일반시방서

목차

- 01000 총칙
- 02000 가설공사
- 05000 콘크리트공사
- 06000 강공사
- 07000 조적공사
- 08000 석공사
- 09000 타일 및 테라코타공사
- 10000 목공사
- 11000 방수 및 방습공사
- 12000 지붕공사
- 13000 금속공사
- 14000 외벽공사
- 15000 미장공사
- 17000 유리 및 창호공사
- 18000 도장공사
- 19000 수장공사
- 20000 조경공사

- **21000 단열 및 방·내화공사**

01000총 칙

01010 공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 건축공사는 특기사항을 제외하고, 모두 이 건축공사 일반시방에 따른다.

나. 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 시방서 중 당해 공사에 관계 없는 사항은 이를 적용하지 않으며 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 건설부 제정 건축공사 표준시방서의 의한다.

다. 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

1.1.1 설계도서 적용순서

가. 특기시방서

나. 설계도면

다. 일반시방서

라. 건설부 제정 건축공사 표준시방서

1.2 관련 법규 및 참조 표준

1.2.1 관련 법규 및 고시

가. 시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여야 한다.

나. 이 시방서를 포함한 설계도서의 내용이 관련 법규의 규정과 상호 모순되는 경우(건설공사 중에 관련 법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야할 경우를 포함한다)에는 관련 법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

다. 이 장에서 인용된 법규 및 고시는 다음과 같다.

국토교통부 건설기술관리법
국토교통부 건설산업기본법
국토교통부 건축법
국토교통부 건축사법
국토교통부 건축전기설비설계기준
국토교통부 주택법
고용노동부 국가기술자격법
고용노동부 산업안전보건법
문화체육관광부 문화재보호법
산업통상자원부 전기설비기술기준의 판단기준

1.2.2 참조 표준

가. 이 시방서에 참조된 표준은 국내법에 기준한 한국산업표준 등을 적용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 현재 일반적으로 사용되고 있는 재료 및 제품 등에 대한 국내 표준이 없는 경우에 한하여 예외적으로 해외 표준 등을 참조할 수 있다.

나. 상기 가.항에 있어 예외적으로 인용되는 해외 표준에 대한 국내 표준이 제정되는 즉시 이를 국내 표준으로 대체하여야 한다.

1.3 용어의 정의

감독보조원 : 감독자의 대리 또는 감독자의 위임을 받아 감독업무를 보조하는 자를 말한다.

감독자 : 감독 책임기술자로서 당해 공사의 공사관리 및 기술관리 등을 감독하는 자를 말한다.
감리원 : 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
1) 건축법규, 건축사법규, 주택법규의 규정에 의한 감리원 또는 공사감리자
2) 건설기술관리법규의 규정에 의한 감리원
3) 건설산업기본법규의 규정에 의한 감리원
건설기술자
: 국가기술자격법 등 관계 법률에 따른 건설공사 또는 건설기술용역에 관한 자격을 가진 자 및 일정한 학력 또는 경력을 가진 자(이하 "학력·경력자") 중 제6조의2 제1항에 따라 국토교통부장관에게 신고한 자로서 대통령령으로 정하는 자.
검사
: 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 재료에 대해서 품질을 확보하기 위해 시공자의 확인·검사에 근거하여 검사원이 완성품, 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
검토
: 시공자가 수행하는 중요 사항과 당해 건설공사와 관련한 발주자의 요구사항에 대해 시공자 제출서류, 현장실정 등 그 내용을 담당원이 숙지하고, 담당원의 경험과 기술을 바탕으로 하여 타당성 여부를 파악하는 것을 말한다.
검토 및 확인
: 공사의 품질을 확보하기 위해 기술적인 검토뿐만 아니라 그 실행결과를 확인하는 일련의 과정을 말한다.
공사계약문서
: 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약 일반조건, 공사계약 특수조건 및 산출내역서로 구성된다.
공인시험기관
: 국가표준기준법에 의거하여 기술표준원에서 운영하고 있는 "시험 및 검사기관 인정제도"에 따른 한국교정시험기관인정기구(KOLAS, Korea Laboratory Accreditation Scheme).
관계전문기술자(책임기술자)
: 건축법 제2조에 따라 건축물의 구조, 설비 등 건축물과 관련된 전문기술자격을 보유하고 설계와 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자를 말한다.
담당원 : 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
1) 발주자가 지정한 감독자 및 감독보조원을 말한다.
2) 건설기술관리법 및 주택법의 규정에 따른 책임감리원을 말한다.
발주자
: 시공자에게 건설공사를 도급주는 자를 말한다. 다만, 발주자에게 건설공사를 도급받은 자로서 도급받은 건설공사를 하도급주는 자는 제외한다.
설계도서
: 설계도면, 시방서, 현장설명서 및 질의응답서를 말한다. 다만, 공사 추정가격이 1억 원 이상인 공사에 있어서 공종별 수량이 표시된 내역서를 포함한다.
승인 : 시공자 측에서 발의한 사항을 담당원이 서면으로 동의하는 것을 말한다.
시공자
: 건설산업기본법 제2조 제7호의 규정에 의한 건설업자 및 주택법의 규정에 의한 주택건설사업에 등록한 자로서 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급받은 시공업자를 포함한다.
입회 : 담당원 또는 그가 지정한 대리인이 현장에 임석하여 시공 상황을 확인하는 것을 말한다.
조정

: 시공 또는 감리업무가 원활하게 이루어지도록 시공자, 감리원, 발주자가 사전에 충분한 검토와 협의를 통해 관련자 모두가 동의하는 조치가 이루어지도록 하는 것을 말한다.

지시

: 발주자 또는 발주자의 발의에 의해 담당원 또는 감리원이 시공자에게 소관업무에 관한 방침, 기준, 계획 등을 일러주고 실시하도록 하는 것을 말한다.

현장대리인

: 시공자가 건설산업기본법 제40조 및 기타 관련법령에 의거 공사현장에 임명, 배치한 자로서 이 공사에 대한 전반적인 공사관리 업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자를 말한다.

확인

: 시공자가 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 발주자 또는 담당원이 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.4 설계도서의 우선순위 및 적용규정

가. 설계도서는 상호보완의 효력을 가지고 있으며, 상호 모순이 있거나 모호할 때에는 공사계약 일반조건에서 규정하는 바에 따른다.

나. 이 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방서 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외에서 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.5 담당원의 업무

가. 담당원은 건설기술관리법 제35조(건설공사감독자의 감독의무)에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.

나. 지시, 승인, 조정 및 검사는 담당원의 권한과 책임으로 간주한다. 담당원의 지시 및 승인은 문서로 하여야 한다.

다. 담당원은 감리원이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.6 시공자의 책무

가. 시공자는 공사계약문서 및 설계도서 등에 따라 시공하되, 담당원의 지시, 승인, 조정 및 검사 결과에 따라야 한다.

나. 시공자는 공사의 품질에 책임을 진다.

다. 시공자는 감리원이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.7 의 의

시공자는 다음과 같은 의의가 생긴 경우에 담당원에게 신속히 보고하고, 그 처리방법에 대하여 조정하여 결정한다.

가. 설계도서의 내용이 명확하지 않은 경우 또는 내용에 의문이 생긴 경우

나. 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 않는 경우

다. 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우

1.8 관공서 등의 수속

시공 상 필요한 관공서나 기타 기관의 수속은 지체 없이 처리하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

1.9 각종 보고 및 서류양식

가. 시공자는 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 담당원이 지시한 각종 사항을 지정한 기일 내에 지체 없이 서류를 구비하여 보고하여야 한다.

나. 시공자가 담당원에게 제출한 서류의 형식과 내용 등이 공사계약문서에 포함되지 않은 경우에는 담당원의 지시에 따라야 한다.

1.10 관련 및 별도공사

계약 이외의 관련 및 별도공사에 대하여는 당해 공사관계자와 협의하여 공사 전체의 공정에 지장이 없게 하여야 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01015 현장관리

1. 일반사항

1.1 일반사항

공사현장관리는 원칙적으로 시공자의 책임 하에 자주적으로 실시한다.

1.2 건설기술자 등의 배치

가. 시공자는 공사관리, 기타 기술 상의 관리를 담당하는 건설기술자를 공사규모 및 특성에 맞게 적절히 배치하되 기술자격을 증명하는 자료를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 건설기술자의 배치기준은 건설산업기본법규에 따른다.

다. 배치된 현장대리인과 건설기술자는 현장에 상주하여야 하며, 공사관리 및 기타 기술 상의 관리에 있어 부적당하다고 인정될 경우에 담당원은 시공자에게 그 교체를 요구할 수 있다.

1.3 설계도서 등의 비치

공사현장에는 해당 공사에 관련된 공사계약 일반조건 상의 계약문서, 관계법규, 한국산업표준, 중요가설물의 응력계산서, 공사예정공정표, 시공계획서, 기상표 및 기타 필요한 도서 등을 비치하여야 한다.

1.4 공사용 가설시설물

가. 가설울타리, 비계 및 발판, 현장사무소 및 현장창고, 가설설비 등 기타 공사용 가설시설물의 설치는 당해 공사를 원만히 시행할 수 있도록 가설물설치계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받아 설치하여야 한다.

나. 가설시설물은 사용하는 동안 유지관리를 철저히 하여야 하며, 사용 종료 후 철거하고 원상복구하되 그 철거 시기는 미리 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.5 용지의 사용

가. 시공자는 담당원의 승인을 받아 공사에 필요한 용지인 경우 발주자의 토지를 무상으로 일시 사용할 수 있다.

나. 공사를 위하여 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용해야 할 때에는 그 토지의 차용, 보상 등은 시공자의 책임과 부담으로 한다.

1.6 공사용 도로 및 임시 배수로

가. 시공자가 사용하는 공사용 도로는 사용하는 동안 유지관리를 철저히 해야 한다.

나. 시공자는 공사용 도로 및 임시 배수로의 신설, 개량 및 보수가 필요한 때에는 그 계획을 사전에 담당원에게 제출하여 승인을 받아 해당 기관에 소정의 수속절차를 거치고 표지의 설치, 기타 필요한 조치를 시공자 부담으로 하여야 한다.

다. 시공자는 공사용 도로 및 임시 배수로의 신설, 개량, 보수 및 유지 시에 가능한 한 일반인들에게 불편이 없도록 또는 공공의 안전을 해치지 않도록 하여야 한다. 공사용 도로의 공사 및 사용으로 인하여 제3자에게 끼친 손해 및 분쟁은 시공자가 지체 없이 해결하여야 한다.

라. 시공자가 공사를 위해 가설한 공사용 도로 및 임시 배수로는 사용 완료 후 즉시 시공자 부담으로

원상복구 후, 담당원에게 그 결과를 보고토록 한다.

1.7 각종 건설 부산물 및 지장물 처리

가. 지중 매설물 및 건설폐기물, 건설폐재류 및 건설폐토석 등 공사 중에 발생하는 건설 부산물의 처리는 공사시방서를 첨부하여 담당원에게 인계하고 지시를 따른다.

나. 지장물의 처리는 담당원과 협의하여 처리한다.

다. 건설폐기물 및 산업부산물은 관계법규에 따라 적절히 처분한다.

1.8 문화재의 보호

시공자는 공사시행 중 문화재 보호에 주의를 기울여야 하며, 공사 중에 문화재가 발견되면 담당원에게 즉시 보고하고, 문화재보호법규의 규정에 따라 처리한다.

1.9 주변 구조물의 보호

시공자는 공사장 및 그 부근에 있는 지상이나 지하의 기존 시설 또는 가설구조물에 대하여 지장을 주지 않도록 조치하여야 한다.

1.10 표지설치

시공자는 각종 안내 표지판 등을 설치하되 그 표지판의 규격, 재료, 색상, 표기내용 및 설치장소 등은 담당원의 지시에 따른다. 다만, 안전표지는 이 시방서 01035.1.3(안전표지 및 안전보호구)에 의한다.

1.11 공사현장의 출입관리 등

공사현장에서 일반인 및 근로자의 출입시간, 보건위생과 풍기 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

1.12 건물 등의 보양

가. 기존 건물, 시공완료 부분 및 사용하지 않은 재료는 적절한 방법으로 보양해야 한다.

나. 손상된 부분은 신속히 원상태로 복구하여야 한다.

1.13 정리, 정비, 청소

공사현장은 항상 현장에서 사용하는 여러 재료 및 기계기구 등의 정리정돈, 정비점검, 청소 등을 철저히 하여 공사에 지장이 없도록 하고, 현장 내부 및 현장 주변을 청결히 유지하도록 한다.

1.14 민원처리와 비용

시공자는 건설공사로 인하여 발생하는 민원에 대해서는 신속히 대처하여 공사완료 전에 해결해야 하며, 이에 소요되는 경비는 시공자가 부담한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01020 자재관리

1. 일반사항

1.1 일반사항

1.1.1 재료일반

가. 재료는 가설공사용 재료와 설계도서에 기재된 것을 제외하고, 성능이 인정된 신품으로 한다.

나. 재료는 한국산업표준에 적합한 제품으로서 그 표시가 있는 것 또는 각각의 규격증명서가 첨부된 것을 사용한다. 다만, 한국산업표준에 적합한제품이 없는 경우에는 담당원의 승인에 따른다.

다. 환경부하가 적은 환경표지 인증, 환경성적표지, 탄소성적표지, GR마크, 저탄소상품 인증 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증받은 친환경 자재 및 제품을 우선적으로 적용한다.

라. 재료의 품질이 명시되지 않은 경우에는 성능인정품 또는 동등 이상의 것으로 하고 담당원과 협의하여 정한다.

마. 공장생산부재는 공장생산에 앞서 제작도, 제작요령서, 제품검사요령서, 생산공정표 등을 공장생산자에게 작성하도록 하여 담당원에게 제출하고 필요에 따라 승인받는다.

바. 공장생산부재는 공사명, 생산자명, 제조년월일, 제품부호, 제조번호 등이 표시되어야 한다.

1.1.2 견본품

색깔, 무늬, 마무리 정도는 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.1.3 검 사

재료는 모두 담당원의 검사를 거쳐 합격으로 인정된 것을 사용한다. 다만, 한국산업표준에 적합한 제품, 기타 관계법규에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 재료는 검사를 생략할 수 있다.

1.2 재료의 반입

가. 재료를 반입할 때마다 그 재료가 설계도서 상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 담당원에게 문서로 보고한다.

나. 부적격품은 신속히 공사현장 외로 반출한다.

다. 공장생산부재는 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인한다.

1.3 재료시험 및 재료검사

1.3.1 재료시험 일반

가. 재료시험은 설계도서에 정한 조건의 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.

나. 재료시험용 공시체는 담당원의 입회 하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인시험기관에서 시험하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

다. 건설기술관리법을 적용하는 건설공사에 대해서는 동법 시행령 제6장(건설공사의 품질관리)의 규정을 적용한다.

라. 공장생산 시 설계품질을 확보하기 위한 구체적 품질관리지침서를 작성하여 담당원에게 제출한다.

1.3.2 검사 및 재료시험의 표준

가. 검사 또는 시험은 한국산업표준을 표준으로 하고 표준으로 제정되지 않은 경우에는 이 시방의 해당 각항 또는 담당원의 지시에 따른다.

나. 시공자는 완성된 공장제품을 검사하고, 검사결과는 필요 시 관련 법규에 따라 작성하여 담당원에게 제출한다.

1.3.3 사용할 때의 불량품

시험에 합격된 재료 시설물이라도 사용 시 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때 이를 사용치 않는다.

1.4 시험 또는 검사 후의 조치

가. 시험 또는 검사 종료 후, 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절히 보관한다.

나. 불합격된 재료는 장외로 반출하고, 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.5 지급자재 및 대여품

가. 지급자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 공사시방서에 따른다.

나. 지급자재는 담당원의 입회 하에 검수하고, 시공자의 책임 하에 적절히 보관한다.

다. 지급자재는 정해진 목적 이외에는 사용하지 않는다.

라. 지급자재는 사용개소, 사용수량의 잔량을 담당원에게 보고한다.

마. 지급자재가 설계도서에 제시한 품질에 적합하지 아니하는 경우에는 그 내용을 문서로 보고하고 담당원의 지시를 받는다.

바. 대여받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 담당원의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01025 시공관리

1. 일반사항

1.1 시공계획

1.1.1 시공관리조직

가. 시공자는 공사의 규모, 공사의 특징을 충분히 고려하여 적절한 시공관리 조직을 만든다.

나. 시공자는 시공관리에 필요한 능력, 자격을 갖춘 관리자(현장대리인)를 선정하여 담당원에게 보고한다.

1.1.2 하수급인 선정

가. 특정 공사를 하도급하는 경우에는 해당 건설업종에 등록된 건설업체 중 그 시공에 적절한 기술, 능력이 있는 하수급인을 선정한다.

나. 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급 시행계획서를 발주자에 제출하여야 한다.

1.1.3 공장의 선정

공장의 선정은 공사시방서에 의하여 정한다. 공사시방서에 없는 경우에는 공장제품의 종류, 시공방법에 대하여 관련 법규 등에 적합한 기술과 설비를 갖추고, 적정한 관리체제로 운영되고 있는 공장으로 선정하고 담당원의 승인을 받는다.

1.1.4 시공계획서

시공자는 착공 전에 공정계획, 인력관리계획, 시공장비계획, 장비사용계획, 자재반입계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 환경관리계획 등에 대한 시공계획서를 담당원에게 제출하여 그 승인을 받아야 한다.

1.2 시공관리

1.2.1 시공일반

현장시공은 설계도서, 그리고 담당원의 승인을 받은 공정표, 시공계획서, 원척도, 시공도 등에 따라 시행한다.

1.2.2 공사기간

가. 시공자는 특별히 정한 경우를 제외하고, 계약서 상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약공기 내에 완료하여야 한다.

나. 담당원이 시공순서 변경을 요구할 때 시공자는 품질에 나쁜 영향이 없는 한, 이를 반영하여야 한다.

1.2.3 공정표

가. 시공자는 설계도서에 따라 공사 전반에 대한 상세한 계획을 세우고 소정양식의 공정표를 제출하여야 한다.

나. 공정표에 변경이 생긴 경우에는 지체 없이 변경공정표를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

다. 계약 이외의 공사와 관련한 경우에는 담당원의 지시를 받아 조정한다.

1.2.4 수량의 단위 및 계산

공사수량의 단위 및 계산은 원칙적으로 정부시설공사 표준품셈의 수량계산 규정에 따른다.

1.2.5 치 수

치수는 설계도서에 표시된 치수로 한다.

1.2.6 측 량

가. 시공자는 착공과 동시에 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하기 위하여 측량을 실시한 후 측량성과표를 담당원에게 제출하여 검토 및확인을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 가진다.

나. 시공자는 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 공사의 기준고는 설계도서에 표시된 수준고를 기준으로 부지 인근에 기준점(BM)을 설치하고, 담당원의 확인을 받은 후 준공 시까지 보호·유지하여야 한다.

라. 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격법에 의한 측량에 관한 자격을 갖춘 자로 한다.

1.2.7 규준틀

가. 건축물의 위치, 시공범위를 표시하는 규준틀은 바르고 튼튼하게 설치하고, 담당원의 검사를 받아야 한다.

나. 중요한 규준틀은 준공 시까지 잘 보호해야 하고, 파손되었거나 이동설치 시에는 담당원의 지시에 따라야 한다.

1.2.8 시공도, 견본 등

가. 원척도, 시공상세도, 견본

원척도, 시공상세도, 견본 등은 지체 없이 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 입회 및 자료제출

수중, 지하 또는 건물 내부에 매몰되는 부분 및 재료의 배합, 강도, 기타 시공 후의 검사가 곤란한 시공 부분에 대해서는 담당원의 입회 하에 모양, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고 관련 기록, 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 품질시험 성적표 등)를 제출해야 한다.

다. 기계기구

중요한 기계기구는 당해 공사에 상응하는 성능 및 규격 등의 것으로 하되 사용하기 전에 담당원의 승인을 받는다.

라. 폭발물 등의 취급

폭발물, 기타 위험물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 관계 법규에 따라 확실하고 안전하게 하여야 한다.

1.2.9 공사 수행

가. 시공자는 공사계약문서에 따라 공사를 이행하여야 하며, 공사계약문서에 근거한 발주자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 공사계약문서에 정해진 사항에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.

나. 시공자는 설계도서에 명시되지 않은 사항에 대해 구조 또는 외관 상 시공을 요하는 부분은 담당원과 조정하여 이를 이행하여야 한다.

다. 발주자는 관련 법규 및 공사계약문서에 의한 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 시공자는 이에 따라야 한다.

라. 시공자는 건설공사와 관련하여 발주자가 시행하는 감사 및 검사에 협조하고, 이에 따른 시정 지시를 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한, 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가공사비를 요구할 수 없다.

마. 시공자는 관련 법규에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 동절기 공사 등에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사 중인 건물의 품질이 저하되지 않도록 공사 중단 부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.2.10 공사협의 및 조정

가. 협의

시공자가 당해 공정과 다른 공정의 시공자들 간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련 공사와의 접속부위, 공사한계,시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도 등의 적합성에 대하여 모든 공정의 관련자들과 면밀히 검토하는 행위를 말한다.

나. 협의 및 조정에 따른 설계변경

시공자는 당해 공정과 다른 공정의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과에 따라 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

다. 협의 소홀에 대한 시공자의 책임

시공자는 공사 상호간의 협의를 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정 보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.2.11 공사보고

공정의 진행, 작업인원의 현황, 재료의 반입, 기계기구 및 장비, 기후 등 담당원이 필요하다고 인정하여 지시한 사항에 대해서는 공사보고서를 담당원에게 제출한다. 공사보고의 서식, 제출방법, 시기 등에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

1.2.12 시공의 검사

가. 시공의 검사는 품질관리계획서 등에 의해 실시하고 필요에 따라 담당원의 입회를 요청한다.

나. 공장제품의 반입에 있어서 반입검사를 실시한다.

다. 검사의 결과는 기록하고 필요에 따라 보고서를 작성하여 담당원에게 보고한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01030 품질관리 및 검사

1. 일반사항

1.1 품질관리의 실시

가. 시공자는 설계도서에서 요구되는 품질을 확보하기 위하여 품질관리계획서 등에 따라 공사의 품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.

나. 품질시험 및 검사 결과가 적정품질로 인정받지 못하는 경우 품질관리계획서 등에 따라 적절한 조치를 한다.

다. 공사용 재료의 품질관리 및 품질시험은 이 시방서 01020(자재관리)에 따른다.

1.2 품질관리계획서 등

가. 시공자는 착공 후 지체 없이 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

나. 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술관리법규의 소정 규정에 따른다.

1.3 공장제품 품질관리

가. 공장제품은 해당 규격 또는 설계도서에서 요구하는 품질기준 이상을 만족하여야만 한다.

나. 시공자는 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하여야 한다.

1.4 시공검사

가. 시공자는 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에 정한 조건에 적합함을 계측 등에 의하여

확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.

나. 설계도서에서 지정된 경우, 위 "가"의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이른 경우에 담당원의 검사를 받는다. 다만, 이에 따를 수 없는 경우에는 따로 지시를 받는다.

다. 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인·검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.

라. 검사에 합격한 공정과 동일한 공법에 의하여 시공한 부분에 대한 검사를 추출검사로 할 수 있다.

마. 시공 후 검사가 불가능한 부분은 담당원과 협의하여 사전에 검사를 받은 후 서면 또는 설계도서로 확인받아 두어야 한다.

1.5 시공검사에 수반하는 시험

가. 시공의 검사에 수반하는 시험은 관련법규 및 공사시방서에 따른다.

나. 시험을 실시하는 시험소는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담당원과 협의하여 정한다.

다. 시험에 소요되는 비용은 시공자가 부담한다.

1.6 기성검사

가. 공사의 기성부분 검사는 우선 시공자가 검사하고 설계도서와 대조하여 그 적합성을 확인한 후 담당원에게 보고하여 검사를 받는다.

나. 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 검측, 절차 등은 공사계약문서 등에 따르고 기타의 사항은 담당원의 지시에 따른다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01035 안전 및 보건관리

1. 일반사항

1.1 안전관리

시공자는 산업안전보건법규, 건설기술관리법규 및 기타 관련 법규를 준수하고, 공사시공에 수반하는 각종 재해를 방지하기 위하여 안전관리자를 지정하여 철저한 안전관리를 하여야 한다.

1.2 안전조치

가. 시공자는 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물, 통행인에 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.

나. 공사현장 내의 사고, 화재, 도난 방지에 노력하고, 특히 위험한 곳에 대해서는 면밀히 점검한다.

다. 불을 사용하는 경우에는 적절한 소화설비 및 방염시트 등을 설치함과 아울러 불의 취급에 주의한다.

라. 공사현장에 있어서는 항상 정리 및 정돈을 하며, 특히 추락의 우려가 있는 위험개소에 대하여 표지판 등의 방법으로 적절히 표시하고, 항상 점검하고 사고 방지에 노력한다.

마. 공사용 전력설비에 대하여 특히 보안을 철저히 한다.

1.3 안전표지 및 안전보호구

가. 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하여야 한다.

나. 공사현장에서는 근로자에게 안전모자와 기타 필요한 안전보호구를 착용하게 하여야 한다.

1.4 안전교육

시공자는 관계법규에 따라 작업자에게 안전교육을 실시하여야 한다.

1.5 안전시공

시공자는 산업안전보건법규, 건설기술관리법규 등 관련 법규의 해당 규정을 준수하고, 시공 중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설 공사와 안전설비 설치, 시공방법, 공사장비의 운전 및 현장 정돈에 특별히 주의해야 하며, 특히 안전시공에 대한 담당원의 지시가 있으면 이를 반영하고, 그 결과를 담당원에게 보고토록 한다.

1.6 사고보고 및 응급조치

가. 시공 중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 경우에는 즉시 담당자에게 보고하고 적절한 응급조치를 취하여야 한다.

1) 토사의 붕괴, 낙반, 가시설물 및 건물의 파손 또는 추락사고
2) 사상사고
3) 제3자에 대해 피해를 입히는 사고
4) 기타 공사시행에 영향을 미치는 사고

나. 전 항의 경우에 사상사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고개요를 구두 또는 전화로 육하원칙에 따라 긴급 보고하고, 추후에 서면보고를 하여야 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01040 공사기록과 인도

1. 일반사항

1.1 공사기록

1.1.1 공사기록문서

시공자는 공사의 착수로부터 사용승인 시까지의 승인과 협의가 필요한 사항 및 시험과 검사 등 설계도서의 적합성을 증명하는 데 필요한 서류 등 공사 전반에 관하여 필요한 사항을 기록·비치하고 사용승인 신청 시 담당원에게 제출한다.

1.1.2 공사기록사진

시공자는 담당원의 지시에 따라 각 공정별 기록사진을 촬영하여야 하며, 시공 중일 때와 시공 후의 사진이 선명하게 식별되도록 작성·제출하여야 한다.

1.1.3 준공도

시공자는 공사가 완성된 때는 공사시방서에 따라 준공도를 작성·정리하여 담당원에게 제출한다.

1.2 인수·인계

1.2.1 준공검사

가. 감리원은 준공예정일 전에 예비준공검사를 실시하고, 준공 가능 여부를 판단하여 발주자에게 보고한다.

나. 시공자, 감리원, 담당원은 공사가 완료된 후 준공검사를 실시하고, 설계도서 및 공사계약서류 등을 조회하여 그 적합성을 확인한다.

다. 시공자는 준공검사 결과 불합격 사항이 있을 경우 신속하게 조치하여 재검사를 받는다.

라. 시공자는 공사준공 관련 인·허가 관청의 사용승인 검사를 받고, 사용승인필증을 교부받아 발주자에게 제출하여야 한다.

1.2.2 인수·인계

공사 완료 후 사용승인이 되면 시공자는 담당원의 지시에 따라 다음에 제시한 서류 및 건축물을 발주자에게 인도한다.

가. 준공보고서 및 인도서
나. 준공도
다. 건축물 등의 유지관리에 관한 설명서
라. 설비기기의 성능시험성적서와 취급설명서
마. 관공서에 대한 수속서류
바. 열쇠인도서 및 열쇠함
사. 공구인도서 및 공구함
아. 공사시방서에 의한 예비재료 및 물품(설비용의 예비부품을 포함한다)
자. 담당원이 지시하는 기타의 자료, 재료, 기구류

1.2.3 하자담보

가. 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.
나. 하자 조사 결과 건축물에 발생한 하자로 인정될 경우, 담당원과 협의한 후 신속하게 적절한 조치를 취한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

01045 환경관리 및 친환경시공

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 건축공사가 지구기후변화 및 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 환경적 고려를 할 수 있도록 하기 위한 표준적이고 일반적인 기준을 제시한다.
나. 건축물의 환경관리 및 친환경시공에서는 지구기후변화 및 환경영향 최소화를 위하여 다음과 같은 환경적 요소와 이에 따른 환경영향을 고려하여야 한다.

1.1.1 환경영향

가. 지구기후변화(온실가스 등),나. 천연자원 감소(재료, 물, 연료 등),다. 성층권 오존층 감소,라. 산성화, 마. 부영양화
나. 대기오염(스모그, 미립분에 의한 대기오염), 사. 대지의 사용 및 서식지 변경, 아. 수질오염, 자. 토양오염, 차. 방사성 물질에 의한 오염
다. 폐기물 발생에 의한 영향, 타. 소음 및 진동, 파. 대류권 오존 형성(광화학 산화물), 하. 생태계 파괴물질, 파괴행위

1.1.2 환경적 요소

가. 자원 및 에너지 사용
1) 재생불가 원재료 사용
2) 재생불가 1차 에너지 사용
3) 재생가능한 원재료 사용
4) 재생가능한 1차 에너지 사용
5) 담수 소비

나. 폐기물 발생
1) 유해 폐기물
2) 비유해 폐기물
다. 배출
1) 대기로의 배출
2) 수계로의 배출
3) 토양으로의 배출
라. 대지와 관련한 토지이용
1) 대지의 토지이용
2) 대지 주변의 토지이용
마. 실내환경
1) 실내공기 오염물질 배출(유해물질, 냄새 등)
2) 환기효율성
3) 온습도 조절
4) 시각적 조건(눈부심, 자연채광에의 접근성, 실내로부터의 외부 경관, 빛의 질 등)
5) 수질
6) 전자장 세기
7) 라돈 농도
8) 곰팡이 등 존재 여부
9) 기타 건강유해물질 배출
10) 소음 및 진동
바. 기타 시공, 운반, 사용 및 유지관리와 관련된 사항
1) 건설폐기물 및 폐재류, 폐토사 발생 최소화
2) 건설폐기물 및 폐재류, 폐토사의 회수 및 재활용
3) 오염물질 배출
4) 물 사용
5) 폐수 처리
6) 건축물에서 사용 중인 제품의 수리, 보존 및 교체
7) 생물종 다양성을 증진시키기 위한 대지 내의 환경 보전과 가치 증대
8) 현장에서의 수송량 및 수송거리 저감
9) 건축물 전과정의 온실가스 배출 최소화

1.2 관련 법규

관련 법규는 최근에 고시된 내용을 우선 적용하는 것을 원칙으로 하며, 환경관리 및 친환경시공과 관련된 새로운 관련 법규 및 고시 등에 대하여 담당원의 지시에 따른다.

국무총리실 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률
국무총리실 저탄소 녹색성장 기본법
국토교통부 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률
국토교통부 녹색건축물 조성 지원법규
국토교통부 시설물별 탄소배출량 선정 가이드라인
국토교통부 친환경건축물의 인증에 관한 규칙
산업통상자원부 산업기술혁신촉진법

산업통상자원부 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법
산업통상자원부 에너지이용합리화법
환경부 녹색제품 구매촉진에 관한 법률
환경부 다중이용시설 등의 실내공기질관리법
환경부 대기환경보전법
환경부 소음·진동관리법
환경부 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
환경부 폐기물관리법
환경부 환경기술 및 환경산업 지원법
환경부 환경정책기본법

1.3 용어의 정의

건설 자재 : 건축물의 전과정 또는 기타 건축 행위에 사용되는 상품
제품 : 상품이나 서비스
설계 수명 : 요구 사용 수명
전과정(생애주기, life cycle) : 원재료 취득 또는 천연자원 채취에서부터 최종 처리에 이르기까지 제품 시스템 상의 연속적이고, 상호 연관된 단계. 생애주기라는 표현으로도 사용됨
온실가스
: 지구의 표면, 대기 및 구름에 의해 복사되는 적외선 스펙트럼 중 특정 파장에서 복사열을 흡수하고 방출하는 대기 중의 자연적 또는 인위적 가스 성분
폐기물 : 생산자나 소유자가 더 이상 사용하지 않아 환경으로 버려지거나 배출되는 것
재생불가 자원 : 제한된 양만 존재하여 인간적 시간 척도에서는 재생되지 않는 자원
친환경 자재
: 제품 전과정에 걸쳐 상대적으로 적은 자원·에너지를 사용하며, 인체·생태계에 유해영향을 최소화하며 폐기물 배출이 적은 자재
환경(environment)
: 공기, 물, 토양, 천연자원, 식물군, 동물군, 인간 및 이들 요소 간의 상호관계를 포함하여 조직이 운영되는 주변 여건
환경성능(environmental performance) : 환경영향 및 환경적 요소와 관련된 건축물의 성능
환경적 요소(environmental aspect)
: 건축물, 건축물 일부, 공정, 서비스의 전과정에서 환경에 영향을 초래할 수 있는 요소
환경영향(environmental impact)
: 조직의 활동, 제품 또는 서비스로부터 전체적 또는 부분적으로 환경에 좋은 영향을 미치거나 또는 나쁜 영향을 미치는 환경 변화

1.4 제출 및 승인

가. 시공자는 다음 사항을 포함한 환경관리계획서를 발주자 또는 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
1) 건설폐기물 저감 및 재활용계획
2) 산업부산물 재활용계획
3) 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
나. 시공자는 본 공사의 규모 및 용도에 해당하는 법규 및 계약문서에서 요구되는 경우에는 환경관리계획서에 다음 사항을 추가로 포함할 수 있다.
1) 온실가스 배출 저감 계획

2) 천연자원 사용 저감 계획
3) 수자원 활용 계획

다. 환경관리계획서는 환경관리 및 친환경시공을 위하여 이 시방서 01045.1(일반사항) 및 위 "가", "나"에 나타낸 것 이외에 다음의 환경적 요소를 고려하여 계획할 수 있다.

1) 친환경적 건설 기법
2) 친환경 건설 관련 제 지침
3) 작업자에 대한 친환경 건설 교육

1.5 기 타

이 공사와 관련된 법규 및 인허가 조건과 관련된 설계도서 및 계약서, 계약일반조건, 계약특수조건 등에 환경관리 및 친환경시공에 대한 조항 및 언급이 있을 경우는 이를 따라야 한다.

2. 자 재

2.1 자재일반

자재 부분의 시방에는 일반사항에 나타낸 것 이외에 다음의 환경적 요소를 구체적으로 고려하여야 하며, 담당원의 요청 시 검사 및 측정을 실시할 수 있다.

가. 내구성(장수명)
나. 자원재활용 제품(산업부산물 재활용 포함)
다. 내재에너지 최소화 제품(에너지 소비 최소화, 저탄소 제품)
라. 유해 물질 저방출 자재(건강 유해 여부)
마. 지속가능한 자재(탄소표시 등 환경마크 인증 자재)
바. 물류 최소화 자재
사. 자원 저소비 자재

2.2 자재의 선정

환경관리 및 친환경시공을 위하여 현장에서 자재를 사용할 때에는 아래의 조건을 고려하여 적용한다.

가. 고도의 숙련성을 필요로 하여 재시공이 빈번한 자재 선택은 신중을 기한다.
나. 현장 인근 지역에서 생산되는 자재를 우선 사용을 고려한다.
다. 재생가능한 자재나 재활용 자재의 사용을 우선 고려한다.
라. 환경에 나쁜 영향을 미치는 자재의 사용을 제한한다.
마. 현장에서 화학적 처리가 필요한 자재의 사용을 제한한다.

3. 시 공

3.1 환경관리 및 친환경시공

가. 시공자는 이 시방서 01045.1.2(관련 법규)에 나타난 제반 법규를 준수하여 시공에 수반하여 공해가 발생하지 아니하도록 하여야 한다.

나. 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)의 일반사항을 준수하고, 환경영향이 작은 자재를 사용하고, 환경을 고려한 공법을 적용하여 시공하여야 한다.

3.2 환경오염방지

가. 시공자는 시공 중 먼지, 진동, 탁수, 오수, 충격, 소음 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다해야 한다.

나. 시공자가 시공 시 발생하는 비산먼지는 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 공사에서는 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하여야 한다.

다. 특정 공사로 인하여 발생하는 소음, 진동을 규제할 필요성이 있는 지역은 담당원이 건설 소음, 진동 규제지역으로 지정할 수 있다. 그 특정 공사의 종류, 규제지역의 범위 및 생활소음 규제기준의 범위는

관계법규 기준을 따라야 한다.

라. 시공자는 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보전하기 위한 적절하고 충분한 조치를 하여야 한다.

3.3 수송에 의한 환경영향 저감

시공과 관련한 수송에 의한 환경영향을 저감하기 위하여 다음의 사항을 고려하여 수송계획 및 자재 반입, 폐기물 배출 계획을 수립한다.

가. 사용되는 건축자재의 반입 위치를 확인하고, 자재 공급자에게 수송계획을 제출하도록 하여 효율적인 수송계획을 수립하도록 한다.

나. 지역 공급자를 통한 자재의 구매를 고려한다.

다. 수송요구를 최소화하여 수송에 의한 환경부하를 저감하고 비용절감을 유도한다.

3.4 환경보호

시공자는 공사 중 또는 준공 후에 공사현장 및 인근의 환경에 파괴, 훼손이 없도록 보호에 만전을 기하여야 한다.

<부표 01045.1 환경확인목록>

환경문제	전과정(생애주기) 단계															
	취득			시공			사용					최종				
	원재료	가공	운송	가설공사	본공사	운송	사용	유지관리	보수보강	기타	운송	해체	재활용	소각	폐기	운송
투입																
재료																
물																
에너지																
토지																
배출																
대기배출																
방류																
토양배출																
폐기물																
소음,진동, 방사,발열																
기타 관련항목																
사고 또는																
고객정보																
추가 기술사항																

㈜ 환경확인목록의 용어 정의

가공(premanufactured materials and components)

: 원재료나 반제품을 인공적으로 처리하여 물질 또는 물품을 만들어 내는 행위

가설공사(temporary work) : 건설공사를 하는 동안 사용할 시설물을 임시로 만드는 행위

고객정보(customer information)

: 조직의 환경성능에 의해 영향을 받거나 그 성과와 관련된 인원 또는 단체의 정보

대기배출(emissions to air) : 대기로 나가는 환경배출물

발열(heat) : 기계 또는 시설물에서 내보내거나 내뿜는 열

방류(discharges to water) : 자연 수역으로 나가는 환경배출물
방사(radiation) : 온도에 대응하여 전자기파 등의 물체로부터 방출되는 것
배출(output) : 공정에서 나가는 재료, 제품, 물질 또는 에너지 흐름
보강(strengthening) : 시설물의 내하력 회복 또는 향상을 목적으로 하는 행위
보수(repair)
: 손상된 시설물의 내구성, 안전성 및 미관 등 내하력 이외의 기능을 회복시킴을 목적으로 하는 행위
본공사(construction work)
: 장기적으로 사용, 유지, 관리되는 시설물을 만드는 총체적인 건설행위. 즉 건축물, 건축설비 및 부대시설 등이 장기적으로 기능을 발휘할 수 있도록 하는 건설행위
사용(use) : 일정한 목적이나 기능에 맞게 씀
사용단계에서의 기타(other relevant action)
: 시설물의 손상 및 낡은 것에 관계없이 그 기능을 향상 또는 확장을 목적으로 하는 행위
소각(incineration) : 불에 태워 없애는 행위
소음(noise)
: 일반적으로 장애를 일으키는 소리, 음색이 불쾌한 소리, 음성 등의 청취를 방해하는 소리 등 인간의 쾌적한 생활 환경을 해치는 소리
운송(transportation) : 사람, 물질 또는 물품을 실어 나르는 행위
원재료(raw material)
: 제품을 생산하는 데 사용되는 1차 또는 2차 물질. 여기서, 2차 물질은 재활용된 물질을 포함함
유지관리(maintenance)
: 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물 이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검, 정비하는 여러 가지 활동. 즉 건축물, 건축설비 및 부대시설 등의 기능이나 성능을 항상 적절한 상태로 유지할 목적으로 행하는 건축보전의 제 활동 및 관련 업무를 효과적으로 실시하기 위한 제반 관리활동
재활용(reuse)
: 기능이 다한 물질 또는 물건을 원료나 재료로 하여 원래의 용도 또는 그것에 가까운 용도의 제품으로 다시 만들어 쓰는 것
진동(vibration)
: 물체가 시간의 흐름에 따라 반복적으로 왔다 갔다 하면서 움직이는 상태 혹은 물리적인 값이 일정 값을 기준으로 상하 요동을 보이는 상태
취득(acquisition) : 인위적인 사전 변형 없이 환경으로부터의 원료 획득 또는 채취
토양배출(discharges to soil) : 토양으로 나가는 환경배출물
투입(input)
: 공정으로 들어가는 재료, 제품, 물질 또는 에너지 흐름. 여기서, 제품과 재료는 원료, 중간 제품 및 부산물을 포함
폐기(disposal) : 소유자가 물질 또는 물건을 처분하는 행위
해체(deconstruction) : 기능이 끝났거나 또는 내용연수가 경과된 시설물을 부숴 제거하는 것

02000가설공사

02010 가설공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 공사현장의 시공에 있어서 공통가설공사에 적용한다.

나. 공통가설공사 이외의 가설공사 시공에 대해서는 각 해당 공사의 시방서에 따른다.

다. 이 시방서에서 채용하고 있는 것 이외의 규격, 규준류 등의 규정은 이 시방서와 동등의 효력이 있는 것으로 한다. 단, 그 규정이 이 시방서의 규정과 다른 경우는 법규에 의거한 기준 등의 경우를 제외하고, 이 시방서의 규정이 우선한다.

1.2 가설공사 계획

가. 공사착공 전에 가설물, 비계, 공사용 장비 및 기타 용지 사용에 대한 시공계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 공사 완성물의 일부를 가설물로 사용할 경우에는 보강, 복구 등을 포함한 계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

고용노동부 산업안전보건법

고용노동부 산업재해보상보험법

국토교통부 건축법

국토교통부 건축전기설비설계기준

산업통상자원부 전기설비기술기준의 판단기준

소방방재청 소방기본법

환경부 폐기물관리법

고용노동부고시 '방호장치 의무안전인증고시'

고용노동부 고시 '방호장치 자율안전확인고시'

한국산업안전보건공단 시스템 비계 안전작업 지침(KOSHA Guide C-32-2011)

KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)

KS D 3510(경강선)

KS D 3520(도장 용융 아연도금 강판 및 강대)

KS D 3528(전기 아연도금 강판 및 강대)

KS D 3566(일반 구조용 탄소강관)

KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)

KS D 7018(체인 링크 철망)

KS D 7036(염화비닐 피복 철선)

KS D 7037(알루미늄 도금 철선 및 강선)

KS F 8002(강관비계용 부재)

KS F 8003(강관틀 비계용 부재 및 부속철물)

KS F 8012(작업 발판)

KS F 8013(조임 철물)

KS F 8014(받침 철물)
KS F 8015(강제 브래킷)
KS F 8020(달기틀)
KS F 8021(조립형 비계 및 동바리 부재)

1.4 용어의 정의

가설물 : 영구구조물의 축조를 위하여 임시로 설치하는 시설 또는 구조물

강관틀비계 : 강관 등으로 미리 제작한 틀을 현장에서 조립하여 세우는 형태의 비계

고소작업차
: 작업자가 탑승하여 작업대를 승강시켜 높이가 2 m 이상인 장소에서 작업하기 위하여 사용하는 것으로 작업대가 상승, 하강하는 설비를 가진 작업차량

낙하물방지망
: 작업도중 자재, 공구 등의 낙하로 인한 피해를 방지하기 위하여 벽체 및 비계 외부에 설치하는 망

달비계 : 상부에서 와이어로프 등으로 매달린 형태의 비계

방호선반
: 상부에서 작업도중 자재나 공구 등의 낙하로 인한 재해를 방지하기 위하여 벽체 및 비계 외부에 설치하는 금속 판재

비계 : 공사용 통로나 작업용 발판을 위하여 구조물의 외부에 조립, 설치되는 구조물

시스템비계
: 수직재, 수평재, 가새재 등 각각의 부재를 공장에서 제작하고 현장에서 조립하여 사용하는 조립형 비계로 고소작업에서 작업자가 작업장소에 접근하여 작업할 수 있도록 설치하는 작업대를 지지하는 가설 구조물

안전난간기둥 : 추락의 우려가 있는 장소에 임시로 설치하는 난간대를 고정하기 위하여 설치하는 기둥재

안전방망
: 건설공사의 고소장소에서 추락으로 인한 근로자의 위험 방지를 목적으로 설치하는 그물 모양의 망

외부비계용 브래킷
: 강관비계 중에서 돌출부위 등으로 인해 작업공간을 별도로 설치해야 할 필요가 있을 때 비계기둥에 부착하여 작업발판을 설치할 목적으로 사용되는 부재

철망 : 철선을 그물처럼 엮은 형태의 망

철조망
: 보안 및 외부 침입을 방지할 목적으로 사용하는 제작된 철망으로서 테이프를 사용하여 만든 압착 윤형철조망과 가시철선을 사용하여 만든 가시철조망 등이 있다.

책임기술자
: 해당 공사에 대한 전문지식을 가지고 그 공사의 설계 및 시공에 대하여 책임을 가진 자 또는 발주자로부터 해당공사에 대하여 책임의 일부분을 부담받은 자

클램프 : 비계용 부재 혹은 동바리와 수평 연결재와의 교차부에 체결용으로 사용되는 체결기구

1.5 환경관리 및 친환경시공

가. 가설공사 전반에 대한 환경관리계획서를 제출하여야 한다. 환경에 관한 법을 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 가설공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 가설공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

다. 가설공사 계획을 수립할 때는 공사현장 인근에 가설공사 자재를 취급하는 산업체에 대한 현황조사를

실시하고 공사와 관련한 자재 운송 등 물류를 최소화할 수 있도록 한다.

2. 자 재

가. 가설공사에 사용하는 자재는 신품을 사용하되, 공사시방서에 지정되지 않은 경우에는 구조, 기능 및 사용 상 이상이 없다고 확인된 중고제품에 대해 안전관리자 및 책임기술자의 검토 및 확인과 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

나. 자재의 전용성을 높이기 위해 재사용·재활용이 용이한 제품을 사용하되, 적합한 품질관리 절차에 의해 관리되고, 공인시험기관에 의해 성능이 확인된 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

다. 설치, 시공, 해체 및 폐기과정에서 인체에 유해물질을 배출하거나 환경오염을 유발하지 않는 자재를 가급적 사용한다.

라. 시스템 비계 등 비계, 발판, 난간 등은 안전인증마크, 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

마. 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

바. 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

사. 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

아. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 가설공사 재료를 우선적으로 사용한다.

3. 시 공

가. 가설시설물은 계획단계에서부터 시공 시 천연자원을 작게 사용하고, 해체 시 폐기물을 작게 발생시키고 재활용이 가능하도록 고려한다. 작업장, 사무실, 각종 창고, 기타 보조시설은 사용 시 물 및 에너지 사용이 작도록 계획하여야 한다.

나. 녹색인증재료 및 친환경 기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

다. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

라. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

(1) 가설 조명은 에너지 효율이 높은 제품을 사용한다.

(2) 가스 및 통신기기를 포함한 가설 설비물은 에너지 효율 등급이 높은 제품을 우선적으로 사용한다.

마. 공사용, 방화용, 식용, 위생설비용, 청소 및 기타 용도의 모든 가설용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

바. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

사. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

아. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

자. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

차. 시공자는 현장 작업자에 대한 친환경 교육을 실시한다.

카. 가설구조물을 조립 및 해체작업은 산업안전보건법 제47조 및 유해위험작업의 취업제한에 규칙에서 정하고 있는 기능습득교육을 이수한 자 또는 동등 이상의 자격을 갖춘 자가 작업을 실시한다.

02015 측 량

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사현장에서 실행하는 측량에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 측량기기

가. 공사착공 전에 사용할 강재 줄자를 선정하고, 담당원의 승인을 받는다.

나. 측량기기는 오차가 없어야 하고, 정기적으로 점검하여야 한다.

1.3 용어의 정의

1.3.1 대지측량

공사착공 전에 공사시방서에서 정하는 바에 따라 다음의 측량을 한다.

가. 경계 측량

인접지 및 도로와의 경계는 담당원, 인접지 소유자, 기타 관계기관의 입회하에 측량하고, 측량결과에 따라 경계말뚝을 견고히 설치하여 준공시까지 보호·관리하여야 한다.

나. 현황 측량

1) 현황 측량은 담당원이 지시하는 측량방법에 따라 현황 측량도를 작성하여 담당원에게 제출한다.

2) 현황 측량에는 공사대지와 인접대지 또는 도로와의 경계부분 등의 고저가 표시되어야 하며, 대지 내에 있는 지상구조물, 수목, 상하수도, 통신 및 전력케이블, 가스라인 등의 위치, 규격 등이 표시되어야 한다.

2. 자 재

규준틀 말뚝은 천연자원이 아닌 재활용 목재 활용을 고려한다.

3. 시 공

3.1 줄쳐보기

공사착공 전에 건축물의 건설 위치를 표시하기 위해 담당원의 입회하에 건축물의 형태에 맞춰 줄을 띄우거나 석회 등으로 선을 그어 줄쳐보기를 한다. 이때 도로 및 인접 건축물과의 관계, 건축물의 건축으로 인한 재해 및 안전대책 등을 점검한다.

3.2 규준틀

줄쳐보기를 실시한 후 규준틀을 건축물의 모서리 및 기타 요소에 설치하여 건축물의 위치 및 높이의 기준을 명확히 표시하고 담당원의 검사를 받는다.

가. 규준틀 말뚝은 통나무 끝마구리 직경 75 mm 통나무 또는 60×60 mm 각목, 길이 1.5 m 이상의 것을 쓰고, 밑동박기는 750mm 이상으로 한다. 말뚝머리는 엇빗으로 자른다. 수평띠장은 두께 15 mm, 너비 120 mm 이상의 것을 쓰고, 윗면은 먹줄을 칠수 있도록 대패질한 것을 규준틀 말뚝에 수평으로 덧대고 못질한다.

나. 경미한 공사에는 말뚝길이 900 mm 이상, 밑동박기는 300 mm 이상, 수평띠장은 두께 12 mm, 너비 90 mm 이상의 것을 사용하고, 윗면은 대패질하여 규준틀 말뚝에 수평으로 덧대고 못질한다.

다. 규준틀에는 담당원이 지시하는 측량방법으로 건축물의 위치 및 수평의 규준을 명확히 먹으로 금을 그어 담당원의 승인을 받는다. 규준틀에 표시한 기준선은 수시로 검사하여 잘못된 것은 즉시 수정하고 공사진행에 따라 건축물에 옮겨서 표시한다.

3.3 기준점

기준점은 건축물의 높낮이 기준이 되며, 기존 공작물이나 신설한 말뚝 등의 높이 기준을 표시하는 것이므로 담당원의 지시에 따라 이동할 우려가 없는 곳을 선정하여 표시한다. 기준점의 위치, 기타 사항은 따로

기록하여 두고, 필요에 따라 보조기준점을 1~2개소 설치한다. 기준점은 이동 및 변형 등이 없도록 보호조치를 하여야 한다.

3.4 먹매김

기준먹매김은 기준점으로부터 오차가 없도록 옮겨오고, 담당원의 승인을 받는다.

02020 가설울타리공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사현장의 주위에 설치하는 가설울타리에 적용한다.

1.2 일반사항

공사현장 주위에는 공사기간 중 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 지반면(지반면이 공사현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면)에서 높이 1.8 m 이상의 가설울타리를 설치하고, 담당원의 지시에 따라 출입문을 설치한다.

2. 자 재

판자 울타리는 KS D 3528에 적합한 자재를 사용한다.

철망은 KS D 7036 과 KS D 7018에 적합해야 한다.

철조망 울타리의 본선은 압착철조망의 경우 KS D 3506 또는 KS D 3698와 가시철조망의 경우 KS D 3510 또는 KS D 7037와 동등 이상의 품질을 갖는 재료로 한다.

3. 시 공

공사현장 주위에 가설울타리 높이 쭺ō=1.8 m 이상으로 설치하고, 야간에도 잘 보이도록 발광시설을 설치하여야 하며, 차량과 사람이출입할 문을 두어 자물쇠를 채울 수 있게 한다.

기타 철망 울타리 등의 가설울타리는 먼지나 비산물 발생으로 인한 주변피해가 없는 경우에 한하여 담당원의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.

02025 비계 및 발판

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사현장에서 사용하는 비계 및 발판에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 외부비계는 구조체에서 0.3 m~0.45 m 떨어져 쌍줄비계로 설치하되, 별도의 작업발판을 설치할 수 있는 경우에는 외줄비계로 할 수 있다.

나. 비계는 강관비계 등으로 하되 시공여건, 안전도 및 경제성을 고려하여 담당원의 승인을 받아 동등규격 이상의 재질로 변경·적용할 수 있다.

다. 비계는 시공에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기구 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지 보존에 항상 주의한다.

라. 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 건축법 및 산업안전보건법, 기타 관련법에 따른다.

2. 자 재

2.1 통나무비계

1999년 제정 건축공사표준시방서 02025를 참조한다.

2.2 강관비계

부재 및 부속철물은 KS F 8002, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는

담당원의 승인을 받는다.

2.3 강관틀비계

부재 및 부속철물은 KS F 8003, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

2.4 달비계

부재 및 부속철물은 KS F 8020, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

2.5 외부비계용 브래킷

부재 및 부속철물은 KS F 8015, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

2.6 시스템 비계

부재 및 부속철물은 KS F 8021에서 정한 바에 따르며 받침철물은 KS F 8014, 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 고용노동부고시 '방호장치 의무안전인증고시'에 따르며, 그 외의 것을 사용할 때에는 책임기술자의 검토 및 확인과 담당원의 승인을 받는다.

3. 시 공

3.1 강관비계

3.1.1 강관비계의 구성

가. 비계기둥

간격은 도리방향 1.5 m~1.8 m, 간사이 방향 0.9 m~1.5 m로 하고, 비계기둥의 최고부에서부터 측정하여 31 m 이하는 2본의 강관으로 묶어세운다.

나. 띠장

간격은 1.5 m 이내로 하며, 지상 제1띠장은 지상에서 2 m 이하에 설치한다.

다. 비계장선

간격은 1.5 m 이내로 하며, 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하고 그 중간 부분에서는 띠장에 결속한다.

라. 가새

수평길이 15 m마다 40~60°로 설치하고, 비계기둥과 결속되도록 한다. 이때 가새는 모든 비계기둥과 결속되도록 한다. 수평가새는 필요에 따라 설치한다.

마. 구조체와의 연결 및 대체기둥

수직 및 수평방향은 5 m 내외의 간격으로 구조체에 견고하게 연결하거나 이에 대신하는 견고한 대체기둥을 설치한다.

바. 받침철물

비계기둥의 밑동에는 받침철물을 사용하고 인접하는 비계기둥과 밑동잡이로 연결한다. 연약지반에서는 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3본 이상 연결되도록 깔아댄다. 다만, 이 깔판에 받침철물을 고정했을 때는 밑동잡이를 생략할 수 있다.

사. 부속철물

특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용한다.

3.1.2 하중의 한도

띠장은 비계기둥의 간격이 1.8 m일 때는 비계기둥 사이의 하중한도를 3,920 N으로 하고, 비계기둥의 간격이 1.8 m 미만일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 작업 중 바닥의 층수가 3층 이상일 때는 비계기둥 1개당의 하중한도를 6,860 N으로 한다.

3.1.3 특수한 경우

중량물을 비계발판에 놓아두는 경우와 같이 특수한 용도일 때 또는 출입구 및 개구부 등은 각각의 경우에 따라 강도계산을 하여안전하도록 한다.

3.2 강관틀비계

3.2.1 강관틀비계의 구성

가. 기초

기둥관의 밑동에는 받침철물을 사용한다. 받침에 고저차가 있을 때는 필요에 따라 조절형 받침철물을 사용하여 각각의 틀비계를 항상 수평 및 수직이 되도록 한다.

연약지반에서는 받침철물의 하부에 적당한 접지면적을 확보할 수 있도록 깔판을 깔아댄다.

나. 가새, 띠장틀 및 수평재

도리방향은 각각의 세로틀 사이에 가새를 설치하고, 최상층 및 5층 이내마다 띠장틀 등의 수평재를 설치한다. 가새의 조립은 핀 또는 나사못으로 하고 진동, 기타에 의해 헐거워지지 않도록 한다.

작업조건상 부득이하게 가새 일부를 제거할 때는 그 부분의 상하에 수평재 또는 띠장틀로 보강한다.

다. 구조체와의 연결

세로틀은 수직방향 6 m, 수평방향 8 m 내외의 간격으로 건축물의 구조체에 견고하게 긴결한다.

라. 부축틀

도리방향으로 길이 4 m 이하이고, 높이 10 m를 초과할 때는 높이 10 m 이내마다 띠장방향으로 유효한 보강틀을 설치한다.

마. 높이

높이는 원칙적으로 45 m를 초과할 수 없다. 높이 20 m를 초과할 경우 또는 중량작업을 할 경우에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2 m 이하로 하고 틀의 간격을 1.8 m 이내로 한다. 다만, 비계다리 및 출입구, 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 틀을 사용할 때는 틀의 높이 및 간격을 전술한 규정보다 크게 할 수 있다.

바. 보틀 및 내민틀

보틀 및 내민틀(캔틸레버)은 수평가새 등으로 옆흔들림을 방지할 수 있도록 보강해야 한다.

3.2.2 하중의 한도

틀의 간격이 1.8 m일 때는 틀 사이의 하중한도를 3,920 N으로 하고, 틀의 간격이 1.8 m 이내일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 틀의 기둥관 1개당의 수직하중 한도는 두꺼운 콘크리트판 등의 견고한 기초 위에 설치하게 될 때는 24,500 N으로 한다. 다만, 깔판이 우그러들거나 침하의 우려가 있을 때 또는 특수한 구조일 때는 규정에 따라 이 값을 낮추어야 한다.

3.3 달비계

가. 달비계의 발판은 바닥 전체면을 틈새 없이 깐다. 바닥쪽에는 너비 400 mm 이상, 600 mm 이하인 발판을 설치하고, 난간은 바닥에서 높이 900 mm 이상의 높이로 설치한다.

나. 낙하물이 떨어질 위험이 있을 때는 머리를 보호할 수 있도록 달비계에 유효한 천장을 설치한다.

다. 윈치에는 감김통과 일체가 된 톱니바퀴를 설치하고, 톱니바퀴에는 톱니 누름장치를 하여 역회전을 자동적으로 방지할 수 있도록 한다.

라. 와이어로프는 그것에 가해지는 인장하중의 10배 강도의 것을 사용하고, 달비계의 와이어로프는 아연도금을 한 직경 12 mm 이상, 간이달비계는 아연도금을 한 직경 9 mm 이상의 것을 사용한다.

마. 와이어로프는 아래에 해당하는 것을 사용할 수 없다.

1) 와이어로프 한 가닥에서 소선이 10% 이상 절단된 것.

2) 직경이 공칭직경의 7% 이상 감소된 것.

3) 변형되었거나 부식된 것.

바. 와이어로프를 걸 때에는 와이어로프용 부속철물을 사용한다.

3.4 외부비계용 브래킷

가. 외부비계용 브래킷의 설치기준은 표 02025.1에 따른다.

<표 02025.1 외부비계용 브래킷 설치기준>

구분	설치위치 및 개소	비고
15층 이하	2개소(2층,9층)	브래킷의 종류 벽용(측벽), 슬래브용, 발코니·파라펫용 방수턱용, 지지보수대
25층 이하	3개소(2층,10층,18층)	담당원의 지시에 따라 위치변경 및 설치수량 증감

나. 2층 바닥부터 설치하되, 브래킷 설치 부위의 콘크리트 및 볼트구멍의 파손방지를 위하여 충분한 강도를 확보한 후 설치하고, 집중하중의 분산조치가 필요하며, 브래킷의 안정성을 확인한 후 반입·설치하여야 한다.

다. 재질은 강재로 구조상 안전하고 표면은 부식되지 않도록 하여야 하며, 안전상 유해요소가 있는 부식부재는 사용하지 않아야 한다.

라. 브래킷 설치간격은 수평방향 1.5 m~1.8 m 이내로 하고, 용도별로 제작된 브래킷을 부위에 따라 설치하여야 하며, 지지보수대는 구조체와 비계를 견고하고, 안전하게 연결하고 설치간격은 수직, 수평 5 m 이내로 설치한다.

마. 브래킷은 콘크리트가 충분히 양생된 후 설치되어야 하며, 수시로 앵커볼트, 지지마찰판의 조임상태 등 안전점검을 하여야 한다.

바. 측벽 부위의 브래킷은 작업대 설치가 가능한 제품을 사용하고, 브래킷의 고정을 위한 관통형 폼타이의 구멍은 브래킷 철거후 하자가 발생하지 않도록 코킹 컴파운드를 시공한 후 시멘트 모르타르로 마감하여야 한다.

3.5 특수비계

이동식 비계, 돌출비계 및 특별한 중량물을 취급하는 등의 특수비계는 이동 시의 전도 및 구조계산에 의한 작업중의 안전성에 대해 책임기술자의 검토 및 확인한 후, 담당원의 승인을 받아 사용한다.

3.6 비계다리

가. 너비 900 mm 이상, 경사 4/10를 표준으로 하고, 각층마다(층의 구분이 없을 때는 7 m 이내마다) 되돌음 또는 다리참을 두고, 여기에서 각층으로 출입할 수 있도록 연결한다.

나. 발판널은 내밀지 않도록 깔고 이음 부분은 될 수 있는 한 겹침이음을 피하고 비계장선 등에 완전히 고정시킨다. 발판널에는 단면 15×30 mm 정도의 미끄럼막이를 300 mm 내외의 간격으로 고정한다.

3.7 발 판

작업발판은 KS F 8012, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

3.8 난 간

가. 난간의 높이는 900 mm 이상 1200 mm 이하로 하고, 각 부재의 연결부는 쉽게 탈락 및 변형되지 않도록 설치한다.

나. 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 중간대를 설치하도록 한다.

3.9 시스템비계

3.9.1 시스템비계의 구성

가. 수직재

1) 수직재는 본체 및 접합부가 일체화된 구조이어야 하며, 양 단부에는 이탈 방지용 핀 구멍이 있어야 한다.
2) 수직재에는 수평재 및 가새재가 연결될 수 있는 접합부가 있어야 하며, 접합부는 형태에 따라 디스크형 접합부와 포켓형 접합부로 구분된다.
3) 디스크형 접합부의 결합용 핀 구멍은 4개 또는 8개이어야 하며, 핀 구멍의 중심은 수직재 단면에 대해 동일한 각도로 배치되어야 한다.
4) 포켓형 접합부의 결합용 포켓은 90°의 간격으로 배치되어야 하고 이웃하는 포켓은 일직선상에 위치하거나 단차가 있을 수 있다.

나. 수평재

1) 수평재는 본체와 결합부가 일체화된 구조이어야 하며, 결합부는 수직재 접합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
2) 본체 또는 결합부에는 가새재를 결합시킬 수 있는 핀 구멍이 있어야 한다.

다. 가새재

1) 가새재는 본체와 연결부가 일체화된 구조이어야 하며, 연결부는 수평재의 본체 또는 결합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
2) 가새재는 본체의 길이 조절이 가능한 조절형과 길이가 정해진 고정형으로 구분한다.
3) 조절형 가새재는 외관에 내관을 연결하는 구조이어야 하며 핀 또는 클램프 등에 의해 견고히 고정될 수 있는 구조이어야 한다.

라. 연결조인트

1) 연결조인트는 수직재 바깥지름과 두께에 따라 동종 수직재간의 연결 시 체결되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
2) 연결조인트는 형태에 따라 삽입형과 수직재 본체와 일체로 된 일체형으로 구분된다. 이때 일체형인 경우 연결조인트가 수직재에 삽입되거나, 수직재가 연결조인트에 삽입되어 일체화된 구조이어야 한다.
3) 연결조인트와 수직재와의 겹침 길이는 100 mm 이상이어야 하며, 연결조인트 양단부에는 이탈방지용 핀 구멍이 있어야 하고 이탈방지용 핀의 끝은 결함이 없어야 한다. 삽입형 연결조인트 이음관은 수직재가 밀착될 수 있는 구조이어야 하며, 이음관 외부지름은 수직재의 외부지름과 동일하여야 한다.

3.9.2 하중의 한도

시스템 비계의 하중의 한도는 강관비계에 준한다.

3.9.3 시스템비계의 설치

가. 수직재와 수평재는 직교하게 설치한다.

나. 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60° 방향으로 설치하며 수평재 및 수직재에 결속한다.

다. 비계 밑단의 수직재와 받침철물은 밀착되도록 설치하고, 수직재와 받침철물의 연결부의 겹침길이는 받침철물의 전체길이 3분의 1 이상이 되도록 설치한다.

라. 벽연결재의 설치간격은 제조사가 정한 기준에 따라 설치한다.

마. 수직재와 수직재의 연결철물은 이탈되지 않도록 견고한 구조로 설치한다.

3.9.4 시스템비계의 안전

시스템비계 설치시의 안전에 대해서는 한국산업안전보건공단 시스템 비계 안전작업 지침(KOSHA Guide C-32-2011)에 준한다.

02030 가설시설물

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사현장에 설치하는 작업장, 재료보관장소, 적치장, 각종 창고, 사무실, 기타 보조시설 및 조립식 가설건축물에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 작업장 및 재료 보관 장소 등

작업장 및 재료 보관 장소 등 가설물의 설치는 공사시방서에 기재한 것 외에는 필요에 따라 담당원의 승인을 받아 설치한다.

1.2.2 모래 및 자갈 적치장

모래 및 자갈은 흩어지거나 불순물이 혼입되지 않도록 조치하고, 물빠짐이 좋은 곳으로 하여야 한다.

1.2.3 위험물 저장창고

가. 도료 및 유류, 기타 인화성 재료의 저장창고는 건축물 및 재료 적치장에서 격리된 장소를 선정하여 관계법에 정하는 바에 따라 방화구조 또는 불연구조로 하고, 각 출입문은 자물쇠를 달고 소화기를 비치한다.

나. 위험물 가스 저장용기는 직사광선을 차단하고 통풍과 환기가 잘 되는 곳에 보관한다.

1.2.4 시멘트 및 석회창고

시멘트 및 석회 등을 저장하는 창고의 구조는 다음 표 02030.1과 같이 한다.

<표 02030.1 시멘트창고의 구조표준>

구분		A종	B종
구조	바닥	마룻널 위 철판깔기	마룻널
	주위벽	골함석 또는 골슬레이트 붙임	널판이나 골함석 또는 골슬레이트 붙임
	지붕	골함석 또는 골슬레이트 이음	루핑, 기타 비가 새지 않는 것
비고		① 주위에 배수로를 두어 침수를 방지한다 ② 바닥은 지반에서 300mm 이상의 높이로 한다. ③ 필요한 출입구 및 채광창 외에 공기 유통을 막기 위해 될 수 있는 한 개구부를 설치하지 않는다.	

1.2.5 현장감리 사무실, 시공자 사무실, 기타

현장감리 사무실, 시공자 사무실, 작업원 휴게소, 작업원 숙사 및 변소, 기타 가설물은 건축법, 산업안전보건법, 산업재해보상보험법 및 소방기본법, 기타 관련법에 따라 설치한다.

1.2.6 공사용 보조물 및 잡시설

가. 공사용 보조물 및 잡시설에는 가설도로, 구내도로, 구대, 사다리, 흙막이, 버팀대, 가새, 교량, 난간, 차단벽, 가설벽, 쓰레기용 슈트 등이 포함된다.

나. 가설 쓰레기용 슈트는 철판제 덕트, 폴리에틸렌관 또는 두꺼운 합판이나 나무판자 붙임으로 하고 가새 등으로 견고하게 설치한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

02035 공사용 장비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사 현장에서 동력을 사용하는 장비에 대해 적용한다.

1.2 일반사항

공사계획에 따라 공사용 장비의 사용계획서를 담당원에게 제출한다.

공사용 장비는 적재하중의 초과, 과속 등을 피하고 안전운행에 따라 조치를 하여야 하며, 수시 점검 및 운전자에 대한 안전교육 등 안전관리에 철저를 기하여야 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 크레인

크레인은 당해 공사현장에 알맞은 용량의 것을 택하고 고층건물의 중요한 부분까지 작업할 수 있도록 설치하되, 제작자의 설치 표준에 따라 작업중 위험이 없도록 설치한다.

3.1.1 이동식 크레인

양중작업 중 전도방지를 위하여 지지대를 충분히 설치한 후 작업을 하며, 장소의 넓이 및 지형, 크레인의 종류 및 양중용량, 중량물의 종류 및 형상 등을 고려해야 한다. 작업장소에는 관계자 외의 자의 출입을 금지시켜야 하고, 로프를 풀거나 덮개를 벗기는 작업을 행할 때에는 적재함의 화물이 낙하할 위험이 없음을 확인한 후에 작업하도록 한다.

3.1.2 고정식 크레인

고정식 크레인을 설치할 경우에는 구조물 등에 견고하게 고정시켜 전도를 방지하며, 양중범위와 인접건물에 영향을 주지 않도록 적합한 기종을 선정한다.

3.2 리프트, 윈치, 호이스트

리프트, 윈치, 호이트스 등은 신축할 건축물에 인접하여 가설기초 위에 설치하며, 철근콘크리트 구조체가 28일 압축강도에 도달한 때에는 구조체에 가새 등을 이용하여 고정시킨다.

3.3 고소작업차

가. 고소작업차는 안정기를 이용하여 장비가 항상 지면에 수평을 이루는 상태에서 작업을 수행하며 최대 허용 경사도가 초과되는 곳에서는 작업을 금지한다.

나. 작업자가 오르고 내릴 때 작업대는 구조물과의 간격이 0.3 m 이내에 있어야 한다.

다. 작업중인 작업대의 수평은 작업대 평면으로부터 ±5 이상 변동되지 않아야 한다.

라. 고소작업차 작업대 내에서 작업 시 상부 작업자의 협착, 충돌재해를 예방하기 위한 방호가드(폴대 : 높이 170 mm, 직경 40mm, 강관재질)를 설치하여야 한다.

마. 작업대는 추락방지를 위한 표준안전난간대 성능 이상의 난간대가 설치되어 있어야 한다.

바. 고소작업차의 작업중 전도를 방지하기 위하여 운행 전 고소작업차의 지지대가 견고한 지반에 지정되어 있는지 확인한 후 작업을 수행한다.

02040 가설설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사현장에 임시로 설치하는 가설전기, 용수, 가스, 통신시설 등에 적용한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 가설전기

가. 외부로 노출된 공중 가공선인 경우를 제외하고는 가설전선을 보호하기 위해 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 사용한다. 그리고 스위치에는 안전을 위해 뚜껑을 부착한다. 공사시방서가 없을 때에 각 회선은 20 A 이하의 전류를 송전할 수 있는 것으로 하며, 누전차단기를 설치한다. 기타 언급되지 않은 사항에 대해서는 전기설비기술기준에 적합하게 시설해야 한다.

나. 전압 220 V용 콘센트 이상의 것에는 경고확인 표지를 부착하고, 높은 전압 콘센트에 110 V용 플러그를 꽂는 것을 방지하기 위해 양극 콘센트를 설치하지 않는다.

다. 전기시설에는 계량기를 설치한다.

라. 작업 및 안전사고 예방, 방범 등에 지장이 없도록 가설조명 장치를 한다. 가설 조명은 효율이 좋은 등기구로서 바닥면에 충분한 밝기로 균일하게 조명할 수 있어야 한다. 계단은 각층의 바닥에서 계단참까지 사이에 전등 1개 이상을 설치한다. 작업중 파손될 위험이 있는 장소의 조명은 보호망을 설치하는 등의 보호조치를 한다.

마. 사용 전기료는 사용자가 지불하고, 사용자는 매주 계량기의 지침을 기록하고 월간 사용량도 기록하며 과도한 전력사용을 억제하도록 한다.

3.2 가설용수

가. 가설용수는 공사용, 방화용, 식수, 위생설비, 청소 및 필요한 때에는 수목(잔디 포함)용이 포함된다.

나. 공사중에 사용한 가설용수의 요금은 사용자가 부담하며 사용자는 가설용수의 사용량을 줄일 수 있도록 한다.

다. 음용수배관은 호칭경 15 mm 이상으로 하며, 각 수전에서의 토출유량은 37 걍 /min 이상으로 한다. 비음용수배관에는 각 수전마다 경고표지를 부착한다.

라. 수도시설에는 계량기를 설치한다.

마. 수배관과 호스의 연결 부분에서 물이 새지 않도록 하고, 바닥마감공사시에는 오손 방지를 위해 연결부의 하부에 물받이 그릇을 설치하거나 필요한 조치를 취한다.

바. 음용수배관은 국토교통부에서 승인된 음용수배관(내부식성)을 사용하며, 사용 전에 기계적인 세척을 실시한 후 소독한다.

3.3 오수 및 배수

가. 공사현장에는 배수도랑, 웅덩이 등을 설치한다.

나. 공사현장에서 배출되는 많은 양의 흙, 공사로 인한 부스러기, 화학물질, 유류 및 이와 유사한 것들은 배수도랑을 오염시키거나 하수도의 흐름을 방해하므로 부스러기는 제거하고 액상인 것은 여과시켜 배수토록 한다. 배수할 때 쓰레기의 함유량이 정해진 한계를 넘지 않도록 하기 위해 여과지 침전탱크, 분리기 및 기타 필요한 시설을 설치한다.

3.4 가스시설

가. 공사시방서가 있을 때는 현장사무실의 난방 또는 한중공사 보온용으로 가스배관을 한다.

나. 가스사용료는 사용자 부담으로 하고 사용자는 에너지 절약을 위해 과도한 사용을 억제해야 한다.

3.5 가설설비물 검사

가. 가설설비물을 사용하기 전에 검사와 시험을 하고, 관계 당국과 협의가 필요한 사항은 당국의 확인을 받아 사용한다.

나. 설비시설을 이용할 때는 사용자에게 철저한 교육을 시행한다. 또한 수급자는 물자절약을 위하여 노력해야 한다.

02045 안전과 환경

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절에서의 안전 및 환경시설에는 안전시설, 안전표지, 안전수칙, 화재예방, 경계신호, 조명, 가설울타리, 인도용 교량, 경비 또는 사원안전교육계획, 환경보호, 기타 등이 포함된다.

1.2 일반사항

1.2.1 관련법규

공사에 따른 재해방지는 건축법, 산업안전보건법, 산업재해보상보험법, 소방기본법, 기타 관계법에 따라 적절한 대책을 강구한다.

1.2.2 유지관리

가설공사 시설은 과부하, 동파, 오염, 홍수, 화재, 질병, 대지침식, 완공된 공사의 손상, 공공질서 방해, 기타 해로운 영향을 배제하고 보호 및 유지한다.

1.3 제출물

조사, 시험, 계량기 검측과 이와 관련된 자료의 사본과 배수, 난방, 환기, 습도조절, 승강시설(자재운반용 포함), 전기배선, 조명, 기타 이와 관련된 설비를 포함한 가설공사 시설의 작동시에는 안전을 보장하는 허가서와 사본을 제출한다.

2. 자 재

가설방음벽 공사에 사용하는 재료의 기준은 다음 각 항의 규정에 적합하거나 동등 이상이어야 한다.

2.1 가설방음판 및 수직조이너

KS D 3520을 사용하여야 한다.

2.2 강관의 재질

KS D 3566에 적합하고 그에 준하는 제품을 사용하며 흠이 없어야 하며 아연도금을 하여야 한다.

2.3 클램프

클램프는 KS F 8013, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때에는 담당원의 승인을 받는다.

3. 시 공

3.1 방화 및 도난방지

가. 공사현장 직원에게 전반적인 화재예방과 구급에 대한 교육을 실시한다.

나. 화재 위험지역에서는 화기사용을 금한다.

다. 소화용수, 소방펌프 및 소방호스를 비치한다.

라. 위험한 곳에서는 위험예방을 위해 경고표시를 하여야 하며, 현장원은 물론 인근주민도 식별할 수 있도록 한다.

마. 위험한 부위의 울타리는 현장 내를 드나들 수 있는 작은 동물의 통과를 막을 수 있도록 한다.

바. 도난의 우려가 있는 창고 등은 시건장치를 설치하여야 한다.

사. 경비는 공사착수시부터 완공 시까지 계속한다. 경비의 순찰을 확인할 수 있는 타임록 시스템 설치 등의 조치를 강구한다.

3.2 안전교육

가. 현장원에게 안전규정을 주지시키고, 위반시에는 교정할 수 있도록 조치를 강구한다.

나. 담당원과 직원의 안전교육을 정기적으로 한다.

다. 감독과 경비의 편의를 위해 현장원에게는 사진이 붙은 표찰을 부착하게 하고 방문이 허용된 자에게는 방문자용 표찰을 부착하게 한다.

3.3 환경보호

가. 환경보호 규정을 지키도록 철저히 교육시키고 대기, 수질, 토양 등의 오염 가능성을 최소한으로 한다.

나. 소음, 진동, 분진 등이 심한 기계기구는 사용을 피하되 부득이한 경우에는 시간을 정하여 사용하도록 한다.

다. 공사 중 발생한 폐기물은 장외로 반출하여 폐기물관리법에 따라 처리하며, 그 내용 및 처리결과를 담당원에게 제출한다.

라. 공사현장을 출입하는 장비의 세척을 위한 세륜시설을 도로와 인접한 현장출입로에 설치한다.

3.4 추락 방지시설

3.4.1 안전난간

추락의 위험이 있는 곳은 공사완료시까지 상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성된 안전난간을 설치하여야 한다. 안전난간의 설치기준은 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따른다.

3.4.2 안전대 부착설비

추락의 위험이 있는 장소에서의 작업 시에는 안전하게 작업할 수 있도록 높이 1.2 m 이상, 수직방향 7 m 이내의 간격으로 강관(48.6, 겋 : 2.4 mm) 등을 사용하여 안전대걸이를 설치하고, 인장강도 14,700 N 이상인 안전대걸이용 로프를 설치하여야 한다.

3.4.3 작업발판

높이가 2 m 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등 제외)에서 작업함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의하여 작업발판을 설치하여야 한다.

3.4.4 수평개구부 보호덮개

높이 2 m 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 안전난간·울 및 손잡이 등(이하 "난간 등"이라 한다)으로 방호조치를 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 뒤집히거나 떨어지지 아니하도록 설치하고 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 개구부임을 표시하여야 한다.

3.5 접근방지책

지하구조물 터파기 부위, 공사용 장비의 작업구간 등 출입통제가 필요한 장소에는 수직방향 450 mm, 900 mm 위치, 수평방향 1.8m 이내의 간격으로 강관(48.6, 겋 : 2.4 mm) 등을 사용하여 접근방지책을 설치하여야 한다.

3.6 안전방망

엘리베이터 홀 내부 및 구조체 외부, 철골구조물 하부 등과 같이 작업 중 추락의 위험이 있는 곳에는 안전방망을 설치 지점에서 작업 위치까지의 높이 10 m를 초과하지 말아야 한다.

3.7 낙하비래 방지시설

3.7.1 낙하물방지망

가. 낙하물방지망의 설치는 높이 10 m 이내 또는 3개 층마다 설치한다.

나. 낙하물방지망의 내민길이는 비계의 외측에서 2 m 이상, 방지망의 겹침길이는 150 mm 이상으로 하고, 수평면과 방지망의 각도는 20~30°로 한다.

다. 버팀대는 가로방향 1 m 이내, 세로방향 1.8 m 이내의 간격으로 강관(48.6 겋 : 2.4 mm) 등을 이용하여 설치한다.

라. 외부 비계와 벽체 사이에 틈이 없도록 안전망을 설치한다.

3.7.2 방호선반

가. 낙하물에 의한 위험요소가 있는 주출입구 및 리프트 출입구 상부 등에는 산업안전보건법에 의한 방호선반 또는 15 mm 이상의 판재 등의 자재를 이용하여 방호선반을 설치하여야 한다.

나. 방호선반 하부 및 양 옆에는 안전망을 설치한다.
다. 출입구 바닥은 평편하여야 한다.

3.7.3 수직보호망

가. 작업장소에서 외부로 물체가 낙하 또는 비래하는 것을 방지하기 위하여 난연성 또는 방염가공한 합성섬유망을 비계 외측에 비계기둥과 띠장간격에 맞추어 제작설치하고, 빈 공간이 생기지 않도록 한다.
나. 수직보호망의 고정 긴결재는 인장강도 981 N(100 kgf) 이상으로서 방청처리된 것이어야 하며, 긴결방법은 사용기간 동안 강풍 등 반복되는 외력에 견딜 수 있어야 하고, 긴결재로 케이블타이와 같은 플라스틱재료를 사용할 경우에는 동절기에도 끊어지거나 파손되지 않아야 한다.

3.7.4 투하설비

높이가 3 m 이상인 장소로부터 물체를 투하하는 때에는 물체의 비산 등을 방지하기 위하여 투하설비 또는 슈트를 설치하여야 한다.

3.8 장비소음 저감시설

3.8.1 시공 전 점검

가. 설치작업을 시작하기 전에 공사의 배치계획 및 위치를 확인한다.
나. 지주설치 전 관계기관과 협의하여 지하 매설물의 위치를 확인한다.
다. 공사를 준비, 진행할 수 있는 현장여건인지 확인한다.

3.8.2 시공 전 준비

가. 가설방음벽을 설치하기 전에 가설방음벽 계획위치의 중심선 양측 최소 1 m 이내의 모든 나무류, 잡목, 뿌리들, 통나무 및 부스러기 등 공사에 방해가 될 수 있는 것을 제거한다.
나. 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 한다.
다. 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정지하여 반듯하게 고른다.

3.8.3 설 치

가. 지주는 좌우이동이 없도록 견고히 설치하여야 한다.
나. 방음판은 움직임이 없도록 고정시킨다.
다. 공사 시 안전에 유의하여야 하며, 감독자 및 현장안전수칙에 따른다.

02050 가설물의 철거

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사를 위해 설치한 가설물의 철거에 대해 적용한다.

1.2 일반사항

가. 공사기간 중 담당원이 공사진행상 또는 대지 내의 건축물 사용에 지장이 있다고 인정하여 지시한 때는 가설물의 일부 또는 전부를 신속히 철거한다. 또한, 지시가 있을 때는 즉시 장외로 반출한다.
나. 담당원의 지시에 따라 공사완료시까지 공사용 가설물을 철거하고, 땅고르기 및 청소 등 뒷정리를 한다.
다. 가설물의 해체, 철거에 있어서 가설물철거 계획에 따라 가설물이 불안정하게 되지 않는 작업순서로 하며, 도괴, 낙하, 추락 등을 방지하기 위한 조치를 강구한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

05000콘크리트공사

05010 콘크리트공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 현장에서 시공하는 철근콘크리트 공사(철골철근콘크리트조의 철근콘크리트공사를 포함) 및 무근콘크리트 공사에 적용한다.

나. 건축공사에 공통되는 일반사항에 대하여 이 시방서 01000(총칙)에 따른다.

다. 이 시방서에서 정하는 규정 이외의 규격, 규준 등도 이 시방서와 같은 효력을 갖는 것으로 한다. 다만, 이러한 규정들이 이 시방서의 규정과 다를 경우에 법령 및 그에 근거한 규준 등의 경우를 제외하고는 이 시방서의 규정을 우선으로 한다.

라. 이 시방서 05025(한중 콘크리트공사)~이 시방서 05115(간이 콘크리트공사)에서 규정하는 콘크리트에 대하여 각각의 규정을 이 시방서 05010.1.2(일반사항)~05010.3.6(품질관리 및 검사)의 규정과 함께 적용한다. 다만, 동일한 사항에 대하여 다른 규정이 있는 경우는 이 시방서 05025(한중 콘크리트공사)~이 시방서 05115(간이 콘크리트공사)의 규정을 우선으로 한다.

마. 이 시방서의 적용에 있어서는 공사시방서에 필요한 사항을 정하여야 한다. 필요한 사항에 대하여 공사시방서에 정한 바가 없을 때 또는 의의(疑義)가 발생한 경우는 이 시방서 01010.1.7(의의)에 따라 담당원 또는 책임기술자와 협의한다.

바. 이 시방서에 있어서 담당원 또는 책임기술자의 승인, 지시, 검사는 다음과 같다.

1) 승인

: 공사 실시에서 시공자가 그의 책임으로 입안한 사항에 대하여 담당원이 실시를 허가하는 것을 말한다.

2) 지시

: 공사 실시에서 담당원 또는 책임기술자가 그의 책임으로 실시해야 할 사항을 정하고, 시공자에게 실시를 지시하는 것을 말한다.

3) 검사

: 설계도서에 규정된 공정에 도달한 경우나 담당원 또는 책임기술자가 특별히 필요하다고 인정하여 지정한 경우에 공사가 설계도서에 정해진 대로 실시되고 있는가를 담당원 또는 책임기술자가 검사하는 것을 말한다.

1.2 일반사항

가. 콘크리트공사를 시행하기에 앞서 환경적 요소, 환경영향 등 저탄소 녹색성장에 대한 공사요건을 검토하고, 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여야 한다.

나. 콘크리트공사를 수행할 때에는 시방서에서 요구하는 품질 확보를 위하여 품질관리계획과 품질시험계획을 수립하고, 이에 따라 품질 시험 및 검사를 실시해야 하며, 다음 사항을 기록·보관하여야 한다.

1) 콘크리트 재료의 품질, 배합 및 강G0도

2) 거푸집과 동바리 설치와 제거, 동바리의 재설치

3) 철근 배치

4) 콘크리트의 비비기, 치기, 양생

5) 공사 전반의 진행상황

다. 공사가 종료된 후에는 원칙적으로 공사기록 등에 의해 시공이 적절히 실시되었다는 관련 서류를 보관하여야 한다.

1.3 관련 시방 절

가. 콘크리트표준시방서 제2장 일반콘크리트

나. 토목공사표준일반시방서 04310 포틀랜드 시멘트 콘크리트

다. 토목공사표준일반시방서 04320 현장치기 콘크리트 공사

라. 토목공사표준일반시방서 04330 콘크리트 마무리 공사

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS A 5101-1 시험용체-제1부 : 금속망체

KS B 0802 금속재료 인장 시험 방법

KS B 0804 금속재료 굽힘 시험

KS D 7017 용접 철망 및 철근격자

KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법

KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법

KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법

KS F 2408 콘크리트의 휨강도 시험 방법

KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)

KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법

KS F 2422 콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도 시험 방법

KS F 2423 콘크리트의 쪼갬 인장강도 시험 방법

KS F 2427 굳지 않은 콘크리트의 반죽질기 시험 방법(비비 방법)

KS F 2428 진동식 반죽질기 측정기에 의한 콘크리트의 유동성 시험 방법

KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법

KS F 2452 굳지 않은 콘크리트의 반죽질기 시험 방법(다짐도 방법)

KS F 2455 믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은골재량의 변화율 시험 방법

KS F 2456 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험 방법

KS F 2501 골재의 시료 채취 방법

KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법

KS F 2503 굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법

KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법

KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법

KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법

KS F 2508 로스앤젤스 시험기에 의한 굵은골재의 마모 시험 방법

KS F 2509 잔골재의 표면수 시험 방법

KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법

KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08 mm 체를 통과하는) 시험 방법

KS F 2512 골재 중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험 방법

KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법

KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법

KS F 2516 긁기 경도에 의한 굵은골재의 연석량 시험 방법

KS F 2523 골재에 관한 용어의 정의
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
KS F 2543 콘크리트용 동슬래그 골재
KS F 2544 콘크리트용 고로 슬래그 골재
KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)
KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(모르타르봉 방법)
KS F 2547 콘크리트 골재용 탄산염암의 알칼리 잠재 반응 시험 방법
KS F 2550 골재의 함수율 및 표면수율 시험 방법
KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
KS F 2561 철근콘크리트용 방청제
KS F 2562 콘크리트용 팽창재
KS F 2563 콘크리트용 고로 슬래그 미분말
KS F 2564 콘크리트용 강섬유
KS F 2565 콘크리트용 강섬유의 인장강도 시험 방법
KS F 2566 강섬유 보강 콘크리트의 휨인성 시험 방법
KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
KS F 2573 콘크리트용 순환골재
KS F 2583 콘크리트용 연슬래그 골재
KS F 2594 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 플로우 시험 방법
KS F 2713 콘크리트 및 콘크리트 재료의 염화물 분석 시험 방법
KS F 2714 모르타르 및 콘크리트의 산-가용성 염화물 시험 방법
KS F 2715 모르타르 및 콘크리트의 수용성 염화물 시험 방법
KS F 2730 콘크리트 압축강도 추정을 위한 반발경도 시험방법
KS F 2825 골재의 알칼리 실리카 반응성 신속 시험 방법(콘크리트 생산 공정 관리용)
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS F 4571 콘크리트용 전기로 산화 슬래그 잔골재
KS F 8004 콘크리트 봉형 진동기
KS F 8005 콘크리트 거푸집 진동기
KS F 8008 가경식 믹서
KS F 8009 강제 혼합 믹서
KS L 5103 길모아 침에 의한 시멘트의 응결 시간 시험 방법
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이 애시 시멘트
KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
KS L 5405 플라이 애시
KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질 규격
KCI-AD102 콘크리트용 수중 불분리성 혼화제 품질 규격
KCI-SC102 숏크리트용 급결제 품질 규격

1.5 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

가스압접이음

: 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고, 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐이음

간이 콘크리트

: 목조건축물의 기초 및 경미한 구조물에 사용하는 콘크리트

감수제

: 소정의 컨시스턴시를 얻는데 필요한 단위수량을 감소시키고, 콘크리트의 워커빌리티 등을 향상시키기 위해 사용하는 혼화제로서 표준형, 지연형 및 촉진형의 3종류가 있음

강연선(strand) : 프리스트레스트 콘크리트의 보강에 사용되는 강재로 여러 가닥의 강선으로 꼬인 것

강연선 고정장치(strand anchor head)

: 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 인장상태의 강연선을 고정시키는 장치

건식접합(dry joint)

: 콘크리트 또는 모르타르를 사용하지 않고 용접접합 또는 기계적 접합된 강재 등의 응력전달에 의해 프리캐스트 상호부재를 접합하는 방식

거푸집

: 부어넣은 콘크리트가 소정의 형상, 치수를 유지하며 콘크리트가 적당한 강도에 도달하기까지 지지하는 가설구조물의 총칭

거푸집널 : 거푸집의 일부로서 콘크리트에 직접 접하는 목재널판, 합판 또는 금속 등의 판류

건조단위용적질량 : 시험으로 얻어진 콘크리트 골재의 단위용적질량

결합재

: 시멘트 및 시멘트와 고로슬래그 미분말, 플라이 애시, 실리카 퓸 등 수경성 무기질분말 혼합물의 총칭으로 골재를 결합하여 콘크리트의 강도발현에 기여하는 분말상의 물질

경량골재 콘크리트(light weight concrete)

: 골재의 일부 또는 전부를 인공 경량골재를 써서 만든 콘크리트로서 건조단위용적질량이 1,400~2,000 kg/m³인 콘크리트

경량골재 : 콘크리트의 질량경감 및 단열 등의 목적으로 사용하는 보통골재보다 밀도가 작은 골재

계획배합 : 소요 품질의 콘크리트를 얻을 수 있도록 계획된 배합

고강도 콘크리트

: 설계기준강도가 보통 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량 콘크리트에서 27 MPa 이상인 콘크리트

고내구성 콘크리트

: 특히 높은 내구성을 필요로 하는 철근콘크리트조 건축물에 사용하는 콘크리트

고성능감수제

: 감수제보다 감수성능을 증가시킨 것으로서, 소요의 시공성을 얻기 위해 필요한 단위수량을 감소시키고, 유동성을 증진시키는 것을 목적으로 한 혼화제

고유동 콘크리트

: 굳지 않은 상태에서 재료 분리 없이 높은 유동성을 가지면서 다짐작업 없이 자기 충전성이 가능한 콘크리트

고정철물

: 프리캐스트 콘크리트 부재의 접합, 이음 및 매설 등에 사용되는 철물의 총칭으로서, 구조체 콘크리트에 미리 매입하는 철물, 양중 및 조립을 위하여 부재생산 시 미리 매입하는 철물, 구조체와 부재, 부재와 부재를 연결하는 조립용 철물이 있음

골재의 실적률 : 용기에 가득 찬 골재의 절대용적을 그 용기의 용적으로 나눈 백분율
골재의 절대건조밀도 : 절건상태의 골재질량을 표면건조 내부 포수상태의 골재용적으로 나눈 값
골재의 최대치수
: 골재가 질량으로 90% 이상 통과하는 체 중에서 가장 작은 체의 공칭치수로 나타내는 굵은골재의 크기
골재의 표면건조 내부 포수상태 : 골재 입자의 표면은 건조하고, 내부는 물로 가득 차 있는 골재의 상태
골재의 표면건조 내부 포수상태 밀도(표건밀도)
: 표면건조 내부 포수상태의 골재질량을 그 용적으로 나눈 값
골재의 표면수율
: 골재의 표면에 부착되어 있는 물 전질량의 표면건조 내부 포수상태 골재질량에 대한 백분율
골재의 함수율 : 골재의 표면 및 내부에 있는 물 전질량의 절건상태 골재질량에 대한 백분율
골재의 흡수율
: 표면건조 내부 포수상태의 골재에 포함되어 있는 물 전질량의 절건상태 골재질량에 대한 백분율
공기량
: 아직 굳지 않는 콘크리트 속에 포함된 공기용적의 콘크리트 용적에 대한 백분율. 다만, 골재 내부의 공기는 포함하지 않음.
공장조립(fabrication)
: 공장에서 부재의 조립이나 시공에 필요한 매설철물 등을 이용하여 가공 조립하는 것
구조용 프리캐스트 콘크리트 부재(structural precast concrete member)
: 적재하중이나 다른 부재의 무게를 지탱할 수 있는 프리캐스트 콘크리트 부재
구조체 보정강도
: 설계기준강도에 조합강도를 정하기 위한 기준으로 하는 재령의 표준양생 공시체 압축강도와 구조체 콘크리트 강도관리 재령의 구조체 콘크리트 압축강도와의 차에 의한 보정치를 더한 강도
구조체 콘크리트
: 구조체로 만들기 위해 타설되어 주위의 환경조건이나 수화열에 의한 온도조건 하에서 경화한 콘크리트
구조체 콘크리트 강도 : 구조체 안에서 발달한 콘크리트의 압축강도
구조체 콘크리트 강도관리 재령
: 구조체 강도를 보증하는 재령에 있어서 구조체 콘크리트강도가 설계기준강도를 만족하는지 아닌지를 관리용 공시체에 의해 판정하는 재령
굵은골재 : 5 mm체에서 중량비로 85% 이상 남는 골재
그라우트(grout)
: 프리캐스트 부재의 일체화를 위하여 접합부에 주입하는 무수축 팽창 모르타르. 주입방법으로는 접합부에 주입하는 방법과 접합부에 주입하고 동시에 슬리브 이음에 주입하는 방법이 있음
기계적 이음(mechanical connection)
: 직경이 큰 철근을 직접 연결하는 방법으로 나사커플러 방식, 슬리브 충전방식 및 이들을 혼용한 것의 총칭
기온보정강도
: 설계기준강도에 콘크리트 타설로부터 구조체 콘크리트의 강도관리 재령까지 기간의 예상 평균기온에 따른 콘크리트의 강도보정치를 더한 값
긴장재(tendon)
: 콘크리트에 프리스트레스를 가하기 위하여 사용되는 강재. 예를 들면 강선, PC강선, 철근, 강봉, 강연선 등

깔 모르타르(pad mortar)
: 상부 프리캐스트 부재의 높낮이를 조정하기 위해 설치하는 모르타르로서 상부 프리캐스트 부재에 발생하는 축응력 등을 하부로 전달하는 구조내력상 중요한 역할을 함.
단위결합재량 : 굳지 않은 콘크리트 1 m³ 중에 포함된 결합재의 질량
단위시멘트량 : 굳지 않은 콘크리트 1 m³ 중에 포함된 시멘트의 질량
단위수량 : 굳지 않은 콘크리트 1 m³ 중에 포함된 물의 양, 다만, 골재중의 수량을 제외함
덧침 콘크리트(topping concrete)
: 바닥판의 높이를 조절하거나 하중을 균일하게 분포시킬 목적으로 프리스트레스트 또는 프리캐스트 콘크리트 바닥판 부재에 까는 현장 타설 콘크리트
동결융해작용을 받는 콘크리트 : 동결융해작용에 의해 동해를 일으킬 우려가 있는 부분의 콘크리트
레이턴스 : 콘크리트 타설 후 블리딩 현상으로 콘크리트 표면에 물과 함께 떠오르는 미세한 물질
리세스(recess)
: 프리캐스트 콘크리트 부재를 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣을 때 블록(block) 모양의 것을 몰드에 삽입하여 부재의 오목 부분을 만드는 것
매스콘크리트
: 부재 단면의 최소치수가 크고 또한 시멘트의 수화열에 의한 온도상승으로 유해한 균열이 발생할 우려가 있는 부분의 콘크리트
무근콘크리트 : 버림 콘크리트, 밑창 콘크리트 등 철근 및 철망으로 보강하지 않는 콘크리트
모래분사(sand blast)
: 노즐에서 물 또는 압축공기에 의하여 고속으로 뿜어대는 모래나 연마분을 사용하여 콘크리트 또는 강재의 표면을 처리하는 방법
몰드(mold)
: 굳지 않은 콘크리트를 부어넣어 정해진 모양으로 만드는데 사용되는 용기를 말함. 때때로 거푸집과 같은 내용으로 쓰임
물시멘트비 : 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트 페이스트 중의 시멘트에 대한 물의 질량 백분율
물결합재비 : 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트 페이스트 중의 결합재에 대한 물의 질량 백분율
동바리 : 콘크리트 타설시 보 및 슬래브 등의 연직하중을 지지하기 위한 가설구조물
배근시공도
: 철근의 가공 및 조립, 현장배근을 위해 작성하는 시공 상세도면으로, 바-스케줄(bar schedule)과 바-리스트(bar list)를 포함하여 구조 평면상에 철근의 이음 위치, 조립순서 및 부재접합부 배근상세 등을 나타내는 도면
배합강도
: 콘크리트의 배합을 정할 때 목표로 하는 압축강도로 품질의 편차 및 양생온도 등을 고려하여 설계기준강도에 할증한 것
베어링 패드(bearing pad) : 프리캐스트 콘크리트의 부재와 그 지지부재 사이에 넣는 재료의 총칭
벽량(bearing wall ratio) : 건물 내력벽 길이의 합계를 바닥면적으로 나눈 값
벽판(wall panel) : 프리캐스트 콘크리트 구조용 벽체
보양
: 모르타르 또는 콘크리트를 시공한 다음 소정의 품질이 되도록 양생하는 것 또는 시공 중 수장재 등의 재면이 손상되지 않게 하는 것
보통 콘크리트 : 보통골재를 사용한 콘크리트

보통골재 : 자연작용으로 암석에서 생긴 모래, 자갈 또는 부순모래, 부순돌, 고로슬래그 굵은골재 등의 골재
부립률 : 절건상태의 경량 굵은골재를 수중에 넣은 경우에 뜨는 입자의 전 굵은골재량에 대한 질량 백분율
분리저감제 : 아직 굳지 않는 콘크리트의 재료분리저항성을 증가시키는 작용을 하는 혼화제
블록아웃(blockout)
: 프리캐스트 콘크리트 부재를 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣을 때 블록 모양의 것을 몰드에 삽입하여 부재에 구멍을 만들게 하는 것
블리딩 : 굳지 않는 콘크리트에 있어 내부의 물이 위로 떠오르는 현상
샌드위치 패널(sandwich panel)
: 두 개의 콘크리트판 사이에 단열 재료가 끼어 있으며 두 개 콘크리트판의 연결은 보통 전단 연결재(shear connector)를 사용함
서중 콘크리트
: 높은 외부기온으로 콘크리트의 슬럼프 저하 및 수분의 급격한 증발 등의 우려가 있는 경우에 시공되는 콘크리트
선조립철근
: 미리 계획된 한 부재 또는 복수로 연결되는 부재용 철근으로서, 소정의 부재 위치와는 다른 장소에서 조립된 철근
설계기준강도 : 구조계산에서 기준으로 하는 콘크리트의 압축강도
속빈 콘크리트 패널(hollow core concrete panel)
: 자중 감소와 차음·보온성능 등의 확보를 위하여 부재 중층부에 여러 개의 코어로 공극을 형성하고, 프리스트레스 강재 등으로 보강한 콘크리트 바닥판
솟음(camber)
: 보나 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 상향으로 구부려 올리는 것이나 구부려 올린 크기
수밀 콘크리트 : 콘크리트 중에서 특히 수밀성이 높은 콘크리트
수중 콘크리트
: 현장타설 콘크리트 말뚝 및 지하연속벽 등 트레미관 공법 등을 사용하여 수중에 부어넣는 콘크리트
수직접합부(vertical joint) : 동일 층에서 인접하는 벽체 상호간을 연결하는 수직방향의 접합부
수평접합부(horizontal joint)
: 상하층의 내력벽 상호간, 내력벽과 바닥판, 동일 층의 바닥판 상호간을 연결하는 수평방향의 접합부
쉬스(sheath)
: 포스트텐션 방식에서 PC강재의 배치구멍을 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣기 전에 미리 배치된 튜브(관).
스프레더 빔(spreader beam)
: 프리캐스트 콘크리트 부재의 탈형 또는 현장조립에서 패널을 들어올릴 때 하중을 중력의 중심에 고루 분포시키기 위하여 사용하는 프레임 또는 보
슬럼프
: 아직 굳지 않는 콘크리트의 반죽질기를 나타내는 지표. KS F 2402에 규정된 방법에 따라 슬럼프콘을 들어올린 직후에 상면의 내려앉은 양을 측정하여 나타냄
슬럼프 플로
: 아직 굳지 않는 콘크리트의 유동성 정도를 나타내는 지표. KS F 2402에 규정된 방법에 따라 슬럼프콘을 들어올린 후에 원모양으로 퍼진 콘크리트의 직경(최대직경과 이에 직교하는 직경의 평균)을 측정하여

나타냄
슬리브(sleeve) : 구멍을 만들기 위해서 패널에 설치하는 재료 또는 기계적 철근이음에 사용되는 재료
습식 접합(wet joint)
: 콘크리트 또는 모르타르 자체의 응력 전달에 의하여 프리캐스트 부재 상호를 접합하는 방법
시스템 거푸집
: 미리 거푸집널과 이를 보강하는 지지물 등이 하나의 부재용으로 일체로 조합되어 있는 거푸집
실란트(sealant)
: 프리캐스트 콘크리트 부재 사이 또는 프리캐스트 콘크리트 부재와 인접한 재료 사이의 접합부 방수를 위하여 채우는 재료의 총칭
양생온도 보정강도
: 품질 기준강도에 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지 기간의 예상 평균 양생온도에 의한 콘크리트 강도 보정치를 더한 강도. 매스콘크리트의 경우는 여기에 예상 최고온도에 의한 콘크리트 강도의 보정계수를 곱하여 상정된 강도
예상 평균 양생온도
: 각 시점에서 예상되는 콘크리트 부재 단면 내의 평균온도를 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지의 기간에 걸쳐 평균한 온도
예상 최고온도
: 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지의 기간 중에 예상되는 부재 단면 내의 최고온도
온도철근(temperature reinforcement)
: 온도변화와 콘크리트 수축에 의한 균열을 줄이기 위하여 배근하는 보강철근
용접 이음 : 직경이 큰 철근을 직접 연결하는 방법으로 압접방식, 용접방식 등이 있음
용접 철망
: 콘크리트 보강용 용접망으로서, 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철망, 시트철망과 롤철망이 있음
워커빌리티
: 재료분리를 일으키지 않고, 타설, 다짐, 마감작업 등의 용이성 정도를 나타내는 굳지 않은 콘크리트의 성질
유동화 콘크리트
: 콘크리트의 품질 개선과 시공성의 개선을 목적으로 미리 비빈 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 일정한 시간 동안만 유동성을 높게 한 콘크리트
유동화제
: 배합이나 굳은 후의 콘크리트 품질에 큰 영향을 미치지 않고 미리 비빈 콘크리트에 첨가하여 콘크리트의 유동성을 증대시키기 위하여 사용하는 혼화제
의장용 프리캐스트 콘크리트 부재(architectural precast concrete member)
: 마감면, 형태, 색상, 무늬 등이 의장적인 형태를 가지면서 적재하중이나 다른 부재의 자중을 지탱하지 않는 프리캐스트 콘크리트 부재
인서트(insert) : 어떤 장치나 시설물을 설치하기 위해 바닥이나 벽체 내부에 매설하는 나무토막 또는 철물
잔골재 : 5 mm체에서 중량비로 85% 이상 통과하는 골재
잔골재율 : 잔골재 및 굵은골재의 절대용적 합에 대한 잔골재 절대용적의 백분율
절대용적 : 부어넣은 직후 콘크리트 속에 공기를 제외한 각 재료가 차지하고 있는 용적
정착(anchoring)

: 프리스트레스 강재에 도입된 프리스트레스 힘이 빠지지 않도록 부재 또는 구조체의 단부에 정착기구로 고정시키는 것

조립률

: 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15 mm의 체 10개를 1조로 하여 체가름 시험을 하였을 때, 각 체에 남는 양의 총 누계율을 100으로 나눈 값

차폐용 콘크리트

: 주로 생물체의 방호를 위하여 γ 선, X선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트

책임기술자

: 건축법 제2조에 따라 콘크리트공사와 관련된 전문기술자격과 전문지식을 보유하고 콘크리트 공사의 설계 및 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자

철근 : 콘크리트 보강용 봉강으로서 원형철근 및 이형철근이 있음

철근격자망

: 콘크리트 보강용 용접망으로서, 철근과 철근 또는 철근과 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 격자망

철근상세

: 배근시공도의 일부분으로서 철근의 가공형상·치수 및 부재별 기호 등을 표로 만든 것

철근 연결재(reinforcement connector)

: 철근을 이음하기 위하여 사용되는 기계적 연결장치로서, 연결방법에 따라 슬리브, 커플러 등이 있음

철근표

: 배근시공도의 일부분으로서 철근의 지름, 개수, 간격, 소요길이, 이음할증 및 소요철근량 등의 항목으로 구성된 표

체 : KS A 5101-1에 규정되어 있는 망체

충전 콘크리트(joint concrete)

: 벽식 구조에서 수평접합부의 일체화를 위하여 타설하는 콘크리트로서, 일반적으로 단면적이 작고 접합철근량이 많으며 또한 콘크리트에 타설되는 양도 작기 때문에 밀실하게 충전될 수 있도록 시공할 필요가 있음

충전 모르타르(joint mortar)

: 프리캐스트 벽판 상호와 슬래브·지붕 접합부 등, 특히 구조내력상 성능이 요구되는 부위의 충전에 이용되는 접합용 모르타르

최소 피복두께 : 철근콘크리트 부재의 각면에서 가장 외측에 있는 철근의 최소한도 피복두께

치올림, 치솟음 : 자중에 의한 처짐을 고려하여 미리 보를 위로 휘게 한 것

커튼 월(curtain wall) : 적재하중이나 다른 부재의 하중을 부담하지 않는 건물 외부 마감용 벽체

컨시스턴시 : 주로 수량에 의하여 좌우되는 굳지 않은 콘크리트의 변형 또는 유동에 대한 저항성

콘크리트의 마무리

: 거푸집널을 떼어낸 상태 또는 콘크리트의 표면에 마감을 실시하기 전의 콘크리트 표면상태

탈형(stripping)

: 콘크리트를 부어 넣은 후 일정한 기간이 경과한 다음, 형틀로부터 프리캐스트 콘크리트 부재를 떼어내는 공정 ;탈형 강도(stripping strength)는 이때의 콘크리트 압축강도를 말함

틸트업 공법(tilt-up method)

: 프리캐스트 부재의 콘크리트 타설을 수평 위치에서 부어 넣고 경사지게 세워 탈형하는 공법

포스트텐션(post-tension)

: 콘크리트가 굳은 후에 긴장재에 인장력을 주고 부재의 양단(兩端)에서 정착시켜 프리스트레스를 주는 방법

표준양생 : 20±3℃의 수중 또는 포화습기 중에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생

프리스트레스(prestress)

: 상시하중, 지진하중 등의 하중에 의한 응력을 상쇄하도록 미리 계획적으로 도입된 콘크리트의 응력

프리스트레스힘(prestressing force) : 프리스트레싱에 의하여 부재 단면에 작용하고 있는 힘

프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete)

: 외력에 의하여 발생하는 응력을 소정의 한도까지 상쇄할 수 있도록 미리 인위적으로 그 응력의 분포와 크기를 정하여 내력을 준 콘크리트를 말하며, PS콘크리트 또는 PSC라고 약칭하기도 함

프리캐스트 콘크리트 골조구조(precast concrete frame structure)

: 프리캐스트 콘크리트 보 및 기둥부재로 접합·조립하여 구성한 구조방식

프리캐스트 콘크리트 입체구조(precast concrete unit box structure)

: 프리캐스트 바닥판 및 벽판을 일체로 구성한 입체식 구조방식

프리캐스트 콘크리트판 구조(precast concrete panel structure)

: 프리캐스트 콘크리트 바닥판 및 벽판 등을 유효하게 접합·조립하여 구성한 구조방식

프리텐션(pre-tension) : 긴장재에 먼저 인장력을 가한 후 콘크리트를 쳐서 프리스트레스를 주는 방법

피복두께 : 철근 표면에서 이를 감싸고 있는 콘크리트 표면까지의 최단거리

한중 콘크리트

: 콘크리트 타설 후의 양생기간에 콘크리트가 동결할 우려가 있는 시기에 시공되는 콘크리트

해수의 작용을 받는 콘크리트

: 해수 또는 해수입자로 인해 성능저하 작용을 받을 우려가 있는 부분의 콘크리트

허용차(tolerance) : 부재의 치수, 강도 등 규정된 조건으로부터 허용된 부재의 제작 및 조립의 오차

현장배합

: 계획배합의 콘크리트를 얻을 수 있도록 공사현장에서 재료의 상태 및 계량방법에 따라 정한 배합

현장봉함양생

: 공사현장에서 콘크리트 온도가 기온의 변화에 따르도록 하면서 콘크리트로부터 수분의 발산이 없는 상태에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생 방법

현장수중양생 : 공사현장에서 기온의 변화에 따라 수온이 변하는 수중에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생

현장치기 콘크리트(cast-in-place concrete) : 공사현장에서 치는 콘크리트

호칭강도 : KS F 4009에 있어 콘크리트의 강도 구분을 나타내는 호칭

혼화재

: 혼화재료 중 사용량이 비교적 많아서 그 자체의 부피가 콘크리트 등의 비비기 용적에 계산되는 것

혼화재료

: 시멘트, 물, 골재 이외의 재료로서 콘크리트 등에 특별한 성질을 주기 위해 타설하기 전에 필요에 따라 더 넣는 재료

혼화제

: 혼화재료 중 사용량이 비교적 적어서 그 자체의 부피가 콘크리트 등의 비비기 용적에 계산되지 않는 것

틸팅 테이블(tilting table)

: 프리캐스트 제조공장에서 부재의 콘크리트 타설을 수평 위치에서 하고 부재 탈형시는 수직으로 다루기 위한 것으로서 인서트를 사용하지 않고 부재를 회전시킬 수 있는 장치

AE감수제

: 소정의 슬럼프를 얻는 데 필요한 단위수량을 감소시키는 동시에 독립된 무수의 미세기포를 연행하여 콘크리트의 워커빌리티 및 내구성을 향상시키기 위하여 사용하는 화학적 혼화재료. 표준형, 지연형 및 촉진형의 3종류가 있음.

AE제

: 독립된 무수의 미세기포를 연행하여 콘크리트의 워커빌리티 및 내구성을 향상시키기 위하여 사용하는 화학적 혼화재료

PS강재(prestressing steel) : 프리스트레스 콘크리트에 작용하는 긴장용 강재

1.6 콘크리트의 종류 및 품질

1.6.1 콘크리트의 종류

가. 콘크리트의 사용골재에 따른 종류는 보통 콘크리트, 경량 콘크리트 1종 및 경량 콘크리트 2종으로 한다.

나. 콘크리트의 사용재료, 시공조건, 요구성능에 따른 종류는 이 시방서 05025(한중 콘크리트 공사)~이 시방서 05115(간이 콘크리트 공사)에 나타낸 것으로 한다.

다. 콘크리트의 종류는 사용장소, 시공시기별로 공사시방서에 따른다.

1.6.2 콘크리트의 품질

가. 사용하는 콘크리트는 배출 시점에서 2장 및 3장에서 규정한 재료 및 배합의 규정을 만족하고 소요의 워커빌리티, 강도 및 내구성을 갖고 있어야 한다.

나. 구조체 콘크리D렉듶s트는 구조물 및 부재가 소요의 강도, 탄성계수, 기건 단위용적 질량, 내구성 및 내화성을 가지며, 유해한 타설 불량이 없어야 한다.

1.6.3 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량

가. 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량의 범위는 표 05010.1에 따른다. 다만, 경량골재 콘크리트는 이 시방서 05035(경량골재 콘크리트 공사), 고내구성 콘크리트는 이 시방서 05055(고내구성 콘크리트 공사), 고강도 콘크리트는 이 시방서 05060(고강도 콘크리트 공사), 프리스트레스트 콘크리트는 이 시방서 05070(프리스트레스트 콘크리트 공사)에 따른다.

나. 콘크리트의 설계기준강도는 공사시방서에 따른다.

<표 05010.1 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량의 범위>

사 용 골 재		설계기준강도(MPa)	기건 단위용적 질량 (t/m³)
굵은골재1)	잔골재2)		
자갈, 부순돌, 고로슬래그 굵은골재	모래, 부순모래, 고로슬래그 잔골재	18 21 24 27 30	2.2~2.4를 표준으로 한다.

(주) 1) 자갈, 부순돌, 고로슬래그 굵은골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.

2) 모래, 부순모래, 고로슬래그 잔골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.

1.6.4 워커빌리티 및 슬럼프

가. 콘크리트의 워커빌리티는 타설위치 및 타설, 다짐방법에 따라 거푸집 내 및 철근 주위에 밀실하게 부어넣을 수 있고, 또한 블리딩 및 재료분리가 작은 것이어야 한다.

나. 콘크리트의 슬럼프는 180 mm 이하로 한다. 다만, 경량골재 콘크리트, 유동화 콘크리트, 고내구성 콘크리트, 고강도 콘크리트, 매스콘크리트 및 수중 콘크리트의 슬럼프는 각각 이 시방서

05035(경량골재 콘크리트 공사), 이 시방서 05045(유동화 콘크리트 공사), 이 시방서 05055(고내구성 콘크리트 공사), 이 시방서 05060(고강도 콘크리트 공사), 이 시방서 05075(매스콘크리트 공사), 이 시방서 05085(수중콘크리트 공사)에 따른다.

1.6.5 압축강도 및 탄성계수

가. 사용하는 콘크리트의 강도는 공사현장에서 채취하여 표준양생한 공시체의 재령 28일 압축강도로서 표시한다.

나. 구조체 콘크리트의 강도는 설계기준강도 이상으로 하며, 공사현장에서 채취하여 표준양생, 현장수중양생 또는 현장봉함양생한 공시체의 구조체 콘크리트 관리재령에 있어서 압축강도는 설계기준강도 이상으로 한다.

다. 콘크리트의 탄성계수가 설계에서 요구된 경우에는 이 값을 만족하는지 시험비빔에 의해 확인한다.

라. 상기 "가", "나"항에서 규정한 콘크리트 압축강도의 판정은 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

1.6.6 내구성을 확보하기 위한 재료 및 배합에 관한 규정

가. 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소이온량으로서 0.30 kg/m³ 이하로 한다. 부득이 이것을 초과할 경우에는 철근방청상 유효한 대책을 강구하도록 하고, 그 방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 이 경우에도 염화물량은 염소이온량으로서 0.60 kg/m³를 넘어서는 안 된다.

나. 콘크리트 골재는 알칼리 골재반응을 일으킬 우려가 없어야 한다.

1.6.7 각종 성능저하 요인에 대한 내구성

가. 해수의 작용을 받는 위치 및 바닷바람에 포함된 해염입자의 영향을 받을 우려가 있는 위치에서 콘크리트의 품질 및 철근의 방청조치는 이 시방서 05090(해수의 작용을 받는 콘크리트 공사)에 따른다.

나. 동결융해작용을 받을 우려가 있는 위치에 있는 콘크리트의 품질 등에 대한 조치는 이 시방서 05095(동결융해작용을 받는 콘크리트공사)에 따른다.

다. 산성토양, 황산염 및 기타 침식성 물질 또는 열의 작용을 받는 위치에 있는 콘크리트의 품질 확보를 위한 특별조치에 대하여 공사시방서에 따른다.

1.7 제출물

1.7.1 검사 및 시험계획서

가. 콘크리트 공사를 시작하기에 앞서 자재 및 현장 품질관리 기준에 따라 검사 및 시험계획서를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인후 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.7.2 시공계획서

가. 공사를 시작하기 전에 환경에 대한 부하, 시공 안전성, 공사비용, 공사기간 등과 같은 공사요건을 만족하도록 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 시공계획서는 설계도서의 내용, 구조물에 요구되는 성능, 소요품질, 안전성, 경제성, 공기 확보, 최적의 시공법, 적절한 품질관리를 정하여 상세하게 작성되어야 한다.

다. 시공계획서는 시공계획에 기초하여 작성하여야 한다. 시공계획서에서는 일반적으로 다음과 같은 사항에 대하여 기술한다.

1) 공사의 개요
2) 공사의 요건
3) 구조물의 요구성능
4) 콘크리트의 성능, 콘크리트 재료, 배합 등
5) 조직표, 노무계획

6) 재료사용계획
7) 시공기계, 시공설비
8) 가설비
9) 콘크리트 공사에 관한 시공계획
10) 품질관리계획
11) 시공관리계획, 안전 및 위생계획
12) 검사 및 유지관리계획
13) 그 밖의 필요한 사항

라. 콘크리트 공사에 관한 시공계획은 다음과 같은 사항을 포함하여야 한다.
1) 공정계획
2) 콘크리트의 운반 및 받아들이기 계획
3) 현장에서의 운반계획
4) 콘크리트 타설계획
5) 콘크리트 다짐계획
6) 콘크리트 마무리계획
7) 양생계획
8) 시공이음계획
9) 철근공의 계획
10) 거푸집 및 동바리계획
11) 환경보전계획

마. 공사 도중에 시공의 변경이 필요한 경우에는 공사의 요건 및 구조물의 요구성능 등을 만족하도록 시공계획의 변경을 실시하여야 한다.

바. 시공계획의 변경은 변경에 의해 영향을 받는 범위가 가장 작아지도록 실시한다. 시공계획의 변경은 일반적으로 콘크리트의 시공성능, 콘크리트의 배합설계, 시공의 범위 내에서 실시하며, 구조물의 설계단계까지 소급하지 않아야 한다.

1.7.3 공사보고서

가. 시공자는 공사 중에 작업의 공정, 시공상황, 관리상황과 승인 및 지시사항에 관한 내용의 보고서를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원에게 제출하여야 한다.

나. 레디믹스트 콘크리트를 반입할 때는 다음의 서류를 제출하여야 한다.
1) 레디믹스트 콘크리트 배합보고서
2) 레디믹스트 콘크리트 현장배합 자료
3) 레디믹스트 콘크리트 납품서
4) 레디믹스트 콘크리트 구성재료 시험 성적서
5) 구조물 부위별 사용 레디믹스트 콘크리트 종류 기록서

다. 레디믹스트 콘크리트의 압축강도 시험성과표를 제출하여야 한다.

1.7.4 시공상세도면

시공자는 시공상세도면을 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다. 단, 시공상세도면에는 다음의 사항이포함되어야 한다.

가. 콘크리트 타설계획 및 구간

나. 끊어치기 부위의 상세단면

다. 지하구조의 지수판 설치 및 상세도

라. 이음(균열유발이음, 콜드 조인트, 신축이음, 시공이음 등)

마. 배근 시공도(철근배근도 포함)

1.8 콘크리트 건축물의 환경 배려 시공

가. 이 절은 철근콘크리0N?P트 공사에 대해 환경 배려 사항을 제시한 것으로, 철근콘크리트 건축물의 설계도서, 공사계획서 등에 환경에 대한 배려 사항을 포함할 때 적용한다.

나. 환경을 배려한 철근콘크리트 공사를 위해서는 구조물의 전과정(설계단계, 생산·제조단계, 시공단계, 사용단계, 해체단계 및 폐기단계)에 걸친 다양한 활동에 있어서 발생하는 환경적 요소와 환경영향을 고려한 후, 부재 및 구조체의 설계단계부터 철근콘크리트 건축물의 시공단계까지 각각의 단계를 망라하여 환경 배려 사항을 검토하여야 한다.

1.8.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 전과정 관점에서 콘크리트 공사 단계에서 의도하는 환경 배려의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

나. 이 절은 콘크리트 공사에 있어서 환경 배려를 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.8.2 재료 선정

가. 콘크리트 재료는 제조·생산단계뿐만 아니라 구조물의 시공단계, 사용단계, 해체단계, 폐기단계 등에 대해서도 환경 배려가 고려된 것을 우선적으로 선정한다.

나. 콘크리트의 배합설계 시에는 구조체의 품질에 악영향을 미치지 않는 범위에서 단위시멘트량 및 물결합재비를 적게 한다.

다. 콘크리트의 품질저하 또는 환경부하 물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 이산화탄소 배출의 삭감에 기여하는 재료를 우선적으로 선정한다.

라. 재료를 사용하는 지역의 환경보전 시책을 따른 후, 순환자원을 적극적으로 사용한다.

마. 콘크리트 재료는 운반에너지가 적은 것을 우선으로 선정한다.

1.8.3 레디믹스트 콘크리트 공장 선정

가. 레디믹스트 콘크리트 공장은 환경을 배려한 콘크리트 제조가 가능한 공장으로 한다.

나. 레디믹스트 콘크리트 공장은 공사현장에서 가까운 공장으로 한다.

1.8.4 시공방법 및 장비 선정

가. 현장비빔 콘크리트의 경우에는 소음, 진동, 분진, 수질오염방지, 폐기물 최소화 등의 환경보전대책이 충분히 고려되도록 플랜트 설비를 설치한다.

나. 콘크리트 공사에 따르는 소음, 진동, 배출가스 등의 억제에 도움이 되는 건설차량, 기계를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

다. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 기자재를 우선적으로 이용하고 부득이하게 이용할 수 없게 된 콘크리트 및 모르타르는 가설블록, 노반재 등으로의 재자원화를 적극적으로 고려한다.

라. 콘크리트의 품질저하 또는 환경부하 물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 이산화탄소 배출의 삭감에 기여하는 공법, 기자재를 우선적으로 선정한다.

마. 공사현장 내에서 발생하는 오염물질, 세정배수는 적정하게 처리·처분하고 환경부하물질의 시공현장 외 배출을 억제한다.

바. 고밀도 배근의 정착부에 있어서 철근량을 삭감하는 공법을 선정하고, 이음부에서는 가스 소비량이 적은 접합공법을 선정한다.

1.8.5 기타 사항

가. 거푸집 공사는 전용횟수가 많도록 거푸집 선정과 공사계획을 적절하게 수립한다.
나. 재자원화가 가능하거나 사용 후 폐기처분이 발생하지 않는 거푸집을 우선적으로 사용한다.
다. 투수성·탈수성이 있는 형틀을 사용하여 콘크리트 표면을 치밀히 하는 공법이나 구체의 보호 효과를 높인 프리캐스트제품을 이용한 공법을 우선적으로 사용한다.

2. 자 재

2.1 재료 및 품질

2.1.1 시멘트

가. 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210, KS L 5401 또는 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.
나. 위의 사항 이외의 시멘트 품질은 공사시방서에 따른다.
다. 시멘트의 종류는 사용장소별로 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 사용장소별로 종류를 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

2.1.2 잔골재

가. 콘크리트용 잔골재는 KS F 2526, 부순 골재는 KS F 2527, 순환 잔골재는 KS F 2573, 고로 슬래그 잔골재는 KS F 2544에 적합한 것을 사용한다. 단, 혼합하여 사용하는 경우에는 KS F 2526의 품질 규정에 적합하여야 한다.
나. 잔골재의 절대건조 밀도는 0.0025 g/mm³ 이상의 값을 표준으로 한다.
다. 잔골재의 흡수율은 3.0% 이하의 값을 표준으로 한다. 단, 고로 슬래그 잔골재의 흡수율은 3.5% 이하의 값을 표준으로 한다.
라. 잔골재는 대소의 알갱이가 알맞게 혼합되어 있는 것으로서, 그 입도는 표 05010.2의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

<표 05010.2 잔골재의 표준 입도>

체의 호칭 치수(mm)	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)	
	천연 잔골재	부순 모래
10	100	100
5	95~100	90~100
2.5	80~100	80~100
1.2	50~85	50~90
0.6	25~60	25~65
0.3	10~30	10~35
0.15	2~10	2~15

마. 표 05010.2의 입도 범위 내의 잔골s閉T재를 사용하여야 하며, 입도가 이 범위를 벗어난 잔골재를 쓰는 경우에는 두 종류 이상의 잔골재를 혼합하여 입도를 조정해서 사용하여야 한다. 혼합 잔골재의 경우 천연골재의 입도 규정에 준한다. 또한, 표 05010.2에 표시된 연속된 두 개의 체 사이를 통과하는 양의 백분율이 45%를 넘지 않아야 한다.
바. 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합을 정할 때 가정한 잔골재의 조립률에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 배합을 변경하여야 한다. 공기연행 콘크리트를 사용할 경우에는 입도변화의 허용값을 앞의 값보다 작게 규정하는 것이 좋다.
사. 공기량이 3% 이상이고, 단위 시멘트량이 250 kg/m³ 이상인 공기연행 콘크리트나 단위 시멘트량이 300 kg/m³ 이상인 콘크리트 또는 0.3 mm체와 0.15 mm체를 통과한 골재의 부족량을 양질의 광물질 분말로 보충한 콘크리트는 0.3 mm체와 0.15 mm체 통과 질량 백분율의 최소량을 각각 5% 및 0%로

감소시킬 수 있다.

아. 잔골재의 유해물 함유량 허용한도는 표 05010.3의 값으로 하여야 한다. 표 05010.3에 지시하지 않은 종류의 유해물에 관해서는 담당원의 지시를 받아야 한다.

<표05010.3 잔골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)

종류	최대값
점토 덩어리	1.01
0.08mm체 통과량	
콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우	3.0
기타의 경우	5.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002 g/mm³의 액체에 뜨는 것	
콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5
기타의 경우	1.0
염화물(NaCl 환산량)	0.04

(주) 시료는 KS F 2511에 의한 0.08 mm체 통과량의 시험을 실시한 후에 체에 남는 것

자. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08 mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄, 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm³의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.

차. 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험하여야 한다. 이때 잔골재 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 엷어야 한다.

카. 부순 골재 및 순환 잔골재의 경우, 씻기 시험에서 0.08 mm체의 통과량은 7% 이하이어야 하며, 마모작용을 받는 경우 5% 이하로 하여야 한다.

타. 잔골재의 안정성은 KS F 2507에 따라 시험하며, 내동해성은 KS F 2456에 따라 시험한다.

파. 잔골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험으로 평가하며, 그 손실질량은 10% 이하를 표준으로 한다. 손실질량이 10%를 넘는 잔골재는 이를 사용한 콘크리트가 유사한 기상 작용에 대하여 만족스러운 내동해성이 얻어진 실례가 있거나 시험 결과가 있을 경우 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

하. 화학적 혹은 물리적으로 안정된 골재를 사용하여야 한다. 다만, 사용실적이 있거나 사용조건에 대하여 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험 결과 유해한 영향이 없다고 인정되는 경우에 사용할 수 있다.

2.1.3 굵은골재

가. 콘크리트용 굵은골재는 KS F 2526, 부순 굵은골재는 KS F 2527, 고로 슬래그 굵은골재는 KS F 2544, 순환 굵은골재는 KS F 2573의 규정에 적합한 굵은골재를 사용하여야 한다. 다만, 혼합하여 사용하는 경우에는 KS F 2526의 품질 규정에 적합하여야 한다.

나. 굵은골재로서 사용할 자갈의 절대건조밀도는 0.0025 g/mm³ 이상의 값을 표준으로 한다. 다만, 고로 슬래그 굵은골재의 경우 A급, B급은 각각 0.0022 g/mm³ 및 0.0024 g/mm³ 이상을 표준으로 한다. 순환 굵은골재의 경우는 0.0025 g/mm³ 이상의 값을 표준으로 한다.

다. 순환 굵은골재의 흡수율도 3.0% 이하로 한다. 다만, 고로 슬래그 굵은골재의 경우 A급 및 B급은 각각 4.0% 및 6.0%를 상한값으로 한다.

라. 굵은골재는 대소의 알갱이가 알맞게 혼합되어 있는 것으로, 그 입도는 표 05010.4의 범위를 표준으로 한다. 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

<표 05010.4 굵은골재의 표준 입도>

골재번호	체의 호칭치수(mm) 체의 크기(mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)												
		100	90	75	65	50	40	25	20	13	10	5	2.5	1.2
1	90~40	100	90~100		25~60		0~15		0~5					
2	65~40			100	90~100	35~70	0~15		0~5					
3	50~25				100	90~100	35~70	0~15		0~5				
357	50~5				100	95~100		35~70		10~30		0~5		
4	40~20					100	90~100	20~55	0~15		0~5			
467	40~5					100	95~100		35~70		10~30	0~5		
57	25~5						100	95~100		25~60		0~10	0~5	
67	20~5							100	90~100		20~55	0~10	0~5	
7	13~5								100	90~100	40~70	0~15	0~15	
8	10~2.5									100	85~100	10~30	0~10	0~5

마. 굵은골재의 유해물 함유량의 한도는 표 05010.5의 값으로 한다. 표 05010.5에 제시하지 않은 유해물에 관해서는 담당원의 지시를 받아야 한다.

<표 05010.5 굵은골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)>

종류	최대값
점토덩어리	0.251
연한 석편	5.02
0.8mm체 통과량	1.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002 g/mm³의 액체에 뜨는 것	
콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5
기타의 경우	1.0

(주) 1) 시료는 KS F 2511에 의한 0.08 mm체 통과량의 시험을 실시한 후에 체에 남는 것
2) 교통량이 많은 슬래브 또는 표면의 경도(硬度)가 특히 요구되는 경우에 적용

바. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08 mm체 통과량의 시험은 KS F 2511, 석탄 및 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm³인 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.

사. 점토덩어리 함유량은 0.25%, 연한 석편은 5.0% 이하이어야 하며, 그 합은 5%를 초과하지 않아야 한다. 다만, 순환골재의 점토덩어리 함유량은 0.2% 이하로 한다. 그러나 무근콘크리트에 사용할 경우에는 적용하지 않는다.

아. 부순 굵은골재 및 순환 굵은골재의 0.08 mm체 통과량은 1.0% 이하로 한다.
자. 굵은골재의 안정성은 KS F 2507에 따라 시험하며, 내동해성은 KS F 2456에 따라 시험하여야 한다.
차. 굵은골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험을 하여 평가하는데, 그 손실질량은 12% 이하를 표준으로 한다. 손실질량이 12%를 넘는 굵은골재는 이를 사용한 콘크리트가 유사한 기상작용에 대하여 만족스러운 내동해성이 얻어진 실례가 있거나 시험 결과가 있을 경우 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.
카. 내동해성을 고려할 필요가 없는 콘크리트에 사용하는 굵은골재는 상기의 "자" 및 "차"항에 대하여 고려하지 않아도 된다.
타. 화학적 혹은 물리적으로 안정된 골재를 사용하여야 한다. 다만, 사용실적이 있거나 사용조건에 대하여 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험 결과 유해한 영향이 없다고 인정될 때는 사용할 수 있다.

2.1.4 비빔 용수

가. 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질을 유해량 이상 함유하지 않아야 한다.
나. 콘크리트에 사용하는 물은 KS F 4009 부속서 2(레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물)에 적합한 것이어야 한다. 다만, 슬러지수를 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받는다.
다. 물은 콘크리트의 응결경화, 강도발현, 체적변화, 워커빌리티 등의 품질에 나쁜 영향을 미치거나 강재를 녹슬게 하는 물질을 허용함유량 이상 포함하지 않아야 한다.
라. 해수는 강재를 부식시킬 우려가 있으므로 철근콘크리트, 프리스트레스트 콘크리트, 강콘크리트 합성구조 및 철근이 배치된 무근콘크리트에서는 혼합수로서 사용할 수 없다.

2.1.5 혼화재료

가. 혼화재료는 품질이 확인된 것을 사용하여야 한다. 혼화재료 중에서 사용실적이 적거나 KS 등에도 품질표준이 정해져 있지 않은 것은 기존의 사용 예에서 효과를 조사하는 등의 시험을 하여 그 품질을 충분히 확인한 후 사용하여야 한다.
나. 혼화재료는 용도에 따라 적당히 사용할 경우 양질의 콘크리트를 얻을 수 있으므로 그의 사용을 적극적으로 검토하여야 한다.
다. 혼화제
1) AE제, 감수제, AE감수제 및 고성능 AE감수제는 KS F 2560에 적합해야 하며, 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.
2) 위 1)항 이외의 혼화제의 종류, 품질과 사용방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우에는 담당원의 승인을 받는다.
라. 혼화재
1) 플라이 애시, 팽창재, 고로 슬래그 미분말 및 실리카 퓸은 각각 KS L 5405, KS F 2562, KS F 2563 및 KS F 2567에 적합한 것으로 한다.
2) 위 1)항 이외의 혼화재의 종류 및 품질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 적절한 품질기준을 정하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.6 재료의 취급 및 저장

가. 시멘트의 저장
1) 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
2) 시멘트를 저장하는 사일로는 시멘트가 바닥에 쌓여서 나오지 않는 부분이 생기지 않도록 한다.
3) 포대시멘트가 저장 중에 지면으로부터 습기를 받지 않도록 하기 위해서는 창고의 마룻바닥과 지면 사이에 어느 정도의 거리가 필요하며, 현장에서의 목조창고를 표준으로 할 때, 그 거리를 0.3 m

이상으로 한다.

4) 포대시멘트를 쌓아서 저장하면 그 질량으로 인해 하부의 시멘트가 고결할 염려가 있으므로 시멘트를 쌓아올리는 높이는 13포대 이하로 한다. 저장기간이 길어질 우려가 있는 경우에는 7포 이상 쌓아 올리지 않아야 한다.

5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용하지 않아야 한다. 3개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용하기에 앞서 재시험을 실시하여 그 품질을 확인한다.

6) 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용한다. 시멘트의 온도는 일반적으로 50℃ 정도 이하를 사용하여야 한다.

나. 골재의 저장

1) 잔골재 및 굵은골재에 있어 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장한다. 특히, 원석의 종류나 제조 방법이 다른 부순 모래는 분리하여 저장한다.

2) 골재의 받아들이기, 저장 및 취급에 있어서는 대소의 알이 분리하지 않도록, 먼지, 잡물 등이 혼입되지 않도록, 또 굵은골재의 경우에는 골재 알이 부서지지 않도록 설비를 정비하고 취급작업에 주의한다.

3) 골재의 저장설비에는 적당한 배수시설을 설치하고, 그 용량을 적절히 하여 표면수가 균일한 골재를 사용할 수 있도록, 또 받아들인 골재를 시험한 후에 사용할 수 있도록 한다.

4) 겨울에 동결된 골재나 빙설이 혼입되어 있는 골재를 그대로 사용하지 않도록 적절한 방지대책을 수립하고 골재를 저장한다.

5) 여름철에는 적당한 상옥시설을 하거나 살수를 하는 등 온도 상승 방지를 위한 적절한 시설을 하여 저장한다.

다. 혼화재의 저장

1) 혼화재는 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고 입하된 순서대로 사용하여야 한다.

2) 장기간 저장한 혼화재는 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 하며, 시험결과 규정된 성질을 얻지 못할 때는 그 혼화재료는 사용하여서는 안 된다.

3) 혼화재는 취급 시에 비산하지 않도록 주의한다.

라. 혼화제의 저장

1) 혼화제는 먼지, 기타의 불순물이 혼입되지 않도록 액상의 혼화제는 분리되거나 변질되거나 동결되지 않도록, 또 분말상의 혼화제는 습기를 흡수하거나 굳어지는 일이 없도록 저장하여야 한다.

2) 장기간 저장한 혼화제나 품질에 이상이 인정된 혼화제는 이것을 사용하기 전에 시험을 실시하여 그 성능이 저하되어 있지 않다는 것을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.2 배합설계

2.2.1 일반사항

가. 콘크리트의 계획배합은 소정의 워커빌리티, 강도, 탄성계수 및 내구성이 얻어지고, 또한 이 시방서 05010.1.6(콘크리트의 종류 및 품질)에 나타낸 규정이 만족되도록 정하여야 한다.

나. 계획배합은 원칙적으로 시험비빔에 의하여 정한다. 다만, 레디믹스트 콘크리트를 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받아 시험비빔을 생략할 수 있다.

다. 구조체 콘크리트의 강도관리 재령은 91일 이내로 하고, 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 28일로 한다.

라. 구조체 콘크리트의 강도관리를 위한 공시체의 양생방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 강도관리 재령이 28일인 경우는 표준양생 또는 현장수중양생으로 하고, 강도관리 재령이 28일을 넘는 경우는 현장봉함양생으로 한다.

2.2.2 배합강도

가. 구조물에 사용된 콘크리트의 압축강도가 설계기준압축강도보다 작아지지 않도록 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도(f_{cr})를 설계기준압축강도(f_{ck})보다 충분히 크게 정하여야 한다.

나. 배합강도는 설계기준압축강도 35MPa 이하의 경우 식 05010.1 및 식 05010.2, 35 MPa 초과의 경우 식 05010.3 및 식 05010.4 각 두 식에 의한 값 중 큰 값으로 정하여야 한다.

f_{ck} ≤ 35 MPa인 경우

$f_{cr} = f_{ck} + 1.34s$ (MPa) 식 05010.1

$f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33s$ (MPa) 식 05010.2

f_{cr} > 35 MPa인 경우

$f_{cr} = f_{ck} + 1.34s$ (MPa) 식 05010.3

$f_{cr} = 0.9f_{ck} + 2.33s$ (MPa) 식 05010.4

여기서, s : 압축강도의 표준편차(MPa)

다. 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 압축강도의 시험횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우는 그것으로 계산한 표준편차에 표 05010.6의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.

<표 05010.6 시험횟수가 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수>

시험횟수	표준편차의 보정계수
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 이상	1.00

(주) 위 표에 명시되지 않은 시험 횟수는 직선 보간한다.

라. 콘크리트 압축강도의 표준편차를 알지 못할 때, 또는 압축강도의 시험횟수가 14회 이하인 경우 콘크리트의 배합강도는 표 05010.7과 같이 정할 수 있다.

<표 05010.7 압축강도의 시험횟수가 14회 이하이거나 기록이 없는 경우의 배합강도

설계기준압축강도 f_{ck} (MPa)	배합강도 f_{cr} (MPa)
21 미만	f_{ck} +7
21 이상 35 이하	f_{ck} +8.5
35 초과	f_{ck} +10

2.2.3 물결합재비

가. 물결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정하여야 한다.

나. 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물결합재비를 정하는 경우 그 값은 다음과 같이 정하여야 한다.

1) 압축강도와 물결합재비와의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다. 이때 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.

2) 배합에 사용할 물결합재비는 기준 재령의 결합재-물비와 압축강도와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 결합재-물비 값의 역수로 한다.

다. 물결합재비의 최대값은 표 05010.8에 따른다. 표 05010.8에 나타낸 것 이외의 시멘트를 사용하는 경우, 물결합재비의 최대값은 공사시방서에 따른다.

<표 05010.8 물결합재비의 최대값(보통 콘크리트 기준>

시멘트의 종류	물결합재비의 최대값(%)
포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이 애시 시멘트 A종	65
고로슬래그 시멘트 1급 포틀랜드 포졸란 시멘트 B종 플라이 애시 시멘트 B종	60

2.2.4 단위수량

가. 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 한 적게 되도록 시험을 통해 정하여야 한다.

나. 단위수량은 굵은골재의 최대치수, 골재의 입도와 입형, 혼화재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 실제의 시공에 사용되는 재료를 사용하여 시험을 실시한 다음 정하여야 한다.

2.2.5 단위 결합재량

가. 단위 결합재량은 원칙적으로 단위 수량과 물결합재비로부터 정하여야 한다.

나. 단위 결합재량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 강재를 보호하는 성능 등을 갖는 콘크리트가 얻어지도록 시험에 의하여 정하여야 한다.

다. 단위 결합재량의 하한값 혹은 상한값이 규정되어 있는 경우에는 이들의 조건이 충족되도록 한다.

2.2.6 굵은골재의 최대치수

가. 굵은골재의 공칭 최대치수는 다음 값을 초과하지 않아야 한다. 그러나 이러한 제한은 콘크리트를 공극 없이 타설할 수 있는 다짐방법을 사용할 경우에는 담당원의 판단에 따라 적용하지 않을 수 있다.

1) 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5

2) 슬래브 두께의 1/3

3) 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4

나. 굵은골재의 최대치수는 표 05010.9의 값을 표준으로 한다.

<표 05010.9 굵은골재의 최대치수>

구조물의 종류	굵은골재의 최대치수(mm)
일반적인 경우	20 또는 25
단면이 큰 경우	40
무근콘크리트	40 부재 최소 치수의 1/4을 초과해서는 안됨

2.2.7 슬럼프 및 슬럼프 플로

가. 콘크리트의 슬럼프는 타설장소별로 공사시방서에 따른다.

나. 콘크리트의 슬럼프는 운반, 타설, 다지기 등의 작업에 알맞은 범위 내에서 될 수 있는 한 적은 값으로 정하여야 한다.

다. 콘크리트를 타설할 때의 슬럼프 값은 표 05010.10을 표준으로 한다.

<표 05010.10 슬럼프의 표준값(mm)

종류		슬럼프 값
철근콘크리트	일반적인 경우	80~180
	단면이 큰 경우	60~150
무근콘크리트	일반적인 경우	50~180
	단면이 큰 경우	50~150

(주) 1) 여기에서 제시된 슬럼프값은 구조물의 종류에 따른 슬럼프의 범위를 나타낸 것으로 실제로 각종 공사에서 슬럼프값을 정하고자 할 경우에는 구조물의 종류나 부재의 형상, 치수 및 배근상태에 따라 알맞은 값으로 정하되, 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 되도록 작은 값으로 정하여야 한다.

2) 콘크리트의 운반시간이 길 경우 또는 기온이 높을 경우에는 슬럼프가 크게 저하하므로 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프값에 대하여 배합을 정하여야 한다.

라. 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따르고 슬럼프 플로우의 시험은 KS F 2594에 따른다.

마. 된반죽의 콘크리트는 슬럼프 시험 대신에 KS F 2427, KS F 2428과 KS F 2452의 규정에 따라 시험할 수 있다.

2.2.8 잔골재율

가. 잔골재율은 소요 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.

나. 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위 시멘트량, 혼화 재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정하여야 한다.

다. 공사 중에 잔골재의 입도가 변하여 조립률이 ±0.20 이상 차이가 있을 경우에는 워커빌리티가 변화하므로 배합을 수정할 필요가 있다. 이때 잔골재율에 대해서도 그 적합 여부를 시험에 의해 확인해 놓을 필요가 있다.

라. 콘크리트 펌프시공의 경우에는 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 결정하여야 한다.

마. 유동화 콘크리트의 경우, 유동화 후 콘크리트의 워커빌리티를 고려하여 잔골재율을 결정할 필요가 있다.

바. 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물결합재비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 1~2퍼센트 정도 크게 하는 것이 좋다.

2.2.9 공기량

가. AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제를 사용하는 콘크리트의 공기량은 4% 이상, 6% 이하의 값으로서 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 공기연행 콘크리트의 공기량은 같은 단위 공기연행제량을 사용하는 경우라도 여러 조건에 따라 상당히 변화하므로 공기연행 콘크리트 시공에서는 반드시 KS F2409 또는 KS F 2421에 따라 공기량 시험을 실시하여야 한다.

2.2.10 혼화재료의 사용량

가. AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제의 사용량은 소정의 슬럼프 및 공기량이 얻어질 수 있도록 정한다.

나. 상기 이외의 혼화재료의 사용방법 및 사용량은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

2.2.11 계획배합을 표시하는 방법

콘크리트의 계획배합은 표 05010.11에 따라 표시한다.

<표 05010.00 계획배합의 표시방법>

배합강도 (MPa)	슬럼프 (mm)	공기량(%)	물결합재비 (%)	굵은골재 최대치수 (mm)	잔골재율 (%)	단위수량 (kg/㎥)	절대용적(ℓ/㎥)				질량(kg/㎥)				화학혼화제의 사용량 (kg/㎥) 또는 (C x %)
							결합재	잔골재	굵은골재	혼화재	결합재	잔골재1)	굵은골재1)	혼화재	

(주) 절건상태인지 표면건조 내부포수 상태인지를 명기한다. 다만, 경량골재는 절건상태로 표시한다. 혼합골재를 사용하는 경우, 필요에 따라 혼합 전의 각 골재 종류 및 혼합비율을 나타낸다.

2.3 제 조

2.3.1 일반사항

가. 이 절은 사용하는 콘크리트의 발주, 제조 및 인수에 적용한다.

나. 사용하는 콘크리트는 원칙적으로 KS F 4009의 규정에 적합한 레디믹스트 콘크리트로 한다.

다. 사용하는 콘크리트를 공사현장비빔 콘크리트로 하는 경우에는 공사시방서에 의하며 공사시방서가 없는 경우에는 KS F 4009를 준용한다.

2.3.2 레디믹스트 콘크리트 공장의 선정

가. 시공자는 공사 개시 전에 아래 "나"~"마"항에 의하여 레디믹스트 콘크리트 공장을 선정하여 담당원의 승인을 받는다. 이 경우 동일타설 공구에 2개 이상 공장의 레디믹스트 콘크리트가 타설되지 않도록 고려하여 공장을 선정하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나. 구입하고자 하는 콘크리트의 제조공장은 원칙적으로 레디믹스트 콘크리트의 한국산업표준 표시허가를 받아야 한다.

다. 상기 "나"항의 표시허가를 받지 않은 공장에서 콘크리트를 구입하는 경우에는 KS F 4009의 규정에 비교하여 이 시방서 05010.1.6(콘크리트의 종류 및 품질)에 규정한 품질의 콘크리트를 제조할 수 있다고 인정되는 공장이어야 한다.

라. 공장에는 콘크리트 기술에 관하여 일정 이상의 지식, 경험을 가지고 있는 기술자나 콘크리트기사가 상주하여야 한다.

마. 공장은 이 시방서 05010.3.1.2(콘크리트의 운반)에서 정해진 비빔 개시로부터 타설 종료까지의 시간한도 내에 콘크리트를 타설할 수 있는 운송거리 내에 있어야 한다.

2.3.3 레디믹스트 콘크리트의 발주

가. 한국산업표준 제품의 레디믹스트 콘크리트의 발주는 다음의 1)~3)에 따른다.

1) 시공자는 레디믹스트 콘크리트가 이 시방서 05010.1.6(콘크리트의 종류 및 품질)에 나타낸 소정의 콘크리트 품질을 만족하도록 KS F 4009의 4(종류)에 따라 필요 사항을 지정하여 발주한다.

2) 발주하는 콘크리트의 호칭강도는 다음 "나"항에서 정하는 호칭강도의 강도값 이상으로 하고, 이 시방서 05010.2.2(배합설계)에서 정한 물결합재비의 최대값, 단위수량의 최대값 및 단위결합재량의 최소값을 만족하는 값 이상으로 한다.

3) 호칭강도를 보증하는 재령은 28일로 한다.

나. 한국산업표준 외 품목의 레디믹스트 콘크리트의 발주는 다음의 1), 2)에 따른다.

1) KS F 4009에 의하지 않는 표준 외 제품을 사용하는 경우에는 필요로 하는 사항을 생산자와 협의하여 정하고, 담당원의 승인을 받아 발주한다.

2) 호칭강도 선정 및 호칭강도를 보증하는 재령의 취급은 한국산업표준 제품의 규정을 준용한다.

2.3.4 레디믹스트 콘크리트의 제조

가. 레디믹스트 콘크리트의 제조설비, 재료의 계량, 비빔은 KS F 4009의 규정에 따른다.

나. 콘크리트의 운반은 다음의 1), 2)에 따른다.

1) 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009의 8.4(운반 시간) 및 이 시방서 3.1.2 "다"(콘크리트의 운반)항의 비빔시작에서부터 타설 종료까지 시간한도의 규정을 만족하도록 운송하여야 하며, 외기온도 30℃ 이상 또는 0℃ 이하 시에는 차량에 특수보온시설을 하여야 한다.

2) 레디믹스트 콘크리트는 배출 직전에 드럼을 고속회전시켜 콘크리트를 균일하게 한 다음 배출한다.

다. 품질관리 및 검사는 다음의 1)~3)에 따른다.

1) 시공자는 생산자가 KS F 4009의 8.5(품질관리)에 의한 품질관리를 실시하고 있는지 확인한다. 또한 필요에 따라 생산자로부터 품질관리결과를 제출받아 소정품질의 콘크리트가 생산되고 있는지 확인한다.

2) 시공자는 콘크리트에 사용되는 재료 및 배출지점에서 레디믹스트 콘크리트의 품질에 대하여 이 시방서 05010.3.6.3(사용재료의 시험,검사) 및 이 시방서 05010.3.6.4(사용하는 콘크리트의 품질관리 및 검사)에 의해 품질관리 및 검사를 실시한다.

3) 위 검사가 불합격인 경우에는 레디믹스트 콘크리트의 현장반입을 금지하고, 부적합품을 폐기처분하여야 한다.

2.3.5 공사 현장비빔 콘크리트의 제조

가. 시공자는 공사개시 전에 각 재료의 저장, 계량, 비빔 및 운반에 필요한 사항을 정하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 제조설비 및 운반차는 KS F 4009의 8(제조)의 규정에 적합한 것을 사용한다.

다. 현장배합은 이 시방서 05010.2.2(배합설계)에 근거하여 골재의 함수상태에 따라 1배치 분의 콘크리트를 비비는 데 필요한 재료의 질량을 산출하여 정한다.

라. 각 재료는 위의 "다"항에서 정한 현장배합에 기초하여 1배치 분마다 질량을 계량한다. 다만, 물 및 화학혼화제 용액은 용적으로 계량해도 좋다. 화학혼화제 용액은 비빔수량의 일부로 본다. 또한, 각 재료의 계량오차는 KS F 4009의 8.2(재료의 계량)에 규정된 값 이내로 한다.

마. 계량장치는 정기적으로 검사하여 항상 조정해둔다.

바. 공사현장 비빔콘크리트의 품질관리 및 검사는 다음의 1), 2)에 따른다.

1) 시공자는 소정의 품질 콘크리트가 얻어지도록 이 시방서 05010.3.6.3(사용재료의 시험, 검사) 및 이 시방서 05010. 3.6.4(사용하는 콘크리트의 품질관리 및 검사)에 정한 품질관리 및 검사를 하여야 한다.

2) 위 검사의 결과가 불합격인 경우에 적절한 조치를 강구하여 담당원의 승인을 받는다.

2.3.6 인 수

가. 레디믹스트 콘크리트 주문 시 시공자는 콘크리트의 종류, 1일 납품량, 시간당 납품량, 콘크리트 타설 개시시간, 기타 필요 사항을 생산자에게 연락한다.

나. 배출장소는 당일의 콘크리트 타설 위치에 따라 가설 운반로를 정비하여 차량의 진출입에 무리가 없는 장소로 한다.

다. 레디믹스트 콘크리트의 인수 검사는 다음 사항을 고려하여야 한다.

1) 콘크리트 타설을 원활하게 하려면 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 콘크리트의 종류, 수량, 배출장소 및 트럭 에지테이터의 반입속도 등을 생산자와 충분히 협의해 둔다.

2) 콘크리트 타설 중에도 생산자와 긴밀하게 연락을 취하여 콘크리트 타설이 중단되는 일이 없도록 한다.

3) 콘크리트를 배출하는 장소는 운반차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있으며, 배출하는 작업이 쉽게 될 수 있는 장소로 한다.

4) 콘크리트를 배출하는 작업은 재료 분리가 일어나지 않도록 한다.

5) 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간 한도는 외기기온이 25℃ 미만의 경우에는 120분, 25℃ 이상의 경우에는 90분으로 한다. 이상이 생겼을 경우에는 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.
6) 기타 받아들이기 검사는 KS F 4009에 따라야 한다.

3. 시 공

3.1 운반, 타설 및 다짐

3.1.1 일반사항

가. 콘크리트는 그 종류, 품질 및 시공조건에 적합한 방법에 의하여 재료분리, 누출 및 품질변화가 가능한 한 적게 되도록 운반한다.

나. 콘크리트의 타설 및 다짐은 콘크리트가 균질하고 밀실하게 충전되어 소요강도 및 내구성을 가지며, 유해한 타설 결함부가 없는 구조체 콘크리트가 얻어질 수 있도록 실시하여야 한다.

다. 시공자는 콘크리트의 운반, 타설 및 다짐에 앞서 소요 품질의 구조체 콘크리트를 확보하기 위하여 다음의 1)~8)의 사항을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1) 운반, 타설, 다짐의 방법과 사용기기의 종류 및 수량
2) 운반, 타설, 다짐을 위한 노무의 조직
3) 콘크리트의 비빔시작에서 타설 종료까지의 시간 한도
4) 타설 구획 및 타설 순서
5) 단위시간당 타설량
6) 품질이 변한 콘크리트의 조치
7) 타설이음부의 처리방법
8) 개구부, 슬리브 매설 부위 등의 타설 방법

라. 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 유해한 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 필요한 조치를 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

3.1.2 콘크리트의 운반

가. 운반기기는 공사시방서에 특별히 정해진 경우를 제외하고는 콘크리트 펌프, 버킷, 슈트 및 손수레 등으로 하고, 콘크리트의 종류, 품질 및 시공조건에 따라 운반에 의한 콘크리트의 품질변화가 작은 것을 선정한다.

나. 운반용 기구는 사용에 앞서 내부에 부착된 콘크리트와 이물질 등을 제거하고, 충분히 정비·점검한다.

다. 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간한도는 외기온이 25℃미만인 경우 120분, 25℃이상인 경우 90분으로 한다. 다만, 콘크리트 온도를 낮추거나 또는 응결을 지연시키는 등의 특별한 대책을 강구하는 경우 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 이 시간한도를 변경할 수 있다.

라. 운반 및 타설 시에는 콘크리트에 가수해서는 안 된다. 유동화제를 첨가하여 슬럼프를 회복시키는 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

마. 운반기기로서 콘크리트 펌프를 사용할 경우에는 다음의 1)~6)에 따른다.

1) 콘크리트 펌프로 압송을 행하는 자는 콘크리트 압송에 관한 기본지식 및 기능을 가진 자로 한다.
2) 콘크리트 펌프의 기종은 소요의 콘크리트를 충분히 압송할 수 있는 능력을 가진 것을 선정한다.
3) 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 호칭치수는 표 05010.12에 따른다.

<표 05010.12 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 호칭 치수>

굵은골재의 최대치수(mm)	압송관의 호칭치수(mm)
20	100 이상
25	100 이상
40	125 이상

4) 압송관은 거푸집, 배근 및 이미 타설한 콘크리트의 진동에 의해 나쁜 영향을 주지 않도록 지지대, 완충재 또는 고정철물을 이용하여 설치한다.
5) 콘크리트 압송에 앞서 부배합의 모르타르를 압송하여 배관 내면에 윤활성을 부여하여 콘크리트의 품질변화를 방지한다.
6) 압송관 출구로부터 토출되는 위의 5)에 해당하는 모르타르의 품질이 변화한 부분 및 압송 중의 막힘현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.

바. 버킷을 사용하는 경우에는 다음의 1)~2)에 따른다.
1) 버킷의 하부에 배출구가 있는 경우에는 운반 중에 모르타르가 유출하지 않도록 한다.
2) 버킷을 사용하는 경우에는 콘크리트가 균질하고 배출이 쉽게 되는 것으로 한다.
3) 콘크리트를 버킷에 담은 후에는 신속하게 타설한다.

사. 슈트를 사용하는 경우에는 다음의 1)~3)에 따른다.
1) 슈트는 수직형 슈트로 하고, 이것을 사용하지 못할 경우에만 경사슈트를 사용하며, 경사각도를 30도 이상으로 한다.
2) 슈트는 콘크리트 분리나 유출을 발생시키지 않고, 막힘이 생기지 않는 구조로 한다.
3) 콘크리트가 한 곳에 집중하지 않도록 슈트의 간격, 슈트에의 콘크리트 투입순서를 사전에 정하여 둔다.

3.1.3 타설 전의 준비

가. 시공자는 타설, 다짐에 사용하는 기기, 용구, 전원 및 인원 등이 계획대로 배치되어 있는지 확인한다.

나. 시공자는 다음 1), 2)에 나타낸 사항에 대하여 확인한 후 담당원의 검사를 받는다.
1) 거푸집, 배근 및 설비배관, 박스, 매입철물 등 매설물의 배치와 치수가 설계도서대로 되어 있을 것.
2) 거푸집널과 최외측 철근과의 간격이 소정의 값 이상일 것.

다. 타설에 앞서 타설장소를 청소하여 이물질을 제거하고 거푸집, 철근 등에 살수한 물은 콘크리트 타설 전에 고압공기 등으로 제거한다.

3.1.4 타설이음

가. 타설이음부의 위치, 형상 및 처리방법은 구조내력 및 내구성을 손상하지 않는 것이어야 하고, 공사시방서 또는 설계도서에 의하여 정한다. 공사시방서 또는 설계도서에 규정되어 있지 않는 경우에는 다음 "나"~"라"에 의해 필요한 사항을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나. 타설이음부의 위치는 구조부재의 내력에의 영향이 가장 작은 곳에 정하도록 하며 다음을 표준으로 한다.
1) 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브의 수직 타설이음부는 스팬의 중앙 부근에 주근과 직각방향으로 설치한다.
2) 기둥 및 벽의 수평 타설이음부는 바닥슬래브(지붕슬래브), 보의 하단에 설치하거나 바닥슬래브, 보, 기초보의 상단에 설치한다.

다. 콘크리트의 타설이음면은 레이턴스나 취약한 콘크리트 등을 제거하여 새로 타설하는 콘크리트와 일체가 되도록 처리한다.

라. 타설이음부의 콘크리트는 살수 등에 의해 습윤시킨다. 다만, 타설이음면의 물은 콘크리트 타설 전에 고압공기 등에 의해 제거한다.

마. 타설이음부의 일체성 확보 또는 수밀성 확보를 위하여 특별한 조치를 강구하는 경우에는 적절한 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

바. 콘크리트 타설 시작 후 할 수 없이 타설을 중지하는 경우 타설이음부의 위치, 형상 및 처리방법은 위의 "가"~"라"항에 준한다.

3.1.5 타 설

가. 콘크리트는 콘크리트가 위치하는 장소에 가능한 가까운 곳에서 타설한다. 기둥을 포함하는 벽에서 기둥부 위로 부어넣어 콘크리트를 옆으로 흘려보내서는 안 된다.

나. 타설이음부에 있어서 콘크리트의 타설, 다짐은 타설이음부에 다짐 불량이나 블리딩수의 집중으로 인한 취약부가 생기지 않도록 실시한다.

다. 1회에 타설하도록 계획된 구획 내에서 콘크리트가 일체되도록 연속하여 타설한다.

라. 타설속도는 콘크리트의 워커빌리티 및 타설장소의 시공조건 등에 따라 양호한 다짐이 가능한 범위로 한다.

마. 콘크리트의 자유낙하 높이는 콘크리트가 분리되지 않는 범위로 한다.

바. 계속 타설 중의 이어붓기 시간간격 한도는 외기온이 25℃ 미만일 때는 150분, 25℃ 이상에서는 120분으로 한다. 다만, 연속 부어넣기 부위에 결함이 생기지 않도록 특별한 방법을 강구한 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 연속 부어넣기 시간간격의 한도를 조정할 수 있다.

사. 콘크리트 타설 시 철근, 거푸집, 간격재 및 철근 고임재 등을 이동시킴으로써 피복두께의 부족이 발생하지 않도록 한다. 특히 슬래브 상부 철근을 직접 발로 밟거나 하여 철근이 밑으로 처지지 않도록 주의한다.

아. 외기온도에 대한 적절한 조치를 취한 후에 타설한다.

3.1.6 다 짐

가. 다짐은 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 콘크리트가 충전되어 밀실한 콘크리트가 얻어질 수 있도록 한다.

나. 콘크리트 다지기에는 내부진동기의 사용을 원칙으로 하지만 얇은 벽 등 내부진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 거푸집 진동기를 사용해도 좋다.

다. 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.

라. 거푸집널에 접하는 콘크리트는 가능하면 평탄한 표면이 얻어지도록 타설하고 다져야 한다.

마. 내부진동기의 사용 방법은 다음을 표준으로 한다.

1) 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1 m 정도 찔러 넣는다.

2) 내부진동기는 연직으로 찔러 넣으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 삽입간격은 일반적으로 0.5 m 이하로 한다.

3) 1개소당 진동시간은 다짐할 때 시멘트 페이스트가 표면 상부로 약간 부상하기까지 한다.

4) 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.

5) 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용하지 않아야 한다.

6) 진동기의 형식, 크기 및 대수는 1회에 다짐하는 콘크리트의 전 용적을 충분히 다지는데 적합하도록 부재 단면의 두께 및 면적, 1시간 당 최대 타설량, 굵은골재 최대치수, 배합, 특히 잔골재율, 콘크리트의 슬럼프 등을 고려하여 선정한다.

바. 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.

사. 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시하여야 한다.

3.1.7 콘크리트 타설 후 윗면의 마무리 및 처리

가. 타설 및 다짐 후 콘크리트의 윗면은 소정의 위치와 물매에 따라 소정의 정밀도가 얻어질 수 있도록 평활하게 표면마무리를 한다.

나. 콘크리트 침하, 굵은골재 분리, 블리딩 등에 의한 결함은 콘크리트의 응결이 끝나기 전에 처리한다. 전기나 설비 등이 특히 많이 배선된 슬래브 부위는 수축균열이나 침하균열 등의 균열이 발생할 확률이

높으므로 콘크리트 타설 후, 1시간 정도가 경과되고 나면 콘크리트 표면을 탬핑 등으로 처리한다.

다. 기둥, 벽 등의 수평 타설이음부의 윗면은 소정의 물매와 거칠기로 마무리한다. 타설이음면을 응결지연제를 사용하여 처리하는 경우 응결지연제의 종류와 사용방법은 신뢰할 수 있는 자료 또는 시험에 의해 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

3.2 양 생

3.2.1 일반사항

가. 콘크리트는 타설이 끝난 직후로부터 시멘트의 수화 및 콘크리트의 경화가 충분히 진행하기까지의 사이에 급격한 건조, 급격한 온도 변화, 진동 및 외력의 나쁜 영향을 받지 않도록 양생하여야 한다.

나. 시공자는 양생방법, 양생기간 및 양생에 사용하는 자재 등 계획을 세워 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

다. 평균기온이 연속적으로 2일 이상 5℃ 미만인 경우, 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 가열보온양생을 고려해야 한다.

3.2.2 습윤양생

가. 콘크리트는 타설한 후 경화될 때까지 양생기간 동안 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호하여야 한다.

나. 콘크리트는 타설한 후 습윤상태로 유지하여 노출면이 마르지 않도록 하여야 하며, 수분 증발에 따라 살수하여 습윤상태로 보호하여야 한다. 습윤상태로 보호하는 기간은 표 05010.13을 표준으로 한다.

<표 05010.13 습윤 양생 기간의 표준>

일평균 기온	보통포틀랜드 시멘트	고로 슬래그 시멘트 플라이 애시 시멘트 B종	조강포틀랜드 시멘트
15℃ 이상	5일	7일	3일
10℃ 이상	7일	9일	4일
5℃ 이상	9일	12일	5일

다. 거푸집판이 건조될 우려가 있는 경우에는 살수하여야 한다.

라. 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포하여야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용 전에 살포량, 시공 방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토하여야 한다.

마. 위의 방법 이외의 특별한 양생을 할 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.2.3 양생온도

콘크리트를 부어넣은 후 시멘트의 수화열에 의하여 부재 단면에 있어 중심부의 온도가 외기 온도보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치하여 중심부의 온도와 표면부의 온도 차이를 될 수 있는 한 작게 해야 한다.

3.2.4 진동이나 외력으로부터의 보호

콘크리트를 부어넣은 후 1일간은 원칙적으로 그 위를 보행하거나 공사기구 및 기타 중량물을 올려놓아서는 안 된다. 불가피하게 보행이나 작업을 해야 하는 경우에는 담당원 또는 책임기술자의 지시를 받는다. 또한 그 후에도 경화중인 콘크리트에 해로운 충격 등을 주지않도록 주의하여야 한다.

3.3 피복두께

3.3.1 일반사항

가. 피복두께는 철근콘크리트 구조물이 소요의 내구성, 내화성 및 구조내력이 얻어질 수 있도록 부재의 종류와 위치별로 구조물의 내구연한, 콘크리트의 종류와 품질, 부재가 받는 환경작용의 종류와 강도

등의 폭로조건, 특수한 열화외력, 요구내화성능, 구조내력 상의 요구 및 시공 정밀도를 고려하여 결정한다.

나. 시공자는 구조체에 있어서 최소피복두께가 확보될 수 있도록 철근의 가공 및 조립, 거푸집의 가공 및 조립, 콘크리트의 타설 및 다짐을 하여야 한다.

3.3.2 피복두께

가. 피복두께는 표 05010.14에 나타낸 값 이상으로 하며, 공사시방서 또는 설계도면에 따른다. 공사시방서 및 설계도면에 정한 바가 없을 때는 표 05010.14에 나타낸 치수로 한다.

<표 05101.14 피복두께의 최소값>

<table>
<tr><td colspan="3">부위 및 철근 크기</td><td>최소 피복두께(mm)</td></tr>
<tr><td colspan="3">수중에서 치는 콘크리트</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="3">흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트</td><td>80</td></tr>
<tr><td rowspan="3">흙에 접하거나 옥외 공기에 직접 노출되는 콘크리트</td><td colspan="2">D29 이상의 철근</td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="2">D25 이하의 철근</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">D16 이하의 철근
지름 16mm 이하의 철선</td><td>40</td></tr>
<tr><td rowspan="3">옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트</td><td rowspan="2">슬래브, 벽체, 장선</td><td>D35 초과하는 철근</td><td>40</td></tr>
<tr><td>D35 이하인 철근</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">보, 기둥</td><td>40</td></tr>
</table>

* 피복두께의 시공 허용오차는 10 mm 이내로 한다.

나. 시공자는 공사에 앞서 설계도 및 철근공사의 배근 시공도를 검토하여 위의 "가"항에 의한 소정의 피복두께가 확보되었는지 확인한다. 소정의 피복두께가 확보되지 않은 개소가 있는 경우는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

다. 시공자는 콘크리트 타설시 최외측 철근과 거푸집 사이의 간격상태를 감시하여 필요에 따라 스페이서, 철근 고임재의 이동, 전도 등의 수정, 거푸집 및 철근의 변형, 이동의 수정을 하여 소정의 최소피복두께가 확보될 수 있도록 하여야 한다.

라. 단면설계에 있어서는 부재접합부에 철근의 배치, 가공형태를 고려하여 피복두께가 확보될 수 있도록 부재단면 치수 및 배근량을 정해야 한다. 접합부 등 배근량이 많아지는 부분은 배근상세를 고려하여 소정의 피복두께가 확보될 수 있도록 설계하여야 한다.

마. 피복두께는 표 05010.25에 따라 검사한다. 불합격된 경우에는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

3.4 콘크리트의 표면마무리

3.4.1 일반사항

가. 이 절은 콘크리트의 마무리에 적용한다. 다만, 특별한 형상이나 마무리의 경우는 공사시방서에 따른다.

나. 타설이 끝난 콘크리트 부재는 구조설계도서에 나타난 소정의 위치에 있어야 하고, 소정의 단면치수를 확보하여야 한다.

다. 타설이 끝난 콘크리트 부재의 표면은 소정의 평탄도와 표면상태로 마무리지어야 한다.

3.4.2 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차

가. 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05010.15를 표준으로 한다.

<표 05010.15 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값>

항목		허용차(mm)
위치	설계도서에 표시된 위치에 대한 각 부재의 위치	±20
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-5 +20
	기초의 단면치수	-10 +50

나. 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 정밀도를 확보하기 위하여 시공자는 먹매김작업의 관리 및 먹줄 정밀도의 확인, 거푸집의 조립 및 설치정밀도의 관리와 확인, 철근가공, 조립 및 설치정밀도의 관리와 확인을 충분히 한다.

다. 부재 위치 및 단면치수 정밀도의 시험방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 시공자는 검사방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어야 한다.

라. 시공자는 부재 위치 및 단면치수 정밀도의 검사가 가능하게 된 시점에서 이 시방서 05010.3.6.5(콘크리트 마무리상태의 검사)에 의하여 신속히 정밀도를 검사한다. 검사에 불합격한 경우의 조치는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

3.4.3 콘크리트 표면의 마무리상태

가. 콘크리트 표면의 마무리상태 및 표면마무리 방법, 요구성능은 공사시방서에 따른다.

나. 콘크리트 마무리의 평탄도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05010.16을 표준으로 한다.

<표 05010.16 콘크리트 마무리의 평탄도 표준값>

콘크리트의 내·외장 마감	평탄도	참고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마감두께가 7mm 이상인 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 경우	1m당 10mm 이하	바름벽 띠장바탕	바름바닥 이중바닥
마감두께가 7mm 미만인 경우 그 외의 상당히 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10mm 이하	뿜칠 타일압착	타일붙임 융단깔기 방수
콘크리트가 제물치장 마감이거나 마감두께가 매우 얇을 때, 그 외의 양호한 표면상태가 필요할 때	3m당 7mm 이하	제물치장 콘크리트 도장 천붙임	수지바름바닥 내마모바닥 쇠흙손마감바닥

다. 거푸집널에 접하는 콘크리트 표면의 마무리상태는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 그 콘크리트 표면의 마감방법에 따라 마무리상태를 정하여 담당원의 승인을 받는다.

라. 거푸집널에 접하지 않는 콘크리트표면의 마무리상태는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 마감재료 및 공법에 따라 콘크리트 표면의 마무리상태를 정하여 담당원의 승인을 받는다.

마. 시공자는 거푸집널에 접하지 않는 콘크리트 표면에 대하여 소정의 마무리상태가 얻어질 수 있도록 3.1.7의 처리를 실시한 후 소정의 표면으로 마무리한다.

바. 제물치장 콘크리트의 마무리면은 기포나 얼룩이 없는 매끈한 표면을 유지하도록 하며, 마무리재료, 공법에 따라 콘크리트 표면의 마무리상태를 정하고 담당원의 승인을 받는다.

3.4.4 타설 결함부의 검사와 보수

가. 시공자는 콘크리트의 마무리상태 검사가 가능하게 된 시점에서 이 시방서 05010. 3.6.5(콘크리트 마무리상태의 검사)에 의하여 타설결함 유무를 검사한다.

나. 시공자는 타설 결함부의 종류 및 정도에 따른 보수방법을 정하고, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다. 보수방법이 정해지지 않은 경우는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

다. 표 05010.17에 제시된 허용균열폭을 초과하는 균열이 발생한 경우, 결함부의 종류 및 정도에 따른 보수방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

<표 05010.17 철근콘크리트 구조물의 허용균열폭>

건조 환경	습윤 환경	부식성 환경	고부식성 환경
0.4mm와 $0.006c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.005c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.004c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.00356c_c$ 중 큰 값

(주) c_c는 최외단 주철근의 표면과 콘크리트 표면 사이의 콘크리트 최소 피복두께(mm)

3.5 이 음

3.5.1 일반사항

가. 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다.

나. 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.

다. 이음부의 시공에 있어서 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 한다. 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 시공계획서에 정해진 위치, 방향 및 시공 방법을 준수한다.

라. 외부의 염분에 의한 피해를 받을 우려가 있는 해양 및 항만 콘크리트 구조물 등에 있어서는 시공이음부를 되도록 두지 않는 것이 좋다. 부득이 시공이음부를 설치할 경우에는 만조 위치로부터 위로 0.6 m와 간조 위치로부터 아래로 0.6 m 사이인 부분을 피하여야 한다.

마. 수밀을 요하는 콘크리트에 있어서는 소요의 수밀성이 얻어지도록 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

3.5.2 수평시공이음

가. 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 한다.

나. 콘크리트를 이어칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 꽉 달라붙지 않은 골재 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.

다. 새 콘크리트를 타설하기 전에 거푸집을 바로 잡아야 하며, 새 콘크리트를 타설할 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐하여야 한다.

라. 시공이음부가 될 콘크리트 면은 경화가 시작되면 되도록 빨리 쇠솔이나 잔골재 분사 등으로 면을 거칠게 하며, 충분히 습윤상태로 양생하여야 한다.

마. 기존 콘크리트 밑에 이어치는 역방향 타설 콘크리트의 시공 시에서는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공 방법을 선정하여야 한다.

3.5.3 연직시공이음

가. 연직시공이음 시공에 있어서 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음 부분의 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.

나. 구 콘크리트의 시공이음면을 거칠게 하며 충분히 습윤상태로 양생하여 이음부의 일체성을 확보할 수 있어야 한다.

다. 새 콘크리트를 타설할 때는 신·구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 한다. 또, 새 콘크리트를 타설한 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하여야 한다.

라. 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다. 다만, 거푸집의 제거

시기를 너무 빨리하면 콘크리트에 유해한 영향을 주기 때문에 주의하여야 한다. 일반적으로 연직시공이음부의 거푸집 제거 시기는 콘크리트를 타설하고 난 후 여름에는 4~6시간 정도, 겨울에는 10~15시간 정도로 한다.

3.5.4 바닥판과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

바닥판과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥판과의 경계 부근에 설치한다. 헌치는 바닥판과 연속해서 콘크리트를 타설해야 한다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 마찬가지로 시공한다. 헌치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여조밀한 콘크리트가 얻어지도록 하여야 한다.

3.5.5 바닥틀의 시공이음

바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다. 다만, 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은보의 폭의 약 2배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하고, 시공이음을 통하는 인장철근을 배치하여 전단력에 대하여 보강하여야 한다.

3.5.6 아치의 시공이음

가. 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.

나. 아치축에 평행한 방향으로 연직시공이음을 부득이 설치할 경우에는 시공이음부의 위치, 보강방법 등에 대하여 충분히 검토한 후 시공이음을 설치하여야 한다.

3.5.7 신축이음

가. 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되지 않는 구조이어야 한다.

나. 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.

다. 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 홈을 두든가 전단 연결재를 사용하여야 한다.

3.5.8 균열유발 이음

균열의 제어를 목적으로 균열유발 이음을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정하여야 한다.

3.6 품질관리 및 검사

3.6.1 일반사항

가. 시공자는 설계도서 및 담당원의 지시에 따라 콘크리트 및 구조체의 품질을 확보하기 위해 공사 전반에 걸친 품질관리계획을 수립하고, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나. 품질관리는 품질관리책임자를 정하여 실시한다. 품질관리책임자는 철근콘크리트 공사에 관한 충분한 지식, 기술 및 경험을 가지고 있다고 인정되는 자로서, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

다. 품질관리를 위해 실시한 시험, 검사 및 기타 작업 결과는 기록하며, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

3.6.2 시험, 검사

가. 품질관리를 위한 시험, 검사항목, 방법 및 횟수는 공사시방서에 의하여 정해진 경우를 제외하고는 이 절의 규정에 따른다. 다만, 품질관리상 지장이 없는 경우는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 시험, 검사를 생략할 수 있고, 항목이나 횟수를 변경할 수 있다.

나. 위의 "가"항에 관계없이 담당원 또는 책임기술자의 지시가 있는 경우에는 시험, 검사를 해야 한다.

다. 공사현장 밖에서 하는 시험의 시험장소는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

라. 시험, 검사를 위한 시료 및 공시체의 채취장소 또는 시험, 검사의 대상 장소 등은 이 절에 규정되어 있는 경우를 제외하고 그 부분이 전체의 품질을 대표하도록 선택하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

마. 구조체로서의 품질시험, 검사 결과가 규정에 적합하지 않은 경우의 조치는 담당원 또는 책임기술자의

지시에 따른다.

3.6.3 사용재료의 시험, 검사

가. 콘크리트에 사용하는 시멘트, 골재, 물, 혼화재료 및 철근, 용접철망의 종류와 품질은 다음의 "나"~"사"항에 의하여 확인한다.

나. 공사에 사용하는 콘크리트가 레디믹스트 콘크리트인 경우 콘크리트에 사용하는 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료에 대한 품질의 확인은제조자로부터 제출된 시험성적서 등에 기재되어 있는 수치가 "다"~"사"항의 품질 규정에 적합한 것을 확인함으로써 이에 대신할 수 있다.

다. 시멘트에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.18에 따른다.

<표 05010.18 시멘트의 시험, 검사>

항목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
시멘트의 종류	사용장소별로 정한 시멘트의 종류에 맞는 것	사용한 시멘트의 시험성적서 또는 납품서에 따른 확인	콘크리트 공사개시 전
밀도	-	KS L 5201 또는 제조회사의 최근의 시험성적서에 따른 확인	콘크리트 공사개시 전, 공사기간 중 월 1회 및 장기간 저장한 경우
비표면적 응결 안정성 압축강도	해당 시멘트의 한국산업표준에 적합한 제품		

라. 골재에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.19에 따른다.

<표 05010.19 골재 시험, 검사

항목	판정기준	시험검사방법		시기, 횟수
골재의 종류	특기된 것 또는 당당원의 승인을 받은 것	육안검사(필요시는 물로 세척) 또는 레디믹스트 콘크리트의 경우는 납품서에 따른 확인		콘크리트 타설일마다
굵은골재의 최대치수	공사시방서 또는 당당원의 지시에 따라 정한 것	물로 세척한 골재를 쓸 경우에는 KS F 2502, 또는 레디믹스트 콘크리트의 경우는 납품 따른 확인		
모래 및 자갈	입도, 조립률	이 시방서 05010.2.1(재료 및 품질)의 규점 및 이 시방서 05025(한중 콘크리트 공사)~05110(간이 콘크리트 공사)의 사용재료에 관한 규정에 적합한 것	KS F 2502	다음의 1)~4)에 따름 1) 콘크리트 공사개시 전 2) 골재산지가 변한 경우, 골재 품질이 변했다고 생각되는 경우 3) 공사기간 중 월 1회, 다만, 알칼리 골재반응성에 관해서는 6개월에 1회 4) 해사를 사용하는 경우, 염분에 대하여 콘크리트 타설일마다 5) 담당원의 지시가 있는 경우. 다만, 레디믹스트 콘크리트의 경우는 생산자가 행하는 최근의 관리시험결과에 따른다.
	밀도, 흡수율		KS F 2503, 2504	
	단위용적질량 및 실적률		KS F 2505	
	점토량		KS F 2512	
	세척시험에서 유실된 양		KS F 2511	
	유기불순물		KS F 2510	
	염분		KS F 2515	
	알칼리골재 반응		KS F 2545, 2546, 2547	
부순 골재	KS F 2527에 정해진 품질 항목	KS F 2527		
고로 슬래그 골재	KS F 2544에 정해진 품질 항목	KS F 2544		
혼합한 골재	입도	이 시방서 05010.2.1(재료 및 품질)의 규정 및 이 시방서 05025(한중 콘크리트 공사)~이 시방서 05110(간이 콘크리트 공사) 사용재료에 관한 규정에 적합한 것	KS F 2502	콘크리트 타설일마다
	염분		KS F 2515	

마. 물에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.20에 따른다.

<표 05010.20 물의 시험 검사>

종류	항목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
상수돗물		상수도 규정	상수돗물을 사용하고 있음을 나타내는 자료에 의한 확인	콘크리트 공사개시 전, 공사기간 중 년 1회 이상 또는 수질이 변한 경우 단, 레디믹스트 콘크리트의 경우는 생산자가 실시한 최근의 관리시험 결과에 따른다.
음용수법에 적합한 물	색도 탁도 수소이온농도 증발잔유물 염소이온농도 과망간산칼륨소비량	5도 이하 2도 이하 pH5.8~8.6 500ppm 이하 150ppm 이하 100ppm 이하	『음용수용 수질기준』의 이 화학시험의 시험성적서에 따르는 확인	
KS F 4009에 적합한 물	현탁물질량 용해성 증발 잔유물량 염소이온량 시멘트의 응결 시간의 차 모르타르 압축강도의 비율	2g/ℓ 이하 1g/ℓ 이하 250ppm 이하 초결 30분 이내 종결 60분 이내 재령7일 및 재령 28일에 90% 이상	KS F 4009 부속서 2	
KS F 4009에 규정된 물	KS F 4009 부속서 2에 규정된 항목	KS F 4009 부속서 2에 적합한 것	KS F 4009 부속서 2에 정한 방법	

바. 혼화재료에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.21에 따른다. 표 05010.21에 표시되지 않은 혼화재료의 시험, 검사는 공사시방서에 따른다.

<표 05010.21 혼화재료의 시험, 검사>

종류	항목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
화학혼화제	KS F 2560에 정한 품질 항목	KS F 2560	KS F 2560에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	콘크리트 공사개시 전과 공사기간 중 월1회 및 장기간 저장한 경우
유동화제	KASS 5T-401에 정한 품질 항목	KASS 5T-401	KASS 5T-401에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	
콘크리트용 팽창제	KS F 2562에 정한 품질 항목	KS F 2562	KS F 2562에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	
철근콘크리트용 방청제	KS F 2561에 정한 품질 항목	KS F 2561	KS F 2561에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	
플라이 애시	KS L 5405에 정한 품질 항목	KS L 5405	KS L 5405에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	
고로 슬래그미분말	KS F 2563에 정한 품질 항목	KS F 2563	KS F 2563에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	
실리카 흄	KS F 2567에 정한 품질 항목	KS F 2567	KS F 2567에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	

사. 철근 및 용접철망에 대한 품질의 확인은 표 05010.22에 따른다.

<표 05010.22 철근 및 용접철망의 시험검사>

종류	항목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
철근	형상, 치수, 질량	각 철근의 규격에 적합한 것	담당원이 정하는 방법	각 지름 및 각 종류별 부게 20t마다 1회(시험편 3개의 평균) 한국산업표준 제품에 대하여 담당원의 승인에 따라 강재검사 증명서의 확인으로 대신할 수 있다.
	항복점 또는 내력, 인장강도, 연신율		KS B 0802(금속재료 인장시험방법)	
	휨		KS B 0804(금속재료 굽힘시험방법)	
용접망	형상, 치수	각 용접철망의 규격에 적합한 것	담당원이 정하는 방법	
	인장강도, 항복점 또는 내력, 휨, 영접점 전단 및 접합강도, 연신율		KS D 7017(용접철망) KS B 0802(금속 재료 인장시험방법) KS B 0804(금속재료 굽힘 시험방법)	

3.6.4 사용하는 콘크리트의 품질관리 및 검사

가. 공사에 사용하는 콘크리트의 품질관리, 검사는 표 05010.23에 의하고, 또한 다음의 "나"~"라"항에 따른다.

<표 05010.23 사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사)>

<table>
<tr><th>항목</th><th>시험방법</th><th>시기, 횟수</th><th colspan="2">판정기준</th></tr>
<tr><td>시료채취</td><td>KS F 2401</td><td>-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>워커빌리티 및 아직 굳지 않는 콘크리트의 상태</td><td>육안검사</td><td>타설 초기 및 타설 중</td><td colspan="2">워커빌리티가 좋은 것
품질이 균일하고 안정적일 것</td></tr>
<tr><td rowspan="4">슬럼프</td><td rowspan="4">KS F 2402</td><td rowspan="7">1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시
2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취 시
3) 타설 중 품질변화가 인정될 때</td><td colspan="2">1) 슬럼프의 허용차</td></tr>
<tr><td>지정한 슬럼프(mm)</td><td>허용차(mm)</td></tr>
<tr><td>25
50 및 65
80 이상</td><td>±10
±15
±25</td></tr>
<tr><td colspan="2">2) 공기량의 허용차</td></tr>
<tr><td rowspan="3">공기량</td><td rowspan="3">KS F 2409
KS F 2421
KS F 2449</td><td>구간</td><td>허용차(%)</td></tr>
<tr><td>보통 콘크리트
경량 콘크리트</td><td>±1.5
±1.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">3) 표 05035.1 기전 단위용적질량에 따른다.</td></tr>
<tr><td>경량골재 콘크리트의 단위용적질량</td><td>KS F 2409</td></tr>
</table>

<표 05010.23 사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사) <계속>>

<table>
<tr><th>항목</th><th>시험방법</th><th>시기, 횟수</th><th colspan="2">판정기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">압축강도</td><td rowspan="2">KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.</td><td rowspan="2">타설공구마다, 타설일마다, 타설량 120㎥마다 1회(1회 시험에는 3개의 공시체를 사용한다.), 1검사로트에 3회</td><td>f_{ck} ≤ 35MPA</td><td>f_{ck} > 35MPA</td></tr>
<tr><td>① 연속3회 시험값의 평균이 설계기준압축강도 이상
② 1회 시험값이 (설계기준압축강도-3.5MPa) 이상</td><td>① 연속 3회 시험값의 평균이 설계기준압축강도 이상
② 1회 시험값이 설계기준압축강도의 90% 이상</td></tr>
<tr><td>단위수량</td><td>배합표 및 콘크리트의 제조 관리기록에 의한 확인</td><td>1) 타설초기
2) 타설 중, 품질변화가 인정될 때</td><td colspan="2">규정한 값 이하일 것</td></tr>
<tr><td>염화물량</td><td>KS F 4009,
KS F 2515</td><td>1) 해사나 염화물이 포함되었는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 타설 초기 및 120㎥당 1회 이상
2) 그 외의 경우 1일에 1회 이상</td><td colspan="2">KS F 4009 또는 공사시방서에서 규정한 값 이하일 것</td></tr>
</table>

나. 공사에 사용하는 콘크리트가 레디믹스트 콘크리트인 경우, 시공자는 납품된 콘크리트 인수 시 발주한 콘크리트와 일치하는지를 표05010.23에 의하여 검사한다.

다. KS F 4009의 규격에 의하지 않은 레디믹스트 콘크리트인 경우, KS F 4009의 규정과 다른 사항에 관한 품질검사 방법은 공사시방서에 따른다. 다만, KS F 4009의 규정을 준용한 사항에 관한 품질검사의 방법은 공사시방서에 의하여 정해져 있지 않는 한 KS F 4009에 따른다.

라. 공사현장 비빔 콘크리트의 품질관리는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05010.23을 준용한다.

3.6.5 콘크리트 마무리상태의 검사

구조체 콘크리트에 대한 부재의 위치, 단면치수, 표면의 마무리상태, 마무리의 평탄도, 타설결함부의 시험, 검사는 표 05010.24에 따른다.

3.6.6 피복두께의 검사

구조체 콘크리트의 타설완료 후 피복두께에 대한 검사는 표 05010.25에 따른다.

3.6.7 구조체 콘크리트의 압축강도 검사

가. 구조체 콘크리트의 압축강도 검사는 공사현장에서 시료를 채취하여 만든 원주공시체 또는 타설완료된 구조체 콘크리트에서 채취한 코어 공시체의 압축강도시험에 의하여 아래의 "나"~"마"항에 따라 실시한다.

<표 05010.24 콘크리트의 마무리상태 검사>

항목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
부재의 위치, 단면치수	자, 트랜싯 및 수준기에 따른 측정	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 측정 가능한 때	표 05010.15에 적합한 것
표면의 마무리상태	육안검사	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 측정 가능한 때	이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 기초한 공사시방서 또는 이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)의 규정에 적합한 것
마무리의 평탄도	공사시방서에 따른 시험방법	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 측정 가능한 때	이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 기초한 공사시벙서 또는 표 05010.16의 규정에 적합한 것
타설결함부	육안검사(필요에 따라서 파쇄한다.)	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 측정 가능한 때	유해한 타설결함부가 없는 것

<표 05010.25 피복두께의 검사>

항목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
외관검사	육안검사	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 검사가능한 때	1) 육안에 의하여 피복두께부족의 징후가 없을 것 2) 피복 콘크리트가 밀실하고 유해한 타설 결함부가 없을 것
외관검사결과의 확인	공사시방서 또는 담당원의 승인을 받은 방법	외관검사에 의하여 피복두께 부족이 의심되는 곳	이 시방서 05010.3.3.2"가"항의 규정에 적합할 것
실외면의 피복두께 검사	공사시방서 또는 담당원의 승인을 받은 방법	각층 및 각 타설공구마다, 기둥, 보 ,벽, 바닥(지붕)슬래브, 각각 3개의 실외에 접사는 면에 대하여 거푸집널 또는 동바리 해체 후	이 시방서 05010.3.3.2"가"항의 규정에 적합할 것

나. 시험방법은 KS F 2405에 따른다. 다만, 코어 공시체의 채취 및 강도시험방법은 KS F 2422에 따른다.

다. 시험횟수는 콘크리트의 타설공구마다, 타설일마다, 또한 타설량 120 m^3마다 1회로 한다.

라. 1회의 시험에는 임의의 1개 운반차로부터 채취한 시료로 제작한 3개의 공시체를 사용한다.

마. 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일인 경우의 공시체는 표준수중양생 또는 현장수중양생으로 하고 다음의 1) 또는 2)에 따라 합격 여부를 판정한다.

1) 공시체의 양생방법이 표준수중양생인 경우에는 재령 28일의 1회의 시험결과가 설계기준강도에 예상평균기온에 의한 콘크리트 강도의 보정값을 더한 값 이상이면 합격으로 한다.

2) 공시체의 양생방법이 현장수중양생인 경우에는 재령 28일의 1회의 시험결과가 설계기준강도 이상이면 합격으로 한다.

바. 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일을 초과하고 91일 이내의 n일인 경우에는 공시체는 현장봉함양생으로 하고 재령 n일에 있어서 1회의 시험결과가 설계기준강도 이상이면 합격으로 한다.

사. 코어 공시체 압축강도 시험 결과의 3개 이상 평균값이 설계기준강도의 85%에 도달하고, 그 중 하나의 값이 설계기준강도의 75%보다 작지 않으면 합격으로 한다.

아. 콘크리트의 압축강도가 위의 규정에 적합하지 않고, 구조적으로 적합성이 의심스러운 경우 담당원 또는 책임기술자는 구조물에 재하시험을 시행하거나 특별한 조치를 하여 평가할 수 있다.

3.6.8 구조물 중의 콘크리트 품질 검사

가. 콘크리트의 받아들이기 검사 또는 시공 검사에서 합격 판정되지 않은 경우 또는 이들 검사가 확실히 실시되지 않은 경우에는 구조물 중의 콘크리트 품질 검사를 실시하여야 한다.

나. 구조물 중의 콘크리트 품질 검사 시 필요할 경우에는 비파괴시험에 의한 검사를 실시하여야 한다.

다. 비파괴시험 결과를 종합적으로 판단한 결과, 구조물의 성능에 의심이 가는 경우에는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.6.9 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과

가. 담당원 또는 책임기술자는 실제 구조물에서 콘크리트의 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장상태에서 양생된 공시체 강도의 시험을 요구할 수 있다.

나. 현장에서 양생되는 공시체는 KS F 2403에 따라 현장 조건 하에서 양생한다.

다. 현장 양생되는 공시체는 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.

라. 설계기준압축강도 fck의 결정을 위해 지정된 시험 재령일에 실시한 현장 양생된 공시체 강도가 동일 조건의 시험실에서 양생된 공시체 강도의 85%보다 작을 때는 콘크리트 양생과 보호절차를 개선하여야 한다. 만일 현장 양생된 공시체의 강도가 설계기준압축강도보다 3.5 MPa를 초과하여 상회하면 85%의 한계조항은 무시할 수 있다.

3.6.10 시험 결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우

가. 시험실에서 양생된 공시체 개개의 압축시험 결과가 표 05010.23에서 제시하는 압축강도 품질관리 기준을 만족하지 못하거나 또는 현장에서 양생된 공시체의 시험 결과에서 결점이 나타나면, 구조물의 하중지지 내력을 충분히 검토하여야 하며, 적절한 조치를 취하여야 한다.

나. 콘크리트의 압축강도 시험 결과 규정을 만족하지 못할 경우 시료의 적절성 및 시험기기나 시험 방법의 적절성을 검토하여 부적절한 경우를 제외하고 평가한다.

다. 상기 '나'항의 결과 강도가 부족하다고 판단되면 관리재령의 연장을 검토한다.

라. 상기 '나'항의 결과 강도가 부족하다고 판단되고 관리재령의 연장도 불가능할 때에는 비파괴 시험을 실시한다. 비파괴 시험 결과에서도 불합격될 경우 문제된 부분에서 코어를 채취하여 KS F 2422에 따라 코어의 압축강도 시험을 실시하여야 한다. 코어 강도의 시험 결과는 평균값이 fck의 85%를 초과하고 각각의 값이 75%를 초과하면 적합한 것으로 판정한다.

마. 상기 '라'항의 시험 결과 부분적인 결함이라면 해당 부분을 보강하거나 재시공하며, 전체적인 결함이라면 이 시방서 05010 3.6.11(재하시험에 의한 구조물의 성능시험)에 따라 재하시험을 실시한다.

3.6.11 재하시험에 의한 구조물의 성능시험

가. 공사 중에 콘크리트가 동해를 받았다고 생각되는 경우, 공사 중 현장에서 취한 콘크리트 압축강도시험 결과로부터 판단하여 강도에문제가 있다고 판단되는 경우, 그 밖의 공사 중 구조물의 안전에 어떠한 근거 있는 의심이 생긴 경우 등으로서 담당원 또는 책임기술자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재하시험을 실시하여야 한다.

나. 구조물의 성능을 재하시험에 의해 확인할 경우 재하시험 방법은 그 목적에 적합하도록 정하여야 한다. 이 경우 재하방법, 하중 크기 등은 구조물에 위험한 영향을 주지 않도록 정하여야 한다.

다. 재하 도중 및 재하 완료 후 구조물의 처짐, 변형률 등이 설계에 있어서 고려한 값에 대해 이상이 있는지 확인하여야 한다.

라. 시험 결과, 구조물의 내하력, 내구성 등에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 구조물을 보강하는 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

05015 거푸집 및 동바리 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 거푸집의 재료, 설계, 제작, 조립 및 해체에 대하여 적용한다.

나. 이 절에 규정되지 않은 종류의 거푸집 재료, 설계, 제작, 조립 및 해체는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다. 공사시방서 및 설계도면에 정한 바가 없을 때에는 필요한 사항을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.2 일반사항

가. 거푸집 및 동바리는 필요한 강도와 강성을 가지고 있어야 하며, 구조물이 완성된 후 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보되어 콘크리트 구조물이 소요 성능을 확보하도록 설계·시공한다.

나. 거푸집 및 동바리는 콘크리트 구조물의 콘크리트 타설 공정, 거푸집 및 동바리의 설치 및 해체 등의 시공계획서에 따라 설계도를 작성하고, 이에 의거하여 시공함을 원칙으로 한다.

다. 거푸집 및 동바리에 사용하는 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트의 품질에 대한 영향 및 경제성을 고려하여 선정한다.

라. 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 타설 시의 진동 및 충격 등에 견디도록 하고, 콘크리트를 시공했을 때 시공허용오차를 초과하지 않도록 거푸집을 제작·조립한다.

마. 설비, 전기 등의 연관 공종과 관계되는 각종 개구부와 매설물은 미리 각 공종 기술자와 협의하여야 한다. 또한 콘크리트 시공 중에 움직이지 않도록 소요 위치에 견고하게 설치하여야 한다.

1.3 관련 시방절

가. 가설공사 표준시방서(2006) 제3장 거푸집 및 동바리

나. 콘크리트 표준시방서(2009) 제4장 거푸집 및 동바리

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 8001 강제 파이프 서포트
KS F 8002 강관 비계용 부재
KS F 8003 강관틀 비계 부재 및 부속 철물
KS F 8006 강제틀 합판 거푸집
KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
KS F 8022 강관틀 동바리용 부재
KS F 8023 거푸집 긴결재
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이 애시 시멘트
KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트

1.5 용어의 정의

간격재
: 거푸집 간격유지와 철근 또는 긴장재나 쉬스가 소정의 위치와 간격을 유지시키기 위하여 쓰이는 콘크리트, 모르타르제, 금속제 또는 플라스틱 부품

거푸집 긴결재(form-tie)
: 기둥이나 벽체 거푸집과 같이 마주 보는 거푸집에서 거푸집널을 일정한 간격으로 유지하는 동시에

콘크리트 측압을 최종적으로 지지하는 역할을 하는 인장부재로 매립형과 관통형으로 구분됨

거푸집(formwork, form)

: 콘크리트 구조물이 필요한 강도를 발현할 수 있을 때까지 구조물을 지지하여 구조물의 형상과 치수를 설계도서대로 유지시키기 위한 가설구조물의 총칭

갱폼 : 거푸집과 발판용 케이지를 일체로 하여 제작한 대형 거푸집

대형패널 거푸집 : 판 형태로서 통상의 거푸집보다 큰 거푸집

동바리, 받침기둥(support, shore)

: 거푸집 및 콘크리트의 무게와 시공하중을 지지하기 위하여 설치하는 부재 또는 작업 장소가 높은 경우 발판, 재료 운반이나 위험물 낙하 방지를 위해 설치하는 임시 지지대

솟음(camber)

: 보, 슬래브 및 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 처짐을 고려하여 상향으로 들어 올리는 것 또는 들어 올린 크기

슬립폼

: 수직으로 연속되는 구조물을 시공이음 없이 시공하기 위하여 일정한 크기로 만들어져 연속적으로 이동시키면서 콘크리트를 타설하는 공법에 적용하는 거푸집

시스템 가설재

: 구성 부재들을 공장에서 미리 생산하여 현장에서 조립하는 가설재로서, 수평 동바리와 수직 동바리의 역할을 동시에 수행하는 보 형태의 트러스재와 수직과 횡력에 대한 하중을 동시에 부담하는 시스템 동바리로 구분

시스템 동바리

: 수직재, 수평재, 가새 등 각각의 부재를 공장에서 미리 생산하여 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 지주 형식의 동바리

이동 동바리

: 콘크리트 타설 단계에 따라 이동하는 동바리로서, 가동 동바리, 이동 현수동바리, 캔틸레버가설용 이동작업차, 이동가설보 등이 있음

클라이밍폼

: 이동식 거푸집의 일종으로써 인양방식에 따라 외부 크레인의 도움 없이 자체에 부착된 유압가동장치를 이용하여 상승하는 자동상승 클라이밍폼 방식과 크레인에 의해 인양되는 방식으로 구분

필러 동바리 : 필러(중간 보조판)를 사용하여 거푸집을 해체할 때 해체하지 않아도 되는 동바리

1.6 제출물

가. 제품 자료

나. 시공계획서

다. 시공상세 도면

라. 거푸집 및 동바리 구조설계도서

1.7 거푸집 및 동바리 설계

1.7.1 거푸집의 설계

가. 거푸집은 그 형상 및 위치가 정확히 유지되도록 설계한다.

나. 거푸집은 콘크리트 표면 및 인접한 재료에 손상을 주지 않고 조립 및 해체가 용이하며, 거푸집널 또는 패널의 이음은 가능한 한 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 한다.

다. 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조로 한다.

라. 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 타설에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.

마. 거푸집은 콘크리트 시공 시의 하중, 콘크리트의 측압, 타설 시의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트가 이 시방서 05010.3.4.2(콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차) 및 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에서 정한 치수허용치를 넘는 변형 또는 오차 등을 나타내지 않도록 설계한다.

바. 구조물의 거푸집에 대해서 담당원 또는 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 하며, 특히 사전에 조립되는 거푸집 계획에는 작업의 연속성 및 이동성이 고려되도록 한다.

1.7.2 동바리의 설계

가. 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞은 형식과 재료를 선택하고, 하중을 안전하게 지지부에 전달하도록 한다.

나. 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접속부에서 하중을 확실하게 전달할 수 있는 것으로 한다.

다. 동바리의 지지부는 콘크리트 타설 중 및 타설 후에도 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 한다.

라. 동바리 설계에 있어서 시공 중 및 시공 후의 콘크리트 자중에 따른 침하와 변형을 고려하도록 한다.

마. 수평하중에 대한 동바리의 안전성을 확보하기 위해 필요한 경우 수평연결재 및 가새 등으로 보강하도록 한다.

바. 구조물 동바리에 대해서 담당원 또는 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.7.3 거푸집 및 동바리의 구조계산

가. 거푸집 및 동바리는 구조물의 종류, 규모, 중요도, 시공조건 및 환경조건 등을 고려하여 연직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압 등에 대해 설계해야 하며, 동바리의 설계는 강도뿐만 아니라 변형에 대해서도 고려한다.

나. 연직하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.

1) 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/m³, 표 05035.1의 제1종 경량골재 콘크리트 20 kN/m³, 그리고 제2종 경량골재 콘크리트 17 kN/m³를 적용한다. 거푸집 하중은최소 0.4 kN/m² 이상을 적용하며, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계한다.

2) 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적)당 최소 2.5 kN/m² 이상으로 하며, 전동식 카트 장비를 이용하여 콘크리트를 타설할 경우에는 3.75 kN/m²의 활하중을 고려하여 설계한다. 단, 콘크리트 분배기 등의 특수장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인한다.

3) 상기의 고정하중과 활하중을 합한 연직하중은 슬래브 두께에 관계없이 최소 5.0 kN/m² 이상, 전동식 카트를 사용할 경우에는 최소 6.25 kN/m² 이상을 고려하여 거푸집 및 동바리를 설계한다.

다. 수평하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.

1) 동바리에 작용하는 수평하중으로는 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이당 1.5 kN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정할 수 있다.

2) 벽체 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5 kN/m² 이상의 수평방향 하중이 작용하는 것으로 볼 수 있다.

3) 그 밖에 풍압, 유수압, 지진 등의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들 하중을 고려한다.

라. 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려한다.

1) 콘크리트의 측압은 사용재료, 배합, 타설 속도, 타설 높이, 다짐 방법 및 타설할 때의 콘크리트 온도, 사용하는 혼화제의 종류, 부재의 단면 치수, 철근량 등에 의한 영향을 고려하여 산정한다.

2) 일반 콘크리트용 측압은 3)항의 경우를 제외하고는 다음 식 05015.1에 의해 산정한다.

$p = \mathrm{W}\ \mathrm{H}$ 식 05015.1

여기서, p : 콘크리트의 측압 (kN/m²)

W : 굳지 않은 콘크리트의 단위 중량(kN/m³)

H : 콘크리트의 타설 높이 (m)

3) 콘크리트 슬럼프가 180 mm 이하이고, 1.2 m 깊이 이하의 일반적인 내부진동다짐으로 타설되는 기둥 및 벽체의 콘크리트 측압은 다음 식으로 산정할 수 있다. 다만, p 값은 최소 $30C_w$ 이상이고, 최대 WH 이하이다.

(가) 기둥의 측압은 다음 식 05015.2에 의해 산정한다.

$$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right]$$ 식 05015.2

여기서, C_w : 단위 중량 계수

C_c : 화학 첨가물 계수

R : 콘크리트 타설 속도(m/h)

T : 타설되는 콘크리트의 온도(℃)

(나) 벽체의 측압은 콘크리트 타설 속도에 따라 다음과 같이 구분한다.

① 타설 속도가 2.1 m/h 이하이고, 타설 높이가 4.2 m 미만인 벽체

$$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right]$$ 식 05015.3

② 타설 속도가 2.1 m/h 이하이면서 타설 높이가 4.2 m 초과하는 벽체 및 타설 속도가 2.1~4.5 m/h인 모든 벽체

$$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{1{,}160 + 240R}{T+18} \right]$$ 식 05015.4

<표 05015.1 단위중량 계수(C_w)>

콘크리트 단위중량(kN/㎥)	C_w
22.5 미만인 경우	$Cw = 0.5(1 + \frac{W}{23})$ 단, 0.8 이상이어야 한다.
22.5~24인 경우	1.0
24를 초과하는 경우	$Cw = \frac{W}{23}$

<표 05015.2 화학 첨가물 계수(C_c)>

시멘트 타입 및 첨가물	C_c
지연제를 사용하지 않은 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.0
지연제를 사용한 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제 없이 40% 이하의 플라이 애시 또는 70% 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제를 사용한 40% 이하의 플라이 애시 또는 70% 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.4
70% 이상의 슬래그 또는 40% 이상의 플라이 애시가 혼합된 시멘트	1.4

4) 재진동을 하거나 거푸집 진동기를 사용할 경우, 묽은 반죽의 콘크리트를 타설하는 경우 또는 응결이 지연되는 콘크리트를 사용할 경우에는 책임기술자의 권장값에 따라 측압을 증가시키도록 한다.

마. 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

2. 자 재

2.1 거푸집널

가. 거푸집널의 재료는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음 사항에 따르며, 기타의 재료를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받는다.

나. 거푸집널로 사용되는 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것으로 한다.

다. 금속제 거푸집널은 KS F 8006의 규정에 적합한 것으로 한다.

라. 흠집 및 옹이가 많고 합판의 접착 부분이 떨어져 구조적으로 약한 거푸집은 사용할 수 없다.

마. 부러지거나 균열이 있는 거푸집의 띠장은 사용할 수 없다.

바. 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.

사. 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용한다.

아. 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 발생한 경우에는 쇠솔 또는 샌드페이퍼 등으로 제거하고 박리제를 엷게 칠하여 사용한다.

자. 거푸집널을 재사용하는 경우에는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용한다.

차. 목재 거푸집널은 콘크리트의 경화 불량을 방지하기 위하여 직사광선에 노출되지 않도록 시트 등을 사용하여 보호한다.

카. 재제한 목재를 거푸집널로 사용할 경우에는 적절하게 건조된 것으로 하고 콘크리트와 접하는 면은 대패질하여 사용한다.

타. 멍에 및 장선재는 거푸집널과 원활히 결합될 수 있는 재료나 결합방식을 고려하여 선정한다.

2.2 동바리

가. 동바리의 재료는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음 사항에 따르며, 기타의 재료를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받는다.

나. 강관 동바리, 비계용 강관, 강관틀비계 및 시스템 동바리는 KS F 8001, KS F 8002, KS F 8003, KS F 8021, KS F 8022의 규정에 적합하거나 산업안전보건법규에 적합한 안전인증품으로 한다.

다. 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것으로 한다.

라. 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용할 수 없다.

마. 굽어져 있는 강관 동바리는 사용할 수 없다.

바. 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 이음 및 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정한다.

2.3 기 타

가. 거푸집 긴결재는 KS F 8023에 적합하며, 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용한다.

나. 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용한다.

1) 치수가 정확하고 충분한 강도가 있는 것

2) 회수, 해체가 쉬운 것

3) 조합 부품수가 적은 것

다. 박리제는 변색, 경화 지연, 경화 불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용하며, 담당원의 승인을 받는다.

라. 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로 녹이 슬지 않고, 거푸집 간격 유지와 철근의 위치 고정에 적합하도록 한다.

3. 시 공

3.1 거푸집의 시공

가. 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며, 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.

나. 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성 제품의 거푸집 긴결재, 볼트 또는 강봉을 사용한다. 거푸집을 제거한 후 콘크리트 표면에서 25 mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거하고, 이로 인하여 콘크리트 표면에 생기는 구멍은 고품질 모르타르로 메운다.

다. 거푸집을 해체한 콘크리트 면이 거칠게 마무리된 경우, 구멍 및 기타 결함이 있는 부위는 땜질하고, 6 mm 이상의 돌기물은 제거한다.

라. 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 하며 담당원의 승인을 받는다.

마. 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠한다.

바. 배근, 거푸집의 조립 또는 이에 따른 자재 운반 및 쌓기 등은 이들 하중을 받는 콘크리트가 유해한 영향을 받지 않는 재령에 도달하였을 때 시작한다.

사. 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 다음 사항을 만족하도록 가공하고 조립한다.

1) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용오차는 이 시방서 05010.3.4.2(콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차)에 따른다.

2) 콘크리트 마무리의 평탄하기는 이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 따른다.

아. 거푸집은 시멘트 페이스트 또는 모르타르가 이음 부분에서 새지 않도록 긴밀하게 조립한다.

자. 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트 타설 시 이동하지 않도록 시공도면에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.

3.2 동바리의 시공

가. 동바리를 조립하기에 앞서 동바리를 지지하는 바닥이 소요 지지력을 갖도록 하고, 동바리는 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공한다.

나. 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 둔다.

다. 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 한다.

라. 동바리는 침하를 방지하고 각부가 움직이지 않도록 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 견고하게

설치하며, 또한 동바리는 상부와 하부가 뒤집혀서 시공되지 않도록 한다.

마. 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결한다.

바. 특수한 경우를 제외하고 강관 동바리는 2개 이하로 연결하여 사용하며, 높이가 3.6 m 이상인 경우에는 높이 2 m 이내마다 수평 연결재를 두 직각방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 연결한다.

사. 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고, 작업원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시킨다.

3.3 특수 거푸집 및 동바리의 시공

3.3.1 슬립폼

가. 슬립폼 설계에는 이 시방서 05015.1.7.3(거푸집 및 동바리의 구조계산)에 규정된 하중 외에 활동에 대한 저항력도 고려한다.

나. 슬립폼은 구조물이 완성될 때까지 또는 소정의 시공 구분이 완료될 때까지 연속해서 이동시켜야 하므로 충분한 강성을 가지고 있도록 한다. 슬립폼에 사용되는 부속 장치도 소정의 성능과 안전성을 갖고 있어야 한다.

다. 슬립폼의 활동 속도는 탈형 직후 콘크리트 압축강도가 그 부분에 걸리는 전 하중에 충분히 견딜 수 있도록 콘크리트의 품질과 시공조건에 따라 결정한다.

라. 슬립폼에 의한 시공에 있어서 구조물의 내구성을 확보하기 위한 적절한 조치를 취한다.

3.3.2 클라이밍폼

가. 클라이밍폼의 설계는 이 시방서 05015.1.7.3(거푸집 및 동바리의 구조계산)에서 규정한 하중 외에 작업발판별 시공하중, 양중에 의한 추가하중을 고려한다.

나. 클라이밍폼을 지지하는 앵커는 고정하중, 활하중, 풍하중 등의 하중에 대한 안전성을 확보하며 앵커가 정착되는 구조체의 안전성을 검토한다.

다. 클라이밍폼은 전용 횟수를 고려하여 충분한 강성과 강도를 확보하며, 층당 사이클에 적합한 양중 방법을 고려한다.

라. 크레인을 사용하여 클라이밍폼을 인양할 경우에는 최대 인양하중 및 크레인의 양중 능력을 고려한다.

마. 자동 상승 클라이밍폼 시스템의 중요 부분 및 구동 장치는 고장이 일어날 때 즉시 간편하게 교체할 수 있는 구조로 하며, 구동 장치의 상승 능력을 초과하지 않도록 시스템을 고려한다.

3.3.3 이동 동바리

가. 이동 동바리는 충분한 강도와 안전성 및 소정의 성능을 가진 것으로 한다.

나. 이동 동바리에 작용하는 하중을 이미 설치된 구조물이 받게 될 경우에는 그것이 받는 모든 하중상태에 대한 구조물의 안전성을 확인한다.

다. 이동 동바리에 설치되는 여러 가지 장치는 조립 후 및 사용 중 적당한 시기에 검사하여 그 안전을 확인한다.

라. 이동 동바리의 이동은 정확하고 안전하게 하도록 한다.

마. 이동 동바리는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형이 생기지 않도록 한다.

바. 이동 동바리는 필요에 따라 적절한 솟음을 둔다.

3.3.4 대형패널 거푸집

가. 대형패널 거푸집은 이 시방서 05015.1.7.3(거푸집 및 동바리의 구조계산)에 규정한 하중을 고려하여 설계한다.

나. 측벽, 계단 외벽 등 외부에 사용하는 갱폼은 이동에 대한 저항성도 고려하여 설계하며, 아래로 처지거나 밖으로 이탈되지 않도록 조립하고, 아래층의 거푸집 긴결재 구멍을 이용하여 2열 이상

고정시킨다.

3.3.5 시스템 가설재

가. 보 형태의 트러스재는 다음 사항을 고려한다.

1) 보 형태의 트러스재를 사용할 때에는 공사 시방서에 제시된 주의사항을 준수한다.
2) 보 형태의 트러스재는 설계도에 따라 설치한 후 검사하여 그 안전을 확인한다.
3) 보 형태의 트러스재를 구성하는 부재는 트러스의 양단을 지지물에 고정시켜 트러스의 활동 및 탈락을 방지한다.
4) 보 형태의 트러스재와 트러스 사이에는 연결재를 설치하여 움직임을 방지한다.
5) 보 형태의 트러스재는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형이 생기지 않도록 한다.
6) 보조 브래킷 및 핀 등의 부속 장치는 소정의 성능과 안전성을 가지는 것으로 한다.

나. 시스템 동바리는 다음 사항을 고려한다.

1) 시스템 동바리를 사용할 경우에는 조립재 전체로서의 강도에 대하여 담당원의 지시에 따라 안전 하중을 정한다.
2) 시스템 동바리는 지정된 부품을 사용하며, 기초는 충분한 지지력을 갖춘 후 조립한다.
3) 시스템 동바리의 상부에 보 또는 멍에를 올릴 때에는 당해 상단에 강재의 단판을 부착하여 보 또는 멍에에 고정시킨다.
4) 시스템 동바리의 높이가 4 m를 초과할 때에는 높이 4 m 이내마다 수평 연결재를 두 직각방향으로 설치하고, 이 때 연결 부분에 변위가 발생하지 않도록 수평 연결재의 끝 부분은 단단한 구조체에 연결되어야 한다.

3.4 거푸집 및 동바리 해체

가. 거푸집은 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 안전하게 해체한다.

나. 거푸집널 해체 후의 검사 및 결함의 보수는 이 시방서 05010.3.4(콘크리트의 표면마무리)에 따른다.

다. 거푸집널 해체 후에는 곧 05010.3.2(양생)에 따라 양생을 한다.

라. 동바리 해체 후 유해한 균열 및 처짐의 유무를 조사하고 이상을 발견한 경우는 즉시 담당원 또는 책임기술자의 지시를 받는다.

3.4.1 거푸집 및 동바리의 해체

가. 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중을 지지할 수 있는 강도를 가질 때까지 해체할 수 없다.

나. 거푸집 및 동바리의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면 온도의 차이 등을 고려하여 결정하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

다. 기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면 거푸집널 해체는 시험에 의해 콘크리트의 압축강도가 표 05015.3을 만족할 때 시행하도록 한다. 특히, 내구성이 중요한 구조물에서는 콘크리트 압축강도가 10 MPa 이상일 때 거푸집널을 해체할 수 있다. 거푸집널 존치기간 중 평균기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 05015.4의 재령 이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

라. 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 표 05015.3을 만족할 때 해체할 수 있다.

마. 보, 슬래브 및 아치 하부의 거푸집널은 원칙적으로 동바리를 해체한 후에 해체하도록 한다. 그러나 구조계산으로 안전성이 확보된 양의 동바리를 현 상태대로 유지하도록 설계·시공된 경우 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생한 후 사전에 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 해체할 수 있다.

바. 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 전 하중이 설계하중을 초과하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 하중에 의하여 유해한 균열이 발생하지 않고 충분히 안전하다는 것을 구조계산으로 확인한 후 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 해체할 수 있다.

사. 거푸집 및 동바리를 해체한 직후 구조물에 재하하는 하중은 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열 및 기타 손상이 발생하지 않는 범위 이내로 한다.

아. 동바리를 해체한 후에도 하중이 재하될 경우에는 동바리를 적절하게 재설치한다. 또한, 시공 중의 다층 구조물은 최소 3개 층에 걸쳐 동바리를 설치한다.

<표 05015.3 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 거푸집널의 해체 시기>

부재		콘크리트 압축강도
기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면		5MPa 이상
슬래비 및 보의 밑면, 아치 내면	단층구조인 경우	설계기준압축강도의 2/3배 이상 또한, 최소 14MPa 이상
	다층구조인 경우	설계기존압축강도 이상 (필러 동바리 구조를 이용할 경우는 구조계산에 의해 기간을 단축할 수 있음. 단, 이 경우라도 최소 강도는 14MPa 이상으로 함)

<표 05015.4 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우, 거푸집널의 해체 시기(기초, 보, 기둥 및 벽의 측면)>

시멘트 종류 / 평균기온	조강포틀랜드시멘트	보통포틀랜드 시멘트	
		고로슬래그 시멘트(1종) 플라이 애시 시멘트(1종) 포틀랜드 포졸라 시멘트(A종)	고로슬래그 시멘트(2종) 플라이 애시 시멘트(2종) 포틀랜드 포졸라 시멘트(B종)
20℃ 이상	2일	3일	4일
20℃ 미만 10℃ 이상	3일	4일	6일

3.5 거푸집의 검사 및 품질관리

가. 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 표 05015.5에 따른다.

나. 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 적절한 조치를 취한다.

05020 철근공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 철근 및 용접망의 가공 및 조립에 적용한다.

나. 이 절은 D51 이하의 이형철근 또는 원형철근, 지름 18 mm 이하의 용접철망에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 철근은 설계에 정해진 원칙에 의해 그려진 철근배근도에 따라 재질을 해치지 않는 적절한 방법으로 정확한 치수 및 형상을 가지도록 가공하고, 이것을 소정의 위치에 정확하고 견고하게 조립하여야 한다.

나. 심한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근의 부식 문제가 예상되는 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 에폭시수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다.

다. 이 절에 기재되어 있지 않은 종류 및 지름의 철근과 용접망의 가공 및 조립은 공사시방서에 따른다.

라. 철근의 가공, 이음, 정착방법 등 세부 사항은 건축구조설계기준을 따른다.

마. 시공자는 설계도면에 따라 철근배근도를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 철근을 가공 및 조립하여야 한다.

바. 철근배근도에는 철근의 정착 및 이음 위치, 정착 및 이음 길이 등이 표시되어야 한다.

1.3 관련 시방절

<표 05015.5 거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사>

항목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
거푸집널, 동바리, 긴결물 등	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입시, 조립 중 수시	이 시방서 05015.2.1(거푸집널), 이 시방서 05015 2.2(동바리) 및 이 시방서 05015.2.3(기타)의 규정에 적합한 것
동바리의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것. 느슨한 등이 없는 것.
긴결철물의 위치, 수량	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜싯 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	소정의 피복두께가 확보되어 있는 것.
거푸집널 및 동바리 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS 5T-602	거푸집널, 동바리 해체 전, 필요에 따라	압축강도시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것.

가. 건축구조설계기준(2009) 0505 철근상세

나. 건축구조설계기준(2009) 0508 정착 및 이음

다. 콘크리트 구조설계기준(2007) 제5장 철근상세

라. 콘크리트 구조설계기준(2007) 제8장 정착 및 이음

마. 콘크리트표준시방서(2009) 제3장 철근작업

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법

KS B 0833 강의 맞대기 용접 이음-인장 시험 방법

KS B 0839 철근콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상시험 방법 및 판정기준

KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법

KS B 0885 수동 용접 기술 검정에 있어서의 시험 방법 및 그 판정기준

KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법

KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스압접 이음의 검사 방법

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3527 철근콘크리트용 재생 봉강

KS D 3613 철근콘크리트용 아연 도금 봉강

KS D 3629 에폭시 피복 철근

KS D 3688 고성능 철근콘크리트용 봉강

KS D 7017 용접철망 및 철근 격자

KS F 2561 철근콘크리트용 방청제

KS M 6070 분체 도료

1.5 용어의 정의

가스 압접 이음(gas press welding)
: 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐 이음
간격재(spacer)
: 철근 혹은 프리스트레스용 강재, 쉬스 등에 소정의 철근 피복을 확보하거나 그 간격을 정확하게 유지하기 위하여 쓰이는 콘크리트제, 모르타르제, 금속제, 플라스틱제 등의 부품
강재(steel)
: 철을 주성분으로 하는 구조용 탄소강의 총칭으로서, 철근콘크리트용 봉강, 프리스트레스용 강재, 형강, 강판 등을 포함
고임재(chair)
: 수평 철근의 위치 또는 수평 철근과 거푸집의 간격을 일정하게 유지하기 위해 수평 철근 아래에 끼우는 부품
기계적 이음(mechanical splice)
: 나사를 가지는 슬리브 또는 커플러, 에폭시나 모르타르 또는 용융 금속 등을 충전한 슬리브, 클립이나 편체 등의 보조 장치 등을 이용한 이음
방청제(corrosion inhibitor)
: 콘크리트 중의 강재가 염화물에 의해 부식되는 것을 억제하기 위해 사용하는 혼화제
쉬스
: 포스트텐션방식에 있어서 PC강재의 배치구멍을 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣기 전에 미리 배치된 튜브(관)
용접이음 : 용접으로 접합되는 이음
용접철망(welded steel wire fabric)
: 콘크리트 보강용 용접망으로서 철근이나 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철선망
이형철근(deformed reinforcement)
: 표면에 리브와 마디 등의 돌기가 있는 봉강으로서 KS D 3504에 규정되어 있는 이형철근 또는 이와 동등한 품질과 형상을 가지는 철근
조립용 철근(erection bar) : 철근을 조립할 때 철근의 위치를 확보하기 위하여 쓰는 보조적인 철근
철근(reinforcement, bar, rebar)
: 콘크리트를 보강하기 위해 콘크리트 속에 배치되는 봉 형상의 강재
철근 배근도(reinforcement placing drawing)
: 철근공이 현장에서 거푸집 안에 철근을 배근하기 위한 도면. 철근배근도에는 철근의 직경, 배근간격, 굽힘 위치, 가공형상, 이음 및 정착의 위치, 이음 및 정착길이 등이 평면도 및 단면도 상에 표기되어야 함

1.6 제출물
가. 검사 및 시험계획서
나. 시공계획서 및 도면
다. 제품 자료
라. 품질 자료 확인서
마. 철근 배근도

2. 자 재

2.1 철근 및 용접철망
가. 철근은 KS D 3504 및 KS D 3688에 적합한 것이어야 한다.
나. 철근콘크리트용 재생 봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그

사용 여부를 결정하여야 한다.

다. KS D 3504, KS D 3688 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계기준항복강도 및 사용 방법을 결정하여야 한다.

라. 용접철망은 KS D 7017에 적합한 것이어야 한다.

마. 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504에 적합하여야 하고, 에폭시 도막 분체도료의 품질 검사는 KS M 6070에 따른다.

2.2 철근 고임재 및 간격재

가. 철근 고임재 및 간격재의 표준은 표 05020.1에 따른다.

나. 보, 기둥, 지중보, 슬래브, 벽 및 지하 외벽의 간격재는 사전에 담당원의 승인을 받은 경우 플라스틱 제품을 측면에 사용할 수 있다. 노출콘크리트 면에서 거푸집 면에 접하는 고임재 또는 간격재는 모르타르, 콘크리트, 스테인리스, 플라스틱 등 부식되지 않는 제품을 사용하여야 한다.

<표 05020.1 철근 고임재 및 간격재의 표준>

부위	종류	최소 수량 또는 최대 배치간격
기초	강재, 플라스틱, 콘크리트	8개/4㎡ 20개/16㎡
지중보	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 1.5m 단부는 1.5m 이내
벽 지하 외벽	강재, 플라스틱, 콘크리트	상단 보 밑에서 0.5m 중단은 상단에서 1.5m 이내 횡간격은 1.5m 단부는 1.5m 이내
기둥	강재, 플라스틱, 콘크리트	상단은 보 밑 0.5m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1m 미만 2개 1m 이상 3개
보	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 1.5m 단부는 1.5m 이내
슬래브	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 상·하부 철근 각각 가로 세로 1.3m

(주) 수량 및 배치간격은 5~6층 이내의 철근콘크리트 구조물을 대상으로 한 것으로서,
구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 달라질 수 있음.

2.3 철근 및 용접철망의 저장

가. 철근 및 용접철망은 직접 땅에 놓지 않도록 하고, 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장하든지 또는 옥외에 적치할 경우에는 적당한 씌우개로 덮어서 저장하여야 한다.

나. 취급 및 검사에 편리하도록 가공 또는 조립된 철근 및 용접철망은 종류별, 지름별, 사용 부위별로, 철골용 강재는 단면의 형상 및 치수별로 저장하여야 한다.

다. 연강과 고강의 철근은 반드시 구분하여 저장하여야 한다.

2.4 자재 품질관리

가. 현장에 반입된 철근은 시공 전에 요구되는 품질의 만족 여부를 검사하여야 한다.

나. 철근의 품질 검사는 현장에 반입할 때 실시하며, 품질 검사 항목, 시험 및 검사 방법, 판정기준 등은 철근의 종류별로 KS의 항목에 따라 표 05020.2와 같이 실시한다.

<표 05020.2 철근의 품질 검사>

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
철근콘크리트용 봉강	KS D 3504의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 3504의 방법		KS D 3504에 적합할 것
철근콘크리트용 재생 봉강	KS D 3527의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 3527의 방법		KS D 3527에 적합할 것
철근콘크리트용 아연도금 봉강	KS D 3613의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 3613의 방법	현장 반입 시	KS D 3613에 적합할 것
에폭시 피복철근	KS D 3629의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 3629의 방법		KS D 3629에 적합할 것
고성능 철근콘크리트용 봉강	KS D 3688의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 3688의 방법		KS D 3688에 적합할 것

3. 시 공

3.1 철근 및 용접철망의 청소

가. 철근 및 용접철망은 조립 전에 청소하고 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙 등 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 것은 제거한다.

나. 철근 및 용접철망을 조립한 후 콘크리트를 타설할 때까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트 타설 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근 및 용접철망을 청소한다.

다. 철근의 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름 또는 이물질이 없어야 한다. 경미한 황갈색의 녹이 발생한 철근은 일반적으로 콘크리트와의 부착을 해치지 않으므로 사용할 수 있다.

3.2 철근 및 용접철망의 가공

3.2.1 철근의 가공

가. 철근의 가공은 철근배근도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않은 방법으로 이루어져야 한다.

나. 철근배근도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않은 때에는 건축구조설계기준에 규정된 구부림의 최소 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.

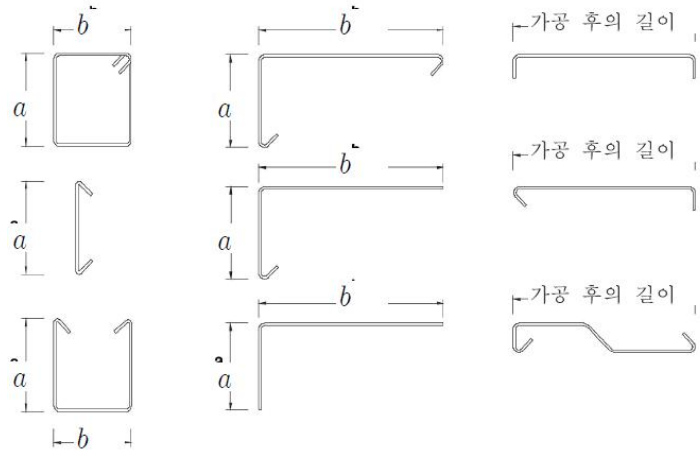
다. 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.

라. 철근가공의 허용오차는 표 05020.3에 따른다.

마. 철근 및 용접망의 가공은 담당원의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간가공한다.

<표 05020.3 가공치수의 허용오차>

철근의 종류	부호(오른쪽 그림)	부호 (오른쪽 그림)	허용오차 (mm)
스터럽, 띠철근, 나선철근		a,b	±5
그 밖의 철근	D25 이하의 이형철근	a,b	±15
	D29 이상 D32 이하의 이형철근	a,b	±20
가공 후의 전 길이		L	±20



3.2.2 용접철망의 가공

가. 용접철망은 적절한 설비를 갖춘 공장에서 생산하여야 한다.

나. 유해한 굽은 철선이나 손상이 있는 철선은 사용할 수 없다.

다. 용접철망은 철근배근도에 제시된 치수와 형상에 맞추어 절단하여야 한다. 절단은 정착 방법과 이음의 종류 등에 따르며, 절단기, 진동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

라. 용접철망의 가공은 담당원의 특별한 지시가 없는 한 상온에서 냉간가공하여야 한다.

3.3 철근 및 용접철망의 조립

3.3.1 철근의 조립

가. 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설할 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립하여야 한다. 이를 위하여 필요에 따라서 조립용 강재를 사용할 수 있다. 또한 철근이 바른 위치를 확보할 수 있도록 결속선으로 결속하여야 한다.

나. 철근과 철근의 순간격은 굵은골재 최대치수의 (4/3)배 이상으로 25 mm 이상, 철근공칭지름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격이라 함은 철근 표면 간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다.

다. 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위해 표 05020.1에 따라 적절한 간격으로 고임재 및 간격재를 배치하여야 한다. 고임재와 간격재를 선정하고 배치할 때에는 사용개소의 조건, 이들의 고정 방법 및 철근의 중량, 작업하중 등을 고려할 필요가 있다.

라. 일반적으로 널리 사용되는 고임재 및 간격재에는 모르타르 제품, 콘크리트 제품, 강 제품, 플라스틱 제품, 세라믹 제품 등이 있으며, 사용되는 장소, 환경에 따라 적절한 것을 선정할 수 있다.

마. 플라스틱 제품은 콘크리트와의 열팽창률 차이, 부착 및 강도 부족 등의 문제가 있으며, 스테인리스 등의 내식성 금속으로 만든 고임재 및 간격재는 서로 다른 종류의 금속간 접촉부식 문제 등 불명확한 점이 있으므로 이들을 사용할 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어야 한다.

바. 철근은 조립이 끝난 후 철근배근도에 맞게 조립되어 있는지 검사하여야 한다.

사. 철근 조립 후 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 타설하기 전에 다시 조립 검사를 하고 청소하여야 한다.

3.3.2 용접철망의 조립

가. 용접철망은 철근배근도에 따라 정확하게 배근하고, 콘크리트 타설이 완료될 때까지 이동되지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.

나. 용접철망 고임재 및 간격재 등은 시공 상세도에 따라 배치하고, 용접철망과 거푸집판과의 소요 간격 및 용접철망 간격 등을 정확히유지하여야 한다.

3.4 철근 및 용접철망의 이음 및 정착

3.4.1 철근의 이음

가. 철근배근도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는 그 이음의 위치와 방법은 건축구조설계기준에 따라 정하여야 한다.

나. D35를 초과하는 철근은 겹칩이음을 할 수 없다. 다만, 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서 겹침이음하는 경우 D35 이하의 철근과D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 있다.

다. 철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적 이음 등을 적용할 경우에는 각각 사전에 준비된 이음지침에 따라야 한다. 그러나 이와 같은 것이 구비되지 않은 경우에는 가스압접이음은 이 시방서 05020 3.4.2(가스압접이음), 기계적 이음은 이 시방서 05020 3.4.3(기계적 이음), 용접이음은 이 시방서 05020 3.4.4(용접이음)에 따르고 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적절한 이음방법을 선택하여야 한다.

라. 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.
마. 철근의 이음 및 정착길이는 건축구조설계기준 및 철근배근도에 따른다.
바. 정착 및 이음길이의 건축구조설계기준 및 철근배근도에 제시된 길이보다 짧을 수 없으며, 건축구조설계기준 및 철근배근도의 길이를 초과할 경우의 허용차는 소정길이의 10% 이내로 한다.
사. 철근의 이음의 위치, 정착방법은 철근배근도에 따른다.

3.4.2 가스압접이음

가. 압접공은 작업 대상과 압접 장치에 관하여 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.
나. 철근의 압접은 철근배근도 및 시공계획서에 위치를 표기하여 담당원의 승인을 받아야 한다. 압접단면의 처리는 재축에 직각되게 정확하게 절단하고 압접 작업 당일에 유해한 부착물을 연마하여 완전히 제거하여야 한다.
다. 압접 완료시 검사는 표 05020.4에 따르고, 검사 성적서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.4.3 기계적 이음

가. 기계적 이음을 시공하는 작업자는 기계적 이음에 대하여 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.
나. 기계적 이음을 하는 철근은 재축에 직각되게 정확하게 가공하고, 기계적 이음장치에 유해한 부착물을 완전히 제거하여야 한다.
다. 기계적 이음의 검사는 표 05020.4에 의하며 검사 성적서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.4.4 용접이음

가. 용접이음을 하는 용접공은 철근의 용접이음에 대해 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.
나. 용접이음은 철근에 묻은 기름, 먼지 및 기타 이물질을 청소하고 화염으로 건조시킨 후에 실시하고, 용접 후에 손상된 아연도금은 보수하여야 한다.
다. 철근의 용접이음 검사는 표 05020.4에 의하며 검사 성적서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.4.5 용접철망의 이음

가. 용접철망의 이음 위치 및 방법은 철근배근도에 따른다.
나. 용접철망의 이음은 서로 엇갈리게 하여 일직선상에서 모두 이어지지 않도록 하며, 이음은 최소 한 칸 이상 겹치도록 하고 겹쳐지는 부분은 결속선으로 묶어야 한다.
다. 용접철망의 이음 및 정착길이는 철근배근도에 따른다.
라. 용접철망의 이음의 위치, 정착방법은 철근배근도에 따른다.

3.5 사전에 조립된 철근

가. 사전에 조립된 철근은 현장 치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 철근 이음의 검사

가. 철근 이음의 검사는 표 05020.4에 따른다.
나. 검사 결과, 철근 이음이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 이음을 철근배근도에 적합하도록

수정하여야 한다.

<표 05020.4 철근 이음 검사>

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판정기준
겹침이음	위치 이음 길이	육안 관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립 시	철근배근도와 일치할 것
가스압접 이음	위치	외관 관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어 캘리퍼스 등에 의한 측정	전체 개소	철근배근도와 일치할 것
	외관 검사			사용 목적을 달성하기 위해 정한 별도의 것
	초음파 탐사검사	KS B 0839	1검사 로트1)마다 20개소 발취	
	인장 시험	KS D 0244	1검사 로트1)마다 3개	설계기준 항복강도의 125%
기계적 이음	위치	육안 관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어 캘리퍼스 등에 의한 측정(커플러이음의 헐거움 여부를 중심으로 커플러 내·외경 및 길이, 철근 가공 치수 등이 이상 없을 것	전체 개소	철근배근도와 일치할 것
	외관 검사			제조회사의 시험성적서에 사용된 시편과 일치할 것
	인장 시험	제조회사의 시험 성적서에 의한 확이 또는 별도 인장 시험	설계도서에 의함	설계기준 항복강도의 125%
용접이음	외관 검사	육안 관찰 및 스케일에 의한 측정	모두 이음 부위마다	철근배근도와 일치할 것
	용접부의 내부결함	KS B 0845 또는 KS B 0896	500개소마다	
	인정 시험	KS B 0802 KS B 0833		설계기준 항복강도의 125%

(주) 1) 1검사 로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공 압접개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함.

3.6.2 철근 가공의 검사

가. 철근 가공의 품질 검사는 표 05020.5에 따른다.

나. 검사 결과, 가공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 가공을 철근배근도의 치수에 맞게 수정하여야 한다.

<표 05020.5 철근 가공 및 조립에 대한 품질 검사>

항목		시험·검사 방법	시기·횟수	판정기준
철근의 가공치수		스케일 등에 의한 측정	조립 후 및 조립 후 장기간 경과한 경우	표 05020.3의 허용오차 이내
간격재의 종류, 배치, 수량		육안 관찰		철근의 피복이 바르게 확보되도록 적절히 배치되어 있을 것
철근의 고정방법		육안 관찰		콘크리트를 타설할 때 변형, 이등의 우려가 없을 것
조립된 철근의 배치	이음 및 정착위치	스케일 등에 의한 측정 및 육안 관찰		철근가공 조립도와 일치할 것
	콘크리트 최소피복두께			허용오차 : d≤200mm인 경우 –10mm2 d＞200mm인 경우 -10mm2
	유효깊이			허용오차 : d≤200mm인 경우 ±10mm d＞200mm인 경우 ±13mm

(주) 1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 - 7 mm이며, 피복두께의 허용오차는 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께의 - 1/3로 하여야 한다.

2) 피복두께에 대하여 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께보다 증가하는 경우에는 별도의 제한이 없으나, 요구 최소 피복두께보다 감소하는 경우에는 허용오차 이내이어야 한다.

05025 한중 콘크리트 공사

1. 일반사항

가. 한중 콘크리트의 적용을 받는 기간은 공사시방서에 따른다.

나. 시공자는 공사 시작 전에 한중 콘크리트에 사용될 자재, 시설, 배합, 양생방법 및 그들의 관리방법 등 필요한 사항이 포함된 동절기 시공계획서(winterization plan)를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

다. 한중 콘크리트의 시공방법은 기온이 0~4℃에서는 간단한 주의와 보온으로 시공하고, -3~0℃에서는 물 또는 물과 골재를 가열할 필요가 있는 동시에 어느 정도의 보온이 필요하다. -3℃ 이하에서는 물과 골재를 가열하여 콘크리트의 온도를 높일 뿐만 아니라 필요에 따라 적절한 보온 및 급열에 의하여 타설한 콘크리트를 소요의 온도로 유지하는 등의 본격적인 한중 콘크리트 시공을 한다.

라. 이 절에 기재하지 않은 사항은 이 시방서 05010(콘크리트 공사일반)~이 시방서 05020(철근공사)에 따른다.

2. 자 재

2.1 재료 저장

가. 시멘트, 기타의 재료는 될 수 있는 한 차갑지 않게 저장한다.

나. 골재는 얼음, 눈의 혼입 및 동결을 방지할 수 있는 적절한 시설에서 저장한다.

다. 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열하면 안 된다. 골재의 가열은 온도가 균등하게 하고, 콘크리트의 온도는 적절한 식으로 계산하여 적용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 계획배합을 정하는 방법

가. 한중 콘크리트의 배합은 소정의 설계기준강도가 소정의 재령에서 얻어지고, 초기 동해의 방지에 필요한 압축강도 5 MPa가 초기 양생기간 내에 얻어지도록 이 시방서 05025.3.4(양생)의 양생계획에 따라 정한다.

나. 물시멘트비는 60% 이하로 하고, 단위수량은 콘크리트의 소요성능이 얻어지는 범위 내에서 될 수 있는 한 적게 한다. AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제 중 어느 한 종류는 반드시 사용한다.

다. 배합강도 및 그에 따른 물시멘트비는 다음의 1) 또는 2)에 표시한 방법에 따라서 정한다.

1) 콘크리트 강도에 온도보정값을 반영하는 방법

가) 배합강도는 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 의하여 결정한다. 다만, 적절한 온도보정값을 배합강도에 반영하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나) 배합강도에 따른 물시멘트비는 이 시방서 05010.2.2.3(물결합재비)이나 그 외에 신뢰할 수 있는 식에 따라 정한다.

2) 적산온도 방식에 의한 방법

가) 이 방법은 적산온도 이 210° D.D 이상일 경우에 적용한다. 다만, 조강포틀랜드 시멘트, 초조강 포틀랜드 시멘트 및 알루미나 시멘트 등의 조강성 시멘트를 사용하며, 신뢰할 수 있는 자료에 의하여 물시멘트비를 정할 때에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 적산온도 이 105° D.D 이상의 경우에도 적용할 수 있다.

나) 구조체 콘크리트의 강도관리 재령은 91일 이내에서 또한 적산온도 은 420° D.D 이하가 되는 재령으로 한다.

다) 적산온도 M(° D.D)은 다음 식에 따라서 구한다.

$$M(^\circ\ \mathrm{D.D}) = \sum_{Z=1}^{N} (\theta Z + 10) \quad \text{식 } 05025.1$$

여기서, Z : 재령(일)

n : 구조체 콘크리트의 강도 관리 재령(일)

θZ : 재령 Z일에 있어서 콘크리트의 일평균 양생온도(℃)

다만, θZ는 가열 보온양생 혹은 단열 보온양생을 하는 기간에서는 콘크리트의 예상 일평균 양생온도로 하며, 위의 보온양생을 하지 않는 기간에 있어서 예상 일평균 기온으로 한다.

라) 배합강도 f_{cr}은 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 따른다. 다만, 온도보정값은 적용하지 않는다.

마) 적산온도 M(° D.D)일 때, 재령 Z(일)에 있어서 배합강도 f_{cr}을 얻기 위한 물시멘트비 x(%)는 다음 식에 따라 정한다.

$$x\,(\%) = a \cdot \chi_{20} \qquad \text{식 } 05025.2$$

다만, : 적산온도가 M(° D.D)일 때 배합강도 f_{cr}을 얻기 위한 물시멘트비(%)

α : 적산온도가 M에 대한 물시멘트비의 보정계수로서 표 05025.1의 산정식에 의하여 정한다. 다만, 적산온도 M이 840(° D.D) 이상의 경우는 α = 1로 한다.

χ_{20} : 콘크리트의 양생온도가 20±2℃일 때 재령 28에 있어서 배합강도 f_{cr}을 얻기 위한 물시멘트비로서 이 시방서 05010.2.2.3에 따라 정한다.

<표 05025.1 적산온도 M에 대응하는 물시멘트비의 보정계수 α의 산정식>

시멘트의 종류	산정식
조강 포틀랜드 시멘트	$\alpha = \dfrac{\log M + 0.08}{3}$
보통 포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이 애시 시멘트 A종	$\alpha = \dfrac{\log(M-100) + 0.13}{3}$
고로 슬래그 시멘트 1급1) 포틀랜드 포졸란 시멘트 B종 플라이 애시 시멘트 B종	$\alpha = \dfrac{\log(M-100) + 0.37}{2.5}$

(주) 1) 고로 시멘트 1급은 고로 슬래그의 혼입량 45% 이하인 것에 적용한다.

3.2 제 조

가. 레디믹스트 콘크리트 공장은 부어넣을 때에 소정의 콘크리트 온도가 얻어지도록 공장 가열설비 및 운반시간 등을 고려하여 선정한다.

나. 레디믹스트 콘크리트에 의한 경우의 호칭강도 선정은 이 시방서 05010.2.3.3(레디믹스트 콘크리트의 발주)에 따른다. 다만, 적산온도 방식에 의한 경우는 전술한 식에서 구한 X에 따라 호칭강도를 선정한다.

다. 콘크리트의 비빔온도는 기상조건 및 시공조건 등을 고려하여 정한다.

라. 재료를 가열하는 경우, 물을 가열하는 것을 원칙으로 하며, 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안 되고, 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안 된다.

마. 빙설이 혼입된 골재, 동결상태의 골재는 원칙적으로 비빔에 사용하지 않는다.

바. 가열한 재료를 사용할 경우 시멘트를 넣기 직전의 믹서 내의 골재 및 물의 온도는 40℃ 이하로 한다.

사. 타설 시의 콘크리트 온도는 5℃ 이상, 20℃ 미만으로 하고, 이 시방서 05025.3.4(양생)에 따라 양생계획을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다. 단, 기상조건이 가혹한 경우나 부재 단면이 작을 경우 10℃ 정도를 확보해야 한다.

3.3 운반 및 부어넣기

가. 레디믹스트 콘크리트의 반입, 현장 내에서의 콘크리트 운반 및 부어넣을 때에는 콘크리트가 소정의 온도를 유지하도록 한다.

나. 부어넣기 시에는 먼저 부어넣는 콘크리트의 이어붓기면이나 거푸집 내부 및 철근의 표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리는 완전히 제거하여 동결 고착된 상태로 이어붓지 않도록 한다.

다. 동결한 지반 위에 콘크리트를 부어넣거나 거푸집의 동바리를 세워서는 안 된다.

3.4 양 생

가. 한중 콘크리트에서는 콘크리트가 초기 동해를 입지 않도록 초기 양생계획을 하고, 또한 소정의 재령에서 설계 기준강도가 얻어지도록 콘크리트의 양생온도와 기간 및 보온양생의 방법을 정한다.

나. 양생방법은 다음의 1)~3)에 따른다.

1) 타설 후의 콘크리트 온도를 계획한 양생온도로 유지하기 위하여 기온의 정도에 따라 시트, 매트 및 단열 거푸집 등에 의하여 단열보온양생을 실시하거나 히터 등의 가열설비에 의하여 부어넣을 장소의 주변 또는 부어넣은 콘크리트를 가열하는 가열 보온양생을 한다.

2) 단열 보온양생을 실시할 경우, 콘크리트가 계획한 양생온도를 유지하고, 또한 국부적으로 냉각되지 않도록 한다.

3) 가열 보온양생을 실시할 경우 가열설비의 배치 등은 미리 시험가열을 실시하여 정한다. 가열 중에는 콘크리트가 계획한 양생 온도를 유지하면서 균등히 가열되도록 하고, 또한 높은 온도로 되지 않도록 온도관리를 한다. 가열 중에는 콘크리트가 갑자기 건조하지 않도록 살수, 피막처리 등의 방법에 의해 습윤상태를 유지 하도록 유의한다.

다. 초기양생은 다음 1)~3)에 따른다.

1) 콘크리트 타설 후 압축강도가 5 MPa가 될 동안에는 위의 '나' 항 중 어느 방법에 의하든지, 타설한 콘크리트는 어느 부분에서도 그 온도가 5℃ 이상으로 하여 초기양생을 실시한다.

2) 초기양생은 온도기록을 참조하여 KS F 2405에 의하여 구한 콘크리트의 압축강도가 5 MPa 이상 얻어진 것을 확인하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 중지한다.

3) 매스콘크리트의 초기양생은 단열 보온양생에 준하여 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 시멘트의 종류, 시멘트량, 혼화제의 종류, 부재의 주변온도 등에 따라 콘크리트의 중심 온도가 과도하게 높아지지 않도록 하고, 또한 부재 중의 온도 차이가 크지 않도록 계획한다.

라. 가열 보온양생 종료 후는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다. 특히, 콘크리트 노출면은 시트, 기타 적절한 재료로 틈새 없이 덮어 양생을 계속한다.

3.5 품질관리 및 검사

가. 한중 콘크리트의 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다. 다만, 물시멘트비를 이 시방서 05025.3.1(계획배합을 정하는 방법) "다"의 2)와 같이 적상온도 방식에 의하여 정한 경우, 사용한 콘크리트의 품질관리 또는 품질검사를 위한 압축강도 시험의 재령은 다음 식으로부터 정한다. 다만, 시험체의 양생은 20±3℃인 수중양생으로 한다.

$$Z_{20} \leq \frac{M}{30} \text{일} \qquad \text{식 } 05025.3$$

여기서, Z_{20} : 압축강도 시험을 행한 재령일(일)

M : 배합을 정하기 위하여 사용한 적산온도의 값(° D.D)

나. 구조체 콘크리트의 압축강도검사는 KS F 2405에 따라 실시하고 공시체의 양생은 현장봉함양생으로 한다.

다. 양생기간 중은 콘크리트의 온도·보온된 공간의 온도 및 기온을 자기기록 온도계로 기록한다. 콘크리트가 동결할 위험성이 적은 겨울에는 그 주위의 기온만을 기록하여 양생하여도 좋다.

05030 서중 콘크리트 공사

1. 일반사항

가. 서중 콘크리트는 일평균 기온이 25℃를 초과하는 경우에 적용한다.

나. 시공자는 공사 시작 전에 이용하는 재료, 시설, 배합, 비빔, 운반, 부어넣기 및 양생방법을 제시하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

가. 고온의 시멘트는 사용하지 않는다.

나. 물 및 골재는 되도록 낮은 온도의 것을 사용한다.

다. 혼화제는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 AE감수제 지연형 또는 감수제 지연형을 사용한다. 다만, 담당원의 승인을 받아 AE제, AE감수제표준형, 감수제 표준형 등 유사한 화학혼화제를 사용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 계획배합을 정하는 방법

가. 배합은 소요의 콘크리트 품질이 얻어지는 범위 내에서 비빔, 운반 및 부어넣기의 조건에 따라 단위수량 및 단위결합 재량이 될 수 있는 한 적게 되도록 시험 비빔에 따라 정한다.

나. 콘크리트의 소요 슬럼프는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때는 180 mm 이하로 한다.

다. 운반에 의한 콘크리트의 슬럼프 저하를 막기 위하여 혼화제를 중량하여 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

3.2 제 조

가. 콘크리트의 비빔온도는 부어넣기 할 때 소요의 온도가 얻어지도록 운반시간을 고려하여 정한다.

나. 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 35℃ 이하로 한다. 그리고 콘크리트의 비빔온도는 다음 식에 의하여 추정할 수 있다.

$$\theta = \frac{0.2(\theta_a W_a + \theta_c W_c) + \theta_m W_m}{0.2(W_a + W_c) + W_m} \ (℃) \qquad \text{식 05030.1}$$

여기서, θ : 콘크리트의 비빔온도(℃)

0.2 : 고체재료(시멘트 및 골재)의 평균비열

W_a : 골재의 질량(kg)

θ_a : 골재의 온도(℃)

W_c : 시멘트의 질량(kg)

θ_c : 시멘트의 온도(℃)

W_m : 비빔에 사용된 물의 질량(kg)

θ_m : 비빔에 사용된 물의 온도(℃)

(주) 골재의 상태는 표면건조 내부포수상태

3.3 운반 및 부어넣기

가. 콘크리트의 운반은 기상 및 시공조건을 충분히 고려하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 계획하여 시행한다.

나. 부어넣을 콘크리트에 접하는 콘크리트 및 거푸집 등은 될 수 있는 한 온도가 높아지지 않도록 한다.

다. 부어넣을 콘크리트 중의 수분이 거푸집에 의해 흡수되지 않도록 미리 거푸집에 물을 뿌려 두어야 한다. 단, 코팅합판 및 금속합판 거푸집을 사용하는 경우에는 물을 뿌리지 않아야 한다.

라. 콘크리트를 펌프압송하는 경우 압송관이 햇볕에 노출되지 않도록 하며, 운반차가 장시간 대기하지 않도록 사전에 충분히 고려하여 시공계획을 세워야 한다.

3.4 양 생

콘크리트는 부어넣은 후 수분의 급격한 증발이나 직사광선에 의한 온도상승을 막고 습윤 상태를 유지하면서 양생한다. 그 기간은 담당원의 지시에 따른다.

3.5 품질관리 및 검사

콘크리트의 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

05035 경량골재 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 골재의 전부 또는 일부에 인공 경량골재를 사용하여 제조한 경량골재 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

나. 이 절에서 대상으로 하는 경량골재 콘크리트는 설계기준압축강도가 15 MPa 이상, 24 MPa 이하로서, 기건 단위질량이 1,400~2,000 kg/m³의 범위에 해당하는 것으로 한다.

다. 경량골재 콘크리트 구조물 공사 시작 전에 재료, 시설, 배합, 비비기, 운반, 타설, 양생 및 굳지 않은 콘크리트의 단위 질량과 품질관리 방법 등에 대해 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.2 일반사항

가. 경량골재 콘크리트를 사용할 경우에는 경량골재의 성질 및 경량골재 콘크리트의 성질을 충분히 고려하여 시공하여야 한다.

1.3 관련 시방절

콘크리트표준시방서(2009) 제5장 경량골재 콘크리트

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법
KS F 2455 믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은골재량의 변화율 시험 방법
KS F 2456 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험 방법
KS F 2468 경량 콘크리트 골재의 불순물 시험 방법
KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법
KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08 mm 체를 통과하는) 시험 방법

KS F 2529 구조용 경량 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2531 경량 굵은골재의 부입률 시험 방법
KS F 2533 구조용 경량 굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2534 구조용 경량 골재
KS L 5120 포틀랜드 시멘트의 화학 분석 방법

1.5 용어의 정의

경량골재(lightweight aggregate)
: 천연 경량골재와 인공 경량골재로 구분되며, 천연 경량골재에는 경석 화산자갈, 응회암, 용암 등이 있으며, 인공 경량골재에는 팽창성 혈암, 팽창성 점토, 플라이 애시 등을 주원료로 하여 인공적으로 소성한 인공 경량골재와 팽창 슬래그, 석탄 찌꺼기 등과 같은 산업 부산물인 경량골재 및 그 가공품이 있음. 골재의 내부는 다공질이고 표면은 유리질의 피막으로 덮인 구조로 되어 있으며, 잔골재는 절건밀도가 0.0018 g/mm³ 미만, 굵은골재는 절건밀도가 0.0015 g/mm³ 미만인 것

경량골재 콘크리트(lightweight aggregate concrete)
: 골재의 전부 또는 일부를 인공경량골재를 써서 만든 콘크리트로서 기건 단위질량이 1,400~2,000 kg/m³인 콘크리트

내동해성(freeze thaw resistance) : 동결융해의 되풀이 작용에 대한 저항성

부립률(浮粒率)(float ratio) : 경량골재 중 물에 뜨는 입자의 질량 백분율

프리웨팅(pre-wetting) : 골재를 사용하기 전에 미리 흡수시키는 조작

1.6 제출물

가. 제품자료

나. 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 해당 규정에 따른다.

1.7 경량골재 콘크리트의 종류

가. 경량골재 콘크리트는 경량골재 콘크리트 1종 및 경량골재 콘크리트 2종으로 한다.

나. 설계기준압축강도 및 기건 단위질량의 범위는 표 05035.1과 같다. 다만, 경량골재 콘크리트로 고내구성 경량골재 콘크리트 및 고강도 경량골재 콘크리트를 제조하는 경우, 설계기준강도의 범위는 각각 이 시방서 05055(고내구성 콘크리트) 및 이 시방서 05060(고강도 콘크리트)에 따른다.

<표 05035.1 경량골재 콘크리트의 설계기준압축강도 및 기전 단위질량의 범위>

사용한 골재에 의한 콘크리트의 종류	사용골재		설계기준강도 (MPa)	기건단위 용적중량 (kg/㎥)
	굵은 골재	잔골재		
경량골재 콘크리트 1종	경량골재	모래, 부순 모래, 고로슬래그 잔골재	18 21 24	1,700~2,000
경량골재 콘크리트 2종	경량골재	경량골재나 혹은 경량골재의 일부를 모래, 부순 모래, 고로슬래그 잔골재로 대치한 것	15 18 21	1,400~1,700

다. 경량골재 콘크리트의 슬럼프값은 180 mm 이하로 하고, 단위 시멘트량의 최소값은 300 kg/m³, 물-결합재비의 최대값은 60%로 한다.

1.8 경량골재 콘크리트의 품질

가. 경량골재 콘크리트는 요구하는 강도, 단위질량, 내구성, 수밀성, 강재를 보호하는 성능, 작업에 적합한 워커빌리티 등을 가져야 한다. 이러한 품질은 사용할 골재의 종류와 조합, 콘크리트 배합 등에 따라 달라지므로 품질 변동이 적도록 하여야 한다.

나. 경량골재 콘크리트의 단위질량은 실제의 단위질량이 설계에서의 기준 값보다 커지면 위험하게 되는

경우가 많으므로 설계에서의 기준 값 이하이어야 한다. 단위질량 시험은 일반적으로 굳지 않은 콘크리트에 대하여 시험하며, KS F 2534에는 단위질량에 대응하는 강도가 제시되어 있으며, 표 05035.2와 같다.

<표 05035.2 단위질량에 대응하는 강도>

단위질량(kg/㎥)	기준재령 인장강도(MPa)	기준재령 압축강도(MPa)
1680 이하	2 이상	17 이상
1760 이하	2 이상	21 이상
1840 이하	2 이상	28 이상

2. 자 재

2.1 경량골재

2.1.1 일반사항

가. 경량골재는 팽창성 혈암, 팽창성 점토, 플라이 애시 등을 주원료로 하여 공장에서 제조·소성하여 깨끗하고, 강하고, 내구적이며, 적당한 입도 및 단위질량을 가져야 하고, 콘크리트 및 강재에 나쁜 영향을 주는 유해물질을 함유해서는 안 되며, 품질의 변동이 작은 것이어야 한다.

나. 공장에서의 제조방법이나 품질관리가 적합하지 않을 경우에는 이것을 사용한 경량골재 콘크리트는 소정의 품질을 얻을 수 없으므로 경량골재를 사용할 때에는 양질의 제품을 선정하여야 한다.

2.1.2 입 도

가. 경량골재의 입도 표준은 KS F 2534의 규정에 따르며, 굵은골재의 최대 치수는 원칙적으로 20 mm로 한다.

나. 경량골재의 입도는 표 05035.3을 표준으로 한다.

<표 05035.3 경량골재의 표준 입도>

체의 호칭(mm) / 골재의 치수(mm)		각 체를 통과하는 질량 백분율(%)								
		25	20	13	10	5	2.5	1.2	0.3	0.15
잔골재	5~0	-	-	-	100	85~100	-	40~80	10~35	5~25
굵은골재	25~5	95~100	-	25~60	-	0~10	-	-	-	-
	20~5	100	90~100	-	10~50	0~15	-	-	-	-
	15~5	-	100	90~100	40~80	0~20	0~10	-	-	-
	10~2.5	-	-	100	80~100	5~40	0~20	0~10	-	-
잔골재와 굵은골재의 혼합물	13~0	-	100	95~100	-	50~80	-	-	5~20	2~15
	10~0	-	-	100	90~100	65~90	35~65	-	10~25	5~15

다. 경량골재의 체가름 시험은 KS F 2502, 씻기 시험은 KS F 2511에 따른다. 골재의 씻기 시험에 의하여 손실되는 양은 10% 이하로 하여야 한다.

2.1.3 단위질량

가. 경량골재는 표 05035.4의 규정에 적합한 소요의 단위용적질량 범위에 있고, 변동 폭이 작은 것이어야 한다.

<표 05035.4 경량골재의 단위용적질량>

치수	건조된 상태의 최대 단위용적질량(kg/㎥)
잔골재	1120
굵은골재	880
잔골재와 굵은골재의 혼합물	1040

나. 단위질량은 허용값의 10% 이상 차이가 나지 않아야 한다.

2.1.4 유해물 함유량의 한도

가. 유기불순물 시험은 KS F 2510, 얼룩은 KS F 2468, 강열감량시험은 KS L 5120, 부입률 시험은 KS F 2531에 따른다.

나. 유해물 함유량의 한도는 표 05035.5와 같다.

<표 05035.5 유해물 함유량의 한도(질량 백분율)>

종류	최대치
강열 감량	5%
얼룩	진한 얼룩이 생기지 않을 것 (진한 얼룩이 생길 경우 Fe203 1.5mg 이하일 것)
유기불순물	시험용액의 색이 표준색보다 진하지 않을 것
점토덩어리	2%
굵은골재의 부립률	10%

2.1.5 내구성

가. 기상 작용을 받는 콘크리트에 경량골재를 사용할 경우에는 과거의 실적 또는 그 골재를 사용한 콘크리트의 동결융해 시험의 결과에 의하여 그 골재의 내동해성을 확인한다. 경량골재 콘크리트의 동결융해 시험은 KS F 2456에 따른다.

2.2 경량골재 다루기

2.2.1 경량골재의 운반 및 저장

가. 골재를 쌓아두는 곳은 될 수 있는 한 물빠짐이 좋고 햇볕을 덜 받는 장소를 택하여야 한다.

나. 골재에 때때로 물을 뿌리고 표면을 덮어 가능한 한 같은 습윤상태를 유지하여야 한다.

다. 잔골재와 굵은골재는 섞이지 않도록 각각 운반하여 저장하여야 한다.

라. 골재를 다룰 때에는 파쇄되지 않고, 크고 작은 낱알이 분리되지 않도록 하여야 하며, 일반골재, 먼지, 잡물 등이 섞이지 않도록 하여야 한다.

2.2.2 경량골재의 함수율 관리

가. 경량골재는 일반골재에 비하여 물을 흡수하기 쉬우므로 이를 건조한 상태로 사용하면 콘크리트의 비비기, 운반, 타설 중에 품질 변동이 쉬우므로 충분히 물을 흡수시킨 상태로 사용하여야 한다.

나. 사전에 흡수시키는 경량골재의 함수율은 콘크리트 펌프의 사용 유무 및 압송조건, 내동해성 등을 고려하여 정하여야 한다.

다. 경량골재는 함수율이 일정하도록 저장하여야 하며, 저장 장소는 빗물이 들어가지 않고, 물이 잘 빠지며 햇빛이 들지 않도록 한다.

2.3 배 합

2.3.1 일반사항

가. 경량골재 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 단위질량, 내동해성 및 수밀성을 가지며, 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량을 될 수 있는 한 적게 하도록 시험에 의해 정하여야 한다.

나. 경량골재 콘크리트는 공기연행 콘크리트로 하는 것을 원칙으로 한다.

2.3.2 물 - 결합재비

가. 압축강도를 기준으로 하여 물-결합재비를 정할 경우 콘크리트의 물-결합재비 규정에 따른다.

나. 콘크리트의 내동해성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우에는 표 05035.6을 따른다.

(주) 1) 수로, 수조, 교대, 교각, 옹벽, 터널의 라이닝 등으로서 수면에 가까워 물로 포화되는 부분 및 이들 구조물 외에 보, 슬래브 등으로서 수면으로부터 떨어져 있기는 하나 융설, 유수 등 때문에 물로 포화되는 부분

2) 단면두께가 약 200 mm 이하인 구조물

다. 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우에는 50% 이하를 표준으로 한다.

2.3.3 슬럼프

<표 05035.6 경량골재 콘크리트의 내동해성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정하는 경우, 공기연행 콘크리트의 최대 물-결합재비(%)>

기상조건 / 단면 / 구조물의 노출상태	기상작용이 심한 경우 또는 동결융해가 종종 반복되는 경우		기상작용이 심하지 않은 경우, 빙점 이하의 기온으로 되는 일이 드문 경우	
	얇은 경우 2)	보통의 경우 두꺼운 경우	얇은 경우 2)	보통의 경우 두꺼운 경우
① 계속해서 또는 종종 물로 포화되는 부분 1)	45	50	50	55
② 보통의 노출상태에 있으며 ①에 해당하지 않는 경우	50	55	55	60

가. 콘크리트의 슬럼프는 작업에 알맞은 범위 내에서 작게 하여야 한다.

나. 슬럼프는 일반적인 경우 대체로 50~180 mm를 표준으로 한다.

2.3.4 공기량

가. 경량골재 콘크리트의 공기량은 일반골재를 사용한 콘크리트보다 1% 크게 하여야 한다.

나. 기상 조건이 나쁘고 또 물로 포화되는 경우가 많은 환경 조건에서 경량골재 콘크리트의 내동해성은 보통 콘크리트에 비해 떨어지므로 이를 개선하기 위해서는 공기량을 증대시켜야 한다.

다. 공기연행 콘크리트의 공기량 시험은 KS F 2449를 표준으로 한다.

2.3.5 배합의 표시 방법

가. 시방배합의 표시는 표 05035.7과 같다. 경량골재 콘크리트의 시방배합 표시는 골재의 질량으로 표시하지 않고 함수상태에 따라 변화가 없는 절대 용적으로 표시하여야 한다.

<표 05035.7 경량골재 콘크리트의 시방배합 표시 방법>

굵은골재의 최대치수(mm)	슬럼프 범위(mm)	공기량 (%)	물-결합재비 W/B (%)	잔골재율 S/a (%)	단위량					
					물	시멘트	잔골재의 절대용적(l/㎥)	굵은골재의 절대용적(l/㎥)	혼화재료	
									혼화재	혼화제

(주) 1) 같은 종류의 재료를 여러 가지 사용할 경우에는 각각의 난을 나누어 표시한다. 이때 사용량에 대하여는 ㎖/m³ 또는 g/m³로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다.

나. 현장배합은 표 05035.8에 의하여 질량으로 표시한다. 시방배합을 현장배합으로 수정할 때 골재의 함수상태, 잔골재 가운데 5 mm체에 남은 양, 굵은골재 가운데 5 mm체를 통과하는 양 등을 고려하여야 한다. 또한 경량골재를 건조상태 또는 습윤상태에 따른 유효 흡수율 혹은 표면수율을 보정하여 시방배합을 현장배합으로 변경하여야 한다.

<표 05035.8 현장배합의 표시방법>

굵은골재의 최대치수(mm)	단위용적 질량(kg/㎥)	슬럼프 범위 (mm)	물-결합재비 W/B (%)	잔골재율 S/a (%)	단위량(kg/㎥)					
					물	시멘트	잔골재	굵은골재	혼화재료	
									혼화재	혼화제

(주) 1) 같은 종류의 재료를 여러 가지 사용할 경우에는 각각의 난을 나누어 표시한다. 이때 사용량에 대하여는 ㎖/m³ 또는 g/m³로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다.

2.4 비비기

가. 경량골재 콘크리트는 믹서의 비비기 효율, 믹서 안에서 골재가 흡수하는 정도 등을 고려하여 슬럼프, 강도 등 소정의 품질과 성질을 갖도록 제조하여야 한다.

나. 경량골재 콘크리트의 비비기 시간은 믹서의 형식 및 사용 방법, 비비기 성능을 고려하여 KS F 2455에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다. 표준 비비기 시간은 믹서에 재료를 전부 투입한 후 강제식 믹서일 때는 1분 이상, 가경식 믹서일 때는 2분 이상을 하여야 한다.

다. 현장에서 소형의 가경식 믹서를 사용할 경우에는 믹서의 내벽에 콘크리트가 부착하여 비비기 효율이 저하하는 경우가 있으므로 시험에 의해 재료의 투입순서, 비비기 시간을 정하여야 한다.

2.5 자재 품질관리

가. 경량골재 콘크리트의 품질검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 규정에 따르는 것을 원칙으로 한다.

나. 경량골재의 품질검사는 표 05035.9에 따른다.

<표 05035.9 경량골재의 품질공사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
KS F 2534의 품질 항목	제조회사의 시험성적표에 의한 확인 또는 KS F 2534의 방법	공사 시작 전, 공사 중 1회/월	KS F 2534에 적합할 것
굵은 골재의 부립률	KS F 2531의 방법		부립률 상한값 10%
흡수율	KS F 2529의 방법 KS F 2533의 방법	1회/일 이상	시공계획서에서 정한 범위에 들 것

다. 굳지 않은 콘크리트의 품질관리 및 검사 가운에 단위질량의 품질검사는 표 05035.10에 따른다.

<표 05035.10 굳지 않은 콘크리트의 품질검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
단위질량	KS F 2409의 방법	압축강도 시험용 시험체를 채취할 때	시방배합으로부처 계산한 값과 실측값과의 차이가 50kg/㎥ 이내

3. 시 공

3.1 운 반

가. 경량골재 콘크리트의 운반은 하차가 쉽고 재료 분리가 적은 운반차를 사용하여야 한다.

나. 경량골재 콘크리트는 고유동 콘크리트에 대해 콘크리트 펌프를 사용할 수 있다.

3.2 레디믹스트 콘크리트

가. 경량골재 콘크리트는 한국산업표준(KS) 표시 인증 공장 또는 경량골재 콘크리트에 대한 경험이 풍부한 기술자가 있는 공장에서 콘크리트를 제조하여야 한다.

3.3 콘크리트 타설, 다지기 및 표면마무리

3.3.1 타 설

가. 콘크리트를 타설할 때 모르타르가 침하하고, 굵은골재가 위로 떠오르는 재료 분리 현상이 적게 일어나도록 하여야 한다.

3.3.2 다지기

가. 경량골재 콘크리트를 보통 콘크리트에 비해 진동기를 찔러 넣는 간격을 작게 하거나 진동시간을 약간 길게 하여 충분히 다져야 한다. 진동기로 다지는 표준적인 찔러 넣기 간격, 진동 시간은 표 05035.11을 적용한다.

<표 05035.11 찔러넣기 간격 및 시간의 표준>

콘크리트의 종류	찔러넣기 간격(m)	진동시간(초)
유동화되지 않은 것	0.3	30
유동화된 것	0.4	10

나. 고유동 콘크리트 등과 같이 슬럼프 및 플로우가 커서 다짐이 필요 없다고 판단되는 경우에는 담당원과 협의하여 다짐을 생략할 수 있다.

3.3.3 거푸집에 접하지 않는 면의 마무리

가. 상부로 떠오른 밀도가 작은 굵은골재는 콘크리트 내부로 눌러 넣어 표면을 마무리하여야 한다. 이때 블리딩 현상이 증가하지 않도록 하여야 한다.

나. 표면을 마무리한 지 1시간 정도 경과한 후에는 다짐기 등으로 표면을 가볍게 두들겨서 재마무리하여 균열을 없애야 한다.

3.4 현장 품질관리

가. 경량골재 콘크리트의 현장 품질관리는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 해당 규정에 따른다.

05040 무근콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 보강철근이 필요 없는 콘크리트 공사에 적용한다. 적용범위는 공사시방서에 따른다.

나. 아치, 바닥 콘크리트, 지하 설비구조물, 중력벽, 차폐벽과 같은 구조용 무근콘크리트는 이 시방서 05010(콘크리트 공사 일반)에 따른다.

2. 자 재

2.1 시멘트

시멘트는 이 시방서 05010.2.1.1(시멘트)에 따른다. 다만, 기타의 시멘트나 혼합물은 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 골 재

골재는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재)에 따른다. 다만, 현장의 상황이나 구조물의 성질에 따라 담당원의 승인을 받아 체가름하지 않은 골재, 또는 위의 한도보다 굵은골재 또는 염분함유량이 많은 골재도 사용할 수 있다.

2.3 물

물은 이 시방서 05010.2.1.4(비빔용수)에 따른다. 다만, 담당원의 승인을 받아 바닷물을 사용할 수 있으나 장기강도, 동결융해작용 및 알칼리 골재반응 등 내구성 저하에 주의하여야 한다.

2.4 혼화재료

혼화재료는 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)에 따른다. 다만, 담당원의 승인을 받을 경우에는 표면활성제 이외의 혼화재료도 사용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 배합 및 양생

가. 콘크리트의 설계기준 압축강도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우에는 18 MPa로 한다.

나. 슬럼프는 180 mm 이하로 한다.

다. 내구성을 필요로 할 경우의 강도, 워커빌리티, 배합 및 양생에 대하여는 공사시방서에 따르고, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

3.2 신축줄눈

바닥 콘크리트의 신축줄눈은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 줄눈의 폭, 깊이 및 간격을 정하여 담당원의 승인을 받는다

05045 유동화 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 비비기를 완료한 베이스 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 제조하는 유동화 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 일반사항

가. 유동화 콘크리트로 시공할 때에는 유동화 후 소요의 품질이 얻어질 수 있도록 사전에 베이스 콘크리트의 재료, 배합, 유동화 방법, 타설, 양생 및 품질관리 방법 등에 대해서 충분히 검토하여야 한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서(2009) 제7장 유동화콘크리트

나. 도로공사표준시방서 6-4-8 유동화 콘크리트

다. 토목공사 표준일반시방서 04280 유동화·고유동 콘크리트

1.4 참조 표준

KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법

KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)

KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법

KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법

KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재

KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규격

1.5 용어의 정의

베이스 콘크리트(base concrete) :

1) 유동화 콘크리트를 제조할 때 유동화제를 첨가하기 전의 기본 배합 콘크리트

2) 숏크리트의 습식 방식에서 사용하는 급결제를 첨가하기 전의 콘크리트

유동화제(superplasticizer)

: 배합이나 굳은 후의 콘크리트의 품질에 큰 영향을 미치지 않고 미리 혼합된 베이스 콘크리트에 첨가하여 콘크리트의 유동성을 증대시키기 위하여 사용하는 혼화제

유동화 콘크리트(flowing concrete)

: 미리 비빈 베이스 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 유동성을 증대시킨 콘크리트

1.6 제출물

가. 제품 자료

나. 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 해당 규정에 따른다.

2. 자 재

2.1 재 료

가. 시멘트는 이 시방서 05010.2.1.1(시멘트)에 따르고, 골재는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재), 물 및 혼화재료는 이 시방서 05010. 2.1.4(비빔용수) 및 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)에 따른다.

나. 유동화제는 유동화 콘크리트의 품질에 대한 영향을 고려하여 선정하여야 한다.

다. 공기연행제, 감수제, 공기연행감수제 및 고성능 공기연행감수제는 KS F 2560에 적합하고, 또한 유동화제와 병용한 경우에는 유동화 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

2.2 배 합

가. 베이스 콘크리트의 배합 및 유동화제의 첨가량은 유동화 콘크리트가 소요의 워커빌리티, 강도, 탄성적 성질, 내구성, 수밀성 및 강재를 보호하는 성능 등을 가지며, 품질 변동이 적어지도록 정하여야 한다.

나. 유동화 콘크리트의 슬럼프 증가량은 100 mm 이하를 원칙으로 하며, 50~80 mm를 표준으로 한다. 보통 콘크리트 및 경량골재 콘크리트의 슬럼프 최대값은 표 05045.1에 나타낸 바와 같다.

<표 05045.1 유동화콘크리트의 슬럼프(mm)>

콘크리트의 종류	베이스 콘크리트	유동화콘크리트
일반콘크리트	150 이하	210 이하
경량콘크리트	180 이하	210 이하

다. 베이스 콘크리트의 슬럼프는 콘크리트의 유동화에 지장이 없는 범위의 것이어야 한다.

라. 배합을 표시하는 방법은 일반적으로 표 05045.2에 의하는 것으로 한다.

<표 05045.2 배합의 표시 방법>

굵은 골재의 최대 치수 (mm)	슬럼프(cm) 1)		공기량(%) 1)		물-결합재비 W/B (%)	잔골재율 S/a (%)	단위용적질량(kg/㎥)						
	베이스 콘크리트	유동화 콘크리트	베이스 콘크리트	유동화 콘크리트			물	시멘트	잔골재	굵은 골재	혼화재료		
											혼화재	베이스 콘크리트용 혼화제 2)	유동화제 2)

(주) 1) 슬럼프 및 공기량은 유동화 전후의 것으로 한다.

2) 베이스 콘크리트용 혼화제 및 유동화제의 사용량은 ℓ/m³ 또는 kg/m³으로 나타내고, 희석시키지 않거나 녹이지 않은 것을 표시하는 것으로 한다. 또한 유동화제의 용적은 콘크리트를 비비는 용적계산에서 무시하는 것으로 한다.

2.3 자재 품질관리

가. 베이스 콘크리트 및 유동화 콘크리트의 슬럼프 및 공기량 시험은 50 m³마다 1회씩 실시하는 것을 표준으로 한다.

나. 유동화 콘크리트의 시공에서 특히 필요한 품질검사는 표 05045.3에 따른다. 그 밖의 항목에 대해서는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 준한다.

3. 시 공

3.1 콘크리트의 유동화

가. 콘크리트의 유동화는 다음 중 한 가지 방법에 의한다.

1) 배치플랜트에서 운반한 콘크리트에 공사현장에서 트럭 교반기에 유동화제를 첨가하여 균일하게 될 때까지 교반하여 유동화시킨다.

2) 배치플랜트에서 트럭 교반기 내의 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 즉시 고속으로 교반하여 유동화시킨다.
3) 배치플랜트에서 트럭 교반기 내의 유동화제를 첨가하여 저속으로 교반하면서 운반하고 공사현장 도착 후에 고속으로 교반하여 유동콘크리트의 종류 베이스 콘크리트 유동화 콘크리트화시킨다.

<표 05045.3 유동화 콘크리트의 품질관리 및 검사>

종류	항목	시험·검사방법	시기·횟수	판단 기준
유동화제	밀도, 고형분 IR	시험성적표에 의한 균일성 확인	승인 때 또는 반입 후 6개월 경과 때	최초 제출한 제조사 시험성적서의 관리 기준
베이스 콘크리트	슬럼프	KS F 2402의 방법	50㎥마다 1회의 빈도를 표준으로 한다. 타설 초기는 시험 빈도를 높인다.	계획한 범위 내에 있을 것
	공기량	KS F 2409의 방법 KS F 2421의 방법 KS F 2449의 방법		정해진 조건에 적합할 것
유동화 콘크리트	슬럼프	KS F 2402의 방법		계획한 범위 내에 있을 것
	슬럼프 증가량			
	공기량	KS F 2409의 방법 KS F 2421의 방법 KS F 2449의 방법		정해진 조건에 적합할 것

나. 유동화 콘크리트의 재유동화는 원칙적으로 할 수 없다. 부득이한 경우 담당원의 승인을 받아 1회에 한하여 재유동화할 수 있다. 그러나 처음 비비기로부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 원칙적으로 이 시방서 05010(콘크리트 공사일반)의 규정에 따른다.
다. 유동화제는 원액으로 사용하고, 미리 정한 소정의 양을 한꺼번에 첨가하며, 계량은 질량 또는 용적으로 계량하고, 그 계량오차는 1회에 3% 이내로 한다.

3.2 현장 품질관리

가. 베이스 콘크리트의 품질관리 및 검사는 다음 1)~3)에 따른다.
1) 베이스 콘크리트를 레디믹스트 콘크리트 공장에서 제조하고 시공자가 유동화를 실시할 경우, 시공자는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따라 베이스 콘크리트의 품질관리 및 검사를 실시한다.
2) 유동화 콘크리트의 제조를 레디믹스트 콘크리트로부터 실시할 경우, 시공자는 생산자에게 베이스 콘크리트의 슬럼프 관리를 실시하게 하고 그 결과를 제출받는다.
3) 베이스 콘크리트의 시료를 트럭 애지테이터로부터 채취하는 경우의 방법은 KS F 4009의 8.1(시료 채취방법)에 따른다.
나. 유동화 후의 콘크리트 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

05050 고유동 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 높은 유동성과 충전성을 필요로 하는 철근콘크리트조 건축물의 콘크리트 공사에 적용한다. 적용범위는 공사시방서에 따른다.
나. 시공자는 콘크리트 공사에 앞서 고유동 콘크리트의 재료, 배합, 제조, 시공 및 품질관리에 관한 계획서를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.2 참조 표준

KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)

KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험방법
KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
KS F 2424 모르타르 및 콘크리트의 길이 변화 시험 방법
KS F 2438 콘크리트 원주 공시체의 정탄성 계수 및 포아송비 시험 방법
KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 품 질

가. 고유동 콘크리트는 아직 굳지 않은 상태에서 소정의 유동성, 충전성, 재료분리저항성 및 자기충전성을 가져야 하며, 경화상태에서 소정의 강도, 내구성 및 균질성을 가져야 한다.

나. 고유동 콘크리트의 품질은 다음의 1)~7)을 만족하여야 한다.

1) 아직 굳지 않은 콘크리트의 유동성은 슬럼프 플로우로 나타내며, 이 값은 600± 100 mm로 한다.
2) 아직 굳지 않은 콘크리트의 재료분리저항성은 슬럼프 플로우 시험 후 콘크리트의 상태를 보고 평가하며, 옆으로 퍼진 콘크리트의 중앙부에 굵은골재가 모여 있거나 주변부에 시멘트 페이스트나 물이 모여 있어서는 안 된다.
3) 아직 굳지 않은 콘크리트의 블리딩량은 KS F 2414에 따라 실시하며 0.3 cm^3/cm^2 이하로 한다.
4) 표준양생한 고유동 콘크리트의 재령 28일 압축강도는 21 MPa 이상으로 한다.
5) 고유동 콘크리트의 탄성계수는 KS F 2438에 따라 실시하며, 표준양생한 콘크리트의 재령 28일 탄성계수가 20 GPa 이상 또는 동일한 골재를 사용한 비교용 콘크리트에 대해 90% 이상으로 한다.
6) 고유동 콘크리트의 건조수축은 KS F 2424에 따라 실시하며 관리한계값은 8×10-4 이하 또는 동일 골재를 사용한 비교용 콘크리트의 110% 이하로 한다.
7) 고유동 콘크리트의 동결융해저항성은 KS F 2560 부속서 2에 규정된 혼화제의 성능시험으로 콘크리트의 내동해성을 시험하며, 200사이클에서 상대동탄성계수가 80% 이상을 유지해야 한다.

2. 자 재

가. 고유동 콘크리트는 시멘트에 광물질계 미분말인 혼화재를 다량으로 첨가하거나 분리저감제를 적정량 첨가하여 제조한다.

나. 시멘트는 이 시방서 05010.2.1.1(시멘트)에 따른다.

다. 골재는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재)에 따른다. 다만, 굵은골재의 최대치수는 25 mm, 20 mm 또는 15 mm로 한다.

라. 콘크리트용 화학혼화제는 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)의 "다"항에 따른다.

마. 분리저감제는 콘크리트의 응결과 경화, 강도, 내구성에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것이 확인된 것으로서 철근을 부식시킬 우려가 없는 것으로 담당원의 승인을 받는다.

바. 혼화재는 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)의 "라"항에 따른다.

3. 시 공

3.1 배 합

가. 고유동 콘크리트의 배합강도는 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에서 정한 배합강도와 요구되는 워커빌리티를 확보할 수 있는 물결합재비로부터 산정된 압축강도를 비교하여 큰 값을 택하여 이 값을 배합강도 목표치로 한다.

나. 콘크리트 배출 시에 있어서 목표 슬럼프 플로우는 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우에는 600±100 mm로 한다.

다. 콘크리트의 목표공기량은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우에는 4.5± 1.5%로 한다.

라. 물결합재비는 50% 이하로 한다. 다만, 이 시방서 05050.1.3(품질)에 나타낸 품질을 만족하고 필요한

성능이 확인된 경우에는 담당원의 승인을 얻어 55% 이하로 할 수 있다.

마. 단위수량은 175 kg/m³ 이하로 한다. 다만, 타설 개소의 형상, 치수 또는 배근 상황에 대하여 필요한 유동성이 얻어지지 않는 경우에는 재료분리저항성과 기타 이 시방서 05050.1.3(품질)에 나타낸 소요품질이 얻어지는 것을 확인하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 185 kg/m³로 할 수 있다.

바. 단위 굵은골재의 절대용적은 300ℓ/m³ 이상으로 한다.

사. 품질관리를 위한 배합관리강도는 요구되는 평균압축강도로부터 정규편차에 표준편차를 곱한 값의 차이로 산정한다. 고유동 콘크리트의 배합관리 및 품질검사는 배합관리강도에 따라 실시한다. 배합관리강도는 다음 식에 따라 산정한다.

$$mF = F - \frac{K}{\sqrt{N}}\sigma \qquad \text{식 05050.1}$$

여기서, mF : 배합관리강도(MPa)

F : 고유동 콘크리트의 배합강도(MPa)

K : 생산자위험률에 따른 정규편차(MPa)

N : 시험횟수

σ : 콘크리트강도의 표준편차(MPa)

3.2 콘크리트의 제조

가. 고유동 콘크리트는 한국산업표준 표시허가를 받은 레디믹스트 콘크리트 공장에서 제조하는 것을 원칙으로 한다.

나. 고유동 콘크리트를 제조·공급할 레디믹스트 콘크리트의 공장 선정시 고유동 콘크리트에 대한 제조실적이 있는 공장을 우선으로 선정한다.

다. 공장에는 콘크리트기사 또는 콘크리트산업기사가 상주하여 항상 양호한 콘크리트의 제조관리가 이루어질 수 있도록 품질관리를 실시하여야 한다.

라. 시공자는 고유동 콘크리트의 발주시 다음 사항을 생산자와 협의하여 결정한다.

1) 콘크리트 재료의 종류 및 품질 : 시멘트, 골재, 혼화재료

2) 콘크리트 배합 : 슬럼프 플로우, 공기량, 배합강도, 물결합재비, 단위수량, 단위결합재량, 혼화재의 사용량, 혼화제의 사용량, 굵은골재의 용적비, 굵은골재의 최대치수 크기, 단위용적질량(경량골재 콘크리트인 경우)

3) 제조방법 : 재료의 투입순서, 비빔시간 및 비빔량

4) 품질관리방법

: 레디믹스트 콘크리트 인수 시 검사방법, 유동성, 충전성, 재료분리저항성 시험방법, 압축강도와 강도관리재령

마. 고유동 콘크리트의 제조는 가능한 한 연속적으로 실시할 수 있도록 출하계획을 세운다.

바. 운반시간이 고유동 콘크리트의 품질변화에 미치는 영향을 고려하여 품질 확보가 가능한 범위 내에 위치한 공장을 선정하여야 한다.

3.3 콘크리트의 시공

가. 현장에서 고유동 콘크리트를 타설하기 위한 시공계획을 수립할 때에는 다음과 같은 사항에 대하여 유의하여야 한다.

1) 운반, 타설, 다짐 여부, 마감방법 및 사용기계의 종류와 수량
2) 콘크리트 펌프의 기종, 수송관의 지름, 배관거리
3) 운반, 타설, 시공에 따른 노무조직
4) 콘크리트 제조에서 타설을 종료할 때까지의 시간한도
5) 타설을 실시하는 당일의 타설구획 및 타설순서
6) 단위시간당의 타설량
7) 이어치기의 위치, 형상 및 방법
8) 기상조건 및 기상변화에 대한 조치 및 대책
9) 도로, 교통 및 주변조건, 시공환경에 따른 문제점과 대책

나. 콘크리트의 제조에서 타설을 종료할 때까지의 시간한도는 90분 이내를 원칙으로 한다.

다. 거푸집 설계는 콘크리트가 액압으로 작용하는 것을 가정하여 설계하여야 하며 거푸집 존치기간은 콘크리트의 압축강도가 5 MPa 이상의 압축강도가 발현되는 시기로 한다.

라. 콘크리트 타설은 미리 계획한 타설계획에 근거하여 소정구획에서 소정의 타설순서, 타설방법 및 타설속도로 타설한다. 타설에 있어서 수평유동에 의한 재료분리가 생기지 않도록 타설장소를 이동하여 타설하며, 콘크리트를 복수의 기둥을 가로질러 유동시켜서는 안 된다.

마. 타설구획에 사용되는 차단재는 페이스트의 유출이 없고 또한 측압 등에 의한 파괴나 과대한 변형이 발생하지 않는 것이어야 한다.

바. 자유낙하높이는 콘크리트가 분리하지 않는 범위로 한다.

사. 충전이 곤란한 경우에는 필요에 따라 콘크리트용 봉형 진동기, 거푸집 진동기, 기타 기구를 사용하여 타설한다.

아. 거푸집은 시멘트 페이스트 또는 모르타르가 이음매로부터 누출되지 않도록 긴밀하게 조립한다.

3.4 품질관리 및 검사

가. 배출시에 있어서 아직 굳지 않은 콘크리트의 검사는 이 시방서 05050.3.2(콘크리트의 제조)에 있어서 생산자와 협의하여 지정한 레디믹스트 콘크리트의 인수 시 검사 방법에 의하며 그 외는 표 05050.1에 의한다.

나. 배출시 콘크리트의 압축강도에 대한 검사는 다음의 1)~6)에 의한다.

1) 압축강도 검사는 1일 타설량을 1검사로트로 한다.
2) 1검사로트에 있어서 시험횟수는 3회 이상으로 하며, 1일 타설량이 450 m^3을 넘는 경우에는 적어도 150 m^3에 1회 실시한다.
3) 1일 타설량이 30 m^3 미만인 경우에는 담당원의 승인을 얻어 1검사로트의 시험횟수를 1회 이상 2회 이하로 할 수 있다.
4) 1회의 시험에 사용하는 공시체는 3개로 하며, 임의의 한 운반차로부터 채취한다.
5) 공시체의 양생방법은 표준양생으로 한다.
6) 강도관리재령에 있어서 압축강도의 시험결과 평균값이 배합관리강도 이상이면 합격으로 한다.

다. 구조체 콘크리트의 압축강도검사는 다음의 1)~4)에 의한다.

1) 압축강도검사는 타설일마다, 타설공구마다, 또한 150 m^3 또는 그 단수마다 실시한다.
2) 공시체는 적당한 간격을 두고 3대의 운반차로부터 각각 1개씩 합계 3개를 채취한다.
3) 공시체의 양생방법은 강도관리재령이 28인 경우에는 표준수중양생 또는 현장수중양생으로 하며, 강도관리재령이 28일을 넘어 90일 이내인 경우에는 현장봉함양생으로 한다.
4) 강도관리재령에 있어서 시험결과의 평균값은 공시체의 양생방법이 표준수중양생인 경우에는 배합관리강도 이상, 현장수중양생 또는 현장봉함양생인 경우에는 설계기준강도 이상이면 합격으로

한다

<표 05050.1 배출시에 있어서 아직 굳지 않은 콘크리트의 검사>

항목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
시료채취	KS F 2401 KSF 4009	-	-
워커빌리티	육안검사	타설 초기 및 타설도중 수시	워커빌리티 좋을 것
슬럼프 플로우	KS F 2402 층당 5회, 3회 다짐	1) 압축강도 시험용 공시체 제작시 2) 구조체 콘크리트의 강도 검사용 공시체 제작시 3) 타설중 품질변화가 인정될 때 4) 품질이 안정될 때까지 모든 차	목표 슬럼프 플로우에 대한여 ±100mm
균일성 (분리하지 않은 상태)	육안검사		육안으로 분리하지 않았다고 판단할 수 있을 것
공기량	KS F 2421 다짐수는 3층 10회		목표공기량에 대하여 ±1.5%
콘크리트 온도	통상온도계		35℃ 이하
단위수량	배합표, 콘크리트 제조 관리기록에 의한 확인	1) 타설 초기 2) 타설 중, 품질변화가 인정된 경우	지정한 값 이하일 것
염화물량	KS F 4009 부속서 1	1) 해사 등 염화물을 함유할 우려가 있는 경우에는 타설 초기 및 150㎥에 1회 이상 2) 기타의 경우 1일에 1회 이상	염화물이온으로서 0.3kg/㎥ 이하
경량골재 콘크리트의 단위용적 질량	KS F 2409	1) 타설 초기 2) 타설중, 품질변화가 인정된 경우	표 05035.1 단위용적질량에 의한다.

05055 고내구성 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 높은 내구성을 필요로 하는 철근콘크리트조 건축물의 콘크리트 공사에 적용한다. 적용범위는 공사시방서에 따른다.

1.2 참조 표준

KS F 2527 콘크리트용 부순 골재

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3688 고성능 철근콘크리트용 봉강

1.3 제출물

시공자는 시공에 앞서서 시공계획 및 품질관리 계획을 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 시멘트

시멘트는 이 시방서 05010.2.1.1(시멘트)에 규정하는 것으로서, 그의 종류 및 품질은 공사시방서에 따른다.

2.2 골 재

가. 골재는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재)에서 규정한 것 외에는 다음 1)~3)에 따른다.

1) 굵은골재의 종류는 자갈·부순돌 또는 인공경량골재, 잔골재의 종류는 모래·부순 모래 또는 인공경량골재로서 공사시방서에 따른다.

2) 보통골재의 품질 및 입도는 표 05055.1 및 표 05055.2에 따른다. 단, 부순모래를 사용하는 경우에는 KS F 2527에 적합한 것을 모래와 혼합하여 사용하는 것으로 하고, 혼합 후의 품질은 위 1)의 잔골재의 품질에 적합한 것으로 한다.

3) 인공경량골재는 이 시방서 05035.2.1(경량골재)에 따른다.

2.3 물

가. 물에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.20에 따른다. 다만, 회수수는 사용할 수 없다.

<표 05055.1 골재의 품질>

항목 종류	절대건조 밀도 (g/㎤)	흡수율(%)	실적률(%)	점토량(%)	No.200체 통과량(%)	유기 불순문	염분 (NaCl)(%)	안정성(%)
굵은골재	2.5 이상	2.0 이하	59 이상	0.25 이하	1.0 이하	-	-	12 이하
잔골재	2.5 이상	3.0 이하	-	1.0 이하	2.0 이하	표준색 이하	0.02 이하	10 이하

<표 05055.2 골재의 입도범위>

종류	최 대 치 수 (mm)	체를 통과하는 중량(%)											
		50	40	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
굵은 골재	40	100	95~ 100	-	-	40~ 65	-	10~ 30	0~5	-	-	-	-	-
	25	-	-	100	95~ 100	65~ 85	45~ 65	25~ 45	0~ 10	0~5	-	-	-	-
	20	-			100	90~ 100	55~ 80	25~ 50	0~ 10	0~5				
잔골재	5	-							95~ 100	80~ 100	50~ 85	35~ 60	10~ 30	2~10

2.4 혼화재료

가. 혼화재료는 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)에 따른다.

2.5 철 근

가. 철근은 KS D 3504 및 KS D 3688의 규격품으로 하고, 종류 및 지름은 공사시방서 및 설계도서에 따른다. 방청 철근을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다. 그 품질은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 근거하여 유효한 효과가 인정되며, 또한 소요부착력이 얻어져야 한다.

3. 시 공

3.1 품질 및 배합

가. 설계기준강도는 보통 콘크리트에서는 21MPa 이상, 40MPa 이하, 경량골재 콘크리트에서는 21MPa 이상, 27MPa 이하로 하며, 이외의 부분은 공사시방서에 따른다.

나. 슬럼프값은 120mm 이하로 하고 공사시방서에 따른다. 유동화 콘크리트를 사용하는 경우에는 베이스 콘크리트의 슬럼프값은 120mm 이하, 유동화 콘크리트의 슬럼프값은 210mm 이하로 하여 공사시방서에 따른다.

다. 내구성을 확보하기 위한 재료·배합상의 규정은 다음 1)~5)에 따른다.

1) 단위수량은 175kg/m³ 이하로 한다.

2) 단위시멘트량의 최소값은 보통 콘크리트에서는 300kg/m³, 경량골재 콘크리트에서는 330kg/m³로 한다.

3) 물결합재비의 최대값은 표 05055.3에 따른다. 표에 나타낸 것 이외의 시멘트를 사용한 경우의 물결합재비 최대값은 공사시방서에 따른다.

<표 05055.3 물결합재비의 최대값(%)>

콘크리트의 종류 / 시멘트의 종류	보통 콘크리트	경량골재콘크리트
포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트 특급 실리카 시멘트 A종 플라이 애시 시멘트 A종	60	55
고로 슬래그 시멘트 1급 실리카 시멘트 B종 플라이 애싱 시멘트 B종	55	55

4) 콘크리트에 함유된 염화물량은 염소이온량으로 0.20kg/m³ 이하로 한다.

5) 굳지 않는 콘크리트의 온도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 타설시의 콘크리트 온도는 3℃ 이상, 30℃ 이하로 한다.

라. 계획배합은 시험비빔을 하여 정하고, 담당원의 지시에 따른다.

마. 배합강도를 정하는 방법은 이 시방서 05010.2.2(배합설계)에 따른다.

바. 시험비빔의 방법 및 시험항목은 공사시방서에 따른다.

3.2 제 조

가. 시공자는 시공에 앞서서 콘크리트의 제조 및 제조관리에 관한 계획서를 작성하여, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나. 레디믹스트 콘크리트 공장은 이 시방서 05010.2.3.2(레디믹스트 콘크리트 공장의 선정)에 따르고, 이 시방서 05055.2(자재) 및 이 시방서 05055.3.1(품질 및 배합)의 규정을 만족하는 콘크리트를 제조할 수 있는 공장을 선정한다.

다. 콘크리트의 발주는 이 시방서 05010.2.3.3(레디믹스트 콘크리트의 발주)에 따르고, 종류 및 품질이 동일한 콘크리트는 원칙적으로 하나의 레디믹스트 콘크리트 공장에 발주한다.

라. 서중 콘크리트 및 매스콘크리트에 있어서 콘크리트의 온도를 저하시키기 위하여 특별한 조치를 강구하는 경우에는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 필요한 조치를 정하여 담당원의 승인을 받는다.

3.3 운반 및 부어넣기

3.3.1 운 반

가. 콘크리트의 운반 및 부어넣기 다지기에 관한 계획을 정하는 경우, 1회의 콘크리트 부어넣기 구획, 부어넣기 깊이 및 부어넣기량은 거푸집 속으로 콘크리트를 균질하고 밀실하게 충전할 수 있는 한도 내로 한다.

나. 콘크리트의 운반방법 및 운반기구는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 이 시방서 05010.3.1.2(콘크리트의 운반)에 따르며, 또한 다음 1), 2)에 따라 적절한 운반 방법 및 운반기구를 정하여 담당원의 승인을 받는다.

1) 버킷을 이용하는 경우는, 하부로부터 콘크리트를 배출하는 형식으로써 타설 장소에서 조작하여 임의로 배출 및 중단을 할 수 있는 구조의 것을 사용한다.

2) 벨트 컨베이어를 이용하여 콘크리트를 운반하는 경우는 콘크리트의 분리 및 시멘트 페이스트의 손실을 생기지 않게 하는 구조의 것으로써 품질변화가 생기지 않도록 운반한다.

3.3.2 부어넣기

가. 콘크리트의 비비기 시작으로부터 부어넣기가 끝나는 시간의 한도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는, 외기온도가 25℃ 미만일 때는 90분, 25℃ 이상일 때는 60분으로 한다. 단, 콘크리트의 온도를 저하시키거나 또한 콘크리트의 응결을 지연시키는 등 특별한 방법을 강구한 경우는 담당원의 승인을 받아 이 시간의 한도를 변경할 수 있다.

나. 부어넣기 전의 준비는 이 시방서 05010.3.1.3(타설 전의 준비)에 규정한 것 이외에는 다음 1)~3)에 따른다.

1) 콘크리트를 이어치는 경우는 이음면의 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하고 건전한 콘크리트면을 노출시킨 후, 물로 충분히 습윤시킨다.
2) 철근, 철골 및 금속제 거푸집의 온도가 50℃를 넘는 경우는, 콘크리트의 부어넣기 직전에 살수하여 냉각시킨다.
3) 거푸집, 철근, 이어붓기 부분의 콘크리트에 살수한 물은 콘크리트의 부어넣기 직전에 고압공기 등으로 제거한다.

다. 이어붓기 부분의 위치·형상 및 처리방법은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다. 공사시방서 및 설계도면에 표시되지 않은 경우는, 이 시방서 05010.3.1.4(타설이음)에 따르고, 구조내력 및 내구성을 손상하지 않도록 하며 담당원의 승인을 받는다.

라. 콘크리트의 부어넣기는 이 시방서 05010.3.1.5(타설)에서 규정한 것 이외에는 다음 1)~5)에 따른다.

1) 한 층의 부어넣기 두께는 600 mm 내외로 하고, 각층을 충분히 다짐할 수 있는 범위의 부어넣기 속도로 한다.
2) 벽부분의 콘크리트는 각 부분이 항상 거의 동일한 높이가 되도록 부어넣는다.
3) 콘크리트의 자유낙하높이는 콘크리트가 분리하지 않는 범위로 한다. 층고가 높은 기둥, 벽 등의 콘크리트를 부어넣는 경우는 슈트 또는 파이프 등을 거푸집 안에 삽입하든가, 거푸집의 중간에 설치한 개구부로부터 부어넣음으로써 콘크리트의 분리 및 거푸집 및 철근에 콘크리트가 부착되지 않도록 한다.
4) 미리 정해진 부어넣기 이음부 이외의 장소에서의 콘크리트를 부어넣기를 중단하는 경우에는 콘크리트의 응결의 속도를 고려하여 부어넣기를 다시 시작한 콘크리트와 미리 부어넣은 콘크리트가 일체화할 수 있는 시간의 한도 이내로 한다.
5) 기둥·벽의 콘크리트와 보·슬래브의 콘크리트를 일체로 하여 부어넣는 경우에는, 기둥 및 벽에 부어넣는 콘크리트의 침하가 종료한 후에 보·슬래브의 콘크리트를 부어넣는다.

3.3.3 다 짐

가. 콘크리트의 다짐은 이 시방서 05010.3.1.6(다짐)에서 규정한 것 이외에는 다음 1)~3)에 따른다.

1) 다지기는 충분한 기술과 경험을 가진 숙련된 작업원이 조작하는 콘크리트 봉형 진동기 및 거푸집 진동기를 주로 하고 필요에 따라 다른 기구를 보조적으로 사용한다.
2) 콘크리트 봉형 진동기는 타설장소의 단면 및 배근상태에 따라 가능한 직경과 성능이 큰 것을 사용한다.
3) 콘크리트 봉형 진동기의 삽입간격은 600 mm 이하로 하고, 콘크리트가 분리하지 않는 범위에서 충분히 다짐한다.

3.4 양 생

콘크리트의 양생은 이 시방서 05010.3.2(양생)에서 규정한 것 이외에는 공사시방서에 따른다.

3.5 마무리

콘크리트의 표면 마무리는 이 시방서 05010.3.4(콘크리트의 표면마무리)에 따른다. 다만, 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차의 표준값은 표 05055.4에 따른다.

<표 05055.4 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차의 표준값>

항목	허용오차(단위:mm)
설계도에 표시된 위치에 대한 각 부분의 위치	±20
기둥, 보, 벽의 단면치수	-5, +15
바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-0, +15
기초의 단면치수	-5

3.6 피복두께

가. 피복두께는 표 05055.5의 값으로 하고, 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

나. 최소피복두께는 공사시방서 및 설계도면에 명시된 피복두께로 하여야 하며, 담당원의 승인에 따라 표 05055.5의 치수에서 10 mm를 공제한 값 이상으로 하여야 한다.

다. 피복두께는 이 시방서 05010.3.6.6(피복두께의 검사)에 따라 검사한다, 불합격된 경우에는 담당원의 지시에 따른다.

<표 05055.5 피복두께>

구조 부분의 종별			피복두께
흙에 접하지 않은 부분	지붕슬래브 바닥슬랩 비내력벽	실내	40 1),2)
		실외	50 3)
	기둥 보 내력벽	실내	50 3)
		실외	60 4)
	옹벽		60 4)
흙에 접하는 부분	기둥·보·내력벽		50
	기초·옹벽		70

(주) 1) 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 30 mm로 할 수 있다.

2) 슬래브의 상단 철근에 있어 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 30 mm로 할 수 있다. 다만, 방수를 한 경우에도 30 mm로 할 수 있다.

3) 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 40 mm로 할 수 있다.

4) 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 50 mm로 할 수 있다.

3.7 철근가공 및 조립

이 시방서 05020(철근공사)에 따른다.

3.8 거푸집

이 시방서 05015(거푸집 및 동바리 공사)에 따른다.

3.9 품질관리 및 검사

이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

05060 고강도 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 콘크리트의 설계기준강도가 보통 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27 MPa

이상의 고강도 콘크리트를 사용하는 철근콘크리트 공사에 적용된다.

1.2 참조 표준

KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법

KS F 2527 콘크리트용 부순 골재

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

고강도 콘크리트

: 설계기준강도가 보통 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27 MPa 이상인 콘크리트

폭열

: 화재 시 급격한 고온에 의해 내부 수증기압이 발생하고, 이 수증기압이 콘크리트의 인장강도보다 크게 되면 콘크리트 부재 표면이 심한 폭음과 함께 박리 및 탈락하는 현상

1.4 제출물

가. 시공자는 공사에 앞서 시공계획 및 품질관리계획서를 작성하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 시멘트

가. 시멘트는 KS L 5201에 적합한 것이어야 한다.

나. 위 "가" 이외의 시멘트에 대해서는 그 품질을 확인하고, 사용방법을 충분히 검토한 다음 담당원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

다. 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우에는 사용목적, 방법에 대하여 신중히 검토한 다음 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.2 고성능감수제

가. 고성능감수제는 고강도 콘크리트를 제조하는데 적절한 것인가를 시험배합을 거쳐 확인한 후 사용하여야 한다.

2.3 혼화재

가. 고강도 콘크리트에 사용되는 플라이 애시, 실리카 퓸, 고로 슬래그, 미분말 등의 혼화재는 시험배합을 거쳐 확인한 후 사용하여야 한다.

2.4 잔골재

가. 잔골재는 깨끗하고 강하며 내구적인 것으로서 적당한 입도를 가지며 먼지, 진흙, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안되며, 다음 표 05060.1을 만족하여야 한다.

나. 잔골재는 대소의 입자가 알맞게 혼합되어 있는 것으로 그 입도는 표 05060.2의 범위를 표준으로 한다. 체가름시험은 KS F 2502에 따른다.

다. 고강도 콘크리트에 사용하는 부순모래는 KS F 2527에 적합한 것이라야 한다.

<표 05060.1 잔골재의 품질>

항목 종류	절대건조 밀도(g/㎤)	흡수율(%)	실적률(%)	점토량(%)	씻기시험에 의한 손실량(%)	유기 불순물	염분(NaCl)(%)	안정성(%)
잔골재	2.5 이상	3.0 이하	-	1.0 이하	2.0 이하	표준색 이하	0.04 이하	10 이하

<표 05060.2 잔골재의 입도 표준>

체의 호칭	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)
10mm	100
5mm	95~100
2.5mm	80~100
1.2mm	50~85
0.6mm	25~60
0.3mm*	10~30
0.15mm*	2~10

* 이 경우 물시멘트비를 낮추기 위해 0.3 mm, 0.15 mm체를 통과하는 것은 가능한 한 적게 하는 것이 좋다.

2.5 굵은골재

가. 고강도 콘크리트에 사용하는 굵은골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적이며, 알맞은 입도를 갖고 얇은 석편, 유기불순물, 염분 등의 유해량을 함유해서는 안되며, 다음 표 05060.3의 기준을 만족하여야 한다.

나. 고강도 콘크리트에 사용하는 굵은골재가 콘크리트 강도 및 워커빌리티 등에 미치는 영향이 크므로 선정에 세심한 주의가 요망된다.

다. 고강도 콘크리트에 사용되는 굵은골재의 입도분포는 굵고, 가는 골재들이 골고루 섞이어 공극률을 줄임으로써 시멘트 페이스트가 최소가 되도록 하는 것이 좋으며, 그 입도는 표 05060.4의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

라. 고강도 콘크리트에 사용되는 골재의 최대크기는 40 mm 이하로서 가능한 25 mm 이하를 사용하도록 하며, 철근 최소 수평간격의 3/4, 그리고 부재 최소 치수의 1/5 이내의 것을 사용하도록 한다.

마. 고강도에 사용하는 굵은골재는 단단하고 견고하여야 하며, 열팽창계수가 시멘트 페이스트와 현저하게 다른 것은 피하여야 한다.

바. 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소이온량으로서 0.3 kg/m³ 이하가 되어야 한다.

<표 05060.3 굵은골재의 품질>

항목 종류	절대건조 밀도(g/㎤)	흡수율(%)	실적률(%)	점토량(%)	씻기시험에 의한 손실량(%)	유기 불순물	염분(NaCl)(%)	안정성(%)
굵은골재	2.5 이상	2.0 이하	59 이상	0.25 이하	1.0 이하	-	-	12 이하

<표 05060.4 굵은골재 입도의 표준>

체의 호칭 / 골재 최대치수 (mm)	각 체를 통과하는 것의 질량 백분율								
	50	40	30	25	20	15	10	5(mm)	2.5(mm)
40	100	95~100			35~70		10~30	0~5	
30		100	95~100		40~75		10~35	0~10	0~5
25			100	95~100		25~60	0~10	0~5	
19				100	90~100		20~55	0~10	0~5
13					100	90~100	40~70	0~15	0~5
10						100	85~100	0~30	0~10

3. 시 공

3.1 배 합

3.1.1 배합강도

가. 고강도 콘크리트의 배합강도는 설계기준강도 및 현장에서의 콘크리트 품질변화를 고려해서 정한다.

나. 고강도 콘크리트의 배합강도는 일반적인 경우 현장에서 콘크리트의 압축강도 시험값이 설계기준강도 이하로 되는 경우가 1/44($2s$) 이상 일어나서는 안 되며, 설계기준강도의 90% 이하로 되는 확률이 1/741($3s$) 이상 일어나서는 안 된다. 특별한 경우에는 공사시방서에 따른다.

다. 배합강도는 표준양생에 의한 재령 28일 공시체의 압축강도로 표시하는 것으로 하고, 구조체 콘크리트의 강도관리 재령에 따라 다음의 1) 또는 2)에 나타낸 각각의 식을 만족하도록 정한다.

1) 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일인 경우

$f_{cr\,,\,28} \geq f_{ck} + 2s$ (MPa) 식 05060.1

$f_{cr\,,\,28} \geq 0.9f_{ck} + 3s$ (MPa)식 05060.2

여기서, s : 압축강도의 표준편차(MPa)

2) 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일을 넘고 91일 이내인 경우

$f_{cr\,,\,28} \geq 0.7f_{ck} + 2s$ (MPa)식 05060.3

$f_{cr\,,\,n} \geq f_{ck} + 2s$ (MPa) 식 05060.4

$f_{cr\,,\,n} \geq 0.9f_{ck} + 3s$ (MPa) 식 05060.5

라. 콘크리트의 양생기간 중 예상 평균기온이 5℃ 미만인 경우에는 적절한 온도보정값을 배합강도에 반영하여 담당원의 승인을 받는다.

마. 콘크리트 압축강도의 표준편차는 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 따라 계산한다.

3.1.2 물결합재비

가. 고강도 콘크리트의 물결합재비는 소요 강도와 내구성을 고려하여 정한다.

나. 실제로 사용하는 콘크리트와 거의 동일한 재료를 사용하여 소요 슬럼프값, 소요 공기량이 얻어지는 콘크리트에 관하여 물결합재비와 콘크리트 강도의 관계식을 시험배합하여 구한다.

다. 물결합재비는 50% 이하로 한다.

라. 배합강도에 상응하는 물결합재비는 관계식을 이용하여 결정하며, 이 경우 관계식의 신뢰성을 고려하여 안전한 쪽으로 물결합재비를 결정하는 것이 바람직하다.

3.1.3 소요 공기량

가. 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.1.4 단위시멘트량

가. 단위시멘트량은 소요 워커빌리티 및 강도를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 한 적게 되도록 시험에 따라 정하여야 한다.

3.1.5 단위수량

가. 단위수량은 180 kg/m³ 이하로 하고 소요 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 한 작게 한다.

3.1.6 잔골재율

가. 잔골재율은 소요 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정해야 하며, 가능한 한 작게 하도록 한다.

3.1.7 고성능감수제

가. 고성능감수제의 단위량은 소요 강도 및 작업에 소요 워커빌리티를 얻도록 시험에 의해서 결정하여야 한다.

3.1.8 슬럼프

가. 슬럼프치는 150 mm 이하로 한다. 다만, 유동화 콘크리트로 할 경우 슬럼프 플로우의 목표값은 설계기준압축강도 40 MPa 이상, 60 MPa 이하의 경우 구조물의 작업조건에 따라 500 mm, 600 mm, 700 mm로 구분하여 정하며, 그 이상의 고강도 콘크리트의 경우 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라야 한다.

3.2 비빔 및 운반

3.2.1 비 빔

가. 비빔은 성능이 우수한 믹서로 비빈다.

나. 믹서에 재료를 투입하는 순서는 담당원의 지시에 따른다.

다. 비빔 시간은 시험에 의해서 정하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.2 운 반

가. 콘크리트는 재료의 분리 및 슬럼프값의 손실이 적은 방법으로 신속하게 운반하여야 한다.

나. 운반시간 및 거리가 긴 경우에 사용하는 운반차는 트럭믹서로 하여야 한다.

다. 콘크리트 운반차량은 운반 지연으로 인한 급격한 슬럼프값 저하 가능성에 대비하여 고성능 감수제 투여장치 등의 보조장치를 준비하여야 한다.

라. 버킷의 구조는 콘크리트 투입 및 배출 시 재료의 분리를 일으키지 않는 것, 또는 버킷에서의 콘크리트 배출이 용이한 것으로 하여야 한다.

마. 콘크리트 펌프는 사용 기종, 수송관의 직경, 압송속도, 콘크리트의 수송 거리 등에 있어서 담당원의 지시에 따른다.

3.3 부어넣기 및 양생

3.3.1 부어넣기

가. 부어넣기 순서는 구조물의 형상, 콘크리트의 공급상태, 거푸집 등의 변형을 고려하여 결정해야 한다. 기둥, 벽의 콘크리트와 보, 슬래브의 콘크리트를 일체로 하여 부어넣는 경우는 보 아래서 부어넣기를 중지한 다음, 기둥과 벽에 부어넣은 콘크리트가 침하한 후 보, 슬래브의 콘크리트를 부어넣는다.

나. 부어넣기 전에 철근, 거푸집, 기타에 관해서는 설계도에 따라 시공되는지 여부와 부어넣기 설비 및 장치가 제대로 되어 있는가를 확인한다. 또한 거푸집 내에 이물질이 없는가를 확인한다.

다. 콘크리트의 부어넣기 낙하고는 1 m 이하로 한다. 또한 콘크리트는 재료의 분리가 일어나지 않는 방법으로 취급하여야 한다.

라. 콘크리트는 운반 후 신속하게 부어넣어야 한다. 부어넣을 때는 받침 또는 투입구를 설치하며, 부어넣기 간격은 콘크리트의 면이 거의 수평을 이루는 때로 정한다.

마. 부어넣기에 사용되는 펌프의 기종은 고강도 콘크리트의 높은 점성 등을 고려하여 선정하여야 한다.

바. 수직부재에 부어넣는 콘크리트 강도와 수평부재에 부어넣는 콘크리트 강도의 차가 1.4배 이상인 경우에는 수직부재에 부어넣는 고강도 콘크리트는 수직-수평부재의 접합면으로부터 수평부재쪽으로 안전한 내민길이를 확보하도록 한다.

3.3.2 양 생

가. 부어넣기 후 경화에 필요한 온도·습도조건을 유지하며 진동, 충격 등의 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 조치하여야 한다.

나. 낮은 물결합재비를 가지므로 습윤양생을 실시하여야 하며, 부득이한 경우 현장봉함양생 등을 실시할 수 있다.

다. 부어넣기 후 경화할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 조치하여야 한다.

라. 부재두께가 0.8 m 이상인 경우의 양생은 이 시방서 05075.3.4(양생)에 따른다.

3.4 거푸집 및 동바리

가. 콘크리트용 거푸집 및 동바리는 소정의 강도와 강성을 가지는 동시에 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보될 수 있도록 설계 및 시공을 해야 한다.

나. 동바리는 적당한 형식으로 전달받은 하중을 안전하게 전달하도록 한다.

다. 거푸집 및 동바리는 콘크리트를 부어넣기 전과 부어넣기 중에 담당원의 검사를 받아야 한다.

라. 거푸집 제거시기 및 순서는 콘크리트가 자중 및 시공에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 떼어 내어서는 안 되고, 높은 수화열로 인한 균열발생 가능성이 크므로 제거시기를 신중히 결정하여야 하며, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

마. 거푸집판이 건조할 염려가 있을 때는 살수를 하여야 한다.

바. 특수거푸집과 동바리를 사용할 경우는 공사시방서에 따른다.

3.5 품질관리 및 검사

품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다. 다만, 시험횟수는 부어넣기 공구마다, 부어넣는 날마다 100 m^3당 1회 이상을 실시한다.

3.6 폭열 방지 방안

콘크리트의 설계기준강도가 50 MPa 이상인 고강도콘크리트에 대하여 섬유혼입 및 이와 동등 이상의 성능을 발현할 수 있는 방안을 마련하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

05065 프리캐스트 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위 및 원칙

가. 이 시방서는 프리캐스트 철근콘크리트 부재(이하, 프리캐스트 철근콘크리트를 프리캐스트 콘크리트, 프리캐스트 철근콘크리트 부재를 부재라고 함)의 제조 및 이를 조립하여 구축하는 건축물 공사에 적용한다.

나. 연구, 실험의 결과에 따라 이 시방서에 표시한 시공 수준과 동등 이상의 수준으로 인정받은 사항에 대하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 시행할 수 있다.

1.2 일반사항

1.2.1 시공계획의 수립 및 관리

가. 시공자는 시공계획서를 작성하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공자는 시공계획을 실시하기 위하여 시공체계를 정한다.

다. 공법계획은 부재의 제조·운반, 접합방법 및 조립순서를 충분히 고려하여 세워야 한다.

라. 시공자는 공사에 앞서, 설계도서에 제시된 공법을 확인한다.

마. 시공자는 시공계획서에 기초하여 공장에서의 부재 제조공정을 포함한 공사 전체의 시공관리를 실행한다.

1.2.2 공사기록

가. 시공자는 품질관리 결과를 포함한 공사기록에 관한 보고서를 작성하여 담당원 또는 책임기술자의 요구에 따라 제출한다.

나. 시공자는 품질관리의 결과를 포함한 공사기록을 일정기간 보관한다. 보관기간은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 없는 경우는 그 기간을 정해서 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제2장 일반콘크리트

나. 콘크리트표준시방서 25장 공장제품

다. 토목공사표준일반시방서 04430 프리캐스트 콘크리트
라. 주택건설전문시방서 20510 프리캐스트 콘크리트

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 0001 강재의 검사 통칙
KS D 3503 일반구조용 압연강재
KS D 3505 PC강봉
KS D 3515 용접구조용 압연강재
KS D 7002 PC강선 및 PC강연선
KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법
KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)
KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법
KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
KS F 2713 콘크리트 및 콘크리트 재료의 염화물 분석 시험 방법
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS F 4722 조립용 콘크리트 벽판
KS F 4726 조립용 콘크리트 바닥판
KS F 4729 조립용 콘크리트 지붕판
KS F 4910 건축용 실링재

1.5 제출물

콘크리트 양생 계획서
시공계획서 및 품질관리 계획서
부재의 운반, 보관 및 가설 절차서
그라우트 재료 시험 성적서
제작 및 가설 순서도
프리캐스트 제품자료
그 밖의 사항에 대하여는 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 요건에 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

가. 이 장에서는 프리캐스트 콘크리트 부재, 현장타설 콘크리트 부재 및 접합부에 사용되는 재료의 성능 및 품질에 대해서 적용한다.
나. 콘크리트 및 모르타르의 재료, 철근, 용접철망 및 강재 등은 사전에 품질이 확인된 것을 사용한다.

2.2 부재의 성능 및 품질

2.2.1 콘크리트의 성능

콘크리트의 종류와 재료적 성능은 이 시방서 05010.1.6(콘크리트의 종류 및 품질)에 따른다.

2.2.2 부재치수 정밀도

가. 부재의 치수에 대한 정밀도는 공사시방서에 따른다.
나. 미리 부착하는 부품류의 설치 위치에 대한 정밀도는 공사시방서에 따른다.

2.2.3 부재의 마감 상태

가. 부재는 구조상, 내구성상, 방수상 및 미관상 지장이 되는 균열 파손 등이 없는 것으로 한다.

나. 접합용 철물, 양중용 철물 및 미리 부착하는 부품은 구조상, 기능상 및 미관상 지장이 되는 휨이나 손상, 오차, 비틀어짐 등이 없는 것으로 한다.

다. 부재의 마감면은 내장재 마감, 내구성 및 미관상 지장이 되는 기포, 오염 등과 같은 결점이 없는 것으로 한다.

라. 부재접합면의 형상 및 마감은 공사시방서에 따른다.

2.2.4 부재의 피복두께

가. 구조체에 있어서 부재의 피복두께는 공사시방서에 따르며 이 시방서 05010.3.3(피복두께)에 규정하는 최소 피복두께가 확보되도록 한다.

나. 시공자는 설계도서에 표시된 피복두께가 확보되는 것을 사전에 확인하여야 한다. 소정의 피복두께가 확보되지 않는 부위가 있을 경우에는 담당원 또는 책임기술자와 협의를 통하여 적절한 조치를 강구한다.

2.3 접합부의 성능 및 품질

2.3.1 충전콘크리트

가. 충전 콘크리트에 사용하는 골재의 종류는 보통콘크리트를 표준으로 한다.

나. 충전 콘크리트의 설계기준강도는 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 하고, 공사시방서에 따른다.

다. 충전 콘크리트의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 공시체의 압축강도로 하고, 그 값은 설계기준강도 이상으로 한다.

라. 충전 콘크리트의 시공연도는 충전 부위에 밀실하게 타설되고, 블리딩 및 재료분리가 적게 되도록 한다.

마. 충전 콘크리트의 슬럼프는 210 mm 이하로 한다.

바. 충전 콘크리트의 물결합재비는 55% 이하, 단위 수량은 185 kg/m³ 이하, 단위 시멘트량은 330 kg/m³ 이상으로 한다.

2.3.2 충전 모르타르 및 깔 모르타르

가. 충전 모르타르는 무수축성으로 하고, 철근에 녹 등과 같은 유해한 영향을 미치지 않는 것으로 한다.

나. 충전 모르타르의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 재령 28일의 압축강도로 하고, 그 값은 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 한다.

다. 충전용 모르타르의 시공연도는 미충전 부분이 발생하지 않도록 한다.

라. 깔 모르타르의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 공시체의 압축강도로 하고, 그 값은 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 한다.

마. 깔 모르타르의 시공연도는 밀실하게 타설되도록 한다.

2.3.3 접합부 현장타설 콘크리트

접합부 현장타설 콘크리트의 종류 및 품질은 공사시방서에 따른다. 다만, 물결합재비는 55% 이하로 한다.

2.3.4 접합부 피복두께

접합부에서 콘크리트의 설계 피복두께는 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우에는 최소 피복두께에 5 mm를 더한 값 이상으로 한다.

2.4 현장타설 콘크리트 부재의 성능 및 품질

현장타설 콘크리트 부재의 성능 및 품질은 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다. 단, 물결합재비는 55% 이하로 한다.

2.5 콘크리트 및 모르타르 재료

콘크리트 및 모르타르 재료인 시멘트, 골재, 물, 혼화재료 등은 이 시방서 05010.2.1(재료 및 품질)에

따른다.

2.6 보강재료

2.6.1 배근용 강재

가. 철근의 종류는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

나. 강재는 KS D 3503 또는 KS D 3515의 규격품으로 한다.

다. 철근 및 용접철망은 이 시방서 05020(철근공사)에 따른다.

라. 전단보강근에 PC 강봉을 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2.6.2 강 재

가. 강재의 품질은 공사시방서에 따른다.

나. 강재의 형상·규격은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

2.6.3 접합용 철물

가. 접합용 철물의 형상, 규격 및 품질은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다. 그러나 접합용 철물에 철근을 사용하는 경우 철근의 품질은 이 시방서 05065.2.6.1(배근용 강재)에 따른다.

나. 접합용 철물의 검사는 치수와 용접부의 마감처리에 따라 실시한다.

다. 용접부의 마감은 건축공사표준시방서 철골공사의 용접기준에 따른다.

라. 용접해야 할 부분은 전단절단을 하지 않고 반드시 가스절단 또는 톱절단으로 한다.

마. 기계식 이음에 사용되는 커플러, 슬리브 등의 형상, 규격 및 품질은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

바. 고장력볼트 및 용접재료의 종류 및 품질은 공사시방서에 따르는 외에 건축공사표준시방서 철골공사에 따른다.

2.6.4 양중용 철물

가. 양중용 철물은 소요의 하중에 대하여 안전한 것으로 하고, 품질은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

나. 양중용 철물의 형상 및 치수는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

2.6.5 매입철물

가. 매입철물은 소요의 하중에 대하여 안전한 것으로 하고, 품질은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

나. 매입철물의 형상 및 치수는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

2.6.6 프리스트레스용 강재

가. PC강재

1) PC강재는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

2) PC강선, 이형 PC강선 및 PC강연선은 KS D 7002의 규격품으로 한다.

3) PC봉강 및 이형 PC봉강은 KS D 3505에 규정한 것으로 한다.

4) KS D 7002 또는 KS D 3505에 규정하지 않은 PC강재를 사용할 경우 KS의 규정에 준하는 시험을 하고, 품질이 KS와 동등 이상임을 확인한 후 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다. 다만, PC강재의 생산자가 품질을 보증하고, 또 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 득할 때에는 시험을 생략할 수 있다.

나. 쉬스

1) 쉬스의 품질, 형상 및 치수는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

2) 쉬스는 콘크리트를 부어넣을 때 변형하거나 쉬스 내부에 시멘트 페이스트가 스며들지 않아야 한다.

2.7 부재에 사용하는 콘크리트의 배합

2.7.1 일반사항

가. 부재에 사용하는 콘크리트의 계획배합은 부재의 제조조건, 출하조건에 따라 소요의 시공연도, 강도, 탄성계수 및 내구성을 만족하도록 한다.

나. 계획배합은 원칙적으로 시험비빔에 의해 정하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.7.2 배합강도

배합강도는 표준양생한 공시체의 재령 28일에 대한 압축강도로 표시하고, 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 따른다.

2.7.3 물결합재비

가. 물결합재비는 이 시방서 05065.2.7.2(배합강도)에 표시한 배합강도에서 구한 것과 같이 정한다.

나. 물결합재비는 55% 이하로 한다. 다만, 유동화 콘크리트를 사용하는 경우 이 시방서 05045(유동화 콘크리트 공사)에 따른다.

2.7.4 시공연도 및 슬럼프

가. 시공연도는 타설, 다짐 방법에 따라 철근 및 강재 주변에 밀실하게 타설되어야 하며, 블리딩 및 분리가 적게 되는 것으로 한다.

나. 슬럼프는 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우 120 mm 이하로 하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.7.5 공기량

공기량은 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우 3% 이하로 한다. 다만, 동결융해작용을 받는 경우 4% 이상 6% 이하로 하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.7.6 단위수량

단위수량은 이 시방서 05065.2.7.4(시공연도 및 슬럼프)가 얻어지는 범위로 하고, 가능한 적은 값으로 한다. 다만, 유동화 콘크리트를 사용하는 경우 단위수량은 이 시방서 05045 (유동화 콘크리트 공사)에 따른다.

2.7.7 단위 시멘트량

단위 시멘트량은 이 시방서 05065.2.7.3(물결합재비) 및 05065.2.7.6(단위수량)에 따라 산출된 값 이상으로 하고, 최소값은 300 kg/m³로 한다.

2.7.8 잔골재율

잔골재율은 이 시방서 05065.2.7.4(시공연도 및 슬럼프)에 따라 구한 범위 내로 하고, 가능한 적은 값으로 한다.

2.7.9 혼화재료의 사용량

혼화재료의 사용량은 콘크리트의 요구 성능이 얻어지는 것으로 한다.

2.7.10 사용재료의 시험 및 검사

사용재료의 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

2.8 부재의 제작

2.8.1 일반사항

가. 부재의 제작공정은 공사시방서에 따른다.

나. 부재의 제작설비는 부재가 안정되게 제조되도록 성능을 유지하여야 한다.

다. 부재의 제작 전에 설계도서를 근거로 부재 제작도를 작성한다.

라. 부재의 제작은 시공계획서에 의한 부재제작 지침서에 따라 실시한다.

마. 공장제작 프리캐스트 콘크리트 부재는 KS F 4722, KS F 4726, KS F 4729에 적합한 것으로 한다.

바. 보, 기둥, 계단판 등 한국산업표준이 없는 것은 공사시방서에 따른다.

2.8.2 몰드의 제작 및 조립

가. 몰드는 콘크리트 타설 시 진동 및 가열 양생 등에 의해 휘어짐 등의 변형이 발생하지 않도록 적절한

강도와 강성을 가져야 한다.

나. 조립 시 몰드는 충분히 청소하고 변형 등이 없어야 하며, 치수 및 각도가 정확하게 유지되어야 한다.

다. 박리제는 콘크리트의 경화에 좋지 않은 영향을 미치는 것, 마감 재료의 부착에 지장을 미치는 것, 콘크리트 면의 마감에 좋지 않은 영향을 미치는 기포 등이 발생하지 않는 것을 사용하여야 한다.

2.8.3 보강재료의 가공·조립 및 설치

가. 보강재료의 가공·조립은 부재 제작도에 따라 실시한다.

나. 보강재료는 부재 제작도에 따라서 정확하게 배치하고, 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 고정하여야 한다.

2.8.4 콘크리트 타설 전 검사

가. 콘크리트 타설 전 몰드의 조립상태, 보강재료의 배근 및 설치 상태 등에 대해서 검사한다.

나. 검사방법 및 판정기준은 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

2.8.5 콘크리트 제조

가. 콘크리트 재료의 계량은 질량에 의한다. 다만, 물 및 화학 혼화제 용액은 용적으로 계량해도 되며, 각 재료의 계량오차는 KS F 4009의 8.2(재료의 계량)에 규정한 값 이하로 한다.

나. 콘크리트 배합시 재료분리가 발생하지 않도록 한다.

다. 콘크리트 배합온도는 공사시방서에 따른다.

라. 배합한 콘크리트 운반시 재료분리가 발생하지 않도록 한다.

마. 콘크리트 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

2.8.6 레디믹스트 콘크리트의 발주 및 검사

가. 한국산업표준 제품의 레디믹스트 콘크리트를 발주하는 경우 다음 1)~3)에 따른다.

1) 콘크리트의 성능 및 품질을 만족하도록 KS F 4009에 따라 생산자와 협의하고 필요사항을 정한다.

2) 발주하는 콘크리트 공칭강도는 다음의 식 05065.1~05065.3으로 정한 공칭강도값, 이 시방서 05065.2.7(부재에 사용하는 콘크리트의 배합)에서 정한 물결합재비의 최대값, 단위수량의 최대값, 단위시멘트량의 최소값을 만족하는 값 이상으로 한다.

$F_N \geqq F_A + T_A$ 식 05065.1

$F_N \geqq F_B + T_B$ 식 05065.2

$F_N \geqq f_{ck} + T_n$ 식 05065.3

여기서, F_N : 공칭강도값(MPa)

F_A : 탈형시 소요강도(MPa)

F_B : 출하시 소요강도(MPa)

f_{ck} : 콘크리트 설계기준강도(MPa)

T_A : 표준양생 공시체 재령 28일 압축강도와 부재와 동일한 조건으로 양생한 공시체의 탈형시 압축강도와의 차이에 의한 콘크리트 강도보정 값(MPa)

T_B : 표준양생 공시체 재령 28일 압축강도와 부재와 동일한 조건으로 양생한 공시체의 최단 출하시 압축강도와의 차이에 의한 콘크리트 강도보정 값(MPa)

T_n : 표준양생 공시체 재령 28일 압축강도와 부재와 동일한 조건으로 양생한 공시체의 보정 재령에 의한 압축강도와의 차이에 의한 콘크리트 강도보정 값(MPa)

3) 공칭강도와 보정하는 재령은 28일로 한다.

나. 한국산업표준 제품 이외의 레디믹스트 콘크리트를 발주하는 경우 다음 1), 2)에 따른다.

1) 콘크리트의 소요 품질을 만족하도록 KS F 4009에 준해서 생산자와 협의하고, 필요사항을 정한다.

2) 공칭강도 선정 및 공칭강도를 보정하는 재령은 공사시방서에 따른다.

다. 레디믹스트 콘크리트의 반입검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

2.8.7 콘크리트의 타설·다짐 및 타설 면의 마감

가. 콘크리트 타설 및 다짐은 콘크리트가 균일하고 밀실하게 충전되도록 하며, 진동기 등의 사용시 미리 묻어둔 부품 등에 손상이 발생하지 않도록 한다.

나. 부재 콘크리트 타설면 마감과 표면 처리 종류 및 방법은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

2.8.8 강제 양생

가. 콘크리트를 증기, 가열 또는 온수 등에 의해 강제 양생하는 경우 부재제작 계획에 의하여 실시한다.

나. 가열 양생은 다음 1)~3)에 따라 실시한다.

1) 가열 전 자연 양생을 2시간 실시한다.

2) 양생온도 상승 및 하강 곡선 기울기는 15℃/h 이하로 한다.

3) 최고 양생온도는 70℃/h 이상이 되지 않도록 하며, 7~9시간 양생한다.

다. 양생 종료 후 부재의 급격한 냉각을 방지할 수 있는 조치하여야 한다.

2.8.9 탈형 및 양중

가. 탈형시 부재 콘크리트의 압축강도는 규정한 탈형시 소요강도를 만족하여야 한다.

나. 탈형시 유해한 균열 및 파손이 발생하지 않도록 실시한다.

다. 부재 양중은 적절한 양중기구 등을 사용하고, 부재에 파손을 주지 않도록 안전하게 실시한다.

2.8.10 제품 검사

가. 제품 검사는 형태 및 치수, 균열, 파손, 미리 부착한 부품의 부착상태, 표면 마감상태, 피복두께에 대해서 실시하며, 방법 및 판정기준은 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

나. 구조 및 방수상 허용되는 경미한 균열 및 파손은 보수하고 재검사를 실시한다.

다. 제품 검사 후 취급은 다음 1), 2)에 따른다.

1) 합격한 부재는 필요사항 및 검사필 표시를 한다.

2) 불합격품은 폐기처분한다.

3. 시 공

3.1 부재의 운반, 저장 및 출하

3.1.1 일반사항

가. 부재의 운반, 저장 및 출하는 부재에 손상이 발생하지 않도록 한다.

나. 부재의 운반, 저장 및 출하는 시공계획서에 따라 실시한다.

3.1.2 부재의 운반

가. 부재의 운반은 운반중인 부재에 균열, 파손, 변형 등이 발생하지 않도록 부재의 치수와 형상에 따른 적절한 운반차량 및 운반 가설대를 정하여 실시한다.

나. 부재의 운반은 도로교통법에 따라 운반하고, 사고방지를 위한 조치를 취한다.

다. 부재 반입 시 먼저 공장의 검사필증을 확인하고, 운반 중에 발생한 균열, 파손, 변형 등의 검사를 실시한다. 검사방법 및 판정방법은 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다. 판정기준에 적합하지 않은 부재는 반입하지 않는다.

라. 부재를 현장에 야적할 경우 부재의 형상과 중심을 고려하여 가설대를 설치하고, 부재에 유해한 균열, 파손, 변형 등이 발생하지 않도록 한다. 또한, 안전대책에 대해서도 조치를 취한다.

마. 제조자는 운반차량 적재 시 부재명 및 합격필증을 확인함과 동시에 부재에 균열, 파손, 변형 등을 확인한다.

3.1.3 저장 및 출하

가. 부재는 양생 후 장기간 저장되는 경우 접합용 철물과 철근에 녹이 발생하지 않도록 하고, 부재에 오물,

균열, 파손, 변형 등이 발생하지 않도록 저장한다.

나. 부재의 출하는 출하계획에 따라 현장에서 부재 조립에 지장을 초래하지 않도록 한다.

다. 부재의 출하는 부재 콘크리트의 압축강도가 출하 시 소요강도를 만족하고 있는가를 확인하며, 균열, 파손, 형태 등에 대해서 육안으로 검사하여 이상이 없는가를 확인한다.

3.2 부재의 조립 및 접합, 마감

3.2.1 일반사항

가. 부재의 조립은 시공계획서에 따라 실시한다.

나. 부재는 설계도서에 표시된 위치에 조립하여 시공정밀도가 확보되도록 한다.

다. 부재 조립은 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 실시한다.

3.2.2 가설계획

가. 가설계획은 부재의 조립을 안전하게 하고, 구조체의 품질을 확보할 수 있도록 한다.

나. 부재 조립에 앞서 조립기계의 주행로 등의 지반상태를 확인하여 필요한 안전대책을 취한다.

3.2.3 기계 및 조립 작업자

가. 부재 조립에 사용하는 기계 및 도구는 각각 사용목적에 따라 충분한 성능이 있는 것으로 한다.

나. 기계 운전작업자 및 조립작업자는 건설안전기술법에서 정한 자격자로 하고 작업에 익숙한 자로 한다.

3.2.4 부재의 조립

가. 부재 조립은 시공계획서에 따라 실시한다.

나. 시공자는 부재 조립에 앞서 다음의 1)~3)에 대해서 확인한다.

1) 아래층 접합부의 구조안전성을 확인한다.

2) 부재 위치를 위한 먹매김과 레벨을 실시한다.

3) 부재는 조립 전에 청소하고, 양중 철물, 접합철물 및 철근 등의 점검을 실시하여 조립하고, 조립 후 부재의 접합에 지장이 없도록 한다.

다. 부재의 조립은 구조체 조립 시 정밀도를 확보할 수 있도록 다음의 1), 2)에 유의하여 실시한다.

1) 부재는 조립용 먹매김 및 기준레벨에 맞추어서 기준선을 벗어나지 않도록 한다.

2) 부재는 조립용 경사지지대와 벤트 등으로 지지하여 임시 고정한다.

라. 강풍이 부는 경우 조립작업을 중지한다.

마. 조립시 부재에 균열과 파손이 발생한 경우의 조치는 담당원의 지시에 따른다.

바. 부재 조립 후 조립 정밀도 검사를 실시하며, 검사방법 및 판정기준은 이 시방서 05065. 3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

3.2.5 부재의 접합

가. 부재 접합의 종류 및 방법은 부위별 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

나. 부재의 접합은 시공계획서 및 품질관리 계획서에 따라 실시한다.

다. 부재의 접합은 부재 및 조립의 정밀도를 유지하여 시공하여야 한다.

3.2.6 철근 및 강재의 접합

3.2.6.1 용접접합

가. 용접은 용접방법, 작업자세, 모재 형상, 판두께 등에 따른 용접기술 자격 소지자가 실시한다.

나. 엔크로즈 용접은 시공계획서를 작성하여 실시한다.

다. 용접은 부재 조립 후에 즉시 실시한다.

라. 용접은 다음 1)~3)을 유의하여 실시한다.

1) 용접부 및 용접재료가 충분하게 건조되어 있을 것.

2) 비 또는 바람에 의해 영향을 받지 않는 작업환경일 것.

3) 저온에 의한 영향을 받지 않는 작업환경일 것.

3.2.6.2 기계식 이음

가. 기계식 이음에 의한 철근접합은 시공계획서를 작성하여 실시한다.

나. 슬리브 이음은 그라우트 주입 부족 및 미주입 부위가 없도록 한다.

다. 나사식 이음의 경우에는 체결 부족 및 미체결 부위가 없도록 한다.

3.2.6.3 가스압접 이음

가. 가스압접은 가스압접 기술을 지닌 자가 실시한다.

나. 용접은 부재 조립 후에 즉시 실시한다.

3.2.6.4 고장력볼트 접합

고장력볼트 접합의 시공은 이 시방서 06000(철골공사)에 따른다.

3.2.6.5 기타 접합

기타 접합 방법은 공사시방서에 따른다.

3.2.6.6 철근 및 강재의 접합 시험 및 검사

철근 및 강재의 접합 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

3.2.7 충전 콘크리트의 시공

가. 충전 콘크리트에 레디믹스트 콘크리트를 사용하는 경우 이 시방서 05065.2(자재)에서 정한 콘크리트의 소요품질을 만족하도록 KS F 4009에 준하여 생산자와 협의하고 필요사항을 지정하여 발주한다. 현장비빔 콘크리트로 할 경우 콘크리트의 제조는 공사시방서에 따른다.

나. 충전 콘크리트의 타설 부위에 사용하는 형틀은 콘크리트 타설 시 변형이 없고, 형틀의 이음부에서 시멘트 페이스트 또는 모르타르가새지 않는 구조로 한다.

다. 타설 전 타설 장소를 청소하여 이물질을 제거하고 형틀 및 접합부에 물을 뿌려 습윤하게 한다.

라. 타설은 콘크리트가 충전되어 밀실한 콘크리트를 얻을 수 있도록 한다.

마. 동해를 입을 우려가 있는 경우에는 적절한 보온양생을 하여야 하며, 그 방법은 공사시방서에 따른다.

바. 형틀은 콘크리트가 소정의 강도에 도달한 것을 확인한 후 탈형한다.

사. 충전 콘크리트의 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

아. 모르타르의 배합은 시험배합을 통하여 품질을 확인하여야 한다.

3.2.8 접합용 모르타르의 시공

3.2.8.1 깔 모르타르

가. 깔 모르타르의 배합은 소정의 강도 및 시공연도를 확보할 수 있도록 한다.

나. 깔 모르타르의 시공 전 접합면을 청소하고 습윤상태로 유지한다.

다. 깔 모르타르는 부재의 접합부에 충분하게 전달되도록 설치한다.

라. 깔 모르타르의 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

3.2.8.2 충전 모르타르

가. 충전 모르타르의 시공은 철근 및 강재의 접합이 완료된 것을 확인한 후 실시한다.

나. 충전 모르타르를 시공하기 전에 충전부를 청소하여 습윤상태로 유지한다.

다. 충전 모르타르는 미충전 부분이 생기지 않도록 시공한다.

3.2.9 그라우트의 시공

가. 그라우트하기 전에 충전 부위를 청소하고 이물질을 제거하여 습윤하게 하며 충전할 때 막히지 않도록 한다.

나. 그라우트는 충전 부위에 미충전 부분이 발생하지 않도록 시공한다.

다. 그라우트의 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3(품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

3.2.10 현장타설 콘크리트의 시공

3.2.10.1 철근, 용접철망, 강재의 가공 및 조립

가. 철근, 용접철망의 가공 및 조립은 설계도에 따라 정밀하게 하고, 콘크리트 타설이 완료될 때까지 움직이지 않도록 한다.

나. 철근이음 방법 및 위치, 철근의 정착 방법 및 길이는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

다. 강재의 가공 및 조립은 설계도에 따라서 정밀하게 한다.

3.2.10.2 접합용 철물 및 철근의 설치

가. 접합부에 설치하는 접합용 철물 및 철근은 설계도에 따라 배치하며, 콘크리트 타설 등에 의해 움직이지 않도록 견고하게 설치한다. 콘크리트 타설 전 접합용 철물 및 철근의 설치 위치, 수량, 종류 등을 확인한다.

나. 접합용 철물 및 철근의 설치 위치와 높이에 대한 허용차는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

다. 접합용 철물 및 철근은 시멘트 페이스트, 모르타르, 콘크리트가 부착되지 않도록 양생한다.

3.2.11 거푸집의 조립

가. 거푸집은 부재의 제조 및 설치 정밀도를 고려하여 시공한다.

나. 거푸집 및 지보공은 견고하게 설치한다.

다. 틈이나 어긋남이 생기지 않도록 설치한다.

3.2.12 콘크리트 타설 전의 검사

콘크리트 타설 전 거푸집 조립 상태, 배근 상태, 기타 부품의 설치 상태 등에 대하여 검사를 실시한다.

3.2.13 콘크리트의 제조 및 타설

가. 콘크리트는 KS F 4009의 규격에 적합한 것으로 한다.

나. 콘크리트 타설 전에 타설 부위를 청소하여 이물질을 제거하고, 물을 뿌려 합판과 콘크리트면을 습윤 상태로 한다. 물을 뿌린 후의 잉여수는 고압 공기 등으로 제거한다.

다. 접합부에 사용하는 현장타설 콘크리트는 한 번에 타설되도록 계획한다.

라. 타설 방법은 타설량, 타설 장소의 형상, 배근 상태를 고려하여 콘크리트가 확실하게 충전되도록 한다.

마. 콘크리트는 다짐 불량이 생기지 않도록 봉형 진동기나 거푸집 진동기 등을 사용하여 밀실하게 다진다.

3.2.14 접합부의 방수

3.2.14.1 방수재료의 종류 및 특성

가. 방수 실링재의 품질은 KS F 4910에 적합한 것으로 하며, 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 테이프형 실링재, 액상 실링재 및 방수용 글라스 시트의 품질은 각각 건축공사표준시방서의 품질기준에 적합한 것으로 한다.

다. 방수에 쓰이는 그 외의 재료 종류는 공사시방서에 따른다.

3.2.14.2 방수 시공

가. 방수 시공 전 방수바탕을 점검하고, 방수 부분과 그 주변에 균열, 탈락 등이 발생하는 경우는 방수에 지장이 없도록 보수한다.

나. 방수하는 부분의 바탕에 부착된 먼지 등 방수성능을 해치는 것은 전동 사포, 와이어 브러시 등으로 제거하고 바탕을 잘 건조시킨다.

다. 프라이머는 방수재의 종류에 적합한 것을 사용한다.

라. 건축용 실링재를 충전하는 경우 백업재를 소정의 깊이까지 설치하고 방수재료 및 바탕에 적합한 프라이머를 도포한다. 그리고 접합부에 건축용 실링재를 틈이나 잔재, 기포가 생기지 않도록 구석구석까지 충전한다.

마. 테이프형 실링재는 소정의 위치로부터 벗어나지 않게 평평하게 붙인다.

바. 접합부에 액상 실링재를 충전하는 경우 미충전 기포가 없도록 흘려서 채우고 방수용 글라스 시트를 주름, 부풀음이 없도록 팽팽하게 부착한다. 그 위에 방수용 글라스 시트의 단부가 벗겨지지 않도록 액상 실링재 등으로 누른다.

사. 접합부 방수 위에 도막방수를 실시하는 경우는 공사시방서에 따른다.

아. 방수공사는 각 부위의 특성에 적합한 재료, 시공 및 관리방안을 정하여 수행하여야 한다.

3.2.14.3 접합부 방수의 시험 및 검사

접합부에 사용되는 방수 재료의 검사와 방수 시공 시 시험 및 검사는 이 시방서 05065.3.3 (품질관리와 시험 및 검사)에 따른다.

3.3 품질관리와 시험 및 검사

3.3.1 일반사항

가. 이 절은 프리캐스트 철근콘크리트 공사에서 부재의 제조, 출하, 운반, 조립, 접합, 현장에서의 철근콘크리트 및 접합부의 방수까지 각 공정에 걸친 품질관리 및 검사에 적용한다.

나. 시공자는 공사에 앞서 설계도서에 표시된 골조의 품질이 확보되도록 품질관리계획을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

다. 품질관리는 품질관리책임자를 정하여 실시한다. 품질관리책임자는 건축구조기술사, 건축시공기술사, 품질관리기술사 또는 동등 이상의 기술, 경험을 가진 것으로 인정되어 담당원의 승인을 받은 자로 한다.

라. 품질관리시 시험 및 검사는 필요에 따라 담당원의 입회하에 실시하고, 시험 및 검사 기록은 필요에 따라 담당원에게 제출한다.

마. 시험 및 검사의 항목, 방법, 시기·횟수 및 판정기준은 공사시방서를 따른다. 공사시방서에 없는 경우는 이 절의 규정을 따른다.

바. 시험 및 검사를 위한 시료·공시체의 채취장소 또는 시험 및 검사의 위치 등은 담당원의 승인을 받는다.

사. 시험 및 검사의 결과가 규정에 적합하지 않은 경우 담당원의 지시에 따른다.

3.3.2 재료의 시험 및 검사

가. 콘크리트 및 모르타르에 사용하는 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료의 시험 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

나. 철근의 용접철망·격자철근망 등의 시험·검사는 이 시방서 05020.3.6(현장품질관리)에 따른다.

다. 강재의 시험 및 검사는 KS D 0001에 따르며, 이외에는 공사시방서에 따른다.

라. 철물 및 기타 부품의 시험 및 검사는 공사시방서에 따른다.

3.3.3 부재 제작 중의 시험 및 검사

가. 콘크리트 타설 전의 검사는 표 05065.5에 따른다.

<표 05065.5 콘크리트 타설 전의 검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
몰드	육안	전수	1) 볼트 및 테이퍼 핀에 의해 몰드가 견고하게 고정되어 있을 것. 2) 청소 및 박리제의 도포가 적당할 것
배근	배근도와 대조 및 육안	전수	이 시방서 05020.3.6(현장품질관리)에 따른다.
철물·기타 부품	부재제작도와 대조 및 육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재 제작도와 일치하며, 견고하게 고정되어 있을 것

나. 콘크리트의 시험 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

다. 부재의 제품검사는 표 05065.7에 따른다.

<표 05065.7 부재의 제품검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
형상 및 치수	철재 자 등에 의한 실측	공사시방서에 따름	공사시방서에 따름
균열	실측	전수	공사시방서에 따름
파손	육안	전수	유해한 파손이 없을 것
철물 및 기타 부품의 상태	육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재제작도와 일치하고, 정확한 위치에 설치되어 있을 것
부재 표면의 마감상태	육안	전수	표면마감의 종류가 부재제작도와 일치하고, 견본 이상의 마감 상태일 것
피복두께	육안	전수	피복 두께 부족의 징후가 보이지 않을 것

3.3.4 부재 반입 시 검사

부재 반입시 검사는 표 05065.8에 따른다.

<표 05065.8 부재 반입시 검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
균열	육안 또는 실측	전수	공사시방서에 따름
파손	육안	전수	유해한 파손이 없을 것
변형	육안	전수	유해한 파손이 없을 것
철물 및 기타 부품의 상태	육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재 제작도와 일치하고, 정확한 위치에 설치되어 있을 것

3.3.5 부재의 조립 정밀도 검사

부재의 조립 정밀도 검사는 표 05065.9에 따른다.

<05065.9 부재의 조립 정밀도 시험 및 검사>

항목		시험방법	시기 및 횟수	판정기준
기둥 내력벽	설치 위치	슬래브 위에 표시한 기준선과의 차이는 철재 자로 측정	조립 후 전수(1)	±5mm 이하(2)
	경사	다림추, 슬로프 스케일 등으로 측정		
	천장 높이	레벨로 측정		
보 슬래브	설치 위치	보의 경우는 슬래브 위에 표시한 기준선관의 차이를, 슬래브의 경우는 보 및 벽까지의 거치대를, 스틸테이프 및 곡선자 등으로 측정		
	천장 높이	레벨로로 측정한다.		

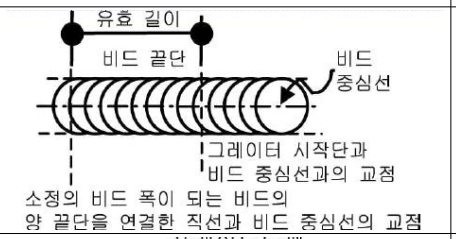
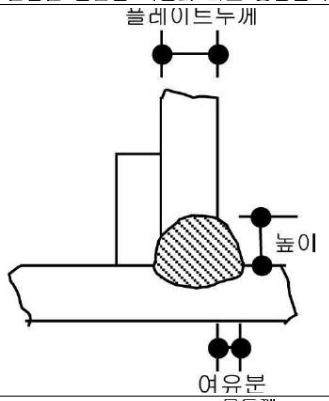
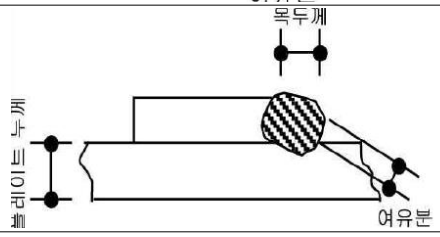
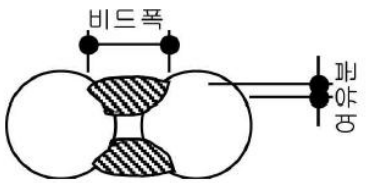
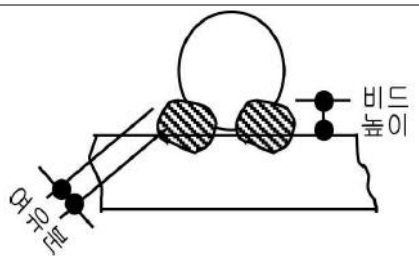
(주) (1) 조립작업 중 임시로 고정완료 후, 다음 부재가 조립되기 전에 시행한다.

(2) 철골기둥의 경우는 기둥 높이의 1/1000 이하로 한다.

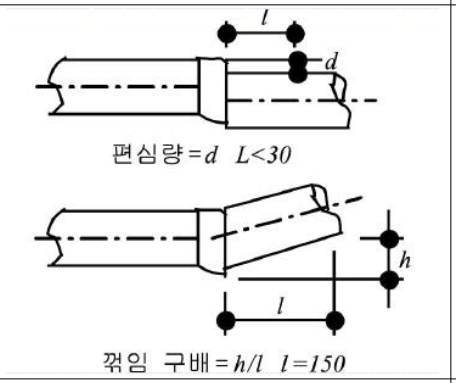
3.3.6 부재의 접합 시험 및 검사

가. 용접접합의 시험 및 검사는 표 05065.10에 따른다.

<표 05065.10 용접접합의 시험 및 검사>

<table>
<tr><th>항목</th><th>그림</th><th>시험방법</th><th>시기횟수</th><th>판정기준</th></tr>
<tr><td>용접부
유효길이</td><td> 
</td><td>실측</td><td>전수</td><td>설계도서에 표시된 값 이상일 것</td></tr>
<tr><td>L형 맞댄
용접부의
높이 및
여유분</td><td> 
</td><td>상동</td><td>상동</td><td>아래 표의 범위로 할 것(단위:mm)
<table>
<tr><td>플레이트 두께</td><td>12</td><td>9</td><td>6</td></tr>
<tr><td>높이</td><td>14~21</td><td>11~17</td><td>8~13</td></tr>
<tr><td>여유분</td><td>3.0~6.0</td><td>2.25~4.5</td><td>1.5~3.0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>모살용접의
목두께 및
여유분</td><td> 
</td><td>상동</td><td>상동</td><td>아래 표의 범위로 할 것(단위:mm)
<table>
<tr><td>플레이트 두께</td><td>12</td><td>9</td><td>6</td></tr>
<tr><td>목두께</td><td>14~21</td><td>11~17</td><td>8~13</td></tr>
<tr><td>여유분</td><td>3.0~6.0</td><td>2.25~4.5</td><td>1.5~3.0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>X형, V형
맞댄용접부
의 비드 폭
및 여유분</td><td> 
</td><td>상동</td><td>상동</td><td>아래 표의 범위로 할 것(단위:mm)
<table>
<tr><td>철근</td><td>D10 (9φ)</td><td>D13 (13φ)</td><td>D16</td><td>D19</td><td>D22</td><td>D25</td></tr>
<tr><td>비드폭</td><td>6~8</td><td>7~9</td><td>8 ~11</td><td>9 ~12</td><td>10 ~14</td><td>12 ~16</td></tr>
<tr><td>여유분</td><td colspan="6">0~1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>K형 맞댄
용접부의
비드높이 및
여유분</td><td> 
</td><td>상동</td><td>상동</td><td>아래 표의 범위로 할 것(단위:mm)
<table>
<tr><td>철근</td><td>D10 (9φ)</td><td>D13 (13φ)</td><td>D16</td><td>D19</td><td>D22</td><td>D25</td></tr>
<tr><td>비드폭</td><td>4~6</td><td>5~7</td><td>6~9</td><td>7 ~10</td><td>8 ~12</td><td>10 ~14</td></tr>
<tr><td>여유분</td><td colspan="6">0~1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<표 05065.10 용접접합의 시험 및 검사(계속)>

<table>
<tr><th>항목</th><th>그림</th><th>시험방법</th><th>시기횟수</th><th>판정기준</th></tr>
<tr><td>엔크로즈 용접시의 편심량, 꺽임구배 및 여유분</td><td> 
</td><td>실측</td><td>전수</td><td>아래 표의 범위로 할 것(단위:mm)
<table>
<tr><td>편심량</td><td>3 혹은 1/10d_b</td></tr>
<tr><td>꺽임구배</td><td>1/10</td></tr>
<tr><td>여유분</td><td>0 이상</td></tr>
</table>
d_b : 철근의 공칭 직경</td></tr>
<tr><td>용접시의 결함</td><td>-</td><td>육안</td><td>상동</td><td>현저한 결함이 없을 것</td></tr>
</table>

나. 기계식 이음의 시험 및 검사는 이 시방서 05020.3.4.3(기계적 이음)에 따른다.

다. 가스압접 이음의 시험 및 검사는 이 시방서 05020.3.4.2(가스압접이음)에 따른다.

라. 고장력볼트 접합의 시험 및 검사는 공사시방서에 따른다.

마. 기타 접합의 시험 및 검사는 공사시방서에 따른다.

바. 부재 접합시 사용하는 충전 콘크리트의 시험 및 검사는 표 05065.11에 따른다.

<표 05065.11 충전 콘크리트의 시험 및 검사>

<table>
<tr><th>항목</th><th>시험방법</th><th>시기 및 횟수</th><th>판정기준</th></tr>
<tr><td>시료채취</td><td>건축공사표준시방서</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>시공연도 및 굳지 않은 콘크리트의 상태</td><td>육안</td><td>타설시 및 타설 중</td><td>시공연도가 좋을 것.
품질이 균일하고 안정될 것</td></tr>
<tr><td>슬럼프</td><td>KS F 2402</td><td>압축강도시험용 공시체 채취시</td><td>아래표의 범위로 할 것
<table>
<tr><td>슬럼프(mm)</td><td>허용값(mm)</td></tr>
<tr><td>80~180</td><td>±25</td></tr>
<tr><td>180~210</td><td>±15</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>공기량</td><td>KS F 2409
KS F 2421
KS F 2449</td><td>상동</td><td>±1.5%의 허용값 이내로 할 것</td></tr>
<tr><td>단위 수량</td><td>배합표 및 콘크리트의 제조관리 기록에 의함</td><td>상동</td><td>규정값 이하로 할 것</td></tr>
<tr><td>압축강도</td><td>KS F 2405
양생은
현장수중양생으로 함</td><td>·공시체의 채취시기
: 타설시 1회 이상
·공시체의 채취방법
: 충전 콘크리트 타설시에 공시체 3개 채취
·재령 : 28일</td><td>압축강도의 평균값을
설계기준강도 이상으로 할 것</td></tr>
<tr><td>염화물량</td><td>KS F 2515
KS F 2713</td><td>1) 해사 등 염화물을 함유할 우려가 있는 골재를 사용할 경우 : 타설시 및 150㎥에 1회 이상
2) 기타의 경우 : 1일에 1회 이상</td><td>염화물 이온량이 0.3kg/㎥ 이하</td></tr>
<tr><td>충전도</td><td>육안</td><td>타설마다</td><td>밀실하게 충전되어 있는지
확인 가능할 것</td></tr>
</table>

사. 깔 모르타르의 시험 및 검사는 표 05065.12에 따른다.

<표 05065.12 깔 모르타르의 시험 및 검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
모르타르	육안	배합시	균일하게 배합되도록 할 것 시공연도가 좋을 것
시공연도	KASS 10 T-101	배합시	공사시방서에서 정한 범위 이내
압축강도	KASS 10 T-102 현장 수중양생으로 함	·공시체의 채취시기 : 모르타르 시공시 및 사용재료 변화시 공시체수 : 3개	압축강도의 평균값이 부재콘크리트의 설계기준강도 이상
충전도	육안	타설시	밀실하게 충전되어 있는지 확인 가능할 것

아. 그라우트의 시험 및 검사는 표 05065.13에 따른다.

3.3.7 접합부의 방수 시험 및 검사

가. 접합부의 방수에 사용한 재료의 반입검사는 표 05065.14에 따른다.

나. 접합부의 방수시공시 시험 및 검사는 표 05065.15에 따른다.

<표 05065.13 그라우트의 시험 및 검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
종류 및 상표 제조년월일	그라우트재의 포대에 기록되어 있는 날짜 확인	그라우트재 사용시 전수	사용기간이 지나지 않을 것
사용하는 물의 양	배합표 및 시공관리 기록에 의한 확인	배합시 전수	공사시방서에서 정한 범위 내의 값으로 할 것
배합온도	온도계	제1배치 배합시	공사시방서에서 정한 범위 내의 값으로 할 것
시공연도	공사시방서에 의함	제1배치 배합시	공사시방서에서 정한 범위 내의 값으로 할 것
입축강도	공사시방서에 의한 양생은 현장수중 양생으로 함	그라우트 시공 전 및 사용재료가 변화했을 때	공사시방서에서 정한 범위 내의 값으로 할 것
충전도	육안	타설시	밀실하게 충전되어 있는지 확인 가능할 것

<표 05065.14 방수재료의 반입검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
실링재의 품질	육안 검사	반입시	1) 지정 종류일 것 2) KS 인증 제품일 것
테이프형 실링재의 품질 및 형상	시험성적서 대조	반입시	KASS 10 T-103
	실측	반입시	지정 치수일 것
액상실링재의 품질	시험성적서 대조	반입시	KASS 10 T-104
방수용 글라스시트의 품질 및 형상	시험성적서 조합	반입시	KSAA 10 T-105
	실측	반입시	지정 치수일 것

<표 05065.15 접합부의 방수시공 시의 시험 및 검사>

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
재료의 보관상태	육안검사	보관시	재료의 변질과 변형이 생기지 않도록 보관되어 있을 것
방수바탕의 상태	콘크리트 타설 후 경과일수 확인	방수 전	소정의 건조일수 이상 경과되어 있을 것
	육안검사	방수시	1) 충분히 건조되어 있을 것 2) 방수재가 구겨지거나 단차가 없을 것 3) 방수결함이 되는 흠이나 균열이 없을 것
테이프형 실링재 붙임상태	육안, 촉감	시공 중, 전수	제자리에 있어야 하며, 굴곡이 없을 것
		시공 후, 전수	1) 붙인 후 여장이 없을 것 2) 접착 후 들뜸이 없을 것
액상실링재의 충전상태	육안, 실측	프라이머 도포시, 전수	1) 프라이머 지정도포 폭 이상일 것 2) 프라이머를 균등히 도포하여 굴곡이 없을 것
		액상 실링재 도포 시, 전수	1) 지정 방수 폭 이상일 것 2) 지정 두께일 것
	육안검사	방수용 글라스시트 바르기 전, 전수	방수결함이 되는 기포, 함몰이 없을 것 방수결함이 되는 기포, 단부에 말림과 젖혀짐이 없을 것
방수용 글라스시트의 붙임 상태	육안, 촉감	시공 중, 전수	
		시공 후, 전수	1) 깊은 주름이 없을 것 2) 단부가 쉽게 말리지 않을 것
실링재의 충전상태	육안, 촉감	시공 중, 전수	방수결함이 되는 틈새, 기포의 혼입, 남김이 없을 것
		시공 후, 전수	1) 기포가 없을 것 2) 양쪽부재에 접착되어 있을 것
접합부 멤브레인 방수의 상태	육안, 촉감	시공 중, 후, 전수	설계 사양 및 마감 상세에 적합하고, 방수결함이 없을 것

05070 프리스트레스트 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 장은 프리스트레스트 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

나. 이 장은 프리스트레스트 콘크리트에 프리스트레스트 콘크리트 그라우트를 사용할 경우, 공사의 요건 및 구조물의 요구성능 등을 만족하도록 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 성능을 설정하여 그 성능을 검사하는 방법을 제시한다. 또, 프리스트레스트 콘크리트 그라우트에 요구되는 품질 또는 성능을 실현하기 위해 특히 필요한 사항에 대한 표준을 제시한다.

1.2 일반사항

프리스트레스트 콘크리트를 시공하는 경우에는 설계도서에 기재되어 있는 시공 순서에 따라야 하며, 각 시공 단계에서의 시공 정밀도가 구조물의 안전도에 미치는 영향을 고려하여야 한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제2장 일반콘크리트

나. 콘크리트표준시방서 26장 프리스트레스트 콘크리트

다. 토목공사표준일반시방서 04410 프리스트레스트 콘크리트

라. 토목공사표준일반시방서 04420 포스트텐션 콘크리트

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 7002 PC강선 및 PC강연선

KS D 7009 PC경강선
KS D 3505 PC강봉
KS F 2426 주입 모르타르의 압축강도 시험 방법
KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴시 시험 방법
KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험 방법
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KCI-PS101 PSC공법의 정착장치 및 접속장치의 성능 시험 방법
KCI-PS102 PSC그라우트의 압축강도 시험 방법

1.5 제출물

1.5.1 시공계획서

가. 사용할 프리스트레싱 장비의 명세 및 프리스트레스트 콘크리트 제작 절차서
나. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 배합설계 성과서
다. 프리스트레스트 콘크리트 그라우팅 작업방법과 장비명세서
라. 부재의 운반, 보관 및 가설 절차서
마. 프리스트레싱 작업에 사용할 재료와 방법에 관한 상세서
바. 공사용 기계기구 및 가설비와 배치

1.5.2 시공 상세도면

가. 제작 및 가설순서도
나. 거푸집 및 동바리 계산서 및 상세도
다. 솟음 계산서

1.5.3 기타 사항

그 밖의 사항에 대하여는 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 요건에 따른다.

2. 자 재

2.1 시멘트 및 골재

가. 시멘트는 한국산업표준에 적합한 것을 사용하여야 한다.
나. 굵은골재의 최대치수는 PS강재, 쉬스, 정착장치 등의 주위에 콘크리트가 잘 채워질 수 있도록 정해야 한다.
다. 굵은골재 최대치수는 보통의 경우 25 mm를 표준으로 한다. 그러나 부재치수, 철근간격, 펌프압송 등의 사정에 따라 20 mm를 사용할 수도 있다.

2.2 PS강재

가. PC강선 및 PC강연선은 KS D 7002에 적합한 것이어야 한다.
나. PC강봉은 KS D 3505에 적합한 것이어야 한다.
다. 이 시방서 05070.2.2 "가" 및 "나"에 규정되지 않은 PS강재를 사용할 때에는 충분한 개수의 시험편에 대해 시험을 실시하여 품질 변동을 확인하고 알맞은 강도 및 그 밖의 설계용 값을 별도로 정하여야 한다.
라. 정착, 접속, 조립 혹은 배치를 위하여 PS강재의 품질이 저하되지 않는다는 사실을 시험에 의하여 확인해 두어야 한다. 이와 같은 처리에 의하여 PS강재의 품질이 저하하는 경우에는 시험에 의하여 그 저하 정도를 확인하여야 하며, 그에 알맞은 강도, 그 밖의 설계용 값을 별도로 정해 놓아야 한다.

2.3 프리스트레스트 콘크리트 그라우트

2.3.1 재 료

가. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트에 사용하는 시멘트는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

나. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트에 사용하는 물은 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 및 PS강재에 나쁜 영향을 미치는 물질을 유해량 함유해서는 안 된다.

다. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트에 사용하는 혼화재료의 사용 가부, 품질 및 사용방법에 대해서는 미리 검토하여야 한다.

라. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트에 사용하는 혼화제는 블리딩 발생이 없는 것의 사용을 표준으로 한다.

2.3.2 덕트 내의 충전성

가. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 덕트 내의 충전성은 덕트의 길이 및 형상, PS강재의 종류 및 덕트 속에 점유하는 PS강재의 단면적의 비율 등과 같은 구조조건, 주입작업에 있어서 시공시간 등의 시공조건 및 기온 등의 기후조건을 고려하여, 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 유동성, 재료분리 저항성, 체적 변화 등을 적절히 설정함과 동시에 적절한 주입방법을 설정하여야 한다.

나. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 덕트 내의 충전성은 실적이 있는 표준적인 구조조건, 시공조건을 선정한 경우에 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 유동성, 블리딩률, 팽창률로 설정해도 좋다.

1) 유동성은 KS F 2432에 준하여 구하는 유하시간에 의해 설정하며, 유하시간의 범위는 미리 실험에 의해 정한다.

2) 블리딩률은 KS F 2433에 준하여 구하는 시험값에 의해 설정하며, 0%를 표준으로 한다.

3) 팽창률은 KS F 2433에 준하여 구하는 시험값에 의해 설정하며, 비팽창성 그라우트에서는 - 0.5~0.5%, 팽창성 그라우트에서는 0~10%를 표준으로 한다.

다. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 물-결합재비는 45% 이하로 한다.

2.3.3 부재 콘크리트와 긴장재를 일체화시키는 부착강도

가. 부재 콘크리트와 긴장재를 일체화시키는 부착강도는 덕트의 종류 및 형상, 긴장재의 종류를 고려하여 이것을 적절히 설정하여야 한다.

나. 부재 콘크리트와 긴장재를 일체화시키는 부착강도는 일반적으로 재령 28일의 압축강도로 대신하여 설정해도 좋다. 압축강도는 비팽창성 그라우트의 경우는 30 MPa 이상, 팽창성 그라우트의 경우는 20 MPa 이상을 표준으로 한다.

2.3.4 강재의 부식 저항성

가. 구조물의 소요성능이 부식성 물질의 함유에 따른 강재 부식에 의해 손상을 받아서는 안 된다.

나. 강재의 부식저항성은 일반적으로 비빌 때의 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 중에 함유되는 염화물이온의 총량으로 설정한다. 비빌 때에 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 중에 포함되는 염화물이온의 총량은 0.3 kg/m³ 이하를 원칙으로 한다.

2.4 프리스트레스트 콘크리트 부속 재료

2.4.1 정착장치 및 접속장치

가. 정착장치 및 접속장치 선정에 있어서 정착 또는 접속된 PS강재의 규격에 정해진 인장하중 값의 95%에 이르기 전에 파괴되거나 현저한 변형이 일어나는 일이 없는 구조 및 강도를 갖는 것이어야 한다.

나. 상시 작용하는 변동하중에 의한 변동응력이 정착장치 혹은 접속장치의 피로한계에 비해 문제가 될 때는 정착장치나 접속장치는 휨모멘트의 변동이 적은 단면 혹은 단면의 중립축 근처와 같이 변동 응력이 작은 곳에 배치하여야 한다.

다. 외부케이블 구조에 사용하는 편향장치는 작용하는 케이블의 편향력에 대하여 충분한 강도를 가지며, PS강재를 손상시키지 않는 형상의 것이어야 한다.

2.4.2 쉬 스

가. 쉬스는 콘크리트를 타설할 때 변형되거나 파손될 경우 시멘트 페이스트가 새어 들어가 프리스트레싱이

곤란하거나 불가능하게 되는 경우가 있으므로 적절한 강성을 갖는 것이어야 한다.

나. 쉬스는 취급 중 혹은 콘크리트를 타설할 때 변형되거나 또는 그 안에 시멘트 페이스트가 흘러들어 가면 PS강재를 긴장할 때 마찰이 현저히 증대된다. 그러므로 쉬스는 충격이나 진동기와의 접촉 등에 의하여 쉽게 변형되지 않아야 하며, 쉬스의 맞물림과 이음부로부터 시멘트 페이스트가 새어 들어가지 않는 구조이어야 한다.

다. 쉬스의 형상 및 치수는 PS강재의 삽입성, 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 충전성, 부착의 확보 및 PS강재와의 마찰 등을 고려하여 정하여야 한다.

라. PS강재를 긴장 후 그라우팅하는 부착식의 경우에는 일반적으로 강철제의 쉬스를 사용한다. 강철제 쉬스는 내면에 녹막이 처리를 한 것이 좋다.

2.4.3 보호관

외부케이블 구조에 사용하는 보호관은 PS강재의 보호 및 방청재의 충전용 덕트로서 충분한 역할을 하며, 소요의 강도 및 내구성이 있고 또 유효한 방청대책이 제시되어야 한다.

2.4.4 부착시키지 않는 PS강재의 피복재료

부착시키지 않은 경우의 긴장재의 피복재료는 긴장재를 녹슬지 않게 하고, 콘크리트에 해를 주지 않으며, 프리스트레스 도입시 긴장재와 콘크리트 사이를 부착시키지 않는 것이어야 한다.

2.4.5 마찰감소제

가. 마찰감소제는 프리스트레싱을 실시할 때 마찰을 감소시키거나, 부착시키지 않는 구조에 사용한다. 이때, 마찰감소제는 긴장재, 쉬스 및 콘크리트에 유해한 영향을 주지 않는 것이어야 하며, 인장 후 제거를 용이하게 하기 위하여 수용성의 재료인 수용성 그리스 등을 사용하도록 한다.

나. 쉬스와 PS강재와의 마찰을 감소시키기 위하여 사용할 경우에는 긴장이 끝난 후 반드시 제거하여야 한다. 이를 위해서는 중성세제액, 수용성 그리스 등이 사용되고 있으나, 이들을 제거하기 위해서는 충분한 양의 물을 상당히 빠른 유속으로 덕트 내를 통과시켜 세척하여야 한다.

2.5 재료의 저장

가. PS강재는 습기에 의한 녹이나 부식을 막고 기름, 먼지, 진흙 등의 부착에 의해 콘크리트와의 부착강도 저하를 막기 위하여 직접 지상에 놓지 않고 창고 내에 저장하여야 한다.

나. 정착장치 및 접속장치는 창고 내에 저장하되 나사 부분은 부식에 의한 강도 저하가 특히 크므로 기름 등을 발라서 절대로 부식되지 않도록 하고, 콘크리트나 그라우트와의 접촉 부분은 그 부착강도를 발휘하기 위하여 기름, 먼지, 진흙 등이 부착하지 않도록 하여야 한다.

다. 편향장치, 쉬스 및 보호관은 창고 내에 저장하든지 옥외에 저장할 경우에는 적절한 방법으로 덮고 바람이 잘 통하도록 하여 유해한 강재부식이 발생하지 않도록 함과 동시에 유해한 기름, 염분, 먼지 등의 부착을 막고 유해한 흠이나 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.

라. 접착제는 재료분리, 변질, 먼지 등의 불순물이 혼입하지 않도록 저장하여야 한다. 저장기간이 오래된 것은 변질할 우려가 있으므로 사용 전에 시험을 실시하여 그 품질에 이상이 없는가를 확인하여야 한다.

마. 접착제는 제조 후 6개월 이상 지나면 재료분리가 일어나거나 통의 녹이 떨어져 들어가 섞이는 경우가 있으므로 저장기간이 너무 길어지기 전에 사용하여야 한다.

2.6 자재 품질관리

2.6.1 PS강재의 품질검사

가. 현장에 입하된 PS강재가 선정된 품질을 만족하고 있다는 사실을 시공에 앞서 검사하여야 한다.

나. PS강재의 품질검사는 표 05070.1에 따른다.

2.6.2 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 품질검사

프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 품질검사는 표 05070.2에 따른다.

2.6.3 정착장치 및 접속장치의 품질검사

정착장치 및 접속장치의 품질검사는 표 05070.3에 따른다.

2.6.4 쉬스의 품질검사

쉬스의 품질검사는 표 05070.4에 따른다.

<표 05070.1 PS강재의 품질검사>

종류	항목	시험 및 검사방법	시기·횟수	판정기준
PC강선 및 PC강연선	KS D 7002의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D7002의 방법	입하시	KS D 7002에 적합할 것
PC경간선	KS D 7009의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D7009의 방법	입하시	KS D 7009에 적합할 것
PC강봉	KS D 3505의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D3505의 방법	입하시	KS D 3505에 적합할 것

<표 05070.2 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 품질검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
유동성	KS F 2432의 방법	주입 전, 1회/일 이상 및 품질 변화가 인정될 때	시공계획서에 규정된 범위
블리딩률	KS F 2433의 방법		0%
팽창률	KS F 2433의 방법		팽창성 그라우트 : 0~10% 비팽창성 그라우트 : 시험생략
압축강도	KS F 2426의 방법		팽창성 그라우트 : 20MPa 이상(재령 28일) 비팽창성 그라우트 : 30MPa 이상(재령 28일)
염화물함유량	KS F 4009 부속서1의 방법		0.3kg/㎥ 이하

<표 05070.3 정착장치 및 접속장치의 품질검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
성능	KCI-PS 101의 방법	원칙적으로 공사 시작 전, 실적이 있고 품질이 보증되는 것은 생략할 수 있음	규정된 하중에 견딜 수 있을 것
외관	외관 관찰	배치하기 전, 전체질량	유해한 부식, 오염, 손상, 변형 등이 없을 것

<표 05070.4 쉬스의 품질검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
성능	외압저항력 시험 주입시험	원칙적으로 공사 시작 전, 실적이 있고 품질이 보증되는 것은 생략할 수 있음	규정된 하중에 견딜 수 있을 것
외관	외관 관찰	배치하기 전, 전체질량	유해한 부식, 오염, 손상, 변형 등이 없을 것

3. 시 공

3.1 시공계획

가. 프리스트레스트 콘크리트 공사에 관한 시공계획에서는 시공에 관한 각 작업을 실행하는데 덧붙여 안전성 및 환경부하에 대한 비상시의 예방조치를 포함하는 관리내용에 대해 이 시방서 05010.1.7.2(시공계획서)의 사항에 부가적으로 다음의 사항을 기술한다.

1) 긴장재의 배치계획
2) 정착장치 및 접속장치의 조립 및 배치계획
3) 긴장작업 계획
4) 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 계획

3.2 긴장재의 배치

3.2.1 긴장재의 가공 및 조립

가. PS강재는 설계에 나타낸 형상 및 치수와 일치하도록 재질을 상하지 않게 하는 방법으로 가공하고 조립하여야 한다. 심하게 구부러진 PS강재, 급격한 열의 영향을 받은 PS강재 및 높은 온도에 접합 PS강재를 사용해서는 안 된다.

나. PS강봉의 가공 및 조립시 폐기용을 제외한 전 작업에 걸쳐 열에 의한 절단을 해서는 안 된다.

다. 프리텐션 방식의 시공에 사용되는 PS강재 및 프리스트레싱 후에 부착시키는 PS강재는 조립 전에 부착을 해칠 우려가 있는 뜬 녹, 기름, 기타의 이물질 등을 제거하여야 한다.

3.2.2 쉬스, 보호관 및 긴장재의 배치

가. 쉬스는 소정의 위치 및 방향으로 흠이 생기지 않도록 바르게 배치하여야 한다. 특히, 콘크리트를 타설할 때 배치형상이 변하지 않도록 간격재, 강재 등으로 견고하게 지지하여야 한다. 또 쉬스의 접속은 콘크리트를 타설할 때 시멘트 페이스트가 새어들어 가지 않도록 충분히 견고하게 하여야 한다.

나. 여러 개의 PC강선 혹은 PC강연선을 하나의 쉬스 안에 수용하는 경우에는 이들이 서로 꼬일 수 있으며, 이로 인해 프리스트레싱할 때 마찰 증대 및 긴장재에 대한 불균일한 응력을 일으킬 우려가 있으므로 적당한 간격재를 사용하여 PS강재가 쉬스 안에서 서로 꼬이지 않도록 배치하여야 한다.

다. 부착시키지 않은 긴장재는 콘크리트와의 절연, 원활한 프리스트레싱 및 방청효과를 위하여 그 피복을 해치지 않도록 특히 주의하여 배치하여야 한다. 만일 피복이 떨어져 나간 경우에는 이것을 보수하여 사용하여야 한다.

라. 보호관은 긴장하기 전에 가설 중의 지지를 견고하게 하여야 한다. 또 보호관의 이음도 견고하게 하여야 한다.

마. 쉬스 및 긴장재의 배치가 끝난 후 반드시 검사하여 파손이나 위치의 변동 등이 있으면 보수·수정하여야 한다.

바. 거푸집 내에서 허용되는 긴장재의 배치오차는 도심 위치 변동의 경우 부재치수가 1m 미만일 때에는 5mm를 넘지 않아야 하며, 또 1m 이상인 경우에는 부재치수의 1/200 이하로서 10mm를 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다. 어떠한 경우라도 10mm를 넘는 경우에는 이것을 수정하여야 한다.

3.2.3 정착장치, 접속장치 및 편향장치의 조립과 배치

가. 정착장치 및 접속장치는 설계도에 나타낸 형상 및 치수와 일치하도록 조립하고 위치 및 방향을 정확하게 하여야 한다.

나. 긴장재를 인장하고 정착할 때 국부적인 휨에 의하여 긴장재가 파단되거나 정착이 불가능해질 우려가 있으므로 정착장치의 지압면을 긴장재와 수직이 되도록 해야 하며, 또 정착장치 부근의 긴장재는 적당한 길이의 직선부를 두는 것이 바람직하다.

다. 긴장재를 이음할 경우, 인장력을 줄 때의 접속장치(커플러) 이동량을 커플러의 재질과 성능을 고려하여 미리 산정한 후 이에 대한 충분한 여유공간을 인장측에 두어야 한다.

라. 편향장치는 긴장재에 국부적인 꺾임이 발생하지 않도록 배치하여야 한다.

마. 정착장치, 접속장치 및 편향장치의 배치가 끝나면 반드시 검사하여 파손된 것은 교체하여 보수하여야 한다. 또한 위치의 변동이 생긴 것은 바로 잡아야 한다.

3.2.4 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 주입구, 배기구, 배출구의 배치

가. 주입구, 배기구, 배출구는 적절한 위치 및 방향으로 바르게 배치하여야 한다.

나. 주입구, 배기구, 배출구에 사용할 그라우트 호스는 정착장치 배면에 모이도록 하여야 한다.

다. 덕트가 길고 큰 경우는 주입구 외에 중간 주입구를 설치하는 것이 바람직하다.

라. 그라우트 호스는 콘크리트 타설 중에 정 위치에서 벗어나거나 절곡되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

마. 그라우트 호스는 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 점성에 적합한 지름을 가지는 호스를 사용하고, 재질은 주입압력에 견디는 것으로 하여야 한다.

3.3 거푸집 및 동바리

가. 거푸집 및 동바리는 프리스트레싱을 할 때, 콘크리트 부재의 변형을 방해하지 않는 구조로 하여야 한다. 프리스트레싱 중에 부재의 변형을 방해하는 거푸집은 콘크리트 부재에 나쁜 영향을 주지 않은 범위에서 프리스트레싱 전에 떼어내는 것이 좋다.

나. 거푸집은 부재가 완성된 후 소정의 형상이 되도록 프리스트레싱에 의한 콘크리트 부재의 변형을 고려하여 적절한 솟음을 붙여 두어야 한다.

3.4 콘크리트의 타설 및 다짐

콘크리트 타설 및 다짐을 실시할 때에는, 철근, 정착구, 접속장치, 쉬스의 배치를 교란시키지 않도록 유의하고, 이들의 주위에 콘크리트가 잘 들어가도록 유의하여야 한다.

3.5 프리스트레싱

3.5.1 일반사항

가. 긴장재는 이것을 구성하는 각각의 PS강재에 소정의 인장력이 주어지도록 긴장하여야 한다. 이 때 인장력을 설계값 이상으로 주었다가 다시 설계값으로 낮추는 방식의 시공을 해서는 안 된다.

나. 긴장재를 순차적으로 프리스트레싱을 실시할 경우는 각 단계에 있어서 콘크리트에 유해한 응력이 생기지 않도록 하여야 한다.

다. 특정의 프리스트레스트 콘크리트 공법에 대하여 정해진 인장장치가 있는 경우에는 그것을 사용하여야 한다. 정해진 인장장치 및 하중계가 없는 경우에는 정확하게 프리스트레스를 도입할 수 있는 형식 및 용량의 인장장치를 사용하여야 한다.

라. 프리텐션방식에 있어서 미리 다수의 PS강재를 고정판에 고정해 놓고 그 고정판을 이동하여 전 PS강재에 인장력을 동시에 주고자 할 경우에는 각 PS강재의 처짐에 의한 길이의 차를 없애기 위하여 고정장치 사이의 몇 개소에 간격재를 두어 각 PS강재의 처짐을 가지런하게 해 두거나 아니면 고정하기 전에 각각의 PS강재를 적당한 힘으로 인장해 두어야 한다.

마. 프리텐션방식의 경우 긴장재에 주는 인장력은 고정장치의 활동에 의한 손실을 고려하여야 한다. 이와 같은 원인에 의하여 인장력의 손실이 일어나는 경우에는 그 감소량을 미리 계산하거나 실측에 의하여 구하고, 이들의 손실을 고려한 소정의 인장력이 주어지도록 긴장재를 인장하여야 한다.

바. 프리스트레싱 중의 위험을 예방하기 위해서는 숙련된 기능공에 의해 이들 작업을 담당하도록 하여야 한다. 프리스트레싱 작업 중에는 어떠한 경우라도 인장장치 또는 고정장치 뒤에 사람이 서 있지 않도록 해야 하며, 동시에 인장장치 뒤편에 방호판을 세우는 등 충분한 안전대책을 수립하여야 한다.

3.5.2 인장장치의 캘리브레이션

가. 인장장치에 부착되어 있는 하중계는 내부마찰 손실 등에 의하여 그 지시값이 틀린 경우가 있으므로 사용 전에 캘리브레이션을 실시하여 그 기능과 정밀도를 확인하여야 한다. 또한 사용 중에도 인장장치에 충격을 주었다고 생각될 때는 캘리브레이션을 실시하고 그 결과를 기록해 두어야 한다.

나. 특정의 PS공법에 대하여 정해진 인장장치가 있는 경우에는 그것을 사용하여야 한다. 정해진 인장장치 및 하중계가 없는 경우에는 정확히 프리스트레스를 줄 수 있는 형식 및 용량의 인장장치를 사용하여야 한다.

다. 현장에 캘리브레이션용의 표준게이지 또는 다이나모미터를 비치해 두어야 한다. 인장장치의 캘리브레이션은 다이나모미터와 같이 인장력을 직접 검사하는 방법이 바람직하지만, 보통의 현장에는 표준게이지를 배치해도 좋다.

라. 적어도 1년에 1회 이상 인장잭의 캘리브레이션을 실시하여야 한다. 공인기관에서의 시험에 장기간이

소요될 경우, 공인기관의 검증을 얻은 로드셀을 이용하여 감독관의 입회하에 인장잭의 캘리브레이션을 실시할 수 있다.

3.5.3 프리스트레싱할 때의 콘크리트 강도

가. 프리스트레싱을 할 때의 콘크리트 압축강도는 어느 정도의 안전도를 확보하기 위하여 프리스트레스를 준 직후 콘크리트에 일어나는 최대 압축응력의 1.7배 이상이어야 한다. 다만, 시험 등을 통해 성능이 입증된 경우에는 담당원의 승인을 얻은 후에 인장측에 두어야 한다. 또한, 프리텐션방식에 있어서 콘크리트의 압축강도는 30 MPa 이상이어야 한다.

나. 긴장재의 프리스트레싱에 필요한 정착부 부근의 콘크리트 강도는 정착에 의하여 생기는 힘에 견딜 수 있는 강도 이상이어야 한다.

3.5.4 프리스트레싱의 관리

가. 여러 가지 원인에 의한 마찰계수 및 탄성계수 등의 변동을 고려하여 긴장재에 도입하는 인장력은 소정의 값 이하가 되지 않도록 각각의 긴장재에 대하여 프리스트레싱 관리를 하여야 한다.

나. 긴장재에 주는 인장력은 하중계가 나타내는 값과 긴장재의 늘음량 또는 빠짐량에 의하여 측정하여야 한다. 프리스트레싱 작업 중 인장력과 늘음량 또는 빠짐량과의 관계가 직선이 되어 있음을 확인하여야 한다. 하중계가 나타내는 값과 긴장재의 늘음량 또는 빠짐량의 관계가 직선이 되어 있지 않는 경우에는 프리스트레싱을 다시 실시하여야 한다. 또한, 프리스트레싱을 다시 실시한 후에도 이상 상태가 나타나는 경우에는 작업을 중지하고 그 원인을 확인하여야 한다.

다. 한 개의 부재에 여러 개의 긴장재가 배치되어 있는 경우에는 긴장재 한 개마다에 대한 프리스트레싱 관리를 실시하는 외에 긴장재를 몇 개의 조로 나누어 관리하여야 한다.

라. 집중 케이블 방식에서 한 개의 부재에 배치되는 긴장재의 개수가 극단적으로 적은 경우 프리스트레싱 관리는 특별한 조치를 취하여야 한다.

마. 마찰계수 및 긴장재의 탄성계수는 현장에서 시험을 실시하여 구하는 것을 원칙으로 한다.

3.5.5 정착장치 및 부재 끝 단면의 보호

가. 프리텐션방식의 부재는 프리스트레스를 준 후 부재 끝 단면의 긴장재를 가지런하게 끊고 긴장재가 부식되지 않도록 보호하여야 한다.

나. 포스트텐션방식의 부재는 정착장치 및 부재 끝 단면이 파손 또는 부식되지 않도록 보호하여야 한다.

3.6 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 시공

3.6.1 일반사항

가. PS강재를 부착시키는 포스트텐션방식의 경우, 그라우트에 의한 긴장재의 녹막이를 실시하여야 한다.

나. 그라우트 시공은 프리스트레싱이 끝난 후 8시간이 경과한 다음 가능한 한 빨리 하여야 하며, 어떤 경우라도 프리스트레싱이 끝난 후 7일 이내에 실시하여야 한다.

3.6.2 시공기구

가. 그라우트 믹서는 시멘트 입자를 분산시키는 강력한 것을 사용하는 것이 좋으며, 5분 이내에 그라우트를 충분히 비빌 수 있는 충분한 역량을 갖는 것이어야 한다.

나. 애지테이터는 그라우트를 천천히 휘저을 수 있는 것이어야 한다.

다. 그라우트 펌프는 그라우트를 천천히, 그리고 공기가 혼입되지 않게 주입할 수 있는 것이어야 한다.

3.6.3 비비기 및 휘젓기

가. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 비비기는 그라우트 믹서로 한다. 그라우트 믹서는 5분 이내에 그라우트를 충분히 비빌 수 있는 것이 바람직하다. 재료는 물, 감수제, 시멘트 및 기타 고운 분말의 순서로 투입하는 것을 표준으로 하며, 균질한 그라우트가 얻어질 때까지 비벼야 한다.

나. 그라우트는 조용히 놓아두면 재료분리, 유동성 저하 등을 일으키므로 주입작업 중에는 애지테이터 등에

의하여 주입이 끝날 때까지 천천히 휘저어야 한다.

3.6.4 주 입

가. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트를 주입할 때에는 덕트 내에 압축공기를 통과시켜 공기의 통과가 원활하고 또 기밀성이 확보되어 있다는 사실을 확인하여야 한다.

나. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 주입은 비빈 직후에 그라우트 펌프를 사용하여 적절한 주입압력을 유지하면서 서서히 실시하여야 한다. 그라우트 호스는 공기가 혼입되지 않도록 주입할 수 있는 것이어야 한다.

다. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트는 그라우트 펌프에 넣기 전에 1.2 mm의 체로 걸러야 한다.

라. 주입은 유출구에서 균일한 반죽질기를 가지는 그라우트가 충분히 유출될 때까지 중단하지 말아야 한다. 유출구는 주입방향에 따라서 차례로 막아 나가야 한다.

마. 일반적으로 그라우트 주입 시의 주입압력은 최소 0.3 MPa 이상으로 하는 것이 좋다. 압력을 높이고 나서 약 10분 지난 후에 이 압력을 제거하고 블리딩에 의한 물이 자유로이 이동할 수 있게 하여야 한다. 배기구 끝에는 1 m 이상의 길이를 가지는 굵은 파이프를 연직으로 세워서 압출되어 나온 블리딩에 의한 물이 이 속을 상승할 수 있도록 해 두어야 한다.

바. PS덕트가 긴 경우 배기구를 적당한 간격으로 두어 공기가 원활히 배출되도록 하여야 한다.

사. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트를 주입할 때는 유량계에 의해 주입량을 관리하는 것을 표준으로 한다.

3.6.5 주입구, 배기구, 배출구의 후처리

주입구, 배기구, 배출구에 사용하는 그라우트 호스 절단부의 후처리는 쉬스나 강재를 부식시키는 물이나 유해물의 침입을 방지하도록 밀실하게 표면을 마무리하여야 한다.

3.6.6 한중 그라우트 시공

한중에 시공하는 경우에는 주입 전에 덕트 주변의 온도를 5℃ 이상으로 올려놓아야 한다. 또한 주입 시 그라우트 온도는 10~25℃를 표준으로 하고, 그라우트 온도는 주입 후 적어도 5일간은 5℃ 이상을 유지하는 것을 원칙으로 한다.

3.6.7 서중 그라우트 시공

서중 시공의 경우에는 지연제를 겸한 감수제를 사용하여 그라우트의 온도 상승이나 그라우트가 급결되지 않도록 하여야 한다.

3.7 현장 품질관리

3.7.1 콘크리트의 품질검사

가. 프리스트레스트 콘크리트에 사용하는 콘크리트의 품질검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 의해 실시하여야 한다.

나. 콘크리트에 프리스트레스를 도입하는 시기를 결정하기 위해 타설된 콘크리트와 되도록 동일한 방법으로 제조되고, 동일한 상태로 양생된 시험체에 대해 압축강도 시험을 실시하여야 한다.

3.7.2 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 품질검사

가. 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 제조공정에 대한 검사는 표 05070.5에 따른다.

나. 주입공정의 검사는 표 05070.6에 따른다.

다. 주입구, 배기구, 배출구 및 정착부의 후처리 검사는 표 05070.7에 따른다.

라. 검사 결과, 공사 시작 전에 제조공정 및 주입공정이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 설비, 인원의 배치, 방법을 개선하는 등 소요의 목적을 달성할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

마. 공사가 완료된 경우에는 프리스트레스트 콘크리트 그라우트가 소요의 목적을 달성할 수 있는지 여부를 확인하여 필요에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

<표 05070.5 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 제조공정의 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
재료의 준비	외관 관찰, 시멘트 포대수 확인	공사 시작 전 및 공사중	시공계획서와 일치할 것
제조설비 및 인원배치	외관 관찰		
재료의 투입순서	외관 관찰		
교반시간	시계	공사중	

<표 05070.6 프리스트레스트 콘크리트 그라우트 주입공정의 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
주입설비 및 인원배치	외관 관찰	공사 시작 전 및 공사중	시공계획서와 일치할 것
주입방법	외관 관찰	공사 시작 전 및 공사중	시공계획서와 일치할 것
주입량	유량계	공사중	소정의 양일 것

<표 05070.7 주입구, 배기구, 배출구의 후처리 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기중
주입구, 배기구, 배출구 및 정착부의 후처리	외관 관찰	처리 후	시공계획서와 일치할 것

3.7.3 쉬스, 보호관, 긴장재 배치의 검사

쉬스, 보호관 및 긴장재의 배치의 검사는 표 05070.8에 따른다.

3.7.4 정착장치, 접속장치의 조립 및 배치의 검사

가. 정착장치 및 접속장치의 조립 및 배치의 검사는 표 05070.9에 따른다.

나. 접속장치는 긴장재의 프리스트레싱에 의해 주위의 콘크리트에 나쁜 영향을 주는 일이 없도록 배치되어 있는가를 확인하여야 한다.

3.7.5 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 주입구, 배기구, 배출구 배치의 검사

프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 주입구, 배기구, 배출구의 배치 검사는 표 05070.10에 따른다.

<표 05070.8 쉬스, 보호관 및 긴장재의 배치 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
종류, 지름, 수량	외관 관찰, 지름의 측정	배치 후	설계도서와 일치할 것
고정방법	외관 관찰	콘크리트 타설 전	콘크리트를 타설할 때 병형 및 이동의 우려가 없을 것
배치위치	스케일 등에 의한 측정 및 외관 관찰		허용차 : 설계도서와 일치할 것 또는 긴장재과의 거리가 1m 미만인 경우에는 ±5mm, 1m 이상의 경우에 치수의 1/200 이하 또는 ±10mm 가운데 작은 값(표준)

<표 05070.9 정착장치 및 접속장치의 조립 및 배치의 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
종류, 지름, 수량	외관 관찰, 지름의 측정	배치 후	설계도서와 일치할 것
고정방법	외관 관찰	콘크리트 타설 전	콘크리트를 타설할 때 변형 및 이동의 우려가 없을 것
배치위치	스케일 등에 의한 측정 및 외관 관찰		허용차 : 설계도서와 일치할 것, 또는 긴장재 중심과의 거리가 1m 미만인 경우에는 ±5mm, 1m 이상의 수의 1/200 이하 또는 ±10mm 가운데 작은 값(표준)
보강철근의 배치	외관 관찰	배치 후	설계도서와 일치할 것

<표 05070.10 프리스트레스트 콘크리트 그라우트의 주입구, 배기구, 배출구 배치의 검사>

항목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
종류, 지름, 수량	외관 관찰, 지름의 측정	배치 후	설계도서와 일치할 것
고정방법	외관 관찰	콘크리트 타설 전	콘크리트를 타설할 때 변형 및 이동의 우려가 없을 것
배치위치	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것

05075 매스콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 매스콘크리트에 적용한다. 적용범위는 공사시방서에 따른다.

나. 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 넓은 평판구조의 경우 두께 0.8 m 이상, 하단이 구속된 벽조의 경우 0.5 m 이상으로 한다.

다. 프리스트레스트 콘크리트 구조물 등 부배합의 콘크리트가 쓰이는 경우에는 더 얇은 부재라도 구속조건에 따라 이 절의 적용 대상이 된다.

라. 시멘트 수화열에 의한 온도상승으로 유해한 균열이 발생할 우려가 있는 부분의 콘크리트도 이 절의 적용 대상이 된다.

1.2 일반사항

가. 매스콘크리트는 구조물의 시공과정에서 발생하는 균열을 제어 또는 저감하고, 발생된 균열은 구조물의 작용하중에 대한 저항성 및 환경조건에 대한 내구성 등 필요한 기능을 확보할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

나. 시공자는 공사를 개시하기 전에 배합, 비빔, 운반, 부어넣기, 콘크리트의 온도관리 및 양생, 이음, 균열제어 등의 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서(2009) 제18장 매스콘크리트

1.4 용어의 정의

관로식 냉각(pipe-cooling)

: 매스콘크리트의 시공에서 콘크리트를 타설한 후 콘크리트의 내부온도를 제어하기 위해 미리 묻어 둔 파이프 내부에 냉수 또는 공기를 강제적으로 순환시켜 콘크리트를 냉각하는 방법으로 포스트쿨링(post-cooling)이라고도 함

매스콘크리트(mass concrete)

: 부재 혹은 구조물의 치수가 커서 시멘트의 수화열에 의한 온도 상승 및 강하를 고려하여 설계·시공해야 하는 콘크리트

선행 냉각(pre-cooling)

: 매스콘크리트의 시공에서 콘크리트를 타설하기 전에 콘크리트의 온도를 제어하기 위해 얼음이나 액체질소 등으로 콘크리트 원재료를 냉각하는 방법

수축·온도철근(shrinkage-temperature reinforcement)

: 수축과 온도 변화에 의한 균열을 억제하기 위해 쓰이는 철근

수축이음

: 온도균열을 제어하기 위해서 구조물의 길이 방향에 일정 간격으로 단면 감소 부분을 만들어 그 부분에 균열이 집중되도록하고 나머지 부분에 균열이 발생하지 않도록 하여 균열이 발생한 위치에 대한 사후

조치를 쉽게 하기 위해 설치한 이음

신축이음(expansion joint) : 구조물의 신축에 대응하기 위해 설치하는 이음

외부구속(external restraint)

: 새로 타설된 콘크리트 블록의 온도에 의한 자유로운 변형이 외부로부터 구속되는 작용

1.5 제출물

가. 온도균열의 제어계획서

나. 그 밖의 사항은 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 요건에 따른다.

1.6 온도균열의 제어

가. 매스콘크리트를 시공할 때는 구조물에 필요한 기능 및 품질을 손상시키지 않도록 온도균열을 제어하여야 하며, 이를 위하여 콘크리트의 품질 및 시공 방법 선정, 온도철근의 배치 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

나. 매스콘크리트를 시공할 때 유의사항은 온도균열의 제어이기 때문에 건설되는 구조물의 용도, 필요한 기능 및 품질에 대응하도록 균열방지 대책을 수립하거나 균열의 폭, 간격, 발생 위치에 대한 제어를 실시하여야 한다.

다. 매스콘크리트를 시공할 때는 시멘트, 혼화 재료, 골재 등의 재료 및 배합의 적절한 선정, 블록분할과 이음 위치, 콘크리트 타설 시간 간격의 선정, 거푸집 재료 및 종류와 구조, 콘크리트의 냉각 및 양생 방법 선정 등을 검토하여야 한다.

라. 신축이음이나 수축이음을 계획하여 균열 발생을 제어할 수도 있으며, 이때 구조물의 기능을 고려하여 위치 및 구조를 정하고 필요에 따라서 배근, 지수판, 충전재 등을 계획한다. 특히, 외부구속을 많이 받는 벽체 구조물의 경우에는 수축이음을 설치하여 균열 발생 위치를 제어하는 것이 효과적이므로 이를 검토하여야 한다.

마. 그 밖의 균열방지 및 제어방법으로는 콘크리트의 선행 냉각, 관로식 냉각 등에 의한 온도저하 및 제어방법, 팽창콘크리트 사용에 의한 균열방지 방법 또는 온도철근의 배치에 의한 방법 등이 있는데, 그 효과와 경제성을 종합적으로 판단하여야 한다.

2. 자 재

가. 시멘트의 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 화학혼화제는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 AE감수제 지연형 또는 감수제 지연형을 사용한다. 다만, 담당원의 승인을 얻어 AE제, AE감수제 표준형 또는 감수제 표준형을 사용할 수 있다.

다. 매스콘크리트의 온도관리 및 균열제어 계획에 따라 적절한 자재를 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 배 합

가. 배합은 콘크리트의 소요품질이 얻어지는 범위 내에서 단위시멘트량이 가능한 한 적게 되도록 시험비빔에 따라 정하고, 담당원의 승인을 받는다.

나. 슬럼프는 공사시방서에 따른다.

다. 재령 28일을 기준으로 계획배합을 정할 경우의 배합강도는 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 따라 정한다. 다만, 구조체 콘크리트의 강도관리를 위한 공시체의 양생방법은 표준양생으로 한다.

라. 콘크리트의 양생기간 중 예상 평균기온이 5℃ 미만인 경우에는 적절한 온도보정값을 배합강도에 반영하여 담당원의 승인을 받는다.

마. 28일을 초과하는 재령을 기준으로 계획 배합을 정할 경우, 기준으로 하는 재령은 91일까지로 하고, 공사시방서에 따른다. 이 경우 계획배합을 정하는 방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을

받는다.

3.2 제 조

이 시방서 05075.3.1 "마"에 따라 계획배합을 정할 경우, 레디믹스트 콘크리트의 호칭 강도를 보증하는 재령은 이 시방서 05010.2.3.3(레디믹스트 콘크리트의 발주)의 "가" 3)의 규정을 따르지 않고 계획배합을 기준으로 한 재령으로 한다.

3.3 부어넣기

가. 부어넣는 콘크리트의 온도는 온도균열을 제어하기 위한 관점에서 가능한 한 저온(일반적으로 35℃ 이하)으로 해야 하며, 공사시방서에 따른다.

나. 부어넣기는 미리 정한 부어넣기 계획에 따라 실시한다.

다. 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 균열제어 관점으로부터 구조물의 형상과 구속조건에 따라 적절히 정하여야 한다. 온도 변화에 의한 응력은 신구 콘크리트의 유효탄성계수 및 온도 차이가 클수록 커지므로 이어붓기 시간 간격을 지나치게 길게 하는 일은 피하여야 한다. 매스콘크리트를 몇 개의 블록으로 나누어 이어붓기할 경우, 이어붓기 시간 간격을 너무 짧게 하면 앞서 타설한 콘크리트 블록이 새로 타설한 콘크리트 블록의 온도에 영향을 주고 결국 콘크리트 전체의 온도가 높아져서 균열 발생 가능성이 커질 우려가 있으므로 이를 고려하여 타설 계획을 수립하여야 한다.

3.4 양 생

가. 내부온도가 상승하고 있는 기간은 콘크리트의 온도변화를 제어하기 위하여 적절한 방법을 강구하여야 하며, 표면부의 온도가 급속히 냉각되지 않도록 적절한 보온조치를 강구하여 양생한다.

나. 내부온도가 최고온도에 달한 후는 보온하여 중심부와 표면부의 온도차 및 중심부의 온도강하 속도가 크지 않도록 양생한다.

다. 거푸집널 및 보온을 위하여 사용한 재료는 콘크리트 표면부의 온도와 외기온도와의 차이가 작아지면 해체한다. 해체한 후는 콘크리트 표면이 급속히 건조되지 않도록 양생한다.

3.5 품질관리 및 검사

가. 콘크리트의 수화열에 의한 온도상승과 온도강하의 상태를 확인하기 위하여 부어넣기 후에 콘크리트의 표면, 중심부의 온도 및 외기온도를 일반콘크리트에서 품질관리 외에 온도균열 제어를 목적으로 콘크리트 타설 후 콘크리트의 외기온도와 거의 동일하게 될 때까지 계속하여 콘크리트 온도를 측정하고, 그 온도의 변화가 사전에 예측한 범위를 유지하도록 관리해야 한다.

나. 재령 28일을 기준으로 계획배합을 정한 경우, 구조체 콘크리트의 재령 28일 압축강도의 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

다. 28일을 초과하는 재령을 기준으로 계획배합을 정한 경우, 구조체 콘크리트의 압축강도 시험 및 검사방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을 받아 정한다.

라. 거푸집을 해체하는 시기를 결정하기 위한 압축강도 시험용 공시체의 양생방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을 받아 정한다.

05080 수밀 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 콘크리트 공사에 있어서 높은 수밀성을 요구하는 수밀 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

나. 이 절은 투수, 투습에 의한 안전성, 내구성, 기능성, 유지관리 및 외관 변화 등의 영향을 받는 구조물인 각종 저장시설, 지하구조물, 수리구조물, 저수조, 수영장, 상하수도시설 등 높은 수밀성이 필요한

콘크리트 구조물에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 수밀 콘크리트 구조물의 시공은 설계 내용을 충분히 검토하여 균열, 콜드 조인트, 이어치기부, 신축이음, 허니컴, 재료 분리 등 외부로부터 물의 침입이나 내부로부터 유출의 원인이 되는 결함이 생기지 않도록 한다.

나. 수밀 콘크리트를 시공할 때는 균일하고 치밀한 조직을 갖는 콘크리트가 만들어질 수 있도록 재료, 배합, 비빔, 타설, 다지기 및 양생 등 적절한 조치를 취한다.

다. 수밀을 요하는 콘크리트 구조물은 이음부 및 거푸집 긴결재 설치 위치에서의 수밀성이 확보되도록 필요에 따라 방수를 한다.

라. 수밀 콘크리트 구조물을 설계할 때 반드시 시공이음, 신축이음 등을 두어야 할 경우에는 이음부를 대상으로 별도의 방수공 또는 충진재를 계획하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 시공 후 누수문제가 발생하지 않도록 관리한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제6장 수밀 콘크리트 공사

1.4 용어의 정의

수밀성(watertightness) : 투수성이나 투습성이 적은 성질

수밀 콘크리트(watertight concrete) : 수밀성이 큰 콘크리트 또는 투수성이 적은 콘크리트

콜드 조인트(cold joint)

: 먼저 타설된 콘크리트와 나중에 타설되는 콘크리트 사이에 완전히 일체화가 되어 있지 않은 이음

균열저감제(crack reducing agent)

: 콘크리트의 블리딩을 저감시키고, 시공 후 수화과정에서 콘크리트의 결함부를 충전하는 불용성 혹은 난용성 화합물을 생성시켜 소성수축, 건조수축 등에 대한 저항성을 향상시킴으로써 수축균열을 억제하는 기능성 혼화 재료

팽창재(expansive additive)

: 시멘트 및 물과 함께 혼합하면 수화반응에 의하여 에트린자이트 또는 수산화칼슘 등을 생성시켜 모르타르 또는 콘크리트를 팽창시키는 작용을 하는 혼화 재료

포졸란(pozzolan)

: 혼화재의 일종으로서 그 자체에는 수경성이 없으나 콘크리트 중의 물에 용해되어 있는 수산화칼슘과 상온에서 천천히 화합하여 물에 녹지 않는 화합물을 만들 수 있는 실리카질 물질을 함유하고 있는 미분말 상태의 재료

방수재료(waterproofing admixture)

: 콘크리트의 수밀성을 보다 높게 향상시키기 위한 목적으로 사용하는 콘크리트 혼입용 방수재료를 말하며, 재료형태에 따라 분말형 방수제와 액상형 방수제로 구분하고, 구성 성분에 따라 무기계와 무기, 유기혼합계로 구분한다.

1.5 제출물

가. 제품 자료

나. 그 밖의 사항은 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 규정에 따른다.

2. 자 재

2.1 구성 재료

가. 수밀 콘크리트에 사용하는 재료에 관한 사항은 이 시방서 05010.2(자재)의 해당 사항에 따른다.

나. 혼화재료는 공사시방서에 따르며, 양질의 것을 사용한다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는

담당원의 승인을 받아 사용한다. 이때, 수밀성 이외의 성질에 나쁜 영향을 미치는 혼화재료도 있으므로 반드시 효과를 확인한 후 사용방법을 충분히 검토하여야 한다.

2.2 배 합

가. 배합은 콘크리트의 소요품질이 얻어지는 범위 내에서 단위수량 및 물결합재비를 가급적 적게 하고, 단위 굵은골재량은 가급적 크게 한다.

나. 콘크리트의 소요 슬럼프는 가급적 적게 하고 180 mm를 넘지 않도록 하며, 타설이 용이할 때에는 120 mm 이하로 한다.

다. 콘크리트의 워커빌리티를 개선시키기 위해 공기연행제, 공기연행감수제 또는 고성능 공기연행감수제를 사용하는 경우라도 공기량은 4% 이하가 되게 한다.

라. 물결합재비는 50% 이하를 표준으로 하고 매스콘크리트에서는 이보다 5% 크게 할 수 있으나 재료분리가 일어나지 않도록 하고 공사시방서에 따른다.

2.3 거푸집

가. 거푸집의 조립에 사용하는 긴결철물 및 간격재는 콘크리트 경화 후 그 부분에서 누수가 발생하지 않는 것을 사용한다.

3. 시 공

3.1 콘크리트의 시공

가. 소요 품질을 갖는 수밀 콘크리트를 얻기 위해서는 적당한 간격으로 시공이음을 두어야 하며, 그 이음부의 수밀성에 대하여 특히 주의한다.

나. 콘크리트는 가능한 연속으로 타설하여 콜드 조인트가 발생하지 않도록 한다.

다. 수밀 콘크리트는 누수 원인이 되는 건조수축 균열의 발생이 없도록 시공하여야 하며, 0.1 mm 이상의 균열 발생이 예상되는 경우 누수를 방지하기 위한 방수를 검토한다.

라. 수밀성 향상을 위한 방수제를 사용하고자 할 때에는 방수제의 사용 방법에 따라 배처플랜트에서 충분히 혼합하여 현장으로 반입시키는 것을 원칙으로 한다. 단, 사용 방수제에 따라 콘크리트 타설 현장에서 혼합하는 경우에는 사전에 이에 대한 계획을 수립하여 담당원의 승인을 얻어 관리한다.

3.2 운 반

가. 수밀성 향상을 목적으로 사용하는 방수제가 혼합된 콘크리트는 재료 분리, 콘크리트의 다루기, 슬럼프의 저하, 공기연행 콘크리트의 경우는 공기량의 감소가 최소가 되도록 취급하고 운반한다.

나. 운반으로 인해 필요한 콘크리트 품질이 변화하지 않아야 한다.

3.3 타 설

가. 콘크리트 다짐을 충분히 하며, 가급적 이어붓기를 하지 않아야 한다. 부득이 이어붓기를 할 때는 그 방법과 방수처리는 공사시방서 또는 담당원의 지시에 따른다.

나. 시공이음을 적용할 경우에는 시공이음의 위치, 구조 및 간격, 재료 등은 공사시방서에 따른다.

다. 연속 타설 시간 간격은 외기온도가 25℃를 넘었을 경우에는 1.5시간, 25℃ 이하일 경우에는 2시간을 넘어서는 안 된다. 다만, 특별한 방법을 강구한 경우에는 담당원의 지시에 따르거나 승인을 받아 이 시간의 한도를 변경할 수 있다.

3.4 양 생

가. 양생은 이 시방서 05010.3.2(양생)에 따르며, 충분한 습윤양생의 실시를 원칙으로 한다.

3.5 품질관리

가. 콘크리트의 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

05085 수중 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 일반 수중 콘크리트, 수중불분리성 콘크리트, 현장 타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고, 기본적인 사항을 규정한다.

나. 수중 콘크리트에 프리팩트 콘크리트 공법을 적용할 경우에는 이 시방서 05105(프리팩트 콘크리트 공사)의 규정에 따라야 한다.

1.2 일반사항

가. 수중 오탁 방지와 같이 시공 조건이 엄격한 경우 혹은 철근콘크리트의 경우에는 수중불분리성 콘크리트를 사용할 필요가 있지만, 일반적인 시공 조건의 경우에는 일반 수중 콘크리트를 사용한다.

나. 수중 콘크리트는 종류에 따라 성능에 있어서 차이가 있으므로 각각의 수중 콘크리트에 대하여 재료, 배합, 적용 개소, 타설, 시공기계에 대하여 재료 분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 시공한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제16장 수중 콘크리트 공사

1.4 참조 표준

가. KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법

1.5 용어의 정의

공기중 제작 공시체(specimen of anti-washout concrete cast in air)

: KS F 2403에서 규정하고 있는 거푸집을 사용하여 공기 중에서 수중불분리성 콘크리트를 충전하여 제작한 공시체

수중불분리성 콘크리트(anti-washout concrete under water)

: 수중불분리성 혼화제를 혼합함에 따라 재료 분리 저항성을 높인 수중 콘크리트

수중불분리성 혼화제(anti-washout admixture)

: 콘크리트의 점성을 증대시켜 수중에서도 재료 분리가 생기지 않도록 한 혼화제

수중유동거리(underwater moving distance)

: 콘크리트를 타설할 때 타설 위치로부터 주위로 향하여 콘크리트가 유동하는 거리

수중 콘크리트(underwater concrete) : 담수 중이나 안정액 중 혹은 해수 중에 타설되는 콘크리트

수평 환산거리(converted horizontal distance)

: 콘크리트의 배관이 수직관, 벤트관, 튜브관, 유연성이 있는 호스 등을 포함하는 경우에, 이들을 모두 수평 환산길이에 의해 수평관으로 환산하여 배관 중의 수평관 부분과 합한 전체의 거리

1.6 제출물

가. 제품 자료

나. 그 밖의 사항은 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 요건에 따른다.

2. 자 재

2.1 구성재료

가. 시멘트 및 골재는 이 시방서 05010.2(자재)에 따른다.

나. 수중불분리성 콘크리트는 타설할 때 수중불분리성을 가지며 다지지 않아도 시공될 정도의 유동성을 유지하고 경화 후에는 소정의 강도 및 내구성을 가져야 한다.

다. 수중불분리성 콘크리트는 혼화제의 증점 효과와 소정의 유동성을 확보하기 위하여 일반 수중 콘크리트보다도 단위수량이 크게 요구되므로 감수제, 공기연행감수제 또는 고성능감수제를 사용한다. 그러나 혼화제 중에는 수중불분리성 혼화제와 병용할 경우 상호작용으로 나쁜 영향을 미치는 경우가

있기 때문에 품질을 반드시 확인한다.

2.2 배 합

2.2.1 배 합

가. 수중 콘크리트의 배합은 설정된 소정의 강도, 수중분리저항성, 유동성 및 내구성 등의 성능을 만족하도록 시험에 의해 정한다.

나. 단위수량의 최대값은 200 kg/m³로 한다.

다. 단위결합재량은 일반 수중 콘크리트는 370 kg/m³ 이상, 현장타설 말뚝 및 지하연속벽은 350 kg/m³ 이상으로 한다.

라. 물결합재비는 수중 콘크리트는 50%, 현장타설 말뚝 및 지하연속벽은 55% 이하로 한다.

2.2.2 유동성

가. 일반 수중 콘크리트나 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 유동성은 일반적으로 표 05085.1에 나타낸 슬럼프로 설정한다.

<표 05085.1 일반 수중 콘크리트의 슬럼프의 표준값(mm)>

시공방법	일반 수중 콘크리트	현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트
트레미	130~180	180~210
콘크리트 펌프	130~180	
밀열림 상자, 밀열림 포대	130~180	

나. 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트에서 일반적으로 설계기준압축강도가 50 MPa를 초과하는 경우는 높은 유동성이 요구되므로 슬럼프 플로우의 범위는 500 mm~700 mm로 한다.

다. 수중불분리성 콘크리트는 공기량이 과다한 경우 압축강도가 저하할 뿐만 아니라 콘크리트의 유동 중에 공기포가 콘크리트로부터 떠오르게 되어 수질오탁, 품질의 변동 등의 원인이 되기 때문에 공기량은 4% 이하로 한다.

3. 시 공

3.1 타 설

가. 수중 콘크리트는 시멘트의 유실, 레이턴스 발생을 방지하기 위해 물막이를 설치하여 물을 정지시킨 정수 중에서 타설하여야 한다. 완전히 물막이를 할 수 없는 경우에도 유속은 50 mm/s 이하로 하여야 한다.

나. 콘크리트를 수중에 낙하시키면 재료 분리가 일어나고 시멘트가 유실되기 때문에 콘크리트는 수중에 낙하시키지 않아야 한다.

다. 콘크리트 면을 가능한 한 수평하게 유지하면서 소정의 높이 또는 수면 상에 이를 때까지 연속해서 타설하여야 한다. 수중에서 타설할 때에 1회 연속해서 타설해 올라가는 높이가 너무 클 경우 거푸집에 작용하는 측압에 의해 거푸집이 변형되고 모르타르가 누출할 염려가 있으므로 거푸집의 강도 및 조립에 주의하여야 한다.

라. 물과 접촉하는 부분의 콘크리트 재료 분리를 적게 하기 위하여 타설하는 도중에 가능한 콘크리트가 흐트러지지 않도록 물을 휘젓거나 펌프의 선단 부분을 이동시키지 않아야 하며, 콘크리트가 경화될 때까지 물의 유동을 방지하여야 한다.

마. 한 구획의 콘크리트 타설을 완료한 후 레이턴스를 모두 제거하고 다시 타설하여야 한다.

바. 수중 콘크리트를 시공할 때 시멘트가 물에 씻겨서 흘러나오지 않도록 트레미나 콘크리트 펌프를 사용해서 타설하여야 한다. 그러나 부득이한 경우 및 소규모 공사의 경우 밑열림 상자나 밑열림 포대를 사용할 수 있다.

3.2 품질관리

가. 콘크리트의 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 규정과 다음의 1)~3)에 따른다.

1) 워커빌리티 및 굳지 않은 콘크리트의 상태는 모든 운반차에 대하여 육안으로 검사하고, 그 품질에 변화가 생겼을 경우는 바로 필요한 시험을 실시하고 적절한 조치를 강구한다.

2) 슬럼프의 시험은 이 시방서 05010.3.6.4(사용하는 콘크리트의 품질관리 및 검사)의 규정에 정해진 것과 말뚝 한 개마다 또는 벽체의 한 구획마다 최초의 콘크리트 운반차에 대하여 실시한다.

3) 이 시방서 05010.3.6.7(구조체 콘크리트의 압축강도 검사)의 규정에 있어서 공시체의 양생은 표준양생으로 하고, 합격 판정의 기준으로 하는 압축강도는 설계기준강도로 한다.

나. 운반차 한 대 또는 여러 대의 콘크리트를 부어넣을 때마다 콘크리트의 높이를 계측하고 트레미관의 선단삽입 깊이를 조정한다.

05090 해수의 작용을 받는 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 해수에 접하는 콘크리트 및 해안 부근에서 해수의 파랑이나 해풍 등을 받을 우려가 있는 콘크리트에 적용한다.

나. 해수작용의 구분은 표 05090.1에 따른다.

<표 05090.1 적용장소의 구분>

해수작용의 구분	적용장소
해상 대기중	가끔 해수의 파랑이나 해풍을 받는 부분
해중	항시 바닷물 속에 잠겨 있는 부분
물보라 지역	조수간만의 영향 및 항시 해수의 파랑이나 해풍을 받는 부분

1.2 일반사항

가. 해수의 작용을 받는 콘크리트의 설계기준강도는 30 MPa 이상으로 한다.

나. 표 05090.1에서 해수작용 구분 "해상 대기중"의 콘크리트 면에는 염분의 침투를 억제하는 마감을 한다.

다. 표 05090.1에서 해수작용 구분 "해중"인 콘크리트 공사는 이 장의 규정 외에 이 시방서 05080(수밀 콘크리트 공사)의 규정을 따른다.

라. 시공자는 공사 개시 전에 해수의 작용을 받는 콘크리트 공사에 사용되는 재료, 배합, 부어넣기, 양생 등의 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

마. 해수의 작용을 받는 건축공사는 염해를 받기 쉬운 환경이기 때문에 콘크리트의 열화 및 강재의 부식에 의해 그 기능이 손상되지 않도록 하여야 한다.

바. 해안선으로부터 250 m 이내의 육상 지역은 콘크리트 구조물이 염해를 입기 쉬우므로 해안으로부터 거리에 따라 구분하여 내구성 향상 대책을 수립하여야 한다.

사. 해상부는 해중, 간만대, 물보라 지역, 해상대기 중으로 구분하여 내구성 대책을 수립하여야 한다.

1.3 참조 표준

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS L 5210 고로 슬래그 시멘트

KS L 5211 플라이 애시 시멘트

2. 자 재

2.1 시멘트

가. 시멘트의 종류는 공사시방서에 따르되, 가급적 해수의 작용에 대하여 내구성이 높은 KS L 5210의 고로슬래그 시멘트, KS L 5211의 플라이 애시 시멘트 등 혼합시멘트계 및 KS L 5201의 중용열 포틀랜드 시멘트를 사용하도록 한다.

나. 해수에 의한 침식이 심한 경우에는 시멘트 콘크리트 이외에도 폴리머 시멘트 콘크리트와 폴리머 콘크리트 또는 폴리머 함침 콘크리트 등을 사용할 수 있다.

2.2 골 재

가. 골재는 다음 1), 2)에 따른다.

1) 골재의 종류는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재)에 따른다.

2) 골재는 소요강도 및 내구성을 가져야 한다.

나. 골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적이고 적당한 입도를 가지며 먼지, 흙, 유기불순물, 염분 등의 유해물이 허용치 이상을 함유해서는 안 된다.

다. 내구성이 좋지 않은 골재는 사용할 수 없으며, 해수는 알칼리 골재반응의 반응성을 촉진하는 경우가 있으므로 충분한 검토를 하여야 한다.

2.3 강 재

가. 강재는 한국산업표준에 적합한 것이어야 한다.

나. PS강재와 같은 고장력강에 작용응력이 인장강도의 60%를 넘을 경우에는 응력부식 및 강재의 부식피로를 검토한다.

2.4 마감재 등 기타

가. 마감재의 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 마감재, 기타의 재료는 염분에 의하여 유해한 영향을 받지 않도록 저장한다.

3. 시 공

3.1 배 합

3.1.1 물결합재비

가. 해수의 작용을 받는 구조물에서 내구성에 의해 정해지는 물결합재비의 최대값은 표 05090.2의 값을 표준으로 하고, 공사시방서에 따른다.

나. 공기연행 콘크리트로 만든 무근콘크리트 구조물의 내구성을 고려한 최대 물결합재비는 표 05090.2의 값에 10% 정도 더한 값으로 할 수 있다.

다. 육상 구조물이라도 해풍의 작용을 심하게 받는 경우, 표 05090.2의 해상 대기 중에 상당하는 물결합재비를 적용하여야 한다. 또한 해수 또는 조수간만의 영향을 받으며 콘크리트를 타설해야 하는 시공 조건이 나쁜 현장시공의 경우 최대 물결합재비의 값은 표 05090.2의 값보다 5% 정도 적게 하여야 한다

<표 05090.2 내구성으로 정해진 공기연행 콘크리트의 최대 물결합재비(%)>

시공조건 판정구분	일반현장 시공의 경우	공장제품 또는 재료 선정 및 시공에서 공장제품과 동등 이상의 품질이 보증될 때
(a) 해중	50	50
(b) 해상 대기중	45	50
(c) 물보라지역, 간만대 지역	40	45

3.1.2 단위결합재량

해양환경에 있는 철근콘크리트 및 프리스트레스트 콘크리트 구조물에서 내구성으로 정해지는

단위결합재량은 표 05090.3의 값 이상으로 하여야 한다.

<표 05090.3 내구성으로 정해지는 최소 단위결합재량(kg/㎥)>

굵은골재의 최대치수(mm) / 환경 구분	20	25	40
물보라지역, 간만대 및 해상 대기중	340	330	300
해중	310	300	280

3.1.3 공기 연행량

가. 공기연행 콘크리트의 공기량은 표 05090.4의 값을 표준으로 한다.

나. 해수의 영향을 받는 콘크리트는 해수 중의 염화물 작용을 받아 내동해성이 감소되므로 물보라 지역 및 간만대 지역과 해상 대기 중에서도 눈의 영향을 받는 부재의 경우, 공기량은 표 05090.4의 (a)의 값을 표준으로 한다. 이때 공기량의 허용오차는 ±1.5%로 한다.

다. 설계기준압축강도가 35 MPa 이상인 경우 공기량은 표 05090.4의 값에서 1% 감소한 값으로 할 수 있다.

<표 05090.4 콘크리트 공기량의 표준값(%)>

환경조건		굵은골재의 최대치수(mm)		
		20	25	40
동결융해 작용을 받을 염려가 있는 경우	(a) 물보라, 간만대 지역	6	6	5.5
	(b) 해상 대기중	5	4.5	4.5
동결융해 작용을 받을 염려가 없는 경우 1)		4	4	4

(주) 1) 동결융해 작용을 받을 우려가 없는 경우란 항상 해중에 있는 구조물로서 기온이 0℃ 이하가 되는 일이 거의 없는 경우를 말함

3.2 피복두께

피복두께는 표 05090.5에 나타낸 값 이상으로 한다.

<표 05090.5 피복두께(mm)>

해수 작용의 구분	방청처리한 철근을 사용한 경우	보통철근을 사용한 경우
해상대기중	표 05010.14 값	70
해중	(표 05010.14의 값)+10	80
물보라 지역	(표 05010.14의 값)+20	90

3.3 타 설

가. 철근의 결속에 사용되는 결속선은 피복콘크리트의 부분에 남지 않도록 안쪽으로 굽힌다. 또한 간격재, 기타 금속류가 콘크리트 표면에 노출되지 않도록 한다.

나. 해수의 작용을 받은 철근, 거푸집 등은 콘크리트 타설 전에 앞서서 염류 및 이물질을 씻어내어 제거한다.

다. 해수작용 구분 "물보라 지역", "해중"의 콘크리트에는 원칙적으로 이어붓기 장소를 만들지 않는다.

05095 동결융해작용을 받는 콘크리트 공사

1. 일반사항

가. 이 절은 우수에 노출되는 슬래브, 파라펫, 계단 및 지면과 접하는 외벽 부분 등으로서 동결융해작용에 대하여 내구성을 필요로 하는 콘크리트에 적용한다. 적용장소 및 위치는 공사시방서에 따른다.

나. 동결융해작용을 받는 콘크리트의 설계기준강도는 30 MPa 이상으로 한다.

다. 시공자는 공사 개시 전에 재료, 배합, 타설, 양생 및 아직 굳지 않은 콘크리트의 공기량 관리 등의 방법을 미리 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

가. 시멘트는 공사시방서에 따른다.

나. 골재는 이 시방서 05010.2.1.2(잔골재) 및 이 시방서 05010.2.1.3(굵은골재)에 따른다. 다만, 흡수율은 잔골재 3.0% 이하, 굵은골재 2.0% 이하인 것을 사용함을 원칙으로 한다. 기타 골재의 사용에 대하여는 담당원의 승인을 받는다.

다. 혼화재료는 이 시방서 05010.2.1.5(혼화재료)에 따른다.

3. 시 공

3.1 배 합

가. 물결합재비는 45% 이하로 하고, 단위수량은 콘크리트의 소요 품질이 얻어지는 범위 내에서 가능한 한 적게 한다.

나. AE콘크리트로서 그 공기량은 공사시방서에 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05095.1을 표준으로 하여 정하고 담당원의 승인을 받는다.

다. 연행공기량의 허용편차는 ±1.5% 이내이어야 한다.

<표 05095.1 굵은골재 최대치수에 따른 공기량의 표준>

굵은골재의 최대치수(mm)	40	25, 20
공기량(%)	5.5	6.0

3.2 타설, 다짐, 표면마무리 및 양생

가. 콘크리트의 타설 및 다짐은 각각 이 시방서 05010.3.1.5(타설) 및 이 시방서 05010.3.1.6(다짐)에 따른다. 다만, 다짐시에는 과도한 진동다짐에 의하여 공기량의 감소가 생기지 않도록 한다.

나. 콘크리트의 표면마무리는 장시간 지나치게 시공하여 표면공기량이 감소되지 않도록 실시한다. 표면마무리 시기는 콘크리트의 경화 상황 및 기상조건을 고려하여 정한다.

다. 양생은 이 시방서 05010.3.2(양생)에 따른다. 다만, 습윤상태에서 동결융해작용을 받지 않도록 한다.

3.3 품질관리 및 검사

콘크리트의 품질관리 및 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다. 다만, 동결융해 작용에 따른 내구성의 중요성과 관련하여 공기량의 관리 및 검사에 대하여는 이 시방서 05095.3.1을 기준으로 특별히 주의하여 실시한다.

05100 차폐용 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 주로 생체방호를 위하여 감마선과 중성자 등의 방사선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

나. 시공자는 공사를 개시하기 전에 설계요구 성능을 만족하도록 재료, 배합, 제조, 이어치기 및 품질관리, 검사 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.2 일반사항

가. 차폐용 콘크리트로서 필요한 성능인 밀도, 압축강도, 설계허용 온도, 결합수량, 붕소량 등을 확보하여야 한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제13장 방사선 차폐용 콘크리트

1.4 참조 표준

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS L 5210 포틀랜드 고로 슬래그 시멘트

KS L 5211 포틀랜드 플라이 애시 시멘트

KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트

1.5 용어의 정의

방사선 차폐용 콘크리트(radiation shielding concrete)

: 주로 생물체의 방호를 위하여 X선, 선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트

2. 자 재

2.1 재 료

가. 시멘트는 특별히 정한 바가 없을 때에는 KS L 5201 또는 KS L 5210, KS L 5211, KS L 5401에 규정한 시멘트로 한다.

나. 골재의 종류 및 품질은 특별히 정한 바가 없을 때에는 방사선 차폐용 콘크리트로서 필요한 성능이 얻어질 수 있는 골재를 선정하여야 한다.

다. 혼화 재료는 공사시방의 규정에 따른다. 특별히 정한 바가 없을 때에는 시험 결과에 따라 그 성능이 인정되는 것이어야 한다.

2.2 배 합

가. 콘크리트의 배합은 방사선 차폐용 콘크리트로서의 필요한 성능이 얻어지도록 시험비비기에 의해 정하여야 한다.

나. 콘크리트의 슬럼프는 작업에 알맞은 범위 내에서 가능한 한 적은 값이어야 하며, 일반적인 경우 150 mm 이하로 하여야 한다.

다. 물결합재비는 50% 이하를 원칙으로 하고, 워커빌리티 개선을 위하여 품질이 입증된 혼화제를 사용할 수 있다.

2.3 자재 품질관리

가. 방사선 차폐용 콘크리트의 자재 품질관리는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 해당 규정에 따른다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 콘크리트는 해당 규정에 따른 저장설비와 믹서 및 배치플랜트 등과 같이 제조설비가 갖추어진 공장에서 제조하는 것을 원칙으로 한다.

나. 특히 방사선 차폐용 콘크리트를 공사할 때는 이어치기 부분에 대하여 기밀이 최대한 유지될 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

3.2 이음 및 이어붓기

가. 설계에 정해져 있지 않은 이음은 설치할 수 없다.

나. 이어치기의 위치 및 이어치기면의 형상은 특별히 정한 바가 없을 때에는 이어치기 부분으로부터 방사선의 유출을 방지할 수 있도록 그 위치 및 형상을 정하여야 한다.

3.3 품질관리 및 검사

가. 방사선 차폐용 콘크리트로서의 현장 품질관리를 위한 시험항목, 시험 방법 및 판정기준은 공사시방서에 따른다.

나. 방사선 유출검사는 공사시방서에 따른다.
다. 검사한 결과 불합격한 경우의 조치는 담당원의 지시에 따른다.

05105 프리팩트 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 프리팩트 콘크리트 공법에 의한 공사에 적용한다.
나. 공사에 앞서 시공장소, 기상조건 등을 고려하여 미리 사용재료의 종류, 품질 및 부어넣기, 모르타르의 배합, 제조, 부어넣기 방법, 전 주입량(全注入量), 주입관 1본당의 주입량 및 부어넣기 시간 등을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.2 일반사항

가. 프리팩트 콘크리트의 시공 방법은 일반적인 경우, 대규모인 경우 및 고강도의 경우에 대응하여 각각에 적합한 방법을 선정한다.
나. 시공할 때 소정의 성능을 가지는 프리팩트 콘크리트가 얻어지도록 시공 장소, 기상 조건 등을 고려하여 시공계획을 입안한다.
다. 프리팩트 콘크리트는 보통 콘크리트와 비교하여 콘크리트의 품질을 확인하기 곤란하고 시공이 적절하지 못할 경우에는 결함을 일으키기 쉬우므로 프리팩트 콘크리트를 시공할 때 소요 품질의 콘크리트가 확실히 얻어질 수 있도록 모르타르 배합을 결정하고 안전한 시공 방법을 채택한다.
라. 프리팩트 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 강재를 보호하는 성능 등이 있고, 품질의 변동이 적은 것으로 한다.
마. 고강도 프리팩트 콘크리트라 함은 고성능 감수제에 의하여 주입모르타르의 물결합재비를 40% 이하로 낮추어 재령 91일에서 압축강도 40 MPa 이상이 얻어지는 프리팩트 콘크리트를 말한다.

1.3 관련 시방절

가. 콘크리트표준시방서 제19장 프리팩트 콘크리트

1.4 참조 표준

KS F 2426 주입 모르타르의 압축강도 시험 방법
KS F 2431 프리팩트 콘크리트의 압축강도 시험 방법
KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴시 시험 방법
KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험 방법
KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.5 용어의 정의

프리팩트 콘크리트(prepacked concrete)
: 미리 거푸집 속에 특정한 입도를 가지는 굵은골재를 채워놓고 그 간극에 모르타르를 주입하여 제조한 콘크리트

주입 모르타르(grout mortar)
: 프리팩트 콘크리트 등의 주입에 사용하는 모르타르로서 시멘트, 혼화 재료, 잔골재, 물 등을 혼합하여 제조한 것

팽창재(expansive agent) : 주입 모르타르에 혼입하여 팽창 성분을 일으키는 무기 또는 유기 혼화 재료

굵은골재 최소치수(minimum size of coarse aggregate)
: 프리팩트 콘크리트에 사용되는 굵은골재에 있어서 질량이 적어도 95% 이상 남는 체중에서 최대치수

체눈의 호칭치수로 나타낸 굵은골재의 치수

골재의 실적률(solid volume percentage of aggregate)

: 용기에 채운 골재의 절대 용적의 그 용기 용적에 대한 백분율

1.6 제출물

가. 제품 자료

나. 검사 및 시험계획서

다. 시공계획서

라. 시공상세도

마. 품질확보 보고서

2. 자 재

2.1 시멘트 및 결합재

가. 프리팩트 콘크리트의 주입 모르타르는 KS L 5201에 적합한 포틀랜드 시멘트를 사용하는 것을 표준으로 한다. 단, 수화열의 억제, 유동성 및 화학적 저항성 향상 등의 목적으로 콘크리트용 혼화재료를 소요 품질이 얻어지는 범위 내에서 시험확인 후 사용할 수 있다.

나. 고로 슬래그 시멘트, 조강 포틀랜드 시멘트 등을 결합재로 사용할 경우에는 소요 품질의 프리팩트 콘크리트가 얻어지도록 시험으로 확인한 후에 사용한다.

2.2 혼화재료

가. 프리팩트 콘크리트용 주입 모르타르에 사용되는 혼화 재료는 유동성을 좋게 하고 보수성을 향상시키며, 재료 분리를 방지하고 팽창성을 가지는 혼화 재료 등을 사용할 수 있다.

나. 팽창재는 팽창재의 품질, 시멘트의 종류, 온도, 배합, 비비기 시간 및 주입 후의 압력 등에 의하여 변화할 수 있으므로 소요 품질이 확보되는지 시험확인한 후 사용한다.

2.3 골 재

가. 잔골재의 입도는 주입 모르타르의 유동성과 보수성을 좋게 하기 위하여 표 05105.1의 범위를 표준으로 하며, 조립률은 1.4~2.2 범위로 한다

<표 05105.1 잔골재의 표준입도>

체의 호칭치수(mm)	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)
2.5	100
1.2	90~100
0.6	60~80
0.3	20~50
0.15	5~30

나. 굵은골재의 최소치수는 15 mm 이상, 굵은골재의 최대치수는 부재단면 최소치수의 1/4 이하, 철근콘크리트의 경우 철근 순간격의 2/3 이하로 한다.

다. 굵은골재의 최대치수와 최소치수와의 차이를 적게 하면 굵은골재의 실적률이 작아지고 주입 모르타르의 소요량이 많아지므로 적절한 입도분포를 선정할 필요가 있으며, 일반적으로 굵은골재의 최대치수는 최소치수의 2~4배 정도로 한다.

라. 대규모 프리팩트 콘크리트를 대상으로 할 경우, 굵은골재의 최소치수를 크게 하는 것이 효과적이며, 굵은골재의 최소치수가 클수록 주입 모르타르의 주입성이 현저하게 개선되므로 굵은골재의 최소치수는 40 mm 이상으로 한다.

2.4 주입 모르타르의 품질

2.4.1 유동성

가. 굳지 않은 상태에서 압송과 주입이 쉽고 굵은골재의 공극을 완벽하게 채울 수 있는 양호한 유동성을 가지며, 주입 작업이 끝날 때까지 이 특성이 유지되도록 한다.

나. 주입 모르타르의 유동성은 KS F 2432에 준하여 구한 유하시간에 의해 설정한다. 유하시간의 설정값은 16~20초를 표준으로 한다. 다만, 고강도 프리팩트 콘크리트는 유하시간 25~50초를 표준으로 한다.

다. 모르타르가 굵은골재의 공극에 주입될 때 재료 분리가 적고 주입되어 경화되는 사이에 블리딩이 적으며 소요의 팽창을 한다.

라. 경화 후 콘크리트가 소요의 품질을 유지하기 위하여 압축강도와 굵은골재와의 부착력을 가지며 충분한 내구성 및 수밀성과 강재를 보호하는 성능을 가지도록 한다.

2.4.2 재료 분리 저항성

가. 표준적인 시공 방법으로 시공할 경우, 재료 분리 저항성은 KS F 2433에 준하여 구한 블리딩률에 의해 설정한다.

나. 블리딩률의 설정값은 시험 시작 후 3시간에서의 값이 3% 이하가 되는 것으로 하고, 고강도 프리팩트 콘크리트의 경우에는 1% 이하로 한다.

2.4.3 팽창성

가. 표준적인 시공 방법으로 시공할 경우, 팽창성은 KS F 2433에 준하여 구한 팽창률에 의해 설정한다.

나. 팽창률의 설정값은 시험 시작 후 3시간에서의 값이 5~10%인 것을 표준으로 한다. 고강도 프리팩트 콘크리트의 경우는 2~5%를 표준으로 한다.

다. 블리딩 현상에 의하여 침하수축하는 모르타르를 팽창시켜서 굵은골재와 모르타르와의 사이에 틈이 생기는 것을 방지함과 동시에 부착강도를 증대시켜 주기 위해서 주입모르타르와의 팽창성을 확보한다.

2.5 프리팩트 콘크리트의 강도

가. 프리팩트 콘크리트의 강도는 원칙적으로 재령 28일 또는 재령 91일의 압축강도를 기준으로 한다.

나. 장기간에 걸쳐서 양호한 양생을 기대할 수 없는 일반적인 구조물 또는 재령 91일 이내에 설계하중을 받는 구조물에 프리팩트 콘크리트를 사용하는 경우에는 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다.

다. 프리팩트 콘크리트의 압축강도시험은 KS F 2431에 따른다.

2.6 자재 품질관리

2.6.1 일반사항

가. 소정의 성능을 가지는 프리팩트 콘크리트를 확실하게 만들기 위해 콘크리트의 재료, 사용기계 및 설비, 시공 방법 등 공사 전반에 걸쳐 검사를 실시한다.

나. 모르타르의 압송설비는 소요의 품질과 압송능력이 얻어지도록 재료의 공급설비, 계량장치, 비비기 장치 및 압송장치 등의 기능을 확인한다.

2.6.2 모르타르에 사용할 재료의 품질 검사

가. 모르타르에 사용할 재료의 검사는 표 05105.2에 따른다.

<표 05105.2 주입 모르타르에 사용할 재료의 받아들이기 검사>

종류	항목	시험 및 검사방법	시기·횟수	판정기준
팽창제	품질	제조회사 시험성적표에 의한 확인	공사시작 전 및 1회/1개월	이 시방서 05105.2.4(주입 모르타르의 품질 규정에 적합할 것
	모르타르 팽창률	KS F 2433의 방법		
프리팩트 콘크리트용 혼화 재료	모르타르 성능	KS F 2433의 방법		

2.6.3 프리팩트 콘크리트 및 주입 모르타르의 품질 검사

가. 콘크리트 및 주입 모르타르의 품질 검사는 표 05105.3에 따른다.

<표 05105.3 프리팩트 콘크리트 및 주입 모르타르의 품질 검사>

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기·횟수	판정기준
콘크리트 검사	압축강도	KS F 2431의 방법	시공계획서에 의함	이 시방서 05010.3.1.2(배합강도)에 준함
주입 모르타르 검사	주입 모르타르의 온도	온도계	공사 시작 전 및 1회/1개월	시공계획서외 일치할 것
	압축강도	KS F 2426의 방법		이 시방서 05010.3.1.2(배합강도)에 준함
	유정동(유하시간)	KS F 2432의 방법		이 시방서 05105.2.4(주입 모르타르의 품질)의 규정에 적합할 것
	재료분리 저항성(블리딩률)	KS F 2433의 방법		
	팽창성(팽창률)	KS F 2433의 방법		

3. 시 공

3.1 시공계획

가. 소요의 품질을 갖는 프리팩트 콘크리트가 얻어지도록 주입 면적, 주입관의 배치, 주입 모르타르의 비빈 직후의 온도 및 주입속도 등 현장 조건과 시공 장소의 자연 조건을 고려하여 재료의 공급 방법, 시공설비 계획을 수립한다.

나. 해양공사의 경우 바람, 파도, 안개 등의 영향으로 모르타르 주입이 중단되는 위험이 따를 수 있으나 수중에서 이음부를 처리하는 것이 어렵고, 이음부는 구조물의 약점이 되므로 시공장소의 기상, 해상자료나 작업선의 성능에 따라 작업의 한계조건을 설정하여 허용된 시간 범위 내에서 주입이 완료되도록 한다.

다. 대규모 구조물의 경우 주입 모르타르의 취급량이 많고 주입 작업도 복잡하여 모르타르를 비벼 주입에 이르기까지 걸리는 시간이 길어지는 경향이 있으므로 모르타르의 주입은 시공에 적절한 시기를 택하여 시행한다. 또한 시간이 길어질 경우를 대비하여 응결지연 등의 방법도 강구한다.

라. 기상 및 해상조건이 혹독한 시기나 겨울에는 일기가 변하기 쉽고 작업선의 운항이나 주입 작업이 곤란하게 될 위험성이 높으므로 이러한 시기는 될 수 있는 한 피해서 시공한다.

3.2 배 합

3.2.1 주입 모르타르의 일반사항

가. 주입 모르타르는 공사의 규모 등을 고려하여 유동성 및 유동성 유지시간을 갖는 것으로 한다.

나. 대규모 프리팩트 콘크리트에 사용하는 주입 모르타르는 시공 중에 재료 분리를 적게 하기 위해 부배합으로 한다. 특히 대형 구조물의 경우 콘크리트의 타설 높이가 높고 주입관의 간격도 크므로 재료 분리 등을 적게 하기 위해 주입 모르타르는 블리딩이 적고 물에 대한 희석 저항성이 우수한 부배합으로 한다.

다. 팽창률은 블리딩의 2배 정도 이상이 바람직하지만 팽창률이 지나치게 크면 모르타르 속의 공극을 크게 하여 해롭기 때문에 한중 및 서중에 시공할 때에는 팽창재의 혼입량을 조절하여 소요의 팽창률을 결정한다.

라. 깊은 해수 중에 시공할 경우에는 압력을 받는 모르타르의 팽창률이 적정 값이 되도록 보일의 법칙에 의하여 팽창재의 혼입량을 증가시킨다.

마. 고강도 프리팩트 콘크리트용 주입 모르타르는 물결합재비와 단위수량이 적고, 또한 고품질의 콘크리트가 요구되는 장소에 시공되므로 재료의 관리를 철저히 한다.

3.2.2 배합의 표시 방법

가. 프리팩트 콘크리트의 배합 표시 방법은 표 05105.4에 따른다.

<표 05105.4 배합의 표시 방법>

굵은골재			주입 모르타르									
최소 치수 (mm)	최대 치수 (mm)	공극률 (%)	유하시간 범위(s)	물결합 재비(%) W /B	혼화재의 혼합률(%) F /B	잔골재 결합재비(%) S /B	단위질량(kg/㎥)					
							물	시멘트	잔골재	혼화재	혼화제1)	팽창재2)

(주) 1) 혼화제 사용량은 ㎖ 또는 g으로 표시하고 희석하거나 또는 용해하지 않은 것을 말함.
2) 팽창재의 사용량은 g으로 표시하고 프리팩트 콘크리트용 혼화제에 포함되지 않은 것을 말함.

배합표에는 구조물의 종류, 설계기준압축강도, 배합강도, 시멘트의 종류, 잔골재의 조립률, 굵은골재의 종류 및 혼화제의 종류 등에 대한 것도 병기해 준다.

3.3 거푸집 설계

가. 프리팩트 콘크리트의 거푸집은 모르타르가 새는 것을 확실히 방지해야 하는 등 유해한 변형이나 파손이 생기지 않도록 강도와 강성을 가지도록 시공한다.

나. 프리팩트 콘크리트의 거푸집은 측압과 시공할 때의 외력에 충분히 견딜 수 있는 것으로 한다.

다. 프리팩트 콘크리트의 거푸집으로서 기존 구조물의 보수·보강 공사 등에는 목재 거푸집을 사용하는 경우가 많으며 해중 공사, 중요한 구조물 및 큰 측압을 받을 경우 등에는 강재 거푸집을 사용한다.

라. 해중 공사의 경우 운반할 때 받는 파력, 설치할 때의 충격, 조위 변화에 의한 수압, 굵은골재를 투입할 때의 충격 및 프리팩트 콘크리트의 측압 등의 하중을 받으므로 각각의 하중을 정확하게 파악한다.

마. 굵은골재를 투입할 때 충격의 영향과 프리팩트 콘크리트의 측압 산정은 다음과 같이 한다.

1) 굵은골재를 투입할 때 충격의 영향

굵은골재를 거푸집 안에 채워 넣을 때 낙하 충격이 가해지고 충격의 크기는 낙하높이에 따라 다르며, 수중에 투입할 경우는 물의 저항에 의하여 완화되므로 굵은골재를 투입할 때의 압력은 식 05105.1과 같다.

$$P = (1+i)10^{-3} W_a h_a \qquad \text{식 05105.1}$$

여기서, P : 굵은골재를 투입할 때 거푸집에 작용하는 압력(MPa)
i : 굵은골재를 투입할 때의 충격계수 0.6~0.7
h_a : 굵은골재층 상면으로부터의 깊이(m)
W_a : 굵은골재의 단위질량(t/m³)

2) 프리팩트 콘크리트의 측압

프리팩트 콘크리트의 측압은 주입 모르타르의 배합, 모르타르의 온도, 모르타르의 상승속도, 타설 높이, 굵은골재의 공극률 및 거푸집의 강성 등에 따라 서로 다르지만 프리팩트 콘크리트의 최대 측압은 굵은골재의 압력과 모르타르 압력의 합으로 생각하여 식 05105.2를 사용할 수 있다.

$$P_{\max} = \left(K_a W_a h_a + \frac{2 W_m R t V}{100} \right) \times 10^{-3} \qquad \text{식 05105.2}$$

여기서, $P_{\max}$: 프리팩트 콘크리트의 최대 측압(MPa)
K_a : 굵은골재의 측압계수, 보통의 경우 K_a=1
W_m : 모르타르의 단위질량(t/m³)
R : 모르타르의 상승속도(m/h)
t : 모르타르의 초결시간(h)
V : 굵은골재의 공극률(%), 보통의 경우 40~48%

응결의 영향이 없을 경우 2 겊를 모르타르 상면으로부터의 깊이(m)로 한다.

3.4 비비기

가. 모르타르 믹서는 5분 이내에 소요 품질의 주입 모르타르를 비빌 수 있는 것으로 한다. 모르타르 믹서는 한 배치가 0.2~1.5 m^3 정도의 용량이고, 1조, 2조, 3조식이 보통 쓰인다.

나. 믹서에 재료 투입은 물, 혼화제, 혼화재, 시멘트, 잔골재의 순으로 하고, 믹서는 이들 재료 전체를 균일하게 비비며, 시멘트나 혼화재 등의 입자를 강력히 분산시키는 구조로 한다. 일반적으로 애지테이터 날개의 회전수는 125~500 rpm 정도이어야 하며, 비비기 시간은 2~5분 정도로 소정의 유동성과 품질의 주입 모르타르가 얻어지는 모르타르 믹서로 한다.

다. 재료의 투입시간 및 비비기 시간은 정해진 범위 내에 들도록 관리한다. 특히 고속회전으로 비비기를 장시간 실시하면 모르타르의 온도가 상승하고 유동성이 저하되며, 기온이 높은 시기에 시공하는 경우나 주입시간이 걸릴 때, 비비기를 끝낸 모르타르는 애지테이터에 옮기든가 믹서 내에서 저속으로 비비기를 한다.

라. 애지테이터는 주입 모르타르를 천천히 교반할 수 있는 것으로 모르타르의 주입이 완료될 때까지 소요의 품질을 유지할 수 있는 것으로 한다.

마. 애지테이터는 모르타르 펌프에 연속적으로 주입 모르타르를 공급하기 위해서 뿐만 아니라 비빈 모르타르의 품질변화를 방지하기 위한 일시적인 저장 장소이므로 애지테이터의 용량은 시간당 비비기량과 주입펌프의 용량을 고려하여 보통 믹서 용량의 3~5배 정도로 한다.

바. 고강도용 주입 모르타르는 단위질량과 소성점성이 크므로 주입 모르타르의 비비기에 요하는 모르타르 믹서의 에너지도 커야 하므로 약 1.5배의 고성능 모르타르 믹서를 사용한다.

3.5 거푸집 주입 모르타르의 누출 방지

가. 주입 모르타르는 유동성이 크고 응결시간이 길어져서 기초와 거푸집 사이 및 거푸집 이음부 등의 미소한 간극에서 쉽게 모르타르가 유출될 수 있기 때문에 기초와 거푸집 사이 및 거푸집 이음부 등으로부터 주입 모르타르가 새어나오지 않도록 한다.

나. 기초와 거푸집 사이의 누출 방지를 위하여 포대 채움 잔골재 또는 콘크리트, 점토시멘트 등으로 밀폐하거나, 거푸집 전면에 천으로 된 시트를 붙여서 누르거나, 특수한 스펀지를 거푸집 하단에 설치한다.

3.6 굵은골재의 채움

가. 굵은골재를 채울 때 주입관, 검사관 등의 매설물이 해로운 영향을 받을 염려가 있을 경우에는 이를 보호하여야 하고, 주입관, 검사관 등의 매설물은 일반적으로 굵은골재를 채우기 전에 미리 배치한다. 주입관, 검사관은 굵은골재를 채울 때 굵은골재가 낙하충격에 의하여 파손, 만곡 및 이동 등의 유해한 영향을 받지 않도록 관의 상부에 뚜껑을 씌우고, 거푸집과의 고정을 확실히 해준다.

나. 거푸집 속에 채울 굵은골재는 모르타르 주입 전까지 깨끗한 상태로 한다.

다. 해중 공사의 경우 굵은골재를 채운 후에 굵은골재 표면에 조패류 등이 부착할 우려가 있기 때문에 굵은골재를 채운 후 될 수 있는 한 모르타르를 빨리 주입한다. 또 저면은 공기부양 펌프나 흡입 펌프를 써서 침전물, 퇴적물을 제거하여 굵은골재를 채울 때에 골재의 공극에 뜬 흙 등이 혼입되지 않도록 한다.

라. 굵은골재는 크고 작은 알갱이가 고르게 분포되며, 부서지지 않도록 채운다. 굵은골재를 채우는 방법은 거푸집이 수면 아래에 있을 경우에는 밑열림 버킷선 등을 사용하며, 거푸집 상단이 수면 상에 있는 경우에는 거푸집 안에 설치한 임시 호퍼와 투입용 벨트 컨베이어를 이용하고, 이때 굵은골재의 투입장소가 고정되면 굵은골재의 토출구를 이동시키면서 거푸집 전체에 굵은골재가 균등하게 채워지도록 투입한다.

마. 굵은골재를 투입할 때 충격에 의하여 파쇄되면 굵은골재의 공극에 작은 돌 부스러기가 혼입되어 주입 모르타르의 충전이 좋지 않으므로 벨트 컨베이어 토출구의 낙하높이를 낮추어 굵은골재의 파쇄를 방지한다.

3.7 주입 및 압송작업

3.7.1 주입기기의 배치

가. 모르타르의 주입용 기기는 시공 조건, 시공 방법을 고려하여 여유 있게 준비한다.

나. 모르타르의 주입은 시공 수량, 시공 시간 및 입지 조건 등을 충분히 고려하여 연속적이고 원활하게 시행되도록 재료의 공급, 모르타르 배치플랜트의 제조능력, 모르타르 배치플랜트에서 주입 장소까지의 거리 및 주입펌프의 능력과 대수를 적절히 계획하며, 예기치 않은 사태에 대처할 수 있도록 예비 펌프를 준비한다.

3.7.2 주입관 배치

가. 주입관은 확실하고 원활하게 주입 작업이 될 수 있는 구조로서 그 안지름은 수송관과 같거나 그 이하로 한다.

나. 주입관과 수송관의 안지름을 동일하게 하는 것이 좋으나 부득이 주입관의 안지름을 작게 할 경우에는 관내 압력의 증가에 의하여 모르타르 분리가 생기지 않도록 테이퍼 관을 거쳐서 수송관과 주입관을 접속시킨다.

다. 연직주입관의 수평 간격은 2 m 정도를 표준으로 한다.

라. 수평주입관의 수평 간격은 2 m 정도, 연직 간격은 1.5 m 정도를 표준으로 한다. 다만, 수평주입관은 역류를 방지하는 장치를 구비한다.

마. 대규모 프리팩트 콘크리트에 사용하는 주입관은 설치가 용이하고 끌어올리기, 분리하기 쉬운 구조로 한다. 주입관의 간격은 굵은골재의 치수, 주입 모르타르의 배합, 유동성 및 주입속도에 따라 정하며, 일반적으로 5 m 전후로 한다.

바. 대규모 프리팩트 콘크리트를 시공할 때에는 굵은골재 채우기에 앞서 겉관을 소정의 위치에 배치하고, 이 속에 주입관을 넣어 설치하는 2중관 방식이 좋다. 이때 겉관은 지름 0.2 m 정도의 강관에 적당한 크기와 간격의 구멍을 만든 것으로서 주입 모르타르가 자유롭게 유출되고 굵은골재의 침입이 방지되는 구조이어야 하며, 이때 주입관의 길이는 3 m 정도로 한다.

3.7.3 압 송

가. 모르타르 펌프는 충분한 압송능력을 보유하고 주입 모르타르를 연속적이며 공기가 혼입하지 않도록 주입할 수 있는 구조이어야 하고, 굵은골재의 치수, 주입 면적, 주입관 및 수송관의 지름 등을 종합적으로 검토하여 정한다.

나. 수송관은 모르타르 펌프에서 토출되는 주입 모르타르를 주입관까지 원활하게 수송할 수 있는 것으로 한다.

다. 고강도용 주입 모르타르를 주입할 때에는 점성이 높은 주입 모르타르가 압송될 수 있는 고성능의 모르타르 펌프를 사용한다. 보통 주입 모르타르의 주입은 피스톤식 펌프가 주로 사용되지만 고강도용 주입 모르타르는 소성점성이 크기 때문에 펌프의 압송압력은 보통 주입 모르타르의 2~3배가 되므로 피스톤식보다 스퀴즈식 펌프를 사용한다.

라. 모르타르 펌프의 압송능력은 수송관의 압송 저항에 의해 정해지고, 그 압송저항은 수송관 지름, 관내유속, 모르타르의 유동성 및 점성, 이음의 형상 및 수송관의 재질 등에 따라 변화하므로 압력 손실이 적도록 다음과 같은 사항에 대해 주의한다.

① 수송관의 연장을 짧게 한다.

② 수송관의 연장이 100 m를 넘을 때는 중계용 애지테이터와 펌프를 사용한다.

③ 수송관의 급격한 곡률과 단면의 급변을 피한다.

④ 압송압력에 의하여 이음 부분에서 모르타르가 탈수되어 막히지 않도록 이음은 수밀하며 깨끗하고 점검이 쉬운 구조로 한다.

⑤ 수송관의 지름은 펌프의 토출구 지름에 맞추어야 하며, 관내 유속이 너무 작으면 모르타르의 재료 분리에 의한 침강이 생기기 쉽고 관내 유속이 크면 압력 손실이 커지므로 모르타르의 평균 유속은 0.5~2 m/s 정도가 되도록 정한다.

3.8 주 입

3.8.1 주입 작업

가. 모르타르의 주입을 중단하여 설계나 시공계획에 없는 시공이음을 두는 것은 중대한 약점이 되므로 이는 반드시 피하며, 모르타르 주입은 설계와 시공계획에서 정한 시공면까지 계속한다.

나. 주입 작업 중 기계고장이나 급격한 일기변화 등 부득이한 사정이 생겨 주입을 중단할 경우, 주입이 중단된 지 2~3시간 정도 이내이고, 이미 주입된 모르타르가 아직 응결되지 않아 충분한 유동성을 지니고 있을 경우에만 특별한 조치를 취하지 않고서도 다시 주입할 수 있다.

다. 계획 높이면 부근의 모르타르는 물에 의해 희석되며 팽창구속의 저하 등의 영향에 의해 품질이 상당히 떨어지는 경향이 있어 쳐올린 후 짧은 주입관을 써서 부배합의 모르타르를 재주입하여 품질이 저하한 모르타르를 배제하든가 경화한 후에 제거한다.

라. 주입은 최하부로부터 시작하여 상부로 향하면서 시행하며, 모르타르면의 상승속도는 0.3~2.0 m/h 정도로 한다.

마. 주입은 거푸집 내의 모르타르 면이 거의 수평으로 상승하도록 주입 장소를 이동하면서 실시한다. 이를 위해 펌프의 토출량을 일정하게 유지하면서 적당한 시간 간격으로 주입관을 순차적으로 주입한다.

바. 연직 주입관은 관을 뽑아 올리면서 주입하되 주입관의 선단은 0.5~2.0 m 깊이의 모르타르 속에 묻혀 있는 상태로 유지한다.

사. 연직 주입관은 관을 뽑아 올리면서 주입하는 것이 원칙이지만, 주입 높이가 비교적 낮은 경우에는 뽑아 올리지 않고 주입할 수 있다. 반대로 주입 높이가 비교적 높고, 관을 뽑아 올리기가 곤란한 경우에는 묻힌 깊이가 서로 다른 주입관을 촘촘하게 비치해서 순차를 바꿔가며 주입하거나 또는 뽑아 올리기 쉽게 하려면 주입관은 2중관 구조로 하는 것이 좋다.

아. 대규모의 구조물인 경우, 모르타르 주입은 되도록 시공에 적합한 시기를 선정한다.

자. 대규모 프리팩트 콘크리트에 사용하는 모르타르의 주입은 연속하여 실시하는 것이 원칙이며, 모르타르면의 상승속도가 0.3 m/h 정도 이하가 되지 않도록 한다. 복수의 주입관을 사용하여 모르타르를 주입하는 경우는 각 주입관마다 정해진 유량을 준수한다.

3.8.2 주입 모르타르의 상승 높이 측정

가. 주입 모르타르가 상승하는 상황을 확인하기 위하여 모르타르 면의 위치를 측정할 수 있도록 한다.

나. 중요한 구조물의 경우, 검사관의 배치는 주입관과 동일한 숫자로 하는 것이 바람직하며, 이때 주입 모르타르 표면의 유동경사는 1 : 3보다 크지 않도록 한다.

3.8.3 이 음

가. 프리팩트 콘크리트는 모르타르의 연속 주입이 원칙이고 시공계획에 없는 곳에 수평이음을 두면 구조상의 중대한 약점이 되므로 이를 피한다.

나. 예기치 않은 일로 수평시공이음을 할 경우에는 모르타르 경화 후에 아직 주입되지 않은 부분의 굵은골재를 제거하여 이미 타설해 놓은 콘크리트 표면의 레이턴스를 완전히 제거한 후 장부 또는 홈을 만들거나 이음에 적당한 강재를 넣는 등 충분한 보강을 한 다음에 재시공한다.

다. 계획적으로 설치하는 수평이음은 구 콘크리트 표면의 레이턴스를 에어제트 또는 워터제트에 의하여

제거한 후 새로운 콘크리트로서 철저히 시공한다.

라. 구 콘크리트 표층부의 콘크리트 또는 모르타르의 품질이 저하되었다고 판단되는 경우에는 파쇄기 등으로 그 부분을 제거하며, 이때 제거한 레이턴스나 부스러기 등의 미분말이 떠 있는 물은 반드시 배출한다.

3.8.4 한중 시공

가. 한중에서 시공할 경우에는 굵은골재 및 주입 모르타르가 동결하지 않도록 하며, 야간이나 기온이 급격히 저하되는 경우 주입 모르타르의 팽창지연이 일어나는 것을 피하기 위해 필요에 따라 적절한 보온·급열을 한다.

나. 일반적으로 한중 시공을 할 때 주입 모르타르의 온도를 올리기 위해 물을 가열하는 것이 좋으나 온수의 온도는 40℃ 이하로 한다.

3.8.5 서중 시공

가. 서중에서 시공할 경우에는 주입 모르타르의 온도 상승, 지나치게 빠른 팽창 및 유동성 저하 등이 일어나지 않도록 한다.

나. 모르타르의 비벼진 온도가 25℃를 넘을 경우, 주입 모르타르의 유동성이 급격히 저하되는 경향이 있어 주입관이나 수송관이 막히기 쉽고, 굵은골재 속의 주입 모르타르의 유동경사가 커져서 재료 분리가 생기기 쉬우며, 지나치게 빠른 모르타르 팽창으로 인하여 콘크리트의 품질이 쉽게 저하하기 때문에 다음 사항에 유의하여 주입 모르타르의 과대 팽창 및 유동성 저하를 방지한다.

1) 애지테이터 안의 모르타르 저류시간을 짧게 한다.
2) 비빈 후 즉시 주입한다.
3) 수송관 주변의 온도를 낮추어 준다.
4) 응결을 지연시키며 유동성을 크게 한다.
5) 유동성과 유동경사의 관리를 엄격히 하며 주입의 중단을 막는다.
6) 유동성을 유지시킬 수 있는 혼화제를 추가 혼입한다. 다만, 담당원이 품질확인 후 시행한다.

3.9 현장 품질관리

가. 주입 모르타르 시공의 현장 품질관리는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05105.5에 따른다.

<표 05105.5 시공의 품질 검사>

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판정기준
굵은골재	최소 치수	KS F 2502의 방법	공사시작 전 및 산지가 변한 경우	15mm 이상일 것
주입관리	모르타르 압송압력	시공계획서에 의함	시공계획서에 의함	시공계획서와 일치할 것
	주입량			
	모르타르 면 높이			
	모르타르 면 유동경사			
	주입관 선단 위치			

05110 간이 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 목조건축물의 기초, 소규모의 문, 담장 등 거주의 용도로 사용하지 않는 경미한 구조물 및 경미한 기계받침 등으로 사용하는 콘크리트 공사에 적용한다. 그 적용장소는 공사시방서에 따른다.

1.2 일반사항

가. 시공자는 공사개시 전에 부어넣기, 양생 등의 방법을 정해 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

1.3 참조 표준

가. KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

2. 자 재

2.1 종류 및 품질

가. 콘크리트는 KS F 4009 또는 이것에 상당하는 레디믹스트 콘크리트를 이용한다.

나. 설계기준강도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05110.1과 같은 레디믹스트 콘크리트를 사용한다.

다. 슬럼프는 180 mm 이하로 한다.

<표 05110.1 레디믹스트 콘크리트의 호칭강도>

콘크리트를 부어넣은 날로부터 28일간의 예상 평균기온(℃)	호칭강도 (MPa)
15 이상	15 이상
5 이상 15 미만	18 이상

3. 시 공

3.1 운반 및 부어넣기

가. 운반 및 부어넣기 전에 이용되는 기계기구, 운반방법, 부어넣기 순서 등을 정하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 운반은 재료의 분리, 누출 및 품질의 변화가 될 수 있는 한 적고, 또한 거푸집, 배근 및 이전에 부어넣은 콘크리트에 좋지 않은 영향을 주지 않도록 실시한다.

다. 콘크리트의 부어넣기는 다음 1)~3)과 같이 시공한다.

1) 부어넣기 전에 거푸집널 및 이어붓기면을 청소하고 물씻기를 행한다.

2) 재료 분리가 일어나지 않도록 밀실하게 다짐한다.

3) 운반 중에 워커빌리티가 변화하고, 부어넣기가 곤란하게 된 콘크리트는 사용하지 않는다.

3.2 양 생

가. 부어넣은 콘크리트는 적어도 5일 이상 살수 등의 방법으로 습윤상태를 유지하고, 급격한 건조는 피한다.

나. 콘크리트가 초기 동해를 받을 우려가 있을 때에는 적절한 보온양생을 실시한다.

다. 콘크리트를 부어넣은 후 1일 간은 원칙적으로 그 위를 보행하거나 충격을 주어서는 안 된다. 다만, 부득이하게 보행하거나 무거운 짐을 두게 될 때에는 필요한 곳을 판 등으로 덮어 콘크리트가 손상되지 않도록 한다.

3.3 거푸집

가. 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣기시의 진동, 충격 등에 견디고, 유해한 누수가 없어야 하며, 콘크리트에 손상이 가지 않고 쉽게 해체할 수 있는 것으로 한다.

나. 거푸집널은 설계도에 표시한 구조물의 형상 및 치수가 얻어지도록 가공·제작한다.

다. 거푸집 내에 설치하는 배근, 배관, 매설물은 소정의 위치에 배치하고, 콘크리트의 부어넣기에 의해서 이동되지 않도록 고정한다.

라. 거푸집은 콘크리트에 심한 충격을 주지 않도록 주의하여 해체한다. 거푸집널 및 동바리의 존치기간은

이 시방서 05015.3.4(거푸집 및 동바리 해체)에 따른다.

마. 거푸집을 해체한 후 콘크리트의 곰보현상 등 불량 부분은 보수한다.

3.4 철근의 가공 및 조립

가. 휘어진 철근은 바로 잡고, 설계도에 따라 가공한다.

나. 철근의 끝 부분의 갈고리는 이 시방서 05020.3.2(철근 및 용접철망의 가공)에 따른다.

다. 철근은 조립하기 전에 유해한 부착물을 제거한다.

라. 철근은 설계도에 따라서 정확하게 배근하고 콘크리트 부어넣기가 끝날 때까ᵻ지 이동하지 않도록 견고하게 조립한다. 철근과 거푸집널과의 사이는 간격재, 철근고임재 및 철물 등을 이용하여 그 간격을 유지한다.

마. 철근의 이음 및 위치는 설계도에 따른다. 철근의 정착 및 이음길이는 이 시방서 05020.3.4(철근 및 용접철망의 이음 및 정착)에 따른다.

3.5 피복두께

최소 피복두께는 표 05110.2에 따른다.

<표 05110.2 최소 피복두께>

흙에 접하지 않는 부분	벽, 기둥, 보, 바닥	30mm
흙에 접하는 부분	벽, 기둥, 보, 바닥	40mm
기초 (줄기초의 기초벽 부분은 제외)		60mm

3.6 마무리

콘크리트면의 마무리는 공사시방서 또는 담당원의 지시에 따른다.

05115 원자력 발전소 시설에 있어서의 철근콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 적법한 절차에 의해 발전소 부지 내에 건설되는 안전관련 구조물인 내진범주Ⅰ급 구조물의 철근콘크리트 구조요소에 대한 최소한의 요건을 규정한다. 이 시방서의 규정이 적용되는 안전관련 구조물 및 구조부재는 원자력 안전성 등급 시스템 또는 구성 요소를 지지하거나, 수용하거나, 또는 보호하는 원자력 안전성 등급 시스템 구성요소의 일부분인 콘크리트 구조물이다.

나. 이 시방서의 내용은 전력산업기술기준(KEPIC) 중 원자력구조(SN)의 한 분야인 철근콘크리트구조 기술기준(KEPIC-SNC : 이하 SNC로 칭한다)을 근간으로 한다. 다만, 콘크리트 격납구조는 원자력구조 분야 중 격납구조 기술기준(KEPIC-SNB)을 우선적으로 적용하며, 격납구조 기술기준에서 규정하지 않은 사항에 대해서는 이 시방내용을 적용하여야 한다.

다. 아치, 탱크, 수조, 사일로, 방폭구조, 연돌 등의 특수한 구조물에 대해서도 이 시방서를 우선 적용한다.

라. 강재 바닥판 위에 설치되는 콘크리트 슬래브, 영구히 설치되는 비합성 강재 바닥판 위에 타설되는 구조용 콘크리트 슬래브의 시공에는 이 시방서를 적용한다.

마. 이 시방서는 지중에 매입되는 콘크리트 파일 및 굴착식 피어(drilled pier)의 시공에는 적용되지 않으며, 지중 슬래브 시공에도 적용되지 않는다.

1.2 용어의 정의

결합재

: 포틀랜드 시멘트, 혼합시멘트, 팽창성 시멘트 또는 천연 포졸란, 플라이 애시, 실리카 퓸 또는 고로 슬래그와 조합된 시멘트와 같이 재료 스스로가 접착 성능이 있는 재료

고정하중 : 어떤 부재에 의하여 지지되는 고정중량 (하중계수 제외)
기둥 : 높이가 단면 최소치수의 3배 이상인 주로 축압축하중을 지지하는 부재
긴장재(tendon)
: 콘크리트에 프리스트레스를 가하기 위하여 사용하는 강재, 예를 들면 강선, 케이블, 철근, 강봉 또는 강연선 또는 이것들을 묶은 것
나선철근 : 기둥에서 길이방향 철근을 나선형으로 둘러싼 횡방향의 보조 철근
단면의 유효깊이 : 압축연단에서 인장철근 중심까지의 거리
동바리
: 상부에 작용하는 시공하중, 콘크리트 및 거푸집의 자중을 지지하도록 설계된 수직 또는 경사진 지지부재
띠철근
: 주철근을 둘러싸는 철근 또는 철선 루프(loop)로써 원형, 사각형 또는 함몰이나 돌출부가 없는 다각형 모양으로 연속적으로 감긴 철근 또는 철선 (스터럽 참조)
벽체 : 공간을 둘러싸거나 구획하기 위하여 쓰이는 보통 수직방향의 부재
보강재 : 별도로 언급하지 않는 한 프리스트레싱 긴장재를 제외한 공사시방서에 부합하는 자재
분리이음
: 설계된 위치에서 수직면으로 인접 콘크리트구조 부위를 분리하여 구조물의 성능에 대한 간섭을 최소화하고, 모든 방향으로 상대적인 이동을 허용하며, 다른 부위의 콘크리트에 균열이 발생하지 않도록 모든 또는 일부 철근이 절단되는 부위
스터럽
: 구조부재의 전단 및 비틀림에 저항하는 철근으로 형상은 철근, 철선 또는 원형 및 이형용접철망을 굽힌 L형, U형 또는 직사각형이며 주철근에 직각 또는 경사지게 설치된다(스터럽은 일반적으로 휨부재의 횡보강철근을 말하며 압축부재에서는 띠철근이라 부른다).
재설치 동바리
: 원래의 거푸집과 동바리를 제거한 후 콘크리트 슬래브 또는 다른 구조부재 하부에 간단하게 설치된 동바리. 원래의 거푸집을 제거하면서 슬래브 또는 구조부재는 처지게 되며 자중 및 시공하중을 지지함
포스트텐션 방식
: 콘크리트 경화 후에 긴장재에 인장력을 주고 그 끝 부분을 정착장치에 의해 콘크리트에 정착시켜서 프리스트레스를 주는 방식
프리스트레스트 콘크리트
: 외력에 의한 콘크리트 내의 인장응력 값을 작게 하기 위하여 내부에 압축응력을 미리 도입한 구조용 콘크리트, PS콘크리트 또는 PSC라 약칭
프리캐스트 콘크리트 : 구조물의 최종 위치가 아닌 곳에서 제작된 구조용 콘크리트

2. 자 재

2.1 시멘트

가. 시멘트는 공사시방서에 부합되어야 한다.
나. 실제로 공사에 사용될 시멘트는 콘크리트의 배합설계에 사용된 시멘트와 동일해야 한다.
다. 시멘트를 출하할 때마다 출하되는 해당 시멘트를 대표하는 실제시험 결과와 요구되는 화학적·물리적 및 선택적 특성값의 각 항목에 관한 시방서 상의 제한사항이 기술된 인증된 공장 시험 보고서가 첨부되어야 하며, 모든 시멘트는 공장에서 실시한 7일 강도시험 보고서를 확인하기 전에는 구조용 콘크리트에 사용할 수 없다.

2.2 골 재

가. 콘크리트용 골재는 공사시방서를 따라야 한다.

나. 굵은골재의 공칭 최대치수는 다음 값을 초과할 수 없다.

1) 거푸집 면간의 최소치수의 1/5

2) 슬래브 두께의 1/3

3) 각 철근 및 철선, 철근 다발, 프리스트레싱 긴장재나 덕트의 최소 순간격의 3/4

다. 콘크리트를 벌집모양이나 공극 발생 없이 타설할 수 있는 워커빌리티나 다짐법을 사용하는 경우에는 담당원의 판단으로 위의 골재치수 한도를 따르지 않을 수 있다.

라. 시방서에서 시험이 적용되지 않는 사항으로 특별하게 제외하지 않는 한, 잠재적 반응시험을 포함하여 골재가 관련 시방서와 완전히 일치하는지 확인하는 시험들을 골재가 공사에 사용되기 전에 수행한다.

마. 일일 검사관리 프로그램은 함수량, 입도 및 200번 체를 통과하는 재료와 같이 잠재적으로 변할 가능성이 있는 특성값들의 일관성을 파악하고 조절할 수 있도록 콘크리트 생산 중에 수행되어야 한다.

바. 골재의 기본적인 지질이나 포함된 광물의 변화가 의심스러울 경우에는 공사시방서를 따른다.

2.3 비빔용수

가. 콘크리트 배합에 사용되는 물은 청결해야 하며, 콘크리트 및 철근에 유해한 양의 기름, 산, 알칼리, 염분, 유기물 및 기타 다른 물질을 포함해서는 안 된다.

나. 프리스트레스트 콘크리트 및 알루미늄 매설물이 설치되는 콘크리트에 사용되는 물은, 골재의 표면에 함유되어 있는 소량의 물도 포함한 유해량의 염소이온을 함유해서는 안 된다.

다. 식수로 부적합한 물은 다음에 열거한 사항을 만족하지 못하면 콘크리트에 사용될 수 없다.

1) 콘크리트 배합의 선정은 동일한 수원의 물을 사용한 배합설계에 근거해야 한다.

2) 식수로 적합하지 않은 물로 만들어진 모르타르 시험입방체의 7일 및 28일 강도는 식수로 만들어진 같은 형태의 시편 강도의 최소 90% 이상이어야 한다.

사용한 물의 차이에 따른 강도비교 시험은 물 이외에는 모두 같은 조건으로 제작된 모르타르를 사용해 실시하고, 시험 준비 및 방법은 공사시방서를 따른다.

2.4 철 근

가. 주철근은 이형철근이어야 한다. 다만, 나선철근이나 긴장재에는 원형철근을 사용할 수 있다. 그리고 구조용 형강, 강관 또는 각형 강관 등의 보강재도 이 시방서에 따라 사용할 수 있다.

나. 철근의 용접은 공사시방서를 따른다. 용접이음의 형식과 위치 및 철근의 용접에 필요한 기타 요건들은 시공용 도면이나 시공시방서에 기술되어야 한다.

2.4.1 철 근

가. 철근은 공사시방서에 부합해야 한다.

(1) 한 배치의 철강에서 생산된 각 철근 크기별로 최소한 50톤마다 1회의 인장시험을 실시한다.

나. 이형철근의 설계기준항복강도는 420 MPa를 초과할 수 없다.

다. 콘크리트 보강용 바 매트와 바 매트에 사용되는 철근은 공사시방서를 따른다.

라. 콘크리트 보강용 이형철선은 공사시방서를 따른다. 다만, 철선의 직경은 6 mm 이상이어야 한다.

마. 콘크리트 보강용 원형 용접철망은 공사시방서를 따라야 한다. 용접된 교차점의 간격은 계산된 응력방향으로 300 mm 이하이어야 한다.

바. 콘크리트 보강용 이형 용접철망은 공사시방서를 따른다. 용접된 교차점의 간격은 계산된 응력방향으로 400 mm 이하이어야 한다. 다만, 공사시방서에 따라 철망을 스터럽으로 사용할 경우에는 예외로 한다.

사. 에폭시 도막 철근은 공사시방서를 따라야 한다. 도막처리된 철근을 사용할 때마다 예상되는 사용 환경에 대한 도막된 철근의 적합성을 평가한다.

2.4.2 프리스트레싱 긴장재

가. 프리스트레스트 콘크리트의 긴장재는 공사시방서를 따른다.

2.4.3 구조용 강재, 강관 또는 각형 강관

가. 합성압축부재에서 철근과 함께 사용되는 구조용 강재는 공사시방서를 따른다.

나. 콘크리트 심부를 강재로 둘러싸는 합성압축부재용의 강관 또는 각형 강관은 공사시방서를 따른다.

2.5 혼화재료

가. 혼화재료를 콘크리트에 사용하기 전에 담당원의 허가를 받아야 한다.

나. 혼화재료는 공사시방서에 따라 콘크리트 배합을 결정할 때 사용했던 제품과 동일한 성분 및 성능이 공사 중 일관되게 유지되어야 한다.

다. 염화칼슘 또는 혼화재료 성분 중 불순물 이외의 성분으로 염소이온을 포함하는 혼화재료는 프리스트레스트 콘크리트, 알루미늄이 매설될 콘크리트 또는 추후에 제거되지 않을 아연도금한 금속형틀에 타설할 콘크리트에는 사용할 수 없다.

라. AE제는 공사시방서를 따라야 한다.

마. 감수제, 응결 지연제, 경화 촉진제, 지연형 감수제 및 촉진형 감수제는 공사시방서에 부합해야 한다.

바. 혼화재료로 사용되는 플라이 애시나 기타 포졸란은 공사시방서에 부합해야 한다.

사. 혼화재로 사용되는 고로 슬래그는 공사시방서에 부합해야 한다.

아. 혼화재료는 시멘트와 조화되어야 하며 유해한 영향을 주어서는 안 된다.

자. 혼화재료로 사용되는 실리카흄은 공사시방서에 부합해야 한다.

2.5.1 시 험

가. 시방서에 따르는 각 혼화재료에 대한 시험은 최초 출하 및 건설에 사용하기 위하여 현장에서 수령하기 전에 수행한다.

나. 공기 연행제 및 감수제의 확인시험 견본에 대한 적외선 스펙트럼 형상은 확인시험 결과와 함께 제출한다.

2.6 재료의 보관과 식별

2.6.1 모든 재료들의 손상 및 기능 저하를 방지하기 위해서는 보관 기준을 수립해야 한다. 필요할 경우, 특별한 제품들은 불활성 기체로 둘러싸거나 규정 습도 및 온도조절이 가능한 특별한 장소에 보관해야 한다. 보관된 모든 자재들은 적절한 꼬리표나 표찰을 붙여 식별할 수 있도록 한다.

2.6.2 결합재 및 골재는 기능 저하나 이물질의 침입을 방지할 수 있는 방법으로 보관하여야 한다. 열화되거나 오염된 재료는 콘크리트에 사용할 수 없다.

2.6.3 철근은 재고품 조절이 용이하고, 관련 요건 이하로 재질 특성이 손상되거나 저하되지 않도록 보관하여야 한다. 철근은 재료시험성적서의 검토가 완료될 때까지는 종류 또는 선적별로 문서, 꼬리표 또는 관리가 가능한 기타 방법을 사용하여 특기된 묶음번호 또는 표시부호로 구분할 수 있어야 한다.

2.6.4 프리스트레싱 시스템 자재는 생산, 운반 및 보관하는 동안에 재료시험성적서에 대한 추적이 가능하도록 표시하거나 꼬리표를 붙여야 한다.

3. 시 공

3.1 제 조

3.1.1 일반사항

가. 이 절은 공사현장에 설치한 공장의 콘크리트 제조에 적용한다. 레디믹스트 콘크리트 공장에서 콘크리트를 제조하는 경우는 한국산업표준 표시 인정을 받은 공장의 것으로 하고, 콘크리트 제조는 공사시방서에 따른다.

나. 시공자는 공사에 앞서 콘크리트 제조에 관한 계획서를 생산자와 협의하여 작성하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

3.1.2 비비기

가. 모든 콘크리트는 재료가 고르게 섞일 때까지 잘 비벼야 하며, 다음 재료가 투입되기 이전에 완전히 배출시켜야 한다.

나. 레디믹스트 콘크리트는 공사시방서의 요건에 따라 비벼서 운반해야 한다.

다. 현장 비빔 콘크리트는 다음 사항에 따라 비벼야 한다.

1) 담당원이 승인한 형식의 믹서로 비벼야 한다.

2) 믹서는 제조자가 제시하는 속도로 회전시켜야 한다.

3) 믹서 드럼에 모든 재료를 투입한 후 적어도 1분 30초간 계속 비벼야 한다. 전문시방서의 혼합 균질성 시험에 의해 균질성이 확인된다면 더 짧은 시간 동안만 비빌 수도 있다.

4) 재료의 취급과 비비기는 공사시방서의 규정에 따라야 한다.

5) 다음 사항을 식별하기 위한 상세한 기록을 유지해야 한다.

(가) 생산된 배치 횟수

(나) 사용된 재료의 배합

(다) 구조물 내의 개략적인 최종 타설 위치

(라) 비비기 및 타설 시간 및 일자

3.2 운반, 부어넣기 및 다짐

3.2.1 일반사항

가. 이 절은 공사 현장 내의 콘크리트 운반, 부어넣기 및 다짐에 적용한다.

3.2.2 운 반

가. 콘크리트는 믹서로부터 최종 부어넣기 장소까지 재료의 분리와 손실을 방지할 수 있는 방법으로 운반해야 한다.

나. 운반 장비는 재료의 분리를 일으키지 않고, 연속 부어넣기 중에 소성을 상실할 정도의 장애 없이 콘크리트를 부어넣을 지점에 공급할 수 있는 것이어야 한다.

다. 알루미늄 관은 콘크리트의 운반에 사용할 수 없다.

3.2.3 부어넣기 전 준비

가. 콘크리트의 부어넣기 및 운반 장비는 깨끗해야 한다.

나. 부스러기와 얼음은 콘크리트를 부어넣을 공간에서 완전히 제거해야 한다.

다. 거푸집의 표면은 적절하게 도막해야 한다.

라. 콘크리트와 접촉할 조적 채움재는 물로 충분히 적셔 주어야 한다.

마. 철근은 얼음 또는 표면의 해로운 이물질이 완전히 제거된 깨끗한 상태이어야 한다.

바. 트레미 관을 사용하거나 또는 타설 작업 및 다짐 작업 중에 콘크리트에 물을 추가 혼합하는 방법이 사용되는 경우를 제외하고, 콘크리트를 타설할 장소에 있는 모든 물은 콘크리트 부어넣기 전에 제거되어야 한다.

사. 경화된 콘크리트 위에 콘크리트를 부어넣기 전에 모든 레이턴스와 기타 부실한 재료를 제거해야 하며, 접합부를 청소하는 방법은 시공 시방서에 기술되어야 한다.

3.2.4 부어넣기

가. 콘크리트는 가능한 한 최종 위치 부근에 타설하여 추가 이동에 의한 재료 분리가 발생하지 않도록 하여야 한다.

나. 콘크리트의 타설 작업은 콘크리트가 항상 유동성을 갖고 철근 사이의 공간으로 잘 흘러들어 갈 수 있을 정도의 속도로 하여야 한다.

다. 부분적으로 경화된 콘크리트나 외부 물질에 의해 오염된 콘크리트는 구조물에 부어넣을 수 없다.

라. 다시 비비기한 콘크리트는 사용할 수 없다.
마. 콘크리트 부어넣기가 시작되면 판이나 단면의 경계 또는 미리 결정된 이음부까지 연속적으로 부어넣기 작업을 해야 한다.
바. 거푸집이 설치된 수직방향 돌출부의 윗면은 비교적 수평이어야 한다.
사. 시공이음부가 필요할 경우 이음부는 이 시방서 05115.3.2.5(이어치기)에 따라 처리해야 한다.

3.2.5 이어치기

가. 시공 이음부의 콘크리트 표면은 철저하게 청소해야 하며 레이턴스는 제거해야 한다.
나. 새로 콘크리트를 부어넣기 직전의 모든 시공 이음부는 습윤 상태이어야 하며 고인 물이 없어야 한다.
다. 시공 이음부의 위치 및 처리는 구조물의 강도를 저하시키지 않도록 해야 한다. 모든 시공 이음부는 설계 도면에 명시하거나 담당원이 승인하여야 한다. 시공 이음부를 통한 전단 및 기타 힘의 전달을 위한 조치를 취해야 한다.
라. 층 바닥의 시공 이음부는 슬래브, 보 및 거더의 중앙 1/3 경간 내에 있어야 한다. 거더의 시공 이음부는 교차하는 보에서 보 폭의 최소 2배 만큼 떨어져서 설치되어야 한다.
마. 기둥이나 벽체에 지지되는 보, 거더 또는 슬래브의 콘크리트는 이들을 지지하는 수직 부재 콘크리트의 유동성이 없어질 때까지는 부어넣을 수 없다.
바. 설계도면이나 시방서에 별도로 명시되지 않으면 보, 거더, 헌치, 지판 및 기둥머리는 슬래브 시스템의 일부로 고려하여 일체로 설치하여야 한다.

3.2.6 다 짐

가. 모든 콘크리트는 부어넣기 중에 적절한 방법으로 철근이나 매설물 주위 및 거푸집 구석구석까지 철저하게 다져지도록 하여야 한다.
나. 주위 조건이 다짐을 어렵게 만드는 곳이나 철근이 밀집된 곳에 콘크리트를 부어넣기 위해서는 굵은골재의 등급에서 큰 골재들을 제외하기 위해 콘크리트를 다시 배합할 수도 있다. 다만, 한 가지 입도의 굵은골재가 공급되는 곳에서 시멘트, 모래 및 물을 거의 동일하게 배합한 모르타르로 대체할 수도 있다. 이러한 대체는 부어넣기 작업이 특별히 어렵고 위치, 배합비 및 배합 변경에 대하여 담당원의 승인을 받을 경우에만 가능하다.

3.3 양 생

가. 콘크리트(조강콘크리트 제외)는 타설 후 최소한 7일 동안 10℃ 이상의 온도에서 습윤상태로 유지되어야 한다. 다만, 다음 "다"에 따라 양생할 때는 제외한다.
나. 조강콘크리트는 타설 후 최소한 3일 동안 10℃ 이상의 온도에서 습윤상태로 유지되어야 한다. 다만, 다음 "다"에 따라 양생할 때는 제외한다.
다. 촉진양생
1) 강도증진 및 양생기간의 단축을 위해서는 고압증기 양생, 대기압 상태에서의 증기양생, 가열 습윤 양생이나 승인된 다른 양생 방법을 사용할 수 있다.
2) 촉진양생방법을 사용할 경우에는 재하시점에서의 콘크리트 압축강도가 적어도 그 하중의 재하에 필요한 소요 설계강도에 도달하도록 해야 한다.
3) 양생 절차는 상기 "가"또는 "나"항의 양생 방법과 최소한 동등한 내구성을 갖는 콘크리트가 생산될 수 있도록 수립되어야 한다.
4) 담당원이 요구할 때는 양생이 충분하다는 것을 확인하기 위한 보완적인 강도시험을 이 시방서 05115.3.9.3(콘크리트의 평가와 승인) "다"에 따라 시행하여야 한다.
5) 액체 피막양생제가 사용되는 곳에는 양생 후에 적용될 보호 도장과 피막양생제의 적합성에 특별히 주의하여야 한다.

6) 양생 방법은 공사시방서에 기술하여야 한다.

3.4 거푸집

3.4.1 일반사항

가. 이 절은 거푸집 재료, 설계, 가공, 조립 및 제거에 적용한다.

나. 거푸집은 최종 구조물이 설계도 또는 시방서에서 요구하는 부재의 형상, 선 및 치수에 일치하도록 설치해야 한다.

3.4.2 거푸집 설계

가. 거푸집은 견고해야 하며 모르타르의 누출을 확실히 방지할 수 있도록 치밀하게 설치해야 한다.

나. 거푸집은 위치와 형상을 유지할 수 있도록 적절하게 지지하거나 서로 묶어야 한다.

다. 거푸집이나 거푸집 지지대는 기존의 구조물에 손상을 주지 않도록 설계되어야 한다.

라. 거푸집은 다음 사항들을 고려하여 설계하여야 한다.

1) 콘크리트의 타설 방법 및 속도

2) 수직, 수평 및 충격하중을 포함한 시공하중

3) 쉘, 절판, 돔, 건축 구조물용 콘크리트 또는 비슷한 형식을 가진 요소들의 시공을 위한 특수 거푸집 요건

마. 프리스트레스트 콘크리트 부재용 거푸집은 프리스트레싱 작업 중에도 손상 없이 부재의 이동이 허용되도록 설계 및 시공해야 한다.

바. 거푸집으로서 강재 라이너를 사용하는 경우에는 다음 사항에 대하여 특별한 주의를 기울여야 한다.

1) 관통부에 대한 요구 오차가 확보되는 라이너 지지대

2) 라이너의 변형을 제한할 수 있는 타설 높이

3) 도장체계가 적용될 콘크리트의 거푸집은 도장체계에 적합해야 한다.

3.4.3 거푸집 해체와 후 처리

가. 거푸집은 구조물의 안전성과 사용성에 손상을 주지 않는 방법으로 해체해야 한다. 거푸집 해체로 노출되는 콘크리트는 해체작업에 의하여 손상을 입지 않을 만큼 충분한 강도를 가져야 한다.

나. 다음 1), 2) 및 3)의 규정은 지반 위에 설치되지 않는 슬래브 및 보에 적용한다.

1) 시공자는 공사 시작 전에 동바리 해체 및 동바리의 재설치와 그 과정에서 구조물에 전달되는 하중계산을 위한 절차 및 계획을 수립하여야 한다.

① 담당원이 요청할 경우, 시공자는 거푸집 해체와 동바리 설치 방법 및 계획에 사용된 콘크리트 강도자료와 구조해석 자료를 제출하여야 한다.

② 설치된 거푸집과 동바리를 고려하여 구조부재가 자중과 상재하중을 안전하게 지지할 수 있는 충분한 강도를 가진 경우 외에는 시공 중인 구조부재에 시공하중을 가해서는 안 되며 동바리도 제거할 수 없다.

③ 예상하중, 거푸집 및 동바리의 강도, 콘크리트의 강도자료를 고려한 구조해석으로 충분한 강도를 입증해야 한다. 콘크리트 강도는 현장양생 공시체의 시험에 근거하거나 담당원의 승인이 있을 경우 콘크리트 강도를 평가할 수 있는 다른 절차에 근거하여야 한다.

2) 구조물에 재하되는 부가 고정하중과 설계 활하중을 합한 조합하중보다 큰 시공하중은 구조해석을 통하여 부재의 내하능력이 확인되지 않으면 동바리가 없는 시공 중인 구조부재 위에 재하되어서는 안 된다.

3) 프리스트레스트 콘크리트 부재의 거푸집 지지대는 프리스트레스트 콘크리트 부재에 고정하중 및 예상되는 시공하중을 견딜 수 있을만큼 충분한 프리스트레싱이 가해질 때까지는 해체할 수 없다.

다. 콘크리트에 도장이 적용되는 곳에는 도장 체계에 적합한 경화제, 첨가제 및 거푸집 박리제만을

사용하여야 한다.

3.5 철 근

3.5.1 일반사항

가. 이 절은 철근의 품질, 가공 및 조립에 적용한다.

3.5.2 철근 가공

가. 이 시방서 05115에서 사용하는 표준갈고리는 다음 중 하나를 의미한다.

1) 180°로 구부리고 반원 끝에서 최소한 65 mm 이상 되도록 4 db 이상 연장한 갈고리

2) 90°로 구부리고 구부린 끝에서 12 db 이상 연장한 갈고리

3) 스터럽과 띠철근의 갈고리

① 16 mm 이하의 철근을 90° 구부리고 구부린 끝에서 6 db 이상 연장한 갈고리

② 19 mm, 22 mm 및 25 mm 철근을 90° 구부리고 구부린 끝에서 12 db 이상 연장한 갈고리

③ 25 mm 이하의 철근을 135° 구부리고 구부린 끝에서 6 db 이상 연장한 갈고리

④ 폐쇄 띠철근 및 내진 상세에서 후프 철근으로 정의된 연속적으로 감은 띠철근의 경우에는 135。구부리고 구부린 끝에서 75 mm 이상 되도록 6 db 이상 연장한 갈고리

나. 최소 구부림 내면 지름

1) 10 mm, 13 mm, 16 mm 철근으로 만든 스터럽이나 띠철근을 제외하고, 철근의 안쪽에서 측정한 구부림 지름은 표 05115.1의 값 이상이어야 한다

<표 05115.1 최소 구부림 내면 지름>

철근	최소 구부림 내면 지름
10mm ~ 25mm	6db
29mm, 32mm 및 35mm	8db
41mm, 51mm	10db

2) 16 mm 이하의 스터럽이나 띠철근에 대한 구부림의 내면 지름은 4 db 이상이어야 하며 16 mm 보다 큰 철근은 표 05115.11에 따라야 한다.

3) 스터럽이나 띠철근으로 사용되는 용접철망(원형이나 이형)에 대한 구부림의 내면 지름은 D6보다 큰 이형철선에 대해서는 4 db 이상, 그 외의 철선에 대해서는 2 db 이상이어야 한다. 내면 지름이 8 db보다 작은 구부림은 가장 가까이 용접된 접합 부분으로부터 4 db 이상 떨어진 위치에서 구부려야 한다.

다. 구부림

1) 담당원의 특별한 지시가 없는 한 모든 철근은 상온에서 구부려야 한다.

2) 콘크리트에 일부가 매설된 철근은 설계 도면에 표시되어 있거나 담당원이 특별히 허가하지 않는 한 현장에서 구부릴 수 없다.

3.5.3 철근 조립

가. 철근, 프리스트레싱 긴장재 및 덕트는 콘크리트를 부어넣기 전에 정확하게 배치하고 충분히 지지해야 하며 변위가 다음 "나"항의 허용오차 내에 있도록 보호해야 한다.

나. 담당원의 별도 지시가 없는 한 철근, 프리스트레싱 긴장재 및 덕트는 다음의 허용오차를 벗어나지 않도록 설치해야 한다.

1) 유효깊이에 대한 허용오차와 휨 부재, 벽체, 압축 부재 콘크리트의 최소 피복두께에 대한 허용오차는 다음 표 05115.2에 따른다.

<표 05115.2 최소 피복두께에 대한 허용오차>

	유효깊이 d에 대한 허용오차	콘크리트 최소 피복두께에 대한 허용오차
d≤200mm	±10mm	-10mm
d≤500mm	±12mm	-12mm
d > 500mm	±25mm	-12mm

* 단, 보의 밑면까지의 순간격에 대한 허용오차는 -6 mm이며, 피복두께의 허용오차는 설계도면 또는 시방서에서 요구하는 최소 피복두께의 –1/3배 이하이다.

2) 종방향 위치에 대한 구부림 및 철근 단부의 허용오차는 ±50 mm이다. 다만, 부재의 불연속단에서 오차는 ±12 mm이다.

다. 경간이 3 m를 넘지 않는 슬래브에 사용되는 W5 또는 D5 이하의 용접철망은, 이 철망이 받침부에서 연속되어 있거나 잘 정착되어 있다면 받침부 위 슬래브 상단의 한 점으로부터 경간 중앙부 슬래브의 하단 부근 한 점까지 곡선으로 배근할 수 있다.

라. 담당원의 승인이 없는 한, 철근 조립을 위해 교차하는 철근을 용접해서는 안 된다.

마. 철근은 다른 철근, 도관 또는 매설물과의 간섭을 피하기 위하여 필요한 만큼 이동 배치할 수 있다. 만약, 철근이 철근 지름의 1배 이상이나 허용값 이상 이동해야 할 경우에는 이에 대한 승인을 받아야 한다.

3.5.4 철근의 간격 제한

가. 1단 배근에서 평행한 철근 사이의 순간격은 db 이상으로 하되 최소 25 mm 이상이어야 한다.

나. 철근이 2단 이상으로 평행하게 배근될 경우 단과 단 사이의 순간격은 25 mm 이상이어야 하며 상단철근을 하단철근의 바로 위에 설치해야 한다.

다. 나선철근 또는 띠철근으로 보강된 압축부재에서 주철근의 순간격은 1.5 db 이상으로 하되 40 mm 이상이어야 한다.

라. 철근 사이의 순간격 제한은 접촉 겹침이음과 이웃한 이음 또는 철근 간에도 적용해야 한다.

마. 콘크리트 장선구조 이외의 벽체 및 슬래브에서 주철근의 간격은 벽이나 슬래브 두께의 3배 이하로 하되 450 mm를 초과할 수 없다.

바. 다발철근

1) 여러 개의 평행한 철근을 모아 다발철근을 만들 경우 한 다발의 철근 개수는 4개 이하로 한다.

2) 다발철근은 스터럽이나 띠철근으로 둘러싸야 한다.

3) 보의 경우, 지름이 35 mm 철근보다 큰 철근은 다발철근으로 사용할 수 없다.

4) 휨부재의 경간 내에서 끝나는 한 다발 안에 있는 각각의 철근은 최소한 40 db씩 어긋나게 끝나도록 배근하여야 한다.

5) 철근의 간격 제한과 콘크리트의 최소 피복두께를 철근지름 db로 나타낼 경우, 다발철근의 단위 직경은 동일 면적을 가진 단일 철근의 직경으로 환산한다.

사. 프리스트레싱 긴장재와 덕트

1) 부재의 양 끝에서 프리텐셔닝 긴장재 간의 순간격은 강선인 경우 4 db, 강연선인 경우 3 db 이상이어야 한다. 경간의 중앙부에서는 수직간격을 조밀하게 할 수도 있고 강연선을 다발로 만들 수 있다.

2) 포스트텐셔닝 덕트는 콘크리트를 만족스럽게 타설할 수 있고, 긴장재의 인장 작업시 덕트가 파손되어도 긴장재가 덕트 밖으로 빠져나오지 않도록 설비할 경우 다발로 할 수 있다.

3.5.5 철근 보호를 위한 콘크리트 피복

가. 현장타설 콘크리트(프리스트레스트 콘크리트는 제외)에서 철근을 보호하기 위한 콘크리트의 최소

피복두께는 다음과 같다.

1) 흙에 접하여 타설되고 영구히 흙에 노출되는 콘크리트 75 mm

2) 흙에 접하거나 외기에 노출되는 콘크리트

19 mm~51 mm 철근 50 mm

16 mm 철근, W31 또는 D31 철선 이하 40 mm

3) 외기나 흙에 접하지 않는 콘크리트

슬래브, 벽체, 장선 구조 ;

41 mm, 51 mm 철근 40 mm

35 mm 철근 이하 20 mm

보, 기둥 ;

주철근, 띠철근, 스터럽, 나선철근 40 mm

쉘, 절판(folded plate) 부재;

19 mm 이상 20 mm

16 mm 철근, W31 또는 D31 철선 이하 13 mm

나. 프리캐스트 콘크리트(공장관리 조건하의 제품)

철근을 보호하기 위한 콘크리트의 최소 피복두께는 다음과 같다.

1) 흙에 접하거나 외기에 노출되는 콘크리트

벽체 ;

41 mm, 51 mm 철근 40 mm

35 mm 철근 이하 20 mm

기타 부재 ;

41 mm, 51 mm 철근 50 mm

19 mm~35 mm 철근 40 mm

16 mm 철근, W31 또는 D31 철선 이하 30 mm

2) 외기나 흙에 접하지 않는 콘크리트

슬래브, 벽체, 장선 구조 ;

41 mm, 51 mm 철근 30 mm

35 mm 철근 이하 13 mm

보, 기둥 ;

주철근 철근지름(db)

단, 16 mm 이상, 40 mm 이하

띠철근, 스터럽, 나선철근 10 mm

쉘, 절판 부재 ;

19 mm 철근 이상 15 mm

16 mm 철근, W31 또는 D31 철근 이하 10 mm

다. 프리스트레스트 콘크리트

1) 다음 2)와 3)을 제외하고 프리스트레스트 부재 및 일반 철근, 덕트, 단부 이음부에 대한 최소 피복두께는 다음과 같다.

흙에 접하여 타설되고 영구히 흙에 노출되는 콘크리트 75 mm

흙에 접하거나 외기에 노출되는 콘크리트

벽체, 슬래브, 장선 구조 25 mm

기타 부재 40 mm
외기나 흙에 접하지 않는 콘크리트
벽체, 슬래브, 장선 구조 20 mm
보, 기둥
주철근 40 mm
띠철근, 스터럽, 나선철근 25 mm
쉘, 절판 부재 ;
16 mm 철근, W31 또는 D31 철선 이하 10 mm
기타 철근 철근지름(db), 단, 20 mm 이상

2) 흙이나 외기 또는 부식의 우려가 있는 환경에 노출되는 프리스트레스트 콘크리트 부재로서 허용 인장을 초과하는 경우에는 최소 피복두께를 50% 증가시켜야 한다.

3) 공장관리 조건하에서 제작된 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 프리스트레스 되지 않은 철근의 최소 피복두께는 "나"의 요건에 따라야 한다.

라. 다발철근

다발철근의 최소 피복두께는 다발철근의 등가지름과 같아야 하지만 50 mm 이상일 필요는 없다. 그러나 흙에 접하여 타설되고 영구히 흙에 노출되는 콘크리트의 최소 피복두께는 75 mm이어야 한다.

마. 부식성 환경

콘크리트가 부식성 환경이나 다른 극심한 외부 환경에 노출되는 경우, 피복두께를 적절하게 증가시켜야 하고 피복 콘크리트는 밀실하고 공극이 없어야 하며 다른 보호 대책도 강구해야 한다.

바. 확장 예정 부위

장래 연장부와 부착시킬 목적으로 노출시킨 철근, 인서트 및 철판 등은 부식으로부터 보호되어야 한다.

3.5.6 철근 이음 및 정착

가. 철근의 이음 위치 및 정착 방법, 위치 및 이음 길이는 공사시방서 혹은 설계도에 따른다. 공사시방서 및 설계도에 표시되지 않은 사항은 이 시방서 05020(철근공사)에 따른다.

3.6 한중 콘크리트 공사

가. 동결 또는 동결에 가까운 기온 조건에서는 콘크리트 재료를 가열하고 보호할 수 있는 장비를 사용해야 한다.

나. 모든 콘크리트 재료와 콘크리트와 접촉하게 될 모든 보강재, 거푸집, 채움재 및 지면에는 서리가 없어야 한다.

다. 결빙된 재료 또는 얼음이 포함된 재료는 사용할 수 없다.

3.7 서중 콘크리트 공사

가. 더운 날씨에서는 부재나 구조물의 소요강도 또는 사용성을 손상시키는 지나친 콘크리트의 온도상승 또는 수분 증발을 방지하기 위하여 콘크리트의 구성 재료, 생산 방법, 취급, 타설, 보호 및 양생에 충분한 주의를 기울여야 한다.

나. 콘크리트 온도를 조절하는 방법은 시공 시방서에 기술되어야 한다.

3.8 특수한 콘크리트

특수한 목적의 콘크리트가 사용될 때는 담당원의 승인을 받아 공사시방서에 따라 시공한다.

3.9 품질관리 및 검사

3.9.1 일반사항

원자력 안전성 관련 구조물에 적용하는 품질보증 프로그램은 어떠한 작업을 시작하기 전에 미리 개발해야 한다. 원자력발전소의 설계 및 시공 중에 품질보증 프로그램을 제정하고 집행하기 위한 일반요건 및

지침들은 원자력법 15조에 따라 수립된다.

3.9.2 품질관리 및 검사를 위한 시험

가. 사업주는 콘크리트 공사에 사용된 재료가 규정된 품질에 부합하는지를 결정하기 위하여 재료의 시험을 요구할 권리가 있다.

나. 재료 및 콘크리트의 시험은 공사시방서에 따라 시행하여야 한다.

3.9.3 콘크리트의 평가와 승인

가. 시험의 빈도

1) 각 날짜에 타설되는 각 등급별 콘크리트의 강도시험용 시료는 하루에 한 번 d이상, 110 m^3당 한 번 이상, 슬래브나 벽체의 표면적 460 m^2마다 한 번 이상 채취해야 한다.
2) 만약, 콘크리트의 전체 양이 적어 1)에 따라 실행한 시험 빈도수가 주어진 등급의 콘크리트에 대하여 5회 미만의 강도시험만 가능할 경우, 시험은 적어도 무작위로 선택한 다섯 배치에 대하여 하거나, 만약 다섯 배치보다 적은 경우에는 각 배치에 대하여 실시해야 한다.
3) 주어진 등급의 전체 콘크리트량이 35 m^3보다 적을 경우, 만족할 만한 강도가 나올 수 있다는 기술자의 판단이 제시된다면 강도시험을 생략할 수 있다.
4) 강도는 동일한 콘크리트 시료로 제작한 공시체 2개의 평균 강도로 해야 하고, 시험은 재령 28일에 하거나 f_{ck}의 결정을 위해 지정된 재령에 시행해야 한다.

나. 시험실 양생 공시체

1) 강도시험용 시료는 공사시방서에 따라 채취해야 한다.
2) 강도시험용 공시체는 공사시방서에 따라 만들고, 시험실에서 양생하여야 하며 공사시방서에 따라 시험하여야 한다.
3) 콘크리트의 강도 수준은 다음의 두 요건에 부합하는 경우에만 만족스러운 것으로 간주한다.
   ① 모든 연속적인 3개의 강도시험 결과, 평균값이 f_{ck} 이상
   ② 개개의 강도시험 값(2개 공시체의 평균)이 설계기준강도 f_{ck}보다 3.5 MPa 이상 작아서는 안 된다.
4) 위 3)의 조건 중 어느 하나를 만족하지 않는다면 다음에 연속되는 강도시험 값의 평균을 증가시키기 위한 조치를 취해야 한다. 만약, 위 3)②의 요건이 충족되지 않을 때는 다음 "라"의 요건에 대해 검토하여야 한다.

다. 현장양생 공시체

1) 담당기술자는 현장에 타설된 콘크리트의 보호와 양생의 적합성을 확인하기 위하여 현장 조건에서 양생된 공시체의 강도시험을 요구할 수 있다. 또한, 현장양생 공시체에 대한 강도시험의 정확도를 확인하기 위하여 비파괴 시험을 요구할 수도 있다.
2) 현장양생 공시체는 공사시방서에 따라 현장 조건에서 양생해야 한다.
3) 현장에서 양생되는 시험 공시체는 시험실에서 양생되는 시험 공시체와 같은 시간에 동일 시료로 만들어야 한다.
4) f_{ck}의 결정을 위해 지정된 시험재령에 얻은 현장양생 공시체의 강도가 동일 조건으로 실험실에서 양생된 공시체 강도의 85% 미만이면 콘크리트의 양생과 보호절차를 개선해야 한다. 만일 현장 양생된 공시체의 강도가 f_{ck}를 3.5 MPa 이상 초과한다면 85%의 제한 조항은 적용되지 않는다.

라. 시험결과 강도미달시의 조사

1) 시험실에서 양생된 공시체 개개의 압축강도시험 결과가 위 가.1)의 f_{ck}값보다 3.5 MPa 이상 더 낮거나(위 다.4) 참조) 또는 현장에서 양생된 공시체의 시험 결과에서 콘크리트 보호나 양생에 관한 문제가 발생하면[위 나.3)② 참조], 구조물의 하중 전달능력을 유지할 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

2) 강도에 미달하는 콘크리트일 가능성이 확인되고, 계산 결과 하중저항 능력이 현저하게 감소되었을 것으로 판단될 때에는 전문시방서에 따라 문제가 발생된 부위에서 채취된 코어 실험을 허용할 수 있다. 이러한 경우에는 f_{ck}보다 3.5 MPa 이상 낮은 강도시험 대상 부위에서 3개의 코어를 채취해야 한다.
3) 구조물 콘크리트를 건조 상태에서 사용하게 되는 경우, 코어는 시험 전 7일 동안 공기 건조시킨 후 온도 15~30℃, 상대습도 60% 이하의 건조 상태에서 시험하여야 한다. 콘크리트의 사용조건이 표면 습윤 이상이면 코어는 적어도 40시간 동안 물 속에 담근 후 습윤 상태로 시험하여야 한다.
4) 코어 시험에서 나타난 어느 부분의 콘크리트에서 만일 3개 코어의 평균값이 적어도 f_{ck}의 85%에 도달하고, 그 중 어느 코어도 75%보다 작지 않으면 구조적으로 적합하다고 생각할 수 있다. 비정상적인 코어강도 시험 결과가 나타날 경우에는 같은 위치에서 코어 실험을 추가 실시할 수 있다.
5) 위 4)의 규정을 만족하지 못하고 구조적 적합성이 의심스러울 경우 담당원은 의심스러운 부분에 대해 공사시방서에 따른 구조물의 재하시험을 지시하거나 기타 적절한 조치를 취할 수 있다.

3.9.4 철근의 품질관리

가. 콘크리트를 타설할 때, 철근에는 부착을 저하시키는 먼지나 기름 또는 비금속성 도막 등이 없어야 한다. 본 기준에 인용된 표준 시방서에 따른 에폭시 도막 철근은 제작 상태(즉, 손상된 에폭시 도막은 보수되어야 함)는 물론 사용조건(온도 및 방사선)에 대해서 검증되어야만 사용할 수 있다.
나. 프리스트레싱 긴장재를 제외하고 철근의 녹 및 쇠비듬은 철근의 표면돌기의 높이를 포함한 최소치수와 쇠 솔질 시험의 시험편 무게가 한국산업표준 요건을 만족하는 범위 내에서 허용된다.
다. 프리스트레싱 긴장재는 청결해야 하며, 기름, 먼지, 쇠비듬, 녹곰보 및 과다한 녹이 있어서는 안 된다. 다만, 경미한 산화물은 허용된다.

05120 순환골재 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 순환골재를 일부 또는 전부를 사용하는 순환골재 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 일반사항

가. 순환골재를 사용할 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 하며, 천연골재와 혼합하여 사용하는 것을 원칙으로 한다.
나. 콘크리트의 품질은 순환골재의 품질 및 물성에 의해 크게 달라지므로 순환골재의 수급 및 관리에 주의하여야 한다.

1.3 관련 시방절

가. 국토교통부 공고 순환골재 품질기준
나. 콘크리트표준시방서 제11장 순환골재 콘크리트
다. 도로공사표준시방서 8-5 빈배합 콘크리트 기층

1.4 참조 표준

KS F 2573 콘크리트용 순환골재
KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
KS F 2503 굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법

KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모 시험 방법
KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08 mm 체를 통과하는) 시험 방법
KS F 2512 골재 중에 함유되는 점토 덩어리 양의 시험 방법
KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
KS F 2516 긁기 경도에 의한 굵은골재의 연석량 시험 방법
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 2527 콘크리트용 부순골재
KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)
KS F 2576 순환골재의 이물질 함유량 시험 방법
KS A ISO 2859-0 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로슬래그 시멘트
KS L 5211 포틀랜드 플라이 애시 시멘트
KS L 5405 플라이 애시
KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법

1.5 용어의 정의

순환골재(recycled aggregate)
: 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 거쳐 이 장에서 규정하고 있는 품질기준에 적합한 골재
산지(place of production) : 순환골재 제조 전의 폐콘크리트 발생지

1.6 제출물

가. 순환골재 품질인증서
나. 순환골재 품질시험 성적서
다. 순환골재 혼입률이 기재된 콘크리트의 강도시험 성적서
라. 그 밖의 사항은 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 규정에 따른다.

2. 자 재

2.1 시멘트

가. 순환골재를 사용하여 콘크리트를 제조할 때 사용하는 시멘트는 이 시방서 05010.2.1.1 (시멘트)에 따른다.

2.2 골 재

가. 순환골재 콘크리트에 사용되는 일반 골재의 품질은 KS F 2526 및 KS F 2527의 규격에 적합하여야 하며, 순환골재의 품질은 KS F 2573의 규격에 만족하여야 한다.
나. 콘크리트에 사용되는 순환골재의 물리·화학적 성질은 표 05120.1의 표준에 적합한 것이어야 한다.

<표 05120.1 순환골재의 품질>

		순환 굵은골재	순환 잔골재	관련시험 규정
절대 건조 밀도(g/㎣)		2.5 이상	202 이상	KS F 2503
흡수율(%)		3.0 이하	5.0 이하	KS F 2503
마모 감량(%)		40 이하	-	KS F 2508
입자 모양 판정 실적률(%)		55 이상	53 이상	KS F 2527
0.08mm체 통과량 시험에서 손신된 양(%)		1.0 이하	7.0 이하	KS F 2511
알칼리 골재 반응		무해할 것		KS F 2545
점토 덩어리량(%)		0.2 이하	1.0 이하	KS F 2512
안정성(%)		12 이하	10 이하	KS F 2507
이물질 함유량(%)	유기 이물질	1.0 이하(용적)		KS F 2576
	무기 이물질	1.0 이사(질량)		

다. 콘크리트에 사용되는 순환골재의 입도는 표 05120.2의 표준에 적합한 것이어야 한다.

<표 0512.02 순환골재의 입도>

체의 호칭			체를 통과하는 것의 잘량 백분율(%)										
			40mm	25mm	20mm	13mm	10mm	5mm	2.5mm	1.2mm	0.6mm	0.3mm	0.15mm
순환 굵은 골재	최대 치수 (mm)	25	100	95 ~100		25~60		0~10	0~5				
		20		100	90 ~100		20~55	0~10	0~5				
순환 잔골재							100	90 ~100	80 ~100	50~90	25~65	10~35	2~15

라. 순환골재 콘크리트의 제조에 있어서 순환굵은골재의 최대치수는 25 mm 이하로 하되, 가능하면 20 mm 이하의 것을 사용하는 것이 좋다.

2.3 순환골재의 품질관리

가. 순환골재의 품질관리는 표 05120.3에 따른다. 여기서 규정하지 않은 사항은 이 시방서 05010. 2.2(배합설계)에 따른다.

<표 05120.3 순환골재의 품질관리 시기 및 횟수>

항목		시기 및 횟수1)	
		굵은골재	잔골재
입도		매월 1회 이상	매월 1회 이상
절대 건조 밀도			
흡수율			
입자 모양 판정 실적률			
0.08mm체 통과량 시험에서 손실된 양			
마모감량		매월 1회 이상	해당 사항 없음
점토 덩어리량			
알칼리 골재반응		매 6개월마다 1회 이상	
이물질 함유량	유기 이물질	매 6개월마다 1회 이상	매월 1회 이상
이물질 함유량	무기 이물질		
안정성		매 6개월마다 1회 이상	해당 사항 없음

(주) 1) 단, 순환골재의 산지가 바뀐 경우 매번 실시하여야 한다.

2.4 취 급

가. 순환골재의 운반 및 저장은 되도록이면 골재의 종류, 품종별로 분리하며, 대소의 입자가 분리되지 않도록 하여야 한다. 또한, 저장시설은 프리웨팅이 가능하도록 살수설비를 갖추고 배수가 용이하도록 하여야 한다.

나. 순환골재를 사용할 때는 골재의 혼입률을 확인할 수 있는 별도의 계량 및 관리방안을 마련하여야 한다.

다. 순환골재의 저장설비 및 저장설비에서 배치플랜트까지의 운반설비는 골재를 균일하게 공급할 수 있는 것이어야 한다.

2.5 계량 및 배합

가. 순환골재를 계량할 경우, 1회 계량 분량에 대한 계량오차는 ±4%로 한다.

나. 순환골재를 사용한 콘크리트의 설계기준압축강도는 27 MPa 이하로 하며, 이를 사용한 콘크리트의 적용 가능 부위는 표 05120.4와 같다.

<표 05120.4 순환골재 사용 방법 및 적용 가능 부위>

<table>
<tr><td rowspan="2">설계기준압축강도(MPa)</td><td>사용골재</td><td></td><td rowspan="2">적용 가능 부위</td></tr>
<tr><td>굵은골재</td><td>잔골재</td></tr>
<tr><td>21 이상 27 이하</td><td rowspan="2">일반 굵은골재 및
순환 굵은골재</td><td>일반 잔골재</td><td>기둥, 보, 슬래브, 내력벽, 교량 하부공, 옹벽, 교각, 교대, 터널 라이닝공 등</td></tr>
<tr><td>21 미만</td><td>일반 잔골재 및
순환 잔골재</td><td>콘크리트 블록, 도로 구조물 기초, 측구, 집수받이 기초, 중력식 옹벽, 중력식 교대, 강도가 요구되지 않는 채움재 콘크리트, 건축물의 비구조체 콘크리트 등</td></tr>
</table>

다. 순환골재를 사용하여 설계기준압축강도 21MPa 이상 27MPa 이하의 콘크리트를 제조할 경우 순환 굵은골재의 최대 치환량은 총 굵은골재 용적의 30%로 한다.

라. 순환골재를 사용하여 설계기준압축강도 21MPa 미만의 콘크리트를 제조할 경우에 사용되는 순환골재의 최대 치환량은 순환골재의 종류에 관계없이 총 골재용적의 30%로 한다.

마. 순환골재 콘크리트의 공기량은 보통골재를 사용한 콘크리트보다 1% 크게 하여야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 순환골재를 사용한 콘크리트의 시공과 관련하여 이 장에서 규정하지 않은 사항은 이 시방서 05010.3(시공)의 규정에 따른다.

3.2 현장 품질관리

가. 순환골재를 사용한 콘크리트의 현장 품질관리는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)의 규정에 따른다.

06000 강구조공사

06010 강구조공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 주요부재를 강재로 사용하는 건축공사에 적용한다.

나. 이 시방서에 기술하지 않은 사항은 당해 공사 관련 시방서에 따른다.

다. 특별한 조사·연구 등에 따라 이 시방서의 전부 또는 일부를 적용하지 않는 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

1.2 일반사항

1.2.1 품질관리에 따른 건축물의 분류

이 표준시방서에서는 효율적인 품질관리를 하기 위하여 건축물을 다음 표 06010.1과 같이 분류한다.

<표 06010.0 건축물의 중요도에 따른 품질관리 구분>

품질관리 구분	가	나	다
건축물	중요도(3) 건축물1)	중요도(3) 건축물	중요도(특), (1) 및 (2) 건축물

(주) 1) 이 표의 중요도는 국토교통부 고시 건축구조기준 '0103 건축물의 중요도 분류'에 의한 것으로, 품질관리 등급 '가'에 속하는 중요도 (3). 건축물은 붕괴 시 인명피해가 전혀 없는 일시적인 건축물에 한한다.

1.2.2 품질보증 및 관리

1.2.2.1 품질보증

가. 품질보증의 원칙

1) 강구조건축물은 건설기술관리법 제24조 3항 및 시행령 제87조의 규정에 따라 인증된 해당 제작능력 등급에 적합한 강구조건축물 제작공장에서 제작한 것으로서 품질이 보증된 것을 사용해야 한다.

2) 강구조의 품질보증을 위해서 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 구조기술사 및 담당원과 상호 협력하여 각각 분담된 역할을 수행해야 한다.

3) 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 설계자가 설계도서에서 요구하는 설계품질에 맞도록 시공품질을 보증해야 한다.

4) 시공에 대한 품질보증은 시공단계의 각 공정마다 품질관리 계획서에 의하여 시행해야 한다.

5) 강구조건축물 제작 및 시공의 품질 확보와 품질보증을 위하여 공사실명제를 실시해야 한다.

나. 시공품질의 보증

시공품질을 보증하기 위해서는 다음 4단계의 필요한 내용이 이행되어야 한다.

1) 설계품질의 파악

2) 설계품질을 달성하기 위한 계획의 작성

3) 계획대로 계속 실행되고 있다는 증명

4) 시공품질이 설계품질을 확보하고 있다는 증명

1.2.2.2 시공자의 품질관리

가. 시공자는 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖추고, 품질관리계획서를 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 시공자는 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 해야 한다.

다. 품질관리의 실시상황은 필요에 따라 그 타당성을 담당원에게 입증할 수 있는 것으로 하고 입증에 필요한 기록을 남겨야 한다.

1.2.2.3 강구조제작자의 품질관리

가. 품질관리 조직

제작공장은 다음의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은 품질관리 조직도 등으로 명시해야 한다.

1) 품질관리 방침을 나타내는 기능
2) 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능
3) 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능
4) 계획에 따라 품질을 검사하여 만들어 내는 기능
5) 시공품질을 확인·평가하는 기능
6) 품질평가 정보에 따라 생산능력을 향상시키는 기능
7) 표준화를 도모하는 기능
8) 불일치를 예방하는 기능
9) 불일치의 재발을 방지하는 기능
10) 품질증명에 필요한 기록을 남기는 기능

나. 품질관리 실시내용

1) 설계품질의 확인

강구조제작자는 시공에 들어가기 전에 설계도서와 계약도서 등의 공사관련 서류로부터 설계품질을 정확하게 파악해야 한다. 설계품질을 이해할 수 없는 경우에는 질의서를 제출하여 담당원과 협의해야 한다.

2) 품질관리 실시계획

강구조제작자는 가공착수 전에 설계품질을 실현하기 위한 구체적인 품질관리 실시방법, 관리항목, 관리값, 기준에 벗어난 경우의 검사 및 처리 등을 계획해야 한다. 공사시방서가 있으면 계획내용을 기재한 품질관리요령서를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

3) 시공품질의 보증 및 평가

강구조제작자는 강재 제작 중에 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정 작업결과의 이상 유무를 확인해야 한다. 이상이 확인된 경우에는 신속히 수정함과 동시에 이상 발생의 실제 원인을 규명하여 재발방지책을 강구해야 한다. 중대한 불량 부분의 처리에 관해서는 담당원과 협의해야 한다. 또한 완성된 제품은 제작자가 검사하여 품질평가를 해야 한다.

4) 기록 및 보고

강구조제작자는 제작자 검사의 결과를 기록하고, 필요에 따라 보고서로 정리하여 담당원에게 제출해야 한다.

1.2.2.4 현장시공

공사현장시공의 품질관리는 이 시방서 1.2.2.3항에 따른다.

1.3 관련 시방절

국토교통부 공고 "건축공사표준시방서", 대한건축학회
국토교통부 고시 "하중계수설계법에 의한 강구조설계기준", 한국강구조학회
국토교통부 고시 "건축구조기준 및 해설", 대한건축학회
한국강구조학회 고시 "건축강구조 표준접합상세 지침"
AWS D1.1(2010) "structural welding code-steel", american welding society

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의

표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS A 0011 물체색의 색 이름
KS A 0062 색의 3속성에 의한 표시 방법
KS A 3103 계량규준형 1회 샘플링 검사
KS B 0052 용접 기호
KS B 0101 나사 용어
KS B 0106 용접 용어
KS B 0161 표면 거칠기 정의 및 표시
KS B 0201 미터 보통 나사
KS B 0211 미터 보통 나사의 허용 한계 치수 및 공차
KS B 0233 강제볼트 작은나사의 기계적 성질
KS B 0239 나사 부품의 정밀도 측정 방법
KS B 0250 주조품 치수 공차 및 절삭 여유 방식
KS B 0401 치수 공차 및 끼워 맞춤
KS B 0405 주조품의 둥글기
KS B 0418 주강품의 보통 공차
KS B 0500 철강 제품의 표면 가공 표준
KS B 0501 촉침식 표면 거칠기 측정기
KS B 0507 비교 표면 거칠기 표준편
KS B 0529 머리붙이 스터드 용접부의 굽힘 시험 방법
KS B 0617 제도 - 표면의 결 도시 방법
KS B 0801 금속 재료 인장 시험편
KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
KS B 0804 금속 재료 굽힘 시험
KS B 0805 브리넬 경도 시험 방법
KS B 0806 로크웰 경도 시험 방법
KS B 0809 금속 재료 충격 시험편
KS B 0810 금속 재료 충격 시험 방법
KS B 0811 금속 재료의 비커스 경도 시험 방법
KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류
KS B 0817 금속 재료의 펄스 반사법에 따른 초음파 탐상 시험 방법 통칙
KS B 0825 아크용접 이음의 한쪽 인장피로 시험 방법
KS B 0826 용착 금속의 경도 시험 방법
KS B 0832 금속 재료 용접부의 파괴 시험 - 굽힘 시험
KS B 0833 강의 맞대기 용접 이음-인장 시험 방법
KS B 0839 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준
KS B 0841 금속 재료 용접부의 파괴 시험-십자 및 겹치기 이음 인장 시험
KS B 0842 측면 필렛 용접 이음의 전단 시험 방법
KS B 0844 T형 필렛 용접 이음의 굽힘 시험 방법
KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법
KS B 0870 Y형 용접 균열 시험 방법

KS B 0885 수동 용접 기술 검정에 있어서의 시험 방법 및 그 판정 기준
KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
KS B 0952 용접재료-치수, 허용차, 제품의 상태, 표시 및 포장
KS B 1002 6각 볼트
KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각 볼트·6각 너트·평 와셔의 세트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1016 기초 볼트
KS B 1017 접시 머리 볼트
KS B 1062 머리붙이 스터드
KS B 1308 나사붙이 테이퍼 핀
KS B 1324 스프링 와셔
KS B 1326 평 와셔
KS B 2819 구조물용 토크-전단형 고장력 볼트·6각 너트·평 와셔의 세트
KS B 5221 미터 보통 나사용 한계 게이지
KS B ISO 273 볼트 구멍 및 카운터 보어지름
KS B ISO 1234 분할핀
KS B ISO 2338 평행 핀
KS B ISO 3269 파스너-인수 검사
KS B ISO 6157-1 체결용 부품-표면결함-제1부 일반용 볼트, 나사 및 스타트 볼트
KS B ISO 14731 용접업무조정-임무와 책임
KS D 0001 강재의 검사 통칙
KS D 0028 단강품의 검사 통칙
KS D 0064 강용접부의 수소량 측정 방법
KS D 0210 강의 매크로 조직 시험 방법
KS D 0213 철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분 모양의 분류
KS D 0227 주강품의 방사선 투과 시험 방법
KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음의 검사 방법
KS D 0273 철근콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파탐상 검사 및 판정기준
KS D 0401 주강품의 제조, 시험 및 검사 통칙
KS D 0402 주강품 주물표면의 겉모양 시험방법 및 등급 분류
KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일 봉강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3500 열간압연 강판 및 강대의 모양·치수·무게 및 그 허용차
KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
KS D 3502 열간압연 형강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
KS D 3505 PC강봉
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3508 피복 아크용접봉 심선재
KS D 3509 피아노 선재
KS D 3510 경강선

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3514 와이어 로프
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3527 철근콘크리트용 재생 봉강
KS D 3529 용접 구조용 내후성 열간압연 강재
KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
KS D 3542 고 내후성 압연 강재
KS D 3550 피복 아크용접봉 심선
KS D 3556 피아노 선
KS D 3557 리벳용 원형강
KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강
KS D 3559 경강 선재
KS D 3566 일반 구조용 탄소강관
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS D 3592 냉간 압조용 탄소강-제1부:선재
KS D 3602 강제 갑판
KS D 3613 철근콘크리트용 아연 도금 봉강
KS D 3632 건축 구조용 탄소강관
KS D 3697 냉간 압조용 스테인리스 강선
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3701 스프링 강재.
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3706 스테인리스 강봉
KS D 3710 탄소강 단강품
KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
KS D 3780 철탑용 고장력강 강관
KS D 3858 냉간 성형 강널 말뚝
KS D 3861 건축구조용 압연강재
KS D 3864 내진 건축 구조용 냉간 성형 각형 강관
KS D 3866 건축구조용 열간압연 H형강
KS D 4101 탄소강 주강품
KS D 4102 구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품
KS D 4106 용접 구조용 주강품
KS D 4108 용접 구조용 원심력 주강관
KS D 4301 회 주철품(grey iron castings)
KS D 4302 구상 흑연 주철품
KS D 5994 건축구조용 고성능 압연강재
KS D 7002 PC강선 및 PC강연선
KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
KS D 7005 연강용 가스 용접봉
KS D 7006 고장력 강용 피복 아크용접봉

KS D 7009 PC경강선
KS D 7023 저온용 강용 피복 아크용접봉
KS D 7025 연강 및 고장력강용 마그 용접 솔리드 와이어
KS D 7101 내후성강용 피복 아크용접봉
KS D 7102 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 플럭스
KS D 7103 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 와이어
KS D 7104 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플럭스 코어선
KS D 7105 일렉트로 가스 아크용접용 플럭스 코어선
KS D 7106 내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드 와이어
KS D 7109 내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 충전 와이어
KS F 1611-4 건축구조 부재의 내화성능표준-제4부: 합성데크 바닥구조
KS F 2257-1 건축구조 부재의 내화시험 방법 -일반요구사항
KS F 2257-4 건축구조 부재의 내화시험 방법 -수직내력 구획부재의 성능조건
KS F 2257-5 건축구조 부재의 내화시험 방법 -수평내력 구획부재의 성능조건
KS F 2257-6 건축구조 부재의 내화시험 방법 -보의 성능조건
KS F 2257-7 건축구조 부재의 내화시험 방법 -기둥의 성능조건
KS F 2271 건축물의 내장재료 및 공법의 난연성 시험 방법
KS F 2701 경량 기포 콘크리트 블록(ALC블록)
KS F 2848 단면형상계수에 따른 구조용 강재의 내화 피복두께 산정방법
KS F 2901 구조부재에 시공하는 내화뿜칠재의 두께 및 밀도 시험 방법
KS F 2902 구조부재에 시공하는 내화뿜칠재의 부착강도 시험 방법
KS F 2903 구조부재에 시공하는 내화뿜칠재의 분진량 시험 방법
KS F 2904 구조부재의 처짐에 따른 내화뿜칠재의 영향 시험 방법
KS F 2905 구조부재에 가해진 충격에 따른 내화뿜칠재의 영향 시험 방법
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
KS F 4521 건축용 턴버클
KS F 4602 강관 말뚝
KS F 4603 H형강 말뚝
KS F 4604 열간압연강 널말뚝
KS F 4605 강관 시트파일
KS F 4910 건축용 실링재
KS F 4914 경량기포 콘크리트 패널(ALC패널)
KS F 8006 강제틀 합판 거푸집
KS F 9007 합성데크 바닥구조 시공표준
KS L 3101 내화 점토질 벽돌
KS L 3202 내화 모르타르
KS L 3105 고알루미나질 내화벽돌
KS L 5114 섬유강화 시멘트판
KS L 9104 세라믹 섬유 블랭킷
KS M 5000 도료 및 관련 원료 시험 방법

KS M 5980 도료의 흐름 저항성 시험 방법
KS M 6617 방진 고무용 고무 재료
KS Q 1001 계량규준형 1회 샘플링 검사

1.5 용어의 정의

이 시방서에 쓰이는 용어는 다음과 같이 정한다.

가스메탈 아크용접(GMAW, gas metal arc welding)
: 외부에서 용융금속을 대기의 영향으로부터 보호하기 위하여 보호가스를 공급하면서 연속으로 공급되는 용가재를 사용하는 아크용접을 말한다.

가용접(tack welding)
: 본용접 전에 용접되는 부재를 정해진 위치에 잠정적으로 유지시키기 위해서 비교적 짧은 길이로 된 용접을 말한다.

가조임 볼트(temporary tightening bolt)
: 부재의 가조립 또는 가설치 시, 연결부의 위치를 고정하여 부재의 변형 등을 막기 위해서 임시로 사용하는 볼트를 말한다.

강구조제작자 : 강재 가공 제품의 제작 및 공사현장 시공의 일부를 담당하는 협력업자를 말한다.

강재
: 구조용 강판, 강관, 형강, 선재, 봉강, 볼트 및 연결재, 정착재, 주조품 등과 이들의 부속재료를 말한다.

검사
: 공사의 각 단계에서 기술, 기능, 재료, 기기, 방법, 수단, 조건 또는 공사품질 및 완성형태 등을 설계도서 및 그에 준하는 시공도, 시공계획서 등의 내용과 대조하여 적합한지를 판단하는 것을 말한다.

고장력강(high tensile strength steel)
: 보통 인장강도 490 MPa 이상 급의 압연재로서 용접성, 노치인성 및 가공성을 중시하여 제조된 강재를 말한다.

기공(blowhole, porosity)
: 용융 금속 중에 발생한 기포가 응고 시에 이탈하지 못하고 용접부 내에 잔류하여 생기는 공동현상을 말한다.

단강품(steel forging)
: 적당한 단련성형비를 주도록 강괴 또는 강편을 단련성형하고 소정의 기계적 성질을 주기 위하여 열처리한 것을 말한다.

단조품(forging product)
: 흑피품이라고도 하며 단조성형된 채로의 형상인 것으로 형타단조품, 자유단조품, 중공단조품 등이 있고 단조작업 온도에 따라 열간단조품, 온간단조품, 냉간단조품이 있다.

담당원
: 일정한 자격을 갖춘 구조기술자 또는 시공기술자로서 시방서 이외에 강구조공사의 제반 사항에 대하여 관리·감독이 가능한 감독자를 말한다.

더돋기(weld reinforcement) : 홈용접 또는 필렛용접에서 필요치수 이상으로 표면에서 돋아오른 용착금속

뒷댐재(backing strip)
: 맞대기 용접을 한 면으로만 실시하는 경우 충분한 용입을 확보하고 용융금속의 용락(burn-through)을 방지할 목적으로 동종 또는 이종의 금속판, 입상 플럭스, 불성가스 등을 루트 뒷면에 받치는 것을 말한다.

드래그라인(drag line, 지연곡선)
: 일정 속도로 가스를 절단할 때 절단 홈의 밑바닥에 가까울수록 슬래그의 방해, 산소의 오염, 산소분출

속도의 저하 등에 의하여 산화작용과 절단이 지연되어 거의 일정한 간격으로 평행된 곡선이 나타나는 것을 말한다.

로터리 플래너(rotary planer)

: 회전하는 원반에 다수의 날을 설치한 것을 평삭반의 바이트 부분에 이용하여 연삭능력을 증대시킨 것을 말한다.

메탈터치(metal touch)

: 기둥 이음부에 인장응력이 발생하지 않고, 이음부분 면을 절삭가공기를 사용하여 마감하고 충분히 밀착시킨 이음을 말한다. 이러한 이음의 경우에는 밀착면으로 소요압축강도 및 소요휨강도의 일부가 전달된다고 가정하여 설계할 수 있다.

밀시트(mill sheet)

: 강재 납입 시에 첨부하는 품질보증서로 제조번호, 강재번호, 화학성분, 기계적 성질 등을 기록해 놓은 것.

밀착조임(snug tight)

: 임팩트렌치로 수회 또는 일반렌치로 접합판이 완전히 밀착된 상태가 되도록 최대로 조이는 것을 말한다.

반입검사 : 시공자가 실시하는 검사 중, 강제품을 반입할 때 실시하는 검사를 말한다.

서브머지드 아크용접(SAW, submerged arc welding)

: 입상의 플럭스 속에 전극 와이어를 묻어서 모재와의 사이에서 생기는 아크열로 용접하는 방법. 주로 자동 아크용접에 쓰인다. 잠호용접이라고도 함.

설계도서(design documents)

: 공사 시공에 필요한 설계도와 시방서 및 구조계산서, 설비계산서 등을 말한다.

스캘럽(scallop) : 용접선의 교차를 피하기 위해 한쪽의 부재에 설치한 홈. 용접접근공이라고도 한다.

스패터(spatter) : 아크용접이나 가스용접에 있어 용접층에 날리는 슬래그 및 금속.

아크에어가우징(arc air gouging)

: 탄소봉을 전극으로 하여 아크를 발생시켜 용융금속을 홀더(holder)의 구멍으로부터 탄소봉과 평행으로 분출하는 압축공기로서 계속 불어내어 홈을 파는 방법을 말한다. 용융금속을 홀더 구멍으로부터 분출하는 압축공기로 비산시켜 홈을 판다.

열가공제어강(thermo-mechanical control process steel)

: 제어 압연을 기본으로 하여 그 후 공랭 또는 강제적인 제어 냉각을 하여 얻어지는 강으로서, TMC강이라고도 한다.

열간가공(hot working)

: 재결정이 일어나는 이상의 온도와 변형률 속도조건에서 변형을 주는 공정으로 가공경화를 수반하지 않고 큰 변형을 얻을 수 있음.

열처리 고장력강(quenched & tempered high tensile strength steel)

: 강을 담금질(quenching)한 후 뜨임질(tempering : 뜨임온도는 400℃ 이상)을 하여 강의 결정입자를 곱게 해서 재질을 조정하고 강인화시켜 열처리를 하여 고장력강으로서의 성질을 지니도록 한 강재를 말한다. 일명 조질고장력강이라고도 한다.

용락(burn-through)

: 용접금속이 홈의 뒷면에 녹아내리는 현상. 박판용접에 봉 용극을 사용하거나 용접해야 할 판두께가 용융금속을 지탱할 수 있는 만큼의 루트면 치수가 없을 경우 또는 루트간격이 너무 클 경우 발생하는 현상을 말한다.

용접절차서(welding procedure specification)

: 용접이음부에서 설계대로 용접하기 위하여 요구되는 제반 용접조건을 상세히 제시하는 서류를 말한다.

통상 모재, 용접법, 이음형상, 용접자세, 용가재, 전류, 전압, 속도, 보호가스, 열처리 등에 대한 정보가 필요에 따라 포함된다. 용접시공설명서라고도 하며, 산업현장에서는 WPS라고도 한다.

이음용 지그(strong back)

: 맞대기용접시에 이음판의 상호 엇갈림 치수차를 수정함과 동시에 각 변화를 방지하기 위해 일시적으로 붙이는 보강재를 말한다.

인증제작공장(certified manufactory)

: 건설기술관리법 제24조 3항에 따라 인증을 득한 강재제작공장을 말한다.

일렉트로가스 용접(EGW, electrogas welding)

: 수냉동판으로 용접 부위를 둘러싸고 그 안으로 CO2를 집어넣어 보호가스 분위기를 만든 후 와이어 가이드 노즐을 통하여 복합(용접) 와이어를 송급하여 복합 와이어 끝과 모재간에 발생하는 아크에 의해 복합 와이어와 모재를 용융하는 용접

일렉트로슬래그 용접(ESW, eletroslag welding)

: 용융슬래그와 용융금속이 용접부에서 흘러나오지 않도록 에워싸 용융된 슬래그욕 속에 용접 와이어를 연속적으로 공급하여 주로 용융슬래그의 저항열에 의해 용접 와이어와 모재를 용융하여 순차상향 방향으로 용착금속을 위로 채워 넣는 용접

제작검사 : 강구조제작자가 가공의 각 단계에서 자주적으로 실시하는 검사를 말한다.

케스케이드법(cascade method)

: 다층 용접을 할 경우 각 비드의 일부를 인접 비드 위에 겹쳐 용착하는 방법을 말한다.

크레이터(crater)

: 용접 시의 용융지가 그대로 응고되어 움푹 팬 부분을 말한다. 이 부분은 슬래그나 기포가 완전히 제거되지 않기 때문에 내부에 결함을 포함하고 있어 균열의 발생기점이 되는 경우가 많기 때문에 용접 마무리 과정에 이 부분을 잘 처리해 두어야 한다.

탄소강(carbon steel)

: 철과 탄소의 합금으로서 탄소함유량이 보통 0.02~약 2% 범위의 강을 말한다. 또한 소량의 규소, 망간, 인, 유황 등을 함유하고 있다. 탄소 함유량에 따라 저탄소강, 중탄소강, 고탄소강으로 분류되고, 경도에 따라 극연강, 연강, 경강으로 구분된다.

페이싱 머신(facing machine) : 강재 이음부의 면을 마감하기 위한 절삭가공기의 일종.

피이닝(peening)

: 금속의 위를 해머로 두드리는 가공법으로 용접의 경우에는 피드 또는 그 가까이를 두드리는 것에 의해 잔류응력을 경감시키는 것을 말한다.

품질관리(quality control) : 요구되는 품질의 강재를 제작하기 위한 수단의 체계를 말한다.

품질보증(quality assurance)

: 요구되는 강구조의 품질이 충분히 충족되도록 보증하기 위하여 시공자가 하는 체계적 활동을 말한다.

플럭스 코어드 아크용접(FCAW, flux cored arc welding)

: 코어드 와이어나 플럭스 코어드 와이어 용접봉을 사용하는 용접을 말한다. 용융금속과 아크를 대기의 영향으로부터 보호하기 위한 가스의 발생원을 내장 플럭스의 연소 가스에 의존하는 방법과 별도의 가스를 추가로 사용하는 방법이 있다.

피복 아크용접(SMAW, shield metal arc welding)

: 피복 아크용접은 용접하려는 모재 표면과 피복 아크용접봉의 선단과의 사이에 발생하는 아크열에 의해 모재의 일부를 용융함과 동시에 용접봉에서 녹은 용융금속에 의해 결합하는 용접 방법을 말한다.

합금강(alloy steel)

: 강의 성질을 개선·향상시키기 위하여 또는 소정의 성질을 구비하기 위하여 합금원소를 1종 또는 2종 이상 함유시킨 강철을 말한다.

형판(template) : 근본이 되는 바탕판. 조각 등을 필요한 모양으로 만들 때 쓰는 기준이 되는 널판.

1.6 제출물

가. 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단 방법에 관해서는 이 시방서에 따른다. 다만, 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이 시방서가 현장의 제 조건에 적합하지 않거나 또는 이것을 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우에는 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자의 책임 하에 입안한 후 담당원과 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.

나. 설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단과 방법에 관해서는 설계자와 담당원과 협의하여 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자의 책임 하에 결정한다.

다. 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 공사 및 제작 착수 전에 시공계획서 및 시공상세도(shop drawing), 공장제작요령서, 현장시공요령서, 공정표 등을 작성 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

라. 담당원의 승인을 받는 시공계획서 등에는 아래 항목 중 계약에 따라 필요한 항목에 관하여 명기해야 한다.

1) 시공계획서

일반사항, 공사개요, 공사담당 및 조직, 가설계획, 인원계획, 강재구입 및 조달계획, 설치계획, 접합계획, 품질관리 및 검사계획, 공장 및 현장도장계획, 수송계획, 공정표 및 공정관리계획, 타공사와의 관련사항, 안전관리 계획

2) 공장제작요령서

일반사항, 공사개요, 공장조직, 재료관리요령, 제작 및 용접작업요령, 품질관리 및 검사요령, 기타

3) 현장시공요령서

일반사항, 공사개요, 현장조직, 설치작업요령, 고장력볼트 접합작업 요령, 용접 접합작업 요령, 안전관리요령

1.7 환경관리 및 친환경시공

1.7.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 강구조공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 강구조공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.7.2 재료 선정

가. 구조용 강재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 구조용 강재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 구조용 강재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 구조용 강재는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 구조용 강재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 가조립에 사용되는 드리프트 핀이나 볼트 등의 부착용 준비재들은 강구조 공사에 따른 해체 후에 재활용을 통한 폐기물 배출을 최소화할 수 있도록 관리한다.

아. 고장력볼트 및 일반 볼트, 스터드 연결재, 용접봉, 플럭스 등의 선택에 있어서 고도의 숙련성을 필요로

하여 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.

1.7.3 시공 방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 접합 부분의 변형, 뒤틀림, 구부러짐, 이음판의 구부러짐 및 강재의 용접 등의 현장 시공 시 변형에 따른 교정의 발생을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.

차. 강재의 절단면의 식별용 도색시공 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

카. 강판의 보관 및 유지관리 시 사용되는 포장재 및 덮개 등의 재활용이 우선적으로 고려될 수 있도록 계획을 수립한다.

타. 강판의 천공 구멍의 청소 시에는 먼지, 탁수 및 오수 등의 배출을 최소화할 수 있도록 사전에 조치를 취한다.

파. 비계에 설치하는 가설 안전설비는 부재에 손상 혹은 마모가 발생하지 않도록 주의하고, 특히 와이어로프, 체인 등에 의한 손실에 따라 교체가 발생하지 않도록 조치를 취한다.

하. 용접봉의 사용 시 사전에 필요한 물량을 정확히 산정하여, 밀폐용기에서 개봉된 제품이 다시 건조로에서 보관되는 횟수를 최소화한다.

거. 용접시공 시에는 유해물질 배출을 최소화할 수 있는 조치를 취한다.

너. 강구조 공사의 채움용으로 이용되는 모르타르나 콘크리트의 공사로부터 배출되는 폐기물을 최소화하기 위해 사전에 필요한 물량을 정확히 산정하고 적절한 공사계획을 수립한다. 이때 발생하는 폐기물은 재자원화를 고려한다.

2. 자 재

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

가. 이 장은 강구조 제작에 사용되는 재료의 종류와 규격, 품질관리(건축), 운반 및 저장 관리 업무에 적용한다.

나. 강재는 구조용 강판, 강관, 형강, 선재, 봉강, 볼트 및 연결재, 정착재, 주조품 등과 이들의 부속재료를 포함한다.

2.1.2 사용재료 요건

가. 이 시방서에서 강구조에 사용되는 재료, 즉 강재는 구조용 강판, 강관, 형강, 선재, 봉강, 볼트 및

연결재, 정착재, 주조품 등과 이들의 부속재료를 포함한다.

나. 강구조에 사용되는 재료는 이 시방서에서 규정하고 있는 '한국산업표준'(이하 'KS'라 칭함)에 적합한 강재를 사용하는 것을 기본으로 한다.

다. 상기 "가." 이외의 경우에는 해당 강구조건축물 관련 기준 및 시방서에서 정한 바에 따른다.

2.1.3 제출자료

건축물 구분 '가', '나', '다'의 경우에는 다음 사항에 따른다.

KS 규격품의 경우 강재의 종류, 형상 및 치수는 규격 증명서의 원본으로 확인한다. 강재 규격 증명서의 원본을 준비할 수 없는 경우에는 그 사본에 의해 확인한다. 그 사본은 해당 강재와 일치한다고 보증하는 자의 성명, 날인 및 날짜가 첨부된 것이어야 한다. 이 시방서에 규정되어 있지 않은 KS 규격품이나 또는 KS 규격품이라 하더라도 공급원이 처음으로 생산·공급하는 경우에는 해당 건축물의 용도에 따라 용접성 등의 요구성능에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.1.4 품질관리

가. 강재는 KS 인증 공장에서 제조되어야 한다.

나. 건축물 구분 '가', '나', '다'의 경우에는 다음 사항에 따른다.

1) 2.2절의 구조용강재의 KS 규격품, 고장력볼트, 볼트, 스터드 및 턴버클의 KS 규격품에서 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품은 재료시험을 하지 않아도 무방하다.

2) 위 "가."항의 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품이더라도 특별히 재료시험을 해야 하는 경우의 시험방법은 해당 KS의 시험방법에 따른다. 다만, 이미 시행한 시험결과만으로도 담당원이 충분하다고 인정한 경우 이 시험을 생략할 수 있다.

2.1.5 운송 및 보관

가. 강재의 운송, 보관 및 취급 시에는 강재의 휨, 긁힘 및 과다 적재하중은 피해야 한다. 휘거나 손상을 입을 수 있는 돌출 부분은 적절한 보호조치를 취해야 한다.

나. 강재는 오염과 손상을 입지 않도록 상차, 운송, 하차 및 보관해야 한다. 또한, 받침목 또는 기타 지지물 위에 보관하고, 부식되지 않도록 보호해야 한다.

다. 현장에 반입된 강재는 심한 녹, 표면손상 등의 유해한 표면 결함이나 휨, 비틀림 등의 변형이 없어야 한다. 녹막이 페인트에 하자가 생겨 녹이 발생되었거나 녹막이 페인트가 되지 않은 채 반입되어 현장에 장기간 야적되어 녹이 발생한 경우에는 부재 설치 전에 녹을 제거하고, 보수한 후 담당원의 승인을 받는다.

라. 볼트 및 연결재는 KS B ISO 3269에 의하여 인수검사가 완료된 것을 상자로 포장하여 운반하도록 하며 실내 보관관리를 원칙으로 한다. 다만, 제품의 표시와 포장의 표시방법은 사용강재의 해당 산업표준에 따른다.

마. 보관은 재료의 식별이 용이하도록 조치한다.

2.2 구조용 강재

2.2.1 사용재료

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3529 용접 구조용 내후성 열간압연 강재
KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
KS D 3542 고내후성 압연 강재
KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강
KS D 3566 일반 구조용 탄소강관

KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS D 3602 강제 갑판
KS D 3632 건축 구조용 탄소강관
KS D 3780 철탑용 고장력강 강관
KS D 3858 냉간 성형 강널 말뚝
KS D 3861 건축구조용 압연강재
KS D 3864 내진 건축 구조용 냉간 성형 각형 강관
KS D 3866 건축구조용 열간압연 H형강
KS D 4108 용접 구조용 원심력 주강관
KS D 5994 건축구조용 고성능 압연강재
KS F 4602 강관 말뚝
KS F 4603 H형강 말뚝
KS F 4604 열간압연강 널말뚝
KS F 4605 강관 시트파일

2.2.2 허용오차 및 품질

구조용 강재의 허용차는 표 06010.2를 따른다. 표 06010.2 이외의 사용재료는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

<표 06010.2 구조용 강재의 허용차>

사용재료	허용차
KS D 3503	KS D 3051, 열간압연 봉강 및 코일봉강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3052, 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3515	KS D 3052, 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3529	KS D 3052, 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3861	KS D 3052, 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3866	KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3868	KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 5994	KS D 3052, 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3500, 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3502, 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차

2.3 표면처리제품, 주단조품, 선재 및 선재2차제품

2.3.1 사용재료

KS D 3505 PC강봉
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3509 피아노 선재
KS D 3510 경강선

KS D 3514 와이어 로프
KS D 3556 피아노선
KS D 3559 경강 선재
KS D 3710 탄소강 단강품
KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
KS D 4101 탄소강 주강품
KS D 4102 구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품
KS D 4106 용접 구조용 주강품
KS D 4301 회 주철품
KS D 4302 구상 흑연 주철품
KS D 7002 PC강선 및 PC강연선

2.3.2 허용오차 및 품질

표면처리제품, 주단조품, 선재 및 선재2차제품의 허용차는 표 06010.3을 따른다. 표 06010.3 이외의 사용재료는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

<표 06010.3 표면처리제품, 주단조품, 선재 및 선재2차제품의 허용차>

사용재료	허용차
KS D 3752 기계구조용 탄소 강재	KS D 3500 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차 KS D 3052 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3752 기계구조용 탄소 강재
KS D 4101 탄소강 주강품	KS B 0418 주강품의 보통 공차
KS D 4102 구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품	KS B 0418 주강품의 보통 공차
KS D 4106 용접구조용 주강품	KS B 0418 주강품의 보통 공차
KS D 4301 회주철품	KS B 0250 주조품-치수 공차 및 절삭 여유 방식
KS D 4302 구상 흑연주철품	KS B 0250 주조품-치수 공차 및 절삭 여유 방식

2.4 볼트 및 턴버클

2.4.1 사용재료

KS B 1002 6각 볼트
KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각 볼트·6각 너트·평 와셔의 세트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1016 기초 볼트
KS B 1324 스프링 와셔
KS B 1326 평 와셔
KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
KS F 4521 건축용 턴버클

2.4.2 허용오차 및 품질

볼트 및 턴버클의 허용차는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

2.5 용접재료

2.5.1 사용재료

KS D 3508 피복 아크용접봉 심선재

KS D 3550 피복 아크용접봉 심선
KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
KS D 7005 연강용 가스 용접봉
KS D 7006 고장력 강용 피복 아크용접봉
KS D 7023 저온용 강용 피복 아크용접봉
KS D 7025 연강 및 고장력강용 마그 용접 솔리드 와이어
KS D 7101 내후성강용 피복 아크용접봉
KS D 7102 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 플럭스
KS D 7103 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 와이어
KS D 7104 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플럭스 코어선
KS D 7105 일렉트로 가스 아크용접용 플럭스 코어선
KS D 7106 내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드 와이어
KS D 7109 내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 충전 와이어

2.5.2 허용오차 및 품질

용접재료의 허용차는 표 06010.4를 따른다. 표 06010.4 이외의 사용재료는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

<표 06010.4 용접재료의 허용차>

사용재료	허용차
KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉	KS B 0952 용접재료 – 치수, 허용차, 제품의 상태, 표시 및 포장
KS D 7006 고장력강용 피복 아크용접봉	KS B 0952 용접재료 – 치수, 허용차, 제품의 상태, 표시 및 포장

2.6 철근 및 콘크리트

철근 및 콘크리트의 재료 및 품질은 "콘크리트구조설계기준" 및 "콘크리트표준시방서"를 따른다.

2.7 스터드 전단연결재

2.7.1 사용재료

KS B 1062 머리붙이 스터드

2.7.2 허용오차 및 품질

스터드 전단연결재의 허용차는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

2.8 스테인리스 강재

2.8.1 사용재료

KS D 3697 냉간 압조용 스테인리스 강선
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3706 스테인리스 강봉

2.8.2 허용오차 및 품질

스테인리스 강재의 허용차는 표 06010.5를 따른다. 표 06010.5 이외의 사용재료는 해당 사용재료 표준에서 정의된 허용차를 따른다.

<표 06010.5 스테인리스 강재의 허용차>

사용재료	허용차
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	KS D 3695 스테인리스 강판 및 내열강판의 무게산출 방법 KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대	KS D 3695 스테인리스 강판 및 내열 강판의 무게 산출 방법 KS D 3705 연간 압연 스테인리스 강판 및 강대

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

가. 본 절은 제작에 필요한 가공, 용접, 가조립 공사 및 운송에 적용한다.

나. 가공은 현도, 마킹, 절단 및 개선가공, 구멍뚫기, 굽힘가공, 지압면, 마찰면 및 도장면, 표면가공, 부재조립 및 부재조립검사를 포함한다.

다. 가조립 및 운송은 공장 제작을 위한 조립 가용접 및 공장내 가조립 방법과 검사기준, 그리고 공장 제작품의 운송에 관한 내용을 포함한다.

3.1.2 취급 및 보관

가. 동일 건축물에 여러 종류의 강재를 사용하는 경우에는 혼동을 피하기 위하여 색칠 등에 의하여 강종을 식별하는 방법을 강구해야 한다. 식별색의 종류는 KS A 0011에 의하고 기준색은 KS A 0062에 따른다.

나. 보관 및 관리 제작품이나 부재를 현장보관을 위해 야적할 경우 뒤틀림 등의 변형이 발생하지 않도록 받침목이나 또는 지지목을 설치하여 보관해야 하며 파손, 분실 등이 생기지 않도록 대책을 강구해야 한다. 보관 시에는 포갬 저장을 하지 말아야 하며, 조립이 편리하도록 저장(야적) 관리해야 한다.

3.1.3 운 송

<표 06010.6 형강의 기준선>

강재 종류	식별색		색칠방법
	색의 종류	기준색	
SS400	백색	N9.5	전처리 시 강재 표면 전체에 지정 색상 도포
SM400	청색	3.4G 63./7.3	
SM490	회색	N7.0	
SM490Y	등황색	2.5YR 6/13	
SM520	녹색	5G 5.5/6	
SM570	적색	5R 4/13	
HSA 800	연한 청색	1.6YR 8.9/2.5	
SMA400 SMA490 SMA570	-	기준색 없음	필요에 따라 공장에서 색상 선정

가. 제작자(수급인)는 제작품이 안전하게 운송될 수 있도록 제작품의 규모, 중량 및 형상과 강구조건축물 가설지점까지 도로의 지형적 특성을 고려하여 운송방법을 계획해야 한다. 운송방법은 도로 및 철도운송과 해상운송으로 분류하되 가장 안전하고 경제적인 방법을 선택해야 한다.

나. 도로운송 시 국토교통부에서 정한 운행제한 차량 등 법령에 의한 차량제한 규정을 검토하여 운송방법을 결정해야 한다.

다. 철도운송은 철도 노선별 최소곡선반경, 터널 크기, 전철, 건축한계 제한구간에서의 하역조건 등을

검토하여 운송방법을 결정해야 한다.

라. 제품의 현장운송은 담당원 및 검사원의 최종검사가 끝난 제품으로 현장 설치순서에 따라 운송해야 한다. 운송 중에 변형을 방지할 수 있도록 적절한 조치를 취하여 담당원의 승인을 받은 후 발송해야 한다.

마. 제품운송 절차 및 방법에 대해서는 현장 관계자와 충분히 협의하여 결정해야 한다.

바. 제작품의 현장반입 시 현장 내에서는 가급적 2차 운송이 발생하지 않도록 조립장까지 운송하되, 부득이 2차 운송이 필요할 경우에는 안전하게 운송되도록 이에 대한 계획을 수립해야 한다.

사. 제품은 운송 중 뒤틀림, 파손, 분실 등이 생기지 않도록 대책을 강구해야 한다.

아. 제품은 현장설치 작업순서에 따라 포장목록표를 작성하여 발송해야 한다.

자. 상·하차 및 운송

1) 연결판, 이음판, 수평브레이싱, 앵커볼트, 받침와셔 및 기타 소부재 및 부속품은 같은 것끼리 한데 모아 볼트로 조이거나 철선으로 묶어 운송이나 상·하차 시에 편리하도록 해야 한다.
2) 현장에서 조립되는 강구조건축물은 조립부호를 눈에 잘 띄는 곳에 도료로 표시해야 한다. 도료로서 표시해서는 안 되는 부재에 대해서는 테이프, 실(seal) 및 기타 적당한 방법으로 표시해야 한다. 조립부호, 중심(重心) 및 중심(中心) 위치를 표시하는 도료는 그 위에 도장하는 도료에 유해한 것이어서는 안 된다.
3) 연결부재는 본체에 볼트로 조임하여 이탈을 방지해야 한다.
4) 가설현장에서 제품 하차 시 변형방지와 안전작업을 위하여 한 개의 중량이 50 kN 이상의 부재는 중량 및 중심 위치를 눈에 잘 띄는 곳에 도표로 표시해야 한다. 다만, 특수모양의 부재는 20 kN 이상인 경우로 제한한다. 한편 중량물의 경우 리프팅 러그를 무게중심 또는 취급하기 편리한 위치에 견고하게 부착해야 한다.

3.2 현도작업

가. 현도작업은 제작도를 기준으로 제작 전에 작성하되 제작물의 기본 형상과 제작상의 지장 유무를 확인해야 한다. 다만, 문제가 있을 경우에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 마킹용 형판 및 띠철은 필요 시 담당원의 입회검사를 받아야 하며, CNC 등을 사용할 경우에는 형판 및 띠철의 제작을 생략할 수 있다.

다. 줄자 대조는 공장제작용 기준 줄자와 공사현장용 기준 줄자의 대조를 실시하고, 그 오차를 측정·확인하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

라. 띠철은 보 및 트러스의 현재 및 웨브재 등의 길이 방향의 세부적인 소재에 대한 마킹용으로 형판은 연결판, 이음판, 2차 부재 등의 마킹용으로 사용하며, 설계도에 표시되어 있는 사항이 정확히 기입되고 있는지 확인해야 한다.

3.3 마킹(금긋기)

가. 강판 위에 주요부재를 마킹할 때에는 주된 응력의 방향과 압연 방향을 일치시켜야 한다.

나. 마킹할 때에는 건축물이 완성된 후에 건축물의 부재로서 남을 곳에는 원칙적으로 강판에 상처를 내어서는 안 된다. 특히, 고강도강 및 휨가공하는 연강 표면에는 펀치, 정 등에 의한 흔적을 남겨서는 안 된다. 다만, 절단, 구멍뚫기, 용접 등으로 제거되는 경우에는 무방하다.

다. 주요부재의 강판에 마킹할 때에는 펀치(punch) 등을 사용하지 않아야 한다.

라. 마킹 시 용접열에 의한 수축 여유를 고려하여 최종 교정, 다듬질 후 정확한 치수를 확보할 수 있도록 조치해야 한다.

마. 마킹검사는 띠철이나 형판 또는 CNC를 사용하여 정확히 마킹되었는가를 확인하고 재질, 모양, 치수 등에 대한 검토와 마킹이 현도에 의한 띠철, 형판대로 되어 있는가를 검사해야 한다.

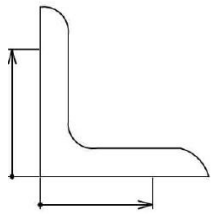
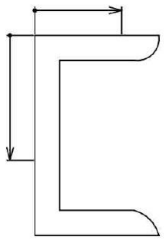
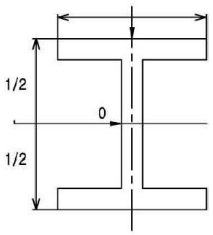
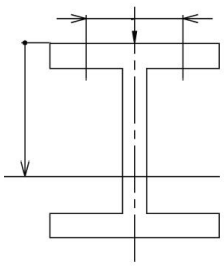
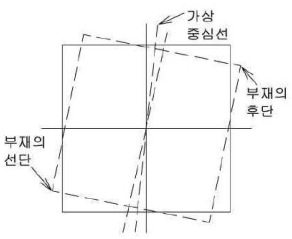
바. 강재의 마킹

1) 강판에는 공사번호와 현도 목록에 따른 정리번호를 기재해야 한다.
2) 강판의 마킹에는 가능한 한 합성수지 필름을 사용하지 않는 것으로 하되 부득이 사용할 경우에는 그 필름의 최대치수를 3 m, 최소폭 50 mm로 하고 신축성 있는 재료는 사용하지 말아야 한다.
3) 강판 절단이나 형강 절단 등, 외형 절단을 선행하는 부재는 미리 부재 모양별로 마킹 기준을 정해야 한다.

사. 형강의 기준선

형강의 기준선은 표 06010.7에 따른다. 형강의 기준선은 형강을 절단 등의 가공작업 시에 가공 치수 기입을 위하여 사용한다.

<표 06010.7 형강의 기준선>

항목		도해	비고
ㄱ형강			플랜지 면의 교차선을 기준으로 한다.
ㄷ형강			플랜지와 웨브판의 외면의 교차선을 기준으로 한다.
H형강	기둥		웨브판은 폭의 1/2을 기준으로 한다. 플랜지는 웨브판의 중심을 기준으로 한다.
	보		웨브판은 상부플랜지를 기준으로 하며, 플랜지는 웨브판의 중심을 기준으로 한다.
용접 박스형 기둥			박스형 기둥은 대부분 비틀림이 발생하기 때문에 비틀림에 의하여 발생된 회전각을 1/2로 하여 가상중심선을 설정하고 이를 기준으로 한다.

3.4 절단 및 개선(그루브)가공

3.4.1 일반사항

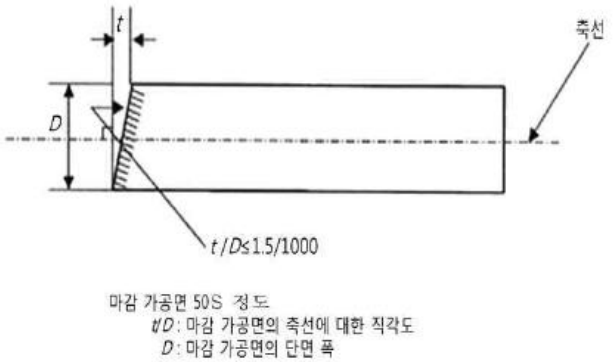
가. 주요 부재의 강판 절단은 주된 응력의 방향과 압연방향을 일치시켜 절단함을 원칙으로 하며 절단작업 착수 전 재단도를 작성해야 한다.

나. 강재의 절단은 강재의 형상, 치수를 고려하여 기계절단, 가스절단, 플라즈마절단, 레이저절단 등을 적용한다.

다. 절단할 강재의 표면에 녹, 기름, 도료가 부착되어 있는 경우에는 제거 후 절단해야 한다.

라. 용접선의 교차 부분 또는 한 부재를 다른 부재에 접합시킬 때 불필요한 접촉을 피하기 위하여 모퉁이따기를 할 경우에는 10mm 이상 둥글게 해야 한다.

마. 설계도서에서 메탈 터치가 지정되어 있는 부분은 페이싱 머신 또는 로터리 플래너 등의 절삭가공기를 사용하여 부재 상호간 충분히 밀착하도록 가공한다. 마무리면의 정밀도는 그림 06010.1에 따른다.



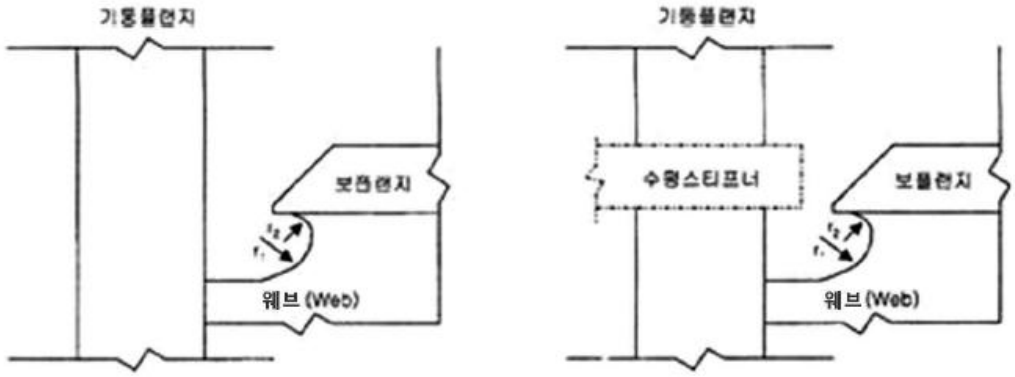
<그림 06010.1 마감면의 정밀도>

바. 절단면의 정밀도가 절삭가공기의 경우와 동일하게 확보할 수 있는 기계절단기(cold saw)를 이용한 경우, 절단연단부는 그대로 두어도 좋다.

사. 스캘럽 가공은 절삭가공기 또는 부속장치가 달린 수동가스절단기를 사용한다. 가공 정밀도는 표 06010.8에 따르고, 이 정밀도를 확보할 수 없는 것은 그라인더 등으로 수정해야 한다.

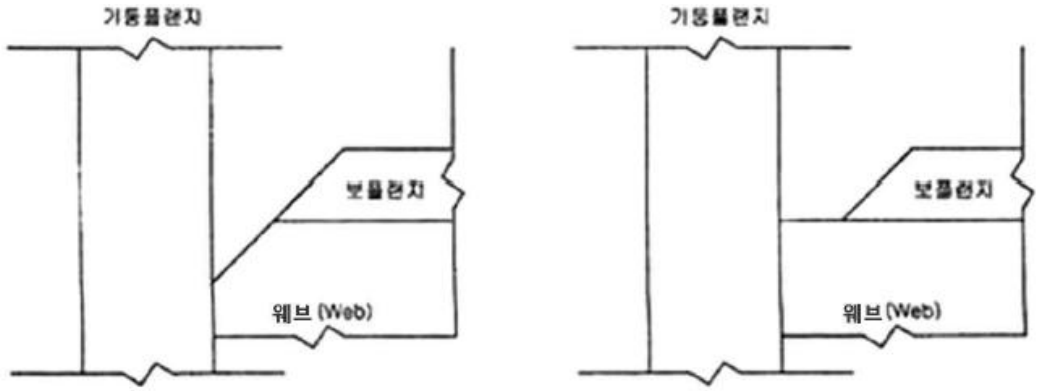
아. 건축구조물의 개선가공 및 스캘럽 가공은 당해 설계도서의 시방서에 따른다. 당해 설계도서의 시방서에 없는 경우에는 H형 단면 단부의 개선가공과 스캘럽가공은 그림 06010.2, 그림 06010.3에 따른다.

1) 스캘럽이 있는 경우 스캘럽의 원호 곡선은 플랜지와 필렛 부분이 둔각이 되도록 가공한다. r_1은 35 mm 정도, r_2는 10 mm 정도로 하고, 불연속부가 없도록 한다.



<그림 06010.2 스캘럽의 개선가공>

2) 스캘럽이 없는 형태의 경우 두 개 중 하나의 형태로 한다.



<그림 06010.3 스캘럽>

3.4.2 강재절단

가. 가스절단을 하는 경우, 원칙적으로 자동가스절단기를 이용한다. 가스절단 및 가스가공한 강판의 허용오차는 KS B 0428 또는 해당 공사시방서에 따른다. 다만, 해당 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 표 06010.8에 따르는 것을 원칙으로 한다.

<표 06010.8 가스절단면의 품질관리 부분>

품질관리 구분 / 항목	가	나	다	-
표면거칠기1)	-	-	200s 이하 (100s 이하)	50s 이하
노치깊이2)	-	-	2mm 이하 (1mm 이하)	노치가 없어야 한다.
슬래그	슬래그 덩어리가 점점이 부착되어 있을 경우 흔적이 남지 않게 제거해야 함			
절단된 모서리의 상태	약간은 둥근 모양을 하고 있지만 매끄러운 상태의 것			

(주) 1) 표면 거칠기란 KS B 0161에 규정하는 표면의 조도(粗度)를 나타낸다.
2) 노치깊이는 노치 마루에서 골 밑까지의 깊이를 나타낸다.

나. 채움재, 띠철, 형강, 판 두께 13 mm 이하의 연결판, 보강재 등은 전단 절단할 수 있다. 전단가공품의 허용오차는 KS B 0416에 따른다. 절단선 부위가 손상을 입은 경우에는 손상부를 제거할 수 있도록 깎아 내거나 또는 그라인더로 평활하게 마무리해야 한다. 이때 마무리 표면의 품질은 표 06010.8에 따른다.

3.4.3 절단면 검사 및 결함보수

가. 개선각도(그루브 각도)와 루트는 정밀하게 가공되어야 한다. 개선가공면의 품질은 표 06010.8에 따른다. 그루브용접을 위한 그루브 가공 허용오차는 규정값에 - 2.5°, + 5°(부재조립 정밀도의 1/2) 범위 이내, 루트면의 허용오차는 규정값에 ±1.6 mm 이내로 해야 한다. 그루브 가공은 자동가스절단기 또는 기계절단기로 하는 것을 원칙으로 한다.

나. 절단면 검사 및 결함보수

1) 절단면의 검사는 표 06010.8을 기준으로 시행하며 이 값을 초과하는 거친 면, 노치 및 깊이는 기계연마나 그라인더로 다듬질하여 제거해야 한다.

2) 절단면의 보수는 보수된 강재가 적기에 사용될 수 있도록 부재 조립작업 전에 보수를 완료해야 하며, 다음에 준하여 보수해야 한다.

가) 가스절단면 거칠기가 규정치를 초과하는 부분은 그라인더로 다듬질하여 규정치 이내로 해야 한다. 그라인더로도 규정치 이내로 되지 않는 부분에 대해서는 그 부분을 덧살용접 후 그라인더로 다듬질해야 한다.

나) 가스절단면 노치 깊이가 1 mm를 초과하는 것은 그 부분을 덧살용접 후 그라인더로 마무리해야 한다. 다만, 두께가 50 mm를 넘는 강판에 대해서는 원칙적으로 노치를 허용하지 않는다.

다) 가스 절단면의 직각도가 강판두께 20 mm 이하인 경우 1 mm 이하, 20 mm를 초과하는 경우에는 t/20(mm) 이하로서 이 규정치를 초과하는 부분은 그라인더로 다듬어 규정치 이내로 해야 한다.

3) 절단면의 결함은 육안검사로 하고 용접이음부는 방사선 투과검사 또는 초음파 탐상 검사에 의하여 확인해야 한다. 다만, 주요 구조이음부가 아닌 경우는 무작위 검사가 가능하다. 절단면의 결함은 강재의 라미네이션 및 관상현상(파이프)으로 나타나는 가스공, 다공성뿐 만 아니라 수축공극 이외에 요철, 슬래그 및 강재 내의 이물질 용착으로 나타나는 내화물이나 산화물의 결함도 포함한다. 동일 평면에 존재하는 여러 개의 결함은 모재 두께의 5% 이내 또는 인접한 두 결함이 이들 중 짧은 쪽 결함의 길이 이내에 존재하는 경우에는 모두 연속으로 간주하며, 이들 인접 결함의 시점부터 종점까지의 길이를 결함의 길이로 규정한다.

4) 절단면의 결함 허용오차 및 보수는 06010.8에 준한다.

5) 결함 보수로 제거되는 강재량은 최소량이거나 그 허용범위를 초과해서는 안 된다.

6) 형강 표면의 결함 보수는 제작자가 해당 산업표준에 준하여 시행해야 하며, 절단면의 품질은 표 06010.8에 준한다.

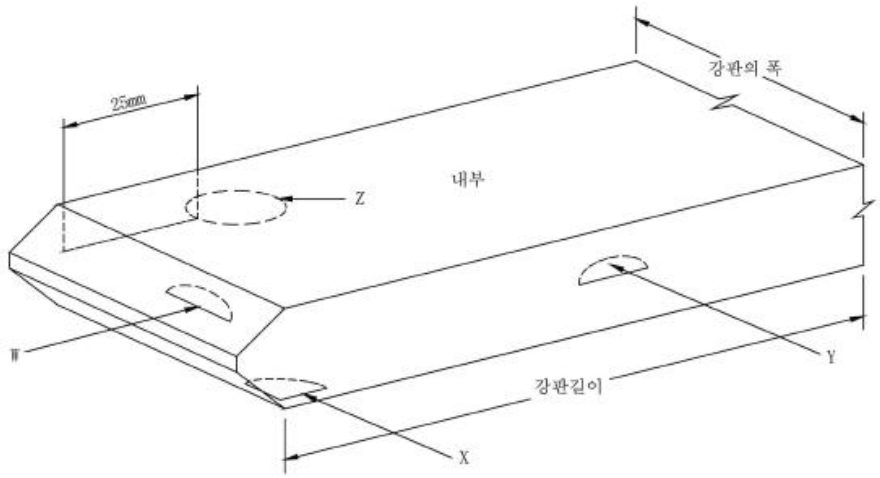
7) 그림 06010.4에서 'W, X, Y, Z'는 강판 내에 위치하는 결함의 형태를 나타내는 것으로, 그림 06010.4의 'Y-형'과 같은 모재 내의 결함은 불연속 제거 후 실제 순단면적의 공칭치수를 기준으로 계산한 부재단면적의 98% 이상인 경우에만 기계연마나 그라인딩으로 제거해야 한다. 제거 시에는 결함 제거의 경우 경사가 1/10를 초과하지 않도록 강재 단부를 균일하게 다듬질한다. 고장력강의 'Y-형'결함은 용접보수를 하지 않아도 좋다.

<표 06010.9 절단면의 결함 허용오차 및 보수방법>

결함의 길이1)	보수방법2)
길이 25mm 이하의 결함	불필요, 조사 불필요
길이 25mm 초과 최대 깊이 3mm 이하의 결함	불필요, 깊이는 조사
길이 25mm 초과 깊이 3mm~6mm 결함	제거, 용접할 필요는 없음
길이 25mm 초과 깊이 6mm~25mm인 결함	완전하게 제거 후 용접 용접부의 총길이는 보수하는 부재단부 길이의 20% 이하
길이 25mm 초과 깊이 25mm 초과하는 결함	3.4.3의 8)항에 의하여 보수

(주) 1) 결함의 길이는 강재 절단면의 긴 변(주된 응력방향)의 치수이며 결함 깊이는 절단면에서 강재방향으로 연장된 불연속거리이다.

2) 품질저하가 우려되는 산소절단면의 불연속 10%에 대해 깊이를 결정하기 위해서 절단면을 그라인딩하여 무작위 추출조사를 실시해야 한다. 이때 조사된 결함 중 하나라도 그 깊이가 3 mm를 초과하면 절단면의 나머지 부분도 깊이를 결정하기 위해 절단면을 그라인딩한 후 조사해야 한다. 만약 10% 무작위 추출조사 때 어떠한 결함도 그 깊이가 3 mm를 초과하지 않을 경우 절단면의 나머지 부분은 조사 할 필요가 없다.



<그림 06010.4 전단강재의 단부 불연속>

8) 결함 길이가 25 mm를 초과하고 깊이가 25 mm보다 큰 불연속 보수는 다음에 준하여 보수해야 한다.
가) 그림 06010.4에서 'W, X, Y-형'의 결함은 이음을 완료하기 전에 그 크기와 모양을 초음파 탐상검사 방법에 의하여 확인·결정해야 한다.
나) 'W, X, Z-형'의 결함 허용면적은 철판면적의 4%를 초과해서는 안 된다. 또한 결함 길이나 깊이가 모재의 폭과 길이의 각각 20%를 초과해서는 안 된다.
다) 나.항의 허용면적을 초과하지 않는 'Z-형'결함은 용접면에서 25 mm 이상 떨어져 있을 경우에는 보수할 필요가 없으나 25 mm 이내일 경우에는 용접열영향부에서 25 mm까지 칩핑, 아크에어가우징 또는 그라인더에 의하여 가우징하고, 층당 3 mm를 초과하지 않는 최소 4개 층을 가스메탈 아크용접(GMAW)을 실시하고 나머지는 서브머지드 아크용접(SAW) 또는 승인된 용접방법에 의하여 용접해야 한다.
라) 그림 06010.4에서 'W, X, Y, Z-형'의 결함이 나.항의 허용기준을 초과할 경우 다른 재료로 대체해야 한다.
마) 용접보수의 전체길이가 모재 단부 길이의 20%를 초과하는 경우 다른 재료로 대체해야 한다.
바) 그림 06010.4에서 'W와 X-형'의 결함에 대한 고장력강의 용접보수는 지름 4 mm의 저수소계 용접봉을 사용해야 한다. 고장력강재의 용접부 검사는 용접보수 완료 후 48시간 이후에 검사해야 하며, 그루브용접의 보수는 담당원의 승인을 받아 시행해야 한다.
사) 모든 보수용접은 승인된 용접절차서에 준하여 시행해야 한다.
9) 가스절단면은 절단에 의한 강재의 변형이나 잔류응력이 발생하도록 해서는 안 되며, 만일 절단면에 허용치를 초과하는 변형이나 잔류응력이 발생했을 경우에는 교정기나 열간가공으로 교정·처리해야 한다. 열간가공 교정은 이 시방서 '06015. 용접'의 해당 요건에 따른다.
10) 불합격된 용접부재 모재의 결합부는 백가우징(back gouging), 기계연마 또는 칩핑과 그라인더로 제거되어야 한다. 가우징 표면의 탄소침전물 등은 그라인더로 제거해야 한다.
11) 상기한 결함 이외의 보수에 대해서는 담당원이 승인한 용접절차서에 준하여 보수해야 한다.

3.5 구멍뚫기

3.5.1 구멍뚫기

가. 구멍뚫기는 소정의 지름으로 정확하게 뚫어야 하되 드릴 및 리머 다듬질을 병용하여 마무리해야 한다. 가조립하기 이전에 소정의 지름으로 구멍을 뚫을 때에는 형판 또는 자동천공기를 사용해야 한다.
나. 판 두께 10 mm 이하 강재에 구멍을 뚫을 때에는 눌러 뚫기(press punching)에 의하여 소정의

지름으로 뚫을 수 있으나 구멍 주변에 생긴 손상부는 깎아서 제거해야 한다.

3.5.2 볼트 구멍의 치수 및 정밀도

가. 볼트의 구멍직경 및 연단거리는 "하중계수설계법에 의한 강구조설계기준"에 따른다.

나. 볼트구멍의 직각도는 1/20 이하이어야 하며, 볼트구멍의 허용차는 표 06010.10에 준한다. 그러나 마찰이음일 때에는 한 볼트군의 20%에 대하여 +1.0 mm까지 인정할 수 있다.

<표 06010.10 볼트 구멍의 허용오차>

볼트의 호칭(mm)	허용오차(mm)	
	마찰이음	지압이음
M20	+0.5	±0.3
M22	+0.5	±0.3
M24	+0.5	±0.3
M27	+1.0	±0.3
M30	+1.0	±0.3

다. 제작 시 구멍중심선 축에서 구멍의 어긋남은 ±1 mm 이하로 하며, 볼트그룹에서 처음 볼트와 마지막 볼트의 최대연단 거리의 오차는 ±2 mm 이하로 한다. 다만, 볼트구멍간 허용오차는 ±0.5 mm 이하로 한다.

라. 볼트구멍의 엇갈림

마찰이음으로 부재를 조립할 경우, 구멍의 엇갈림은 1.0 mm 이하로 하고, 지압이음으로 부재를 조립할 경우, 구멍의 엇갈림은 0.5 mm 이하로 한다.

마. 건축구조물의 철근 관통구멍의 지름은 해당 공사시방서에 따른다. 해당 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 표 06010.11에 명시한 값을 표준으로 한다.

<표 06010.11 철근 관통구멍의 구멍직경 (단위:mm)>

이형철근	호칭	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32
	구멍직경	21	24	28	31	35	38	43	46
원형철근	구멍직경	철근 직경 ±10mm							

3.6 휨(굽힘)가공

가. 건축구조물

1) 휨가공은 상온가공 또는 열간가공으로 한다. 열간가공의 경우에는 적열상태(800~900℃)에서 하고, 청열취성역(200~400℃)에서 가공해서는 안 된다.

2) 냉간가공에서 내측 굽힘반경은 다음과 같다.

기둥 또는 보 및 가새단의 헌치 등 소성변형 능력을 요구하는 부재의 내측 휨 반경은 가공재 판 두께의 4배 이상, 그 이외의 부재에서는 가공재 판 두께의 2배로 한다.

나. SM 570 및 SMA 570 이상의 열처리강(Q.T강), 열가공제어강(TMC강) 열간 휨가공은 원칙적으로 해서는 안 된다. 다만, 열간 휨가공 후 시험 등을 통해서 강재 품질보장이 입증된 경우에는 담당원의 승인을 받아 시행할 수 있다.

3.7 완전밀착 지지면 가공

지압면의 면가공은 접지면적 2/3 이상에서 오차 0.5 mm 이하가 되어야 하며, 오차는 부분적으로는 최대 1.0 mm까지 허용하는 것을 기본으로 하되, 공사목적에 적합한 다른 국제규격 또는 동등한 조건이 있으면 이를 따르도록 한다.

3.8 부재조립

3.8.1 부재조립

가. 용접이음에 의한 부재조립은 루트간격을 규정치에 맞추어 가급적 밀착시킨다. 필렛 용접부는 될 수 있는 한 밀착시켜야 하며, 맞대기 용접부는 루트간격, 뒷댐판의 틈 및 부재의 어긋남에 주의해야 한다.

나. 정렬된 부재는 임시용접과 가용접(조립가용접)에 의해 그 위치를 유지시켜야 하며 필요할 경우 임시고정장치, 지그, 클램프, 볼트 등으로 그 형상을 유지시켜야 한다.

다. 용접에 의한 강재의 변형이나 수축에 의하여 용접응력이 발생하게 될 경우, 이를 최소화할 수 있도록 용접순서를 정해야 하며, 필요에 따라 임시지지재를 사용할 수 있으나 임시지지재는 가급적 모재에 붙이는 것을 피한다. 부득이 임시지지재의 임시용접으로 인하여 모재의 손상이 생겼을 때에는 이 시방서 06015.3.11(결함부의 보수)에 따라 보수해야 한다.

라. 부재 조립 시 채움재는 설계도에 표시되어 있거나 특별히 담당원이 승인한 경우에만 사용할 수 있다.

마. 부재 조립 시 주의사항

1) 부재의 취급은 조심스러워야 하며, 불필요한 망치의 타격을 해서는 안 된다. 불가피하게 망치를 사용할 경우 간접 타격법으로 모재를 보호해야 한다.
2) 옥외 작업에서 용접부에 녹이 생기기 쉬운 장소는 보호장치를 하며, 만일 루트면 및 홈에 녹이 발생한 경우에는 그라인더 및 와이어 브러시(wire brush)로 녹을 제거한 후에 조립해야 한다.
3) 조립작업대는 제품의 모양에 따라 다양하나 항상 수평도를 유지하며, 이음용 지그 등을 임시용접한 흔적은 그라인더로 표면처리를 한다. 작업대 위에 기준선을 표시하여 치수검토의 기준으로 이용할 수 있다.
4) 부재의 조립은 용접에 의한 변형을 적게 하기 위하여 적당한 역변형이나 구속을 실시하며 용접에 의한 수축량을 감안하여 완성 시 치수, 모양을 정확하게 유지할 수 있도록 적절한 조치를 취해야 한다.
5) 본 용접을 할 조립부는 기름, 먼지, 수분 등 이물질이 없는 깨끗한 상태를 유지해야 한다.

3.8.2 가조립

3.8.2.1 일반사항

가. 수급인은 공장가조립(이하 가조립)의 범위, 조립, 해체, 가조립검사 방법 등의 계획을 수립하여 사전에 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 정밀 가공되어 컴퓨터 시뮬레이션 또는 레이저 측정 등의 방법으로 가조립 정밀도를 확인할 수 있는 경우 담당원의 승인을 취득하여 가조립을 생략할 수 있으나 다음의 경우에는 필요에 따라 가조립을 선별적으로 시행한다.

1) 새로운 구조형식 또는 아직 시공 사례가 없는 건축구조물
2) 복잡한 건축물로 특별히 담당원의 지시가 있을 경우
3) 현장 가설 시 공정, 건설조건 등의 제약이 있을 경우

다. 가조립장

1) 가조립장은 대상 건축물을 동시에 가조립을 할 수 있는 충분한 면적을 확보해야 한다.
2) 가조립 장소는 전문 가조립장이나 가조립을 실시했을 때, 제품 중량에 의해 침하되지 않는 견고한 지반이어야 한다.

3.8.2.2 가조립 순서 및 방법

가. 가조립 순서, 방법 및 해체

1) 가조립 순서는 현장가설방법의 제약조건을 고려하여 현장가설 순으로 한다.
2) 가조립 건축물의 솟음(치올림) 및 경사는 설계도서와 일치되도록 한다.
3) 가조립대는 지상으로부터 700~750 mm 높이를 유지해야 하며, 제품의 특성에 맞게 배치하여 각

부재가 가능한 한 무응력 상태가 되도록 한다.

4) 가조립 건축물 받침부에는 반드시 지지대 설치한다.

5) 공장여건에 따라 분리하여 가조립할 경우에는 분리되는 부분이 중복되게 가조립한다.

6) 가조립 검사 후 주요 이음부에 천공할 경우에는 다음 순서에 따른다.

가) 가조립 후에 필요한 용접(스터드 및 브래킷 등)은 천공 전에 한다.

나) 기준 구멍은 미리 천공하여 본 천공이 정확하게 되도록 완성된 연결판 또는 형판을 천공 전에 조임한다.

나. 가조립의 해체

1) 조립검사가 끝난 후 부재 연결 부분에 맞춤표시를 실시하여 현장 가설 시 맞춤이 쉽도록 한다.

2) 가조립 검사, 맞춤표시가 끝난 후 가조립 역순으로 해체하여 변형 및 손상이 가지 않도록 한다.

3) 연결용 이음판은 가조립 해체 후 가설 시까지 볼트를 사용하여 연결부에 임시로 고정시켜 현장에서 바뀌지 않도록 한다.

3.8.2.3 가조립 부재 연결

가. 주요부재의 연결

1) 가조립 시 주요부재의 연결에는 드리프트핀이나 볼트를 사용해야 한다.

2) 각 부재에 사용하는 드리프트핀이나 볼트 수량은 조임 고장력 볼트 수량의 25% 이상(웨브판은 15% 이상) 사용하는 것을 표준으로 한다.

나. 볼트구멍의 관통률 및 정지율은 표 06010.12에 따르며 가조립용 볼트시공은 06020 (볼트 접합 및 핀 연결)의 해당 요건에 따른다.

<표 06010.12 볼트구멍의 관통률 및 정지율>

	볼트의 지름	관통게이지(mm)	관통률(%)	정지게이지(mm)	정지율/(%)
고장력볼트	M16	17.0	100	19.0	80 이상
	M20	20.7		23.0	
	M22	22.7		25.0	
	M24	24.7		27.0	
	M27	27.7		30	
	M30	30.7		33	
일반볼트	M8	9.0	100	11.0	80 이상
	M10	11.0		13.0	
	M12	13.0		15.0	
	M16	17.0 (16.0)1)		19.0 (18.0)	
	M20	21.0 (20.0)		23.0 (22.0)	
	M22	23.0 (22.0)		25.0 (24.0)	
	M24	25.0 (24.0)		27.0 (26.0)	
	M27	27.7		30	
	M30	30.7		33	

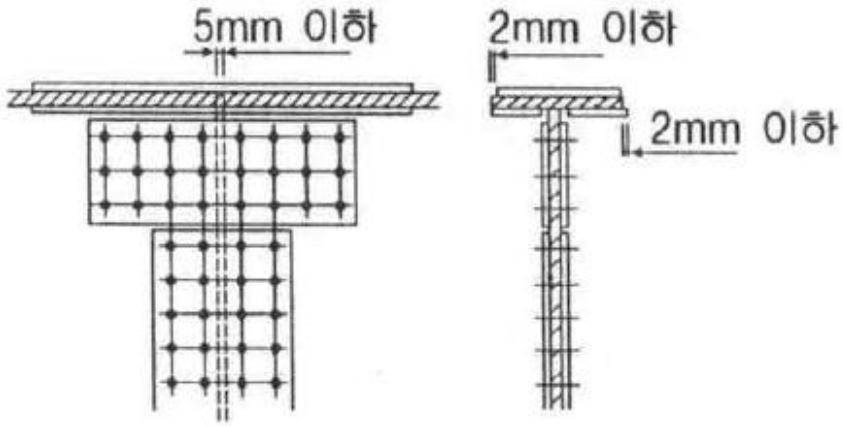
(주) 1) ( )안의 수치들은 공사용 거더 등 주요부재에 일반볼트를 지압접합으로 사용한 경우, 이 경우 볼트품질은 마무리 볼트로 한다.

다. 연결부 품질 관리

1) 주요 접합부 연결재의 가조립 정밀도 확보를 위한 접합부 연결재의 틈은 그림 06010.5과 같다.

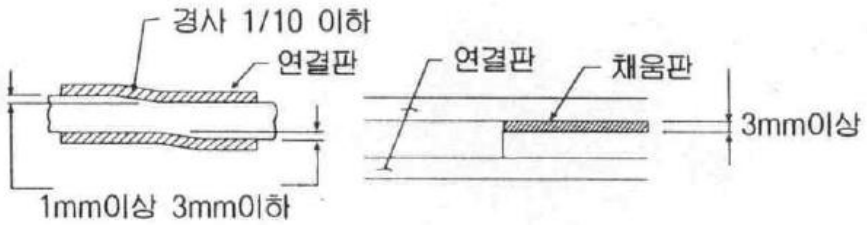
가) 연결부에서 부재의 가장자리 어긋남은 2 mm 이내이어야 한다.

나) 볼트이음하는 주요부재 단부의 틈은 설계도서의 규정치 이하, 또는 5 mm 이내이어야 한다.



<그림 06010.5 접합부 연결재의 틈>

2) 연결판과 모재는 그림 06010.6과 같이 밀착되어야 한다. 연결부 모재의 단차는 원칙적으로 3 mm를 초과해서는 안 된다. 모재의 단차가 1~3 mm인 경우에는 그라인더로 모재 표면의 경사가 1/10 이하의 경사가 되도록 단차부를 가공한 후 연결판을 밀착시켜야 하고, 부득이 단차가 1 mm를 초과할 경우에는 채움판을 사용하여 연결판과 밀착시킨다.



<그림 06010.6 모재의 단차>

3.8.2.4 품질검사

가. 가조립 검사

1) 가조립 검사의 정확성을 확보하기 위해서는 기준점을 정해야 하며, 이 기준점을 근거로 하여 솟음(치올림), 비틀림, 각 격점의 위치, 소울플레이트의 중심간 길이 및 높이 등의 허용차를 검측한다.
2) 가조립 검사는 태양열에 의한 변형을 고려하여 오전 일찍 또는 오후 늦게 실시하며 그 외의 시간에 실시할 경우에는 반드시 시간과 기온을 기록·유지하여 현장설치 시 온도보정에 참고토록 한다.
3) 가조립 검사에 사용되는 계측용 장비는 국가기관 검정에 합격한 것이어야 한다.
4) 가조립 상태는 명시된 도면과 이상이 없도록 준비하여 담당원의 확인을 거쳐야 한다.
5) 가조립 검사 후 주요 이음부에 천공할 경우에는 다음 순서에 따른다.
   가) 가조립 후에 필요한 용접(스터드 및 브래킷 등)은 천공 전에 한다.
   나) 기준 구멍은 미리 천공하여 본 천공이 정확하게 되도록 완성된 연결판 또는 형판을 천공 전에 조임한다.

나. 가조립의 정밀도

가조립의 정밀도는 부록 1의 부표 1.1에 따른다.

06015 용 접

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 장은 건축 및 공작물의 강구조를 제작하고 설치하는데 필요한 용접공사에 적용한다.

나. 용접은 다음과 같이 건축물의 품질관리 구분에 따라 KS B ISO 3834의 해당 요구사항에 부합하도록 수행한다.

다. 품질관리 구분에 따른 '가', '나', '다'의 건축물은 건축구조기준에 근거하여 표준접합상세지침에 따라 용접공사를 적용할 수 있다.

1.2 일반사항

1.2.1 용접법의 승인

가. 피복 아크용접(SMAW), 가스메탈 아크용접(GMAW), 플럭스코어드 아크용접(FCAW), 서브머지드 아크용접(SAW), 일렉트로 슬래그 아크용접(ESW)의 경우 용접법의 인증은 건축물의 품질관리 구분과 모재에 따라 좌우되며, 인증을 얻는 방법은 표 06015.1를 따른다. 시험 방법 및 절차는 공인된 기준에 따른다.

<표 06015.1 건축물의 품질관리 구분에 따른 용접법의 인증>

품질관리 구분 / 인증방법	가	나	다
용접절차시험	해당 없음	허용	허용
사전용접절차시험	해당 없음	허용	허용
표준용접절차	해당 없음	허용1)	허용1),3)
용접시공 실적	해당 없음	허용2)	불가
검증된 용접봉 사용	해당 없음	허용2)	불가

(주) 1) 항복강도 355 MPa 이하 강재의 경우에만 적용
2) 항복강도 275 MPa 이하 강재의 경우에만 적용
3) 건축물에 SAW, ESW를 적용하는 경우는 제외

1.2.2 주요시설 및 기기의 승인

가. 품질관리 구분 '다'의 경우 용접에 필요한 주요시설 및 기기 등은 사전에 담당원에게 승인을 받아야 한다. 다만, 건설기술관리법 제24조 3항의 규정에 의한 강구조건축물제작 인증공장인 경우에는 담당원의 사전승인을 생략할 수 있다.

1.3 참조 표준

-품질관리 구분 가 : KS B ISO 3834-4 "금속재료의 용융용접 품질 요구사항-제4부:기초 품질 요구사항"

-품질관리 구분 나 : KS B ISO 3834-3 "용접품질 요구사항 금속재료의 용융용접-제3부 :표준품질 요구사항"

-품질관리 구분 다 : KS B ISO 3834-2 "금속재료 용융용접품질 요구사항-제2부:포괄적 품질 요구사항"

1.4 제출물

1.4.1 일 반

가. 수급인은 건축물의 품질관리 구분에 따라 요구되는 자료를 표 06015.2에 의거하여 작성·제출한다.

나. 용접시공설명서 및 검정기록서 작성에 필요한 용접기호 및 용접용어는 KS B 0052및 KS B 0106에 준한다.

<표 06015.2 건축물 구분에 따른 제출 자료 요건>

건축물 구분	가	나	다
용접작업계획서	해당없음	제출	제출
용접기록 및 자료	해당없음	제출	제출
용접시공시험 기록	해당없음	해당없음	제출
제작확인서	해당없음	해당없음	제출

1.4.2 용접작업계획서

가. 수급인은 용접시공에 앞서 용접작업계획서를 작성한다.

나. 용접작업계획서에는 해당되는 경우에 따라 다음의 내용을 포함한다.

-용접절차서(용접봉, 예열, 층간온도, 후열처리요건 등 관련사항 포함)

-용접 작업 중과 후의 제작물 뒤틀림 방지를 위한 대책

-용접 시점과 종점 등에 대한 허용 또는 제약조건 등을 포함한 용접 순서

-중간 용접검사에 대한 요건

-용접 작업 중 부재의 뒤집기

-층상 박리현상 방지 대책

-용접봉을 위한 특별 장비

-용접 합격 요건

-검사 및 시험계획

-표면 처리 요건

-기술 인력의 자격증 및 기술 능력을 입증하는 자료

1.4.3 용접기록 및 자료

가. 제작이 완료되면 제작자는 용접재료, 용접시공 및 용접검사에 관한 기록을 제출해야 한다. 용접 검사기록은 KS B 0816, KS B 0845, KS B 0896, KS D 0213 중 해당 검사를 실시한 시험기록서를 작성한다.

나. 현장용접이 허용된 경우에는 현장용접기기에 대한 명세서와 용접기록서를 작성하여 제출해야 한다.

1.4.4 제작확인서

가. 수급인은 제작이 완료되면 이 절에서 규정한 재시험과 KS 규격에 준한 모든 시험과 분석에 대한 자료 및 용접시공에 관한 실명·날인한 보고서의 사본을 제출한다.

나. 제작완료보고서에는 가.항 이외에 부재의 변형교정, 응력제거 방법 및 내용, 용접결함 보수사항 및 현장 품질관리기록서를 포함한다.

1.5 용접시공시험

1.5.1 시공시험 대상

가. 품질관리 구분 '다'에 대해서는 다음 각 항의 어느 것에 해당될 경우에는 용접시공시험을 하는 것을 원칙으로 하고, 그 결과를 사전에 담당원에게 승인받는다.

1) 강판두께가 50 mm를 초과하는 용접구조용 압연강재나 강판두께가 40 mm를 초과하는 ÿÿÿ용접구조용 내후성 열간압연강재의 경우

2) SM 490Y, SM 490, SM 520, SM 570, SMA 570, HSA 800에 있어서 한 패스의 입열량이 SAW용접의 경우 7,000 joule/mm, GMAW 또는 FCAW용접의 경우 2,500 joule/mm을 초과할 경우

3) 피복 아크용접, 플럭스코어드 아크용접, 가스메탈 아크용접, 서브머지드 아크용접 이외의 용접을 할 경우

4) 본 기준의 요건을 충족시킬 수 있음을 보여주는 사용실적이 없는 공급원이 공급한 재료(모재, 용접봉 또는 와이어, 플럭스)를 사용할 경우

1.5.2 시험의 종류

가. 용접시공시험은 표 06015.3에 따르되 필요에 따라 추가 용접성 시험을 실시할 수 있다.

나. 용접시공시험을 할 경우에 시험강판의 선정, 용접조건의 선정 등에 대해서는 다음 사항을 고려한다.

1) 시험강판으로는 같은 용접조건으로 취급하는 강판 중 가장 조건이 나쁜 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

2) 용접은 실제 시공에 사용하는 용접조건으로 하고, 용접자세는 실제로 행하는 자세 중 가장 불리한 것으로 한다.

3) 서로 다른 강재의 그루브 용접시험은 실제의 시공과 동등한 조합의 강재로 실시하며, 용접재료는 낮은 강도의 강재 규격을 따른다. 같은 강종으로 판두께가 다른 이음에 대하여 판두께가 얇은 쪽의 강재로 시험하여도 좋다.

4) 재시험은 처음 개수의 2배로 한다.

<표 06015.3 용접시공시험>

시험의 종류	시험항목	시험편의 형상	시험편 개수	시험방법	판정기준
그루브 용접 시험	인장시험	KS B 0801 1호	2	KS B 0833	인장강도가 모재의 규격치 이상
	파괴시험 (굽힘시험)	KS B 0832	2	KS B 0832	결함길이 3mm 이하
	충격시험 1)	KS B 0809 4호	3	KS B 0810	용착금속으로 모재의 규격치 이상(3개의 평균치)
	매크로시험 2)		2	KS D 0210	균열 없음 언더컷 1mm 이하 용접치수 확보
	방사선 투과시험	KS B 0845	시험편 이음전장	KS B 0845	2류 이상(인장측) 3류 이상(압축측)
필렛용접 시험	매크로시험	KS B 0210	1	KS D 0210	균열없음 언더컷 1mm 이하 용접치수 확보 루트부 용융
스터드 용접시험	스터드 굽힘시험	KS B 0529	3	KS B 0529	용접부에 균열이 생겨서는 안된다.

(주) 1) 강종 SM 400, SM 490A와 B, SM 520A와 B에 대해서는 충격시험을 제외할 수 있다.
2) 미국용접협회(AWS)에 따른 표준용접상세가 아닌 경우 적용되며, 표준상세인 경우에는 별도의 담당원의 요구가 있을 때에 한정됨.

1.6 기술인력

1.6.1 용접사의 자격

가. 강구조건축물 제작에 참여하는 각 용접사에 대한 신분증과 자격증 또는 자격을 입증할 수 있는 자료의 사본을 제출해야 한다.

나. KS의 해당 요건에 따라 자격을 갖추었거나, 해당 작업에 2년 이상 경험이 있는 자로서 제작자 자체 검증시험으로 확인된 자이어야 한다.

다. 용접사의 자격은 다음의 경우를 제외하고 기간에 제한 없이 유효한 것으로 간주한다.

-자격 검정을 받은 시험의 용접법을 6개월 이상 작업에 적용하지 않았을 경우

-용접사의 기량에 대해 특별히 의문을 제기할 만한 이유가 있을 경우

라. 자격 검정을 받은 용접법을 6개월 이상 적용하지 않았을 경우의 재검정시험은 두께 10 mm 강판에 대해서만 요구된다.

마. 용접사의 검정시험 결과 또는 보고서는 담당원이 수시로 열람할 수 있도록 보관되어야 한다.

바. 용접사의 자격 검정시험 및 판정은 건축물의 경우 KS B 0885, AWS D1.1 4장 part C 또는 건축물의

종류에 따라 세계적으로 인정 받는 기준에 따른다.

1.6.2 용접업무 조정담당원

가. 용접업무 조정담당원은 용접이나 용접 관련 업무에 관한 생산작업을 책임지며, 교육과 훈련 및 경험 등을 통하여 지식과 능력이 입증된 자이어야 한다.

나. 건축물 구분, 강종, 판의 두께에 따라 요구되는 용접업무 조정담당원의 기술관련 지식의 구분은 표 06015.4에 따른다.

다. 용접업무 조정담당원의 기술관련 지식 구분 및 업무내역은 KS B ISO 14731에 따른다. 용접업무 조정담당원의 업무내역은 계약, 설계검토, 모재 및 소모품, 하청계약, 생산계획, 장비, 용접작업, 시험, 용접 승인, 문서화 등의 활동에 관련된 명세 또는 준비, 업무조정, 통제관리, 검사 및 점검 또는 입회의 임무와 책임을 포함한다.

라. 용접업무 조정담당원은 하나 또는 다수의 업무조정과제를 수행한다. 다수에 의해 용접업무가 조정되는 경우 각 개인에게 임무와 책임을 배정한다.

마. 제작자는 적어도 1명 이상의 공인된 또는 담당원의 승인을 받은 용접업무 조정담당원을 임명한다.

<표 06015.4 용접업무 조정담당원의 기술관련 지식 구분>

품질관리 구분	강종 항복강도(MPa)	판 두께 t(mm)		
		t≤25	25 < t≤50	50 < t
가	-	-	-	-
나	235~360	B1)	S2)	C3)
	420~460	S	C	C
다	235~360	C	C	C
	420~690	C	C	C

(주) 1) B(기초적인 지식), 2) S(세부적인 지식), 3) C(포괄적인 지식)

1.6.3 용접검사원

가. 제작자 자체 품질관리의 일환으로 시행하는 용접검사는 최소 5년 이상 경력자로서 자격 있는 용접검사원이 수행해야 한다.

나. 비파괴 시험검사원은 비파괴 검정시험에 합격한 자이거나 담당원이 확인한 비파괴 교육과정을 이수한 자이어야 한다.

2. 자 재

가. 강도가 같은 강재를 용접할 경우에는 모재의 규격치와 동등하거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용한다.

나. 강도가 다른 강재를 용접할 경우에는 낮은 강도를 갖는 모재의 규격치와 동등하거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용한다.

다. 인성이 같은 강재를 용접할 경우에는 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다.

라. 인성이 다른 강재를 용접하는 경우에는 인성이 낮은 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다.

마. 내후성강재와 보통강재를 용접하는 경우에는 모재와 같거나 그 이상의 기계적 성질과 인성을 만족하는 용접재료를 사용한다.

바. 내후성강과 내후성강을 용접할 경우에는 모재와 동등 이상이거나 그 이상의 기계적 성질, 인성, 그리고 내후성능을 만족하는 용접재료를 사용한다.

2.1 사용재료

가. 피복 아크용접(SMAW)

KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉

KS D 7006 고장력 강용 피복 아크용접봉

KS D 7023 저온용 강용 피복 아크용접봉

KS D 7101 내후성 강용 피복 아크용접봉

나. 서브머지드 아크용접(SAW)

KS D 7102 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 플럭스

KS D 7103 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 와이어

다. 가스메탈 아크용접(GMAW) 및 플럭스코어드 아크용접(FCAW)

KS D 7005 연강용 가스 용접봉

KS D 7025 연강 및 고장력강용 마그 용접 솔리드 와이어

KS D 7104 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플럭스코어선

KS D 7105 일렉트로 슬래그용접(ESW) 및 일렉트로가스용접(EGW), 일렉트로 가스 아크용접용 플럭스코어선

KS D 7106 내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드 와이어

KS D 7109 내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 충전 와이어

2.2 용접봉 사용 구분

가. 강재의 종류 및 강도와 용접방법에 따른 용접봉의 사용 구분 및 규격과 재질은 담당원의 승인을 받은 용접절차서에 준하며, 사용 용접봉의 재질은 모재의 화학적 성분 및 기계적 성질(공칭강도 및 인성)과 동등하거나 그 이상의 재료를 사용해야 한다.

나. 사용 용접봉은 2.1항에 준하여 사용하되 이 규격 이외의 사용용접봉은 국제 규격과 동등한 제품을 사용해야 한다.

다. 사용 용접봉은 용접시공 시험에 합격한 제품을 사용해야 한다. 다만, 피복 아크용접봉과 무도장 내후성 강재에 사용되는 용접재료는 표 06015.5 및 표 06015.6에 준한다.

라. KS D 3529에 따른 용접구조용 내후성 열간 압연강재를 무도장 상태로 외부에 노출하여 사용하는 경우의 용접재료는 표 06015.6을 기본으로 한다. 사용 용접봉은 모재의 화학적 성분 및 기계적 성질이 동등하거나 그 이상이며, 내후성능을 만족해야 한다.

마. 강도가 다른 강재를 용접하는 경우에는 강도가 낮은 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 강도를 나타내는 용접재료를 사용한다.

바. 인성이 다른 강재를 용접하는 경우에는 인성이 낮은 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다.

<표 06015.5 피복 아크용접봉 사용 구분>

피복 아크용접봉의 종류	적용 강종 및 판두께(mm)
연강용 피복 아크용접봉	SS400, SM400 (t<25) SS400, SM400 (25≤t<40 : 예열할 때)
저수조계 피복 아크용접봉	SS400, SM400(25≤t<40 : 예열하지 않을 때) SM400, SM490, SN490, SM490Y, SM520, SM570, SMA400, SMA490, SMA570, HSA800

<표 06015.6 무도장 내후성 강재에 사용되는 용접재료 (단위:mm)>

용접방법	용접봉 규격	승인 가능한 용접봉
피복 아크용접	KS D 7101	- 용접봉 등급(G,P,W)에 적합한 용착금속을 갖는 용접봉 - 모재의 C, Si, Mn, P, S 이외에 Cu, Cr, Ni 함량에 만족하는 용착금속의 화학성분과 기계적 성질을 갖는 용접재료
서브머지드 아크용접	플럭스 : KS D 7102	
	와이어 : KS D 7103	
플럭스코어드 아크용접	KS D 7109	
가스메탈 아크용접	KS D 7106	

2.3 스터드형 전단연결재

2.3.1 스터드 규격

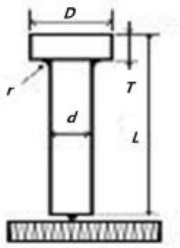
가. 형상은 머리붙이 스터드를 원칙으로 한다.

나. KS B 1062 또는 국제규격과 동등한 제품을 사용한다.

2.3.2 스터드 종류 및 치수

스터드의 지름은 13 mm, 16 mm, 19 mm, 22 mm 및 25 mm를 표준으로 하며 형상, 치수 및 허용오차 등은 표 06015.7을 표준으로 한다.

<표 06015.7 스터드의 형상, 치수 및 허용오차>

호칭	직경(d)		머리직경(D)		머리두께(T) 최소	헌치부 반지름(r)	표준형상 및 치수 표시기호
	기준치수	허용오차	기준치수	허용오차			
13	13.0	±0.3	22.0	±0.4	10	2~3	
16	16.0		29.0				
19	19.0	±0.4	32.0				
22	22.0		35.0				
25	25.0		38.0				

(주) 길이( )의 허용오차는 ±1.6 mm를 기준으로 함.

2.3.3 스터드 기계적 성질

가. 스터드의 재질 요구사항 중 기계적 성질은 표 06015.8에 따른다.

<표 06015.8 스터드의 기계적 성질>

인장강도(MPa)	항복점 또는 0.2% 내력(MPa)	연신율(%)
400~550	235 이상	20 이상

2.3.4 기타 품질 요건

가. 스터드 연결재는 상온에서 제작되어야 하며, 마무리된 스터드 연결재는 품질이 균일하고, 제작과정 중에 재료 일부가 겹쳐진 상태로 되어 균열을 형성하는 등의 해로운 겹침, 균열, 비틀림, 굽힘 등의 결함이 없어야 한다.

나. 스터드 연결재는 머리 부분이나 몸 부분에 단면축소나 내부 결함 및 용접균열이 없어야 한다.

다. 스터드 연결재는 용접을 위해 열저항성이 있는 세라믹 링이나 기타 적합한 재료와 함께 공급되어야

한다.

2.4 품질관리

2.4.1 용접봉 및 플럭스

가. 구조용 강판, 형강, 관, 단강 및 강봉에 사용할 용접봉은 해당 KS 규격에 합당해야 하며, 실제 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가 추천하는 크기와 분류번호를 가진 피복된 용접봉이나 철선이어야 한다.

나. 용착금속은 해당 KS 규격의 요건에 따른다.

다. 모재의 종류와 용접방법에 따라 사용할 용접봉은 해당 사용 규격별 용접시험 결과와 성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

라. 용접봉은 제조년월일, 공급시기 등이 가급적 동일한 제품이어야 한다. 다만, 용접용강 와이어 감기모양, 감기치수 및 무게는 KS B 0952 기준에 준한다.

마. 서브머지드 아크용접에 사용되는 플럭스와 용접 와이어에 대해서는 두 재료의 조합 시험보고서를 제출해야 한다.

2.4.2 보호가스

가. 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접에 사용되는 보호가스나 보호가스 혼합물은 이슬점이 -40℃ 이하인 용접등급을 가져야 한다.

나. 제작자는 사용하고자 하는 가스 및 가스혼합물이 사용기준에 적합하며, 이슬점 요구조건을 만족한다는 가스제조업자의 인증서를 제출해야 한다.

2.4.3 스터드

가. 제작자는 스터드 제품의 품질확인서를 제출해야 한다.

나. 현장품질관리를 위하여 스터드의 추가 인장시험이 필요할 경우, KS B 0801의 표준시편 4호를 기준으로 KS B 0802에 의하여 시험해야 한다.

3. 시 공

3.1 용접준비

3.1.1 용접재료 선택 및 주의사항

가. 피복 아크용접봉 및 플럭스는 사용에 앞서 건조로에서 충분히 건조한 상태에서 사용해야 한다.

나. 피복 아크용접봉은 피복재가 벗겨지거나 나쁜 상태로 손상된 것을 사용해서는 안 된다.

다. 용접봉의 적열(赤熱)이 발생되지 않도록 사용에 주의해야 한다.

라. 사용하는 용접재료는 강재의 종류에 따라 06010.2.2항에 준한다.

마. 피복 아크용접의 용접봉에 대해 다음 규정을 적용한다.

1) 저수소계 용접봉의 사용을 원칙으로 하며, Y형 용접균열시험 등으로 용접성능이 입증된 경우에는 다른 용접봉을 사용할 수 있다.

2) 응력을 전달하는 피복 아크용접봉은 직경이 4~6 mm인 것을 표준으로 한다.

3) 피복 아크용접봉은 피복제가 오염되거나 손상입은 것을 사용해서는 안 된다.

4) 탄소강 피복 아크용접봉은 밀폐용기에 포장된 것이지만 230~260℃에서 적어도 2시간 이상 건조한 것을 사용해야 한다.

5) 저합금강 피복 아크용접봉은 밀폐용기에 포장된 것이거나 370~425℃에서 1시간 이상 건조한 것을 사용해야 한다.

6) 용접봉은 밀폐용기를 개봉한 경우 또는 건조로에서 꺼낸 경우에는 즉시 최소 120℃의 오븐에 보관되어야 한다.

7) 밀폐용기 또는 건조로나 보관로에서 꺼낸 용접봉은 표 06015.9의 허용시간 이내에 사용하여야 한다.

허용시간에 사용하지 못한 용접봉은 1회에 한하여 230~290℃에서 최소 2시간 동안 재건조시켜야 사용할 수 있다.

8) 위의 4)~7)의 사항에 대해 용접봉 제조자가 별도로 보증한 경우에는 생산규격 및 보증조건을 따르는 것을 원칙으로 한다.

<표 06015.9 저수조계 용접봉의 허용노출시간 및 재건조>

용접봉의 종류	용접봉의 규격	허용노출시간	건조온도(℃)	건조시간
저합금강 피복 아크용접봉	E 70XX-X	4시간	230~290	2시간 이상
	E 80XX-X	2시간		
	E 90XX-X	1시간		
	E 100XX-X	30분		
	E 110XX-X	30분		
탄소강 피복 아크용접봉	E 70XX-X	4시간	230~290	2시간 이상

바. 서브머지드 아크용접의 용접 와이어와 플럭스에 대해 다음 규정을 적용한다.

1) 용접 와이어의 직경은 6.4 mm를 초과하지 않아야 한다.

2) 플럭스는 최소 6개월 보관하였을 때 용접성능에 영향을 주지 않는 포장된 상태로 구입해야 한다. 포장이 손상되었을 경우 플럭스를 버리거나 사용 전 최소 260℃에서 1시간 동안 건조시켜야 한다. 48시간 용접작업이 중단된 상태에서 용접기의 플럭스 공급 층에 보관된 플럭스는 새로운 플럭스 또는 건조시킨 플럭스로 교환해야 한다.

사. 가스메탈 아크용접 또는 플럭스코어드 아크용접의 보호가스 및 용접 와이어에 대해 다음 규정을 적용한다.

1) 차폐가스(shield gas)는 이슬점이 - 40℃ 이하이어야 한다.

2) 용접 와이어는 건조하고 사용에 적합한 상태이어야 한다. 용접 와이어의 직경은 아래보기자세 및 수평자세의 경우 4.0 mm, 수직자세의 경우 2.4 mm, 그리고 위 보기자세의 경우 2.0 mm 이하이어야 한다.

3.1.2 용접부 사전 청소 및 건조

가. 용접하려는 부위에는 기공(氣空)이나 균열을 발생시킬 염려가 있는 흑피(黑皮), 녹, 도료, 기름 등이 있어서는 안 된다.

나. 재편에 수분이 있는 상태로 용접하여서는 안 된다. 또한 조립 후 12시간 이상 경과한 부재를 용접할 때에는 용접선 부근을 충분히 건조시켜야 한다.

3.1.3 용접부 백킹 및 엔드탭

가. 강재 받침을 사용한 그루브용접부는 용접금속이 받침재와 완전히 용융되도록 한다.

나. 강재 받침은 각 용접부의 전 길이에 걸쳐 연속으로 사용한다. 연속되는 강재 받침은 다음 조건을 만족하는 짧은 조각을 용접하여 사용한다.

1) 모든 용접은 본용접과 동일한 방법으로 완전용입 그루브용접으로 한다.

2) 용접부는 초음파 탐상시험 또는 방사선 투과시험을 실시한다.

3) 강재 받침의 용접과 시험은 강재 받침을 붙이기 전에 실시해야 한다.

다. 응력방향에 직각으로 설치한 강재 받침과 이음은 완만하게 다듬가공을 한다. 다만, 담당원의 승인을 받은 경우 응력방향과 평행하거나 또는 소요응력을 받지 않는 받침은 제거하지 않아도 된다.

라. 강재 받침은 모재와 밀착시켜 설치하되, 강재 받침과 모재 사이의 최대간격은 2 mm로 한다.

마. 그루브용접부 및 필렛용접부는 적절한 뒷면 비드형상의 유지 또는 용락방지의 목적으로 동판, 플럭스, 유리테이프 또는 유사한 재료를 받침으로 사용할 수 있으나 사전 담당원의 승인을 받아야 한다. 또한 용접부의 루트는 저수소계 피복 아크용접봉이나 승인된 아크용접 절차에 의한 루트용접 패스로 용접해야 한다.

바. 품질관리 구분 '다', 그리고 별도로 규정된 경우 '나'에 대해서는 맞대기용접의 전체 목두께가 판의 모서리 부분에서도 확보될 수 있도록 엔드탭을 사용한다. 엔드탭 재료의 용접성은 모재의 용접성 이상이어야 한다.

3.1.4 현장품질관리

3.1.4.1 용접재료

가. 용접재료는 적절하게 보관, 관리되고 있는가를 확인한 후에 사용한다.

나. 피복 아크용접봉 건조는 표 06015.10에 따른다

<표 06015.10 용접봉의 건조>

용접봉 종류	용접봉 건조 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복 아크용접봉	건조(개봉) 후 12시간 이상 경과한 경우 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있는 경우	100~150℃	1시간 이상
저수조계 피복 아크용접봉	건조(개봉) 후 4시간 이상 경과한 경우 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있는 경우	300~400℃	1시간 이상

다. 용접봉은 1회에 한하여 건조하여야 하며, 또한 젖은 용접봉을 사용해서도 안 된다.

라. 용접봉 사용 시에는 이동용 건조로(portable canister)를 이용하여 용접봉의 건조 상태를 유지해야 한다.

3.1.4.2 플럭스

가. 서브머지드 아크용접에 사용되는 플럭스는 건조상태를 유지해야 하며, 먼지, 밀스케일 또는 기타 이물질 등의 오염물질이 없어야 한다.

나. 서브머지드 아크용접용 플럭스의 건조는 표 06015.11에 따른다.

<표 06015.11 플럭스 건조>

플럭스 종류	건조온도	건조시간
용융플럭스	150~200℃	1시간 이상
소결플럭스	200~250℃	1시간 이상

다. 용접장비, 호퍼, 탱크 등의 모든 플럭스는 용접작업이 48시간 이상 중단될 때에는 언제든지 새로운 플럭스로 대체시켜야 한다. 플럭스는 항상 습기 및 오염물질로부터 보호되어야 하며, 젖은 플럭스를 사용해서는 안 된다.

라. 용접 시 용융된 플럭스의 재사용은 금지한다.

3.1.4.3 용접 품질관리시험

시공자는 06015.1.5절의 시공시험 이외의 추가 용접시험이 필요할 때에는 담당원의 승인을 받아 다음 중 해당 시험을 실시해야 한다.

KS B 0821 용착금속의 인장 및 충격시험

KS B 0825 아크용접 이음의 한쪽 인장피로 시험 방법

KS B 0826 용착 금속의 경도 시험 방법

KS B 0841 금속 재료 용접부의 파괴 시험-십자 및 겹치기 이음 인장 시험

KS B 0842 측면 필렛 용접 이음의 전단 시험 방법
KS B 0844 T형 필렛 용접 이음의 굽힘 시험 방법
KS D 0064 강용접부의 수소량 측정 방법
강부재 구조상세의 피로에 관련된 시험은 제작과정 상 특별한 문제가 없는 한 별도로 실시하지 않는다.

3.2 용접시공 일반사항

3.2.1 공통사항

가. 용접순서 및 방향은 가능한 한 용접에 의한 변형이 적고, 잔류응력이 적게 발생하도록 하고 용접이 교차하는 부분이나 폐합된 부분은 용접이 안 되는 부분이 없도록 용접순서에 대하여 특별히 고려해야 한다.

나. 용접부에서 수축에 대응하는 과도한 구속은 피하고 용접작업은 조립하는 날에 용접을 완료하여 도중에 중지하는 일이 없도록 해야 한다.

다. 항상 용접열의 분포가 균등하도록 조치하고 일시에 다량의 열이 한 곳에 집중되지 않도록 해야 한다. 이러한 경우가 있을 때에는 용접순서를 조정해야 한다.

라. 완전용입 용접을 수동용접으로 실시할 경우의 뒷면은 건전한 용입부까지 가우징한 후 용접을 실시해야 한다.

마. 용접자세는 가능한 한 회전지그를 이용하여 아래보기 또는 수평자세로 한다.

바. 결함이 존재하는 경우는 검사대장에 기입하고 결함의 보수는 표 06015.23에 따른다.

사. 아크 발생은 필히 용접부 내에서 일어나도록 해야 한다.

아. 스캘럽이나 각종 브래킷 등 재편의 모서리부에서 끝나는 필렛용접은 크레이터가 발생하지 않도록 모퉁이부를 돌려서 연속으로 용접해야 한다.

자. 용접개시 전 용접의 종류, 전압, 전류 및 용접방향 등을 점검하여 용접조건을 설정하고 이에 따라 작업해야 하며 용접관리도를 현장에 비치해야 한다.

차. 맞대기 용접에서 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있지 않는 경우에는 판두께의 10% 이하의 보강살 붙임을 한 후 끝마무리를 해야 한다.

카. 한랭지용 강재의 주요부재 맞대기 용접은 원칙적으로 수동용접 및 탄산가스 용접으로 해야 하며 특히 용착금속의 샤르피흡수에너지는 모재의 규격 값 이상이 되어야 한다.

타. 부재이음에는 용접과 볼트를 원칙적으로 병용해서는 안 되지만 불가피하게 병용할 경우에는 용접 후에 볼트를 조이는 것을 원칙으로 한다.

파. 그루브 용접 및 거더의 플랜지와 웨브판 사이의 필렛용접 등의 시공에 있어서 부재와 동등한 홈을 가진 엔드탭을 붙여야 한다. 용접의 시작과 끝의 처리는 엔드탭 위에서 50 mm 이상으로 하여 크레이터가 본 부재에 포함되지 않도록 해야 한다. 엔드탭은 용접 종료 후 가스절단법에 따라 제거하고 그 부분을 그라인더로 다듬질해야 한다.

하. 부분용입 그루브용접의 시공에서 연속된 용접선을 서로 다른 용접법으로 시공할 때에는 앞의 비드의 단부를 깎아내고 결함이 없는 것을 확인한 다음에 용접해야 한다. 다만, 완전한 수동용접 비드가 선행할 때에는 이를 따르지 않을 수 있다.

거. 재편의 모서리 부에서 끝나는 필렛용접은 모서리부를 돌면서 연속적으로 시공해야 한다.

3.2.2 조립 가용접(가용접, 임시용접과 가용접)

가. 품질관리 구분 '나', '다'의 가용접은 인증받은 용접법으로 수행한다.

나. 본용접의 일부가 되는 가용접에는 본용접을 실시하는 용접공과 동등한 기술을 가진 자가 용접해야 하며, 용접 자세는 본용접의 경우와 똑같은 자세로 용접한다.

다. 조립을 위한 가용접 개소는 최소화해야 하며, 비드 길이, 간격은 표 06015.12를 표준으로 한다.

<표 06015.12 비드 길이 및 간격>

판두께 t1) (mm)	인장강도(MPa)	비드길이		피치(mm)
		수동, 반자동용접	자동용접	
t≤25	500 미만	40mm 이상	50mm 이상	300~400
25 < t≤50	500 미만	50mm 이상	70mm 이상	
모든 두께	500 이상			

㈜ 1) 판두께 t는 두꺼운 쪽의 판두께임

라. 모든 가용접부는 다음 사항을 제외하고는 본용접부와 동일한 품질조건을 가져야 한다.
1) 연속되는 서브머지드 아크용접(SAW)에 의해 재용해되어 그 일부분으로 포함되는 단일패스 가용접부의 경우
2) 언더컷, 채워지지 않은 크레이터 및 다공성과 같은 불연속을 갖는 가용접부를 서브머지드 아크용접에 의해 용접을 실시하는 경우

마. 조립용접을 위한 가용접의 위치는 본용접의 시, 종단 모서리 등의 강도 상, 제작 상 지장을 받는 곳은 피한다. 또 그루브용접부의 홈 내에는 가용접을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 백가우징(back gouging)하는 용접부의 조립 용접은 백가우징하는 쪽에 가용접한다. 부득이 그루브 내에 가용접할 경우에는 필히 가용접을 제거한 후 본용접을 한다. 다만, 서브머지드 아크용접(SAW), 가스메탈 아크용접(GMAW)과 같이 용입이 깊은 용접일 경우에는 그루브 내에 가용접을 두어도 무방하다.

바. 최종용접부에 포함되는 가용접부는 본용접에 사용되는 용접봉과 동일한 용접봉을 사용한다. 다중패스용접의 가용접부는 케스케이드법으로 용접한다.

사. 최종용접부에 포함되지 않는 임시용접부 및 가용접부는 모재가 손상되지 않도록 제거한다.

아. 강재 받침의 가용접은 일반적으로 이음부 내에서 이루어지도록 하며 모든 가용접은 본용접 시 재용해되어 본용접에 포함되도록 한다.

자. 조립을 위한 가용접면에 기름, 먼지, 수분 등이 부착되어 있는 경우에는 와이어 브러시 등으로 청소한다. 또 자동용접하는 부분에 방청도장되어 있을 때에는 주거더의 경우 용접기기의 능력에 따라 적당한 폭의 용접선 주변에 있는 도장을 그라인더로 완전히 제거한 후 용접한다.

차. 부재 표면에 용접흠이 생기거나 아크 스트라이크(arc strike)의 발생은 원칙적으로 허용되지 않는다. 이들이 극후판에 발생된 경우에는 완벽히 보수한다.

카. 조립용접은 본용접의 일부로 본용접과 동종의 용접봉 및 와이어를 사용해야 하며, 고장력강 및 강판두께 25 mm 이상의 조립 용접에는 저수소계 용접봉을 사용한다.

타. 가용접 길이는 표 06015.12에서와 같이 40 mm 이상으로 하고, 본용접과 동일한 방법을 적용하여 본용접 개소에 시공해야 한다. 다만, 가용접의 다리길이는 4 mm 이상으로 하고 그 간격은 400 mm 이하로 한다.

파. 열처리 고장력강을 사용하는 부재의 가용접 층두께는 5 mm 이상, 간격 300 mm 이하, 길이 100 mm 이상을 표준으로 하며, 트러스부재의 모서리 용접의 가용접두께는 본용접 시에 가용접 부분이 재용융되는 크기로 하고, 균일한 용입선이 얻어지도록 한다. 모서리 용접의 가용접은 반자동용접으로 하고 용접은 직선비드로 한다. 또, 가용접 간의 비드 사이는 실링비드(sealing bead)를 실시하고, 그 사이즈, 용접방법 등은 가용접과 동일하게 한다.

하. 부재의 단부에 남게 되는 가용접은 피하는 것을 원칙으로 한다. 부득이한 경우에는 부재단부를 온둘레 돌림 용접으로 하던가, 또는 부재단부에서 30 mm 이상을 띄워서 가용접한다.

거. 지그의 일부를 부재에 임시용접한 경우에는 본용접 완료 후 모재에 손상이 가지 않도록 제거하고

결함이 되는 흠이 잔류하지 않도록 다듬질한다.

너. 임시용접은 조립완료 전까지 슬래그를 제거하고, 용접부 표면에 균열이 없는가를 확인한다. 임시용접부에 균열이 발견된 경우에는 그 원인을 규명하고, 적당한 대책을 강구한 후에 필요하다면 그 근방에 새로운 임시용접을 실시하고 균열이 발생한 임시용접은 제거 또는 보수한다.

더. 가용접 시 모재의 예열작업은 06015.3.3절의 해당 요건에 따르며, 최소예열온도는 표 06015.13에 준한다.

3.2.3 피이닝(peening) 및 코킹(caulking)

가. 균열을 방지하기 위해 두꺼운 용접부에서 수축응력을 제거할 목적으로 중간 용접층에서 피이닝을 사용할 수 있다.

나. 용접부의 루트나 표면층 또는 용접부 단부에 있는 모재 위에는 피이닝을 실시해서는 안 된다.

다. 용접부의 루트나 표면층 또는 용접단부의 모재 위에는 슬래그 및 스패터를 제거시킬 목적으로 수동 슬래그 해머, 끌 및 경량 진동장비를 사용할 수 있는데, 이는 피이닝으로 간주하지 않는다.

라. 용접부에 대한 코킹은 허용되지 않는다.

3.3 예 열

3.3.1 일반사항

가. 다음의 경우는 예열을 해야 한다.

1) 강재의 밀시트에서 다음 식에 따라서 계산한 탄소당량, 갓 걺가 0.44%를 초과할 때

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{16} + \left(\frac{Cu}{13}\right) \ (\%)$$

단, ( )항은 Cu ≥ 일 때에 더하는 것으로 한다.

2) 경도시험에 있어서 예열하지 않고 최고 경도(겄)가 370을 초과할 때

3) 모재의 표면온도가 0℃ 이하일 때

나. 모재의 최소예열과 용접층간 온도는 강재의 성분과 강재의 두께 및 용접구속 조건을 기초로 하여 설정한다. 최소예열 및 층간온도는 용접절차서에 규정한다. 최대 예열온도는 담당원의 별도 승인이 없는 경우 230℃ 이하로 한다.

다. 이종금속간 용접할 경우는 예열과 층간온도는 상위등급을 기준으로 하여 실시한다.

라. 두꺼운 재료나 높은 구속을 받는 이음부 및 보수용접에서는 균열방지나 층상균열을 최소화하기 위해 규정된 최소온도 이상으로 예열한다.

마. 용접부 부근의 대기온도가 -20℃보다 낮은 경우는 용접을 금지한다. 그러나 주위온도를 상승시킨 경우, 용접부 부근의 온도를 요구되는 수준으로 유지할 수 있으면 대기온도가 -20℃보다 낮아도 용접작업을 수행할 수 있다.

3.3.2 예열온도

가. 예열은 용접선의 양측 100 mm 및 아크 전방 100 mm의 범위 내의 모재를 표 06015. 13에 표시한 최소예열온도 이상으로 가열한다.

나. 모재의 표면온도가 0℃ 미만인 경우는 적어도 20℃ 이상 예열한다.

다. 특별한 시험자료에 의하여 균열방지가 확실히 보증될 수 있거나 강재의 용접균열 감응도Pcm이 표 06015.14의 조건을 만족하는 경우는 강종, 강판두께 및 용접방법에 따라 표 06015.13의 값을 조절할 수 있다. 이 경우 예열온도는 다음 식과 같이 조절하거나 표 06015.15에 나타낸 Pcm의 값에 따른 최소 예열온도를 따른다.

$$T_p(℃) = 1{,}440\,P_w - 392$$

여기서,

T_p : 예열온도(℃)

$$P_w = P_{cm} + \frac{H_{GL}}{60} + \frac{K}{400{,}000}$$

H_{GL} : 용접금속의 확산성수소량

K : 용접계수의 구속도

라. 2전극과 다전극 서브머지드 아크용접의 최소예열과 층간 온도는 담당원의 승인을 받아 조절할 수 있다.

3.3.3 예열방법

가. 예열방법은 전기저항 가열법, 고정버너, 수동버너 등에서 강종에 적합한 조건과 방법을 선정하되 버너로 예열하는 경우에는 개선면에 직접 가열해서는 안 된다.

나. 온도관리는 용접선에서 75 mm 떨어진 위치에서 표면온도계 또는 온도체크 등에 의하여 온도관리를 한다.

다. 온도저하를 고려하여 아크발생 시의 온도가 규정 온도인 것을 확인하고 이 온도를 기준으로 예열 직후의 계측온도로 설정한다.

3.3.4 가붙임 용접의 최소 예열온도

가붙임 용접의 최소 예열온도 및 용접층간 온도는 이 시방서 표 06015.14에 준한다.

<표 06015.13 최소 예열온도(℃)>

강종	용접방법	판두께(mm)에 따른 최소 예열온도(℃)			
		t≤25	25 < t≤40	40 < t≤50	50 < t≤100
SM400	저수조계 이외의 용접봉에 의한 아크용접(SMAW)	예열 없음 1)	50	-	-
	저수조계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	50	50
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	예열 없음	예열 없음	예열 없음	예열 없음
SMA 400W	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	50	50
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	예열 없음	예열 없음	예열 없음	예열 없음
SM 490 SM 490Y	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	50	80	80
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	예열 없음	예열 없음	50	50
SM 520 SM 570 SN 490	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	80	80	100
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	예열 없음	50	50	80
SMA 490W SMA 570W	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	80	80	100
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	예열 없음	50	50	80
HSA 800	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	80	100	100	100
	SAW, 가스실드 아크용접(GMAW 또는 FCAW)	50	80	80	80

(주) 1) 이 표에서 '예열 없음'이란 모재의 표면온도가 0℃ 이하일 경우에는 20℃ 정도로 가열한다는 것을 뜻한다.

<표 06015.14 최소 예열온도를 적용하는 경우의 Pcm 1) 조건>

강재두께	SM400 SMA400	SM490 SM490Y	SM520 SM570 SMA490 SMA570	HSA800
t≤25	0.24 이하	0.26 이하	0.26 이하	0.3 이하
25 < t≤50	0.24 이하	0.26 이하	0.27 이하	0.3 이하
50 < t≤100	0.24 이하	0.27 이하	0.29 이하	0.3 이하

㈜ 1) Pcm 산정식

$$P_{cm(\%)} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

<표 06015.15 Pcm에 따른 최소 예열온도 1)>

Pcm	용접 방법	예열온도(℃)		
		판 두께 구분(mm)		
		t≤25	25 < t≤40	40 < t≤100
0.21	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음
	SAW, 가스실드 아크용접 1)	예열 없음	예열 없음	예열 없음
0.22	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음
0.23	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	50
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음
0.24	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	예열 없음	50
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음
0.25	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	50	50
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	50
0.26	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	예열 없음	50	80
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	50
0.27	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	50	80	80
	SAW, 가스실드 아크용접	예열 없음	50	50
0.28	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	50	80	100
	SAW, 가스실드 아크용접	50	50	80
0.29	저수소계 용접봉에 의한 피복 아크용접	80	100	100
	SAW, 가스실드 아크용접	50	80	80

㈜ 1) 이 표에서 가스실드 아크용접은 GMAW 또는 FCAW를 뜻한다.

3.4 피복 아크용접(SMAW)

3.4.1 피복 아크용접(SMAW)

가. 일반사항

1) 용접봉의 등급, 크기, 아크길이, 전압 및 전류는 재질의 두께, 홈형상, 용접자세 및 작업과 관련된 기타 주변환경 등에 적합하도록 한다. 용접전류는 용접봉 제조업자의 권장범위 이내로 한다.
2) 수직자세에서의 하향용접은 용접 승인시험에서 책임 용접기술자의 인증을 받지 못하면 적용해서는 안 되며, 수직자세의 모든 용접진행 방향은 상향으로 한다.
3) 강재 받침을 사용하지 않는 완전용입 그루브용접이음부(CJP)는 뒷면의 루트부를 가우징한 후 용접을 실시하여 건전한 용접부가 되도록 한다.

나. 용접봉의 최대지름은 다음을 기본으로 한다.

1) 루트패스를 제외한 아래보기자세의 모든 용접 : 6 mm
2) 수평 필렛용접부 : 6 mm
3) 아래보기자세로 수행한 필렛용접부의 루트패스와 루트간격이 6 mm 이상의 그루브용접 : 6 mm
4) 수직자세 및 위보기자세 용접 : 4 mm
5) 그루브용접부의 루트용접 및 위에서 언급한 경우를 제외한 기타 용접 : 5 mm

다. 루트패스의 최소 두께는 균열을 방지할 수 있을 정도로 충분해야 한다.

라. 그루브용접 루트패스의 최대 두께는 6 mm로 한다.

마. 단일패스 필렛용접과 다중패스 필렛용접 루트패스의 최대치수는 다음에 준한다.

1) 아래보기자세 : 10 mm
2) 수평자세 및 위보기자세 : 8 mm
3) 수직자세 : 12 mm

바. 그루브용접 및 필렛용접부의 루트패스 후속 용접층의 최대두께는 다음을 기본으로 한다.

1) 아래보기자세 : 3 mm
2) 수평자세, 수직자세, 위보기자세 : 5 mm

3.5 서브머지드 아크용접(SAW)

3.5.1 일반사항

가. 서브머지드 아크용접은 하나 또는 다수의 단일전극이나 하나 또는 다수의 병렬전극 또는 단일전극과 병렬전극을 조합하여 시행할 수 있다. 아크 사이의 간격은 선행 아크에 의해 형성된 용접금속의 슬래그가 후행 전극의 적절한 용착을 방해할 정도로 냉각되지 않도록 한다. 다중전극을 사용하는 서브머지드 아크용접(SAW)은 모든 그루브용접 또는 필렛용접에 사용할 수 있다.

나. 열처리 고장력강을 용접할 때 입열량과 예열온도의 최대 허용조합은 강재 생산자의 권장값을 따른다.

다. 용접봉의 지름은 6.4 mm를 초과하지 않도록 한다.

라. 서브머지드 아크용접에 의해 용착되는 모재 표면과 인접 주위는 깨끗하고 습기가 없어야 한다.

마. 용입이 규정된 루트부의 용접은 뒷면 가우징하지 않고 용접할 경우 매크로시험, 방사선 투과검사 또는 기록된 검사자료에 의해 용접품질을 인증받아야 한다.

바. 그루브용접에서 루트용접은 용융되는 강재 받침이나 또는 용융되지 않는 받침을 사용할 수 있다. 필렛용접부의 루트는 모재의 용락을 방지하기 위해 받침으로 지지할 수 있다.

사. 각 용접층에서 용착금속 단면의 높이와 최대 폭은 용접표면의 폭을 초과해서는 안 된다.

아. 서브머지드 아크용접은 원칙적으로 용접 도중에 아크를 끊어서는 안 된다. 부득이 아크를 끊을 경우 비드 단부를 50 mm 이상 경사지게 그라인딩 작업한 후 다시 용접을 시작한다.

자. 서브머지드 아크용접은 부재를 조립한 당일 중에 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다음날 이후에 시공할

경우에는 발청이 없는 것을 확인한 다음 충분히 청소하고 습기를 제거한 후에 실시한다.

차. 서브머지드 아크용접의 단부에 연결시켜 수동용접을 할 경우에는 서브머지드 아크용접의 비드 단부를 50 mm 이상 가우징한 후 수동용접을 실시한다.

카. 서브머지드 아크용접의 비드 시작점과 종료점은 원칙적으로 엔드탭 위에 둔다.

타. 서브머지드 아크용접에 사용되는 플럭스는 용접와이어에 적합한 것인가를 승인받아야 한다. 플럭스의 보관 및 사용은 이 장 3.1.4.2목의 규정에 따른다.

파. 개선 가공 시 루트높이 치수는 별도 용접절차서에 따른다.

하. 루트용입부에 8 mm 이하의 가용접은 본용접에 그대로 포함시킬 수 있으나 용접부의 외관을 문제가 될 정도로 변화시키거나 용입을 감소시켜서는 안 된다. 이 조건에 충족되지 않은 가용접은 본용접 이전에 적당한 방법으로 제거하거나 그 크기를 줄인 후 본용접을 실시한다. 두께 8 mm 미만의 강재 받침을 붙인 이음부의 루트에 용접한 가용접은 제거하거나 또는 저수소계 용접봉을 사용한 피복 아크 용접으로 접합 전길이에서 연속되도록 한다.

3.5.2 단전극을 사용한 서브머지드 아크용접 절차

가. 단일전극은 하나 또는 다수의 동력단위로 구성된 하나의 동력원에 단독으로 연결된 1개의 전극을 의미한다.

나. 필렛용접 이외의 경우에 모든 서브머지드 아크용접은 원칙적으로 아래보기자세로 용접한다. 필렛용접은 아래보기자세나 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우 단일전극을 사용한 단일패스 필렛용접의 크기는 8 mm를 초과해서는 안 된다.

다. 루트 및 표면층을 제외하고 용접층의 두께가 6 mm를 초과해서는 안 된다. 루트간격이 12 mm 이상 또는 용접층의 폭이 16 mm를 초과할 시에는 다중패스의 층 분할방식으로 실시한다.

라. 용접전력, 아크전압 및 진행속도는 각 용접층이 인접한 모재와 용접금속에 완전히 융합되도록 하고 오버랩 또는 과도한 언더컷이 발생되지 않도록 정한다.

3.5.3 병렬전극을 사용한 서브머지드 아크용접 절차

가. 병렬전극은 동일한 동력원에 단독으로 병렬 연결된 2개의 전극이다. 이 2개의 전극은 보통 하나의 전극공급기에 의해 공급된다. 명시된 경우의 용접전류는 2개의 전극을 합한 값으로 한다.

나. 필렛용접 이외의 경우에 병렬전극을 사용한 서브머지드 아크용접은 아래보기자세로 한다. 필렛용접은 아래보기자세 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우, 병렬전극을 사용한 단일패스 필렛용접의 크기는 8 mm를 초과해서는 안 된다.

다. 용접층의 두께에 대한 제한은 없다. 그루브용접의 루트패스에는 단일전극 또는 병렬전극을 사용할 수 있다. 받침이나 루트면은 용락을 방지할 수 있는 적당한 두께로 한다. 그루브용접에서 용접층이 용착되는 그루브 내의 표면 폭이 12 mm를 초과할 경우에는 귀퉁이 부분의 융합을 보장할 수 있도록 병렬전극을 횡방향으로 배치하거나 층 분할방식을 적용한다. 앞서 용착된 층의 폭이 16 mm를 초과할 경우에는 용접방향을 따라 앞뒤로 배치한 전극으로 층 분할방식을 적용한다.

라. 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 전극들의 상대위치는 각 용접 층이 모재와 완전히 융합되고 용접부의 토우(지단부)에 함몰자국이나 과도한 언더컷이 발생하지 않도록 정한다. 구속된 이음부의 루트에 균열이 발생하지 않도록, 초기 용접패스의 비드형상이 지나치게 오목하지 않도록 한다.

마. 병렬전극을 사용한 서브머지드 아크용접을 수행할 때 예열 및 층간 온도는 3.3절의 해당 요건에 따른다. 단일패스 그루브용접 및 필렛용접에 대해서 담당원이 승인한 경우 열영향부의 경도를 모재 인장강도 415 MPa 미만인 강재는 비커스 경도지수 225 미만, 인장강도 415 MPa 이상 485 MPa 이하인 강재는 비커스 경도지수 280 미만으로 줄이는데 충분하도록 모재와 입열량의 조합에 대해 예열 및 층간 온도를 정할 수 있다.

3.5.4 다중전극을 이용한 서브머지드 아크용접 절차

가. 다중전극은 둘 이상의 단전극 또는 병렬전극을 조합한 것으로 각각의 전원과 독립적인 전극공급기를 가지고 있다.

나. 필렛용접 이외의 경우에 다중전극을 사용한 서브머지드 아크용접은 아래보기자세로 수행한다. 필렛용접은 아래보기자세나 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우 다중전극을 사용한 단일패스 필렛용접의 크기는 12 mm를 초과해서는 안 된다.

다. 용접층의 두께에 대한 제한은 없다. 그루브용접의 루트패스에는 단일전극 또는 다중전극을 사용할 수 있다. 받침이나 루트면은 용락을 방지할 수 있는 적당한 두께로 한다. 그루브용접에서 용접층이 용착되는 그루브 내의 표면 폭이 12 mm를 초과할 경우에는 귀퉁이 부분의 융합을 보장할 수 있도록 병렬전극을 횡방향으로 배치하거나 또는 층 분할방식을 적용한다. 앞서 용착된 층의 폭이 25 mm를 초과하고, 2개의 전극만이 사용될 경우 용접방향을 따라 앞뒤로 배치한 전극으로 층 분할방식을 적용한다.

라. 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 전극들의 상대위치는 각 용접 층이 모재와 완전히 융합되고 용접부의 토우(지단부)에 함몰자국이나 과도한 언더컷이 발생하지 않도록 정한다. 구속된 이음부의 루트에 균열이 발생하지 않도록, 초기 용접패스의 비드형상이 지나치게 오목하지 않도록 한다.

마. 다중전극을 사용한 서브머지드 아크용접을 수행할 때 예열 및 층간 온도는 4.5절의 해당 요건에 따른다. 단일패스 그루브용접 및 필렛용접에 대해서 담당원이 승인한 경우 열영향부의 경도를 모재 인장강도 415 MPa 미만인 강재는 비커스 경도지수 225 미만, 인장강도 415 MPa 이상 485 MPa 이하인 강재는 비커스 경도지수 280 미만으로 줄이는데 충분하도록 모재와 입열량의 조합에 대해 예열 및 층간 온도를 정할 수 있다.

3.6 가스메탈 아크용접(GMAW) 및 플럭스코어드 아크용접(FCAW)

3.6.1 일반사항

가. 용접와이어는 건조하고 사용에 적합한 상태로 관리되어야 한다.

나. 용접와이어의 최대직경은 아래보기자세 및 수평자세의 경우 4.0 mm, 수직자세의 경우 2.4 mm, 위보기자세의 경우 2.0 mm로 한다.

3.6.2 용접층 두께

가. 단일패스로 이루어진 필렛용접부의 최대 용접 목두께는 아래보기자세 및 수직자세의 경우 12 mm, 수평자세의 경우 10 mm, 위보기 자세의 경우 8 mm로 한다.

나. 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접의 루트와 표면층을 제외한 그루브용접부에서 한 용접층의 두께는 6 mm를 초과하지 않도록 한다. 루트간격이 12 mm 이상일 경우에는 다중패스의 분할층(split-layer) 기법을 사용한다. 모든 용접자세의 가스메탈 아크용접과 수직자세를 제외한 플럭스코어드 아크용접 용접층의 폭이 16 mm를 초과할 경우와 수직자세의 플럭스코어드 아크용접 용접층의 폭이 25 mm를 초과할 경우에도 다중패스 용접의 분할층 기법을 사용한다.

3.6.3 용접절차

가. 용접전류, 아크전압, 가스유동, 용접봉의 끝단에서 모재로 용착되는 금속의 이행형식, 용접속도는 각 용접패스가 인접한 모재와 용착 금속에 완전히 융합되고, 오버랩이나 과도한 기공 또는 언더컷이 없도록 선정되어야 한다.

나. 수직용접자세로 용접할 경우 용접의 진행방향은 상향으로 한다. 다만, 담당원의 승인을 받은 시험에 의해 용접의 하향진행을 인증받은 경우에 한하여 하향진행을 할 수 있다.

다. 받침을 사용하지 않는 완전용입 그루브용접인 경우, 앞면의 용접을 수행한 후 뒷면에서 용접을 시작하기 전에 가우징이나 칩핑 또는 기타의 방법으로 결함이 있거나 형상이 좋지 못한 부분이 모두

제거될 때까지 루트부의 용접금속을 제거해야 한다.

라. 가스메탈 아크용접 또는 보호가스를 사용하는 플럭스코어드 아크용접은 바람이 심한 곳에서는 적당한 보호막을 설치하여 용접해야 한다. 이와 같은 보호막은 용접부 주변의 최대 풍속을 2 m/s까지 감소시킬 수 있는 적절한 방풍시설을 갖추어야 한다.

마. 단락이행 가스메탈 아크용접은 담당원의 서면 승인이 없는 경우 교량 부재의 제작에 사용할 수 없다.

3.7 일렉트로 슬래그용접(ESW) 및 일렉트로 가스용접(EGW)

3.7.1 일반사항

가. 일렉트로 슬래그용접 및 일렉트로 가스용접은 열처리(quenched and tempered) 강의 용접이나 인장응력 또는 반복응력을 받는 부재의 용접에 사용해서는 안 된다.

나. 일렉트로 가스용접에 쓰이는 보호가스는 용접의 등급과 같은 것이어야 하며, 용접절차서의 모든 요구조건을 만족시켜야 한다. 용접 현장에서 혼합할 경우에는 적절한 측정 장치를 사용하여 가스를 배합시키도록 한다. 가스비율은 용접절차서의 요건에 준한다.

다. 사용 용접봉의 종류와 지름은 용접절차서의 요구조건에 준한다.

3.7.2 용접절차

가. 용접은 시작점에서 출발하기 전에 연결부의 그루브 면에 용접금속을 완전 용융시키기 위해 필요한 열이 충분히 축적될 수 있는 방식으로 시작되어야 한다.

나. 이 용접방법은 입열량이 크므로 일반적으로 예열이 필요하지 않다. 그러나 용접 시 모재의 온도가 0℃ 미만일 경우에 용접해서는 안된다. 시작점의 용접품질 개선을 위하여 용접절차서에 따른 예열이 요구될 수 있다.

다. 슬래그나 용융된 용접금속이 응고되기 시작할 정도의 기간 동안 용접을 중단한 경우에는 용접 재시작부 양측 최소 150 mm 이상에서 초음파 탐상검사와 방사선 투과검사(가능한 용접부의 경우)에 의해 용접부의 건전성이 확인된다면 용접을 재시작할 수 있다. 이러한 모든 재시작부의 위치는 기록되어 담당원에게 보고되어야 한다.

라. 고온균열이 생기지 않도록 구속응력, 모재성분, 응고 시의 결정입자 발달 방향에 주의하여야 한다.

마. 보호가스를 사용하는 일렉트로 가스용접은 풍속이 2 m/s 이상일 경우 용접을 해서는 안 된다. 부득이 용접할 경우에는 용접부 주변의 최대풍속을 2 m/s 이하까지 감소시킬 수 있는 적절한 방풍시설을 갖추어야 한다.

바. 주부재의 모든 맞대기 그루브용접은 용접검사 규정에 따라 방사선 투과시험 또는 초음파탐상검사를 실시해야 하며 용접결함은 표 06015.23에 의하여 교정해야 한다.

3.8 플러그 및 슬롯용접

3.8.1 일반사항

플러그용접은 피복 아크용접, 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접에 의하여 시행한다.

3.8.2 용접절차

가. 아래보기자세 용접 및 수평자세 용접 시에는 연결부 루트를 따라 용착시키고 홀의 중심을 향하여 원주방향으로 용착시켜 루트와 바닥에서부터 용접금속 층이 융합되고 쌓여서 요구되는 높이로 홀을 채우도록 반복해야 한다. 용접이 완료될 때까지 용착된 부위의 슬래그는 용융상태로 유지시켜야 하되, 아크가 중단되거나 슬래그가 냉각되면 슬래그를 완전히 제거한 후 재용접해야 한다.

나. 수직자세로 용접할 경우 구멍의 아래쪽 루트에서 시작해서 위를 향하여 용접하되, 구멍의 내측 강판 면에서 구멍 주변 쪽으로 실시한다. 아크는 구멍의 윗부분에서 끝내고 슬래그를 완전히 제거한 후 구멍의 반대편에서 다시 용접을 시작한다.

다. 위보기자세 용접 시에는 아래보기자세에 준하여 시행하되 슬래그는 각 용접층 용착 후 냉각시켜서

완전히 제거한다.

라. 슬롯 용접은 위의 다.을 적용하는 슬롯의 길이가 용접폭의 3배 이상, 또는 슬롯이 부재의 단부까지 연장된 경우를 제외하고는 플러그 용접과 동일한 방법으로 시행한다.

마. 플러그 용접이나 슬롯 용접을 앞서 용착한 용접비드 위에 용융된 슬래그를 뚫고 계속하고자 할 때 단속 아크, 과대한 스패터, 과대한 가스를 동반한 슬래그 끓음 등 용융 불연속이 형성되어 있는 동안 나타나는 상태의 징후는 아크와 슬래그 커버를 보면 알 수 있다. 이러한 용접 흠이 발생할 경우에는 용접을 중단하고 슬래그를 냉각시킨 후 슬래그나 용접층을 완전히 제거하고 재용접한다.

3.9 스터드의 용접

3.9.1 일반사항

가. 스터드는 자동시간조절 아크 스터드용접기에 적합해야 한다.

나. 각 스터드는 열에 저항성이 있는 세라믹 또는 적합한 재료로 만든 링(ferrule)과 함께 사용해야 한다.

다. 직경 8 mm 이상의 스터드를 용접하는 경우에는 탈산화와 아크 안정을 위한 플럭스가 갖춰져야 한다.

3.9.2 모재의 준비

가. 스터드가 용접되는 모재 부위는 충분한 용접이 이루어질 수 있도록 스케일, 녹, 습기 또는 기타 이물질이 없어야 한다.

나. 용접될 부위는 와이어브러시, 디스케일링(descaling) 또는 연마 등으로 깨끗이 준비해야 한다.

다. 모재의 온도가 -20℃ 미만이거나 표면에 습기, 눈 또는 비에 노출된 경우에는 용접해서는 안 된다. 다만, 모재의 온도가 -20℃~0℃인 경우에는 추가의 육안검사와 굽힘시험 등을 통하여 담당원의 승인을 얻어 용접할 수 있다.

3.9.3 스터드 용접

가. 스터드는 직류 음극에 스터드를 연결하는 자동시간조절 스터드 용접장비로 용접하는 것을 기본으로 한다.

나. 용접전압, 전류, 시간 및 스터드의 장전과 밀어 넣기를 위한 스터드 건은 과거의 경험과 스터드 용접기 제조자의 지침에 따라 최적 상태로 조정한다.

다. 두 개 이상의 스터드 건을 동일한 전원으로 사용하는 경우, 한 번에 하나의 스터드 건만이 작동하도록 하고 하나의 스터드를 용접한 후 다른 스터드 용접을 시작하기 전에 동력이 완전히 회복되어야 한다.

3.9.4 시공시험 및 자격인증

가. 스터드 용접 시공시험은 표 06015.3에 준하여 시행한다.

나. 위의 용접성 시공시험 결과가 만족스러울 경우, 스터드 자동용접사는 자격이 인정된 것으로 하며 스터드 용접을 시공할 수 있다.

다. 위의 용접성 시공시험을 치르지 않은 자동용접사는 스터드 용접을 실시하기 전에 2개의 스터드를 표 06015.3의 규정에 따라 용접 시공시험을 실시해야 하며, 그 결과가 만족스러울 경우, 해당 용접자는 스터드 용접을 시공할 수 있다.

3.9.5 스터드 용접보수

가. 스터드 자동용접에서 스터드가 완전한 360°의 용착부를 얻지 못할 경우, 수급인은 누락된 용착부를 사전에 인정된 플럭스코어드 아크용접이나 가스메탈 아크용접 또는 피복 아크용접 방법을 사용하여 최소 필렛용접으로 적절하게 보수한다.

나. 보수용접은 보수하는 결함의 각 끝에서 최소 10 mm 이상을 연장하여 실시한다.

3.9.6 스터드 필렛용접

가. 스터드 용접은 스터드 건에 의한 자동용접을 원칙으로 하나 수동/반자동 아크용접법에 의한 필렛용접 및 가스실드 아크용접으로도 할 수 있다. 부득이 피복 아크용접에 의한 필렛용접으로 할 경우, 사전

담당원의 승인을 받아 시행해야 한다. 사용 용접봉은 저수소계의 용접봉으로 용접봉 지름은 4~5 mm를 사용해야 한다. 스터드 직경이 10 mm 미만인 경우 또는 용접자세에서 벗어난 경우에는 더 작은 직경의 용접봉을 사용할 수 있다.

나. 필렛용접의 최소치수는 표 06015.16에 준한다.

<표 06015.16 필렛용접의 최소치수 (단위:mm)>

스터드 지름	최소치수
$\phi \leq$ 10mm	6
10mm $< \phi \leq$ 25mm	8
$\phi >$ 25mm	10

다. 스터드의 필렛용접은 다음 규정에 준하여 시행한다.

1) 용접살의 높이 1 mm, 폭 0.5 mm 이상의 더돋기(weld reinforcement)가 주위에 쌓이도록 한다.
2) 용접부의 균열 및 슬래그 혼입이 없어야 한다.
3) 날카로운 형상의 언더컷 및 깊이 0.5 mm 이상의 언더컷이 없어야 한다.
4) 스터드의 마무리 높이는 설계 치수에 대해 ±2 mm 이내이어야 한다.
5) 스터드의 기울기는 5° 이내이어야 한다.
6) 스터드 용접은 아래보기자세로 하는 것을 원칙으로 한다.
7) 모재의 최소 예열온도는 표 06015.15에 의한다.

3.10 용접 검사

3.10.1 용접검사의 종류 및 범위

가. 용접의 육안검사 및 비파괴시험은 건축물의 중요도 및 용접의 종류 등에 따라 결정하되 비파괴시험 관련 절차서를 제출하여 담당원의 승인을 받아 시행한다.

나. 모든 용접은 전 길이에 대해 육안검사를 수행한다. 표면 결함이 발견된 경우에는 필요에 따라 침투탐상시험(PT, penetrating test) 또는 자분탐상시험(MT, magnetic particle examination) 등을 수행할 수 있다.

다. 설계도서에 별도로 명시되어 있지 않는 한 품질관리 구분 '가'의 경우에는 용접부에 대한 비파괴시험이 요구되지 않으며, 품질관리 구분 '나', '다'의 경우에는 비파괴시험을 수행해야 한다.

라. 비파괴시험의 범위는 표 06015.17과 같다.

<표 06015.17 비파괴시험의 범위>

용접부 종류 1)	품질관리 구분			시험방법
	가	나	다	
인장응력을 받는 완전용입 또는 부분용입 횡방향 및 맞대기 용접부	해당 없음	10%	20%	RT, UT
완전용입 또는 부분용입 횡방향 맞대기 용접부 - 십자이음부 - T-이음부	해당 없음	10% 5%	20% 10%	UT
인장 또는 전단을 받는 횡방향 필렛용접부 -α > 12mm or t > 20mm -$\alpha \leq$ 12mm and t $\leq$ 20mm	해당 없음	5% 0%	10% 5%	MT
종방향 용접과 보강재 용접부	해당 없음	0%	5%	MT

㈜ 1) 이 표에서 종방향 용접은 부재의 축방향과 평행인 용접이며, 그 이외의 경우에는 횡방향 용접으로 간주한다. 또한 α는 용접의 목두께이며, t는 모재의 두께(mm)

3.10.2 육안검사

가. 검사범위

모든 용접부는 육안검사를 실시한다. 용접비드 및 그 근방에서는 어떤 경우도 균열이 있어서는 안 된다.

나. 용접균열의 검사

균열검사는 육안으로 하되, 특히 의심이 있을 때에는 자분탐상법 또는 침투탐상법으로 실시해야 한다.

다. 용접비드 표면의 피트

주요 부재의 맞대기이음 및 단면을 구성하는 T이음, 모서리 이음에 관해서는 비드 표면에 피트가 있어서는 안 된다. 기타의 필렛용접 또는 부분용입 그루브용접에 관해서는 한 이음에 대해 3개 또는 이음길이 1 m에 대해 3개까지 허용한다. 다만, 피트 크기가 1 mm 이하일 경우에는 3개를 한 개로 본다.

라. 용접비드 표면의 요철

비드길이 25 mm 범위에서의 고저차로 나타내는 비드 표면의 요철은 다음 표 06015. 18의 값을 초과해서는 안 된다.

<표 06015.18 용접비드 표면의 요철 허용 값 (단위:mm)>

품질관리 구분	가	나	다
요철 허용 값	해당없음	4	4

마. 언더컷

언더컷의 깊이는 표 06015.19의 값을 초과해서는 안 된다.

<표 06015.19 언더컷의 깊이의 허용값 (단위:mm)>

언더컷의 위치	품질관리 구분		
	가	나	다
주요부재의 재편에 작용하는 1차응력에 직교하는 비드의 종단부	해당없음	0.5	0.5
주요부재의 재편에 작용하는 1차응력에 평행하는 비드의 종단부	해당없음	0.8	0.8
2차부재의 비드 종단부	해당없음	0.8	0.8

바. 오버랩

오버랩이 있어서는 안 된다.

사. 필렛용접의 크기

필렛용접의 다리길이 및 목두께는 지정된 치수보다 작아서는 안 된다. 그러나 한 용접선 양 끝의 각각 50 mm를 제외한 부분에서는 용접길이의 10%까지 범위에서 - 1.0 mm의 오차를 인정한다.

3.10.3 비파괴시험

가. 비파괴시험은 육안검사에 합격한 용접부에 실시한다. 일반적으로 용접 후 표 06015. 20에 명시된 최소 지체시간이 경과한 이후에 실시한다.

<표 06015.20 비파괴시험의 용접 후 최소 지체시간>

용접 목두께 (mm)	용접 입열량 (J/mm)	지체시간(시간, hr) 1)	
		항복강도(MPa)	
		420이하	420초과
$\alpha \leq 6$	모든 경우	냉각시간	24
$6 < \alpha \leq 12$	3000 이하	8	24
	3000 초과	16	40
$12 \leq \alpha$	3000 이하	16	40
	3000 초과	40	48

㈜ 1) 여기서 지체시간은 용접완료 후부터 비파괴시험 시작 때까지의 시간을 뜻함.

나. 침투탐상시험 및 자분탐상검사

침투탐상 검사 및 자분탐상 검사는 각각 KS D 0213과 KS B 0816 기준에 준한다.

다. 방사선투과시험

방사선투과시험의 합격기준은 KS B 0845에 따라 등급을 분류하고, 그 판정은 표 06015.21에 준한다.

라. 초음파탐상시험

초음파탐상시험의 합격기준은 KS B 0896에 따라 등급을 분류하고, 그 판정은 표 06015.21에 준한다.

<표 06015.21 방사선투과시험 및 초음파탐상시험의 합격기준>

품질관리 구분 및 응력 종류	합격 등급
품질관리 구분 '가'	해당 없음
품질관리 구분 '나'	3류 이상
품질관리 구분 '다'	2류 이상

3.10.4 스터드용접 검사

가. 검사범위

1) 건축구조물

스터드용접 후의 마감높이 및 기울기 검사는 100개 또는 부재 1개에 용접된 숫자 중 작은 쪽을 1개의 검사 단위로 하며, 검사 단위당 1개씩 검사한다. 단, 육안검사를 위해 표본 추출하는 경우에는 1개 검사단위 중에서 전체보다 길거나 짧은 것 또는 기울기가 큰 것을 선택한다.

나. 육안검사

검사시에는 적정한 측정기구를 사용하여야 하며, 합격 및 불합격의 판정은 표 06015. 22을 만족하여야 한다.

<표 06015.22 스터드용접부의 외관검사>

결함	판정기준
더돋기 형상의 부조화	더돋기는 스터드의 반지름 방향으로 균일하게 형성되어야 한다. 여기에서 더돋기는 높이 1mm, 폭 0.5mm 이상의 것을 말한다.
균열 및 슬래그 혼입	허용되지 않는다.
언더컷	날카로운 노치 형상의 언더컷 및 깊이 0.5mm 이상의 언더컷은 허용되지 않는다. 다만, 0.5mm 이내로 그리인드 처리할 수 있는 것은 그리인드 처리 후 합격하는 것으로 한다.
스터드	설계치에서 ±2mm를 넘어서는 안된다.

다. 굽힘검사

1) 구부림 각도 15°에서 용접부의 균열, 기타 결함이 발생하지 않은 경우에는 그 검사단위는 합격한 것으로 한다.
2) 굽힘검사에 의해 15°까지 구부러진 스타드는 결함이 발생하지 않았다면 그대로 콘크리트를 타설할 수 있다.

라. 검사 후 처리

1) 검사 후 합격한 검사 단위는 그대로 받아들이며, 불합격한 경우에는 동일 검사 단위로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 그 검사 단위는 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 검사스터드 중에서 1개 이상이 불합격한 경우에는 그 검사단위 전체에 대해 재검사한다.
2) 검사에서 불합격한 스터드는 50~100 mm 인접부에 스터드를 재용접하여 검사한다. 단, 인접부에 재용접이 불가능하거나, 결함이 모재에 파급되어 있는 경우에는 06015.3.11(결함부의 보수)에 따라 보수하여 재검사한다.

3.11 결함부의 보수

3.11.1 결함 종류 및 보수방법

가. 용접결함부의 종류 및 보수방법은 표 06015.23에 표시한 요령으로 한다.

나. 표 06015.23에 표시된 것 이외의 용접부 결함 보수방법 및 보수 허용 규정치는 사전에 절차서를 제출하여 담당원의 승인을 받아 시행해야 한다.

<표 06015.23 용접결함부의 보수>

순번	결함의 종류	보수방법
1	강재의 표면상처로 그 범위가 분명한 것	덧살용접 후, 그라인더 마무리, 용접 비드는 길이 40mm 이상으로 한다.
2	강재의 표면상처로서 그 범위가 불분명한 것	정이나, 아크에어가우징에 의하여 불량 부분을 제거하고, 덧살용접을 한 후 그라인더로 마무리한다.
3	강재 끝 면의 층상 균열	판두께의 1/4 정도 깊이로 가우징을 하고, 덧살용접을 한 후, 그라인더로 마무리한다.
4	아크 스트라이크	모재 표면에 오목부가 생긴 곳은 덧살용접을 한 후 그라인더로 마무리한다. 작은 흔적이 있는 정도의 것은 그라인더 마무리만으로 좋다. 용접비드의 길이는 이 표 1의 경우와 같다.
5	가용접	용접비드는 정 또는 아크에어스커핑법으로 제거한다. 모재에 언더컷이 있을 때에는 덧살용접 후, 그라인더로 마무리한다. 용접비드의 길이는 이 표 1의 경우와 같다.
6	용접 균열	균열부분을 완전히 제거하고 발생원인을 규명하여 그 결과에 따라 재용접을 한다.
7	용접비드 표면의 피트, 오버랩	아크에어가우징으로 결함 부분을 제거하고 재용접한다. 용접비드의 최소길이는 40 mm로 한다.
8	용접비드 표면의 요철	그라인더로 마무리한다.
9	언더컷	비드 용접한 후 그라인더로 마무리한다. 용접비드의 길이는 40mm 이상으로 한다.
10	스터드용접의 결함	굽힘실험으로 파손된 용접부 또는 결함이 모재에 파급된 경우에는 모재면을 보수용접한 후 갈아서 마감하고 재용접한다.

3.11.2 용접의 더돋기와 마무리

가. 그루브용접

설계에서 마무리를 지정하지 않은 그루브용접을 하는 경우에는 표 06015.24에 표시한 범위 내의 더돋기는 용접한 대로 두어도 좋다. 다만, 더돋기가 표 06015.24의 값을 초과할 때에는 비드 형상의 끝부분(지단)을 매끄럽게 마무리해야 한다.

<표 06015.24 그루브용접의 더돋기 허용 값 (단위:mm)>

품질관리 기준 / 비드폭(B)	가	나	다
B < 15	해당없음	5	5
15 < B < 25	해당없음	6	6
B > 25	해당없음	0.24B	0.24B

나. 필렛용접

한 용접선 양 끝의 각 50 mm 이외의 부분에서 용접길이의 10%까지 -1 mm의 차를 허용하나 비드 형상이 불량한 경우에는 결함보수 기준에 따라 덧살용접으로 보수한다.

3.12 변형 교정

3.12.1 강재의 표면온도

용접에 의해 생긴 부재의 변형은 프레스나 가스화염 가열법 등에 의하여 교정할 수 있다. 가스화염 가열법에 의해 교정을 실시하는 경우의 강재 표면온도 및 냉각법은 표 06015.25에 의한다.

<표 06015.25 가스화염법에 의한 선상가열시의 강재 표면온도 및 냉각법>

강재		강재 표면온도	냉각법
조질강(Q)		750℃ 이하	공랭 또는 공랭 후 600℃ 이하에서 수랭
열가공제어강 (TMC, HSA)	Ceq > 0.38	900℃ 이하	공랭 또는 공랭 후 500℃ 이하에서 수랭
	Ceq ≤ 0.38	900℃ 이하	가열 직후 수랭 또는 공랭
기타강재		900℃ 이하	적열상태에서의 수랭은 피한다.

3.12.2 교정방법의 승인

본 규정 이외의 비틀림 제어 및 수축에 따른 변형교정은 교정방법과 절차서를 제출하여 담당원의 승인을 받아 시행한다.

3.13 후열처리

가. 계약도면이나 특별시방서에서 요구될 때에, 용접 건축구조물에 대해서는 열처리에 의해 응력을 제거시켜야 하되, 열처리대상 및 범위는 승인된 열처리계획서에 준하여 시행해야 한다. 다만, 용접 후 기계가공이 필요시에는 응력제거 후에 기계가공을 수행해야 한다.

나. 응력제거 열처리는 다음 조건에 준하여 실시해야 한다.

1) 용접된 조립품(부재)을 열처리로에 투입할 때 노의 내부 온도가 315℃를 초과해서는 안 된다.
2) 315℃ 이상에서의 가열비(℃/hr)는 가장 두꺼운 부재를 기준으로 25 mm당 1시간에 220℃를 초과해서는 안 된다. 또한 어떠한 경우도 단위 시간당의 가열온도가 220℃를 초과해서는 안 된다. 가열 중에 가열시키는 부재의 전 부위의 온도편차는 5 m 길이 이내에서 140℃ 이하가 되도록 해야 한다.
3) 열처리 고장력강이 최대온도 600℃에 도달된 후 또는 다른 강재가 평균온도범위 590℃와 650℃ 사이에 도달된 후에는 용접두께에 따라 표 06015.26의 규정시간 이상 동안 조립품의 온도를 유지시켜야 한다. 응력제거가 치수안정을 목적으로 하는 경우, 유지시간은 두꺼운 쪽의 부재를 기준으로 하여 표 06015.26에 기록된 시간 이상으로 유지시켜야 한다. 또한 유지시간 동안 가열된 부재의 전 부분에 걸쳐 최고온도와 최저온도 차이가 80℃ 이상이 되어서는 안 된다.

<표 06015.26 최소 유지시간>

두께 6.0mm 이하	두께 6.0mm 초과~50mm 이하	두께 50mm 초과
15분	1시간/25mm	2시간 +50mm를 초과하는 두께에 대해서 25mm당 15분 추가

4) 315℃ 이상에서의 냉각비(℃/hr)는 밀폐된 노(爐) 또는 용기 내에서 가장 두꺼운 부재를 기준으로 25 mm당 1시간에 315℃ 이하가 되어야 하며, 어떠한 경우에도 단위시간당 냉각온도가 260℃를 초과해서는 안 된다. 또, 315℃ 미만에서는 조립품을 공랭시킬 수 있다.

다. 다른 방법으로 나.항에 기술한 온도까지 후열처리시키는 것이 비현실적인 경우 용접시킨 조립품은 표 06015.27에 준하여 더 긴 시간 동안 더 낮은 온도에서 응력을 제거시킬 수도 있다.

<표 06015.27 응력제거 열처리의 다른 방법>

최소규정온도 이하의 온도감소(℃)	온도 감소 시의 최소 지속시간 (두께 25mm당 최소 유지시간(hr))
30	2
60	3
90	5
120	10

3.14 고리 및 가설용 공구 붙이기

가. 운반 및 가설 등에 쓰이는 고리, 공구 등을 붙일 때의 용접은 원칙적으로 공장 내에서 수행하고, 그 조건은 공장용접과 동등 이상인 것이어야 한다.

나. 고리 및 공구 등의 제거는 모재에 유해한 결함을 남기지 않도록 주의하여 시행한다.

06020 볼트 접합 및 핀 연결

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 강구조건축물의 제작, 조립시공 및 연결재 시공에는 등급 F8T 이상의 고장력볼트를 적용한다.

나. 일반볼트(6T 이하)는 품질관리구분 '가'로 분류된 건축물에 한하여 적용할 수 있다.

다. 품질관리 구분에 따른 '가', '나', '다'의 건축물은 건축구조기준에 근거하여 표준접합상세지침에 따라 볼트 접합 및 핀 연결을 할 수 있다.

1.2 참조 표준

KS B 0233 강제볼트 작은 나사의 기계적 성질

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각 볼트·6각 너트·평와셔의 세트

KS B 1012 6각 너트

KS B 1326 평와셔

KS B 2819 구조물용 토크-전단형 고장력 볼트, 6각 너트, 평와셔의 세트

KS B 5221 미터 보통 나사용 한계 게이지

KS D 3710 탄소강 단강품

KS D 4101 탄소강 주강품

KS Q 1001 계량규준형 1회 샘플링 검사

1.3 제출물

다음 사항은 06010.1.6(제출물)의 해당 요건에 따라 작성·제출하여야 한다.

1.3.1 작업절차서

시공자는 고장력볼트 및 연결재의 시공방법과 검사요령에 대한 작업절차서를 작성하여야 한다.

1.3.2 시공상세도

부재의 이음부별 사용 고장력볼트 및 연결재의 규격 및 종류를 명기한 목록과 수량서를 제출한다.

1.3.3 제출자료

가. 고장력볼트 및 연결재의 제품검사기록, 시험성적서 등을 제출한다.

나. 고장력볼트의 조임기구 및 연결재용 장비의 검사결과와 조정 또는 보정 기록서를 제출한다.

다. 고장력볼트의 시공을 완료하면 고장력볼트 및 연결재의 제품검사기록, 시험성적서, 각종 시공기록을 실명 날인한 보고서를 제출해야 한다.

2. 자 재

2.1 고장력볼트

가. 고장력볼트 세트의 구성은 고장력볼트 1개, 너트 1개 및 와셔 2개로 구성한다.

나. 고장력볼트 세트의 종류는 KS B 1010에 적합한 것 중 세트를 구성하는 부품의 기계적 성질에 따라 표 06020.1과 같이 1종, 2종 및 4종으로 한다. 또한 토크계수값에 따라서 각각 A(표면윤활처리)와 B(방청유 도포상태)로 분류하고, 세트를 구성하는 부품은 기계적 성질 등의 특성 및 품질을 만족해야 한다.

<표 06020.1 고장력볼트의 종류와 등급>

기계적 성질에 따른 세트의 종류		적용하는 구성부품의 기계적 성질에 따른 등급		
		고장력볼트	너트	와셔
1종	A 1)	F8T	F10	F35
	B 2)			
2종	A 1)	F10T	F10	
	B 2)			
4종	A 1)	F13T	F13	
	B 2)			

㈜ 1) 토크계수값이 A는 표면윤활처리

2) 토크계수값이 B는 방청유 도포상태

다. 토크계수값은 표 06020.2의 규정에 적합해야 한다. 고장력볼트 조임 시 토크계수값 시험은 06020.2.4의 나 항에 준하여 시행한다.

<표 06020.2 토크계수 값>

구분	토크계수값에 따른 세트의 종류	
	A	B
토크계수값의 평균값	0.110~0.150	0.150~0.190
토크계수값의 표준편차	0.010 이하	0.013 이하

라. 너트 제품의 기계적 성질은 06020.3의 규격에 적합해야 한다.

<표 06020.3 너트 제품의 기계적 성질 및 표시기호>

너트의 기계적 성질에 따른 등급	경도		표시기호	보증 하중
	최소	최대		
F8	HRB 85	HRB 100		KS B 1010 표 3의 고장력 볼트 인장하중(최소)과 같다.
F10	HRB 95	HRB 35		
F13	HRC 30	HRC 40		

마. 와셔의 경도는 표 06020.4의 규격에 합격한 것이어야 하며, 침탄, 담금질, 뜨임을 하지 않는 것으로 한다.

<표 06020.4 와셔 제품의 기계적 성질>

와셔의 기계적 성질에 의한 등급	경도
F35	HRC 35~45

바. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트를 사용하는 경우에는 KS B 2819에 따른다.

사. 용융아연도금 고장력볼트 재료세트는 KS B 1010의 제1종(F8T) A에 따른다. 마찰계수 0.4를 얻기 위해 표면거칠기를 50 S 이상이 되도록 블라스트 처리하고 너트 회전법으로 볼트를 체결한다.

아. 고장력볼트의 길이는 조임길이에 표 06020.5의 길이를 더한 것을 표준으로 하여 KS B 1010의 부표 1(마찰접합용 고장력 육각 볼트) 중에서 가장 가까운 것을 사용한다.

<표 06020.5 조임길이에 더하는 길이>

고장력볼트의 호칭	조임길이1)에 더하는 길이2) (mm)
M16	30
M20	35
M22	40
M24	45
M27	50
M30	55

(주) 1) 조임길이는 접합판 두께의 합이다.
2) 조임길이에 더하는 길이는 너트 1개, 와셔 2장 두께와 나사피치 3개의 합이다.
단, 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 경우에는 위 값에서 와셔 1장 두께를 뺀 길이를 적용한다.

자. 고장력볼트의 표면은 거칠지 않고 사용상 해로운 터짐, 흠, 끝 굽음, 녹, 나사산의 상처 등의 결점이 없어야 하며, 너트와 와셔의 표면도 거칠지 않고 사용상의 해로운 터짐, 흠, 귀, 녹 등의 결점이

없어야 한다.

2.2 일반볼트

가. 볼트, 너트, 와셔의 품질은 다음의 KS 규격에 따른다.

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1012 6각 너트

KS B 1326 평와셔

볼트의 기계적 성질은 KS B 0233에서 규정한 표 06020.6의 기계적 성질을 따른다.

<표 06020.6 볼트의 기계적 성질>

강도 구분	4T	5T	6T
인장강도(MPa)	392 이상	490 이상	588 이상
브리넬경도(HB)	105~229	135~241	170~255

나. 볼트와 너트의 조합 시 너트는 볼트 강도구분과 같거나 높은 것을 사용할 수 있다.

다. 일반볼트의 길이는 KS B 1002의 부표 1에 명시된 호칭길이로 나타내고 조임길이에 따라서 조임 종료 후 표 06020.7과 같이 너트 밖에 3개 이상의 나사산이 나오도록 선택한다.

<표 06020.7 일반볼트의 조임길이에 더하는 길이(mm)>

볼트의 호칭		M12	M16	M20	M22	M24
더하는 길이	1종 너트의 경우	20 이상	26 이상	30 이상	35 이상	37 이상
	2종 너트의 경우	27 이상	36 이상	42 이상	48 이상	51 이상

2.3 핀 및 롤러

핀 및 롤러의 사용재는 다음 규격에 적합하여야 한다.

KS D 3710 탄소강 단강품

KS D 4101 탄소강 주강품

2.4 품질관리

가. 고장력볼트, 너트, 와셔 등의 등급에 따른 기계적 성질에 대한 시험 및 검사가 필요시는 다음에 의한 시험을 실시한다.

1) 모양, 치수에 대해서는 KS B 1010의 부표 1-3에 준한다.

2) 외관은 KS B 1010의 8항 겉모양에 준한다.

3) 나사정밀도는 KS B 5221의 규정에 맞는 6H/6g용 한계 게이지로 검사하는 것을 원칙으로 하며 2급 나사용 한계 게이지로 대신할 수 있다.

4) 기계적 성질은 KS Q 1001에 의하여 확인·검사한다.

나. 토크계수값 시험은 각 로트의 고장력볼트 세트에 대해 5개 이상 실시하고 토크의 평균과 편차를 조사하여 제작자 검사결과와 비교하되 토크가 5% 이상 다를 경우는 재검사를 실시해야 한다.

다. 고장력볼트 조임기구는 반입 시 1회, 사용 중에는 6개월에 1회 이상 교정을 받아야 한다. 다만, 토크-전단형(T/S) 고장력볼트 전용 조임기구는 예외로 할 수 있다.

라. 축력계는 반입 시 1회, 사용 중에는 최소 12개월에 1회 이상 교정을 실시해야 하며 정밀도는 ±3%의 오차범위가 되도록 해야 한다.

마. 고장력볼트를 사용한 마찰이음부의 마찰면 미끄럼 상태는 규정 값 이상의 미끄럼계수를 가져야 한다. 마찰이음부의 마찰면에 도장하는 경우, 도장재는 미끄럼 내력시험에 인증된 것을 사용한다.

2.5 취급 및 보관

2.5.1 반 입

고장력볼트 세트는 공장 출하 당시의 상태가 현장에서 시공할 때까지 유지될 수 있도록 완전히 포장된 것을 미개봉 상태로 공사현장에 반입한다. 관련규정은 KS B ISO 3269에 준한다.

2.5.2 공사현장의 반입검사

시공자는 반입 시에 외관, 종류, 등급, 지름, 길이, 로트 번호 등에 대하여 확인한다. 또 반입된 고장력볼트가 그 고장력볼트에 관한 제작자 검사증명서와 일치하고 발주 시의 조건을 만족하는 것인가를 확인한다.

2.5.3 공사현장에서의 취급

가. 고장력볼트는 종류, 등급, 지름, 길이, 로트번호마다 구분하여 비, 먼지 등이 부착되지 않고, 온도변화가 적은 장소에 보관한다.

나. 운반, 조임작업에 있어서 고장력볼트는 소중히 취급하여 나사산 등이 손상되지 않도록 한다.

다. 하루의 작업을 종료했을 때 남은 고장력볼트는 신속히 포장하여 보관하도록 하며, 미사용 고장력볼트를 현장에 방치해서는 안 된다.

라. 제작 후 6개월 이상 경과된 고장력볼트는 현장예비시험을 기준으로 하여 토크계수값을 측정해야 한다.

3. 시 공

3.1 마찰접합

3.1.1 일반사항

가. 마찰접합은 06020.2.1항의 고장력볼트 세트를 사용한다.

나. 고장력볼트 마찰접합부의 마찰면은 규정된 미끄럼계수가 반드시 확보되어야 한다.

다. 마찰접합의 고장력볼트는 규정된 볼트축력이 도입되도록 적절한 방법으로 조임한다.

3.1.2 마찰면의 준비

가. 접합부 마찰면의 밀착성 유지에 주의하고, 모재접합 부분의 변형, 뒤틀림, 구부러짐, 이음판의 구부러짐 등이 있는 경우에는 마찰면이 손상되지 않도록 교정한다. 볼트구멍 주변은 절삭 남김, 전단 남김 등을 제거한다. 마찰면에는 도료, 기름, 오물 등이 없도록 충분히 청소하여 제거하며, 들뜬 녹은 와이어브러시 등으로 제거한다.

나. 마찰면인 강재의 표면과 고장력볼트구멍 주변을 정리하고, 구멍을 중심으로 지름의 2배 이상 범위의 녹, 흑피 등을 숏 블라스트(shot Blast) 또는 샌드 블라스트(sand blast)로 제거한다.

다. 품질관리구분 '나', '다'에서 볼트접합이 이루어지기 전 현장에서의 노출로 인한 부식의 우려가 없고, 미끄럼계수 0.5를 적용하여 설계한 경우에는 마찰면에 페인트를 칠하지 않고, 미끄럼계수가 0.5 이상 확보되도록 표면 처리해야 한다.

<표 06020.8 무기질 아연말 프라이머를 도장할 경우의 조건>

항목	조건
접촉면 편면당 최소건조 도막두께	30㎛ 이상
접촉면의 합계 건조 도막두께	90~200㎛
건조 도막 중 아연함유량	80% 이상
아연분말 입경(50% 평균입경)	10㎛

3.1.3 접합부 단차 수정

가. 품질관리 구분 '나', '다'에서 접합되는 부재의 표면 높이가 서로 차이가 있는 경우 표 06020.9와 같이 처리한다.

<표 06020.9 접합부 표면의 높이 차이 처리방법>

높이 차이	처리방법
1mm 이하	별도 처리 불필요
1mm 초과	끼움판 사용

나. 끼움판의 재질은 모재의 재질과 관계없이 사용할 수 있고, 끼움판은 양면 모두 마찰면으로 처리한다.

3.1.4 볼트구멍의 어긋남 수정

가. 접합부 조립 시에는 겹쳐진 판 사이에 생긴 2 mm 이하의 볼트구멍의 어긋남은 리머로서 수정하여도 된다.

나. 구멍의 어긋남이 2 mm를 초과하는 때의 처리는 접합부의 안전성 검토를 포함하여 담당원과 협의하여 정한다.

3.1.5 볼트 조임

3.1.5.1 일반사항

가. 조임 시공법의 확인

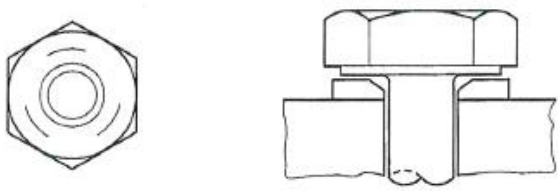
볼트의 조임 시공법 확인은 공사용으로 반입 검사한 볼트 중에서 임의로 취하여 실제작업에 사용하는 조임기기를 이용하여 이 시방서에 규정에 따라 조여서 축력계로 도입장력을 측정하는 방법으로 한다. 이때 검사에 이용되는 조임기기와 축력계는 소정의 성능을 갖추고 충분히 정비되어야 한다.

나. 볼트는 나사를 손상시키지 않고 정확하게 구멍 속에 끼워 넣어야 하며, 볼트 끼우기 중 나사 부분과 볼트머리는 손상되지 않게 보호한다.

다. 모든 볼트머리와 너트 밑에 각각 와셔 1개씩 끼우고, 너트를 회전시켜서 조인다. 다만, 토크-전단형(T/S) 볼트는 너트 측에만 1개의 와셔를 사용한다.

라. 와셔는 볼트머리와 너트에 평행하게 놓아야 한다. 볼트가 볼트축에 직각인 평면과 1/20보다 큰 경사를 갖는 경사면이나 원형면 위에 사용될 경우에는 볼트머리나 너트가 완전히 지지되도록 경사진 와셔나 원형 와셔를 갖추어야 한다.

마. 세트를 구성하는 와셔 및 너트에는 바깥쪽과 안쪽이 있으므로 볼트접합부에 사용할 때에는 그림 06020.1과 같이 너트의 표시 기호가 있는 쪽이 바깥쪽이고, 와셔는 면치기가 있는 쪽이 바깥쪽이므로 반대로 사용하지 않도록 주의한다.



<그림 06020.1 너트, 와셔의 속과 겉>

바. 볼트의 조임 및 검사에 사용되는 기기 중 토크렌치와 축력계의 정밀도는 ±3% 오차범위 이내가 되도록 충분히 정비된 것을 이용한다.

사. 볼트의 끼움에서 본조임까지의 작업은 같은 날 이루어지는 것을 원칙으로 한다.

아. 볼트의 조임 작업 시 본조임은 원칙적으로 강우 및 결로 등 습한 상태에서 조임해서는 안 된다.

3.1.5.2 볼트의 조임 축력

볼트의 조임은 설계볼트장력에 10%를 증가시켜 표 06020.10에 명시한 표준볼트장력을 얻을 수 있도록 한다.

<표 06020.10 고장력볼트1)의 설계볼트장력2)과 표준볼트장력 및 장력의 범위>

고장력볼트의 등급	고장력볼트의 호칭	공칭단면적(㎟)	설계볼트장력(kN)	표준볼트장력(kN)	볼트장력의 범위(kN)
F8T	M16	201	84	92	70.2~95.3
	M20	314	132	145	109.7~148.8
	M22	380	160	176	135.9~184.5
	M24	452	190	209	157.9~214.3
F10T	M16	201	106	117	98.7~134.0
	M20	314	165	182	154.2~209.3
	M22	380	200	220	191.4~259.4
	M24	452	237	261	222.1~301.4
	M27	572	310	330	289.0~392.3
	M30	708	375	408	353.6~479.9
F13T	M16	201	137	151	128.3~174.2
	M20	314	214	235	200.5~272.1
	M22	380	259	285	248.5~337.2
	M24	452	308	339	288.7~391.8

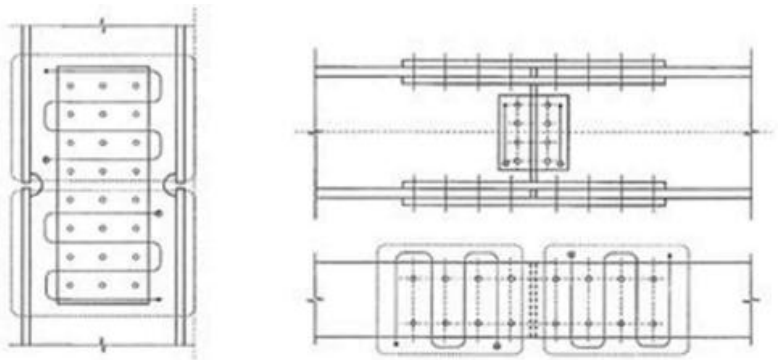
(주) 1) 고장력볼트의 유효단면적은 공칭단면적의 0.75배
2) 설계볼트장력은 고장력볼트 인장강도의 0.7배에 고장력볼트의 유효단면적을 곱한 값

3.1.5.3 볼트 조임 순서

가. 볼트의 조임은 1차조임과 본조임으로 나누어서 시행한다.

나. 1차조임은 접합부 볼트군마다 볼트를 삽입한 후 즉시 그림 06020.2에 표시된 순서로 조인다.

다. 1차조임은 프리세트형 토크렌치, 전동 임펙트렌치 등을 사용하여 표 06020.11에 명시한 토크로 너트를 회전시켜 조인다.



<그림 06020.2 볼트의 조임 순서>

<표 06020.11 1차조임 토크 (단위 : N·m)>

고장력볼트의 호칭	1차조임 토크 품질관리구분 "나, 다"
M16	100
M20, M22	150
M24	200
M27	300
M30	400

라. 본조임은 1차조임과 같은 순서로 최종 목표 표준볼트장력에 도달할 수 있는 토크로 조인다.

3.1.5.4 토크관리법

가. 요구되는 볼트장력이 볼트에 균일하게 도입되도록 볼트 조임기기를 이용하여 사전 조정된 토크로 볼트를 조이는 방법이다.

나. 볼트 호칭마다 토크계수값이 거의 같은 로트를 1개 시공로트로 한다. 이 시공로트에서 대표로트 1개를 선택하고 이 중에서 시험볼트 5세트를 임의로 선택한다. 시험볼트는 축력계에 적절한 길이의 것으로 선정한다.

다. 축력계를 이용하여 시험볼트가 적정한 조임력을 얻도록 미리 보정하고 조정된 볼트조임기기를 이용하여 조인다. 여기서, 5세트 볼트장력 평균값이 표 06020.10에 나타난 규정값을 만족하고, 각각 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내이어야 한다. 조임작업 종료 후의 검사에서도 사용가능성이 있으므로 토크렌치를 이용한 토크도 측정하여 둔다.

라. 위 다.항을 만족하지 않는 경우 동일 로트로부터 다시 10세트를 임의로 선정하여 동일한 시험을 한다. 이 10세트의 볼트장력 평균값을 구하여 이 값이 표 06020.10의 규정값을 만족하고, 각각 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내에 있으면 이 시공로트의 볼트는 정상인 것으로 판단한다.

마. 위 라.항의 시험결과가 규격 및 품질의 조건을 만족하지 않는 경우, 작업을 중지하고 그 원인을 검토하여 적절한 대책을 세우고 수정된 조임시공법에 대한 확인작업을 한다.

3.1.5.5 너트회전법

가. 너트회전법은 품질관리 구분 '나', '다'로 분류된 건축물에서 F8T와 F10T 고장력볼트에 대해서만 적용할 수 있다.

나. 실제 접합부에 상응하는 적절한 두께의 강판에 조임작업에 사용될 볼트 5개 이상을 조이고 너트회전량을 육안으로 조사하여 모든 볼트에서 거의 같은 회전량이 생기는지를 확인한다.

다. 위 나.항의 방법으로 조임기기의 정상, 조임시공법의 적정함을 판단한다. 이때 도입장력과 토크를 확인하지 않아도 무방하다.

라. 너트의 회전각을 측정하는 시점은 통상은 토크렌치로 부재의 표면간격이 없어질 정도로 1차조임한 상태를 시점으로 한다.

마. 볼트의 조임을 너트회전법에 따라 할 때에는 접촉면의 틈이 없을 정도로 토크렌치로 조인상태에서 표 06020.12에 표시한 너트회전각을 주는 것으로 한다.

<표 06020.12 너트회전법에 의한 볼트 조임>

구분	회전각
(가) 볼트 길이가 지름의 5배 이하일 때	120˚ ± 30˚
(나) 볼트 길이가 지름의 5배를 초과할 때	시공조건과 일치하는 예비시험을 통하여 목표회전각을 결정한다.

3.1.5.6 조합법

가. 조합법은 토크관리법과 너트회전법을 조합한 것으로서 토크관리법으로 볼트를 조임하고 너트관리법으로 조임 후 검사하는 방법이다. 조합법은 품질관리구분 '나', '다'로 분류된 건축물에서 F8T 및 F10T 고장력볼트에 대해서만 적용할 수 있다.

나. 프리세트형 토크렌치, 전동 임펙트렌치 등을 사용하여 표 06020.11에 명시한 토크로 너트를 회전시켜 1차조임을 한다.

다. 1차조임 후 모든 볼트에 대해 그림 06020.3과 같이 고장력볼트, 너트, 와셔 및 부재를 지나는 금매김을 한다.

라. 본조임은 토크관리법에 의해 표준볼트장력을 얻을 수 있도록 조정된 조임기기를 이용하여야 한다.

조임기기의 조정은 매일 조임작업 전에 하는 것을 원칙으로 한다.

마. 이때, 토크관리법에 의한 너트의 회전각은 표 06020.12에 따른다.

3.1.5.7 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 조임

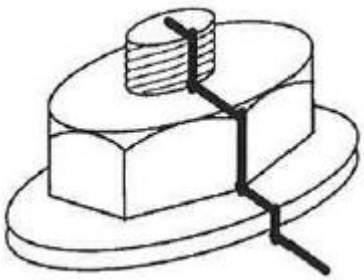
가. 고장력볼트의 장력관리를 손쉽게 하기 위한 목적으로 특수고장력볼트(토크-전단형(T/S) 고장력볼트, 토크쉬어볼트)가 개발되었다.

나. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 본조임은 상온(10~30℃)에서 조임시공하는 것을 원칙으로 하며, 상온 이외의 경우는 적절한 조임축력을 갖도록 조임시공해야 한다.

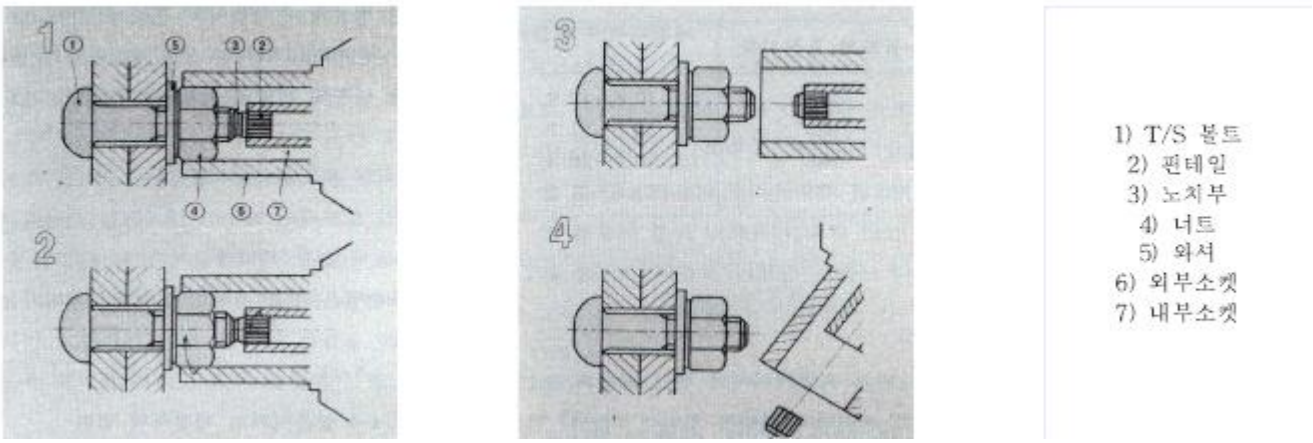
다. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 와셔는 너트측에만 1매를 사용한다.

라. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트를 사용할 경우 전체 토크-전단형(T/S) 고장력볼트를 1차조임(1차 예비조임)한 후 나사부, 너트 및 와셔 등에 마킹한다. 본조임은 전용조임기를 사용하여 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 핀테일이 파단(破斷)될 때까지 조임시공한다. 다만, 본조임에서 적절한 조임력이 얻어지지 않은 볼트는 신제품으로 교체한다.

마. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트 전용조임기를 사용하여 그림 06020.4와 같이 조이면 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 조임이 완료된다.



<그림 06020.3 금매김>



<그림 06020.4 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 조임방법>

바. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 조임축력은 표 06020.13에 준한 조임축력을 갖도록 시공해야 한다. 토크-전단형(T/S) 고장력볼트는 온도변화에 의한 영향이 크므로 조임 시 온도를 확인한 후 시공해야 한다.

<표 06020.13 토크-전단형(T/S) 고장력볼트의 조임축력1) (단위:kN)>

등급	호칭	표준볼트 장력	상온		0~10℃ / 30~60℃	
			하한	상한	하한	상한
F10T	M20	182	172	207	165 2)	217
	M22	220	212	256	205	268
	M24	261	247	298	238	312
	M27	330	322	388	310	406
	M30	408	394	474	379	496

㈜ 1) 상기값은 KS B 2819에 따른 것임.
2) KS B 2819을 오류로 판단되어 수정한 값임.

3.1.6 볼트조임 후 검사

3.1.6.1 일반사항

볼트조임 후 검사는 연결면의 처리, 연결이음부의 두께 차이, 볼트구멍의 엇갈림, 볼트 조임상태 등을 제 규정에 맞추어 시공했는지 확인해야 한다.

3.1.6.2 토크관리법에 의한 조임검사

가. 조임완료 후 각 볼트군의 10%의 볼트 개수를 표준으로 하여 토크렌치에 의하여 조임 검사를 실시한다. 이 결과 조임 시공법 확인을 위한 시험에서 얻어진 평균 토크의 ±10% 이내의 것을 합격으로 한다.

나. 불합격한 볼트군에 대하여는 다시 그 배수의 볼트를 선택하여 재검사하되, 재검사에서 다시 불합격한 볼트가 발생하였을 때는 그 군의 전체를 검사한다.

다. 10%를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 조임을 잊어버리거나 조임 부족이 인정된 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 검사하고 동시에 소요 토크까지 추가로 조인다.

라. 볼트 여장은 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.

3.1.6.3 너트회전법에 의한 조임검사

가. 조임완료 후 모든 볼트에 대해서 1차조임 후에 표시한 금매김의 어긋남에 의해 동시회전의 유무, 너트회전량 및 너트 여장의 과부족을 육안검사하여 이상이 없는 것을 합격으로 한다.

나. 1차조임 후에 너트회전량이 120°±30°의 범위에 있는 것을 합격으로 한다.

다. 이 범위를 넘어서 조여진 고장력볼트는 교체한다. 또한 너트의 회전량이 부족한 너트에 대해서는 소요 너트회전량까지 추가로 조인다.

라. 볼트의 여장은 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.

3.1.6.4 조합법에 의한 조임검사

가. 조임완료 후, 모든 볼트에 대해서 1차조임 후에 표시한 금매김의 어긋남에 의한 동시 회전의 유무, 너트회전량 및 너트 여장의 과부족을 육안검사하여 이상이 없는 것을 합격으로 한다.

나. 1차조임 후에 너트회전량이 120°±30°의 범위에 있는 것을 합격으로 한다.

다. 너트의 회전량에 현저하게 차이가 인정되는 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 토크렌치를 사용하여 추가 조임에 따른 조임력의 적정여부를 검사한다.

라. 이 결과 조임 시공법 확인을 위한 시험에서 얻어진 평균 토크의 ±10% 이내의 것을 합격으로 한다.

마. 10%를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 조임을 잊어버리거나, 조임 부족이 인정된 볼트군에 대해서는

모든 볼트를 검사하고 동시에 소요 토크까지 추가로 조인다.

바. 볼트 여장은 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.

3.1.6.5 토크전단형(T/S) 고장력볼트 조임 검사

가. 검사는 토크-전단형(T/S) 고장력볼트조임 후 실시한다.

나. 너트나 와셔가 뒤집혀 끼어 있는지 확인하여야 한다.

다. 핀테일의 파단 및 금매김의 어긋남을 육안으로 확인하여 검사한다. 핀테일이 정상적인 모습으로 파단되고 있으면 적절한 조임이 이루어진 것으로 판정하되, 금매김의 어긋남이 없는 토크-전단형(T/S) 볼트에 대하여 기타의 방법으로 조임을 실시하여 공회전이 확인될 경우에는 새로운 토크-전단형(T/S) 고장력볼트 세트로 교체하여야 한다.

3.1.6.6 볼트의 교환

가. 고장력볼트, 너트, 와셔 등이 동시 회전, 축회전을 일으킨 경우나 너트회전량에 이상이 인정되는 경우 또는 너트면에서 돌출된 여장이 과대·과소한 경우는 새로운 세트로 교체한다.

나. 한 번 사용한 볼트는 재사용할 수 없다.

3.2 지압접합

3.2.1 일반사항

가. 지압접합은 품질관리구분 "가", 그리고 "나, 다"로 분류된 건축물 및 부재의 접합에 적용할 수 있다.

나. 지합접합에는 06020.2.1항의 고장력볼트 세트를 사용한다.

다. 품질관리구분 '가'로 분류된 건축물 및 부재에서 설계도면에 명시되어 있는 경우 06020.2.2항의 일반볼트 세트를 사용할 수 있다.

라. 와셔는 볼트 머리 및 너트 쪽에 각각 한 개씩 사용한다.

3.2.2 조임방법

가. 지압접합부의 볼트조임은 설계도면과 제작, 설치도면에 명확히 표기되어야 한다. 별도의 규정이 없는 경우에는 밀착조임(snug tightened condition)을 원칙으로 한다.

나. 품질관리구분 '가'로 분류되는 건축물의 접합부에 일반볼트를 사용하는 경우에는 볼트를 핸드렌치, 임팩트렌치 등을 이용하여 느슨하지 않도록 적절히 조인다. 풀림 방지를 위해 너트는 스프링 와셔 또는 잠금기기가 붙은 것을 사용할 수 있다.

3.2.3 조임 후 검사

3.2.3.1 불량 볼트의 유, 무에 대한 검사

가. 설계도서에 정해진 품질이 아닌 것

나. 설계도서에 정해진 치수가 아닌 것

다. 설계도서에 정해진 볼트의 풀림방지가 없는 것

라. 조임을 하지 않았거나 느슨한 것

마. 조임이 지나친 것

3.2.3.2 불량볼트의 처리에 대한 원칙

가. 설계도서에 정해진 규격 및 품질이 아닌 것은 즉시 교체하여야 한다.

나. 풀림방지가 없는 것은 풀림방지를 한다.

다. 조임을 하지 않은 볼트와 느슨해진 볼트는 다시 조인다.

라. 지나치게 조인 것은 교체한다.

3.2.3.3 조임검사

가. 조임완료 후 각 볼트군의 10%의 볼트 개수를 표준으로 하여 임팩트렌치 또는 일반렌치로 최대로 조여서 접합판이 완전히 접착된 상태를 합격으로 한다.

나. 불합격한 볼트군에 대하여는 다시 그 배수의 볼트를 선택하여 재검사하되, 재검사에서 다시 불합격한 볼트가 발생하였을 때는 그 군의 전체를 검사한다.

다. 조임을 잊어버리거나, 조임 부족이 인정된 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 검사하고 동시에 임팩트렌치 또는 일반렌치를 사용하여 접합판이 완전히 접착될 때까지 추가로 조인다.

라. 볼트 여장 길이는 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.

3.3 핀 및 롤러

가. 핀과 롤러는 도면에 명기한 치수에 맞추어 표면의 흠을 제거하고 평탄하고 매끄럽게 제작해야 한다.

나. 지름이 230 mm 이상 되는 핀과 롤러는 KS D 3710의 소둔한 제품을 사용해야 하며 230 mm보다 작은 지름의 롤러나 핀은 단조강이나 소둔한 제품 또는 냉간 탄소강을 사용할 수 있다. 다만, 냉간 탄소강을 사용할 때에는 품질확인서를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 지름이 230 mm보다 큰 핀의 경우는 단조강을 소둔하기 전에 단조강을 임계온도 범위 이하로 냉각시키거나 또는 급속냉각에 의하여 흠이 발생하지 않도록 하고 이 상태에서 봉의 축을 따라 전체길이에 걸쳐 구멍을 뚫어야 한다.

라. 핀가공 오차는 핀지름 130 mm 미만에 대해서는 0.5 mm, 핀지름 130 mm 이상의 것에 대해서는 1 mm를 표준으로 한다. 그리고 핀접합면의 시공 허용오차에 대한 핀구멍의 크기는 핀직경 +5 mm 이하로 한다.

마. 핀의 마무리부의 길이는 나사부가 부재에 닿지 않도록 부재의 바깥면까지의 거리보다 6 mm 이상 길게 하고 핀의 양단에는 로마스 너트(lomas nut) 또는 와셔가 붙은 보통너트를 사용해야 한다. 여기서 로마스 너트는 핀 단부에 사용하는 너트의 일종으로써 연결되는 부재 외측에 잘 밀착되도록 뒷면을 도려낸 너트를 말한다.

바. 핀의 나사는 미터나사를 쓰며 그 피치는 4 mm를 표준으로 한다. 핀의 끝마무리 다듬기 및 핀구멍의 면처리는 설계도 기준에 준한다.

사. 핀구멍이 있는 부분의 인장부재의 웨브 판두께는 인장부재 순폭의 1/8 이상이어야 한다.

06025 조립 및 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 장은 강구조건축물의 제작에 따른 현장조립 및 설치공사에 적용한다.

1.2 제출물

다음 사항은 06010.1.6(제출물)의 해당 요건에 따라 작성·제출해야 한다.

1.2.1 작업절차서

현장시공자는 가설작업, 부재이음, 용접방법, 가설 후 응력계측, 품질검사 및 시험요령 등에 대한 작업절차서를 작성해야 한다.

1.2.2 검사 및 시험계획서

가. 현장시공자는 부재의 절단면 개선가공, 조립부재의 제작상태, 구멍뚫기, 용접부의 결함, 외관 등에 대한 검사 계획서를 작성해야 한다.

나. 각 공사 단계별로 다음에 해당하는 경우에는 시공시험 계획서를 제출해야 한다. 다만, 이미 실시한 시험결과에 대해 담당원이 공사에 지장이 없는 것으로 승인한 경우에는 시험을 생략할 수 있다.

1) 고장력볼트 마찰접합의 미끄럼계수 및 내력확인 시험
2) 소모 및 비소모 노즐식 일렉트로 슬래그용접의 승인시험
3) 스터드의 데크플레이트 관통시험

4) 특수강재의 재료 및 용접시험

1.2.3 시공계획서

가. 시공계획서는 공사지점의 지형, 대지조건 및 지세의 지리적 조건, 건축물의 구조형식, 사용 장비계획 및 환경조건을 고려하여 세밀히 작성해야 한다.

나. 시공계획서에는 공사현장 전체의 공사개요, 전체공정과 강구조공사의 공정, 공사를 운영하는 조직을 기술하고, 안전성 및 경제성을 확인해야 한다.

다. 시공계획서에는 가설공사에 필요한 중요 안전시설 계획 및 이에 따른 보호 시설도와 안전장비 등의 명세서가 기재되어야 하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.2.4 시공도서

가. 시공도서에는 현장조립 설계도 및 시공상세도, 부재의 조립 및 설치도를 포함해야 한다.

나. 현장조립 설계도와 시공 상세도는 구조형식과 설치 지점의 지형, 지세 등을 고려한 설계도와 현장조립방법에 따른 시공도면을 작성해야 한다.

다. 부재의 조립 및 설치도에는 부재의 크기와 중량, 조립순서 및 조립방법, 조립위치, 솟음(치올림), 제작 및 설치허용오차, 정착재, 받침재의 위치 및 설치요령서 등이 포함되어야 한다.

라. 현장 용접시공도는 KS B 0052의 표준용접기호를 사용하여 작성하고, 현장용접의 위치, 용접규모 등이 포함되어야 하며 공사기록 도면에는 용접공의 개별 신원을 명기해야 한다.

마. 볼트연결 시공은 볼트연결위치, 연결판, 구멍, 볼트의 종류, 조임방법 등이 포함되어야 한다.

바. 가설 시 또는 가설 후 응력계측 및 응력조정이 필요할 시에는 계측장비 사용계획 및 계측위치, 응력조정방법 등을 포함해야 한다. 또한 가설응력의 발생이 예견될 시에는 사전에 응력검토를 실시하여 안전 여부를 확인해야 하며, 그 결과를 보고서로 제출해야 한다.

사. 건축물의 구체, 정착볼트, 지지판 및 기타 매설물의 설치를 위한 설치도, 규준틀 및 지침을 제시해야 한다.

1.2.5 제품자료

가. 필요 시 부재의 조립 및 설치에 사용되는 주요 재료의 제품 견본을 제출해야 한다.

나. 하중지시 와셔(압축성 와셔형의 직접장력 지시계)를 사용할 때에는 제작자의 제품 자료를 제출해야 한다.

1.2.6 환경시설

공사 시 발생하는 소음, 진동 등 자연훼손에 대한 보호시설과 건설폐자재 처리 등 환경보호 시설계획을 수립하여 제출해야 한다.

1.3 품질보증

가. 현장조립 또는 현장용접 시에는 공장용접과 상응하는 보호시설을 해야 하며 용접공 및 용접기술자의 자격과 용접절차는 06015(용접)의 해당 요건에 따른다.

나. 현장조립의 허용오차는 공장가조립의 허용오차범위 내의 기준치를 적용한다.

다. 현장볼트 연결에 따른 토크렌치의 검정은 다음에 준한다.

1) 검정된 토크렌치를 설정하는 검정장치는 수급인 중 유자격자인 직원이 공사에 처음 사용하기 30일 전에 정확성을 점검해야 하며, 그 이후에는 매 1개월마다 1회 이상 점검해야 한다.

2) 담당원이 검정장치의 정확성에 대하여 의문을 갖는 경우에는 제작자에게 반환해서 정확성을 확인받도록 요구할 수 있다.

라. 현장조립 시 제작오류에 의하여 재가공 또는 수정보완 시에는 수급인의 책임 하에 재제작 또는 시공해야 한다.

2. 자 재

2.1 사용재료

가. 사용강재는 06010.2(자재)의 해당 요건에 따른다.

나. 용접재료 및 스터드형 전단연결재는 06015(용접)의 해당 요건에 따른다.

다. 볼트 및 연결재는 06020(볼트 접합 및 핀 연결)의 해당 요건에 따른다.

라. 도장 및 도금은 06030(도장 및 도금)의 해당 요건에 따른다.

3. 시 공

3.1 안전시설

가. 시공자 현장조립 및 설치 시 고소작업과 현장상황에 적합한 안전시설을 설치해야 한다.

나. 안전시설용 장비는 장비의 성능시험에 합격한 장비를 사용해야 한다.

다. 공사에 대한 안전관리는 산업안전보건법 관리규정에 적합해야 한다.

3.2 환경시설

가. 시공자는 공사 시 소음, 진동, 먼지 등 환경에 영향을 주는 사항에 대해서는 주위에 영향이 없도록 보완시설을 해야 한다.

나. 시공으로 인하여 자연환경파괴나 피해가 발생 시에는 관련 환경법규에 따라 조치해야 한다.

3.3 환경조건

현장조립 작업 시 안전에 대한 기술적인 요구사항이 준수될 때까지 공사를 시작해서는 안 되며 다음과 같은 사항들이 반드시 고려되어야 한다.

가. 크레인과 접근장비의 확고한 지지대책과 유지방법

나. 현장으로의 접근로와 현장 내에서의 도로계획

다. 플랜트의 안전한 운용에 영향을 미칠 지반조건

라. 건축물 가설지지대의 예측 가능한 침하

마. 지하 시설물, 가공선이나 현장 장애물의 상세

바. 현장 반입 물품들의 치수 및 무게 제한

사. 현장 내와 주변의 특이한 환경문제와 기후조건

아. 작업에 영향을 주거나 또는 받는 인접 건축물의 정보

자. 다른 공정과의 협력작업을 위한 사전에 조율된 작업절차

차. 건축물의 적재하중, 강풍, 지진, 적설하중에 대한 안전성

카. 부재 낙하방지 및 작업원의 추락방지 등 안전대책

타. 강재작업 시 허용 가능한 최대 가설 및 적재하중

파. 합성구조 가설 시 콘크리트 타설 관리

3.4 운 반

가. 부재의 운반, 보관 및 취급 시에는 부재의 휨, 긁힘 및 과대응력이 발생하지 않도록 해야 하며, 휘거나 손상을 입을 수 있는 돌출 부분은 보호해야 한다.

나. 부재 운반 전 적재요령 및 운반계획서를 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

다. 운반된 부재가 결함이 있는 경우 결함 부위를 수정해야 하며, 수정작업 시 그 재질이 손상되지 않도록 교정작업을 실시하고 가열온도는 600℃를 초과해서는 안 된다.

라. 부재는 현장 조립할 순서를 고려하여 적치해야 한다.

마. 부재는 직접 지면에 닿지 않도록 받침대를 고이고 적치해야 한다.

바. 고장력볼트는 너트를 조립하여 방습포대에 싸서 나무상자나 마분지 상자에 넣어 포장해야 한다. 별도의 방식 처리가 안 된 제품은 방청유를 도포해야 한다.

사. 고장력볼트를 포장한 상자에는 표면에 내용물을 명확하게 표시하고 그 목록을 작성해야 한다.

3.5 보 관

가. 강판은 보관 중 녹슬지 않도록 덮개 등으로 조치하여 보관해야 한다.

나. 보관 중 비틀림이 생기지 않도록 지지대의 간격을 좁게 하고, 레벨의 편차가 없도록 한다.

다. 강재는 종류에 따라 06010.3.1.2(취급 및 보관)의 해당 규정에 따른다.

라. 볼트세트는 공장출하 시의 상태가 현장시공 시까지 유지될 수 있도록 포장 및 보관에 주의해야 하며, 우수 및 이슬이 맺히지 않도록 온도변화가 적은 곳에 보관해야 한다. 관련규정은 KS B ISO 3269를 따른다.

마. 부재의 보관

1) 현장에서 부재를 임시로 둘 때에는 부재가 지면에 접하지 않도록 해야 한다.
2) 보관 중에는 보관대에서의 전도, 타 부재와의 접촉 등에 따른 손상위험이 없도록 충분한 방호를 해야 한다.
3) 장기간 보관할 경우에는 부식 방지를 위한 대책을 강구해야 한다.

3.6 공사용 가설물준비 및 안전장치 설치

강재의 설치, 본 접합 등을 위해 각 작업마다에 필요한 비계, 통로, 자재보관, 안전, 양생설비를 설치해야 하며, 구조형식, 설치 순서, 지상조립방법 등에 의해 가설물 설치계획이 다르므로 시공계획에 가장 적합한 것인가를 확인한다.

가. 비계, 통로의 안전

1) 사다리, 안전로프, 안전블록 등은 주로 비계공의 승강, 수평이동을 위해 필요하며, 강부재 형상, 치수, 추락방지에 대한 적합성을 확인한다.
2) 용접 시에는 용접기, 가스통, 용접와이어 및 자재를 쌓아 놓는 경우에는 중량이 50~60 kN에 이르는 경우가 있으므로 이에 대한 안전성을 확보해야 한다.
3) 비계의 안전을 확보하기 위해 가설 안전설비의 부착 및 고정방법을 확인하고, 설치순서, 작업순서를 확인한 후 안전설비를 설치해야 한다.
4) 비계에 설치하는 가설 안전설비는 부재에 손상 혹은 마모가 발생하지 않도록 주의해야 하고, 특히 와이어로프, 체인 등에 손상 혹은 마모가 발생한 경우에는 즉시 교체해야 한다.

나. 방풍대책

1) 용접결함을 방지하기 위해 용접부에서의 풍속을 제어하기 위한 방풍 대책을 수립해야 한다.
2) 가스실드 아크반자동용접에서는 용접부에서의 풍속을 2 m/s 이하로 하고, 피복 아크용접과 셀프실드 아크반자동용접은 풍속을 10m/s 이하로 해야 한다. 그 이상일 경우에는 바람막이를 설치해야 한다.
3) 용접부의 풍속을 제어하기 위해 용접 개소 전체를 둘러막아서 양생한다.
4) 용접 불꽃과 가우징 불꽃에 의한 화재를 방지하기 위해 불연재로 양생해야 한다.

다. 낙하방지대책

1) 강구조 설치와 동시작업으로 수평, 수직의 낙하방지를 위해 안전망을 설치해야 한다.
2) 통로의 배치 및 작업 내용에 적합한 안전망 설치계획을 수립하고, 작업담당원의 승인을 받아야 한다.

라. 크레인의 안전

1) 설치용 크레인은 설치 지반의 내력과 크레인 최대하중을 확인하고 전도 방지대책을 수립해야 한다.
2) 크레인의 설치위치를 확인하고, 크레인의 회전범위 내에서는 작업을 금지해야 한다.
3) 크레인 설치 위치 및 설정하중을 확인하고, 만일 대지가 협소한 경우 적법한 절차를 걸쳐서 보행자 안전을 위한 낙하물방호용 안전통로를 설치한다.

3.7 가시설공사

3.7.1 지지대 설치

가. 지지대 확인

1) 지지대의 상태와 위치는 반드시 설치 전에 적절한 시각적인 측정장비를 이용해서 확인해야 한다.
2) 만일 지지대를 설치하기에 적절하지 않으면 설치하기 전에 반드시 수정해야 한다. 또한 무엇이 불일치했는지에 대해서 반드시 기록해야 한다.

나. 지지대의 설치와 적합성

1) 모든 기초와 기초 볼트 및 강재작업을 위한 다른 지지대들은 강재 건축물을 놓기에 적합하게 준비되어야 한다.
2) 지지대, 앵커나 받침의 위치와 높이에 대해 담당원의 확인 및 승인을 득하기 전에는 설치해서는 안 된다.
3) 기초 볼트를 미리 긴장한다면 최소한 볼트 상단 100 mm까지는 콘크리트가 부착되지 않도록 배치해야 한다.
4) 슬리브(sleeve) 안으로 들어가도록 계획된 기초 볼트는 볼트 직경(최소 75 mm)의 3배의 슬리브와 같이 공급되어야 한다.

다. 지지대의 적합성 유지

1) 설치가 진행되는 중에, 강재 작업의 지지대는 설치가 시작됐을 때의 상태와 동일한 상태가 유지되어야 한다.
2) 부식방지를 위해 필요한 지지대의 면적이 확보되어야 하며, 적절한 부식방지대책이 수립되어야 한다.
3) 특별한 규정이 없다면, 지지대의 침하에 대한 보정이 적절히 이루어져야 한다. 보정은 설치물과 지지대 사이의 그라우팅(grouting)이나 패킹(packing)으로 처리하는 것이 좋다. 보정은 일반적으로 받침 밑에서 실시한다.

3.7.2 앵커링(anchoring) 설치

가. 대상 건축물 또는 인접한 건축물의 콘크리트 부분의 앵커링 장비는 반드시 해당 규정에 따라 설치되어야 한다.

나. 필요한 앵커링 저항력을 얻기 위해서는 콘크리트에 피해를 주지 않도록 적절한 대책을 수립해야 한다.

다. 앵커볼트 설치 시 베이스플레이트 위치의 콘크리트는 설계도면 레벨보다 - 30 mm~ - 50 mm 낮게 타설하고, 베이스플레이트 설치 후 그라우팅 처리한다.

라. 앵커볼트로는 구조용 혹은 세우기용 앵커볼트가 사용되어야 하고, 고정매입 공법을 원칙으로 한다.

마. 구조용 앵커볼트를 사용하는 경우 앵커볼트 간의 중심선은 기둥중심선으로부터 3 mm 이상 벗어나지 않아야 한다. 세우기용 앵커볼트의 경우에는 앵커볼트 간의 중심선이 기둥중심선으로부터 5 mm 이상 벗어나지 않아야 한다.

3.7.3 그라우팅(grouting)과 실링(sealing)

가. 그라우팅 재료들은 다음과 같이 사용되어야 한다.

1) 재료는 재료 생산자의 제안규정에 따라 혼합되고 사용되어야 한다. 재료 생산자의 제안규정에서 허용하지 않는 한 0℃ 이하에서는 배합되거나 사용되어서는 안 된다.
2) 빈 공간을 완전히 채울 수 있도록 재료는 알맞은 높이에서 타설해야 한다.
3) 그라우트 제작자에 의해 규정 또는 권고되었다면 충전과 다짐은 잘 고정된 지지대상에서 이루어져야 한다.
4) 공기구멍(vent hole)은 필요한 만큼 설치해야 한다.

나. 그라우팅 전에 강재 베이스 플레이트 하부공간에는 물기, 얼음, 부스러기와 오염물들이 없도록 깨끗하게 청소해야 한다.

다. 기둥을 포함하는 포켓베이스(pocket bases)는 주변 콘크리트보다 낮지 않은 압축강도의 콘크리트로

치밀하게 채워져야 한다.

라. 포켓베이스에서 기둥의 매입길이는 가설 중 일시적인 상태에서 안정성을 확보할 수 있는 충분한 길이의 콘크리트로 처음부터 둘러 싸여야 한다. 또한 임시 받침이나 쐐기를 제거하기 전에 압축강도의 반 이상이 얻어지도록 충분한 시간 동안 방해받지 않는 상태로 유지해야 한다.

마. 그라우팅 전에 강재작업, 받침과 콘크리트 표면작업이 필요하다면 반드시 사전에 규정되어야 한다.

바. 구조적으로 중요한 강재요소가 부식되지 않도록 배수처리하여 그라우팅의 외형을 처리해야 한다.

사. 사용 중에 물이나 부식성 액체가 고일 가능성이 있으면 베이스 플레이트 주변의 그라우트는 베이스 플레이트의 최저면 위로 올라오도록 하지 말고 베이스 플레이트의 아랫면에서부터 각도를 갖도록 형성한다.

아. 그라우팅이 필요 없고, 베이스 플레이트 주변을 실링(sealing)해야 하는 경우에는 그 방법을 반드시 명시해야 한다.

3.8 부재조립 및 설치

3.8.1 부재의 공장 가조립

부재의 공장 가조립은 06010.3.8의 해당 요건에 따른다.

3.9 현장 조립

3.9.1 현장가조립 순서

가. 1절마다 기둥, 보의 세우기 순서를 결정하고, 그에 따라 반입하도록 한다.

나. 강구조 세우기 공사 중에 불안정한 구조가 되지 않도록 조립 순서를 결정해야 하고, 특히 하루 작업완료 후에 안정된 형태가 될 수 있도록 시공계획을 해야 한다.

다. 수평 쌓기 방식에서는 선행 강부재에 크레인이 닿아 구석의 부재를 설치할 수 없는 경우가 발생하지 않도록 충분히 검토해야 한다. 보부재를 나중에 부착할 부위를 확인한다.

라. 여러 층이 연속되어 보가 없거나 나중에 설치되는 보가 설치되기 전의 구조상의 안전성에 대해 설계자와 충분히 협의하여 보강 및 안전대책을 수립하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

마. 현장설치의 경우에는 가볼트의 배치 개수를 결정하고, 작업자와 사전에 충분히 협의해야 한다.

바. 구조상 필요한 작은 보, 수직 가새, 공장건물의 수평 가새, 트러스의 제1래티스 등은 세우기와 동시에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

사. 강·콘크리트조의 경우 철근콘크리트와 일체되어 내력을 발휘하기 때문에 강재만으로는 불안정한 경우가 발생될 수 있으므로 보강와이어, 래티스 등을 이용하여 적절하게 보강해야 한다.

아. 기둥세우기에 따라 가로재, 가새 등을 가볼트 체결한 후 건물모서리와 주요 위치에 설치된 수직, 수평 기준점에서 피아노선, 다림추, 계측기 등을 이용하여 변형을 측정하고, 일정 구획마다 변형 바로잡기를 완료한 후 본 볼트를 체결한다.

자. 본 볼트 체결은 볼트군 내의 각 볼트가 유효하게 작용할 수 있는 순서로 해야 하며, 표준 볼트장력의 80% 정도로 체결한 후 2단계 체결에서 표준 볼트장력으로 체결한다.

차. 설치 중 작업이 중단되거나, 1일 작업의 종료 후에는 임시 가새를 설치해야 하며, 익스팬션조인트 또는 장슬롯 구멍으로 연결된 부재나 건축물은 이를 연결부 양쪽에 각각 가새 또는 버팀재를 설치해야 한다.

카. 세우기 정밀도는 부록 1의 [부표 1.1]을 준수한다.

3.9.2 가볼트 조임

가. 가볼트에는 손상이 없어야 하며, 기름 등의 불순물이 부착되지 않도록 청소해야 한다.

나. 고장력볼트를 외부환경에 노출시키면 변질될 우려가 있으므로 본접합용 볼트를 가볼트로 겸용해서는 안 된다.

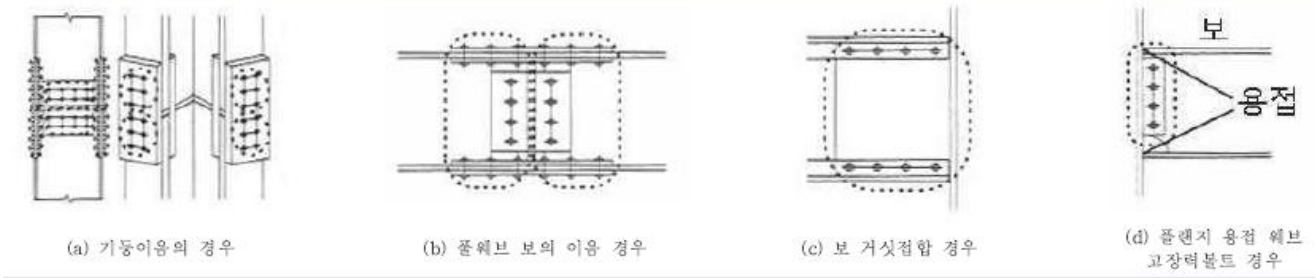
다. 그림 06025.1 (a)~(c)와 같이 일반적인 고장력볼트 이음에서는 볼트를 이용하고, 볼트 1군에 대해 1/3

이상이며 2개 이상의 가볼트를 웨브와 플랜지에 적절하게 배치하여 체결한다.

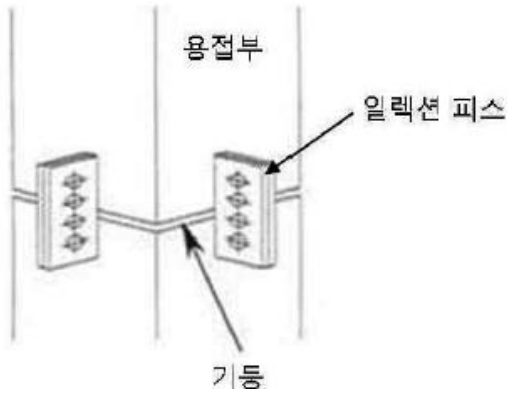
라. 그림 06025.1 (d)와 같이 혼용접합 혹은 병용 이음에서는 일반볼트를 이용하고, 볼트 1군에 대해 1/2 이상이며, 2개 이상의 가볼트를 적절하게 배치하여 체결한다.

마. 그림 06025.2와 같이 용접이음에서 일렉션피스 등에 사용하는 가볼트는 모두 고장력볼트로 체결한다.

바. 상기의 각 항을 적용하지 않은 경우에는 풍하중, 지진하중 및 적설하중 등에 대하여 접합부의 안전성 검토를 한 후 담당원의 승인을 받아야 한다.



<그림 06025.1 가볼트 조임에서의 볼트 1군의 개념>



<그림 06025.2 일렉션피스의 가볼트>

3.9.3 볼트의 현장 반입검사

가. 볼트의 현장체결 전에 볼트의 현장반입검사를 실시해야 한다. 반입검사는 납품된 볼트 중에 볼트직경별로 각 5개의 샘플을 대상으로 축력계에 의한 체결축력 시험에 의한다.

나. 볼트의 현장 보관상태가 양호하고 기간이 짧을 때에는 볼트 제조회사가 발행한 검사성적서로 반입검사를 대신할 수 있다.

다. 반입검사를 위한 볼트의 체결은 1차조임, 마킹, 본체결의 순서에 따라 체결한다.

라. 너트와 와셔는 각각 정해진 방향을 준수해야 하며, 너트는 등급마크가 외측에, 와셔는 내경의 면취부가 외측이 되도록 한다.

마. 1차 조임은 토크렌치를 이용하여 표 06020.11의 값으로 조인다.

바. 1차 조임 후 볼트, 너트, 와셔 및 축력계의 판까지 마킹한다.

사. 본체결은 고장력볼트용 전동렌치를 사용하고, 볼트 및 와셔가 회전하지 않음을 확인하며 체결한다. 본체결 후에 축력계로 볼트축력을 측정하고, 그 결과를 담당원에게 제출한다.

아. 정상으로 체결된 5개의 평균 볼트축력이 표 06020.13 범위 내에 있으면 합격으로 한다.

3.9.4 볼트의 현장시공

가. 볼트체결작업 전에 마찰접합면의 흙, 먼지 또는 유해한 도료, 유류, 녹, 밀스케일 등 마찰력을

저감시키는 불순물을 제거해야 한다.

나. 마찰내력을 저감시킬 수 있는 틈이 있는 경우에는 끼움판을 삽입해야 한다.

다. 접합부재 간의 접촉면이 밀착되게 하고, 뒤틀림 및 구부림 등은 반드시 교정해야 한다.

라. 볼트머리 또는 너트의 하면이 접합부재의 접합면과 1/20 이상의 경사가 있을 때에는 경사 와셔를 사용해야 한다.

마. 1군의 볼트체결은 중앙부에서 가장자리 순으로 한다.

바. 현장체결은 1차 조임, 마킹, 2차 조임(본체결), 육안검사의 순으로 한다.

사. 본 체결은 고장력볼트 전용 전동렌치를 이용하여 조임한다.

아. 눈이 오거나 우천 시에는 작업을 피해야 하고, 접합면이 결빙 시에는 작업을 중지한다.

자. 각 볼트군에 대한 볼트 수의 10% 이상, 최소 1개 이상에 대해 체결검사를 실시하고, 체결력이 부적합할 때에는 반드시 보정해야 한다.

3.9.5 현장용접

가. 용접에 앞서 개선에 대한 청소를 실시하여 불순물을 제거해야 한다.

나. 용접재료의 선정 및 관리는 06015(용접)의 해당 요건에 따른다.

다. 현장조건이 0℃ 이하 혹은 습도가 높은 경우에는 반드시 예열을 실시해야 한다.

라. 예열은 기둥과 기둥의 이음부 및 기둥과 보의 접합부에서 약 100 mm 너비로 중점적으로 실시한다.

마. 공사현장용접은 용접변형 및 세우기 정도의 영향을 고려하여 시공순서를 정한다.

바. 공사현장용접은 특기 사항이 없는 한 피복 아크용접, 가스실드 아크용접 등을 이용한다.

사. 용접개소에서의 풍속은 피복 아크용접, 실드 아크용접에서는 10 m/sec, CO2반자동용접에서는 2 m/sec를 넘어서지 않아야 한다.

아. 웨브를 고장력볼트 접합, 플랜지를 현장용접하는 등의 볼트와 용접을 혼용하는 혼용접합을 사용하는 경우에는 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 체결한 후에 용접하도록 한다.

3.9.6 데크플레이트 설치 및 스터드 용접

'06040.3.4 데크플레이트 설치'의 규정에 따라 시행한다.

3.10 검사, 수정 및 관리

3.10.1 측량 및 계측

가. 시공측량은 부재의 조립설치 시 본조임 전후에 실시하여 시공상태를 확인해야 한다.

나. 주요부재는 시공 시 설치공법에 따른 변형과 응력상태를 확인하기 위하여 필요한 위치에 소정의 계측장비를 설치하여 시공 상태를 확인 점검해야 한다.

3.10.2 고장력볼트 검사 및 수정

고장력볼트의 현장시공과 검사는 06020(볼트 접합 및 핀 연결)의 해당 요건에 따른다.

3.10.3 현장용접부 검사 및 수정

현장용접부의 검사 및 수정은 06015(용접)의 해당 요건에 따른다.

3.10.4 현장품질관리

가. 사용강재의 품질관리는 06010.2(자재)의 해당 요건에 따른다.

나. 제작품 관리는 06010.3(시공)의 해당 요건에 따른다.

06030 도장 및 도금

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 장기간 녹막이 효과를 유지할 목적으로 '건축물의 품질관리 구분'에 따라 강건축물에 실시하는

녹막이 도장에 적용한다.

나. 공사기간 중 녹 발생에 의한 오염을 방지할 목적으로 일시적인 녹막이 도장을 실시할 경우의 도료, 사후처리 등에 관해서는 담당원과 합의한다.

다. 녹막이 도장작업은 적절한 환경에서 실시하며 균일한 도막이 얻어지도록 충분히 양생하도록 한다.

라. 강구조 건축물의 경우 공사시방서에 따라 도장을 실시한다.

1.2 일반사항

1.2.1 도장공정

도장의 공정번호는 시공순서를 나타내고, 공사시방서 또는 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있는 공정이다.

1.2.2 도장의 품질 및 명칭

1.2항에서 규정한 품질은 각 공정에서 사용하는 도장재료의 명칭을 표시한 것이다.

1.2.3 도장의 배합비율

도료의 배합비율 및 시너의 희석비율은 질량비로서 표시한다.

1.2.4 건조시간

건조시간은 온도 약 20℃, 습도 약 75%일 때, 다음 공정까지의 최소 시간이고, 온도 및 습도의 조건이 크게 차이날 경우에는 담당원의 승인을 받아 건조시간(도막양생시간)을 결정한다.

1.2.5 도장의 표준량

도장의 표준량은 평편한 면의 단위면적에 도장하는 도장재료의 양이고, 실제의 사용량은 도장하는 바탕면의 상태 및 도장재료의 손실 등을 참작하여 여분을 생각해 두어야 한다.

1.3 참조 표준

KS F 4910 건축용 실링재

KS M 5000 도료 및 관련 원료 시험 방법

KS M 5980 도료의 흐름 저항성 시험 방법

KS M 6030 광명단 조합페인트

한국페인트잉크공업협동조합의 도료용 표준색견본

1.4 제출물

1.4.1 작업절차서

작업 절차서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 일반사항 : 시공순서, 기상조건, 주야간별

나. 표면처리 : 표면처리의 방법, 정도

다. 도장작업 : 도장 방법, 터치 업(touch up) 방법

라. 작업대 : 작업대 구조, 설치방법

마. 조명, 환기 : 조명, 환기방법

1.4.2 검사 및 시험계획서

도료의 희석률, 도장횟수, 도막두께, 건조, 재도장 간격, 도막외관 등에 대한 검사 및 시험계획을 작성하여야 한다.

1.4.3 시공계획서

시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 공사개요 : 공사명, 공사기간, 공사장소, 시공내용, 기준 및 사양서

나. 공정계획

다. 현장조직 : 현장조직도, 작업자명부(경험 연수, 취득자격 포함)

라. 사용도료 : 품명, 규격, 색, 제조회사명, 사용량

마. 사용기기 : 표면처리 및 도장작업에 필요한 기기의 명칭, 규격, 형상, 성능 및 대수
바. 안전대책 : 현장의 안전관리조직, 비상연락망, 환기대책, 화재대책, 안전회의 및 안전 순찰자
사. 환경대책 : 주변지역에 대한 오염, 소음방지 대책
아. 가설준비계획 : 현장사무소나 창고 등의 위치도, 구조약도 및 전화번호

1.4.4 제품자료

가. 하도, 중도, 상도에 사용되는 도료 및 관리용기구 등에 대한 제품자료를 제출해야 한다.
나. 하도, 중도, 상도의 조합 시 도료간 간섭 유무에 대한 자료를 제출해야 한다.

1.4.5 시공기록

시공기록에는 사용재료, 도료의 종류, 기상상태, 표면처리 관리(표면처리의 규정, 표면조도의 규정, 표면처리 방법의 준수 및 그 과정, 연마재의 입자 크기 및 형상, 표면처리 장비), 도장작업 내용, 중복도장의 간격 등이 포함되어야 한다.

1.4.6 견 본

도장 도료 견본을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다. 도장 견본 도료 및 견본판은 변색하지 않게 보존해 둔다. 다만, 견본 크기의 치수는 담당자의 지시에 따르되 철재 바탕일 때에는 300×300 mm의 것으로 하고 색채와 질감이 유사한 2개를 제출하되 광택, 색감의 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 표본을 다시 제출한다.

1.5 안전관리

가. 도장작업에서의 사고방지를 위한 계획을 수립하고, 확인하여야 한다.
나. 담당자는 시공시간, 시공범위, 보안설비, 연락체계 등을 충분히 협의하고, 그 내용을 시공계획서에 명기하도록 한다.
다. 도료는 일반적으로 인화성의 액체이고, 용제가 함유되어 있어 그러한 것들이 고농도로 인체에 작용하는 경우에는 건강상 유해하므로 도료의 운반, 보관 및 도장작업 등의 각 단계에서 안전관리 방법 및 대책을 수립해야 한다. 용제 처리 및 도료의 도장은 반드시 열이 없는 표면에서만 한다.
라. 현장에서의 도장작업은 지상 작업 이외에는 거의 대부분이 작업대에 의한 고공작업이므로 작업원의 추락이나 도료의 비산에 의한 제3자의 피해가 발생하기 쉽다. 또한 가설발판의 해체, 철거작업은 위험도가 높으므로 주의를 요한다.
마. 정류기 형태의 전기모터 옆에서는 도장작업을 하지 않으며, 표면처리와 도장기기를 사용할 때는 반드시 방폭장치를 사용한다.
바. 안전모, 안전벨트, 안전안경, 방진마스크 등의 보호장비는 항상 준비했다가 작업 시에는 반드시 착용하고, 사고 발생 시 응급처치를 위해 즉시 보고해야 한다.
사. 작업장 주위는 항상 정리·정돈 및 청소가 되어 있어야 하며, 화재 예방을 위한 소화장비를 항상 작업장 주위에 배치하고 작업하여야 한다.
아. 박스 거더의 내부와 같은 밀폐 공간 내에서의 작업에서는 충분한 조명과 환기를 유지하도록 한다.

2. 자 재

2.1 일반사항

2.1.1 도료 선정

도장재료는 한국산업표준에서 제정한 규격에 합격한 것을 사용함을 원칙으로 하고, 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 해당 제조회사 제품 등에 대하여 사전에 담당원의 승인을 받는다.

2.1.2 도료 확인

도료는 상표가 완전하고 개방하지 않은 채로 현장에 반입하여, 즉시 한국산업표준 표시 여부, 규격번호, 품명, 종별, 제조년월일, 포장의 번호 및 수량, 구성성분(안료 및 용제), 희석방법, 색명 및 번호 등에 대하여

담당원의 확인을 받는다.

2.1.3 가연성 도료의 보관 및 장소

가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하며, 적절한 보관온도를 유지하도록 한다.

가. 반입한 도료 및 사용 중인 도료는 현장 내에서 담당원이 승인하는 창고에 보관하고, 도료창고에 "화기엄금" 표시를 한다.

나. 도료창고는 특히 화재에 주의하고, 창고 내와 그 주변에서의 화기 사용을 엄금한다. 도료창고 또는 도료를 둘 곳은 다음 사항을 구비한다.

1) 독립된 단층건물로서 주위 건물에서 1.5 m 이상 떨어져 있게 한다.

2) 건물 내의 일부를 도료의 저장장소로 이용할 때는 내화구조 또는 방화구조로 된 구획된 장소를 선택한다.

가) 독립한 단층건물로서 주위 건물에서 1.5 m 이상 떨어져 있게 한다.

나) 건물 내의 일부를 도료의 저장장소로 이용할 때에는 내화구조 또는 방화구조로 된 구획된 장소를 선택한다.

다) 방폭 전등 및 밀폐 스위치를 사용하고, 지붕은 불연재료로 하며, 천장을 설치하지 않는다.

라) 바닥에는 침투성이 없는 재료를 깐다.

마) 시너를 보관할 때에는 위험물 취급에 관한 법규에 준하고, 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.

다. 사용하는 도료는 될 수 있는 대로 밀봉하여 새거나 엎지르지 않게 다루고, 샌 것 또는 엎지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.

라. 도료가 묻은 헝겊 등 자연발화의 우려가 있는 것을 도료보관 창고 안에 두어서는 안 되며, 반드시 소각시켜야 한다.

2.1.4 개봉시 입회

도료를 사용하기 위해 개봉할 때는 담당원의 입회하에 개봉하는 것을 원칙으로 한다.

2.1.5 도료 배합 및 배합장소

도료는 바탕면의 조밀, 흡수성 및 기온의 상승 등에 따라 배합 규정의 범위 내에서 도장하기에 적당하도록 조절한다. 도료의 배합은 담당원이 지정하는 장소에서 담당원의 입회하에 한다.

2.1.6 체 거르기

도료의 사용 직전에 오물, 기타 잡물이 섞여 있지 않도록 하고 체에 걸러 사용한다.

2.1.7 바탕 만들기 및 바탕면 처리

가. 녹, 유해한 부착물(먼지, 기름, 타르분, 회반죽, 플라스터, 시멘트 모르타르) 및 노화가 심한 낡은 구도막은 완전히 제거한다.

나. 면의 결점(홈, 구멍, 갈라짐, 변형, 흡수성이 불균등한 곳 등)을 보수하여 면을 도장하기 좋은 상태로 한다.

다. 유해한 성분(수분, 기름, 수지, 산, 알칼리 등)이 배어나오거나 녹아나오지 않도록 처리한다.

라. 도장의 부착이 잘 되도록 하기 위해 연마 등의 필요한 조치를 한다.

2.1.8 바탕 및 바탕면의 건조

바탕 자체 및 바탕 표면이 건조하지 않을 때에는 충분한 양생기간을 두어 충분히 건조시킨 후 그 다음 공정의 작업을 진행시켜야 한다.

2.1.9 환경 및 기상

도장하는 작업 중이거나 도료의 건조기간 중, 도장하는 장소의 환경 및 기상조건이 다음과 같아서 좋은 도장 결과를 기대할 수 없을 때는 담당원이 승인할 때까지 도장해서는 안 된다.

가. 도장하는 장소의 기온이 낮거나 습도가 높고, 환기가 충분하지 못하여 도장건조가 부적당할 때, 주위의

기온이 5℃ 미만, 43℃ 이상이거나 상대습도가 85%(무기질 아연말 도료는 상대습도 90%를 초과할 때, 눈 또는 비가 올 때 및 안개가 끼었을 때(다만, 별도로 재료, 제조업자의 시방서에 별도로 표시한 경우에는 예외로 한다).

나. 강설우, 강풍, 지나친 통풍, 도장할 장소의 더러움 등으로 인하여 물방울, 들뜨기, 흙먼지 등이 도막에 부착되기 쉬울 때다. 주위의 다른 작업으로 인해 도장작업에 지장이 있거나 도막이 손상될 우려가 있을 때

2.1.10 도장용 기구

솔, 주걱, 뿜도장기, 기타 도장용 기구는 쓰기 좋은 상태로 깨끗하게 하여 사용한다.

2.1.11 품질의 시험

가. 도료의 희석률, 도장횟수, 도막두께, 건조, 재도장 간격, 도막 외관 등에 대한 검사 및 시험계획을 작성하여야 한다.

나. 도료의 품질에 대하여 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 국가공인 품질시험 기관에 의뢰하여 시험한다.

2.1.12 마감 도료의 조색

마감으로 사용할 도료의 조색은 전문 제조회사가 견본의 색상, 광택으로 조색함을 원칙으로 한다. 다만, 사용량이 적을 때에는 담당원의 승인을 받아 현장에서 동종 도료를 혼합하여 조색할 수 있다.

2.1.13 도장하지 아니하는 부분

가. 마감된 금속표면은 별도의 지시가 없으면 도금된 표면, 스테인리스강, 크롬판, 동, 주석 또는 이와 같은 금속으로 마감된 재료는 도장하지 않는다.

나. 움직이는 품목(운전부품, 기계 및 전기부품의 밸브, 댐퍼 동작기, 감지기 모터 및 송풍기 샤프트) 및 라벨에는 도장하지 않는다.

2.2 도 료

2.2.1 일반사항

가. 도료의 품질은 SPS-KPIC에 합격한 단체인증제품 및 동등 이상의 재료를 사용한다.

나. 도료의 품질관리 기준은 부록 2를 참조한다.

2.2.2 도장계열

건축물의 철부는 방식 및 미관을 위하여 표 06030.1과 같은 방청도료를 사용한다.

<표 06030.1 건축용 철부 도료의 품질>

도장명칭		도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			용도
		규격번호	품질내용	규격종별	철부 방청용
녹막이 도장재료	3종	KS M 6030	아연분말 프라이머	1,2,3류	철부 아연도 강판 방청용
	4종		에칭 프라이머	1,2류	
	-	-	일반방청 프라이머		철부 방청용

2.2.3 건축물의 철부도장

건축물의 품질관리 구분 '다'에 속하는 건축물 철부의 녹막이를 위한 유성페인트 도장의 공정, 도료, 희석비율, 면처리, 건조시간 및 도료량은 건축공사표준시방서의 표 06030.2에 따른다.

<표 06030.2 철부 유성페인트 도장 공정>

구분	도장계열	공정	도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께(㎛) 1)	도장 횟수 1)	비고
철부 유성 페인트	하도(택1)	1차 표면처리	SSPC-SP2			연마지 F120~180
		제1층	에칭 프라이머(KS M 6030)	10	1	
		제1층	아연분말 프라이머(KS M 6030)	40	1	
		제1층	일반방청 프라이머	40	1	
	상도(택1)	2차 표면처리	SSPC-SP2			연마지 F180~240
		제2층	유성도료(KS M 6020 유성도료 1종)	60	2	
		제2층	에나멜도료(KS M 6020 유성도료 2종)	60	2	
		제2층	실리콘 알키드공중합 수지에나멜(KS M 5708)	60	2	
		계		70~100	3	

㈜ 1) 도막두께 및 도장횟수는 제조사의 자료에 따라 조정될 수 있다.

3. 시 공

3.1 표면처리 관리

가. 표면처리의 중점관리사항

1) 표면처리의 규정 및 그 결과
2) 표면조도의 규정 및 그 결과
3) 표면처리 방법의 준수 및 그 과정
4) 연마재의 입자크기, 형상
5) 표면처리 장비의 적합성

나. 블라스트의 장치에서 노즐의 구경과 형상은 작업에 적절한 것을 선택하여 사용해야 한다. 블라스트의 일반적인 사항은 다음과 같다.

1) 노즐의 구경은 일반적으로 8~13 mm를 사용한다.
2) 연마재의 입경은 쇼트 볼(shot ball)에서 0.5~1.2 mm를 사용하며, 강재 표면 상태에 따라 입경이 작은 0.5mm와 입경이 큰 1.2mm 범위 내에서 적절히 혼합(3 : 7 또는 4 : 6)하여 사용하여야 작업성이 우수하며, 규사에서는 0.9~2.5 mm를 사용하여야 한다.
3) 분사거리는 연강판의 경우는 150~200 mm, 강판의 경우는 300 mm 정도로 유지한다.
4) 연마재의 분사각도는 피도물에 대하여 50~60° 정도로 유지한다.

다. 이 시방서에서는 표면처리에 대한 규정으로서 SSPC(미국중방식도장학회), ISO, BS 및 NACE(미국부식엔지니어링협회) 등의 규격을 사용할 수 있으나 보편적으로 SSPC 및 ISO 규격을 사용한다.

3.2 표면처리 작업

3.2.1 원판의 표면처리 기준

원판의 표면처리 기준은 다음과 같다.

가. 가능한 한 자동전처리 라인(line)에서 실시하여야 한다.

나. 표면처리 작업은 반드시 블라스트 세정 방법으로 하여야 한다.

다. 표면처리 정밀도는 표면처리 등급으로 SSPC-SP10 이상이어야 한다.

라. 표면처리 된 강판의 표면조도는 25~75 이어야 한다.

마. 연마재의 종류 및 크기는 목표로 하는 표면조도에 따라 선택되어야 한다.

바. 안개 및 고습도 조건에서는 제습기 등을 사용하여 규정조건이 되도록 한다.

3.2.2 샵프라이머의 도장 기준

가. 원판 블라스트 세정이 끝난 직후 온라인 상태에서 즉시 샵프라이머가 도장되어야 한다.

나. 샵프라이머는 규정된 도막두께로 도장되어야 한다.

다. 샵프라이머 도장이 향후 가스절단, 용접 등에 영향을 미치는가의 여부를 확인하고 사용하여야 한다.

3.2.3 2차 표면처리 기준

제작 및 가조립이 완료된 상태에서 블라스트 세정에 의한 방법으로 규정 등급 및 조도에 도달되도록 표면처리를 하여야 한다.

가. 용접 시 발생한 결함은 표면처리 전에 수정작업을 한다.

나. 표면처리는 별도의 규정이 없으면 SSPC-SP10 등급으로 처리한다.

다. 표면조도는 별도의 언급이 없으면 25~75 을 기준으로 한다.

라. 표면처리가 완료되어 검사된 후 즉시 프라이머를 도장하여야 하며, 상온 조건에서 4시간을 초과하지 않도록 한다.

3.2.4 용접부의 표면처리

용접부의 표면처리는 다음과 같이 실시한다.

가. 용접부는 특히 발청되기 쉬운 부분이므로 별도의 언급이 없는 한 반드시 블라스팅방법에 의해 표면처리 등급 기준 SSPC-SP10 이상으로 처리한다. 다만, 무기질 징크계 하도가 도장된 후 용접 수정이 필요한 극소 부위인 경우에는 동력공구세정 등급인 SSPC-SP3로 처리 후 동일계열의 도장재 또는 유기계(에폭시) 징크리치 프라이머로 터치 업을 실시할 수 있다.

나. 용접과정에서 발생한 용접비드의 결함은 완전히 수정한 후에 표면처리를 한다.

다. 용접 시에 발생한 용접 주위의 스패터 및 잔류물은 사전에 제거하여야 한다.

라. 용접부 주위에 스패터 부착을 방지하기 위해 처리약품 등이 사용되었을 경우에는 표면처리 작업 시에 이들을 제거하여야 한다.

바. 용접부는 72시간 방치한 후 전처리 및 도장하여야 한다.

3.2.5 고장력 볼트 및 현장 표면처리(설치 후)

볼트는 형상에 요철이 많고 부식이 쉬우므로 도장하기 전에 방식 대책을 철저하게 수립하여야 한다.

가. 볼트를 표면처리하지 않은 상태에서 연결판을 조임한 경우에는 볼트 및 연결판에 동력공구세정(SSPC-SP3)으로 처리하고 후속도장을 실시한다.

나. 볼트를 조임하기 전에 볼트에 적절한 전처리 후 도금, 화성피막처리 또는 무기질 징크리치 페인트를 한 경우에는 연결판에 볼트를 조임한 후 부착이 양호한 도료를 도장한다. 이 경우 도금 또는 화성피막을 처리한 볼트가 제반성능에 문제가 없는지를 검증하고 확인해야 한다.

3.3 표면처리 연마재의 선택

가. 표면처리 연마재는 작업효율 및 조도를 고려하여 선정하여야 한다.

나. 연마재는 유분 및 염분이 규정치 이하인 깨끗하고 건조한 것이어야 한다.

다. 연마재 입자의 크기 및 형상은 블라스트에 적합하여야 한다.

3.4 표면처리 방법

가. 표면의 기계적인 표면처리는 다음과 같이 실시한다.

1) 기계적인 표면처리 방법 중 블라스트 세정으로 처리하는 것을 기본으로 한다.

2) 특별히 허용되는 경우에는 동력공구 방법으로 표면처리를 실시할 수도 있다.

나. 블라스트 세정에 의한 표면처리는 다음과 같이 실시한다.

1) 원판 표면처리 및 제품 표면처리는 원칙적으로 블라스트 세정으로 실시한다.

2) 연마재 및 장비의 선택은 표면처리 기준을 만족할 수 있는 수준이어야 한다.
3) 표면처리 시 기계 및 공구에 의한 표면처리 기준은 표 06030.3, 표 06030.4와 같다.
4) 블라스트 세정에 의한 표면처리 작업 시 사용된 연마재는 전부 수거하여 환경오염이 최소화되도록 해야 한다.

<표 06030.3 표면처리 규격요약 (SSPC 및 NACE 규격)>

등급			정의	비고
NACE	SSPC	명칭		
	SP2	수공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 제거한다. 밀착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트는 제대로 제거하지 못한다.	hand tool cleaning
	SP3	동력공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 제거한다. 밀착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트는 제대로 제거하지 못한다.	power tool cleaning
	SP11	나금속 동력공구 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리수, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 피팅이 있는 소지의 피트 하부에는 녹과 헌도막의 잔류상태가 미량 허용되며, 표면조도는 최소 25㎛ 이상이어야 한다.	power tool cleaning to bare metal
	SP14	산업등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단, 밀착하여 붙어 있는 밀스케일, 녹, 헌도막은 최대 10%까지 허용된다.	industrial blast cleaning
	SP15	상용등급 동력공구 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 헌도막, 산화물, 부식생성물, 기타, 이물질이 없어야 한다. 단, 밀스케일, 또는 헌도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 펴져 있되 33%를 초과해서는 안 되며, 표면조도는 최소 25㎛ 이상이어야 한다.	commercial grade power tool cleaning
No.1	SP5	나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 헌도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다.	white metal blast cleaning
No.2	SP10	준나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 헌도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 녹, 밀스케일 도는 헌도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있되 5%를 초과해서는 안 된다.	near-white metal blast cleaning
No.3	SP6	상용등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 헌도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 녹, 밀스케일 도는 헌도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있되 33%를 초과해서는 안 된다.	commercial blast cleaning
No.3	SP7	경등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 헌도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 밀착된 밀스케일, 녹, 헌도막은 허용된다. 이때 둔한 퍼티용 칼로 제거하려 해도 안 될 경우에는 밀착된 것으로 간주한다.	brush-off blast cleaning

<표 06030.4 표면처리 규격요약(ISO 8501-1)>

구분	등급	정의	비고
블라스트에 의한 표면처리	Sa1	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 느슨하게 붙어 있는 밀수케일, 녹, 페인트 도막 및 기타 이물질이 없어야 한다.	light blast cleaning
	Sa2	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단, 밀스케일, 녹, 페인트 도막과 기타 이물질 중 소지에 밀착되어 있는 것은 소량 허용된다.	thorough blast cleaning
	Sa2$\frac{1}{2}$	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질이 없어야 한다. 오염의 자류 흔적은 작은 점이나 줄무늬 형태로 아주 가벼운 상태이면 허용된다.	very thorough blast cleaning
	Sa3	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질이 전혀 없어야 한다. 그리고 균일한 금속광택을 띄어야 한다.	blast cleaning to visually clean steel
수공구 또는 동력공구에 의한 표면처리	St2	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질이 없어야 한다.	thorough hand and power tool cleaning
	St3	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질을 제거하여 금속광택을 띄는 정도이어햐 한다.	very thorough hand and power tool cleaning

3.5 방청도장

가. 처음 1회째의 방청도장은 가공장에서 조립 전에 도장함을 원칙으로 하고, 화학처리를 하지 않은 것은 표면처리 직후에 도장한다. 다만, 부득이하게 조립 후에 도장할 때에는 조립하면 밀착되는 면은 1회, 도장이 곤란하게 되는 면은 1~2회씩 조립 전에 도장한다.

나. 현장 반입 후 도장은 현장에서 설치하거나, 짜 올릴 때 용접 부산물 또는 부착물을 제거한 후 도장한다. 다만, 설치 후 도장이 불가능한 부분은 설치 전에 도장한다.

다. 바탕재의 종류에 따라 해당 제조회사 및 규격제품에 따라야 하며, 담당원의 승인을 받아 담그는 도장 방법으로 해도 좋다.

3.6 도료의 관리

가. 도료의 품질관리는 다음과 같이 실시한다.

1) 도장작업 개시 전에 도료의 품질, 제조년월일, 제조번호, 색상, 수량을 도료 캔에 부착된 라벨로 확인하여야 한다.

2) 도료가 저장가능기간(shelf life)을 초과하였는지의 여부를 확인하여야 한다.

3) 도료의 품질에 이상이 있는 경우에는 그것과 동일한 제조번호의 도료는 사용을 금한다.

나. 도료가 도장면적과 대비하여 적정한 물량이 사용되고 있는가를 확인하여야 한다.

다. 도료의 보관

1) 도료 및 희석제는 인화의 위험성이 있으므로 보관이나 취급 시에는 각별히 주의하여야 한다.

2) 건냉암소에 보관하는 것이 원칙이며, 특별한 경우에는 도료제조회사의 지시에 따른다.

라. 도장 도료 견본을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다. 도장 견본 도료 및 견본판은 변색하지 않게 보존해 둔다. 다만, 견본 크기의 치수는 담당자의 지시에 따르되, 철재 바탕일 때에는 300×300 mm의 것으로 하고 색채와 질감이 유사한 2개를 제출하되 광택, 색감의 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 표본을 다시 제출한다.

3.7 도료의 혼합

가. 도료의 품질 확인은 다음과 같이 실시한다.

1) 도료는 사용 전에 저장안정 기간을 경과하였는지 여부를 확인한 다음 캔을 개봉하는 것으로 한다.

2) 용기 내에 있는 도료상태의 이상 유무를 확인하고 사용하여야 한다.

나. 교반

1) 도료를 사용할 때에는 교반봉이나 교반기를 사용하여 충분히 저어서 섞은 다음, 통 안의 도료를 균일한 상태로 만든 후 사용해야 한다. 특히 비중이 큰 금속안료(MIO, 아연말 등)를 함유한 도료 또는 다액형 도료인 경우 균일하게 혼합되도록 특별한 주의를 한다.

2) 혼합된 도료가 덩어리 등이 있어 작업성 및 도막 외관에 영향을 줄 우려가 있는 경우에는 적절한 크기의 망으로 거른 후 사용한다.

3) 도료의 시료검사를 할 경우에도 도료를 충분히 교반하고 나서 시료를 채취한다.

다. 가사시간과 숙성시간은 다음과 같이 실시한다.

1) 다액형 도료는 사용 직전에 주제(主劑), 경화제 등을 혼합하여 사용하는데, 혼합 후에는 서서히 반응이 진행되어 고화되기 때문에 사용가능시간(가사시간) 내에 사용하여야 한다.

2) 사용 중 가사시간이 경과한 경우는 사용을 중지하고 혼합된 잔여물은 폐기한다.

3) 가사시간은 제조회사의 기술자료에 따른다.

라. 점도와 희석은 다음에 준하여 실시한다.

1) 도료는 사용에 적절한 점도로 조정 후 사용하며, 제조사의 허용범위를 준수한다.

2) 희석은 작업성을 향상시키기 위해 실시되는데 작업시의 온도, 도장방법, 도장면의 상태에 적합한

점도가 우선적으로 유지되어야 한다.

3.8 도장방법

가. 도장방법의 선택은 도료의 종류, 지정된 도막두께, 주위환경 등을 고려하여 결정하여야 하며, 각 공정마다 담당원의 검사 및 승인을 받는다.

나. 도장하기의 양은 표준량에 따르고 모여들기, 얼룩, 흘러내림, 주름, 거품 및 붓자국 등의 결점이 생기지 않도록 균등하게 도장한다.

다. 도장면에 오염, 손상을 주지 않도록 주의하고, 미리 도장할 곳의 주변, 바닥 등은 필요에 따라 적당한 보양작업을 한다.

라. 뿜도장 도장공법

1) 뿜도장은 에어스프레이 또는 에어리스 스프레이로 한다. 래커타입의 도료일 때에는 노즐 구경 1.0~1.5 mm, 뿜도장 공기압은 0.2~0.4N/mm²를 표준으로 하고 사용재료의 묽기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다.

2) 도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 안개처럼 뿜어내는 에어리스 스프레이 방법도 있다. 에어리스 스프레이 노즐팁은 0.02~0.1 mm의 것이 사용되며, 수치가 커짐에 따라 도막두께도 두껍게 할 수 있다.

3) 뿜도장 거리는 뿜도장면에서 300 mm를 표준으로 하고 압력에 따라 가감한다. 뿜도장할 때에는 매끈한 평면을 얻을 수 있도록 하고, 항상 평행이동하면서 운행의 한 줄마다 뿜도장 너비의 1/3 정도를 겹쳐 뿜는다. 각 회의 뿜도장 방향은 전회의 방향에 직각으로 한다. 매 회의 에어스프레이는 붓도장과 동등한 정도의 두께로 하고, 2회분의 도막 두께를 한 번에 도장하지 않는다. 에어리스 스프레이 도장은 1회 도장에 두꺼운 도막을 얻을 수 있고 짧은 시간에 넓은 면적을 도장할 수 있다.

마. 별도 지정된 부분이나 뿜도장이 어려운 부분, 부분적인 보수도장 등에는 붓 또는 롤러 도장을 할 수도 있다.

바. 붓은 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓰며, 붓도장은 일반적으로 평행 및 균등하게 하고 도료량에 따라 색깔의 경계, 구석 등에 특히 주의하며 도료의 얼룩, 도료 흘러내림, 흐름, 거품, 붓자국 등이 생기지 않도록 평활하게 한다.

사. 롤러도장은 붓도장보다 도장속도가 빠르다. 그러나 붓도장 같이 일정한 도막두께를 유지하기가 매우 어려우므로 표면이 거칠거나 불규칙한 부분에는 특히 주의를 요한다.

아. 도료의 체거르기

1) 도료는 사용 전에 체로 걸러서 사용함을 원칙으로 한다.

2) 체는 KS A 5101-1, 2, 3에 의하고 표 06030.5를 표준으로 한다.

<표 06030.5 도장의 체거르기>

도료 종류	사용하는 체	비고
수성페인트류	53~75㎛	휘저어 거르기
유성페인트류	106~125㎛	휘저어 거르기
바니시, 에나멜, 래커류	125~150㎛	자연 거르기

3.9 재도장 간격

가. 동일한 도료를 추가로 도장하거나 다른 도료로 후속 도장하는 경우에는 반드시 도장전 표면처리 상태를 확인하여 재도장해야 한다.

나. 재도장 간격은 외부로부터 도장면의 오염되기 전 빠른 시간 내에 후속도장을 해야 한다. 재도장 시

표면이 불량한 경우에는 샌드페이퍼로 표면을 거칠게 하여 표면조건을 만족시키거나 또는 도료 제조회사의 지침에 따라 표면처리를 한 후에 후속도장을 해야 한다.

3.10 도장작업 시의 기후조건

가. 일반적인 도장작업은 대기온도가 5℃ 이상, 상대습도 85% 이하인 조건에서 작업하여야 한다.

나. 온도가 너무 높은 경우에 건조가 비정상적으로 빨라지고 가사시간이 짧아지므로 제조사의 안내서를 참조하고 특별한 규정이 없는 경우는 43℃ 이상에서는 작업하지 않는다.

다. 소지 표면온도는 이슬점 온도보다 3℃ 이상 높아야 한다.

라. 옥외에서 시공 시 강풍, 비, 눈, 이슬이 내리는 환경에서는 작업을 중지한다.

마. 도장작업 시 주위에서 용접작업 등 불꽃을 유발할 수 있는 작업은 금지한다.

3.11 용접부 및 볼트조임 부위의 도장

가. 용접부는 일반 부위에 비해 도막결함이 발생하기 쉽고, 조기에 발청하기 쉬운 부분이므로 표면처리를 실시한 후 도장하여야 한다. 도막의 성능 및 내구력을 높이기 위해서 하도를 1회 추가 도장하여 보완하는 것이 좋다.

나. 부재를 고장력볼트로 접합하는 연결판 부위는 볼트를 조임한 후 연결판 및 볼트를 표면처리한 다음 사항에 따라 도장하여야 한다.

1) 하도가 무기질 아연말 도료로 설계된 경우에는 규정된 표면처리를 한 후에 무기질 아연말 도료를 도장할 수 있다. 단, 무기질 아연말도료는 건축물이 요구하는 수준의 마찰계수를 만족하여야 한다.

2) 작은 붓을 이용하여 세밀한 부분까지 충분히 도장하여야 하며, 도막의 성능 및 내구력을 높이기 위해서 하도를 1회 추가 도장하여 보완하는 것이 좋다.

3) 볼트와 와셔가 접하는 가장자리 부분에 균일한 도막두께로 도장하기가 어려워 방청성의 차이가 우려될 경우, 가장자리 부분은 특수한 도장구를 사용하여 제조회사 추천 도료를 담당원의 승인을 받은 후에 사용할 수 있다.

3.12 터치 업(touch-up)

가. 운송, 가설, 설치 및 부분용접 등으로 손상이 발생된 부분은 원칙적으로 최초와 동일한 표면처리 및 도장시방대로 도장하여야 한다. 단, 별도로 규정된 경우에는 예외로 적용한다.

나. 손상 부분이 극소인 경우, 동력공구로 녹을 제거하고 손상된 도막면은 샌드페이퍼를 사용하여 주변 도막과의 단차를 적게 하여야 하며, 손상된 면 주위를 활성화시켜 도료가 부착하기 쉽게 하여야 한다.

다. 터치 업 재료는 본체에 적용되는 동일계열의 하도로 도장하며 동력공구 세정조건에 적합한 재료를 사용한다. 터치 업 부분의 면적이 큰 경우에는 블라스트 세정 방법으로 처리한 후 도장하는 것을 원칙으로 한다.

라. 무기질 징크리치 프라이머가 손상된 경우 공장에서는 유기계(에폭시) 징크리치 프라이머를 약 75 m 두께로 터치 업한 후 중, 상도를 도장한다.

3.13 미스트 코트(mist coat)

가. 무기질 아연말 도료를 도장하고 후도막형 중도도료를 도장할 경우에는 부풀음현상(popping) 및 미세한 기공(pin-hole) 등이 발생되므로 이런 결함을 차단하기 위해서 반드시 미스트코트를 실시하여야 한다.

나. 미스트코트 방법은 무기질 아연말 도막 위에 후속도장되는 도료에 시너를 약 50% 정도 희석하여 30~50 m 두께로 도장한 다음 약간 건조된 상태에서 추가도장을 하는 방법이며, 이때 후속 도장되는 도료는 최초 설계된 도막과 일치하도록 도막두께를 관리해야 한다.

다. 미스트코트 도장 후 약 30~40분 경과 후에 본 도장을 실시하여야 한다.

3.14 도막외관 및 도막두께

3.14.1 도막외관

도장 중 또는 건조 후 도막 외관을 관찰하여 평가하여야 하며 결함이 발견될 경우에는 발견 즉시 수정하여야 한다.

3.14.2 도막두께

가. 도막두께는 규정에 따라 검사하여야 하며, 그 결과는 반드시 기록하고 유지되어야 한다. 단, 도막두께가 미달되는 경우에는 후속 도장 전에 이에 대한 보정이 되어야 한다.

나. 도막두께의 편차를 최소화하기 위해서는 도장작업 시 사용량, 작업성 등에 충분히 유의하여야 한다.

다. 습도막 측정은 건조도막 두께의 정확한 관리를 위한 방법으로서 도장작업 과정에서 수시로 습도막 두께를 측정하여 작업표준을 설정하고 유지하여야 하며, 건조도막 두께와의 관계를 사전에 인지하고 측정하여 그 변화를 확인해야 한다.

라. 건조도막 두께의 측정은 건조가 완료된 후 시행하여야 하며, 그 결과를 반드시 기록 유지하여야 한다.

마. 도막두께 측정기의 정확성을 확보하기 위하여 검교정된 기기를 사용하여야 한다.

3.15 작업절차별 점검사항

도장작업에서 품질의 확보 및 오류를 미연에 방지하기 위해서는 형강 및 강관의 경우는 방청도장 KS M 6030 또는 아연분말 프라이머를 하고 강판의 경우는 표 06030.7에서 기술한 작업절차별의 각 항목을 중점 점검해야 한다.

<표 06030.7 작업절차별 점감항목>

No	작업내용	중점 점검사항
1	1차 표면처리(원판상태)	· 표면처리 정도(SSPC SP10) · 표면조도(25-75㎛) · 연마재의 적정성 여부
2	샵 프라이머(shop primer) 도장 (무기질 아연말 도료)	· 도막두께(20㎛) · 경화상태
3	절단	· 샵프라이머(shop primer)의 절단장애 여부
4	용접제작	· 샵프라이머(shop primer)의 용접장애 여부
5	2차 표면처리 (용접 및 절단면)작업	· 표면처리 정도(SSPC SP10) · 표면조도(25-75㎛) · 연마재의 적정성 여부
6	하도도장 (무기질 아연말 도장)	· 도막두께, 도장작업 중 교반 여부 · 도막상태(경화, 외관) · 마찰계수의 설계상 이상 유무 (연결판 접촉면)
7	중도도장 및 내부 상도도장	· 도막두께 · 2액형 도료의 혼합 및 교반 · 미스트코트 작업 여부 · 도장이 난해한 부위의 선행작업 여부 · 작업환경 (온도, 습도) · 연결판 접촉면의 마스킹 (masking) 여부
8	설치	· 기계적 손상 유무
9	현장 표면처리 (볼트 및 연결판)	· 표면처리 정도 (SSPC SP3) · 주위 도막 보호 · 연마재의 비산대책
10	연결판 및 볼트 부분 도장	· 도막두께 · 재도장 간격 · 작업환경 (온도, 습도) · 도장 시의 비산대책
11	현장 마감도장	· 오염물 제거 여부 · 도막두께 · 재도장 간격 · 도막의 외관

3.16 도장 검사

3.16.1 검사항목

작업상황과 작업방법 등에 대한 검사항목은 다음의 표 06030.8과 같다.

<표 06030.8 검사항목>

검사항목	검사 실시 요령
공장도장	1. 시행관리의 기록
	2. 도장막 두께관리 기록
보수도장 및 현장도장	1. 시행관리 기록
	2. 시행 전·후 도장막 상태
	3. 소지조정
	4. 사용도료의 시험성적표 심사

3.16.2 도료의 품질검사

가. 사용하려는 도료는 사용 전에 제출된 제조자의 시험성적표가 규격에 적합한 것인지 또는 동등 이상인지를 확인하여야 한다. 시험성적표는 도료의 종류별, 제조 로트별로 확인하여야 한다.

나. 용기의 규격번호 및 명칭이 표시되었는지 확인하여야 한다.

3.16.3 도막두께 검사 방법

가. 부재의 규모는 약 10 m^2(또는 200~500 m^2)를 1개 로트(lot)로 설정하고 지정된 부위에 도막을 측정하며, 그 평균값이 도장 사양의 도막보다 낮아서는 안 된다.

나. 1개소(spot)당 주변 5점을 측정하여 오차가 과도한 값을 제외한 평균값을 취해야 하며, 도장사양 두께의 80% 이상이어야 한다.

다. 기타 건조도막 두께의 측정은 SSPC PA2에 따른다.

라. 도막 두께가 기준에 미달되는 부위는 최상층 도료로 추가 도장하여 도장 두께 검사방법에 따라 재검사하여야 한다.

마. 측정기는 사용 중에 충격을 받는 등 취급 부주의로 측정밀도가 저하하는 경우가 있으므로 수시 조정을 실시하여 사용하여야 한다.

3.16.4 각 단계별 검사항목

가. 도장작업 전, 중 또는 후에 작업과정을 검사하여 성공적인 도장 작업 및 결과를 얻을 수 있도록 하여야 한다. 특히 표면처리가 전체 도장계열의 성패에 미치는 영향은 절대적이므로 유의해야 하며, 전 과정을 절차에 따라 검사하고 그 결과를 기록 유지하여야 한다.

나. 도장작업에 있어서 완벽한 관리를 수행하기 위해서는 기기 및 장비가 필요하며, 기기는 항상 사용할 수 있도록 준비되어야 한다.

다. 표면처리 작업 시의 검사항목사항은 표 06030.9와 같다.

라. 도장작업 전의 검사항목사항은 표 06030.10과 같다.

마. 프라이머 도장 작업 시의 검사항목사항은 표 06030.11과 같다.

바. 중도 및 상도 도장작업 시의 검사항목사항은 표 06030.12와 같다.

사. 각 도장작업 후의 검사항목사항은 표 06030.13과 같다.

아. 도장작업이 완료된 도막의 품질기준은 표 06030.14과 같다.

<표 06030.9 표면처리 작업 시 검사항목>

확인사항	비고
가. 표면처리 연마재(shot ball) 품질의 적합성 여부 검토(정기적 확인)	
나. 표면조도 및 표면처리 정도는 적합한가?	
다. 용접 불량부, 즉 노치, 스패터, 슬래그 잔존 및 표면 돌출의 제거 여부	
라. 온도, 습도의 영향은 없는가?	
마. 철표면 온도는 이슬점보다 3℃ 이상 높은가?	

<표 06030.10 도장적업 전 검사항목>

확인사항	비고
가. 공사기간에 따른 계절적인 변화 및 주위환경을 파악하여 도장 사양상의 문제점 여부 검토 (옥외 시공 시 비, 눈, 이슬, 강풍 환경에서는 작업중지)	
나. 공사에 필요한 장비의 구비 여부 확인	
다. 도장 사양의 관계자인지 및 배포 여부	
라. 온도조건은 5~43℃ 범위 확인	
마. 습도조건은 85% 이하	
바. 철표면 온도는 이슬점보다 3℃ 이상 높은가?	

<표 06030.11 프라이머 도장 작업시의 검사항목>

확인사항	비고
가. 표면처리 후 장시간 방치하지 않았는가?	4시간 이내
나. 온도, 습도, 노점 및 안개, 바람의 영향은 없는가?	
다. 도장기의 팁사이즈(tip size), 분사가은 적절한가?	
라. 2액형 도료의 경화제 및 경화제 혼합비율은 정상인가?	교반기 사용
마. 도료의 희석률은 적합하며, 규정 희석제인가?	
바. 도장사양에 따른 습도막은 적정한가?	
사. 도료는 가사시간 내 사용하고 있는가?	
아. 도장 시 주위환경에 문제는 없는가? (조명, 환기, 안전)	
자. 도장 외관상 결함 발생은 없는가?	
차. 기타 사용도료의 제조번호 및 제조일자 확인	
카. 도장순서는 내부 또는 끝 부분의 작업이 난이한 곳부터 작업이 진행되는가?	

<표 06030.12 중, 상도 도장작업 시 검사항목>

확인사항	비고
가. 하도도장시의 확인사항은 공통	
나. 1회 도장된 도막은 표준에 미달 또는 과도하지 않은가?	
다. 1회 도장의 건조상태, 부착상태 등 도막결함은 없는가?	
라. 재도장 간격은 적합한가?	
마. 1회 도장이 무기 아연계인 경우 미스트코트는 실시하는가?	
바. 용접선, 구석지 부분 등 도장작업이 난이한 곳과 도막누락을 막기 위해 선행 터치 업 도장은 실시되었는가?	용접부, 볼트구멍, 스캘럽
사. 해상수송을 하는 경우나, 해안가에 설치된느 부재의 경우 표면에 부착된 염분량을 측정하고, 부착염분량이 150mg/㎡ 이상인 경우는 수세하여 염분을 제거하였는가?	

<표 069030.13 도장작업 후의 검사항목>

확인사항	비고
가. 외관상태는 양호하며, 도막 결함은 없는가?	마감상태의 색상, 광택 정도
나. 건조, 경화, 부착상태는 양호하며, 도막두께도 문제는 없는가?	
다. 피도물의 침적조건 또는 폭로조건에 따른 도장 조건은 되었는가?	시공 전, 후
라. 도장장비 및 도구의 세척은 되었는가?	
마. 도료 보관은 적당한 곳에 조치되었는가?	겅앤암소
바. 적업 보고서는 작성하였는가?	

<표 06030.14 도막의 품질기준>

항목	품질기준	비고
건조도막의 두께	표 06030.6의 범위를 초과하지 않을 것	
부착력	X-cut test 3A 이상일 것	테이프 부착시험
외관상태	핀홀 등이 없고 양호할 것	육안판정

3.17 도료소요량의 산출방법

도장을 실시하기 전에 도료의 경비절감 및 예산 수립에 참고가 되도록 예상 도포율 및 사용량을 정확하게 산출할 필요가 있다.

3.17.1 이론도포율 산출방법

- $\text{이론도포율}(\text{m}^2/l) = \dfrac{\text{고형분 용적비}(\%)\times 10}{\text{요구하는 D.F.T}(\mu)}$

3.17.2 실제도포율 산출방법

- $\text{실제도포율}(\text{m}^2/l) = \text{이론도포율}(\text{m}^2/l) \times (1 - \text{손실률} / 100)$
- $\text{실제도포율}(\text{m}^2/l) = \text{이론도포율}(\text{m}^2/l) \times \text{표면조도인자} \times \text{작업조도인자}$

여기서, 표면조도인자는 표면정리 상태, 도장재의 종류를 구분하여 결정된 인자이며, 작업 조건인자는 도장기구 및 도장작업장의 조건에 따른 차이를 감안한 인자이다.

3.18 용융아연도금의 종류, 품질 및 공정

3.18.1 용융아연도금의 종류와 품질

KS D 8308에 규정되어 있는 용융아연도금 종류는 부착량 및 황산동 시험횟수에 따라 표 06030.15와 같이 분류하며, 용융아연도금 시험방법은 KS D 0201에 따르고 도금의 부착량과 황산동 시험횟수는 표 06030.16에 따른다.

<표 06030.15 용융아연도금의 종류(KS D 8308)>

종류		기호
1종	A	HDZ A
	B	HDZ B
2종	35	HDZ 35
	40	HDZ 40
	45	HDZ 45
	50	HDZ 50
	55	HDZ 55
	61	HDZ 61

<표 06030.16 도금의 부착량과 황산동 시험횟수 품질>

종류	기호	부착량	황산동 시험횟수	적용 예 2)
1종	HDZ A	-	4회	두께 5mm 이하의 강재·강제품·강관류, 지름 12mm 이상의 볼트·너트 및 두께 2.3mm를 초과하는 와셔류
	HDZ B	-	5회	두께 5mm를 초과하는 강재·강제품·강관류 단조품류
2종	HDZ 35	350 이상	-	두께 1mm 이상 2mm 이하의 강재·강제품, 지름 12mm 이상의 볼트·너트 및 두께 2.3mm를 초과하는 와셔류
	HDZ 40	400 이상	-	두께 2mm 초과 3mm 이하 강재·강제품 주 단조품류
	HDZ 45	450 이상	-	두께 3mm 초과 5mm 이하 강재·강제품 주 단조품류
	HDZ 50	500 이상	-	두께 5mm를 초과하는 강재·강제품 주 단조품류
	HDZ 55 1)	550 이상	-	가혹한 부식환경하에서 사용되는 강재·강제품 주 단조품류
	HDZ 61	610 이상		가혹한 부식 환경하에서 사용되는 두께 5mm 이상의 강재·강제품 및 주 단조품류

(주) 1) HDZ 55의 도금이 요구되는 것은 소지의 두께 3.2 mm 이상의 것이어야 한다. 3.2 mm 미만의 경우는 사전에 당사자 사이의 협의에 따른다.

2) 표의 '적용 예'에 표시한 두께 및 지름은 호칭 치수에 따른다.

3.18.2 용융아연도금의 공정

강구조건축물에 도금하는 작업은 KS D 9521에 따른다. 용융 아연 도금의 작업 공정은 일반적으로 도금 소재 표면의 녹, 밀 스케일, 유지, 도료 등을 제거하는 전처리 공정, 용융한 아연 안에 도금 소재를 침지해 표면에 아연 피막을 형성시키는 도금 공정, 도금된 제품을 품질 확보를 위한 교정, 시험검사 보수 등의 마무리 공정이 있다.

3.19 아연도금면의 바탕만들기

표면의 유지분을 용제로 닦아 주어야 하며, 오래 노출된 표면에는 백색의 아연염이 생성되어 있으므로 비눗물로 제거하거나 다시 깨끗한 물로 세척해야 한다. 또 2~3% 염산으로 세정해도 좋고 인산염 피막처리(화학처리)를 하면 밀착이 우수하다.

3.19.1 공 정

아연도금면의 바탕만들기 공법은 소재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 녹막이 처리에 따라 표 06030.17의 3종으로 한다.

<표 06030.17 아연도금면 바탕만들기 공정>

종별	공정		내용	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
A종 금속바탕처리용 프라이머 도장	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	녹 방지 도장	금속바탕용 프라이머	1회 붓도장	2시간내	0.02
B종 황산아연처리	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	화학처리	황산아연 5% 수용액	1회 붓도장	5시간 정도	0.05
	3	물씻기		물씻기	2시간 정도	
C종 옥외노출 풍화처리	1	방치		옥외 풍우에 노출방지	1개월 이상	
	2	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		

3.19.2 공 법

가. 바탕면 만들기는 바탕재 설치 후에 하여도 무방하다.

나. 오염, 부착물은 와이어브러시, 내수연마지 등으로 제거한다.

다. 금속바탕처리용 프라이머는 도장번호에 규정하는 금속바탕처리용 프라이머를 붓으로 고르게 1회 도장한다.

라. 황산아연처리를 할 때에는 약 5%의 황산아연 수용액을 1회 도장하고, 약 5시간 정도 풍화시킨다.

마. 화학처리를 하지 아니할 때에는 옥외에서 1~3개월 노출시켜 바탕을 풍화시킨다. 도장 직전, 표면에 발생한 산화아연을 연마지 F60~F80 또는 와이어브러시로 완전히 제거하고 동시에 부착물을 청소한다.

3.20 용융아연도금 작업

가. 용융아연도금은 연결부재의 판두께 차이, 잔류응력과 침적 중의 열응력 등을 고려해야 한다.

나. 부재 용접선의 교차부는 용접 터짐과 아연도금의 쏠림을 고려해야 한다.

3.20.1 전처리 공정

소재 표면의 산화물은 기계적 또는 화학적 방법으로 제거해야 하고, 유류 기타의 오물이 부착되어 있을 때는 알칼리 세척액 또는 유기용제를 사용하여 처리한다.

3.20.2 아연도금공정

가. 도금온도

아연도금의 온도는 440℃~470℃를 유지하도록 해야 하고, 도금 피막두께를 균질하게 하며, 드로스(dross, 아연과 철의 금속간 화합)와 산화아연이 유착되거나 발생되지 않도록 해야 한다.

나. 침적속도와 시간

아연도금의 균질한 부착량 확보 및 부재의 건전성을 유지할 수 있도록 부재형상 및 두께 등을 고려하여 적절한 침적 속도와 시간을 유지하도록 한다.

다. 아연도금의 균질한 두께 확보

아연욕을 마친 부재를 들어 올릴 때에는 과부착, 아연쏠림 또는 부적절한 응고가 발생하지 않도록 형상 및 두께 등을 고려하여 적절한 작업속도를 유지하도록 한다.

라. 냉각

부재의 형상 및 크기를 고려하여 냉각 시에 발생되는 변형을 방지해야 한다.

3.21 아연도금 후의 교정, 시험, 검사 및 보수

3.21.1 교 정

아연도금에 의해 부재에 변형이 발생할 수 있으나 열 교정은 원칙적으로 금한다. 다만, 교정이 필요한 경우에는 담당원과의 합의에 따라 프렛, 롤러, 잭을 사용한 교정을 할 수 있다.

3.21.2 시 험

가. 시험편의 채취방법

동일 재질의 소재를 동일조건으로 도금한 것으로부터 로트를 형성하고, 그 로트를 대표하는 시료를 샘플링한다. 샘플링한 시료에서 시험편을 채취한다. 조립된 제품 등에서 시험편을 절취할 수 없는 경우에는, 사용된 것과 같은 재료에서 시료를 채취하여 몸체와 동시에 도금한 것을 시험편으로 한다. 시험편의 수 및 샘플링 방식은 담당원과의 협정에 따른다.

나. 부착량 시험은 KS D 0201의 부착량 시험 방법에 따른다.

다. 황산동 시험은 KS D 0201의 황산동 시험 방법에 따른다.

라. 밀착성 시험은 KS D 0201의 밀착성 시험 방법에 따른다.

3.21.3 검 사

가. 아연도금 2종에 대한 부착량 시험은 표 06030.16에 따라 실시하나 밀착성 시험과 황산동 시험은 의무화되어 있지 않다. 다만, 특기시방서에서 정하면 이에 따른다.

나. 외관검사는 도금불량, 흠집, 터짐과 마찰면, 개선면 도금 등은 유해한 결함이 없도록 표 06030.18을 참고로 실시한다.

<표 06030.18 검사항목 및 적부심사 기준>

항목		검사대상	적부심사 기준
외관검사	도금불량	전 부재	직경 2mm 홈과 도금되지 않은 부분
	흠집		유해한 흠집
	마찰면의 응고		마참면 흘림, 부적절한 응고는 부적합
	개선면		개선면과 용접부 인접 100mm에서의 아연도금은 부적합
	터짐		부적합

06035 내화피복

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 장은 설계도서가 지정하는 강구조 부재의 내화피복에 관하여 적용한다.

1.2 관련 시방절

건축공사표준시방서의 철근콘크리트공사 및 강구조공사

1.3 참조 표준

가. 시험방법

KS F 2257-1 건축구조부재의 내화시험방법-일반요구사항

KS F 2257-4 건축구조부재의 내화시험방법-수직내력 구획부재의 성능조건

KS F 2257-5 건축구조부재의 내화시험방법-수평내력 구획부재의 성능조건

KS F 2257-6 건축구조부재의 내화시험방법-보의 성능조건

KS F 2257-7 건축구조부재의 내화시험방법-기둥의 성능조건

KS F 2271 건축물의 내장재료 및 공법의 난연성 시험방법
KS F 2901 구조부재에 시공하는 내화 뿜칠재의 두께 및 밀도 시험 방법
KS F 2902 구조부재에 시공하는 내화 뿜칠재의 부착강도 시험 방법
KS F 2903 구조부재에 시공하는 내화 뿜칠재의 분진량 시험 방법
KS F 2904 구조부재의 처짐에 따른 내화 뿜칠재의 영향 시험 방법
KS F 2905 구조부재에 가해진 충격에 따른 내화뿜칠재의 영향 시험 방법

나. 내화피복재료

KS F 2701 경량 기포 콘크리트 블록(ALC 블록)
KS F 3504 석고 보드 제품
KS F 4914 경량 기포 콘크리트 패널(ALC 패널)
KS L 3101 내화벽돌의 모양 및 치수
KS L 3201 내화 점토질 벽돌
KS L 3202 내화 모르타르
KS L 3205 고알루미나질 내화 벽돌
KS L 5114 섬유강화 시멘트판
KS L 9104 세라믹 섬유 블랭킷

다. 기타

KS F 2848 단면형상계수에 따른 구조용 강재의 내화 피복두께 산정방법

1.4 제출물

다음 사항은 06010.1.6(제출물)과 06010.1.2.2(품질보증 및 관리)에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

내화피복 뿜칠재 및 부자재에 대하여 다음 자료를 제출하여야 한다.

가. 뿜칠재 물성 : 밀도, 부착강도, 열전도율, 불연성, 배합비율, 배합시간
나. 접착재 물성
다. 내화구조 지정기준 및 각 지정기준의 재료임을 입증하는 자료

1.4.2 시공계획서

가. 세부공정계획서, 자재공급계획서
나. 시공상태 검측계획서
다. 품질관리계획서 (공장품질관리, 현장시공방법, 관리시험계획, 청소 및 보양)

1.4.3 품질시험성과표

선정된 자재의 품질시험성적서(품질시험 대행기관 날인)를 자격을 갖춘 자가 서명날인하여 담당원에게 제출해야 한다.

1.5 내화피복구조

강구조 부재의 내화성능 향상을 위해 내화재료로 피복한 내화구조 및 내화성능평가는 건축구조기준(2009)의 0718.2(내화구조), 성능평가는 동 기준의 0718.3(내화성능평가)를 따른다.

2. 자 재

2.1 보관 및 양생

가. 제조업자의 상표가 부착된 포장상태로 현장에 반입하여야 하며, 상표에는 제조업자명, 자재명, 제조년월일, 유효기간을 명기하여야 한다. 또한 내화피복재 반입 시 공사담당자 입회하에 재료의 규격, 품질이 공사시방서와 일치하는지 검수를 받고 현장에 반입하여야 한다.
나. 공사현장에 반입된 재료의 보관에 대하여는 흡수와 오염 및 판재의 휨, 균열, 파손이 없도록 파렛트를

깔고 시트를 덮어서 충분히 보양한다. 재료의 보관은 비나 물에 맞지 않도록 하며 또는 습기를 흡수하지 않도록 유의하며 소실하지 않도록 한다.

다. 재료는 지정된 재고기간 내에 사용해야 한다.

라. 내화재 뿜칠 시와 완료 후 건조될 때까지 주위온도가 4℃ 이상 되어야 한다. 내화재 뿜칠 중, 뿜칠 후에는 자연환기로 건조시키며, 부득이한 경우 강제 환기시킨다.

3. 시 공

3.1 바탕 만들기

가. 강재면에 들뜬 녹, 기름, 먼지 등이 부착된 경우는 이를 제거하여 내화피복재의 부착성을 좋게 한다.

나. 강재면에 녹막이도장의 여부 및 재료의 선정에 대하여 공사시방서에 따른다.

3.2 내화피복공법의 종류

가. 내화피복공법은 크게 도장공법, 습식공법, 건식공법, 합성공법으로 구분하며, 공법 및 재료는 표 06035.1 중에서 선정하여 해당 공사 시방서에 명시해야 한다.

나. 표 06035.1에 나타낸 공법 및 재료 이외의 내화피복을 실시하는 경우에는 해당 공사시방서에 따른다.

<표 06035.1 내화피복공법의 종류>

구분	공법	재료
도장공법	내화도료공법	팽창성 내화도료
습식공법	타설공법	콘크리트 경량 콘크리트
	조적공법	콘크리트블록 경량 콘크리트 블록 돌, 벽돌
	미장공법	철망 모르타르 철망 펄라이트 모르타르
	뿜칠공법	뿜칠 암면 습식 뿜칠 암면 뿜칠 모르타르 뿜칠 플라스터 실리카, 알루미나계열 모르타르
건식공법	성형판 붙임공법	무기섬유 혼입 규산칼슘판 ALC판 무기섬유강화 석고보드 석면 시멘트판 조립식 패널 경량콘크리트 패널 프리캐스트 콘므리트 판
	휘감기공법	
	세라믹울 피복공법	세라미 섬유 블랭킷
합성공법	합성공법	프리캐스트 콘크리트판 ALC판

3.3 내화피복 시공

가. 해당 공사시방서에 지정한 공법 및 재료는 국토교통부의 승인 조건에 따라 시공해야 한다.

나. 타설공법의 콘크리트는 건축공사표준시방서 '철근콘크리트공사', 미장공법의 모르타르는 동시방서의 '미장공사'에 따른다.

다. 작업 전 바탕면에 먼지나 오일, 녹 등의 이물질을 제거한 후 신속하게 시공해야 한다.

라. 분진의 비산 우려가 있을 경우에는 시트로 막거나 마스크 착용 등 적절한 대책을 마련해야 한다. 또한 낙하된 분진 등은 깨끗이 청소하며 분진 등이 배관에 닿아 배관의 방청도장 공사에 지장을 주지 않도록 보양조치 후 시공해야 한다.

마. 방청도장과 함께 강재표면의 녹, 기름, 오염물을 충분히 제거한 다음 내화피복을 실시해야 한다.

바. 뿜칠작업 시 낙진이 건물 밖으로 떨어지지 않도록 방진막을 설치해야 한다. 또한 뿜칠작업 중이거나 양생기간 중 진동 및 충격이 발생하지 않도록 해야 한다.

3.4 현장뒷정리

가. 뿜칠작업이 완료되는 즉시 과도하게 스프레이된 것이나 다른 제작물에 묻은 것을 제거하고 노출된 면을 청소한다.

나. 내화재 제조업체의 권장사항에 따라 노출된 시멘트 내화재를 양생하여 조기건조를 방지한다.

다. 앞서 설치된 내화피복재가 손상되지 않도록 보양 등 필요한 조치를 해야 한다.

라. 분사작업 시 바닥면에 낙하한 폐재는 작업 종료 후에 모아서 폴리 봉투 등에 넣어 각층의 지정된 장소에 모아서 폐기한다.

마. 습식 분사 암면의 장치 또는 공구의 물청소 시 배수는 먼저 침전조에 침전시킨 후 배수관으로 흘려보낸다.

4. 검사 및 보수

가. 검사항목, 방법 등은 해당 공사시방서에 따른다. 해당 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 다음에 따른다.

1) 미장공법, 뿜칠공법의 경우

가) 시공 시에는 시공면적 5 m²당 1개소 단위로 핀 등을 이용하여 두께를 확인하면서 시공한다.

나) 뿜칠공법의 경우 시공 후 두께나 비중은 코어를 채취하여 측정한다. 측정빈도는 각 층마다 또는 바닥면적 1,500 m²마다 각 부위별 1회를 원칙으로 하고, 1회에 5개로 한다. 그러나 연면적이 1,500 m² 미만의 건물에 대해서는 2회 이상으로 한다.

2) 조적공법, 붙임공법, 멤브레인공법의 경우

재료반입 시, 재료의 두께 및 비중을 확인한다. 그 빈도는 각 층마다 바닥면적 1,500 m²마다 각 부위별 1회로 하며, 1회에 3개로 한다. 그러나 연면적이 1,500 m² 미만의 건물에 대해서는 2회 이상으로 한다.

나. 불합격의 경우에는 덧뿜칠 또는 재시공에 의하여 보수한다.

다. 상대습도가 70%를 초과하는 조건에서는 내화피복재의 내부에 있는 강재에 지속적으로 부식이 진행되므로 습도에 유의해야 한다.

라. 분사암면공법의 경우에는 소정의 분사두께를 확보하기 위하여 두께측정기 또는 이것에 준하는 기구로 두께를 확인하면서 작업한다.

06040 바닥슬래브

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 절은 콘크리트 바닥 슬래브 공사에 적용한다.

1.2 참조 표준

KS B 0052 용접 기호

KS B 0839 철근콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준

KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스압접 이음의 검사방법

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강
KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강
KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 8006 강재 틀 합판
KS F 9007 합성데크 바닥구조 시공표준

1.3 제출물

다음 사항은 06010.1.6(제출물)의 해당 요건에 따라 작성·제출하여야 한다.

1.3.1 작업절차서

담당원은 가설작업, 부재이음, 용접방법, 가설 후 응력계측, 품질검사 및 시험요령 등에 대한 작업절차서를 작성해야 한다.

1.3.2 검사 및 시험계획서

1.3.3 시공계획서

1.3.4 시공상세도

2. 자 재

2.1 사용재료

가. 콘크리트는 06010.2(자재)의 해당 요건에 따른다.
나. 철근은 06010.2(자재)의 해당 요건에 따른다.
다. 데크플레이트는 06010.2(자재)의 해당 요건에 따른다.
라. 전단연결재는 06010.2(자재)와 06015.(용접)의 해당 요건에 따른다.

2.2 데크플레이트 구조

데크플레이트를 이용한 바닥슬래브구조방법은 이하의 3개로 분류된다.

가. 데크합성슬래브 : 데크플레이트와 콘크리트가 일체되어 하중을 부담하는 구조
나. 데크복합슬래브 : 데크플레이트의 홈에 철근을 배치한 철근콘크리트와 데크플레이트가 하중을 부담하는 구조
다. 데크구조슬래브 : 데크플레이트가 연직하중, 수평가새가 수평하중을 부담하는 구조

3. 시 공

3.1 시공기준

가. 콘크리트 시공 전 콘크리트에 매립되는 배수구, 통신전선관 및 전력구 등 각종 부대시설에 대한 시공상세 도면을 검토한다.
나. 이 절에서 언급한 이외의 철근 가공 및 조립, 거푸집 및 동바리, 콘크리트 공사에 대해서는 06025(조립 및 설치)의 해당 요건에 따른다.

3.2 거푸집 및 동바리공사

가. 거푸집과 동바리는 정확하게 배치할 수 있도록 모든 기선과 수평 및 표고를 설정하고 승인된 도면과 일치하도록 정확하게 시공한다.
나. 거푸집의 이음부와 접합부는 모르타르가 새지 않도록 완전히 봉합해야 하며, 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 탄탄히 결속한다. 콘크리트 타설에 따른 거푸집 및 동바리 처짐의 영향은 미리 예측하여 적당한 조치를 강구한다.
다. 거푸집 설치 시는 도관, 관슬리브, 설비박스, 배수구, 금속긴결봉, 삽입재 접지 및 정착물 등 다른 공사의 부착에 필요한 긴결장치 등을 설치한다.
라. 강재 거푸집의 녹은 제거하여야 하며, 필요 시 거푸집의 표면에 승인된 박리제를 도포 할 수 있다.

3.3 콘크리트공사

가. 콘크리트 타설계획을 작성할 때는 콘크리트의 운반, 타설, 다짐 등이 원활히 수행되도록 하며, 콘크리트 타설은 가급적 정상 작업시간 내에 이루어지도록 한다.

나. 콘크리트 타설은 타설계획에서 정한 개소 이외에서 이어치기 해서는 안 된다. 이어치기 면의 타설은 시공조인트가 생기지 않고 재료분리나 손실이 없이 타설해야 하며 콘크리트 다짐을 충분히 하여 콘크리트 내에 재료분리 등 불량이 없도록 해야 한다.

3.4 데크플레이트 설치

3.4.1 반입, 보관, 양중, 가설

가. 데크 플레이트는 박판건축물이므로 취급 시 주의한다.

나. 데크 플레이트를 장기간 보관할 경우 습기를 차단하여 보관해야 한다.

다. 데크 플레이트는 긴 부재로 사용되는 경우가 많은데 긴 부재의 양중 시에는 반드시 2점 걸기로 하여 양중 시 데크 플레이트의 변형을 최소화해야 한다.

라. 철골 보 위에 적치하는 경우 과도한 중량이 작용하지 않도록 분산 배치해야 한다.

3.4.2 설치 및 가고정

가. 설치 준비

1) 설치 전 철골 보 표면 청소를 실시하여 수분 및 유분을 제거한다.

2) 철골기둥 주위, 보 접합부의 데크 받침재가 철골 도면대로 장착되어 있는지 확인한다.

3) 데크 받침재는 판두께 최소 6 mm 이상이 필요하고 설치 전 데크 플레이트에 변형이 있는 경우 미리 교정하여 보와의 접합이 용이하도록 한다.

나. 설치와 가고정

1) 보 상부에 설계계획도면에 따라 먹매김을 실시하여 데크 플레이트를 올바른 위치에 설치한다.

2) 기둥 주위 및 보 접합부는 데크 받침재에 올려 필요한 개소를 절단한다.

3) 용접 위치는 아크 스폿 용접 또는 모살용접으로 실시한다.

3.4.3 데크플레이트 및 바닥 슬래브와 보의 접합

데크플레이트를 이용한 바닥 슬래브는 다음 표 06040.1과 같이 총 3개의 종류가 있으며, 각각 그 목적에 맞추어 접합의 종류를 선정한다.

<표 06040.1 데크플레이트를 이용한 바닥 접합의 종류>

	데크합성슬래브	데크복합슬래브	데크구조슬래브
1) 데크플레이트와 철골보의 접합	용접(필렛용접, 플러그용접, 아크스폿용접 등), 볼트 또는 고장력볼트	용접(필렛용접, 플러그용접, 아크스폿용접 등)	용접(필렛용접, 플러그용접, 아크스폿용접 등), 볼트 또는 고장력볼트
2) 데크플레이트 상호의 접합	용접(아크스폿용접, 필렛용접), 터빈나사, 감합, 가조립	용접(아크스폿용접, 마찰용접), 터빈나사, 감합, 가조립 또는 겹침	용접(아크스폿용접, 마찰용접), 터빈나사, 감합, 가조립 또는 겹침
3) 바닥슬래브와 철골보의 접합	스터드볼트, 용접(필렛용접, 플러그용접), 볼트 또는 고장력볼트	스터드볼트	별도의 바닥 가새가 필요

가. 2)항의 접합 형태는 바닥 슬래브의 품질 확보가 중요하고 박판의 경우 반드시 접합해야 한다.

나. 데크복합슬래브에서는 데크플레이트와 콘크리트의 일체화를 위해 통상 스터드볼트 접합을 실시한다.

다. 데크구조 슬래브에서는 데크플레이트의 면내 전단력이 크지 않기 때문에 바닥 브레이싱을 설치하는 등의 조치가 필요하다.

라. 스터드볼트를 이용하는 경우 스터드볼트 접합으로 데크플레이트를 고정하면 안 된다.

마. 데크플레이트를 철골보에 접합할 때는 반드시 데크 플레이트를 보에 밀착시키고, 빈틈이 2 mm 이하가 되도록 밀착시켜 실시한다.

바. 스터드볼트의 면내 전단력을 보에 전달하는 경우, 데크플레이트를 철골보에 밀착시켜 강풍이나 돌풍에 의해서 비산하지 않도록 하고, 콘크리트 타설 시에 이동, 변형하지 않게 아크 스폿 용접 혹은 필렛용접 등으로 신속하게 데크플레이트를 보에 접합한다.

사. 데크합성 슬래브의 경우에는 스터드볼트 이외에 전용접과 드라이빙핀을 사용할 수 있다.

아. 플랫 데크는 거푸집으로도 사용되므로 설치 후 바람에 의한 비산 방지나 콘크리트 타설 시의 빈틈 방지 등에 대한 신속한 안전성 확보가 중요하므로 데크플레이트와 보는 아크 스폿 용접 또는 모살용접 등으로 접합한다.

자. 용접사는 06015.1.6의 자격을 갖춘 자로 한다.

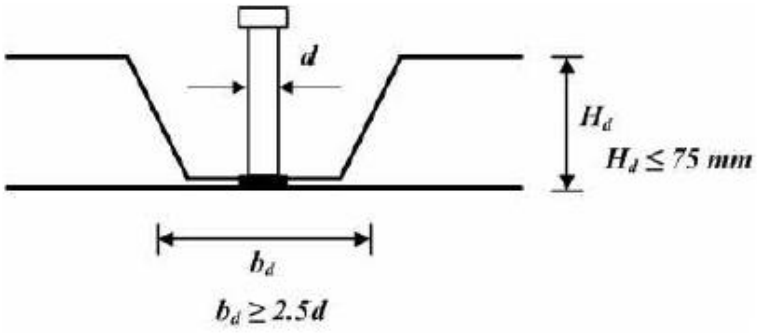
3.4.4 데크플레이트 관통 용접에 있어서의 유의점

가. 스터드 용접 전 주의사항

1) 데크 관통 용접을 하는 경우, 설계 단계에서 큰 보와 작은 보의 플랜지 상부가 동일면이 되도록 한다.
2) 작은보 가설 시, 큰보와 작은보의 상부에 단차가 생기지 않도록 한다.
3) 보 플랜지면에 스터드를 설치하는 경우 원칙적으로 도장은 하지 않는다.
4) 데크플레이트 설치 시 보의 플랜지 면을 청소한다.
5) 데크의 판두께가 두꺼운 이유 등으로 충분한 용접을 할 수 없는 경우에는 미리 데크플레이트에 적절한 직경의 구멍을 뚫어서 직접 용접한다.

나. 데크 관통 용접의 경우의 데크플레이트의 제약

1) 그림 06040.1과 같이 홈 높이 H_d는 75 mm 이하로 한다.
2) 홈의 평균폭 b_d 는 그림 06040.1과 같이 스터드 직경 갖의 2.5배 이상으로 한다. 다만, 홈 상부폭이 하부폭보다 좁을 때에는 상부 폭이 $2.5d$ 이상이 되게 한다.



<그림 06040.1 데크플레이트의 제한>

3.4.5 스터드 용접

가. 스터드 용접의 시공 및 보수는 06015.3.9에 따른다.

나. 스터드 용접의 검사는 06015.3.10.4에 따른다.

3.5 시공허용오차

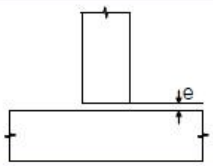
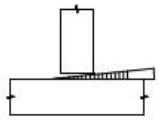
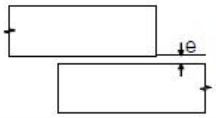
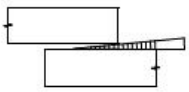
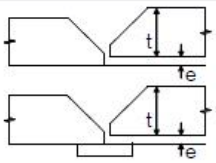
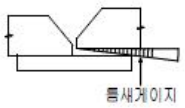
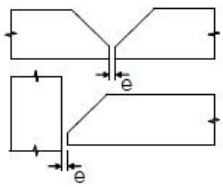
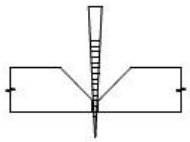
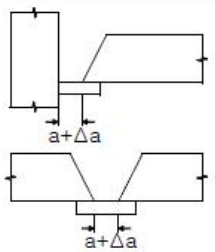
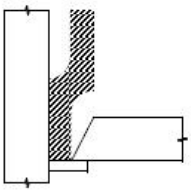
콘크리트 표면은 기복이 없이 면이 일정해야 하며, 시공허용오차는 콘크리트 관련 공사시방서의 해당 요건에 따른다.

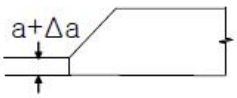
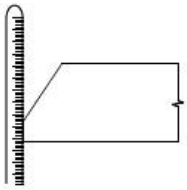
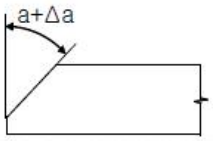
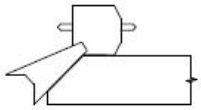
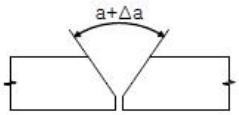
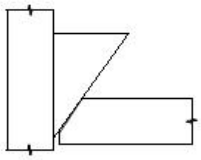
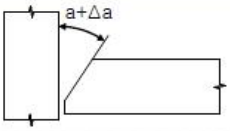
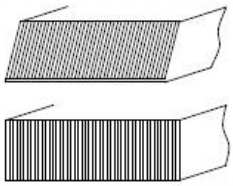
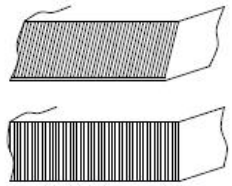
부록

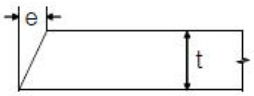
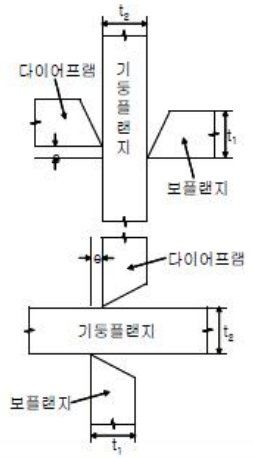
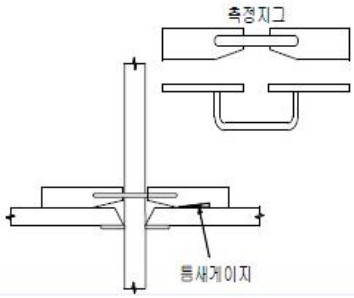
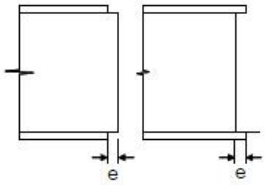
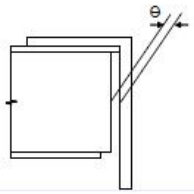
▶부록1. 강구조 정밀도 검사기준
▶부록2. 도료의 품질관리 기준

부록1. 강구조 정밀도 검사기준

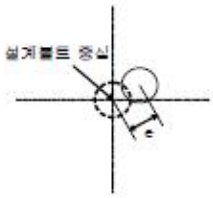
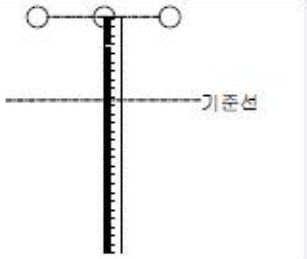
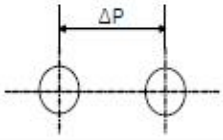
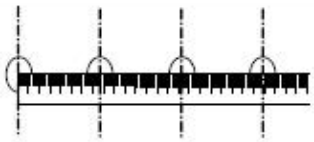
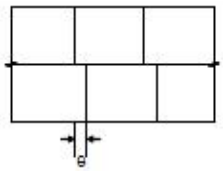
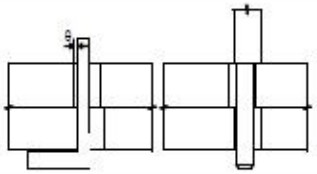
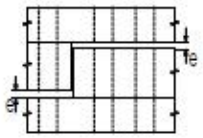
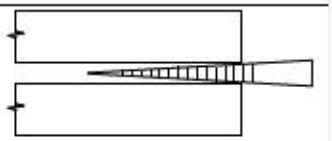
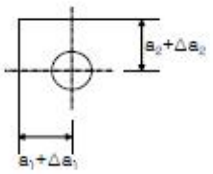
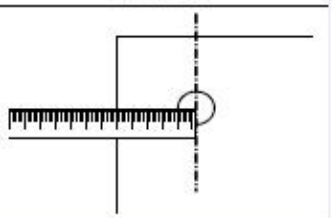
<부표1.1 제작치수 허용차 및 가조립 정밀도 (단위:mm)>

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) T이음의 틈새 (모살용접) e		e ≤ 2 mm	e ≤ 3 mm 다만, e가 2 mm를 초과하는 경우는 사이즈를 e만큼 증가한다.	틈새 게이지	
2) 겹침이음의 틈새 e		e ≤ 2 mm	e ≤ 3 mm 다만, e가 2 mm를 초과하는 경우는 사이즈를 e만큼 증가한다.	틈새 게이지	
3) 맞댐이음의 면차이 e		t ≤ 15 mm e ≤ 1 mm t > 15 mm e ≤ t/15 또한 e ≤ 2 mm	t ≤ 15 mm e ≤ 1.5 mm t > 15 mm e ≤ t/10 또한 e ≤ 3 mm	금속제 직각자 금속제 곧은자 틈새 게이지 용접 게이지	
4) 루트간격 (백 가우징) e		아크 수동용접 0 ≤ e ≤ 25 mm 서브머지드 아크 자동용접 0 ≤ e ≤ 1 mm 가스실드 아크 반자동용접 0 ≤ e ≤ 2 mm 플럭스 코어드 아크 반자동용접 0 ≤ e ≤ 2 mm	아크 수동용접 0 ≤ e ≤ 4 mm 서브머지드 아크 자동용접 0 ≤ e ≤ 2 mm 가스실드 아크 반자동용접 0 ≤ e ≤ 3 mm 플럭스 코어드 아크 반자동용접 0 ≤ e ≤ 3 mm	틈새 게이지	
5) 루트간격 (뒷댐재 부착) Δa		아크 수동용접 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 Δa ≥ −2 mm 서브머지드 아크 자동용접 −2 mm ≤ Δa ≤ +2 mm	아크 수동용접 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 Δa ≥ −3 mm 서브머지드 아크 자동용접 −3 mm ≤ Δa ≤ +3 mm	한계 게이지 (limit gage)	

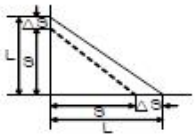
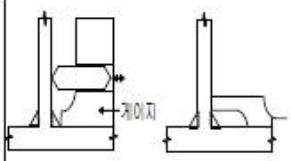
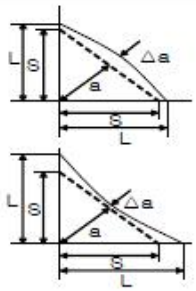
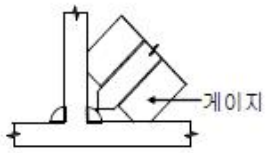
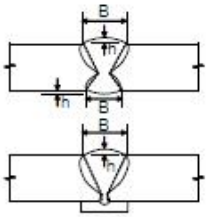
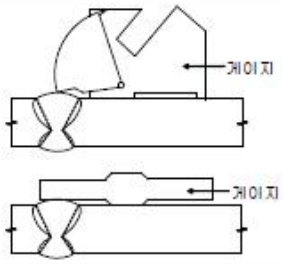
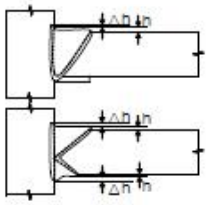
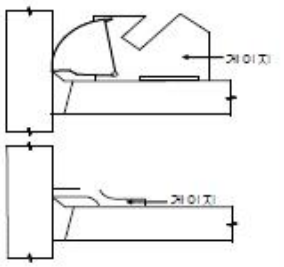
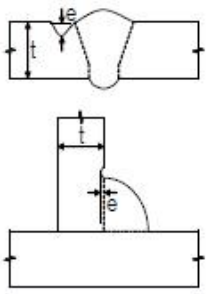
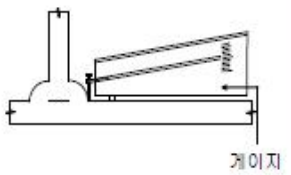
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 루트면 Δa		아크수동용접 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 뒷댐재 없음 Δa ≤ 2 mm 뒷댐재 있음 Δa ≤ 1 mm 서브머지드 아크 자동용접 Δa≤2 mm	아크수동용접 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 뒷댐재 없음 Δa ≤ 3 mm 뒷댐재 있음 Δa ≤ 2 mm 서브머지드 아크 자동용접 Δa ≤3 mm	콘벡스 룰 (convex rule) 금속제 곧은자	
7) 베벨각도 Δa		Δa ≥ −2.5°	Δa ≥ −5°	용접용 게이지 개선 게이지	
8) 개선각도 Δa		Δa1 ≥ −5°	Δa1 ≥ −10°	한계 게이지	
		Δa2 ≥ −2.5°	Δa2 ≥ −5°		
9) 가스절단면의 거칠기		개선내 200 ㎛ Ry 자유연단 100 ㎛ Ry	개선내 200 ㎛ Ry 자유연단 100 ㎛ Ry		모델과의 비교 보통은 목측으로 판단
10) 가스절단면의 노치깊이 d		개선내 d ≤ 1 mm 자유연단 d ≤ 0.5 mm	개선내 d ≤ 2 mm 자유연단 d ≤ 1 mm	용접용 게이지	보통은 목측으로 판단

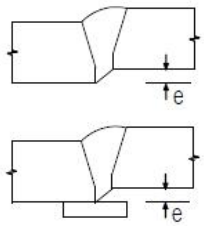
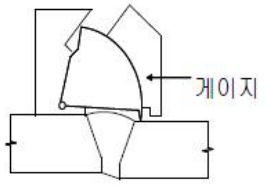
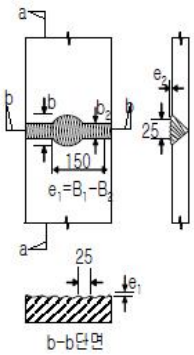
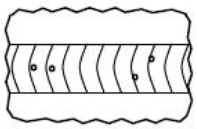
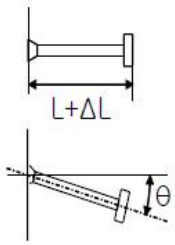
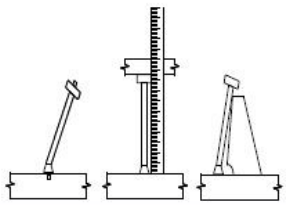
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
11) 가스절단에 의한 절단 연의 직각도 e		t ≦ 20 mm e ≦ 1 mm t > 20 mm e < t/20	t ≦ 20 mm e ≦ 2 mm t > 20 mm e < t/10	금속제 직각자 틈새 게이지 용접용 게이지	
12) 접합부 어긋남 (다이어프램과 플랜지의 어긋남) e		$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq 2\ t_1/15$ 또한 e ≦ 3 mm $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/6$ 또한 e ≦ 4 mm	$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq t_1/5$ 또한 e ≦ 4 mm $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/4$ 또한 e ≦ 5 mm	콘벡스 룰 틈새 게이지 측정지그	박스기둥 등의 폐쇄단면에 대하여는 다이어프램 위치가 표면으로부터 확인할 수 있도록 사전에 금긋기가 필요하다. 
13) 용접 조립재 단부의 불균일 e		e ≦ 2 mm	e ≦ 3 mm	금속제 직각자 콘벡스 룰	

<부표 1.2 고장력볼트>

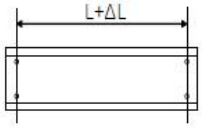
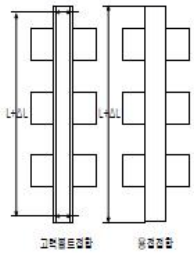
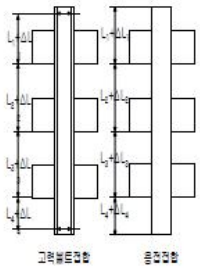
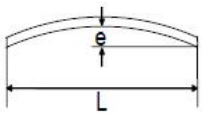
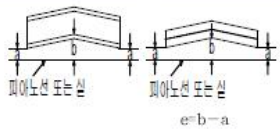
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 구멍중심의 어긋남 e		e ≤ ±1mm	e ≤ ±1.5mm	콘벡스 롤 금속제 곧은자	
2) 구멍간격의 어긋남 ΔP		−1mm ≤ ΔP ≤ +1mm	−1mm ≤ ΔP ≤ +1mm	콘벡스 롤 금속제 곧은자	
3) 구멍의 불일치 e		e ≤ 1mm	e ≤ 1.5mm	콘벡스 롤 직각자 틈새 게이지 관통 게이지	
4) 고장력볼트 접합부의 틈새 e		e ≤ 1mm	e ≤ 1mm	틈새 게이지	 가볼트 조임 후
5) 모서리면과 구멍 간의 간격 Δa		Δa1 ≥ −2mm Δa2 ≥ −2mm	Δa1 ≥ −3mm Δa2 ≥ −3mm	콘벡스 롤 금속제 곧은자	

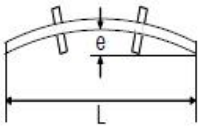
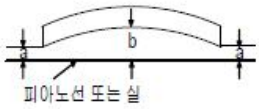
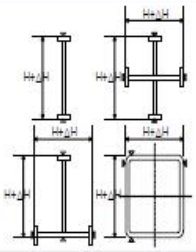
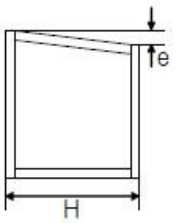
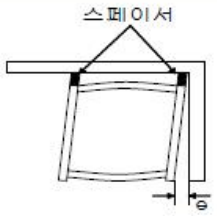
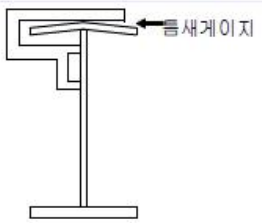
<부표 1.3 용접>

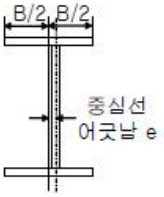
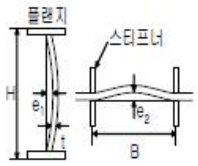
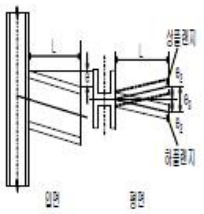
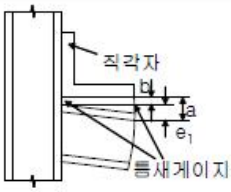
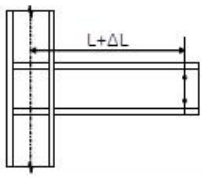
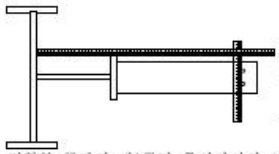
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 모살용접의 사이즈 ΔS		0 ≤ ΔS ≤ 0.5S 또한 ΔS ≤ 5 mm	0 ≤ ΔS ≤ 0.8 S 또한 ΔS ≤ 8 mm	용접용 게이지 한계 게이지	
2) 모살용접의 용접덧살 높이 ΔS		0 ≤ Δa ≤ 0.4 S 또한 Δa ≤ 4 mm	0 ≤ Δa ≤ 0.6 S 또한 Δa ≤ 6 mm	용접용 게이지	
3) 맞댐용접의 용접덧살 높이 h		B < 15 mm 0 mm < h ≤ 3 mm 15 mm ≤ B < 25 mm 0 mm < h ≤ 4 mm 25mm ≤ B 0mm < h ≤ (4/25) B mm	B < 15 mm 0 mm < h ≤ 5 mm 15 mm ≤ B < 25 mm 0 mm < h ≤ 6 mm 25 mm ≤ B 0 mm < h ≤ (6/25) B mm	용접용 게이지 한계 게이지	
4) 완전용입용접 T이음의 보강 모살 사이즈 ΔS		t ≤ 40 (h−t/4) 0 ≤ Δh ≤ 7 mm t ≤ 40 (h−t/4) 0 ≤ Δh ≤ t/4 −3	t ≤ 40 (h−t/4) 0 ≤ Δh ≤ 10 mm t ≤ 40 (h−10) 0 ≤ Δh ≤ t/4	용접용 게이지 한계 게이지	
5) 언더컷 e		완전용입용접 e ≤ 0.3 mm 전면 모살용접 e ≤ 0.3 mm 측면 모살용접 e ≤ 0.5 mm 다만, 위의 값을 초과하고 0.7 mm 이하인 경우 용접길이 30 cm마다 총길이가 30 mm 이하 또한 1개소의 깊이가 3 mm 이하는 허용한다.	완전용입용접 e ≤ 0.5 mm 전면 모살용접 e ≤ 0.5 mm 측면 모살용접 e ≤ 0.8 mm 다만, 위의 값을 초과하고 1mm 이하인 경우 용접길이 30 cm마다 총길이 30 mm 이하 또한 1개소의 깊이가 5mm 이하는 허용한다.	언더컷 게이지	

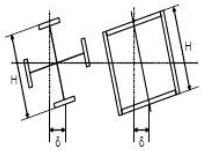
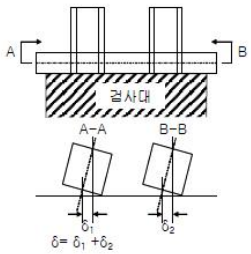
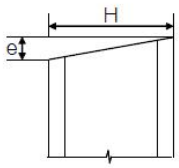
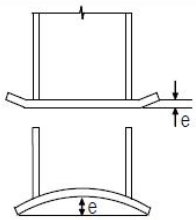
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 맞댐용접의 불일치 e		t ≦ 15 mm e ≦ 1 mm t > 15 mm e ≦ t/15 또한 e ≦ 2 mm	t ≦ 15 mm e ≦ 1.5 mm t > 15 mm e ≦ t/10 또한 e ≦ 3 mm	금속제 직각자 금속제 곧은자 틈새 게이지 용접용 게이지	
7) 비드표면의 요철 e		비드표면 요철의 고저차 e1, e2는 용접길이, 또는 비드폭 25 mm의 범위에서 2.5 mm 이하. 비드폭의 요철 e3은 용접길이 150 mm의 범위에서 5 mm 이하.	비드표면 요철의 고저차 e1, e2는 용접길이, 또는 비드폭 25 mm의 범위에서 4.0 mm 이하. 비드폭의 요철 e3은 용접길이 150 mm의 범위에서 7 mm 이하.		
8) 피트		용접길이 30 cm마다 1개소 이하, 다만 피트 크기가 1 mm 이하는 3개를 1개로 계산한다.	용접길이 30 cm마다 2개 이하, 다만 피트 크기가 1 mm 이하는 3개를 1개로 계산한다.		
9) 스터드 용접 후 마감 높이와 경사 ΔL, θ		−1.5 mm ≦ ΔL ≦ +1.5 mm	−2 mm ≦ ΔL ≦ +2 mm	금속제 곧은자 한계 게이지 콘벡스 롤	스터드가 기울어져 있는 경우, 축의 중심에서 축길이를 측정한다. 

<부표 1.4 제품>

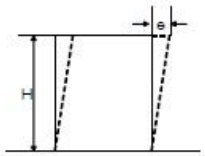
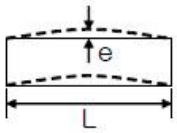
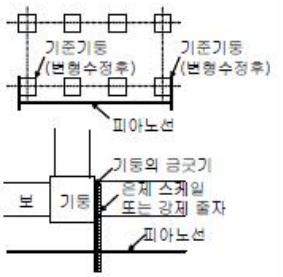
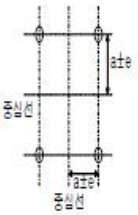
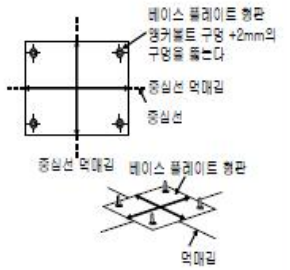
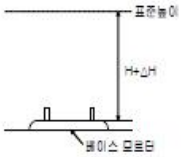
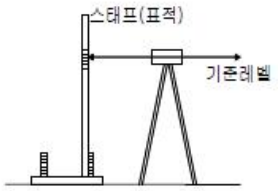
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 보의 길이 ΔL		$-3\,mm \le \Delta L \le +3\,mm$	$-5\,mm \le \Delta L \le +5\,mm$	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 길이가 10m 이상의 것의 측정은 원칙적으로 5kgf의 장력을 가하여 실시한다. 10m 미만의 것은 손으로 당겨도 좋다. ② 측정위치는 원칙적으로 플랜지 또는 웨브 부재 양단 제1구멍중심간으로 한다.
2) 기둥의 길이 ΔL		$L < 10\,m$ $-3\,mm \le \Delta L \le +3\,mm$ $L \ge 10\,m$ $-4\,mm \le \Delta L \le +4\,mm$	$L < 10\,m$ $-5\,mm \le \Delta L \le +5\,mm$ $L \ge 10\,m$ $-6\,mm \le \Delta L \le +6\,mm$	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 길이가 10m 이상의 것의 측정은 원칙적으로 5kgf의 장력을 가하여 실시한다. 10m 미만의 것은 손으로 당겨도 좋다. ② 측정 위치는 임의의 1면으로, 강제 줄자를 기둥플랜지에 대고 볼트접합의 경우는 제1구멍 중심간, 용접접합의 경우는 양단면 사이로 한다. 또한 제1절의 주각측은 베이스 밑면으로 한다. ③ 고장력볼트접합에서도 메탈터치의 기둥은 주두주각부의 양단면 사이로 한다.
3) 층높이 ΔL		$-3\,mm \le \Delta L \le +3\,mm$	$-5\,mm \le \Delta L \le +5\,mm$	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 측정 위치는 접합부가 붙어 있는 모든 면에 대하여 실시한다. ② 주각부로부터 최초의 접합부까지의 층높이는, 베이스 플레이트 밑면, 주각부구멍중심(고장력볼트접합) 또는 주각부단면(용접접합)으로부터 접합부단의 상플랜지 윗면 사이로 한다. ③ 일반층의 층높이는 접합부 상플랜지 윗면 사이로 한다. ④ 최상부의 접합부로부터 주두까지의 층높이는 접합단의 상플랜지 윗면으로부터, 볼트접합 경우는 주두 제1구멍 중심까지, 용접접합의 경우는 재단까지로 한다.
4) 보의 휨 e		$e \le \frac{L}{1000}$ 또한 $e \le 10\,mm$	$e \le \frac{1.5L}{1000}$ 또한 $e \le 15\,mm$	피아노선 또는 실 레벨 콘벡스 롤 금속제 곧은자	① 목측으로도 판별할 수 있으나 측정하는 경우는 보높이·보폭의 2방향에 대하여 실시한다. ② 보높이 방향의 휨은 부재를 옆으로 눕혀서 플랜지 양단에 피아노선 또는 실을 어느 정도 간격을 두고 편 다음, 부재 중앙부를 금속제 곧은자 등으로서 측정한다. 보폭 방향은 부재를 세워서 같은 방법으로 측정한다. 보 높이 방향 : 부재를 옆으로 눕힌다. / 보폭방향 : 부재를 세운다.  e=b−a

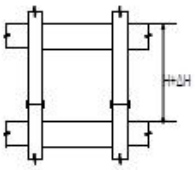
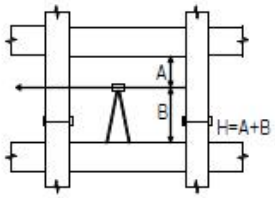
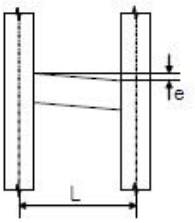
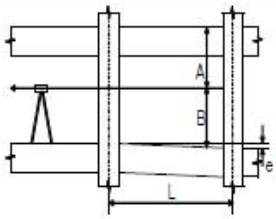
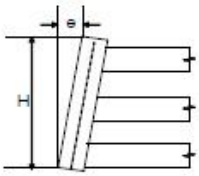
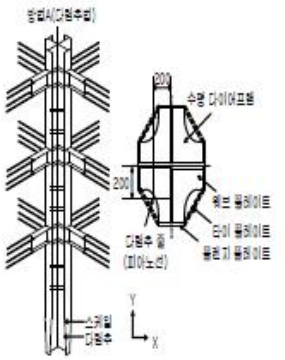
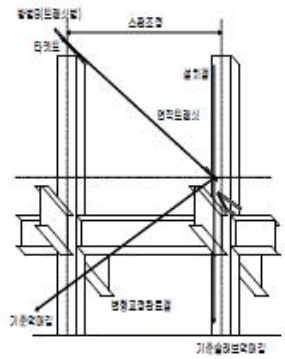
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
5) 기둥의 휨 e		$e \le \frac{L}{1500}$ 또한 $e \le 5\,mm$	$e \le \frac{L}{1000}$ 또한 $e \le 8\,mm$	피아노선 또는 실 레벨 콘벡스 롤 금속제 곧은자	① 측정은 X, Y 축의 2면에 대하여 실시한다. ② 주두·주각의 플랜지면으로부터 어느 정도 거리를 두고 피아노선 또는 실을 편 다음 기둥 중앙부를 금속제 곧은자로서 측정한다. ③ 주두와 주각을 기준점으로 하고 기둥 중앙부를 레벨로 측정한다.  e=b−a
6) 단면의 높이 ΔH		$H < 800\,mm$ $-2\,mm \le \Delta H \le +2\,mm$ $h \ge 800\,mm$ $-3\,mm \le \Delta H \le +3\,mm$	$H < 800\,mm$ $-3\,mm \le \Delta H \le +3\,mm$ $H \ge 800\,mm$ $-4\,mm \le \Delta H \le +4\,mm$	KS 1급 강제 줄자 콘벡스 롤 금속제 곧은자	① 부재 양단의 웨브 위치에서 플랜지 배면 사이를 측정한다. ② □형 단면은 상대하는 플랜지·웨브의 각각의 △표시 위치 사이를 측정한다.
7) 단면의 폭 ΔB		$-2\,mm \le \Delta B \le +2\,mm$	$-3\,mm \le \Delta B \le +3\,mm$	콩벡스 롤 금속제 곧은자 금속제 직각자	양단부 및 단면 변화부를 측정한다.
8) 박스형 단면의 직각도 e		접합부 $e \le \frac{H}{100}$ 또한 $e \le 2\,mm$ 일반부 $e \le \frac{2H}{100}$ 또한 $e \le 4\,mm$	접합부 $e \le \frac{3H}{200}$ 또한 $e \le 3\,mm$ 일반부 $e \le \frac{3H}{100}$ 또한 $e \le 6\,mm$	직각자 틈새 게이지 금속제 직각자	 웨브를 기준으로 하여 금속제 직각자를 대고 그림과 같이 플랜지와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
9) H형 단면 직각도 e		접합부 $e \le \frac{b}{100}$ 또한 $e \le 1.0\,mm$ 일반부 $e \le \frac{2b}{100}$ 또한 $e \le 2\,mm$	접합부 $e \le \frac{3b}{200}$ 또한 $e \le 1.5\,mm$ 일반부 $e \le \frac{3b}{100}$ 또한 $e \le 3\,mm$	직각자 틈새 게이지 금속제 직각자 지그	 웨브를 기준으로 하여 지그를 대고 플랜지와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.

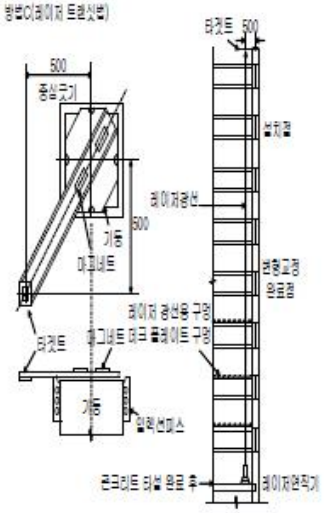
명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
10) 웨브의 어긋남 e		e ≤ 2 mm	e ≤ 3 mm	콘벡스 롤 금속제 곧은자 버니어 캘리퍼스	 웨브두께 중심선·플랜지 폭 중심선을 긋고 버니어 캘리퍼스 또는 콘벡스 롤로 측정한다.
11) 웨브의 휨 e		$e1 \le \frac{H}{150}$ $\frac{H}{100}$ 또한 e1 ≤ 4 mm $e2 \le \frac{B}{150}$ 또한 e2 ≤ 4 mm 다만, t ≤ 6에는 적용하지 않는다.	$e1 \le \frac{H}{100}$ 또한 e1 ≤ 6mm $e2 \le \frac{B}{100}$ 또한 e2 ≤ 6mm 다만, t ≤ 6에는 적용하지 않는다.	금속제 곧은자 틈새 게이지	 웨브면에 금속제 곧은자를 대고 웨브와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
12) 접합부의 각도 e		$e1, e2 \le \frac{L}{300}$ 또한 e1, e2 ≤ 3 mm e3 ≤ 4 mm	$e1, e2 \le \frac{L}{200}$ 또한 e1, e2 ≤ 5 mm e3 ≤ 6mm	직각자 틈새 게이지 피아노선 또는 실 금속제 곧은자 콘벡스 롤	 기둥 플랜지 표면에 직각자를 대고 접합부단의 용접비드를 피해 고정하고, 그림의 a 및 b를 틈새 게이지로 측정한다. e1 = | a−b |
13) 접합부의 길이 ΔL		−3 mm ≤ ΔL ≤ +3mm	−5mm ≤ ΔL ≤ +5 mm	콘벡스 롤 금속제 곧은자 지그 구멍중심간 측정용 지그	 접합부 끝단의 제1구멍 중심까지의 치수를 측정한다.

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
14) 기둥의 비틀림 δ		$\delta \leq \frac{6H}{1000}$ 또한 $\delta \leq 5$mm	$\delta \leq \frac{9H}{1000}$ 또한 $\delta \leq 8$mm	다림추 콘벡스 룰 금속제 곧은자	 검사대 위에 기둥을 놓고 기둥 양단에 다림추를 장치하여, 콘벡스 룰로서 비틀림 양을 측정한다. 양단의 비틀림 양의 차이가 구하는 비틀림 양이 된다.
15) 메탈터치 e		$e \leq \frac{1.5H}{1000}$	$e \leq \frac{2.5H}{1000}$	직각자 틈새 게이지 금속제 곧은자	직각자를 부재면에 대고 메탈터치면과 직각자와의 사이에 생긴 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
16) 베이스 플레이트의 꺾임 및 요철 e		$e \leq 2$mm	$e \leq 3$mm	금속제 곧은자 틈새 게이지	베이스 플레이트 밑면에 금속제 곧은자를 대고, 베이스 플레이트와의 사이 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.

<부표 1.5 공사현장>

명 칭	그 림		관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 건물의 기울기 e			$e \le \frac{H}{4000} + 7\,mm$ 또한 $e \le 30\,mm$	$e \le \frac{H}{2500} + 10\,mm$ 또한 $e \le 50\,mm$		기둥 각 절의 기울기로부터 신출한다.
2) 건물의 굴곡 e			$e \le \frac{L}{4000}$ 또한 $e \le 20\,mm$	$e \le \frac{L}{2500}$ 또한 $e \le 25\,mm$	피아노선 또는 강제 줄자 금속제 곧은자	 네 모퉁이의 기둥 등 미리 결정된 기준 기둥과의 고르지 않음을 측정하여 그 값으로부터 신출한다.
3) 중심선과 앵커볼트 위치의 어긋남 e		A 종	$-3\,mm \le e \le +3\,mm$	$-5\,mm \le e \le +5\,mm$	베이스 플레이트 형판(또는 플레이트) 콘벡스 물	 앵커볼트 직경 +2 mm의 구멍을 뚫은 베이스 플레이트 형판을 만들어, 중심선 먹매김과 베이스 플레이트 형판의 중심선 금긋기선을 맞추어 구멍에 앵커볼트가 들어가도록 조정한다.
		B 종	$-5\,mm \le e \le +5\,mm$	$-8\,mm \le e \le +8\,mm$		
4) 기둥 끝에 붙은 면의 높이 ΔH			$-3\,mm \le \Delta H \le +3\,mm$	$-5\,mm \le \Delta H \le +5\,mm$	레벨 레이저 레벨 스태프 (표척, staff)	 레벨을 사용하여 각 기둥마다에 4개소 이상 측정한다.

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
5) 공사현장 이음층의 층높이 ΔH		$-5\,mm \le \Delta H \le +5\,mm$	$-8\,mm \le \Delta H \le +8\,mm$	레벨 강제 줄자	 레벨로 기둥에 기준점을 잠고, A와 B의 치수를 강제 줄자로 측정한다.
6) 보의 수평도 e		$e \le \frac{L}{1000} + 3\,mm$ 또한 $e \le 10\,mm$	$e \le \frac{L}{700} + 5\,mm$ 또한 $e \le 15\,mm$	레벨 강제 줄자 스태프	 레벨로 A와 B의 보 높이를 측정한다. e=B−A
7) 기둥의 기울기 e		$e \le \frac{H}{1000}$ 또한 $e \le 10\,mm$	$e \le \frac{H}{700}$ 또한 $e \le 15\,mm$	연직트랜싯 타겟트 레이저 연직기 광학 연직기 강제 줄자 금속제 직각자	 

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
					방법C(레이저 트랜싯법) 

부록1. 강구조 정밀도 검사기준

<부표 2.1 무기질 아연말 샵프라이머 (SPS-KPIC 5006-1759)>

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 핀홀, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
가사시간 (혼합, h, 20℃)	5 이상	SPS-KPIC 5006-1759
건조시간 (경호, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, 2512
비휘발분 (혼합, 중량 %)	45 이상	KS M ISO 3251
가열잔분(혼합)중 아연 함량(중량 %)	50 이상	KS M 5000-5171 KS M ISO 3549
방청성(168h)	점 녹이나 도막의 부풀음 박리가 없을 것	KS D 9502

<부표 2.2 무기질 아연말 1) 도료 (SPS-KPIC 5001-1754)>

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중 (주제, 25℃)	1.0 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분 (주제. 중량 %)	30 이상	KS M ISO 3251
가사시간 (혼합, h, 20℃)	5 이상	SPS-KPIC 5001-1754
건조시간 (경화, 혼합, h, 25℃)	48 이내	KS M 5000-2511
총고형분 (혼합, 중량 %)	78 이상	KS M ISO 3251
안료분 (총고형분 중, 중량 %)	85 이상	KS M ISO 14680-1
총아연말분 1) (안료분 중, 중량 %)	87 이상	KS M 5000-5171
총아연발문 1) (총고형분 중, 중량 %)	74 이상	KS M ISO 3549

㈜ 1) 아연말의 성분은 KS M ISO 3549 (도료용 아연말 안료)에 따른다.

<부표 2.3 염화고무계 중도, 상도 도료 (SPS-KPIC 5007-1760)>

항목	품질		방법
	중도	상도	
연화도 (N.S)	3 이상	5 이상	KS M 5000-2141
주도 (KU, 25℃)	90~100	70~85	KS M 5000-2122
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것		KS M 5000-2011
비중 (25℃)	1.1 이상	0.9 이상	KS M ISO 2811-1
흐름성 (㎛)	300 이상	100 이상	KS M 5980
비휘발분 (중량 %)	50 이상	35 이상	KS M ISO 3251
건조시간 (경화, h)	24 이내		KS M 5000-2511, 2512

<부표 2.4 염화고무 MIO 1) 도료 (SPS-KIPC 5008-1761)

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
주도 (KU, 25℃)	90~110	KS M 5000-2122
비중 (25℃)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분 (중량 %)	55 이상	KS M ISO 3251
흐름성 (㎛)	350 이상	KS M 5980

㈜ 1) MIO : Micaceous Iron Oxide (운모상 산화철)

<부표 2.5 에폭시계 방청도료 (SPS-KPIC 5005-1758)>

항목	품질	항목
건조도막의 상태	흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
주도 (KU, 25℃)	80~100	KS M 5000-2122
비중 (혼합)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분 (혼합, 중량 %)	65 이상	KS M ISO 3251
흐름성 (혼합, ㎛)	300 이상	KS M 5980
건조시간 (경화, h, 25℃)	10 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)	4 이상	SPS-KPIC 5005-1758

<부표 2.6 고고형분 에폭시계 도료 (SPS-KPIC 5002-1755)>

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
혼합성 (혼합)	균일하게 혼합될 것	SPS-KPIC 5002-1755
비중 (주제)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
주도 (주제, KU, 25℃)	90 이상	KS M 5000-2122
비휘발분 (주제, 중량 %)	80 이상	KS M ISO 3251
건조시간 (경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)	2 이상	SPS-KPIC 5002-1755
흐름성 (혼합, ㎛)	500 이상	KS M 5980
부피 고형분 (%)	80 이상	KS M ISO 3233

<부표 2.7 우레탄계 도료 (SPS-KPIC 5003-1756)>

항목		품질	방법
건조도막의 상태		흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상		견본품과 비요하여 차이 없을 것	KS M 5000-3011
비중 (주제)		1.1 이상	KS M ISO 2811-1
주도 (주제, KU)		70~90	KS M 5000-2122
비휘발분 (주제, 중량 %)		60 이상	KS M ISO 3251
연화도 (주제, N.S)		5 이상	KS M 5000-2141
광택 (60˚, %)		80 이상	KS M ISO 2813
건조시간 (경화, h, 25℃)		24 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)		4 이상	SPS-KIPC 5003-1756
흐름성 (혼합, ㎛)		175 이상	KS M 5980
은폐율(%) 1), 2)	백색	90 이상	KS M ISO 2814
	기타 색	80 이상	
촉진 내후성 (300h, %)		90 이상	KS M ISO 11507

㈜ 1) 기타 색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.
2) 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 도는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.

<부표 2.8 불소수지계 도료 (SPS-KPIC 5004-1757)>

항목		품질	방법
건조도막의 사태		흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비휘발분 (주제, 중량 %)	백색	50 이상	KS M ISO 3251
	기타 색	40 이상	
연화도 (주제, NS)		6 이상	KS M 5000-2141
광택 (60℃)		70 이상	KS M ISO 2813
건조시간 (경화, h, 25℃)		8 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)		5 이상	SPS-KPIC 5004-1757
용제 가용분 중의 불소 (주제, %)		15 이상	SPS-KPIC 5004-1757
은폐율(%) 1),2)	백색	90 이상	KS M ISO 2814
	기타 색	80 이상	
층간 부착성 (중/상도) 3)		이상 없을 것	KS M ISO 2409
유연성 3)		이상 없을 것	KS M ISO 1519
내알칼리성 3)		이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내산성 3)		이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
냉열반복시험 3)		이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내충격성 3)		균열, 벗겨짐이 없을 것	KS M ISO 6272-1
촉진내후성 (1,000h) 3)	광택유지율(%)	90 이상	KS M ISO 11507
	쵸킹	1 이하	KS M ISO 4628-6

㈜ 1) 기타 색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.
2) 특녹색이나 특청색과 같이 프타로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.
3) 시험편은 도장계열의 최상층까지 도장한 상태에서 시험한다.

<부표 2.9 세라믹계 방식 도료 (SPS-KPIC 5009-1762)>

항목	품질	방법
용기 내에서 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
건조시간 (경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)	2 이상	KS M ISO 9514
흐름성 (혼합, ㎛)	250 이상	KS M ISO 16862
부피고형분 (혼합, %)	60 이상	KS M ISO 3233
비중(주제) (25˚/25℃)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
주도(주제, KU) (25˚/25℃)	95 이상	KS M 5000-2122
연화도 (주제, NS)	4 이상	KS M 5000-2141
염수분무시험 (168h)	녹과 부풀음이 없을 것	KS D 9502

<부표 2.10 세라믹계 우레탄 도료 (SPS-KPIC 5010-1763)>

항목		품질	방법
건조 도막의 상태		흐름, 주름, 핀홀 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상		견본품과 비교하여 차이가 없을 것	KS M 5000-3011
비휘발분 (주제, 중량 %)		50 이상	KS M ISO 3251
연화도 (주제, N.S)		6 이상	KS M ISO 2141
광택 (60˚)		70 이상	KS M ISO 2813
건조시간 (경화, h, 25℃)		24 이내	KS M 5000-2511, 2512
흐름성 (혼합, ㎛)		175 이상	KS M ISO 16862
은폐율(%) 1),2)	백색	90 이상	KS M ISO 2814
	기타 색	80 이상	
내산성 3) (168h)		도막의 갈라짐, 부풀음, 주름, 떨어짐, 벗겨짐, 변색 등이 없을 것	KS M ISO 2812-1
내알칼리성 3) (168h)		도막의 갈라짐, 부풀음, 주름, 떨어짐, 벗겨짐, 변색 등이 없을 것	KS M ISO 2812-1
촉진내후성 3) (300h, %)		80 이상	KS M ISO 11507

㈜ 1) 기타 색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.

2) 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.

3) 시험편은 도장계열의 최상층까지 도장한 상태에서 시험한다.

<부표 2.11 실록산계 도료 (SPS-KPIC 5011-1764)>

항목		품질	방법
건조도막의 상태		흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상		견본품과 비요하여 차이 없을 것	KS M 5000-3011
비중 (주제, 25℃)		1.1 이상	KS M ISO 2811-1
주도 (주제, KU, 25℃)		80~100	KS M 5000-2122
비휘발분 (주제, 중량 %)		60 이상	KS M ISO 3251
연화도 (주제, N.S)		6 이상	KS M 5000-2141
광택 (60˚, %)		70 이상	KS M ISO 2813
건조시간 (경화, h, 25℃)		24 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간 (혼합, h, 20℃)		4 이상	SPS-KIPC 5011-1764
흐름성 (혼합, ㎛)		250 이상	KS M 5980
은폐율(%) 1), 2)	백색	90 이상	KS M ISO 2814
	기타 색	80 이상	
촉진 내후성 (700h)	광택유지율(%)	90 이상	KS M ISO 11507
	쵸킹	1 이하	KS M ISO 4628-6

㈜ 1) 기타 색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.
2) 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.
3) 시험편은 도장계열의 최상층까지 도장한 상태에서 시험한다.

<부표 2.12 수용성 무기질 아연말 도료 (SPS-KPIC 5012-1765)>

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
가사시간 (h, 20℃)	5 이상	SPS-KPIC 5012-1765
경화건조시간 (h, 25℃)	24 이하	KS M 5000-2511
비휘발분 (주제부, 중량 %)	18 이상	KS M ISO 3251
VOCs 함량 (g/L)	10 이하	KS M ISO 11891-1, 2
비중 (주제, 25℃)	1.0 이상	KS M ISO 2811-1
균열성	이상 없을 것	SPS-KPIC 5012-1765
총고형분 (혼합도료중, 중량 %)	65 이상	KS M ISO 3251
안료분 (총고형분중, 중량 %)	85 이상	KS M ISO 14680-1
총아연말분 (안료분중, 중량 %)	92 이상	KS M 5000-5171
총아연말분 (총고형분중, 중량 %)	85 이상	KS MsISO 3549

<부표 2.13 수용성 에폭시계 도료 (SPS-KPIC 5013-1766)>

항목	품질	방법
건조도막의 상태	흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
가사시간 (h, 20℃)	2 이상	SPS-KPIC 5013-1766
경화건조시간 (h, 25℃)	24 이하	KS M 5000-2511, 2512
비휘발분 (주제부, 중량 %)	55 이상	KS M ISO 3251
VOCs 함량 (g/L)	80 이하	KS M ISO 11890-1, 2
비중 (주제부, 25℃)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
저장 안정성 (주제)	주걱으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며, 덩어리짐, 엉김, 겔 및 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000-2031
흐름성 (혼합도료, ㎛)	300 이상	KS M 5980
주도 (주제, KU, 25℃)	85 이상	KS M 5000-2122

<부표 2.14 수용성 아크릴계 도료 (SPS-KPIC 5014-1767)>

항목		품질	방법
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
건조도막의 상태		흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것	KS M 5000-2421
도장 작업성		도료 혼합 후 에어리스 스프레이 작업에 이상이 없어야 한다.	KS M 5000-2412, 2421
주도 (KU, 25℃)		70~115	KS M 5000-2122
비중 (25℃)		1.1 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분 (중량 %)		40 이상	KS M ISO 3251
VOCs 함량 (g/L)		185 이하	KS M ISO 11890-1, 2
연화도 (주제, NS)		5 이상	KS M 5000-2141
광택 (60˚, %)		60 이상	KS M ISO 2813
은폐율(%) 1),2)	백색	90 이상	KS M ISO 2814
	기타 색	80 이상	
경화 건조시간 (h, 25℃)		24 이내	KS M 5000-2511, 2512
흐름성 (㎛)		175 이상	KS M 5980
촉진내후성	광택유지율 (%) (300h)	80 이상	KS M ISO 11507

㈜ 1) 기타 색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.

2) 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.

<부표 2.15 아연알루미늄 용사 재료규격 1)>

표면처리	SSPC-SP10
함량	아연(Zn) : 알루미늄(Al) : 지르코늄(Zr) 10~15(%) : 85~90(%) : 0.5 이상(%)
아연(Zn) 순도	99.99%
알루미늄(Al) 순도	99.7%

㈜ 1) KS D ISO 2063 규격 참조

<부표 2.16 고형분 용적비의 관리기준>

도료 명칭	고형분 용적비 관리기준	비고
무기질 아연말계 도료	60% 이상	KS M ISO 3233
에폭시계 방청도료	50% 이상	
고고형분 에폭시계도료	80% 이상	
우레탄계 도료	50% 이상	
불소수지계 도료	30% 이상	
실록산계 도료	60% 이상	
세라믹계 방식도료	80% 이상	
세라믹계 우레탄도료	50% 이상	

<부표 2.17 회수 사용되는 철을 함유한 금속 연마제의 청정도 규격
(Specification for Cleanliness of Recycled Ferrous Metallic Abrasives : SSPC-AB2 연마제 기준 No.2)>

구분	기준	비고
비 마찰재 잔유물	1% 미만	(by weight)
납 성분함량	0.1% 미만	(by weight)
수용성 오염물	1000micro-ohms/cm 미만	전기전도성
기름 함량	물 속에 침지 시 오일인 육안으로 검출되지 않을 것	
요구 사항	상기 조건이 모두 충족 시 재사용하며, 불학격 시 재정재되어야 함.	

<부표 2.18 아연 알루미늄 피막처리 규격 1),2)>

시험항목	품질기준
외관	이상 없을 것
부착력	5% 이하
부식저항성 (염수분무시험, 720시간)	적청이 없을 것
부풀음 (염수분무시험 후)	부풀음 및 박리가 없을 것
도막두께	(6~12) ㎛

㈜ 1) 상기 규격은 강구조물공사에 사용하는 고장력 볼트에 사용되는 아연 알루미늄 피막처리에 대하여 적용한다.
2) 아연 알루미늄 피막처리에 대한 시료채취 및 시험방법은 ASTM F 1136에 따른다.

07000 조적공사

07010 조적공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 조적조 구조물의 시공 시 일반적이고 기본적인 요구사항을 규정한 것으로 재료, 설계, 품질관리 등 이와 관련한 일반 조적조 기준을 규정한 것이다.

1.2 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

가. 한국산업표준

KS F 2440 콘크리트 조적재의 시료채취 및 시료방법
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS L 3204 규석벽돌
KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강
KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강
KS D 3629 에폭시 피복 철근
KS F 4002 속빈 콘크리트 블록
KS F 4004 콘크리트 벽돌
KS F 4038 치장 콘크리트 블록
KS L 4201 점토벽돌
KS L 4204 규회벽돌
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 9010 규석벽돌 제조용 생석회 및 소석회
KS L 9015 석회 및 석회 제품의 시료 채취, 검사, 포장 및 표시방법
KS L 9501 공업용 석회

1.3 용어의 정의

이 시방에서 사용하는 용어에 대하여 다음과 같이 정의한다.

가로근 삽입블록 : 철근을 가로로 배치하고 콘크리트를 충전할 수 있는 형상을 갖춘 블록
가로보강근 : 블록의 속빈 부분에 수평방향으로 배근된 철근의 총칭
가로줄눈 : 조적개체가 설치되는 수평 모르타르 줄눈
거푸집 블록
: L형, 역T자형, U자형 등으로 만들어 콘크리트조의 거푸집을 겸하게 된 블록으로 내부에 철근배근 및 콘크리트를 채워 넣을 수 있는 블록
거푸집 블록구조
: 거푸집 콘크리트 블록을 사용하여 조합시켜 거푸집으로 하고 공동 부분에 철근을 배근하고 그라우팅하여 내력벽과 기둥, 보 등의 구조체를 만드는 블록구조
경량블록 : 기건비중이 1.9 미만의 속빈 콘크리트 블록
그라우트
: 시멘트 성분을 가진 재료와 골재의 혼합물로 구성되어 있으며, 조적개체의 사이 혹은 속빈 조적개체의

채움용으로 쓰이는 모르타르 혹은 콘크리트

기본블록

: KS F 4002의 규정에 의한 것으로 길이 및 높이 비가 일정한 블록으로 일반적으로 많이 사용되고 있는 콘크리트 블록의 총칭

깔모르타르

: 벽돌쌓기에서 쌓기면에 미리 깔아 놓은 모르타르 혹은 벽돌을 바닥에 붙일 경우의 바탕에 까는 모르타르

단내기

: 1일의 공정 종료 시에 단부(端部)를 단형(段形)으로 쌓아 그치는 것으로서, 나중에 쌓는 벽돌과 물림이 되게 쌓을 수 있도록 하기 위한 것.

단순블록구조 : 블록을 단순히 쌓거나 수평줄눈에 철망(wire mesh)을 넣는 정도로 보강한 블록구조

대형 벽돌 : 표준형보다 큰 형상의 벽돌. 주로 보강용의 공동부(空洞部)를 가진 것.

막힌줄눈쌓기 : 세로줄눈이 막히도록 개체를 길이로 쌓는 방법

면살(shell) : 속빈 블록 개체의 바깥살 부분

무브먼트줄눈 : 벽돌의 흡수팽창 및 열팽창을 흡수·완화하도록 설치하는 신축줄눈

물축임

: 깔모르타르, 줄눈 모르타르 및 충전 모르타르 중의 물을 벽돌구조체가 흡수하지 않도록 사전에 벽돌면 및 바탕면에 적절히 물을 뿌려주는 것.

반절 벽돌 : 표준형 벽돌을 길이 방향으로 종절단한 형상의 벽돌

보강블록구조

: 속빈 콘크리트 블록 개체의 속빈 부분 또는 수직단면 간의 공동부에 철근을 매입하고 그라우팅하여 내력벽으로 한 블록구조

보강철물

: 정착철물과 벽돌쌓기벽을 콘크리트 구체에 연결하여 면 외의 전도를 방지하고, 철물과 벽돌의 하중을 구체에 분담시키기 위해 벽돌벽에 일정 간격으로 설치하는 철물 등의 총칭

붙임 모르타르 : 얇은 벽돌을 붙이기 위해 바탕 모르타르 또는 벽돌 안쪽 면에 사용하는 접착용 모르타르

선틀 블록(jamb block) : 창문틀의 좌우에 붙여 쌓아 창문틀과 잘 물리게 된 특수 블록

세로보강근 : 블록의 속빈 부분에 연직방향으로 배근된 철근의 총칭

세로줄눈 : 조적개체가 설치되는 수직 모르타르 줄눈

신축줄눈

: 벽돌 또는 벽돌이 접합하는 구체의 팽창 및 수축에 대한 균열 등의 손상이 발생하지 않도록 미리 설치하여 탄력성을 갖게 한 줄눈

쌓기 높이 : 벽돌을 1일에 쌓아 올리는 높이

아치 쌓기 : 쐐기형으로 성형된 벽돌을 사용하든지 또는 줄눈두께를 조정하여 아치형으로 쌓는 것.

안채움 모르타르 : 벽돌쌓기공사에서 쌓기 벽돌과 콘크리트 구체 사이에 충전되는 모르타르

얇은 벽돌 : 벽 또는 바닥에 붙이는 두께 20 mm 전후의 벽돌로 뒷발이 있으며, 한국산업표준 외의 벽돌

연결줄눈 : 내부 수직단면과 외부 수직단면을 길이방향으로 연결하는 모르타르 혹은 그라우팅의 수직줄눈

이형블록

: 용도에 의해 블록의 형상이 기본블록과 다른 창대블록, 인방블록, 가로근 배근용 블록 및 기타 특수형으로 된 콘크리트 블록의 총칭

익스팬션 조인트

: 구조체의 지진 등에 의한 변형, 온냉 및 건습에 따른 변형을 흡수하도록 건축물의 연직방향으로 끊어 설치하는 신축줄눈

인방블록 : 창문틀 위에 쌓아 철근과 콘크리트를 다져 넣어 보강하게 된 U자형 블록

정착 철물 : 벽돌벽을 콘크리트 구체에 정착시키는 보강철물

줄눈 모르타르 : 벽돌의 줄눈에 벽돌을 상호 접착하기 위해 사용되는 모르타르

중간살(web) : 속빈 블록 개체의 내부에 속한 살 부분

중공벽돌

: 벽돌의 실체적이 겉보기 체적의 80% 미만인 벽돌로 각 구멍의 단면적이 300 m² 이상, 단변이 10 mm 이상인 벽돌

중량블록 : 기건비중이 1.9 이상인 속빈 콘크리트 블록

창대블록 : 창문틀의 밑에 쌓는 블록

축차충전공법

: 벽돌쌓기 2~3단마다 줄눈 모르타르가 경화하기 전에 모르타르 또는 콘크리트를 공동부에 충전하는 공법

충전 콘크리트(모르타르)

: 보강벽돌공사에서 공동벽돌 쌓기에 의해 생기는 배근용 공동부 등에 충전하는 콘크리트(모르타르)

층고충전공법

: 벽돌쌓기를 층고 또는 층고의 1/2까지 행하여 줄눈 모르타르의 경화 후 시멘트 모르타르 또는 콘크리트를 공동부에 충전하는 공법

치장줄눈 모르타르 : 벽돌쌓기 후의 줄눈에 치장 및 내구성 등을 목적으로 사용하는 치장용 모르타르

통줄눈쌓기 : 세로줄눈이 일직선이 되도록 개체를 길이로 쌓는 방법

표준형 벽돌

: 길이 190 mm, 폭 90 mm, 두께 57 mm이며, KS L 4201 및 KS F 4004에 규정한 조적용 벽돌

한도 견본 : 사용 상 유해하다고 생각되는 결점의 외관 판정 상 규준을 명확히 하기 위해 사용하는 견본

1.4 환경관리 및 친환경시공

1.4.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중·준수하고, 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 조적공사단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

나. 이 절은 조적공사에 있어서 환경 배려를 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술한 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.4.2 재료 선정

가. 조적공사에는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 조적공사 재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 조적공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 조적공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 조적공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 조적공사 재료를 우선적으로 사용한다.

1.4.3 공장 선정

가. 조적조 제품생산 공장은 환경을 배려한 제품제조가 가능한 공장으로 한다.

나. 조적조 공장은 공사현장에서 가까운 공장으로 한다.

1.4.4 시공방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
자. 고밀도 배근의 정착부에 있어서 철근량을 삭감하는 공법을 선정하고 이음부에서는 가스 소비량이 적은 접합공법을 선정한다.

1.4.5 기타 사항

가. 거푸집 공사는 전용횟수가 많도록 거푸집의 선정과 공사계획을 적절히 실시한다.
나. 재자원화하기 위한 장치가 정비된 거푸집을 우선적으로 사용한다.
다. 재자원화가 가능한 거푸집 또는 사용 후의 폐기처분이 발생하지 않는 타설 일체형 거푸집을 우선적으로 이용한다.

2. 자 재

2.1 품 질

조적조에 사용된 재료는 다음의 요건들을 충족시켜야 한다. 이 장에서 명확히 제시되지 않은 재료에 대한 품질은 일반적으로 담당원의 승인에 따라 허용범위 내에서의 성능을 유지하여야 한다.

2.2 품질기준

다음의 품질기준은 산업표준화법규에 의한 관련 한국산업표준과 대한건축학회 제정 건축공사표준시방서에 제시된 기준이며, 다음의 표에 제시한 재료의 품질기준에 준한다.

<표 07010.1 재료의 품질기준표>

재료	기준
골재	KS F 2526 콘크리트용 골재 이 시방서 07015.2.4(골재) 및 이 시방서 07030.2.4(골재)에 따른다.
시멘트	KS L 5201 포틀랜드 시멘트
소석회	KS L 9501 공업용 석회
점토 또는 혈암의 조적용 개체	KS L 3204 규석 벽돌 KS L 4201 점토 벽돌 KS L 4204 규회 벽돌
콘크리트의 조적용 개체	KS F 4002 속빈 콘크리트 벽돌 KS F 4004 콘크리트 벽돌 KS F 4308 치장 콘크리트 벽돌 KS F 2440 콘크리트 조적재의 시료채취 및 시료방법
기타 재료를 사용한 조적재	KS L 9010 규석 벽돌 제조용 생석회 및 소석회 KS L 9015 석회 및 석회 제품의 시료 채취, 검사, 포장 및 표시방법
연결철물	이 시방서 07015.2.8(나무벽돌, 철물, 기타) 및 이 시방서 07030.3.4(철근 및 기타)에 따른다.
모르타르	이 사방서 07015.2.5(모르타르, 콘크리트용 혼합수) 및 이 시방서 07030.3.3(모르타르 및 그라우트의 배합)에 따른다.
그라우트	이 시방서 07030.3.3(모르타르 및 그라우트의 배합)에 따른다.
철근	KS D 3504 철근콘크리트용 봉강 KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강 KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강 KS D 3629 에폭시 피복 철근

07015 벽돌공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 벽돌을 건축물의 내외마감 및 구조벽에 사용하는 벽돌공사 및 이에 준하는 벽돌공사에 적용하고, 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 모두 이 시방에 따른다. 다만, 부분적으로 이 시방에 따를 수 없거나 기재되지 않은 사항 또는 특수한 벽돌로서, 이 시방대로 실시할 수 없는 사항에 대해서는 미리 담당원 및 책임기술자와 협의하여 그 재료, 구조 및 공법 등을 정하고, 그 지시에 따른다. 이 시방에서 취급하는 각 벽돌공사에는 기능사 또는 이와 동등한 기능을 보유한 인력에 의하여 시공되는 것을 원칙으로 한다.

1.2 제출 및 승인

가. 벽돌, 기타 담당원이 필요하다고 인정하는 재료는 모두 반입 전에 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다. 벽돌공사에 사용하는 모든 재료는 반입 즉시 담당원의 검사를 받고 불합격품은 곧 장외로 반출한다.

나. 벽돌, 기타의 재료로서 도면이나 공사시방서에 정해져 있거나 또는 담당원이 필요하다고 인정하는 것은 도면 또는 공사시방서에 따르거나 담당원이 지정하는 시험소에서 재료시험을 하고, 그 성적서를 제출한다.

다. 각종 조적재 및 부속재에 대하여 시방사항에 합당한 것임을 증명하는 제조자의 확인서를 제시하되 취급, 저장, 설치 및 보양에 관한 내용이 포함된 것이어야 한다.

1.3 참조 표준

가. 한국산업표준

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1012 6각 너트

KS M 1701 목재 방부제

KS F 4004 콘크리트 벽돌

KS L 4201 점토 벽돌

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS L 9501 공업용 석회

1.4 시공도

가. 공사착수 전에 설계도서에 기초하여 시공 상 필요한 벽돌 나누기 및 나무벽돌, 묻음 볼트 및 배관 등의 설치요령의 상세에 관한 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 창문틀, 기타 개구부 갓둘레의 접합부 또는 벽돌조와 다른 구조부와의 연결부에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 벽면에서 내밀어쌓기 및 장식쌓기 또는 부분적으로 판석재, 대리석, 타일붙임 및 미장바름 등의 여지를 두어 들여쌓을 때에는 그 상태를 나타낸 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

라. 지정하는 곳에 약 1.2 m×1.2 m 크기의 실물 두께로 벽쌓기의 견본(실물모형)을 만들어 색채, 질감,

마. 기타 보강철물의 시공 위치, 시공 부위 상세 및 신축줄눈에 대해 시공도를 작성한다.

2. 자 재

2.1 점토벽돌

점토벽돌은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

2.2 콘크리트 벽돌

콘크리트 벽돌은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

2.3 시멘트, 소석회, 모래 및 안료 기타

가. 시멘트 및 소석회는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

나. 색모래 및 안료 등은 견본품으로 한다.

다. 모래는 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 않은 것으로서 5 mm체로 쳐서 100% 통과하는 적당한 입도분포를 갖는 것으로 한다.

2.4 골 재

가. 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 충전 콘크리트, 붙임 모르타르 및 안채움 모르타르에 사용하는 잔골재는 보통골재로서, 밀실하고 철근 및 보강철물 등의 부식을 유발할 수 있는 유해한 불순물을 함유하고 있지 않은 것으로 그 성질은 표 07015.1의 규정을 만족하는 것을 원칙으로 한다. 그 외의 잔골재를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 깔모르타르 등에 사용되는 잔골재의 최대치수 및 입도분포는 표 07015.2를 표준으로 한다.

다. 충전 콘크리트에 사용하는 굵은골재는 양호한 입도분포를 가진 것으로 하고, 그 최대치수는 충전하는 벽돌공동부 최소 직경의 1/4 이하로 한다.

2.5 모르타르, 콘크리트용 혼합수

모르타르, 콘크리트에 사용하는 혼합수는 시멘트의 경화에 지장을 주거나 매입되는 철근의 부식을 유발하는 불순물이 유해함량 이하인 것으로 한다.

<표 07015.1 모르타르에 사용되는 잔골재의 성질>

품질항목	절건비중(g/㎤)	흡수율(%)	점토량(%)	유기불순물	세척시험 손실량(%)	염분(%)
규정치	2.4 이상	4.0 이상	2.0 이하	합격	3.0 이하	0.04 이하

<표 07015.2 모르타르에 사용되는 잔골재의 입도분포>

체의 호칭치수(mm)		체를 통과하는 중량백분율						
최대치수(mm) / 모르타르 종류		10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
충전 모르타르 안채움 모르타르 깔모르타르	5.0	100	90~100	70~90	50~80	25~60	10~35	2~10
줄눈 모르타르	2.5		100	90~100	60~90	30~70	15~45	5~15

(주) 1) 벽 최하단의 깔모르타르는 줄눈 모르타르와 동일한 입도로 한다.
2) 붙임 모르타르의 경우는 공법에 따라 2.5 mm 또는 1.2 mm로 한다. 충전 콘크리트에 사용하는 잔골재는 양호한 입도분포를 갖도록 하고, 그 최대치수는 5.0 mm 또는 2.5 mm로 한다.

2.6 혼화재료

가. 줄눈 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화, 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 하고, 압축강도를 크게 저하시키지 않는 것으로 한다. 그 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 충전 모르타르, 콘크리트 및 안채움 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 강도상 유해하지 않는 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

다. 붙임 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.7 모르타르의 배합

가. 줄눈 모르타르, 붙임 모르타르, 깔모르타르, 안채움 모르타르 및 치장줄눈 모르타르의 배합표준은 표 07015.3에 따른다.

나. 충전 모르타르의 배합표준은 표 07015.4에 따른다.

다. 모르타르의 워커빌리티는 벽돌의 흡수성 등을 고려하여 양호한 접착성 및 충전성이 확보되도록 정한다.

라. 혼화재료를 사용하는 경우의 혼화량, 혼합방법은 공사시방서에 따른다.

마. 줄눈 및 접착용으로 사용하는 기성배합 시멘트 모르타르 및 치장줄눈재는 강도, 내성에 문제가 되지 않는 품질을 갖도록 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.8 나무벽돌, 철물, 기타

2.8.1 나무벽돌

나무벽돌은 쉽게 썩지 않는 수종으로 하되, 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 소나무나 잣나무 또는 낙엽송 등으로 한다. 나무벽돌의 치수는 벽돌의 반토막과 같은 것으로 하되, 담당원의 승인을 받아 두께가 10 mm 작은 것을 사용할 수 있다. 나무 벽돌의 하면은 75 mm로 줄여 쐐기형으로 만들고, 특별한 경우 이외에는 마구리가 벽면에 나오지 않도록 한다. 또 나무벽돌은 콜타르, 크레오소트 오일 및 기타 담당원이 승인하는 목재 방부제 칠을 각 면에 1회 도포하여 건조한 다음에 사용한다.

2.8.2 묻음볼트, 연결 고정철물 및 기타 볼트

묻음볼트, 연결 고정철물 및 기타 볼트는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다. 꺾쇠, 기타 연결 고정철물 및 보강철물 등의 형상, 치수 및 재질은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 볼트, 꺾쇠 및 철물 등이 모르타르에 묻히지 아니하는 부분에는 도면이나 공사시방서 또는 담당원이 지시하는 녹막이도장을 한다.

<표 070158.3 모르타르의 배합>

모르타르의 종류		용접배합비(잔골재/결합재)
줄눈 모르타르	벽 용	2.5 ~ 3.0
	바닥용	3.0 ~ 3.5
붙임 모르타르	벽 용	1.5 ~ 2.5
	바닥용	0.5 ~ 1.5
깔모르타르	바탕용	2.5 ~ 3.0
	바닥용	3.0 ~ 6.0
안채움 모르타르		2.5 ~ 3.0
치장줄눈용 모르타르		0.5 ~ 1.5

㈜ 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.
시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/l 정도
잔골재 : 골재는 표면건조 내부 포수상태
2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.
3) 결합제는 주로 시멘트를 사용하며, 보수성 향상을 위해 석회를 약간 혼합할 때도 있다.

<표 07015.4 층전 모르타르의 배합>

	단층 및 2층 건물		3층 건물	
	시멘트	잔골재	시멘트	잔골재
용적비	1	3.0	1	2.5

㈜ 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.
시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/l 정도
잔골재 : 골재는 표면건조 내부 포수상태
2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

2.8.3 신축줄눈재

벽돌공사에서 익스팬션 조인트, 기능줄눈 및 조절줄눈(균열유발줄눈) 등에 사용하는 신축줄눈재는 사용환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유효한 재질의 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.8.4 방수제

치장줄눈 및 방습 대용 모르타르에 사용하는 방수제는 공사시방서에 따른다.

2.9 규준틀

가. 세로 규준틀은 뒤틀리지 않은 건조한 직선재를 대패질하여 벽돌줄눈을 명확히 먹매김하고, 켜수와 기타 관계사항을 기입한다. 세로 규준틀의 설치는 수평규준틀에 의하여 위치를 정확하고 견고하게 설치하고, 작업개시 전에 반드시 검사하여 수정한다. 세로 규준틀은 비계발판 및 거푸집, 기타 가설물에 연결·고정해서는 안 된다.

나. 세로 규준틀 대신에 기준대를 사용할 때는 담당원의 승인을 받아 수준기 및 다림추 등과 병용한다. 이때 기초 바닥 윗면 또는 콘크리트 기둥 및 벽면에 벽돌벽의 중심선 및 벽면선 등을 먹줄치고 벽돌켜수 등을 먹매김한다.

3. 시 공

3.1 재료의 취급과 보관, 준비

모든 재료는 이 시방서 07015.2(자재)에서 적용 가능한 요구사항들을 만족해야 한다. 현장에서의 보관과 취급, 준비는 다음의 조건들을 만족해야 한다.

가. 조적재료들은 보관 시 깨끗하고 구조적으로 안전하게 적치되어야 한다.

나. 모든 금속 보강재는 녹슬지 않도록 해야 한다. 또한 부착을 저해할 수 있는 피막이 있어서도 안 된다.

다. 조적체를 쌓을 때, 소성점토벽돌이나 석회벽돌의 경우 처음 일분간의 초기 흡수율이 1.6 g/m²를 넘어서는 안 된다. 흡수율 측정시험 시에는 시험체의 시험면이 물의 표면에서 3 mm 이상 밑으로 잠겨야 한다.

라. 콘크리트 조적체에서는 허가된 경우를 제외하고 젖어서는 안 된다.

마. 재료들은 불순물에 의한 품질 저하가 없고 이물질의 침입을 방지할 수 있도록 보관해야 한다. 그리고 그 재료들은 배합이나 시공 시에 적합한 요구사항들을 만족할 수 있어야 한다.

바. 재료를 계량하는 방법은 각 재료의 비율을 적절히 조절할 수 있는 방법으로 한다.

사. 현장에서 원하는 시공연도를 얻을 수 있을 만큼의 물을 넣고 모르타르나 그라우트를 비비는 경우에 비빔기계 안에서의 비빔시간은 3분 미만이나 10분 이상이어서는 안 된다. 단, 작은 양의 모르타르에 대한 손비빔은 허용된다. 모르타르는 다시 비빌 수 있으나 시멘트의 수화작용에 의해 경화되기 시작한 모르타르나 그라우트를 사용해서는 안 된다. 어떤 경우에도 처음 물을 넣고 비빈 후 두 시간이 지난 모르타르나 한 시간이 지난 그라우트를 사용해서는 안 된다. 단, 공장에서 건조상태로 혼합되고 현장에서 비비는 경우에는 예외로 할 수 있다. 그라우트나 모르타르는 성형 가능할 때까지 비빔기계에서 비벼야 하며, 이 때의 비빔시간은 10분을 넘지 않도록 한다.

3.2 한중시공

한중시공은 다음의 사항에 따르며, 사전에 동절기 시공계획서(winteriztion plan)를 제출하여 담당원의 승인을 얻는다.

가. 모든 재료들은 사용 가능한 상태로 운반되어야 한다. 또 모세관현상이나 눈, 비에 의해 습윤해지는 것을 방지할 수 있도록 보관해야 한다. 기밀하지 못하거나 보호 차양이 없는 모든 벽의 상단부는 매일 또는 매 작업이 끝날 때마다 내후성이 강한 재료로 덮어두어야 한다. 벽시공 중에 벽은 작업이 중단될 때는 반드시 덮개를 씌워야 한다. 덮개는 벽의 상단부에서 양쪽으로 최소한 600mm 이상 늘어뜨려 정착해야 한다. 단, 다음에 제시되는 라)의 사항에 의해서 부가적인 덮개가 필요한 경우는 예외로 한다.

나. 조적조의 모르타르 층에 눈이나 얼음이 생겼을 경우, 조적조의 상단이 건조하게 될 때까지 열을 조심스럽게 가해서 녹여야 한다. 얼었거나 파손되었다고 생각되는 조적조의 단부는 그 부분의 공사가 재개되기 전에 제거하여야 한다.

다. 쌓을 때의 조적체는 반드시 건조상태이어야 한다. 젖었거나 얼어붙은 조적체를 쌓아서는 안 된다. 기온에 따른 주의사항들은 다음과 같다.

1) 벽돌공사의 경우에는 벽돌쌓기에 있어서 기온이 4℃ 이하로 강하하거나 그렇게 될 우려가 있을 때에는 쌓아올림 켜수, 기타 필요한 사항에 대하여 담당원의 지시를 받는다. 기온이 4℃ 이상, 40℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 또 기온이 영하 7℃ 이하일 때에도 모르타르의 온도가 4℃에서 40℃ 사이가 되도록 모래나 물을 데우고 비빔판 위의 모르타르 온도는 동결온도보다 높도록 한다. 벽돌 및 쌓기용 재료의 표면온도는 영하 7℃ 이하가 되지 않도록 한다.

2) 블록공사인 경우에는 블록을 쌓을 때 기온이 2℃ 이하로 강하하거나 그 우려가 있을 때에는 쌓아올림 켜수, 기타 필요한 사항에 대하여 담당원의 지시를 받아야 한다. 기온이 4℃ 이하일 때에는 모르타르나 그라우트의 온도가 4℃ 이상, 49℃ 이하가 되도록 골재나 물을 데운다. 비빔판 위의 모르타르 온도는 동결온도보다 높게 해야 한다. 그라우트가 시공될 때부터 최소한 24시간 동안은 조적조가 동결온도 이상으로 유지되어야 하며, 기온이 -7℃ 이하로 떨어지는 경우에는 그라우트가 시공될 때부터 최소한 24시간 동안은 조적조 주위에 울타리를 설치하여야 한다.

라. 한중시공일 때의 보양은 다음 사항을 따른다.

1) 평균기온이 4℃~0℃인 경우에는, 내후성이 강한 덮개로 덮어서 조적조를 눈, 비로부터 보호해야 한다.

2) 평균기온이 0℃~-4℃인 경우에는 내후성이 강한 덮개로 완전히 덮어서 조적조를 24시간 동안 보호해야 한다.
3) 평균기온이 -4℃~-7℃인 경우에는 보온덮개로 완전히 덮거나 다른 방한시설로 조적조를 24시간 동안 보호해야 한다.
4) 평균기온 -7℃ 이하인 경우에는 울타리와 보조열원, 전기담요, 적외선 발열램프 등을 이용하여 조적조를 동결온도 이상으로 유지하여야 한다.

3.3 벽돌쌓기

3.3.1 준 비

줄기초, 연결보 및 바닥 콘크리트의 쌓기면은 작업 전에 청소하고 우묵한 곳은 모르타르로 수평지게 고른다. 그 모르타르가 굳은 다음 접착면은 적절히 물축이기를 하고 벽돌쌓기를 시작한다. 붉은 벽돌은 벽돌쌓기 하루 전에 벽돌더미에 물 호스로 충분히 젖게 하여 표면에 습도를 유지한 상태로 준비하고, 더운 하절기에는 벽돌더미에 여러 시간 물뿌리기를 하여 표면이 건조하지 않게 해서 사용한다. 콘크리트 벽돌은 쌓기 직전에 물을 축이지 않는다.

가. 벽돌에 부착된 흙이나 먼지는 깨끗이 제거한다.

나. 모르타르는 배합과 보강 등에 필요한 자재의 품질 및 수량을 확인한다. 모르타르는 지정한 배합으로 하되 시멘트와 모래는 건비빔으로 하고, 사용할 때에는 쌓기에 지장이 없는 유동성이 확보되도록 물을 가하고 충분히 반죽하여 사용한다.

다. 벽돌공사를 하기 전에 바탕점검을 하고 구체 콘크리트에 필요한 정착철물의 정확한 배치, 정착철물이 콘크리트 구체에 견고하게 정착되었는지 여부 등 공사의 착수에 지장이 없는가를 확인한다.

3.3.2 쌓기의 일반사항

가. 가로 및 세로줄눈의 너비는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 10 mm를 표준으로 한다. 세로줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 하고, 수직 일직선상에 오도록 벽돌 나누기를 한다.

나. 벽돌쌓기는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 영식 쌓기 또는 화란식 쌓기로 한다.

다. 가로줄눈의 바탕 모르타르는 일정한 두께로 평평히 펴 바르고, 벽돌을 내리누르듯 규준틀과 벽돌나누기에 따라 정확히 쌓는다.

라. 세로줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 충분히 발라 쌓도록 한다.

마. 벽돌은 각부를 가급적 동일한 높이로 쌓아 올라가고, 벽면의 일부 또는 국부적으로 높게 쌓지 않는다.

바. 하루의 쌓기 높이는 1.2 m(18켜 정도)를 표준으로 하고, 최대 1.5 m(22켜 정도) 이하로 한다.

사. 연속되는 벽면의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단 들여쌓기로 한다.

아. 직각으로 오는 벽체의 한편을 나중 쌓을 때에도 층단 들여쌓기로 하는 것을 원칙으로 하지만 부득이할 때에는 담당원의 승인을 받아 켜걸음 들여쌓기로 하거나 이음보강철물을 사용한다. 먼저 쌓은 벽돌이 움직일 때에는 이를 철거하고 청소한 후 다시 쌓는다. 물려 쌓을 때에는 이 부분의 모르타르는 빈틈없이 다져 넣고 사춤 모르타르도 매 켜마다 충분히 부어 넣는다.

자. 벽돌벽이 블록벽과 서로 직각으로 만날 때에는 연결철물을 만들어 블록 3단마다 보강하여 쌓는다.

차. 벽돌벽이 콘크리트 기둥(벽)과 슬래브 하부면과 만날 때는 그 사이에 모르타르를 충전한다.

3.3.3 보강벽돌쌓기

가. 벽종근 및 벽횡근의 조립

1) 종근은 기초까지 정착되도록 콘크리트 타설 전에 배근한다.
2) 벽체 부분의 철근은 굽어지면 안 된다. 종근은 상시 내진설계로 배근한다.
3) 횡근은 횡근용 벽돌 내에 배근하고 종근과의 교차부를 결속선으로 긴결한다.
4) 우각부 및 T형 합성부의 횡근은 종근을 구속하도록 배근한다.

5) 철근의 피복 두께는 20mm 이상으로 한다. 다만, 칸막이벽에서 콩자갈 콘크리트 또는 모르타르를 충전하는 경우에 있어서 10mm 이상으로 한다.

나. 벽돌쌓기

특히 보강벽돌벽 공사는 다음에 따른다.

1) 최하단의 벽돌쌓기에 있어서 수평으로 정확히 평평하게 되도록 하고, 완성 후에 누수되지 않도록 바닥면과 벽돌 사이에 바탕 모르타르를 바른다.
2) 벽돌쌓기는 줄눈바름면의 전체에 줄눈 모르타르가 고루 배부되도록 쌓는다.
3) 벽돌의 1일 쌓기 높이는 1.5 m 이하로 한다.
4) 줄눈 모르타르는 공동 부분에 노출되지 않도록 한다.
5) 벽돌쌓기 시공 중 배수가 불가능한 벽돌공동 내에는 우수 등이 침입하지 않도록 양생한다.

다. 벽돌 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 축차(逐次) 충전

1) 벽돌쌓기에 의해 생기는 수직줄눈 공동부(철근을 삽입하지 않는 공동부를 포함)에 대한 모르타르 및 콘크리트의 충전은 충전압력으로 벽돌이 미끄러짐 이동이 되지 않는 시기로 한다.
2) 모르타르 및 콘크리트 충전에는 가는 환봉 등을 사용하여 밀실하게 한다.
3) 모르타르 및 콘트리트 충전은 표준 벽돌쌓기 2~3단마다 실시한다.
4) 횡방향 줄눈 공동의 모르타르 및 콘크리트의 충전은 벽돌의 상단과 동일면 이상의 높이가 되도록 평평하게 한다.
5) 1일 작업종료 시 종줄눈 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 충전높이는 벽돌의 상단부터 약 50 mm 아래로 한다.

라. 벽돌 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 층고 충전

1) 층고 충전공법의 공동부 최소직경은 80 mm 이상으로 한다.
2) 층고 충전공법의 벽돌쌓기는 충전 모르타르 및 콘크리트 타설 시의 측압에 견디도록 쌓는다.
3) 층고 충전공법의 청소구 및 점검구의 위치 및 크기는 담당원 및 책임기술자와 협의하여 결정한다.
4) 벽돌쌓기 시 낙하 및 노출된 모르타르는 신속히 제거한다.
5) 청소구 및 점검구는 충전하기 전에 모르타르 및 콘크리트가 누출되지 않도록 한다.
6) 벽돌벽 공동부 내부에는 충전하기 전에 벽돌공동부 내부를 충분히 물축임한다.
7) 공동부의 타설은 원칙적으로 반복하여 타설한다. 1회의 타설높이는 1.5 m 이하로 한다.
8) 타설되는 각 층의 긴결은 콘크리트 봉형 진동기(공칭봉경 28 mm 이하)를 사용하고, 필요에 따라 다른 긴결용구를 보조로 하여 사용한다.
9) 콘크리트 봉형 진동기는 각 층마다 사용하고, 그 층의 하부에 선단이 도달하도록 수직으로 삽입한다. 그 삽입간격은 약 400 mm 이하로 한다.

마. 벽돌벽의 단부 및 연결부의 철근콘크리트 공사

1) 배근은 거푸집조립보다 먼저 한다.
2) 거푸집 조립
   가) 콘크리트 타설개소에 줄눈 모르타르 돌출이 있는 것을 제거한다.
   나) 콘크리트를 타설하기 전에 콘크리트 타설 측압에 견디도록 형틀을 조립한다.
   다) 거푸집의 긴결철물은 공동벽돌쌓기 시에 설치한다.
   라) 벽돌거푸집을 사용하는 경우
      ① 벽돌거푸집은 줄눈 전체 면에 틈이 생기지 않도록 모르타르를 바르고 쌓는다.
      ② 벽돌거푸집은 긴결철물에 의하여 설치한다.
   마) 거푸집을 사용하는 경우

① 거푸집공사는 원칙적으로 벽돌벽 쌓기가 종료한 후 가설용 거푸집공사와 동시에 한다.
② 거푸집은 줄눈봉 등을 사용하여 벽돌과의 틈이 생기지 않도록 조립한다.
③ 거푸집은 긴결철물에 의하여 견고하게 설치한다.

3) 콘크리트의 1회 타설높이는 600 mm 이하를 표준으로 하고, 타설 중인 콘크리트에 결함이 생기지 않도록 한다.

바. 주 구조체와 장막벽의 설치공법

1) 주 구조체와 장막벽의 긴결은 설계도서 혹은 시공도에 따른다.
2) 접합용 철근의 주 구조체에 대한 설치는 벽돌공사를 하기 전에 한다.
3) 장막벽을 철골조에 시공하는 경우

가) 벽돌벽을 철골조에 시공하는 경우의 철근과 철물의 설치는 시공도에 따른다. 시공도에 표시되지 않은 경우에는 철골에 접합용 철근과 철물을 용접하고, 여기에 벽돌벽의 보강철물을 접합한다.

나) 철골과 철근의 용접접합은 다음에 따른다.

① 철골 표면에 철근을 수직으로 용접접합하는 경우는 개선을 45°로 하여 용접한다.
② 철근 단부를 90°로 절곡하여 철골 표면에 평행하게 용접접합하는 경우는 절곡 부분을 5강 이상 용접하고 절곡 부분의 주위를 충분히 용접한다.

3.3.4 보강근 배근

보강상세는 이 절의 요구사항을 만족해야 한다.

가. 금속 보강재의 위치는 도면과 시방서에 따른다.

나. 그라우트를 부어넣기 전에 보강재는 금속간격재나 그 밖에 적당한 도구를 이용하여 철근 직경의 200배를 넘지 않도록 긴결하여야 한다.

다. 벽과 휨부재에서 보강 철물 설치의 허용차는 유효춤(강)이 200 mm 이하인 경우에 ±13 mm이다. 또한, 직경이 200 mm보다 크고 600 mm 이하인 경우에는 ±25 mm이다. 직경이 600 mm보다 크다면 ±32 mm가 된다.

라. 보강근의 길이방향 위치의 허용차는 ±51 mm이다.

3.3.5 알루미늄 장비

알루미늄 재료와 장비가 그라우트의 강도에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것이 확인될 경우를 제외하고, 알루미늄 장비를 사용하여 그라우트를 취급하거나 송출하지 않도록 한다.

3.3.6 통줄눈 쌓기

치장벽을 제외한 내력벽 또는 비내력벽에서 가로방향의 연직면상에 위치한 개체의 75% 이하가 밑면에 위치한 조적조의 높이 절반 이하 또는 조적조 길이의 4분의 1 이하로 포개져 시공될 때, 이 벽체를 통줄눈쌓기로 간주한다.

3.3.7 다중겹벽 쌓기

다중겹벽의 모든 겹은 그라우트나 부식방지 벽체 연결철선이나 철근에 의해 연결·부착되며, 사용재료는 이 시방서 07015.2(자재)에 따른다.

가. 공간쌓기벽 시공에서의 벽체 연결철물

1) 벽체의 연결철물은 모든 홑겹벽을 충분히 연결할 수 있을 만큼 길이를 확보하여야 한다. 홑겹벽에 걸친 벽체 연결철물 부분은 모르타르나 그라우트 내부에 완전히 매립되어야 한다. 벽체 연결철물의 단부는 90°로 구부려 길이가 최소 50 mm 이상이어야 한다. 벽체 연결철물이 모르타르나 그라우트에 완전히 묻히지 않은 부분은 개별적으로 양단이 각각 홑겹벽에 연결되어야 한다.
2) 벽체면적 0.42 m²당 적어도 직경 9.5 mm의 연결철물 1개 이상 설치되어야 한다. 공간쌓기벽의 공간너비가 75mm 이상, 115mm 이하인 경우에는 벽체면적 0.28 m²당 적어도 직경 10 mm의

연결철물을 1개 이상 설치해야 한다.

3) 연결철물은 교대로 배치해야 하며, 연결철물 간의 수직과 수평간격은 각각 610 mm와 900 mm를 초과해서는 안 된다.

4) 개구부 주위에는 개구부의 가장자리에서 300 mm 이내에 최대 간격 900 mm인 연결철물을 추가로 설치해야 있다.

5) 길이 조정이 가능한 연결철물의 경우 다음 사항을 만족해야 한다.

① 벽체면적 매 0.16 m²당 적어도 한 개 이상의 연결철물을 설치하여야 하며 수평 및 수직간격은 400 mm 이하로 한다. 홑겹벽체를 연결하는 바닥 연결철물의 최대 32 mm의 오차를 허용할 수 있다.

② 연결철물 연결부분의 이격거리는 최대 1.6 mm이다. 인장 훅이 부착된 연결철물은 적어도 2개 이상이어야 하며, 훅 부분의 직경이 4.8 mm이어야 한다. 벽체 연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑겹벽체 사이에 동등한 강도를 확보할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

나. 그라우트를 사용한 다중 홑겹벽에서의 벽체 연결철물 다중 홑겹벽에서 각각의 홑겹벽은 면적 0.2 m²마다 최소 직경 4.8 mm의 벽체 연결철물에 의해 부착되어야 한다. 벽체 연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑겹벽 사이에 동등한 강도를 제공할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

다. 줄눈보강

1) 조적조 벽체에 사용될 선조립 줄눈보강은 벽체면적 0.2 m²마다 최소 굵기 1.5 mm 교차 철선을 적어도 1개 이상 설치하여야 한다. 줄눈보강의 수직간격은 400 mm 이하로 한다. 길이방향의 철선은 바닥 가로줄눈 모르타르에 완전히 묻혀 있어야 한다. 줄눈보강의 철물은 모든 홑겹벽과 연결되어야 한다.

2) 연결철물로 연결된 홑겹벽 사이가 그라우트나 모르타르로 채워져 있는 경우에는 허용응력설계법과 기타 조적조 구조설계 규정을 적용할 수 있다. 공간이 충전되어 있지 않은 경우에는 연결철물로 연결된 벽체를 공간쌓기벽의 사용하중 응력, 횡방향 지지, (공간을 제외한)두께, 높이와 연결철물 요구조건에 부합하는 것으로 본다.

3.3.8 수직방향 지지

조적조가 치장 목적으로 사용되거나 피복 용도로 사용되는 경우를 제외한 조적조의 수직방향으로의 지지 역할을 하는 구조부재의 최하단 가로줄눈은 비가연성 재료로 최소 6 mm, 최대 25 mm의 폭을 갖는 지지면적을 확보하여야 한다.

3.3.9 측면 지지

수평으로 걸쳐 있는 부분에서는 교차 벽체, 기둥, 벽기둥, 부벽 또는 버트레스로서 수직으로 걸쳐 있는 부분에서 바닥판, 보, 가장자리 보 또는 지붕 등이 조적조의 횡지지 역할을 할 수 있다. 보에 의한 횡지지의 안목 거리는 압축측 면적의 최소 폭의 32배를 초과할 수 없다.

3.3.10 연결철선과 줄눈보강근의 보호

연결철선 또는 줄눈보강근에 대해서는 피복두께 최소 16 mm의 모르타르가 필요하다. 조적조 개체와 줄눈보강근 사이의 시멘트 페이스트 또는 모르타르 두께는 철근이나 연결철선 두께의 최소 2배 이상인 가로줄눈에 최대 직경 6 mm인 철근이나 볼트가 놓인 경우를 제외하고는 6 mm 이상이어야 한다.

3.3.11 파이프와 배관 매설

조적조에 묻힌 파이프와 배관은 조적조의 강도와 내화성을 요구조건 이하로 저하시키는 방식으로 설치해서는 안 되며 파이프와 배관을 중공식 조적조 개체의 사춤되어 있지 않은 중앙부에 배치되는 것은 매설된 것으로 간주하지 않으나 다음과 같은 사항은 예외로 할 수 있다.

가. 견고한 전기배관의 위치가 승인된 도면에 의해 상세 설계되어 있는 경우에는 구조용 조적조 내부에 매설할 수 있다.

나. 파이프나 배관은 허브나 연결장치가 충분히 통과할 수 있을 만큼의 슬리브를 설치하여 조적조를 수직

및 수평으로 관통할 수 있으며, 슬리브 사이 간격은 슬리브 직경의 3배 이상 떨어져 있어야 하며, 슬리브로 인해 구조물의 강도저하를 최소화해야 한다.

3.4 줄눈 및 치장줄눈

3.4.1 줄 눈

가. 벽돌쌓기 줄눈 모르타르는 벽돌의 접합면 전부에 빈틈없이 가득 차도록 한다.

나. 쌓은 직후 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈흙손으로 빈틈없이 줄눈 누르기를 한다.

3.4.2 치장줄눈

가. 치장줄눈을 바를 경우에는 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈파기를 한다.

나. 치장줄눈은 벽돌 벽면을 청소·정리하고 공사에 지장이 없는 한 빠른 시일 내에 빈틈없이 바른다.

다. 치장줄눈의 깊이는 6 mm로 하고, 그 의장은 공사시방서에 따른다.

3.4.3 줄눈보강

중공개체를 이용한 시공의 주된 보강재로 사용되는 철망줄눈 보강재는 지지점 사이에서 연속되어야 한다. 단, 다음과 같이 겹침이음되는 경우는 제외한다.

가. 정착 및 이음길이의 겹친 부분 길이가 $25d$ 이상일 때

나. 인장근 이음길이가 $25d$ 또는 $40d$이거나 압축근 이음길이가 $20d$ 이상일 때

다. 시공중 접합부의 가로줄눈이 교차될 경우 줄눈 간의 거리는 철망 직경에 54배에 가로줄눈 간격의 두 배를 더한 것보다 작아야 한다.

라. 계산상 요구된 경우와 반곡점과 같이 응력이 최소인 특정한 경우

마. 테두리 철선을 휨가공하여 사용할 때는 이 시방서 07030.3(시공)에 따른다.

3.5 나무벽돌, 볼트, 기타 철물 묻어쌓기

3.5.1 나무벽돌

가. 나무벽돌은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바에 따라 묻을 위치를 정하고, 수직 및 수평줄눈을 바르고 간격을 일정히 하여 묻어 쌓는다.

나. 도면에 의하여 목재 걸레받이, 띠장 및 돌림띠, 기타 못박기가 필요한 곳에는 나무벽돌을 위치, 거리, 간격을 정확하게 하여 빼놓지 않고 묻어 쌓는다.

다. 나무벽돌의 간격은 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 붙여 댈 목재의 위치를 정하고, 길이방향으로는 간격을 900mm 이내로 한다.

라. 나무벽돌은 벽돌면보다 2 mm 정도 내밀어 수직면 줄을 바르게 놓고 그 주위에는 모르타르를 빈틈없이 사춤한다.

3.5.2 볼트, 기타 철물

볼트, 철선, 홈걸이 및 기타 벽돌벽에 고정하는 철물은 벽돌쌓기와 동시에 견고하게 묻어 쌓고, 철물의 노출 부분은 그 주위의 마무리를 하기 전에 도면이나 공사시방서에서 정하는 바에 따라 녹막이 칠을 한다. 연결 고정철물은 원칙적으로 줄눈 위치에 수직 및 수평으로 바르게 배치하고, 그 주위에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다. 부득이하여 벽돌벽면에 위치하게 될 때에는 담당원의 승인을 받아 견고하고 외관이 좋은 위치에 설치한다.

3.5.3 배 관

벽돌면에 배관할 때에는 그 위치를 정확히 유지하고, 벽돌을 배관의 모양에 잘 맞게 마름질하여 쌓고 배관의 주위에는 모르타르를 충분히 사춤한다. 벽돌을 쌓은 후 나중에 배관홈을 파고 묻을 때에는 그 위치, 깊이 및 길이 등에 대하여 담당원의 승인을 받아 시공하고 곧바로 모르타르 등으로 충분히 충전함으로써 구조적으로 문제가 발생하지 않도록 한다.

3.6 기초쌓기 및 내쌓기

3.6.1 기초쌓기

줄기초 윗면은 청소하고 물축이기를 한다. 기초 윗면의 우묵한 곳은 벽돌쌓기 전일에 모르타르 또는 콘크리트로 고름질하여 둔다. 부득이 벽돌을 옆세워 쌓아야 할 때에는 담당원의 승인을 받아 사춤 모르타르를 충분히 하여 쌓는다. 기초 쌓기는 1/4 B씩 1켜 또는 2켜 내어 쌓는다. 기초 벽돌의 맨 밑의 너비는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 벽두께의 2배로 하고 맨 밑은 2켜 쌓기로 한다.

3.6.2 내쌓기

벽돌 벽면 중간에서 내쌓기를 할 때에는 2켜씩 1/4 B 또는 1켜씩 1/8 B 내쌓기로 하고 맨 위는 2켜 내쌓기로 한다.

3.7 교차부 및 모서리쌓기

3.7.1 교차부 쌓기

직교하는 벽돌벽의 한편을 나중쌓기로 할 때에는 그 부분에 벽돌 물림자리를 벽돌 한 켜 걸름으로 1/4B를 들여쌓는다. 이때 그 켜걸름 들여쌓기의 좌측, 우측 및 옆은 정확하게 수직으로 하고 일정한 깊이로 들여 놓는다. 하루 일이 끝나면 들여쌓기 부분의 여분의 모르타르는 깨끗이 청소한다. 교차부 물려쌓기는 모르타르를 충분히 펴고, 끼우는 벽돌에는 모르타르를 끼워대고 사춤 모르타르도 빈틈없이 채워 넣는다.

3.7.2 모서리쌓기

벽돌벽의 끝 모서리쌓기를 할 때에는 통줄눈이 생기지 않도록 주의하고, 토막이 적게 사용되도록 벽돌 나누기를 하며 사춤 모르타르도 충분히 채운다. 벽돌벽의 끝 또는 모서리 선은 정확히 수직으로 일직선이 되게 한다. 예각 또는 둔각 교차부의 치장쌓기에는 마름질한 벽돌을 연마하여 평활하게 하여 쌓는다.

3.8 독립기둥, 붙임기둥, 부축벽 및 좁은벽 쌓기

이들의 평면은 벽돌 나누기를 잘하여 통줄눈이 생기지 않도록 하고, 모서리선은 정확한 수직선이 되게 한다. 특히 이 부분에 사용하는 벽돌은 일정한 치수의 것을 선별하여 사용하고, 서로 잘 물려 쌓으며 사춤 모르타르도 매 켜마다 한다.

3.9 아치쌓기

가. 아치의 가설 형틀은 형상 및 치수를 정확하고 견고하게 짜서 설치하고 떼어내기에 편리하게 한다. 가설 형틀은 아치를 쌓은 후 모르타르가 완전히 굳을 때까지 존치하고 담당원의 승인을 받아 제거한다.

나. 아치쌓기는 그 축선에 따라 미리 벽돌 나누기를 하고, 아치의 어깨에서부터 좌우 대칭형으로 균등하게 쌓는다. 아치쌓기에 사용하는 모르타르의 배합은 지정이 없을 때에는 표 07015.3(시공)을 참조하고 사춤 모르타르를 빈틈없이 채워 넣고 줄눈이 일매지고 모양 바르게 쌓는다.

다. 아치를 쌓은 후에는 보행, 짐싣기 및 충격 등을 주지 않도록 하고 모르타르가 충분히 굳은 다음 그 윗벽을 쌓는다.

라. 환기구멍 및 층보 걸침 구멍 등의 작은 문꼴 윗부분에는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없더라도 담당원이 지시할 때에는 아치쌓기로 한다.

3.10 공간쌓기

가. 공간쌓기는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 바깥쪽을 주벽체로 하고 안쪽은 반장쌓기로 한다. 공간은 50 mm~70 mm 정도로 하고 바깥쪽에는 필요에 따라 물빠짐 구멍(직경 10 mm)을 낸다.

나. 안쌓기는 연결재를 사용하여 주 벽체에 튼튼히 연결한다. 연결재의 종류, 형상, 치수 및 설치공법은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 지정이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 다음 중의 하나로 한다.

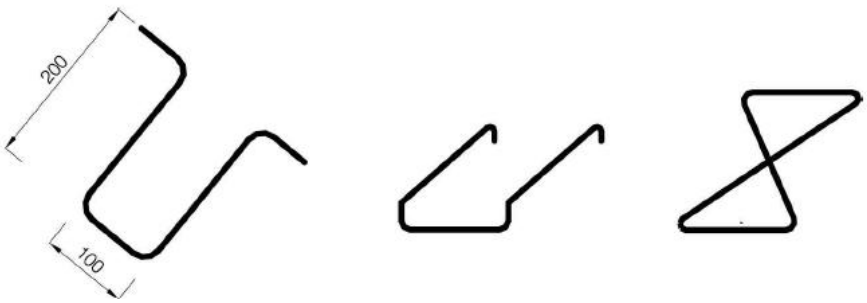
1) 벽돌을 걸쳐대고 끝에는 이오토막 또는 칠오토막을 사용한다.

2) #8 철선(아연도금 또는 적절한 녹막이 칠을 한 것)을 그림 07015.1과 같이 구부려 사용한다. 형상 및 길이 등은 담당원의 지시에 따른다.

3) #8 철선을 가스압접 또는 용접하여 井자형으로 된 철망형의 것을 사용한다.
4) 직경 6 mm~9 mm의 철근을 꺾쇠형으로 구부려 사용한다.
5) 두께 2 mm, 너비 12 mm 이상의 띠쇠를 사용한다.
6) 직경 6 mm, 길이 210 mm 이상의 둥근 꺾쇠 또는 각형 꺾쇠를 사용한다.

다. 연결재의 배치 및 거리 간격의 최대 수직거리는 400 mm를 초과해서는 안 되고, 최대 수평거리는 900 mm를 초과해서는 안 된다. 연결재는 위 아래층 것이 서로 엇갈리게 배치한다.

라. 공간쌓기를 할 때에는 모르타르가 공간에 떨어지지 않도록 주의하여 쌓는다.



<그림 07015.1 공간쌓기용 철물>

3.11 창문틀 세우기

3.11.1 일반사항

창문틀은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 원칙적으로 먼저 세우기로 하고, 나중 세우기로 할 때에는 가설틀 또는 먼저 설치 고정한 나무벽돌 또는 연결철물의 재료, 구조 및 공법 등의 상세를 나타낸 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받아 시공한다.

3.11.2 먼저 세우기

창문틀을 먼저 세우기로 할 때에는 그 밑까지 벽돌을 쌓고 24시간 경과한 다음에 세운다. 창문틀은 고임목, 쐐기 등을 사용하여 수평 위치를 맞추고 버팀대 및 연결대 등을 사용하여 수직 위치를 정확히 유지하고 견고하게 설치한다. 이때 도면 또는 공사시방서의 지정 또는 담당원이 지시하는 버팀대 및 연결대는 문틀 바깥쪽에 치장면이 아닌 방향으로 못박아 대고 나중 잘라내기로 한다. 창문틀의 상하 가로틀은 세로틀 밖으로 뿔을 내밀어 옆 벽면의 벽돌에 물리고 선틀의 상하 끝 및 그 중간 간격 600 mm 이내마다 꺾쇠 또는 큰못(길이 75 mm~100 mm) 2개씩을 줄눈 위치에 박아 고정시킨다.

3.11.3 나중 세우기

창문틀을 나중 세우기로 할 때에는 도면 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 가설 창문틀을 먼저 세우고, 이 창문틀을 나중 세우기로 하거나 벽돌벽을 먼저 쌓고 나무벽돌, 볼트, 기타 연결 고정철물을 묻어 두고 여기에 창문틀을 나중 세우기로 한다.

가. 가설 창문틀은 도면 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 전 항에 준하여 설치하고, 벽돌을 쌓은 후 이 창문틀을 끼워대고 숨은 못 또는 연결물로 고정한다. 그 구조 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

나. 가설 창문틀을 사용하지 않고 옆벽의 벽돌을 먼저 쌓을 때에는 창문틀을 끼울 수 있는 여유를 두고 그 상하 좌우 벽돌면을 수평·수직이 되고 모서리는 일직선으로 정확한 치수로 쌓아 창문틀 나중 끼우기에 지장이 없게 한다. 이때 창문틀을 연결 고정하는 철물 또는 나무벽돌이 빠지지 않도록 묻어 쌓는다. 그 재료 치수, 구조 및 공법 등은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 지정이 없을 때에는 나무벽돌을 사용하며 배치간격은 상하 끝 및 그 중간 600 mm(9켜 정도) 이내마다 한다.

3.12 창대쌓기

창대 벽돌은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 그 윗면을 15° 정도의 경사로 옆세워 쌓고 그 앞 끝의 밑은 벽돌 벽면에서 30 mm~50 mm 내밀어 쌓는다. 창대 벽돌의 위 끝은 창대 밑에 15 mm 정도 들어가 물리게 한다. 또한 창대 벽돌의 좌우 끝은 옆벽에 2장 정도 물린다. 창문틀 주위의 벽돌 줄눈에는 사춤 모르타르를 충분히 하여 방수가 잘 되게 한다.

3.13 창문틀 옆쌓기

창문틀의 상하 가로틀은 뿔을 내어 옆벽에 물리고 중간 600 mm 이내의 간격으로 꺾쇠 또는 큰못 2개씩을 박아 견고히 고정한다. 옆벽을 쌓을 때에는 창문틀에 횡력을 가하여 선틀이 안으로 휘거나 각도가 일그러지지 않게 주의한다. 옆벽 쌓기는 좌우에서 같이 쌓아 올라가고 꺾쇠 및 못 등을 박을 때에는 진동, 이동 및 변형 등이 없게 하여 그 옆 모르타르가 진동으로 흘러내려 선틀이 안으로 휘지 않도록 주의한다. 선틀이 휠 우려가 있을 때에는 선틀 중간에 버팀목을 대어 선틀의 옆 휨을 방지하고, 높이 600 mm 정도로 쌓을 때마다 꺾쇠 또는 큰 못을 박을 때에 다림추 및 수평기 등으로 점검하여 수정하고, 창문틀의 수직·수평 및 각도를 정확히 유지한다. 창문틀의 선틀재가 길어 옆 휨의 우려가 있을 때에는 안으로 휘어지는 것을 방지하기 위하여 중간 버팀대를 댄다. 창문틀 옆벽의 벽돌 나누기를 하여 이오토막 등의 잔토막 벽돌을 사용하지 아니하고 사다리꼴로 반절하여 쌓는다. 창문틀이나 나무벽돌 또는 고정철물의 주위에는 모르타르를 빈틈없이 사춤한다. 이때 창문틀 밑 또는 옆의 고임목 및 쐐기 등은 반드시 빼내야 한다.

3.14 기타 벽돌쌓기

3.14.1 철골과 벽돌

철골과의 접합 부분에는 철골의 모양과 알맞도록 벽돌을 마름질하여 쌓고, 그 접촉 부분에는 빈틈없이 모르타르를 채워 넣으며 쌓는다.

3.14.2 방수층보호 누름벽돌쌓기

방수층보호 누름벽돌쌓기는 먼저 시공한 방수층을 손상하지 않도록 주의하여 쌓고, 벽돌과 방수층 사이에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다.

3.15 목부 방부제도장

벽돌면에 접촉되는 목부는 모두 방부제를 1회 칠하여 건조시킨 다음 설치한다. 방부제는 한국산업표준에 적합한 제품 및 도면 또는 공사시방서의 지정 또는 담당원이 승인하는 것으로 한다. 방부제도장을 할 때에는 목부의 치장면을 더럽히지 않도록 주의하고, 도장하는 면은 충분히 방부상 유효하게 칠한다.

3.16 방수 및 방습

3.16.1 방 수

벽면 및 치장줄눈에 방수처리를 할 때에 그 재료배합 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 벽돌 벽면의 비계장선의 끼움 구멍을 메울 때에는 방수 모르타르를 사용하여 그 구멍에 충분히 밀어 넣고 구멍깊이에 알맞은 벽돌을 끼운다. 벽돌을 끼운 다음 주위에 사춤 모르타르를 빈틈없이 다져 넣고 방수에 유효하게 한다. 이때 그 구멍이 맞구멍 뚫린 곳은 안팎에서 사춤 모르타르를 채운다.

3.16.2 방 습

지반에 접촉되는 부분의 벽체에는 지반 위, 마루 밑의 적당한 위치에 방습층을 수평줄눈의 위치에 설치한다. 방습층의 재료, 구조 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 정함이 없을 때에는 담당원이 승인하는 시멘트 액체방수제를 혼합한 모르타르로 하고 바름두께는 10 mm로 한다. 방습층의 방수 모르타르 바름은 수평면으로 평탄하게 하여 벽돌벽을 타고 상승하는 수분을 충분히 막을 수 있게 하여야 한다.

3.16.3 비흘림판

비흘림판은 벽돌을 쌓을 때 붙박이로 설치하되 외부에서 보이지 않게 하는 것을 원칙으로 한다.

3.17 붙박이공사

공동벽돌쌓기에서 붙박이장 등을 벽돌쌓기 도중에 설치하게 될 때에는 줄눈 부분에 메탈라스를 펴고 빈속을 모르타르로 채운다.

3.18 신축줄눈

도면 표시에 따라 신축줄눈을 설치하되 3.8 mm 두께의 스테인리스 스틸과 냉간압연한 구리판 등을 사용하고, 신축줄눈의 스트립으로는 탄성충전재, 신축성이 있는 기성 네오프랜 또는 압출 플라스틱 등을 사용한다.

3.19 보 양

쌓기가 완료된 벽돌은 어떠한 경우에도 움직이지 않도록 한다. 쌓은 후 12시간 동안은 하중을 받지 않도록 하고 3일 동안은 집중하중을 받지 않도록 하되, 모르타르가 완전히 경화될 때까지 유해한 진동, 충격 및 횡력 등의 하중을 주지 않도록 한다. 벽돌의 모서리 돌출부 및 단부 등은 파손되지 않도록 적절한 재료를 사용하여 보양하고 더럽히지 않도록 주의한다. 평균기온이 4℃ 이하, 영하 4℃까지는 최소한 24시간 동안 보온막을 설치한다. 아직 지붕을 설치하지 않은 치장쌓기로서 직접 우로에 노출되는 부분은 매일의 공사가 끝날 때마다 두꺼운 방수시트로 벽 위를 덮고 단단히 고정시킨다.

가. 평균기온이 - 4℃~4℃까지는 눈, 비로부터 최소 24시간 방수 시트로 덮어서 보호해야 한다.

나. 평균기온이 - 7℃~-4℃까지는 보온덮개 혹은 이에 상응하는 재료로 24시간 보호해야 한다.

다. 평균기온이 - 7℃ 이하의 경우는 벽돌 쌓은 부위의 온도가 0℃를 유지할 수 있도록 보호막에 열을 공급하거나 전기담요 혹은 전열 등을 이용하는 방법을 사용하여 벽돌 쌓은 부위를 24시간 보호한다.

3.20 인방보 및 테두리보

3.20.1 인방보

가. 인방보는 도면 또는 공사시방서에 정하는 바에 따라 현장타설 콘크리트 부어넣기 또는 기성 콘크리트 부재로 한다.

나. 인방보를 현장타설 콘크리트로 부어넣을 때의 거푸집, 철근배근 및 콘크리트 부어넣기공법은 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따른다.

다. 기성 콘크리트 인방보의 형상, 치수, 품질 및 제조방법 등은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

라. 인방보는 양 끝을 벽체의 블록에 200 mm 이상 걸치고, 또한 위에서 오는 하중을 전달할 충분한 길이로 한다. 인방보 상부의 벽은 균열이 생기지 않도록 주변의 벽과 강하게 연결되도록 철근이나 블록 메시로 보강연결하거나 인방보 좌우단 상향으로 컨트롤 조인트를 둔다.

마. 좌우의 벽체가 공간쌓기일 때에는 콘크리트가 그 공간에 떨어지지 아니하도록 벽돌 또는 철판 등으로 막는다.

3.20.2 테두리보

가. 테두리보의 철근콘크리트 시공은 이 시방서 05000(콘크리트공사)에 따른다.

나. 테두리보의 모서리 철근은 서로 직각으로 구부려 겹치거나 길이 40갈 (철근직경의 40배) 이상 바깥에 오는 철근을 넘어 구부려 내리고 유효하게 정착한다.

다. 바닥판 및 차양 등을 철근콘크리트조로 할 때에는 이어붓기 자리가 내력 상 및 방수 상 지장이 없도록 하고 필요에 따라 적절히 보강한다.

라. 테두리보에 접합되는 목조보 및 철골보의 위치에는 콘크리트를 부어넣을 때에 설치 고정용의 앵커볼트, 달쇠, 기타 설치 고정철물을 정확한 위치에 빠짐없이 묻어둔다.

마. 철골조 테두리보의 철골에 대해서는 이 시방서 06000(강구조공사)에 따르고 다음 사항에 주의한다.

1) 강재와 조적 부분과의 접촉부분은 강재의 모양에 알맞도록 쌓는다.

2) 강재와의 접촉면에는 빈틈없이 모르타르를 채워 넣는다.

3.21 백 화

벽돌면에 백화가 발생되지 않도록 적절한 계획을 세우고, 백화가 발생되었을 때에는 담당원의 지시에 따라 처리한 후, 그 결과를 담당원에게 보고한다.

07020 내화벽돌쌓기

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 부뚜막, 굴뚝 및 연도의 안쌓기 및 축로하는 내화벽돌공사에 적용한다.

나. 이 절에 정하지 않은 사항 또는 특수한 내화벽돌로서 이 시방대로 실시할 수 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

1.2 제출 및 승인

이 시방서 07015.1.4(시공도)에 따른다.

1.3 참조 표준

가. 한국산업표준

KS L 3101 내화벽돌의 모양 및 치수

KS L 3102 평로용 내화벽돌의 모양 및 치수

KS L 3205 고알루미나질 내화벽돌

KS L 3301 내화 단열 벽돌

KS L ISO 5019-1~6 내화벽돌-치수

KS F 4040 단열 모르타르

1.4 시공도

도면이나 공사시방서에서 지정한 때 또는 담당원의 지시가 있는 때는 내화벽돌 나누기를 하여 개구부, 단부, 모서리, 곡선부, 아치 및 다른 구조부와의 접합부에 대한 공법을 상세하게 나타낸 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 내화벽돌

가. 내화벽돌은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

나. 내화벽돌의 종별, 품질 및 치수 등은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 정함이 없을 때에는 아래 표 07020.1에 따라 담당원이 승인하는 것으로 한다.

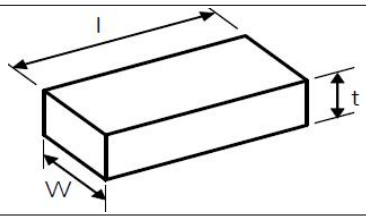
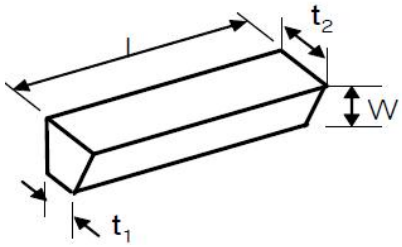
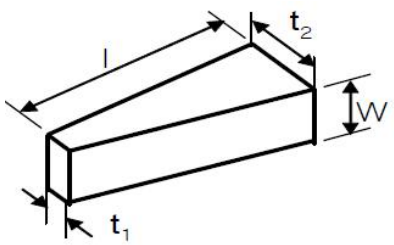
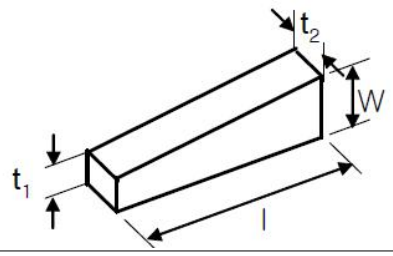
다. 내화벽돌의 종류는 표준형 벽돌과 이형 벽돌(표준형 벽돌 이외의 것)의 2종류로 한다. 표준형 벽돌은 다음 표 07020.1에 따르고, 이형 벽돌의 기준은 한국산업표준에 따른다.

2.2 단열 모르타르

가. 내화벽돌의 쌓기에 사용하는 모르타르는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

나. 모르타르는 다음 표 07020.3에 따르고, 종별 및 등급의 정함이 없을 때에는 모르타르 3종 이상으로 하되 사용하는 벽돌과 같은 정도의 내화도가 있는 것으로서 그 입도는 표준체 2.5 mm 정도의 것을 사용한다.

<표 07020.1 표준형 내화벽돌의 치수>

기호	명칭	치수(mm) 길이(l)	너비 W W1	너비 W W2	두께 t t1	두께 t t2	비고
D	보통형	230	114	65			
Y1 Y2 Y3	가로형	230 230 230	114 114 114		65 65 65	59 50 32	
T1 T2 T3	세로형	230 230 230	114 114 114		65 65 65	55 45 35	
B1 B2 B3	쐐기형	230 230 230	114 114 114	105 85 65	65 65 65		
허용차		±1.5% 이내	±1.5% 이내		±2% 이내		

<표 07020.3 단열 모르타르의 품질>

종류	열전도율(W/m·K)	부착강도(N/㎟)	길이 변화율(%)
1종	0.071 이하	0.10 이상	0.5 이하
2종	0.095 이하		
3종	0.149 이하		

3. 시 공

3.1 재료의 운반 및 저장

가. 내화벽돌의 운반 및 취급에 있어서 깨지거나 모서리가 떨어지지 않도록 던지거나 쏟아져 내리는 일이 없게 한다.

나. 저장에 있어서는 형상, 품질 및 용도별로 구분하여 일정한 무더기로 쌓아둔다.

다. 내화벽돌은 비를 맞지 않도록 저장한다.

라. 단열 모르타르는 습기 차지 않게 저장하고, 흙, 먼지, 기타 불순물이 혼입되지 않도록 한다.

3.2 내화벽돌쌓기

가. 내화벽돌은 이 시방서 07015.3.3.(벽돌쌓기)에 준하여 쌓고 통줄눈이 생기지 않게 한다.

나. 내화벽돌은 흙 및 먼지 등을 청소하고 물축이기는 하지 않고 사용한다.

다. 단열 모르타르는 덩어리진 것을 풀어 사용하고 물반죽을 하여 잘 섞어 사용한다.

라. 내화벽돌의 줄눈너비는 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 지정이 없을 때에는 가로 세로 6 mm를 표준으로 한다.

3.3 안쌓기

굴뚝 및 연도 등의 안쌓기는 구조벽체에서 0.5B 정도 떼어 공간을 두고 쌓고, 거리간격 600 mm 정도마다 엇갈림으로 구조벽체와 접촉하여 자립할 수 있도록 쌓는다.

3.4 줄 눈

내화벽돌 쌓기가 끝나는 대로 줄눈흙손으로 줄눈을 눌러두고, 평활하게 바른다.

3.5 보양 및 청소

내화벽돌을 쌓은 후에는 비를 맞지 않도록 보양하고, 벽면에 묻은 모르타르 등을 제거하고 청소한다.

07025 벽돌조 복원 및 청소공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 벽돌조 복원 및 청소공사는 다음을 포함한다.

1) 표면에 생장하는 식물 제거

2) 노출된 벽돌면 청소

3) 파손된 벽돌 구조체 보수

4) 줄눈 제거 및 재시공

나. 이 공사는 이 분야에서 최소 5년 이상의 경험을 보유한 자에 의하여 시공되어야 한다.

1.2 재료 및 공사물의 보호

재료 및 공사물의 보호는 이 시방서 07015.2(자재)에 따른다.

1.3 제출 및 승인

가. 제품자료

: 공사에 요구되는 모든 생산제품은 그 시방서와 제품의 취급, 저장, 설치 및 보호에 대한 설명서를 제출한다.

나. 견본

: 완성 후 노출된 벽돌의 색깔, 질감에 맞는 벽돌 견본 각 3조씩을 제출한다. 줄눈의 재시공이 포함되어 있는 경우에는 보양된 줄눈의 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

2. 자 재

2.1 치장벽돌

치장벽돌은 기존 벽돌 또는 설계자가 제시하는 견본과 색깔, 질감 및 규격이 같은 것을 마련해야 한다. 양이 제한되어 있고, 구입이 불가능한 경우에는 기존 조적체의 비노출면에서 같은 벽돌을 떼어내어 사용할 수 있다. 이 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.2 벽 돌

눈에 보이지 않는 면의 벽돌은 기존 치장벽돌과 규격이 같아야 하며, 재질은 이 시방서 07015.2(자재)에 따른다.

2.3 모르타르

가. 치장벽돌을 위한 모르타르는 색채, 질감, 강도 및 경도가 동일해야 한다. 이때 모르타르의 성분 및 배합비는 기존 모르타르를 실험실에서 분석하여 결정하며, 색채는 가능한 한 천연재를 사용하여 맞추도록 한다.

나. 일반벽돌용 모르타르는 이 시방서 07015.2.5(모르타르 콘크리트 혼합수)에 따른다.

다. 모르타르에 섞는 혼화재료는 담당원의 승인이 있는 경우에 한하여 사용한다.

3. 시 공

3.1 생장식물 제거

가. 벽돌구조체 표면에 생장하는 이끼, 덩굴 등의 식물은 뿌리를 자른 후 완전히 제거하기 전에 가능한 한 오랫동안 건조하도록 한다.

나. 줄눈 속에 남아 있는 찌꺼기, 흙, 모르타르 조각 등은 아무리 깊더라도 완전히 제거하여야 한다.

3.2 벽돌면 청소

가. 벽돌면의 청소방법은 표면에 낀 때, 먼지, 얼룩, 기타 오염물을 고려하여 물, 화학제, 기계적인 방법 중 표면에 피해가 가장 적은 방법을 선택하여야 한다.

나. 벽돌면의 물청소는 뻣뻣한 나일론이나 강모로 된 솔로 물을 뿌려가며 긁어내린다.

다. 청소는 위에서부터 아래로 내려가면서 시행하며, 개구부는 적절한 방수막으로 덮어야 한다.

라. 솔질이 끝나면 찌꺼기가 완전히 제거되도록 물로 깨끗이 세척한다.

마. 청정용 화학제품을 사용하는 경우에는 충분한 물을 사용하여 화학제의 잔여분이 남지 않도록 세척하여야 한다.

바. 샌드 블라스팅, 그라인더, 마사포의 기계적인 방법을 사용하는 경우에는 담당원이 지시하는 일정면적을 시험·청소하고, 지시된 기간 동안 노출시킨 후에 검사를 받아 승인을 얻은 후에 공사를 시작한다.

3.3 청소방법

벽돌치장면의 청소방법에는 다음과 같은 종류가 있으며, 담당원과 협의하여 결정한다.

가. 물세척

벽돌치장면에 부착된 모르타르 등의 오염은 물과 솔을 사용하여 제거한다. 필요에 따라 온수를 사용하는 것이 좋다.

나. 세제세척

세제세척은 물 또는 온수에 중성세제를 사용하여 세정한다.

다. 산세척

1) 산세척은 모르타르와 매입철물을 부식시키는 것이 있기 때문에 일반적으로 사용하지 않는다. 특히 수평부재와 부재 수평부 등의 물이 고여 있는 장소에 대해서는 하지 않는다.

2) 산세척은 다른 방법으로 오염물을 제거하기 곤란한 장소에 채용하고, 그 범위는 가능한 작게 한다.

3) 부득이하게 산세척을 실시하는 경우는 담당원 입회 하에 매입철물 등의 금속부를 적절히 보양하고, 벽돌을 표면수가 안정하게 잔류하도록 물축임한 후에 3% 이하의 묽은 염산을 사용하여 실시한다.

4) 오염물을 제거한 후에는 즉시 충분히 물세척을 반복한다.

3.4 벽돌구조체의 검사 및 보수

가. 검사

1) 벽돌의 홈이나 탈락, 줄눈부의 충전 불량, 균열 등을 눈으로 보아 검사하는 것 외에도 적당히 두들겨서 부풀음 및 접착불량을 탐사한다.

2) 기기를 사용하는 비파괴검사를 실시하는 경우는 공사시방서에 따른다.

나. 보수

1) 벽돌구조체가 누수, 습기, 모르타르의 떨어짐, 균열 등 파손 및 손상을 입은 부분의 보수는 먼저 그 근본적인 원인을 밝혀내야 한다.
2) 벽돌의 홈, 균열 및 손상이 있는 경우에는 적절히 보수한다. 외관 상, 성능 상 중요한 경우에는 그 개소 및 방법 등에 대하여 담당원의 지시를 받는다.
3) 파손 및 손상을 입은 부분은 구조체에 충격을 주지 않는 방법으로 완전히 제거한다.
4) 줄눈부의 보수에 있어서 주변의 색조 및 재질에 주의하여 실시한다.
5) 벽돌쌓기는 이 시방서 07015.3(시공)에 따른다.

3.5 줄눈 재시공

가. 먼저 손상된 줄눈을 완전히 파내고 깨끗이 청소한 다음 물로 완전히 적신다.

나. 줄눈은 새로 섞은 줄눈 모르타르를 이용하여 한 번에 6.5 mm 이하의 두께로 앞에 시공한 줄눈층의 물기가 마르는 즉시 압력을 가하여 층층이 채워간다. 이때 매 층을 도구로 평활하게 하지 말고 접착력을 위하여 거친 상태대로 놓아둔다. 마지막 층은 압력을 가하여 줄눈을 꽉 채우고 다진다.

다. 줄눈도구를 이용하여 기존 줄눈과 같은 형태로 마감한다. 이때 줄눈 모르타르가 노출 벽돌 밖으로 넘치지 않도록 특히 주의한다. 또한 마감된 줄눈 모르타르의 가장자리가 얇게 되는 현상을 피하도록 한다. 기존 벽돌 모서리의 마모가 심할 때에는 줄눈을 약간 안으로 들여 마감한다.

라. 마감된 줄눈은 담당원의 지시에 따라 강모 솔질 또는 낮은 압력의 물을 분무하여 줄눈이 낡은 것처럼 보이도록 시공하여야 한다.

마. 마감된 줄눈은 습윤한 상태에서 5일간 보양하도록 한다.

3.6 마지막 청소

공사가 완료된 후 30일 동안 모르타르가 완전히 보양되도록 한 후 노출 벽면을 뻣뻣한 나일론솔 또는 강모솔과 물로 깨끗이 청소한다.

07030 블록공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 속빈 콘크리트 블록공사 및 이에 준하는 조적공사에 적용하고, 도면 또는 공사시방서에서 정한 사항 이외는 모두 이 시방에 따른다. 다만, 이 시방에 따르지 못할 사항에 대해서 담당원 및 책임기술자와 협의하여 그 지시에 따른다. 이 장에서 규정하지 않은 블록공사에 수반되는 가설틀, 거푸집, 철근 및 콘크리트공사에 대한 것은 이 시방서 05000(콘크리트공사)에 따른다.

1.2 참조 표준

가. 한국산업표준

KS F 4002 속빈 콘크리트 블록
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 9501 공업용 석회

2. 자 재

2.1 콘크리트 블록

가. 콘크리트 블록은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

나. 시공자는 공사착수 전 콘크리트 블록 견본품을 제출하고 담당원의 승인을 받는다. 제출하는 견본품의 종류 및 수량은 담당원의 지시에 따른다.

다. 블록은 사용 상 유해한 이상 형상, 모서리 깨짐 등이 있어서는 안 되며, 이 판정 규준은 담당원과 협의하여 결정한다.

라. 실험을 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.

2.2 시멘트

가. 시멘트는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

나. 시멘트는 신선한 것을 사용하고, 사용 시 이상한 성질을 나타내는 것은 사용하면 안 된다.

다. 유동화제는 포틀랜드 시멘트에 첨가할 수 있으나 용적으로 12%를 초과해서는 안 된다.

2.3 소석회

소석회는 한국산업표준에 적합한 제품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

2.4 골 재

가. 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물, 염분 등을 포함해서는 안 되며, 소요의 내구성 및 내화성을 가진 것으로 한다.

나. 줄눈 모르타르에 사용하는 모래의 표준입도는 표 07030.1에 따르고, 그 최대치수를 2.5mm로 한다.

<표 07030.1 보통골재(잔골재)의 표준입도>

체크기(mm) / 종류	체를 통과하는 것의 중량 백분율(%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
줄눈 모르타르	-	100	90~100	60~90	30~70	15~45	5~15
사춤 모르타르	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~25	2~10

다. 사춤 모르타르에 쓰이는 모래의 표준입도는 표 07030.1에 따르고 그 최대치수는 5 mm로 한다.

라. 사춤 그라우트의 자갈의 최대치수는 공사시방서에 의한다. 공사시방서에 없는 경우에는 블록 공동부의 최소폭 1/4 이하 또한 20mm 이하로 한다.

마. 블록 제작에 쓰이는 골재의 최대치수는 블록 최소 살두께의 1/3 이하로 하고 입도는 표 07030.2의 범위로 한다.

<표 07030.2 속빈 콘크리트 블록 제작용 골재의 입도>

체 크기(mm)	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
통과율(중량 %)	100	65~85	45~65	20~50	24~40	10~30	5~20

2.5 물 및 혼합재료

물은 콘크리트 및 철근에 악영향을 끼치는 기름, 산, 알칼리, 기타 유기불순물이 없는 깨끗한 것으로 한다. 혼합재료를 사용할 때에는 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우 담당원과 협의하여 그 지시에 따른다.

3. 시 공

3.1 블록제작 방법

블록제작용 원료의 혼합에는 믹서를 사용하거나 이와 동등 이상의 결과를 얻을 수 있도록 혼합하여야 한다. 성형에는 동력에 의한 진동과 압축을 병용하는 방법으로 한다. 성형 후에는 500℃·h 이상, 습도는 100%에 가까운 상태로 둔 다음 성형의 통산 4,000℃·h 이상 다습상태에서 보양한다. 그 후 7일 이상 경과한 후 이용한다.

(주) 1) 도시라 함은 보양온도(℃)와 보양시간(h)을 서로 곱한 값이다.

2) 4,000℃·h의 계산에 있어 2℃ 이하는 계산에 넣지 않는다.

3.2 블록의 치수

가. 블록의 형상

치수는 표 07030.3에 따른다.

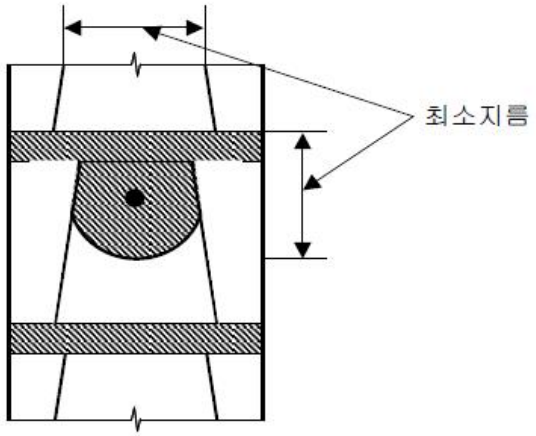
<표 07030.3 속빈 콘크리트 블록의 치수>

형상	치수(mm)			허용치(mm)		비고
	길이	높이	두께	길이 및 두께	높이	
기본 블록	390	190	210 190 150 100	±2		
이형 블록	길이, 높이 및 두께의 최소 크기를 90mm 이상으로 한다. 또 가로근 삽입 블록, 모서리 블록과 기본 블록과 동일한 크기인 것의 치수 및 허용치는 기본 블록에 따른다.					

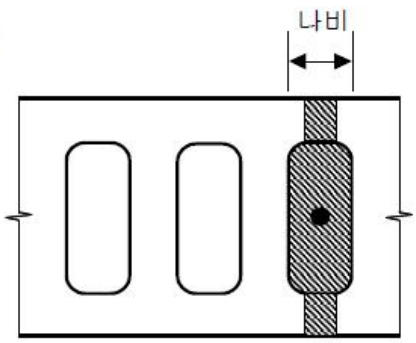
<표 07030.4 속빈 부분 및 최소 살두께>

속빈 부분 및 최소 살두께	속 빈 부분			최소 살두께	
	세로근을 삽입하는 속빈 부분		가로근을 삽입하는 속빈 부분	조적 후 외부에 나타나는 부분	기타의 부분
블록의 종류	단면적(㎟)	최소 너비(mm)	최소 직경(mm)		
두께 150mm 이상의 블록	6,000 이상	70 이상	85 이상	25 이상	20 이상
두께 100mm 이하의 블록	3,000 이상	50 이상	50 이상	20 이상	20 이상

(주) 1) 2개의 블록을 쌓아서 생기는 속빈 부분(줄눈도 포함)에 대해서도 적용한다.
2) 속빈 부분의 모서리에 둥글기가 없는 것으로 보고 계산한다.



가로근용 블록



기본블록

나. 콘크리트 블록에 철근을 삽입하는 속빈 부분은 콘크리트를 부어넣기에 지장이 없도록 충분히 크게 한다. 그 속빈 크기 및 블록의 최소 살두께는 표 07030.4에 따른다.

다. 등급

1) 블록은 표 07030.5에 적합하여야 한다. 다만, 공사시방서에 별도로 정한 경우에는 공사시방서에 따른다.

<표 07030.5 속빈 콘크리트 블록의 등급>

구분	기건비중	전단면 1)에 대한 압축강도 (N/㎟)	흡수율(%)	투수성 2) (m/l㎥-h)
A종 블록	1.7 미만	4.0 이상	-	-
B종 블록	1.9 미만	6.0 이상	-	-
C종 블록	-	8.0 이상	10 이하	10 이하

(주) 1) 전단면적이란 가압면(길이×두께)으로서, 속빈 부분 및 양 끝의 오목하게 들어간 부분의 면적도 포함한다.
2) 투수성은 방수 블록에만 작용한다.

2) 블록은 겉모양이 균일하고 비틀림, 해로운 균열 또는 흠 등이 없어야 한다. 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

3) 시험방법은 한국산업표준에 따른다.

3.3 모르타르 및 그라우트 배합

가. 적용범위

이 항은 줄눈 모르타르, 사춤 모르타르 및 사춤용 그라우트의 현장배합에 적용한다.

나. 재료

줄눈 모르타르, 사춤 모르타르 및 사춤 그라우트에 사용되는 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료는 이 시방서 07030.2(자재)에 따른다.

다. 줄눈 모르타르

1) 줄눈 모르타르 배합은 표 07030.6에 따른다.

<표 07030.6 줄눈 모르타르, 사춤 모르타르, 치장줄눈 모르타르 및 사춤 그라우트의 배합비(용적 배합비)>

		배합비			
		시멘트	석회	모래	자갈
모르타르	줄눈용	1	1	3	
	사춤용	1		3	
	치장용	1		1	
그라우트	사춤용	1		2	3

2) 줄눈 모르타르의 연도는 블록의 흡수성을 고려해서 양호한 점착이 되도록 정한다.

3) 줄눈 모르타르에 혼화재료를 사용한 경우 혼화재량, 비빔 방법은 공사시방서에 의한다.

라. 사춤 모르타르, 그라우트

1) 속빈 콘크리트 블록공사에 사용되는 사춤 모르타르, 보 사춤 그라우트 배합은 표 07030.6에 따른다.

2) 사춤 모르타르, 그라우트의 연도는 사춤하는 공동부 크기, 사춤 높이, 블록의 흡수성, 사춤 방법 등을 고려하여 공동부를 빈틈없이 충전할 수 있도록 정한다.

3) 사춤 모르타르, 그라우트에 혼화재료를 사용하는 경우의 혼화재량, 비빔 방법은 공사시방서에 의한다.

마. 치장줄눈 모르타르

치장줄눈 모르타르의 배합은 표 07030.6에 따르고, 특별한 경우에는 공사시방서에 의한다.

3.4 철근 및 기타

가. 철근 및 결속선

철근 및 결속선은 이 시방서 05000(콘크리트공사)에 따른다.

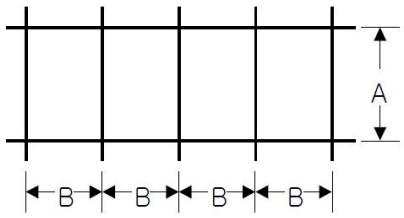
나. 철망

1) 블록 보강용 철망은 #8~#10 철선을 가스압접 또는 용접한 것을 사용하고, 그 형상, 치수, 기타는 도면

또는 공사시방서에 따른다.

2) 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 다음 표 07030.7에 따른다. 다만, 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 철선은 #10로 한다.

<표 07030.7 철망의 치수(mm)>

	210mm 블록	190mm 블록	150mm 블록	100mm 블록	비고
너비(A) 너비(B)	180 150	160 150	120 150	80 150	

다. 연결 고정철물

블록과 다른 부재와의 접촉부의 연결 고정용 철물은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.5 운반, 취급 및 저장

가. 블록

1) 블록의 적재장소는 평탄한 곳으로 하고 담당원의 지시에 따른다.
2) 블록 및 이에 준하는 제품의 저장에 있어서 품질, 형상, 치수 및 사용개소별로 구분하여 사용 상 지장이 없게 저장한다.
3) 블록의 적재 높이는 1.6 m를 한계로 하며, 바닥판 위에 임시로 쌓을 때는 1개소에 집중하지 않도록 한다. 야적 시의 블록은 흙 등으로 오염되지 않도록 하고, 또한 우수를 흡수하지 않도록 저장한다.
4) 블록 운반 및 취급에 있어서 모서리의 파손, 깨짐 및 긁힘 등이 생기지 않도록 해야 한다.

나. 시멘트

1) 시멘트는 우수 및 습기에 영향을 받지 않도록 저장한다.
2) 적재높이는 13포대를 한계로 하며 검사가 용이하도록 적재한다.
3) 조금이라도 응고한 시멘트는 사용해서는 안 된다.

다. 골재

1) 골재는 종류별로 구분하여 저장한다.
2) 먼지, 흙, 기타 불순물이 혼입되지 않도록 한다.

라. 혼화재료

1) 혼화재료는 종류별로 구분하여 저장한다.
2) 품질의 특성에 유의하여 품질변화가 발생하지 않도록 한다.

마. 철근

1) 철근은 직접 지면에 접촉하여 저장하지 않으며, 우수에 접하지 않도록 하며 흙, 기름 등에 오염되지 않도록 저장한다.
2) 철근은 규격별, 종류별로 구분하여 저장한다.

3.6 보 양

가. 블록을 쌓은 후는 어떠한 때라도 이동시켜서는 안 된다. 또한 줄눈 모르타르 및 사춤 모르타르, 그라우트는 충분히 경화될 때까지 충격 및 기타 하중을 주지 않도록 주의한다.

나. 강우로 인하여 조적한 블록공동 내에 우수가 들어갈 우려가 있을 때는 시트 등으로 덮어 우수가 들어가지 않도록 한다.

다. 블록 벽체의 표면은 조적용 및 사춤용 모르타르 등으로 얼룩지지 않도록 하고 모르타르가 묻으면 즉시 이를 제거한다.

3.7 한랭기 시공

가. 한랭기에 속빈 콘크리트 블록, 줄눈 모르타르 및 사춤 모르타르, 그라우트, 기타의 사용에 대해서는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)의 05025(한중 콘크리트 공사)에 준하여 담당원의 지시에 따른다.

나. 블록을 쌓을 때에 기온이 2℃ 이하로 내려가거나 그 우려가 있을 때에는 쌓아 올림 켜수(단수), 기타 필요한 사항에 대하여 담당원의 지시를 받아야 한다.

다. 기온이 4℃ 이하일 때는 모르타르나 그라우트의 온도가 4℃ 이상 49℃ 이하가 되도록 골재 및 물을 데운다. 비빔판 위의 모르타르 온도는 동결온도보다 높게 해야 한다.

07035 단순조적 블록공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 이 시방서 07010.1.2(용어의 정의) 및 07030.3.2(블록의 치수)에서 정한 콘크리트 블록을 사용하고, 보강철근 및 콘크리트를 사용하지 아니하고 블록을 단순히 모르타르로 접합하여 쌓은 벽체 또는 구조체를 구성하는 공사에 적용한다.

1.2 참조 표준

가. 한국산업표준

KS F 4002 속빈 콘크리트 블록

2. 자 재

2.1 콘크리트 블록

가. 콘크리트 블록은 이 시방서 07030.2.1(콘크리트 블록) ~3.2(블록의 치수)에 따르고 또한 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다. 블록의 종류, 형상, 치수, 강도, 등급 및 사용 개소의 지정은 공사시방서에 따른다.

나. 콘크리트 블록은 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아 반입한다.

다. 공사시방서에서 정한 바가 있거나 담당원이 시험할 필요가 있다고 인정할 때에는 한국산업표준의 시험방법에 따라 담당원이 승인하는 시험방법으로 시험한다.

2.2 모르타르 및 줄눈너비

가. 모르타르의 배합은 블록의 종류 및 용도에 따라 공사시방서에서 정한다. 그 정한 바가 없을 때에는 표 07030.6에 따른다.

나. 줄눈은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 가로 및 세로 각각 10 mm를 표준으로 한다.

다. 치장줄눈용 모르타르에 백색시멘트, 색소 및 색모래 등을 사용할 때에 그 재료 및 배합은 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공도

가. 시공도 작성

1) 시공자는 필요에 따라 설계도서에 기초하여 시공도를 작성하여야 하며, 담당원의 승인을 받아야 한다.

2) 블록과 다른 블록구조, 벽돌구조 또는 콘크리트 구조의 벽, 기둥 및 보 등에 접촉되는 부분의 상세를 나타낸 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공도의 내용

시공도는 다음과 같은 내용을 나타내어야 한다.

1) 블록 나누기, 모르타르 및 그라우트의 충전개소, 철근의 종류와 배근 시 매입철물의 종류 및 매입 위치
2) 철근가공 상세, 철근의 이음 및 정착 위치 및 방법, 용접의 경우 그 공법
3) 인방의 배근 및 상세
4) 창문틀 및 출입문틀의 고정과 접합부위 상세
5) 상기 이외의 항목으로 담당원이 지시한 것.

3.2 규준틀

가. 세로 기준틀은 뒤틀리거나 휘지 않은 직선재를 대패질하여 블록 및 줄눈 위치를 정확히 먹매기고, 제위치에 견고하게 설치한다. 다만, 경미한 공사에서는 담당원의 승인을 받아 블록 나누기 및 줄눈을 표시한 규준대를 사용할 수 있다.

나. 철근콘크리트조의 기둥, 벽 또는 바닥판에 먹줄을 치고 블록 나누기를 할 수 있다. 기둥 및 벽 등이 없는 곳에는 철선을 수직으로 치고 세로 규준틀을 대용할 수 있다.

3.3 블록쌓기

가. 준비

1) 줄기초, 연결보 및 바닥판, 기타 블록을 쌓는 밑바탕은 정리 및 청소를 하고 물축임을 한다.
2) 줄기초, 연결보 및 바닥판, 기타 블록을 쌓을 뒷면에는 벽중심선 및 블록 표면선을 먹줄치고 블록 나누기를 하여 먹매기고 블록쌓기에 지장의 유무를 검사하여 지장이 있는 부분을 보정한다.
3) 블록은 깨끗한 건조상태로 저장되어야 하고, 담당원의 승인 없이는 물축임을 해서는 안 된다.
4) 블록에 붙은 흙, 먼지, 기타 더러운 것은 제거하고 모르타르 접착면은 적당히 물로 축여 모르타르의 경화수가 부족하지 않도록 한다.
5) 모르타르나 그라우트의 비빔시간은 기계믹서를 사용하는 경우 최소 5분 동안 비벼야 하며, 원하는 시공연도가 되도록 한다. 모르타르가 소량일 경우에는 손비빔을 할 수 있다. 모르타르나 그라우트의 비빔은 기계비빔을 원칙으로 한다.
6) 최초 물을 가해 비빈 후 모르타르는 2시간, 그라우트는 1시간을 초과하지 않은 것은 다시 비벼 쓸 수 있다. 그러나 반죽한 것은 될 수 있는 한 빨리 사용하고 물을 부어 반죽한 모르타르가 굳기 시작한 것은 사용하지 않는다. 굳기 시작한 모르타르에 물을 부어 되비빔하는 것은 금한다.

나. 쌓기

1) 단순조적 블록쌓기의 세로줄눈은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 막힌 줄눈으로 한다.
2) 기준틀 또는 블록 나누기의 먹매김에 따라 모서리, 중간요소, 기타 기준이 되는 부분을 먼저 정확하게 쌓은 다음 수평실을 치고 먼저 쌓은 블록을 기준으로 하여 수평실에 맞추어 모서리부에서부터 차례로 쌓아간다.
3) 살두께가 큰 편을 위로 하여 쌓는다.
4) 가로줄눈 모르타르는 블록의 중간살을 제외한 양면살 전체에, 세로줄눈 모르타르는 마구리 접합면에 각각 발라 수평·수직이 되게 쌓는다. 블록은 턱솔이 없게 수평륎실에 맞추어 줄눈이 똑바르도록 대어 쌓는다. 치장이 되는 면의 더러움은 그때마다 청소한다.
5) 하루의 쌓기 높이는 1.5 m(블록 7켜 정도) 이내를 표준으로 한다.
6) 줄눈 모르타르는 쌓은 후 줄눈누르기 및 줄눈파기를 한다.
7) 특별한 지정이 없으면 줄눈은 10 mm가 되게 한다. 치장줄눈을 할 때에는 흙손을 사용하여 줄눈이 완전히 굳기 전에 줄눈파기를 한다.

3.4 모르타르 및 그라우트 사춤

가. 블록의 조적에서 생기는 세로줄눈 공동부에 모르타르 또는 그라우트를 충전 시에는 충전 압력으로

미끄러지거나 이동하지 않도록 한다. 모르타르 또는 그라우트의 충전을 가느다란 둥근 막대를 사용하여 곰보나 틈새가 생기지 않도록 밀실하게 다진다.

나. 모서리 및 개구부의 끝에서 거푸집을 사용하여 콘크리트를 부어 넣을 때에는 거푸집을 대기 전에 밑창에 모인 흙, 먼지 및 모르타르 등을 제거하고 청소한다.

다. 모르타르 또는 그라우트를 사춤하는 높이는 3켜 이내로서 담당원의 지시에 따른다. 하루의 작업종료 시의 세로줄눈 공동부에 모르타르 또는 그라우트의 타설높이는 블록의 상단에서 약 50 mm 아래에 둔다.

라. 보강근은 모르타르 또는 그라우트 사춤하기 전에 배근해야 하고, 움직이지 않게 고정되어야 한다. 보강철근은 정확한 위치를 유지하도록 하며, 이동 및 변형이 없게 하고 또한 피복두께는 20 mm 이상으로 한다.

3.5 창문틀 세우기

가. 창문틀 먼저 세우기

1) 창문틀 주위에 창대블록, 잼블록 및 인방블록 등을 사용하지 아니할 때에는 창문틀 주위에 거푸집을 대어 모르타르 또는 그라우트 블록 1켜를 쌓을 때마다 둥근 막대 등으로 다져 넣는다.

2) 창문틀 주위의 모르타르 또는 그라우트 사춤은 바깥면에 거푸집을 대고 내부에서 모르타르 또는 그라우트를 잘 다져 넣는다.

나. 창문틀 나중 세우기

1) 거푸집은 블록이 파손되지 않도록 조립하고, 사춤 시의 하중, 측압 및 타설 시의 진동과 충격 등에 견디며 또한 누수가 없고 용이하게 해체할 수 있는 것으로 한다.

2) 창문틀의 밑틀에 채워 넣는 모르타르는 고임 및 쐐기 등을 반드시 빼놓고 빈틈없이 밀어 넣어 채운다.

3.6 나무벽돌, 앵커볼트, 연결철물 및 홈걸이 묻기

가. 나무벽돌, 앵커볼트, 연결철물 및 홈걸이, 기타의 묻는 위치는 사춤용 줄눈위치로 한다. 사춤용 줄눈 이외의 위치에 묻을 때에는 담당원의 승인을 받는다.

나. 나무벽돌, 앵커볼트, 기타 철물을 묻은 블록의 빈속은 모두 모르타르 또는 그라우트를 채워 넣는다. 이때 그 밑의 빈속을 막고자 할 때에는 도면 또는 공사시방서에 따라 철판 뚜껑을 사용하거나 모르타르 밑채우기를 미리 해둔 것을 사용한다.

3.7 배 관

가. 배관은 배관용 블록을 사용할 때 이외는 원칙적으로 노출배관으로 하고, 부득이 묻을 때에는 블록의 빈속을 통하여 배관한다.

나. 상하수도 및 가스배관은 블록의 빈속에 매입하지 않는다.

다. 전기배관 등 블록의 빈속을 통하여 배관할 때에는 보강철근의 피복두께에 지장이 없도록 그 빈속의 한편으로 치우쳐 배관하고 배관의 인입부와 인출부의 자리에는 블록의 빈속에 모르타르 또는 그라우트를 채워 넣는다.

라. 노출배관의 지지철물 설치는 전 항에 따른다.

마. 블록 벽면에 부득이 줄홈을 파서 배관할 때에는 담당원의 지시에 따라 그 자리는 블록의 빈속까지 모두 모르타르 또는 그라우트를 채운다.

3.8 인방블록쌓기

가. 인방블록의 형상, 치수 및 품질 등은 도면 또는 공사시방서에 따르고 한국산업표준에 준하여 제작된 것을 사용한다. 인방블록은 그라우트가 철근을 충분히 피복할 수 있는 모양으로 하고, 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 인방블록은 가설틀을 설치하고, 그 위에 쌓는다. 인방블록면은 수평이 되게 하고, 턱지지 않게 한다.

다. 인방블록은 창문틀의 좌우 옆 턱에 200 mm 이상 물리고, 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 400 mm 정도로 한다.

라. 철근은 도면 또는 공사시방서에 따라 위치 및 형상을 정확히 배근하고 늑근도 지정한 형상, 치수 및 간격으로 확실히 주근을 감아 걸고 결속선으로 결속한다.

마. 그라우트를 부어 넣을 때에는 인방블록의 안면을 적당히 물축이기를 하고 철근의 위치를 정확히 유지하며 그라우트를 빈틈없이 다져 넣는다. 이때 철근의 피복두께는 최소 30 mm 이상이 되도록 한다.

바. 가설틀 및 거푸집 등은 인방블록의 그라우트가 충분히 굳은 다음 담당원의 승인을 받아 제거한다. 그 제거작업은 인방블록을 손상하거나 충격을 주지 않도록 주의한다.

3.9 인방보

가. 제자리 부어넣기 철근콘크리트

1) 인방 주근의 정착부에 블록을 사용하는 경우 설계도서와 시공도에 의하지만 도면에 표시되어 있지 않은 경우는 가로주근용 블록을 사용한다.

2) 인방보의 주근은 문꼴의 양측 벽에 40 d 이상 정착한다. 좌우 벽체가 속빈 콘크리트 블록일 때는 콘크리트가 그 빈속에 떨어지지 않도록 철판 뚜껑을 사용하거나, 미리 모르타르 채우기를 한 블록을 사용한다.

나. 기성 콘크리트 인방보

1) 기성 콘크리트 인방보의 형상, 치수, 품질 및 제작방법은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2) 인방보의 구멍 또는 홈을 두어 개구부의 옆벽에 세운 보강철근을 꽂을 수 있게 한다. 인방보에 철근을 꽂은 다음 그 부분에 콘크리트 또는 모르타르를 다져 넣는다.

3) 인방보의 양 끝을 벽체의 블록에 200 mm 이상 걸치고, 또한 위에서 오는 하중을 전달할 충분한 길이로 한다. 인방보 상부의 벽은 균열이 생기지 않도록 주변의 벽과 강하게 연결되도록 철근이나 블록 메시로 보강연결하거나 인방보 좌우단 상향으로 컨트롤 조인트를 둔다.

3.10 테두리보

가. 테두리보 시공과 관련된 철근콘크리트 시공은 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따른다.

나. 테두리보의 모서리 철근을 서로 직각으로 구부려 겹치거나 밑에 있는 블록의 빈 속에 접착시켜 그라우트 사춤을 한다. 또한 테두리보의 안쪽에 있는 철근은 직교하는 테두리보의 바깥쪽까지 연장하여 걸도록 한다.

다. 테두리보의 바로 밑에 있는 블록의 빈속에는 그라우트가 떨어지지 않게 철판 뚜껑 또는 모르타르 채우기를 한 블록을 사용한다.

라. 테두리보로는 가로근을 배치하고 그라우트를 다져 넣을 수 있는 이형블록을 사용하든가 또는 기본블록을 사용하든가 변형시켜 쓸 수 있다.

3.11 방수 및 방습처리

가. 블록 벽면의 방수처리는 도면 또는 공사시방서에 따르고, 방수재료, 배합 및 공법 등은 이 시방서 11000(방수 및 방습공사)에 따른다.

나. 블록 벽체가 지반면에 접촉하는 부분에는 수평 방습층을 두고 그 위치, 재료 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 정함이 없을 때에는 마루 밑이나 콘크리트 바닥판 밑에 접근되는 가로줄눈의 위치에 두고 액체방수 모르타르를 10 mm 두께로 블록 윗면 전체에 바른다.

다. 물빼기 구멍은 콘크리트의 윗면에 두거나 물끊기 및 방습층 등의 바로 위에 둔다. 그 구멍의 크기, 간격, 재료 및 구성방법 등은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 직경 10 mm 이내, 간격 1.2 m마다 1개소로 한다. 또한 블록 빈속의 밑창에 모르타르를 바깥쪽으로 약간 경사지게 펴 깔고 블록을 쌓거나 10 mm 정도의 물흘림 홈을 두어 블록의 빈 속에

고인 물이 물빼기 구멍으로 흘러내리게 한다.

라. 물빼기 구멍에는 다른 지시가 없는 한 직경 6 mm, 길이 100 mm되는 폴리에틸렌 플라스틱 튜브를 만들어 집어넣는다.

07040 보강 블록공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 이 시방서 07035.3.3(블록쌓기)과 같이 블록을 쌓아 철근과 콘크리트로 보강하여 벽체 등 구조체 공사에 적용한다. 보강 블록공사는 이 절에 적용하는 외에 이 시방서 07030.1(일반사항)에 따른다.

1.2 참조 표준

가. 한국산업표준

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

2. 자 재

2.1 재 료

가. 블록 및 모르타르, 기타 재료는 이 시방서 07030.2 및 07015.2에 따른다.

나. 모르타르 및 그라우트는 이 시방서 07035.3.3에 따른다. 구조 상 중요한 부분의 철근콘크리트 배합은 이 시방서 05000에 따르되, 이에 따르기가 곤란할 때에는 표 07030.6에 따를 수 있다.

다. 경량 콘크리트 및 깬자갈 콘크리트, 기타 특수 콘크리트를 사용할 때에는 공사시방서에 따른다.

라. 철근은 보통 이형철근을 사용하고 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

마. 결속선은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없는 한 직경 #21 소성철선으로 한다.

바. 철망 및 연결 고정철물, 기타는 이 시방서 07030.3.4(철근 및 기타) 또는 도면 및 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공도

가. 시공도의 작성

시공업자는 필요에 따라 설계도서에 기초하여 시공도를 작성하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 시공도의 내용

시공도는 다음과 같은 내용을 가지고 담당원의 승인을 받는다.

1) 블록 나누기, 모르타르 및 그라우트의 충전 개소, 철근의 종류와 배근 시 매입물의 종류 및 매입 위치
2) 철근가공 상세, 이음매 및 정착의 위치 및 방법, 용접의 경우 그 공법
3) 블록벽의 단부 및 L형, 역T형 접합부에 대한 거푸집 블록의 조립공법
4) 인방의 배근, 거푸집 조립 및 지보공의 공법
5) 창틀 및 출입문틀의 접합부 상세
6) 블록 장벽을 붙인 건축물의 주요구조와 해당 부분의 연결공법
7) 이상에서 기술한 것 이외의 것은 담당원의 지시에 따른다.

다. 모르타르 및 그라우트의 배합과 제조

줄눈 모르타르, 충전 모르타르 및 그라우트의 배합과 제조는 이 시방서 07030.3.3(모르타르 및 그라우트의 배합)에 따른다.

3.2 세로 규준틀

세로 규준틀은 이 시방서 07035.3.2(규준틀)에 따른다.

3.3 벽 세로근

가. 벽의 세로근은 구부리지 않고 항상 진동 없이 설치한다.

나. 세로근은 밑창 콘크리트 윗면에 철근을 배근하기 위한 먹매김을 하여 기초판 철근 위의 정확한 위치에 고정시켜 배근한다.

다. 세로근은 원칙으로 기초 및 테두리보에서 위층의 테두리보까지 잇지 않고 배근하여 그 정착길이는 철근 직경(d)의 40배 이상으로 하며, 상단의 테두리보 등에 적정 연결철물로 세로근을 연결한다.

라. 그라우트 및 모르타르의 세로 피복두께는 20 mm 이상으로 한다.

마. 테두리보 위에 쌓는 박공벽의 세로근은 테두리보에 40d 이상 정착하고, 세로근 상단부는 180°의 갈구리를 내어 벽 상부의 보강근에 걸치고 결속선으로 결속한다.

3.4 벽 가로근

가. 가로근을 블록 조적 중의 소정의 위치에 배근하여 이동하지 않도록 고정한다.

나. 우각부, 역T형 접합부 등에서의 가로근은 세로근을 구속하지 않도록 배근하고 세로근과의 교차부를 결속선으로 결속한다.

다. 가로근은 배근 상세도에 따라 가공하되 그 단부는 180°의 갈구리로 구부려 배근한다. 철근의 피복두께는 20 mm 이상으로 하며, 세로근과의 교차부는 모두 결속선으로 결속한다.

라. 모서리에 가로근의 단부는 수평방향으로 구부려서 세로근의 바깥쪽으로 두르고 정착길이는 공사시방서에 정한 바가 없는 한 40d 이상으로 한다.

마. 창 및 출입구 등의 모서리 부분에 가로근의 단부를 수평방향으로 정착할 여유가 없을 때에는 갈구리로 하여 단부 세로근에 걸고 결속선으로 결속한다.

바. 개구부 상하부의 가로근을 양측 벽부에 묻을 때의 정착길이는 40 d 이상으로 한다.

사. 가로근은 그와 동등 이상의 유효단면적을 가진 블록보강용 철망으로 대신 사용할 수 있다.

3.5 블록쌓기

가. 콘크리트용 블록은 물축임하지 않는다.

나. 블록쌓기는 이 시방서 07035.3.3(블록 쌓기)에 따른다.

다. 보강 블록조와 라멘구조가 접하는 부분은 보강 블록조를 먼저 쌓고 라멘구조를 나중에 시공한다.

3.6 모르타르 및 그라우트 사춤쌓기

모르타르 및 그라우트를 블록의 빈속, 줄눈 기타의 위치에 사춤할 때에는 이 시방서 07035.3.4(모르타르 및 그라우트 사춤)에 따른다.

3.7 창문틀 세우기, 기타

가. 창문틀 세우기는 이 시방서 07035.3.5(창문틀 세우기)에 따른다.

나. 나무벽돌, 볼트, 기타 철물묻기는 이 시방서 07035.3.6(나무벽돌, 앵커볼트, 연결철물 및 홈걸이 묻기)에 따른다.

다. 배관은 이 시방서 07035.3.7(배관)에 따른다.

3.8 인방블록쌓기

인방블록쌓기는 이 시방서 07035.3.8(인방블록쌓기)에 따른다.

3.9 인방보 및 테두리보

가. 인방보는 이 시방서 07035.3.9(인방보)에 따른다.

나. 테두리보는 이 시방서 07035.3.10(테두리보)에 따른다.

3.10 방수 및 방습처리

방수 및 방습처리는 이 시방서 07035.3.11(방수 및 방습처리)에 따른다.

07045 거푸집 블록

1. 일반사항

가. 이 절은 이 시방서 07045.3(시공)과 같이 거푸집 블록을 쌓아서 그 속에 철근콘크리트 부재를 구성하는 거푸집 블록공사에 적용한다.

나. 거푸집 블록공사에서의 철근, 모르타르 및 콘크리트는 이 시방서 05000(콘크리트 공사) 및 07040(보강블록 공사)에 따른다.

2. 자 재

가. 거푸집 블록

1) 거푸집 블록의 형상 및 치수는 도면 또는 공사시방서에 따르며, 최소 살두께는 25 mm 이상으로 한다.

2) 거푸집 블록의 형상, 치수 및 강도는 공사시방서에 따르고, 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

3) 거푸집 블록은 뒤틀림, 갈라짐, 기타 흠집이 없는 것으로 하고, 시험을 요할 때에는 공사시방서에 따른다.

4) 거푸집 조립철물은 속빈 블록 조적시에 미리 묻어 놓는다.

나. 시멘트, 소석회, 모래, 자갈, 철근 및 결속선, 기타 사용재료는 이 시방서 05000(콘크리트 공사) 및 07030(블록 공사)~07045(거푸집 블록)에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공도

가. 시공도 작성

시공자는 필요에 의해 설계도서에 근거하여 시공도를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공도 내용

시공도는 다음의 내용을 갖는 것으로 하고 담당원의 승인을 받는다.

1) 철근의 종류와 배근 및 매입의 종류와 매입 위치

2) 철근 가공의 상세, 이음매, 정착의 위치와 설치방법 또는 용접의 경우와 방법

3) 블록벽의 단부, L형, 역T형, U형의 접합부, 청소구, 점검구의 형틀 블록 및 슬레이트판의 조립방법

4) 벽보의 배근 및 그 형틀의 조립, 지보공의 공법, 또한 벽보에 형틀 블록을 사용할 때에는 이와 슬래브의 접합방법

5) 블록벽과 철근콘크리트조와 결합하는 경우에 있어서 블록벽과 접합방법 및 철근의 결합방법

6) 기타는 이 시방서 07035.3.1(시공도) 및 07035.3.3(블록쌓기)에 따른다.

7) 상기 이외의 항목은 담당원의 지시에 의한다.

다. 모르타르 및 그라우트의 조합, 제조

줄눈 모르타르, 충전 모르타르 및 그라우트의 배합과 제조는 이 시방서 07030.3.3(모르타르 및 그라우트의 배합)에 따른다.

3.2 세로 규준틀

세로 규준틀은 이 시방서 07035.3.2(규준틀)에 따른다.

3.3 벽의 세로근 및 가로근

가. 세로근은 이 시방서 07040.3.3(벽 세로근)에 준한다.

나. 개구부 주위에 있는 콘크리트의 단면은 90 mm×120 mm 이상으로 한다.

다. 벽의 모서리 또는 끝에서는 철근을 수평방향으로 구부려 세로근의 바깥쪽에 두르거나 기둥 대근의 안쪽에 정착하며 정착길이는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따른다.

라. 내력벽의 중공부에 배근하는 대근의 직경이 가로근의 직경과 같을 때에는 가로근을 대근으로 대용할 수 있다.

마. 가로근은 이 시방서 07040.3.4(벽 가로근)에 따른다.

3.4 블록쌓기

가. 준비

블록쌓기 준비는 이 시방서 07035.3.3(블록쌓기) 및 07040.3.5(블록쌓기)에 따른다.

나. 쌓기

1) 규준틀에 의하여 모서리 끝 또는 중간 요소에 먼저 규준이 되는 블록을 수직·수평으로 높이와 면을 정확하게 쌓은 다음 수평실을 치고, 이 블록을 기준으로 하여 모서리부 또는 단부에서부터 차례로 쌓아 돌아간다.
2) 블록의 세로 및 가로 접촉면에는 모르타르를 바르고 블록은 줄바르게 쌓는다.
3) 거푸집 블록 속에 모르타르 또는 그라우트를 채워 넣을 때 버려지거나 이동 및 변형 등이 생길 우려가 있는 곳은 가는 #20 철선 등으로 연결하여 이들의 변형을 방지한다.
4) 거푸집 블록을 콘크리트면에 붙여 댈 때에는 떨어지지 않도록 연결철물을 사용하여 고정시키고, 모르타르를 채워 넣는다.
5) 줄눈 모르타르가 경화되기 전에 흙손으로 줄눈누르기를 하고 필요할 때에는 줄눈파기를 한다.
6) 치장줄눈을 할 때에는 줄눈흙손으로 빈틈이 생기지 않도록 눌러 바르고 줄눈은 블록면에 밀착되게 바르고 마무리한다.

3.5 모르타르 및 그라우트 사춤

가. 모르타르 및 그라우트를 부어 넣기에 앞서 거푸집 내부 또는 거푸집 블록의 속빈 부분을 청소하고, 적당히 물축이기를 한다.

나. 그라우트를 부어 넣을 때에는 철근의 피복두께를 정확히 유지하며, 둥근 막대 등으로 다져 빈틈 등이 생기지 않도록 한다.

다. 벽체 그라우트의 1회 부어넣기 높이는 그 속빈 부분이 90 mm×120 mm 정도일 때 600 mm 이내로 하고, 90 mm×450 mm 이상일 때에는 가로철근의 위치 이하마다로 한다.

3.6 창문틀 세우기

가. 창문틀 세우기는 이 시방서 07035.3.5(창문틀 세우기)에 따른다.

나. 먼저 세우기로 할 때에는 문틀의 안팎에 거푸집을 대어 블록을 쌓고, 매 켜마다 그라우트 또는 모르타르를 빈틈없이 다져 넣고, 연결철물 등을 사용하여 창문틀을 벽체에 견고히 고정시킨다.

다. 나중세우기일 때에는 개구부 옆 블록과의 사이에 거푸집을 정확하고 견고하게 설치하고, 창문틀 연결고정용 나무벽돌 및 볼트, 기타 철물을 묻어두고 모르타르 또는 그라우트를 다져 넣는다.

라. 창문틀의 상·하부에 뒤사춤을 할 때에는 바깥편에 거푸집을 대고 안으로 모르타르를 다져 넣는다.

3.7 나무벽돌, 볼트, 기타 철물

나무벽돌, 볼트, 기타 철물의 설치는 이 시방서 07035.3.6(나무벽돌, 앵커볼트, 연결철물 및 홈걸이 묻기)에 따른다.

3.8 배 관

배관은 이 시방서 07035.3.7(배관)에 따른다.

3.9 인방블록쌓기, 인방보 및 테두리보

인방블록쌓기, 인방보 및 테두리보는 이 시방서 07035.3.8~3.10에 따른다.

3.10 방수 및 방습처리

벽면의 방수 및 방습처리는 이 시방서 07035.3.11(방수 및 방습처리)에 따른다.

07050 ALC블록 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 건축물의 내·외벽에 사용되는 고온고압 증기양생한 경량기포 콘크리트 블록(autoclaved lightweight aerated concrete block : 이하 블록이라 한다)을 건축물 또는 공작물 등의 외벽, 칸막이벽 등으로 사용하는 공사 및 부속 재료에 관한 품질, 보관 및 시공기준 등에 대해 적용한다. 다만, 이 시방에 기재되지 아니한 사항에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

1.2 제출 및 승인

가. 블록의 시공은 전문건설업체에서 시공하는 것을 원칙으로 한다.

나. 블록 시공업체는 공사에 앞서 시공도 및 공사계획서와 생산업체의 제품설명서를 담당원에게 제출하여 승인을 받는다.

1.3 용어의 정의

고름 모르타르 : 블록의 첫 단 작업 시 수평을 맞추기 위해 사용되는 모르타르

미장 모르타르 : 도장마감용 및 표면경도의 강화를 위하여 사용되는 모르타르

보강철물

: 블록·패널의 교차 부위 또는 모서리 부위, 블록·패널과 문틀, 창호의 접합 부위에 보강용으로 사용되는 철물의 총칭

보수 모르타르 : 블록의 파손 부위 보수용으로 사용되는 모르타르

시공도 : 블록의 종류, 수량, 설치 위치와 방법 등이 포함된 블록 시공에 필요한 도면

쌓기 모르타르 : 블록과 블록이 맞닿는 면에 쌓기용으로 사용되는 전용 모르타르

접합철물 : 블록상호간 또는 블록 및 패널과 타 부재를 긴결하기 위해 사용되는 철물의 총칭

제조업자 : 블록을 생산·공급하는 자

충전 모르타르 : 블록조적조의 보강용 홈에 충전을 목적으로 사용되는 모르타르

충전재 : 블록과 블록, 블록 및 패널과 타 부재와의 틈새에 충전용으로 사용되는 재료

1.4 참조 표준

가. 한국산업표준

KS F 2701 경량기포 콘크리트 블록

KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS F 4910 건축용 실링재

KS L 9102 인조 광물섬유 단열재

나. 고시

ALC 블록 구조설계기준

2. 자 재

2.1 블 록

블록은 한국산업표준에 규정된 품질 이상으로 하는데, 그 기준은 표 07050.1과 같다.

<표 07050.1 경량기포 콘크리트 블록의 품질기준>

구분	절건밀도(g/㎤)	압축강도(N/㎟)
0.5품	0.45 이상 0.55 이하	3 이상
0.6품	0.55 이상 0.65 이하	5 이상
0.7품	0.65 이상 0.75 이하	7 이상

이 절에 규정되지 않은 재료는 공인기관의 시험을 통해 이 시방의 재료와 동등 이상의 성능이 인정된

경우, 담당원의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

2.2 접합철물

블록쌓기에 사용하는 철근은 한국산업표준에 규정된 품질 이상의 것으로 한다. 블록과 블록의 교차 부위, 모서리 부위, 블록과 문틀, 창호틀 접합 부위에 설치하는 벤트 플레이트, 쉬어 플레이트, 트위스트바 등의 재질, 형상 및 치수는 공사시방서 및 도면에 따른다.

2.3 모르타르

2.3.1 쌓기 모르타르

블록쌓기에 사용되는 모르타르는 ALC블록 전용 모르타르로서 블록 제조업자 또는 모르타르 제조업자가 블록쌓기용으로 제조한 것으로 한다. 쌓기 모르타르의 품질은 "ALC블록구조 설계기준" 등에 규정된 표 07050.2와 같은 품질 이상으로 한다.

<표 07050.2 ALC 블록구조 설계기준>

항목	품질기준
압축강도(28일)	≥10N/㎟
전단강도(28일)	≥0.5N/㎟
가사시간	≥4시간
보정시간	≥7분

2.3.2 충전 모르타르

충전 모르타르는 다음 품질 이상으로 한다.

가. 시멘트는 한국산업표준의 보통 또는 조강시멘트를 사용한다.

나. 모래는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물 및 염화물을 함유하지 않은 것으로 최대입경은 5 mm 미만의 입도 분포의 것을 사용한다.

다. 물은 철근 및 모르타르에 나쁜 영향을 미치는 유해한 불순물이 함유되지 않은 것을 사용한다.

라. 혼화제를 사용하는 경우 담당원의 승인을 받는다.

2.3.3 미장 모르타르

블록면의 내·외부 마감이나 표면경도의 강화를 위해 사용하는 모르타르로서 소요의 방수성과 통기성이 있어야 한다.

2.3.4 고름 모르타르

블록 첫 단 조정 시 수평을 잡기 위해 사용하는 것으로서 품질은 충전 모르타르와 동일한 것으로 한다.

2.3.5 프라이머

프라이머는 바탕조절용으로 바르는 재료로서 전문제조업자가 제조한 것으로 한다.

2.3.6 실링재

실링재는 한국산업표준에 규정된 품질 이상의 것으로서 종류는 공사시방서에서 규정한다.

2.3.7 내화줄눈재

내화줄눈재는 한국산업표준에 규정된 품질 이상의 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 시공 공통사항

3.1.1 일반사항

가. 시공자는 블록전용공구를 사용하여 공사를 효율적으로 한다.

나. 공사수행 시 일어나는 제반 사항에 관해 담당원 및 책임기술자와 긴밀히 협조한다.

다. 시공 불량 부위가 발생하지 않도록 사전에 타 공종과 업무분담을 명확히 한다.

라. 시공자는 공사에 따르는 사고방지에 유의한다.

3.1.2 운 반

가. 블록은 공장에서 운반차로 운반하여 시공장소에 하역하는 것을 원칙으로 하고, 가급적 하역 후의 운반거리를 최소화한다.

나. 블록의 하역 및 적재에는 전용장비 및 기구를 사용하여 파손이 생기지 않도록 주의한다.

다. 블록 적재시에는 설치장소까지 이동이 용이한 소정의 장소에 규격별로 받침목을 대어 파손되지 않도록 적치한다.

3.1.3 검 수

블록은 반입시에 종류, 치수 및 형상에 대해 담당원의 확인을 받는다. 또한, 외관에 대해서는 담당원의 검사를 받고 사용 상의 유해한 균열·파손이 있는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.

3.1.4 보 관

가. 블록의 저장은 원칙적으로 옥내에 하고, 옥외에 저장할 때는 덮개를 덮어 보호한다.

나. 사용하고 남은 블록은 습기나 파손 방지를 위해 항상 받침목 위에 적재·보관한다.

다. 블록의 보관은 파손, 오염, 흡수 등이 없도록 주의한다.

3.1.5 확인 및 준비사항

가. 지표면 이하에는 블록을 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 부득이하게 흙에 접하거나 부분적으로 지표면 이하로 매설될 경우에는 반드시 표면처리제 등으로 방수되도록 마감하여야 한다.

나. 화학적으로 유해한 영향을 받을 수 있는 장소에 블록을 사용하는 경우에는 필요한 방호처리를 한다.

3.2 비내력벽쌓기

3.2.1 일반사항

가. 이 시방은 비내력벽 시공 시의 공사에 적용하며, 부분적으로 이 시방에 따를 수 없거나 기재되지 않은 사항에 대해서는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원과 협의 하에 재료, 구조 및 공법 등을 정하고 그 지시에 따른다.

나. 슬래브는 작업 전 청소를 하고 도면에 따라 바닥이 균일하지 않은 곳은 시멘트 모르타르로 수평을 맞춘다.

다. 블록벽체의 개구부와 개구부 사이는 60 mm 이상으로 한다.

라. 모든 창호에 인방보를 설치하는 것이 좋지만 개구부의 폭이 0.9 m 미만인 경우에는 인방보를 설치하지 않아도 무방하다.

3.2.2 쌓 기

가. 슬래브나 방습턱 위에 고름 모르타르를 10 mm~20 mm 두께로 깐 후 첫 단 블록을 올려놓고 고무망치 등을 이용하여 수평을 잡는다.

나. 블록의 제작치수 중 높이에 대한 편차가 KS F 2701에서 규정한 높이에 대한 허용차범위 +1 mm, -3 mm를 초과하는 경우 인접블록과 높이 편차를 맞춘 후 쌓기 모르타르를 사용하여 조적한다.

다. 쌓기 모르타르는 교반기를 사용하여 배합하며, 1시간 이내에 사용해야 한다.

라. 쌓기 모르타르는 블록의 두께와 동일한 폭을 갖는 전용 흙손을 사용하여 바른다. 또한, 시공 시 흘러나온 모르타르는 경화되기 전에 빨리 긁어낸다.

마. 줄눈의 두께는 1 mm~3 mm 정도로 한다.

바. 블록 상·하단의 겹침길이는 블록길이의 1/3~1/2을 원칙으로 하고 100 mm 이상으로 한다. 단, 보강블록쌓기의 경우에는 공사시방서에 따른다.

사. 블록은 각 부분이 가급적 균등한 높이로 쌓아가며, 하루 쌓기높이는 1.8 m를 표준으로 하고, 최대 2.4 m 이내로 한다. 벽체길이가 긴 경우는 담당원과 협의한 후 적정조치를 취한 후 쌓기를 한다.

아. 연속되는 벽면의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단 떼어 쌓기로 한다.

자. 모서리 및 교차부 쌓기는 끼어쌓기를 원칙으로 하여 통줄눈이 생기지 않도록 한다. 직각으로 만나는 벽체의 한편을 나중쌓을 때는 층단쌓기로 하며, 부득이한 경우 담당원의 승인을 얻어 층단으로 켜거름 들여쌓기로 하거나 이음보강철물을 사용한다.

차. 콘크리트 구조체와 블록벽이 만나는 부분 및 블록벽이 상호 만나는 부분에 대해서는 접합철물을 사용하여 보강하는 것을 원칙으로 한다.

카. 상부구조체와 접하는 부위는 구조체의 처짐에 충분히 견딜 수 있고, 상부 구조체로부터 힘이 전달되지 않는 충전재로 밀실하게 채운다.

타. 공간쌓기의 경우 공사시방서 또는 도면에서 규정한 사항이 없으면 바깥쪽을 주벽체로 하고, 내부공간은 50 mm~90 mm 정도로 하고, 수평거리 900 mm, 수직거리 600 mm마다 철물연결재로 긴결시킨다.

파. 신축줄눈을 통한 열손실 방지, 방음성능 및 내화성능 확보가 요구될 경우에는 암면 등의 광물섬유를 채워 넣고 실란트 또는 내화용 줄눈재로 충전한다.

하. 블록구조의 표면은 필요한 경우 집중하중 또는 마모에 대하여 보호한다.

거. 블록의 절단은 전용톱을 사용하여 정확하게 절단하며, 접착면이나 노출면이 평활하도록 한다.

3.2.3 보강작업

가. 모서리

통행이 빈번한 벽체의 모서리 부위는 면접기 또는 별도의 보강재로 보강한다.

나. 개구부

1) 개구부 상부에 설치되는 인방보의 단부는 응력 상 안전하도록 지지구조체에 묻혀야 하며, 최소 걸침길이는 표 07050.3과 같이 한다.

<표 07050.3 인방보의 최소 걸침길이>

인방보 길이(mm)	2,000 이하	2,000~3,000	3,000 이하
최소 걸침길이(mm)	200	300	400

2) ALC 인방보의 보강철근은 방청처리된 호칭지름 5 mm 이상의 철근을 사용하도록 한다.

3) 문틀 세우기는 먼저 세우기를 원칙으로 하며, 문틀의 상·하단 및 중간에 600 mm 이내마다 보강철물을 설치한다.

4) 문틀 세우기를 나중 세우기로 할 때는 블록벽을 먼저 쌓고 문틀을 설치한 후 앵커로 고정한다.

다. 테두리보

1) 철근콘크리트의 테두리보는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)의 해당 사항을 준용한다.

2) 철골조 테두리보는 이 시방서 06000(강구조 공사)의 해당 사항을 준용한다.

3) U형 블록 또는 목조를 이용한 테두리보는 제조업자의 시방에 따른다.

3.2.4 방수 및 방습

가. 지표면의 습기가 블록벽체에 영향을 줄 수 있는 최하층 바닥 위에 첫 단 블록을 쌓을 때는 바닥에 아스팔트 펠트 등과 같이 방수성능이 우수하고 모르타르와 접착력이 좋은 재료를 사용하여 벽두께와 같은 폭으로 방습층을 설치한다.

나. 상시 물과 접하는 부분에는 방수턱을 설치한다.

다. 시멘트 액체방수를 사용할 경우, 취약 부위 또는 균열발생의 우려가 있는 부위에는 부분적으로 도막방수를 추가·시공하도록 한다.

라. 창호 방수는 다음 방법 중 현장여건에 따라 담당원과 협의하여 선정·적용한다.

1) 창문틀은 외부 벽면과 동일 선상 또는 외부로 돌출되게 시공하고, 접합부는 실란트로 마무리한다.

2) 창문틀을 외부 벽면에서 들여 설치할 경우에는 창대석 또는 후레싱을 설치하고, 접합부는 실란트로

마무리한다.

3.2.5 구멍뚫기, 홈파기 및 메우기

가. 구멍뚫기, 홈파기 및 메우기작업은 벽체가 충분히 양생된 후 시행한다.

나. 블록을 절단할 때는 전용공구를 사용하여 정확하게 절단하고, 접착면이나 노출면을 평활하게 한다.

다. 구멍은 목재용 오거 비트(auger bit) 등을 이용하여 정확하게 뚫는다.

라. 홈파기

1) 전기 및 설비용 배관에 필요한 홈파기는 블록쌓기가 완료된 후에 전용공구를 이용하여 시공한다.

2) 홈파기 깊이는 파이프 매설 후 사춤 두께(충전 모르타르의 두께)가 최소 10 mm 이상 확보되도록 한다.

3) 배관은 흔들리지 않도록 못과 철선 등으로 견고하게 고정한다.

마. 메우기

1) 배관이 완료된 부위는 충전용 모르타르를 바른 후 흙손으로 면처리하여 마감한다.

2) 메워진 부위는 유리 섬유망(fiber glass mesh)으로 보강하는 것을 원칙으로 한다.

3) 충전재의 충전은 블록의 고정 부위가 충분히 양생된 후에 하도록 한다.

3.2.6 마 감

가. 마감은 담당원의 확인을 받은 후 실시한다.

나. 벽면의 표면상태가 마감에 영향을 줄 경우에는 블록조각, 나무손, 면갈기 대패, 거친 샌드페이퍼 등으로 평활하게 한 후 마감한다.

다. 내부 벽지 마감

1) 도배공사는 미장 모르타르로 마감한 후 도배하는 것을 원칙으로 한다.

2) 미장이 없는 벽체의 경우에는 롤러 및 스프레이 장비를 이용하여 프라이머를 도포한 후 도배마감을 조속히 실시한다.

라. 미장 모르타르 마감

1) 미장 모르타르는 바름두께 1 mm~3 mm를 표준으로 평활하게 바르며, 배합된 모르타르는 1시간 이내에 사용하는 것을 원칙으로 한다.

2) 문틀 주변의 미장은 문틀 안쪽으로 마감한다.

3.2.7 기구부착

기구의 부착은 다음 재료 중 기구의 중량 등을 감안하여 선택·적용한다.

가. 볼트

: 블록에 볼트를 관통시키고 와셔나 너트로 고정시키는 방법으로서, 관통볼트에 철물을 달아 기구를 부착시키는 방법과 관통볼트에 기구를 직접 부착시키는 방법이 있다.

나. 플러그

: 드릴로 블록에 구멍을 뚫은 후 플러그 또는 앵커를 고정시키고, 기구를 부착시키는 방법으로서 구멍은 블록 가장자리에서 100 mm 이상 안쪽으로 들어간 곳에 위치하게 한다.

다. 전용 못은 경량기구를 부착할 때 사용한다.

3.3 내력벽쌓기

3.3.1 일반사항

가. 블록을 내력벽으로 하는 경우 ALC 블록 구조설계규준에 따라 구조적 안전성을 확보하여야 한다.

나. 이 시방에 따를 수 없거나 기재되지 않은 사항에 대해서는 담당원 및 책임기술자와 협의하여 재료, 구조 및 공법 등을 정하고 그 지시에 따른다.

다. 블록에 묻은 흙, 먼지, 기타 유해물을 제거하여야 한다.

라. 모든 개구부에는 인방을 설치하는 것을 원칙으로 한다.

3.3.2 쌓 기

작업 부위는 작업 전에 청소하고 바닥이 균일하지 않은 곳은 고름 모르타르로 수평을 맞춘다. 시공 부위의 폭에 관계없이 막힌 줄눈쌓기로 한다.

가. 하단부 쌓기

쌓기 전 하단면을 청소하고 바닥면 및 방수벽에 요철이 있을 때는 고름 모르타르로 평활하게 수평을 잡고 모르타르가 굳은 후 쌓기 작업을 한다.

나. 상단부 쌓기

1) 상부 구조체와 접하는 부위는 틈이 없도록 하며, 미세한 틈새는 충전재로 충전한다.

2) 캔틸레버보 주위에도 충전재로 충전한 후 코킹처리하여 추후 처짐으로 인한 균열을 방지한다.

다. 모서리 연결부 쌓기

1) 콘크리트벽과 블록벽이 만나는 부위는 연결철물로 보강한다.

2) 블록이 서로 맞닿는 부분은 엇갈려쌓기를 원칙으로 하지만 불가피한 경우에는 ALC용 보강철물로 블록 2단마다 고정한다.

라. 블록의 제작치수 중 높이에 대한 편차가 KS F 2701에서 규정한 높이에 대한 편차범위 +1 mm, -3 mm를 초과하는 경우 인접블록과 높이 편차를 맞춘 후 쌓기 모르타르를 사용하여 조적한다.

마. 쌓기 모르타르는 교반기를 사용하여 배합하며, 1시간 이내에 사용해야 한다.

바. 쌓기 모르타르는 블록의 두께와 동일한 폭을 갖는 전용 흙손을 사용하여 바른다. 또한, 시공 시 흘러나온 모르타르는 경화되기 전에 빨리 긁어낸다.

사. 가로 및 세로줄눈의 두께는 1 mm~3 mm 정도로 한다.

아. 블록 상하단의 겹침길이는 블록길이의 1/3~1/2을 원칙으로 하고, 최소 100 mm 이상으로 한다.

자. 블록은 각 부분을 균등한 높이로 쌓아가며, 하루 쌓기 높이는 1.8 m를 표준으로 하고 최대 2.4 m 이내로 한다.

차. 연속되는 벽면의 일부를 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단 떼어쌓기로 한다.

카. 모서리 및 교차부 쌓기는 끼어쌓기를 원칙으로 하여 통줄눈이 생기지 않도록 한다. 직각으로 오는 벽체의 한 면을 나중쌓을 때는 층단쌓기로 하며, 부득이한 경우 담당원의 승인을 얻어 층단으로 켜거름 들여쌓기하거나 이음보강철물을 사용한다.

타. 콘크리트 구조체와 블록벽이 만나는 부분 및 블록벽이 상호 만나는 부분에 대해서는 접합철물을 사용하여 보강한다.

파. 공간쌓기의 경우 공사시방서 또는 도면에서 규정한 사항이 없으면 바깥쪽을 주벽체로 한다. 내부공간은 50 mm~90 mm 정도로 하고, 수평거리 900 mm, 수직거리 60 mm마다 연결재를 사용하여 긴결시킨다.

3.3.3 개구부

가. 개구부 상부에 설치되는 인방보의 단부는 응력 상 안전하도록 지지구조체에 묻혀야 하며, 최소 걸침길이는 표 07050.3과 같이 한다.

나. ALC인방보의 보강철근은 방청처리된 호칭지름 5 mm 이상의 철근을 사용하도록 한다.

3.3.4 테두리보

가. 철근콘크리트 테두리보는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)의 해당 사항을 준용한다.

나. 철골조 테두리보는 이 시방서 06000(강구조 공사)의 해당 사항을 준용한다.

다. U형 블록 또는 목조를 이용한 테두리보는 제조업자의 시방에 따른다.

3.3.5 마무리 작업

가. 블록의 보수작업은 설치 후 1일 이상 경과 후 시행한다.
나. 파손된 표면은 거친 솔로 문지르고 불순물 등을 제거한 후 물을 축인다. 보수 부위의 블록 표면이 건조할 경우 물을 뿌려 습윤케 한다.
다. 보수 모르타르는 필요한 양 만큼 배합해서 사용한다.
라. 보수 부위에는 파손 부위보다 조금 많은 양의 보수 모르타르를 바른 후 흙손으로 마무리한다.
마. 보수 부위가 깊은 곳은 블록전용 못을 박아 보강한 후에 충전용 모르타르를 충전하여 보수한다.
바. 쌓기 후 최종마감이 완료되면 벽면 두께를 조정할 수 없으므로 시공면의 수직·수평을 철저히 맞추어 평활한 면이 되도록 해야 하며, 평활하지 못한 경우 담당원의 지시에 따라 재시공한다.
아. 블록과 상부 슬래브가 맞닿는 곳은 충전재로 밀실하게 시공한다.
자. 외부마감은 벽체의 보수를 완료한 후에 블록면의 돌출 부위를 면갈이 대패, 고무망치 등을 사용하여 평평하게 하고, 먼지나 오물 등을 깨끗이 제거한 다음 담당원의 확인을 받은 후 시공한다.

07055 조적조 문화재 보존공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 벽돌로 시공된 문화재 건축물의 보존공사에 적용되는 것으로 문화재 보존공사에 관련된 특이사항들을 기술한다. 일반적 조적공사의 내용은 국토교통부 건축공사표준시방서와 문화재청 근대건축물 문화재수리표준시방서를 따른다.

1.2 참조 표준

가. 법규

건설기술관리법

산업안전보건법

나. 고시

근대건축물 문화재수리 표준시방서

1.3 보존공사 개념

문화재 보존의 기본적 원칙은 원래의 재료, 기술, 형태를 최대한 유지하는 것이며, 보존공사도 가능한 한 이 원칙을 지켜야 한다.

1.4 공사 계획

시공자는 제시된 설계도서를 현장 여건과 비교하여 적정성을 검토한 후, 설계변경이 필요하면 설계변경에 관한 서류를 문화재청에 제출하여 승인을 얻어 이 도서에 근거한 시공계획서를 작성한다. 시공자는 폐기물 처리, 가설 구조물 설치, 안전관리, 해체공사, 조사계획 등을 포함한 공정계획서를 작성하여야 한다.
조사계획은 수리 전·후를 구분하여 작성하여야 한다.

1.5 구조안전성 검토

존치기간이 긴 조적조 문화재의 보존공사를 안전하게 수행하기 위해서는 대상 건축물의 현재 구조성능을 평가하여 보존공사의 범위에 구조성능을 확보하는 보강공사가 필요한지를 판단하여야 한다. 이 구조안전성 검토의 목표는 구조체의 현 상태에 대한 등급판정이 아니라 계속적인 보존과 활용이 가능한 구조성능을 확보하기 위해 어떠한 조치가 필요한지를 판단하는 것이다.

2. 자 재

2.1 치장벽돌

치장벽돌은 기존 벽돌 또는 설계자가 제시하는 견본과 색깔, 질감 및 규격이 같은 것을 마련해야 한다. 양이 제한되어 있고, 구입이 불가능한 경우에는 기존 조적체의 비노출면에서 같은 벽돌을 떼어내어 사용할

수 있다. 이 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.2 벽 돌

눈에 보이지 않는 면의 벽돌은 기존 치장벽돌과 규격이 같아야 하며, 재질은 이 시방서 07015.2(자재)에 따른다.

2.3 모르타르

가. 치장벽돌을 위한 모르타르는 색채, 질감, 강도가 동일해야 한다. 이때 모르타르의 성분 및 배합비는 기존 모르타르를 실험실에서 분석하여 결정하며, 색채는 가능한 한 천연재료를 사용하여 맞추도록 한다.

나. 일반벽돌용 모르타르는 이 시방서 07015.2.5(모르타르, 콘크리트용 혼합수)에 따른다.

다. 모르타르에 섞는 혼화재료는 담당원의 승인이 있는 경우에 한하여 사용한다.

3. 시 공

3.1 보존공사계획

3.1.1 폐기물 처리계획

가. 사용되고 있지 않은 건축물에서는 내부에 쌓여 있는 쓰레기뿐만 아니라 해체되는 기존 내·외장재가 폐기물이 된다.

나. 사용 중인 건축물에서도 용도변경이 발생되면 해체에 따른 폐기물이 발생될 수 있다.

다. 용도변경이 없는 사용 중인 건축물의 경우에는 폐기물 처리계획이 반드시 필요하지는 않다.

라. 폐기물의 종류에 따라 폐기물의 처리방법이 달라지며, 환경유해폐기물은 처리절차가 복잡함으로써 유의하여 처리계획을 수립하여야 한다.

마. 모든 폐기물의 처리는 관련 법규를 준수하여야 한다.

3.1.2 가설 구조물 설치계획

가. 일반사항

가설 구조물은 일반적으로 공사기간 중 작업의 편리를 위해 설치하지만 보존공사는 문화재 보호를 위한 기능이 포함된다. 보존공사범위에 지붕이 포함되어 있으면, 눈·비 등을 막을 수 있는 덧집 형태의 가설구조물을 설치하여야 한다.

나. 주의사항

가설 구조물의 설치를 위한 계획을 수립하는데 있어서 주의해야 할 사항은 다음과 같다.

1) 가설 구조물은 문화재 건축물과 분리하여 자립할 수 있도록 계획하여야 한다.
2) 가설 구조물은 공사기간 동안 예상되는 외력(비, 바람, 눈 등)으로부터 문화재 건축물을 보호하여야 한다.
3) 가설 구조에 사용되는 자재가 문화재에 인접되어 있을 때는 자재 단부에 보호마개를 덮어 불의의 변형으로 인한 문화재 손상을 막아야 한다.
4) 지붕에 해당되는 부분은 누수가 되지 않도록 하여야 하며, 적절한 경사를 만들어 빗물 등이 고이지 않도록 하여야 하고, 배수를 고려하여야 한다.

3.1.3 안전관리계획

가. 일반사항

현장의 안전관리는 건설기술관리법, 산업안전보건법 및 기타 관련 법규를 준수하여 공사현장에서 발생할 수 있는 각종 재해를 방지하여야 하고, 문화재 보존공사 현장에서는 화재에 대한 안전관리를 철저히 하여야 한다.

나. 화재예방

1) 현장에서는 일체의 화기 사용을 금하는 것을 원칙으로 한다. 단, 불가피하게 공사내용 상 화기의

사용이 필요한 경우에는 충분한 대응조치를 마련한 후 화기를 사용하여야 한다.

2) 불의의 화재에 대응하기 위해 공사현장 내 눈에 잘 띄는 곳에 소화기를 배치하여야 하며, 최소 각 층에 1개 이상, 300 m² 내에 1개 이상을 배치하여야 한다. 소화기 사용법 교육은 수시로 하여 유사시 현장 작업자들이 능숙히 사용할 수 있도록 하여야 한다.

3.1.4 해체공사

가. 일반사항

문화재의 원형 회복과 구조체 보강을 위해 기존 건축물의 내장재와 비구조체의 일부 또는 전체를 제거하는 작업이 선행될 수 있다. 이 작업을 해체공사라고 한다. 문화재의 해체공사는 일반 건축물의 해체공사보다 까다로운 절차를 거쳐야 한다. 해체공사로 발생한 폐기물은 관련 법규와 절차에 따라 반출되어야 한다.

나. 공사승인

시공자는 해체공사를 시작하기 전에 설계도서 상에 제시된 해체범위, 순서·방법 등을 숙지하고 현장상황을 조사·검토하여 해체공사의 방법, 사용장비, 해체공사에 따른 가설 보강방법, 안전조치 등을 포함한 해체공사계획서를 작성하여 공사를 감독하는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 주의사항

해체공사는 다음 사항을 준수하며 시공되어야 한다.

1) 해체공사 중 이전 보존공사의 흔적, 명문, 표식 등이 확인되면 사진·기록 등을 남기고 도면에 표시하여 보존 여부를 담당원에게 확인하여야 한다.

2) 해체과정에서 대상 건축물의 진정성을 유지하기 위해 보존해야 할 부재 및 장식 등은 손상하지 않아야 한다.

3) 해체공사 시 공사 부위별로 번호를 부착하고, 도면에 표시하며, 공사 진척사항과 폐기물 반출 여부 등을 날짜별로 기록한다.

4) 해체공사는 가능한 한 인력으로 작업하여야 한다. 부득이 진동이 수반되는 기계장비를 사용할 때는 주변 구조체에 진동이 전달되지 않도록 조치하여야 한다.

5) 해체공사로 발생된 폐기물 중 환경유해재료가 있을 때에는 관련 법규에 따라 폐기하여야 하며, 폐기물 반출 시에는 보존가치가 있는 재료·장식 등이 있는지 재확인하여야 한다.

3.1.5 조사와 기록

가. 문화재 보존공사에서 조사와 기록은 중요한 작업이다.

나. 공사 전에는 기존 건물의 재료, 양식, 기법 등 육안으로 관찰되는 내용을 사진, 도면 등으로 기록하고, 시간의 흔적, 명문, 낙서, 그림 등 사용흔적 또한 조사·기록한다.

다. 해체공사 과정에서는 해체단계별로 기록을 남기고, 해체를 통해 새롭게 나타나는 부위 역시 조사를 행하고 기록하며 공사를 진행한다.

라. 보존공사과정에서는 공사에 사용되는 재료에 관한 조사·특성, 적용 부위 등을 정리·기록하며 공사방법은 사진·동영상 등으로 기록을 남겨야 한다.

마. 조사내용과 방법 등에 대해서도 정리하여 기록하고 모든 조사·기록은 도면과 연계하여 정리하여야 한다.

3.2 구조안전성 평가

3.2.1 일반사항

조적조 문화재 건축물에 대한 구조안전성 평가의 목적은 대상 건축물이 붕괴나 손상 없이 원래의 기능을 수행할 수 있도록 구조성능을 향상시킬 수 있는 방법을 모색하는 것이다. 일반 건축물과 달리 구조성능 향상 공사 과정의 경제성보다는 건축물의 역사적 진정성을 훼손하지 않는 방법을 찾는데 목표를 두어야 한다.

3.2.2 평가 시점

가. 조적조 문화재 건축물의 구조안전성 평가는 설계단계 또는 해체공사 완료단계에서 시행할 수 있으나 두 단계 모두 실시하는 것이 바람직하다.

나. 설계단계에서는 보존공사의 범위나 예상 보수·보강 공사내용 및 방법, 가설구조, 해체 시 보강가설구조 등을 중점적으로 검토한다.

다. 해체공사 완료 단계에서는 벽체의 성능평가, 구조체의 보강내용, 보강공사의 방법, 활용에 따른 구조안전성 검토, 향후 유지관리방안 등을 중점적으로 검토하여야 한다.

라. 공사과정 중에도 예상치 못한 상황이 발생할 경우에 시공자는 진단자 및 책임기술자에게 검토를 의뢰하고 평가를 받아 구조안전성 평가보고서를 수정하여야 한다.

3.2.3 주요 평가항목

구조안전성 평가에 포함되어야 하는 기본 항목과 내용은 다음과 같으며, 대상 건축물의 상황에 따라 이 내용들은 변경될 수 있다.

가. 대상 건축물의 개요

위치, 규모, 준공연도, 구조방식, 재료, 설계자, 시공자, 문화재지정사유 및 관련사항, 관리 주체, 현재 사용용도

나. 보수·보강연혁

준공 당시부터 현재까지의 사용용도의 변화, 이전 보수·보강 공사내용

다. 관련된 주요 역사자료

신문과 잡지기사, 책자, 사진, 원형도면, 기념엽서 등

라. 내부 벽체 조사

원 벽돌과 모르타르 물성, 쌓기 방법, 균열, 풍화, 모르타르 상태, 기울어짐, 변형, 표면오염, 보수흔적

마. 외관 조사

건물의 기울기, 변형, 균열, 풍화, 표면오염, 보수 흔적, 주변 환경

바. 지붕구조 조사

1) 목재트러스구조 : 변형, 누수흔적, 목재부식, 지붕재 파손, 결구부 이격, 보강 철물부식

2) 철근콘크리트 : 변형, 균열, 박리·박락, 철근부식

사. 지반환경

지형도, 건축물의 규모에 따라 보링테스트 결과, 탐문조사

아. 구조해석 및 평가

사용 프로그램 개요, 구조해석 모델, 적용기준 및 하중, 계산결과, 안전성 평가표

자. 유지관리 방안

관찰항목, 점검주기, 관리주체, 대응매뉴얼

3.2.4 보고서의 작성

조적조 문화재에 대한 구조안전성 평가결과는 보고서로 정리되어 제출되어야 하며, 이 보고서에는 조사내용, 평가근거, 보수·보강 공사내용, 문화재 전문가의 자문의견, 유지관리 방안이 수록되어야 한다.

3.3 조사·기록보고서

문화재 보존공사는 공사과정을 조사·기록하여 보고서를 작성하여야 한다. 조사와 기록은 문화재청 고시 근대건축물 문화재수리 표준시방서 0180(조사 및 수리기록)에 따라 수행한다. 보존공사는 수리보고서, 준공도면, 공사기록 사진자료와 관련 공무서류 등을 발주자에게 인도함으로써 완료된다.

08000 석공사

08010 석공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 화성암(화강암, 안산암), 변성암(대리석, 사문암), 수성암(점판암, 사암) 및 테라조, 인조대리석을 내·외부 바닥, 내·외부 벽체, 내·외부 계단, 조형물, 기념물 등에 습식공법으로 설치하거나 연결철물을 사용하여 벽체(경량벽체 포함) 등 건식공법으로 설치하는 공사·석재 쌓기공사, 석축공사에 적용한다.

나. 동절기의 습식시공은 5℃ 이상 건식시공은 -10℃ 이상에서 실시하는 것을 원칙으로 하며, 이외의 경우에는 동절기 시공계획서(winterization plan)를 작성하여 담당원의 승인을 득한 후 실시한다.

1.2 제출 및 승인

가. 공사계약문서 및 이 시방서의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

1) 제품 관련자료
: 각 종류별 석재, 보강철물 및 기타 소요자재와 관련된 제품설명서, 카탈로그, 기술자료, 시공지침서 포함

2) 시공도 : 제작도 및 절단, 부분가공, 마감 상세를 포함한 설계도면

3) 견본
: 각 종류별 석재는 KS F 2530에 규정된 것과 동등 이상의 석재 견본품 및 설계도면에 의한 보강철물, 실링재 및 기타 소요자재 포함.

4) 기타
: 계약조건 및 이 시방서의 일반사항에서 정한 경우 또는 별도 로 지정한 바에 따라 성분(물리) 시험 분석보고서, 및 품질보증서 제출.

나. 제출사항의 규격, 형식, 시기 및 절차는 일반사항에서 정한 바에 따르고, 담당원의 승인을 받은 설계도면, 견본품 및 관련 자료 등은 지정된 기간 동안 정해진 관리기준에 따르도록 유지·관리하여야 한다.

1.3 공정표 및 시공계획서

공사 착수 전에 공정표 및 시공계획서를 공사 착공과 동시에 환경관리계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

1.4 시공도

이 시방서에 규정하는 석공사는 공사착수 전에 석재 나누기도 및 시공상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

1.5 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

국토교통부 고시 건축구조기준

KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법

KS D 1652 철 및 강의 스파크 방전원자 방출분광 분석방법

KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험 방법

KS F 2519 석재의 압축강도 시험 방법

KS F 2530 석재
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

1.6 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어에 대하여 다음과 같이 정의한다.

KS : 한국산업표준

가공석 : 암석을 인공적으로 처리하여 만들어낸 석재

갱쏘(gang-saw) : 일정한 크기의 석재 판재를 대량으로 생산할 수 있는 기계

꺾쇠 : 양쪽 끝을 구부려 "ㄷ"자 모양으로 만든 철물.

근각볼트 : 머리에 홈이 없는 트러스 머리 형태의 볼트로 머리 밑에 사각형 부분이 있는 볼트

끝고임 석재 : 석축의 뿌리 끝쪽에 고이는 석재

날매 : 석재 수(手)가공 시 사용하는 석재용 공구

눈(目)숫자 : 도드락다듬 공구 35 mm×35 mm 면의 뿔숫자

하드보드지 : 딱딱하고 두꺼운 종이

데파볼트 : 건식 시공 시 앵커를 설치하기 위하여 구조체에 주입하는 STS 304 볼트

발수제

: 대상 재료의 내부구조에 변화를 주지 않고, 표면에 발수성 피막을 만들어 물의 침투를 막는 재료로 표면에 물이 접촉하였을 경우에 접촉각을 크게 하여 물방울 상태로 고체 표면과 분리되게 하는 화학제품

세트앵커 : 데파볼트 + 캡 + 와셔 + 너트를 조립한 상태

손갈기 : 사람이 기계를 조작하여 공정마다 물갈기 공구를 교체하며 광내기하는 것

수가공 : 석재용 공구를 이용하여 인공적으로 가공하는 것

심페드 : 석재의 중량에 의하여 하부로 밀려나지 않도록 구조체와 앵글 사이에 끼우는 끼움판

할석기 : 원석을 판석 등으로 가공하는 기계

혹두기 : 석재를 뫼 쪽으로 쪼개서 혹이 형성된 모양 그대로의 석재

1.7 환경관리 및 친환경시공

1.7.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 석공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 석공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.7.2 재료 선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 석공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 석공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 석공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 석공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 석공사 재료를 우선적으로 사용한다.

1.7.3 공장 선정

가. 석재 공장은 환경을 배려한 제조가 가능한 공장으로 한다.

나. 석재 공장은 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.

1.7.4 시공 방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고, 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 폐수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

2.1 석 재

가. 석재는 KS F 2530 성능검정품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다. 수입석재의 경우는 공사시방서에서 정한 원산지 등급기준에 합격한 것이어야 한다.

나. 석재의 시공 부분, 종류, 석질, 형상, 색상, 마감방법 및 규격, 기타 필요사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

다. 석재는 도면 또는 공사시방서에 따라 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 견본품의 규격은 300 mm 각 이상으로 하고 동일석재의 견본품을 2매 이상 제출하여 색상, 흐름, 띠, 철분, 풍화 및 산화 등을 판별할 수 있도록 한다.

라. 시험이 필요한 것은 공사시방서에 정한다. 시험편의 치수에 대해 압축강도 시험용은 50 mm 입방체로 KS F 2519에 따르고, 흡수량 시험용은 50~80 mm 입방체로 하고, 시험방법은 KS F 2518에 따른다.

마. 구조체에 사용하는 화성암(화강암, 안산암), 변성암(대리석, 사문암), 수성암(점판암, 사암) 등의 흡수율, 비중, 압축강도, 파괴율은 표 08010.1을 표준으로 하되 일부 미달한 경우 담당원의 승인을 받은 것은 예외로 한다.

<표 08010.1 암석의 물성 기준>

구분 / 암석		흡수율 (최대 %)	비중 (최대 %)	압축강도 (M/㎟)	철분 함량 (%)
화성암(화강암, 안산암)		0.5	2.5	130	4
변성암 (대리석, 사문암)	방해석	0.8	2.65	60	2
	백운석	0.8	2.9		
	사문석	0.8	2.7		
수성암 (점판암, 사암)	저밀도	13	1.8	20	5
	중밀도	8	2.2	30	5
	고밀도	4	2.6	60	4
	보통	21	2.3	20	5
	규질	4	2.5	80	4
	규암	2	2.6	120	4

바. 석재는 균열, 파손, 얼룩, 띠, 철분, 풍화, 산화 등의 결함이 없고, 특히 철분의 함유량이 적어야 하며, 가공마무리한 규격이 정확하여야 하며, 현장에 반입된 모든 석재의 수량, 품질 등에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

사. 석재의 등급은 표 08010.1의 기준에 의하여 1등급에서 3등급으로 구분한다.

1등급

: 흐름(구름무늬, 얼룩), 점(흰점, 검은점), 띠(흰줄, 검은줄), 철분(녹물), 끊어지는 줄(균열, 짬), 산화, 풍화 등이 조금도 없는 석재.

2등급 : 1등급의 기준에 결점이 심하지 않은 석재

3등급 : 시공의 실용상 지장이 없는 것.

아. 석재 뒷면에 발수제 등을 도포하지 않으며, G.P.C공법은 방수처리를 할 수 있다.

자. 두께 허용오차

허용오차는 시공도에 따른다. 시공도에 없을 때에는 표 08010.2의 수치를 초과하지 않도록 한다.

<표 08010.2 두께 허용오차>

두께(mm)	허용오차(±mm)	허용수량
T10	1	1개 단위재로서 전체 시공수량의 10% 이내의 수량
T20	1.5	1개 단위재로서 전체 시공수량의 10% 이내의 수량
T30 이상	2	1개 단위재로서 전체 시공수량의 5% 이내의 수량

2.2 철 물

가. 연결 및 보강철물은 석재의 크기 및 중량, 시공 개소에 따라 충분한 강도와 내구성을 보장할 수 있도록 국토교통부 고시 건축구조기준에 준한 구조계산서에 따르고 석재 1개에 대하여 최소 2개 이상을 사용한다.

나. 연결철물 중 앵커, 볼트, 너트, 와셔 등은 KS B 0802 및 KS D1652에 의한 표 08010.3 스테인리스강(STS 304) 화학성분 기준 이상을 사용하되, 보강철물의 종류·재질·형상 및 규격은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

<표 08010.3 스테인리스강(STS 304) 화학성분 기준>

종류	C (탄소)	Si (규소)	Mn (망간)	P (인)	S (황)	Cr (크롬)	Ni (니켈)
KS 표준치	≥0.08	≥1.00	≥2.00	≥0.045	0.030	18~20	8~10.5

다. 스테인리스강 STS 304는 다음 항목의 기준 이상 제품을 사용한다.

1) 인체에 무해하고 환경호르몬(다이옥신)이 없는 제품.
2) 일반 공기 부식이나 수중에서의 내식성이 우수하여야 한다.
3) 우수한 내식성, 내열성, 저온인성을 가지며 성형가공 및 용접성이 양호하며 열에 경화되지 않으며 자성은 없어야 한다.
4) 내식성의 재질로 부식 또는 녹이 나지 않는 제품.
5) 처짐현상이 없으며 충격에 강하고 내구성 및 내약품성이 탁월하며 변색되지 않는 제품.

라. 도면 및 공사시방서에서 철물의 규격에 대해 따로 정한 바가 없을 때에는 석재 쌓기 공사의 경우는 표 8010.4를 표준으로 하고 방청처리한다.

<표 08010.4 철물규격 (최소규격, 단위 : mm)>

봉강(棒鋼)	
촉	꺽쇠
ϕ9 또는 D10	ϕ9 또는 D10
길이 100	적용길이 150

마. 도면 및 공사시방서에 정한 바가 없을 때에 습식공법 공사의 경우는 표 08010.5를 표준으로 한다.

<표 08010.5 습식공법용 철물 (최소규격, 단위 : mm)>

철물두께	스테인리스			황동제품		
	연결철물	축	꺽쇠	연결철물	축	꺽쇠
40 미만	직경 3.2	직경 3.2 길이 40	직경 3.2	직경 3.5	직경 3.5 길이 40	직경 3.5
40 이상	직경 4.0	직경 4.0 길이 50	직경 4.0	직경 4.2	직경 4.2 길이 50	직경 4.2

㈜ 1. 황동제 철물은 외부 및 물에 접하는 곳에는 사용하지 않는다.

바. 욕실 및 화장실 등의 격판(隔板) 설치에 사용하는 꺾쇠는 스테인리스제로 하고 직경 6 mm, 적용 길이 60 mm로 한다.

사. 기타 철물의 재질, 형상 및 부착방법 등에 대해서는 종류당 2개 이상의 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.3 모르타르

가. 시멘트는 KS L 5201, KS L 5204의 규정에 따르고 모래는 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 않은 것으로 사용하며 해사는 사용하지 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

나. 모르타르 배합(용적비) 및 줄눈의 너비는 공사시방서에서 따로 정한 바가 없을 때에는 표 08010.6에 따른다.

<표 08010.6 모르타르 배합(용적비) 및 줄눈 너비>

재료 용도	시멘트	모래	줄눈 너비
통돌	1	3	실내, 외벽, 벽·바닥은 3~10mm
바닥모르타르용	1	3	실내, 외벽, ㅂ닥 벽 3~6mm
사춤모르타르용	1	3	가공석의 경우 실내외 3~10mm
치장모르타르용	1	0.5	거친 석재일 경우 3~25mm
붙임용 페이슽	1	0	

다. 혼화재료나 조합된 모르타르를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2.4 실링재

가. 실리콘 실란트를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.

나. 실리콘 실란트는 비오염성으로 오염된 산성비, 눈, 및 오존 등에 반영구적 내후성을 발휘하며 석재를 오염시키지 않는 부정형 1성분형(습기 경화형) 변성실리콘으로서 온도변화에 영향을 받지 않는 실리콘 실란트를 사용하여야 한다.

다. 실링재 작업 전 줄눈 주위의 페인트, 시멘트, 먼지, 기름, 철분 등을 제거한다.

라. 백업재는 폴리에틸렌과 같이 수분을 흡수하지 않는 재질을 사용한다.

마. 백업재는 줄눈 폭보다 2~3 mm 정도 큰 것을 사용한다.

바. 실링재 줄눈 깊이는 6~10 mm 정도가 되도록 충전한다.

3. 시 공

3.1 석재 가공 마무리의 종류 및 가공공정

가. 형상, 규격은 석재나누기도 및 시공상세도에 따라 정확하게 가공한다.

나. 마무리의 종류 및 가공공정은 표 08010.7~08010.9를 표준으로 하여 도면 또는 공사시방서에서 정한다.

다. 마무리 정도는 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

라. 석재의 마주치는 면 및 모서리 마감은 도면 및 공사시방서에서 따로 정한 바가 없을 때에는 너비 15 mm 이상, 기타 보이지 않게 되는 부분은 30 mm 이상 마무리한다.

<표 08010.7 석재 수(手) 가공 마무리 종류 및 가공공정>

가공공정 / 마무리 종류		혹두기		정다듬			도드락다듬			잔다듬			비고
		큰혹	작은혹	거친정 15개	중간정 25개	고운정 70개	25눈	64눈	100눈	5~6 mm	3~4 mm	1.5~2mm	
혹두기	큰혹	①											쇠망치로 따낸다.
	작은혹		①										쇠망치와 날메로 따낸다.
정다듬	거친정		①	②									정으로 2,3회 쪼아낸다.
	중간정		①	②	③								
	고운정		①	②	③	④							
도드락다듬	거친다듬		①	②	③	④	⑤						도드락망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③	④	⑤	⑥					
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
잔다듬	거친다듬		①	②	③ *	④	⑤	⑥ *	⑦ *	⑧			일자형 잔다듬 망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③ *	④	⑤	⑥ *	⑦	⑧ *	-> +	⑨	
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	

(주) 1) ○ 내의 숫자는 가공순위를 표시한다.
2) 잔다듬 숫자는 잔다듬 망치의 날 간격임.
3) *표 공정은 생략하거나 +표의 공정으로 바꿀 때는 공사시방서에 따른다.
4) 수(手) 가공에 한정한다.
5) 석재의 두께는 80 mm 이상으로 한다.
6) 정다듬 숫자는 100×100 정 자국으로 표시한다.
7) 도드락다듬 눈(目) 숫자는 35×35면의 뿔 안의 숫자를 표시한다.

<표 08010.8 석재 물갈기 마감 공정>

마감 종류	수동 물갈기	자동 물갈기
거친갈기	메탈 #60 (Matal Polishing Disc)	마석 #3
물갈기	레진 #1,500 (Resin Polishing Disc)	마석 #14
본갈기	레진 #3,000(Resin Polishing Disc)	마석 #15
정갈기	광판 (광재기)	P.P (파우더)

마. 몰딩 및 조각 등은 원석을 시공도에 의하여 할석한 후 정확히 가공한다.

바. 연결철물, 핀, 꺾쇠 등의 구멍 및 모서리 부분은 설치 전에 가공하며, 정밀도 확보를 위하여 공장 가공하는 것을 원칙으로 한다.

사. 손(手)갈기 마무리일 때에는 표 08010.8의 거친갈기, 물갈기, 본갈기 공정으로 마감한다.

아. 기계 가공 시 원석을 할석한 후 표 08010.9를 표준으로 하여 가공한다.

<표 08010.9 석재 기계 가공 마무리 종류 및 가공공정>

마감종류 \ 가공공정		정다듬		도드락다듬			잔다듬	비고
		버너	3날정	9눈	25눈	49눈	1.5~2mm	
정다듬	면 고르기	①						버너로 표면을 벗겨낸다.
	1회		②					3날 정으로 타격
도드락 다듬	거친다듬	①		②				NB10 도드락 망치로 타격한다.
	중간다듬	①		②	③			
	고운다듬	①		②	③	④		
잔다듬	1회	①		②	③	④	⑤	일자형 잔다듬 날로 타격한다.

(주) 1) ○ 내의 숫자는 가공순위를 표시함.
2) 원석을 할석, 버너한 후 가공한다.
3) 석재의 두께는 60 mm 이상으로 한다.
4) 잔다듬 숫자는 잔다듬 망치의 날 간격임.

자. 바닥 깔기 공사는 된비빔 모르타르를 30 mm 이상 깔고, 페이스트 반죽을 3 mm 이상 두께로 깔고, 3 mm~5 mm 이상 된비빔 모르타르에 주입된 후 고무망치를 이용하여 타격하여 설치한다.

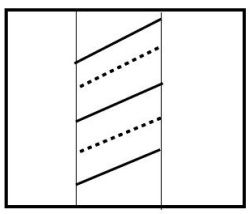
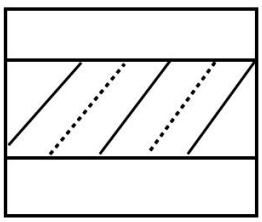
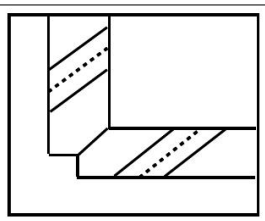
차. 단위석재 간의 단차는 0.5 mm 이내, 표면의 평활도는 10 m당 5mm 이내가 되도록 설치한다.

카. 줄눈의 깊이는 석재 두께 50 mm까지 10 mm 이상, 석재 두께 50mm 이상의 경우는 15 mm 이상 충진한다.

타. 시공 허용오차

허용오차는 도면 및 공사시방서에 따른다. 도면 및 공사시방서에 없을 때에는 표 08010.10의 수치를 초과하지 않도록 한다.

<표 08010.10 시공허용오차>

범위	높이(mm)	허용오차(mm)	비고
수직면	3,000 이내	0	
	10,000 이내	2	
	15,000 이내	3	
	20,000 이내	4	
	30,000 이내	6	
수평면	10,000 이내	0	
	15,000 이내	2	
	20,000 이내	3	
	30,000 이내	4	
90° 각	10,000 이내	0	
	15,000 이내	2	
	20,000 이내	3	
	30,000 이내	4	

3.2 버너마감

3.2.1 견본 결정

석재의 종류, 색상, 결, 무늬, 가공형상 등은 마감 정도에 따라 결정한다.

3.2.2 가공요령

원석을 갱쏘(gang-saw) 또는 할석기(diamond blade saw)로 할석하여표면을 버너 가공한 후 시공도에 의한 크기를 절단한다.

3.2.3 면의 흠집

끊어지는 줄(균열, 짬), 철분(녹물), 산화, 풍화 등의 흠집이 없는 석재를 사용한다.

3.2.4 버너 사용 요령

버너 표면 마감요령은 액체산소(O2)와 액화석유가스(LPG)에 의해 화염온도 약 1,800℃ ~2,500℃ 불꽃으로 석재판과의 간격을 30 mm~40mm 되도록 하여 좌우 또는 전진과 후진하여 표면을 1회 벗겨내도록하되 중복하여 전진과 후진하여 벗겨내지 않는다.(수(手)작업 시 좌우, 전진후진을 병행하지 않는다.)

3.2.5 버너가공 후 처리

석재 표면에 열을 가하여 가공한 후 물 뿌리기를 하지 않는다.

3.2.6 앵커구멍 뚫기

앵커구멍 뚫기는 석재 두께면과 같은 실 규격의 형판을 제작하여 석재 두께면 좌우 1/4 지점에 앵커 위치를 표시한 후 20 mm의 깊이 및 각도를 일정하게 구멍을 뚫고 압축 공기를 불어넣어 구멍 안을 깨끗이 청소한다. 청소한 구멍은 먼지나 이물질이 들어가지 않도록 테이프 등으로 막아 둔다.

3.3 보 양

가. 외벽에 석재를 부착할 때는 비나 눈 등에 노출되지 않도록 덮개를 씌운다.

나. 동절기 공사의 경우 모르타르의 동해 또는 양생 불량의 우려가 있는 추운 날씨에는 작업을 중지하거나 타설 후 24시간 동안의 기온이 4℃ 이상 유지되도록 보온조치를 취한다.

다. 마감면에 오염의 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 시트 등으로 보양한다. 파손의 우려가 있는 모서리 등의 부위에는 나무 및 스테인리스 판·하드보드지 두께 3 mm 이상으로 석재 표면에 흔적을 남기지 않는 양면 접착 테이프를 사용하여 밀봉·부착하여 보양한다.

라. 바닥 깔기를 마친 후 모르타르가 양생되기 전에 보행을 금한다.

3.4 시 험

석재 및 앵커 등에 대한 시험을 실시하는 경우 KS F 2519, KS F2518, KS B 0802 등에 따른다.

3.5 검 사

자재 및 석공사에 대한 검사는 시공계획서(08010.1.3)에 따라 실시하고, 담당원의 승인을 받는다.

08015 화강석 공사

1. 일반사항

가. 석재의 시공 개소, 석종, 석질, 형상 및 규격, 기타 필요한 사항은 도면 및 공사시방서 또는 08010.2.1(석공사 일반석재)에 따른다.

나. 석재의 재질, 색깔, 무늬 및 마무리의 종류를 미리 정하고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 마무리의 종류 및 가공공정은 표 08010.7~표 08010.9에 따르고, 기타 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 습식공법

가. 석재 설치 전에 다음 항목에 대하여 확인하고, 미비한 것은 충분히 보수한다.

1) 연결철물, 연결용 철근, 받침철물의 위치 및 수량은 시공도에 따르되 철물은 표 08010.4에 따른다.

2) 연결철물로 강연선을 사용하지 않는다.

3) 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 균열, 콜드 조인트, 허니콤 등이 있을 때에는 보수한다.

4) 철근조각, 나무조각, 담배꽁초, 톱밥 등을 제거 및 청소

5) 철근 및 철물의 방청처리한다.

6) 모르타르 재료 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며, 해사는 사용치 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야한다.

7) 지지틀의 상태 및 강도를 확인한다.

8) 벽돌 및 블록 부분에 석재를 설치 시 미장 초벌을 바르고 양생된 후 석재를 설치한다.

9) 골조 및 조적, 블록 등에 물을 뿌린 후 석재를 설치한다.

10) 석재 설치 시 결착선 고정용 나무, 쐐기, 석재받침목 등은 나왕을 사용하지 않는다.

나. 구조체와 석재와의 뒤채움 간격은 40 mm를 표준으로 한다.

다. 맨 하부의 석재는 마감 먹에 맞추어 수평과 수직이 되게 하고, 쐐기를 석재의 밑면과 구조체와의 사이에 끼우고 밑면에 된비빔 모르타르로 사춤한 후, 석재 상부에 연결철물이나 꺾쇠를 걸어 구체와 연결한다. 단, 모르타르를 채우되 하루에 여러 단을 설치하기 위해 마른 시멘트 가루를 주입하지 않는다.

라. 상부의 석재 설치는 하부 석재에 충격을 주지 않도록 하고, 하부의 석재와의 사이에 쐐기를 끼우고 연결철물, 촉, 꺾쇠를 사용하여 인접 석재와 턱이 지지 않게 고정시켜 모르타를 채운다.

마. 마주치는 면은 핀, 연결철물 및 꺾쇠를 사용해 붙여대고 모서리 및 구석은 꺾쇠로 고정한다.

바. 모르타르를 채우기 전에 모르타르가 흘러나오지 않도록 줄눈에 발포 플라스틱재 등으로 막는다.

사. 모르타르를 채울 때에는 모르타르의 압력으로 석재가 밀려나지 않도록 여러 번에 나누어 채운다.

아. 띠석(몰딩), 아치, 기타 통석으로 시공 시 석재면에 세트 앵커를 설치하여 구조체에 연결한다.

자. 모르타르 양생 정도를 보아 차례로 줄눈에 발포 플라스틱재 등을 제거하고, 줄눈파기를 한 후 석재 마감면의 오염된 개소를 즉시 청소한다.

차. 신축줄눈의 위치에는 발포 플라스틱재 등을 미리 끼워둔다.

카. 줄눈 모르타르를 사용할 때에는 속빔이 없도록 충분히 눌러 채우고 소정의 형상으로 일매지고 줄바르게 바른다. 줄눈 너비는 표 08010.6에 따른다.

타. 줄눈은 석재면을 물씻기 및 깨끗한 물걸레로 닦은 후에 하고, 줄눈용 모르타르로 평활하게 마무리한다.

파. 습식공법 설치 시는 줄눈에 실링재를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.

하. 석재의 뒷면을 가공하는 경우는 도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2 보양 및 청소

가. 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.

나. 설치완료 후 적절한 시기에 깨끗한 물과 나일론 솔을 사용하여 부착된 이물질이나 모르타르 등을 제거한다.

다. 오염을 방지할 필요가 있는 경우, 담당원의 지시에 따라 석재붙임이 끝난 켜마다 질긴 백지나 모조지 또는 하드보드지 두께 1.5 mm 이상으로 풀칠하여 석재면에 보양한다.

라. 석재면에는 원칙적으로 산류를 사용하지 않는다. 부득이하게 사용할 경우에는 부근의 철물 및 타 공정의 자재를 잘 보양한 후에 사용하고, 석재면을 깨끗한 물로 씻어내서 산분이 남아 있지 않게 한다.

마. 실내에서 본갈기를 하는 경우에는 맑은 물 씻기 후 마른걸레로 청소한다. 바닥에 오염 방지와 광내기를 위하여 왁스를 사용하는 경우에는 먼지 등이 부착하여 오염이나 변색이 발생하지 않도록 왁스 선택에 주의한다.

08020 대리석 공사

1. 일반사항

가. 대리석의 시공 개소, 종류, 석질, 형상 및 규격은 도면 또는 08010.2.1(석공사 일반 석재)에 따른다.

나. 대리석의 종류, 색상, 무늬 및 마감의 종류를 미리 정하고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 물갈기 마감의 종류는 표 08010.8에 따르고, 기타 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 습식시공

가. 대리석 설치 전에 다음 항목에 대하여 확인하고, 미비한 것은 충분히 보수한다.

1) 연결철물, 연결용 철근, 받침철물의 위치 및 수량은 도면에 따르되 철물은 표 08010.4 및 표 08010.5에 따른다.

2) 연결철물로 강연선을 사용하지 않는다.

3) 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 균열, 콜드 조인트 및 허니콤 등이 있을 시 보수한다.

4) 철근조각, 나무조각, 담배꽁초 및 톱밥 등을 제거 및 청소한다.

5) 철근·철물은 방청처리한다.

6) 모르타르 재료 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며, 해사는 사용치 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

7) 지지틀의 상태 및 강도

8) 벽돌 및 블록 부분에 대리석을 설치할 때 미장 초벌을 바르고 완전히 양생된 후 대리석을 설치한다.

9) 골조 및 조적, 블록 등에 물을 뿌린 후 석재를 설치한다.

10) 대리석 설치 시 결착선 고정용 나무, 쐐기, 대리석 받침목 등은 나왕을 사용하지 않는다.

나. 구조체와 마감 대리석 뒤채움의 간격은 40 mm를 표준으로 한다.

다. 맨 밑켜의 대리석은 마감먹에 맞추어 수평 또는 수직이 되게 하고, 쐐기를 대리석의 밑면과 구조체와의 사이에 끼우고 밑면에 된비빔 모르타르를 채운 후 대리석의 상부에 연결철물이나 꺾쇠를 걸어 구조체와 연결한다.

라. 콘크리트 면에 걸레받이를 붙일 때에는 걸레받이 밑에 쐐기를 꽂아 위치가 바르게 가(假)설치하고, 대리석의 크기에 따라 대리석의 윗면 및 좌우면을 철물로 바탕에 연결한다.

마. 마주치는 면은 핀, 연결철물, 꺾쇠를 사용하여 붙여대고 모서리·구석은 꺾쇠로 고정한다.

바. 핀의 고정을 위해 석고 모르타르, 기타 접착제(에폭시 포함)를 사용할 때에는 담당원의 지시에 따른다.

사. 띠석(몰딩), 아치, 기타 통석으로 시공 시 대리석 면에 세트 앵커를 설치하여 구조체에 연결한다.

아. 내부벽체 줄눈에 실링재를 사용할 때에는 뒤채움 모르타르가 양생된 후 이 시방서 08010.2.4(석공사 일반 실링재)에 따르며, 바닥습식 깔기공사에는 실링재를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.

자. 대리석 뒷면을 가공·처리하는 경우에는 도면 및 공사시방서에 따른다.

차. 바닥깔기 방법 및 줄눈 깊이 등은 이 시방서 08010.3.3.1 "자"(석공사 일반 시공)~08010.3.1 "카"(석공사

일반 시공)에 따른다.

3.2 보양 및 청소

가. 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.

나. 설치완료 후 즉시 깨끗한 물걸레와 마른걸레를 사용하여 부착된 이물질이나 모르타르 등을 제거한다.

다. 원칙적으로 산류는 사용하지 않는다.

라. 오염을 방지하기 위하여 대리석 붙임이 끝난 켜마다 질긴 백지나 모조지 또는 하드보드지 두께 1.5 mm 이상으로 풀칠하여 대리석 면에 보양한다.

08025 테라조(terrazzo)공사

1. 일반사항

가. 이 시방서에서 "테라조"라 함은 대리석, 화강암을 최대 15 mm 이하의 크기로 부순 골재, 안료, 시멘트 등의 고착제와 함께 성형하고, 경화한 후 표면을 연마하여 광택을 내어 마무리한 것을 말한다.

나. 테라조 제조는 KS L 5201 또는 KS L 5204에 규정하는 물리적 특성과 동등하거나 이상의 시멘트를 사용한다.

다. 원료는 잘 혼합하여 진동과 압축을 실시하여 성형하며, 성형 후 약 60℃에서 12시간 이상 증기 양생한다.

라. 테라조의 시공개소 및 규격은 도면 및 공사시방서에 따른다.

마. 종석의 종류, 종석의 크기, 색깔, 양생 및 마감의 정도는 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

바. 연결철물 접속부는 연결철물과 같은 재료로 하고, 테라조 안에 매설한다. 단, 보강철선이 없는 경우에는 핀·연결철물 등을 위한 구멍 등을 가공한다.

사. 휨강도는 4 N/mm² 이상으로 한다.

2. 자 재

2.1 시멘트

가. KS L 5201 또는 KS L 5204 성능 검정품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

3. 시 공

3.1 테라조 붙이기 공법

가. 내벽 부분 사춤공법 및 시공은 이 시방서 08020.3.1(대리석 공사 습식시공)에 따른다.

나. 내벽에 습식공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08015.3.1(화강석공사 습식공법)에 따른다.

다. 내벽에 건식공법으로 붙이는 경우는 이 시방서 08035(건식석재 공사)에 따른다.

라. 바닥 깔기 및 계단석 깔기에는 바탕에 물을 뿌린 후 된비빔 모르타르를 고르게 깔고, 그 위에 붙임용 페이스트를 3 mm 이상 두께로 깔고, 3~5 mm 이상 된비빔 모르타르에 주입된 후 고무망치로 타격하여 높이차가 없고 줄눈이 일매지게 설치하며, 석재의 단차 및 줄눈깊이는 이 시방서 08010.3.3.1 "차"(석공사 일반 시공), 08010.3.3.1 "카"(석공사 일반 시공)에 따른다.

마. 신축줄눈을 두는 경우에는, 발포 플라스틱재 등을 끼우고 실링재 또는 줄눈 모르타르로서 마무리한다.

바. 모르타르는 2 m 높이 정도까지 설치하되 그 이상 설치 시에는 표 08010.5의 연결 철물을 사용한다.

사. 줄눈 모르타르 채움은 표 08010.6에 따른다.

아. 모르타르 재료 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며 해사는 사용하지 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

3.2 보양 및 청소

가. 설치 후 2~3일간 통행을 금지시키며, 100 kg 이상 중량의 물건은 7일 이후 통행시킨다.

나. 보양 및 청소는 이 시방서 08020.3.2(대리석공사 보양 및 청소)에 따른다.

08030 기타 통석 공사

1. 일반사항

가. 이 항에 규정된 공법은 석재 두께 60 mm 이상을 표준으로 한다.

나. 석재의 시공개소·종류·석질·형상·색상 및 규격은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

다. 연결철물·핀·꺾쇠의 재질 및 규격은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

라. 모르타르

1) 모르타르용 재료는 이 시방서 08010.2.3(석공사 일반 모르타르)에 따른다.

2) 석재붙임용 모르타르의 배합은 표 08010.6에 따른다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 붙이기 공법

가. 통석재를 구조체에 설치할 때 철물의 규격 및 사용수량은 석재의 규격·중량·외력·내구성에 따르고 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 상부 석재 설치 전에 하부 석재 위에 핀을 사전에 꽂아놓고, 통석재 뒷면에는 세트 앵커를 설치하여 앵글로 구조체에 고정시킨다.

다. 석재설치는 이 시방서 08015, 3.1(화강석공사 습식공법)에 따른다.

라. 바탕면을 청소하고 물 축이기를 한다. 필요에 따라 석재 밑에 가설 쐐기 등으로 고이거나 된 모르타르를 깔고, 수평·수직으로 정확하게 붙여대고 소정의 고정철물 및 연결철물로 구조체 또는 바탕 철근에 견고하게 연결한다.

마. 인접 석재 상호간에는 줄눈 두께의 쐐기를 끼우고, 핀 또는 꺾쇠로 고정하되 경사가 없고 턱이 지지 않고 줄눈이 일매지고 줄이 바르게 붙여댄다.

바. 깔모르타르를 양생한 후 줄눈에 발포 플라스틱재 등을 끼우고, 석재의 크기에 따라 2~3회에 나누어 모르타르를 채워 넣는다.

사. 줄눈에 끼운 발포 플라스틱재는 모르타르의 양생 정도를 보아 차례로 제거한다.

아. 밑돌 위에 석재를 붙여댈 때에는 밑돌의 윗면에 나무쪽을 놓고 그 위에 석재를 가만히 내려놓은 다음, 줄눈 두께보다 조금 높게 괴임을 끼우고 가설 나무쪽을 빼낸다. 석재 위에 나무쪽을 대고 망치로 두들겨 소정의 줄눈두께까지 안정시킨다.

자. 연결철물의 설치는 도면 또는 이 시방서 08010.2.2(석공사 일반 철물)에 따른다.

차. 아치, 처마 돌림띠, 보 모양 등의 붙여대기는 이 시방서 8035.3.1(건식석재공사 앵커 긴결공법)에 따른다.

카. 줄눈너비는 도면 또는 표 08010.6에 따른다.

3.2 보양 및 청소

가. 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.

나. 청소는 이 시방서 08040.3.4(석재쌓기공사 청소)에 따른다.

08035 건식 석재공사

1. 일반사항

가. 건식 석재공사는 석재의 하부는 지지용으로, 석재의 상부는 고정용으로 설치하되 상부 석재의 고정용 조정판에서 하부 석재와의 간격을 1mm로 유지하며, 촉구멍 깊이는 기준보다 3mm 이상 더 깊이 천공하여 상부 석재의 중량이 하부 석재로 전달되지 않도록 한다.

나. 화강석은 표 08010.1에 따른다.

다. 석재의 색상·석질·가공형상·마감 정도·물리적 성질 등이 동일한 것으로 한다.

라. 화강석 특유의 무늬를 제외한 눈에 띄는 반점 등을 제거하며, 이 시방서 08010.2.1 "사"(석공사 일반 석재)에 준하여 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

마. 건식 석재 붙임공사에는 석재 두께 30 mm 이상을 사용하며, 구조체에 고정하는 앵글은 석재의 중량에 의하여 하부로 밀려나지 않도록 심페드를 구조체와 앵글 사이에 끼우고 단단히 너트를 조인다.

바. 건식 석재 붙임공사에 사용되는 모든 구조재 또는 트러스 철물은 반드시 녹막이처리하고 강재의 선택은 시공도에 따른다.

사. 건식 석재붙임에 사용되는 앵커(앵글, 조정판), 근각볼트, 너트, 와셔, 핀, 데파볼트, 캡(슬리브) 등은 이 시방서 08010.2.2(석공사 일반 철물)에 준하여 사용한다.

아. 건식 석재 붙임공사에 사용되는 끼움판은 영구적인 재료로 고온에 변형되지 않고 화재시 인체에 해로운 유독가스가 발생하지 않는 것을 사용한다.

자. 건식 석재 붙임공사의 줄눈에는 석재를 오염시키지 않는 부정형 1성분형 변성실리콘을 사용하여 이 시방서 08010.2.4(석공사 일반 실링재)에 따른다.

차. 석재의 구조적인 안정을 위하여 고정하중·풍하중·지진하중·운반 설비 및 부속장치하중, 구조물에 의한 처짐 등의 변형과 앵커, 앵커볼트, 핀 및 부재결합에 대하여 국토교통부 고시 건축구조기준에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원에게 제출하여 승인받는다.

카. 석재 내부의 마감면에서 결로가 생기는 경우가 많으므로 습기가 응집될 우려가 있는 부위의 줄눈에는 눈물구멍 또는 환기구를 설치하도록 한다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 앵커 긴결공법

가. 먼저 시공 개소에 시공도에 의하여 구조체에 수평실을 쳐서 연결 철물의 장착을 위한 세트 앵커용 구멍을 45 mm 정도 천공하여 캡이 구조체보다 5 mm 정도 깊게 삽입하여 외부의 충격에 대처한다.

나. 연결철물은 석재의 상하 및 양단에 설치하여 하부의 것은 지지용으로, 상부의 것은 고정용으로 사용하며 연결철물용 앵커와 석재는 핀으로 고정시키며 접착용 에폭시는 사용하지 않는다.

다. 도면 및 공사시방서에 앵커의 종류, 특성 등이 따로 정한 바가 없을 때에는 설치 시의 조정과 층간 변위를 고려하여 핀 앵커로 1차 연결철물(앵글)과 2차 연결철물(조정판)을 연결하는 구멍 치수를 변위 발생 방향으로 길게 천공된 것으로 간격을 조정한다.

라. 판석재와 철재가 직접 접촉하는 부분에는 적절한 완충재(kerf sealant, setting tape 등)를 사용한다.

마. 시공도에 따라 설치 방향대로 한 장씩 설치한 후 다음과 같은 항목에 대하여 확인한다.

1) 상세 시공도면과 실제 설치된 규격
2) 줄눈의 각도, 수평상태
3) 하부 석재와 상부 석재의 공간 유지 확보 유무
4) 석재의 형상·모서리 상태·연결철물 주위의 상태 등

5) 설치 후 판재가 완전히 고정되었는지 여부
6) 이미 설치된 하부 석재가 상부를 시공함으로써 변형되었는지 여부 등

3.2 보양 및 청소

가. 마감면에 오염의 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 시트 등으로 보양한다. 파손의 우려가 있는 모서리 등의 부위에는 나무 및 스테인리스 판·하드보드지 두께 3 mm 이상으로 석재 표면에 흔적을 남기지 않는 테이프를 사용하여 보양한다.

나. 설치완료 후 즉시 깨끗한 물로 세척하되 염산류를 사용하지 않는다.

3.3 강제 트러스 지지공법

가. 이 공법은 구조체에 강제 트러스를 설치한 후 석재를 강재 트러스에 설치해 나가는 공법을 말한다.

나. 트러스 제작 및 석재의 부착, 줄눈시공, 검사 및 시험 등은 시공도 및 공사시방서에 따른다.

다. 강제 트러스와 구조체의 응력전달체계, 트러스와 트러스 사이에 설치될 창호의 하중에 의한 처짐 검토 등에 대한 국토교통부 고시 건축구조기준에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받도록 한다.

라. 실물 모형시험 등을 통하여 풍하중 등에 대한 안정성, 수밀성, 기밀성 등을 확인한다.

마. 타워크레인에 의한 양중은 스프레더 빔, 와이어 등을 이용하여 트러스 부재가 기울어지거나 과도한 응력이 걸리지 않도록 한다.

08040 석재 쌓기공사

1. 일반사항

가. 석재의 시공개소·종류·석질·형상·색상 및 규격은 시공도에 따른다.

나. 연결철물·핀·꺾쇠의 재질 및 규격은 시공도에 따른다.

다. 모르타르

1) 모르타르용 재료는 이 시방서 08010.2.3(석공사 일반 모르타르)에 따른다.
2) 모르타르의 배합은 표 08010.6에 따른다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 쌓기공법

가. 벽체에 보강근을 사용하는 경우의 철근가공 및 조립은 이 시방서 05020(철근공사)에 따른다.

나. 바탕면은 청소한 후 마주치는 면은 물축이기를 하고, 규준틀에 따라 수평실을 치고 모서리구석 등의 기준이 되는 위치에서부터 먹줄에 맞춰 정확히 설치한다.

다. 하단의 석재를 쌓을 시 먹매김에 맞추어, 소정의 연결철물로 고정하고 석재 밑에 나무쐐기 등의 괴을 가설한 후 전면에 모르타르를 깔아 설치하되, 수평·수직을 유지하면서 일매지게 설치한다.

라. 인접 석재와 경사, 고저가 없이 턱이 지지 않도록 하며 줄눈이 일매지고 줄 바르게 설치한다.

마. 나무쐐기는 모르타르가 굳은 다음 반드시 빼내고 그 자리는 모르타르로 매운다.

바. 밑켜의 촉구멍에 모르타르를 충전하고, 위켜의 밑면 촉구멍에 모르타르를 채워 설치한 핀을 밑켜의 촉구멍에 끼우면서 위켜를 설치한다. 위켜를 설치하면서 밑켜의 석재에 충격을 주지 않도록 한다.

사. 모르타르를 넣을 때에는 마주치는 면은 물 축이기를 하고 줄눈에 색깔이 물들 우려가 없는 깨끗한 헝겊 등을 끼워대고 모르타르를 매 켜마다 빈틈이 없게 채워 넣는다.

아. 철물은 모르타르로 완전히 덮이도록 하고, 피복두께는 20 mm 이상으로 하며, 긴결공법에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

자. 1일의 쌓기 높이는 1 m 이내를 표준으로 하고, 밑켜의 줄눈 모르타르 양생 후에 위켜를 쌓는다.
차. 연질석재 쌓기에서는 마주치는 면은 물축이기에 주의하여 석재에 흡수되어 모르타르 양생에 지장이 없도록 한다.
카. 아치·처마돌림띠 등의 시공 시에는 돌출 부위 또는 취약 부위를 튼튼한 지지틀로 받치고 연결철물, 볼트 등을 충분히 사용하여 견고하게 설치한다.
타. 설치가 끝난 후 모르타르가 충분히 양생하기 전에 줄눈에 끼운 헝겊 등을 제거한다.
파. 쌓기 도중에 오염된 개소는 즉시 청소하여 변색을 방지한다.
하. 1일 쌓기 완료 후, 누출된 모르타르를 제거한다.

3.2 줄 눈

가. 흙손으로 모르타르를 줄눈 속에 충분히 다져넣어 속빔이 없도록 하고, 소정의 형상으로 일매지고 줄바르게 바른다. 줄눈 너비는 표 08010.6에 따른다.
나. 줄눈은 석재면의 물씻기를 한 후에 하고, 줄눈용 모르타르로 평활하게 마무리한다.

3.3 보 양

보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.

3.4 청 소

가. 설치완료 후 석재면에 맑은 물을 뿌리고 주걱·플라스틱 솔 등으로 부착된 모르타르·이물질 등을 제거한 후 보양재 등을 제거한다.
나. 석재 청소에는 원칙적으로 염산류를 사용하지 않는다. 부득이할 때에는 담당원의 지시를 받아 사용한 후 즉시 물씻기를 충분히 하여 산분이 남아 있지 않게 한다.

08045 석축공사

1. 일반사항

가. 석축 기초의 깊이는 시공지역의 동결심도보다 최소 700 mm 이상으로 하며, 지반의 적합성에 대하여 담당원의 검사를 받는다.
나. 작업개시 전에 될 수 있는 한 많은 석재를 현장에 준비하여 마음대로 골라 쓸 수 있게 한다.
다. 옹벽용 석축의 규준틀은 석축 앞면과 뒤채움의 후면에 설치한다.
라. 재활용 석재는 완전히 청소한 후 사용한다.
마. 메쌓기의 경우에는 쌓는 석재의 접촉면의 마찰을 크게 하여 외력에 충분히 견디도록 앞면 접촉부·뒷고임돌 등을 잘 쌓고 앞면 줄눈이 어긋나게 쌓는다.
바. 찰쌓기는 모든 석재와 콘크리트가 잘 부착되도록 쌓고 또 콘크리트가 앞면 접촉부까지 채워지도록 다진다.
사. 찰쌓기의 신축이음·물구멍(일반적으로 3 m²마다 1개씩) 등은 도면 또는 공사시방서에 따른다.
아. 앞면 줄눈 모르타르는 석재쌓기 작업이 끝난 후 한다.
자. 수중에서 석재쌓기 작업을 해서는 안 된다.
차. 석축공사의 전면 기울기는 메쌓기에서는 1 : 0.3, 찰쌓기에서는 1 : 0.2 이상을 표준으로 한다.
카. 되메우기 흙으로 유기질토, 나무조각, 콘크리트 덩어리, 벽돌 부스러기, 동결된 토사 등을 사용하여서는 안 된다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)를 표준으로 하되 08010.2(석공사 일반 자재)의 기준에 미달한 경우 담당원의 승인을 받은 것은 예외로 한다.

3. 시 공

3.1 쌓기 일반

가. 규준틀에 수평으로 줄을 띄워 쌓는다.

나. 기초석재는 될 수 있는 한 큰 것으로 하고, 규준틀에 맞추어 석재를 다듬어서 인접한 석재에 밀착시킨다.

다. 모든 석축 부분을 거의 같은 높이로 쌓아 올린다.

라. 고임돌은 경질이고 채우기 좋은 것을 골라 사용한다.

마. 뒤채움 석재는 경질인 150 mm 이하의 잡석을 주로 하고 잔석재로 그 사이의 틈을 채운다. 뒤채움 콘크리트의 배합은 공사시방서에 따르거나 담당원의 지시에 따라 쌓은 석재에 충격을 주지 않도록 잘 다진다.

바. 줄눈 모르타르는 담당원의 승인을 받아야 한다. 쌓기 모르타르는 앞면 접촉부 뒤쪽에 두어 콘크리트를 채우기 쉽게 한다.

3.2 메쌓기

메쌓기 쌓는 석재의 마주치는 면을 다듬어 잘 맞닿게 하고 뒷고임 석재로 고정시켜 그 빈틈을 잔석재로 채우고 넓고 큰 석재를 골라 끝고임 석재로 하고 다시 그 빈틈을 잔석재로 채운다.

3.3 찰쌓기

가. 찰쌓기는 뒷고임 석재로 고여 쌓는 석재를 고정시키고 각 수평층의 석재 쌓기를 마칠 때마다 석재로 뒤채움한 후 콘크리트로 빈틈이 없도록 채운다.

나. 뒤채움 석재는 콘크리트를 채우기 전에 물을 뿌려 적신다.

다. 콘크리트를 채우고 6시간 이상 경과 후 다시 그 위에 콘크리트를 채울 때는 그 윗면에 모르타르를 얇게 깐 다음에 채운다.

라. 윗면 콘크리트는 뒤채움 콘크리트와 동시에 시공한다.

08050 인조대리석 공사

1. 일반사항

가. 이 시방서에서 인조대리석은 대리석 또는 화강석을 분하여 수지계 및 백시멘트, 기타 혼합물로서 가공하여 다양한 색상과 문양의 제품을 광택이 나도록 마감한 것을 말한다.

나. 인조대리석은 내부 시공에 한하며, 외부 사용 시에는 탈색 및 기온에 의한 휨 현상으로 탈락할 수 있으므로 외부 사용 시에는 담당원의 승인을 받는다.

다. 인조대리석의 작업환경 온도는 5~30℃, 바탕면의 수분은 3~5% 정도가 적합하다.

라. 인조대리석은 직사광선 및 지나친 수분이 노출되는 곳에 보관하지 않는다.

마. 인조대리석의 재질 및 색상, 문양, 마감 등은 미리 정하고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

바. 광내기(물갈기) 마감은 표 08010.8에 따르고, 기타 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

사. 인조대리석의 시공개소, 종류, 규격, 판의 형상, 기타 필요한 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

가. 인조대리석은 KS에 적합한 것과 동등 이상의 품질을 사용하되, 수입인조대리석의 경우 시공도에 정한 원산지 등급기준에 합격한 것이어야 한다.

나. 천연석재와 유사한 강한 물성과 내구성, 내마모성이 우수하며, 충격에 강한 반영구적 제품이어야 한다.

다. 인조대리석의 물리적 성질은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 도면 또는 공사시방서에 없을 때에는 표 08050.1에 의한 수치 이상이어야 한다.

<표 08050.1 물리적 성질>

구분	수지계 인조대리석	백시멘트계 인조대리석
비중	2	2
휨강도 (N/㎟)	40	11
압축강도 (N/㎟)	150	120
흡수율 (%)	0.1	1.2
마모율 (㎟)	170	110

3. 시 공

3.1 습식시공

3.1.1 바 닥

가. 사전준비

1) 인조대리석 시공 전 다음 항목들에 대하여 확인하고 미비한 것은 충분히 보수한다.

가) 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.

나) 철근 조각, 나무 조각, 담배꽁초, 톱밥 등 이물질을 제거 및 청소한 후 물을 뿌린다.

다) 철근, 철물 등이 노출되었을 때 방청처리한다.

라) 바닥 면에서 30 mm 이상 모르타르를 깐 다음 붙임용 페이스트를 뿌리고 인조대리석을 놓은 후 고무망치로 타격하여 고정시킨다.

마) 모르타르 재료 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며 해사는 사용하지 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

나. 줄눈

1) 줄눈에 실링제를 사용할 때는 08010.2.4"나"(석공사 일반 실링재)에 따르며, 습식시공할 때에는 실링제를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.

2) 백시멘트계 인조대리석은 즉시 줄눈작업이 가능하지만 수지계 인조대리석은 흡수율이 매우 낮기 때문에 채움 모르타르가 양생되고 남은 수분이 줄눈 사이로 빠져나갈 수 있도록 충분한 시간이 지난 후 줄눈 작업을 한다.

3) 줄눈작업 전 줄눈 사이에 있는 모르타르, 이물질, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다. 제거하지 않을 경우 시간이 경과하면 줄눈 탈락 및 인조대리석이 탈색될 수 있다.

4) 줄눈작업 후 인조대리석에 묻은 줄눈 모르타르는 젖은 스펀지나 헝겊을 이용하여 즉시 제거해야 광택 저하 및 탈색을 방지할 수 있다.

5) 줄눈작업은 줄눈용 모르타르를 줄눈 속 깊이 충분히 밀어 넣은 후 줄눈 칼로 줄눈 부위를 누르면서 일정한 형상을 만든다.

다. 청소 및 보양

1) 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.

2) 보양재는 인조대리석의 표면에 습기가 차지 않고 통풍이 잘 되는 것으로 한다.

3) 청소 시 철솔이나 거친 재료 또는 부식성이 있는 세제를 사용하여 청소하면 흠집, 탈색의 원인이 되므로 사용하여서는 안 된다.

4) 담뱃불로 인한 인조대리석 청소는 아세톤으로, 매직이나 사인펜으로 인한 낙서는 알코올·아세톤·중성세제를 이용하여 닦아낸 후 젖은 물걸레나 젖은 스펀지로 닦아내며, 산 종류를 사용하지 않는다.

3.1.2 벽

가. 사전준비

1) 인조대리석 시공 전 다음 항목들에 대하여 확인하고 미비한 것은 충분히 보수한다.
   가) 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.
   나) 조적 부분은 미장 초벌을 바른 후 인조대리석을 설치한다.
   다) 철근, 철물 등이 노출되었을 때에는 방청처리한다.
   라) 인조대리석 뒤채움 모르타르는 30 mm를 표준으로 하며, 결착선 고정용 나무, 쐐기, 받침목 등은 나왕을 사용하지 않는다.
   마) 하부 첫째 단의 인조대리석은 마감 먹에 맞추어 수평 또는 수직이 되게 하고, 쐐기를 석재의 밑면과 구조체와의 사이에 끼우고 밑면에 된비빔 모르타르를 채운 후에 인조대리석 상부에 동선이나 꺾쇠를 걸어 구조체와 연결한다.

나. 줄눈

1) 줄눈에 실링제를 사용할 때는 이 시방서 08010.2.4(석공사 일반 실링재)에 따르며, 습식시공할 때에는 실링제를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.
2) 백시멘트계 인조대리석은 즉시 줄눈작업이 가능하지만 수지계 인조대리석은 흡수율이 매우 낮기 때문에 채움 모르타르가 양생되고, 남은 수분이 줄눈 사이로 빠져나갈 수 있도록 충분한 시간이 지난 후 줄눈작업을 실시한다.
3) 줄눈작업 전 줄눈 사이에 있는 모르타르, 이물질, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다. 제거하지 않을 경우 시간이 경과하면 줄눈이 탈락하거나 인조대리석이 탈색될 수 있다.
4) 줄눈작업 후 인조대리석에 묻은 줄눈 모르타르는 젖은 스펀지나 헝겊을 이용하여 즉시 제거하여야 광택저하 및 탈색을 방지할 수 있다.
5) 줄눈작업은 줄눈용 모르타르를 줄눈 속 깊이 충분히 밀어 넣은 후 줄눈 칼로 줄눈 부위를 누르면서 일정한 형상을 만든다.

다. 청소 및 보양

1) 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.
2) 보양재는 인조대리석의 표면에 습기가 차지 않고 통풍이 잘 되는 것으로 한다.
3) 청소 시 철솔이나 거친 재료 또는 부식성이 있는 세제를 사용하여 청소하면 흠집, 탈색의 원인이 되므로 사용해서는 안 된다.
4) 담뱃불로 인한 인조대리석의 청소는 아세톤으로, 매직이나 사인펜으로 인한 낙서는 알코올·아세톤·중성세제를 이용하여 닦아낸 후 젖은 물걸레나 젖은 스펀지로 닦아내며, 산 종류를 사용하지 않는다.

3.2 건식공법

3.2.1 벽

가. 사전준비

1) 건식용 인조대리석의 두께는 30 mm 이상, 반건식은 두께 20 mm 이상 사용하고, 핀 구멍의 깊이는 20 mm를 첨공한다.
2) 건식용 연결철물의 설치는 도면 또는 이 시방서 08010.2.2(석공사 일반 철물)에 따른다.
3) 줄눈은 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 표 08010.6에 따른다.
4) 연결철물을 사용하기 전에 국토교통부 고시 건축구조기준에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원에게 승인을 득한다.
5) 시공 허용오차는 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 표 08010.10에 따른다.

6) 인조대리석 뒤채움 모르타르에 의거하여 결로가 발생할 수 있으므로 습기가 응집될 우려가 있는 부분의 줄눈에는 숨구멍 또는 환기구를 설치하도록 한다.
7) 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 균열, 콜드 조인트, 허니컴 등이 있을 때는 보수한다.

나. 줄눈

1) 줄눈은 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 이 시방서 08010.2.4."나"(석공사 일반 실링재)에 따른다.
2) 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 3 mm 줄눈용 모르타르를 사용한다.

다. 보양 및 청소

1) 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따른다.
2) 직사광선 및 풍우 등에 노출되지 않도록 보호막으로 보호하여야 한다.
3) 시공 후 시공면이 양생될 때까지 통풍이 잘 되도록 한다.

3.3 본드 접착공법

3.3.1 벽

가. 인조대리석 접착제는 제조업체의 시방에 따라 주제와 경화제가 충분히 배합된 것으로 구조체에 3 mm 정도 바르고 수직·수평을 맞추어 설치한다.
나. 설치할 구조체에 이물질이나 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 균열, 콜드조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.
다. 상하 좌우의 인조대리석 간에 턱이 없도록 수직과 수평을 맞추어야 한다.

3.3.2 줄 눈

이 시방서 08050.3.2.1 "나"(대리석공사 벽)에 따른다.

3.3.3 보양 및 청소

이 시방서 08050.3.1.1 "다"(대리석공사 보양 및 청소)에 따른다.

3.4 반건식공법(부분주입공법, 절충공법)

3.4.1 벽

가. 실내에 한한다.
나. 시공 높이 3.5 m 이내에 한한다.
다. 동선(3) 길이 40 mm 핀을 좌, 우 1/4 지점 2개소에 반드시 상하부에 꽂아 고정한다.
라. 동선 부위는 에폭시 또는 백시멘트와 석고를 1 : 1로 혼합하여 감싸서 고정시킨다.

3.4.2 줄 눈

이 시방서 08050.3.2.1 "나"(대리석공사 벽)에 따른다.

3.4.3 보양 및 청소

이 시방서 08050.3.2.1 "다"(대리석공사 보양 및 청소)에 따른다.

3.5 기 타

가. 인조대리석의 시공허용오차는 표 08010.10에 따른다.
나. 모르타르 배합 및 줄눈 너비는 공사시방서에 따로 정한 바가 없을 때는 표 08010.6에 따른다.

08055 물다듬 무늬석 공사

1. 일반사항

가. 이 시방서에서 물다듬 무늬석 공사는 석재 표면을 고압수 발생장치를 이용하여 요철처리 공법에 의한 다양한 문양으로 물다듬 마감한 것을 말한다.
나. 물다듬 무늬간격은 5 mm~10 mm로 하고, 요철의 깊이는 0.2 mm~5 mm로 한다.
다. 물다듬 무늬석의 허용오차는 가로세로 1.5 mm 이하/ 1,000 mm, 두께의 허용오차는 시공도에 따른다.

시공도에 없을 때에는 표 08010.2의 수치를 초과하지 않도록 한다.

라. 물다듬 무늬석 공사는 시공개소, 종류, 규격, 판의 형상, 기타 필요한 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 습식시공

3.1.1 바 닥

1) 바닥깔기는 이 시방서 08020.3.1(대리석공사 습식시공), 08025.3.1 "라"(테라조공사 테라조 붙이기공법) 08025.3.1 "마"(테라조공사 테라조 붙이기공법)에 따른다.

3.1.2 내·외벽 붙이기

1) 내·외벽에 습식공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08015.3.1(화강석공사 습식공법)에 따른다.
2) 내·외벽에 건식공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08035(건식석재공사)에 따른다.
3) 내벽에 부분사춤공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08020.3.1(대리석공사 습식시공)에 따른다.

3.2 보양 및 청소

1) 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따르도록 하되, 모서리 부위 등의 보양에 특히 유의한다.
2) 설치완료 후 적절한 시기에 깨끗한 물과 나일론 솔을 사용하여 제품 표면의 요철 사이에 부착된 이물질이나 모르타르 등을 제거한다.
3) 산류는 사용하지 않는다.

08060 앤틱(antique) 대리석 공사

1. 일반사항

가. 이 시방서에서 앤틱 대리석 공사는 천연대리석을 독성이 없는 화학약품을 사용하여 침전기법으로 조각한 것을 말한다.

나. 천연대리석에 한한다.

다. 인체에 무해해야 한다.

라. 앤틱 공사는 내부 벽, 내부 바닥 및 부분 조각 등에 사용하며 외부 벽, 외부 바닥에 사용할 때에는 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

가. 08010.2(석공사 일반 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 습식시공

3.1.1 바 닥

1) 바닥깔기는 이 시방서 08020.3.1(대리석공사 습식시공), 08025.3.1 "라"(테라조공사 테라조 붙이기공법) 08025.3.1"마"(테라조공사 테라조 붙이기공법)에 따른다.

3.1.2 내·외벽 붙이기

1) 내·외벽에 습식공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08015.3.1(화강석공사 습식공법)에 따른다.
2) 내·외벽에 건식공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08035(건식석재공사)에 따른다.
3) 내벽에 부분사춤공법으로 붙이는 경우에는 이 시방서 08020.3.1(대리석공사 습식시공)에 따른다.

3.2 보양 및 청소

1) 보양은 이 시방서 08010.3.3(석공사 일반 보양)에 따르도록 하되, 모서리 부위 등의 보양에 특히 유의한다.
2) 설치완료 후 적절한 시기에 깨끗한 물과 나일론 솔을 사용하여 제품 표면의 요철 사이에 부착된 이물질이나 모르타르 등을 제거한다.
3) 산류는 사용하지 않는다.

09000 타일 및 테라코타 공사

09010 타일공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 도자기질 타일(이하, 타일이라고 한다)을 사용하여 건축물의 내·외장 및 바닥 마무리를 하는 타일붙임공사에 적용한다. 단, 이 장에서 언급되지 않은 특수 공법은 설계도서에 따른다.

1.2 관련 시방절

가. 이 공사와 관련 있으나 이 시방서에서 언급되지 않은 사항은 이 시방서 05000(콘크리트 공사), 이 시방서 08000(석공사), 이 시방서 11000(방수 및 방습 공사), 이 시방서 15000(미장 공사) 등의 다른 시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS A 5101-1 시험용체-제1부 :금속망 체
KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중 시험 방법
KS F 2519 석재의 압축강도 시험 방법
KS F 3101 보통 합판
KS F 3504 석고보드 제품
KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재
KS F 4735 압출 성형 콘크리트 패널
KS L 1001 도자기질 타일
KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
KS L 5114 섬유강화 시멘트판
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

1.4 용어의 정의

1.4.1 도자기질 타일 재료에 관한 용어

도자기질 타일 의 재료에 관한 용어는 KS L 1001의 "정의"에 의한다.

1.4.2 타일 붙임 공법에 쓰이는 용어

MCR 공법
: 거푸집에 전용 시트를 붙이고, 콘크리트 표면에 요철을 부여하여 모르타르가 파고 들어가는 것에 의해 박리를 방지하는 공법

개량압착 붙임
: 먼저 시공된 모르타르 바탕면에 붙임 모르타르를 도포하고, 모르타르가 부드러운 경우에 타일 속면에도 같은 모르타르를 도포하여 벽 또는 바닥 타일을 붙이는 공법

균열유발 줄눈
: 철근콘크리트 구조에 발생하는 건조수축균열을 계획적으로 발생되도록 콘크리트 구조체에 설치하는 줄눈

기성배합 모르타르
: 시멘트, 골재, 혼화재료를 공장에서 계량·혼합하여 포장·반입한 제품. 타일 붙임 모르타르와 줄눈용 모르타르 및 바탕용 모르타르가 있음.

깔개 모르타르
: 바탕면에 된비빔 모르타르를 깔고 나무흙손 등으로 바닥면을 마감한 후 반듯한 나무흙손으로 미장한 바탕
깔개 붙임 : 바닥에 타일을 펴서 붙이는 것을 말함.
대지 : 타일 유닛을 일체로 붙여놓은 큰 종이 또는 비닐판
두드림 검사
: 타일 표면을 타진용 테스트 해머(test hammer)로 두드릴 경우, 음질에 의해 탈락을 검지하는 검사법
뒷굽
: 시멘트 모르타르 또는 접착제와의 접착이 잘 되게 하기 위하여 혹은 제조 과정에서 타일의 뒷면에 만들어진 발굽 또는 오목·볼록하게 튀어나온 것
마스크 붙임
: 유닛(unit)화된 50 mm 각 이상의 타일 표면에 모르타르 도포용 마스크를 덧대어 붙임 모르타르를 바르고 마스크를 바깥에서부터 바탕면에 타일을 바닥면에 누름하여 붙이는 공법
맞댐자리 홈턱 : 타일간 서로 맞대어 놓은 곳의 오목하게 갈라진 부위
먼저 붙임 철물 : 타일시공 전에 철물을 미리 붙여 놓음.
모자이크 타일 붙임
: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 직접 표면 붙임의 유닛화된 모자이크 타일을 시멘트 바닥면에 누름하여 벽 또는 바닥에 붙이는 공법
밀착 붙임
: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 모르타르가 부드러운 경우에 타일 붙임용 진동공구를 이용하여 타일에 진동을 주어 매입에 의해 벽타일을 붙이는 공법
살두께 : 실제 부재의 두께
소지 : 타일의 주체를 이루는 부분으로, 시유 타일의 경우에는 표면의 유약을 제거한 부분
수실 : 수직 또는 수평을 잡기 위한 실
수직 실 : 수직을 맞추기 위해 위아래로 띄운 실
수평 실 : 수평을 맞추기 위해 좌우로 띄운 실
시유약 : 소지 표면에 칠한 유리질 부분
시중품 : 시중에 판매하고 있는 제품
신축 줄눈 : 압출성형 시멘트판이나 ALC 패널 상호 간의 줄눈
신축조정 줄눈
: 온도변화나 수분변화 또는 외력 등에 의하여 건물이나 건물 부위에 발생되는 변형이 타일에 영향을 적게 미치게 하기 위한 바탕면 및 바름층에 설치하는 줄눈
앵커 핀 : 돌을 긴결하기 위한 철물
완부 : 흠이 없어 완전한 상태
이형 : 사물의 성질, 모양, 형식 따위가 다름.
자막대 : 길이 300 mm 정도의 반듯하고 딱딱한 막대기를 말함.
접착제 붙임
: 유기질 접착제를 바탕면에 도포하고, 이것에 타일을 세차게 밀어 넣어 바닥면에 누름하여 붙이는 공법
접착 철물 : 접착제로 붙임해야 하는 철물
정부 : 바른 것과 그른 것
종벽 로킹 방법 : 벽체를 상하간 요철 맞물림에 의해 붙이는 방법

종벽 슬라이드 방법 : 벽체를 상하 중에서 한쪽 부분이 끼워 들어가게 하는 방법
주문품 : 건축주가 특별히 주문하여 만든 제품
줄 붙임 : 일렬로 배열하여 붙이는 방법
타일 유닛
: 일정한 줄눈간격을 설치하여 바닥에 나열한 소정 매수의 타일 표면에 플라스틱 필름 또는 그라우트 사포 등을 부착하여 유닛화한 것.
천단 : 타일 붙임할 경우 위아래 마지막 부분
철물 타일 : 철물을 붙이는 부분의 타일
치장줄눈 : 벽돌이나 시멘트 블록의 벽면을 치장으로 할 때 줄눈을 곱게 발라 마무리한 줄눈
타일 속면 : 모르타르가 붙는 타일의 안쪽면(뒷면)
통로 줄눈 : 타일의 줄눈이 잘 맞추어지도록 의도적으로 수직·수평으로 설치한 줄눈
흡수 조정재 : 모르타르의 수분 건조를 방지하기 위해 사전에 바탕면에 도포하는 합성수지 에멀션 재료.

1.4.3 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 쓰이는 용어

가줄눈재
: 타일을 거푸집에 깔아 줄붙임하거나 타일 유닛을 제작할 경우, 줄눈폭 확보를 위해 타일 사이에 집어넣는 성형 줄눈재
줄눈 결정
: 거푸집 면에 타일을 깔개 붙임할 경우에 줄눈의 통로를 잘 맞추기 위해 600 mm 간격으로 거푸집에 미리 설치한 통로 줄눈
치줄눈
: 거푸집 면에 타일을 단체로 깔개 붙임할 경우에 타일 줄눈 부위에 설치하는 발포 플라스틱제 가줄눈

1.5 제출 및 승인

가. 계약조건 및 이 시방서의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.
나. 제품관련 자료
: 타일 및 접착제, 시멘트, 백색시멘트, 혼화제와 같이 제품과 관련된 자재에 대한 자료를 제출해야 한다.
다. 타일나누기도 : 현장 실측 결과를 토대로 작성한 것으로 다음 사항이 포함되어야 한다.
1) 타일의 마름질 크기와 줄눈폭
2) 구배 및 드레인 주위 처리상세
3) 각종 부착물(수전류, 콘센트 등) 주위 및 주방용구 설치 부위 처리 상세
4) 문틀 주위 코킹홈 상세
5) 문양 타일이나 별도의 색상 타일을 사용할 경우 그 위치
6) 외장 타일의 코너 타일 시공 상세
라. 제품 견본 : 다음과 같은 제품 견본을 제출해야 한다.
1) 타일
: 타일의 색상 선정과 품질이 가능하도록 가로, 세로 각각 600×900 mm 이상 크기의 실제 타일을 붙여 구성한 견본 패널
2) 접착제 : 타일 붙임용 접착제에 대한 견본
마. 제출사항의 규격, 형식, 시기 및 절차는 일반사항에서 정한 바에 따르고, 담당원의 승인을 받은 도설계도서 견본 및 관련자료 등은 지정된 기간 동안 정해진 관리기준에 따르도록 유지 관리해야 한다.

1.6 환경관리 및 친환경시공

1.6.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 타일 및 테라코타공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 타일 및 테라코타공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.6.2 재료 선정

가. 타일 및 테라코타공사를 위해 이용되는 자재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 사용되는 거푸집 등은 재활용 재료로 가공된 것을 우선적으로 선정한다.

1.6.3 공장 선정

가. 타일 및 테라코타 제조 공장은 환경을 배려한 외벽재료의 제조가 가능한 공장으로 한다.

나. 타일 및 테라코타 제조 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.

다. 공장은 신재생에너지를 사용하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 곳으로 우선 선정한다.

1.6.4 시공방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고, 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법을 위한 바탕면 사전 처리 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

차. 유기질 접착제 등의 현장 시공 시 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.

2. 자 재

2.1 타 일

2.1.1 품 질

가. 타일은 KS L 1001의 성능검정품을 사용하며, 그 이외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다. 타일의 종류, 등급, 형상, 치수, 이형, 타일 표면의 상태, 시유약의 색깔, 광택 및 등급은 설계도서에 따르거나 견본품을 제출하여 담당원이 승인한다.

나. 타일은 충분한 뒷굽이 붙어 있는 것을 사용하고, 뒷면은 유약이 묻지 않고 거친 것을 사용한다.

다. 타일의 용도별, 재질 및 크기, 줄눈폭 및 두께는 표 09010.1에 따르며, 시공 허용오차는 설계도서에 따른다.

<표 09010.1 타일의 크기, 줄눈폭 및 두께>

사용부위	재질	크기 (mm)	두께 (mm)	줄눈폭 (mm)
욕실바닥	자기질	200x200 이상	7 이상	4
욕실벽	유색시유도기질	200x250 이상	6 이상	2
현관바닥	자기질 (무소유색소지 또는 시유타일)	300x300 이상	7 이상	5
세탁실 바닥	자기질	150x150 이상	7 이상	4
주방벽	유색시유도기질	200x200 이상	6 이상	2
발코니 바닥 (60㎡ 이상 전면 발코니)	자기질	200x200 이상	7 이상	4
홀	자기질	250x250 이상	7 이상	4
외부 바닥	지정	150x150 이상	좌동	좌동
외벽 타일	지정	지정크기 90x90 이상 (1변이 190 이상인 경우는 60 이상)	11 이상(석기질 : 15 이상)	지정 크기
외부바닥 (테라스 현관)	지정	150x150 이상	11 이상	지정 크기

2.1.2 재질과 용도

가. 외장용 타일은 자기질 또는 석기질로 하고, 내동해성이 우수한 것으로 한다. 내장용 타일은 도기질 또는 석기질 또는 자기질로 하고, 한랭지 및 이와 준하는 장소의 노출된 부위에는 자기질, 석기질로 한다.

나. 바닥용 타일은 유약을 바르지 않고, 재질은 자기질 또는 석기질로 한다.

2.1.3 검사 및 시험

치수검사, 외관검사, 흡수율 시험 및 오토클레이브 시험이 특별히 지정되어 있을 때에는 KS L 1001의 규정에 따른다. 다만, 마모, 동결융해 및 내산시험 등 특수한 시험과 그 시험방법은 설계도서에 따른다.

2.1.4 견 본

타일의 색상과 품질 확인을 할 수 있는 가로 및 세로 각각 300 mm 이상 크기의 합판 또는 하드보드 등에 각 색상의 실제 타일을 붙인 것으로 한다.

2.1.5 운반, 보관 및 취급

타일은 포장의 봉함이 뜯기지 않고 상표와 품질 표시사항이 손상되지 않게 하여 반입한다. 또한 사용 직전까지 외기와 습기로부터 영향을 받지 않도록 보관하고 포장이 훼손되지 않도록 한다.

2.1.6 보수 예비품

타일의 하자 보수를 위해 종류별로 타일을 상표와 품질 표시가 명시되도록 포장하여 준공시 발주자에게 제출한다.

2.2 붙임 재료

2.2.1 현장배합 붙임 모르타르

가. 시멘트

: 시멘트는 KS L 5201의 규정에 적합한 것으로 한다. 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(旣) 제출 및 승인된 시멘트와 같은 경우 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.

나. 백색 시멘트

: 백색 시멘트는 KS L 5204의 규정에 적합한 것으로 한다. 백색 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(旣) 제출 및 승인된 백색 시멘트와 같은 경우 백색 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.

다. 모래(잔골재)

: 모래는 원칙적으로 양질의 강모래로 하고, 유해량의 진흙 먼지 및 유기물이 혼합되지 않은 것으로서 KS A 5101-1에 규정된 2.36 mm체를 100% 통과하는 것으로 한다. 단, 모자이크 타일 붙이기를 할 때는 1.18 mm체를 100% 통과한 모래를 사용한다.

라. 물 : 물은 청정하고 유해량의 철분, 염분, 유황분, 유기물 등이 함유되지 않은 것으로 한다.

마. 혼화제

: 혼화제를 사용할 때에는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따른다. 혼화제는 보수성, 가소성, 작업성, 부착성을 향상시키는 것으로 하고, 사용량은 제조업자의 시방에 따른다.

바. 모르타르 배합

1) 배합은 표 09010.2를 표준배합으로 하고, 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 담당원의 지시에 따른다.
2) 모르타르는 건비빔한 후 3시간 이내에 사용하며, 물을 부어 반죽한 후 1시간 이내에 사용한다. 1시간 이상 경과한 것은 사용하지 않는다.
3) 기타 붙임 모르타르에 합성수지 에멀션 또는 합성고무 에멀션을 사용할 때에는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따른다.

2.2.2 기성 배합 모르타르

기성 배합 모르타르를 사용하는 경우는 견본품, 배합표를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

<표 09010.2 모르타르 표준배합(용적비)>

<table>
<tr><th colspan="3">구분</th><th>시멘트</th><th>백시멘트</th><th>모래</th><th>혼화제</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="6">붙임용</td><td rowspan="4">벽</td><td>떠붙이기</td><td>1</td><td>-</td><td>3.0~4.0</td><td>-</td><td rowspan="8">1. 모래는 타일의 종류에 따라 입도분포를 조정한다.
2. 줄눈의 색은 담당원의 지시에 따른다.</td></tr>
<tr><td>압착 붙이기</td><td>1</td><td>-</td><td>1.0~2.0</td><td>지정량</td></tr>
<tr><td>개량압착 붙이기</td><td>1</td><td>-</td><td>2.0~2.5</td><td>지정량</td></tr>
<tr><td>판형 붙이기</td><td>1</td><td>-</td><td>1.0~2.0</td><td>지정량</td></tr>
<tr><td rowspan="2">바닥</td><td>판형 붙이기</td><td>1</td><td>-</td><td>2.0</td><td>-</td></tr>
<tr><td>클링커 타일
일반 타일</td><td>1
1</td><td>-
-</td><td>3.0~4.0
2.0</td><td>-
-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">줄눈용</td><td colspan="2">줄눈폭 5mm 이상</td><td rowspan="3">1
1
1</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">0.5~2.0
0.5~1.0
0.5~1.5</td><td rowspan="3">지정량
지정량
지정량</td></tr>
<tr><td rowspan="2">줄눈폭
5mm 이하</td><td>내장</td></tr>
<tr><td>외장</td></tr>
</table>

2.2.3 접착제

내장타일 및 내장용 모자이크 타일, 바닥 타일 등의 붙이기에 사용하는 접착제는 견본품 및 시험성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 하며, 그 종류는 설계도서에 따른다.

2.2.4 충전재

가. 모래와 시멘트 충전

: 지시된 색상을 위해 회색 시멘트와 백색 시멘트를 사용하거나 필요한 색상의 잔골재를 섞는다.

나. 시멘트 충전 : 지정색으로 한다.

다. 건식 충전 : 지정색으로 한다.

라. 라텍스(latex)와 시멘트

: 지정색으로 하며, 현장에서 물로만 유동성 있게 하는 분말형태의 건조 폴리머 첨가재와 시멘트, 균등한 골재로 배합된 건조 충전재이다.

마. 내약품성 에폭시 충전 : 지정색으로 하고, 제조업자가 보증한 사용법에 따라 사용한다.

2.2.5 신축줄눈재

가. 설계도서에 따른 형태, 등급, 종류, 용도 등을 참고하고, 줄눈 혼합제의 요건에 따라 내후성 실리콘, 다용도 유동성 우레탄, 실란트 등 화학적으로 경화되는 재료를 표준으로 한다.

나. 설계도서의 지시가 없는 한, 타일의 줄눈 색상은 인접한 줄눈의 색상과 유사한 것으로 한다.

다. 내약품성 바닥 코킹은 제조업자의 사용 지시에 따른 모르타르 및 시멘트 등과 동등한 성질의 내약품제 및 모르타르를 사용한다.

2.2.6 흡수 조정재

흡수 조정재는 제조사의 시험 및 신뢰할 수 있는 자료에 의한 품질이 확인된 것으로 한다.

2.2.7 실링재 및 백업재

가. 신축조정 줄눈, 타일과 설비기기와의 접합부에 사용하는 실링재는 한국산업표준에 적합한 제품으로 하되 그 종류는 설계도서에 의한다.

나. 백업재의 재질 및 형상 등은 설계도서에 의한다.

3. 시 공

3.1 타일 붙이기 일반사항

가. 줄눈나누기 및 타일 마름질은 도면 또는 담당원의 지시에 따라 수준기, 레벨 및 다림추 등을 사용하여 기준선을 정하고 될 수 있는 대로 온장을 사용하도록 줄눈나누기한다.

나. 줄눈 너비는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 표 09010.3에 따른다. 다만, 창문선, 문선 등 개구부 둘레와 설비기구류와의 마무리 줄눈 너비는 10 mm 정도로 한다.

<표 09010.3 줄눈 너비의 표준 (단위:mm)>

타일 구분	대형 벽돌형(외부)	대형(내부일반)	소형	모자이크
줄눈 너비	9	5~6	3	2

다. 도면에 명기된 치수에 상관없이 징두리벽은 온장타일이 되도록 나누어야 한다.

라. 벽체 타일이 시공되는 경우 바닥 타일은 벽체 타일을 먼저 붙인 후 시공한다.

마. 배수구, 급수전 주위 및 모서리는 타일나누기 도면에 따라 미리 전기톱이나 물톱과 같은 것으로 마름질하여 시공한다.

바. 타일의 박리 및 백화현상이 발생하지 않도록 시공하고, 이 시방서 09010.3.5(보양 및 청소)에 따라 보양한다.

사. 벽타일 붙이기에서 타일 측면이 노출되는 모서리 부위는 코너 타일을 사용하거나, 모서리를 가공하여

측면이 직접 보이지 않도록 한다.

아. 벽체는 중앙에서 양쪽으로 타일 나누기를 하여 타일 나누기가 최적의 상태가 될 수 있도록 조절한다. 달리 도면에 명기되어 있지 않다면 동일한 폭의 줄눈이 되도록 한다.

자. 치장줄눈

1) 타일을 붙이고, 3시간이 경과한 후 줄눈파기를 하여 줄눈부분을 충분히 청소하며, 24시간이 경과한 뒤 붙임 모르타르의 경화 정도를 보아, 작업 직전에 줄눈 바탕에 물을 뿌려 습윤케 한다.
2) 치장줄눈의 폭이 5 mm 이상일 때는 고무흙손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않게 시공한다.
3) 개구부나 바탕 모르타르에 신축줄눈을 두었을 때는 적절한 실링재로서, 빈틈이 생기지 않도록 채운다.
4) 유기질 접착제를 사용할 때에는 공사시방서에 따른다.

차. 신축줄눈

1) 신축줄눈에 대하여 도면에 명시되어 있지 않을 때에는 이질바탕의 접합부분이나 콘크리트를 수평방향으로 이어붓기한 부분 등 수축균열이 생기기 쉬운 부분과 붙임면이 넓은 부분에는 담당원의 지시에 따라 그 바탕에까지 닿는 신축줄눈을 약 3m 간격으로 설치하여야 한다.
2) 신축줄눈과 조절줄눈, 시공줄눈, 그리고 분리용 줄눈을 포함하여 실링재를 충전시켜 만든 줄눈위치를 나타내도록 하여야 하며, 모르타르 바탕, 타일 부속재료 설치시 줄눈의 위치를 설정한다. 타일을 붙이고 줄눈시공 후에는 줄눈 나누기를 하기 위해 톱 등으로 자르지 말아야 한다.
3) 타일의 신축줄눈은 구조체의 신축줄눈, 바탕 모르타르의 신축줄눈의 위치가 가능한 일치하도록 설계요구사항에 따라 줄눈을 맞추고 줄눈의 실링재는 타일씻기 완료 후 건조상태를 확인하고 설치한다.

카. 바탕 만들기

1) 모르타르 바탕
   가) 바탕고르기 모르타르를 바를 때에는 타일의 두께와 붙임 모르타르의 두께를 고려하여 2회에 나누어서 바른다.
   나) 바름두께가 10 mm 이상일 경우에는 1회에 10 mm 이하로 하여 나무흙손으로 눌러 바른다.
   다) 바탕 모르타르를 바른 후 타일을 붙일 때까지는 여름철(외기온도 25℃ 이상)은 3~4일 이상, 봄, 가을(외기온도 10℃ 이상, 20℃ 이하)은 1주일 이상의 기간을 두어야 한다.
   라) 타일붙임면의 바탕면은 평탄하게 하고, 바탕면의 평활도는 바닥의 경우 3 m당 ±3 mm, 벽의 경우는 2.4 m당 ±31 mm로 한다.
   마) 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되, 1/100을 넘지 않도록 한다.
2) 콘크리트 바탕 및 기타 바탕 : 콘크리트 타설면, 콘크리트 블록면, 경량기포 콘크리트면, 시멘트 압출성형판, 석고보드 등을 바탕으로 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

타. 바탕처리(물축이기 및 청소)

1) 타일을 붙이기 전에 바탕의 들뜸, 균열 등을 검사하여 불량 부분은 보수한다.
2) 타일을 붙이기 전에 불순물을 제거하고, 청소한다.
3) 여름에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.
4) 타일붙임 바탕의 건조상태에 따라 뿜칠 또는 솔을 사용하여 물을 골고루 뿌린다. 이때 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 공사시방서에 따른다.
5) 흡수성이 있는 타일에는 제조업자의 시방에 따라 물을 축여 사용한다.

파. 타일을 붙이는 모르타르에 시멘트 가루를 뿌리면 시멘트의 수축이 크기 때문에 타일이 떨어지기 쉽고 백화가 생기기 쉬우므로 뿌리지 않아야 한다.

하. 타일붙임은 타일의 백화, 탈락, 동결융해 등의 결함사항에 대하여 충분히 검토하여야 한다. 타일면은 우수의 침투를 방지할 수 있도록 완전히 밀착시켜 접착력을 높이며, 일정간격의 신축줄눈을 두어 백화,

탈락, 동결융해 등의 결함사항을 방지할 수 있도록 한다.

거. 방수대책

1) 얇은 붙임타일에 대한 방수처리는 감독원의 승인을 받아 타일작업에 지장이 없도록 사전에 시공한다.

2) 방수처리는 공사시방서에 따르며, 부득이한 경우 담당원의 승인을 받아 제조업자의 시방에 따른다.

3) 바닥타일 부착 전, 욕실이나 화장실과 같은 곳은 타일부착 전에 담당원의 승인을 득한다.

3.2 벽타일 붙이기

내장 및 외장 타일 붙임공법별 타일의 크기와 붙임재료의 바름두께는 표 09010.4를 표준으로 한다.

<표 09010.4 공법별 타일크기 및 바름두께>

공법구분		타일 크기(mm)	붙임 모르타르의 두께(mm)
외장	떠붙이기	108x60 이상	12~24
	압착붙이기	108x60 이상	5~7
		108x60 이하	3~5
	개량압착붙이기	108x60 이상	바탕쪽 3~6 타일쪽 3~4
	판형붙이기	50x50 이하	3~5
	동시줄눈 붙이기	108x60 이상	5~8
내장	떠붙이기	108x60 이상	12~24
	낱장붙이기	108x60 이상	3~5
		108x60 이하	3
	판형붙이기	100x100 이하	3
	접착제 붙이기	100x100 이하	-

3.2.1 떠붙이기

타일 뒷면에 붙임 모르타르를 바르고 빈틈이 생기지 않게 바탕에 눌러 붙인다. 붙임 모르타르의 두께는 12~24 mm를 표준으로 한다.

3.2.2 압착 붙이기

가. 붙임 모르타르의 두께는 타일 두께의 1/2 이상으로 하고, 5 mm~7 mm를 표준으로 하여 붙임 바탕에 바르고 자막대로 눌러 표면을 평탄하게 고른다.

나. 타일의 1회 붙임 면적은 모르타르의 경화속도 및 작업성을 고려하여 1.2 m² 이하로 한다. 벽면의 위에서 아래로 붙여 나가며, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 15분 이내로 한다.

다. 한 장씩 붙이고, 나무망치 등으로 두들겨 타일이 붙임 모르타르 속에 박히도록 하고, 타일의 줄눈 부위에 모르타르가 타일 두께의 1/3 이상 올라오도록 한다.

3.2.3 개량압착 붙이기

가. 붙임 모르타르를 바탕면에 4 mm~6 mm로 바르고 자막대로 눌러 평탄하게 고른다.

나. 바탕면 붙임 모르타르의 1회 바름 면적은 1.5 m² 이하로 하고, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 30분 이내로 한다.

다. 타일 뒷면에 붙임 모르타르를 3 mm~4 mm로 평탄하게 바르고, 즉시 타일을 붙이며 나무망치 등으로 충분히 두들겨 타일의 줄눈 부위에 모르타르가 타일 두께의 1/2 이상이 올라오도록 한다.

라. 벽면의 위에서 아래로 향해 붙여나가며 줄눈에서 넘쳐 나온 모르타르는 경화되기 전에 제거한다.

3.2.4 판형 붙이기

가. 낱장 붙이기와 같은 방법으로 하되 타일 뒷면의 표시와 모양에 따라 그 위치를 맞추어 순서대로 붙이고 모르타르가 줄눈 사이로 스며 나오도록 표본 누름판을 사용하여 압착한다.

나. 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 15분 이내에 실시한다.

3.2.5 접착 붙이기

가. 내장공사에 한하여 적용한다.

나. 붙임 바탕면을 여름에는 1주 이상, 기타 계절에는 2주 이상 건조시킨다.

다. 바탕이 고르지 않을 때에는 접착제에 적절한 충전재를 혼합하여 바탕을 고른다. 이성분형 접착제를 사용할 경우에는 제조회사가 지정한 혼합비율 대로 정확히 계량하여 혼합한다.

라. 접착제의 1회 바름 면적은 2 m² 이하로 하고 접착제용 흙손으로 눌러 바른다.

마. 접착제의 표면 접착성 또는 경화 정도를 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 확인한 다음 타일을 붙이며, 붙인 후에 적절한 환기를 실시한다.

3.2.6 동시 줄눈 붙이기

가. 붙임 모르타르를 바탕면에 5 mm~8 mm로 바르고 자막대로 눌러 평탄하게 고른다.

나. 1회 붙임 면적은 1.5 m² 이하로 하고 붙임 시간은 20분 이내로 한다.

다. 타일은 한 장씩 붙이고 반드시 타일면에 수직하여 충격 공구로 좌우, 중앙의 3점에 충격을 가해 붙임 모르타르 안에 타일이 박히도록 하며 타일의 줄눈 부위에 붙임 모르타르가 타일 두께의 2/3 이상 올라오도록 한다.

라. 충격 공구의 머리 부분은 대(50 mm), 소(20 mm) 중 한 가지를 선택하여 사용한다.

마. 타일의 줄눈 부위에 올라온 붙임 모르타르의 경화 정도를 보아 줄눈흙손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않도록 한다. 줄눈 부위에 붙임 모르타르가 충분히 올라오지 않았을 때는 붙임 모르타르를 채워 줄눈흙손으로 줄눈을 만든다.

바. 줄눈의 수정은 타일 붙임 후 15분 이내에 실시하고, 붙임 후 30분 이상이 경과했을 때에는 그 부분의 모르타르를 제거하여 다시 붙인다.

3.2.7 모자이크 타일 붙이기

가. 붙임 모르타르를 바탕면에 초벌과 재벌로 두 번 바르고, 총 두께는 4 mm~6 mm를 표준으로 한다.

나. 붙임 모르타르의 1회 바름 면적은 2.0 m² 이하로 하고, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 30분 이내로 한다.

다. 타일 뒷면의 표시와 모양에 따라 그 위치를 맞추어 순서대로 붙이고 모르타르가 줄눈 사이로 스며 나오도록 표본 누름판을 사용하여 압착한다.

라. 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 15분 이내에 실시한다.

3.3 바닥 타일 붙이기

3.3.1 시멘트 페이스트 붙이기

가. 바탕 조정으로 타일 붙이기에 앞서 바탕면의 청소를 실시한다.

나. 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

다. 기준타일 붙이기 순서는 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 붙임을 실시하고, 바탕 콘크리트면에 물뿌림한 후 깔개 모르타르를 기준타일 붙임 개소에 깔고 타일 폭 2배 정도의 폭에 평활하게 펴깐다. 그 후, 깔개 모르타르 경화 전에 시멘트 페이스트를 깔개 모르타르 위에 흘려 직접 미장하여 실에 붙어 있는 타일을 망치 손잡이 등을 사용하여 바닥면에 압착하고, 나머지 깔개 모르타르를 제거하여 청소토록 한다.

라. 타일 붙이기는 기준타일 붙이기를 실시한 구획 내에 깔개 모르타르를 펴고, 기준타일 사이 수실을 붙이므로 기준타일 붙임과 동일하게 타일을 붙여 진행, 줄눈부에 두둑하게 올라온 시멘트 페이스트는 경화 전에 제거한다. 또한, 타일 붙임이나 줄눈 사이에 붙인 타일을 움직이지 않도록 주의한다.

3.3.2 압착 붙이기

가. 바탕 조정은 타일 붙이기에 앞서 바탕 모르타르면의 청소를 실시하고, 바탕건조의 정도를 조절하며, 필요에 따라 타일 붙이기 전날 또는 당일에 수분을 뿌려 바탕 표면처리를 실시한다.

나. 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

다. 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 붙임을 실시한다.

라. 타일 붙이기는 붙임 모르타르의 도막붙임에는 두 번으로 하며, 그 두께는 5 mm~7 mm로 한다. 한 번에 도막붙임 면적은 2m² 이내로 한하며, 붙임 모르타르는 비빔에서부터 시공완료까지 60분 이내에서 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 붙임 모르타르가 약할 경우에 타일간 채워넣어 붙이면 모르타르가 타일 속면에 영향을 미치므로 충분한 접착강도가 있는 모르타르를 선택하여 타일의 바닥면 압착을 충분히 한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.3 개량압착 붙이기

가. 바탕 조정은 타일 붙임에 앞서 바탕 모르타르면의 청소를 실시한다. 바탕 건조의 정도를 조절하며, 필요에 따라서 타일 붙이기 전날 또는 당일에 수분을 뿌려 바탕 표면처리를 실시한다.

나. 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해서 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

다. 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 붙임을 실시한다.

라. 타일 붙이기는 1회 도막붙임 면적을 2 m² 이내로 하고, 붙임 모르타르를 바탕면측 3 mm~4 mm에 얼룩 없이 도포하여 평활하게 편 후, 붙임 모르타르는 비빔부터 시공완료까지 60분 이내에서 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 타일 속면 전체에 붙임 모르타르를 3~5 mm 정도의 두께를 평균으로 수직에서 바탕면에 눌러서 붙인다. 동시에 해머 등으로 타일 주변부터 모르타르가 삐져나올 때까지 압착을 실시한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.4 접착 붙이기

가. 타일 붙임에 앞서 바탕면을 검사하여 건조된 것을 확인한다.

나. 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하여 각 부위와의 취합되는 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다.

다. 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 맞추기 위해 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 정도에 기준타일 붙임을 실시한다.

라. 타일 붙이기는 접착제 1회 도막붙임 면적은 3 m² 이내로 하며, 접착제는 우선 금속흙손을 사용하여 평활하게 도막붙임한 후, 지정된 줄눈흙손을 사용하여 필요한 높이로 한다. 건조경화형 접착제는 도막시간에 유의하여 타일을 압착한다. 또한, 반응경화형 접착제를 사용할 경우는 가용 시간에 유의하여 타일을 압착한다.

3.4 천장 붙이기

가. 바탕처리는 이 시방서 09010.3.1(타일붙이기 일반사항)에 따라 평평하게 하고, 바탕면 상태에 따라 적절히 습윤케 하며, 표 09010.2와 표 09010.7에 따라 타일의 종류와 공법에 맞는 붙임 모르타르를 선정하여 타일을 붙인다.

나. 타일은 줄눈 나누기에 따라 모서리를 잘 맞추고 적절한 기구로 가볍게 두들겨 모르타르가 솟아나올 정도로 붙인다.

3.5 보양 및 청소

3.5.1 보 양

가. 외부 타일 붙임인 경우에 태양의 직사광선 또는 풍우 등으로 손상받을 우려가 있는 곳은 담당원의 지시에 따라 시트 등 적절한 것을 사용하여 보양한다(직사광선은 피한다).

나. 한중공사 시에는 시공면을 보호하고 동해 또는 급격한 온도변화에 의한 손상을 피하도록 하기 위해 외기의 기온이 2℃ 이하일 때에는 타일작업장 내의 온도가 10℃ 이상이 되도록 임시로 가설 난방 보온 등에 의하여 시공 부분을 보양하여야 한다.

다. 타일을 붙인 후 3일간은 진동이나 보행을 금한다. 다만, 부득이한 경우에는 담당원의 승인을 받아 보행판을 깔고 보행할 수 있다.

라. 줄눈을 넣은 후 경화 불량의 우려가 있거나 24시간 이내에 비가 올 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 필름 등으로 차단·보양한다.

마. 타일의 마감작업 후 균열, 칩핑, 깨어짐, 접착 불량 등이 없도록 깨끗하게 설치가 완료된 상태로 유지하여야 한다.

바. 실제 완성단계에서 타일이 오염되거나 손상을 입지 않았다는 것을 증명하기 위해 제조업자 및 시공자가 인정하는 방법으로 마지막까지 보양을 철저히 하고, 그 상태를 유지하여야 한다.

1) 제조업자의 요구가 있을 때 중성용 클리너의 보호피막을 작업이 끝난 바닥과 벽타일에 적용시킨다.

2) 줄눈넣기가 완료된 후 7일 동안은 바닥에 설치된 타일 위를 보행하거나 통행해서는 안 된다.

사. 마지막 점검 전에 타일 표면을 중성용 클리너로 깨끗이 헹구고 보호막을 제거한다.

3.5.2 청 소

가. 치장줄눈 작업이 완료된 후 타일면에 붙은 불결한 재료나 모르타르, 시멘트 페이스트 등을 제거하고 손이나 헝겊 또는 스펀지 등으로 물을 축여 타일면을 깨끗이 씻어 낸 다음 마른 헝겊으로 닦아낸다.

나. 공업용 염산 30배 희석용액을 사용하였을 때에는 물로 산성분을 완전히 씻어낸다.

다. 접착제를 사용하여 타일을 붙였을 때에는 담당원의 지시에 따라 승인된 용제로 깨끗이 청소한다.

라. 줄눈넣기가 완성되면 세라믹 타일 전체를 청소한다.

1) 가능한 한 빨리 타일에 묻어 있는 시멘트 모르타르 등 오염물질을 제거한다.

2) 유약을 바르지 않은 타일은 담당원의 승인을 받은 경우에 산성 용해제로 청소해도 무방하다.

3.6 검 사

3.6.1 시공 중 검사

하루 작업이 끝난 후 비계발판의 높이로 보아 눈높이 이상이 되는 부분과 무릎 이하 부분의 타일을 임의로 떼어 뒷면에 붙임 모르타르가 충분히 채워졌는지 확인하여야 한다.

3.6.2 두들김 검사

가. 붙임 모르타르의 경화 후 검사봉으로 전면적을 두들겨 검사한다.

나. 들뜸, 균열 등이 발견된 부위는 줄눈 부분을 잘라내어 다시 붙인다.

3.6.3 접착력 시험

가. 타일의 접착력 시험은 600 m²당 한 장씩 시험한다. 시험 위치는 담당원의 지시에 따른다.

나. 시험할 타일은 먼저 줄눈 부분을 콘크리트 면까지 절단하여 주위의 타일과 분리시킨다.

다. 시험할 타일은 시험기 부속 장치의 크기로 하되, 그 이상은 180×60 mm 크기로 콘크리트 면까지 절단한다. 다만, 40 mm 미만의 타일은 4매를 1개조로 하여 부속 장치를 붙여 시험한다.

라. 시험은 타일 시공 후 4주 이상일 때 실시한다.

마. 시험결과의 판정은 타일 인장 부착강도가 0.39 MPa 이상이어야 한다.

09015 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 타일 먼저 붙임 프리캐스트(PC) 콘크리트 공법 공사에 적용한다.

1.2 제출 및 승인

1.2.1 설계도서 점검

가. 타일 먼저 붙임 PC부재 제작의 계획을 위해서는 콘크리트의 종류, 보수요령서, 품질관리계획, 제작요령서, 제작공정계획, 제작도, 타일나눔도, 설계기준강도, 철근의 품질, 부착금속의 품질 및 방전처리, 타일의 종류·재질·형상·치수 및 속면 형상, 견본 부재 제작 유무, 부재의 치수 형상 중량, 제품의 치수허용오차 등에 대해서 설계도서의 점검을 실시한다.

나. 설계도서에서 명시하지 않는 사항과 기술내용에 관하여 의문이 있는 경우는 지체 없이 감리자에게 보고하여 그 지시를 받는다.

1.2.2 제작요령서 및 제작공정 계획의 작성

가. 제작요령서 작성에서 부재 제작자는 설계도서에 준하여 제작요령서를 작성하고 담당원에게 제출한다.

나. 제작요령서 내용은 총칙, 공사 개요, 제작공장 개요, 사용재료, 제작방법, 관리 및 검사, 보관·운반 등의 내용을 기재한다.

2. 자 재

2.1 품질 및 용도

가. 부재에 사용하는 콘크리트의 재료, 철근 및 기타 강재는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 의한다.

나. 타일에 있어서 형상·치수 및 품질은 한국산업표준에 적합한 것이어야 하며, 이에 해당하지 않는 타일은 설계도서에 의한다. 또한, 타일의 종류는 Ⅰ류·Ⅱ류로 나누며, 내동해성이 우수한 것으로 나눈다.

다. 사용 철물의 형상·치수는 설계도서에 의하며, 종류에 있어서 일체성형 철물 또는 접착철물이 있으며, 접착철물의 접착제는 에폭시 수지 등 내구성이 있는 것으로 한다. 또한, 창틀, 창대 부분에 사용하는 철물 타일의 형상은 물끊음이 좋은 것으로 하고, 철물 타일 2개 면의 각도 허용차는 1도 이내로 한다.

라. 타일 유닛의 형상은 정방형 또는 장방형이며, 표준적으로 타일나눔 치수, 유닛의 가로·세로 치수, 대각선 길이차 및 가줄눈재의 두께는 표 09015.1에 의한다. 기타 타일에 대해서는 설계도서에 의한다. 또한, 타일 유닛의 치수허용오차는 유닛을 5매 묶음 상에 나란히 측정한 경우 +0, -2 mm로 한다. 타일 유닛은 타일 표면에 플라스틱 필름 또는 그라우트지 등의 대지를 접착하여 줄눈부에 발포 플라스틱을 충전시킨 것이거나 대지를 줄눈 형상으로 가공한 것으로 하며, 타일 유닛의 구성재료는 어느 쪽도 온도, 습도 변화에 의한 신축이 작은 것으로 하고, 폐기 시에 특정 화학물질 등의 유해물질을 방출하지 않는 것으로 한다.

마. 타일 유닛의 가줄눈재는 타설된 콘크리트에 의해 변형, 변질, 탈형 시 또는 탈형 후 용이하게 제거될 수 있는 것으로 한다. 타일과 부착종이의 접착에는 내구성이 좋은 타일 표면으로부터 제거가 간단하며, 동시에 타일을 오염시키지 않는 접착제를 사용한다.

<표 09015.1 표준적인 타일 나눔 치수, 유닛 세로·가로 치수, 대각선 길이차, 가줄눈재 두께>

종류	표준적인 타일나눔 치수		타일 유닛 세로·가로 치수	대각선 길이차	가줄눈재 두께
	세로(mm)	가로(mm)			
50x50	50	50	나눔 치수의 정수대	1.5mm 이하	3mm 이상 각 타일 두께의 1/2 이하
50x100	50	100			
70x116	70	116			
70x235	70	235			

바. 줄눈채움용 재료는 벽타일용 줄눈재와 동일한 것으로 하며, 타일 및 타일 유닛을 거푸집 면에 고정할 필요가 있는 경우에는 타일 표면을 오염시키지 않는 재료를 사용한다.

사. 콘크리트에 사용되는 재료의 취급 및 보관은 이 시방서 05065(프리캐스트 콘크리트 공사)에 의하며, 강재 표 09015. 표준적인 타일 나눔 치수, 유닛 세로·가로 치수, 대각선 길이차, 가줄눈재 두께·접합용 철물·묶어매달음용 철물 및 먼저 붙임 부품은 각 종류별로 정돈하여 보관하고, 장시간 비나 이슬에 방치되지 않도록 보관한다. 또한, 타일 및 타일 유닛은 비나 이슬 및 직사광선에 닿지 않는 장소에 보관하여 변형이 발생되어 손상되지 않도록 보관한다.

2.2 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 부재에 사용하는 콘크리트 및 그 품질

가. 콘크리트 사용 골재에 따른 종류는 보통 콘크리트 또는 경량 콘크리트 1종으로 하고, 그 종류는 설계도서에 의한다. 그 이외의 것에 대해서도 공사시방서에 의한다.

나. 콘크리트의 설계기준강도 및 단위용적질량은 설계도서에 의한다.

다. 콘크리트의 유동성(워커빌리티)은 슬럼프 120 mm 이하로 하되, 거푸집 내 및 철근배근된 부위는 밀실하게 타설될 수 있도록 조절하며, 동시에 블리딩 및 골재분리가 없도록 해야 한다.

라. 콘크리트의 내구성을 확보하기 위한 재료·배합에 관한 규정은 설계도서에 의한다.

3. 시 공

3.1 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 부재의 제작

가. PC부재 제작은 제작요령서 및 제작공정계획에 기준하며, 시방서에서 규정하는 품질이 확보되도록 하며, PC부재의 제작공장은 필요한 설비를 정한 공장으로 한다. 기타의 경우는 공사시방서에 의한다. 또한, PC부재 제작자는 설계도서에 준하여 PC부재 제작도를 작성하고, 시공자와 협의하에 필요에 따라 담당원에게 제출한다.

나. 타일 및 타일 유닛의 검사는 타일 유닛 제작공장에서의 입하시에 필요한 발췌검사를 실시하고, 타일 유닛은 원칙적으로 제작 로트에서 필요한 치수검사·외관검사를 실시한다. 또한, PC부재 제작공장에 반입된 타일 및 타일 유닛은 필요에 따라 타일전문 공사업자 입회하에서 치수·형상 등의 검사를 실시한다.

다. 타일 유닛 나눔 도면은 설계도서에 따라 PC부재 제작도에 준하고, 원칙적으로 타일전문공사업자가 작성하고, 타일 유닛의 제작은 해당 한국산업표준에 만족하는 것으로 하고, 타일전문공사업자는 필요에 따라 제작·관리 요령서를 작성하고, 시공자에게 제출한다.

라. 타일 및 타일 유닛은 사용 타일의 승인부터 제품 출하까지에 필요한 제작 기간에 따라 타일 유닛의 제작기간을 고려하여 PC부재 제작 공정에 지장을 주지 않도록 반입 시기를 결정한다. 또한, 타일 및 타일 유닛의 운반·취급에 대해서는 적절한 조치를 취하여 손상을 미치지 않도록 취급한다.

마. PC부재 제작에 앞서 타일의 마감 상태 등을 확인하기 위해 견본 부재를 제작할 경우는 설계도서에 의한다.

바. 거푸집 재료는 강재를 사용하는 것을 원칙으로 하고, 그 이외의 재료를 사용할 경우에는 담당원의

승인을 득한다. 또한, 거푸집은 콘크리트 타설 시에 측압·충격·진동 등에 충분히 견딜 수 있으며, 시멘트 페이스트가 빠져나가지 않도록 치밀한 구조로 하며, 조립·탈형이 용이하고, 반복 사용에서도 소정의 형상·치수가 확보되는 것으로 한다. 또한, 거푸집은 먼저 붙임 금속철물 등이 정확하게 긴결될 수 있도록 가공한다.

사. 거푸집 치수의 허용오차는 PC부재의 치수허용오차를 확실하게 유지할 수 있도록 정한다.

아. 거푸집은 조립 전에 타일 표면의 부착물을 완전하게 제거하도록 충분히 청소하며, 휘거나 비틀어짐 등이 없으며, 치수 정밀도를 바르게 보정하여 조립한다. 또한, 거푸집 부재의 접합부는 페이스트가 셀 수 있는 원인이 되므로 틈이 없도록 특히 유념하여 조립한다. 거푸집의 베드면(타일을 폈을 때의 면)에 박리제는 도포하지 않고, 타일 먼저 붙임을 실시하지 않는 거푸집 면에 있어서 타일 펴놓기 이전에 박리제를 도포하는 것으로 하고 박리제가 타일 속면에 부착되지 않도록 한다.

3.2 타일 및 타일 유닛의 배치

가. 타일 유닛의 배치는 타일 유닛의 조인트 부위 요소에 기준선을 기입하고 배치한다. 타일 유닛은 콘크리트 타설 중에는 이동되지 않도록 양면 접착테이프 또는 소정의 접착제를 사용하여 거푸집과 고정시켜 타일과 거푸집 면 사이에 공간이 생기지 않도록 충분히 눌러준다. 타일 배치 후 타일 유닛의 줄눈 차이·줄눈 폭·줄눈재의 비틀림 등의 점검을 실시한다. 또한, 작은 타일을 거친 면에 붙일 경우는 필요에 따라 틈새 빠짐 방지를 위해 모르타르를 줄눈용 흙손으로 돌아가며 바른다.

나. 단체 타일은 타일 나눔도에 따라 거푸집 면에 기준선을 긋고 600 mm 간격으로 소정의 기준을 잡고 줄눈을 설치하여 줄눈의 길이 및 줄눈 폭을 확보한 다음, 그에 따라 타일을 순차적으로 배치하며, 줄눈재(설치줄눈)는 폭이 다른 여러 종류를 사용하고 이 때 유의할 사항은 타일을 펼쳐놓고 줄눈폭을 조정하며 줄눈재의 조인트부 누름을 유념하여 실시한다.

다. 입상 부분에 타일을 먼저 붙임할 경우는 타일이 탈락하지 않도록 적절한 방법에 의하여 타일을 거푸집 면에 고정시키고, 타일 배치 후, 타일줄눈의 줄눈 차이, 줄눈재의 비틀림 등의 점검을 실시한다.

라. 타일 표면이 거칠 경우는 콘크리트의 유출에 의한 부착물 제거가 쉽기 때문에 필요에 따라 타일 표면에 전처리를 시행한다. 타일 측면이 거칠 경우는 필요에 따라서 측면 거푸집을 돌아가며 적절한 유출방지처리를 시행한다.

3.3 줄눈 및 철근·금속 등의 배치

가. 줄눈 모르타르를 선메움할 경우는 지정색에 조합한 적정한 연도의 줄눈 모르타르를 소정의 도구 등을 이용하여 빈 곳이 발생되지 않도록 유념하여 도포·메운다. 또한, 줄눈 모르타르 선메움에 있어서 줄눈 모르타르를 타일 속면에 부착시키지 않도록 충분히 유의한다.

나. 줄눈 모르타르를 후메움할 경우에는 벽타일 줄눈메움에 준한다.

다. 철근의 가공은 이 시방서 05020(철근공사)에 의하고, 철근·용접철망의 조립은 부재제작도에 따르며 조립에 있어서도 형태가 찌그러뜨리지 않도록 견고하게 실시한다. 또한, 철근·용접철망 등은 수평으로 매달아 올려서 타일에 충격을 미치지 않도록 거푸집 내의 정위치에 부착하고 적정한 피복두께를 확보한다.

라. 먼저 붙임 철물 등은 부재제작도에 의하여 정확하게 배치하고, 콘크리트의 타설에 의해서 이동되지 않도록 긴결·고정한다.

3.4 콘크리트 타설·양생

가. 콘크리트 타설은 이 시방서 05010(콘크리트 공사일반)에 의하며, 다짐은 타일에 악영향을 미치지 않는 방법에 의하는 것으로 하고, 봉 바이브레이터 등을 사용할 경우에는 그 끝단을 타일에 닿지 않도록 한다.

나. 콘크리트 양생은 타설 면의 미장 완료 후, 거푸집 상부를 양생 시트로 피복하여 PC부재 전체를

보온양생한다. 다만, 필요에 따라 소정의 가열양생을 실시한다. 콘크리트의 가열양생은 이 시방서 05010(콘크리트 공사일반)에 준한다.

3.5 거푸집 탈형·타일면의 청소

가. 탈형은 이 시방서 05010(콘크리트 공사일반)에 의하며, 타일의 청소 등을 실시하기 위해 PC부재를 돌릴 경우는 PC부재에 유해한 균열 및 파손이 발생하지 않도록 실시한다.

나. 타일 면의 청소에서 타일 유닛에 사용한 대지는 타일에 손상을 미치지 않도록 적절한 방법에 의해 제거한다. 또한, 타일의 줄눈부에 삽입된 가줄눈재 및 타일 표면의 전처리재는 적절한 방법으로 완전하게 제거하고 충분히 물세척을 실시한다.

3.6 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 부재의 관리 및 검사

가. PC부재 제작자는 품질관리계획에 준하여 품질이 확보될 수 있도록 품질관리를 실시한다. 또한, 품질관리 때문에 실시하는 시험·검사는 필요에 따라 담당원의 입회에서 받을 수 있으며, 시험·검사의 결과 기록은 일정 기간 보관하고, 필요에 따라 담당원에게 제시 또는 보고한다.

나. 품질관리 때문에 실시하는 시험·검사 항목 및 방법은 본 항에 의하는 것 이외는 설계도서에 의한다. 또한, 품질관리 때문에 행하는 시험·검사는 충분한 실적과 데이터에 준하며, 품질관리상 지장이 없는 경우에는 감리원의 검사를 생략하거나 그 항목·회수를 변경하는 것이 가능하다. 시험·검사의 결과가 판정 기준에 적합하지 않을 경우에는 적절한 수정 조치를 시행하고, 필요에 따라 담당원의 지시를 받아 재검사를 실시한다.

다. PC부재 제작에 사용하는 거푸집은 거푸집 제작완료 시 및 개조 시 이외에 필요에 따라 치수 검사를 실시하며, 거푸집 치수 검사는 변길이·판두께·대각선 방향 길이차·배부름·비틀림·휘어짐·각도·면의 요철에 대해서도 적절한 측정 도구를 사용하여 치수를 측정한다. 또한, 치수 검사는 측정치는 허용오차 내에 있는지 확인한다.

라. 제작 PC부재는 타일 및 사용재료가 마모에 적정한 상태에 있는지를 확인하기 위해서 콘크리트 타설 전에 검사를 실시한다. 콘크리트 타설 전의 검사는 한국산업표준에 의하는 것 이외에 타일의 분할·결손·훼손·거푸집 면의 접착 상태·타일 줄눈선·가줄눈재의 들뜸 등에 대해 육안검사를 실시한다.

3.7 타일의 접착강도 검사

가. 타일은 거푸집 탈형 후 모든 개소에 대해서 테스트 해머에 의해 두드림 검사를 실시하며, 타일의 들뜸 등 불량 개소가 없도록 확인한다. 또한, 두드림 검사에 의하여 타일의 들뜸 등이 있다고 판정될 경우는 이 시방에 따라 보수를 실시한다.

나. 타일은 필요에 따라서 시험체에 의한 접착강도시험을 실시하며, 접착강도시험은 타일의 줄눈 자름을 실시한 상태에서 접착력 시험기에 의한 인장시험을 실시하며, 인장접착을 측정한다. 또한, 접착강도시험의 개수는 6개 이상으로 하고, 시험재령은 4주를 표준으로 한다.

3.8 제품 검사

가. 제작 부재는 탈형 후 및 타일 면의 청소·필요한 줄눈처리를 실시한 후 제품검사를 실시하며, 한국산업표준에 의하는 것 이외에 부재의 마감상태에 대해서도 육안검사를 실시한다.

나. PC부재의 경미한 균열이나 파손으로 구조상·방수상 및 외관상 허용될 수 있는 것은 보수하여 재검사한다. 또한, 타일의 장착한 곳의 보수나 콘크리트 보수를 실시할 경우에는 보수요령서를 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 타일 등의 보수는 내구성상 지장이 없는 방법으로 하며, 주변과 잘 어울리도록 보수하고, 보수 후에는 마감 상태 등을 재검사한다. 또한, 보수 개소에 대해서 부재기호·보수내용·보수년월일·재검사일을 기록하고 보관한다.

다. 제품검사의 결과 소정의 품질에 적합한 것은 합격으로 하고, 필요한 사항 및 검사제의 표시를 하고, 불합격품은 폐기처분하고 합격품과 혼동하지 않도록 구별하며, 출하 시에 다시 한 번 부재의 손상,

오염, 휨·비틀림에 대해서도 육안검사를 실시한다.

3.9 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 부재의 시공

타일 먼저 붙임 PC부재의 시공은 이 시방서 05065(프리캐스트 콘크리트 공사) 및 이 시방서 14000(외벽공사), 이 시방서 17000(유리 및 창호공사)에 의한다.

09020 테라코타공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방절은 설계도서가 지정하는 테라코타공사에 관하여 적용한다.

1.2 참조 표준

KS L 1001 도자기질 타일

2. 자재 및 부자재

2.1 테라코타

테라코타는 주문품 또는 시중품으로 한다.

2.1.1 재 료

테라코타의 품명, 형상, 치수, 이형, 소지, 표면 상태, 유약의 색깔, 시유약의 정도, 색깔 및 광택 등은 설계도서에 따르거나 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.2 형상 및 외관

가. 형상 및 외관은 설계도서나 모형 또는 견본품에 의하여 정하며 속빈 부분의 살두께는 25 mm~40 mm로 한다.

나. 맞댐자리 홈턱, 물끊기, 치켜올림 및 달기구멍 등을 붙이고 소성이 양호하고 뒤틀림, 갈라짐, 홈, 표면의 색깔, 얼룩 등이 없고 각 치수는 2% 이상의 오차가 없는 것으로 한다.

2.1.3 검사 및 시험

가. 소성의 완부, 성형의 정부, 변형, 뒤틀림, 홈, 관입 및 색깔 얼룩 등에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

나. 담당원이 특히 필요하다고 인정할 때에는 KS L 1001에 준하여 시험한다.

2.2 고정철물

고정철물, 촉, 연결철물 등의 재질, 형상, 치수는 설계도서에 따라 제작하고 지정한 녹막이도장을 한다.

2.3 모르타르

모르타르 배합은 설계도서에 따른다. 붙임, 설치, 줄눈용 모르타르 및 사춤용 모르타르는 이 시방서 09010.2.2(붙임재료)에 따른다.

3. 시 공

3.1 가설 짜맞추기

평짜맞춤의 것 또는 겹쳐 포개는 경우는 색깔의 배치를 조정하고, 담당원의 검사를 받고 각기 부호를 명기한다.

3.2 줄눈 나누기

설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 줄눈 나누기를 한다.

3.3 붙여대기

바탕을 청소하고 물축이기를 한 다음, 줄눈 나누기에 맞추어 수평실을 치고 테라코타의 부호에 따라 모서리를 잘 맞추고 줄눈은 너비가 일정하고 줄이 바르게 하여 뒤틀림, 턱 등이 없게 모르타르를 충분히 사용하여 붙여댄다.

3.4 설 치

가. 바탕을 청소하고 물축이기를 한 다음 줄눈 나누기에 맞추어 수평실을 치고 부호대로 설치·고정한다.

나. 각 켜마다 맞댐자리 홈턱이 있는 것은 모르타르를 깔고 나무쐐기를 사용하여 가로, 세로 줄을 바르게 설치하되, 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 촉 또는 기타 지정한 고정철물을 사용하여 철골 또는 철근에 2개소 이상 연결한다.

다. 인방 또는 돌림띠로서, 떨어질 우려가 있을 때에는 가설틀받침을 설치하고 헝겊 등으로 줄눈끼움을 하여 사춤 모르타르를 충분히 채워 넣는다.

3.5 치장줄눈

나무쐐기 줄눈 끼움의 헝겊 및 가설틀 받침 등은 담당원의 지시에 따라 제거하고, 표면은 청소한 다음 이 시방서 09010.3(시공)에 따라 치장줄눈을 한다.

3.6 보양 및 청소

가. 보양 및 청소는 이 시방서 09010.3.5(보양 및 청소)에 따른다.

나. 모르타르가 완전히 경화될 때까지는 테라코타에 진동을 주어서는 안 된다.

10000 목공사

10010 목공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 한옥, 경골, 대단면, 통나무목조공사 및 기타 공사에 수반되는 목공사에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 목공사에 사용되는 목재 자재는 이 시방서에서 제시하는 함수율 이하로 건조된 것을 사용하여야 한다.

나. 구조용 목재는 목재 표면에 찍힌 등급인을 통하여 등급 식별이 가능한 것을 사용하여야 한다.

다. 구조물을 통하여 전달되는 하중이 가능하면 목재의 섬유방향과 평행하게 작용하도록 시공하여야 한다.

라. 넓은 치수의 목재를 못이나 볼트 등의 조임쇠로 고정하는 경우에 목재의 수축 또는 팽윤으로 인한 섬유 직각방향 응력이 목재 내부에 발생하지 않도록 하여야 한다.

마. 목조건축물 시공 후에 목재의 수축으로 인한 건축물의 치수 변화가 예상되는 경우에는 시공 시에 이러한 치수 변화를 고려해야 하며, 문이나 창문의 여닫이나 배선 및 배관 등에 영향을 주지 않도록 시공하여야 한다.

1.3 관련 시방절

건축공사표준시방서 04000 지정 및 기초공사

건축공사표준시방서 11000 방수 및 방습공사

건축공사표준시방서 21000 단열 및 방·내화공사

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

1.4.1 관련 표준

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1012 6각 너트

KS B 1056 +자홈 나사못

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3512 냉간 압연 강재 및 강대

KS D 3553 일반용 철못

KS D 7052 스테인리스강 못

KS F 1519 목재의 제재 치수

KS F 2163 원목의 치수 및 재적 측정방법

KS F 2199 목재의 함수율 측정방법

KS F 3020 침엽수 구조용재

KS F 3021 구조용 집성재

KS F 3025 토대용 가압식 방부처리목재

KS F 3026 바닥데크용 가압식 방부처리 목재

KS F 3028 야외시설용 가압식 방부처리 목재

KS F 3101 보통합판

KS F 3113 구조용 합판

KS F 3122 마루틀용 가압식 방부처리 목재

KS F 3124 난연목재
KS F 3504 석고보드 제품
KS F 3514 석고판용 못
KS F 4514 목 구조용 철물
KS F 4537 목조건축용 철못
KS F 4915 석고보드용 조인트 처리재
KS F ISO 737 침엽수 제재목의 치수 측정 방법
KS F ISO 10295-1 건축부재의 내화시험 방법-충전 시스템-제1부 :설비 관통부 충전 시스템
KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
KS M 1998 건축 내장재의 포름알데히드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정
KS M 3700 초산비닐 수지 에멀션 목재 접착제
KS M 3701 요소 수지 목재 접착제
국립산림과학원 고시 '목재의 방부·방충처리 기준'
국립산림과학원 고시 '방부처리목재 품질인증 기준'

1.4.2 관련 법규

국토교통부 고시 '건축물의 에너지절약 설계기준'
국토교통부 고시 '건축구조기준'

1.5 용어의 정의

갈라짐
: 나무가 생장과정에서 응력을 받거나 건조과정에서 방향에 따른 수축률의 차이로 인하여 목재조직 사이가 벌어진 결함
1) 분할(split) : 제재목의 끝 부분에서 상하가 관통하여 갈라진 결함
2) 윤할(shake)
: 나무가 생장과정에서 받는 내부응력으로 인해 목재조직이 나이테에 평행한 방향으로 갈라지는 결함
3) 할렬(check)
: 목재가 건조과정에서 방향에 따른 수축률의 차이로 나이테에 직각 방향으로 갈라지는 결함

공학목재(engineered wood products)
: 목재 또는 기타 목질요소(목섬유, 칩, 스트랜드, 스트립, 플레이크, 단판 또는 이들이 혼합된 것)를 구조용 목적에 맞도록 접합 및 성형하여 제조되는 패널, 구조용 목질재료 또는 목질 복합체로서 원하는 등급 또는 성능을 지닌 목질 제품을 공학적 방법 및 기술을 적용한 제조공정을 거쳐서 만들어진 제품

구조용 판재(structural-use panel)
: 구조물의 지붕, 벽 및 바닥 골조 위에 덮어서 하중을 지지하는 용도로 사용되는 제품으로서 판재의 용도 및 등급이 기계적 및/또는 물리적 성질들에 따라 구분되는 목질판상재료

구조용 목재
: 구조용 목재의 재종과 치수는 KS F 3020에 따르며, 재종은 육안등급 구조재와 기계등급 구조재 2가지로 구분하고, 육안등급 구조재는 1종 구조재, 2종 구조재 및 3종 구조재로 구분함
1) 육안등급 구조재
: 육안으로 목재의 표면을 관찰하여 결점의 크기 및 분산 정도에 따라 등급을 구분한 구조재로서 육안등급 구조재의 재종은 1종 구조재(규격재), 2종 구조재(보재) 및 3종 구조재(기둥재)로 구분하며 각 재종별로 KS F 3020에 제시된 침엽수 구조용재의 품질기준(옹이 지름비, 둥근모, 갈라짐, 평균나이테 간격, 섬유주행경사, 굽음, 썩음, 비틀림, 수심, 함수율, 방부 방충처리)에 따라 1등급,

2등급 및 3등급으로 구분함

2) 기계등급 구조재

: 응력을 가할 수 있는 등급 구분 기계를 사용하여 휨탄성계수를 측정하고, 육안으로 표면을 관찰함으로써 KS F 3020에 제시된 침엽수 기계등급 구조재의 품질기준(휨[³탄성계수, 둥근 모, 분할, 갈램, 윤할, 썩음, 굽음, 비틀림, 함수율, 수심 등)에 따라 등급을 구분한 구조재

3) 호칭치수 : 건조 및 대패 가공이 되지 않은 목재의 치수 또는 일반적으로 불리는 목재치수

4) 실제(마감)치수 : 건조 및 대패 마감된 후의 실제적인 최종 치수

구조용 집성재

: 특별한 강도 등급에 기준하여 선정된 제재 또는 목재 층재를 섬유방향이 서로 평행하게 집성·접착하여 공학적으로 특정 응력을 견딜 수 있도록 생산된 제품으로서 각각의 제재 또는 목재 층재에 대한 길이이음(경사 이음, 핑거조인트 또는 이와 유사한 강도를 갖는 이음 방법) 및 측면 접합을 통하여 원하는 길이 및 너비의 제품을 제조할 수 있으며, 집성 접착 공정에서 만곡 집성재로 제조될 수도 있음

1) 길이 : 곧은 집성재에서 양 끝 횡단면을 연결하는 최단 직선의 길이

2) 너비 : 집성재의 횡단면에서 접착층에 평행한 변의 길이

3) 두께 : 집성재의 횡단면에서 접착층에 수직한 변의 길이

4) 내층재

: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/4 이상 떨어진 부위에 사용되는 제재 또는 층재

5) 중층재

: 다른 등급 구성 집성재에 사용되는 제재 또는 목재 층재 중에서 최외층재, 외층재 및 내층재를 제외한 것

6) 외층재

: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/16 이상, 1/8 이내의 부위에 사용되는 제재 또는 층재

7) 최외층재

: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/16 이내의 부위에 사용되는 제재 또는 층재로서 휨하중 하에서 압축응력이 작용하는 윗면에 사용되는 압축쪽 최외층재와 인장응력이 작용하는 아랫면에 사용되는 인장쪽 최외층재로 구분함.

구조용 집성재 구분 : 층재 구성 및 접착층의 방향에 따라 다음과 같이 구분함.

1) 층재 구성에 따른 구분

(1) 같은 등급 구성 집성재 : 동일한 등급을 갖는 층재로 구성되며 적층수가 2~3층인 집성재

(2) 대칭 다른 등급 구성 집성재

: 서로 다른 등급을 갖는 층재로 구성되며 중립축을 중심으로 상하의 층재 등급을 서로 대칭으로 배치한 집성재

(3) 비대칭 다른 등급 구성 집성재

: 서로 다른 등급을 갖는 층재로 구성되며, 중립축을 중심으로 상하의 층재 등급을 서로 비대칭으로 배치한 집성재

2) 접착층의 방향에 따른 구분

(1) 수직 집성재

: 접착면이 횡단면의 짧은 변에 직각이거나 보로 사용되는 경우 접착면이 하중방향과 평행한 집성재

(2) 수평 집성재

: 접착면이 횡단면의 긴 변에 직각이거나 보로 사용되는 경우에 접착면이 하중방향에 수직인 집성재

나삿니못(threaded nail)

: 목재와 목재 또는 목재와 판재 사이의 못접합에서 목재의 함수율 변화에 따른 수축 및 팽윤으로 인하여시간이 지남에 따라서 못이 자연스럽게 뽑혀 나오는 현상을 방지 또는 완화시키기 위해서 목재와 못의 표면 사이의 마찰저항을 증가시킬 필요가 있으며, 이를 위하여 매끈한 못대를 꼬아서 못대가 꽈배기 형태로 만들어진 못

마구리 : 부재의 절단면

방수/투습막(house wrap)

: 목조주택에서 벽의 구조체 내부로 침투한 수분은 외부로 배출되고 외부의 강수 등으로 인한 물은 구조체 내부로 침투하지 못하도록 하기 위하여 목조주택의 외벽 덮개재료 외측면에 설치하는 재료로서 실외쪽 표면은 방수 성능을 지니고 실내쪽 표면은 투습 성능을 지닌 막

변재(sapwood)

: 나무의 횡단면에서 수피에 인접한 바깥 부분으로서 나무가 생장할 때에 수분의 상하 방향 통로 역할을 담당하는 부분

볼트 접합부에서 볼트의 배치

1) 볼트 열 : 볼트 접합부에 2개 이상의 볼트가 사용된 경우에 하중과 평행한 방향으로 배열된 볼트의 열
2) 끝면거리 : 목재 부재의 끝면으로부터 가장 가까운 볼트의 중심까지 거리
3) 연단거리
   : 목재 부재의 측면으로부터 가장 가까운 볼트의 중심까지 거리로서 하중이 작용하는 방향으로는 부하연단거리, 그리고 작용하중의 반대방향으로는 비부하연단거리라고 함
4) 볼트 열 사이의 거리 : 하중 작용방향에 평행하게 배열된 인접한 볼트 열 사이의 거리
5) 볼트 간격 : 1열 내에서 인접한 볼트 사이의 거리

수 또는 수심(Pith) : 목재 횡단면의 중심으로서 나무가 어릴 때 형성된 조직인 유령목으로 구성되는 부분

심재(heartwood)

: 나무의 횡단면에서 중앙부에 위치하여 변재보다 짙은 색깔을 가지며 나무의 무게를 지지하는 역할을 하는 죽어 있는 목재 부분

오에스비(OSB, oriented strand board)

: 얇고 가늘고 긴 목재 스트랜드를 각 층별로 동일한 방향으로 배열하되 인접한 층의 섬유방향이 서로 직각이 되도록 하여 홀수의 층으로 구성한 배향성 스트랜드 보드(oriented strand board)의 영문 명칭 약자

원목

: 나무를 벌채하여 가지를 친 후 수피를 제거하고 제재를 하지 않은 상태의 원형 단면을 가진 통나무 및 조각재

1) 소경재 : 지름 150 mm 미만의 작은 단면을 갖는 원목
2) 중경재 : 지름 150 mm 이상, 300 mm 미만의 중간 크기 단면을 갖는 원목
3) 대경재 : 지름 300 mm 이상의 큰 단면을 갖는 원목

제재목 : 원목을 제재하여 정사각형 또는 직사각형의 단면을 갖도록 가공한 목재

1) 각재류 : 두께가 75 mm미만이고 너비가 두께의 4배 미만인 것 또는 두께와 너비가 75 mm 이상인 것
   (1) 정각재 : 단면이 정사각형인 각재
   (2) 평각재 : 단면이 직사각형인 각재
   (3) 작은 각재

: 두께가 75 mm 미만인 각재로서 정사각형 단면을 갖는 작은 정각재와 너비가 두께의 4배 미만이며 직사각형 단면을 갖는 작은 평각재로 구분

(4) 큰 각재

: 두께가 75 mm 이상인 각재로서 정사각형 단면을 갖는 큰 정각재와 직사각형 단면을 갖는 큰 평각재로 구분

2) 판재류 : 두께가 75 mm 미만이고 너비가 두께의 4배 이상인 것

조각재

: 최소 횡단면에 있어서 빠진 변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 빠진 변의 합계가 100분의 80 이상인 둥근 형태의 목재

통나무의 지름 : 통나무의 지름은 말구지름을 뜻함

1) 말구지름

: 통나무의 말구지름이란 수피를 제외한 말구(통나무의 지름이 작은 쪽 끝면)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이 30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값

2) 원구지름

: 통나무의 원구지름이란 수피를 제외한 원구(통나무의 지름이 큰 쪽 끝 면으로서 이상 팽대 부분이 있는 경우에는 그 부분을 제외)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300 mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이 30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40 mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값

3) 평균지름 : 통나무의 말구지름과 원구지름의 평균값

팽윤(swelling) : 목재가 수분을 흡습함에 따라 부피가 늘어나는 현상

함수율

: 목재의 무게에 대한 목재 내에 함유된 수분 무게의 백분율(%)로서 함유수분의 양을 목재의 무게로 나누어서 백분율로 구하며, 기준이 되는 목재의 무게를 구하는 시점에서의 함수율에 따라 다음과 같이 두 가지로 구분함

1) 건량 기준 함수율(%)

: 함유 수분의 무게를 목재의 전건무게로 나누어서 구하며 일반적인 목재에 적용되는 함수율

2) 습량 기준 함수율(%)

: 함유 수분의 무게를 건조 전 목재의 무게로 나누어서 구하며 펄프용 칩에 적용되는 함수율

합판의 방충제 처리방법

: 합판의 방충성을 향상시키기 위하여 방충제를 처리하며 처리방법은 다음과 같이 두 가지로 구분함

1) 단판처리법

: 합판 접착 전에 각각의 단판에 대하여 방충약제를 처리하고 방충처리된 단판들을 접착하여 합판을 제조하는 방법

2) 접착제 혼입법 : 방충약제를 혼합한 접착제를 사용하여 단판들을 접착함으로써 합판을 제조하는 방법

1.6 제출 및 승인

가. 다음과 같은 부분에 대한 시공도를 작성·제출하여 담당원의 승인을 받은 후에 시공하여야 한다.

1) 기둥, 보, 스터드, 장선 및 서까래 배치도

2) 건축물에서 목재의 수축으로 인한 침하가 예상되는 부위

3) 설계도서가 필요한 부위

4) 복잡한 구조를 갖는 부위

나. 위의 부분들을 포함하여 사전에 설계도서를 철저히 검토하고 필요한 부분에 대해서는 시공계획서를 작성한 후 담당원의 승인을 받는다.

1.7 환경관리 및 친환경시공

1.7.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 목공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 목공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.7.2 재료 선정

가. 목공사 재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 목공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 목공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 목공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 목공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

1.7.3 공장 선정

가. 목조자재 제품 생산 공장은 환경을 배려한 제품제조가 가능한 공장으로 한다.

나. 목조자재 제품 생산 공장은 공사현장에서 가까운 공장으로 한다.

1.7.4 시공방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

1.7.5 기타 사항

가. 목공사에 사용되는 볼트, 못, 철판 및 철물 등은 전용횟수가 많도록 철물의 선정과 공사계획을 적절히 실시한다.

나. 재자원화하기 위한 장치가 정비된 철물 및 석고보드, 단열재를 우선적으로 사용한다.

다. 목공사용 목재자재, 철물, 석고보드, 단열재, 목재 접착제 등은 운반이나 현장 보관 중에 수분 및 오염물질로 인해 영향을 받지 않도록 포장 및 보관하여 폐기되지 않도록 운용한다.

2. 자 재

2.1 건축용 목재

2.1.1 함수율

가. 목재의 함수율은 KS F 2199에 따라서 측정한다.

나. 공사에 사용되는 목재의 함수율은 개별 목재 제품에 대한 한국산업표준 또는 설계도서에 따르며, 한국산업표준이나 설계도서에 명시되지 않은 경우는 표 10010.1에 따른다.

다. 내장 마감재로 사용되는 목재의 경우에는 함수율 15% 이하로 하고, 필요에 따라서 12% 이하의 함수율을 적용한다.

라. 한옥, 대단면 및 통나무목조공사에 사용되는 구조용 목재 중에서 횡단면의 짧은 변이 900 mm 이상인 목재의 함수율은 24% 이하로 한다.

<표 10010.1 건축용 목재의 함수율>

종별	건조재 12	건조재 15	건조재 19	생재	
				생재 24	생재 30
함수율	12% 이하	15% 이하	19% 이하	19% 초과 24% 이하	24% 초과

㈜ 목재의 함수율은 건량 기준 함수율을 나타낸다.

2.1.2 치 수

가. 목재의 치수는 설계도서에 따른다.

나. 설계도서에 명시되지 않은 경우에 경골목조건축용 구조용재는 KS F 3020에 따르고 구조용 집성재는 KS F 3021에 따르며 대패마감을 하지 않은 제재목의 경우에는 KS F 1519에 따른다.

다. KS F 1519에 따르는 치수를 적용하고 건조 또는 대패마감 등의 추가 가공 공정이 필요한 경우에 이러한 가공작업으로 인하여 발생하는 치수 감소를 고려하여야 한다.

라. 건축용 목재는 일반적으로 사각형 단면을 가진 것을 사용하지만 설계도서에 명시된 경우에는 원형 단면(지름으로 표시) 또는 기타 형상의 단면을 가질 수 있다.

마. 건축용 목재의 치수 측정은 다음에 따른다.

1) 원목(통나무)의 치수 측정은 KS F 2163에 따른다.

2) 조각재 및 제재목의 치수 측정은 KS F ISO 737에 따른다.

3) 경골목조건축용 구조용재의 치수 측정은 KS F 3020에 따른다.

4) 구조용 집성재의 치수 측정은 KS F 3021에 따른다.

바. 덮개로 사용되는 판재 중에서 구조용 합판이나 석고보드 등과 같이 1,200mm× 2,400mm 치수의 제품이 생산되는 경우에는 골조부재의 간격을 300, 400 또는 600mm로 하고 구조용 오에스비와 같이 1,220mm×2,440mm 치수의 제품만이 생산되는 경우에는 골조부재의 간격을 305, 406 또는 610mm로 한다. 이 시방서에서 300mm, 400mm 또는 600mm로 표기한 간격은 오에스비 덮개를 사용하는 경우에는 305mm, 406mm 또는 610mm를 나타낸다.

2.1.3 종 류

가. 통나무 원목은 통나무의 지름에 따라서 표 10010.2와 같이 구분한다.

나. 조각재는 목재의 너비에 따라서 표 10010.2와 같이 구분한다.

다. 제재목은 치수, 두께, 너비 및 형상에 따라서 표 10010.2와 같이 구분한다.

라. 경골목조건축용 구조용재는 등급 구분 방법에 육안 등급 구조재와 기계 등급 구조재로 구분한다.

마. 구조용 집성재는 단면 치수에 따라서 표 10010.2와 같이 구분한다.

바. 건축용 목재의 길이는 설계도서에 따른다.

<표 10010.2 건축용 목재의 종류>

자재의 종류		구분	기준
원목		소경재	지름이 150mm 미만인 것
		중경재	지름이 150mm 이상, 300mm 미만인 것
		대경재	지름이 300mm 이상인 것
조각재		소조각재	너비가 150mm 미만인 것
		중조각재	너비가 150mm 아상, 300mm 미만인 것
		대조각재	너비가 300mm 이상인 것
제재목	판재류	좁은 판재	두께가 30mm 미만, 너비가 120mm 미만인 것
		넓은 판재	두께가 30mm 미만, 너비가 120mm 이상인 것
		두거운 판재	두께가 30mm 이상, 75mm 미만인 것
		사면 판재	너비가 60mm 이상이고 횡단면이 사다리꼴인 것
	각재류	작은 정각재	두께가 75mm 미만이고 횡단면이 정사각형인 것
		작은 평각재	두께가 75mm 미만, 너비가 두께의 4배 미만이며 횡단면이 직사각형인 것
		큰 정각재	두께와 너비가 75mm 이상이며 횡단면이 정사각형인 것
		큰 평각재	두께와 너비가 75mm 이상이며 횡단면이 직사각형인 것
구조용재	육안등급구조재	1종 구조재	두께가 380mm 이상, 114mm 미만이고 너비는 38mm 이상인 것
		2종 구조재	두께와 너비가 114mm 이상이고 두께와 너비 치수 차이가 52mm 이상인 것
		3종 구조재	두께와 너비가 114mm 이상이고 두께와 너비 치수 차이가 52mm 미만인 것
구조용 집성재		소단면 집성재	횡단면의 짧은 변이 75mm 미만이고, 긴 변이 150mm 미만인 것
		중단면 집성재	횡단면 짧은 변이 75mm 이상이고, 긴 변이 150mm 이상인 것 중에서 대단면 집성재를 제외한 것
		대단면 집성재	횡단면의 짧은 변이 150mm 이상이고, 단면적이 30,000㎡ 이상인 것

2.1.4 품 질

가. 목조건축용 목재의 품질은 설계도서에 따르며 설계도서에 목재의 품질이 특별히 명시되지 않은 경우에는 다음에 따른다.

나. 원목(통나무)의 품질

1) 원목(통나무)는 수피를 제거하고 사용하여야 하며 원목의 품질은 표 10010.3에 따른다.

<표 10010.3 원목(통나무)의 품질 기준>

종류	결점		품질			
			1등급	2등급	3등급	4등급
소경재	굽음		-	-	30% 이하	1) 3등급 기준에 적합하지 않은 것 2) 말구지름이 80mm 이하인 것
	기타 결점		-	-	현저하지 않은 것	
중경재	옹이 (긴 지름이 10mm 미만인 것은 제외)		-	1) 없거나 한 재면 또는 두 재면에만 있는 것 2) 세 재면 또는 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 100mm 이하인 것	1) 세 재면에 있는 것 2) 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 150mm 이하인 것	3등급 기준에 적합하지 아니한 것
	굽음		-	20% 이하인 것	30% 이하인 것	
	횡단면 할렬 또는 윤할		-	20% 이하인 거. 다만, 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단면 지름(조각재에 있어서는 두께)의 1/3 이하인 것	30% 이하인 것. 다만, 윤할이 겹쳐 있는 것은 당해 횡단면의 중심을 지나는 직선으로 2등분한 1면에 있는 것	
	속빔, 썩음, 벌레먹음	재면	-	한 재면에만 있고 경미한 것	경미한 것	
		횡단면	-	30% 이하인 것	50% 이하인 것	
	기타결점		-	경미한 것	현저하지 않은 것	
대경재	옹이 (긴 지름이 10mm 미만인 것은 제외		1) 없거나 한 재면에만 있는 것 2) 인접한 두 재면에 있는 경우에는 긴지름이 50mm 이하인 것	1) 두 재면에 있는 것 2) 세 재면 도는 전 재면에 있는 경우에너 긴지름이 100mm 이하인 것	1) 세 재면에 있는 것 2) 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 150mm 이하인 것	3등급 기준에 적합하지 아니한 것
	굽음		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것	
	횡단면 할렬 또는 윤할		10% 이하인 것. 다만, 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단면 지름(조각재에 있어서 두께)의 1/3 이하인 것	20% 이하인 것. 다만 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단면 지름(조각재에 있어서는 두께)의 1/3 이하인 것	30% 이하인 것. 다만, 윤할이 겹쳐 있는 것은 당해 횡단면의 중심을 지나는 직선으로 2등분한 1면에 있는 것	
	속빔, 썩음, 벌레 먹음	재면	없는 것	한 재면에만 있고 경미한 것	경미한 것	
		횡단면	없는 것	30% 이하인 것	50% 이하인 것	
	기타결점		극히 경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것	

(주1) 굽음, 썩음 또는 속빔이 없고, 이들 이외의 결점이 2종류 이하로서 그 결점의 정도가 어느 것이나 최소한도에 가까운 것은 1등급에 해당하는 것을 제외하고 1등급씩 올린다.

(주2) 결점이 4종류 이상 있고, 이들 결점 중 그 정도가 최소한도 이상의 것이 4종류 이상 있는 것은 4등급을 제외하고 1등급씩 내린다.

다. 조각재의 품질

1) 조각재의 품질은 표 10010.4에서 큰 각재에 대한 기준에 따른다.

라. 제재목의 품질

1) 4면을 제재한 제재목의 품질은 대패마감 여부와 상관없이 표 10010.4에 따른다.

<표 10010.4 제재목의 품질 기준>

종류	결점		품질		
			1등급	2등급	3등급
판재	옹이(재면에 있는 탈락, 흠집 및 구멍을 포함		지름비가 20% 이하인 것	지름비가 40% 이하인 것	2등급 기준에 적합하지 아니한 것
	둥근모(모서리의 탈락 및 흠집을 포함)		없는 것	가장자리에 있는 치수 부족 부분의 두께 및 너비가 각각 판재 두께의 50%, 판재 너비의 10%(좁은 판재에 있어서는 20%) 이하인 것	
	횡단면 할렬(재면에 있는 할렬 포함) 또는 윤할		10% 이하인 것	20% 이하인 것	
	썩음·변색·벌레·구멍		극히 경미한 것	경미한 것	
	기타결점		극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리		방부·방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림고학원 고시에 적합한 것		
	함수율		표 10010.1의 기준에 적합한 것		
작은각재	옹이(재면에 있는 탈락, 흠집 및 구멍을 포함)		지름비가 30% 이하인 것	지름비가 50% 이하인 것	2등급 기준에 적합하지 아니한 것
	껍질박이 또는 나무진 주머니		극히 경미한 것	극히 경미한 것	
	둥근모 (모서리의 탈락 및 흠집을 포함)		없는 것	전체적으로 20% 이하이고 하나의 모서리에서는 10% 이하인 것	
	굽음		0.2% 이하인 것(너비가 90mm 이하인 경우에는 극히 경미한 것)	경미한 것	
	비틀림 또는 뒤굽음		극히 경미한 것	경미한 것	
	횡단면 할렬 (재면에 있는 할렬 포함)		5% 이하인 것	10% 이하인 것	
	썩음, 변색, 벌레 구멍		극히 경미한 것	경미한 것	
	기타 결점		극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리		방부·방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
	함수율		표 10010.1의 기준에 적합한 것		
큰각재	옹이(재면에 있는 흠집 및 구멍 등 이용상 지장이 있는 옹이에 준하는 결점을 포함)	큰 정각재	지름비가 30% 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 40% 이하인 것)	지름비가 40% 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 60% 이하인 것)	2등급 기준에 적합하지 아니한 것
		큰 평각재	지름비가 20%(목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에 있는 것은 30%) 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 40% 이하인 것)	가장자리로부터 목재의 너비 또는 두께의 1/3 이내에 서는 30%(목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에서는 40%) 이하이고 그 외의 부분에서는 지름비가 40%(목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에서는 50%) 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 60% 이하인 것)	2등급 기준에 적합하지 아니한 것
	껍질박이 또는 나무진 주머니		극히 경미한 것	경미한 것	
	둥근모 (모서리의 탈락 및 흠집을 포함)		없는 것(큰 평각재의 경우에는 10% 이하인 것)	전체적으로 20% 이하이고 하나의 모서리에서는 10% 이하인 것	
	굽음		0.2% 이하인 것	0.3% 이하인 것	
	비틀림 또는 뒤굽음	큰 정각재	극히 경미한 것	경미한 것	
		큰 평각재	현저하지 않은 것	현저하지 않은 것	
	횡단면 할렬(재면에 있는 할렬 포함) 또는 윤할		5% 이하인 것	10% 이하인 것	
	썩음, 벽색, 벌레 구멍		극히 경미한 것	경미한 것	
	기타 결점		극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리		방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산람과학원 고시에 적합한 것		
	함수율		표 10010.1의 기준에 적합한 것		

마. 경골목조건축용 구조용재의 품질

1) 경골목조건축용 구조용재는 제재, 건조 및 4면 대패마감이 된 것으로서 그 품질은 표 10010.5에 따른다.

<표 10010.5 경골목조건축용 구조용재의 품질 기준>

종류	결점 구분			품질		
				1등급	2등급	3등급
1종 구조재	옹이 지름비	옹이		20% 이하인 것	40% 이하인 것	60% 이하인 것
		모인 옹이		상기기준의 1.5배 이하인 것		
	둥근 모			10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	할렬		너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할		너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할		두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것
	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)			6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	10mm 이하인 것
	섬유 주행 경사			1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음			0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)			없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림			경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타소나무에 한함)	너비 190mm 미만		수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190mm 이상		표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
	함수율			19% 이하인 것		
	방부, 방충처리			방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
2종 구조재	옹이 지름비	좁은재면		20% 이하인 것	40% 이하인 것	60% 이하인 것
		넓은 재면	가장자리	20% 이하인 것	30% 이하인 것	40% 이하인 것
			중앙부	30% 이하인 것	50% 이하인 것	70% 이하인 것
		모인 옹이		상기 기준의 1.5배 이하인 것		
	등근 모			10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	할렬		너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할		너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할		두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것
	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)			6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	10mm 이하인 것
	섬유 주행 경사			1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음			0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)			없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림			경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타소나무에 한함)	너비 190mm 미만		수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190mm 이상		표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
	방부, 방충처리			방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
3종 구조재	옹이 지름비	옹이		30% 이하인 것	40% 이하인 것	60% 이하인 것

		모인 옹이	상기 기준의 1.5배 이하인 것		
	둥근 모		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	할렬	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할	두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것
	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)		6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	10mm 이하인 것
	섬유 주행 경사		1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음		0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)		없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림		경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타소나무에 한함)	너비 190mm 미만	수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190mm 이상	표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50mm 이내의 나이테가 없을 것		
	방부, 방충처리		방부 또는 방충처리재로 표시되어 이쓴ㄴ 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		

(주1) 방부처리 및 방충처리는 인수·인도 당사자 사이의 협의에 따른다.

바. 구조용 집성재의 품질

1) 구조용 집성재는 KS F 3021에 따라서 등급이 결정된 것으로서 그 품질은 표 10010.6에 따른다.

<표 10010.6 구조용 집성재의 품질 기준>

구분			기준
접착강도(1)	시험Ⅰ	침지 박리 시험	시험편의 양 끝 면에서 길이 3mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5% 이하이고, 동시에 각각의 접착층에 나타나는 박리의 길이가 각 접착층 길이의 1/4이하인 것
		삶음 박리 시험	
		블록 전단 시험	KS F 3021의 블록 전단 시험에 합격한 것
	시험Ⅱ	감압 가압 시험	시험편의 양 끝 면에서 길이 3mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5% 이하이고, 동시에 각각의 접착층에 나타나는 박리의 길이가 각 접착층 길이의 1/4이하인 것
		블록 전단 시험	KS F 3021의 블록 전단 시험에 합격한 것
함수율			15% 이하인 것
휨강도(2)	휨 시험을 실시하는 제품		KS F 3021의 A형 휨 시험에 합격한 것
	휨 시험을 실시하지 않는 제품	층재의 품질	KS F 3021 층재 품질 기준에 적합한 것
		층재의 구성	KS F 3021 층재 구성 기준에 적합한 것
층재의 최소 적층수			1) 다른 등급 구성 집성재는 4매 이상인 것 2) 다른 등급 구성 집성재는 2매 이상인 것
재면의 품질			KS F 3021의 재면의 품질 기준에 적합한 것
굽음(통직 집성재에 한한다.)			극히 경미한 것
만곡부의 최소 곡률 반지름(통직 집성재는 제외한다)			KS F 3021의 만곡부의 최소 곡률 반지름 기준에 적합한 것
인접한 층재에서 이음부의 간격			KS F 3021의 인접한 층재에서 이음부의 간격 기준에 적합한 것
포름알데히드 방산량			KS M 1998에 따라서 시험하여 그 결과를 SEo, Eo 및 E1으로 표시한다.

(주1) 구조용 집성재의 접착 강도는 시험Ⅰ과 시험Ⅱ 중의 한 가지에 합격하여야 한다.
(주2) 구조용 집성재의 등급별 강동 성능을 만족시키기 위해서는 다음 두가지 중의 한가지 방법이 적용되어야 한다.
- 휨 시험을 실시하는 제품 : 층재의 품질 및 구성 방법에 상관없이 만들어진 제품에 대하여 A형 휨 시험을 실시하여 강도를 확인한다.
- 휨 시험을 실시하지 않는 제품 : 층재의 품질 및 구성 방법에 대한 요건을 만족시킴으로써 원하는 등급의 구조용 집성재를 제조하며 실대재에 대한 A형 휨 시험을 실시하지 않는다.

사. 합판 및 오에스비의 품질

1) 구조용 합판은 KS F 3113에 적합한 것으로서 그 품질은 표 10010.7에 따른다.

<표 10010.7 구조용 합판의 품질기준>

구분		품질	
		1급	2급
강도	휨	KS F 3113의 등급별 품질 기준에 적합한 것	
	압축		
구조용 합판의 등급 구분			
접착성		내수 인장 전단 접착력이 0.7N/㎟ 이상인 것	
함수율		13% 이하인 것	
못접합부의 전단내력		못접합부의 최대 전단내력의 40%에 해당하는 값이 700N 이상인 것	
못뽑기 강도		못접합부의 최대 못뽑기 강도가 90N 이상인 것	
방충성		방충처리재로 표시되어 있는 합판의 경우에 붕소화합물은 단판처리법에 의하여 그리고 클로르덴, 폭심 또는 페니트로티온은 접착제 혼입법에 의하여 처리하고 그 품질은 국립산림과학원 고시에 적합한 것	
흡습성		KS F 3101의 흡습성 품질 기준에 적합한 것	
난연성		난연처리재로 표시되어 있는 합판의 경우에는 KS F 31031의 난영성 품질 기준에 적합한 것	
포름알데히드 방산량		KS M 1998에 따라서 시험하여 그 결과를 SEo, Eo 및 E1으로 표시한다.	
표면의 품질	모든 결점 길이의 합	합판 너비의 1/15 이하인 것	합판 너비의 1/17 이하인 것
	산 옹이	긴 지름이 50mm 이하인 것	긴 지름이 80mm 이하인 것
	죽은 옹이 및 옹이 구멍	긴 지름이 20mm 이하인 것	긴 지름이 60mm 이하인 것
	껍질박이, 진 주머니	주변의 판면과 색깔이 조화되게 잘 부수되어 있는 것	이용 상 지장이 없는 것
	혹자리, 지렁이 자리	경미하고 평활한 것	이용 상 지장이 없는 것
	썩음	없는 것	현저하지 않은 것
	갈라짐, 흠	적절히 보수되고 1) 길이가 합판 길이의 40% 이하이며 너비가 6mm 이하인 것이 3개 이하인 것 또는 2) 길이가 합판 길이의 20% 이하이며 너비가 3mm 이하인 것이 6개 이하인 것	적절히 보수되고 길이가 합판 길이의 50% 이하이며 너비가 10mm 이하인 것
	가로 부러짐	없는 것	현저하지 않은 것
	벌레자리, 벌레구멍	주변의 판면과 색깔이 조화되게 잘 부수되어 있는 것	이용 상 지장이 없는 것
	그 밖의 결점	현저하지 않은 것	현저하지 않은 것

2) 구조용 오에스비는 공인된 품질검사기관으로부터 등급을 부여받은 제품으로서 그 품질은 표 10010.8~표 10010.15에 따른다.

<표 10010.8 집중하중 및 충격하중 하에서 구조용 오에스비의 품질 기준>

최종 용도-경간등급(1)	시험 및 노출 조건(2)	품질기준		
		최대하중		1kN의 하중에서 최대 처짐(mm)
		정적 집중 하중(kN)	충격하중(3)과 집중하중(kN)	
지붕덮개-16	건조, 습윤	1.75	1.30	12.5 (4)(5)
지붕덮개-20	건조, 습윤	1.75	1.30	13.0 (4)(5)
지붕덮개-24	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
지붕덮개-32	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
지붕덮개-40	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
지붕덮개-48	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
지붕덮개-54	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
지붕덮개-60	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 (4)(5)
바닥덮개-16	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	5.0 (4)
바닥덮개-20	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	6.0 (4)
바닥덮개-24	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	7.0 (4)
바닥덮개-32	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	6.0 (4)
바닥덮개-48	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	9.0 (4)
단일바닥덮개-16	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	2.0 (6)
단일바닥덮개-20	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	2.5 (6)
단일바닥덮개-24	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	3.0 (6)
단일바닥덮개-32	건조, 습윤/재건조	3.10	1.75	2.5 (6)
단일바닥덮개-48	건조, 습윤/재건조	3.10	1.75	3.5 (6)

(주1) 경간 등급은 구조용 판재의 설치를 위하여 허용되는 골조부재의 최대간격으로서 관례에 따라서 16, 20, 24, 32, 40, 48, 54, 60 등과 같이 인치 단위의 수치로 나타낸다.

(주2) 습윤/재건조는 습윤상태에서 연속하여 3일간 노출시키고 바로 건조하여 시험하며 습윤은 습윤조건에 연속하여 3일간 노출시키고 습윤상태에서 시험한다.

(주3) 경간등급 24까지는 102Nm, 32에 대하서는 122Nm, 40에 대해서는 163Nm 그리고 48 이상에 대해서는 203Nm의 충격하중을 가한 후 정적집중하중 시험을 실시한다.

(주4) 이 범주는 정적 집중하중에 적용되며 충격하중에는 적용되지 않는다.

(주5) 습윤조건에서의 처짐에는 적용되지 않는다.

(주6) 이 범주는 정적 집중하중 및 충격하중에 적용된다.

<표 10010.9 균일분포하중 하에서 구조용 오에스비의 경간등급에 따른 품질 기준>

최종용도- 경간등급 (1)	시험 및 노출조건 (3)	품질기준	
		균일분포하중 하에서 처짐	최대균일분포하중(kPa)
벽덮개-16	건조	- (4)	3.5 (5)
벽덮개-24	건조	- (4)	3.5 (5)
지붕덮개-16 (2)	건조	1.65kPa에서 1.5mm	7.0
지붕덮개-20 (2)	건조	1.65kPa에서 2.0mm	7.0
지붕덮개-24 (2)	건조	1.65kPa에서 2.5mm	7.0
지붕덮개-32	건조	1.65kPa에서 3.0mm	7.0
지붕덮개-40	건조	1.65kPa에서 4.0mm	7.0
지붕덮개-48	건조	1.65kPa에서 5.0mm	7.0
지붕덮개-54	건조	1.65kPa에서 5.5mm	7.0
지붕덮개-60	건조	1.65kPa에서 6.0mm	7.0
바닥덮개-16	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.0mm	15.5
바닥덮개-20	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.0mm	15.5
바닥덮개-24	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.5mm	15.5
바닥덮개-32	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 2.0mm	15.5
바닥덮개-48	건조, 습윤/재건조	3.80kPa에서 3.0mm	10.5
단일바닥덮개-16	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.0mm	15.5
단일바닥덮개-20	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.0mm	15.5
단일바닥덮개-24	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 1.5mm	15.5
단일바닥덮개-32	건조, 습윤/재건조	4.75kPa에서 2.0mm	15.5
단일바닥덮개-48	건조, 습윤/재건조	3.80kPa에서 3.0mm	10.5

(주1) 표 10010.8 (주1) 참조

(주2) 지붕덮개-16 및 지붕덮개-20 경간등급을 갖는 판재들은 벽덮개-16 등급에 대한 품질기준에도 적합하여야 하며 지붕덮개-24 등급의 판재들은 벽덮개-24 등급에 대한 품질기준에도 적합하여야 한다.

(주3) 습윤/재건조는 습윤상태에 연속하여 3일간 노출시키고 바로 건조하여 시험한다.

(주4) 적용하지 않는다.

(주5) 달리 명시되지 안는 한 판재의 강축을 시험기의 지점에 평행하게 설치한다.

<표 10010.10 균일분포하중 하에서 구조용 오에스비의 두께에 따른 품질 기준>

두께	시험 및 노출조건	품질	
		하중 하에서 평균 처짐	최대균일분포하중(kPa)
11.1mm	건조	0.95kPa에서 2.5mm	4.0
11.9mm	건조	1.65kPa에서 2.5mm	6.5
12.7mm	건조	1.90kPa에서 2.5mm	7.0
15.1 & 15.9mm	건조	3.35kPa에서 2.5mm	11.5
18.3 & 19.1mm	건조	4.30kPa에서 2.5mm	14.0

<표 10010.11 수평전단하중 하에서 덮개재료용 오에스비의 두께에 따른 품질 기준>

두께(mm)	시험 및 노출조건	보통못의 치수(mm)	못의 간격		시험 하중		품질기준 (1)		
			판재 측면(mm)	중간 스터드 (2) (mm)	덮개재료 (kN/m)	구조용 덮개재료 (kN/m)	시험하중 하에서의 변형(mm)	최대하중	
								덮개재료 (kN/m)	구조용 덮개재료 (kN/m)
9.5	건조	65	75	300	6.0	6.5	5.0	16.5	18.5
11.1	건조	65	75	300	6.5	7.0	5.0	18.0	20.5
11.9	건조	75	75	300	8.5	9.5	5.0	24.5	27.0
15.1 이상	건조	75	75	300	9.5	9.5	5.0	27.0	27.0

(주1) 스터드의 간격은 벽덮개-16, 지붕덮개-16 및 지붕덮개-20 등급에 대해서는 400mm 다른 모든 경간 등급 및 모든 구조용 덮개재료에 대해서는 600mm로 한다.

(주2) 스터드의 간격이 600mm인 경우에 중간 스터드에 대한 못의 간격은 두께 11.1mm 이하의 판재에 대해서는 150mm가 되어야 한다.

<표 10010.12 구조용 오에스비 소시험편의 정적 휨강도 품질 기준>

최종 용도-경간 등급 (1)	휨강성 (103)		휨강도	
	강축에 평행 (2) (N-㎟/mm)	강축에 직각 (2) (N-㎟/mm)	강축에 평행 (2) (N-mm/mm)	강축에 직각 (2) (N-mm/mm)
덮개재료(Sheathing)				
지붕덮개-24	290	85	330	130
지붕덮개-24/바닥덮개-16	395	95	390	140
지붕덮개-32/바닥덮개-16	490	110	460	190
지붕덮개-40/바닥덮개-20	1,240	355	910	360
지붕덮개-48/바닥덮개-24	1,790	760	920	510
구조용 덮개재료(Structural Ⅰ)				
9.5mm	290	85	330	130
11.1mm	395	140	390	220
11.9mm	490	245	460	320
12.7mm	490	270	460	330
15.1 & 15.9mm	1,240	470	810	500
18.3 & 19.1mm	1,790	715	920	650
단일바닥 덮개재료(Single Floor)				
단일바닥덮개-16	875	195	650	230
단일바닥덮개-20	1,110	260	710	240
단일바닥덮개-24	1,600	545	910	320
단일바닥덮개-32	4,170	1,270	1,570	600
단일바닥덮개-48	8,660	2,110	2,080	820

(주1) 표 10010.8 (주1) 참조

(주2) 강축은 달리 표시되지 않는 한 표면 및 뒷면의 플레이크 또는 스트랜드 방향에 평행하다.

<표 10010.13 전단하중과 못뽑기하중에 대한 구조용 오이스비 못접합부의 품질 기준>

등급	최종 용도	판재 두께(mm)	못 (1) 의 치수(mm)	시험 및 노출 조건 (2)	최대하중	
					전단하중(N)	못뽑기 하중(N)
덮개재료	벽	12.7 이하	50	건조	530	- (3)
		12.7 초과	65	습윤/재건조	400	- (3)
	지붕	12.7 이하	50	건조	530	85
		12.7 초과	65	습윤/재건조	400	65
	밑바닥	12.7 이하	50	건조	930	85
		12.7 초과	65	습윤/재건조	710	65
단일바닥 덮개재료	바닥	12.7 이하	50	건조	930	85
		12.7 초과	65	습윤/재건조	710	65

(주1) 매끈한 못대를 갖는 보통못

(주2) 습윤/재건조는 습윤상태에 연속하여 3일간 노출시키고 바로 건조하여 시험하여야 한다.

(주3) 적용하지 않는다.

<표 10010.14 구조용 오에스비의 물리적 성질 품질 기준>

구분			종류별 품질기준		
			덮개재료	구조용 덮개재료	단일바닥 덮개재료
치수 안정성	선 팽창률	강축 방향	0.5% 이하		
		약축 방향	0.5% 이하		
	흡수 두께 팽창률		적용되지 않음	적용되지 않음	25% 이하
밀도(kg/㎥)			500 이상 800 이하		
함수율			16% 이하		
포름알데히드 방산량			KS M 1998에 따라서 시험하여 그 결과를 SEo, Eo 및 E1으로 표시한다.		

<표 10010.15 구조용 오에스비의 접착성능 품질 기준>

두께(mm)	최종용도 – 경간등급 (1)	습윤/재건조처리 후 휨강도 (요구되는 모멘트)(N-mm/mm)	박리강도(N/㎟)
9.5	지붕덮개-24	310	0.3 이상
11.1	지붕덮개-24 / 바닥덮개-16	350	
11.9 & 12.7	지붕덮개-32 / 바닥덮개-16	380	
15.1 & 15.9	지붕덮개-40 / 바닥덮개-20	450	
18.3 & 19.1	지붕덮개-48 / 바닥덮개-24	640	
14.3	단일바닥 덮개재료-16	390	
15.1 & 15.9	단일바닥 덮개재료-20	420	
18.3 & 19.1	단일바닥 덮개재료-24	610	
22.2 & 24.5	단일바닥 덮개재료-32	1,000	
28.6	단일바닥 덮개재료-48	1,140	

(주1) 표 10010.8 (주1) 참조

2.1.5 수종 및 기타

가. 건축용 목재의 수종 구분은 표 10010.16에 따른다.

<표 10010.16 건축용 목재의 수종 구분>

수종군	포함수종
낙엽송류	낙엽송, 더글러스퍼(Douglas-fir), 북미 낙엽송, 북양 낙엽송
소나뮤류	소나무, 편백나무, 리기다소나무, 북부 헴퍼, 남부 헴퍼, 북미 전나무, 북미 남부소나무, 북부 S-P-F
잣나무류	잣나무, 가문비나무, 북미 가문비나무, 북양 가문비나무, 북양 적송, 라디에타소나무, 남부 S-P-F
삼나무류	삼나무, 북미 삼나무

나. 단순히 소나무로 지정한 것은 육송(적송)으로 한다.

다. 설계도서에서 지정된 구조용 수종의 공급이 곤란할 때에는 담당원의 승인을 받아 표 10010.16에 주어진 동일 수종군 내의 다른 수종으로 대용할 수 있다.

라. 구조용재 이음의 덧댐판은 구조용재와 동일한 수종을 사용하는 것을 원칙으로 하며 산지, 쐐기, 촉 등은 단풍나무, 참나무, 고로쇠나무 등과 같은 단단한 활엽수로 한다.

마. 설계도서에 특별히 정해진 수종이 없는 경우에는 표 10010.16의 낙엽송류 또는 소나무류로 한다.

바. 수장재의 경우에는 설계도서에 특별히 정해진 수종이 없는 경우에는 표면의 품질이 수장용으로 사용에 지장이 없는 범위 내에서 사용 수종의 제한을 두지 않는다.

2.2 철 물

가. 목공사에 사용되는 조임쇠는 KS B 1002, KS B 1012, KS B 1056, KS D 3553, KS D 7052, KS F 3514, KS F 4514 및 KS F 4537에 적합한 것으로 한다.

나. 목공사의 접합부를 만들기 위하여 측면 부재로 사용되는 철판은 KS D 3503의 SS400 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.

다. 한국산업표준이 없는 조임쇠 및 철물의 재질은 KS D 3503 또는 KS D 3512에 적합한 것으로 한다.

라. 볼트는 그 머리를 몸통과 일체로 만들어낸 것을 사용하고 특별히 설계도서에 명시된 경우 이외에는 양나사 볼트를 사용하지 않는다.

2.3 기타 재료

가. 목공사에 사용되는 석고보드의 종류 및 치수는 설계도서에 따르며 그 품질은 KS F 3504에 적합한 것으로 한다.

나. 목공사에 사용되는 단열재의 종류 및 규격은 설계도서에 따르며 그 성능은 KS L 9102에 적합한 펠트, 보온판 또는 저밀도 고두께 단열재로서 밀도가 9±1 kg/m³이고 평균온도 25℃에서 열전도율이 0.046W/m·K 이하인 것을 사용하여야 한다.

다. 석고보드용 조인트 처리재는 KS F 4915에 적합한 것으로 한다.

라. 목공사에 사용되는 일반 목재 접착제는 KS M 3700 또는 KS M 3701에 적합한 것으로 하고, 내수 목재 접착제는 페놀, 리솔시놀, 멜라민 또는 멜라민 - 요소 공축합 수지 목재 접착제를 사용한다.

마. 기타 재료는 한국산업표준에 정한 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

2.4 재료의 보관 및 취급

가. 목공사용 목재 자재, 철물, 석고보드, 단열재 등은 운반이나 현장 보관 중에 수분이나 오염물질의 영향을 받지 않도록 포장하여야 한다.

나. 모든 재료는 포장 및 운반 시에 현장 상황 및 작업 순서를 고려하여야 하여 포장 및 상차 시에 제일 위에 놓인 재료에 손상이 가지 않도록 포장이나 작업용 끈 또는 로프 아래 모서리 부분에 널이나 기타 단단한 재료를 덧대어 준다.

다. 현장에서 재료의 하차 전에 현장 상황과 작업 순서를 고려하여 적치 장소를 선정하고 하차 및 적치 작업 시에 적절한 안전 조치를 취하여야 한다.

라. 창고 또는 현장에서 재료를 적치할 때에는 재료의 하중을 지지할 수 있는 버팀목을 바닥에 깔고 적치된 재료가 무너지지 않도록 계단식으로 적치한다.

마. 적치 장소는 습기, 우수, 눈, 직사광선 및 주변의 배수 등으로 인한 영향을 최소화하여 재료의 건조 상태를 유지할 수 있도록 선정하고, 고임목은 재료를 지면으로부터 200 mm 이상 띄울 수 있도록 설치하며, 적치된 재료 위에는 천막이나 방수 덮개 등을 씌워서 보호하여야 한다.

바. 목재는 가공 및 설치 후에 오랜 기간 동안 우수, 눈, 직사광선 등에 노출되지 않도록 보호하여야 하며 가능하면 최단 기간 내에 외장 덮개 및 마감을 설치하여야 한다.

사. 건축자재 중에서 수분의 영향을 받지 않는 재료, 가설재 또는 기타 중요하지 않은 재료는 담당원의 승인을 받아 노적할 수 있다.

2.5 재료의 검사

2.5.1 현장 검사

가. 모든 재료는 현장에서 종류, 형상, 치수, 수량 등을 정확하게 확인한다.

나. 원목, 조각재 및 제재목은 현장에서 육안으로 목재의 표면 상태를 검사하여 다음과 같은 목재는 사용할 수 없다.

1) 이 시방서 10010.2.1.4(품질)의 품질 기준에 부적합한 목재
2) 변재의 나이테 간격이 10 mm 이상인 목재
3) 썩음, 속빔, 충해 등으로 인하여 목재의 구조적 성능에 심각한 손상이 있을 것으로 판단되는 목재
4) 현장 육안 검사의 특성 상 현장에서 품질의 검사가 불가능하고, 보다 정밀한 시험이 필요하다고 판단되는 목재

다. 경골목조건축용 구조용 목재, 구조용 집성재 및 목질 판재 등은 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 목재 표면에 찍힌 등급 인을 통하여 품질을 확인한다.

라. 창호, 가구 및 수장재 등의 마감용 목재에는 큰 옹이, 갈라짐, 썩음, 벌레구멍, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 재료의 사용 여부는 담당원이 판단한다.

마. 철물은 표면의 도장 상태, 녹의 발생 정도, 운반 중 파손이나 찌그러짐 상태 등을 확인한다.

바. 석고보드는 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 제품 측면에 찍힌 표시를 통하여 품질 및 종류를 확인한다.

사. 기타 재료는 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 재료의 표면이나 포장 등에 찍힌 표시를 통하여 품질을 확인한다.

2.5.2 품질 검사 및 시험

가. 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 재료의 표면이나 포장 등에 찍힌 표시를 통하여 품질을 확인할 수 있는 경우를 제외하고 재료의 품질을 정밀하게 평가하고자 하는 경우에는 강도, 함수율, 밀도, 치수안정성, 변형 등의 시험 및 검사를 공인검사기관에 의뢰할 수 있다.

나. 공인검사기관에 의뢰하는 모든 시험 및 검사는 해당 한국산업표준에서 정하는 바에 따라서 실시되어야 한다.

다. 품질검사 및 시험을 공인검사기관에 의뢰하는 경우에 검사 및 시험용 시편은 현장에 도착한 재료 중에서 한국산업표준에서 정하는 크기, 형상 및 수량대로 제작하여 제공하여야 한다.

3. 시 공

3.1 단면 치수

가. 목재의 단면은 원목(통나무)의 경우에는 지름으로 표시하고 각재의 경우에는 단면의 가로 및 세로

치수로 표시한다.

나. 목재의 단면 치수는 다음과 같이 표시한다.

1) 원목, 조각재 및 제재목은 제재 치수로 표시하며 필요에 따라서 건조하지 않고 대패 마감된 치수로 표시할 수도 있다.

2) 경골목조건축용 구조용재는 건조 및 대패 마감된 치수로 표시하며 KS F 3020에 적합하여야 한다.

3) 구조용 집성재의 단면 치수는 층재의 건조 및 대패마감, 적층 및 접착 후 대패마감까지 이루어진 최종 마감치수로 표시하며 KS F 3021에 적합하여야 한다.

4) 집성재의 두께는 층재의 마감치수와 적층수를 곱한 값에서 최종 대패 마감 시 윗면과 밑면에서 깎여나간 두께를 뺀 값으로 표시하고, 집성재의 너비는 층재의 너비 또는 한 층에서 횡으로 사용된 층재들의 너비의 합에서 최종 대패마감 시 양 측면에서 깎여나간 두께를 뺀 값으로 표시한다.

5) 창호재, 가구재, 수장재 등은 설계도서에 정한 것을 마감치수로 한다.

3.2 대패 마감

가. 목재가 노출되는 수장면은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 바가 없을 경우에는 전동대패 마감으로 한다.

나. 특별히 손대패 마감이 요구되는 경우에 손대패 마감의 정도는 표 10010.17에 정한 바와 같이 상급, 중급 및 하급의 3종으로 구분하고 손대패 마감의 정도에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 바가 없을 경우에는 중급으로 한다.

<표 10010.17 손대패 마감의 정도>

대패 마감의 정도	평활도	뒤틀림
상급	광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패자국이 전혀 없는 것	휨 또는 뒤틀림이 극히 작아서 직선 자를 표면에 대었을 때에 틈이 보이지 않는 것
중급	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	휨 도는 뒤틀림이 작고 직선 자를 표면에 대었을 때에 약간의 틈이 보이는 것
하급	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	휨 또는 뒤틀림 정도가 마감 작업 및 사용 상 지장이 없는 것

3.3 목재의 접합

가. 길이가 긴 부재의 경우에는 목재의 길이이음을 통하여 적당한 길이의 부재를 제작하여 사용할 수 있으며, 이 경우에 길이이음 접합부는 부재를 통한 하중전달을 충분히 견딜 수 있는 정도의 강성과 강도를 가져야 한다.

나. 2개의 목재 부재가 일정한 각도로 만나는 경우에는 맞춤이나 철물 접합을 통하여 하중 전달이 원활하게 이루어지도록 하여야 한다.

다. 목재 접합에는 접합 부위의 목재를 깎거나 파고 다듬어서 끼워맞추는 이음 및 맞춤 접합이나 여러 가지 종류 및 형상의 철물을 덧대어 못, 볼트, 나사못 등으로 고정하는 철물 접합이 적용될 수 있다.

라. 목재 접합부에는 옹이, 갈라짐, 벌레구멍, 둥근 모, 진주머니 등과 같은 결점이 존재하지 않아야 한다.

마. 접합부에서 만나는 목재들은 부재와 부재 사이에 틈이 생기지 않도록 밀착되어야 한다.

바. 접합부에서 목재 및 조임쇠의 배치는 접합면을 중심으로 대칭으로 이루어져야 하며 접합부를 통한 하중의 작용선이 접합부의 중심 또는 도심을 통과함으로써 접합부에서 편심하중이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3.1 이음 및 맞춤 접합

가. 목재의 길이를 이어서 사용하는 경우에 이음부에서 만나는 각각의 부재는 1 m 이상의 길이를 갖도록 하여야 한다.

나. 이음 및 맞춤 접합부를 가공할 경우에 접합이 너무 헐거워서 쉽게 빠질 정도로 끼우는 목재 치수가 너무 작거나 또는 접합을 위하여 무리한 힘을 가해야 할 정도로 끼우는 목재 부분의 치수가 너무 크지 않도록 주의하여야 한다.

다. 이음 및 맞춤 접합부의 접촉면은 접합부를 구성하기 위하여 필요한 정도 이상으로 파거나 깎아내지 않도록 주의하여야 한다.

라. 이음 및 맞춤 접합부는 산지를 끼워서 고정하여야 하며 산지구멍의 형상에 대하여 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 네모 또는 원형으로 한다.

마. 목재부재가 층층이 사용되고 각 층마다 목재의 길이이음이 있는 경우에 각 층마다 길이이음 접합부가 서로 엇갈리도록 배치하여야 하며, 인접한 층에서 나타나는 이음 접합부 사이의 간격은 1 m 이상이 되어야 한다.

바. 이음 및 맞춤 접합부에서 산지와 산지구멍과의 물림 정도는 꼭 맞음, 보통, 헐거움의 3단계로 구분하고 설계도서에서 이에 대하여 특별히 정해진 것이 없을 경우에는 보통 물림으로 한다.

3.3.2 철물 접합

가. 일반사항

1) 철물 접합부에 사용되는 철판의 두께 및 크기, 그리고 조임쇠의 종류, 지름 및 수량 등은 구조계산에 의하여 결정하여야 한다.
2) 띠쇠 및 철판 등은 설계도서에 특별히 정해진 것이 없는 경우에 그 두께를 3 mm 이상으로 한다.
3) 사용되는 철물의 형상 및 치수는 설계도서에 명시된 바와 정확하게 일치하여야 하며 떨어짐, 찢김, 부식, 녹 등이 없는 것을 사용한다.
4) 제품으로 제조되어 그 성능이 구조설계에 반영된 접합철물의 경우에는 현장에서 구부리거나 절단하는 등 그 형상이나 치수를 바꿀 수 없으며 철근 등을 구부릴 때에는 공구에 의한 심한 손상으로 인하여 철물의 강성이나 강도가 낮아지지 않도록 주의하여야 한다.
5) 철물과 철물 사이의 접합은 아크용접을 원칙으로 하되, 경미한 것은 기타의 접합방법을 적용할 수 있다.
6) 철물은 페인트칠로 지정된 것, 도금된 것 및 콘크리트 또는 모르타르에 묻히는 부분을 제외하고는 와이어 브러시 등으로 녹을 제거하고 녹을 방지할 수 있는 방청 처리를 하여야 한다.
7) 실내 마감용 목재에 사용되는 못, 나사못 및 기타 여러 가지 조임쇠들은 가능하면 눈에 보이지 않도록 감추어서 설치하여야 한다.
8) 실외에 노출되거나 습윤한 환경에서 사용되는 철물은 녹을 방지할 수 있는 아연도금 등의 방청 처리된 제품을 사용하여야 한다.
9) 모든 철물은 설치 전에 손상, 녹의 발생, 이물질 부착, 오염 등이 생기지 않도록 관리 및 취급하여야 한다.
10) 모든 철물은 포장된 상태로 시공 장소까지 운반되고 시공 직전에 포장을 개봉하여야 한다.

나. 못 접합

1) 못의 크기는 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에 못의 지름은 목재 두께의 1/6 이하로 하고 못의 길이는 측면 부재 두께의 2배~4배 정도로 한다.
2) 목재의 끝 부분에서와 같이 할렬이 발생할 가능성이 있는 경우를 제외하고 미리 구멍을 뚫지 않고 못을 박는다.
3) 목재의 끝 부분이나 목재가 매우 단단하여 못을 박을 때에 할렬이 발생할 가능성이 높은 경우에는 못 지름의 80% 이하의 지름에 못이 박히는 깊이와 동일한 깊이를 갖는 구멍을 미리 뚫고 못을 박거나 못의 표면에 비누 등의 윤활 물질을 바른 후 못을 박을 수 있다.

4) 못 접합부에서 목재의 갈라짐을 방지하기 위하여 요구되는 끝면거리, 연단거리 및 간격의 최소값은 표 10010.18과 같다.

<표 10010.18 못접합부에 대한 최소 끝면거리, 연단거리 및 간격>

구분	미리 구멍을 뚫지 않는 경우	미리 구멍을 뚫는 경우
끝면거리	20D (1)	10D
연단거리	5D	5D
섬유에 평한한 방향으로 못의 간격	10D	10D
섬유에 직각방향으로 못의 간격	10D	5D

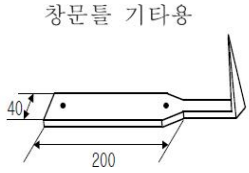
(주1) D = 못의 지름(mm)

5) 경사 못박기를 하는 경우에 못은 부재와 약 30도의 경사각을 갖도록 하며 부재의 끝면에서 못 길이의 1/3되는 지점에서부터 못을 박기 시작한다.
6) 옹이 등으로 인하여 못을 박기 곤란한 경우에는 못 지름의 80% 이하의 지름을 갖는 구멍을 미리 뚫고 못을 박는다.
7) 못의 크기, 수량, 간격 등은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 것이 없는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.
8) 일반적으로 구조용재의 표면에는 못을 직각으로 못머리가 구조용재의 표면과 평평해질 정도로 박는다.
9) 수장재의 경우에는 못머리가 작은 마감용 못을 사용하여야 하며, 가능하면 못이 보이지 않도록 박고 필요한 경우에는 못 자국을 적절한 재료로 땜질하여 숨긴다.
10) 수장재의 표면에 못을 박을 경우에는 목재 표면에 망치 자국이 남지 않도록 주의하여야 한다.

다. 꺾쇠 접합

1) 꺾쇠는 박을 때 부러지지 않는 양질의 재료를 사용하고 갈구리의 구부림 자리에 정자국, 갈라짐, 찢김 등이 없어야 하며 갈구리는 배부름이 없고 꺾쇠의 축과 갈구리의 중심선과의 각도는 직각이 되어야 한다.
2) 갈구리 끝에서 갈구리 길이의 1/3 이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
3) 꺾쇠로 접합하는 두 부재를 밀착시키고 꺾쇠를 양쪽에 같은 길이로 걸친 다음 양어깨를 교대로 박으며 필요할 때에는 꺾쇠자리 파기를 한다.
4) 꺾쇠의 형상과 치수는 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 것이 없는 경우에는 표 10010.19를 표준으로 하고 사용개소와 수 등은 설계도서에 따른다.

<표 10010.19 꺽쇠 (단위:mm)>

명칭		직경 또는 변	작용길이	갈구리길이	비고
둥근꺽쇠	90mm 꺽쇠 및 엇꺽쇠	6	90	36	갈구리는 그 길이의 1/3 이상을 각추형으로 한다.
	100mm	6	100	45	
	120mm	9	120	45	
	150mm	9	150	45	
	180mm	12	180	50	
평꺽쇠	75mm 평꺽쇠	9x3	75	20	
	90mm	9x6	90	36	
	100mm	9x6	100	36	
	120mm	9x6	120	45	
주걱꺽쇠		주걱부 단면 30x3 40x3 꺽쇠부 단면 9x6	150 200	45 60	창문틀 기타용 

라. 볼트 접합

1) 볼트는 목재에 볼트 지름보다 1.5 mm 이하만큼 더 크게 미리 뚫은 구멍에 삽입하여 접합하며 볼트를 삽입하기 위하여 충격이나 무리한 힘을 가하지 않는다.
2) 볼트 머리와 목재 사이 및 너트와 목재 사이에는 과도한 압력으로 인하여 목재에 섬유 직각방향 압축변형이 발생하지 않도록 표 10010.20에 주어진 크기 이상의 금속판, 띠쇠 또는 와셔를 삽입하여야 한다.
3) 너트는 너무 느슨하여 풀어지거나 또는 너무 조여서 와셔가 목재를 파고 들어가지 않을 정도로 적절하게 조여야 한다.
4) 볼트는 너트를 조였을 때에 너트 위로 볼트의 끝 부분이 나사산 2개 정도 나오는 길이가 되어야 한다.
5) 너트를 조인 경우에도 목재의 건조, 수축, 진동 또는 기타의 이유로 느슨해질 수 있기 때문에 볼트 접합부를 수시로 점검하여 느슨해진 너트를 조여 주어야 한다.

<표 10010.20 볼트 접합부에 사용되는 와셔의 최소 크기>

볼트의 지름(mm)	와셔의 크기(mm)			유효지압면적 (1) (㎟)
	두께	둥근 와셔의 지름	정사각형 와셔의 변의 길이	
6	1.6	30	25	200
8	2.0	36	32	350
10	2.5	45	40	570
12	3.0	55	50	750
16	4.0	65	57	1,330
20	5.0	75	65	1,960
24	6.0	90	80	2,830

(주1) 유효지압면적은 와셔의 굽음을 고려하였기 때문에 실제 면적보다 작다

6) 섬유에 평행 또는 직각방향 하중을 받는 볼트에 대한 연단거리, 끝면거리, 볼트 사이의 간격 및 볼트 열 사이의 간격은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 표 10010.21에 따른다.

<표 10010.21 볼트 접합부에 대한 최소 연단거리, 끝면거리 및 간격>

구분	하중방향		최소 연단거리
연단거리	섬유에 평행방향 하중	l/D ≤ 6 (1)	1.5D
		l/D > 6	1.5D와 볼트 열 사이의 간격 중에서 큰 값
	섬유에 직각방향 하중	부하 측면	4D
		비부하 측면	1.5D
끝면거리	섬유에 평행방향 압축하중		4D
	섬유에 직각방향 하중		4D
	섬유에 평행방향 인장하중	침엽수	7D
		활엽수	5D
1열 내의 볼트간격	섬유에 평행방향 하중		5D
	섬유에 직각방향 하중		5D
볼트 열 사이의 간격	섬유에 평행방향 하중		1.5D
	섬유에 직각방향 하중	l/D ≤ 6	2.5D
		2 > l/D < 6	(5l+10D)/8
		l/D ≥ 6	5D

(주1) l/D의 값은 (주부재 내의 볼트 길이/볼트 지름)과 (측면 부재 내의 볼트 길이의 합/볼트 지름) 중에서 작은 값으로 한다.

7) 섬유에 직각방향 하중을 받는 볼트 접합부에 2개 이상의 볼트가 사용되는 경우에는 가능하면 부재의 중심축에 대하여 볼트를 서로 엇갈리도록 대칭으로 배치한다.
8) 볼트 접합부가 섬유에 경사진 하중을 받는 경우에는 접합부에서 만나는 모든 부재의 중심축이 볼트 접합부의 중심을 통과하도록 배치하여야 한다.

마. 래그나사못 접합

1) 래그나사못은 목재에 표 10010.22에 따라 미리 뚫은 구멍에 삽입하여 설치하며 래그나사못을 삽입하기 위하여 망치로 충격을 가하지 않고 렌치로 돌려서 설치한다.

<표 10010.22 래그나사못 설치를 위한 구멍의 지름 및 깊이>

목재의 비중(G)	못대를 위한 구멍의 지름 및 깊이	나삿니 부분을 위한 구멍	
		지름	깊이
G > 0.6	못대의 지름 및 깊이와 동일한 지름 및 깊이	0.7D ~ 0.8D	나삿니 부분의 길이와 동일한 깊이
0.5 < G ≤ 0.6		0.6D ~ 0.7D	
G ≤ 0.5		0.4D ~ 0.6D	

2) 래그나사못 설치를 용이하게 하고 목재의 손상을 방지하기 위하여 필요한 경우에는 비누 등의 윤활 물질을 사용할 수 있다.
3) 래그나사못 머리와 목재 사이에는 과도한 압력으로 인하여 목재에 섬유 직각방향 압축변형이 발생하지 않도록 표 10010.20에서 래그나사못의 못대 지름과 동일한 볼트 지름에 해당하는 크기 이상의 금속판, 띠쇠 또는 와셔를 삽입하여야 한다.
4) 래그나사못은 너무 느슨하거나 또는 너무 조여서 와셔가 목재를 파고 들어가지 않을 정도로 적절하게 조여야 한다.
5) 래그나사못을 조인 후에 목재의 건조, 수축, 진동 또는 기타의 이유로 느슨해지는 경우에는 래그나사못을 다시 조여주어야 한다.

6) 래그나사못은 주부재 내에 못대 지름의 8배 이상의 깊이로 박혀야 그 성능을 제대로 발휘할 수 있고 최소한 4배 이상의 깊이가 되어야 하며 얕게 박힌 래그나사못의 성능을 고려하여 설계도서에서 정해진 경우에만 못대 지름의 4배 이상 8배 미만의 깊이로 설치할 수 있다.

7) 섬유에 평행 또는 직각방향 하중을 받는 래그나사못에 대한 연단거리, 끝면거리, 볼트 사이의 간격 및 볼트 열 사이의 간격은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 표 10010.21에서 래그나사못의 못대 지름과 동일한 볼트 지름에 대한 값을 적용한다.

8) 못뽑기 하중만 작용하는 래그나사못 접합부에 대한 끝면거리, 연단거리 및 간격은 각각 못대 지름의 4배, 1.5배 및 4배 이상이 되어야 한다.

9) 섬유에 직각방향 하중을 받는 래그나사못 접합부에 2개 이상의 래그나사못이 사용되는 경우에는 가능하면 부재의 중심축에 대하여 래그나사못이 서로 엇갈리도록 대칭으로 배치한다.

10) 래그나사못이 섬유에 경사진 하중을 받는 경우에는 접합부에서 만나는 모든 부재의 중심축이 래그나사못 접합부의 중심을 통과하도록 배치하여야 한다.

바. 스프리트링(SR) 및 전단플레이트(SP) 접합

1) 스프리트링 및 전단플레이트는 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되어 하나의 접합철물 단위를 구성하며 그 구성은 다음 중의 하나가 되어야 한다.

① 1개의 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되는 1개의 스프리트링

② 목재 - 목재 접합면에서 1개의 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되고 뒷면을 맞대어 설치하는 2개의 전단플레이트

③ 목재 - 금속 접합부에서 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되는 1개의 전단플레이트

2) 지름 64 mm 및 102 mm의 스프리트링은 각각 지름 12 mm 및 20 mm의 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용한다.

3) 지름 67 mm 및 102 mm의 전단플레이트는 각각 지름 20 mm 및 24 mm의 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용한다.

4) 볼트 또는 래그나사못의 설치 방법은 해당 철물에 대한 규정을 적용한다.

5) 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위한 홈의 지름, 두께 및 깊이는 표 10010.23에 따른다.

<표 10010.23 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위한 홈의 치수>

종류		설치를 위함 홈		
		지름	두께	깊이
스프리트링	60SR (1) (지름 64mm)	65	4.5	10
	100SR (지름 102mm)	104	5.5	13
전단플레이트	60SP (2) (지름 67mm)	67	5.0	11
	100SP (지름 102mm	104	5.5	16

(주1) SR = 스프리트링(split ring)

(주2) SP = 전단플레이트(shear plate)

6) 래그나사못과 함께 사용되는 스프리트링 및 전단플레이트의 경우에 래그나사못이 주부재 내에 박히는 깊이는 표 10010.24에 주어진 최소값 이상이 되어야 하며 래그나사못의 깊이가 기준값 미만인 것을 고려하여 설계도서에서 특별히 정해진 경우를 제외하고 기준값 이상의 깊이로 박혀야 한다.

<표 10010.24 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위하여 래그나사못이 주부재 내에 박히는 깊이>

종류	측면부재	구분	주부재에 박히는 깊이		
			낙엽송류	소나무류	잣나무류 삼나무류
60SR 100SR 100SP	목재 또는 금속	기준값	8D	10D	11D
		최소값	3.5D	4D	4.5D
60SP	목재	기준값	5D	7D	8D
		최소값	3.5D	4D	4.5D
	금속	기준값	3.5D	4D	4.5D

7) 스프리트링 및 전단플레이트에 대한 끝면거리, 연단거리 및 간격은 표 10010.25에서 최소값 이상이 되어야 하며, 래그나사못의 설치 위치가 기준값 미만인 것을 고려하여 설계도서에서 특별히 정해진 경우를 제외하고 기준값 이상의 위치에 설치하여야 한다.

<표 10010.25 스프리트링 또는 전단플레이트의 끝면거리, 연단거리 및 간격(mm)>

구분		60SR 및 60SP				100SR 및 100SP			
		섬유 방향 하중		섬유 직각방향 하중		섬유 방향 하중		섬유 직각방향 하중	
		기준값	최소값	기준값	최소값	기준값	최소값	기준값	최소값
끝면거리	인장부재	140	70	140	70	180	90	180	90
	압축부재	100	65	140	70	140	85	180	90
연단거리	부하 측면	45	45	45	45	70	70	70	70
	비부하 측면	45	45	70	45	70	70	95	70
간격	섬유에 평행	170	90	90	90	230	130	130	130
	섬유에 직각	90	90	110	90	130	130	150	130

8) 하나의 전단면에 2개 이상의 스프리트링 또는 전단플레이트가 설치되는 경우에 이들은 하중의 작용선에 대하여 대칭 또는 그 중심선이 일치하도록 설치되어야 한다.

마. 기타 철물

1) 고정볼트, 띠쇠, 꺾쇠, ㄱ자쇠 및 감잡이쇠의 형상 및 치수에 대해서는 KS F 4514에 따른다.
2) 고정볼트, 띠쇠, 꺾쇠, ㄱ자쇠 및 감잡이쇠 설치는 접합하는 두 부재의 재면이 상호 밀착되도록 당겨서 조이며 필요한 경우에는 철물의 두께만큼 목재 부재를 파고 설치할 수 있다.
3) 철물을 설치하기 위하여 못을 사용하는 경우에는 지름 3 mm 이상의 철물용 못을 사용한다.
4) 철물을 설치할 때에 설치 부위의 목재에 갈라짐이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
5) 철물은 접합부를 구성하는 부재들과 밀착된 상태로 단단히 조여져야 한다.

3.4 방부 및 방충처리 목재의 사용

가. 다음을 포함하는 외기에 노출되는 부위, 콘크리트 및 토양과 직접 접하는 부위 및 기타 장기간 습윤한 환경에 노출되는 부위에는 방부 및 방충처리된 목재가 사용되어야 한다.

1) 구조내력 상 중요한 부분에 사용되는 목재로서 콘크리트, 벽돌, 돌, 흙 및 기타 이와 비슷한 투습성의 재질에 접하는 경우
2) 목재 부재가 외기에 직접 노출되는 경우
3) 급수 및 배수시설에 근접한 목재로서 수분으로 인한 열화의 가능성이 있는 경우
4) 목재가 직접 우수에 맞거나 습기 차기 쉬운 부분의 모르타르 바름, 라스 붙임 등의 바탕으로 사용되는

경우

5) 목재가 외장마감재로 사용되는 경우

나. 토대, 바닥 데크, 야외시설 및 마루틀용으로 사용되는 방부처리목재는 각각 KS F 3025, KS F 3026, KS F 3028 및 KS F 3122에 적합하여야 한다.

다. 목재의 방부 및 방충처리는 반드시 공인(예를 들면 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 인정)된 공장에서 실시되어야 하며 방부처리목재를 절단이나 가공하는 경우에 노출면에 대한 약제 도포는 현장에서 실시할 수 있다.

라. 방부처리목재를 현장에서 가공하기 위하여 절단한 경우에는 방부처리목재를 제조하기 위하여 사용되었던 것과 동일한 방부약제를 현장에서 절단면에 도포하여야 한다.

마. 방부 및 방충처리 목재의 현장 보관이나 사용 중에 과도한 갈라짐이 발생하여 목재 내부가 노출된 경우에는 현장에서 도포법에 의하여 약제를 처리하여야 한다.

바. 목재 부재가 직접 토양에 접하거나 토양과 근접한 위치에 사용되는 경우에는 흰개미 방지를 위하여 주변 토양을 약제로 처리할 수 있으며 필요한 경우에 약제 처리 유자격자에 의한 토양 처리를 실시하여 약제의 의한 2차 피해를 방지하여야 한다.

3.5 난연처리 목재의 사용

가. 수장용 및 실외의 연소의 우려가 있는 곳에 사용하는 목재로서 설계도서에서 특별히 난연 목재를 사용하도록 정해진 경우에는 난연처리 목재를 사용하여야 한다.

나. 난연처리 목재의 품질은 KS F 3124에 적합하여야 한다.

다. 목재의 난연처리는 반드시 공인(예를 들면 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 인정)된 공장에서 실시되어야 하며 난연처리 목재를 절단이나 가공하는 경우에 노출면에 대한 약제 도포는 현장에서 실시할 수 있다.

라. 난연처리 목재를 현장에서 가공하기 위하여 절단한 경우에는 난연처리 목재를 제조하기 위하여 사용되었던 것과 동일한 난연약제를 현장에서 절단면에 도포하여야 한다.

바. 난연처리 목재의 현장 보관이나 사용 중에 과도한 갈라짐이 발생하여 목재 내부가 노출된 경우에는 현장에서 도포법에 의하여 약제를 처리하여야 한다.

3.6 목조공사

3.6.1 목조공사 일반

가. 목조공사의 공법은 설계도서에 따른다.

나. 부재 사이의 접합철물은 설계도서 또는 설계도서에서 특별히 정해진 바가 없는 경우에 100 mm 꺾쇠 또는 엇꺾쇠로 하고, 기타의 철물은 설계도서에 따른다.

다. 바닥 밑면, 지면 또는 콘크리트로부터 올라오는 습기의 영향을 받기 쉬운 조건인 경우에는 설계도서에서 정한 바에 따라 지면 또는 콘크리트 바닥면으로부터 300 mm 이내에 설치되는 부재들에는 KS F 3025 또는 KS F 3122에 적합한 방부처리목을 사용하여야 한다.

3.6.2 목조천장 공사

가. 설계도서에서 정한 바가 없을 경우에는 구조재와 치장재는 동일 수종으로 하고 치수는 표 10010.26에 따른다.

나. 접착제를 써서 마감재를 붙일 경우의 바탕재 수종 및 치수는 설계도서에 따른다.

다. 목조천장 공사에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 공법이 있는 경우에는 이에 따른다.

라. 달대

1) 달대를 설치하기 위하여 달대받이를 900 mm 이하의 간격으로 설치한다.

2) 달대받이는 상부의 지붕보, 층보 등에 덧대고 만나는 부재마다 길이 90 mm 이상의 못으로 고정한다.

3) 달대받이를 철골조에 접합하는 경우에는 철골용 나사못으로 고정하고 콘크리트판에 접합하는 경우에는 지름 9 mm 이상의 고정볼트를 1.2 m 이하의 간격으로 사용하여 고정한다.

4) 달대의 상부는 달대받이에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩 박아서 고정하며 하부는 반자대받이 또는 반자대에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 박아서 고정한다.

< 표 10010.26 반자용재의 치수 (단위:mm)>

명칭			치수(단면)
반자널	살대반자		두께 6 이상
	우물반자		
	치받이널반자		두께 12 이상
반자틀	반자대·반자대받이·달대·반자돌림대·누름대·공기통·검사구 테두리		30x30, 30x36, 36x36, 36x40, 40x40, 36x45, 45x45
	달대받이	받이재 간격 2.7m	통나무 끝마구리 직경 75 이상, 각재 90x45 이상
		받이재 간격 3.6m	통나무 끝마구리 직경 90 이상, 각재 90x60 이상
반자틀	우물반자대		36x45, 45x45, 45x60, 60x60, 60x75~75x90
	우물반자소란대		24x60, 30x30, 36x36, 45x45
	살반자대		30x30, 30x36, 36x36
바탕재	졸대		7x36, 9x36
	라스치기·금속판 붙임 바탕널		12x100

마. 반자대

1) 반자대받이는 900 mm 이하의 간격으로 설치하며 달대의 측면에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 박아서 고정하고 벽면이나 기둥에 접하는 반자대받이는 CMN90 또는 BXN90 못을 사용하여 벽면이나 기둥에 고정한다.

2) 반자대는 설계도서에서 특별히 정한 바가 없는 경우에는 450 mm 이하의 간격으로 설치한다.

3) 반자대는 반자대받이 밑면에 대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 사용하여 고정하고 벽면이나 기둥에 접하는 반자대는 CMN90 또는 BXN90 못을 사용하여 벽면이나 기둥에 고정한다.

바. 반자속 검사구

1) 검사구 테두리는 윗면에 덮개 울거미를 끼울 홈을 파고 반자널을 설치하기 위한 가는 홈을 파며 연귀맞춤에 쐐기로 고정하고 받침부재 위에 올려놓고 숨은 못박기로 고정한다.

2) 덮개울거미는 윗면에 반자널을 설치할 수 있는 가는 홈을 파고 덮개띠장 자리를 파며 연귀맞춤에 쐐기로 고정한다.

3) 덮개띠장은 300 mm 간격으로 배치하고 덮개울거미에 끼워대고 못박기하여 고정한다.

4) 덮개널은 덮개울거미의 가는 홈에 끼워 대고 숨은 못박기로 고정한다.

3.6.3 칸막이벽 공사

가. 칸막이벽은 바닥에서 밑깔도리, 윗깔도리 및 스터드로 구성되는 비내력벽 목조를 조립한 후 벽 설치 위치에 세워 고정하고 양면에 석고보드 등 판재를 붙여서 마감하는 것을 원칙으로 한다.

나. 설치 위치의 바탕 면을 깨끗이 청소한 후 벽체의 설치 위치에 수평 및 수직으로 먹줄 또는 분필선(chalk line)을 그린다.

다. 설계도서에서 정하는 공법이 없는 경우에는 아래의 목조 조립 후 세우는 공법이나 건물 목조에 직접 고정시키는 공법 중에서 택일한다.

라. 목조 조립 후 세우는 공법

1) 목조 조립 시 밑깔도리 및 윗깔도리는 이음이 없는 하나의 부재를 사용한다. 다만, 하나의 부재로 사용할 수 없는 경우에는 이음 부분에 적절한 보강을 하여야 한다.
2) 스터드의 간격은 석고보드나 덮개 판재의 치수에 따라 조정하되 610 mm 이하로 한다.
3) 조립한 목조를 세워 건물 골조의 바닥, 천장 및 벽과 기둥에 고정할 때 각각 부재의 끝에서 200 mm 이내, 그리고 중심간격 610mm 이하로 각각 2개씩의 못을 박아서 고정시킨다. 철근콘크리트 골조에 목조를 고정할 때 콘크리트 못을 사용하여 20 mm 이상 박히도록 한다.

마. 건물 골조에 직접 고정시키는 공법

1) 설치 위치의 바탕 면을 깨끗이 청소한 후 벽체의 설치 위치에 수평 및 수직으로 먹줄 또는 분필선(chalk line)을 그린다.
2) 밑깔도리 및 윗깔도리는 가능한 하나의 부재를 사용한다. 그러나 벽체의 길이가 길어서 하나의 부재로 사용할 수 없는 경우에는 이어지는 부재들이 정확하게 직선을 유지하도록 시공한다.
3) 밑깔도리와 윗깔도리 위에 스터드 및 개구부 스터드의 배치도를 그린 후, 밑깔도리와 윗깔도리 부재를 각각 바닥과 천장에 고정한다. 고정 방법은 부재의 끝에서 200 mm 이내, 그리고 중심간격 610 mm 이하로 각각 2개씩의 못을 박아서 고정시킨다. 철근콘크리트 골조에 목조를 고정할 때에는 콘크리트 못을 사용하여 20 mm 이상 박히도록 한다.
4) 스터드의 간격은 석고보드나 덮개 판재의 치수에 따라서 조정하되 610 mm 이하로 한다.

바. 개구부 골조

1) 벽체 내에 문이나 창문 등을 위한 개구부가 있는 경우에는 개구부 주변을 보강하여야 한다.
2) 외벽의 모든 개구부 상부에는 풍하중에 저항할 수 있는 상인방 또는 헤더를 설치한다.

사. 모서리 골조

1) 벽체의 끝 부분끼리 만나는 바깥 모서리는 스터드를 사용하여 석고보드의 뒷면에 받침을 제공할 수 있도록 보강한다.
2) 벽체의 중간에서 다른 벽체와 만나는 안쪽모서리는 스터드를 사용하여 석고보드의 뒷면에 받침을 제공할 수 있도록 보강한다.

아. 스터드의 따냄 및 구멍 뚫기

1) 스터드를 따내거나 구멍을 뚫는 경우에는 벽체의 안전 및 내구성에 지장이 없도록 하여야 한다.
2) 스터드에 따냄을 하는 경우에 따냄 깊이는 스터드 너비(단면의 긴 치수)의 40% 이하가 되어야 한다.
3) 스터드에 구멍을 뚫는 경우에 구멍의 지름은 스터드 너비(단면의 긴 치수)의 60% 이하가 되어야 하며 구멍은 스터드 측면으로부터 15 mm 이상 떨어져 있어야 한다.

자. 외벽 덮개 붙임

1) 외벽의 덮개로 사용하는 판재는 두께 12 mm 이상의 구조용 합판, 두께 11 mm 이상의 오에스비(오에스비) 또는 이와 동등 이상의 구조용 판재로서 내수성 접착제를 사용하여 제조된 제품이어야 하며 그 위에 방습지를 댄 후 외벽 마감재를 시공한다.
2) 벽 덮개용 판재 사이의 수직 이음부는 스터드에 위치하여야 하며 수평 이음부에는 필요한 경우에 가로대를 설치한다.
3) 벽 덮개용 판재는 길이 65 mm의 목조건축용 철못을 사용하여 판재의 가장자리에서는 150 mm 간격, 그리고 판재의 내부에서는 300 mm 간격으로 박아서 고정하고 못머리가 판재의 표면과 평평해질 때까지 박는다.

차. 벽 관통부 및 틈막이

1) 건물 내 파이프, 전선 등 설비 관통재가 방화구획의 칸막이벽을 관통하는 경우에는 KS F ISO 10295 - 1에 따라 내화성능이 확인된 내화충전시스템 등을 사용하여 화재 연소 확대 방지조치를

취하여야 한다.

2) 방화구획으로 사용되는 벽의 경우에는 건물 구조부와 벽 사이 틈을 화재 시 화염이 관통되지 않도록 방화 조치하여야 한다.

카. 단열재

1) 벽 속에 단열, 내화 또는 차음용 단열재를 넣을 경우에는 고정핀 등을 사용하여 단열재의 처짐이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.6.4 계단 및 난간 공사

가. 계단공사에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 공법이 있는 경우에는 이에 따른다.

나. 계단멍에

1) 계단멍에는 계단의 하부를 지지하는 구조부재로서 계단의 너비가 900 mm 미만인 경우에는 2개, 그 이상일 경우에는 3개를 설치한다.

2) 계단멍에는 디딤판과 챌판을 설치하기 위한 따내기를 하며 모든 계단멍에는 동일한 치수로 가공하여야 한다.

3) 계단멍에의 양 끝은 받이재에통 또는 빗턱통 넣고 지름 9 mm의 주걱볼트로 조인다.

다. 계단옆판

1) 계단옆판에는 디딤판이나 챌판의 통을 넣을 수 있는 턱을 따내고 계단 뒷널을 설치하기 위한 가는 홈을 판다.

2) 계단옆판의 양 끝은 받이재에 통 넣고 주먹장 걸침을 한 후 지름 9 mm의 주걱볼트로 조이거나 숨은 못박기로 고정한다.

3) 계단옆판은 기둥, 벽체, 보 등의 지지부재에 측면을 덧대거나 이들 부재에 덧댈 자리를 따내고 덧대어 기둥에는 지름 12 mm의 볼트로 조이고 기타의 부재에는 숨은 못박기로 고정한다.

라. 디딤판

1) 디딤판 하부에는 밑 계단의 챌판을 끼울 수 있도록 홈을 파고 디딤판은 하나의 부재로 사용하거나 긴 측면을 제혀쪽매로 접합하여 사용한다.

2) 디딤판을 계단멍에 위에 올려놓고 양 끝은 계단옆판에 끼워 넣으며 계단멍에 및 계단옆판에 각각 CMN65 또는 BXN65 못 2개씩을 박아서 고정한다.

마. 챌판

1) 챌판은 하나의 부재로 사용하거나 긴 측면을 제혀쪽매로 접합하여 사용한다.

2) 챌판을 계단멍에 측면에 세워서 윗면은 상부 디딤판의 홈에 끼워 넣고 양 끝은 계단옆판에 끼워 넣으며 밑면은 하부 디딤판 옆에 세운다.

3) 계단멍에 및 계단옆판에 각각 CMN65 또는 BXN65 못 2개씩을 박아서 고정하고 챌판과 하부 디딤판 사이에는 챌판 두께의 2배에 해당하는 길이의 못 또는 꺾쇠못으로 고정한다.

바. 난간

1) 엄지기둥의 하부는 받이재에 긴 장부맞춤 후 산지치고 숨은 못박기로 고정하며 계단옆판에는 통 넣고 내림주먹장 맞춤으로 한다.

2) 난간평방은 난간기둥 설치를 위한 장부구멍을 판 후 양 끝은 엄지기둥에 통 넣고 짧은 장부맞춤을 하며 받이재에 측면을 대고 숨은 못박기로 고정한다.

3) 난간기둥은 상부의 난간두겁대 및 하부의 난간평방에 짧은 장부맞춤을 하고 숨은 못박기로 고정한다.

4) 난간두겁대는 밑면에 난간기둥이 장부맞춤할 수 있도록 홈을 파고 엄지기둥에는 통 넣고 짧은 장부맞춤을 하며 숨은 못박기로 고정한다.

3.6.5 옥외 데크공사

가. 데크의 시공은 설계도서 또는 설계도서에 따르며 데크 공사용 목재 자재는 모두 KS F 3026 또는 KS F 3028에 적합한 방부처리목으로 한다.
나. 인접한 데크널에서 데크널의 길이이음 접합부 사이의 간격은 300 mm 이상이 되도록 한다.
다. 지면 또는 콘크리트와 접하는 기둥의 하부는 철물 등을 사용하여 기초 또는 지면과 직접 접촉하는 것을 방지한다.
라. 데크용 목재는 시공 전까지 습기로부터 보호될 수 있도록 보관 및 관리하여야 한다.
마. 설계도서에 정한 바가 없는 경우에 시공이 끝난 데크는 바로 오일 스테인을 1회 이상 도장하여 마감한다.

3.7 단열 및 방습공사

3.7.1 단열공사

가. 목조공사에서 일반적인 단열공사는 이 시방서 21000(단열 및 방내화공사)에 따른다.
나. 목조건축물에서 가능하면 열손실이 발생하지 않도록 에너지이용 합리화 조치를 취하여야 한다.
다. 건축물의 각 부위는 국토교통부 고시 '건축물의 에너지 절약설계기준'에 적합하도록 단열 처리되어야 한다.
라. 온수온돌로 난방하는 공동주택에 있어서 세대별 온수보일러를 설치하는 경우에 거실바닥(최하층의 거실바닥 및 외기에 접하는바닥은 제외)의 열관류율은 1.0 kcal /m²·h·℃ 이하로 하여야 한다.
마. 적절한 열관류율을 달성하기 위하여 목재의 두께를 증가시키거나 또는 구조체 내부의 빈 공간에 단열재를 충전하여야 한다.
바. 건축물의 모서리, 창문 및 문 등의 개구부 주변 등에 대한 단열처리에 주의하여야 하며 개구부 상부에 헤더를 상자보 등의 속이 빈 구조로 하는 경우에 그 내부를 단열재로 채워야 한다.
사. 목조건축물의 외벽 모서리, 외벽과 지붕 또는 천장이 만나는 부위 등과 같이 구조체 내부에 빈 공간이 생기는 경우에는 해당 부위를 단열재로 채워야 한다.
아. 구조체 내부에 단열재를 설치할 때에 단열재가 쳐지지 않도록 핀 등을 사용하여 고정하여야 하며, 단열재와 단열재의 이음 부분, 단열재와 구조부재 사이, 단열재의 상하부 등에 틈이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
자. 단열성능의 향상을 위하여 필요한 경우에는 목조건축물의 외벽 두께 및 천장장선의 두께를 증가시켜서 추가적인 단열재를 설치할 수 있는 공간을 확보하여야 한다.
차. 목조건축물의 외벽이 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워진 경우에는 벽체 내에서의 결로 방지와 단열성능 향상을 위하여 외벽의 바깥쪽에 속에 공기가 침투할 수 없는 고형의 단열재를 사용하여 외단열을 설치한다.
카. 목조건축물의 외벽에서 단열성능 향상을 위하여 필요한 경우에는 단열층을 외단열(외벽 덮개재료 바깥쪽에 설치), 중단열(외벽의 구조부재 사이에 설치) 및 내단열(외벽의 구조부재 또는 석고보드 내부에 설치)로 구분하여 설치한다.

3.7.2 방수 및 방습공사

가. 목조공사에서 방수 및 방습공사의 일반적인 사항은 이 시방서의 11000(방수 및 방습공사)에 따른다.
나. 목조건축물의 외벽 및 지붕 등과 같이 비 또는 눈의 영향을 받는 부위에는 외장마감 재료의 설치 전에 반드시 방수막을 설치하여야 한다.
다. 목조건축물의 지붕 또는 천장 내부가 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워진 경우에는 처마에서 지붕상부로 단열재 위에서 외부의 찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하여야 한다.
라. 지붕 또는 천장 내부가 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워지고 단열재 위로

찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하지 않은 경우에는 지붕 덮개재료 위에 물은 내부로 통과하지 못하지만 내부의 습한 공기는 외부로 유출될 수 있는 성질의 방수/투습막을 설치하고 그 상부에 환기 통로를 설치하여야 한다.

마. 외벽 내부에 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재가 채워지고 외벽의 구조체 내부 온도가 동계에도 이슬점 이하로 내려가지 않을 정도의 외단열을 설치하지 않은 경우에는 외벽의 덮개재료 바깥쪽에 외부의 물은 내부로 통과하지 못하지만 내부의 습한 공기는 외부로 유출될 수 있는 성질의 방수/투습막을 설치하고 그 바깥쪽에 벽 하부에서 상부로 외부의 찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하여야 한다.

바. 지붕 및 벽의 환기구를 설치하는 경우에 그 상하부의 공기 흡입구 및 배출구에서 벌레, 쥐 등의 해충이 실내로 침투하지 못하도록 촘촘한 눈을 가진 내구성 있는 재료의 그물망을 설치하여야 한다.

사. 목조건축물의 모든 외벽 및 천장의 실내측면에는 실내의 습한 공기가 구조체 내부로 침투하지 못하도록 방습막을 설치하고 스위치, 콘센트, 전등 등과 같이 공기가 구조체 내부로 침투할 수 있는 구멍이 있는 경우에는 해당 부위를 통하여 공기가 구조체 내부로 침투하지 못하도록 그 뒷부분에 철저하게 방습처리를 하여야 한다.

아. 목조건축물에서 실내와 실외 사이에 구조체를 통한 공기의 유통이 이루어지지 않도록 가능한 공기의 유통 경로를 철저하게 차단하여야 한다.

3.8 방화공사

가. 방화공사가 필요한 경우에는 설계도서에 따라 시공한다.

나. 설계도서에 따라서 필요한 경우에는 건물 내부에 방화구획 또는 방화벽을 설치하여 화재 확산을 방지하여야 한다.

다. 내화구조의 목조계단은 계단을 구성하는 주요목재(디딤판, 계단옆판)가 다음 중 하나에 해당되도록 하여야 한다.

1) 두께 60 mm 이상인 것
2) 두께가 38 mm 이상 60 mm 미만인 것은 계단 이면과 계단 옆판 외측에 두께 12.5 mm 이상의 방화석고보드를 붙인 것
3) 기타 동등 이상의 내화성능을 가진 것으로 인정하여 지정된 것

라. 기타 목조건축물의 내화구조의 벽, 바닥, 천장 등은 다음의 구조로 하여야 한다.

1) 목재피복 방화재료의 접합 부분, 이음 부분은 화염의 침입을 막을 수 있는 덧댐구조로 하여야 한다.
2) 내화구조 이외의 주요구조부인 벽에 있어서 피복방화재료 내부에서의 화염 전파를 방지할 수 있는 화염막이를 높이 3 m 이내마다 설치하여야 한다.
3) 내화구조 이외의 주요구조부인 벽과 바닥 및 지붕의 접합부와 계단과 바닥의 접합부 등에 있어서는 피복방화재료 내부에서의 화염전파를 방지할 수 있는 화염막이가 설치되어 있는 구조로 하여야 한다.
4) 피복 방화재료에 조명기구, 천장 환기구, 콘센트박스, 스위치박스, 기타 이와 유사한 설비가 설치되어 있는 경우에 방화 상 지장이 없도록 보강한 구조로 하여야 한다.
5) 접합철물을 사용할 때에는 원칙적으로 방화재료로 충분한 방화피복을 설치하든지 철물을 목재 내부에 삽입시켜야 한다.

3.9 목공사의 안전관리

가. 목조건축물의 시공 시에 작업자 및 주변의 사람과 재산에 대한 안전대책을 철저하게 세워야 한다.

나. 건축 현장에는 안전교육을 이수한 안전관리자를 1인 이상 두어야 하며 그렇지 않은 경우에는 담당원이 안전관리를 담당하여야 한다.

다. 매일 아침마다 공사를 시작하기 전에 안전관리자는 현장 주변의 안전 상황을 확인하여야 한다.

라. 작업자들은 작업을 시작하기 전에 안전장구 착용 상태를 상호 점검해 주고 담당원은 작업자의 안전장구 착용 상태를 수시로 확인하여야 한다.
마. 모든 목공용 전동 공구들을 사용할 때에는 전기안전수칙을 준수하여야 하며, 전동공구의 규격에 적합한 배선을 사용하여야 한다.
바. 건축 현장에서 사용하는 전기 및 전동공구에 대해서는 강수나 기타 수분으로 인한 누전 및 합선을 방지할 수 있는 대책을 세워야 한다.
사. 공구를 사용할 때에는 공구를 사용하는 작업자 이외에 주변의 다른 작업자나 자재 등으로 인한 안전사고 발생의 가능성을 고려하여야 한다.
아. 사람의 가슴 높이 이상의 높이에서 작업할 경우에는 반드시 적합한 사다리나 받침대를 사용하여야 한다.
자. 건축물의 높이가 1층을 초과하는 경우에는 반드시 가설대를 설치하여야 하며 가설대 설치 및 안전 확인은 반드시 전문가에 의하여 이루어져야 한다.
차. 2층 이상의 높이에서 작업하는 경우에는 필요에 따라서 안전대를 설치하거나 안전 고리를 연결하여 만일의 사고에 대비하여야 한다.
카. 모든 전동공구는 안전 커버를 씌우고 사용하여야 한다.
타. 작업자의 작업복이나 작업화의 끈, 장갑 등이 전동공구에 말려들어 가지 않도록 주의하여야 한다.
파. 작업 중에 안전사고의 발생 가능성을 제일 먼저 발견한 사람은 크게 소리를 질러서 주위의 작업자들에게 경고하여야 하며 경고를 받은 작업자들은 신속하게 대피하거나 안전조치를 취하여야 한다.

10015 한옥목조공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 한옥건물의 골조 및 이에 수반되는 목공사에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 한옥목조공사에 사용하는 목재 자재는 가능하면 건조된 것을 사용하고 건축공사 중에 수분에 노출되지 않도록 보관한다.
나. 생재를 사용하는 경우에 건물 완공 후 시간이 지나면 서서히 건조되면서 수축되는 것을 감안하여 접합부에서 부재의 갈라짐이나 과도한 섬유직각방향 응력이 발생하지 않도록 하여야 한다.
다. 생재를 사용하는 경우에 건물 완공 후 사용된 목재들이 아직 건조되지 않은 상태에서 마감도장을 실시하지 않고 1년 이상의 시간이 지나서 목재들이 어느 정도 건조된 후에 마감도장을 실시한다.
라. 생재를 사용하여 건물을 완공한 후 목재의 건조 및 수축에 따른 목재부재들의 갈라짐이 과도한 경우에는 목재 구조부재의 구조성능이 저하되지 않도록 보수 및 수리를 하여야 한다.
마. 전통 한옥이나 문화재 건축 등과 같이 전통적인 건축방법을 따라야 하는 경우를 제외하고 가능하면 모든 건축과정이 건식으로 이루어질 수 있도록 하여야 한다.
바. 건축과정 중에서 반드시 습식으로 시공이 이루어져야 하는 경우에 수분과 접촉하는 부위에 사용되는 목재는 가능하면 방부처리목을 사용한다.

1.3 관련 시방절

02000 가설공사
04000 지정 및 기초공사
07000 조적공사

08000 석공사
12000 지붕 및 홈통공사
14000 내·외벽공사
15000 미장공사
16000 온돌 및 바닥판공사
19000 수장공사
문화재청 발간 <문화재수리표준시방서>

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 1519 목재의 제재 치수
KS F 3020 침엽수 구조용재
KS F 3021 구조용 집성재

1.5 용어의 정의

겹처마 : 서까래와 부연을 한꺼번에 구성한 처마
고주(高柱) : 외진(外陣)과 내진(內陣) 사이에 세운 평주(平柱)보다 높은 기둥
곡연(曲椽) : 선자서까래
귀굴도리 : 도리가 둥근 나무로 만들어진 것으로 민도리의 대칭
귀기둥 : 집의 네 귀 모퉁이에 서 있는 기둥
기둥 : 주초 위에 세워 보·도리 등을 받치는 둥글거나 네모진 굵은 나무
도구 :

가) 측정도구

(1) 곡자(곱자, 기역자) : 먹매김을 하기 위하여 스테인리스강으로 만든 기역자 형태로 굽은 자
(2) 직각자
: 미레자라고도 하며 나무에 치수를 새겨 기준선에 대해 직각으로 선을 그을 때 사용하는 기역자 또는 알파벳 T자 형태의 자
(3) 장척(長尺)
: 기둥이나 보, 장여/도리 등의 긴 부재를 일괄적으로 치목할 때나 기둥 사이의 거리를 측정하기 위하여 현장에서 뒤틀림이나 휨이 없는 목재를 이용하여 만들어 사용하는 긴 자
(4) 줄자: 목재 부재나 기둥 사이의 거리를 대략적으로 측정하기 위하여 사용하는 자
(5) 수평기
: 짧은 거리의 수평을 확인할 때는 수평계를 사용하고 먼 거리의 수평을 확인하기 위해서는 물수평이나 레이저 수평기를 사용함
(6) 정추(다림추)
: 목재에 수직 십반선을 긋거나 기둥을 세울 때(다림보기)와 같이 수직을 가늠할 때 사용하는 규준실이 달린 추

나) 매김도구

(1) 먹칼
: 대나무를 쪼개 한쪽 끝을 얇게 깎은 다음 먹물을 머금을 수 있도록 다시 작게 쪼개서 만드는 먹매김 도구
(2) 먹통

: 부재에 길고 곧은 선을 긋기 위하여 실이 먹물을 통과해 긴 부재에 먹선을 그을 수 있도록 만든 도구

(3) 그므개(촌목) : 여러 부재에 동일한 치수선을 그릴 때에 사용하는 도구

(4) 그레자(그렝이칼, 그레칼)

: 주로 주초 모양에 맞추어 기둥을 세우거나 추녀를 도리 위에 올리는 경우에 문선이나 벽선 등을 기둥에 맞춰 조립하기 위하여 사용하는 컴퍼스 모양 또는 먹칼 2개를 이어붙인 모양의 칼로서 현장에서 직접 제작해 쓰기도 함

다) 치목도구

(1) 수공구

: 손톱, 손대패, 홈대패, 끌, 자귀, 메, 망치, 송곳 등과 같이 사람의 힘을 사용하여 치목하는 공구

(2) 전동공구

: 전동대패, 전동홈대패, 원형톱, 각끌기, 드릴, 그라인더, 샌딩기, 루터, 수압대패, 자동대패, 전기체인톱 등과 같이 전기에 의하여 작동하는 공구

(3) 엔진공구

: 엔진 체인톱, 컴프레서 등과 같이 연료를 사용하여 공구 자체에 부착된 엔진을 가동시켜 사용하는 공구

도리(桁, 楣) : 기둥 위에 보를 걸고 보와 보 사이 보머리에 걸터앉도록 건너지르는 둥글거나 모난 나무

두리기둥 : 둥글게 다듬어 마련한 기둥

대들보(大樑) : 기둥 사이에 건너지르는 여러 개의 보 중에서 가장 기본이 되는 큰 보

마룻대 : 용마루의 동기와 및 용마름에 넣는 빳빳한 장대나 대나무

말굽서까래(馬足椽, 馬蹄椽) : 엇선자의 한 가지

맞배지붕 : 맛배지붕이라고도 하며 경사진 지붕이 앞뒤로 맞놓게 된 지붕

맞춤 : 2개 이상의 부재가 직각 또는 경사각을 이루며 만나는 부위에서 결구시키는 것

문설주 : 문얼굴의 벽선. 하방 위에 좌우로 벌려 서서 문인방을 받는 것

물매 : 지붕의 낙수면(落水面)이 이루는 비탈진 경사도

민도리 : 납도리라고도 하며 모지게 다듬은 도리

바심질 : 수장재 등을 깎고 다듬는 일

박공(朴工, 懔風, 懔噶) : 박공널의 준말로서 합각 부분에 삼각형으로 설치되는 널빤지

반자 : 방이나 내루(內樓) 등의 천장을 평평하게 만들어 놓은 시설

변탕질 : 기둥이나 벽선의 가장자리를 모죽임하는 일

보아지 : 양봉(樑奉)이라고도 하며 들보를 받치는 첨자처럼 생긴 나무

부연(浮椽, 婦椽, 付椽, 師椽, 飛睃) : 서까래 끝에 네모진 짧은 서까래를 건 것

부연개판(浮椽蓋板) : 골개판이라고도 하며 부연 사이를 덮는 널빤지

배흘림 : 원주의 배를 블록하게 다듬은 기둥

뺄목 : 빼도리. 창방, 평방의 끝머리

사개맞춤 : 기둥머리에 장여나 인방 또는 보나 도리를 '十' 자로 짜는 일

사래 : 겹처마에서 추녀 끝에 덧걸린 짧은 추녀 모양의 나무

상인방(上引枋) : 인방. 문인방 위에 따로 있는 인방

서까래(椽) : 둥근 나무를 깎아 도리 사이를 건너지르게 한 나무

서까래개판 : 골개판이라고도 하며 서까래 사이를 덮은 널빤지

서까래늘이개 : 서까래 뒷목을 누르는 큰 통나무들

선자연(扇子椽)
: 추녀 좌우의 부챗살같이 퍼진 서까래들 '十'자맞춤 : 수장재를 서로 교차시켜서 엎을장 및 받을장으로 만든 이음
쌍장부 : 쌍갈을 끼우기 위해 파낸 홈
앙곡(昻曲) : 통서까래보다 번쩍 들리는 곡률(曲率)에 따라 구성된 추녀머리
엇이음 : 두 나무의 끝을 각각 비스듬하게 절단하여 맞추는 이음
연귀 : 수평과 수직으로 만나는 두 목재부재에서 접합면이 45°로 만나는 이음방법
연등천장 : 서까래와 벽체가 그대로 드러나 보이도록 하고 다듬어 간추린 천장
오금 : 기둥머리를 집 안쪽으로 기울도록 세우는 법식
용마루 : 용마름이라고도 하며 지붕에서 제일 높은 곳에 만든 마루
우미량 : 짧은 툇보를 배흘치기 해서 반쪽 홍예처럼 만든 것
이음 : 부재를 길이방향으로 이어서 길이를 연장하는 것
인방(引枋) : 수장재 중에서 기둥머리 부분에 결구되는 부재
원주(圓柱) : 둥구리기둥이라고도 하며 방주(方柱)의 상대말
장귀틀 : 우물반자를 구성하는 데 쓰이는 긴 각목
장부촉 : 수장재의 이음 부분을 촉으로 깎아 만든 것
장여 : 도리를 받치는 폭이 좁고 운두가 높은 각재
적심 : 서까래의 뒷목을 보강하거나 하중의 분산을 위하여 속샅을 채우는 것
종도리 : 제일 높은 자리에 있는 도리
주심도리 : 기둥 위에 놓인 도리
중도리 : 주도리와 종도리 사이에 있는 도리
중방(中枋) : 수장재 중 기둥허리에 걸리게 되는 부재
창방 : 기둥머리 사개에 짜맞추고 보머리와 함께 짜이며 수장재보다 굵은 목재부재
처마(軒, 昦) : 지붕이 도리 밖으로 내민 부분
처마안허리 : 추녀 끝이 많이 튀어나오고 서까래가 짧아서 생기는 곡선
초매기 : 서까래에 걸린 평고대
추녀(榮, 斜棟, 四阿, 脊舌) : 모혀까래 또는 모혀라고도 하며, 귀에 거는 굵은 목재부재
충량(衝樑) : 옆에 선 기둥머리에서 들보를 향해 건 보
퇴량(退樑) : 툇간에 얹은 보
팔작지붕 : 네 귀에 추녀가 걸린 집에서 합각을 두면서 구성한 지붕
평고대 : 평교자라고도 하며 서까래 및 부연 등의 끝 부분 위쪽에 걸리는 네모지고 긴 목재부재
평방(平枋) : 창방 위에 놓여 다포계의 공포들을 떠받치는 역할을 수행하는 넓고 두꺼운 목재부재
평주(平柱) : 갓기둥, 퇴주 또는 툇기둥이라고도 하며 고주보다 짧은 기둥
하방(下枋) : 기둥뿌리에 결구되는 수장재
합각(合閣) : 팔작지붕의 박공머리에 생긴 삼각형의 공간
홑처마 : 부연을 설치하지 않고 서까래만으로 구성된 처마

2. 자 재

2.1 일반사항

가. 한옥목조공사에 사용되는 목재의 함수율, 치수, 종류, 품질, 검사 등은 이 시방서의 10010(목공사 일반)에 따른다.

나. 한옥목조공사에 사용하는 목재는 준공 후 갈라짐과 변형을 방지하기 위하여 가능한 건조된 목재를

사용하여야 하며 미 건조재를 사용할 경우 함수율 24% 이하의 것을 사용한다.

다. 이 시방서 10010(목공사 일반)에 품질이 명시되지 아니한 자재의 경우에는 해당 한국산업표준에서 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것으로서 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

라. 목재는 가능하면 함수율이 낮고 통직하며 옹이가 적고 양 마구리의 단면 중심에 수심이 위치한 것을 선별하여 사용한다.

2.2 원 목

가. 설계도서에서 목재에 대하여 정한 바가 없는 경우에는 소나무재를 사용하며 소나무재를 구할 수 없는 경우에는 이와 동등 이상의 품질을 갖는 낙엽송이나 잣나무재를 사용할 수 있다.

나. 국내에서 생산된 목재가 아닌 경우에는 이 시방서 10010(목공사 일반)에 명시된 국내산 목재의 품질 기준과 동등 이상의 것을 사용할 수 있다.

다. 추녀나 선자연, 박공널 등과 같이 사용되는 부재의 형태가 곡선재일 경우에는 가급적 그 형상과 유사한 자연 곡선재를 사용하도록 한다.

2.3 제재목

가. 건조 및 대패마감하지 않은 제재목의 치수와 품질은 이 시방서 10010(목공사 일반) 및 KS F 1519에 따른다.

나. 구조용 제재목의 치수 및 품질은 이 시방서 10010(목공사 일반) 및 KS F 3020에 따른다.

2.4 집성재

가. 구조용으로 사용되는 집성재의 품질은 이 시방서 10010(목공사 일반) 및 KS F 3021에 따른다.

3. 시 공

3.1 가설공사

한옥공사의 가설공사는 이 시방서의 02000(가설공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 0200(가설공사 일반)에 따른다.

3.2 기초공사

한옥공사의 기초공사는 이 시방서의 04000(지정 및 기초공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 0300(기초공사 일반)에 따른다.

3.3 기단공사

한옥공사의 기단공사는 이 시방서의 08000(석공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 0400(기단공사 일반)에 따른다.

3.4 치목(몸체부 및 지붕부)

3.4.1 일반사항

가. 한옥목조공사에 사용되는 목재 자재에 대하여 수공구, 전동공구 및 엔진공구를 사용하여 원하는 치수 및 형태로 자르고 파내고 깎아내는 치목작업을 실시한다.

나. 일반적으로 부재의 치목은 겉목치기(박피), 먹매김, 마름질 및 바심질의 순으로 실시하며 바심질이 끝나면 부재에 번호 또는 기호를 붙여서 구분한다.

다. 치목 전에 목재의 굽이(등과 배), 원구(벌구) 및 말구의 구별을 확실히 해서 사용한다.

라. 구조용 목재로서 집성재 또는 기계식 가공(pre - cut) 부재를 사용하는 경우에는 집성재 제작업체 또는 기계식 가공업체를 선정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 부재의 제작을 발주하여야 한다.

3.4.2 부재별 치목 순서

가. 치목은 일반적으로 단면이 큰 부재에서 작고 긴 부재 순으로 하며 이는 부재의 단면적이 작을수록 뒤틀어짐, 휨 등의 변형이 생기기 쉽기 때문이다.

나. 일반적으로 서까래부터 치목한다. 서까래는 원목상태로 반입되므로 건조에 시간이 많이 걸리고, 변형이 생기더라도 구조에 미치는 영향이 크지 않기 때문이다.

다. 기둥은 여러 부재가 결구되는 부재이므로 원주, 각주 등의 형태로 가공하고 결구 부분은 가급적 조립 직전에 치목하는 것이 좋다.

라. 인방재와 수장재는 변형을 방지하기 위하여 조립 직전에 치목하도록 한다.

3.4.3 목재의 굽이와 원구/말구

가. 굽이란 목재의 휘어서 굽은 상태를 말하며, 목재의 굽은 상태를 잘 보고 사용해야 건축물의 내구성과 안전성을 확보할 수 있다.

나. 일반적으로 목재가 굽어 볼록한 부분을 등이라 하고 오목하게 들어간 부분은 배라고 한다.

다. 창방/장여/도리 등과 같이 상부에서 하중을 받는 수평 부재는 등이 위로 가도록 설치하여야 한다.

라. 같은 수평부재라도 추녀/사래/서까래처럼 밖으로 나온 부분(뺄목)이 긴 부재(외팔보 또는 캔틸레버보)는 배가 위로 가게 사용한다.

마. 목재의 마구리는 윗부분인 말구와 아랫 부분인 원구(벌구)로 구분하고 기둥은 원구가 아래로 가도록 설치하여야 하며, 박공을 제외하고 다른 부재(추녀 또는 서까래)는 원구가 바깥쪽을 향하도록 설치한다.

3.4.4 먹매김

가. 먹선 긋기는 먹통, 먹칼, 먹물 등을 현장에 준비하고 시행한다.

나. 치장먹줄의 굵기는 0.5 mm 정도로 하고, 바심질용 먹줄의 굵기는 0.8 mm 정도로 한다.

다. 먹칼은 대나무쪽을 날 두께 0.5 mm 이하로 깎아 사용하며 먹선은 먹칼을 수직으로 세워 긋는다.

라. 먹매김은 심먹, 자름, 구멍가심, 반닫이, 끌구멍, 내닫이 구멍 등 정해진 먹매김 기호로 표시하며 톱질할 때에 먹줄의 중심을 지나도록 표시한다.

마. 부재의 이음과 맞춤부분은 목재의 건조 상태에 따라 조절해서 먹매김한다.

3.4.5 원주 마름질

가. 기둥이나 굴도리 부재를 원주로 사용하는 경우에 먼저 목재의 양 마구리면에 십반(십자 형태의 중심선)을 다음 순서에 따라서 정확하게 그린다.

1) 부재가 원목일 경우에는 겉목치기를 먼저 하고 마구리면이 지저분하면 체인톱과 전동대패 등을 이용해 마구리면을 깨끗하게 정리한다.
2) 부재의 원구/말구, 등/배를 구분하여 마구리면에 표시해 둔다.
3) 부재가 돌지 않도록 고정한 후 곡자로 부재의 정중앙 부분을 표시한 후 그 부분을 지나도록 정추를 내린다.
4) 정추에 연결된 규준실 뒤의 마구리면에 필기구로 선에 가려 안 보이도록 표시 후 수직선을 그린다.
5) 다른 쪽의 마구리면에도 정추를 내리고 똑같이 수직선을 그리며, 이때 주의할 점은 양쪽 마구리면에 중앙수직선을 다 그릴 때까지 부재를 움직여서는 안 된다.
6) 부재 양면에 수직선을 내렸다면 그 수직선의 중심을 지나고 그 선에 직각인 선을 양쪽 마구리면에 그린다.

나. 양 마구리면에 십반을 그린 후 다음 순서에 따라서 부재를 원형으로 다듬는다.

1) 양 마구리면에 그려진 십반 중심을 기준으로 얻고자 하는 크기의 원을 그린다.
2) 그 원에 외접하는 정사각형, 정팔각형, 정십육각형, 정삼십이각형을 그리고 양쪽에 위에서 아래로 수직으로 먹선을 친다.
3) 각을 전부 치목한 후에는 손대패로 마무리한다.

3.4.6 각재 마름질(직각 맞추기)

가. 치목은 주로 전동대패로 실시하며 먹선을 죽이지 않고 반 정도 살린다는 기분으로 먹선의 중심을

따라서 대패질한다.

나. 먹선을 맞춘 뒤에는 곡자로 대패질한 면이 평탄한지 확인하면서 다듬는다.

다. 전동대패의 날을 조금만 내어 전체적으로 마무리 대패질을 한다.

라. 수압대패와 자동대패 등 대형 전동공구를 사용해 각재를 마름질할 수도 있으며 먼저 마주보는 양면을 수압대패로 직각에 맞춰 다듬은 뒤 자동대패로 치수를 맞춰 마름질한다.

3.4.7 부재별 치목

가. 기둥

1) 마름질이 끝난 기둥은 양마구리면 십반을 서로 잇는 먹선(심먹, 한반먹 또는 치장먹)을 그리며 심먹은 한 번 그리면 지우지 않는 먹이니 최대한 깔끔하고 선명하게 그린다.
2) 심먹을 그린 후 기둥의 기준 길이를 기둥의 하단(원구)에 표시하고 장척을 사용하여 기둥 윗면으로부터 기준 길이가 되는 부분에 표시한다.
3) 기둥의 말구 마구리면에 사괘 모양대로 먹을 놓으며 기둥의 표면 상태에 따라 깨끗한 면이 전면을 향하게 하고 옹이나 흠이 있는 부분은 벽쪽을 향하게 한다.
4) 마구리에 먹선을 그린 후 측면부 먹선을 그린다.
5) 원형톱의 깊이를 조정해 측면부 먹선을 따라 톱질을 한다.
6) 원형톱으로 톱질한 선을 따라서 엔진 체인톱으로 톱질하며 한 번에 따내려고 하지 말고 중간 부분까지만 톱질한다.
7) 측면부 먹선을 따라 일렬로 체인톱을 사용하여 톱질한 후 체인톱이나 끌을 사용하여 사괘를 따낸다.
8) 기둥 사괘의 바닥면이나 사괘를 밖에서 봤을 때 안쪽에 배가 부른 부분이 없도록 끌로 깔끔하게 다듬는다.
9) 사괘를 다듬은 후 바람이 잘 통하는 곳에 부재들을 보관하고 치목이 다된 기둥은 이동시 사괘 부분이 손상되지 않도록 보온덮개로 덮어두거나 각재로 부목형태로 감싸놓는다.
10) 민흘림기둥은 기둥 굵기에 대하여 1/10 정도의 기울기를 갖도록 밑마구리보다 끝마구리의 단면을 작게 만든다.
11) 배흘림기둥은 기둥 하부쪽은 높이의 1/3 지점을 가장 굵게 하고 밑마구리는 이보다 가늘게 하며 끝마구리는 밑마구리보다 가늘게 한다.
12) 치목이 끝난 기둥은 건조 시 갈라짐을 방지하기 위해 몸통에 한지를 바르거나 마구리에 토분먹임 또는 페인트칠 등의 보양작업을 거치고 그늘진 곳에서 자연건조한다.

나. 보

1) 원목으로 보를 치목하는 경우에 박피한 후 먹선을 잘 그릴 수 있도록 전동대패로 전체적인 모양을 잡으며 원목 상태의 모양을 살려서 보를 만들 수도 있고 보의 위아래 부분은 그냥 두고 좌우 측면을 따서 만들 수도 있다.
2) 보는 아랫면을 기준으로 위로 올라가면서 먹매김을 하고 다듬은 보를 배가 위로 향하게 작업대 위에 올려놓고 양 마구리에 수직십반을 그리고 가로 방향의 십반은 그리지 않는다.
3) 수직십반을 그린 후 보아지(익공)의 폭과 길이를 고려하여 양 마구리에서 보의 바닥면을 정한다.
4) 보의 바닥면으로부터 주심장여가 올라오는 높이만큼 치수를 재서 마구리에 좌우로 먹선을 그려서 보의 수평기준선으로 잡으며 경우에 따라서 도리의 중심을 기준선으로 잡을 수도 있다.
5) 보의 측면에 보의 바닥면, 보의 수평기준선 및 주두 기준선을 따라서 먹선을 그린다.
6) 보의 바닥면을 다듬은 후 바닥과 보의 등에 심먹을 친다.
7) 보의 측면에서 보의 중심과 기둥 위에 올라갈 부분, 동자주가 앉을 부분을 장척으로 측정해 사면에 먹선을 돌린다.

8) 보의 아랫면에 주두와 장여가 결구되는 부분과 보머리 부분 등을 그린다.
9) 보의 측면에 주두, 장여, 도리 등이 결구되는 부분을 그리고 보머리는 미리 만들어 둔 본을 이용해 그리며 바닥에 바데떼기(아래서 볼 때 보가 쳐져 보이지 않게 하기 위하여 위로 50~100 mm 정도 파 올리는 작업) 처리하는 경우에는 이 부분도 함께 그린다.
10) 보의 윗부분에 장여와 도리 등이 결구되는 부분을 그리고 5량 집일 경우에는 동자주가 올라갈 부분, 3량 집일 경우에는 대공이 올라갈 부분을 그린다.
11) 전동공구와 수공구 등으로 바심질할 부분과 보머리 부분 등을 다듬는다.
12) 보의 형상에 따라 숭어턱따기, 장부맞춤 등을 하고 밑면 바데떼기, 옆면 어깨굴림, 윗면 도래걷이 및 모서리 굴리기 등의 작업을 실시한다.
13) 보의 폭이 기둥 폭보다 클 때에는 보의 숭어턱 모서리는 어깨굴림을 하기도 하고 모접기는 윗면을 굴리지 않거나 굴리더라도 밑면보다 작게 굴린다.

다. 창방
1) 양마구리에 수직십반을 그리고 심먹을 놓는다.
2) 장척으로 기둥 위치를 잡고 사면에 먹선을 돌리며 도행판에 따라 창방 위에 놓일 위치를 표시한다.
3) 창방이 결구되는 위치에 맞게 장부를 그린다.
4) 원형톱, 체인톱, 수공구 등을 이용해 바심질한다.
5) 집에 리듬감을 주고 착시를 교정하기 위해서 창방에는 대부분 모를 접어준다.
6) 창방의 너비가 기둥보다 클 때에는 기둥 가까이에서 양옆을 어깨굴림하거나 기둥이 원주일 경우 기둥을 감싸도록 할 수도 있다.

라. 도리/장여
1) 굴도리인 경우는 원주 깎는 요령으로 작업하고 바심질은 창방 치목과 동일한 방법으로 작업하며 도리와 도리를 잇는 경우에는 너비장, 주먹장 이음 또는 철물을 사용한다.
2) 납도리의 밑면은 장여 맞춤 선부터 모접기를 하기도 한다.
3) 장여와 굴도리가 닿는 면은 밀착이 되게 장여 윗면을 굴도리에 맞춰 깎거나 도리의 밑면을 장여의 윗면에 맞게 다듬기도 한다.

마. 도리/장여의 왕지맞춤(왕지짜임)
1) 팔작지붕이나 우진각 지붕에서 서로 교차하는 전면과 측면의 도리가 굴도리일 경우에는 왕지맞춤(반턱연귀맞춤)을 실시한다.
2) 굴도리 양마구리에 십반을 그리고 심먹을 놓는다.
3) 장척으로 기둥 위에 놓일 부분을 정하고 원주 둘레에 먹선을 그리며 기둥 윗부분에서 위아래로 도리 반지름만큼씩 떨어진 부분도 표시하고 둘레에 먹선을 그린다.
4) 기둥 위에 놓일 중심 부분에 장여 폭 만큼의 정사각형을 그린다.
5) 그려진 정사각형의 앞뒤 대각선 모서리를 지나고 중심에서 도리 반지름만큼 떨어진 부분과 만나도록 선을 그리며 이때 장판지나 철띠, 왕지틀, 곡자 등을 사용할 수 있다.
6) 연장을 이용해 대각선으로 따내고 손대패와 끌 등으로 다듬으며 틈이 생기지 않도록 평평한 판을 이용해 중간 중간 확인하면서 작업을 실시한다.

바. 주두/소로
1) 주두는 부재 방향을 잘 살펴서 심재가 위로 가도록 하고 부재의 잘린 단면이 도리방향을 향하도록 한다.
2) 모든 면에 십반먹을 그리고 측면에는 사절할 부분과 장여와 보아지가 결구될 부분을 그린다.
3) 윗면에는 장여와 보가 교차돼 결구될 부분을 그리고 하단에는 사절할 부분과 보아지가 결구될 부분을

그린다.

4) 전동공구와 수공구를 사용해 먹선을 따라서 다듬는다.
5) 소로는 주두와 모양이 같고 크기가 작은 부재로서 긴 부재에 먹을 놓고 한 번에 여러 개를 동시에 만든다.

사. 추녀/사래

1) 추녀는 한옥의 우진각지붕, 팔작지붕, 모임지붕 등에 사용되어 한옥 처마의 곡선미를 결정하는 부재로서 약간 굽은 것이 이 용도에 적합하다.
2) 한옥 처마곡선은 앙곡과 안허리곡의 조화로 이루어지며 추녀의 외목 길이가 길수록 안허리곡이 커지고 곡(주심도리 위에 올라가는 부분의 추녀의 높이)을 크게 쓸수록 앙곡이 커진다.
3) 추녀와 도리가 만나는 부분은 그렝이질을 하여 잘 밀착되도록 한다.
4) 추녀 밑면의 중심부는 살짝 배부르게 굴리고 돌출되는 부분에는 게눈 각을 조각하기도 한다.
5) 추녀머리의 마구리는 밑면을 좌우로 경사지게 오각형으로 한다.
6) 추녀의 내목길이(주심도리에서 중도리까지 길이)보다 외목길이(주심도리에서 처마쪽으로 나온 길이)가 길면 구조적으로 불안정해지므로 이 점에 주의한다.

아. 평서까래

1) 부재의 겉껍질(피죽)을 박피기와 낫 등을 이용해 벗기고 옹이 등은 체인톱으로 미리 잘라둔다.
2) 부재를 작업대(모탕, 우마) 위에 올려놓고 원구/말구와 등/배를 구분해 배쪽이 위를 향하게 한다.
3) 원구와 말구 마구리에 치수대로 만든 본(도렝이)을 놓고 원형을 그리며 이때 부재의 전체 휘어진 모양을 살펴서 치목 후 가장 직재(휜 모양이 펴질 수 있도록)가 될 수 있도록 도렝이 위치를 상하좌우로 조정해서 그린다.
4) 깎아내야 할 부분이 많으면 전동홈대패로 우선 초벌 치목하고 전동대패로 치목하며 치목시 주심도리 부분이 가장 두꺼워지도록 (홍두깨 모양) 모양을 잡아가면서 치목한다.
5) 전동대패로 치목 후 부재 윗(배)부분을 폭 30 mm 정도로 평탄하게 하여 추후 개판이 서까래 위에 잘 붙도록 한다.
6) 전체적으로 손대패로 마무리한다.
7) 목재의 원구가 처마의 뺄목 쪽이 되도록 하고 길이의 1/10 정도 안쪽으로 경사지게 자른다.
8) 뺄목 쪽에서 주심도리 쪽으로 서까래 아랫부분이 점차 굵어지게 소매걷이 해주기도 한다.
9) 단연은 원통형으로 깎고 마구리는 직각으로 자른다.

자. 귀서까래(선자서까래, 엇선자서까래)

1) 우진각지붕 또는 팔작지붕에서 추녀의 좌우에 설치되는 귀서까래는 선자서까래, 엇선자(말굽, 마족연)서까래, 나란히 서까래 등으로 구분된다.
2) 선자서까래에는 앙곡에 맞는 곡재로서 일반적으로 평서까래보다 30~60 mm 정도 큰 것을 사용한다.
3) 치목 전 선자서까래 평면도(현촌도)를 작성해 선자서까래의 길이(총장), 내목길이, 외목길이 등을 산정한다.
4) 선자선까래의 중심 간격은 평고대 위에서 일정하게 한다.
5) 선자서까래의 내목 시작점(갈모산방 위에 올라가는 부분)에서 꼭짓점까지는 사각뿔 형태로 치목한다.
6) 선자서까래를 도리 위에 올렸을 때 갈모산방 위에서 옆면이 서로 맞닿게 하고 밑면은 갈모산방의 경사에 맞춘다.
7) 갈모산방에서 외부로 내민 부분은 평연과 같은 형태로 하고 처마곡에 맞춰 치켜 올라가도록 한다.
8) 엇선자서까래(말굽서까래) 내목쪽 마구리는 추녀와 맞닿는 각도에 따라 타원형으로 치목한다.
9) 추녀에 붙는 선자서까래 초장(붙임혀)은 추녀에 잘 밀착되도록 마구리 면적의 1/2~2/3 정도를

평활하게 깎는다.

차. 부연/목기연

1) 선자부연의 물매는 역물매가 되지 않도록 한다.
2) 부연과 목기연의 내목길이는 외목길이의 1.5~2.0배 정도가 되도록 한다.
3) 부연의 내목은 처마물매에 맞추어서 빗자르고 목기연의 내목은 지붕물매에 맞추어서 빗자른다.
4) 부연과 목기연의 밑면은 부연내밀기의 1/2~2/3 정도를 소매걷이하고 양볼은 경사지게 깎는다.
5) 부연과 목기연의 뺄목 마구리는 15 mm 정도 아래쪽을 들여 빗자른다.
6) 부연 옆면의 부연착고를 끼울 널홈은 평고대 상단 바깥쪽에서 안쪽으로 15 mm 정도 들인 위치에 깊이 9~15 mm 정도로 파낸다.
7) 목기연은 박공에 결구되도록 옆면에 박공 두께만큼 널홈을 판다.

카. 평고대

1) 평고대는 한옥의 처마곡선을 만드는 긴 부재로 여러 부재를 이어서 사용한다.
2) 가능하면 이음 부분이 적게 생기도록 하고 선자서까래 위에 설치하는 조로평고대는 한 부재로 사용한다.
3) 초막이의 윗면은 부연의 경사에 맞게 빗깎는다.
4) 평고대의 이음은 앞면은 경사지게 하고 뒷면은 빗턱이음으로 한다.

타. 박공

1) 박공은 지붕곡선에 따라 상단과 하단에서 일정한 곡선을 이루도록 치목한다.
2) 맞배집박공의 아래쪽 단부에는 게눈 각 등을 조각한다.

3.5 몸체부 및 지붕부의 조립

3.5.1 일반사항

가. 부재 조립 시 무리한 힘을 가하여 부재가 손상되지 않도록 한다.

나. 단일부재는 특별한 경우가 아닌 이상 잇거나 맞춤을 해서는 안 된다.

다. 수직재는 원구가 아래를 향하게 하고, 수평재의 연결 부위는 원구와 말구가 맞대지도록 한다.

라. 이음의 위치는 가급적 상하부재가 한 곳에 집중되지 않도록 한다.

마. 이음 및 맞춤은 편심하중을 받지 않도록 하며, 보 등 수평부재의 이음 및 맞춤은 응력이 작은 곳에 위치하도록 한다.

3.5.2 부재의 접합

가. 이음

: 한옥에서 사용되는 이음의 종류에는 맞댄이음, 장부이음, 반턱이음, 주먹장부이음, 통장부이음, 엇걸이(산지)이음 등이 있다.

나. 맞춤

: 맞춤은 크게 수평부재끼리의 맞춤과 수평부재와 수직부재의 맞춤으로 나눌 수 있고 한옥에서 사용되는 대표적인 맞춤방법으로는 맞댄맞춤, 반턱맞춤, 장부맞춤, 주먹장맞춤, 사개맞춤 등이 있다. 부재 사이의 맞춤에는 한 가지 맞춤 방법만 적용되는 것은 아니며 경우에 따라서 두 가지 이상의 맞춤법이 동시에 적용되기도 한다.

3.5.3 몸체부 조립

가. 몸체부의 조립은 일반적으로 기둥세우기, 보아지, 창방(장여), 주두, 소로, 장여, 툇보, 대들보, 측보(충량, 우미량), 주심도리, 동자주, 종보, 중장여, 중도리, 대공, 종장여, 종도리 등의 순으로 실시한다.

나. 기둥세우기

1) 기준 기둥(보통 초석이 가장 높은 곳의 기둥)을 먼저 세우며 기준 기둥의 벽 부분(서로 직각이 되는

부분)에 긴 각재를 박고 다른 두 면에는 정추를 늘어뜨린 후 초석 위에 세운다.

2) 두 사람이 각각 각재를 담당하여 밀거나 당김으로써 위치를 조정하고 다른 한 사람이 기둥 중심의 심먹과 정추가 일치하는지 확인하여 기둥의 수직을 잡는다.

3) 기둥의 수직을 잡으면서 기둥 아랫면에 쐐기를 박아서 기둥이 움직이지 않도록 한다.

4) 다림보기가 끝나면 그렝이칼(그렝이질할 수 있게 만든 도구)로 초석과 규준실과의 간격을 기준으로 그렝이질을 한다.

5) 그렝이질된 기둥은 끌과 톱 등을 이용해 따내며 이때 기둥의 가운데 부분이 튀어나오지 않도록 한다.

6) 기둥을 설치할 때에 방부 및 방충 등을 위하여 초석 위에 소금과 숯 등을 넣기도 한다.

다. 보아지

1) 기둥 사괘의 전후(보 방향)에 보아지를 결구한다.

2) 기둥 사괘의 보아지의 직각방향(도리방향)에 장여(창방)을 주먹장으로 결구한다.

3) 귀장여(귀창방)는 직교하는 반턱맞춤으로 결구한다.

라. 툇보/대들보/측보

1) 가새로 기둥이 움직이지 않도록 고정한다.

2) 대들보보다 툇보를 먼저 조립하며 툇보는 고주에 곧은장으로 따낸 뒷초리를 넣고 보머리 부분을 기둥에 결구한다.

3) 대들보도 고주에 곧은장으로 따낸 뒷초리를 넣고 보머리를 기둥에 결구하며 툇보와 대들보의 뒷초리는 기둥에 산지(촉)를 박아서 고정한다.

4) 고주와 대들보에 측보(충량/우미량/측량)를 결구하며 대들보에 결구되는 측보는 주먹장으로 결구하고 고주에 결구되는 측보는 곧은장에 산지를 박아서 고정한다.

마. 도리

1) 도리의 이음은 반드시 보나 툇보, 포부재 등 수평재의 중심부 위에서 실시하며 이음부의 단면에 응력이 발생하지 않도록 한다.

2) 도리의 이음은 심이음으로 하고 위에 너비장(은장)을 박거나 부재 자체에 주먹장을 만들어 연결하거나 또는 철물을 이용하기도 한다.

3) 맞배지붕에서 귀쪽으로 나오는 도리는 처짐을 막기 위해 단일부재를 사용하며 부재의 굽이에 주의해서 사용한다.

3.5.4 지붕부 조립

가. 지붕부의 조립은 추녀, 평고대, 갈모산방, 서까래(장연), 선자서까래, 서까래(단연), 개판, 적심도리, 적심/누리개 등의 순으로 실시한다.

나. 겹처마인 경우에는 사래, 부연, 이매기 평고대, 선자부연, 부연 착고판, 부연개판 등의 공정이 추가된다.

다. 박공/합각지붕인 경우에는 종도리/뺄목/지지대(대공) 설치, 집부사(집우사) 설치, 풍판(합각널), 박공판, 목기연, 목기연 개판 등의 공정이 추가된다.

라. 추녀/사래

1) 추녀를 주심도리 왕지와 중도리 왕지 위에 올려놓고 추녀의 수평과 수직을 맞춘다.

2) 도리에 추녀가 밀착하도록 왕지 상면을 그렝이질하고 따낸다.

3) 그렝이질한 도리 위에 추녀를 올리고 추녀 뒷초리를 고정한다.

4) 중도리 상부에 강다리를 연결하거나 철물(감잡이쇠)을 이용해 추녀의 처짐을 방지하고 추녀 뒷초리와 중도리에 구멍을 뚫어 철물과 볼트 등을 이용해 추녀와 도리를 일체화하기도 한다.

마. 평고대/서까래

1) 주칸의 중심을 기준으로 도리 상면에 장연이 놓일 위치를 표시한다.

2) 도리 중간에 평고대를 걸기 위한 기준 서까래를 몇 개 설치한다.
3) 추녀 상면을 약간 따낸 후 추녀 사이에 평고대를 기준서까래에 건다.
4) 앙곡과 안허리곡을 고려하여 평고대로 처마곡을 잡는다.
5) 평고대 처마곡에 맞춰 중앙 부분부터 시작하여 바깥쪽으로 서까래를 설치해 나아간다.
6) 서까래와 평고대는 못으로 고정하고 서까래 뒷뿌리 부분은 중도리에서 연정이나 래그나사못으로 고정하기도 한다.

바. 갈모산방
1) 선자서까래만으로는 부족한 처마곡을 보충하기 위해 삼각형 형태의 갈모산방을 추녀 옆에 건다.
2) 갈모산방을 굴도리 위에 걸 때는 도리 형태에 맞추어 갈모산방의 하부를 다듬어 밀착시킨다.
3) 도리와 추녀 사이의 틈도 갈모산방으로 막고 갈모산방의 상면은 추녀의 춤과 곡, 평고대의 곡과 선자서까래의 곡에 맞추어 다듬는다.

사. 선자서까래/엇선자서까래
1) 선자서까래는 초장(붙임혀)에서 막장 순으로 조립하며 초장은 추녀 측면에 밀착하여 붙인다.
2) 내목은 갈모산방에서부터 중도리의 선자서까래가 모이는 부분까지이고 외목은 갈모산방에서부터 평고대에 붙는 부분까지이며 평고대, 갈모산방 및 중도리의 3지점에 선자서까래가 밀착되도록 치목해 붙이고 필요 시에는 같은 과정을 여러 번 반복하여야 한다.
3) 2장과 3장도 초장(붙임혀)과 마찬가지 방법으로 해당 위치에 직접 대보면서 치목하여 설치하며 선자연을 붙일 때마다 옆면에 못을 쳐서 인접 서까래와 일체화시킨다.
4) 막장의 뒷초리는 굵고 두툼하게 치목하고 선자연 뒷초리에는 누리개를 박아서 보강한다.
5) 엇선자서까래는 추녀에 붙는 부분을 타원형으로 맞추어서 따낸 후 붙여나간다.

아. 단연(동연)
1) 단연은 장연과 엇갈리게 배열하여 종도리 위에서 단연끼리 엇물리게 한 후 연정으로 고정하며 경우에 따라서는 단연끼리 서로 마주 보도록 배열하기도 한다.
2) 서까래의 지름이 커서 서로 겹치는 부분은 양볼을 쳐내야 한다.

자. 개판
1) 서까래 폭에 맞춘 개판을 서까래 사이에 서까래와 같은 길이방향으로 덮어서 못으로 고정한다.
2) 평고대에 개판이 고정될 수 있도록 홈을 판다.

차. 적심/누리개
1) 개판 위에 기와를 올리기 전에 지붕물매를 고정하고 흙이 개판에 직접 닿지 않도록 적심재(피죽 등)를 올린다.
2) 처마서까래(장연)와 부연의 뒷뿌리 부분에는 앞머리가 들리지 않도록 누리개를 설치한다.
3) 선자서까래에 누리개를 설치할 때에 앙곡으로 서까래와 누리개 사이에 빈 공간이 없도록 한다.
4) 맞배지붕이나 팔작지붕의 합각부에 목기연을 설치할 때에는 목기연과 개판 사이에 빈공간이 없도록 적심재를 잘 밀착해 설치한다.

카. 합각부
1) 합각부에 단연(집부사, 집우사)을 걸고 풍판과 졸대를 부착한다.
2) 풍판 위에 박공(합각널)을 설치하고 박공 상부에 일정한 간격으로 목기연을 끼워 넣고 고정한다.
3) 목기연 위에 목기연 개판을 고정하며 경우에 따라서는 풍판과 졸대 대신에 벽돌, 와편, 흙 등으로 합각부를 막을 수도 있다.

3.6 지붕공사(기와공사)

한옥의 지붕공사는 이 시방서 12000(지붕공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 0600(지붕공사

일반)에 따른다.

3.7 마루 공사

가. 동바리

1) 동바리의 상부에서 멍에와의 접합은 턱솔장부 접합으로 하고 90 mm 길이의 꺾쇠를 박아서 고정한다.
2) 동바리 밑에는 동바리 받침돌을 설치하고 동바리 받침돌의 모양에 맞추어서 동바리의 밑면을 깎아서 세운다.
3) 멍에에 직각방향인 밑둥잡이는 각각의 동바리마다 1개씩 설치하고 평행방향의 밑둥잡이는 1.8 m 이하의 간격으로 동바리의 양옆에 맞대어 길이 90 mm 이상의 못 2개씩을 박아서 고정한다.
4) 마루의 바닥 높이가 1 m 이하인 경우에는 멍에와 평행한 밑둥잡이는 생략할 수 있다.

나. 멍에

1) 기둥의 적절한 높이 중간에 멍에받이를 설치하며 멍에받이의 길이이음은 두께 50 mm 미만의 부재는 기둥의 중심에서 맞댄 이음을 하고 두께 50 mm 이상의 부재는 기둥의 중심에서 가로 턱솔이음을 한다.
2) 두께 50 mm 미만의 멍에받이는 기둥에 붙여서 대고 길이 90 mm 이상의 못 2개를 박아서 고정하며 두께 50 mm 이상의 경우에는 기둥에 턱걸침을 하고 길이 90 mm 이상의 못 2개를 박아서 고정한다.
3) 멍에는 멍에받이와 동바리 위에 설치하며 멍에의 이음은 동바리 중심에서 150 mm 내민 주먹장이음으로 하고 멍에와 동바리 또는 멍에받이와의 접합부에는 길이 90 mm 이상의 못 2개씩을 박아서 고정한다.
4) 멍에받이 또는 장선받이의 길이이음은 반턱이음에 길이 90 mm 이상의 못 2개씩을 박아서 고정시키며 콘크리트벽 기초에 고정하는 경우에는 지름 9 mm 이상의 고정볼트를 사용하여 고정한다.

다. 장선

1) 멍에와 직각방향으로 장선을 배치하며 멍에와의 접합부에는 길이 90 mm 이상의 못 2개씩을 경사못박기하여 고정한다.
2) 장선의 끝 부분에 장선받이를 설치하는 경우에는 장선받이에 걸침턱을 판 후 장선을 끼우고 길이 90 mm 이상의 못 2개를 사용하여 고정한다.
3) 장선의 길이이음은 멍에의 중심에서 맞댄 이음을 하고 이음부 좌우의 장선 부재에 각각 길이 90 mm 이상의 못 2개씩을 박아서 고정한다.
4) 측면으로 굽은 부재를 장선으로 사용하는 경우에는 볼록하게 나온 측면이 위로 오도록 설치하여야 한다.
5) 장선의 윗면이 평평하지 않고나 턱이 진 경우에는 수평실을 띄우고 그 높낮이를 조정한다.

라. 바닥보(베개보, 큰보)

1) 장선이나 멍에 아래에 큰 치수의 보가 필요한 경우에는 바닥보를 설치한다.
2) 바닥보의 이음은 바닥보를 받치는 기둥 또는 베개보의 중심에서 엇걸이 이음에 지름 12 mm 이상의 볼트 조이기로 하거나 또는 턱솔이음에 양면 띠쇠 또는 덧판을 대고 지름 12 mm 이상의 볼트 2개 조이기로 한다.
3) 춤이 서로 다른 부재 사이의 이음은 바닥보를 받치는 부재의 중심에서 큰 치수의 부재를 받을장으로 하고 윗면을 평평하게 맞추어서 베개(밑받침) 엇걸이 이음에 지름 12 mm 이상의 볼트 1개를 설치하거나 또는 턱솔이음에 양면 띠쇠 또는 덧판을 대고 지름 12 mm 이상의 볼트 2개를 설치한다.
4) 이음부에 받침이 있는 경우에는 기둥의 중심에서 턱주먹장이음 또는 +자 턱솔이음에 양면 띠쇠를 대고 지름 12 mm의 볼트 1개를 설치한다.
5) 보와 통재기둥과의 접합은 기둥에 빗턱 통을 넣고 짧은 장부맞춤을 한 후 감잡이쇠를 대고 지름 12

mm의 볼트 1개를 설치한다.

6) 보의 너비가 기둥의 너비보다 60 mm 이상 클 때에는 기둥에 빗깎은 짧은 장부맞춤을 하고 지름 12 mm의 볼트 1개를 설치한다.
7) 도리, 큰보 및 깔보 등과의 접합에서 받침부재 위에 걸치는 경우에는 턱걸침에 양면 엇꺾쇠치기를 하고 큰보와 윗면을 평평하게 하는 경우에는 통넣고 주먹장 걸침에 지름 12 mm의 주걱볼트 1개를 설치한다.
8) 받침부재와의 사이에는 받침부재 위에 장부촉 2개를 꽂아 접합하고 지름 16 mm의 볼트 2개를 설치한다.

마. 배합보

1) 층도리에는 빗걸침턱, 그리고 칸막이도리에는 턱걸침을 하고 양면에 엇꺾쇠치기를 한다.
2) 보가 기둥을 끼고 설치되는 경우에는 층도리에 걸치고 기둥을 16 mm 정도 따내어 보의 측면을 대고 지름 16 mm의 볼트 2개를 설치하며 보의 간격을 일정하게 유지하기 위하여 보와 보 사이에 설치하는 끼움부재의 길이는 보의 춤과 같게 하고 보의 길이를 따라서 1 m 간격으로 배치하고 각각의 끼움부재마다 지름 9 mm의 볼트 2개씩을 설치하여 고정한다.

바. 포갬보, 수평트러스 및 조립보

1) 설계도서에 따른다.

사. 귀잡이보 및 수평가새

1) 각재 또는 평각재를 사용하는 경우에는 보 또는 층도리에 상반부 빗턱 통넣기 또는 빗턱 허리대기를 하고 짧은 장부맞춤에 지름 12 mm의 볼트 1개를 설치한다.
2) 널재를 사용하는 경우에는 받침부재에 측면을 대고 길이 90 mm의 못 4개씩을 박아서 고정한다.

아. 귀틀

1) 귀틀의 윗면에는 마룻널을 설치할 수 있는 가는 홈을 파고 밑면에 철판 홈파기 또는 측면에 가는 홈파기를 한다.
2) 귀틀 부재 사이의 이음은 ㄱ자 턱솔이음으로 한다.
3) 기둥 및 벽선과의 접합은 통넣고 숨은 못박기로 하고 동바리와의 접합은 짧은 장부맞춤에 숨은 못박기로 한다.

자. 마룻널

1) 널의 측면에 제혀쪽매 가공을 한다.
2) 마룻널의 이음은 받침부재의 중심에서 턱솔이음으로 하고 이음부가 서로 엇갈리게 배치한다.
3) 마룻널의 측면을 받침부재에 맞추어서 턱솔깎기를 하여 받침부재 위에 대고 숨은 못박기를 한다.
4) 한식 우물 마룻널은 두께 24 mm 이상으로서 사각형으로 하고 마구리는 반턱끼움을 하며 동귀틀에 직각으로 끼워서 한편으로 몰아대고 숨은 못박기로 고정한다.
5) 마룻널과 마룻널 사이는 반턱쪽매 또는 제혀쪽매로 하며 마지막 한 줄을 남기고 동귀틀에 차례로 몰아넣고 숨은 못박기로 고정한다.

차. 마루 밑 검사구

1) 검사구 테두리는 윗면에 덮개 울거미를 끼울 홈을 파고 마룻널을 설치하기 위한 가는 홈을 파며 연귀맞춤에 쐐기로 고정하고 받침부재 위에 올려놓고 숨은 못박기로 설치한다.
2) 덮개울거미는 윗면에 덮개널을 설치할 수 있는 가는 홈을 파고 덮개띠장 자리를 파며 연귀맞춤에 쐐기로 고정한다.
3) 덮개띠장은 300 mm 간격으로 배치하고 덮개울거미에 끼워대고 못박기하여 고정한다.
4) 덮개널은 덮개울거미의 가는 홈에 마룻널과 같은 공법으로 끼워 넣는다.

3.8 벽체 및 미장공사

3.8.1 습 식

한옥의 전통적 습식벽체 및 미장공사는 이 시방서 07000(조적공사), 14000(외벽공사), 15000((미장공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 0800(미장공사 일반)에 따른다.

3.8.2 건 식

신한옥의 건식벽체 및 미장공사는 이 시방서 10020(경골목조공사)과 07000(조적공사), 14000(외벽공사), 15000(미장공사)에 따른다.

3.9 창호 공사

3.9.1 일반사항

가. 창호재는 함수율 19% 이하로 건조된 것을 사용한다.

나. 사용 수종에 대하여 설계도서에서 정한 것이 없는 경우에는 소나무(적송)를 사용한다.

다. 살이나 울거미재는 큰 부재에서 켜낸 섬유방향의 거심재를 사용한다.

라. 울거미재의 표면은 목재의 섬유방향이 보이도록 한다.

마. 엇결, 옹이, 갈램, 찢김, 썩음, 흠 등이 없는 재료를 사용한다.

바. 창호의 장식철물은 견고하고 미려한 것으로 사용한다.

사. 문널의 궁창널은 휨, 균열이 없는 부재를 사용한다.

3.9.2 창호부재 치목

가. 살의 치목

1) 창살은 창문의 면을 구성하는 재료로서 가로살과 세로살에는 같은 두께와 너비의 재료를 사용한다.
2) 가로살은 후면에서 세로살은 전면에서 턱을 따낸다.
3) 살은 여러 개를 한꺼번에 치목해 치수를 일정하게 유지하도록 한다.

나. 울거미의 치목

1) 울거미는 창문의 갓 둘레에 덧댄 부재로서 좌우의 선대나 상하의 막이대 모두 같은 두께 및 너비의 재료를 사용한다.

다. 문틀의 치목

1) 문틀의 면에는 외사치기, 쌍사치기 등에 의하여 쇠시리를 설치한다.
2) 현관문은 좌우기둥에 주선을 세우고 둔테를 대어 설치한다.
3) 현관문의 문짝은 상인방과 하인방에 겹쳐지도록 한다.

라. 문널의 치목

1) 널문에서 문널 자체가 장부가 될 경우에 좌우 문짝 끝널 상하를 길고 둥글게 깎아서 장부를 만든다.
2) 문널이 휘거나 뒤틀리는 것을 방지하기 위하여 문널에 가로 오림목을 꿰뚫어 넣거나 거멀띠장을 댈 수 있다.
3) 널장부 옆에는 감잡이쇠를 설치하여 장부를 보강한다.
4) 문널을 제작한 후에 휨이나 뒤틀림 등이 발생할 수 있으므로 제작 후 장기간 보양하여 변형되지 않도록 한다.

3.9.3 조 립

가. 가로살과 세로살의 조립

1) 가로살과 세로살의 맞춤은 반턱맞춤으로 하며 살이 교차하는 정도에 따라서 3분턱맞춤 또는 4분턱맞춤으로 할 수도 있다.
2) 가로살과 세로살의 귀맞춤은 연귀장부끼움 또는 맞댐연귀로 하고 대나무못 등을 박거나 아교 등의 접착제를 사용하여 접합한다.

나. 살과 울거미의 조립

1) 살과 울거미의 맞춤은 짧은 장부맞춤으로 한다.
2) 장살은 울거미에 내닫이 장부맞춤으로 접합하고 내닫이 장부맞춤한 장살의 마구리면에는 벌림쐐기를 박는다.
3) 빗살과 선대의 맞춤은 끝 부분을 네모장부로 잘라 꽂거나 잘라서 삼각형 장부구멍에 맞춘다.

다. 울거미와 울거미의 조립
1) 선대와 상하막이대의 맞춤은 연귀장부맞춤으로 하고 뒷면은 허리댐 장부맞춤으로 한다.
2) 선대와 상하막이대의 맞춤 뒷면은 평면이 되도록 하며 모서리는 접지 않고 창호지로 마감한다.
3) 선대와 중간막이대를 연귀장부맞춤 또는 장부맞춤으로 한다.
4) 장부의 마구리면에는 벌림쐐기치기 1~2개를 상하로 한다.
5) 연귀맞춤은 막이대가 받을장으로 하고 선대가 엎을장으로 약간 경사지게 처리해 견고한 맞춤이 되도록 한다.
6) 울거미의 두께가 큰 것은 안팎 연귀쌍장부맞춤으로 할 수 있다.

라. 문틀의 조립
1) 문선과 문미(상인방)의 맞춤은 연귀 또는 반턱연귀맞춤으로 한다.
2) 문선과 문지방의 맞춤은 장부맞춤으로 하되 필요시에는 연귀맞춤으로 한다.
3) 인방이 문미와 문지방의 역할을 할 경우에 문선의 두께는 인방과 같은 두께로 하고 너비는 인방보다 15~30 mm 정도 좁게 하되 인방과 문선이 연귀맞춤일 경우에는 같은 너비로 한다.
4) 문틀이 세워지는 부분에서 상하 인방과 기둥과의 맞춤이 부실해서 접합부가 이완되거나 움직이는 등 위치의 변동이 있는 경우에 는 쐐기나 철물 등으로 보강한다.
5) 조립된 문틀은 상하 인방에 밀착되게 수직으로 끼워서 설치한다.
6) 수직으로 세워진 문틀은 움직이거나 변형되지 않도록 상하 인방에 철물 등으로 고정한다.
7) 문틀에는 돌쩌귀 등 철물이 설치되는 위치를 표시한다.

마. 널문의 조립
1) 궁창널이 있는 경우에 선대, 중간막이대 및 하막이대에는 홈을 파서 널을 끼운다.
2) 궁창널 홈을 넓게 팔 수 없는 경우에는 궁창널 갓둘레를 얇게 빗깎고 면새김하여 끼운다.
3) 현관문은 띠장을 국화정 또는 광두정 등의 철물로 고정한다.
4) 빗장걸이는 중간띠장 위에서 상하 띠장에 장부맞춤하거나 중간띠장에 걸쳐 끼우고 철물 등으로 고정한다.
5) 빗장걸이는 띠장과 같은 치수의 부재를 사용하거나 또는 조금 더 두꺼운 부재를 사용한다.
6) 빗장은 널두께와 같거나 약간 큰 것을 쓰고 너비는 두께의 2~3배 정도가 되도록 한다.
7) 빗장의 한쪽 끝머리는 두껍게 해서 사각 또는 팔각으로 깎아 끼우고 빗장걸이 속으로 빠져 들어가지 않도록 한다.
8) 둔테는 장부구멍을 내고 대문 하인방 좌우에 가로 댄다.
9) 세운 둔테는 둔테 마구리에 장부구멍을 파서 벽선 하인방에 세워 대고 감잡이쇠로 감아 원두정 등의 철물로 고정할 수 있다.

3.9.4 설 치

가. 문을 설치하기 전에 기둥 문선, 인방 등의 뒤틀림, 휨, 처짐 등을 확인하고 변형이 있는 경우에는 재조정해 바르게 잡는다.

나. 문을 완전히 고정, 설치하기 전에 상하좌우를 조정하면서 소정의 위치에 가설치한다.

다. 정첩은 빠져나오지 않도록 견고하게 설치한다.

라. 정첩이 창이나 문의 무게를 견디지 못해 처지는 경우에는 보강한다.

마. 창호를 달아 놓고 일정기간 고정하여 변형이 발생하지 않도록 한다.

바. 변형이 발생한 창호는 해체해 바로잡아 재설치한다.

3.10 온돌공사

한옥의 온돌공사는 이 시방서 16000(온돌공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 1000(온돌공사 일반)에 따른다.

3.11 수장 및 도배공사

3.11.1 수장공사

가. 수장재는 부재의 단면이 작고 길이가 길어서 변형이 발생하기 쉬우므로 시공 직전에 치목한다.

나. 수장공사는 적절한 크기의 하중이 건축물에 작용하여 구조부재들이 안정된 다음에 시작할 수 있도록 지붕공사를 마친 후에 실시하되 감독원의 판단에 따라서 수장공사를 지붕공사 이전에 실시할 수도 있다.

다. 반자 공사는 이 시방서 10010.3.6.2(목조천장공사)에 따른다.

라. 계단 및 난간 공사는 이 시방서 10010.3.6.4(계단 및 난간공사)에 따른다.

3.11.2 도배공사

한옥의 도배공사는 이 시방서 19035(도배공사) 및 문화재청 발간 <문화재수리표준시방서> 1150(도배공사)에 따른다.

10020 경골목조공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 구조내력 상 주요한 부분에 침엽수 구조용 목재 중에서 규격재가 사용되는 경골목조공사에 적용한다.

1.2 일반사항

가. 경골목조공사에 사용하는 재료는 한국산업표준에서 정한 성능에 준하는 것으로 하며 한국산업표준 제품이 없는 경우에는 한국산업표준과 동등 이상의 품질을 갖는 것으로 한다.

나. 재료의 품질이 명시되지 아니한 경우는 다른 대체 재료와 동등하다고 인정된 품질의 것을 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

1.3 관련 시방절

04000 지정 및 기초공사

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

1.4.1 관련 표준

KS B 1056 +자홈 나사못

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 7052 스테인리스강 못

KS F 1552 목조표준용어-목조건축

KS F 1611-1 건축구조부재의 내화성능표준-제1부:경골 목구조의 벽 및 바닥/천장

KS F 3020 침엽수 구조용재

KS F 3021 구조용 집성재

KS F 3025 토대용 가압식 방부처리 목재

KS F 3113 구조용 합판
KS F 3504 석고보드 제품
KS F 3514 석고판용 못
KS F 4537 목조건축용 철못
KS M 3702 페놀수지 목재 접착제
KS M 3735 멜라민-요소 공축합 수지 목재 접착제
국립산림과학원 고시 '침엽수 구조용 제재 규격'

1.4.2 관련 법규

국토교통부 고시 '벽체의 차음구조 인정 및 관리기준'
국토교통부 고시 '건축구조기준'

1.5 용어의 정의

가. 이 시방서에 사용되는 용어는 이 시방서 10010(목공사 일반) 및 KS F 1552에 따른다.

2. 자 재

2.1 목재(규격재)

2.1.1 규격재의 품질

구조내력상 주요한 부분에 이용하는 규격재의 품질은 구조부재의 종류에 따라 표 10020.1에 따른다.

<표 10020.1 경골목조의 구조부재 품질>

구조부재의 종류		규격
(1)	토대, 바닥장선, 끝막이장선, 옆장선, 인방, 천장 장선, 서까래 및 마루대	KS F 3020에 의한 1종 구조재(규격재)의 1등급 또는 2등급 국립산림과학원 고시에 의한 1종 구조재의 1등급 또는 2등급 KS F 3021에 의한 구조용 집성재 구조용 단판적층재(LVL) 기계에 의한 휨응력 등급구분을 하는 규격재의 KS F 3020에 의한 기계등급 규격재(MSR) 제재목
(2)	벽 상인방	(1)에 의한 규격재 및 동 3등급
(3)	스터드	(1)에 의한 규격재
(4)	위/밑 깔도리	(1)에 의한 규격재 및 동 3등급
(5)	가새	(1)에 의한 규격재 KS D 3503의 SS400과 동등 이상의 품질을 가지며 두께 1mm 이상 및 너비 40mm 미만으로서 못을 박을 수 있는 구멍이 일정한 간격으로 뚫지 띠쇠

2.1.2 단면치수

규격재 및 집성재의 치수 형식 및 치수는 KS F 3020, 국립산림과학원 고시 및 KS F 3021에 적합한 것으로 한다.

2.2 구조용 판재

구조내력상 주요한 부분에 사용하는 구조용 판재(바닥덮개, 벽덮개 및 지붕덮개)의 품질은 구조부재 및 재료의 종류에 따라 표 10020.2에 따르며 재료의 종류, 등급, 두께 등은 설계도서에 따른다.

<표 10020.2 구조용 판재>

종류	재료의 종류	규격
벽	구조용 합판	KS F 3113의 1등급 이상
	오에스비	이 시방서 10010(목공사 일반)에 따른다.
	석고보드	KS F 3504 (단, 옥외에 접하는 부분 및 상시 습윤의 상태가 될 우려가 있는 부분에는 이용할 수 없다)
바닥 및 지붕	구조용 합판	KS F 3113의 2등급 이상
	오에스비	이 시방서 10010(목공사 일반)에 따른다.

2.3 못

가. 경골목조건축에 사용되는 못은 KS F 4537에 적합한 목조건축용 철못(BXN), 일반 철못(CMN 또는 BXN), KS F 3514에 적합한 석고판용 못(GNF 또는 GNSF) 또는 KS D 7052에 적합한 스테인리스강 못(SFN)으로 한다.

나. 못박기는 끝면못박기, 경사못박기, 표면못박기로 하고 끝면못박기에는 CMN90 또는 BXN90을, 경사못박기에는 CMN75 또는 BXN75를, 표면못박기에는 재료의 두께가 40 mm를 초과하는 경우에는 CMN90 또는 BXN90, 그 이하인 경우에는 CMN65 또는 BXN65를 사용한다.

다. 각 접합부에 대한 못박기방법, 못의 치수 및 개수는 다음 표 10020.3에 의한다.

<표 10020.3 못박기 기준>

접합부	못박기 기준 (1)	
	못박기방법	못의 치수 및 개수 (2)
장선과 토대 도는 큰보	경사못박기	CMN 또는 BXN65 못 3개
보막이와 장선	경사못박기	각 끝 면에 CMN 또는 BXN65 못 2개
밑깔도리와 장선 또는 보막이	표면못박기	중심간격 400mm로 CMN 또는 BXN90 못
위깔도리와 스터드	끝면못박기	CMN 또는 BXNN90 못 2개
스터드와 밑깔도리	경사못박기	CMN 또는 BXN65 못 4개
	끝면못박기	CMN 또는 BXN90 못 2개
이중 스터드	표면못박기	중심간격 600mm로 CMN 또는 BXN 못
이중 깔도리	표면못박기	중심간격 400mm로 CMN 또는 BXN 못
위깔도리 이음부	표면못박기	CMN 또는 BXN90 못 2개
헤더(2개의 부재 조립보)	표면못박기	중심간격 400mm로 CMN 또는 BXN90 못
천장 장선과 위깔도리	경사못박기	CMN 또는 BXN65 못 3개
헤더와 스터드	경사못박기	CMN 또는 BXN65 못 4개
실내칸막이벽 위에서 천장 장선의 겹침 부위	표면못박기	CMN 또는 BXN90 못 3개
천장 장선과 서까래	표면못박기	CMN 또는 BXN90 못 3개
서까래와 위깔도리	경사못박기	CMN 또는 BXN65 못 3개
모서리 스터드	표면못박기	중심간격 600mm로 CMN 또는 BXN90 못
조립보	표면못박기	상하단에서 중심간격 8900mm로 CMN 또는 BXN90 못 1개씩 끝 면과 연결부에서 CMN 또는 BXN90 못 2개
두께 38mm 널판	표면못박기	각 지점 위에서 CMN 또는 BXN90 못 2개 (데크의 경우에는 방청못)
바닥 밑판, 지붕덮개 및 벽덮개와 골조 : 두께 15mm 이하의 구조용 판재 두께 15~25mm 이하의 구조용 판재 두께 28~31mm 이하의 구조용 판재		 CMN 또는 BXN50 못 CMN 또는 BXN65 못 CMN 또는 BXN75 못
구조용 판재 외벽널(사이딩)과 골조 : 두께 12mm 이하의 구조용 판재 두께 15mm 이하의 구조용 판재		 CMN 또는 BXN50 못 CMN 또는 BXN65 못

(주1) 못의 종류가 별도로 규정되지 않은 경우에는 KS F 4537에 적합한 적당한 크기의 못을 사용한다.
(주2) 표의 CMN 또는 BXN 못(보통못)은 같은 길이의 BXN 못(박스못)으로 대체할 수 있다.

라. GNSF40 또는 SFN45는 내력벽에 붙이는 석고보드에, CMN50 또는 BXN50은 내력벽에 붙이는 구조용 합판에 사용하며 내력벽에 석고보드를 붙이는 나사못은 KS B 1056에 적합한 것으로 한다.

마. 못 또는 나사못의 길이는 별도의 설계도서가 없으면 고정시키는 판 두께의 2.5배 이상으로 하고 고정시키는 판 등이 쪼개지지 않도록 적절한 가장자리 비우기 및 둘레 비우기를 한다.

2.4 접합철물

가. 접합철물은 이 시방서 10010(목공사 일반)에 따르며 이와 동등 이상의 성능을 가진 것은 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 기 초

가. 경골목조의 기초에 관한 일반사항은 이 시방서 04000(지정 및 기초공사)에 따르며 기초에 대한 세부사항은 건축구조기준 0807.2에 따른다.

3.2 토 대

3.2.1 토대의 치수 및 형식

가. 토대에 사용하는 목재는 표 10020.1에 적합한 것으로 한다.

나. 토대에는 이 시방서 10010(목공사 일반)에 규정하는 방부·방충 처리한 것 또는 KS F 3025에 적합한 가압식 방부 처리 목재를 사용한다.

3.2.2 토대의 설치

가. 1층의 모든 벽 아래쪽에 토대를 설치한다.

나. 토대는 앵커볼트 또는 이와 유사한 강도를 갖는 강철 띠쇠 등의 철물을 사용하여 기초구조에 고정한다.

다. 앵커볼트는 지름 12 mm 이상, 길이 230 mm 이상의 것으로서 끝 부분이 기초구조 내에 180 mm 이상의 깊이로 묻히도록 설치한다. 고정볼트는 토대 끝면 또는 개구부로부터 150 mm 이내에 고정하고, 토대 1개당 2개 이상의 고정볼트를 사용하며, 고정볼트 사이의 간격은 1.8 m 이하로 한다.

라. 기초구조로부터 토대로 수분이 전달되는 것을 방지하기 위하여 토대 밑면에 수분의 침투를 방지할 수 있는 방수지 또는 이와 동등 이상의 방수 성능을 갖는 재료를 덧대어야 한다.

3.3 바 닥

3.3.1 일반사항

가. 목조건축물의 바닥구조는 건축물의 구조요소로서 하중을 전달하며 처짐과 과도한 진동을 억제하고 마감바닥을 위한 바닥면을 제공한다.

나. 바닥면은 평평하여야 하며 바닥 마감재를 설치하기에 적합하여야 한다.

3.3.2 바닥구조의 구성

가. 바닥은 바닥장선, 옆막이 장선, 끝막이(헤더) 장선, 그리고 개구부 주변의 개구부 헤더장선, 개구부 옆막이 장선 및 반장선으로 구성된다.

나. 바닥장선은 설계도서에 따라 600 mm 이하의 간격으로 배치하며 바닥장선의 양끝에는 바닥장선과 같은 단면의 부재로 끝막이(헤더) 장선을 설치한다.

다. 바닥장선의 높이가 235 mm 이상인 경우에는 바닥장선 사이에 2.4 m 이하의 간격으로 바닥장선과 같은 치수의 부재로 보막이를 설치한다.

3.3.3 바닥장선

가. 바닥장선은 KS F 3020의 2등급 또는 이와 동등 이상의 허용응력을 지닌 1종 구조재로서 너비 140 mm 이상의 것을 사용하며 바닥장선 상호간의 간격은 설계도서에 명시된 바가 없는 경우에는 600 mm 이하로 한다.

나. 바닥의 골조부재 사이의 못박기는 표 10020.3에 따른다.

다. 풍속이 40 m/s 이상인 경우에는 바닥격막의 가장자리에 위치하는 3개 이상의 바닥장선 사이에 바닥장선과 같은 치수의 보막이를 1,200 mm 이하의 간격으로 설치하여야 한다.

3.3.4 옆막이장선 및 끝막이장선

가. 끝막이장선과 옆막이장선, 옆막이장선과 바닥장선 사이에는 각각 3개의 CMN90 또는 BXN90 못을 끝면 못박기하여 고정한다.

나. 끝막이장선을 바닥구조의 양 끝에 위치시키고 CMN75 또는 BXN75 못을 150 mm 이하의 간격으로 하부의 토대, 보 또는 아래층 벽의 이중(윗) 깔도리에 경사못박기하여 고정한다.

다. 토대 또는 헤더에 대한 못박기는 표 10020.3에 따른다.

3.3.5 바닥 개구부

가. 바닥에 설치하는 개구부는 이를 구성하는 바닥장선과 같은 치수를 갖는 부재를 사용하여 개구부 헤더장선, 개구부 옆막이장선 등을 설치하여 보강한다.

나. 개구부 헤더장선의 길이가 1,200 mm를 초과하는 경우에는 개구부의 헤더장선 및 옆막이장선을 이중으로 설치하여야 하며 이중으로 설치되는 장선들은 하부에서 보 또는 내력벽에 의하여 지지되지 않는 한 이중장선의 너비에 적합한 안장쇠(행거)에 의하여 지지되어야 한다.

다. 길이가 3,600 mm를 초과하는 반장선은 하부에서 보 또는 내력벽에 의하여 지지되지 않는 한 안장쇠 또는 50 mm×50 mm 이상의 덧도리에 의하여 지지되어야 한다.

라. 개구부 주변의 보강부재들 사이의 못박기는 표 10020.3에 따른다.

3.3.6 바닥구조의 보강

가. 상부의 내력벽은 하부의 바닥장선에 의하여 직접 지지되어야 하며 내력벽이 바닥장선과 평행하거나 또는 1,500 N 이상의 집중하중이 작용하는 경우에는 하부의 바닥장선을 이중으로 설치하고 상부의 비내력벽이 바닥장선 사이에 바닥장선과 평행하게 배치되는 경우에는 양 측면의 바닥장선 사이에 바닥장선과 같은 치수의 부재를 사용하여 보막이를 800 mm 이하의 간격으로 설치하여 보강하여야 한다.

나. 기타 바닥구조의 보강이 필요한 경우 설계도서에 따른다.

다. 내민 바닥장선

1) 내민 바닥장선의 경우 장선의 치수가 38 mm×140 mm일 때는 지점을 넘어서 400 mm까지, 장선의 치수가 38 mm×235 mm일 때는 지점을 넘어서 600 mm까지 내민구조로 할 수 있으며 그 사이의 치수에 대해서는 직선보간법에 의하여 내민길이를 계산한다.

2) 벽이나 보를 지나서 돌출된 바닥장선의 끝 부분이 상부의 내력벽을 지지하는 경우에는 바닥장선의 돌출길이를 바닥장선의 높이 이하로 제한하여야 하며 비내력벽을 지지하는 경우에는 돌출길이를 바닥장선 경간의 1/4 이하로 하여야 한다.

3) 구조계산에 의해 내력이 충분한 경우를 제외하고는 내민 바닥장선은 다른 층의 바닥하중을 지지하지 않아야 한다.

3.3.7 바닥보

가. 바닥장선은 바닥보의 상단에 설치하거나 보의 측면에 연결한다.

나. 바닥장선을 바닥보의 상단에 설치하는 경우에는 지지점 위에서 38 mm 이상의 지압길이가 필요하다.

다. 바닥장선을 바닥보의 측면에 연결하는 경우에는 안장쇠(행거)와 같은 접합철물을 사용하여 설치한다.

3.3.8 바닥장선의 파냄 및 구멍뚫기

가. 가능하면 바닥장선에는 파냄이나 구멍이 없어야 하지만 배선 또는 배관의 목적으로 바닥장선에 파냄 또는 구멍뚫기를 하는 경우에는 바닥구조의 안전 및 내구성에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 바닥장선의 파냄이나 구멍뚫기는 인장측을 피하여야 하고 경간의 중앙 1/3 부분 내에 위치해서도 안 된다.

다. 바닥장선의 파냄 깊이 및 길이는 각각 부재 춤의 1/6 이하 및 1/3 이하로 하여야 한다.

라. 바닥장선의 구멍은 부재 춤의 중앙부에 뚫어야 하고 구멍의 지름은 부재 춤의 1/3 이하로 하여야 하며 구멍의 가장자리는 바닥장선의 윗면 또는 밑면으로부터 50 mm 이상 떨어져 있어야 하고 구멍이나 파냄 사이의 상호 간격은 100 mm 이상이 되어야 한다.

마. 장선이나 보의 끝면에 지점에 걸치기 위한 파냄을 하는 경우에 그 깊이를 부재 춤의 1/4 이하로 하여야 하며 이외의 인장측 파냄은 허용되지 않는다.

3.3.9 바닥덮개 붙이기

가. 바닥덮개용 판재의 품질은 표 10020.2에 따르며 두께는 18 mm 이상으로 한다.

나. 구조용 합판은 표면의 섬유방향이 바닥장선의 방향과 직교하도록 설치하고 오에스비와 같은 구조용 판재는 긴 방향이 바닥장선의 방향과 직교하도록 설치한다.

다. 바닥덮개는 판재와 판재의 이음 부분이 연속되지 않도록 하며 3개 이상의 바닥장선에 걸치도록 설치한다.

라. 바닥덮개의 접합 부분에 제혀쪽매 가공이 된 경우를 제외하고 판재의 측면을 따라서 바닥장선 사이에 보막이를 설치하여 받침을 제공하여야 한다.

마. 바닥덮개는 바닥장선과의 사이에 KS M 3702 및 KS M 3735에 적합한 내수 접착제 또는 이와 동등 이상의 접착제를 도포한 후 표 10020.3에 따라 못박기하여 고정한다.

3.4 벽 체

3.4.1 일반사항

가. 벽체는 수직하중을 지지하고 지붕과 바닥의 하중을 기초로 전달하는 역할을 하며 지진과 바람에 의하여 발생하는 수평하중에 저항한다.

나. 모든 벽체는 수직으로 설치되어야 하며 벽체의 내부 및 외부 벽면은 마감재를 설치하기에 적합하도록 평평하여야 한다.

다. 전단벽의 실외면 또는 한쪽 측면에는 두께 11 mm 이상의 오에스비 또는 구조용 합판이 설치되어 수평하중을 효율적으로 지지할 수 있어야 한다.

3.4.2 내력벽

가. 내력벽의 밑깔도리, 윗깔도리, 스터드 및 헤더에는 KS F 3020의 2등급 또는 이와 동등 이상의 허용응력을 지닌 규격재를 사용한다.

나. 스터드의 간격은 설계도서에 따르며 특별히 명시된 바가 없는 경우에는 600 mm 이하로 한다.

다. 1층 및 2층의 내력벽은 설계도서에 따르는 경우를 제외하고 원칙적으로 같은 내력벽선 상에 설치한다.

3.4.3 윗깔도리 및 밑깔도리

가. 윗깔도리 및 밑깔도리는 각각의 벽면마다 하나의 부재로 사용하며 길이가 길어서 이음이 필요한 경우에는 스터드와 스터드 사이의 중앙에서 맞대고 스터드와 동일한 부재를 스터드 사이의 간격에 해당하는 길이로 잘라서 윗깔도리는 아랫면에 밑깔도리는 윗면에 덧대고 이음부의 좌우측 부재에 각각 CMN90 또는 BXN90 못 4개씩을 박아서 고정한다.

나. 벽을 구성하는 골조부재 사이의 접합은 설계도서에 특별히 명시된 경우를 제외하고 표 10020.3에 따른다.

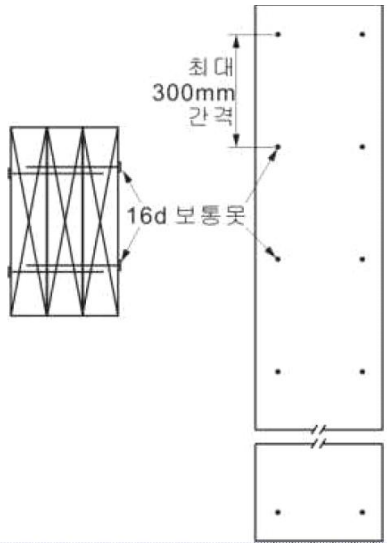
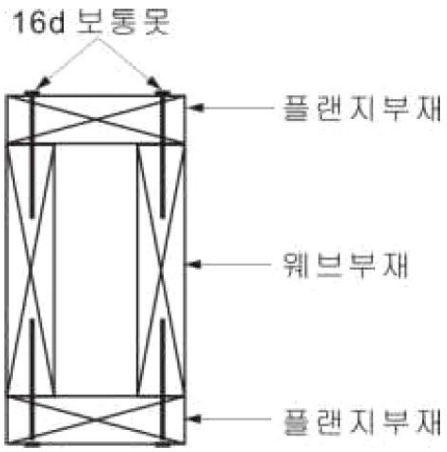
3.4.4 내력벽의 헤더

가. 헤더는 설계도서에 따라서 설치하며 헤더용 부재를 별도로 주문 제작하는 경우 이외에는 1종 구조재를 사용하여 조립보 또는 상자보를 만들어서 설치한다.

나. 조립보는 1종 구조재 2장, 3장 또는 4장을 표 10020.4와 같이 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 300 mm 간격으로 박아서 접합하며 접합하는 부재의 치수 및 수는 설계도서에 따른다.

다. 상자보는 1종 구조재를 사용하고 CMN90 또는 BXN90 못을 100~300 mm 간격으로 박아서 표 10020.4와 같이 접합하며 상하플랜지 부재는 벽체의 스터드와 같은 치수의 부재를 사용하고 웨브부재의 치수 및 못의 간격은 설계도서에 따른다.

<표 10020.4 조립보 및 상자보>

조립보	상자보
	

3.4.5 내력벽의 모서리

가. 내력벽의 모서리는 3개 이상의 스터드로 구성한다.

나. 벽체의 끝 부분끼리 만나는 바깥모서리는 3개의 스터드를 사용하고 벽체의 중간에 다른 벽체와 만나는 교차부는 4개의 스터드를 사용하여 실내면에 석고보드 부착이 용이하도록 보강한다.

다. 내력벽선이 상호 직각으로 교차하지 않는 경우의 처리는 설계도서에 따른다.

3.4.6 내력벽의 개구부

가. 내력벽에 설치되는 개구부의 길이는 4 m 이하로 하며 그 길이의 합계는 건축구조기준의 표 0807.4.4(1)에 따른다.

나. 내력벽에 길이 900 mm 이상의 개구부를 설치하는 경우에는 개구부를 구성하는 스터드와 동일치수의 단면을 가지는 옆기둥에 의하여 지지되는 조립보 헤더를 건축구조기준의 표 0807.4.4(2)~표 0807.4.4(5)에 따라서 구조내력 상 유효하게 설치하거나 상자보를 만들어서 설치한다.

3.4.7 양측 개구부 보강

가. 건축물의 실외벽 모서리 부분의 양측에 개구부를 설치하는 경우에는 설계도서에 따른다.

3.4.8 스터드의 파냄 및 구멍 뚫기

가. 가능하면 스터드에는 파냄이나 구멍이 없어야 하지만 배선 또는 배관의 목적으로 스터드를 파내거나 구멍을 뚫는 경우에는 벽체의 안전 및 내구성에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 스터드에 파냄이나 구멍뚫기를 하는 경우에는 스터드 길이의 중앙 1/3 부분을 피하여 상하부 1/3 부분에 파냄이나 구멍뚫기를하여야 한다.

다. 내력벽 스터드의 파냄은 그 깊이가 스터드 너비의 1/4 이하로 제한되어야 한다.

라. 스터드에 구멍을 뚫는 경우에 구멍의 지름은 단일스터드의 경우에는 너비(단면의 긴 치수)의 40% 이하가 되어야 하며, 이중스터드의 경우에는 너비(단면의 긴 치수)의 60% 이하가 되어야 하고 구멍은 스터드 측면으로부터 15 mm 이상 떨어져 있어야 한다.

마. 내력벽의 윗깔도리 또는 밑깔도리에 파냄이나 구멍뚫기를 하는 경우에 해당 부재의 너비가 50 mm

이상 손상되지 않고 남아 있도록 하여야 하며 이를 넘는 경우의 보강은 설계도서에 따른다.

바. 스터드에서 동일한 단면에 파냄과 구멍이 동시에 나타나서는 안 되며 파냄이나 구멍 사이의 간격은 100 mm 이상이 되어야 한다.

3.4.9 벽덮개

가. 벽덮개용 판재의 품질은 표 10020.2에 따르며 두께는 11 mm 이상으로 한다.

나. 구조용 판재는 수직 또는 수평으로 사용할 수 있으며 수평으로 사용하는 경우에는 판재의 측면을 따라 스터드 사이에 스터드막이를 설치하여 받침을 제공한다.

다. 구조용 판재를 사용하지 않고 석고보드만을 사용하는 경우에는 두께 12.5 mm 이상의 석고보드를 사용하고 길이 50 mm 이상의 나사못으로 석고보드 측면에서는 간격 75 mm 이하, 그리고 석고보드 내부에서는 간격 125 mm 이하로 고정한다.

라. 구조용 판재는 표 10020.3에 따라 판재의 가장자리에는 150 mm 간격, 그리고 판재의 내부에는 300 mm 간격으로 CMN50(또는 BXN50) 또는 CMN65(또는 BXN65) 못을 박아서 스터드에 고정시킨다.

3.4.10 벽 골조와 바닥구조와의 접합

가. 바닥에서 벽체의 조립이 완료된 후 벽체를 세워서 밑깔도리를 바닥의 분필선에 정확하게 일치시키고 밑깔도리 위에서 각각의 스터드 사이마다 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 박아서 고정시킨다.

나. 벽체를 바닥에 고정시킨 후 위깔도리 위에 이중깔도리를 구조내력 상 유효하게 설치하며 벽과 벽이 만나는 부위에는 이중깔도리가 위깔도리와 엇갈리도록 배치하고 2개 이상의 CMN90 또는 BXN90 못으로 고정한다.

3.5 기 둥

3.5.1 일반사항

가. 기둥은 수직하중을 지지하고 지붕의 하중을 기초로 전달하는 역할을 한다. 일반적으로 경골목조건축은 벽식구조(상자형구조)로서 기둥이나 보를 사용하지 않고 내력벽 또는 전단벽이 수직하중을 지지하는 역할을 하지만 벽체를 설치하기 어려운 경우에는 기둥에 의하여 수직하중을 지지할 수도 있다.

나. 기둥의 하부 및 상부는 그 아래 및 윗 부분의 구조체와 수직 및 수평하중을 효율적으로 전달할 수 있도록 접합되어 있어야 한다.

다. 설계도서에 특별히 명시된 경우를 제외하고 기둥의 중심은 수직으로 설치되어야 한다.

3.5.2 기둥의 설치

가. 기둥부재의 치수 및 형식, 그리고 기둥의 위치 등은 설계도서에 따르며 인접한 구조부재와 구조적으로 일체화되어야 하고 기둥은 수직 및 수평하중을 지지하기에 구조내력 상 필요한 충분한 성능을 보유하여야 한다.

나. 기둥은 기초, 토대, 바닥 등의 받침구조 위에 설치되어야 하며 접합철물 또는 부재 사이의 맞춤에 의하여 받침구조와 접합되어야 한다.

다. 기둥부재에 구멍을 뚫거나 파내는 경우에 해당 부분을 적절히 보강하여 구조내력 상 필요한 충분한 성능을 유지할 수 있도록 하여야 한다.

라. 기둥부재로 공학목재를 사용할 경우에는 해당 제품의 규격에 따라 인증된 것을 사용하여야 하며 부재의 치수는 구조계산에 의하여 결정되어야 한다.

3.6 지 붕

3.6.1 일반사항

가. 목조주택의 지붕은 외기로부터 주택 내부의 인명 및 재산을 보호하고 건축물에 작용하는 하중을 지지하며 주택의 단열성능을 향상시키는 역할을 한다.

나. 지붕면은 평평하여야 하며 지붕 마감재를 설치하기에 적합하여야 한다.

다. 지붕의 면과 면이 만나는 부위에는 마룻대, 마룻보, 귀서까래, 골서까래 등의 부재가 설치되어야 한다.

3.6.2 지붕구조

가. 지붕구조는 서까래와 천장장선구조, 서까래와 조름보구조 또는 트러스구조로 할 수 있으며 이들 중에서의 선택은 설계도서에 따른다.

나. 지붕의 서까래 및 천장의 장선으로는 KS F 3020의 1종구조재로서 2등급 또는 이와 동등 이상의 강도와 강성을 지닌 목재를 사용하고 경간은 건축구조기준에 의한 구조계산에 따라서 결정하여야 한다.

다. 지붕 서까래 또는 천장장선 상호간의 간격은 설계도서에 특별히 명시된 바가 없는 경우에는 600 mm 이하로 한다.

3.6.3 서까래 방식에 의한 지붕

가. 서까래 및 천장장선

1) 일반적으로 서까래와 천장장선은 동일한 간격으로 배치하여 내력벽 위에서 상호 인접하여 만나도록 하고 표 10020.5에 따라 CMN90 또는 BXN90 못을 박아서 고정하며 표 10020.5에 주어진 지붕경사, 적설하중 및 경간의 중간값에 대해서는 직선보간에 의하여 구한다.

<표 10020.5 천장장선의 한쪽 끝 부분에서 서까래와 고정에 사용되는 CMN90 못의 수>

지붕경사	서까래 간격(mm)	시공하중 (1.0kPa 이하)		적설하중 (kPa)			
				1.0		2.0	
		지붕경간(m)					
		3.6	10.8	3.6	10.8	3.6	10.8
3 : 12	305	4	10	4	12	7	20
	406	5	13	5	15	9	26
	610	7	19	8	23	13	38
4 : 12	305	3	8	3	9	6	15
	406	4	10	4	12	7	20
	610	5	15	6	17	10	29
5 : 12	305	3	6	3	7	5	12
	406	3	8	3	9	6	16
	610	4	12	5	14	8	24
7 : 12	305	3	5	3	5	4	9
	406	3	6	3	7	5	12
	610	3	9	4	10	6	17
9 : 12	305	3	4	3	4	3	7
	406	3	5	3	5	4	9
	610	3	7	3	8	5	13
12 : 12	305	3	3	3	3	3	6
	406	3	4	3	4	3	7
	610	3	5	3	6	4	10

2) 서까래 및 천장장선은 KS F 3020의 2등급 또는 이와 동등 이상의 허용응력을 지닌 1종 구조재로서 너비 140 mm 이상의 것을 사용하며 치수 및 간격 등의 세부사항은 설계도서에 따른다.

3) 서까래 및 천장장선 상호간의 간격은 600 mm 이하로 하며 일반적인 간격은 300, 400 또는 600 mm로 한다.

나. 마룻대와 서까래의 접합

1) 마룻대는 두께 25 mm 이상으로서 서까래의 경사절단 길이 이상의 너비를 갖는 부재를 사용하여야 한다.
2) 서까래와 서까래 사이가 벌어지는 것을 방지하기 위하여 천장장선, 조름보 또는 지붕마루 띠쇠 등을 설치하여야 하며 이들 부재 사이의 고정방법은 표 10020.5 및 표 10020.6에 따른다.

<표 10020.6 지붕마루 띠쇠의 한쪽 끝 부분에 대한 고정방법>

지붕의 경사각	지붕의 경간(m)	아래의 풍속(m/s) 대에서 지붕마루 띠쇠의 한쪽 끝 부분에 사용되는 CMN65 못의 수				
		25	30	35	40	45
3 : 12	3.6	1	1	1	2	2
	7.2	1	1	2	2	3
	10.8	1	2	2	3	4
4 : 12	3.6	1	1	1	1	2
	7.2	1	1	2	2	2
	10.8	1	2	2	2	3
5 : 12	3.6	1	1	1	1	1
	7.2	1	1	1	2	2
	10.8	1	1	2	2	3
6 : 12	3.6	1	1	1	1	1
	7.2	1	1	1	1	2
	10.8	1	1	2	2	2
7 : 12 ~ 12 : 12	3.6	1	1	1	1	1
	7.2	1	1	1	1	2
	10.8	1	1	2	2	2

다. 서까래와 이중깔도리 사이의 접합

1) 서까래는 벽체와 만나는 부위에 걸침턱을 파서 이중깔도리 위에 걸쳐야 하며 걸침턱의 길이는 서까래의 수직하중을 지지하기에 충분하여야 한다.
2) 벽체 위에서 서까래의 고정은 설계도서에 따르며 서까래를 못으로 고정하는 경우에는 CMN90 또는 BXN90 못 2개를 경사못박기로 고정한다.
3) 서까래를 접합철물로 고정하는 경우에 사용되는 철물의 종류, 형식 및 고정방법 등은 설계도서에 따르고 철물 고정용 못을 사용하여 구조내력 상 안전하게 고정하여야 한다.

라. 처마

1) 서까래의 처마 돌출길이는 서까래 경간의 1/2과 600 mm 중에서 작은 값 이하로 하여야 한다.
2) 박공처마는 38 mm×89 mm의 박공 반자를 2개 이상의 서까래에 걸쳐서 연속부재로 설치하고 이 경우에 박공처마의 돌출길이는 박공반자 길이의 1/2과 600 mm 중에서 작은 값 이하로 하여야 하며 박공반자를 1개의 서까래에 걸쳐서 박공블록으로 설치하는 경우에는 박공처마의 돌출길이를 300 mm 이하로 제한하여야 한다.

마. 조름보

1) 천장장선이 설치되거나 또는 구조내력 상 유효한 방법으로 보강된 경우를 제외하고 서까래에는 조름보를 구조내력 상 유효하게 설치한다.

2) 조름보는 서까래 높이의 절반 이하에 설치하며 서까래와 동일한 치수의 구조용재를 한쪽 면에 5개 이상의 CMN90 또는 BXN90 못으로 서까래에 고정한다.
3) 천장장선과 서까래가 유효하게 접합된 경우에는 조름보를 설치할 필요가 없다.
4) 설계도서에 따라 천장장선과 함께 조름보를 설치하는 경우에는 3개의 서까래마다 1개의 조름보를 설치하고 천장장선 없이 조름보를 설치하는 경우에는 각각의 서까래마다 조름보를 설치한다.

바. 지붕골조에 대한 파냄 및 구멍 뚫기는 바닥구조에 대한 파냄 및 구멍 뚫기와 동일하게 적용한다.

3.6.4 지붕트러스

가. 트러스를 설치하는 경우에는 트러스 전문제조업체에서 설계 및 제작한 것을 사용하고 제조업체에서 요구하는 방법에 따라서 설치하며 시공방법은 설계도서에 의한다.

나. 트러스 설계에서 지정하지 않은 트러스 부재의 파냄이나 구멍 뚫기는 허용되지 않는다.

3.6.5 지붕의 개구부

가. 지붕에 설치되는 개구부는 지붕 서까래와 같은 치수를 갖는 부재를 사용하여 개구부 헤더장선, 개구부 옆막이 장선 등을 설치하고 부재의 배치 및 못박기는 설계도서에 따른다.

3.6.6 지붕덮개

가. 지붕덮개용 판재의 품질은 표 10020.2에 따르며 두께는 11 mm 이상으로 한다.

나. 지붕덮개는 강축(판재의 긴 치수)을 서까래에 직각 방향으로 설치하며 지붕덮개의 인접한 열 사이에 짧은 측면이 서로 엇갈리도록 설치한다.

다. 지붕덮개로 사용되는 구조용 판재의 등급 및 경간은 판재 위에 찍힌 등급인에 의하여 식별하며 구조용 판재의 경간은 600 mm 이하로 한다.

라. 지붕덮개용 판재에 대한 못박기는 표 10020.3에 따르며 판재의 가장자리에서는 150 mm 이하, 그리고 판재의 중간부에서는 300mm 이하의 간격으로 서까래, 지붕보 또는 트러스 상현재 및 받침부재에 표면못박기하여 고정한다.

3.7 석고보드 붙이기

가. 석고보드는 골조부재에 직각으로 설치하고 스터드의 간격은 600 mm 이하로 한다.

나. 1매 붙이기를 하는 경우에 석고보드 고정용 못은 KS F 3514에 적합한 GNF40 혹은 KS D 7052에 의한 SFN45 또는 길이 32mm 및 지름 2.5 mm 이상의 경사 나삿니못 혹은 원형 나삿니못을 사용한다.

다. 2매 붙이기를 하는 경우에 석고보드 고정용 못은 GNF50, SFN50 또는 길이 50 mm 및 지름 2.5 mm 이상의 경사 나삿니못 혹은 원형 나삿니못을 사용한다.

라. 못의 간격은 천장에서는 180 mm, 벽체에서는 200 mm를 초과하지 않아야 한다. 나사못의 간격은 지지부재의 간격이 600 mm 미만, 400 mm 이상일 경우에는 400 mm를 초과할 수 없으며 400 mm 미만일 경우에는 300 mm를 초과할 수 없다.

마. 2매 붙이기에서 못박기 간격은 천장 붙이기의 경우에는 보드 가장자리와 중간부 모두에서 300 mm 이하로 하고 벽 붙이기의 경우에는 보드 가장자리와 중간부 모두에서 200 mm 이하로 한다.

바. 2매 붙이기를 하는 경우에 바탕보드와 마감보드의 못 또는 나사못 설치 위치가 중복되지 않도록 한다.

사. 벽의 모서리 또는 천장장선과 평행한 방향의 벽 이중깔도리 위에는 받침부재를 설치하거나 또는 보드클립 등을 설치하여 석고보드 받침으로 사용한다.

3.8 다층 건물의 시공

3.8.1 일반사항

가. 연속기초

1) 설계도서에서 기초의 형식에 대하여 특별히 정한 바가 없는 경우에는 연속기초로 하고 줄기초의 두께는 1층 벽 두께의 2배, 그리고 깊이는 해당 지역의 동결깊이 아래까지 도달하도록 한다.

2) 기초에 사용하는 재료 및 공법 등은 이 시방서 04000(지정 및 기초공사)에 따른다.

나. 접합철물을 사용하는 경우에 그 품질은 이 시방서 10010(목공사 일반)에 따르며 이와 동등 이상의 성능을 가진 것은 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

다. 다층건물의 1층 벽 스터드로 사용되는 부재의 치수는 38 mm×140 mm 이상으로 한다.

라. 건축물의 내력벽은 해당 지역의 지진하중 및 수직하중에 대하여 충분한 강도와 강성을 갖도록 설계 및 시공되어야 하며 적절한 철물을 사용하여 접합되어야 한다.

마. 내력벽에 설치되는 개구부는 구조내력에 지장을 초래해서는 안 되며 적절한 부재를 사용하여 주변부를 보강하여야 한다.

3.8.2 시 공

가. 1층 내력벽과 기초 사이의 접합

1) 설계도서에서 특별히 명시된 경우를 제외하고 벽체를 구멍 뚫린 전단벽으로 시공하는 경우에는 내력벽의 양끝 모서리 부분에 기초용 인장철물(홀드다운 및 고정볼트)을 사용하여 모서리 스터드를 기초에 접합하여야 한다.

2) 하나의 모서리에서 한쪽 벽체에 인장철물(홀드다운 및 고정볼트)이 설치되고 직각 방향의 벽체가 이 시방서에 따라서 접합된 경우에는 추가적인 인장철물의 설치가 요구되지 않는다.

3) 벽체를 분리 전단벽으로 시공하는 경우에는 각각의 전단벽 부분의 양 끝에 기초용 인장철물(홀드다운 및 고정볼트)을 사용하여 스터드를 기초에 접합하여야 한다.

나. 윗층과 아래층 내력벽 사이의 접합

1) 풍하중이나 지진하중과 같은 수평하중 하에서 발생하는 인장하중에 저항하기 위하여 윗층과 아래층 내력벽 사이에 층간연결 인장철물(상하부 홀드다운 및 긴 볼트)을 설치한다. 하나의 홀드다운은 윗층 내력벽의 스터드에 설치하고 다른 하나는 아래층 내력벽의 스터드에 설치한 후 이들 사이를 바닥을 관통하는 볼트로 연결하고 너트 및 와셔를 사용하여 단단히 조인다.

2) 풍하중이나 지진하중과 같은 수평하중 하에서 발생하는 인장하중이 17.8 kN을 초과하지 않는 경우에는 상하부 내력벽의 스터드에 강철띠쇠를 설치하여 접합할 수 있으며 이 경우에 강철띠쇠는 상하부 내력벽에 각각 300 mm 이상 접합되어야 한다.

3) 풍하중이나 지진하중과 같은 수평하중 하에서 발생하는 인장하중이 17.8 kN을 초과하는 경우에는 지름 28 mm 이상의 골이 파인 강철봉으로 연결된 타이다운(tie down)을 사용하여 시공할 수 있으며 이 강철봉은 기초에 결합되어야 한다.

4) 층간 연결 인장철물(상하부 홀드다운 및 긴 볼트)은 반드시 3개 이상의 스터드가 조립된 부재에 설치하여야 한다.

다. 바람에 의한 상향력과 전단력에 저항하기 위한 접합부

1) 바람에 의한 상향력에 저항하기 위하여 기초 - 벽, 아래층 - 윗층, 벽 - 지붕 등의 접합부를 강철띠쇠로 보강하고 강철띠쇠의 양쪽 끝을 각각 못을 박아 고정하며 못의 수는 표 10020.7에 따른다.

<표 10020.7 바람상향력에 저항하기 위하여 사용되는 강철띠쇠의 한쪽에 사용되는 CMN65 또는 BXN65 못의 수>

서까래/천장장선의 간격 (mm)	지붕의 경간 (m)	아래의 풍속대에서 강철띠쇠의 한쪽 끝에 사용되는 못의 수				
		25m/s	30m/s	35m/s	40m/s	45m/s
300/305	3.6	1	1	1	1	1
	6.0	1	1	1	1	2
	8.4	1	1	1	2	2
400/406	3.6	1	1	1	1	2
	6.0	1	1	2	2	2
	8.4	2	2	2	2	2
600/610	3.6	1	1	2	2	2
	6.0	2	2	2	2	3
	8.4	2	2	2	3	4

2) 전단력에 저항하기 위하여 덮개용 판재의 못박기 간격을 줄여서 시공할 수 있으며 판재의 두께를 증가시키고 등급이 높은 구조용 판재를 사용하여 전단력에 저항하기 위한 접합부를 구성할 수 있다.
3) 풍속이 높은 지역에서는 덮개용 판재를 스터드에 접합하기 위하여 꺾쇠못(스테이플)을 사용해서는 안 된다.

라. 건물의 수축에 대한 고려사항

1) 다층 목구조 건축물에서 목재의 수축은 설계단계에서부터 계산되어야 하며 목재부재의 수축이나 벽돌치장벽에서 벽돌의 팽윤과 같은 움직임의 차이를 고려하여야 한다.
2) 목재의 수축은 주로 섬유직각방향으로 발생하므로 토대, 벽체의 밑깔도리 및 윗깔도리, 바닥장선, 천장장선 등과 같이 수평으로 설치된 목재부재에 대해서만 수축을 계산한다.
3) 일반적으로 건조재가 사용된 2층 이하의 목조건축물에서는 수축의 발생량이 크지 않기 때문에 수축 계산을 실시하지 않으나 함수율이 높은 구조용재를 사용한 경우에는 수축 계산을 실시하여야 한다.
4) 수축의 발생이 예상되는 경우에는 배선, 배관, 창문, 문 등이 건축물의 수축으로 인한 피해를 입지 않도록 설계 및 시공하여야 한다.

3.9 건물의 차음

3.9.1 일반사항

가. 건축물의 세대간 경계벽 및 칸막이벽 등을 차음구조로 하는 경우에 건축물의 벽체는 지붕 및 바로 윗층 바닥판까지 닿도록 하여야 한다.
나. 경골목구조에 사용하는 차음구조의 경계벽 및 칸막이벽은 국토교통부 고시 '벽체의 차음구조 인정 및 관리기준'에서 정하는 기준 이상의 차음성능을 확보하여야 한다.

3.9.2 차음재 설치

가. 차음성능이 요구되는 세대 사이의 경계벽에는 이중 스터드를 설치하고 스터드 사이에 단열재를 연속하여 설치하여야 한다.
나. 벽체에 소음을 줄이기 위한 차음채널을 설치할 경우에는 스터드의 중심간 간격과 같은 간격으로 차음채널을 배치하며 석고보드를 차음채널에 붙이는데 사용되는 나사못은 스터드에 닿지 않도록 설치하여야 한다.
다. 스터드를 엇갈리게 배치하는 경우에는 밑깔도리 및 윗깔도리의 너비는 스터드 부재의 너비보다 50 mm 더 큰 것으로 사용한다.
라. 바닥과 천장구조의 차음성능을 향상시키기 위하여 바닥에 카펫을 설치할 수 있으며 바닥장선과 아래층

벽체와의 사이에 흡음패드를 설치하고 장선 사이에는 단열재를 설치한다.

마. 아래층 천장에 소음방지채널을 설치하는 경우에는 소음방지채널과 석고보드를 모두 나사못으로 고정한다.

바. 바닥구조의 차음성능을 향상시키기 위하여 온돌 아래에 차음재를 설치하고 바닥장선을 이중으로 엇갈리게 설치하는 2중 천장구조로 한다.

사. 바닥 충격음 및 진동의 완화를 목적으로 바닥구조의 강성을 향상시키기 위하여 바닥장선 사이에 보막이를 1.2 m 이하의 간격으로 설치할 수 있다.

10025 대단면목족공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 건축물의 주요 구조부에 단면치수가 큰 목재부재들이 사용되는 대단면 목조건축물 시공에 적용한다.

나. 대단면 목조건축에 사용되는 구조부재의 치수는 KS F 3020의 2종 및 3종 구조재 또는 KS F 3021의 대단면 집성재가 되어야 한다.

1.2 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 1519 목재의 제재 치수

KS F 3020 침엽수 구조용재

KS F 3021 구조용 집성재

국립산림과학원 고시 '제재규격'

국립산림과학원 고시 '침엽수 구조용 제재 규격'

1.3 용어의 정의

대단면 목조건축물

: 부재의 짧은 변의 치수가 150 mm 이상인 대단면의 구조용 목재 또는 구조용 집성재로 시공하는 목조건축물

보수

: 유지관리에 포함되는 행위의 일부로서 기존 건축물의 소모적인 부품과 재료의 교체, 나사 재조임, 주유 등의 조치와 기능 회복을 위하여 먼지나 얼룩 등을 제거하는 작업

유지관리

: 일반적으로 수리, 갱신, 점검보수, 운전, 청소 등을 포함하여 기존 건축물의 초기 성능과 기능을 유지하기 위한 행위

접합 : 두 개 이상의 부재를 못, 철물, 접착제 또는 짜맞춤 등으로 연결하는 작업

접합철물 : 두 개 이상의 부재를 접합하기 위해 사용되는 평강판과 걸쇠철물, 연마철물 등의 금속제품

제재목 : 벌채된 원목으로부터 제재된 각재와 판재 등의 제품

조임쇠

: 두 개 이상의 부재를 서로 밀착되도록 접합시키기 위하여 사용되는 못, 볼트, 래그나사못, 드리프트핀 등 조임용 철물의 총칭

집성재

: 목재 층재를 섬유방향이 평행하도록 하여 두께 및 길이방향으로 집성 접착한 목재제품으로 구조용

집성재 및 수장용 집성재를 포함

2. 자 재

2.1 목재의 품질

2.1.1 제재목

가. 제재목의 치수와 품질은 KS F 1519 및 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 한다.

나. 구조용 제재목의 품질은 국립산림과학원 고시 및 KS F 3020에 따른다.

2.1.2 집성재

가. 구조용으로 사용되는 집성재의 품질은 KS F 3021에 적합한 것으로 한다.

2.2 부재의 가공

가. 대단면 목조건축을 위한 부재의 가공은 공장에서 컴퓨터로 조정되는 정밀가공기계를 사용하여 실시하거나 또는 다음 순서에 따라 수작업으로 실시할 수도 있다.

1) 부재는 설계도서를 바탕으로 공작도 또는 실물도를 작성하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 제작한다.

2) 실물도 작성은 강철줄자의 대조, 기준치수 확인, 접합철물과의 결합 등을 검사하여 담당원의 승인을 받는다.

3) 자 또는 형판은 충분히 안정된 재료로 작성하고, 기준이 되는 방향과 심먹 등을 명확히 한다.

4) 먹매김은 공작도에 따라 자와 형판, 강철줄자를 이용하여 제작에 필요한 정보를 정확하고 명료하게 표시한다.

5) 길이방향의 절단은 절단각도에 충분히 유의하여 정확하게 실시한다.

6) 볼트 등의 구멍은 형판을 이용하여 정확한 위치를 표시하고 하중을 효과적으로 전달할 수 있는 정밀도로 가공한다.

7) 접합철물과 짜맞춤 등 접합부의 절삭은 부재나 실물형판 등을 직접 맞추는 등 충분히 확인한 후 실시한다.

8) 면치기와 표면 마무리는 가공정밀도에 따라 실시하고 경미한 손상은 퍼티 등으로 처리한다.

나. 마감도장은 원칙적으로 2회까지 공장에서 실시한다.

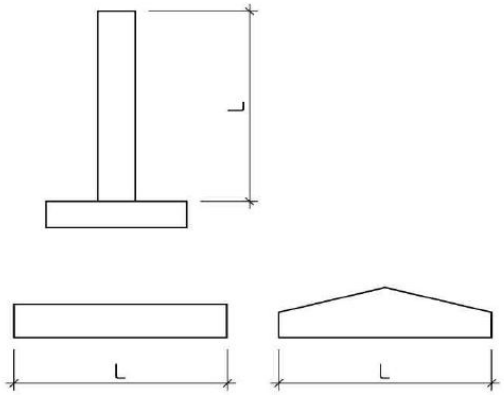
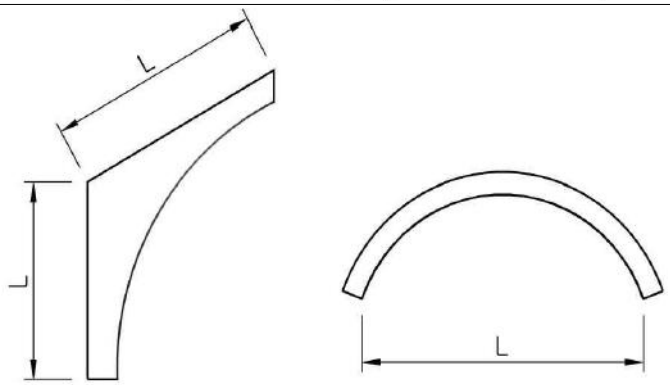
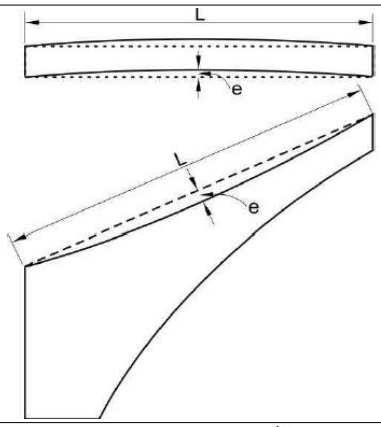
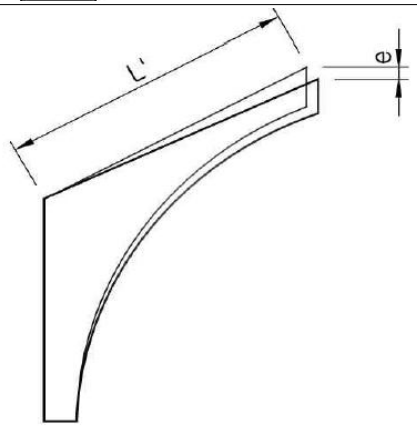
2.3 부재의 가공정밀도

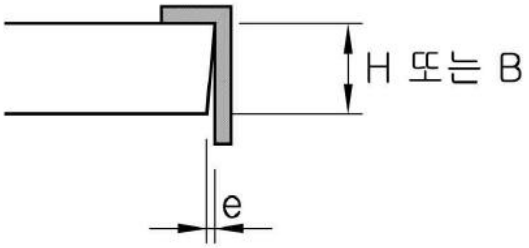
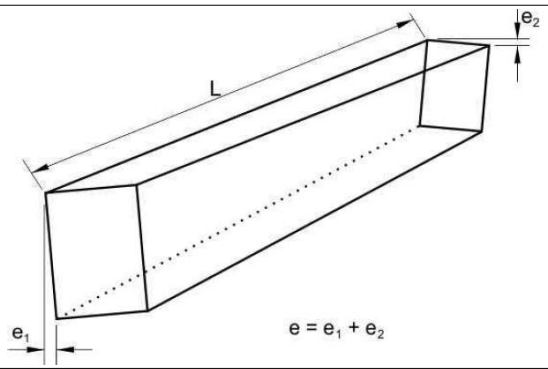
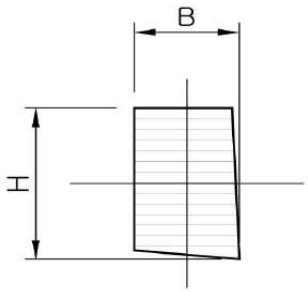
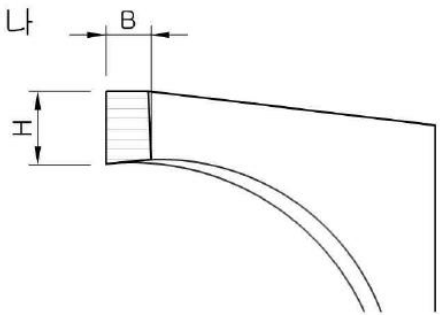
가. 부재의 가공은 표 10025.1 및 10025.2에 주어진 허용오차 범위에 들도록 하며 접합부의 가공은 접합형식에 따라 적정한 가공정 밀도를 확보한다.

<표 10025.1 부재의 가공 허용오차>

부재	길이	휨	짧은 변	긴 변
보	±5mm	L/1000 또는 20mm 이내	±1.5%	±1.5mm
기둥	±5mm	L/1500 또는 10mm 이내	(< ±1.5mm)	

<표 10025.2 부재의 가공 허용오차>

측정항목	형상, 치수	허용오차
1. 통직 기중 및 보의 길이 (L)		±5mm
2. 만곡재의 길이 (L)		±5mm
3. 통직재 또는 만곡재의 휨 (e/L)		1/1,000
4. 스프링 백(e/L′) 또는 e		±1/2,000 또는 ±5mm

5. 접합면의 직각도 e/H, e/B 또는 e		±1/150 또는 ±5mm
6. 비틀림 e/L 또는 e		±1/1,000 또는 ±5mm
7. 단면치수(H, B)	 	H: ±1/2,000 또는 ±5mm B : ±1.5mm

2.4 부재의 품질검사

가. 제조 및 가공된 제재목, 집성재, 접합철물 등에 대하여 설계도서에서 요구하는 형상, 치수, 품질, 가공기준, 정밀도 등에 적합한지 확인하며 일반적으로 사내검사는 제조업체에서 실시하고 반입검사는 시공업체에서 실시한다.

나. 제재목의 치수는 함수율에 따라 변화하므로 사용 장소의 온습도와 평형을 이루는 함수율로 건조된 상태에서 치수와 형상을 정해진 방법에 따라 측정하고 현장 조립에 지장이 없는지 확인한다.

다. 집성재의 치수 및 형상은 정해진 방법에 따라 정확하게 측정하고 현장 조립에 지장이 없는지 확인하며

부적합한 경우에는 반품하거나 담당원의 승인을 얻어서 대책을 세운다.

라. 제재목과 집성재를 볼트 등으로 접합할 때는 접합형식에 따라 볼트 등의 구멍지름과 위치 등의 정밀도(허용오차)는 표 10025.3에 적합하여야 한다.

<표 10025.3 볼트 등 구멍의 허용오차>

대상	구멍중심 위치	구멍간격	부재간 볼트구멍 위치	구멍지름
볼트 전단볼트 드리프트핀 래그나사못	±2mm	±2mm	< 2mm	+1.5mm +2.0mm 핀지름 축지름

마. 접합철물의 치수와 형상은 부재의 조립과 구조물의 강성 및 강도에 지장이 없는지 확인한다.

바. 이음과 맞춤은 공작도만으로는 예상하지 못한 착오가 발생할 수 있으므로 공장에서 1세트의 부재들을 제조한 후 가조립하여 검사한다.

사. 부재의 방부, 방충, 도장 등의 처리가 설계도서에 적합한지 확인한다.

아. 부재의 품질검사에 의하여 부적합한 경우가 발견되면 반품하거나 담당원의 승인을 받아서 개선방법을 세우며 현장에서 개선할 수 없는 중대한 결함의 경우에는 제조업체로 반품하여 공장에서 개선하도록 하여야 한다.

자. 가능하면 현장에서 부재와 접합철물을 가공하지 않도록 하여야 하며 부득이하게 현장가공할 때는 작업의 안전을 확보하여야 하며 정밀한 가공이 이루어지도록 주의하여야 한다.

2.5 부재의 접합

가. 건물의 구조형식과 부재 형상, 접합방법 등은 설계도서에 따르며 조임쇠의 설치 및 조임 등은 구조내력 상 안전을 확보할 수 있는 방법으로 이루어져야 한다.

나. 조임쇠와 접합철물에는 방청, 방·내화 및 방로처리가 되어 있어야 하며, 접합철물 및 조임쇠의 배치 및 설치는 설계도서에 따른다.

다. 가구 조립에 우선하여 조임쇠와 접합철물의 종류, 형상, 치수, 종류 등에 대해 다음 사항을 검사 및 확인하고 조립작업은 구조내력 상 지장이 없도록 하여야 한다.

1) 조임쇠 및 접합철물의 종류, 치수 및 수량
2) 조임쇠 및 접합철물의 상처 및 녹의 유무와 방청처리 상태
3) 못, 리벳, 드리프트핀 등의 수량과 위치, 목부의 할렬, 조임쇠의 탈락
4) 조임쇠의 고정 깊이, 수량 및 홈 구멍과의 간격
5) 볼트 및 래그나사못의 수량, 조임 상태, 와셔의 치수 및 형상, 그리고 부재 사이의 간격
6) 전단플레이트 또는 스프리트링의 수와 위치, 목부 할렬 및 부재 사이의 간격

3. 시 공

3.1 운반 및 보관

가. 부재 운반을 위해서는 운반계획서를 미리 작성하여야 하며 운반경로 상의 도로상황, 운반차량의 성능 및 치수, 건축현장의 작업순서 등을 고려하여야 한다.

나. 부재 치수는 운반차량과 도로교통법 등에서 허용하는 범위 이내로 하여야 하며, 교통 및 도로사정을 고려하여 길이와 높이에 여유를 둔다.

다. 상차, 하차 및 현장적재를 실시하는 작업자는 산업안전기준 등에서 정하는 자격을 갖춘 자로 한다.

라. 상차, 하차 및 현장 적재는 부재의 조립순서를 고려하여 실시한다.

마. 부재 운반 시 적재 불량 또는 차량운행 시의 충격 등으로 인한 과도한 변형이나 국부압축변형이 생기지 않도록 주의하여야 하며, 운반 중에 강우, 강설 등으로 인한 오염을 방지할 수 있도록 포장 및

덮개 등의 조처를 취하여야 한다.

바. 상차, 하차 및 현장적재 시 부재에 손상이 발생하지 않도록 인양 철물, 인양 위치 및 인양 방법 등의 대책을 세워야 하며 필요한 경우에는 덮개를 씌워서 부재를 보호하여야 한다.

사. 현장에서 부재의 적재 및 보관 장소는 평탄하고 배수가 양호하여야 하며 받침대를 깔아서 부재가 직접 지면에 닿지 않도록 하고 강우 및 강설 등으로 인한 부재의 오염 및 함수율 상승을 방지할 수 있도록 포장 및 덮개를 설치하여야 한다.

3.2 조립 시공

3.2.1 조립 계획

가. 구조부재의 조립은 공사가 원활하고 안전하게 진행될 수 있도록 사전에 작업계획을 수립하여 작업의 효율성, 안전성 및 적정수준의 품질을 확보하여야 한다.

나. 조립계획은 주로 다음 사항을 고려하여 수립한다.

1) 공정 계획
2) 주각의 고정방법
3) 조립공간의 배치 및 규모
4) 조립 기계의 종류, 수량, 용량 및 이동 방법
5) 부재 반입, 분류, 보관 및 보관 방법(부재, 접합철물, 고정볼트 등)
6) 사전조립 순서 및 방법
7) 가설 및 비계의 종류, 설치시기 및 설치방법
8) 조립순서, 임시 고정, 임시 조임 순서, 조립 조정 방법 및 마무리 조임 순서
9) 자재의 보관
10) 안전 및 현장 정리

3.2.2 조립 준비

가. 조립 작업 전에 부재 및 철물의 배치, 조립방법, 인양장비, 인양 경로, 인양순서, 안전요원 배치, 안전시설물 설치 등의 사전준비를 철저히 하여야 한다.

나. 조립 전에 고정볼트의 위치를 확인하고 중심선의 오차 등이 발생한 경우에는 즉시 적절한 위치로 수정한다.

다. 부재는 지상조립 여부 및 조립 순서를 고려하여 지정된 장소로 반입한다.

라. 반입된 부재의 수량, 치수 및 가공 상태 등을 검사한다.

마. 가구의 뼈대는 가능하면 지상조립 후 인양하고 접합정밀도를 확보하기 위하여 필요한 비계, 가설대 및 버팀목 등을 설치한다.

바. 조립작업의 효율성과 안전성을 확보하기 위해 가구형식과 부지조건에 따라 임시설비를 적절하게 설치하며 고소 작업 시에는 안전망을 설치하여야 한다.

3.2.3 지상조립

가. 건축물의 골조는 가능하면 지상조립을 실시한 후에 인양한다.

나. 지상조립을 하는 경우에는 그 크기와 형상을 고려하여 지상에 충분한 작업 공간을 확보하여야 하며 지상조립에 필요한 시설을 설치하여야 한다.

다. 지상조립 후 인양 시에 인양경로를 확보하고 인양에 충분한 성능을 갖는 인양장비를 설치하여야 한다.

3.2.4 조 립

가. 조립은 조립순서에 따라 부재 및 가구의 골조를 정해진 위치로 이동하고 즉시 고정볼트, 조임쇠, 접합철물 등을 사용하여 임시로 고정한다.

나. 인양작업은 가구의 뼈대에 무리한 변형이 생기지 않도록 균형을 맞추어 인양하여야 하며 인양 중

변형이 발생하지 않도록 필요한 부위를 보강한다.

다. 가구 뼈대의 조립단계에서 임시 버팀대, 임시 가새, 보조 와이어 등을 설치하여 건축물이 완전히 완성되기 이전에 작용하는 중력, 풍압, 지진 등의 외력을 안전하게 지지할 수 있도록 한다.

라. 조립 도중에 작업을 중단할 때는 충분히 안전대책을 세운다.

마. 강풍과 비, 눈 등의 악천후에는 작업자의 안전 확보를 위하여 작업하지 아니한다.

3.2.5 조정조립

가. 조립한 기둥과 뼈대의 수직, 수평 또는 비틀림 등을 목표 정밀도에 맞추기 위하여 조정한다.

나. 조정조립 시기는 건축물 규모, 가구형식, 접합방식 등에 따라 적절하게 설정한다.

다. 조정조립은 부재에 손상을 입히지 않도록 각별히 주의하여 실시한다.

라. 조정조립 후 각부의 정밀도가 허용오차를 벗어나지 않는지 확인한다.

마. 조정조립이 끝난 부분부터 순차적으로 마무리 조임을 실시한다.

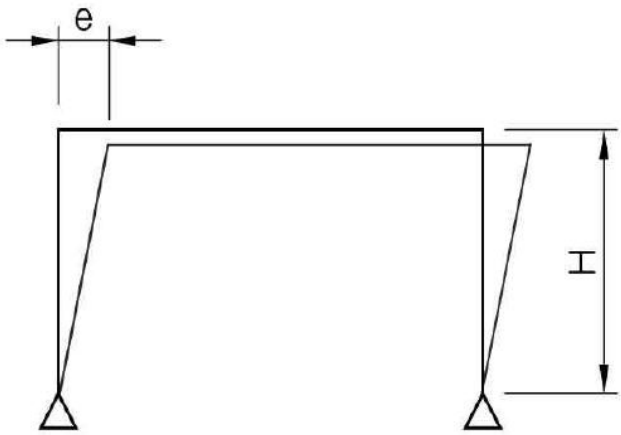
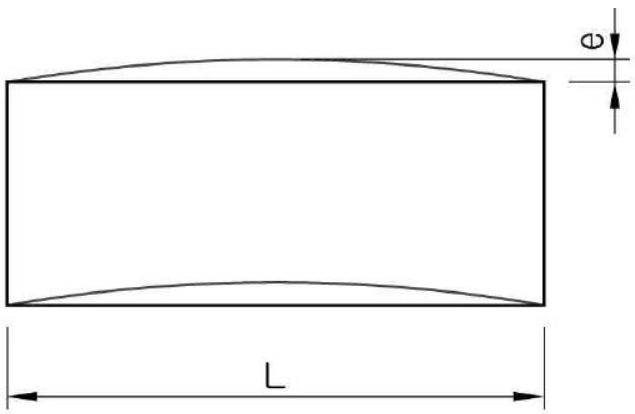
3.2.6 설치 정밀도

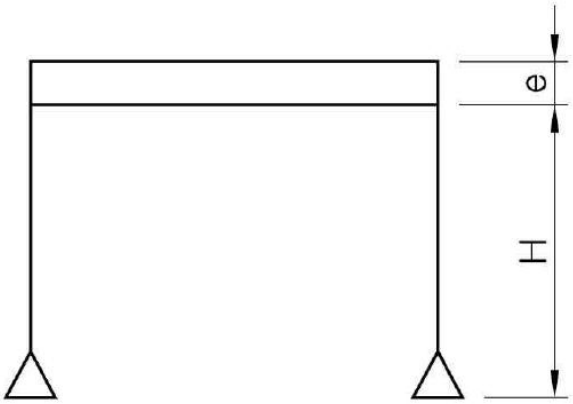
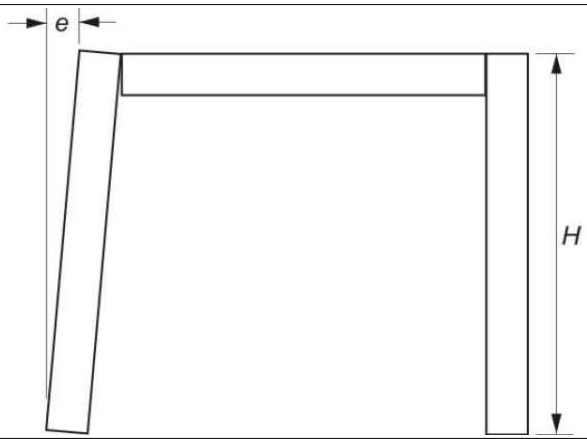
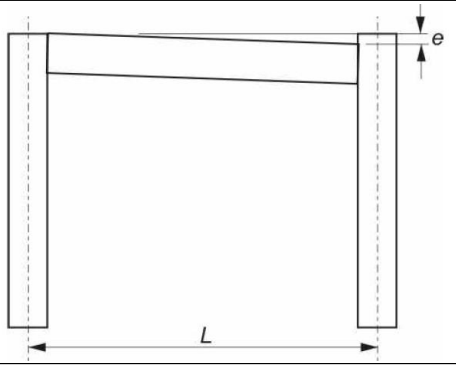
가. 각부 구조체의 정밀도는 표 10025.4 및 표 10025.5에 따른다.

<표 10025.4 구조체의 허용오차>

구분	연직도	건축물 만곡	건축물 층고
허용오차	< H/2500 ± 10mm 또는 < 50mm	< H/2500 또는 < 50mm	< 5mm

<표 10025.5 대단면 목조건축물의 허용오차>

명칭	그림	허용오차
건물의 쏠림 (e)		$e \le \left(\frac{H}{2,500} \pm 10\right)$mm 또는 e ≤ 50mm
건물의 휨 (e)		$e \le \frac{L}{2,500}$mm 또는 e ≤ 50mm

건물 높이		-5mm ≤ e ≤ 50mm
기둥의 기울기 (e)		$e \leq \frac{H}{1{,}000}$ mm 또는 e ≤ 10mm
보의 수평도 (e)		$e \leq \left(\frac{L}{1{,}000}+3\right)$mm 또는 e ≤ 10mm

10030 통나무목조공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 수공 통나무건축 및 기계식 통나무건축에 수반되는 목공사에 적용된다.

나. 통나무목조공사는 원형 단면의 통나무 부재를 사용하는 것을 원칙으로 하나 필요에 따라서 사각형 단면의 부재를 사용할 수도 있다.

1.2 일반사항

가. 통나무건축에 사용되는 통나무 자재의 함수율에 따라서 건축물의 침하가 발생하기 때문에 공사를 시작하기 전에 통나무의 수축에 따른 침하 허용치가 반영된 정도에 대하여 설계도서를 면밀히 검토하여야 한다.

나. 통나무 벽체의 침하량은 사용된 통나무의 함수율과 수종에 따라서 달라지며 통나무의 수종이나

함수율에 대한 정보가 없는 경우에는 일반적으로 수공 통나무건축에서는 벽체 높이의 7% 정도, 그리고 기계식 통나무건축에서는 벽체 높이의 2% 정도의 침하가 발생하는 것으로 가정할 수 있다.

다. 통나무는 함수율이 높아서 시공 후 수공 통나무건축에서는 3~4년, 그리고 기계식 통나무건축에서는 약 2년에 걸쳐 침하가 발생하기 때문에 이 기간 동안 년 4회 이상 준공된 건축물에 대한 점검을 실시하여 침하에 따른 보정을 하여야 한다.

라. 작업을 시작하기 전에 통나무건축에 참여하는 모든 작업자에게 통나무건축의 특성인 침하에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

마. 모든 작업자는 반드시 설계도서에 따라 작업을 실시하여야 하며 임의로 못을 박거나 부재를 설치함으로써 건물 일부분의 침하가 방해를 받아서 통나무 부재 사이에 틈이 벌어지지 않도록 충분한 교육이 이루어져야 한다.

바. 설비 또는 전기공사 작업자도 해당 작업으로 인하여 벽체의 침하가 방해받지 않도록 사전에 충분한 교육 및 공사 중의 철저한 감독이 이루어져야 한다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3025 토대용 가압식 방부처리 목재

1.4 용어의 정의

따냄(notch)

: 파냄이라고도 하며 통나무 벽체 쌓기에 있어 통나무재가 직각 또는 각도를 가지고 만나는 경우 통나무 상단재와 하단재의 맞춤 부분

래그볼트(lag bolt)

: 통나무건축에서 침하하는 부재와 침하하지 않는 부재 간에 고정하기 위하여 사용되는 볼트로 너트 없이 볼트 한쪽 끝은 나선으로 되어 있는 볼트로 래그나사못(lag screw)이라는 명칭으로도 사용함

못박이목재(nailer)

: 통나무건축에서 창호를 설치할 때 창호 선틀을 부착하기 위하여 못을 박기 위한 받침으로 설치되는 부재

비녀장부(key way)

: 내력벽체에 개구부를 설치하기 위하여 통나무재를 따낸 후 벽체가 수직으로 침하하도록 각재를 끼우기 위하여 파낸 홈

박피용 칼(draw knife) : 원목의 수피를 벗기기 위한 도구

스크라이버(그렝이, scriber)

: 고 건축에서는 그렝이라고 부르며 수공 통나무건축에서 통나무재 상단을 하단의 모양대로 홈을 파기 위하여 그 모양을 그릴 수 있도록 만든 기구로 컴퍼스에 수평기를 2개 부착한 형태

스크라이빙(그렝이질, scribing)

: 통나무 벽체 쌓기를 할 때에 하단의 통나무재 모양을 상단에 쌓을 통나무재 하부에 스크라이버로 그리는 작업

열장따냄(dovetail notch) : 따냄에 한 종류로 제비꼬리 모양으로 만든 따냄

체인톱(chain saw)

: 2 사이클 엔진에 체인톱날을 부착하여 회전시킴으로써 원목을 가공할 수 있도록 만든 기계톱

침하(settling)

: 통나무건축에서 통나무재가 건조하면서 생기는 통나무재의 수축과 통나무재가 층층이 쌓이는데 따른 목재 섬유질의 상부 하중에 의한 압축으로 통나무벽체의 높이가 낮아지는 현상

통나무의 지름 : 통나무의 말구지름

1) 말구지름

: 통나무의 말구지름이란 수피를 제외한 말구(통나무의 지름이 작은 쪽 마구리)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이 30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40 mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값

2) 원구지름

: 통나무의 원구지름이란 수피를 제외한 원구(통나무의 지름이 큰쪽 마구리로서 이상 팽대 부분이 있는 경우에는 그 부분을 제외)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300 mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이 30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40 mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값

3) 평균지름 : 통나무의 말구지름과 원구지름의 평균값

홈(groove)

: 통나무 벽체 쌓기에 있어 통나무재가 수평으로 만나는 통나무 상단재와 하단재의 맞춤에서 파인 부분

1.5 제출물

가. 침하 허용값을 고려하여 다음과 같이 침하가 예상되는 부분에 대한 시공도를 작성 제출하여 담당원의 승인을 받은 후에 시공하여야 한다.

1) 침하가 예상되는 창호 상부

2) 침하가 예상되는 기둥 상부 또는 하부

3) 침하가 예상되는 내벽체 상부

4) 침하가 예상되는 지붕을 관통하는 굴뚝 및 환기 파이프

나. 통나무건축은 잘못 시공되거나 시공 순서가 뒤바뀐 경우에 수정이 어렵고 많은 하자가 발생할 가능성이 있기 때문에 사전에 설계도서를 철저하게 검토하고 시공계획서를 작성한 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

2. 자 재

2.1 통나무

2.1.1 일반사항

가. 구조내력상 주요한 부분에 사용되는 통나무의 품질은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 바가 없는 경우에는 이 시방서 표 10010.3의 2등급에 적합한 목재를 사용한다.

나. 이 시방서 10010(목공사 일반)에 품질이 명시되지 아니한 자재의 경우에는 해당 한국산업표준에서 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것으로서 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

다. 국내에서 생산된 목재가 아닌 경우에는 국내산 목재의 품질 기준과 동등 이상의 것을 사용할 수 있다.

라. 목재는 가능하면 함수율이 낮고 옹이가 작으며 양 마구리의 단면 중심에 수심이 위치한 것을 선별하여 사용한다.

마. 수공 통나무건축에는 함수율 30% 이하의 생재 통나무로서 설계도서에서 정한 수종을 사용한다.

바. 기계식 통나무건축에는 함수율 19% 이하로 건조되고 기계로 가공된 통나무로서 설계도서에서 정한 수종을 사용한다.

2.1.2 단면치수

가. 통나무의 단면치수는 설계도서에 따르며 필요한 경우에는 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.

나. 통나무의 단면치수에 대하여 설계도서에서 정한 바가 없는 경우에는 이 시방서 표 10010.2의 중경재(지름 150 mm 이상) 이상의 것을 사용한다.

2.2 접합철물

가. 통나무건축에 사용되는 접합철물은 이 시방서 10010(목공사 일반)에 따른다.

2.3 통나무 자재의 보관 및 관리

가. 통나무건축 작업장은 배수가 양호하며 물이 고이지 않는 장소를 선정하여야 하고 지면이 젖어 있는 경우에는 자갈층을 깔아준다.

나. 현장에서 통나무 자재는 습기에 노출되지 않고 오염이나 흠집 등이 발생하지 않도록 보관하여야 하며, 보관된 통나무 밑으로 공기가 유통될 수 있도록 지면으로부터 300 mm 이상의 높이에 적재하여야 한다.

다. 현장에서 통나무 자재를 1개월 이상 장기간 보관하여야 하는 경우에는 눈과 비를 피할 수 있도록 지붕이 있고 바람이 통하며 건조한 장소에 보관하여야 한다.

3. 시 공

3.1 통나무 가공

3.1.1 수공 통나무 가공

가. 통나무의 박피는 박피용 칼을 사용하여 실시한다.

나. 박피를 마친 통나무의 표면은 그렝이로 홈과 따냄을 가공하기 위한 선을 그리기 쉽도록 #80~#100의 연마지를 앵글그라인더에 부착하여 통나무의 표면을 갈아낸다.

3.1.2 기계식 통나무 가공

가. 기계식 통나무 가공업체를 선정하여 담당원의 승인을 받은 후 자재 발주를 하여야 한다.

나. 통나무 가공 공장의 설비와 가공과정, 그리고 현장조립 등에 대한 상세한 사항이 포함된 기계식 통나무 자재 승인요청서를 제출하여 담당원의 승인을 받은 후에 시공한다.

3.2 기초 및 토대

가. 줄기초의 높이는 통나무의 첫 단(또는 토대)의 밑면이 지면으로부터 300 mm 이상의 높이에 설치될 수 있도록 하여야 한다.

3.2.1 줄기초 윗면의 높이 차이

가. 줄기초 윗면에서 제일 높은 곳과 제일 낮은 곳 사이의 높이 차이가 20 mm 미만인 경우에는 방부처리된 쐐기를 기초와 토대 사이에 박아서 토대의 윗면이 수평을 이루도록 조정한다.

나. 줄기초 윗면의 높낮이 차이가 20 mm 이상인 경우에는 임시로 목재 쐐기를 사용하여 수평을 맞추고 빠른 시간 내에 기초와 토대사이의 빈 공간을 콘크리트로 메워야 한다.

3.2.2 고정볼트

가. 모든 통나무 벽체의 하부에는 방부처리된 토대를 설치하여야 하며 토대는 고정볼트에 의하여 줄기초에 고정되어야 한다.

나. 고정볼트의 지름은 12 mm 이상으로서 줄기초에 매립되는 부분의 길이가 지름의 25배 이상이 되어야 한다.

다. 고정볼트 사이의 간격은 2 m 이하로 하며 토대의 양끝 부분과 이음 부분에 설치하여야 한다.

라. 토대의 길이와 상관없이 1개의 토대에는 2개 이상의 고정볼트를 설치하여야 하며 토대의 양 끝과 이음 부분으로부터 450 mm 이내에 고정볼트가 위치하여야 한다.

3.2.3 토 대

가. 토대에는 KS F 3025에 적합한 방부처리목재(또는 통나무)를 사용하여야 한다.

나. 줄기초로부터 토대에 전달되는 습기를 방지하기 위하여 토대의 밑면에는 방습지를 부착한다.

3.3 통나무 첫 단

가. 통나무 첫 단의 밑면 너비는 100 mm 이상이 되어야 한다.

나. 통나무 첫 단의 밑부분에는 물끊기를 설치하고 방부처리된 통나무를 사용하여야 한다.

다. 통나무 첫 단의 밑면은 지면으로부터 300 mm 이상 떨어져 있어야 하며, 토대가 없는 경우에는 통나무 첫 단의 밑면에 방습지를 부착하여야 한다.

3.4 통나무 층 쌓기

3.4.1 통나무 벽체 쌓기

가. 통나무에 가공되는 홈의 너비는 60 mm 이상이 되어야 하며 깊이는 통나무 지름의 1/4 이하가 되어야 한다.

나. 통나무 내력벽은 높이를 4 m 이하로 하며 길이는 높이에 0.3을 곱한 값 이상이 되어야 한다.

다. 내력벽 상호간의 거리는 6 m 이하로 하며 내력벽선에 의하여 둘러싸인 부분의 수평 투영면적은 30 m² 이하로 하여야 한다. 단, 구조계산 또는 실험에 의하여 구조내력상 안전하다고 확인된 경우에는 담당원의 승인을 받아서 내력벽선 상호간의 거리를 8 m 이하 또는 내력벽선에 의하여 둘러싸인 부분의 수평 투영면적을 40 m² 이하로 할 수 있다.

라. 내력벽선의 상호 교차부에서는 건축물의 가로 및 세로 방향으로 내력벽을 설치하되 통나무를 구조내력상 유효하게 짜 맞추고 벽면에서 통나무 끝 부분이 200 mm 이상 돌출될 수 있도록 하여야 한다.

마. 내력벽의 끝 부분 및 개구부 주위는 벽체 전체 길이에 걸치는 볼트를 사용하여 구조내력 상 안전하게 보강하여야 하며 이때 통나무가 건조되면서 자연스럽게 침하할 수 있도록 하여야 한다.

바. 내력벽선에 설치하는 개구부 상부에는 통나무로 구성되는 내력벽을 설치하여야 하며 개구부 상부의 통나무 내력벽 높이는 개구부 상부 높이의 1/5 또는 300 mm 중에서 큰 값 이상이 되어야 한다.

사. 통나무 첫 단 위에 통나무를 쌓을 때에 접합부에서 목재 쐐기(또는 통나무)가 적당한 깊이로 들어가도록 망치로 두드려 주며 이때 통나무 표면에 손상이 가지 않도록 나무토막을 덧대고 두드려준다.

아. 연결 부위가 두 개인 경우에 첫 번째 접합부를 두드려주고 다음으로 두 번째 접합부를 두드려주며 다시 첫 번째 접합부를 고정하고 두 번째 접합부를 동일한 방법으로 단단하게 고정한다.

자. 통나무와 통나무 사이에는 틈이 생기지 않도록 주의하여야 하며 통나무의 한쪽 부분을 두드리면 반대쪽 끝이 올라가기 때문에 양쪽 끝을 모두 두드려야 한다.

차. 연결 부위가 3개 이상인 경우에는 중간 접합부부터 먼저 두드려주어야 한다.

3.4.2 꽂임촉 또는 나무장부촉

가. 통나무를 쌓을 때에 3층마다 구멍에 꽂임촉 또는 나무장부촉을 넣고 두드려주어야 한다.

나. 꽂임촉으로는 지름 9 mm 이상의 봉강 또는 볼트를 사용하며 나무장부촉은 단단한 수종을 사용하여 제작하며 지름 약 30 mm에 길이 약 270 mm의 것을 사용한다.

다. 꽂임촉 및 나무장부촉은 통나무 표면 위로 약 60 mm 정도 보이도록 설치하며 통나무의 건조에 따른 자연 침하에 지장을 주지 않도록 구멍을 설치하여야 한다.

라. 꽂임촉 및 나무장부촉은 시공도에 형상, 재질, 위치 및 수량 등이 표시되어야 하며 구조안전성에 대하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아서 시공한다.

3.4.3 벽체 볼트

가. 통나무 작업을 마치고 난 후 설계도서를 참고하여 정해진 위치에 볼트를 조립한다.

나. 벽체 볼트는 내력벽마다 양 끝에 2개씩 벽체 전체 길이에 걸쳐서 설치하여야 한다.

다. 벽체 볼트는 벽체 완공 후 시간이 지남에 따라서 발생하는 침하가 자연스럽게 발생할 수 있고 침하가 발생함에 따라 생기는 벽체높이의 감소를 고려하여 주기적으로 상부 또는 하부의 너트를 조일 수 있도록 설치하여야 한다.

라. 벽체 볼트는 벽의 높이에 따라서 그 길이를 조정할 수 있도록 설치하여야 한다.

3.4.4 통나무 벽체의 길이 및 내밈

가. 지름 300 mm 미만의 통나무를 사용하는 벽체의 길이는 7.2 m 이하가 되어야 하며 지름 300 mm 이상의 통나무를 사용하는 벽체의 길이는 9.7 m 이하가 되어야 한다.

나. 9.7 m를 초과하는 길이를 갖는 벽체는 목재 산지못, 래그나사못, 철봉 등으로 보강하여야 한다.

다. 직각으로 만나는 통나무 벽체에서 따냄에 의한 연결 부위로부터 돌출되는 길이는 240 mm 이상이 되어야 하며 열장따냄의 경우에는 예외로 한다.

3.4.5 칸막이 벽체 설치

가. 통나무 벽체에 직각방향으로 칸막이 벽체를 설치하기 위하여 통나무 벽체를 따낼 경우에 통나무 단면의 55% 이상을 남겨 놓아야 한다.

나. 칸막이 벽체를 통나무 벽체 양측에 설치할 경우에 칸막이 벽체 연장선 사이의 간격은 1.2 m 이상이 되어야 한다.

3.5 바 닥

가. 통나무건축의 바닥에 통나무를 사용하는 경우에는 설계도서에 따르고 그 이외의 경우에는 이 시방서 10020.3.3(바닥)에 따른다.

나. 바닥에 개구부가 있고 계단이 연결되는 경우에는 벽체의 침하에 따른 계단 높이의 변화를 수용할 수 있도록 하여야 한다.

3.6 지 붕

가. 통나무건축의 지붕공사는 이 시방서 10020.3.6(지붕)에 따른다.

나. 지붕면을 뚫고 설치되는 굴뚝이 있는 경우에 통나무벽체가 침하하면 지붕면도 따라서 침하하지만 굴뚝은 침하하지 않는 상황을 고려한 접합부에 대한 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받은 후 시공한다.

3.7 창 호

가. 통나무건축의 창호공사는 개구부 주변에서 통나무재의 침하가 자연스럽게 일어나야 하므로 창호 상부에 침하공간을 충분히 확보할 수 있도록 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받은 후 시공한다.

나. 통나무 벽체 개구부의 통나무재가 수직으로 침하할 수 있도록 비녀장부를 설치하고 창호의 틀을 설치하기 위한 못을 박기 위하여 받침목을 설치하여야 한다.

다. 못박이 목재와 창호 틀 사이의 틈을 감추기 위하여 창호 틀 돌림을 설치한다.

3.8 계 단

가. 통나무 벽체는 침하하지만 계단에는 침하가 발생하지 않으므로 래그볼트를 설치하여 통나무 벽체의 침하와 이로 인한 바닥의 침하 때문에 발생하는 계단의 경사각 변화를 수용할 수 있도록 하여야 한다.

나. 바닥 침하를 수용하는 것 이외의 계단 공사는 이 시방서 100103.6.4(계단 및 난간공사)에 따른다.

3.9 내 벽

가. 통나무건축의 내벽이 통나무로 되어 있는 경우에는 외벽과 동일하게 침하가 발생하지만 경골목구조와 같이 스터드 구조의 내벽인 경우에는 통나무 벽체와 내벽 접합부에 래그볼트를 설치하고 내벽 상부에 침하공간을 확보하여야 한다.

나. 래그볼트의 설치 및 내벽 상부의 침하공간에 대한 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받은 후 시공한다.

다. 스터드 구조의 내벽 시공은 이 시방서 10020.3.4(벽체)에 따른다.

3.10 붙박이장

가. 통나무건축에서 벽체에 고정되는 붙박이장을 설치하는 경우에는 벽체의 침하를 고려하여야 한다.

나. 침하를 고려한 붙박이장 설치 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받은 후 시공한다.

3.11 방부처리 통나무의 사용

가. 통나무건축에서 지면으로부터 1 m 이내에 위치하는 외벽에 사용되는 통나무와 기초 상단에서 300 mm 이내에 위치하는 통나무재 및 나무장부촉 등은 방부처리된 목재를 사용하여야 한다.

3.12 통나무의 도장

가. 통나무건축의 외벽 통나무재에는 자외선 차단 성능과 내부후성을 지닌 실외용 오일스테인을 2회 이상 도포하여야 한다.

나. 통나무의 마감에 사용하는 오일스테인은 담당원의 승인을 받은 후 시공한다.

다. 통나무건축의 유지·보수를 위하여 완공 1년 후에 오일스테인을 재도장하여야 하며 그 후에는 매 3년마다 오일스테인 재도장을 실시한다.

11000 방수 및 방습공사

11010 방수공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 방수층을 시공하는 방수공사경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

방수층의 종류는 각 절의 종류를 표준으로 하고, 적용 부위와 지정은 공사시방에 따른다.

1.2.2 방수층의 보호 및 마감

평면부 방수층의 보호 및 마감은 표 11010.1을 표준으로 하고, 치켜올림부 등 입면부

<표 11010.1 방수층의 보호 및 마감>

방수층의 종류	아스팔트 방수층		개량 아스팔트 시트 방수층		합성 고분자 시트 방수층		도막방수층		
방수층의 종별 보호 및 마감	PrF PrS InF	MiS AIS ThF	PrF PrS	MiF MiT	RuF	PIF PIM	UrF	AcF AcW	GuF GuU
현장타설 콘크리트	○	-	○	-	-	-	-	-	○
아스팔트 콘크리트	○	-	○	-	-	-	-	-	-
콘크리트 블록	○	-	○	-	-	-	-	-	○
둥근 자갈	○	-	○	-	-	-	-	-	-
시멘트 모르타르	○	-	○	-	-	-	-	-	○
우레탄 포장재	-	-	-	-	-	-	○	-	-
화장재	-	-	-	-	-	-	-	○	-
마감도료	-		-	○	○	-	○	○	-
패널 및 보드류	○	-	○	-	○	○	○	○	○

㈜ 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외

방수층의 보호 및 마감은 공사시방에 따른다.

1.2.3 보호 및 마감과 부위 및 용도

보호 및 마감과 부위 및 용도는 표 11010.2에 따른다.

<표 11010.2 보호 및 마감과 부위 및 용도>

부위 및 용도	지붕					차양	개방복도	발코니	외벽	지하외벽	실내			수조류	수영장	인공연못	옥상정원
보호 및 마감	통상의보행	약간의보행	비보행	주차장	운동장						A	B	C				
현장타설 콘크리트	○	-	-	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○
아스팔트 콘크리트	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
콘크리트 블록	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
자갈깔기	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
시멘트 모르타르	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
우레탄 포장재	-	○	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
화장재	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
마감도료	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
패널 및 보드류	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-

㈜ 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외

2) 실내 A : 욕실 및 주방 등, B : 주차장, C : 화장실 및 기계실 등

3) 수조류 : 저수조, 피트, 수영장 등 : 건축물에 설치하는 옥상수영장 및 실내수영장 등

4) 인공 연못 및 정원 : 건축물의 내부 및 옥상에 설치한 경우로서 별도의 전문 설계 지침에 따름

5) 패널 및 보드류 : 배수용, 흙되메우기 보호 목적으로 사용되는 제품류

[참고] 각종 표에서 표기되는 영문기호의 정의는 다음과 같다.

1. 최초의 문자는 방수층의 종류에 따라서 달라지며 [영문기호]
   A : 아스팔트 방수층 (asphalt)
   M : 개량 아스팔트 방수층 (modified asphalt)
   S : 합성고분자 시트 방수층 (sheet)
   L : 도막 방수층 (liqud)

2. : - 로 이어진 중간 문자는 다음을 뜻함.
   ① 아스팔트 방수층
   Pr : 보행 등에 견딜 수 있는 보호층이 필요한 방수층(protected)
   Mi : 최상층에 모래가 붙은 루핑을 사용한 방수층(mineral surfaced)
   Al : 바탕이 ALC패널용의 방수층
   Th : 방수층 사이에 단열재를 삽입한 방수층(thermally insulated)
   In : 실내용 방수층(indoor)
   ② 개량 아스팔트 시트 방수층에서는 아스팔트 방수층에 준함.
   Pr : 보행 등에 견딜 수 있는 보호층이 필요한 방수층(protected)
   Mi : 최상층에 모래가 붙은 개량 아스팔트 루핑 시트를 사용한 방수층(mineral surfaced)
   ③ 합성고분자 시트 방수층에서는 사용재료의 계통을 나타냄.
   Ru : 합성고무계의 방수층(rubber)
   Pl : 합성수지계의 방수층(plastic)
   ④ 도막 방수층에서 사용재료명.
   Ur : 우레탄고무(urethane rubber)
   Ac : 아크릴고무(acrylic rubber)
   Gu : 고무 아스팔트(gum)

3. 각 공법에서 최후의 문자는 각 방수층에 대하여 공통으로 바탕과의 고정상태, 단열재의 유무 및 적용 부위를 나타냄.
   F : 바탕에 전면 밀착시키는 공법(fully bonded)
   S : 바탕에 부분적으로 밀착시키는 공법(spot bonded)
   T : 바탕과의 사이에 단열재를 삽입한 방수층(thermally insulated)
   M : 바탕과 기계적으로 고정시키는 방수층(mechanically fastened)
   U : 지하에 적용하는 방수층(underground)
   W : 외벽에 적용하는 방수층(wall)

1.2.4 물매와 배수

가. 지붕 슬래브, 실내의 바닥 등에서 현장타설 철근콘크리트, 콘크리트 평판류, 아스팔트 콘크리트, 자갈 등으로 방수층을 보호할 경우, 바탕의 물매는 1/100~1/50로 하고, 방수층 마감을 보호도료(top coat) 도포로 하거나 또는 마감하지 않을 경우에는 바탕의 물매를 1/50~1/20로 한다.

나. 방수바탕은 물이 고이지 않고 빨리 배수될 수 있도록 한다.

1.2.5 방수 바탕의 종류

가. 옥상, 실내의 바닥 등

1) 평면부 바탕의 종류는 현장타설 철근콘크리트(reinforced concrete, 이하 RC라 함), 프리캐스트 콘크리트 부재(precast concrete, 이하 PC라 함) 및 ALC 패널(autoclaved lightweight concrete, 이하 ALC라 함)로 한다.

2) 치켜올림 바탕의 종류는 RC를 원칙으로 하고, PC 및 ALC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조 또는 조립하는 것으로 한다.

나. 외벽

외벽 바탕의 종류는 RC, PC 및 ALC로 한다.

다. 지하 외벽

지하 외벽의 바탕은 RC로 한다.

1.2.6 바탕 형상

방수시공 직전의 바탕 형상은 물이 고이지 않고 빨리 배수될 수 있도록 다음의 사항을 표준으로 만들어져 있어야 한다.

가. RC 바탕의 표면은 그라인더 등의 연마기나 블라스터 클리닝 등을 사용하여 평활하고, 깨끗하게 마무리되어 있어야 한다.

나. 치켜올림부의 RC 바탕은 제물마감으로 하고, 거푸집 고정재 사용 또는 콘크리트 타설 중에 생긴 바탕 표면의 구멍은 폴리머시멘트 모르타르 등으로 충전하여 메우고, 평탄하게 마무리되어 있어야 한다.

다. 치켜올림부는 방수층 끝 부분의 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 되어 있어야 한다.

라. 치켜올림부 상단 끝부분에 설치되는 빗물막이턱은 치켜올림부 RC와 일체로 하여 만들고, 빗물막이턱의 물끊기 또는 처마 끝부분의 물끊기는 물끊기 기능을 충분히 수반하여야 한다.

마. 오목모서리는 아스팔트 방수층의 경우에는 삼각형으로 아스팔트 외의 방수층은 직각으로 면처리되어 있어야 한다.

바. 볼록모서리는 각이 없이 완만하게 면처리되어 있어야 한다.

1.2.7 바탕의 상태

방수시공 직전의 바탕 상태는 다음의 사항을 표준으로 한다.

가. 건조를 전제로 하는 방수공법을 적용할 경우의 바탕표면 함수상태는 10% 이하로 충분히 건조되어 있어야 하고, 습윤상태에서도 사용 가능한 방수공법을 적용할 경우에는 바탕의 표면 함수상태가 30% 이하이어야 한다.

나. RC 또는 PC 바탕면은 평탄하고, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기부 등의 결함이 없고, 방수층의 접착력을 저하시킬 우려가 있는 지나치게 치밀한 표면은 고압수세척기 등을 이용하여 거칠게 하는 등 접착력 확보를 위한 적절한 조치가 취해져 있어야 한다.

다. 치켜올림부 표면은 요철이 없도록 단차가 있는 곳은 연마기 등으로 평탄하게 조정되어 있어야 한다.

라. 바탕 표면에 돌출된 철선 등은 바탕면까지 절단하여 연마기 등으로 조정되어 있고, 녹슬지 않도록 처리되어 있어야 한다.

마. 바탕의 청소는 방수층의 접착력을 떨어뜨리는 먼지, 유지류, 오염, 녹 또는 거푸집 박리제 등이 없도록 세심하게 되어 있어야 한다.

바. "가"~"마"와 같은 바탕의 상태를 요하지 않는 방수공법을 적용할 경우에는 그 성능을 사전에 확인한다.

1.2.8 드레인, 관통파이프 등 돌출물 주변의 상태

가. 드레인은 RC 또는 PC의 콘크리트 타설 전에 거푸집에 고정시켜 콘크리트에 매립하는 것을 원칙으로 한다.

나. 드레인 설치 시에는 드레인 몸체의 높이를 주변 콘크리트 표면보다 약 30 mm 정도 내리고, RC 또는 PC의 콘크리트 타설 시 반경 300 mm를 전후하여 드레인을 향해 경사지게 물매를 두고 표면 고르기 한다.

다. 드레인은 기본 2개 이상을 설치한다. 지붕의 면적, 형상, 강우량(집중호우 등)에 따라 설계단계에서 적절한 설치 개수, 개소를 확인한다. 단, 설계도서 및 공사 시방서 등에 특별한 지시가 없는 경우에는 6 m 간격으로 설치하는 것을 권장한다.

라. 배기구, 설비 보호피트 및 기타 돌출물과 바탕이 접하는 오목모서리는 아스팔트 방수층의 경우 삼각형 면 처리로 하고, 그 외의 방수층은 직각으로 면 처리하며, 볼록 모서리는 각이 없는 완만한 면 처리로

한다.

마. 관통파이프와 바탕이 접하는 부분은 폴리머 시멘트 모르타르나 실링재 등으로 수밀하게 처리되어 있어야 한다.

바. 관통파이프 또는 기타 돌출물이 방수층을 관통할 경우 동질의 방수재료(보수면적 100×100 mm) 또는 실링재 또는 고점도 겔(gel)타입 도막재 등으로 수밀하게 처리하여야 한다.

1.2.9 기타 설비물의 기초 등

가. 타워크레인 설치를 위해 뚫어 놓은 구멍의 되메움 부분, 이음타설 콘크리트의 이음부 등 불연속 이음부는 나중에 누수 틈새가 될 위험이 있으므로 그 위치를 명확하게 알 수 있도록 해 둔다.

나. 설비물의 기초 등은 방수시공이 충분히 가능하고, 배수에 지장이 없는 위치에 설치한다.

다. 총질량이 큰 설비물의 기초는 구체와 일체형으로 한다.

라. 물을 담아 두는 각종 수조의 기초는 구체와 일체형으로 하고 보수 및 점검이 가능한 높이로 한다.

1.3 관련 시방절

1.3.1 이 시방서와 관련된 시방절은 다음과 같다.

가. 05000(콘크리트 공사)

나. 07000(조적 공사)

다. 15000(미장 공사)

라. 21000(단열 및 방내화 공사)

1.3.2 기타 일반적인 사항이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01000(총칙)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 3615 도장 스테인리스 강판
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 7034 콘크리트용 철못
KS F 2451 건축용 시멘트 방수제 시험방법
KS F 2621 건축용 실링재 시험 방법
KS F 2622 멤브레인 방수층 성능 평가 시험방법
KS F 3204 건축용 유성 코킹재
KS F 3211 건설용 도막 방수재
KS F 4042 콘크리트 구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르
KS F 4043 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지 모르타르
KS F 4052 방수 공사용 아스팔트
KS F 4522 루프 드레인(평 지붕용)
KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 4904 스트레치 아스팔트 루핑
KS F 4905 구멍 뚫린 아스팔트 루핑
KS F 4906 모래 붙인 루핑
KS F 4910 건축용 실링재

KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트
KS F 4913 직조망 아스팔트 루핑
KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머
KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
KS F 4918 규산질계 분말형 도포방수재
KS F 4919 시멘트 혼입 폴리머계 방수재
KS F 4921 콘크리트용 에폭시 수지계 방수·방식재
KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
KS F 4923 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지
KS F 4924 건축용 플라스틱계 방습 필름
KS F 4925 시멘트 액체형 방수제
KS F 4926 콘크리트 혼입용 방수재
KS F 4927 투습 방수 시트
KS F 4929 세라믹 메탈 함유 수지계 방수·방식재
KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재
KS F 4933 방수층 보호 콘크리트용 줄눈대
KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트
KS F 4935 점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재
KS F 4938 인공지반녹화용 방수 및 방근 재료의 방근성능 시험방법
KS F 9001 콘크리트용 에폭시 수지계 방수·방식 도료 도포 방법 시공표준
KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공 표준
KS F 9004 방수층 보호 콘크리트용 줄눈대 시공표준
KS F 9006 개량 아스팔트 방수 시트 시공 표준
KS F 4938 인공지반녹화용 방수 및 방근 재료의 방근성능 시험방법
KS F ISO 13638 건축용 실링재의 장기 수중 침지 조건에서의 저항성 시험 방법
KS F ISO 13640 건축용 실링재의 시험용 피착체 제작 방법
KS K 0514 천의 질량 측정 방법 : 작은 시험편법
KS K 0520 텍스타일-직물의 인장 성질-강도 및 신도 측정 : 그래브법
KS K 1400 섬유제 방수시트
KS K ISO 5084 텍스타일-섬유 제품의 두께 측정
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS M 2270 방습·방수용 아스팔트 프라이머
KS M 3736 수팽창성 벤토나이트 방수 시트
KS M 3805 폴리염화비닐 지수판
KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
KS M 6793 수팽창 고무 지수재
KS M ISO 2811-1 도료와 바니시-밀도 측정 방법-제1부:비중병법
KS M ISO 3251도료, 바니시 및 플라스틱-비휘발분 함량 측정
KS T 1055 종이 점착 테이프

KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름
서울시상수도사업본부 방수·방식 내부 지침안

1.5 용어의 정의

개량 아스팔트 : 합성고무 또는 플라스틱을 첨가하여 성질을 개량한 아스팔트

경사이음 : 방수층의 이음면을 경사지게 하여 접합하는 방법

경화제(硬化劑) : 2성분형 방수재 혹은 실링재 중 기제와 혼합하여 경화시키는 것

고정철물 : 방수층을 바탕에 고정하는 강제의 철물을 말한다.

규산질계 도포 방수재

: 콘크리트 표면에 도포하여 콘크리트 자체(표층부)를 치밀하게 변화시켜 고압투수(高壓透水)에 대하여 수밀성을 가지게 하는 재료로서, 분체(粉體) 부분은 주로 시멘트 및 입도 조정된 규사, 규산질 미분말 등으로 구성되어 있으며, 소정량의 물 또는 전용의 폴리머 분산제와 비벼서 사용한다.

기제(基劑) : 2성분형 액상 방수재 혹은 실링재 중 방수층을 형성하는 주성분을 포함하고 있는 성분

논워킹 조인트(non-working joint) : 무브먼트가 생기지 않거나 발생해도 거의 무시할 수 있는 조인트

덧붙임

: 바탕의 모서리 및 귀퉁이, 드레인 주위 등과 같은 특수한 장소에 방수층의 보강을 위해 별도의 루핑류를 덧붙여 바르는 것

아스팔트 루핑류

: 아스팔트 방수층을 형성하기 위해 사용하는 시트 형상의 재료로서, 아스팔트 루핑, 아스팔트 펠트, 직조망 아스팔트 루핑, 스트레치 아스팔트 루핑, 구멍 뚫린 아스팔트 루핑, 개량 아스팔트계 시트 등이 이에 해당함.

마스킹 테이프(masking tape)

: 시공 중 바탕재의 오염 방지와 줄눈의 선을 깨끗하게 마감하기 위해 사용하는 보호 테이프.

멤브레인(membrane) 방수

: 아스팔트 방수층, 개량 아스팔트 시트 방수층, 합성고분자계 시트 방수층 및 도막 방수층 등 불투수성 피막을 형성하여 방수하는 공사를 총칭함.

무브먼트(movement) : 부재 접합부의 줄눈, 균열 등에 생기는 거동(擧動) 또는 거동의 양

밀어올려 붙임 : 루핑류를 벽면의 아래쪽에서부터 위쪽을 향해 올려붙이는 것

바탕정리

: 바탕재와 방수재와의 접착력을 강화시키고 내구성을 확보하기 위해 방수층 시공 전에 바탕재 표면의 들뜸 부분, 요철 부분 등을 평탄하게 하고, 먼지, 돌가루, 기름 또는 거푸집 박리제 등과 같은 바탕재와의 부착을 저해하는 불순물을 제거하는 작업을 의미함.

발수성(water repellency) : 물을 튀기는 성질 또는 표면에 물이 스며들지 않는 성질

발수제(water repelling agent)

: 대상 재료의 내부구조에 변화를 주지 않고, 표면에 발수성 피막을 만들어 물의 침투를 막는 재료로, 표면에 물이 접촉하였을 경우에 접촉각을 크게 하여 물방울 상태로 고체표면과 분리되게 한다.

방근재 : 식물 뿌리의 성장으로 인한 방수층 및 구조물의 손상을 방지하는데 사용되는 재료를 의미함.

방수 모르타르 : 시멘트, 모래와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것.

방수·방근층

: 구조물 녹화 시스템에 있어 물이 건물 전체로 확산되는 것을 차단하며, 식물 뿌리로부터 방수층과 구조물을 보호하는 것을 의미함.

방수 시멘트 페이스트 : 시멘트와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것

방수용액 : 물에 방수제를 넣어 희석 또는 용해한 것
방수제 : 모르타르의 흡수 및 투수에 대한 저항성능을 높이기 위하여 혼입하는 혼화제
방수층 재형성
: 기존에 설치된 손상된 방수층과 콘크리트 바탕면 사이에 새로운 누수보수재를 주입하여 방수막을 다시 형성시키는 보수기법
배후 수압측
: 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 현장타설 철근콘크리트 바탕을 경계로 하여 건물의 외측 또는 피트의 외부측을 가리킨다.
백업(back-up)재 : 실링재의 줄눈깊이를 소정의 위치로 유지하기 위해 줄눈에 충전하는 성형 재료
백화현상
: 시멘트로 경화시킨 모르타르나 콘크리트 및 그 2차 제품의 표면에 생기는 흰 솜 모양의 침출물이나 반점이 생기는 현상
벤토나이트(bentonite)
: 몬모릴로나이트(montmorillonite)계통의 팽창성 3층판(Si-Ai-Si)으로 이루어져 팽윤 특성을 지닌 가소성이매우 높은 점토광물로 소디움(sodium)계가 주로 사용되고 있으며, 패널, 매트, 시트 또는 테이프 형태로 지하구조물의 방수용 보조재로 사용된다. 단, 염수의 영향을 받는 지하환경에서는 사용을 피한다.
벤토나이트 패널
: 파형의 단열 심관을 가진 골판지 패널로 심관에는 팽창성의 벤토나이트 점토분말로 채워져 있다.
벤토나이트 시트
: 고밀도 합성고분자계 시트와 압밀 벤토나이트를 일체로 하여 압착 및 성형한 시트형상으로, 물의 관통 가능성에 대한 2중 차단효과가 요구되는 곳에 사용된다.
벤토나이트 매트
: 직포 또는 부직포 사이에 벤토나이트를 충전해 건조 또는 수화된 상태에서 사용하는 매트 형상을 한 것
벤토나이트 채움재
: 벤토나이트 알갱이가 생물 분해성 크라프트지나 수용성 플라스틱에 담긴 것으로 기초판과 외벽이 만나는 곳, 시공이음부의 틈메우기에 사용된다.
벤토나이트 실란트
: 빙점보다 낮은 온도에서는 물과 부동액으로서, 빙점 이상의 온도에서는 물로 수화시킨 벤토나이트 겔(교화체)을 말하며, 조인트의 충전, 접착 또는 평면 코팅 등에 사용하기 위해 혼합하여 제조된 것
보강포(布)
: 도막 방수재와 병용하거나 시트 방수재의 심재로 사용하여 방수층을 보강하는 직포(織布) 혹은 부직포(不織布)의 재료. 일반적으로 유리섬유 제품이나 합성섬유 제품을 사용
보행용 방수층
: 방수층의 관리 및 유지보수, 옥상공간의 활용 등을 위해 사람의 보행을 허용하는 방수층으로서, 일반적으로 방수층 위에 콘크리트 층 또는 이와 유사한 마감층을 둠
보호완충재
: 지하 외벽의 방수층 표면에 설치하여 토사의 되메우기 시 충격 및 침하의 영향을 제어하는 재료. 일반적으로 발포 플라스틱 폼, 두꺼운 섬유 및 패널 등을 사용.
보호층
: 플라스틱 하드 보드, 섬유 혼합 보호판, 모르타르, 경질형 발포 플라스틱 폼 등의 방수층을 보호하기 위하여 설치하는 층본드 브레이커(bond breaker) : 실링재를 접착시키지 않기 위해 줄눈 바닥에 붙이는

테이프형의 재료
볼록모서리 : 2개의 면이 만나 생기는 철(凸)형의 연속선
봉투 접기 : 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단을 봉투 접기 기구 또는 손 가공으로 180° 꺾는 것
비보행용 방수층
: 사람의 보행을 허용하지 않는 방수층으로서, 내구성이 강한 방수재료를 사용하여 대기 중에 노출시키는 노출형과 가볍게 모르타르층 등으로 방수층만을 보호하는 비노출형으로 구분
성형기 : 스테인리스 스틸 시트를 골형으로 성형 및 가공하는 기계
성형재 : 성형기로 스테인리스 스틸 시트의 양 끝을 꺾어 올려 골형으로 성형한 형재
수압측 : 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 건물의 외측 또는 수조의 내부를 가리킴
스테인리스 스틸 시트 : 스테인리스 박판으로 방수층을 구성하는 주재료로 표면처리를 한 것도 있음
슬라이드(slide) 고정철물
: 바탕에 고정한 부분과 방수층에 고정한 부분 사이에 방수층 온도신축에 추종할 수 있도록 고안된 철물
시멘트 혼입 폴리머계 방수재
: 폴리머 분산제와 수경성 무기분체(시멘트와 규사 및 기타 첨가물)를 혼합하여 폴리머 분산제에 함유된 수분을 시멘트 경화반응에 공급하고, 급속히 응집·고화시켜 피막을 형성하는 방수재
실링(sealing)재
: 건축물의 부재와 부재 접합부 줄눈에 충전하면 경화 후 양 부재에 접착하여 수밀성, 기밀성을 확보하는 재료로서, 여기서는 특히 부정형의 재료를 가리킴
심(seam)용접
: 저항용접의 일종으로 세트로 된 원판형 전극 사이에 용접부를 삽입하여 국부적으로 하는 용접
오목모서리 : 2개의 면이 만나 생기는 요(凹)형의 연속선
용착제(溶着劑)
: 염화비닐수지계 루핑에 사용하는 것으로 방수재의 표면을 녹여 접착시키는 액상(液狀)의 재료
우레탄 포장재(鋪裝材)
: 우레탄계 도막방수층을 보호하고 운동이나 보행(步行)이 가능하도록 방수층 위에 도포하는 재료. 일반적으로 우레탄수지를 사용함
워킹 조인트(working joint) : 무브먼트가 큰 조인트
응고제(凝固劑)
: 고무 아스팔트계 지붕용 도막방수재와 함께 스프레이하여 에멀션의 응고를 촉진시키는 약제
이음
: 실링재를 마감한 후, 어느 정도의 시간 간격을 두고 계속하여 실링재를 시공하는 것, 또는 이렇게 시공되는 접속 부분
절연용 테이프
: 바탕면 거동(movement)의 영향을 피하기 위해 바탕(균열부, 신축줄눈 혹은 시공조인트, 구조물간 연결부 등)과 방수층 사이에 사용하는 테이프.
비고(경)화형 도막재
: 공기 또는 화학반응형의 소재를 사용하지 않음으로써 상시 굳지 않은 상태를 유지하고, 고형분이 높고, 점도가 큰 점착유연성을 갖는 도막형 방수재
점착유연형 도막재
: 상온상태에서 영구히 점성과 유연성을 유지하며 가벼운 압력(자중)에 의해서도 피착면에 쉽게 밀착되는 특성을 가진 겔타입의 도막형 방수재

자착(自着)형 방수시트
: 방수층의 표면에 끈적거리는 점착층이 있는 고무아스팔트 방수시트, 부틸고무계 방수시트, 천연고무계 방수시트로 방수층 시공 시 별도의 가열기, 접착제 등을 사용하지 않고, 방수재 자체의 접착력으로 바탕체와 부착이 가능한 시트재
복합형 방수층
: 시트계(금속시트 포함)와 도막계의 방수재를 상호 호환성을 갖도록 개선하여 2중 복합층으로 구성한 방수층
조인트 캡(joint cap) : 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단에 씌우는 U자형의 성형재
취약부
: 국부적으로 시멘트가 빈배합으로 되어 있거나 공극 존재하는 등 강도나 수밀성이 극단적으로 낮은 부분
탈기장치(脫氣裝置) : 바탕면의 습기를 배출시키는 장치
토치(torch) : 개량 아스팔트 방수시트의 표면을 용융하기 위해 사용하는 버너
통기성 : 수증기나 공기가 고체를 통과할 수 있는 성질
폐쇄장소 : 피트 등과 같이 개구부가 작은 폐쇄된 공간
폴리머 겔
: 합성고무를 용제로 용해하여 여과할 때 잔류하는 것 또는 아크릴계 수지를 주성분으로 가공된 겔 타입의 친수성 재료로써 점착형 도막방수재나 지수 및 배면 균열차수재 등으로 주로 사용되는 것
폴리머 분산제
: 물속에 폴리머의 미립자가 분산되어 있는 것으로 주된 화학조성에 따라서 다음의 2종류로 구분
 1) 시멘트 혼화용 고무 라텍스
    : 합성고무계, 천연고무계 및 고무 아스팔트계 등의 고무 라텍스에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것
 2) 시멘트 혼화용 수지 에멀션
    : 아세트산 비닐계, 아크릴계 및 합성고무계 등의 수지 에멀션에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것
폴리머 시멘트 모르타르 : 폴리머 분산제를 혼입한 모르타르
프라이머(primer)
: 방수층과 바탕을 견고하게 접착시키는 에폭시계 혹은 아스팔트계 재료(경질형 프라이머)와 구조체 거동에 방수층의 파손을 방지하고자 바탕층과 유연하게 밀착시킬 목적으로 바탕면에 도포하는 액상(液狀) 혹은 점착(粘着) 유연형의 재료(연질형 절연형 프라이머)
합장맞춤 : 각각의 부재를 합장하는 손과 같은 형태로 맞추는 것
화장재(化粧材)
: 외벽 도막방수층 위에 주로 미관상의 목적으로 사용하는 재료. 일반적으로 모양내기용 재료는 방수층과 같은 주재(主材)를 사용하고, 그 위에 색조 또는 광택내기용 재료로 도료(塗料)를 사용
흘려 붙임 : 용융된 아스팔트를 국자 등을 사용하여 바탕 면에 흘리면서 루핑류를 눌러 바르는 것
T 조인트 : 심 용접부가 T자형이 되는 조인트
1성분형 실링재 : 미리 시공 가능한 상태로 배합되어 있어 현장에서 그대로 사용할 수 있는 실링재
2면 접착 : 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면에 접착된 상태
2성분형 실링재 : 시공 직전에 기제와 경화제를 배합하고, 비벼서 사용하는 실링재
3면 접착 : 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면과 줄눈 바닥의 3면에 접착된 상태
방수시공자

: 발주자가 제공하는 설계도서에 따라 방수공사를 수행하는 방수시공사(전문방수공사업자, 이하 시공자라 함)를 말함

방수기술자

: 방수기능사, 방수산업기사 또는 이와 동등 이상 자격을 소지하고 방수 현장 시공 경험 3년 이상 및 해당 방수공사 3개소 이상 경험을 가진 자로서 방수공사(설계도서관리, 시공관리, 자재관리, 품질관리, 시험 및 검사관리, 유지관리 등)를 직접 수행하거나 방수작업자를 지도·감독하는 자를 말함

방수작업자 : 방수기술자의 지도를 받아 방수공사를 직접 수행하는 자를 말함

1.6 제출물

1.6.1 발주자가 제공하는 설계도서에 따라 방수 설계면적을 산출한 후 사용 방수자재와 인건비 등을 산정한 공사 계약서를 체결한다.

1.6.2 발주자가 제공한 설계도서 상의 오류 또는 실제 시공면적 상의 산출이 잘못 기재되어 있을 경우 담당원과 상의한 후 설계변경 신청서를 제출하여 수정하도록 한다.

1.6.3 자재 반입 시에는 자재 반입 확인서와 국·공립품질시험 전문기관에서 발급받은 품질 시험 성적서를 제출하도록 한다.

1.7 환경관리 및 친환경시공

1.7.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 방수 및 방습 공사 단계에 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 방수 및 방습공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.7.2 재료 선정

가. 방수 및 방습재료, 또한 이 공사와 관련한 접착제, 마감도료 및 단열재, 루프 드레인 등의 부속재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 방수 및 방습 재료 및 이 공사와 관련한 가설용 비계 및 발판 등의 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 방수 및 방습 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 방수 및 방습 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 방수 및 방습 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 방수 및 방습 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 저온시공의 경우 고도의 숙련성을 필요로 하기 때문에 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.

1.7.3 시공방법 및 장비선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 방수 및 방습공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로

이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.

바. 별도의 플랜트 설비가 필요한 방수 및 방습공사 시에는 소음, 진동 및 분진대책, 대기, 토양, 수질오염 방지, 폐기물 삭감 등의 환경보전대책을 충분히 고려한다.

사. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

아. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 방수 및 방습재료의 재자원화를 고려한다.

자. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

차. 재료의 양중 및 운반 시에는 안전사고에 대한 조치를 취한다.

카. 바탕면 청소 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

타. 마감 콘크리트의 공사로부터 배출되는 폐기물을 최소화하기 위해 사전에 필요한 물량을 정확히 산정하고 적절한 공사계획을 수립한다. 이때 발생하는 폐기물은 재자원화를 고려한다.

파. 마감콘크리트 균열방지를 위한 와이어 메시는 최소 요구조건의 겹침길이를 만족하면서 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 설계도서를 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.

하. 마감 모르타르 및 방수재의 보양재 시공은 재활용이 우선적으로 고려될 수 있도록 계획을 수립한다.

2. 자 재

이 시방서에 사용되는 방수 종류별 자재는 각 절의 자재를 표준으로 한다.

3. 시 공

3.1 시공계획

3.1.1 시공계획서 등의 작성

시공자는 다음의 각 항목이 포함된 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

가. 공사개요

방수공사개요, 공사조건, 공사범위, 공사공정 등

나. 시공관리의 체제

발주자, 담당원, 시공자(책임기술자 및 전문 방수공사업자), 방수재 생산자, 방수기술자의 역할 분담 등

다. 사용재료의 품질시험 방법과 시공 후의 품질조건

한국산업표준(KS) 상의 품질시험 및 품질기준, 발주처 지시의 전문시방서나 품질 시험 방법 및 기준을 근거로 하되, 외국의 제품 및 한국산업표준에 규정되어 있지 않은 재료는 국가가 지정하는 국·공립품질시험 전문기관 등에 의뢰하여 평가

라. 공법의 개요

방수층의 종류, 보호 및 마감 등

마. 시공 전 혹은 시공 중의 품질관리 및 시공 완료시의 품질검사 계획

품질보증 혹은 관리 및 시험계획서(mock-up 시험 등)에 따름

바. 양생계획

타 공사에 의한 손상방지 및 공사 중단 시의 대책 등

사. 가설계획

외벽(지하 등) 시공용 비계 및 발판, 재료의 양중, 운반, 보관 및 환기설비 등.

아. 안전, 위생 및 환경관리계획

안전, 위생 및 환경관리 사항 등

자. 타 공사와의 관련 등

방수층에 손상이 가해질 만한 후속공정 작업을 사전에 검토

차. 유지관리 계획 등

방수공사 종료 후 만일의 누수 시를 대비한 보수 계획(재료 및 공법 등)을 수립

3.1.2 시공 상세도면 작성

시공자는 방수 시공 및 관리를 위해 다른 공사와의 관련성을 포함한 다음의 사항이 포함된 시공 상세도면을 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

가. 평면도

방수범위, 이음타설 위치, 바탕의 종류, 방수층의 종류, 보호 및 마감, 물매, 배수경로, 오버플로관, 설비기기 기초, 곤돌라 기초, 난간기초, 탈기장치, 신축줄눈 또는 구조물 간의 연결부 분할도 등

나. 부분 상세도

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 지수 처리, 물끊기 처리, 이종 구조물 간의 방수 방법, 이종 방수층의 겹침 및 접합부 처리, 파라펫 주위, 드레인 주위, 고정철물 주위, 설비배관 관통부 주위 등에 대해서는 별도의 부분 상세도를 작성한다.

3.2 시공관리 실시

시공자는 시공계획서에 따라서 방수공사를 시행하고, 시공에 관한 기록을 작성하여 소정의 품질이 확보되고 있다는 것을 항상 확인한다.

3.3 사용재료, 기구의 보관 및 취급

3.3.1 보관 및 취급에 있어서는 소방법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등의 관계법규에 따라 안전을 확보한다.

3.3.2 성형된 재료 및 단열재는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 습기의 영향을 받지 않는 상태로 보관하고, 운반시에는 손상을 주지 않도록 취급한다.

3.3.3 액상의 재료는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고 용제계 재료는 환기를 충분히 하며, 에멀션계 재료는 동결되지 않도록 주의한다.

3.3.4 시공용 기계기구 및 공구는 사용이 용이하도록 항상 정비해 둔다.

3.4 작업환경

3.4.1 강우 및 강설 시 혹은 강우 및 강설이 예상되는 경우는 담당원과 협의하여 방수시공 여부를 결정하여야 하며, 강우 및 강설 후 바탕이 아직 건조되지 않은 경우에는 방수시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 바탕이 젖은 상태에서도 방수시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함)의 경우는 담당원과 협의하여 방수시공 여부를 결정하여야 한다.

3.4.2 기온이 5℃ 미만으로 현저하게 낮고, 바탕이 동결되어 있어서 시공에 지장이 있다고 예상되는 경우에는 방수시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 적절한 보온조치를 취하는 경우나 저온시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함)의 경우는 담당원과 협의하여 방수시공 여부를 결정하여야 한다.

3.4.3 강풍 및 고온, 고습의 환경일 때는 시공과 안전에 주의하여야 한다.

3.4.4 작업자의 안전과 위생환경, 작업환경에 적합하게 환기, 채광 및 조명 설비를 갖추어야 한다.

3.4.5 벽면 시공의 경우에는 적절한 발판(가설 비계 등)을 설치하여야 한다. 또한 가설재 철거 시에는 이미 시공한 방수층을 손상시키지 않도록 주의하여야 한다.

3.4.6 시공 장소에서 인근으로의 날림, 오염 및 악취를 방지하기 위해 필요한 보호조치를 하여야 한다.

3.4.7 시공용 장치, 기기 등은 가능한 시공 장소 근처의 적절한 장소에 두고 항상 정리 및 정돈하여 두어야 한다.

3.5 손상방지

방수층의 상부에서 다음과 같은 작업을 하는 경우 또는 방수층의 보호 및 마감을 하는 경우에는 방수층을 손상시키지 않도록 충분히 주의한다.

3.5.1 불꽃이 떨어질 우려가 있는 용접이나 용접기에 의한 절단 및 연마작업

3.5.2 콘크리트 압송관의 이동, 공사용 손수레 등의 운반차 또는 발판, 사다리 등을 사용하는 작업

3.5.3 철근의 운반, 배근 및 절단작업

3.5.4 설비 배관, 기기의 설치작업 및 타일붙이기 작업

3.5.5 가설재료, 기자재의 운반, 설치 및 철거작업

3.5.6 지붕용 곤돌라의 설치 및 이동작업, 공청 안테나, 환기 및 급수설비 설치작업 등

3.6 검사 및 시험

시공자는 방수공사의 원활한 진행과 효과를 달성하기 위하여 아래의 사항을 관리하여야 한다.

3.6.1 바탕의 검사 및 시험

시공자는 시공에 앞서 바탕의 건조 상태 및 표면 상태를 점검하여 방수시공에 지장이 없음을 확인하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.6.2 사용재료의 검사 및 시험

가. 사용재료 반입 시에는 종류, 규격, 반입량, 제조업자명, 제조연월일, 저장유효기간 및 품질 시험 성적서(품질시험 전문기관의 발행에 의한 것)를 검토 및 확인하고, 담당원의 확인 및 승인을 받아야 한다.

나. 담당원은 시공계획서 등에 기재된 품명과 반입수량 및 사용량 등을 확인하고, 지정 빈도에 맞게 건설기술관리법 시행령에 지정된 품질검사 전문기관에서 품질시험 실시 여부 등을 확인하여야 한다.

다. 시공자는 소방법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등 관계법규의 적용을 받는 재료의 유·무를 확인하고, 그 규정에 따라야 한다.

3.6.3 시공 시의 검사

가. 방수층의 구성 상태, 결함(찢김, 들뜸 등) 상태 및 끝 부분(치켜올림부, 감아내림부 등)의 처리상태

나. 방수층의 겹침부(2겹, 3겹, 4겹 붙인 부분 등)의 처리상태

다. 드레인, 파이프 등의 돌출물, 위생기구 등의 설비물을 붙인 장소의 처리상태

라. 경사지붕, 슬래브 및 지하 외벽의 경우에는 물의 흐름 방향에 대한 겹침부 처리방법과 처리상태

마. 탈기장치 등을 두는 경우 사용재료나 고정상태, 설치위치 및 개수

3.6.4 완성 시의 검사 및 시험

가. 규정 수량이 확실하게 시공(사용)되어 있는지의 유·무

나. 방수층의 부풀어 오름, 핀 홀, 루핑 이음매(겹침부)의 벗겨짐 유·무

다. 방수층의 손상, 찢김(파단) 발생의 유·무

라. 보호층 및 마감재의 상태

마. 담수시험을 하는 경우에는 다음의 순서에 따라 실시하며, 기타 방법(수조시험 등)으로 담수 및 살수시험을 하는 경우에는 공사시방에 의한다.

1) 배수관계의 구멍(배수트랩, 루프드레인)은 이물질 등이 들어가지 않도록 막아둔다.

2) 방수층 끝 부분이 잠기지 않도록 물을 채우고, 2일간 정도 누수 여부를 확인한다. 필요에 따라서는 치켜올림 높이까지 물을 채우고, 누수 여부를 2일 정도 더 확인할 수도 있다.

3) 누수가 없음을 확인한 후, 담수한 물을 배수구로 흘려보내 배수상태를 확인한다.

11015 아스팔트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 아스팔트계 방수재료를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

아스팔트 방수층의 종류는 표 11015.1~표 11015.3을 표준으로 한다. 또한 방수층의 적용은 표 11015.4에 따르고, 그 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11015.1 용도별 아스팔트 방수층의 종류>

종별 / 방수층	보행용 전면접착 (A-PrF)			보행용 부분 접착 (A-PrS)	노출용 부분 접착 (A-MiS)	ALC바탕 접착 (AIS)	단열재삽입 전면접착 (A-ThF)
	a	b	c				
1층	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)
2층	아스팔트 (2.0kg/㎡)			모래 붙은 구멍 뚫린 루핑	모래 붙은 구멍 뚫린 루핑	모래 붙은 구멍 뚫린 루핑	아스팔트 (2.0kg/㎡)
3층	아스팔트 펠트	아스팔트 펠트	아스팔트 펠트	아스팔트 (2.0kg/㎡)	아스팔트 (2.0kg/㎡)	아스팔트 (2.0kg/㎡)	아스팔트 루핑
4층	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 루핑	아스팔트 루피	스트레치 루핑	아스팔트 (2.0kg/㎡)
5층	아스팔트 루핑	아스팔트 루핑	아스팔트 루핑	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	단열재
6층	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)	스트레치 루핑	스트레치 루핑	스트레치 루핑	아스팔트 (1.7kg/㎡)
7층	아스팔트 루핑	아스팔트 루핑	아스팔트 루핑	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.7kg/㎡)	아스팔트 (1.7kg/㎡)	스트레치 루핑
8층	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (2.1kg/㎡)	아스팔트 (2.1kg/㎡)	스트레치 루핑	모래 붙은 스트레치 루핑	모래 붙은 스트레치 루핑	아스팔트 (1.7kg/㎡)
9층	아스팔트 루핑	-	-	아스팔트 (2.1kg/㎡)	-	-	모래 붙은 스트레치 루핑
10층	아스팔트 (2.1kg/㎡)	-	-	-	-	-	-
보호 및 마감	현장타설 콘크리트 및 콘크리트 블록			자갈 및 아스팔트 콘크리트	마감도료 또는 없음		

㈜ 1) 보행용 전면접착공법(A-PrF)의 경우. a,b,c의 3종류가 있으며 부위에 따라 선택하여 적용할 수 있다.

2) 배관, 설비물 등 복잡한 부위가 많은 바탕에서의 루핑류 사용량은 바탕면적에 대해 1.2kg/㎡로 한다.

3) 표 중, ( )의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11015.2 실내적용 아스팔트 방수층의 종류>

종별 방수층	실내용 전면접착 (A-InF)	
	a	b
1층	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)	아스팔트 프라이머 (0.4kg/㎡)
2층	아스팔트 (2.0kg/㎡)	아스팔트 (2.0kg/㎡)
3층	스트레치 루핑	아스팔트 루핑
4층	아스팔트 (1.5kg/㎡)	아스팔트 (1.5kg/㎡)
5층	스트레치 루핑	아스팔트 루핑
6층	아스팔트 (2.1kg/㎡)	아스팔트 (2.1kg/㎡)
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 시멘트 모르타르, 콘크리트 블록, 아스팔트 콘크리트	

㈜ 1) 실내용 전면접착공법(A-InF)에는 a,b의 2종류가 있으며 부위에 따라 적용할 수 있다.
2) 배관, 설비물 등 복잡한 부위가 많은 바탕에서의 루핑류 사용량은 바탕면적에 대하여 1.2kg/㎡로 한다.

<표 11015.3 치켜올림부의 아스팔트 방수층>

종별	치켜올림부의 공정
보행용 전면접착 (A-PrF)	평면부 공정과 같은 공정으로 한다.
보행용 부분접착 (A-PrS)	평면부의 2층을 생략한다. 4층의 아스팔트 루핑을 스트레치 루핑으로 바꾸고, 아스팔트를 1.5kg/㎡으로 한다. 8층의 스트레치 루핑을 모래 붙은 스트레치 루핑으로 바꾸고, 아스팔트를 1.7kg/㎡로 한다. 9층은 생략한다.
노출용 부분접착 (A-MiS)	평면부 공정의 2층을 생략하고, 3층의 아스팔트를 1.5kg/㎡으로 한다.
ALC바탕 부분접착 (A-AlS)	평면부 공정의 2층을 생략하고, 3층의 아스팔트를 1.5kg/㎡으로 한다.
단열재 삽입 전면접착 (A-ThF)	평면부 공정의 2~5층을 생략하고, 6층의 아스팔트를 1.5kg/㎡으로 한다.
실내용 전면접착 (A-InF)	평면부 공정과 같은 공정으로 한다.

(주) 1) 치켜올림부를 보호누름으로 할 경우에는 방수층 상단 끝 부분을 누름철물로 고정하여 고무 아스팔트계 실링재로 실링처리한다. 또한 실내에서 방수층 치켜올림 높이가 낮을 경우에는 누름철물을 직조망 아스팔트 루핑으로 바꾸어 아스팔트를 치밀하게 바른다.
2) 감아내림부는 누름철물로 고정하여 고무 아스팔트계 실링재로 처리한다.
3) 평면부와 치켜올림부의 오목 및 볼록모서리에는 폭 300 mm 정도의 스트레치 루핑을 사용하여 덧바름한다(아스팔트 사용량은 (2.0 kg/m²). 다만, 보행용 부분접착(A-PrS), 노출용 부분접착(A-MiS), ALC바탕용 부분접착(A-AlS)에서의 평면부와 치켜올림 및 감아내림의 교차부에는 폭 700 mm 정도의 스트레치 루핑으로 평면부를 500 mm 걸치게 하여 덧바름한다.
4) ALC의 지지부는 2층을 시공하기 전에 폭 75 mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.
5) 단열재 삽입 전면접착(A-ThF)공법에서 바탕이 ALC패널인 경우에는 아스팔트 프라이머를 0.6 kg/m²로 한다.
6) 보행용 전면접착(A-PrF)에서 바탕이 PC부재인 경우에는 2층 시공 전에 PC접합부를 스트레치 루핑으로 덧바름한다. 스트레치루핑의 폭은 양측의 PC부재에 각각 100 mm 정도 걸치게 하고, 아스팔트 사용량은 2.0 kg/m²로 한다.
7) 단열재 삽입 전면접착(A-ThF) 공법에서 단열재의 두께는 공사시방에 의한다.
8) 보행용 전면접착(A-PrF), 보행용 부분접착(A-PrS) 공법에서 단열재를 사용하는 경우에는 보호 및 마감층과 방수층 사이에 두고, 두께는 공사시방에 의한다.
9) 노출용 부분접착(A-MiS)에서는 탈기장치를 설치한다. 탈기장치의 종류 및 개수는 공사시방에 따른다.

1.2.2 부위별 방수공법

방수층의 적용은 표 11015.4에 따르고, 그 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11015.4 부위별 방수공법>

종별			보행용 전면접착 (A-PrF)	보행용 부분접착 (A-PrS)	노출용 부분접착 (A-MiS)	ALC바탕용 부분접착 (A-AIS)	단열재 삽입 전면접착 (A-ThF)	실내용 전면접착 (A-InF)
바탕(평면부) 물매			1/100~1/50	1/100~1/50	1/50~1/20	1/50~1/20	1/50~1/20	1/100~1/50
지붕		RC	○	○	○	-	○	-
		PC	○ 3)	○	○	-	○	-
		ALC	-	-	-	○	○	-
수영장, 인공연못, 정원		RC	○ 4)	-	-	-	-	○ 4)
지하지붕 (외부쪽)		RC	○	-	-	-	-	-
실내 2)	A	RC	○ 4)	-	-	-	-	-
	B	RC	-	○ 5)	-	-	-	○ 6)
	C	RC	-	-	-	-	-	○

(주) 1) 범례 : ○ : 적용, - : 표준 외
2) A ; 욕실, 주방 B ; 주차장 C ; 화장실, 기계실
3) 보호 및 마감은 콘크리트블록으로 한정
4) 보호 및 마감은 현장 콘크리트 타설로 한정
5) 보호 및 마감은 아스팔트 콘크리트로 한정
6) 보호 및 마감은 현장 타설 콘크리트 및 아스팔트 콘크리트로 한정

1.3 관련 시방절

아스팔트 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4052 방수 공사용 아스팔트
KS F 4522 루프 드레인(평 지붕용)
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 4904 스트레치 아스팔트 루핑
KS F 4905 구멍 뚫린 아스팔트 루핑
KS F 4906 모래 붙인 루핑
KS F 4913 직조망 아스팔트 루핑
KS F 9004 방수층 보호 콘크리트용 줄눈대 시공표준
KS M 2270 방습방수용 아스팔트 프라이머
KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
KS M ISO 2811-1 도료와 바니시-밀도 측정 방법-제1부:비중병법
KS M ISO 3251 도료, 바니시 및 플라스틱-비휘발분 함량 측정
KS T 1055 종이 점착 테이프

2. 자 재

2.1 아스팔트 프라이머

아스팔트 프라이머는 KS M 2270에 적합한 것으로서, 솔 또는 롤러 등으로 도포하는데 지장이 없고, 표 11015.5의 품질에 적합한 것을 표준으로 한다.

<표 11015.5 아스팔트 프라이머의 품질>

항목	품질	비고
건조시간	8시간 이내	KS M 5000에 따른다. 단, 시험온도는 20±2℃로 한다.
비중	1.0 미만	KS M ISO 2811-1에 따른다.

(주) 방수층과 바탕과의 접착방법을 유연하게 연질 형태로 접착시키는 공법(바탕체의 거동에 방수층의 파단을 방지하는 목적으로사용)에 사용하는 프라이머(점착유연형)의 경우에는 방수재 생산자의 품질기준을 적용한다.

2.2 고무 아스팔트계 실링재

방수층의 끝 부분 또는 방수층의 이음 부위에서 사용하는 고무아스팔트를 주원료로 하는 실링재는 압출식 건이나 주걱 등으로 도포하는데 지장이 없고, 표 11015.6의 품질에 적합한 것을 표준으로 한다.

<표 11015.6 고무 아스팔트계 실링재의 품질>

항목	품질	비고
용기 내에서의 상태	덩어리나 침전이 없고 균질하여야 한다.	KS M 5000에 따른다.
가열잔분	70% 이상	KS M ISO 3251에 따른다.
내열시험	발포가 없고 6mm 이상으로 흘러내리지 않을 것	시험체를 수평으로 환기가 잘되는 장소에서 직사광선을 피해 60분 동안 23±2℃로 노출시킨 후 60±2℃의 챔버 안에서 수직으로 5시간 정치시켜 발포 및 흘러내림 거리를 측정한다. 1)
굽힘시험	균열, 패널로부터의 박리가 없을 것	시험은 0℃에서 1시간 동안 수조에 담근 후, 꺼낸 즉시 지름 25mm 이상의 맨드릴로 180˚로 2초간 구부리고, 건조시켜 육안으로 균열이나 탈락을 검사한다.

㈜ 1) 60℃, 24시간 처리한 시료에 대하여 15℃에서 시험한다.

2.3 방수공사용 아스팔트

방수공사용 아스팔트는 KS F 4052에서 정의하는 통칭 아스팔트 컴파운드의 1종~4종에 적합한 것을 표준으로 한다. 또한 방수층 위에 단열재와 콘크리트 보호층이 있는 지붕의 경우, 온도변화가 거의 없음을 고려하여 지하 및 실내의 경우와 동일하게 1종을 표준으로 적용한다.

2.4 아스팔트 루핑류

아스팔트 루핑류는 다음의 각 한국산업표준에 적합한 것을 표준으로 하고, 종류는 공사시방에 따른다.

2.4.1 KS F 4901(아스팔트 펠트)

2.4.2 KS F 4902(아스팔트 루핑)

2.4.3 KS F 4904(스트레치 아스팔트 루핑)

2.4.4 KS F 4905(구멍 뚫린 아스팔트 루핑)

2.4.5 KS F 4913(직조망 아스팔트 루핑). 다만, 직조망은 합성섬유 로 한다.

2.5 단열재

2.5.1 단열재 삽입 전면접착(AThF)

공법에 사용하는 단열재는 시공 시 용융 아스팔트에 접해도 품질상 문제가 생기지 않는 내열성을 가져야 하고, KS M 3809의 단열판 2종 2호 또는 2종 3호에 규정하는 밀도에 적합한 것을 표준으로 한다.

2.5.2 보행용 전면접착(A-PrF), 보행용 부분접착(A-PrS) 공법에서 방수층과 보호 및 마감 사이에 삽입하는 단열재는 이 시방서 21000(단열 및 방·내화공사)에 따른다.

2.6 절연용 테이프

PC 또는 ALC 패널의 접합부 거동에 따른 방수층 파단 방지를 위하여 사용하는 절연용 테이프의 종류는

KS T 1055의 1종에 적합한 것을 표준으로 한다.

2.7 절연용 시트

2.7.1 방수층과 콘크리트 보호층 사이에 설치하는 절연용 시트는 폴리에틸렌 등의 필름(두께 0.10 mm 이상)으로 한다.

2.7.2 폴리스티렌 단열재와 콘크리트 보호층 사이에 설치하는 절연용 시트는 폴리에틸렌 등의 필름(두께 0.10 mm 이상) 또는 KS F 4901의 규정에 적합한 아스팔트 펠트 650품을 표준으로 한다.

2.8 누름철물

누름철물은 적절한 강성과 내구성을 가지고, 방수층의 끝 부분을 확실하게 고정시킬 수 있는 것으로 한다.

2.9 루프 드레인

루프 드레인은 KS F 4522에서 규정하고 있는 품질 이상의 것을 표준으로 하며, 그 지정은 공사시방에 의한다.

2.10 마감도료

노출용 부분접착(A-MiS), ALC 바탕용 부분접착(A-AIS), 단열재 삽입 전면접착(A-ThF) 공법의 모래 붙은 스트레치 루핑의 미관과 보호를 목적으로 도포하는 마감도료는 솔 또는 롤러, 뿜칠기구 등으로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내구성을 가지고 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 아스팔트 프라이머의 도포

바탕을 충분히 청소한 다음 솔, 롤러 또는 뿜칠기구 등으로 시공 범위 전면에 균일하게 도포하여 건조시킨다.

3.2 아스팔트 용융 및 취급

3.2.1 아스팔트의 용융온도는 표 11015.7의 용융온도를 표준으로 하며, 용융 중에는 최소한 30분에 1회 정도로 온도를 측정하고, 접착력 저하 방지를 위하여 200℃ 이하가 되지 않도록 한다.

<표 11015.7 방수공사용 아스팔트의 종별 용융온도>

종류 1)	온도 (℃)
1종	220~230
2종	240~250
3종	260~270
4종	260`270

㈜ 1) : KS F 4052의 종류

3.2.2 용융한 아스팔트가 인화되지 않도록 주의함은 물론 미리 용융 솥 가까운 곳에 소화기 등을 준비해 둔다.

3.2.3 아스팔트 용융 솥은 가능한 한 시공 장소와 근접한 곳에 설치한다. 특히, 방수층 위에 용융 솥을 두지 않으며, 용융 솥의 열이 주변에 영향을 주지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.2.4 용융한 아스팔트 취급에 있어서는 작업원의 안전을 확보하고, 건물을 오염시키지 않도록 충분히 주의한다.

3.3 루핑 붙임

3.3.1 볼록, 오목모서리 부분은 일반 평면부 루핑을 붙이기 전에(단열재 삽입 전면접착공법 A-ThF에서는 6층 시공 전), 폭 300mm 정도의 스트레치 루핑을 사용하여 균등하게 덧붙임한다. 다만, 보행용 부분접착(A-PrS), 노출용 부분접착(A-MiS) 및 ALC 바탕용 부분접착(A-AIS) 공법에서의 평면부와

치켜올림 또는 감아내림부와의 교차부(볼록 및 오목모서리)에는 폭 700 mm 정도의 스트레치 루핑을 평면부에 500 mm 정도 걸쳐서 덧붙임한다.

3.3.2 보행용 전면접착(A-PrF), 단열재 삽입 전면접착(A-ThF) 및 실내용 전면접착(A-InF) 공법에서의 콘크리트 이음타설부는 일반 평면부 루핑을 붙이기 전에 폭 75 mm 정도의 절연용 테이프를 붙인 후, 폭 300 mm 정도의 스트레치 루핑으로 덧붙임한다.

3.3.3 보행용 전면접착(A-PrF) 공법에서의 PC 패널 부재의 이음 줄눈부는 일반 평면부의 루핑을 붙이기 전에 PC 부재의 거동에 따른 파손방지를 위해 PC 패널 양측 부재에 각각 100 mm 정도 걸친 폭으로 스트레치 루핑으로 절연 덧붙임한다.

3.3.4 ALC 패널 지지부는 모래 붙은 구멍 뚫린 아스팔트 루핑을 붙이기 전에 폭 75 mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다. 다만, 박공지붕의 용마루는 모래 붙은 아스팔트 루핑을 붙인 후, 폭 500 mm 정도의 스트레치 루핑으로 덧붙임한다.

3.3.5 일반 평면부의 루핑 붙임은 흘려 붙임으로 한다. 또한 루핑의 겹침폭은 길이 및 폭 방향 100 mm 정도로 하고, 겹침부로부터 삐져나온 아스팔트는 솔 등으로 균등하게 바른다. 다만, 보행용 부분접착(A-PrS), 노출용 부분접착(A-MiS) 및 ALC 바탕 부분접착(A-AlS) 공법에 사용하는 모래 붙은 구멍 뚫린 루핑은 70 mm 정도의 겹침 폭을 두거나 통기가 방해받지 않도록 귀맞춤하여 붙인다. 또한 모래 붙은 구멍 뚫린 루핑은 오목 및 볼록 모서리의 덧붙임 스트레치 루핑과 100 mm 정도 겹쳐 붙인다.

3.3.6 루핑은 원칙적으로 물 흐름을 고려하여 물매의 아래쪽에서부터 위쪽을 향해 붙이고, 또한 상·하층의 겹침 위치가 동일하지 않도록 붙인다. 어쩔 수 없이 물매의 위쪽에서 아래로 붙이는 경우에는 루핑의 겹침 폭을 150 mm로 한다.

3.3.7 치켜올림부의 루핑을 평면부와 별도로 하여 붙이는 경우에는 평면부 루핑을 붙인 후, 그 위에 150 mm 정도의 겹침 폭을 두고 붙인다. 단, 모래 붙은 스트레치 루핑의 경우에는 치켜올림부를 먼저 붙이고, 평면부의 스트레치 루핑을 겹침 폭 150 mm 정도로 하여 붙인다.

3.3.8 치켜올림부의 루핑은 각층 루핑의 끝이 같은 위치에 오도록 하여 붙인 후, 방수층의 상단 끝 부분을 누름철물로 고정하여 고무 아스팔트계 실링재로 처리한다. 다만, 실내에서 방수층의 치켜올림 높이가 낮을 경우(500 mm 이하)에는 누름철물을 직조망 아스팔트 루핑으로 바꿀 수도 있다. 이때 직조망 아스팔트 루핑의 틈새가 보이지 않도록 아스팔트를 바른다.

3.4 단열재 깔기

3.4.1 단열재 삽입 전면접착(A-ThF) 공법에서의 단열재는 아스팔트를 바르면서 틈새가 생기지 않도록 깔아야 한다.

3.4.2 보행용 전면접착(A-PrF) 및 보행용 부분접착(A-PrS) 공법의 방수층 위에 단열재를 적층할 경우에는 최상층의 아스팔트 바름이 끝난 후, 아스팔트로 부분적으로 붙여 깐다.

3.5 절연용 시트 깔기

절연용 시트는 방수층 완성 후 검사가 끝난 다음, 겹침 폭 100 mm 정도로 하여 깔고, 점착테이프 또는 기타 테이프로 고정시킨다.

3.6 특수 부위의 처리

3.6.1 드레인 주위의 처리

가. 드레인 주위는 일반 평면부 루핑을 붙이기 전에, 폭 200 mm 정도의 스트레치 루핑으로 드레인의 몸체와 평면부 양쪽에 걸치 듯이 덧붙임한 후, 평면부의 루핑을 겹쳐 붙인다. 드레인에 붙인 루핑류의 끝 부분은 각 층의 루핑을 정리하고 고무 아스팔트계 실링재로 처리한다.

나. 보행용 부분접착(A-PrS), 노출용 부분접착(A-MiS) 및 ALC 바탕용 부분접착(A-AlS)공법의 2층 공정의

모래 붙은 구멍 뚫린 아스팔트 루핑은 먼저 덧붙임한 스트레치 루핑의 끝 부분과 일치시켜 붙인다.

다. 단열재 삽입 전면접착(A-ThF)공법의 단열재 붙이기는 드레인 몸체의 300 mm 정도 앞에서 끝낸다.

3.6.2 파이프 주위의 처리

가. 파이프 주위는 일반 평면부의 루핑을 붙이기 전에 파이프와 평면부에 걸치듯이 직조망 아스팔트 루핑을 덧붙임하고, 아스팔트로 틈새가 보이지 않도록 바른 후, 파이프에 1층의 스트레치 루핑을 붙인 다음 일반 평면부의 방수층을 파이프의 외주부까지 붙이고, 그 위에 2층의 스트레치 루핑을 붙이고 마감한다.

나. 파이프에 붙인 방수층의 치켜올림 상단 끝 부분은 폭 70 mm 정도의 직조망 아스팔트 루핑으로 둥글게 감아 아스팔트로 틈새가 없도록 칠한 다음, 금속제의 밴드 등으로 고정시켜 고무 아스팔트계 실링재로 처리한다. 다만, 모래 붙은 스트레치 루핑의 마감은 금속제 밴드로 고정하기 전에 먼저 모래 붙은 스트레치 루핑을 덧붙임한다. 파이프와 평면부가 만나는 부위의 주변은 고무 아스팔트계 실링재로 처리한다.

3.7 보호 및 마감

아스팔트 방수층의 보호 및 마감은 표 11015.2, 표 11015.3에 따르고, 종류는 공사시방에 따른다.

3.7.1 지붕의 공법

지붕 방수층의 보호 및 마감의 시공법은 다음 사항을 표준으로 한다.

가. 현장타설 콘크리트

1) 방수층이 완성된 다음, 단열재를 깔고 그 위에 절연용 시트를 깔아 점착테이프 또는 기타 테이프로 고정한다.
2) 그 위에 이 시방서 05000(콘크리트공사)에 따라 콘크리트를 시공하며, 콘크리트에는 균열방지를 위한 와이어 메시를 타설 두께의 중간 위치에 삽입한다.
3) 평면부 콘크리트에는 3 m 내외로 신축줄눈을 설치하고, 파라펫 및 펜트하우스 주변 및 치켜올림면으로부터 평면부쪽으로 0.6 m 내외의 적당한 위치에도 신축줄눈을 설치한다.
4) 신축줄눈은 폭 20 mm 정도, 깊이는 콘크리트의 밑면까지 도달하도록 설치한다.
5) 신축줄눈의 설치방법은 KS F 9004를 참고하고, 콘크리트, 와이어 메시 및 줄눈재의 종류는 공사시방에 의한다.
6) 치켜올림부의 보호 및 마감은 시멘트 모르타르로 기초를 만들어 이 시방서 07000(조적공사)에 따라 벽돌이나 블록을 방수층으로부터 20 mm 이상 간격을 둔 위치에서 쌓아올리고, 각 단별로 방수층과의 사이에 시멘트 모르타르로 공극이 생기지 않도록 충전하여 표면은 이 시방서 15000(미장공사)에 따라 시멘트 모르타르를 발라서 마감한다.
7) 치켜올림부의 보호 및 마감을 건식공법으로 할 경우에는 공사시방에 따른다.

나. 아스팔트 콘크리트

50 mm 이상의 아스팔트 콘크리트를 2층으로 나누어 전압장비 등으로 가압하여 시공한다. 아스팔트 콘크리트의 배합과 치켜올림부의 보호공법은 공사시방에 따른다.

다. 콘크리트 블록

방수층이 완성된 다음 방수층이 손상되지 않도록 블록을 깐다. 블록의 종류 및 시공법은 공사시방에 따른다.

라. 자갈

1) 방수층이 완성된 다음 아스팔트를 바르면서 둥근 모양을 한 직경 20~30 mm 정도의 콩자갈을 깔며, 자갈층의 두께는 50 mm 내외로 한다. 다만, 배수구, 드레인 주위는 자갈을 깔기 전에 자갈의 흘러내림을 방지하는 턱을 만든다.

2) 아스팔트계 또는 합성수지계의 접착제를 사용하여 상온에서 자갈을 고정하는 경우에는 공사시방에 의하며 방수층 위에 자갈을 쌓아둘 때는 합판 등으로 양생한다. 특히 집중하중이 작용하지 않도록 적정하게 분산시킨다.

마. 마감도료

방수재 제조자가 지정하는 마감도료를 솔, 롤러 또는 뿜칠기구 등을 사용하여 규정량을 균일하게 도포한다.

3.7.2 실내의 공법

실내 방수층의 보호 및 마감은 다음의 사항을 표준으로 한다.

가. 현장타설 콘크리트

옥상의 공법에 준하며, 신축줄눈은 설치하지 않는다. 신축줄눈을 설치할 경우에는 KS F 9004 및 공사시방에 의한다.

나. 시멘트 모르타르

방수층이 완성된 다음 평면부에는 와이어 메시를 치켜올림부에는 방수층에 200 mm 정도의 간격으로 지그재그로 부착한 고정철물에 메탈라스 또는 와이어 메시를 고정한 다음 이 시방서 15000(미장공사)에 따라 시멘트 모르타르를 바른다. 메탈라스 또는 와이어 메시의 치켜올림 상단 끝 부분은 철물로 바탕에 고정한다.

3.7.3 수영장, 인공연못 및 정원의 공법

가. 수영장, 인공연못, 정원의 방수층 보호 및 마감은 옥상의 현장타설 콘크리트에 의한다. 단, 인공정원의 경우는 이 시방서 11070(지하구체 외면 방수공사)에 따라 방수층이 식물의 뿌리에 손상되지 않도록 별도의 방근층을 설치하여야 하며, 식물의 뿌리에 침해되지 않는다는 품질 시험 성적서를 제출하여야 한다.

나. 신축줄눈을 설치하는 경우에는 KS F 9004 및 공사시방에 의한다.

3.7.4 지하외벽의 공법

지하외벽의 방수층이 완성된 다음, 보호완충재를 설치하고 내방수의 경우는 콘크리트 블록으로 보호층을 만들고, 외방수의 경우에는 표 11010.2에 따른다.

11020 개량 아스팔트시트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 방수를 필요로 하는 부위에 개량 아스팔트 시트를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

방수층의 종류는 표 11020.1을 표준으로 한다. 방수층의 적용은 표 11020.2에 따르며, 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11020.1 개량 아스팔트 시트 방수층의 종류>

종별 공정	보행용 전면접착 (M-PrF)	노출용 전면접착 (M-MiF1)		노출용 단열재 삽입 (M-MiT)
		a	b	
1	프라이머(0.4kg/㎡)	프라이머(0.4kg/㎡)	프라이머(0.4kg/㎡)	프라이머(0.4kg/㎡)
2	개량 아스팔트 방수시트(비노출 복층 방수용) 2.5mm 이상	개량 아스팔트 방수시트(노출 복층방수용) 4.0mm 이상	개량 아스팔트 방수시트(비노출 복층 방수용) 2.5mm 이상	접착제
3	개량 아스팔트 방수시트(비노출 복층 방수용) 2.5mm 이상	-	개량 아스팔트 방수시트(노출 복층방수용) 3.0mm 이상	단열재
4	-	-	-	점착층 붙은 개량 아스팔트 방수시트 2.0mm 이상
5	-	-	-	개량 아스팔트 방수시트(노출 복층방수용) 3.0mm 이상
보호 및 마감	현장타설콘크리트, 아스팔트콘크리트, 콘크리트블록, 모르타르, 자갈	마감도료 또는 없음		

(주) 1) 최상층에 노출용의 개량 아스팔트 시트를 사용하여 전면밀착으로 하는 공법. a, b의 2종류가 있으며, 부위에 따라 선택하여 적용할 수 있다.
2) 치켜올림 및 감아내림부는 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다. 다만, 실내에서 방수층의 치켜올림 높이가 낮을 경우에는 누름철물을 제외할 수도 있다.
3) 오목모서리에는 미리 폭 200 mm 정도의 덧붙임용 시트를 붙여둔다.
4) 보행용 전면접착(M-PrF)공법에서 치켜올림부의 보호 및 마감을 마감도료 또는 하지 않을 경우에는 평면의 공정 3의 개량 아스팔트 시트를 오목모서리 앞에서 바름을 멈추고, 두께 3 mm 이상의 노출 복층방수용 개량 아스팔트 시트를 200 mm 걸쳐 붙인 다음에 치켜올림부를 붙인다.
5) 드레인 주변에는 500 mm 각 정도의 덧붙임용 시트를 사용한다.
6) 파이프 주변에는 덧붙임용 시트를 적절하게 혼합하여 사용한다.
7) ALC를 바탕으로 할 경우에는 표면을 미장마감하거나, 공정 1의 프라이머를 0.6 kg/m²로 한다.
8) 노출용 단열재 삽입(M-MiT) 공법의 공정 1의 프라이머, 공정 2의 접착제의 사용량은 접착제의 종류에 따라 달라진다.
9) PC 또는 ALC 패널의 이음줄눈부는 덧붙임용 시트로 양쪽으로 100 mm 정도씩 걸쳐 붙인다.
10) 노출용 단열재 삽입(M-MiT) 공법에서의 단열재의 두께는 공사시방에 의한다.
11) 보행용 전면접착(M-PrF) 공법에서 단열재를 사용할 경우에는 방수층과 보호 및 마감 사이에 두고, 그 두께는 공사시방에 의한다.
12) 노출용 전면접착(M-MiF)과 노출용 단열재 삽입(M-MiT) 공법에는 필요에 따라 구멍 뚫린 아스팔트 루핑을 붙이고, 탈기장치를 설치한다.
13) 마감도료의 종류와 시방은 개량 아스팔트 시트 제조자의 지정에 따른다.
14) 배관류, 설비물 등 복잡한 부위가 많은 바탕에서의 루핑류 사용량은 바탕면적에 대해 1.2 kg/m²로 한다.
15) 표 중의 ( ) 안 수치는 사용량을 나타낸다.

1.2.2 방수층의 적용

방수층의 적용은 표 11020.2에 따르며, 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11020.2 방수층의 적용>

종별			보행용 전면접착	노출용 전면접착 (M-MiF)		노출용 단열재
부위		바탕	(M-PrF)	a	b	삽입 (M-MiT)
지붕		RC	○	○	○	○
		PC	○ 1)	○	○	○
		ALC	-	○	○	○
차양		RC	-	○	-	-
		PC	-	○	-	-
지하외벽 (외부쪽)		RC	○	-	-	-
실내	욕실 등	RC	○	-	-	-
	주차장	RC	○	-	-	-
수영장		RC	○	-	-	-
인공연못 및 정원		RC	○	-	-	-
바탕(바닥)의 물매			1/100 ~ 1/50	1/50 ~ 1/20		

㈜ 1) ○ : 적용, - : 표준 외

2) 아스팔트콘크리트, 콘크리트블록, 자갈에 의한 보호 및 마감에 한함.

1.3 관련 시방절

개량 아스팔트 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트

KS F 9006 개량 아스팔트 방수시트 시공표준

KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재

2. 자 재

2.1 프라이머

프라이머는 이 시방서 11015.2.1(아스팔트 프라이머) 또는 합성고무나 합성수지로 개량한 아스팔트를 주원료로 하는 용제계(유성타입) 및 에멀션계(수용성 아스팔트 에멀션계)의 것으로 솔, 롤러, 뿜칠기구 및 고무주걱 등으로 도포하는데 지장이 없고, 8시간 이내에 건조되는 품질의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.2 방수 시트류

2.2.1 개량 아스팔트 방수시트

개량 아스팔트 방수시트의 종류와 치수 및 품질은 KS F 4917에 적합한 것으로 한다.

2.2.2 덧붙임용 시트

덧붙임용 시트는 KS F 4917의 비노출 복층방수용에 적합하고, 덧붙이기에 적합한 것으로 한다.

2.2.3 점착층 붙은 시트

점착층 붙은 시트는 KS F 4917의 비노출 복층방수용에 적합하고, 뒷면에 점착층이 붙은 것으로 토치 불꽃에 의하여 그 자체 및 단열재가 손상을 받지 않는 것으로 한다.

2.3 방수 실링재

실링재는 폴리머 개량 아스팔트계로 한다. 종류는 정형 실링재와 부정형 실링재가 있다.

2.4 단열재

노출용 단열재 삽입공법(M-MiT)에 이용되는 단열재는 KS M 3809의 압축강도가 0.147 N/mm² 이상인 것으로 한다.

2.4.1 단열재용 접착제

단열재용 접착제는 개량 아스팔트 시트 및 단열재를 손상시키지 않는 품질의 것으로 시공에 적합한 것으로 한다.

2.5 관련 재료

다음의 관련 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.5.1 마감도료

마감도료는 솔, 롤러 또는 뿜칠기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 갖고 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 한다.

2.5.2 보호완충재

보호완충재는 지하 외벽의 방수층 표면에 부착하여 모래 등 되메우기재의 충격 및 침하로부터 방수층을 보호할 수 있는 것으로 한다.

2.5.3 누름철물

누름철물은 적절한 강성과 내구성을 갖고 방수층의 끝부분을 확실하게 고정시킬 수 있는 것으로 한다.

2.5.4 탈기장치

탈기장치는 방수성능을 손상시키는 것 없이 바탕의 수분을 양호하게 탈기시키고, 토치의 불꽃으로 변형되지 않는 내구성이 뛰어난 것으로 한다.

2.6 기타 재료

상기 이외의 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 프라이머의 도포

바탕을 충분히 청소한 후, 프라이머를 솔, 롤러, 뿜칠기구 및 고무주걱 등으로 균일하게 도포한다.

3.2 개량 아스팔트 방수시트 붙이기

3.2.1 개량 아스팔트 방수시트는 토치로 개량 아스팔트 시트의 뒷면과 바탕을 균일하게 가열하여 개량 아스팔트를 용융시키고, 눌러서 붙이는 방법을 표준으로 한다.

3.2.2 일반부의 개량 아스팔트 방수시트가 상호 겹쳐진 접합부는 개량 아스팔트가 삐져나올 정도로 충분히 가열 및 용융시켜 눌러서 붙인다. 개량 아스팔트 방수시트의 상호 겹침폭은 길이방향으로 100 mm 정도, 폭방향으로는 100 mm 이상으로 하고, 물매의 아래쪽 시트가 아래로 가도록 접합시킨다.

3.2.3 보행용 전면접착(M-PrF), 노출용 전면접착(M-MiF, b), 노출용 단열재 삽입{M-MiT) 공법의 경우에는 상층 개량 아스팔트 방수시트의 접합부와 하층 개량 아스팔트 방수시트의 접합부가 겹쳐지지 않도록 한다.

3.2.4 ALC패널 및 PC패널의 단변 접합부 등 큰 움직임이 예상되는 부위는 미리 폭 300 mm 정도의 덧붙임용 시트로 처리한다.

3.2.5 치켜올림의 개량 아스팔트 방수시트의 끝부분은 누름철물을 이용하여 고정하고, 실링재로 실링처리한다.

3.2.6 지하 외벽 및 수영장 등의 벽면에서 개량 아스팔트 방수시트 붙이기는 미리 개량 아스팔트 방수시트를 2 m 정도로 재단하여 시공한다. 높이가 2 m 이상인 벽은 같은 작업을 반복한다. 재단하지 않고 개량 아스팔트 방수시트를 붙이는 경우에는 늘어뜨리는 장치를 이용하여 시공한다. 개량

아스팔트 방수시트의 겹침폭은 길이 및 폭 방향 모두 100 mm 이상으로 하고 최상단부 및 높이가 10 m를 넘는 벽에서는 10 m마다 누름철물을 이용하여 고정한다.

3.2.7 바탕에 부분적으로 접착시키는 경우의 시공법은 공사시방에 따른다.

3.3 단열재 붙이기

3.3.1 노출용 단열재 삽입(M-MiT) 공법에서의 단열재는 공정 2의 단열재용 접착제를 균일하게 바르면서 빈틈없이 붙이고, 그 위를 점착층 붙은 시트로 붙인다.

3.3.2 보행용 전면접착(M-PrF) 공법에서의 단열재는 단열재용 접착제를 이용하여 붙이든지 또는 이미 시공된 개량 아스팔트 방수시트의 표면을 토치로 부분적으로 가열하여 빈틈없이 붙인다.

3.4 특수부위의 처리

3.4.1 오목모서리와 볼록 모서리 부분은 일반 평면부에서의 개량 아스팔트 방수시트 붙이기에 앞서 폭 200 mm 정도의 덧붙임 용 시트로 처리한다.

3.4.2 드레인 주변은 일반 평면부의 개량 아스팔트 방수시트 붙이기에 앞서 미리 드레인 안지름 정도 크기의 구멍을 뚫은 500 mm 각 정도의 덧붙임 용 시트를 드레인의 몸체와 평면부에 걸쳐 붙인다. 일반 평면부의 개량 아스팔트 방수시트는 덧붙임용 시트 위에 겹쳐 붙이고 드레인의 안지름에 맞추어 잘라낸다.

3.4.3 파이프 주변은 일반 평면부의 개량 아스팔트 방수시트 붙이기에 앞서 파이프의 바깥지름 정도 크기의 구멍을 뚫은 한 변이 파이프의 직경보다 400 mm 정도 더 큰 정방형의 덧붙임용 시트를 파이프 면에 100 mm 정도, 바닥면에 50 mm 정도 걸쳐 붙인 후, 일반 평면부의 개량 아스팔트 방수시트를 겹쳐 붙인다.

3.4.4 파이프의 치켜올림부의 개량 아스팔트 방수시트는 소정의 높이까지 붙이고, 상단 끝부분은 내구성이 좋은 금속류로 고정하여 하단부와 함께 실링재로 처리한다.

3.5 보호 및 마감

개량 아스팔트 시트 방수층의 보호 및 마감은 표 11010.1, 표 11010.2에 따르고, 그 종류는 공사시방에 의한다.

3.5.1 지붕의 공법

가. 현장타설 콘크리트

이 시방서 11015.3.7.1"가"(현장타설 콘크리트)에 따른다.

나. 아스팔트 콘크리트

이 시방서 11015.3.7.1"나"(아스팔트 콘크리트)에 따른다.

다. 콘크리트 블록

이 시방서 11015.3.7.1"다"(콘크리트 블록)에 따른다.

라. 자갈

이 시방서 11015.3.7.1"라"(자갈)에 따른다.

마. 마감도료

이 시방서 11015.3.7.1"마"(마감도료)에 따른다.

3.5.2 실내의 공법

실내 방수층의 보호 및 마감 시공법은 다음의 사항을 표준으로 한다.

가. 현장타설 콘크리트

이 시방서 11015.3.7.2"가"(현장타설 콘크리트)에 따른다.

나. 시멘트 모르타르

이 시방서 11015.3.7.2"나"(시멘트 모르타르)에 따른다.

3.5.3 수영장, 인공연못 및 정원의 공법

이 시방서 11015.3.7"다"(수영장, 인공연못 및 정원의 공법)에 따른다.

3.5.4 지하 외벽의 공법

이 시방서 11015.3.7"라"(지하 외벽의 공법)에 따른다.

11025 합성고분자계 시트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 합성고분자계 시트를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

합성고분자계 시트 방수층의 종류는 표 11025.1~표 11025.7을 표준으로 한다.

<표 11025.1 가황 고무계 시트 방수·접착공법(S-RuF, S-RuTF)>

<table>
<tr><td rowspan="2">종별</td><td colspan="3">평탄부 (물매 1/50~1/20)</td><td colspan="3">치켜올림부</td></tr>
<tr><td colspan="2">S-RuF (단열재 없음)</td><td colspan="2">S-RuTF (단열재 있음)</td><td colspan="2">S-RuTF (단열재 있음)</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">프라이머 도포(0.2kg/㎡)</td><td colspan="2">프라이머 도포(0.2kg/㎡)</td><td colspan="2">프라이머 도포(0.2kg/㎡)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">접착제 도포
(0.4kg/㎡)</td><td>바탕면
(0.25kg/㎡)</td><td rowspan="2">접착제 도포
(0.4kg/㎡)</td><td>바탕면
(0.25kg/㎡)</td><td rowspan="2">접착제 도포
(0.4kg/㎡)</td><td>바탕면
(0.25kg/㎡)</td></tr>
<tr><td>시트면
(0.15kg/㎡)</td><td>단열재면
(0.15kg/㎡)</td><td>시트면
(0.15kg/㎡)</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">가황 고무계 시트 접착</td><td colspan="2">치켜올림 모서리,
비가황 고무계 시트 접착</td><td colspan="2">가황 고무계 시트 접착</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">단열재 접착 깔기</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">접착제 도포
(0.3kg/㎡)</td><td>바탕면
(0.15kg/㎡)</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>단열재면
(0.15kg/㎡)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">가황 고무계 시트 접착</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>보호
및
마감</td><td colspan="2">마감도료 도장
(0.25kg/㎡)</td><td colspan="2">마감도료 도장
(0.25kg/㎡)</td><td colspan="2">마감도료 도장
(0.25kg/㎡)</td></tr>
</table>

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 따른다.
3) 사용하는 시트의 종류는 균질 또는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) S-RuTF 공법의 공정 3에서의 비가황고무계 시트 붙임 폭은 100 mm 정도로 한다. 비가황 고무계 시트 표면에는 접착제를 도포하여 둔다.
5) 귀퉁이는 시트를 붙이기 전에 폭 200 mm 정도의 비가황고무계 시트로 보강붙임한다.
6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
7) 마감도료의 재질이나 색은 공사시방에 의한다.
8) 이면에 미리 점착층을 적층 또는 접착제를 도포한 시트를 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정에 따르며, 지정이 없을 경우의 접착제의 사용량은 단열재 면에는 0.15 kg/m², 치켜올림 바탕면에는 0.25 kg/m²으로 하고, 시트면에는 도포하지 않는다.
9) 표면에 착색층을 가지는 가황고무계 시트를 사용할 경우에는 공사시방에 따르며, 이 경우, 보호 마감은 없는 것으로 한다.
10) 단열재의 재질은 폴리에틸렌 폼으로 하고, 두께는 공사시방에 의한다.
11) 표 중의 ( ) 안의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11025.2 가황고무계 시트 방수·기계적 고정공법(S-RuM, S-RuTM)>

종별 공종	평탄부 (물매 1/50~1/20)		치켜올림부	
	S-RuM (단열재 없음)	S-RuTM (단열재 있음)		
1	가황고무계 시트, 고정철물 사용 고정	단열재 깔기	프라이머 도포(0.2kg/㎡)	
2	-	가황고무계 시트, 고정철물 사용 고정	접착제 도포 (0.4kg/㎡)	바탕면 (0.25kg/㎡) 시트면 (0.15kg/㎡)
3	-	-	가황 고무계 시트 접착	
보호 및 마감	마감도료 도장(0.25kg/㎡)	마감도료 도장(0.25kg/㎡)	마감도료 도장(0.25kg/㎡)	

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 귀퉁이는 시트를 붙이기 전에 폭 200 mm 정도의 비가황고무계 시트로 보강붙임 한다.
5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림을 기계적 고정으로 할 경우, 공사시방에 의한다.
6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
7) 단열재의 고정방법 및 방습층 설치 여부는 방수재 제조자의 지정에 따른다.
8) 단열재의 재질은 폴리스티렌 폼, 또는 경질 폴리우레탄 폼으로 하고, 두께는 공사시방에 의한다.
9) 마감도료의 재질이나 색은 공사시방에 의한다.
10) 이면에 미리 점착층을 적층 또는 접착제를 도포한 시트를 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정에 따르며, 지정이 없을 경우의 접착제의 사용량은 치켜올림부 바탕면만 0.25 kg/m²으로 한다.
11) 표면에 착색층을 가지는 가황고무계 시트를 사용할 경우에는 공사시방에 따르며, 이 경우, 보호마감은 없는 것으로 한다.
12) 시트의 고정은 방수재 제조자의 지정에 의한다. 이 경우의 고정철물의 개수는 설계 풍압력을 근거로 결정한다.
13) 표 중의 ( ) 안의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11025.3 염화비닐 수지계 시트 방수·접착공법 (S-PIF, S-PITF)>

종별 공종	평탄부 (물매 1/50~1/20)				치켜올림부	
	S-PIF (단열재 없음)		S-PITF (단열재 있음)			
1	접착제 도포 (0.4kg/㎡)	바탕면 (0.2kg/㎡)	접착제 도포 (0.4kg/㎡)	바탕면 (0.2kg/㎡)	접착제 도포 (0.4kg/㎡)	바탕면 (0.2kg/㎡)
		시트면 (0.2kg/㎡)		단열재면 (0.2kg/㎡)		시트면 (0.2kg/㎡)
2	염화비닐 수지계 시트 접착		단열재 접착 깔기		염화비닐 수지계 시트 접착	
3	-				-	
4	-				-	
5	-				-	
보호 및 마감	없음		없음		없음	

(주) 1) 치켜올림부의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방서에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 균질 또는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 모서리나 귀퉁이는 시공 후 성형철물을 붙이고, 단부는 실링재를 사용하여 처리한다.
5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
6) 접착제는 합성고무계로 한다. 평탄부에 에폭시 수지계의 접착제를 사용할 경우, 사용량은 바탕에 한하여 0.4 kg/m²로 한다.
7) 뒷면에 미리 점착층을 적층 또는 접착제를 도포한 시트를 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정에 따르며, 지정이 없을 경우의 접착제의 사용량은 단열재 면에는 0.15 kg/m², 치켜올림 바탕면에는 0.25 kg/m²으로 하고, 시트면에는 도포하지 않는다.
8) 단열재의 재질은 폴리에틸렌 폼으로 하고, 두께는 공사시방에 의한다.
9) 표 중의 ( ) 안의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11025.4 염화비닐 수지계 시트 방수·기계적 고정공법 (S-PIM, S-PITM)

종별 공정	평탄부 (물매 1/50~1/20)		치켜올림부
	S-PIM (단열재 없음)	S-PITM (단열재 있음)	
1	염화비닐 수지계 시트 고정철물 사용 고정	단열재 깔기	염화비닐 수지계 시트 고정철물 사용 고정
2	-	가소제 이행 방지용 시트 깔기	-
3	-	염화비닐 수지계 시트 고정철물 사용 고정	-
보호 및 마감	-	-	-

(주) 1) 치켜올림부의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 모서리나 귀퉁이는 시공 후, 성형철물을 붙이고 단부는 실링재를 사용하여 처리한다.
5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림을 접착고정으로 할 경우, 공사시방에 의한다.
6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
7) 단열재의 고정방법 및 방습용 필름이나 가소제 이행 방지용 시트 깔기 방법은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 다만, 경질 폴리우레탄 폼, 또는 가소제 이행 방지시트가 붙은 폴리스티렌 폼의 경우에는 가소제 이행 방지용 시트 깔기를 하지 않아도 된다.
8) 시트의 고정은 방수재 제조자의 지정에 의한다. 이 경우의 고정철물의 개수는 설계 풍압력을 근거로 결정한다.

<표 11025.5 열가소성 엘라스토머계 시트 방수·기계적 고정공법 (S-TeM, S-TeTM)>

종별 공정	평탄부 (물매 1/50~1/20)		치켜올림부
	S-PIM (단열재 없음)	S-PITM (단열재 있음)	
1	열가소성 엘라스토머계 시트 고정물 사용 고정	단열재 깔기	열가소성 엘라스토머계 시트 고정물 사용 고정
2	-	열가소성 엘라스토머계 시트 고정물 사용 고정	-
보호 및 마감	-	-	-

(주) 1) 치켜올림부의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 모서리나 귀퉁이는 시공 후, 성형철물을 붙이고 단부는 실링재를 사용하여 처리한다.
5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림을 접착고정으로 할 경우, 공사시방에 의한다.
7) 단열재의 고정방법 및 방습용 필름 깔기 방법은 방수재 제조자의 지정에 따른다.
8) 단열재의 재질은 폴리스티렌 폼 또는 경질 폴리우레탄 폼으로 하고, 두께는 공사시방에 의한다.
9) 시트의 고정은 방수재 제조자의 지정에 의한다. 이 경우의 고정철물의 개수는 설계 풍압력을 근거로 결정한다.

<표 11025.6 함성고분자계 시트 방수·통기접착 (S-TeF)>

종별 공정	평탄부 (물매 1/50~1/20)	치켜올림부
1	프라이머 도포 (0.2kg/㎡)	프라이머 도포 (0.2kg/㎡)
2	접착제 도포 (0.4kg/㎡)	접착제 도포 (0.4kg/㎡)
3	통기층 붙은 합성고분자계 시트 부착	통기층 붙은 합성고분자계 시트 부착
보호 및 마감	마감도료 도포 (0.25kg/㎡)	마감도료 도포 (0.25kg/㎡)

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 균질 또는 복합시트의 가황고무계, 염화비닐수지계 또는 열가소성 엘라스토머계로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 귀퉁이는 시트를 붙이기 전에 폭 200 mm 정도의 비가황고무계 시트로 보강붙임한다.

5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 누름철물로 고정하고 실링재를 사용하여 처리한다.
6) 마감도료의 재질이나 색은 공사시방에 의한다.
7) 표면에 착색층을 가지는 시트를 사용할 경우에는 공사시방에 따르며, 이 경우 보호마감은 없는 것으로 한다.
8) 표 중의 ( ) 안의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11025.7 에틸렌 아세트산 비닐 수지계 시트 방수·접착공법 (S-PIFC)>

종별 공정	평탄부 (물매 1/50~1/20)	치켜올림부
1	프라이머 도포 (0.3kg/㎡)	프라이머 도포 (0.3kg/㎡)
2	접착제(폴리머 시멘트 페이스트) 도포 (5.0kg/㎡)	접착제(폴리머 시멘트 페이스트) 도포 (5.0kg/㎡)
3	에틸렌 아세트산 비닐 수지계 시트 붙임	에틸렌 아세트산 비닐 수지계 시트 붙임
보호 및 마감	폴리머 시멘트 모르타르 도포 (7.0kg/㎡)	폴리머 시멘트 모르타르 도포 (7.0kg/㎡)

(주) 1) 치켜올림부의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부의 처리는 공사시방에 따른다.
2) RC의 타설 이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 사용하는 시트의 종류는 균질 또는 복합시트로 하고, 두께는 공사시방에 의한다. 별도의 공사시방서가 없을 경우에는 표 11025.10에 따른다.
4) 모서리나 귀퉁이는 시트 깔기 전, 성형물 또는 보강용 시트를 붙인다.
5) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝 단부는 폴리머 시멘트 페이스트로 처리한다.
6) 단열재의 고정방법 및 방습용 필름이나 가소제 이행 방지용 시트 깔기 방법은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 다만, 경질 폴리우레탄 폼 또는 가소제 이행 방지시트가 붙은 폴리스티렌 폼의 경우에는 가소제 이행 방지용 시트 깔기를 하지 않아도 된다.
7) 시트의 고정은 방수재 제조자의 지정에 의한다. 이 경우의 고정철물의 개수는 설계 풍압력을 근거로 결정한다.
8) 표 중의 ( ) 안의 수치는 사용량을 나타낸다.

1.2.2 방수층의 적용

방수층의 적용은 표 11025.8을 표준으로 하지만 그 지정은 공사시방에 의한다. 탈기장치를 설치할 경우에는 공사시방에 따른다.

<표 11025.8 합성고분자계 시트 방수층의 적용>

종별		가황고무계			염화비닐수지계		열가소성 엘라스토머 수지계 (S-TeM)	에틸렌 아세트산 비닐수지계 (S-PIFC)
		S-RuF	S-RuM	S-TeF	S-PIF	S-PIM		
적용부위	적용바탕							
지붕	RC	○	○	○	○	○	○	○ 5)
	PC	○	○	○	○	○	○	○ 5)
	ALC	○	○	○	○	○	○	○ 5)
지하외벽	RC, PC	○	-	-	○	-	-	○
차양	RC, PC	○	-	-	○	-	-	○
발코니	RC, PC	-	-	-	○	-	-	○
수조류	RC	-	-	-	○ 3), 4)	○ 3), 4)	○ 3)	-
수영장	RC	-	-	-	○ 3), 4)		○ 3)	-
바탕(평면부)의 물매		1/50 ~ 1/20						

(주) 1) ○ : 적용, - : 표준 외
2) 시트의 조인트 접합부 시공 및 구조물 거동 대응성 확보를 위한 시공법은 공사시방에 의한다.
3) 음료용 수조에 사용할 경우에는 수도법 수질기준에 합격한 것을 사용한다.
4) 비유기용제계 접착제를 사용한다.
5) 보호누름층이 필요

1.3 관련 시방절

합성고분자계 시트 방수공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트

KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재

KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재

KS T 1055 종이 점착 테이프

2. 자 재

2.1 프라이머

프라이머는 주성분이 합성고무계 또는 합성수지계의 것으로 이것들을 유기용제(통상적으로 톨루엔 또는 핵산 등을 사용)에 용해시킨 용제형과 물에 분산시킨 에멀션형 또는 톨루엔을 함유하지 않은 비유기용제형 등이 있다.

각 프라이머는 솔이나 롤러, 뿜칠기구 및 고무주걱 등으로 도포함에 있어 지장이 없고, 접착제의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2 방수시트

2.2.1 합성고분자계 방수시트

표 11025.1~표 11025.7에 적용하는 합성고분자계 시트는 표 11025.9의 종류별 분류에 따라 KS F 4911의 품질에 적합한 것을 사용한다.

표 11025.1~표 11025.7에 적용하는 합성고분자계 시트는 표 11025.10의 종류별 분류에 따른 두께의 재료를 표준으로 하여 사용한다.

<표 11025.9 합성고분자계 방수시트의 종류>

종류			약칭	주원료
균질시트		가황고무계	균질 가황고무	부틸고무, 에틸렌 프로필렌 고무, 클로로술폰화, 폴리에틸린 등
		비가황고무계	균질 비가황고무	부틸고무, 에틸렌 프로필렌 고무, 클로로술폰화, 폴리에틸린 등
		염화비닐 수지계	균질 염화비닐 수지	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체 등
		열가소성 엘라스토머계	열가소성 엘라스토머	폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리아미드 등
		에틸렌 아세트산 비닐수지	균질 에틸렌 아세트산 비닐수지	에틸렌 아세트산 비닐 공중합체 등
복합시트	일반 복합형	가황고무계	일반복합 가황고무	부틸고무, 에틸렌 프로필렌 고무, 클로로술폰화, 폴리에틸린 등
		비가황고무계	일반복합 비가황고무	부틸고무, 에틸렌 프로필렌 고무, 클로로술폰화, 폴리에틸린 등
		염화비닐 수지계	일반복합 염화비닐 수지	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체 등
	보강 복합형	-	보강 복합	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체, 클로로술폰화 폴리에틸렌, 염소화 폴리에틸렌 등

<표 11025.10 제품의 종류와 공법에 따른 분류>

KS F 4911에서의 분류			이 시방서에서의 종류						
시트의 종류		재료(두께)	재료	접착				기계적 고정	
				S-RuF	S-PIF	S-PIFC	S-TeF	S-PIM	S-RuM
균질시트		가황고무계 1.0mm 이상)	합성 고무계	○	-	-	-	-	◯
		비가황고무계(1.5mm 이상)		○	-	-	○	-	-
		염화비닐 수지계(1.0mm 이상)	합성 수지계	-	○	-	○	◯	◯
		열가소성 엘라스토머계(1.0mm 이상)		-	-	-	○	◯	◯
		에틸렌 아세트산 비닐 수지계(1.0mm 이상)		-	-	○	-	-	-
복합시트	일반 복합형	가황고무계(1.2mm 이상)	합성 고무계	○	-	-	○	-	◯
		비가황고무계(1.2mm 이상)		○	-	-	○	-	-
		열가소성 엘라스토머계(1.0mm 이상)	합성 수지계	-	-	-	○	◯	◯
		염화비닐 수지계(1.2mm 이상)		-	○	-	○	◯	◯
	보강 복합형	염화비닐수지, 염화비닐 공중합체, 클로로술폰화 폴리에틸렌, 염소화 폴리에틸렌, 에틸렌 프로필렌, 폴리오레핀계, 아크릴계 등 (1.0mm 이상)	합성 수지계	-	-	-	◯	-	◯

㈜ 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외

2.2.2 비가황고무계 시트

귀퉁이나 모서리부 보강에 사용하는 비가황고무계 시트는 부틸고무를 주성분으로 하고 두께 1.0~2.0 mm, 폭 100~300 mm의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.2.3 가소제 이행방지용 시트

발포 폴리에틸렌, 폴리에스테르 부직포 등, 염화비닐 수지계 시트의 가소제의 이행을 방지하기 위해 사용하는 가소제 이행방지용 시트는 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.3 접착제 및 융착제

2.3.1 접착제

접착제는 합성고무계나 합성수지계, 톨루엔 등을 함유하지 않은 비유기용제형과 수성 에멀션 타입 또는 폴리머 시멘트 페이스트계의 것으로 프라이머 및 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하여 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.3.2 용착제

용착제는 염화비닐수지계 시트 상호간 또는 시트와 고정철물 상호간을 용착시키는 것으로, 일반적으로는 테트라히드계를 많이 사용하고 있으며, 시트 및 고정철물의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다. 용착제의 사용 구분은 표 11025.11과 같다.

이 외에 열풍 또는 다른 방법으로 표면을 용융하여 접착시키는 공법(일반적으로는 열융착 공법)도 있다.

2.4 실링용 재료

실링용 재료는 합성고무계 또는 합성수지계의 정형 및 부정형의 재료로서 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하며, 적용은 표 11025.11에 따른다. 종류 및 품질 등은 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

<표 11025.11 실링용 재료>

종류	형상	재료	적용부위
정형 재료	테이프형 실링재	비가황고무를 테이프형으로 성형한 재료 두께 : 0.5~3.0mm, 폭 : 30~50mm	방수층 끝부분 및 시트상호 접합부
	선형 실링재	염화비닐 수지계 시트와 동질의 재료로 원형 단면의 선형으로 성형한 재료	염화비닐 수지계 시트의 접합 끝부분
비정형 재료	실링재	부틸고무계, 폴리우레탄계, 변성 실리콘계, 실리콘계 등이 있다.	방수층의 끝부분
	액상 실링재	염화비닐 수지계 시트와 동질의 재료를 용제에 용해한 재료	염화비닐 수지계 시트의 접합 끝부분

2.5 시트 고정용 재료

2.5.1 시트 고정 철물

고정철물은 원판형 또는 플레이트형의 것으로 두께 0.4 mm 이상의 강판, 스테인리스 강판 또는 이것들의 표면을 수지로 적정하게 가공한 것으로 가황고무계 시트, 열가소성 엘라스토머 시트 및 염화비닐 수지계 시트를 바탕에 기계적으로 고정함에 있어 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

2.5.2 시트 고정용 앵커와 볼트

고정용 앵커와 볼트는 고정철물을 바탕에 고정하기 위해 사용하며, 수지 또는 금속제가 사용되며, 볼트는 스테인리스 스틸 또는 방청처리된 강제로 방수재 제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

2.5.3 누름철물

알루미늄 또는 스테인리스 스틸 재질의 누름철물은 적정의 강성과 내구성을 가지며, 방수층 끝부분을 확실하게 고정시킬 수 있는 것으로 한다.

2.5.4 성형 보강철물

성형 보강철물은 시트와 같은 재질로 하여 귀퉁이나 모서리부 형상에 맞추어 성형 가공한 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.6 절연용 테이프

절연용 테이프의 종류는 KS T 1055의 1종에 적합한 것으로, 폭 50 mm 정도의 것으로 한다.

2.7 마감도료

합성고무계 또는 합성수지계 에멀션 타입 또는 용제 타입의 마감도료는 솔 또는 롤러 및 뿜칠기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.8 폴리머 시멘트 모르타르

시멘트 모르타르에 합성수지계 에멀션을 혼합한 폴리머 시멘트 모르타르는 쇠흙손으로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.9 기타 재료

2.9.1 단열재

단열재는 KS M 3808 단열재 또는 KS M 3809에서 정하고 있는 단열재 중 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.9.2 방습용 필름

폴리에틸렌 필름 등 단열재의 바탕 수분에 의한 단열성능 저하를 방지하기 위해 사용하는 방습용 필름은

두께 약 0.1 mm 정도의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 하며, 100 mm 폭 정도로 겹쳐 깐다.

3. 시 공

3.1 프라이머 도포

합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 프라이머는 바탕의 상태를 확인한 후 균일하게 도포하며, 범위는 그날의 시트 붙임작업 범위 내로 한다.

3.2 접착제의 도포

합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF)에서의 접착제는 프라이머의 건조를 확인한 후 바탕과 시트에 균일하게 도포한다.

3.3 시트 붙이기

3.3.1 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반부 시트를 붙이기 전에 바탕의 오목모서리에 200×200 mm 정도의 비가황고무계 방수시트로 덧붙임한다. 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서는 일반부 시트를 붙인 후에 오목 및 볼록모서리부에 성형 고정물을 붙인다.

3.3.2 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 ALC패널 단변 접합부에는 접착제를 바르기 전에 폭 50 mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.

3.3.3 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서 비가황고무계 방수시트를 사용하는 경우의 ALC패널 모서리부는 일반부 시트를 붙이기 전에 폭 120 mm 정도의 비가황고무계 방수시트로 덧붙임한다.

3.3.4 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 PC패널 부재의 이음줄눈부 처리는 공사시방에 의한다.

3.3.5 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 방수시트 붙임은 도포한 접착제의 적정 건조시간을 고려하여 공기 또는 이물질이 들어가지 않도록 주의하면서 붙인 후 고무롤러 등으로 전압하여 바탕에 밀착시킨다.

3.3.6 합성수지계 기계 고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐 수지계 방수시트는 바탕에 시트를 깐 다음, 소정의 위치에 고정 철물을 사용하여 고정하거나 또는 고정철물을 설치한 다음에 염화비닐 수지계 방수시트를 깔아 고정한다.

3.3.7 시트의 접합부는 원칙적으로 물매 위쪽의 시트가 물매 아래쪽 시트의 위에 오도록 겹친다.

3.3.8 시트 상호간의 접합폭은 종횡으로 가황고무계 방수시트는 100 mm, 비가황고무계 방수시트는 70 mm로 하며, 염화비닐 수지계 방수시트는 40 mm로 하지만 전열용접인 경우에는 70 mm로 한다.

3.3.9 치켜올림부와 평면부와의 접합폭은 가황고무계 방수시트 및 비가황고무계 방수시트의 경우에는 150 mm로 하고, 염화비닐 수지계 방수시트는 40 mm로 하지만 전열용접인 경우에는 70 mm로 한다.

3.3.10 방수층의 치켜올림 끝부분은 누름철물로 고정한 다음 실링용 재료로 처리한다.

3.3.11 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머의 건조를 확인한 후, 접착제 도포 전에 단열재용의 접착제를 도포하고 적정 건조시간을 고려하여 틈새가 생기지 않도록 깐다. 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머 도포 전에 단열재를 틈새가 없도록 깐다.

3.4 특수 부위의 처리

3.4.1 드레인 주위의 처리

가. 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 방수시트를 붙이기 전에 폭 300 mm 정도의 비가황고무계 방수시트를 드레인의 몸체와 주변 바탕에 걸쳐 붙이고, 그 위에 폭 200 mm 정도의 합성고무계 방수시트를 잘라 겹친 후, 일반 평면부의 합성고무계 방수시트를 붙인다.

나. 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계 고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐 수지계 방수시트는 일반 평면부의 염화비닐 수지계 방수시트를 드레인의 몸체까지 끌어당겨 절단한 다음에 붙이고, 그

위를 덧붙임 한다.

다. 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계 고정(S-PIM) 공법에서의 방수층의 끝부분은 실링용 재료를 사용하여 처리한다.

3.4.2 파이프 주위의 처리

가. 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 방수시트 붙임 전에 폭 100 mm 정도의 비가황고무계 방수시트로 파이프와 평면부 바탕에 덧붙임한 후, 합성고무계 방수시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고 시트의 하부를 당겨 평면부에 30 mm 정도로 걸쳐 붙인다.

나. 그 다음으로 300×300 mm 정도의 비가황고무계 방수시트로 파이프 주변을 둘러싸고 보강한 다음, 일반 평면부의 합성고무계 방수시트를 파이프 아래 모서리까지 붙이고, 끝부분을 실링용 재료로 마감한다.

다. 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계 고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐 수지계 방수시트는 일반 평면부의 시트를 파이프에 20 mm 정도 치켜올려 붙인 다음, 그 위에 염화비닐 수지계 방수시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고, 하부를 일반 평면부의 염화비닐 수지계 방수시트에 30 mm 정도 걸치도록 붙인 다음 끝부분을 실링용 재료로 처리한다.

라. 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계 고정(S-PIM) 공법에서의 치켜올림 방수층의 끝부분은 금속제 밴드 등을 사용하여 조이고, 실링용 재료로 처리한다.

3.5 보호 및 마감

합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 도료마감을 표준으로 한다. 마감용 도료로는 클로로술폰화 폴리에틸렌계, 에틸렌 프로필렌 폴리머계, 아크릴 수지계, 에틸렌 아세트산 비닐 공중합체계 등이 있으며, 방수재의 제조자가 지정하는 것으로 하여 방수층이 완성된 다음에 솔, 롤러 또는 뿜칠기구 등을 사용하여 균일하게 도포한다.

11030 자착형 시트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 자착형 방수시트를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

방수층의 종류는 표 11030.1~표 11030.3과 같고, 표 중의 ( ) 안 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11030.1 고무 아스팔트계 자착형 방수시트>

종류 공정	비노출용 (1/100~1/50)	노출용 (1/100~1/50)		치켜올림부, 외벽
		평탄부(단열재 없음)	평탄부(단열재 있음)	
1	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)
2	고무 아스팔트계 자착형 방수시트 (1.4mm 이상)	고무 아스팔트계 자착형 방수시트 (1.4mm 이상)	접착제	고무 아스팔트계 자착형 방수시트 (1.4mm 이상)
3	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	단열재	-
4	-	-	고무 아스팔트계 자착형 방수시트 (1.4mm 이상)	-
5	-	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	-
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 아스팔트 콘크리트, 콘크리트 블록, 모르타르, 자갈	없음	없음	없음

(주) 1) 마감공정에 있어 노출용 개량 아스팔트를 사용하여 전면밀착하는 공법이 일반적으로 사용되고 있으나 경우에 따라서 방수 제조사의 지정에 따른다.
2) 치켜올림 및 감아내림부는 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다. 다만, 실내에서 방수층의 치켜올림 높이가 낮을 경우에는 누름철물을 제외할 수도 있다.
3) 오목모서리에는 미리 폭 200 mm 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 50×50 mm 정도 채워준다.
4) 보행용 전면접착(M-PrF) 공법에서 치켜올림부의 보호 및 마감을 마감도료 또는 하지 않을 경우에는 평면의 공정 3의 자착형 방수시트를 오목모서리 앞에서 바름을 멈추고, 두께 3 mm 이상의 자착형 방수시트를 200 mm 걸쳐 붙인 다음에 치켜올림부를 붙인다.
5) 드레인 주변에는 500 mm 각 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다.
6) 파이프 주변에는 덧붙임용 시트를 적절하게 혼합하여 사용하거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다.
7) ALC를 바탕으로 할 경우에는 표면을 미장마감하거나 공정 1의 프라이머를 0.6 kg/m²로 한다.
8) 노출용 단열재 삽입 공법의 공정 1의 프라이머, 공정 2의 접착제의 사용량은 접착제의 종류에 따라 달라진다.
9) PC 또는 ALC 패널의 이음줄눈부는 덧붙임용 시트로 양쪽으로 100 mm 정도씩 걸쳐 붙인다.
10) 노출용 단열재 삽입 공법에서의 단열재의 두께는 공사시방에 의한다.

<표 11030.2 부틸 고무계 자착형 방수시트>

종류 공정	비노출용 (1/100~1/50)	노출용 (1/100~1/50)		치켜올림부, 외벽
		평탄부(단열재 없음)	평탄부(단열재 있음)	
1	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)	프라이머 (0.4kg/㎡)
2	부틸고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	부틸고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	접착제	부틸고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)
3	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	단열재	-
4	-	-	부틸고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	-
5	-	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	-
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 아스팔트 콘크리트, 콘크리트 블록, 모르타르, 자갈	없음	없음	없음

(주) 1) 마감공정에 있어 노출용 개량 아스팔트를 사용하여 전면밀착하는 공법이 일반적으로 사용되고 있으나 경우에 따라서 방수 제조사의 지정에 따른다.
2) 치켜올림 및 감아내림부는 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다. 다만, 실내에서 방수층의 치켜올림 높이가 낮을 경우에는

누름철물을 제외할 수도 있다.
3) 오목모서리에는 미리 폭 200 mm 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 50×50 mm 정도 채워준다.
4) 보행용 전면접착(M-PrF) 공법에서 치켜올림부의 보호 및 마감을 마감도료 또는 하지 않을 경우에는 평면의 공정 3의 자착형 방수시트를 오목모서리 앞에서 바름을 멈추고, 두께 3 mm 이상의 자착형 방수시트를 200 mm 걸쳐 붙인 다음에 치켜올림부를 붙인다.
5) 드레인 주변에는 500 mm 각 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다,
6) 파이프 주변에는 덧붙임용 시트를 적절하게 혼합하여 사용하거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다.
7) ALC를 바탕으로 할 경우에는 표면을 미장마감 하거나, 공정 1의 프라이머를 0.6 kg/m²로 한다.
8) 노출용 단열재 삽입 공법의 공정 1의 프라이머, 공정 2의 접착제의 사용량은 접착제의 종류에 따라 달라진다.
9) PC 또는 ALC 패널의 이음줄눈부는 덧붙임용 시트로 양쪽으로 100 mm 정도씩 걸쳐 붙인다.
10) 노출용 단열재 삽입 공법에서의 단열재의 두께는 공사시방에 의한다.

<표 11030.3 천연고무계 자착형 방수시트>

종류 공정	비노출용 (1/100~1/50)	노출용 (1/100~1/50)		치켜올림부, 외벽
		평탄부(단열재 없음)	평탄부(단열재 있음)	
1	-	-	-	-
2	천연고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	천연고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	접착제	천연고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)
3	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	단열재	-
4	-	-	천연고무계 자착형 방수시트 (2.0mm 이상)	-
5	-	-	노출용 개량 아스팔트 시트 (3.0mm 이상) 1)	-
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 아스팔트 콘크리트, 콘크리트 블록, 모르타르, 자갈	없음	없음	없음

(주) 1) 마감공정에 있어 노출용 개량 아스팔트를 사용하여 전면밀착하는 공법이 일반적으로 사용되고 있으나 경우에 따라서 방수 제조사의 지정에 따른다.
2) 치켜올림 및 감아내림부는 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다. 다만, 실내에서 방수층의 치켜올림 높이가 낮을 경우에는 누름철물을 제외할 수도 있다.
3) 오목모서리에는 미리 폭 200 mm 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나, 보강용 겔(gel)을 이용하여 50×50 mm 정도 채워준다.
4) 보행용 전면접착(M-PrF) 공법에서 치켜올림부의 보호 및 마감을 마감도료 또는 하지 않을 경우에는 평면의 공정 3의 자착형 방수시트를 오목모서리 앞에서 바름을 멈추고, 두께 3 mm 이상의 자착형 방수시트를 200 mm 걸쳐 붙인 다음에 치켜올림부를 붙인다.
5) 드레인 주변에는 500 mm 각 정도의 덧붙임용 시트를 붙여주거나, 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다,
6) 파이프 주변에는 덧붙임용 시트를 적절하게 혼합하여 사용하거나, 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다.
7) ALC를 바탕으로 할 경우에는 표면을 미장마감 하거나, 공정 1의 프라이머를 0.6 kg/m²로 한다.
8) 노출용 단열재 삽입 공법의 공정 1의 프라이머, 공정 2의 접착제의 사용량은 접착제의 종류에 따라 달라진다.
9) PC 또는 ALC 패널의 이음줄눈부는 덧붙임용 시트로 양쪽으로 100 mm 정도씩 걸쳐 붙인다.
10) 노출용 단열재 삽입 공법에서의 단열재의 두께는 공사시방에 의한다.

1.2.2 방수층의 적용

방수층의 적용은 표 11030.4에 따르고, 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11030.4 자착형 방수층의 적용>

종별			고무 아스팔트계		부틸고무계		천연고무계	
적용부위		부위	비노출	노출	비노출	노출	비노출	노출
지붕		RC	○	○ 3)	○	○ 3)	○	○ 3)
		PC	○ 2)	○ 3)	○ 2)	○ 3)	○ 2)	○ 3)
		ALC	-	○ 3)	-	○ 3)	-	○ 3)
차양		RC	-	○	-	○	-	○
		PC	-	○	-	○	-	○
지하외벽(외부쪽)		RC	○	-	○	-	○	-
실내	욕실 등	RC	○	-	○	-	○	-
	주차장	RC	○	-	○	-	○	-
수영장		RC	○	-	○	-	○	-
인공연못 및 정원		RC	○	-	○	-	○	-
바탕(바닥)의 물매			1/100 ~ 1/50					

(주) 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외
2) 아스팔트콘크리트, 콘크리트블록, 자갈에 의한 보호 및 마감에 한함.
3) 노출용 단열재 삽입 시 한함.

1.3 관련 시방절

자착형 시트 방수공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트

KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재

KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재

1.5 방수층의 종류

2. 자 재

2.1 프라이머

프라이머는 이 시방서 11015.2.1(아스팔트 프라이머) 또는 합성고무나 합성수지로 개량한 아스팔트를 주원료로 하는 용제계(유성타입) 및 에멀션계(수용성 아스팔트 에멀션계)의 것으로 솔, 롤러, 고무주걱 등으로 도포하는데 지장이 없고, 8시간 이내에 건조되는 품질의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.2 자착형 방수시트

표 11030.4에 적용하는 자착형 방수시트는 표 11030.5의 종류별 분류에 따라 KS F 4934의 품질에 적합한 것을 사용한다.

<표 11030.5 자착형 방수시트의 종류>

종류	약칭	주원료
고무 아스팔트계	고무 아스팔트	아스팔트, 스틸렌부타디엔 고무, 유동화제, 폐고무 등
부틸고무계	부틸고무	부틸고무, 에틸렌프로필렌 고무, 클로로술폰화 폴리에틸렌 등
천연고무계	천연고무	천연고무, 천연 재생고무, 에틸렌프로필렌 고무, 유동화제 등

2.3 덧붙임용 시트

덧붙임용 시트는 KS F 4934에 적합하고, 덧붙이기에 적합한 것으로 한다.

2.4 보강용 겔(gel)

보강용 겔(gel)은 고점도의 제품으로서 수밀성 및 접착성을 가지며, 떠붙임이 용이한 도막형(putty type)과 시공이 용이한 막대형(stick type)으로 구분하여 적용한다.

2.5 보호완충재

보호완충재는 지하 외벽의 방수층 표면에 부착하여 모래 등의 되메우기 재의 충격 및 침하로부터 방수층을 보호할 수 있는 것으로 한다.

2.6 누름철물

알루미늄 또는 스테인리스 스틸 재질의 누름철물은 적정의 강성과 내구성을 가지며, 방수층 끝부분을 확실하게 고정할 수 있는 것으로 한다.

2.7 성형 보강철물

성형 보강철물은 시트와 같은 재질로 하여 귀퉁이나 모서리부 형상에 맞추어 성형 가공한 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.8 단열재

단열재는 KS M 3808 단열재 또는 KS M 3809에서 정하고 있는 단열재 중 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.9 기타 재료

상기한 이외의 재료는 자착형 방수시트 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 프라이머 도포

바탕을 충분히 청소한 후 프라이머를 솔 및 고무주걱 등으로 균일하게 도포하여 얼룩이 없도록 침투시킨다.

3.2 자착형 방수시트 붙이기

3.2.1 자착형 방수시트 붙이기는 들뜸 현상이 없도록 잘 밀착시키는 방법을 표준으로 한다.

3.2.2 ALC패널의 단변 접합부 등 큰 움직임이 예상되는 부위(이음부, 연결 조인트부 등)는 미리 폭 300 mm 정도의 덧붙임용 시트로 처리한다.

3.2.3 치켜올림의 자착형 방수시트의 끝부분은 누름철물을 이용하여 고정하고, 시트단부는 실링재로 처리한다.

3.2.4 지하외벽 및 수영장 등의 벽면에서의 자착형 방수시트 붙이기는 미리 자착형 방수시트를 2 m 정도로 재단하여 시공한다. 높이가 2 m 이상인 벽은 같은 작업을 반복한다. 재단하지 않고 자착형 방수시트를 붙이는 경우에는 늘어뜨리는 장치를 이용하여 시공한다. 최상단부 및 높이가 10 m를 넘는 벽에서는 10 m마다 누름철물을 이용하여 고정한다.

3.3 단열재 붙이기

3.3.1 노출용 단열재 삽입 공법에서의 단열재는 공정 2의 단열재용 접착제를 균일하게 바르면서 빈틈없이

붙이고, 그 위를 점착층 붙은 시트로 붙인다.

3.4 특수부위의 처리

3.4.1 오목모서리와 볼록모서리 부분은 일반 평면부에서의 자착형 방수시트 붙이기에 앞서 폭 200 mm 정도의 덧붙임용 시트로 처리하거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 50×50 mm 정도 채워준다.

3.4.2 드레인 주변은 일반 평면부의 자착형 방수시트 붙이기에 앞서 미리 드레인 안지름 정도 크기의 구멍을 뚫은 500 mm 각 정도의 덧붙임용 시트를 드레인의 몸체와 평면부에 걸쳐 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다. 일반 평면부의 자착형 방수시트는 덧붙임용 시트 위에 겹쳐 붙이고 드레인의 안지름에 맞추어 잘라낸 후 실링재 혹은 보강용 겔(gel)로 마감한다.

3.4.3 파이프 주변은 일반 평면부의 자착형 방수시트 붙이기에 앞서 덧붙임용 시트를 파이프 면에 100 mm 정도, 바닥면에 50 mm 정도 걸쳐 붙여주거나 보강용 겔(gel)을 이용하여 밀실하게 보강한다.

미리 파이프의 바깥지름 정도 크기의 구멍을 뚫은 한 변이 파이프의 직경보다 400 mm 정도 더 큰 정방형의 덧붙임용 시트를 파이프 주위의 평면부에 붙인 후, 일반 평면부의 자착형 방수시트를 겹쳐 붙인다.

파이프의 치겨올림부의 자착형 방수시트는 소정의 높이까지 붙이고, 상단부는 내구성이 좋은 금속류로 고정하여 하단부와 함께 실링재 혹은 보강용 겔(gel)로 마감한다.

3.5 보호 및 마감

자착형 시트 방수층의 보호 및 마감은 표 11010.1, 표 11010.2에 따르고, 그 종류는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층의 발생한 결함을 점검 및 보수하고 청소한 다음 건조 상태를 확인한다.

11035 도막 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 도막재를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

도막방수층의 종류는 표 11035.1~표 11035.4와 같으며, 표 중의 ( ) 내의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11035.1 우레탄 고무계·우레아수지계 도막방수공법·전면접착>

종류 공정	도포공법		스프레이 공법	
	평탄부위 (L-UrF), 물매 (1/100~1/50)	치켜올림 부위, 외벽 (L-UrW)	평탄부위 (L-UrF), 물매 (1/100~1/50)	치켜올림 부위, 외벽 (L-UrW)
1	프라이머 (0.3kg/㎡)	프라이머 (0.3kg/㎡)	프라이머 (0.3kg/㎡)	프라이머 (0.3kg/㎡)
2	우레탄 고무계 방수재 (0.8kg/㎡)	우레탄 고무계 방수재 (0.8kg/㎡)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지 방수재 (3.0kg/㎡)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지 방수재 (2.0kg/㎡)
3	보강포	보강포	-	-
4	우레탄 고무계 방수재 (1.0kg/㎡)	우레탄 고무계 방수재 (1.2kg/㎡)	-	-
5	우레탄 고무계 방수재 (1.2kg/㎡)	-	-	-
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 콘트리트 블록, 시멘트 모르타르, 마감도료 도장	콘크리트 블록, 마감도료 도장	마감도료 도장	

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부위의 처리는 공사시방에 의한다.
2) RC의 타설이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 우레탄 고무계(1류, 2류 및 우레탄-우레아계)와 우레아수지계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우를 나타내며, 이외의 경화물 비중을 가지는 것은 평탄 부위는 평균 3 mm, 치켜올림 부위는 평균 2 mm의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.
·평 탄 부 위 : 사용량(kg/m²) = 3.0(kg/m²) ×경화물 비중
·치켜올림 부위 : 사용량(kg/m²) = 2.0(kg/m²) ×경화물 비중

경화물 비중	평탄 부위	치켜올림 부위	경화물 비중	평탄 부위	치켜올림 부위
1.0	3.0	2.0	1.4	4.2	2.8
1.1	3.3	2.2	1.5	4.5	3.0
1.2	3.6	2.4	1.6	4.8	3.2
1.3	3.9	2.6	1.7	5.2	3.4

4) 방수재의 사용량은 총 사용량을 나타내고 있으며, 사용하는 방수재의 성상이나 바탕의 물매에 따라 공정수를 늘일 수 있다. 다만, 한 공정당 우레탄 고무계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우 2.0 kg/m² 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.

<표 11035.2 우레탄 고무계·우레아수지계 도막방수공법·통기완충절연(L-UrS)>

종류 공정	평탄부(L-UrS), 물매(1/100~1/50)		치켜올림부, 외벽(L-UrF)	
	도포공법	스프레이 공법	도포공법	스프레이 공법
1층	통기완충시트 (접착제 0.3kg/㎡)	통기완충시트 (접착제 0.3kg/㎡)	프라이머(접착제 0.3kg/㎡)	프라이머(접착제 0.3kg/㎡)
2층	우레탄 고무계 방수재(1.5kg/㎡)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지계 방수재 (3.0kg/㎡)	보강포	우레탄-우레아고무계, 우레아수지계 방수재 (2.0kg/㎡)
3층	우레탄 고무계 방수재(1.5kg/㎡)	-	우레탄 고무계 방수재(0.8kg/㎡)	-
4층	-	-	우레탄 고무계 방수재(1.2kg/㎡)	-
보호 및 마감	마감도료(top coat) 도장			

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부위의 처리는 공사시방에 의한다.
2) RC의 타설이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 처리는 공사시방에 의한다.
3) 우레탄 고무계(1류, 2류 및 우레탄-우레아계)와 우레아수지계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우를 나타내며, 이외의 경화물 비중을 가지는 것은 평탄 부위는 평균 3 mm, 치켜올림 부위는 평균 2 mm의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.

·평 탄 부 위 : 사용량(kg/m²) = 3.0(kg/m²) ×경화물 비중
·치켜올림 부위 : 사용량(kg/m²) = 2.0(kg/m²) ×경화물 비중

경화물 비중	평탄 부위	치켜올림 부위	경화물 비중	평탄 부위	치켜올림 부위
1.0	3.0	2.0	1.4	4.2	2.8
1.1	3.3	2.2	1.5	4.5	3.0
1.2	3.6	2.4	1.6	4.8	3.2
1.3	3.9	2.6	1.7	5.2	3.4

4) 방수재의 사용량은 총 사용량을 나타내고 있으며, 사용하는 방수재의 성상이나 바탕의 물매에 따라 공정수를 늘일 수 있다. 다만, 한 공정당 우레탄 고무계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우 2.0 kg/m² 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.
5) 구멍 뚫린 타입의 통기완충 시트를 깐 다음, 방수재로 시트의 구멍을 충전할 경우, 충전된 방수재는 방수층 두께에 가산하지 않는다.
6) 자착층이 있는 통기완충 시트를 깔 경우, 까는 방법은 방수재 제조업자의 지정에 따른다.
7) 탈기장치를 설치할 경우, 그 위치, 종류 및 개수는 공사시방에 따른다.

<표 11035.3 아크릴 고무계 도막방수공법·전면접착>

종류 공정	평탄부 전면접착 (L-AcF), 물매 (1/50~1/20)	치켜올림부, 외벽 (L-AcW)
1층	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)
2층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.0kg/㎡)	아크릴 고무계 방수재 도포(1.7kg/㎡)
3층	보강포	-
4층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.0kg/㎡)	-
5층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.5kg/㎡)	-
6층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.5kg/㎡)	-
보호 및 마감	마감도료(top coat) 도장 또는 모르타르	마감도료(top coat) 도장 또는 모양내기 마감

(주) 1) 바탕이 PC나 ALC의 경우, 줄눈부위 처리는 공사시방에 의한다.
2) RC의 타설 이음부위, ALC패널 및 PC부재 접합부위의 방수처리는 공사시방에 의한다.
3) 아크릴 고무계 방수재의 사용량은 고형분이 75%의 경우를 나타내며, 이외의 것은 평균 1 mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같은 방법으로 사용량을 환산하여 사용한다.
·사용량(kg/m²) = 1.7(kg/m²) × 사용하는 방수재의 고형분
4) 이 시방서의 시공법은 뿜칠에 의한 것으로, 롤러 도포의 경우에는 공사시방에 의한다.
5) 모양내기 재료의 종류와 도포량은 공사시방에 의한다.
6) 사용하는 아크릴 고무계 도막방수재는 KS F 3211의 외벽용 아크릴 고무계로 한다.

<표 11035.4 고무아스팔트계 도막방수공법·전면접착>

종류 공정	평탄부 (L-GuF) 물매 (1/100~1/50)	치켜올림부 (L-GuW)	지하외벽 (L-GuU)
1층	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)
2층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)
3층	보강포	보강포	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)
4층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)
5층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5kg/㎡)	
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 콘크리트 블록, 시멘트 모르타르	콘크리트 블록, 시멘트 모르타르	현장타설 콘크리트, 콘크리트 블록, 보호 완충재

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈부위의 처리는 공사시방에 의한다.
2) RC의 타설 이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 방수처리는 공사시방에 의한다.
3) 고무 아스팔트계 도막 방수재는 고형분이 60%의 재료의 사용량을 나타내며, 이외의 것은 평균 2.7 mm의 방수층 두께를 확보할

수 있도록 사용량을 환산하여 사용한다.
·사용량(kg/m²) = 4.7(kg/m²) × 사용하는 방수재의 고형분
4) 방수재의 사용량은 총 사용량을 나타내고 있으며, 사용하는 방수재의 성상이나 바탕의 물매에 따라 공정수를 늘일 수 있다.
5) 사용하는 고무 아스팔트계 도막 방수재는 KS F 3211에 적합한 도포형 타입으로 한다.

1.2.2 방수층의 적용

도막 방수층의 적용은 표 11035.5에 따르고, 지정은 공사시방에 의한다.

<표 11035.5 도막방수층의 적용>

종별 적용부위		우레탄, 우레탄-우레아, 우레아수지			아크릴		고무 아스팔트	
		전면접착 (L-UrF)	통기완충 (L-UrS)	외벽용 (L-UrW)	전면접착 (L-AcF)	외벽용 (L-AcW)	전면접착 (L-GuF)	지하용 (L-GuU)
바탕의 물매		1/100 ~ 1/50		-	1/50 ~ 1/20	-	1/100 ~ 1/50	-
지붕	RC	○	○	-	○	-	○	-
	PC	○	○	-	○	-	○	-
	ALC	○	○	-	-	-	-	-
개방복도, 발코니	RC	○	-	-	-	-	-	-
	PC	○	-	-	-	-	-	-
차양	RC	○	-	-	○	-	○	-
	PC	○	-	-	○	-	○	-
실내 (화장실, 기계실)	RC	○	-	-	-	-	○	-
외벽	RC	○	-	○	-	○	-	-
	PC	○	-	○	-	○	-	-
	ALC	○	-	○	-	○	-	-
지하외벽	RC	○	-	○	-	-	-	○

㈜ 1) ○ : 적용, - : 표준 외

1.3 관련 시방절

도막 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 3211 건설용 도막 방수재
KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공표준
KS K 0514 천의 질량 측정 방법 : 작은 시험편법
KS K 0520 텍스타일-직물의 인장 성질-강도 및 신도 측정 : 그래브법
KS K ISO 5084 텍스타일-섬유제품의 두께 측정
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
KS M ISO 3251 도료, 바니시 및 플라스틱-비휘발분 함량 측정

KS T 1055 종이 점착 테이프

2. 자 재

2.1 프라이머

프라이머는 솔 또는 뿜칠기구나 고무주걱 등으로 도포하는 데 지장이 없고, 표 11035.6의 품질에 적합한 것을 사용한다.

<표 11035.6 도막방수용 프라이머의 품질>

항목	품질	비고
건조시간	5시간 이내	KS M 5000에 따른다. 단, 시험온도는 20±2℃로 한다.
가열잔분	20% 이상	KS M ISO 3251에 따른다.

2.2 지붕방수용 도막재

2.2.1 우레탄 고무계·우레탄-우레아 고무계 및 우레아수지계 방수재

다음 표 11035.7과 같이 정의하는 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계, 우레아수지계 전면접착(L-UrF) 공법, 통기완충(L-UrS) 공법, 치켜올림부 및 외벽(L-UrW) 공법에 사용하는 방수재의 품질은 다음과 같다.

<표 11035.7 우레탄 고무계·우레탄-우레아 고무계 및 우레아수지계 방수재의 구분 정의>

종류	경화도막의 대표 화학식	구분정의
우레탄 고무계	R-NH-COOR′	주로 R NCO(이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 폴리올 및 알코올(R′ OH)과금속화합물(Sn, Cu, Pb, Zn, Co, Ni 등)과 같은 촉매활성 소재가 혼입된 경화재를 혼합하여 고무탄성을 가지도록 하는 2액 경화형 우레탄과, R NCO(이소시아네이트)와 활성수소화합물과의 중부가반응에 의해 고무탄성을 가지도록 하는 1액형(수계) 우레탄(강제유화형, 자기유화형, 수용성화형) 등이 여기에 포함된다
우레탄·우레아 고무계	R-NH-COONHR′	우레탄 고무계와 같이 주로 R NCO (이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 폴리올 및 알코올(R′ OH), 금속화합물(Sn, Cu, Pb, Zn, Co, Ni 등)과 같은 촉매활성이 있는 소재 외에 아민(NH^{t})을 더 첨가하여 빠른 반응성을 유도하여 고무탄성을 가지도록 하는 2액 경화형 우레탄이 여기에 포함된다.
우레아 수지계	R-NH-CONHR-	우레탄 고무계와 같이 주로 R NCO (이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 촉매활성이 뛰어난 아민(NH^{t})만으로 빠른 반응성을 유도하여 견고한 수지(요소 또는 우레아) 피막을 만드는 2액 경화형 우레아수지가 여기에 포함된다

가. 우레탄 고무계 방수재

우레탄 고무계 방수재는 KS F 3211에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용하며, 우레탄 고무계 방수재의 종류는 1류와 2류로 구분되며, 2류는 원칙적으로 비노출용이며, 노출방수에 적용할 경우에는 1류의 아래층 용도로 사용한다.

나. 우레탄-우레아 고무계 방수재

우레탄-우레아 고무계 방수재는 다음 표 11035.8에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용한다.

<표 11035.8 우레탄-우레아수지계 방수재의 품질>

종류 항목			우레타-우레아 고무계
인장 성능	인장강도(N/㎟)		10.0 이상
	파단시의 신장률(%)		400 이상
	항장적(N/mm)		700 이상
인열 성능	인열강도(N/mm)		30.0 이상
온도 의존 성능	인장강도비(%)	시험시 온도 -20℃	100 이상 300 이하
		시험시 온도 60℃	60 이상
	파단시 물림부 사이의 신장률(%)	시험시 온도 -20℃	200 이상
		시험시 온도 20℃	250 이상
		시험시 온도 60℃	200 이상
가열 신축 성상		신축률(%)	-1 이상 1 이하
열화 처리후 인장 성능	인장강도비(%)	가열처리	80 이상 200 이하 이상
		촉진 노출처리	80 이상 150 이하 이상
		알칼리처리	80 이상 150 이하 이상
		산처리	80 이상 150 이하 이상
	파단시 신장률(%)	가열처리	350 이상
		촉진 노출처리	350 이상
		알칼리처리	350 이상
		산처리	350 이상
신장시의 열화 성상		가열처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		촉진 노출처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		오존처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
부착 성능	무처리(N/㎟)	부착강도	1.5 이상
	냉온반복 처리후	겉모양	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
내피로 성능		어느 시험편에도 도막의 구멍 뚫림, 찢김, 파단 및 주름이 없을 것	
도포작업성		콘크리트 구조체 방수를 위한 분사도포작업에 지장이 없을 것	
지촉건조시간		소정의 배합비로 혼합하여 분사도포한 후 20초에서 30초 이내에 지촉건조상태로 되어 있을 것	
겉모양		주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화 불량, 뭉침 등이 없을 것	
고형분(%)		표시치 ±3	
경화물 밀도		표시치 ±0.1	

다. 우레아 수지계 방수재

우레아 수지계 방수재는 KS F 4922에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용한다.

2.2.2 아크릴 고무계 방수재

아크릴 전면접착(L-AcF) 공법에 사용하는 아크릴 고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 하고, 고형분은 70~75%(질량)의 것으로 한다.

2.2.3 고무 아스팔트계 방수재

고무 아스팔트 전면접착(L-GuF) 공법과 고무 아스팔트 지하 외벽(L-GuU) 공법에 사용하는 고무 아스팔트계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것을 사용한다.

2.3 보강포

보강포는 바탕에 균열이 생겼을 경우 방수층의 동시 파단 또는 크리프 파단의 위험을 경감하고, 균일한 도막두께(설계두께)의 확보 및 치켜올림부, 경사부에서의 방수재의 흘러내림을 방지하기 위해 사용한다. 따라서 방수재와 잘 일체되어 보강효과를 가지고 치수안정성이 뛰어나며, 시공에 지장이 없는 표 11035.9 이상의 품질을 가지는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

<표 11035.9 보강포의 품질기준>

종류	인장강도 1) [N/mm (kgf/mm)]		신도(신장률) 1) (%)		가열치수변화 2) (%)		참고치	
	종	횡	종	횡	종	횡	두께 3) (mm)	무게 4) (g/㎡)
유리섬유 직포	5.8(0.6) 이상	5.8(0.6) 이상	2 이상	2 이상	+0.1, -0.1	+0.1, -0.1	0.15 이상	35 이상
합성섬유 직포	3.8(0.4) 이상	3.8(0.4) 이상	10 이상	10 이상	+0.1, -0.1	+0.1, -0.1	0.15 이상	40 이상
합성섬유 부직포	1.0(0.1) 이상	1.0(0.1) 이상	30 이상	30 이상	+0.1, -0.1	+0.1, -0.1	0.33 이상	55 이상

(주) 1) KS K 0520의 래블스트립법에 의함.
2) 가열조건(KS F 3211) ; 우레탄 고무계 1류, 아크릴 고무계 및 클로로프렌 고무계 적용의 경우에는 80±2℃×168 hrs, 고무 아스팔트계는 70±2℃×168 hrs로 한다.
3) KS K ISO 5084
4) KS K 0514

2.4 통기완충 시트

L-UrS 공법에 사용하는 통기완충 시트는 방수바탕에 균열이 발생할 때의 국부응력이 방수층에 영향을 미치지 않도록 분산시키고, 또한 방수바탕이 함유한 수분의 온도상승에 따른 기화 수증기가 통기될 수 있도록 우레탄 도막방수층 아래에 까는 시트를 말하며, 종류로는 다음과 같은 것들이 있다.

2.4.1 플라스틱 필름, 플라스틱 발포체, 화학섬유 부직포, 폴리머 개량 아스팔트시트, 합성고무계 시트 등

2.4.2 2.4.1의 시트 상의 재료 아랫면에 홈을 두거나, 부직포 등을 붙여 통기성능을 향상시킨 것

2.4.3 2.4.1의 시트 상의 재료 윗면에 상부도포 도막 방수재와의 접착성 향상을 위하여 부직포나 프라이머 처리된 플라스틱 필름을 붙인 것

2.4.4 2.4.1의 시트상의 재료 자체에 구멍(구멍 뚫린 시트)을 두어 구멍으로 흘러들어온 도막 방수재가 바탕과 접착할 수 있도록 한 것

2.4.5 하부에 접착층을 붙인 시트(자착 시트)를 깔아 접착공정을 줄인 것 등 통기완충 시트는 상부에 도막방수재를 도포할 때에 신축이 작고, 상부도포 도막방수재와 일체가 되어 적정한 기계적 특성과 바탕균열 추종성 및 통기성을 가질 수 있어야 한다.

2.5 접착제

접착제는 바탕에 보강포 또는 통기완충 시트를 견고히 접착시키고, 시공에 지장이 없는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.6 절연용 테이프

절연용 테이프의 종류는 KS T 1055의 1종에 적합한 것으로 한다. 또한, 가황 또는 비가황고무계 테이프를 사용할 경우에는 두께 1 mm 이상, 폭 100 mm 정도의 것을 사용한다.

2.7 마감도료(top coat재)

도막 방수층을 자외선 등으로부터 보호하기 위해 도포하는 마감도료는 솔, 롤러 또는 뿜칠기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 지니고, 방수층의 품질을 저하시키지 않는

것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.8 우레탄 포장재

우레탄 포장재는 시공에 지장이 없고, 내구성 및 방수층에 대해 적절한 접착성을 가지며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.9 화장(모양내기)재

아크릴 고무계 도막방수층(외벽)의 마감층에 사용하는 화장(모양내기)재는 벽면시공에 지장이 없고, 양호한 내후성을 가지며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정한 것을 사용한다.

2.10 보호완충재

이미 타설된 콘크리트 지하 외벽 바탕에 방수층을 시공하고, 이를 보호할 목적으로 사용되는 보호완충재는 되메우기 시, 토사의침하 및 쇄석 등에 의한 방수층의 손상 방지에 충분한 저항성을 가지는 것으로 다음과 같은 것이 있으며, 종류나 두께 등은 공사시방에 의한다.

2.10.1 시멘트 모르타르 등

2.10.2 발포 폴리에틸렌, 발포 폴리스티렌 등 발포 플라스틱

2.10.3 2.10.2의 발포 플라스틱 표면에 합성섬유 부직포 등 보강포를 붙인 것

2.10.4 두터운 함성섬유 직포나 부직포 등

2.11 탈기장치

탈기장치는 통기완충 시트에 의하여 바탕으로부터 공급되는 수증기를 원활히 배출하여 방수층의 품질을 저해하지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.12 기 타

위에 기록된 이외의 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것, 또는 공사시방에 의거하여 담당원의 승인을 얻은 것을 사용한다.

3. 시 공

3.1 작업을 위한 양생 및 자재 점검

3.1.1 계량, 혼합 및 비빔장소는 비닐시트, 폴리에틸렌 필름 등과 같은 적당한 재료를 깔아서 주변이 오염되지 않도록 양생한다.

3.1.2 도포장소 이외에는 오염되지 않도록 비닐시트, 폴리에틸렌 필름, 양생 테이프 등을 사용하여 양생하며, 스프레이작업에 있어서 방수용액 미스트가 생각지도 않은 장소까지 비산할 수 있으므로 특히 주의하여 양생한다.

3.1.3 시공 전에 현장에 반입된 도막방수재의 고형분이 시험성적서 상의 고형분과 동일한(품질 기준 범위 내) 제품임을 확인한 후 시공한다.

3.2 방수재의 조합, 비빔 및 점도 조절

3.2.1 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계 및 우레아 수지 도막방수재

가. 2액형 방수재는 주(기)제와 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 혼합비율로 계량한다.

나. 2액형 방수재의 주(기)제와 경화제의 혼합은 전동 혼합기를 사용하며, 전동 혼합기는 모터의 출력이 크고, 회전이 빠르면 기포가 생성되어 핀 홀의 원인이 되므로 회전이 느린 것을 사용한다.

다. 혼합 후에는 즉시 도포하여야 하나 제품에 따라 가사시간, 경화시간, 덧 도포나 이어 도포하는 시간간격 등이 서로 다를 수 있기 때문에 방수재 제조자의 지정에 따라 시공한다.

라. 방수재의 점도를 조절할 필요가 있을 경우에는 방수재 제조자의 지정 범위에 따라 희석제 등을 사용할 수 있다. 다만, 희석제의 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하되, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께 감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.

마. 치켜올림면 사용 또는 구멍 뚫린 통기완충 시트 접착용 우레탄 방수재의 경우, 방수재 제조자의 지정

범위에 따라 흐름 방지제로서 증점제를 겸용할 경우도 있다.

바. 우레탄-우레아고무계나 우레아수지계 도막방수재의 경우, 색상조정을 위해 토너(안료)를 현장에서 투입할 수 있으며, 이 경우에는 경화제에 투입하고 전동 혼합기로 충분히 혼합한다.

사. 저온 시공 시, 우레탄-우레아고무계나 우레아수지계 도막 방수재의 온도를 올릴 필요가 있는 경우에는 방수용액을 직접 가열하지 않고 용기 외부를 가열하여 온도를 올린다.

3.2.2 아크릴 고무계 도막 방수재

가. 아크릴 고무계 방수재는 11035.3.2.1의 각 항목에 준하여 시공한다.

나. 방수재의 점도 조절이 필요할 때에 희석제로써 물을 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정 범위에 따르며, 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하고, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.

다. 점도 조절용 물을 첨가한 다음 혼합 방법은 모터의 출력이 크거나 회전이 빠르면 기포가 생성되어 핀 홀의 원인이 되므로 회전이 느린 전동 혼합기를 사용하여 충분히 혼합한다.

3.2.3 고무 아스팔트계 도막 방수재

가. 응고 도막형 고무아스팔트계 방수재의 고무아스팔트 에멀션과 응고제의 비율은 스프레이 장치의 토출압력과 노즐 팁(분사구멍)의 설정에 따라 달라질 수 있으므로 미리 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 비율을 정해 둔다. 일반적으로는 중량비로 고무아스팔트 에멀션 10에 대하여 응고제 1~3의 비율로 한다.

나. 반응 경화형의 고무아스팔트계 방수재는 고무아스팔트 에멀션과 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 비율에 따라 계량하고, 모터의 출력이 크고, 회전이 빠르면 기포가 생성되어 핀 홀의 원인이 되므로 회전이 느린 전동 혼합기 등을 사용하여 충분히 혼합한다.

다. 건조 도막형의 고무아스팔트계 방수재는 1액형의 재료나 모터의 출력이 크고, 회전이 빠르면 기포가 생성되어 핀 홀의 원인이 되므로 회전이 느린 전동 혼합기 등을 사용하여 충분히 혼합하여 균일한 상태로 하여 사용한다.

라. 반응경화형 또는 건조 도막형의 고무아스팔트계 방수재를 벽면이나 치켜올림면에 사용할 경우, 방수재 제조자가 지정하는 비율에 따라 흘러내림 방지제로서 증점제를 사용할 수 있다.

마. 방수재의 점도를 조절할 필요가 있을 경우에는 방수재 제조자의 지정 범위에 따라 희석제(용제류 혹은 물) 등을 사용할 수 있다. 다만 희석제의 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하되, 과다 사용에 의한 경화불량 및 경화 후 두께감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.3 프라이머의 도포

프라이머는 솔, 롤러, 고무주걱 또는 뿜칠 기구 등을 사용하여 균일하게 도포하여야 하나, 계절 및 종류에 따라 건조시간이 변할 수 있으므로 방수재 제조자의 지정에 따른 건조 상태를 확인하고, 바탕으로의 흡수가 현저할 경우에는 덧도포한다.

또한, 용제형의 프라이머를 사용할 경우에는 화기에 주의하고, 특히 실내 작업의 경우, 환기장치를 사용하여 인화나 유기용제 중독을 미연에 예방하여야 한다.

3.4 접합부, 이음타설부 및 조인트부의 처리

PC(프리캐스트 콘크리트)부재와 ALC(경량기포콘크리트)패널의 접합부 및 현장타설 RC(철근콘크리트)바탕의 타설 이음부위는 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 절연 테이프나 기타 보강재를 사용하여 보강 또는 덧도포하여 둔다. 방법의 예로는 다음과 같은 것이 있다.

3.4.1 접합부를 절연용 테이프로 붙이고, 그 위를 두께 2 mm 이상, 폭 100 mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.

3.4.2 접합부를 두께 1 mm 이상, 폭 100 mm 정도의 가황고무 또는 비가황고무 테이프로 붙인다.

3.4.3 접합부를 폭 100 mm 이상의 합성섬유 부직포 등 보강포로 덮고, 그 위를 두께 2 mm 이상, 폭 100 mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.

3.4.4 현장타설 RC 바탕의 타설 이음부를 덮을 수 있는 적당한 폭의 절연용 테이프를 붙이고, 절연용 테이프의 양 끝에서 각각 30mm 더한 폭 만큼 두께 2 mm 이상의 방수재를 덧도포한다.

3.5 보강포 붙이기

3.5.1 보강포 붙이기는 치켜올림 부위, 오목모서리, 볼록모서리, 드레인 주변 및 돌출부 주위에서부터 시작한다.

3.5.2 보강포는 바탕 형상에 맞추어 주름이나 구김살이 생기지 않도록 방수재 또는 접착제로 붙인다.

3.5.3 보강포의 겹침 폭은 50 mm 정도로 한다.

3.6 통기완충 시트 깔기

통기완충 시트는 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 주름이나 구김살이 생기지 않고, 바탕형상에 잘 적응하도록 방수재나 접착제로 바탕에 붙이거나, 앵커 등 기계 고정 장치로 바탕에 고정한다. 방법의 예로는 다음과 같은 것이 있다.

3.6.1 통기완충 시트를 롤러 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고, 바탕형상에 잘 적응하도록 접착제, 우레탄 방수재 또는 앵커 등을 사용하여 붙인다.

3.6.2 통기완충 시트의 이음매를 맞댄이음으로 하고, 맞댄 부분 위를 50 mm 이상 폭의 접착제가 붙은 폴리에스테르 부직포 또는 직포의 테이프로 붙여 연속되게 한다.

3.6.3 구멍 뚫린 통기완충 시트를 약 30 mm의 폭으로 겹치고, 붓, 고무주걱 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고 바탕형상에 잘 적응하도록 점성이 있는 접착제나 우레탄 방수재 등을 사용하여 붙인다.

3.7 방수재의 도포

3.7.1 방수재는 핀홀이 생기지 않도록 솔, 고무주걱 및 뿜칠기구 등으로 균일하게 치켜올림 부위와 평면부의 순서로 도포한다.

3.7.2 치켜올림 부위를 도포한 다음, 평면 부위의 순서로 도포한다.

3.7.3 보강포 위에 도포하는 경우, 침투하지 않은 부분이 생기지 않도록 주의하면서 도포한다.

3.7.4 방수재의 겹쳐 바르기는 원칙적으로 앞 공정에서의 겹쳐 바르기 위치와 동일한 위치에서 하지 않으며, 도포방향은 앞 공정에서의 도포방향과 직교하여 실시하며, 겹쳐 바르기 또는 이어바르기의 폭은 100 mm 내외로 한다.

3.7.5 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 또한, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격을 초과한 경우, 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기를 한다.

3.7.6 방수재 도포 중, 강우나 강설로 인하여 작업이 중단될 경우에는 비닐 시트나 폴리에틸렌 필름 등을 덮어 두는 등의 적절한 양생을 하고, 강우나 강설 후의 시공은 표면을 완전히 건조시킨 다음 이전 도포한 부분과 폭 100 mm 내외로 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 도포한다.

3.7.7 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 최초 분사 도막재는 주제와 경화제의 분사비율이 다를 수 있으므로 버린다.

3.7.8 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 분사각도는 항상 바탕면과 수직이 되도록 하고, 바탕면과 300 mm 이상 간격을 유지하도록 한다. 또한 소정 두께를 얻기 위해 두 번으로 나누어 겹쳐 도포할 경우, 두 번째의 스프레이 방향은 첫 번째의 도포방향과 직교하여 스프레이 도포한다.

3.7.9 우레탄-우레아고무계, 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 동일한 분사압력,

분사온도를 유지할 수 있도록 장치를 관리하여야 한다.

3.7.10 고무 아스팔트계 도막방수재의 외벽에 대한 스프레이 시공은 아래에서부터 위의 순서로 실시한다.

3.8 방수층의 두께관리

도막두께는 원칙적으로 사용량을 중심으로 관리한다. 설계도서에 명시된 도막두께(설계두께)를 확보하기 위해서는 방수재 도포 전에 사용량을 정확히 산출하여 해당량을 전부 도포하여야 한다. 현장 시공 과정에서 두께 관리가 필요할 때에는 방수재 도포 직후습윤막 상태의 도막 두께와 방수재가 경화한 건조막 상태의 도막 두께를 측정하는 방법이 사용된다. 도막방수층의 설계두께는 건조막 두께를 기준으로 관리한다. 건조막 두께는 희석제의 사용량, 바탕 표면의 요철면, 굴곡면, 경사도, 누름보호층의 유·무, 도포 당시의 기후 조건 등에 따라 다르게 측정될 수 있다. 이러한 경우에는 담당원과 협의하여 품질 성능을 검토한 후 시공 적합성을 판단한다. 필요시 두께 부족 부분은 보완 시공을 하고, 방수 보호층이 있는 경우에는 반드시 두께 부족 부분을 보강 시공한 후 보호층을 시공한다.

3.9 보호 및 마감

방수층의 보호 및 마감의 종류는 표 11035.1~표 11035.4에 따르고, 종류와 적용은 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에는 반드시 방수층의 건조 상태, 결함(두께 부족, 들뜸, 핀홀, 경화 불량, 찢김 등의 손상) 등을 점검하고, 보수한 후 청소상태를 확인한다.

3.9.1 지붕의 공법

가. 평면부의 보호 및 마감

지붕 평탄 부위 방수층의 보호 및 마감은 다음의 방법을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재의 제조자가 지정하는 것으로 한다.

1) 현장타설 콘크리트

이 시방서 11015.3.7.1"가"(현장타설 콘크리트)에 따른다.

2) 콘크리트 블록

이 시방서 11015.3.7.1"다"(콘크리트 블록)에 따른다.

3) 마감도료 도장

① 마감도료를 도포하기 전에 비도장 부분은 마스킹테이프 등으로 양생한다.

② 마감도료는 뿜칠 건, 솔, 롤러 등을 이용하여 균일하게 얼룩 없이 도포하고, 겹쳐 바르기를 2회 이상으로 한다. 또한 마감도료의 종류 및 겹쳐 바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

③ 마감도료의 도포량은 200~400 g/m²(골재를 혼입할 경우는 700~2000 g/m²) 정도로 한다.

④ 도장완료 후에는 마감도료가 경화할 때까지 적정한 양생을 한다.

4) 우레탄 포장

① 우레탄 고무계 포장재는 주제와 경화제를 방수재 제조자가가 지정하는 비율로 배합하고, 전동비빔기 등으로 충분하게 비빈다. 방수재 위에서 겹쳐 바르기는 이 시방서 11035.3.7(방수재의 도포)에서 규정하고 있는 시간간격으로 시공한다. 시공은 쇠흙손, 고무 롤러 및 정량 압송기 등을 사용하여 정성들여 시공하고, 1회의 도포두께는 방수재 제조자의 지정에 따른다.

② 표면 마감층은 특수 롤러 또는 뿜칠기구로 한다.

③ 포장 완료 후 포장재가 경화할 때까지 적절하게 양생한다.

나. 치켜올림 부위의 보호 및 마감

치켜올림 부위의 보호 및 마감의 종류 및 시공법은 11035.3.9.1"가"3)(마감도료 도장)에 따르고, 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3.9.2 차양, 개방복도, 베란다의 공법

차양, 개방복도, 베란다 방수층의 보호 및 마감은 다음 사항을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재의 제조자가 지정하는 것으로 한다.

가. 도장

시공법은 이 시방서 11035.3.9.1"가"3)(마감도료 도장)에 따른다.

나. 우레탄 포장

시공법은 이 시방서 11035.3.9.1"가"4)(우레탄 포장)에 따른다.

3.9.3 외벽의 공법

외벽 방수층의 마감은 화장마감을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

가. 외벽 방수재의 마감은 붓, 롤러 및 뿜칠기구 등을 사용하여 모양내기, 톱코트 순으로 도포한다. 또한 도포량은 400~800 g/m²를 표준으로 하여 균일하게 도포한다.

나. 겹쳐바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

다. 마감완료 후에는 마감재가 경화할 때까지 적정한 양생을 한다.

3.9.4 지하외벽의 공법

지하외벽 방수층의 보호는 보호완충재를 설치한 후, 그 위를 현장타설 콘크리트 또는 콘크리트 블록 등으로 보호하는 것을 표준으로 하지만 되메움의 토사가 방수층에 손상을 입히지 않는 모래와 같은 것이라면 현장타설 콘크리트 또는 콘크리트 블록을 생략할 수 있다.

3.9.5 실내의 공법

실내 방수층의 보호 및 마감은 아래 사항을 표준으로 하지만 그 종류 및 시공법은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

가. 평면부의 보호 및 마감

1) 도장

시공법은 11035.3.9.1"가"3)(마감도료 도장)에 따른다.

2) 시멘트 모르타르

① 시멘트 모르타르 층에는 보강을 위한 메탈라스 및 와이어 메시 등을 삽입하며, 그 종류 및 공법은 공사시방에 의한다.

② 시멘트 모르타르 바름은 이 시방서 15000(미장공사)에 따른다.

나. 치켜올림부의 보호 및 마감

이 시방서 11035.3.9.1"나"(치켜올림 부위의 보호 및 마감)에 따른다.

11040 시트 및 도막 복합방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 방수를 필요로 하는 부위에 시트계 방수재와 도막계 방수재를 적층 복합하여 시공하는 방수공사에 적용한다. 이 공사는 시트계 재료의 겹침부 수밀 안전성, 도막계 재료의 시공성 개선(두께 확보, 들뜸 방지 등), 방수층의 균열 거동 대응성을 높이기 위한 목적으로 시트재와 도막재를 적층하여 사용하는 방수공사를 말한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

이 시방에서 정의하는 시트 및 도막 복합방수공법의 종류는 표 11040.1~표 11040.3의 것을 표준으로 하고, 그 외의 것은 공사시방에 따른다.

<표 11040.1 우레탄 도막방수재와 시트재 적층 복합 전면접착 방수공법(L-CoF)>

종류 공정	평탄부위, 물매(1/100~1/50)		치켜올림 부위, 외벽	
	도포공법	스프레이공법	도포공법	스프레이공법
1층	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)	프라이머(0.3kg/㎡)
2층	보강포	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재	보강포	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재
3층	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재 1),2)	경질(또는 연질) 시트 방수재(1.0mm 이상)	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재 1),2)	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재
4층	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재	-	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재	-
보호 및 마감	노출공법 : 마감도료(top coat) 도장 보호누름공법 : 공사시방서		노출공법 : 마감도료(top coat) 도장 보호누름공법 : 공사시방서	

(주) 1) 방수 바탕의 용도에 따라 경도값이 서로 다른 도막방수재를 사용한다. 연질은 경도값이 shore A 60~80의 것을, 경질은 경도값이 shore D 60~80로 한다.
2) 2층, 3층에 사용하는 우레탄 도막방수재의 사용량은 표 11035.1(우레탄 고무계·우레아수지계 도막방수공법·전면접착), 표 11035.2(우레탄 고무계·우레아수지계 도막방수공법·통기완충절연)의 조건에 따라 사용한다.

<표 11040.2 점착유연형 도막재와 시트방수재의 전면첩착 복합방수공법(L,M-CoF)>

종류 공정	평탄 부위, 물매(1/100~1/50)	치켜올림 부위, 외벽(L-UrF)
1층	비고(경)화 점착 유연형 도막 방수재 1)	비고(경)화 점착 유연형 도막 방수재 1)
2층	개량 아스팔트 방수시트 등 2) (1.0mm 이상)	개량 아스팔트 방수시트 등 2) (1.0mm 이상)
보호 및 마감	보호용 누름 콘크리트 등	보호용 패널, 시트 등

(주) 1) 비고(경)화 점착유연형 도막방수재는 점도 2,000,000 cPs 이상의 것을 사용하여야 하며, 사용량은 2.0 kg/m² 이상으로 한다.재료의 품질 규정은 제조사의 지정에 따른다.
2) 2층 시트방수재는 설계 조건에 따라 개량 아스팔트 방수시트, 합성 고분자계 방수시트, 금속계 시트 등을 사용할 수 있다.

<표 11040.3 시트방수재와 도막방수재의 적층 복합방수공법(M-CoMi)>

종류 공정	평탄 부위, 물매(1/100~1/50)		치켜올림 부위, 외벽	
	통기노출 (M-CoMiM)	전면접착 (M-CoMiF)	통기노출 (M-CoMiM)	전면접착 (M-CoMiF)
1층	시트방수재 1) (복층 방수용) 1.0mm 이상 기계고정, 절연시공 등)	프라이머(0.3kg/㎡)	시트방수재 1) (복층 방수용) 1.0mm 이상(기계고정, 절연시공 등)	프라이머(0.3kg/㎡)
2층	도막방수재 2) (복층 방수용)	시트방수재 1) (복층 방수용) 1.0mm 이상 (기계고정, 절연시공 등)	도막방수재 2) (복층 방수용)	시트방수재 1) (복층 방수용) 1.0mm 이상 (기계고정, 절연시공 등)
3층		도막방수재 2) (복층 방수용)		도막방수재 2) (복층 방수용)
보호 및 마감	설계도서에 따름			

(주) 1) 1층 2층의 시트방수재는 설계의 조건에 따라 개량아스팔트, 합성고분자계 시트, 금속계 시트 등을 사용할 수 있다.
2) 2층 및 3층에 사용하는 도막방수재는 11035(도막방수공사)를 참조하여 적용한다.

1.3 관련 시방절

시트 및 도막 복합방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항), 11015(아스팔트 방수공사)~11035(도막방수공사)를 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 3211 건설용 도막 방수재
KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트
KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
KS F 4926 콘크리트 혼입용 방수재
KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트
KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공표준
KS F 9006 개량 아스팔트 방수시트 시공표준

2. 자 재

2.1 방수용 재료

2.1.1 프라이머

프라이머는 이 시방서 11015.2.1(아스팔트 프라이머) 또는 합성고무나 합성수지로 개량한 아스팔트, 에폭시 수지를 주원료로 하는 용제계(유성타입) 및 에멀션계(수용성 아스팔트 에멀션계)의 것으로 솔, 롤러, 뿜칠기구 및 고무주걱 등으로 도포하는데 지장이 없고, 8시간 이내에 건조되는 품질의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.1.2 도막 방수재

이 시방에 적용하는 도막 방수재(연질 또는 경질, 상온 아스팔트 방수재)는 KS F 3211과 KS F 4922 및 이 시방서 11035(도막방수공사)에서 정하는 우레탄-우레아계 도막방수재에 적합한 것으로 하고, 비고(경)화성 점착유연형 도막방수재 등은 방수재 제조자의 지정에 따른다.

2.1.3 방수시트

방수시트의 종류와 치수 및 품질은 KS F 4917, KS F 4911, KS F 4934, 금속시트 등 관련 시트재의 표준에 적합한 것으로 한다.

2.1.4 실링재

실링재는 폴리머 개량 아스팔트계로 한다. 종류는 정형 실링재와 부정형 실링재가 있다.

2.1.5 마감도료

마감도료는 솔, 롤러 또는 뿜칠기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 갖고 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 한다.

2.1.6 누름철물

알루미늄 또는 스테인리스 스틸 재질의 누름철물은 적정의 강성과 내구성을 가지며, 방수층 끝 부분을 확실하게 고정할 수 있는 것으로 한다.

2.1.7 성형 보강철물

성형 보강철물은 시트와 같은 재질로 하여 귀퉁이나 모서리부 형상에 맞추어 성형 가공한 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.1.8 탈기장치

탈기장치는 방수성능을 손상시키는 것 없이 바탕의 수분을 양호하게 탈기시키고, 토치의 불꽃으로 변형되지 않는 내구성이 뛰어난 것으로 한다.

2.2 기타 재료

상기한 이외의 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 우레탄 고무계 도막재와 시트 방수재 적층 복합 전면접착 방수공법

3.1.1 프라이머 도포

프라이머 도포 시에는 바탕의 결함부를 보수하고, 바탕을 충분히 청소한 후 솔, 롤러, 뿜칠기구 등으로 균일하게 도포한다.

3.1.2 도막방수재의 도포

가. 이 시방서 11035(도막 방수공사)에 준하여 1층째 도막 방수재를 도포한다.

나. 충분히 양생시킨 다음, 이 시방서 11035(도막 방수공사)에 준하여 2층째 도막 방수재를 도포한다.

다. 방수재의 점도 조절이 필요할 때에 희석제(용제류 또는 물)를 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정범위에 따르며, 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하고, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께감소, 시트층 손상(용해 현상)의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.1.3 마감도료의 도포

이 시방서 11035(도막 방수공사)에 준하여 마감도료를 도포한다.

3.1.4 보호마감 설치

이 시방서의 보호 및 마감은 표 11010.1, 표 11010.2에 따르고, 그 종류는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층의 발생한 결함을 점검 및 보수하고 청소한 다음 도막방수층의 건조 상태를 확인한다.

3.2 점착유연형 도막재와 시트방수재 전면접착 복합방수공법

3.2.1 도막방수재의 도포

가. 이 시방서 11035(도막 방수공사)에 준하여 방수재를 도포한다.

나. 점도 및 고형분 조건에 적합한 비고(경)화형 점착유연형 방수재를 사용하고, 현장 온도 조건에 따라 점도 조절이 필요할 때에는 방수재 제조자의 지시에 따른다.

3.2.2 시트 붙이기

이 시방서 11020(개량 아스팔트시트 방수공사) 등에 준하여 사용하는 시트 방수재를 붙인다.

3.2.3 보호 및 마감

이 시방서의 보호 및 마감은 표 11010.1, 표 11010.2에 따르거나 방수재 제조사가 제시하는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층에 발생한 결함을 점검하고, 보수한다.

3.3 시트재와 도막방수재 적층 복합방수공법

3.3.1 시트방수재 깔기

이 시방서 11020(개량 아스팔트시트 방수공사), 11025(합성고분자계 시트 방수공사), 금속시트 등의 시공 표준에 따라 시트 방수재를 바탕에 고정한다.

3.3.2 도막방수재 도포하기

가. 이 시방서 11035(도막 방수공사)에 준하여 방수재를 도포한다.

나. 방수재의 점도 조절이 필요할 때에 희석제(용제류 또는 물)를 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정범위에 따르며, 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하고, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께 감소, 시트층 손상(용해 현상)의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.3.3 보호 및 마감

이 시방서의 보호 및 마감은 표 11010.1, 표 11010.2에 따르고, 그 종류는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층의 발생한 결함을 점검 및 보수하고, 청소한 다음 도막방수층의 건조 상태를 확인한다.

11045 시멘트 모르타르계 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 옥상, 실내 및 지하의 RC 표면에 시멘트 액체 방수층, 폴리머 시멘트 모르타르 방수층 또는 시멘트 혼입폴리머계 방수층(이하 방수층이라 함)을 시공할 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류와 적용

방수층의 종류와 적용은 표 11045.1을 표준으로 하고, 각 방수층의 종류별 두께, 보호층 및 마감층은 공사시방에 의한다.

<표 11045.1 방수층의 종류와 적용구분>

종류 공정			시멘트 액체방수층		폴리머 시멘트 모르트르방수층		시멘트 혼입 폴리머계 방수층
			바닥용	벽체/천장용	1종	2종	
1층			바탕면 정리 및 물청소	바탕면 정리 및 물청소	폴리머 시멘트모르타르	폴리머 시멘트모르타르	프라이머 (0.3kg/㎡)
2층			방수시멘트 페이스트 1차	바탕접착재 도포	폴리머 시멘트모르타르	폴리머 시멘트모르타르	방수재 (0.7kg/㎡)
3층			방수액 침투	방수시멘트 페이스트	폴리머 시멘트모르타르	-	방수재 (1.0kg/㎡)
4층			방수시멘트 페이스트 2차	방수 모르타르	-	-	보강포
5층			방수 모르타르	-	-	-	방수재 (1.0kg/㎡)
6층			-	-	-	-	방수재 (1.0kg/㎡)
적용 부위	실내		○	○	○	○	○
	지하	내면	△	△	○	△	○
		외면	X	X	X	X	○ 3)
	수조 1)	내면	X	X	X	X	X
		외면	X	X	X	X	△
	옥상 2)		X	X	△	X	△

(주) 1) ○ 적용 가능, △ 적용 가능하나 사용 환경(수압, 태양열, 진동, 대기 온도 등)에 따라 주의를 요함, × 적용 특히 음료용 수조 내부에서의 사용은 피한다.

2) 차양 또는 옥상의 배수 홈 등의 소면적 부위 사용

3) 지하벽체 외면에 적용할 경우에는 다음의 공정에 의하여 실시한다.

공정	1층	2층	3층
종류	방수재(1.0kg/㎡)	방수재(1.0kg/㎡)	방수재(1.0kg/㎡)

1.3 관련 시방절

가. 시멘트 모르타르계 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

나. 기타 시멘트류 및 미장과 관련한 사항에 대하여 이 시방서 15000(미장공사)를 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의

표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4910 건축용 실링재

KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

KS F 4919 시멘트 혼입 폴리머계 방수재

KS F 4925 시멘트 액체형 방수제

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

2. 자 재

2.1 시멘트 액체방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.1.1 시멘트

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한다.

2.1.2 모래

모래는 양질의 것으로 유해량의 철분, 염분, 진흙, 먼지 및 유기불순물을 함유하지 않는 표 11045.2의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바름두께에 지장을 주지 않는 범위 내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

<표 11045.2 모래의 표준입도>

체의 호칭치수 (mm) / 종류	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
페이스트용			100	45~90	20~60	5~15
모르타르용	100	80~100	50~90	25`65	10~35	2~10

(주) 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은, 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.1.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.1.4 방수제

방수제는 표 11045.3과 같이 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지로 구분하며, 각 성분별 시멘트 액체 방수제는 KS F 4925의 품질기준에 적합하여야 하며, 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

<표 11045.3 시멘트 액체 방수제의 화학조성 분류>

종류	주성분
무기질계	염화칼슘계, 규산소다계, 규산질분말(실리카)계
유기질계	지방산계, 파라핀계
폴리머계	합성고무 라텍스계, 에틸렌 아세트산 비닐 에멀션계, 아크릴 에멀션계

2.1.5 기타 보조재료

시멘트 액체 방수층의 시공 시 기상적 제약 대응, 공기단축, 바탕처리 및 친화, 지수작업 및 작업성능 개선 등을 목적으로 사용하는 기타 보조 재료에는 표 11045.4와 같은 것이 있으며, 종류 및 품질은 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.1.6 시멘트 액체 방수층의 품질

시멘트 액체 방수층은 KS F 4925의 품질기준에 적합한 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

<표 11045.4 시멘트 액체 방수공사를 위한 보조재료>

보조재료	용도
지수제	바탕 결함부로부터의 누수를 막기 위하여 사용한다. 시멘트에 혼화하는 액체형, 물과 혼련하는 분체형 및 가수분해하는 폴리머 등이 있다.
접착제	바탕과의 접착 효과 및 물적 시기 효과를 증진시키기 위하여 사용하며, 고형분 15% 이상의 재유화형 에멀션으로 한다.
방동제	한랭시의 시공 시, 방수층의 동해를 방지할 목적으로 사용한다.
보수제	보수성 향상과 작업성 향상을 목적으로 사용한다.
경화촉진제	공기단축을 위하여 경화를 촉진시킬 목적으로 사용한다
실링재	바탕의 균열부 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용. KS F 4910에 적합한 것을 사용한다.

2.2 폴리머 시멘트 모르타르 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.2.1 시멘트

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한다.

2.2.2 모 래

모래는 양질의 것으로 유해량의 철분, 염분, 진흙, 먼지 및 유기불순물을 함유하지 않은 표 11045.5의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바름두께에 지장을 주지 않는 범위 내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

<표 11045.5 모래의 표준입도>

체의 호칭치수(mm) 종류	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
초벌 바름용	100		100	45~90	20~60	5~15
재벌 바름용		80~100	50~90	25~65	10~35	2~10
정벌 바름용		100	70~90	35`80	15~45	2~10

(주) 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.2.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.2.4 폴리머 분산제

폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

2.2.5 보조재료

보조재료는 그 효과와 소요성능이 입증된 것으로서, 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2.6 폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질

폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질은 KS F 4916의 품질기준에 적합한 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

2.3 시멘트 혼입 폴리머계 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.3.1 수경성 무기분체

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트 또는 특수 시멘트를 사용하고, 기타 무기분체(규사 및 기타)는 방수재 제조자의 지정에 따른다.

2.3.2 폴리머 분산제

시멘트 혼입 폴리머계 방수층에 사용하는 폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고, 저장 유효기간 내에 사용한다.

2.3.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.3.4 보조재료

가. 도막 두께와 강도 확보를 위한 보강포(합성섬유 부직포, 유리섬유 또는 성형시트)는 그 효과와 소요성능이 입증된 것으로서방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

나. 바탕 균열부의 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용하는 실링재는 KS F 4910에 적합한 것을 사용한다.

2.3.5 시멘트 혼입 폴리머계 방수재의 품질

시멘트 혼입 폴리머계 방수재의 품질은 KS F 4919의 품질기준에 적합 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시멘트 액체 방수공사

3.1.1 방수제의 배합 및 비빔

가. 방수제는 방수제 제조자가 지정하는 비율로 혼입하고, 모르타르 믹서를 사용하여 충분히 비빈다. 이때, 방수 시멘트 페이스트의 경우에는 시멘트를 먼저 2분 이상 건비빔한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균질하게 될 때까지 5분 이상 비빈다. 방수 모르타르의 경우에는 모래, 시멘트의 순으로 믹서에 투입하고 2분 이상 건비빔한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균질하게 될 때까지 5분 이상 비빈다.

나. 믹서의 회전을 멈춘 다음 모르타르 내의 수분이나 모래의 분리가 없어야 하며, 불순물 등이 포함되지 않아야 한다.

다. 방수시멘트 모르타르의 비빔 후 사용 가능한 시간은 20℃에서 45분 정도가 적정하며, 그 외에는 방수제 제조자의 지정에 따른다.

3.1.2 방수층 바름

가. 바탕의 상태는 평탄하고, 흠, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다.

나. 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 바탕처리를 한다.

1) 곰보
2) 콜드 조인트, 이음타설부, 균열
3) 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위
4) 콘크리트 표면의 취약부

다. 바탕이 건조할 경우에는 시멘트 액체방수층 내부의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.

라. 방수층은 흙손 및 뿜칠기 등을 사용하여 소정의 두께(부착강도 측정이 가능하도록 최소 4 mm 두께 이상을 표준으로 한다)가 될 때까지 균일하게 바른다.

마. 각 공정의 바름간격은 방수제 제조자의 지정에 따른다.

바. 치켜올림 부위에는 미리 방수 시멘트 페이스트를 바르고, 그 위를 100 mm 이상의 겹침폭을 두고 평면부와 치켜올림부를 바른다.

사. 각 공정의 이어 바르기의 겹침폭은 100 mm 정도로 하여 소정의 두께로 조정하고, 끝부분은 솔로 바탕과 잘 밀착시킨다.

아. 각 공정의 이어 바르기 또는 다음 공정이 미장공사일 경우에는 솔 또는 빗자루로 표면을 거칠게 마감한다.

3.1.3 양생 및 점검

가. 바름 완료 후 재료의 특성 및 시공 장소에 따라 적절한 양생을 한다.

나. 직사일광이나 바람, 고온 등에 의한 급속한 건조가 예상되는 경우에는 살수 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.

다. 특히 재령의 초기에는 충격 및 진동 등의 영향을 받지 않도록 한다.

라. 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 보온 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.

마. 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

3.2 폴리머 시멘트 모르타르 방수공사

3.2.1 방수제의 배합 및 비빔

가. 배합 및 바름두께

폴리머 시멘트 모르타르의 배합 및 도막두께는 표 11045.6에 따른다.

<표 11045.6 배합 및 바름두께의 표준치>

시공장소	1층(초벌바름)			2층 (재벌 또는 정벌바름)			3층 (정벌바름)		
	배합		도막두께 (mm)	배합		도막두께 (mm)	배합		도막두께 (mm)
	시멘트	모래		시멘트	모래		시멘트	모래	
수직부위	1	0~1	1~3	1	2~2.5	7~9	-	-	-
	1	0~0.5	1~3	1	2~2.5	7~9	1	2~3	10
수평부위	1	0~1	1~3	1	2~2.5	20~25	-	-	-

(주) 1) 용적비는 다음의 상태를 표준으로 한다.
2) 시멘트 : 포틀랜드 시멘트의 단위용적 질량으로 1.2 kg 정도
3) 모 래 : 표면건조 포수상태에서 가볍게 채워 넣은 상태
4) 사용하는 모래가 건조되어 있을 때에는 모래의 양을 줄이고, 젖어 있을 경우에는 증가하는 등의 조정을 한다.

나. 폴리머 시멘트 모르타르의 폴리머 분산제의 혼입비율 및 물시멘트비

폴리머 시멘트 모르타르의 폴리머 분산제의 혼입비율은 10% 이상으로 정하고, 물시멘트비는 30~60%의 범위 내에서 용도에 따른 작업가능성을 고려하여 최저비의 시험비빔으로 결정한다.

다. 폴리머 시멘트 모르타르의 비빔 및 사용 가능 시간

1) 폴리머 시멘트 모르타르의 비빔은 배처 믹서에 의한 기계비빔을 원칙으로 한다.

2) 비빔 전에 소정량의 폴리머 분산제와 시험비빔에 의하여 결정한 물을 혼합한다. 이때 필요한 경우에는 보조재료를 첨가한다.

3) 모래, 시멘트, 필요에 따라 혼화재료의 순으로 믹서에 투입하고, 전체가 균질하게 되도록 건비빔한다. 다만, 이때의 모래는 함수율이 작은 것을 사용한다.

4) 상기의 건비빔한 혼합체에 소정량의 물로 희석한 폴리머 분산제를 첨가하여 폴리머 시멘트 모르타르의 색상이 균등하게 될 때까지 비빈다.

5) 폴리머 시멘트 모르타르는 비빔 후, 20℃의 경우에 45분 이내의 사용을 기준으로 한다.

3.2.2 방수층 바름

가. 바탕의 상태는 평탄하고 휨, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다.

나. 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 바탕처리를 하여 둔다.

1) 곰보

2) 콜드 조인트, 이음타설부, 균열

3) 콘크리트에 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위

다. 표면의 취약층, 먼지, 기름기 및 거푸집 박리제 등과 같은 방수층의 접착을 저해하는 것은 미리 제거한다.

라. 바탕이 건조할 경우에는 폴리머 시멘트 모르타르의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.

마. 방수층은 흙손 및 뿜칠기 등을 사용하여 소정의 두께가 될 때까지 균일하게 바른다.

바. 각 층의 시공간격은 방수제 제조자의 지정에 따른다.

사. 각 층의 이어 바르기 겹침 폭은 100 mm 정도로 하여 소정의 두께로 조정하고, 끝 부분은 솔로 바탕과 잘 밀착시킨다.

아. 솔 또는 빗자루로 표면을 거칠게 한 다음에 이어바르기를 한다.

3.2.3 양생 및 점검

가. 이 시방서 11045.3.1.3(양생 및 점검)에 따른다.

나. 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

3.3 시멘트 혼입 폴리머계 방수공사

3.3.1 방수제의 배합 및 비빔

가. 방수제의 배합비율은 방수제 제조자의 지정에 따른다.

나. 에멀션 용액 중에 수경성 무기분체를 조금씩 넣어가면서 핸드믹서로 3~5분 정도 균질하게 될 때까지 비빈다. 이때 재료분리가 일어나지 않아야 한다.

다. 방수제는 방수재 제조자가 정하는 시간 내에 사용하며, 응결된 것은 사용하지 않는다.

3.3.2 방수층 바름

가. 바탕의 상태는 평탄하고, 휨, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다.

나. 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 방수처리를 한다.

1) 곰보

2) 콜드 조인트, 이음타설부, 균열

3) 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위

다. 콘크리트 표면의 취약층, 먼지, 기름기 및 거푸집 박리제 등과 같은 방수층의 접착을 저해하는 것은 미리 제거한다.

라. 바탕이 건조할 경우에는 수화응고형 방수재의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.

마. 프라이머는 솔, 롤러 또는 뿜칠기로 규정량을 균일하게 도포하고, 흡수가 현저할 경우에는 추가 도포하여 조정한다.

바. 방수제는 흙손을 사용하여 핀홀의 발생 등에 주의하면서 규정량을 균일하게 바른다.

사. 각 층의 시공간격은 온도 20℃에서 5~6시간을 표준으로 한다.

아. 보강재는 1층 째의 방수층 시공이 끝난 직후, 주름 또는 변형이 생기지 않도록 주의하여 삽입한다.

3.3.3 양생 및 점검

가. 이 시방서 11045.3.1.3(양생 및 점검)에 따른다.

나. 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

11050 규산질계 도포방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 벽 및 바닥, 수조 및 피트 등에 유기질계 또는 무기 또는 유기질계 혼합의 규산질계 도포 방수층(이하 방수층이라 함)을 시공할 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

방수층의 종류는 표 11050.1과 같으며, 지정은 공사시방에 의한다. 또한 표 중의 ( )안의 수치는 사용량을 나타낸다.

<표 11050.1 방수층의 종류>

종별 공정	무기질계 분체 1) + 물	무기질계 분체 1) + 폴리머분산제 + 물
1	바탕처리	바탕처리
2	방수재(0.6kg/㎡)	방수재(0.7kg/㎡)
3	방수재(0.8kg/㎡)	방수재(0.8kg/㎡)

(주) 1) 무기질계 분체는 포틀랜드 시멘트 + 잔골재 + 규산질미분말을 혼합하여 미리 분체로 조정된 것을 말한다.

1.2.2 적용 부위

적용 부위는 표 11050.2를 표준으로 하고, 기타 적용 부위는 공사시방에 의한다.

<표 11050.2 방수층의 적용>

적용 부위 방수층의 위치	외벽	바닥	수조	피트
배후수압측	○	○	-	○ 3)
수압측	○	-	○ 2)	○ 4)

(주) 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외
2) 벽, 바닥, 천장을 포함하며, 음용수 수조에 사용할 경우에는 수도법상의 음용수 수질기준에 적합한 것으로 한다.
3) 벽 및 바닥을 포함
4) 벽

1.2.3 시공관리

이 시방서 11010.3(방수공사 일반사항 시공)에 따른다. 다만, 폴리머 분산제를 사용하는 재료는 폴리머 분산제가 동결되지 않도록 주의한다.

1.2.4 방수바탕

가. 바탕의 종류는 현장타설 철근콘크리트를 표준으로 한다.

나. 실내의 바닥 등은 1/100~1/50의 물매로 되어 있도록 한다.

다. 물이 고임 없이 빨리 배수될 수 있도록 한다.

라. 바탕 형상

1) 평면부 바탕의 콘크리트 표면은 쇠흙손 등으로 평활하게 마무리한다.
2) 치켜올림부의 콘크리트는 제물마감으로 하고, 거푸집 고정재의 사용 또는 콘크리트 타설 중에 생긴 표면의 구멍은 폴리머 시멘트 모르타르 등을 충전하여 메우고, 평탄하게 마무리한다.
3) 치켜올림부는 방수층 끝부분의 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 한다.
4) 오목모서리는 직각으로 면처리하고, 볼록모서리는 각이 없는 완만한 면처리로 한다.

마. 방수시공 직전의 바탕 전반의 상태는 아래의 항을 표준으로 한다.

1) 평탄하고, 휨, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없을 것
2) 곰보, 균열부분이 없을 것
3) 바닥면에는 물고임이 없을 것

4) 접착에 방해가 되는 먼지, 유지류, 얼룩, 녹 및 거푸집 박리제 등이 없을 것
5) 콘크리트 이음타설부는 줄눈재가 제거되어 있어야 하며, 줄눈재를 사용하지 않은 콘크리트 이음타설부는 이음면의 양쪽으로 각각 폭 15 mm 및 깊이 30 mm 정도로 V컷 되어 있을 것
6) 거푸집 고정재는 제거되어 있고, 모르타르 등으로 채워져 있을 것
7) 누수되는 부위가 없을 것
8) 기타 바탕의 상태는 공사시방에 의한다.

1.3 관련 시방절

규산질계 도포 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4918 규산질계 분말형 도포방수재

2. 자 재

2.1 규산질계 분말형 도포방수재

규산질계 분말형 도포방수재에는 무기질계 분체에 물을 혼입하는 것과 무기질계 분체에 폴리머 분산제와 물을 혼입하는 2종류의 타입이 있으며, 품질은 KS F 4918의 성능 기준에 적합한 것을 사용한다.

2.2 물

물은 청정하고 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 수돗물을 사용한다.

<표 11050.3 규산질계 도포방수재의 표준 배합비 (단위:질량)>

배합재료	무기질계 분체 + 물	무기질계 분체 + 폴리머분산제 +물
무기질계 분체	100	100
물	35~45	20~30
에멀션 또는 라텍스	-	5~10

3. 시 공

3.1 방수재의 비빔

3.1.1 방수재는 방수재 제조자 등이 지정하는 양의 물을 혼입한 후, 전동비빔기 또는 손비빔으로 균질해질 때까지 비빔한다.

3.1.2 방수재의 비빔은 기온 5~40℃의 범위 내에서 한다.

3.2 도포방법

3.2.1 방수재는 솔, 흙손, 뿜칠 및 롤러 등으로 콘크리트 면에 균일하게 도포한다. 솔로 바를 경우에는 바름 방향이 일정하도록 한다.

3.2.2 앞 공정에서 도포한 방수재가 손가락으로 눌러 묻어나지 않는 상태가 되었을 때 다음 공정의 도포를 시작한다.

3.2.3 앞 공정의 도포 후 24시간 이상의 간격을 두고 다음 공정의 도포를 시작할 경우에는 물 뿌리기를 한다.

3.2.4 앞 공정에서 도포한 방수재가 완전히 건조하여 손가락으로 눌러 하얗게 묻어 나오거나 백화현상과 유사한 상태로 되었을 때는 방수층을 철거하고 재시공한다.

3.3 방수재 도포 후의 점검

시공 범위 내의 총 점검을 실시하여 핀홀이나 방수재의 남김이 없음을 확인한다.

3.4 양생 및 점검

3.4.1 도포 완료 후 48시간 이상의 적절한 양생을 한다.

3.4.2 직사일광이나 바람, 고온 등에 의한 급속한 건조가 예상되는 경우에는 물을 뿌리거나 시트 등으로 보호하여 양생한다.

3.4.3 폐쇄장소 등에서의 결로가 예상될 경우에는 환기, 통풍 및 제습 등의 조치를 취한다.

3.4.4 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 보온덮개, 시트 등으로 보호하여 양생한다.

3.4.5 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

3.5 보호 및 마감

보호 및 마감할 경우에는 공사시방에 의한다.

11055 금속판 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 지붕 및 차양 등에 동판, 납판 또는 스테인리스 스틸 시트 방수층(이하 방수층이라 함)을 시공할 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 방수층의 종류

가. 금속판을 사용하는 방수층의 종류는 다음과 같으며, 이 시방서에서는 스테인리스 스틸 시트 방수층을 표준으로 한다.

1) 구조체 바닥이나 마감 바닥 밑에 시공하는 납판 방수층

2) 구조체 바닥이나 마감 바닥 밑에 시공하는 동판 방수층

3) 지붕 등에 시공하는 스테인리스 스틸 시트 방수층

나. 스테인리스 스틸 시트를 사용하는 방수층의 종류는 스테인리스강의 종류, 표면마감 및 성형재의 폭에 따라 표 11055.1에 나타내는 6가지로 하고, 그 지정은 공사시방에 의한다.

1.2.2 적용 구분

방수층의 적용은 표 11055.1에 따른다. 다만, 성형재 바닥면에 표면가공할 경우에는 공사시방에 의한다.

<표 11055.1 방수층의 종류와 적용 구분>

풍환경 3)				일반		강풍	
부식조건 4)				약	강	약	강
방수층의 종류 2)	304-CP	D	S	○	-	-	-
			N	-	-	○	-
		T	S	○	○	-	-
			N	-	-	○	○
	316-CP	D	S	-	○	-	-
			N	-	-	-	○

(주) 1) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외

2) 304-CP 또는 316-CP : 냉간 압연 스테인리스 스틸 재질이 STS 304 또는 STS 316임을 나타내며, -CP는 강판임을 나타내는 구분.
D : 스테인리스 스틸 시트의 표면 다듬질 정도가 No.2 D임을 나타냄.
T : 스테인리스 스틸 시트의 표면에 도장한 것임을 나타냄.
S : 약 1 m 폭의 스테인리스 강판의 1/2폭을 성형하여 사용함.
N : 약 1 m 폭의 스테인리스 강판의 1/3폭을 성형하여 사용함.

3) 강풍이란 태풍의 강습 빈도가 높은 지역으로, 건설부령 제432호의 기준에 따라서 풍압력을 산정하여 이 풍압력이 –39.2 MPa 미만을 일반지역, -39.2 MPa 이상을 강풍지역으로 구분한다. 또한, 고정철물의 간격은 이를 고려하여 표 11055.2(보충표)와 같이

설치한다.

4) 부식조건이란 해안지방 등과 같은 부식성 인자의 작용 강약에 따라서 구분된다.

<표 11055.2(보충표) 고정철물 배치기준>

바람에 따른 지역구분	고정철물간격 (길이방향, mm)	고정철물간격 (폭방향, mm)	고정철물수/㎡
일반지역	450~600	380~460	3.5 이상
강풍지역	300~600	250~290	5.7 이상

1.2.3 시공관리

가. 시공계획은 이 시방서 11010.3.1(방수공사 일반사항 시공계획)에 따른다. 다만, 시공도 작성에 있어서 시공자는 스테인리스 스틸 시트 방수의 시공 및 관리를 위해 다른 공사와의 관련성을 고려하여 다음의 사항이 포함된 시공 상세도면을 작성해서 담당원에게 제출하여야 한다.

1) 평면도

-방수범위, 바탕종류, 방수층의 종류, 표면마감

-스테인리스 스틸 시트의 분할(시트의 최대길이는 30m로 한다), 고정철물의 종류(고정, 슬라이드)와 간격

-물매, 배수경로, 오버플로관

-설비기기 기초, 곤돌라 기초, 난간 기초, 탈기장치

2) 부분 상세도

-고정철물의 배치, 고정방법

-치켜올림, 치켜내림, 귀퉁이, 모서리, 단차

-신축줄눈, 끝부분, 이종 방수층 겹침

-파라펫 주위, 드레인 주위, 고정철물 주위, 설비배관 관통부 주위

-동바리, 처마, 홈통, 파라펫

나. 시공관리는 이 시방서 11010.3.2(방수공사 일반사항 시공관리 실시)에 따른다.

다. 사용재료, 기구의 보관 및 취급은 소방법, 산업안전보건법 등의 관계법규에 따라 안전을 확보한다.

1) 스테인리스 스틸 시트의 보관은 이종금속과의 접촉을 피하여 단독으로 적재하고, 반드시 충분한 양생으로 외기에 노출되지 않도록 한다.

2) 용접기기류는 적당한 나무를 깔아 그 위에 보관하고, 충분한 양생으로 외기에 노출되지 않도록 한다.

3) 케이블류를 보관 및 운반할 때는 커넥터 부분을 보호포 등으로 감아서 손상이 생기지 않도록 한다.

4) 밑깔기 재료 및 단열재는 충분한 양생으로 외기에 노출되지 않도록 한다.

5) 기타 주의사항은 시공계획서에 기록된 품명 및 수량을 확인하여 보관하여야 한다.

라. 작업환경은 다음과 같다.

1) 강우 및 강설시에는 용접작업을 하여서는 안 된다.

2) 강풍에 의한 방수재의 펄럭임, 꺾임 및 비산 등이 예상될 경우에는 시공을 중단한다.

3) 시공용 장치, 기기 등은 가능한 시공 장소 근처의 적절한 장소에 보관하고 항상 정리 및 정돈한다.

마. 손상방지는 이 시방서 11010.3.5(손상방지)에 따른다.

바. 검사 및 시험은 이 시방서 11010.3.6(검사 및 시험)에 따른다.

1.2.4 방수바탕

가. 바탕의 종류는 원칙적으로 다음과 같다.

1) 현장타설 콘크리트

2) 프리캐스트 콘크리트 부재. 다만, 프리스트레스 콘크리트는 제외한다.

3) 강제 지지재와 기타 패널을 사용한 바탕

나. 바탕의 일반적 조건은 다음과 같다.

1) 현장타설 콘크리트 및 프리캐스트 콘크리트 부재는 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따라 평탄하고 단차 또는 돌기물이 없으며, 고정철물의 지지력에 영향을 주는 들뜸이나 취약부 등의 결함이 없어야 한다.

2) 강제 지지재와 기타 패널을 사용한 바탕은 단차가 없고, 자주식 심(seam)용접기가 주행 가능한 강도를 가지며, 시공에 지장을 주는 과도한 처짐이 발생하지 않아야 한다. 강제 지지재의 판두께는 2~3 mm 이상으로 하고, 간격은 고정철물의 배치에 적합하여야 한다.

다. 지붕 슬래브, 실내의 바닥 등은 1/100~1/50의 물매로 되어 있도록 하며, 물이 고임 없이 빨리 배수될 수 있도록 한다.

라. 기타의 바탕

기타의 바탕에 시공할 경우에는 상기한 이 시방서 11055.1.2.1"가"1)(구조체 바닥이나 마감 바닥 밑에 시공하는 납판 방수층)와 11055.1.2.1"가"2)(구조체 바닥이나 마감 바닥 밑에 시공하는 동판 방수층)의 조건을 만족함은 물론, 고정철물의 지지력을 충분히 확보 가능하여야 한다.

1.3 관련 시방절

금속판 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 3615 도장 스테인리스 강판

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS F 4902 아스팔트 루핑

KS F 4910 건축용 실링재

2. 자 재

2.1 납 판

은이 제거된 납덩이로 성형된 납판을 사용한다.

2.2 동 판

냉간 압연된 동판으로 담금질 표시가 H 100인 것을 사용한다.

2.3 스테인리스 스틸 시트

2.3.1 스테인리스 스틸 시트는 KS D 3698의 STS 304 또는 STS 316의 No.2 D의 표면 다듬질을 한 것, 또는 KS D 3615의 STS 304를 사용하며, 두께는 0.4 mm로 한다.

2.3.2 기타의 스테인리스 스틸 시트를 사용할 경우에는 공사시방에 의한다.

2.4 스테인리스 스틸 시트 고정용 재료

2.4.1 고정철물의 재질은 STS 304 또는 STS 316의 것으로 한다.

2.4.2 나중에 시공하는 앵커 및 볼트 등의 재질은 STS 304로 하며, 돌려서 고정하는 나사 등의 고정용 재료는 STS 410으로 한다.

2.5 보조재료

2.5.1 스테인리스 스틸 시트용 드레인

드레인은 면재가 붙어 있는 형 또는 끼워 넣는 형으로 방수층과 일체화되는 것을 사용하며, 면재가 붙어

있는 경우의 면재는 방수층과 같은 재질로 한다. 끼워 넣는 형의 경우에 사용하는 패킹 및 실링재는 스테인리스 스틸 시트의 품질에 나쁜 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.

2.5.2 밑깔기 재료

밑깔기 재료는 KS F 4902의 아스팔트 루핑 1280품 또는 연질 발포폴리에틸렌 시트 4 mm 두께로 한다.

2.5.3 스테인리스 스틸 시트용 조인트 캡

조인트 캡의 재질은 방수층과 동일한 것으로 한다.

2.5.4 실링재

물끊기와 만나는 부분 등에 사용하는 실링재는 KS F 4910의 실리콘계로 한다.

2.6 관련 재료

2.6.1 단열재

바탕과 방수층 사이에 단열재를 사용할 경우, 그 종류 및 두께는 공사시방에 의한다.

2.6.2 두겁대

두겁대는 방수층에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방에 의한다.

3. 시 공

3.1 납판의 시공

3.1.1 겹침을 최소 25 mm 이상으로 하여 납판을 깔고, 비흘림 또는 방지턱 등을 꺾음, 굽힘하여 성형한다.

3.1.2 이음 부분은 접합 직전에 깎아 내거나 강모솔질을 하여 완전 용접되도록 한다.

3.1.3 방수 성능이 중요하지 않거나 얇은 납판을 사용하는 경우에는 접합 부분을 분말수지와 압접 용접판으로 덮은 다음 용접한다.

3.1.4 시공이 끝난 납판 위는 섬유판 단열재료로 보호해야 하며, 방수층 위를 콘크리트, 모르타르 또는 시멘트 그라우팅을 하는 경우에는 표면에 0.4 mm 두께 이상의 아스팔트 코팅을 하고 보양하여야 한다.

3.2 동판의 시공

3.2.1 이종 금속과의 접촉은 최대한 피한다.

3.2.2 납땜을 한 동판의 모서리 부분은 동판공사에서 사용하는 땜납을 사용하여 38 mm 너비 이상으로 주석을 입혀야 한다. 만약 용접될 표면이 납도금되어 있는 경우에는 모서리에 주석을 입히지 않고, 납땜하기 전에 쇠 브러시 등으로 납도금된 부분을 벗겨내야 한다.

3.2.3 동판의 접합은 다음과 같이 한다.

가. 접합은 최소 25 mm 이상 겹침하여 최소 리벳간격 200 mm 이하로 하여 리벳을 치고 납땜한다.

나. 접합부의 너비는 최소 25 mm 이상으로 하고, 갈고리형 플랜지를 한 평거멀접기 이음으로 하고 납땜을 한다.

다. 모서리를 접어서 비흘림이나 방수턱을 설치하는 경우에는 동판을 위로 뒤집어서 접어야 한다.

3.3 스테인리스 스틸 시트의 시공

3.3.1 기계 및 공구

가. 자주식 심(seam)용접기, 수동식 심(seam)용접기의 절연 저항치는 가동시의 저항으로 0.2㏁을 만족하여야 한다.

나. 스팟 용접기는 성형재와 고정철물 및 성형재 상호를 가용접하기에 충분한 성능을 가져야 한다.

다. 성형기는 스테인리스 스틸 시트를 소정 규격의 성형재로 정확히 성형이 가능하고, 성형 롤의 마모에 따른 철분의 발생이 없는 것으로 한다.

라. 꺾어 굽힘기는 계속 성형이 가능한 것으로 한다.

3.3.2 고정철물의 시공

가. 고정철물은 소정의 지지력을 받을 수 있도록 소정의 간격으로 패스너로 고정한다.
나. 고정철물의 시공 시 발생하는 콘크리트 가루, 금속 가루, 나뭇가루가 용접하는 고정철물 또는 성형재의 꺾음부에 부착하지 않도록 충분히 주의한다.

3.3.3 용접조건의 조정

1일 1회 이상, 심(seam)용접 작업시작 전에 고정철물을 포함한 용접 시험편을 만들어 전류, 가압력 및 자주속도 등의 용접조건을 조정하여 양호한 용접상태를 확인한다.

3.3.4 방수층의 시공

가. 일반부

1) 분할도에 따라 소정의 길이로 스테인리스 스틸 시트를 절단 및 성형한다.
2) 서로 만나는 성형재의 꺾어 올림부를 합장맞춤하여 소정의 위치에 깔고, 고정철물과 꺾어 올림부를 스팟용접기로 가용접한다. 다만, 가용접은 심(seam)용접 예정 위치의 위에서 한다.
3) 슬라이드 고정철물의 경우, 가동편은 슬라이드 범위의 중간에 오도록 한다.
4) 가용접 후 자주식 심(seam)용접기로 용접한다. 성형재의 길이방향의 단부를 다른 방향의 성형재와 용접하는 T 조인트는 끝으로부터 약 150 mm의 꺾어 올림부를 넘어뜨리고 접속하는 성형재와 평행이 되도록 꺾어올린 후 심(seam)용접한다.
5) 파라펫 등의 치켜올림부 시공은 신축 및 파라펫의 빗물처리에 주의해야 한다.
6) 방수층의 오목모서리 및 볼록모서리부는 한쪽의 스테인리스 시트를 소정의 형상으로 절단 및 성형하여 다른 쪽의 시트와 심(seam)용접한다.
7) 지붕 정(頂)부의 마감은 1장의 시트로 할 경우에는 꺾어올림부를 기구를 사용하여 물매각도에 맞춘다. 지붕 정부에서 계속하여 이을 경우에는 시트의 신축이나 이음 부분에서의 빗물처리에 주의하여야 한다.
8) 심(seam)용접 후의 꺾어올림부의 처리는 스테인리스 스틸 시트 제조자의 지정에 따른다.

나. 관통부

관통부 주위는 그 크기에 알맞은 부속물을 만들어 일반부의 방수층과 용접하여 일체화시킨다.

다. 드레인 주위

1) 면재가 붙어 있는 드레인은 방수층과 심(seam)용접으로 일체화하고, 주위의 꺾어올림부를 넘어뜨린다.
2) 끼워 넣는 형의 드레인은 패킹이나 실링재를 적절히 사용하여 완전히 빗물처리 한다.

라. 끝부분의 처리

1) 방수층 치켜올림 끝부분의 처리는 물끊기 및 실링재로 주의하여 시공한다.
2) 처마 끝의 마무리는 덮어씌우기 또는 물끊기를 설치하여 처리한다.

3.4 보호 및 마감

보호 및 마감할 경우에는 공사시방에 의한다.

11060 벤토나이트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 지하외벽, 굴착용 흙막이벽, 지면 위 슬래브 하부, 흙되메우기 밑 부분의 바닥판 방수공사와 터널 주위 및 구조이음부의 실링공사에 벤토나이트 방수재(이하 방수층이라 함)를 시공할 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 시공관리

이 시방서 11010.3(방수공사 일반사항 시공)에 따른다. 다만, 염분함유량이 2% 이상인 지하수 또는 해수와의 접촉이 예상되는 지역은 벤토나이트의 성능이 저하되므로 사용을 피하고, 현장 보관 및 취급에 있어서 빗물, 이슬, 직사광선 등을 차단할 수 있는 적절한 조치를 취해야 한다.

1.2.2 방수바탕

가. 바탕의 종류는 현장타설 철근콘크리트를 표준으로 한다.

나. 방수시공 직전의 바탕 전반의 상태는 다음의 항을 표준으로 한다.

1) 평탄하고, 들뜸, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없을 것
2) 곰보, 균열 부분, 구멍 등은 두께 3 mm 이상, 폭 75 mm 이상으로 하여 벤토나이트 실란트로 평탄하게 메울 것
3) 바탕은 건조되어 있을 것
4) 콘크리트 이음타설부는 벤토나이트 실란트나 채움재로 봉합되어 있을 것
5) 거푸집 고정재는 제거되어 있을 것
6) 누수되는 부위가 없을 것
7) 관통파이프 또는 슬리브 등은 방수시공에 지장이 없는 위치에 있을 것
8) 관통파이프 또는 슬리브, 위생기구 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하여 결손이 없도록 할 것
9) 기타 바탕의 상태는 공사시방에 의한다.

1.3 관련 시방절

벤토나이트 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 7034 콘크리트용 철못

KS M 3736 수 팽창성 벤토나이트 방수 시트

KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

2. 자 재

2.1 벤토나이트 패널

5 kg/m² 이상의 벤토나이트가 채워져 있고, 무게는 8 kg/m³ 이상이어야 한다.

2.2 벤토나이트 시트

벤토나이트 시트는 KS M 3736의 품질기준에 적합한 것을 사용한다.

2.3 벤토나이트 매트

벤토나이트 매트는 겉모양을 보아 다음과 같은 결함이 없어야 한다.

2.3.1 매우 구부러져 있는 것

2.3.2 가장자리 또는 중간 면이 늘어져 있거나 기복이 없을 것

2.3.3 표시층이 분리되어 있는 것

2.3.4 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 또는 구멍 뚫린 곳이 있는 것

2.4 벤토나이트 채움재

생물 분해성 크라프트지에 담긴 것은 32×32 mm 또는 60 mm의 삼각형이어야 하며, 수용성 플라스틱에 담긴 것은 직경 50 mm로 각각 그 길이가 600 mm 이상이어야 한다.

2.5 폴리에틸렌 필름

KS T 1093에서 정하는 품질을 가지는 저밀도 폴리에틸렌 필름의 두께 0.10 mm 이상의 것을 사용한다.

2.6 고정 못 및 와셔

고정 못은 KS D 7034에서 정하는 길이 30 mm 이하의 것을 사용하며, 와셔는 바깥지름이 23 mm 이상의 것을 사용한다.

2.7 품질기준

벤토나이트 방수재의 품질은 표 11060.1에 적합한 것이어야 한다.

<표 11060.1 벤토나이트 방수재료의 품질기준>

항목	천연 소디움 벤토나이트 함유량	매트두께 1)	매트규격	부피팽창률	투수계수
기준	4.89kg/m (절건상태)	최소 5.0mm (±1) 이상	최소 1.2mx5m 이상	300% 이상 (염수용 동일)	1x10-8mm/sec 이하 (염수용 동일)

㈜ 1) 매트두께는 조기수화시 두께 7±1mm 이상을 기준으로 한다.

3. 시 공

3.1 바탕의 점검 및 처리

3.1.1 콘크리트 거푸집 탈형 후 콘크리트 바탕 전반에 대하여 점검하여 1.1.3 방수바탕의 상태로 있음을 확인한다.

3.1.2 이음타설부는 물로 청소하고 벤토나이트 실란트 또는 튜브로 충전한다.

3.1.3 거푸집 고정재에 의하여 생긴 구멍 또는 균열발생 부위는 V컷하여 벤토나이트 실란트 또는 채움재로 채워 넣는다.

3.1.4 바탕처리 후의 충전재의 들뜸, 흘러내림 등을 점검하여 방수재 시공에 지장이 없음을 확인한다.

3.1.5 방수재 시공면의 오염상태를 점검하고 청소한다.

3.1.6 방수시공 장소에 물이 고여 있거나 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제한다.

3.2 벤토나이트 패널의 시공

3.2.1 수직면에서의 시공

가. 벤토나이트 패널은 기초 바닥면에서 시작하여 콘크리트 못이나 접착제로 고정시키면서 설치하고, 상하층의 이음매가 서로 겹치지 않도록 한다.

나. 파형을 수직하게 세운다. 인접한 패널과의 겹침은 50 mm 이상으로 하여 못을 박아 고정시키고 끝부분을 테이프로 발라 처리한다.

다. 관통파이프 부분과 슬래브 모서리 부분은 미리 벤토나이트 패널로 덧바름하고, 그 위를 겹쳐 바른 후, 벤토나이트 실란트로 겹침이음부를 처리한다.

라. 패널을 자를 때에는 파형에 평행하게 잘라 벤토나이트의 손실이 없도록 한다.

마. 시공이 끝난 패널의 끝부분은 알루미늄의 고정용 졸대를 대고 폭 200~300 mm 간격으로 콘크리트 못으로 바탕에 고정시킨다.

3.2.2 슬래브 하부 수평 표면 위의 시공

가. 습기 차단을 위한 폴리에틸렌 필름을 100 mm 정도 겹치게 설치하고, 그 위에 벤토나이트 패널을 고정시켜 깐다.

나. 벤토나이트 패널은 말뚝 캡이나 슬래브 연단을 지지하는 확대기초 위에 걸치지 않도록 한다.

다. 관통파이프 부분과 슬래브 모서리 부분은 미리 벤토나이트 패널로 덧바름하고, 그 위를 겹쳐 바른 후 이음매 밀봉재로 겹침이음부를 실링 처리한다.

3.2.3 지중의 수평한 콘크리트 표면 위의 시공

가. 이 시방서 11060.3.2.2(슬래브 하부 수평표면 위의 시공)에 따른다.

나. 인접한 패널과의 겹침은 50 mm 이상으로 하고, 접착테이프로 마감한다.

다. 오목모서리에서의 패널은 수직면 위로 300 mm 이상 연장하여 수직으로 시공한 패널과 겹치도록 한다.

3.3 벤토나이트 시트의 시공

3.3.1 수직면에서의 시공

가. 방수 작업 전에 벽체 및 시트의 규격, 작업 여건을 고려하여 시트의 부착 방향을 결정한다.

나. 바닥 슬래브와 벽체의 조인트 부위는 벤토나이트 실란트 및 튜브 등으로 충전하여 둔다.

다. 시트는 벤토나이트층이 구체에 면하도록 하여 450 mm 이내의 간격으로 콘크리트 못으로 고정한다.

라. 시트의 겹침은 최소 70 mm 이상이 되도록 하고, 이음부는 접착테이프로 마감한다.

마. 수평방향으로 시트를 시공할 경우, 상부 슬래브와 벽체와의 겹침 부위는 상부 슬래브의 시트를 벽체에 걸치도록 시공하여 벽체에서 고정될 수 있도록 한다.

바. 시공이 끝난 시트의 끝부분은 알루미늄 등의 졸대를 대고 폭 200~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

3.3.2 수평면에서의 시공

가. 시트는 벤토나이트층을 상면으로 하여 깔고, 이음부는 70 mm 정도 겹쳐서 깐다. 이때 후속작업을 고려하여 슬래브 단부에서 250 mm 이상 더 내밀어 시공하고, 내민 부위는 수분이 침투하지 않도록 폴리에틸렌 필름으로 보양한다.

나. 콘크리트 타설 중 설치된 시트가 이탈하지 않도록 600 mm 이내의 간격으로 콘크리트 못 등으로 고정한 후 겹침 부위를 테이프로 밀폐한다.

다. 시트를 전부 깐 다음 보호 콘크리트를 타설할 경우에는 가능한 빨리 실시하여 시트의 손상 및 조기 수화팽창을 방지하여야 한다.

3.3.3 합벽면에서의 시공

가. 바탕면과 침입수와의 접촉을 차단하기 위한 폴리에틸렌 필름을 100 mm 정도 겹치게 설치하고 그 위에 시트를 깐다.

나. 시트는 벤토나이트층이 구체를 향하도록 하여 설치한다.

다. 시공 후 장기간 외기에 노출시킬 경우에는 우천에 대비하여 폴리에틸렌 필름을 사용하여 양생한다.

라. 시공이 끝난 시트의 끝부분은 알루미늄 등의 졸대를 대고 폭 200~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

3.4 벤토나이트 매트의 시공

3.4.1 바닥면에서의 시공

가. 바닥에 물이 많을 경우에는 배수작업을 선행하고, 폴리에틸렌 필름을 깔아 조기수화를 방지한다.

나. 매트는 직포 또는 부직포가 구조물을 향하도록 하여 깐다.

다. 매트의 겹침은 100 mm 이상으로 하고, 시공이 끝난 매트의 끝부분은 알루미늄 등의 졸대를 대고 폭 200~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

3.4.2 수직면에서의 시공

가. 벤토나이트 매트는 직포 또는 부직포가 구조물을 향하도록 하여 시공하며, 매트의 겹침은 100 mm 이상으로 하고, 시공이 끝난 매트의 끝부분은 알루미늄 등의 졸대를 대고 폭 200~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

나. 시공이 끝난 매트의 끝부분은 이물질의 부착 또는 우천을 고려하여 벤토나이트 실란트로 처리하여 둔다.

3.5 기타 부위의 방수공사

기타 부위에서의 벤토나이트 패널 및 시트의 시공은 방수재 제조자가 지정하는 방법으로 한다.

3.6 되메우기

3.6.1 되메우기는 방수작업 완료 후 36시간 이내에 실시하여야 한다.

3.6.2 되메우기 작업 시에는 100 mm 이상의 호박돌 및 방수시트를 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리를 갖는 골재는 제거한다.

3.6.3 되메우기 흙의 낙하 높이가 높을 경우에는 슈트를 사용하여 방수층에 직접적인 충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.

3.7 보호 및 마감

3.7.1 보 호

지하구조물에 설치되는 벤토나이트 방수패널 또는 시트는 우수 또는 용출 지하수에 의해 조기 수화 또는 팽창되거나 타 공종 작업에 의해 손상되기 쉬우므로 각 작업공정이 끝날 때마다 PE필름 및 마감 긴결재로 보호하여야 한다.

3.7.2 보호층

보호층에는 다음과 같은 것이 있으며, 설치에는 방수재의 제조자가 지정하는 방법으로 한다.

가. 하드보드 : 두께 6.4 mm 이상

나. 아스팔트섬유 혼입 보호판 : 두께 3.9 mm 이상

다. 섬유형 방수성 보호판 : 두께 12.7 mm 이상

라. 습기 차단막 : 두께 0.10 mm 이상의 폴리에틸렌필름

마. 콘크리트 : 두께 50 mm 이상

11065 실링공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 부재와 부재와의 접합부분에 설치된 줄눈에 건 등으로 실링재를 충전하는 공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 충전줄눈의 형상 및 치수

가. 워킹 조인트

1) 줄눈 폭은 실링재가 무브먼트에 대한 추종성을 확보할 수 있는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

2) 줄눈 깊이는 실링재의 접착성 및 내구성을 충분히 확보할 수 있고, 경화장애를 일으키지 않는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

나. 논워킹 조인트

1) 줄눈 폭은 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

2) 줄눈 깊이는 실링재의 접착성 및 내구성을 충분히 확보할 수 있고, 경화장애를 일으키지 않는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

1.2.2 줄눈의 구조

가. 줄눈깊이가 소정의 치수보다 깊을 경우에는 백업재 등으로 줄눈에 바닥을 만들어 소정의 깊이를 확보하여야 한다.

나. 줄눈바닥의 상태

1) 워킹 조인트의 경우에는 줄눈바닥에 접착시키지 않는 2면 접착의 줄눈구조로 한다.
2) 논워킹 조인트의 경우에는 3면접착의 줄눈구조를 표준으로 한다.

1.2.3 줄눈의 구성재 및 피착면

줄눈의 구성재 및 피착면은 실링재가 충분히 접착할 수 있는 것이어야 한다.

1.2.4 줄눈의 상태

가. 줄눈에는 엇갈림 및 단차가 없을 것
나. 줄눈의 피착면은 결손이나 돌기면 없이 평탄하고 취약부가 없을 것
다. 피착면에는 실링재의 접착성을 저해할 위험 있는 수분, 유분, 녹 및 먼지 등이 부착되어 있지 않을 것

1.2.5 시공관리

이 시방서 11010.3(방수공사 일반사항 시공)에 따른다. 다만, 이 시방서 11010.3.4(작업환경)는 다음과 같이 변경하여 실시한다.

가. 강우 및 강설시 혹은 강우 및 강설이 예상될 경우 또는 강우 및 강설 후 피착체가 아직 건조되지 않은 경우에는 시공해서는 안 된다.
나. 기온이 현저하게 낮거나(5℃ 이하) 또는 너무 높을 경우(30℃ 이상, 구성부재의 표면 온도가 50℃ 이상)에는 시공을 중지한다.
다. 습도가 너무 높을 경우(85% 이상)에는 시공을 중지한다.
라. 필요에 따라서 환기, 조명설비를 갖춘다.

1.3 관련 시방절

실링공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010 (방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 2621 건축용 실링재 시험방법
KS F 3204 건축용 유성 코킹재
KS F 4910 건축용 실링재
KS F ISO 13638 건축용 실링재의 장기 수중 침지 조건에서의 저항성 시험방법
KS F ISO 13640 건축용 실링재의 시험용 피착체 제작방법

2. 자 재

2.1 실링재

2.1.1 실링재는 KS F 4910의 규격품으로 하고, 종류는 공사시방에 의한다.
2.1.2 실링재는 실링재 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.
2.1.3 이종 실링재의 이음은 원칙적으로 피한다. 이음할 경우에는 실링재 제조자의 시험보고서 또는 시험을 실시하여 접착성 및 경화성을 확인한다.
2.1.4 실링재의 표면을 도료 및 마감도료 등으로 마감할 경우에는 공사시방에 의한다.
2.1.5 실링재에 내화성능을 요구하는 경우에는 공사시방에 의한다.

2.2 프라이머

2.2.1 프라이머는 실링재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.
2.2.2 프라이머는 프라이머 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.

2.3 백업재 및 본드 브레이커

2.3.1 백업재 및 본드 브레이커는 실링재와 접착하지 않고 또한 실링재의 성능을 저하시키지 않는 것을 사용한다.

2.3.2 백업재 및 본드 브레이커는 제조자가 지정하는 적정한 형상 및 치수의 것을 사용한다.

2.4 기타 재료

마스킹 테이프 및 청소용제는 제조자가 지정하는 적정한 제품을 사용한다.

2.5 재료의 품질기준

실링재의 품질은 표 11065.1(G형)과 표 11065.2(F형)에 적합한 것이어야 한다.

<표 11065.1 실링재의 품질기준(G형)>

특성			등급					
			25LM	25HM	20LM	20HM	30SLM	30SHM
슬럼프(mm)		세로	3 이하					
		가로	3 이하					
탄성 복원성(%)			60 이상					
인장특성	줄눈나비의 신장률(%) 1)		200(M100)		160(M60)			
	인장응력 (N/㎟)	23℃	0.4 이하	0.4 초과 2)	0.4 이하	0.4 초과 2)	0.4 이하	0.4 초과 2)
		-20℃	0.6 이하	0.6 초과 2)	0.6 이하	0.6 초과 2)	0.6 이하	0.6 초과 2)
일정 신장 하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨 3)					
압축 가열·인장 냉각 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨 4)					
인공광 노출 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨 3)					
수중 침적 후의 일정 신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨 4)					
압축응력(N/㎟)			시험의 결과를 보고한다.					
부피손실(%)			10 이하					

(주) 1) 줄눈나비의 신장률은 초기의 줄눈나비가 100%이므로 200%는 줄눈나비가 24.0 mm, 160%는 줄눈나비가 19.2 mm를 나타낸다. 한편, 신장률이 200%일 때, 또는 160%일 때의 인장응력은 신장률이 100%일 때 또는 60%일 때의 인장응력이므로 100% 인장응력 또는 60% 인장응력이라 하고, M100 또는 M60으로 약기해도 좋다.

2) 이 등급의 경우는 23℃ 또는 -20℃의 어느 수치를 만족해도 좋다.

3) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

4) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

<표 11065.2 실링재의 품질기준(F형)>

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">특성</td><td colspan="7">등급</td></tr>
<tr><td>25LM</td><td>25HM</td><td>20LM</td><td>20HM</td><td>12.5E</td><td>12.5P</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">슬럼프(mm)</td><td>세로</td><td colspan="7">3 이하</td></tr>
<tr><td>가로</td><td colspan="7">3 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">탄성 복원성(%)</td><td colspan="2">70 이상</td><td colspan="2">60 이상</td><td>40 이상</td><td>40 미만</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="4">인장 특성</td><td colspan="2">줄눈나비의 신장률(%) 1)</td><td colspan="2">200(M100)</td><td colspan="2">160(M60)</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인장응력 (N/㎟)</td><td>23℃</td><td>0.4 이하</td><td>0.4 초과 2)</td><td>0.4 이하</td><td>0.4 초과 2)</td><td colspan="3" rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>-20℃</td><td>0.6 이하</td><td>0.6 초과 2)</td><td>0.6 이하</td><td>0.6 초과 2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">파괴 시 신장률(%)</td><td colspan="5">-</td><td>100 이상</td><td>20 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">일정 신장 하에서의 접착성</td><td colspan="5">파괴되어서는 안 됨</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="3">압축 가열·인장 냉각 후의 접착성</td><td colspan="5">파괴되어서는 안 됨</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="3">확대·축소 반복 후의 접착성</td><td colspan="5">-</td><td colspan="2">파괴되어서는 안 됨 3)</td></tr>
<tr><td colspan="3">수중 침적 후의 일정 신장하에서의 접착성</td><td colspan="5">파괴되어서는 안 됨</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="3">수중 침적 후의 접착성 파괴 시의 신장률(%) 5)</td><td colspan="5">-</td><td>100 이상</td><td>20 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">부피손실(%)</td><td colspan="4">10 이하</td><td colspan="3">25 이하</td></tr>
</table>

(주) 1) 줄눈나비의 신장률은 초기의 줄눈나비가 100%이므로, 200%는 줄눈나비가 24.0 mm, 160%는 줄눈나비가 19.2 mm를 나타낸다. 한편, 신장률이 200%일 때, 또는 160%일 때의 인장응력은 신장률이 100%일 때 또는 60%일 때의 인장 응력이므로 100% 인장응력 또는 60% 인장응력이라 하고, M100 또는 M60으로 약기해도 좋다.

2) 이 등급의 경우는 23℃ 또는 -20℃의 어느 수치를 만족해도 좋다.

3) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

4) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

5) 파괴 시 신장률은 변형량에서 초기 줄눈 나비를 뺀 비율로 한다.

6) 수분산계(水分散系) 실링재는 25 이하로 한다.

3. 시 공

3.1 재료 및 시공기기의 확인

3.1.1 시공자는 재료의 종류, 제조자, 제조년월일, 유효기간 및 색 등을 확인한다.

3.1.2 시공자는 시공기기의 종류, 전원, 접지선 및 기기에 이상이 없음을 확인한다.

3.2 피착면의 확인

피착면의 결손, 오염 및 습윤의 정도를 점검하여 시공에 지장이 없음을 확인한다.

3.3 피착면의 청소

실링재의 시공에 지장이 없도록 피착면을 청소한다.

3.4 백업재의 충전 또는 본드 브레이커 바름

백업재는 줄눈깊이가 소정의 깊이가 되도록 충전한다. 또한, 본드 브레이커는 줄눈바닥에 일정하게 붙인다.

3.5 마스킹 테이프 바름

줄눈 주변의 구성재의 오염을 방지하고 실링재를 선에 맞추어 깨끗하게 시공될 수 있도록 붙인다.

3.6 프라이머 도포

피착면에 프라이머를 솔 등으로 균일하게 바른다.

3.7 실링재의 조제, 건의 준비

3.7.1 2성분형 실링재

가. 기제 및 경화제의 조합 또는 혼합비는 실링재 제조자의 지정에 따른다.

나. 비빔은 기계비빔으로 하고, 기포 및 기타의 이물질이 혼입되지 않고 균일하게 되도록 충분히 한다. 비빔기계의 종류는 공사시방에 의한다.

다. 제조된 실링재는 기포가 혼입되지 않도록 건에 채워 넣는다.

3.7.2 1성분형 실링재

가. 실링재의 경화 또는 막 있음 등의 이상 유무를 확인한다. 이상이 있는 것은 사용하지 않는다.

나. 적절한 건을 선택하여 준비한다.

3.8 실링재의 충전

3.8.1 실링재는 실링재 제조자가 지정하는 프라이머의 건조시간이 경과한 다음에 틈새, 타설 남김, 기포가 생기지 않도록 하여 충전한다.

3.8.2 이음타설 장소는 줄눈의 교차부, 코너부를 피하고 경사이음으로 한다.

3.9 주걱 마감

충전된 실링재가 피착면에 잘 접착될 수 있도록 주걱으로 눌러 평활하게 마감한다.

3.10 마스킹 테이프 벗겨 냄

주걱마감 완료 후, 재빨리 마스킹 테이프를 벗겨낸다.

3.11 청 소

충전 장소 이외에 부착한 실링재 등은 구성재 또는 실링재에 영향을 미치지 않는 방법으로 청소한다.

3.12 양생 및 보양

실링재 표면이 오염된다든지 손상될 위험이 있는 경우에는 시공자의 지시에 따라 양생 및 보양한다.

11070 지하구체 외면 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 일반지하층, 지하주차장, 지하수조, 공동구 등의 지하 구조체 외면을 물의 침입으로부터 방지하는 방수공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 11010.1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

지하구체 외면 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

2. 자 재

2.1 일반적 조건

가. 건축물 지하구조물에 적용되는 외면 방수재료 및 공법은 구조물의 형상 및 기후적 조건, 기타 구조물의 특성에 요구되는 시공성능 및 품질 안정성을 확보하여야 한다.

나. 지하구조물에 적용되는 방수공법은 방수재료와 부재를 이용하여 구체를 피복하는 방법으로 도막계, 시트계, 시트 및 도막을 적층하는 복합계의 방수형태로 분류할 수 있다.

2.2 사용 조건

지하구조물에 적용되는 일반적인 방수공법은 이러한 계열별 시공법에 따라 시공성 및 시공 이후 품질 안정성에 현격한 차이가 발생하므로 지하구조물에 적용되는 외면 방수재료(방수층)는 다음과 같은 요건을 갖추어야 한다.

2.2.1 시공 용이성

가. 시공의 신속성 확보(바탕처리 방법, 바탕 표면 건조조건, 현장 기온 등)

나. 공정의 단순성 확보(방수층의 구성 수, 양생 조건, 연결부 및 접합부 시공성 등)

다. 바탕면 표면 조건(습윤면, 레이턴스 등)에 대한 대응성 확보(습윤면 접착성)

2.2.2 시공품질의 안정성

가. 바탕 형상에 대한 구조물 거동 대응성 확보(균열, 익스펜션 조인트, 구조체 부동침하 등에 대한 거동안전성)

나. 구성 소재 간의 일체성 및 층간 공간의 수밀성 확보(방수층과 바탕 틈새에서의 물의 확산 방지 성능)

다. 단차 하부 공간의 수밀성 확보

라. 코너 부위 등 협소 공간에서의 수밀성 확보

마. 방수층의 수질 안전성 확보

바. 지하 수위, 수량, 수압, 유속변화에 따른 수밀성 확보

2.2.3 결함부의 처리용이성 및 안정성

가. 결함부의 발견 용이성 확보(누수 확인 방법)

나. 결함부 처리에 따른 시공 용이성 확보(방수층 재형성 보수 특성)

다. 결함부 처리재와 다른 방수층간의 재료 일체성 확보(이질재 부착 특성)

2.3 자재의 보관 및 취급

2.3.1 방수재는 창고에 보관해야 하며, 특히 수화 또는 팽창 특성 등을 지닌 기능성 방수재인 경우는 보관, 이동, 작업 과정에서 먼지, 수분, 기타 유해한 물질이 방수재 표면에 묻지 않도록 해야 한다.

2.3.2 방수재는 보관, 이동, 작업과정에서 손상을 받지 않도록 각별히 주의할 필요가 있다.

2.3.3 방수재를 설치한 후에도 철근조립 및 거푸집의 이동시, 그리고 기타 작업을 진행함에 있어서도 방수재가 손상되지 않도록 각별히 주의해야 한다.

2.3.4 방수재료들의 보관에 있어서 화재가 발생하지 않도록 주의함과 동시에 소화기를 적절한 위치에 설치해야 한다.

3. 시 공

3.1 바탕정리

3.1.1 지하방수의 바탕면은 방수작업에 유해한 고인물, 오염 및 부스러기, 구멍, 균열, 벌집, 돌출부 등의 결함이 없도록 하여야 한다.

3.1.2 사용 방수재의 조건에 맞도록 제조자의 지침에 따라 바탕을 청소하고 다듬어야 한다.

3.1.3 곰보, 균열, 폼타이 구멍 및 공극, 이어치기면, 신축줄눈(익스펜션 조인트 등) 등은 수밀상 문제가 되는 것으로 점검시 보수 및 유지관리 방안을 수립한다.

3.1.4 관통 파이프 또는 슬리브, 위생기구 및 부착철물 등은 소정 위치에 견고히 설치해 결손 없어야 하다.

3.1.5 바탕처리 후의 충전재의 들뜸, 흘러내림 등은 점검하여 방수재 시공에 지장이 없음을 확인해야 한다.

3.1.6 방수시공 장소에 물이 고여 있거나, 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제시킨다.

3.1.7 담당원 등의 현장점검자는 시방에 따라 이를 검사한다. 또한 방수시공 전 시공자는 아래와 같은 바탕면 상태를 조사하여 적합성 여부를 발주자에게 서면 보고해야 한다.

3.2 방수시공

3.2.1 시공계획

선정된 재료 및 공법에 따른 방수시공에 있어서 여러 가지 시공조건 등을 고려해서 종합적으로 시공계획을 작성하여 신속한 대책을 강구한다. 방수의 최종적인 품질은 인력에 의해 대부분 결정되므로 모든 시공

계획은 인력으로 시공하는 것을 기본으로 시공순서에 입각해서 시공계획을 작성하여야 한다.

3.2.2 가설대 설치

지하구조물 외벽은 작업자 단독으로 접근이 불가능한 부위에 대한 방수시공 시 가설대를 이용하는 경우 작업 제한에 따른 시공불량이 우려되므로 작업의 용이성을 확보할 수 있는 작업가설대 설치기준을 사전에 계획하여 기능공이 용이하게 작업을 진행할수 있도록 하여야 한다.

3.2.3 방수층의 시공 및 품질관리

가. 지하구조물에 사용되는 방수재에 있어서 시트계 재료는 치밀성, 두께 균질성 등 재료 자체의 방수성은 우수하지만 코너부, 돌출부 등 굴곡부에서의 바탕면 추종성이 부족하며, 시트 간 접합부의 수밀성 확보가 어렵다. 도막계의 경우 바탕면 추종성은 우수하지만 기후의 영향이 크고, 두께의 불균질, 핀홀 발생 등 방수층의 안정성이 크게 우려되므로 담당원은 이와 같은 문제점을 정확히 관리하여야 한다.

나. 시트계 방수공법의 품질관리는 손상 개소나 바탕 및 시트 간의 미부착 개소 등이 간과되지 않도록 충분히 검사하여 신속하게 처리하는 것이 중요하다.

다. 도막계 방수공법의 품질관리는 들뜸 및 핀홀 개소 등이 간과되지 않도록 충분히 검사해서 신속하게 처리하는 것이 중요하다.

3.3 방수재의 품질시험

3.3.1 방수재의 품질관리는 한국산업표준에 규정하거나 설계도서에 명시한 품질 기준치에 적합한지를 년 2회(6개월에 1회) 국·공립 품질시험 전문기관 또는 발주자 대리인이 지정하는 공인시험기관 등에서 수행하는 시험에 의해 관리한다.

3.3.2 또한 각 제조사는 제품의 품질관리를 보다 엄밀하게 행하기 위해 각 제조공장에 방수면적 20,000 m²마다 제조품질 검사를 실시하는 것이 바람직하고, 방수시트의 보관에 있어서 태양광의 자외선이 직접 닿지 않도록 하고, 빗물을 피해의 열화가 진행되지않도록 실내 창고 등에 보관한다.

3.3.3 지하방수에 사용되는 수팽창 고무(미가황고무) 및 에폭시수지, 기타 재료의 품질관리는 년 1회 이상 국·공립품질시험전문기관의 시험성적서의 결과에 따라 관리한다.

3.3.4 사용하고자 하는 방수공법을 대상으로 방수층의 거동대응성능, 내구성능, 재료성능, 시공성능 등의 종합 성능을 평가한다.

3.4 검사 및 보수

3.4.1 철근 조립, 거푸집 설치 및 콘크리트 타설 전에 설치된 방수층이 손상되었는지를 검사하고, 만일 손상된 부위를 발견했을 때는 손상된 부위 표면에 있는 먼지나 물기 등을 천 등으로 깨끗이 제거하고, 손상된 부위를 중심으로 접착테이프를 양방향으로 접착시켜 견고하게 롤러로 문질러야 한다.

3.4.2 지하 방수공사의 품질관리는 시공된 방수공법, 지수공법, 단말(끝단부) 처리공법에 대해 철저하게 그 시공 상태를 파악하여 불량개소 등을 간과하지 않도록 검사해서 조치한다.

3.5 방수층 보호

방수층을 보호하기 위한 보호패널의 설치는 방수재 제조자가 지정하는 재료 및 방법으로 한다.

3.6 되메우기

3.6.1 되메우기는 방수작업 완료 방수재 제조자가 지정하는 시간 내에 실시하여야 한다.

3.6.2 되메우기 작업 시에는 방수시트를 손상시킬 수 있는 100 mm 이상의 호박돌, 자갈, 벽돌, 목재 및 철근 등 날카로운 모서리를 갖는 골재는 제거하고, 불순물이 포함되지 않은 흙 또는 고운자갈 등을 사용한다.

3.6.3 되메우기 흙의 낙하 높이가 높을 경우에는 슈트를 사용하여 방수층에 직접충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.

3.7 방수시공의 주의점

3.7.1 모든 방수작업자에 대해서는 방수재 등의 설치 및 도포방법, 현장접합방법, 모서리 처리방법, 사용기기의 취급방법 등을 교육하고, 수팽창 고무(비가황고무) 지수재 설치작업자에 대해서는 수팽창 고무 등의 사용 설치방법 등을 교육하며, 균열, 보수 및 보강용 에폭시수지 주입 작업자에 대해서도 주입방법 등을 숙지하도록 한다.

3.7.2 또한 충분한 시공 경험과 지식을 갖춘 방수기술자(방수산업기사 혹은 현장경험 3년 이상 및 3개소 이상 경험자 등)의 지도하에서 모든 작업이 이루어지도록 하는 것을 원칙으로 한다.

3.8 유지관리

방수 시공 후 만일의 누수 시 이를 보수할 수 있도록 유지관리계획을 수립한다.

3.9 양생 및 보양

오염 및 손상될 위험이 있는 경우에는 시공자의 지시에 따라서 양생 및 보양한다.

11075 옥상녹화 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 건축물의 옥상부, 지하주차장 상부 슬래브 등의 콘크리트 바탕(인공지반) 위에서 이루어지는 식재(조경) 공사에 있어서 실내로의 물의 침입을 방지하기 위한 방수공사를 말한다.

나. 범위는 옥상에만 국한된 것이 아니라 인공지반조성, 지하 주차장의 상부 공간 및 실내 등에서 조경용 식재 공사를 대상으로 콘크리트 바탕체 위에 구성하는 방수 및 방근 공사를 대상으로 한다.

1.2 일반사항

1.2.1 옥상녹화층 및 방수층의 구성

옥상녹화층은 식재 혹은 토양, 식생콘크리트, 배수, 방수, 방근 및 단열 등의 구성요소로 세분화할 수 있다. 이에 대해 방수층은 방수, 방근 및 배수의 목적을 달성할 수 있는 성능 및 시스템을 갖추어야 한다.

가. 옥상녹화 공사에 따른 방수층 및 방근층의 구성은 옥상녹화시스템의 구성비 중식재나 배수시스템에 비해 그 규모가 작다고 볼 수 있으나 건축물의 장기적인 내구성 확보와 경제적인 유지관리를 위한 누수 보수 비용을 고려했을 때 건물에 미치는 영향이 크므로 이에 대한 설계, 시공, 품질관리 계획이 중요하다.

나. 옥상녹화를 위한 방수층 및 방근층은 식재층과 건물을 연계하는 구성요소로서 누수문제 발생 시 건축물의 내구성과 직결되며, 특히 건축물과 가장 근접하게 위치하여 일체화되어야 하는 방수층 및 방근층에 대한 시공 및 품질관리는 옥상녹화의 중요한 기술사항으로서 설계단계에서부터 이에 대한 기술적 검토가 필요하다.

1.3 관련 시방절

옥상녹화 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 2622 멤브레인 방수층 성능평가 시험방법

KS F 4938 인공지반녹화용 방수 및 방근 재료의 방근성능 시험방법

2. 자 재

2.1 요구성능

옥상녹화층에 있어서 방수층 및 방근층은 옥상녹화와 건물의 내구성에 가장 중요한 구성 요소이므로 다음의 성능을 확보하여야 한다.

2.1.1 옥상녹화층은 항상 습기가 있고, 화학비료 및 방제 등의 식재관리가 이루어지므로 미생물이나 화학물질에 영향을 받지 않는 옥상녹화 특유의 안전한 방수층과 식재플랜의 특성을 고려하여 장기적 내화학성을 갖는 소재를 사용한다. 재료에 대한 내화학성 평가방법으로는 50×50 mm 시험편을 산처리(황산 2%, 질산 2%, 염산 2%), 알칼리 처리(수산화나트륨 0.1%＋수산화칼슘 포화), 염화나트륨 처리(염화나트륨 10%) 각각의 수용액 속에 168시간 침지시킨 후 시험 전, 후의 중량을 비교하여 중량에 대한 변화율(%)을 측정한다.

2.1.2 식물의 뿌리가 방수층 및 방근층을 파고들어 건물에 치명적인 손상을 입혀 누수의 주된 원인이 되므로 방수층 및 방근층은 KS F 4938에 따라 내근성을 확보한 소재를 사용한다.

2.1.3 토양층에 대한 내알칼리성 및 내박테리아성을 가진 소재를 사용한다.

2.1.4 녹화 공사 시에 이루어지는 각종 장비, 자재, 설비류, 도구류의 운반, 적재, 설치 과정에서 발생하는 각종 충격하중에 대하여 안전한 소재를 사용한다. 재료에 대한 평가방법으로는 KS F 2622의 시험방법에 준하여 낙하충격성 시험의 경우 각각의 높이(0.5m, 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m)에서 추를 낙하시켜 재료의 구멍 뚫림 유무를 확인하며, 움푹패임성 시험의 경우 적재하중 50 kg을 48시간 동안 가압한 후 재료의 구멍 뚫림 유무를 확인한다.

2.1.5 옥상녹화층에는 수변공간이 구성되는 사례가 많고, 토양층에는 상시 물이 존재하므로 수밀성을 확보한 소재 및 공법을 사용한다. 재료에 대한 수밀성 평가방법으로는 100×20 mm의 모르타르 시험편 위에 재료를 30 mm 겹치게 한 후 투수시험기인 out-put 방식에 의해 0.3 N/mm²의 수압을 24시간 동안 가압한 후 시험편을 할렬하여 투수 유무를 확인한다.

2.2 적용 재료 선정의 주의사항

2.2.1 옥상녹화는 기존 건축물, 신축건축물에 따라 대응되는 전체 옥상녹화시스템의 하중을 최소화하는 것이 건물의 내구성, 경제성 측면에서 시공계획을 수립한다. 일반 옥상방수에서 볼 수 없는 환경이 방수층 위에 적재된다는 점에서 식물의 뿌리에 대응 가능한 조인트부의 보강처리 및 습윤환경하에서 체류수에 의한 화학적 열화가 없는 재료의 사용이 중요하다.

2.2.2 표 11075.1은 옥상방수에 적용되는 일반적인 방수공법을 계열별로 분류하여 녹화시스템에서의 선택적 적합성 유무를 나타낸 것이며, 표 11075.2는 옥상녹화용 방수층 및 방근층 시공 시 재료의 선택 및 시공 유의사항을 나타낸 것이다.

<표 11075.1 계열에 따른 방수재료의 방근 특성>

계열	특성	고려사항
아스팔트계 시트방수재	방근성이 없음, 적음	장기간 침수 시 아스팔트의 유화현상 발생, 방근용 보호재 사용 필요
도막계 방수재	방근성이 보통(재질에 따라 다름)	장기간 침수 시 분해현상 발생(수경성, 무기질 탄성계), 방근용 보호재 사용 필요
합성고분자계 시트방수재	수밀성 및 방근성이 있음, 좋음	시트재 겹침부(조인트) 처리의 개선이 필요 (일자형, I형, 복합형)
시멘트계 방수재	내균열성이 없어 사용 불가	

3. 시 공

3.1 시공계획

옥상녹화 방수층 및 방근층을 시공할 때에는 다음 계획에 따른다.

3.1.1 방수층 및 방근층의 성능(방근 성능)을 확인한다.

3.1.2 배수판, 필터층의 성능을 확인한다.

3.1.3 단열층 구성계획을 확인한다.

3.1.4 옥상녹화 시공 후 만일의 누수시를 대비한 보수 계획을 수립한다.

3.1.5 방수 및 방근 성능이 완전함을 확인한 후 식재 공사를 수행한다.

3.2 시공 시의 고려사항

3.2.1 방수층 및 방근층 시공 시 유의해야 할 점으로서 뿌리는 매우 작은 틈새에도 파고들려고 하는 강한 성장력을 갖고 있으므로 이음부, 모서리부 등이 완벽하게 접착되어야 하며, 방수층 파손 후에는 물이 새는 정확한 위치를 찾기가 어려운 점을 고려하여 누수보수가 용이한 공법으로 시공한다.

3.2.2 신축의 경우는 기존 옥상녹화와 달리 단열층과 물매를 포함한 모든 하부 시스템을 연계하여 건물에 요구되는 방수 또는 방근 소재 및 공법의 설계가 용이하지만 기존 건축물에서는 이미 시공된 방수층의 진단을 통하여 물매가 충분치 못한 경우에 조정하여 누수 문제를 최소화하도록 하며, 식재의 유형과 토심의 상관관계를 고려하여 새로운 방수층 및 방근층을 형성시켜야 한다.

<표 11075.2 옥상녹화용 방수층 및 방근층 시공 시 유의사항>

요인	방법
1) 녹화공사 및 조경 수목의 뿌리에 의한 방수층(방근층)의 파손(보호 대책)	① 방수재의 종류 및 재질 선정 - 아스팔트계 시트재보다는 합성고분자계 시트재 사용 ② 방근층의 설치(방수층 보호) - 플라스틱계, FRP계, 금속계의 시트 혹은 필름, 조립패널 성형판 - 방수·방근 겸용 도막 및 시트 복합, 조립식 성형판 등
2) 배수층 설치를 통한 체류수의 원활한 흐름	① 방수층 위에 플라스틱계 배수판 설치
3) 체류수에 의한 방수층의 화학적 열화	① 방수재의 종류 및 재질 선정 - 아스팔트계 시트재보다는 합성고분자계 시트재 사용 ② 방수재 위에 수밀 코팅 처리(비용 증가 및 시공 공정 증가)
4) 바탕체의 거동에 의한 방수층의 파손	① 콘크리트 등 바탕체가 온도 및 진동에 의한 거동 시 방수층 파손이 없을 것 ② 합성고분자계, 금속계 또는 복합계 재료 사용 ③ 거동 흡수 절연층의 구성
5) 유지관리 대책을 고려한 방수시스템 적용	① 만일의 누수 시 보수가 간편한 공법(시스템)의 선정 ② 만일의 누수 시 보수대책(녹화층 철거 유무) 고려

3.3 누수 및 결로 방지

3.3.1 노후 부위 관리

옥상녹화가 기존 건물에 적용되었을 때 난간부 등과 같이 노후화에 의해 균열이 발생된 곳의 보수·시공 및 기타 시설물의 접합부, 녹화 관련 시설물 등 누수 및 결로에 대비한 품질관리나 장기적인 유지관리가 이루어져야 한다.

3.3.2 배수관리

옥상녹화 시스템에 있어 가장 중요한 배수 부문의 설치 및 관리를 최상의 조건으로 유지하도록 관리한다. 이는 건축물의 방수 측면에서 뿐만 아니라 식생층에서도 중요한 요소이다.

3.4 녹화시설물의 관리

옥상녹화공간에서 각종 설치물의 접합부가 방수층을 바로 뚫거나 조인트부의 들뜸 및 드레인 주변의 방수층 시공이 미비하여 간접적인 누수의 요인이 되거나 방수층을 파단시키는 요인이 발생될 수 있다. 따라서 방수층 시공 완료 후에도 시설물 설치 시 방수층을 보호할 수 있도록 유의해야 하며, 시공이 어려운 부분에 특히 세심한 방수처리가 요구된다.

3.5 방수층(방근층)의 보호

방수층 및 방근층 위에 구성되는 녹화 시스템의 디자인 요소에 따라 다양한 시설물이 설치되고, 토심, 수공간, 이용자 등에 따라 장기 하중 및 순간적 하중(낙하물 충격)이 다르게 영향을 미친다. 이때 방수층 및 방근층은 충분히 보호받을 수 있는 상태이어야 하며, 보호층을 방수층 위에 설치한 후 녹화 시공이

이루어져야 한다.

3.6 배수 상태 관리

배수의 상태는 방수와도 밀접한 관계가 있다. 옥상녹화 시공을 하게 되면 보통은 시각적인 효과(식물)만을 고려하는 반면, 기본적인 설비시스템은 소홀히 하는 경우가 종종 발생한다. 배수계획이 미비하면 배수 시스템의 경로가 불분명하여 누수발생을 초래할 수 있으므로, 적정하게 바닥에 물매를 두어 배수가 원활히 될 수 있도록 관리한다.

3.7 배수구의 관경 및 루프 드레인의 설치 상태 및 청소 관리

3.7.1 점검구 설치

배수구와 루프 드레인은 녹화되지 않은 옥상보다 더욱 심화된 형태이어야 하며, 특히 점검구를 두어 항상 유지 및 관리할 수 있도록 설치되어 있어야 한다. 이때 점검구는 토양층에 묻혀서는 안 되며, 적정 직경의 배수구가 최소 옥상층 모서리마다 있어야 한다.

3.7.2 청소 관리

일반적으로 옥상녹화에서 가장 빈번히 발생되는 문제점이 배수구가 낙엽이나 기타 물질에 막혀 생기는 오버 플로어이다. 옥상은식물을 담는 화분의 기능을 하는 것이므로 배수의 역할이 가장 중요하며, 방수와 직결되는 문제이므로 주기적으로 청소관리를 하도록 한다.

11080 발수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물 및 토목 구조물의 내구성 증진을 목적으로 콘크리트, 자연석, 벽돌, 인조석, 점토벽돌, ALC블록 및 패널 등의 수직부 외부 표면에 발수제(물흡수 방지제)를 도포하여 발수성(물흡수 방지 성능)을 부여하는 시공을 할 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 바탕의 종류

바탕의 종류는 콘크리트, 자연석, 벽돌, 인조석(석재), 점토벽돌, ALC블록 및 패널을 표준으로 한다.

1.2.2 바탕의 상태

가. 콘크리트 바탕

발수시공 직전에 콘크리트 바탕 전반의 상태는 다음의 항을 표준으로 한다.

1) 평탄하고, 휨, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부나 현저한 돌기물 등의 결함이 없을 것
2) 곰보, 균열부분이 없을 것
3) 발수처리에 방해가 되는 먼지, 유지류, 얼룩 및 녹 등이 없을 것
4) 콘크리트 이음타설부는 줄눈재가 제거되어 있을 것
5) 줄눈재를 사용하지 않은 콘크리트 이음타설부는 이음면의 양쪽으로 V컷하여 콘크리트 또는 보수 모르타르로 발수처리에 용이하도록 마감처리되어 있을 것
6) 거푸집 고정재는 제거되어 있을 것
7) 누수되는 부위가 없을 것
8) 발수처리하는 표면층은 충분히 건조되어 있을 것

나. 적벽돌, 석재, ALC 블록 및 패널의 시공상태

1) 적벽돌, 석재, ALC 블록 및 패널의 시공줄눈은 충분히 미려한 상태로 마감되어 있을 것
2) 석재는 균열, 파손 및 흠집 등의 결함이 없고, 마무리 치수 오차 부분이 충분히 마감되어 있을 것
3) 블록의 외벽이 측벽 또는 모서리벽과 접하는 부위는 충전재로 충전하고 외부측에서의 발수처리에

지장이 없을 것

4) 칸막이벽 패널과 기둥이 접하는 부위 등의 모서리 파손 및 마모의 우려가 있는 부위는 발수공사에 유효한 마감처리가 되어 있을 것

다. 드레인, 관통파이프 주변

1) 드레인, 관통파이프 등은 발수공사에 지장이 없는 위치에 있을 것

2) 드레인의 형상은 발수처리에 적합한 것으로 견고하게 설치하고 결손이 없을 것

3) 관통파이프, 위생기구 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하여 발수공사에 지장이 없을 것

라. 기타 바탕의 상태

기타 바탕의 상태는 공사시방에 의한다.

1.2.3 시공관리

이 시방서 11010.3(방수공사 일반사항 시공)에 따른다.

1.3 관련 시방절

발수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010 (방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재

2. 자 재

발수용도로 사용하는 무기계 혹은 유기계(실리콘 화합물계 등) 또는 기타 발수성 물질의 침투성 용액(이하 발수제라 함)의 품질은 KS F 4930에 의한 표 11080.1에 적합한 것이어야 한다.

<표 11081.1 재료의 품질기준>

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">항목</th><th colspan="2">기준치</th></tr>
<tr><th>유기질계</th><th>무기질계</th></tr>
<tr><td colspan="2">도포 후의 겉모양</td><td colspan="2">변화가 없을 것</td></tr>
<tr><td colspan="2">침투깊이</td><td>2.0mm 이상</td><td>-*2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">내흡수
성능</td><td>표준상태 1)</td><td rowspan="3">물흡수계수비 0.10 이하</td><td rowspan="3">물흡수계수비 0.50 이하</td></tr>
<tr><td>내알칼리성 시험 후</td></tr>
<tr><td>저온, 고온 반복 저항성 시험 후</td></tr>
<tr><td>촉진 내후성 시험 후</td><td>물흡수계수비 0.20 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2">내투수성능</td><td colspan="2">투수비 0.10 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2">염화이온 침투정항성능</td><td colspan="2">3.0mm 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="8">용출
저하
성능</td><td>냄새와 맛</td><td colspan="2">이상 없을 것</td></tr>
<tr><td>탁도</td><td colspan="2">2도 이하</td></tr>
<tr><td>색도</td><td colspan="2">5도 이하</td></tr>
<tr><td>중금속(Pb로서)</td><td colspan="2">0.1mg/L 이하</td></tr>
<tr><td>과망간산칼륨 소비량</td><td colspan="2">10mg/L 이하</td></tr>
<tr><td>pH</td><td colspan="2">5.8~8.6</td></tr>
<tr><td>페놀</td><td colspan="2">0.005mg/L 이하</td></tr>
<tr><td>증발 잔류분</td><td colspan="2">30mg/L 이하</td></tr>
<tr><td>잔류 염소의 감량</td><td colspan="2">0.2mg/L 이하</td></tr>
</table>

(주) 1) 흡수방지재를 도포하고 열화처리를 하지 않은 시험체

2) 무기질계인 경우에는 침투비성막형으로서 방수막을 형성하지 않고 모세관 공극에 시멘트 수화물과 동일한 형태의 생성물을 형성하여 조직을 치밀화시킴으로써 외부로부터의 물 또는 염화이온(Cl-)의 침투를 억제하는 메커니즘을 가지고 있기 때문에 침투깊이의 측정이 불가능하여 침투깊이에 대한 성능을 규정하지 않음

3. 시 공

3.1 바탕의 점검

발수공사 시공 전에 시공하고자 하는 바탕의 점검은 이 시방서 11080.1.4.2(바탕의 상태)에 따른다.

3.2 바탕처리

3.2.1 발수공사 시공 전에 다음과 같은 장소는 실링재, 줄눈재, 시멘트 모르타르 등으로 충분히 표면처리하여 발수공사 효과를 극대화시킬 수 있도록 한다.

가. 곰보

나. 조인트, 이음타설부, 균열

다. 콘크리트에 관통하는 거푸집, 기타 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위

3.2.2 콘크리트 표면의 취약층, 먼지, 기타 오물 등과 같은 발수효과를 저해하는 것은 미리 제거한다.

3.2.3 발수 시공하고자 하는 표면은 충분히 건조시킨 후 시공한다.

3.3 바탕처리 후의 점검 및 검사

3.3.1 바탕처리 후 충전재의 들뜸, 흘러내림 등을 점검하여 발수 시공에 지장이 없음을 확인한다.

3.3.2 발수시공 면의 오염상태를 점검하고 청소한다.

3.3.3 발수시공 면에 손을 대어 수분이 묻어날 정도면 송풍기 등으로 표면건조 시키거나 헝겊 또는 스펀지 등으로 물을 닦아낸다.

3.4 발수제의 도포

3.4.1 발수제는 붓, 롤러, 뿜칠 등으로 시공 부위에 균일하게 도포한다. 붓으로 바를 경우에는 바름 방향이 일정하도록 겹쳐서 도포한다.

3.4.2 앞 공정에서 도포한 발수제가 충분히 침투되어 손가락 끝에 묻어나지 않는 상태가 되도록 충분히 건조된 다음에 2차 도포를 한다.

3.4.3 2차 도포가 끝난 후 충분히 발수시공이 되었는가를 확인하기 위해 물 뿌리기로 물을 뿌려 물 맺힘 상태를 확인하고, 물 맺힘 상태가 좋지 않을 경우에는 완전히 건조된 다음 다시 도포한다.

3.4.4 뿜칠기로 시공할 때도 같은 방법으로 시공한다.

3.4.5 저온시의 시공(5℃ 이하)은 피한다.

3.5 발수제 도포 후의 점검

3.5.1 시공 범위 내에서 점검을 실시하여 핀홀이나 발수재의 남김이 없음을 확인한다.

3.5.2 물 맺힘(발수) 상태를 확인하고, 도포 부위에서의 이상 유무를 확인한다.

3.6 양 생

3.6.1 밀폐공간은 충분히 환기되도록 하고, 수분이나 습기의 유입을 막는다.

3.6.2 밀폐장소에서의 결로가 예상될 때에는 환기, 통풍, 제습의 조치를 취한다.

3.6.3 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 충분히 용제가 휘발될 수 있는 조치를 취한다. 다만, 화기는 절대 엄금한다.

11085 방습공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 지면에 접하는 콘크리트, 블록벽돌 및 이와 유사한 재료로 축조된 벽체 또는 바닥판의 습기 상승을 방지하는 공사나 비 및 이슬에 노출되는 벽면의 흡수 등을 방지하기 위하여 박판 시트계, 아스팔트계, 시멘트 모르타르계 또는 신축성 시트계의 수밀 차단재를 사용하는 방습공사에 적용한다.

1.2 일반사항

1.2.1 바 탕

이 시방서 11080.1.2(일반사항)에 따른다.

1.2.2 시공관리

이 시방서 11010.3(방수공사 일반사항 시공)에 따른다.

1.3 관련 시방절

방습공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010 (방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

2. 자 재

2.1 박판시트계 방습재료

박판시트계 방습재료에는 다음과 같은 것이 있으며, 종류는 공사시방에 의한다.

2.1.1 종이 적층 방습재료

아스팔트 또는 내습성 복합물로 적층된 무거운 크라프트지로, 주위가 유리섬유 또는 내구력이 있는 파이버로 보강되어 있는 것

2.1.2 적층된 플라스틱 또는 종이 방습재료

탄화폴리에틸렌지와 크라프트지로 적층되고, 글라스 파이버로 보강된 것

2.1.3 펠트, 아스팔트 필름 방습층

아스팔트를 침투시킨 펠트의 적층판이나 파이버로 보강된 방수 아스팔트 또는 두께 0.1 mm 이상의 PVC 필름으로 보강된 방수 아스팔트

2.1.4 플라스틱 금속박 방습재료

폴리에스테르 플라스틱 두 장 사이에 적층된 알루미늄박

2.1.5 금속박과 종이로 된 방습재료

글라스 파이버로 보강되고, 유연하게 코팅된 크라프트지에 적층된 반사성 알루미늄박

2.1.6 금속박과 비닐직물로 된 방습재료

글라스 파이버로 보강된 연회색의 비닐 시트에 반사성의 알루미늄박을 적층한 것

2.1.7 금속과 크라프트지로 된 방습재료

전해질의 동 또는 납으로 코팅된 동을 아스팔트로 골판지에 부착한 것

2.1.8 보강된 플라스틱 필름 형태의 방습재료

폴리에틸렌 필름 사이에 나일론, 유리섬유 혹은 폴리프로필렌 직물을 적층한 것

2.2 아스팔트계 방습재료

이 시방서 11015(아스팔트 방수공사)에서 정하는 품질 이상의 것으로 한다.

2.3 시멘트 모르타르계 방습재료

이 시방서 11045.2.1(시멘트 액체방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준)과 11045.2.3 (시멘트 혼입 폴리머계 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준)에서 정하는 품질 이상의 것으로 한다.

2.4 신축성 시트계 방습재료

신축성 시트계 방습재료는 다음과 같은 것이 있으며, 종류는 공사시방에 의한다.

2.4.1 비닐 필름 방습지

가소성 폴리비닐 염화물의 필름

2.4.2 폴리에틸렌 방습층

두께가 0.10 mm 이상의 단열 폴리에틸렌 필름

2.4.3 교착성이 있는 플라스틱 아스팔트 방습층

교착성 고무질 아스팔트 코팅을 한 0.10 mm 두께 1겹의 탄화 폴리에틸렌 필름

2.4.4 방습층 테이프

한 면이 압력에 민감한 교착제가 있는 폴리에스테르 필름 두 장 사이에 적층된 알루미늄박

2.5 기타 재료

기타 재료는 방습재 제조자의 지정에 따른다.

2.6 품질기준

방습재료의 품질기준은 표 11085.1에 적합한 것이어야 한다.

<표 11085.1 품질 기준>

항목			A종	B종
투습성(투습저항) ㎡·s·Pa/ng {㎡·h·mmhg/g}			82x10-3 {170} 이상	144x10-3 {300} 이상
강도(철침 유지강도) N		23℃	15 이상	
		-5℃	15 이상	
내구성	가열처리 후의 세로방향 인장절단 신장잔율(%)		50 이상	
	알칼리 처리 후의 세로방향 인장절단 신장잔율(%)		80 이상	
발화성			발화하지 않을 것	

3. 시 공

3.1 일반사항

콘크리트, 블록, 벽돌 등의 벽체가 지면에 접하는 곳은 지상 100~200 mm 내외 위에 수평으로 방습층을 설치한다. 그 재료, 공법의 지정은 설계도서에 따르고, 공사시방에 정한 바가 없을 때는 방수 모르타르바름(두께 10~20 mm)으로 한다.

3.1.1 각종 방습층 공법

가. 아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등의 방습층

아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등으로 할 때는 밑바탕 면을 수평지게 평탄히 바르고 아스팔트로 교착하여 댄다. 아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등의 너비는 벽체 등의 두께보다 15 mm 내외로 좁게 하고, 직선으로 잘라 쓴다. 이음은 100 mm 이상 겹쳐 아스팔트로 교착한다.

나. 비닐지의 방습층

비닐지는 지정하는 품질과 두께가 있는 재료를 전항에 준하여 시공한다. 교착제는 동종의 비닐수지계 교착제 또는 아스팔트를 사용한다.

다. 금속판의 방습층

금속판을 쓸 때는 지정하는 재질로서 품질, 두께를 설계도서에 따르고, 이음은 거멀접기 납땜하거나 겹치고 수밀도장 또는 수밀교착법으로 한다.

라. 방수모르타르의 방습층

방수모르타르로 할 때는 바탕면을 충분히 물씻기 청소를 하고, 시멘트 액체 방수 공법에 준하여 시공한다.

마. 기타의 방습층

기타의 공법은 전항에 준한다.

3.1.2 바닥 밑 방습층

콘크리트 다짐바닥, 벽돌깔기 등의 바닥면에 방습층을 둘 때에는 잡석다짐 또는 모래다짐 위에 아스팔트 펠트나 비닐지를 깔고 그 위에 콘크리트 또는 벽돌깔기를 한다. 잡석다짐, 모래다짐의 윗면은 아스팔트 펠트, 비닐지가 우그러들거나 찢어지지 않게 수평면으로 평활하게 다져 고른다. 아스팔트 펠트, 비닐지의 이음은 100 mm 이상 겹치고 필요할 때는 접착제로 접착한다.

3.1.3 방수 모르타르 바름

중요하지 않은 벽면, 바닥면의 방습, 방수를 위해 방수재 혼합모르타르로 바를 때의 재료배합비는 시멘트 액체 방수공법에 준한다.

바탕이 지나치게 거칠 때는 1회 모르타르 밑바름을 하고, 방수모르타르를 바른다. 바탕이 지나치게 미끄러울 때는 표면을 정, 주걱, 기타 공구로 긁거나 찍어서 거칠게 하여 부착이 잘되게 한다.

방수모르타르의 바름 두께 및 회수는 정한 바가 없을 때 두께 15 mm 내외의 1회 바름으로 한다.

3.2 검사 및 준비

3.2.1 시공자는 방습층 공사가 실시되는 바탕면과 조건을 면밀히 검토하여야 한다.

3.2.2 불만족스러운 조건들이 수정되기 전에는 작업을 진행시키지 않아야 한다.

3.2.3 바탕면 구조나 개구부의 틀이 완성된 후에 방습층 공사를 하여야 한다.

3.2.4 방습층을 통해 환기구, 배수구 기타의 돌출구를 설치한다.

3.2.5 방습층이 놓이는 바탕을 깨끗이 하고 예리한 돌출물은 없앤다.

3.3 각종 방습공사 시공법

3.3.1 박판 시트계 방습공사

가. 지정된 방습재를 방습재 제조자 지정의 접착제로 바탕에 접착되도록 시공한다. 또한 완전하고 효과적으로 방습층이 바닥에 접착하여 바닥판의 리브로 복합물이 스며들지 않게 한다.

나. 벽이나 바닥, 천장, 지붕, 바닥판 그 밖의 곳에 방습층이 표시되어 있으면 지시된 방법과 재료로 설치한다. 구멍 뚫림이 없게 세심한 주의를 하여야 하며, 필요한 곳에는 접착제를 사용하고 접착제를 사용할 수 없는 곳에는 못이나 스테이플로 정착한다.

3.3.2 아스팔트계 방습공사

가. 바탕면의 준비

1) 돌출부 및 공사진행에 방해되는 이물질을 깨끗이 청소하여야 한다.

2) 경사끼움 스트립(켄트 스트립) 및 유사한 부속재를 설치한다.

3) 빈 공간을 잘 메우고 이음 부분은 충전하며 본드 브레이커를 사용하는 곳에는 특히 이어붓기 부분에 주의하여야 한다.

4) 다른 공사의 보호

액체나 유상액이 배수구나 낙수홈통을 막지 않도록 하고, 다른 공사의 표면으로 쏟아지거나 흘러내리는 것을 막기 위한 덮개를 하여야 한다.

나. 아스팔트 방습 시공

1) 아스팔트 경사끼움 스트립

수직 방습공사의 밑부분이 수평과 만나는 곳에는 밑변 50 mm, 높이 50 mm 크기의 경사끼움 스트립을 설치한다.

2) 수직 방습공사는 벽을 따라 지표면부터 기초의 윗부분까지 연장하고, 기초 윗부분에는 최소한 150 mm 정도 기초의 외면까지 돌려 덮는다. 벽이 서로 만나는 부분이나 기초에서는 300 mm 정도 방습면을 연장하여야 하지만 공사가 완공되었을 때 외부로 나타나는 부분까지 연장해서는 안 된다.

3) 외벽 표면의 가열 아스팔트 방습

① 보통 지표면 아래 구조벽에 사용된다.

② 바탕면에 거품이 생길 경우에는 가열 아스팔트를 사용하지 않는다.

③ 균일한 두께의 아스팔트를 형성하기 위한 가열 아스팔트의 코팅량은 방습재 제조자의 지정에 따른다.

4) 외부 및 내부 표면의 냉각 아스팔트 방습

① 균질한 건식 필름을 만들기 위한 냉각 아스팔트의 사용량은 방습재 제조자의 지정에 따른다.

② 외부 표면에는 피치나 아스팔트 방습제 중의 어느 하나를 사용토록 한다. 실내 표면에는 아스팔트만을 사용토록 한다.

③ 방습도포는 첫 번째 도포층을 24시간 동안 양생한 후에 반복하여야 한다. 두 번째 도포는 첫 번째 도포가 부드럽고 수밀하면서도 광택성이 있는 도포층이 되지 않았을 경우에는 다시 두 번 도포를 하여야 하며, 그 두께는 두 배로 해야 한다.

5) 외부 및 내부 표면의 유제 아스팔트 방습

액체 아스팔트 유상액의 방습재료로 균일한 건성 필름으로 하기 위한 공사는 공사시방에 의한다.

3.3.3 시멘트 모르타르계 방습공사

벽면, 바닥면의 방습을 위하여 시멘트 모르타르로 바를 때의 공사는 이 시방서 11045.2 (자재)에 준한다.

3.3.4 신축성 시트계 방습공사

비닐필름 방습층은 접착제로 사용하여 완전하게 금속 바닥판에 밀착되도록 시공한다. 또한 완전하고 효과적으로 방습층이 바닥판에 리브로 복합물이 스며들지 않게 한다. 필요한 곳에는 접착제를 사용하고 접착제를 사용할 수 없는 곳에는 못이나 스테이플로 정착한다.

3.4 방습층의 보호

바닥판이나 하부 바닥에 설치된 방습층 상부가 보행 등의 통로가 되어서는 안 되며, 방습층에 구멍이 생기거나 기타의 하자가 생기지 않도록 한다. 또한 방습층 설치자는 방습층에 구멍이 생기거나 기타의 하자가 생기지 않게 하며, 필요시에는 보호책을 마련한다.

11090 수팽창 지수재 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 콘크리트 구조물 공사에 있어서 시공이음부(construction joint)에 설치하는 수팽창 지수재의 재료 및 시공에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 11010.1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

수팽창 지수재 공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS M 6793 수팽창 고무 지수재

2. 자 재

2.1 수팽창 지수재

2.1.1 수팽창 지수재는 침투수에 대하여 콘크리트 시공이음부(construction joint)의 거동에 대응하는 탄력성과 수압에 저항하는 수밀성, 팽창성, 장기적 내구성을 확보할 수 있는 재질이어야 한다.

2.1.2 수팽창 지수재는 재질이 치밀하고 균질하게 제조된 것이어야 하며, 다른 불순물이 없어야 한다.

2.1.3 수팽창 지수재의 크기, 모양은 해당 구조물의 조건에 맞도록 설계·제조되어야 한다.

2.1.4 수팽창 지수재의 성능은 해당 구조물의 조건에 맞는 성능을 가져야 하며, KS M 6793에서 규정하는 품질과 동등 이상의 성능을 갖는 제품이어야 한다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 수팽창 지수재의 품질은 KS M 6793의 품질기준에 적합한 것을 사용한다.

2.2.2 수팽창 지수재는 침수시험 시 갈라짐, 용해, 중량감소 등이 없어야 한다.

2.2.3 수팽창 지수재 사용(설치) 전에 표면에 기름, 구리스, 건조한 모르타르 등의 이물질이 묻지 않도록 해야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 수팽창 지수재 사용 전 공급원 및 작업절차서(설계도서 및 검측 체크리스트 등)를 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

3.1.2 수팽창 지수재는 콘크리트 양생 후 시공하게 되므로 시공면은 청결하고 건조된 상태로 유지되어야 하며, 부착되는 콘크리트면은 요철이 없어야 한다.

3.1.3 수팽창 지수재는 제자리에 정확히 설치하고 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 단단히 고정하여야 한다.

3.1.4 수팽창 지수재 연결접합(이음매)은 부적합 부착이 없도록 하고 교차시 50 mm 이상 교차시켜 틈이 없도록 하여야 하며 지수재 성능이 연속성을 유지해야 한다.

3.1.5 수팽창 지수재에 손상 또는 결함이 있거나 잘못 설치된 것은 감독관의 지침에 따라야 한다.

3.1.6 수팽창 지수재에 대한 검측결과를 기록·관리하여야 한다.

3.2 양생 및 보양

3.2.1 수팽창 지수재는 공기가 자유롭게 유통할 수 있도록 보관하여야 하며, 비에 젖거나 물과 접촉해서는 안 된다.

3.2.2 수팽창 지수재는 저장 중 48시간 이상 직사광선을 받지 않아야 한다.

3.2.3 수팽창 지수재에 못을 치거나 구멍을 뚫어서는 안 된다.

3.2.4 수팽창 지수재는 콘크리트 면과 들뜸 현상이 없어야 한다.

3.2.5 수팽창 지수재 설치 후 우천과 콘크리트 살수 양생시 물에 노출되어 사전 부풀음이 발생하지 않도록 보호조치를 하여야 한다.

3.2.6 물과 접촉되어 사전 부풀음이 발생된 수팽창 지수재는 반드시 제거하고 재시공하여야 한다.

11095 지수판 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 구조물공사에 있어서 신축 또는 시공이음부에 설치하는 지수판의 재료 및 시공에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 11010.1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

지수판공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS M 3805 폴리염화비닐 지수판

2. 자 재

2.1 지수판

2.1.1 지수판은 침투수에 대하여 콘크리트의 신축이음 또는 시공이음부의 거동에 대응하는 탄력성과 수압에 저항하는 수밀성, 장기적 내구성을 확보할 수 있는 재질이어야 한다.

2.1.2 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 제조된 것이어야 하며, 다른 불순물이 없어야 한다.

2.1.3 지수판의 크기, 모양은 KS M 3805에서 규정하는 것에 준하며, 해당 구조물의 조건에 맞도록 설계·제조되어야 한다.

2.1.4 지수판의 성능은 해당 구조물의 조건에 맞는 성능을 가져야 하며, KS M 3805에서 규정하는 품질과 동등 이상의 성능을 확보한 제품이어야 한다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 지수판의 품질은 KS M 3805의 품질기준에 적합한 것을 사용한다.

2.2.2 지수판은 사용(설치) 전에 표면에 기름, 구리스, 건조한 모르타르 등의 이물질이 묻지 않도록 해야 한다.

3. 시 공

3.1 신축이음(expansion joint)

3.1.1 콘크리트 신축이음 지수판은 중앙 밸브형 주름판(CC형), 중앙밸브형 평판(CF형), 언컷트형 주름판(UC형), 특수형(S형)을 사용해야 한다.

3.1.2 지수판의 중앙밸브(원통)부와 신축이음재(joint filler)가 반드시 일치되도록 설치하여 온도변화에 따른 콘크리트 팽창수축 대응기능을 확보하여야 한다.

3.1.3 콘크리트 타설시 지수판이 접히거나 움직이지 않도록 단단히 고정하여야 한다.

3.2 시공이음(construction joint)

3.2.1 콘크리트 시공이음 지수판(수평 및 수직)은 평면형 주름판(FC형)과 평면형 평판(FF형) 및 특수형(S형)을 사용하여야 한다.

3.2.2 콘크리트 시공이음부에는 중앙 밸브형 주름판(CC형)과 중앙 밸브형 평판(CF형)을 사용하지 말아야 한다.(콘크리트 팽창수축 대응기능 불필요 및 시공성 불량)

3.2.3 콘크리트 타설시 좌우, 상하 균등하게 묻히도록 설치하여야 한다.

3.3 공통사항

3.3.1 지수판 사용 전 공급원 및 작업절차서(신축/시공이음 구분한 단계별 설계도서 및 검측체크리스트 등)를 담당원에게 제출하여 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

3.3.2 지수판이 편심시공되지 않도록 정확한 위치에 좌우, 상하 균등하게 설치 및 움직이지 않게 고정한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

3.3.3 지수판은 설계도서에 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 한다.

3.3.4 신축이음용 지수판과 시공이음용 지수판을 반드시 구분하여 사용하여야 한다.

3.3.5 신축이음 지수판의 중앙밸브(원통)부가 콘크리트 속에 묻혔을 경우(콘크리트 팽창수축 대응기능 상실) 콘크리트 단부를 까내어 중앙부가 노출되도록 하고, 콘크리트 이어치기를 한다.

3.3.6 지수판은 가능한 한 가장 긴 길이로 설치하고, 이음부는 최소화하며 콘크리트 타설시 지수판이 접히지 않도록 고정해야 한다.

3.3.7 지수판의 연결접합(이음매)은 PVC용접봉과 PVC용접기를 사용하여 완벽하게 연결한 후 지수판의 연속성을 유지해야 하고, 부적합이음(단순겹침, 소켓연결, 철물고정 등)으로 물이 침입되면 안 된다.

3.3.8 외부 벽체, 바닥슬래브, 지붕슬래브 및 명시된 위치에 있는 모든 신축, 시공이음부에는 반드시 지수판을 설치하고 시공관리를 철저히 하며 검측결과를 기록해야 한다.

3.4 보호 및 마감

3.4.1 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있도록 저장하여야 한다.

3.4.2 지수판은 저장 중 48시간 이상 직사광선을 받지 않아야 한다.

3.4.3 지수판 본체에 구멍을 뚫거나 못을 치지 말아야(누수원인) 한다.

11100 누수보수 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물 및 콘크리트 구조물에 있어서 방수시공 이후 방수층의 성능 저하, 구조체의 균열 거동에 의한 방수층 손상 등
으로 나타나는 누수에 대하여 누수 균열의 환경 조건에 적합한 보수재료 및 공법을 활용하여 효과적인 보수 결과를 얻기 위한 사
항에 대하여 규정한다.

1.2 일반사항

1.2.1 누수보수재의 종류와 적용

건축물 및 콘크리트 구조물의 누수균열 보수에 사용되는 누수보수재의 종류와 적용은 표 11100.1에 따른다. 이 외의 누수보수재는
각기 공사시방서에 의한다.

<표 11100.1 누수보수재의 종류와 누수균열 적용 구분>

구분		일반 구조물		특수 구조물 2)	
콘크리트 바탕조건(누수균열)		습윤조건	수중조건	습윤바탕	수중조건
시멘트계 주입재	경사압력주입	△	-	△	-
	수직압력주입	○	-	△	-
	구조체 배면주입	○	○	△	△
수계에폭시수지 주입재	경사압력주입	△	-	-	-
	수직압력주입	○	-	-	-
우레타수지계 발포형 주입재	경사압력주입	○	-	-	-
	수직압력주입	△	-	-	-
	구조체 배면주입	△	-	△	-
수계아크릴 겔 주입재	경사압력주입	△	-	-	-
	수직압력주입	△	-	-	-
	구조체 배면주입	△	△	△	-
	방수층 재형성	○	△	△	△
합성고무계 폴리머 겔 주입재	경사압력주입	△	-	△	-
	수직압력주입	△	-	△	-
	구조체 배면주입	△	△	△	△
	방수층 재형성	○	△	○	△

(주) 1) 범례 - ○ : 적용, △ : 적용 가능하나 구조물 환경과의 적합성 검토 필요, - : 표준 외

2) 특수 구조물이라 함은 상시적인 거동이 반복적으로 발생되는 구조물(철도 및 교량, 진동형 기계시설이 설치된 건축물 등)을 말함.

1.2.2 누수균열의 환경조건

가. 누수균열은 건조균열과 달리 구조물이 처하는 화학적·물리적 환경 조건과 함께 다양한 주변 환경의 영향을 받는다.

나. 누수균열에 영향을 주는 환경 조건은 대기 중 혹은 물 속의 온도, 습도, 수압, 유속, 수질(성분), 차량 진동 및 구조체 거동 등이 있다.

다. 이러한 환경은 누수 균열 자체뿐만 아니라 누수 보수 재료에도 영향을 미치므로 보수 성능에 큰 영향을 준다.

라. 누수균열이 상시 상기의 환경 영향을 받기 때문에 누수균열 보수를 위해서는 사용 보수 재료 및 공법이 환경 영향에 잘 대응하거나 견디는지를 사전에 평가·확인하고, 선정하여야 한다.

1.3 관련 시방절

누수보수공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 4042 콘크리트 구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르

KS F 4043 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지 모르타르

KS F 4923 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지

KS F 4935 점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재

2. 자 재

2.1 요구성능

2.1.1 누수 보수 재료에 요구되는 성능은 크게 누수 균열에 작용하는 화학적 영향, 물리적 영향, 수질에 미치는 영향에 대한 요구성능으로 구분된다.

2.1.2 화학적 영향에 대한 요구 성능은 온도의존 성능과 내화학 성능으로 구분된다.

2.1.3 온도의존 성능이란 누수균열 보수용 재료가 주변의 온도변화(저온 및 고온 영역범위)에 장기적으로 재료적 안전성을 확보하는 성능을 말한다.

2.1.4 내화학 성능이라 누수균열 보수용 재료는 주변의 화학물질(산, 알칼리, 염분 등의 침식 물질)에 의해 영향을 받았을 때 장기적으로 침식되지 않고 안전성을 유지하는 성능을 말한다.

2.1.5 물리적 영향에 대한 요구 성능은 투수저항 성능(불투수 성능), 습윤면 부착 성능, 수중 유실 저항 성능, 균열 거동 대응 성능 등으로 구분된다.

2.1.6 투수저항 성능(불투수 성능)이란 누수균열 보수용 재료가 주변의 수압 및 수량 변화에 의해 투수·흡습되지 않고 장기적으로 안전성을 확보하는 성능을 말한다.

2.1.7 습윤면 부착 성능이란 누수균열 보수용 재료가 젖어 있는 균열 바탕체 표면에서 주입 시공 이후에도 장기적으로 안전한 부착성(습윤면 접착 또는 점착)을 유지하는 성능을 말한다.

2.1.8 수중 유실 저항 성능이란 누수 균열 보수용 재료가 지하수 혹은 침입수의 수압이나 유속에 의해 유실되지 않고 장기적으로 안전성을 확보하는 성능을 말한다.

2.1.9 균열 거동 대응 성능이란 누수균열 보수용 재료가 균열의 거동 시 파괴되거나 찢어지지 않고, 장기적으로 유연하게 대응하는 성능을 말한다.

2.1.10 수질안전 성능이란 균열보수용 재료가 지하수 등에 용해되거나, 유실되어 수질의 안전성에 영향을 미치지 않는 성능을 말한다.

2.2 적용 재료 선정의 주의사항

2.2.1 누수균열 보수재료는 표 11100.1과 같이 시멘트계 주입재, 수계 에폭시수지 주입재, 우레탄수지계 발포형 주입재, 수계 아크릴 겔 주입재, 합성고무계 폴리머 겔 주입재로 구분한다.

2.2.2 시멘트계 주입재는 대체로 경질형 재료로 경화 시의 건조 수축, 유연성 부족, 수중 불경화로 구조물의 거동 및 진동 영향 시 균열 주입재가 파손되므로 사용을 피하거나 주의하여야 한다. 따라서 무수축, 탄성형 시멘트계 주입재를 사용하여야 한다.

2.2.3 일반 건조경화형 에폭시 수지는 균열 내부 혹은 주변 표면에 습기가 있을 경우 경화 불량으로 부착되지 않거나, 열팽창계수가 콘크리트에 비하여 커서 균열 거동시 유연성이 부족하여 접착면 파괴가 일어난다. 따라서 습윤면에서는 수계(습윤 경화형) 에폭시 수지의 사용으로 콘크리트 공극 내에 잔여 습기가 있더라도 계면 부착되도록 하여야 한다. 단, 균열 내 수분이 많거나, 거동이 심한 개소에서는 사용을 피하거나 주의하여야 한다.

2.2.4 우레탄수지계 발포형 주입재는 물과 반응하여 스펀지형으로 발포체를 형성하여 물의 흐름을 제어하고, 유연성이 있어서 균열폭의 거동에 대응이 가능하지만 발포체 내에는 많은 셀(기포)이 형성되어 균열의 지속 거동에 따라 발포체가 압축·이완을 반복하여 주변의 물을 흡수·발산하므로 보수 효과는 지속적이지 못하다. 따라서 수압이 지속적으로 작용하는 곳에서는 사용을 피하거나 주의하여야 한다.

2.2.5 수계 아크릴 겔 주입재는 물과 반응하여 지수 효과를 확보하나 경화 이후 연질의 재료 특성으로 균열 거동 시 재료 파괴가 발생할 수 있으므로 거동이 큰 조인트 등에는 사용을 피하거나 주의하여야 한다. 또한 습윤상태에서 균열 바탕체 표면과 완전 밀착 성능이 약하여 차량 및 교량 등의 진동 균열, 수중 조인트 등에서도 사용을 주의하여야 한다.

2.2.6 합성고무계 폴리머 겔 주입재는 합성고무의 유연성 및 습윤면에 부착되는 특성을 보유하고, 점도 변화가 크지 않아 일정 균열의 거동에 대응할 수 있다, 단, 합성고무계 폴리머 겔의 흐름성(시공성)과 수압에 대한 대응성을 고려하여 점도 2,000,000 cPs 이상을 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시공계획

누수균열을 보수하고자 때에는 다음 사항을 사전에 검토·확인한다.

3.1.1 누수균열의 폭과 깊이를 정확히 파악한다.

3.1.2 누수량(수압, 수량)을 확인한다.

3.1.3 기존 방수층의 존재 유·무를 확인한다(구조체 배면 상태 확인).

3.1.4 보수 및 보강에 소요되는 시간의 적정성 확보 유·무를 확인한다.

3.1.5 누수 보수 재료의 적합성 여부를 확인한다.

가. 수분 환경에서의 구조체 표면 접착성 확보

나. 구조체 균열 거동에 따른 보수재의 유연 대응성 확보

다. 물(수압)에 의한 보수재의 유실성, 용해 유·무

라. 재보수 및 유지관리의 용이성

3.1.6 생애주기비용(LCC) 개념의 유지관리 비용의 적용

3.2 시공 시의 고려사항

3.2.1 누수 보수재료는 수중 혹은 습윤 상태에 적용되기 때문에 콘크리트 바탕면과의 부착력이 충분히 고려되어야 한다.

3.2.2 누수 보수재료는 수중 혹은 습윤 상태에 적용되기 때문에 물과 친수성이 있어야 한다.

3.2.3 시공 시에는 콘크리트 바탕면과 접착력을 저하시키는 요인을 해결한 후 시공하여야 한다.

3.3 시공방법

균열 주입 공법은 경사압력 주입(intercept injection), 수직압력(중력) 주입(negative injection), 구조체 배면 주입(positive injection), 방수층 재형성 주입(waterproofing layer reforming injection) 공법으로 구분한다.

3.3.1 경사압력 주입

가. 경사압력 주입은 구조체 내부의 관통 균열 중앙부에 보수재를 직접 주입하여 균열 좌우측으로 보수재를 충전하여 누수를 차단한다. 보수재를 주입하는 방법(압력, 재료, 양생, 성능 평가 등)은 제조자의 시방에 따른다.

나. 경사압력 주입은 보수재가 관통균열 틈새에 완벽히 충전되지 않는 경우가 있고, 균열 거동력의 영향으로 보수재가 손상되어 재누수가 발생하는 사례가 있으므로 시공 후 유지관리에 유의하여야 한다.

3.3.2 수직압력(중력)주입

가. 수직중력주입은 보수재가 중력에 의하여 균열 틈새로 스며들게 하고, 수직압력은 일정압력을 가하여 보수재가 콘크리트 균열을 충전함으로써 누수를 차단한다.

나. 수직중력주입은 보수재가 균열 틈새에 완전히 흘러들어 가지 않는 경우가 있고, 수직압력주입은 콘크리트 균열을 확대시키는 문제가 발생할 수 있다. 이 두 가지 공법의 경우도 균열 거동력의 영향에 의해 보수재가 손상되어 재누수가 발생하는 사례가 있으므로 시공 후 유지관리에 유의하여야 한다.

3.3.3 구조체 배면주입

가. 배면주입은 콘크리트를 관통시켜 구조체 뒤쪽(배면)의 흙에 보수재를 주입하여 물의 진입을 차단하는 공법이다. 이때 배변의 흙의 상태, 공간 상태에 따라 주입방법, 재료 사용량을 조정하여야 한다.

나. 배면 주입공법은 주입재가 완전히 경화되기 전에 유실되어 재료 손실이 많고, 수직 균열은 바닥부터 상부로 주입재가 충전되지 못하여 누수차단 효과를 얻지 못하는 경우가 있으므로 시공 시 이를 유의하여야 한다.

3.3.4 방수층 재형성 공법

가. 방수층 재형성 주입 공법은 콘크리트를 관통시켜 구조체와 기존의 방수층 사이에 보수재를 주입하여 방수층의 성능을 회복시켜 누수를 차단한다.

나. 이 방법은 방수층과 바탕체의 틈새, 보호층과 방수층의 틈새까지 구멍을 뚫어 보수재를 주입하고, 방수층과 바탕체의 틈새를 채운 주입재는 역류 확인 구멍을 통하여 분출되므로 방수층의 재형성을 확인한다.

다. 배면에 방수층이 없는 경우에는 우레탄계 주입재, 시멘트계 주입재 등을 사전에 주입하여 가벽(차수층)을 구성한 후, 가벽과 구조체 틈새에 보수재를 주입한다.

3.5 양생 및 보양

오염 및 손상될 위험이 있는 경우에는 시공자의 지시에 따라 양생 및 보양한다.

11105 지하 수조 내부 방수·방식 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 지하 콘크리트 수조 구조물 내부의 방수·방식을 목적으로 콘크리트 수조 내부에 시공하는 방수·방식재에 대하여 규정한다.

1.2 일반사항

지하 수조 내부에 사용되는 방수·방식재의 종류와 적용은 표 11105.1에 따른다. 이 외의 방수·방식재는 각기 공사시방서에 의한다.

<표 1105.1 방수·방식재의 종류와 적용 구분 1)>

구분		밀폐형 구조물 3)		개방형 구조물 4)	
콘크리트 바탕조건		건조환경 5)	습윤환경 6)	건조환경	습윤환경
도막계	용제계	-	-	○	-
	무용제계	○	-	○	-
	수계	○	○	○	○
부착계	자기타일계 패널	○	-	○	-
	강화유리계 패널	○	-	○	-
	스테인리스계 패널	○	-	○	-
	고분자수지계 패널	○	-	○	-
라이닝계	합성고분자계 시트	○	○	○	○
	스테인리스계 시트	○	○	○	○

(주) 1) 본 표에 구분된 재료는 염소를 이용한 수처리 시설의 경우를 대상으로 함. 오존을 이용한 수처리 시설은 대상 외로 함.
2) 범례 - ○ : 적용, - : 표준 외
3) 자연환기가 어려운 ㅁ형, ㅇ형의 콘크리트 구조물을 말한다.
4) 자연환기가 잘 이루어지는 U형의 콘크리트 구조물을 말한다.
5) 콘크리트 표면이 건조한 상온 조건에서 습도 85% 이하의 환경을 말한다.
6) 콘크리트 표면에 수분(물기·습기)이 젖어 있거나 습도 85% 이상의 환경을 말한다.
다만, 습도 90% 이상에서는 방수·방식재의 경화 불량 등의 문제가 발생할 수 있으므로 시공을 중지한다.

1.3 관련 시방절

지하 수조 내부 방수·방식 공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 11010(방수공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4921 콘크리트용 에폭시 수지계 방수·방식재
KS F 4929 세라믹 메탈 함유 수지계 방수·방식재
KS F 9001 콘크리트용 에폭시 수지계 방수·방식도료 도포방법 시공표준
서울시상수도사업본부 방수·방식 내부지침안

2. 자 재

2.1 요구성능

2.1.1 방수·방식재에 요구되는 성능은 화학적 성능과 물리적 성능, 수질안전 성능으로 구분한다.

2.1.2 화학적 성능이란 수처리 과정에서 사용되는 오존, 염산, 수산화나트륨, 차아염소산으로부터 방수·방식재가 침식(표면열화, 부착성 저하, 수밀성 저하 등)되지 않고 장기적인 안정성을 유지하는 성능을 말한다.

2.1.3 물리적 성능이란 방수·방식재에 발생되는 외압적인 충격으로부터 안전성, 콘크리트 바탕 균열의 움직임(거동 및 반복 피로 등)부터 안전한가에 대한 성능을 말한다.

2.1.4 수질안전 성능이란 방수·방식재가 상기 환경조건에서 수질 안정성, 즉 먹는 물로서의 위생 안전, 재활용에 있어서의 사용 안전에 대한 성능을 말한다.

2.2 품질기준

방수·방식재의 품질은 표 11105.2와 표 11105.3에 적합한 것이어야 한다.

<표 11105.2 방수·방식재의 품질 기준>

항목		도막계	부착계		라이닝계
			패널(접착재)	줄눈제	
수질 안전성	위생안전기준 1)	44개 항목 이상 없을 것	44개 항목 이상 없을 것		44개 항목 이상 없을 것
	위생안전기준 2)	155개 항목 이상 없을 것	155개 항목 이상 없을 것		155개 항목 이상 없을 것
내투수성		이상없음	이상없음	이상없음	이상없음
내충격성		이상없음	이상없음	이상없음	이상없음
균열대응 성능		이상없음	-	-	-
내피로 성능		이상없음	-	이상없음	이상없음

㈜ 1) 수도법 시행규칙 제10조의 위생안전기준
2) 서울특별시 수질검사 항목

<표 11105.3 방수·방식재의 품질 기준>

항목		도막계, 부착계 공통 부착강도(N/㎟)					라이닝계 접합부 인장강도(N/㎟)				
등급기준		5등급	4등급	3등급	2등급	1등급	5등급	4등급	3등급	2등급	1등급
무처리	건조상태	1.5미만	1.5이상	1.75이상	2.3이상	2.82이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상
내화학 처리	수중침지	1.2미만	1.2미만	1.39이상	2.0이상	2.62이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상
	염산침지	1.2미만	1.2미만	1.39이상	1.7이상	2.01이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상
	차아염소산 침지	1.2미만	1.2미만	1.39이상	1.9이상	2.41이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상
	수산화나트륨 침지	1.2미만	1.2미만	1.39이상	1.9이상	2.42이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상
내후성	습윤·건조 반복	1.2미만	1.2미만	1.48이상	1.9이상	2.31이상	1.5미만	1.5미만	2.96미만	12.2이상	18.84이상

3. 시 공

3.1 바탕 콘크리트의 조건

3.1.1 콘크리트 구체

가. 콘크리트는 방수·방식재 시공 후 최소 부착강도 1.2 N/mm²(도막계 기준) 이상이 얻어질 수 있는 강도를 가져야 하고, 내구성 및 수밀성이 있어야 한다.

나. 장기간의 노출로 인하여 콘크리트 표층부가 동결융해, 중성화, 화학적·열적 침해 등을 입은 상태에서는 콘크리트 표층부의 강도가 1.2 N/mm²(도막계 기준) 이상을 확보하고 있는지 확인하여야 하며, 그 강도를 확보하지 못한 상태에서는 반드시 콘크리트 표층부를 보수·보강 조치하여야 한다.

다. 콘크리트 구체에 발생한 균열을 반드시 보강 조치하여야 한다.

3.1.2 콘크리트 표면

가. 콘크리트의 표면은 방수·방식 시공 전에 도료의 도포에 지장을 주는 요인은 제거되고, 건전한 상태로 되어 있어야 한다.

나. 이를 위하여 방수·방식재의 접착성에 나쁜 영향을 미치는 거푸집 박리제, 도포 방수재, 양생제 등의 사용 유무를 사전에 검토한다.

다. 거푸집 박리제, 도포 방수재, 양생제 등을 사용한 콘크리트 표면이나 레이턴스 발생이 관찰된 표면은 그라인딩, 고압수 세척, 샌딩 블라스트 등의 방법으로 청소하여 이를 제거한다.

3.1.3 콘크리트 건조

가. 도포 전의 콘크리트는 건조된 상태이어야 한다.

나. 콘크리트 건조 상태의 확인 방법으로는 모르타르 수분계로 표면 함수율이 8~10% 이하이거나 투명한 비닐시트(1.0 m×1.0 m)로 콘크리트면을 덮고 주변을 실링하여 16시간이 경과한 후 수분의 결로가 없어야 한다.

다. 콘크리트의 상태 및 주변 환경(온습도 조건)에 따라 이와 같은 조치가 어려운 경우는 방수·방식재 및 공사의 특성을 고려하여 대책을 마련하여야 한다.

3.2 바탕 처리방법

3.2.1 청 소

가. 방수·방식층의 부착에 지장을 주는 콘크리트 표면의 레이턴스, 취약층, 돌기물, 거푸집 박리제, 그 밖의 이물질 등은 그라인딩, 고압수 세척, 샌딩 블라스트 클리닝 등의 처리로 제거하여 기포, 균열, 골재 분리, 누수 부위 등이 균일하게 노출된 견고한 콘크리트면으로 마감해야 한다.

나. 또한 콘크리트 표면에 부착된 분진 등은 에어블로 제거기 등의 방법으로 제거하고, 청소해야 한다.

3.2.2 보수·보강

가. 거푸집의 단차(요철부)는 그라인더 등의 전동 공구를 사용하여 평활하게 하고, 곰보, 골재분리 부분은 건전한 콘크리트 부분에 달할 때까지 까낸 후 그 크기에 맞도록 바탕 조정재, 무수축 그라우트 등을 밀실하게 충전하고, 표면을 평활하게 한다.

나. 균열은 주입 처리 또는 U(또는 V)컷하여 바탕 조정재나 방수·방식 도료의 도포에 지장을 주지 않는 실링재를 충전한다.

다. 콜드 조인트는 U(또는 V)컷하여 시멘트 혼입 에폭시 수지계 모르타르 등을 충전한다.

라. 레이턴스층, 거푸집 박리제, 기름, 때, 먼지 등 콘크리트 표면의 이물질과 못, 나무 조각 등의 혼입물은 칩핑 공구, 샌딩 블라스터, 용제 및 고압수 세척 등의 방법으로 제거한다.

마. 이어치기부는 U(또는 V) 컷하여 시멘트 혼입 에폭시 수지계 모르타르 등을 충전한다.

바. 누수 부위는 급결 방수제 및 시멘트 등의 지수제를 사용하여 지수한 후 바탕 조정재 및 방수·방식 도료를 도포한다. 지속적 누수의 염려가 있는 부위에서는 누수 원인을 파악한 후 누수 방지 주입재를 사용하여 보수한 후 방식 공사를 한다.

사. 폼타이, 세퍼레이터 끝부는 시멘트 혼입 에폭시 수지 모르타르 등을 사용하여 내부까지 밀실하게 충전하여 평탄하게 되도록 처리한다.

아. 매설관 및 트랩은 콘크리트와 접하는 주변을 U(또는 V)컷하고 바탕 조정재 및 방수·방식 도료를 도포함에 지장을 주지 않는 실링재로 충전한다.

자. 신축 줄눈은 줄눈 내부의 레이턴스를 제거한 후 백업재를 충전하고, 프라이머를 도포한 후 실링재로 처리한다.

3.3 시공방법

지하 콘크리트 수처리 구조물의 내부 방수·방식재는 표 11105.1 도막계, 부착계, 라이닝계로 구분한다.

3.1.1 도막계

가. 도막계는 에폭시 수지계, 아크릴 수지계, 폴리우레아 수지계, 세라믹 도료계 등 액상형 도막 방수·방식재를 로울러 또는 뿜칠기기를 통해 콘크리트 바탕에 막을 형성하는 공법이다.

나. 도막계는 시공자의 숙련도에 따라 도막두께 불량, 미경화 현상, 핀홀 등의 문제가 발생될 수 있으며, 특히 콘크리트 바탕상태에 따라 방수·방식층의 부착강도에 큰 흑ìu영향을 미치므로 이를 유의하여 시공이 이루어지도록 한다.

다. 도막계 방식재의 시공은 KS F 9001에 따른다.

3.1.2 부착계

가. 부착계는 자기질 타일계, 강화유리계, 스테인리스계, 고분자수지계로 구분되며, 패널 형태의

방수·방식재를 접착제와 줄눈제를 이용하여 콘크리트 바탕에 접착시키는 형태의 공법이다.

나. 일반적으로 부착계는 패널형태로 구성되어 있기 때문에 콘크리트 바탕표면의 평활도에 따라 접착면적이 달라지는 문제(접착력 저하)가 있다. 이에 방수·방식층을 형성함에 있어 사전작업으로써 표면 복구재를 이용한 단면 복구작업으로 고른 접착면적을 확보하도록 한다.

다. 또한 부착계는 줄눈제를 이용하여 패널의 조인트를 마무리하기 때문에 수밀한 구조를 형성하기 위해서는 밀실한 줄눈 시공이 이루어질 수 있도록 유의한다.

3.1.3 라이닝계

가. 라이닝계는 크게 합성고분자계 시트, 스테인리스계 시트로 구분되며, 방수·방식층을 형성함에 있어 건식방법으로 콘크리트 바탕에 고정시키는 공법이다.

나. 라이닝계는 콘크리트 바탕면 상태와는 무관하게 방수·방식층을 별도로 설치할 수 있는 특성이 있다.

다. 일반적으로 합성고분자계 시트는 조인트 처리과정에서 자동 열풍융착기를 사용한다. 다만, 자동 열풍융착기를 사용하기 어려운 코너 부위, 파이프관 등의 주변처리는 별도의 수작업에 의한 열풍융착이 이루어지기 때문에 수밀성 확보에 어려움이 따른다. 따라서 수작업에 의한 열풍융착시에는 이를 유의하여 시공하여야 한다.

라. 스테인리스 스틸 시트의 경우 상호 조인트부를 용접처리하여 수밀성을 확보하기 때문에 용접 부위에서의 부식이 우려되는 만큼, 시공 시 이를 유의하여야 하며, 시공 후의 유지관리 방안을 수립한다.

3.4 양생 및 보양

이 시방서 11010.3.7에 따른다.

12000 지붕공사

12010 지붕공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 지붕공사의 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

나. 각 시방서 절에서 명기한 사항이 없는 경우에는 이 시방서에서 명기한 사항을 적용하며 각 시방서 절에서 명기한 사항이 있는 경우에는 그에 따른다.

다. 지붕의 구성은 설계도면에 명시된 바에 따른다.

1.2 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같으며 이 시방서에서 인용된 표준은 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 2525 도로용 부순 골재
KS F 3101 보통합판
KS F 3104 파티클 보드
KS F 3113 구조용 합판
KS F 3200 섬유판
KS F 4720 목모 보드
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트
KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트
KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재
KS M 3809 경질우레탄 폼 보온재

1.3 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의한다.

기와가락 잇기(batten seam)
: 너비 방향으로 일정한 간격마다 각재를 바닥에 고정한 후 규격에 맞춘 금속판으로 마감하여 각재 부위가 돌출되어 있는 방법

금속패널 지붕
: 공장에서 미리 패널 타입으로 성형하여 현장에서 설치하는 지붕 금속패널로 종류는 금속절판 지붕, 돌출 잇기 지붕, 기와가락 잇기 지붕 등이 있음

금속제 절판 지붕(structural metal roofing)
: 금속판을 V자, U자 또는 이에 가까운 모양으로 접어 제작한 지붕판을 사용하여 설치하는 지붕

골(계곡)(valley) : 경사 지붕에서 지붕 면이 교차되는 낮은 부분

굽도리 철판(base flashing)
: 지붕면과 수직을 형성하는 면의 하단부에 비흘림 및 빗물막이를 위하여 설치하는 강판

계단식 이음(horizontal seam)

: 물 흐름 방향으로 일정한 간격마다 각재 또는 기타 고정재로 고정하여 계단식 모양으로 지붕을 만드는 이음 방법
너비 방향(가로 방향) : 지붕에서 물이 흘러내리는 방향과 직각인 방향
데크(deck) : 일반적으로 바닥판을 의미하지만 지붕공사에서는 Roof Deck를 말한다.
돌출 잇기(standing seam) : 금속판 이음 부위가 바탕에 수직으로 돌출되게 설치하는 이음 방법
레이크(rakes)
: 지붕 경사에 수평으로 설치하는 부재 및 박공지붕에서 벽과 박공지붕 사이에 마감하는 부재
바탕보드 : 지붕 마감 재료를 설치하기 위한 합판 등의 바탕 재료
바탕 방수 재료(underlayment materials)
: 금속판 지붕공사 등에 수밀성을 제공하거나 수밀성을 보강하기 위한 재료
박공벽(측면 부분)(gable) : 박공지붕에서 지붕 경사면과 벽과 만나는 삼각형의 부분
방습지(vapor barriers)
: 실내 상대습도가 높은 공간(상대습도 45% 이상)의 지붕 등에 결로방지를 위해 사용하는 재료
서까래(rafter)
: 처마도리와 중도리 및 마룻대 위에 지붕 경사의 방향으로 걸쳐대고 산자나 지붕널을 받는 경사 부재
아이스 댐(ice dam)
: 1월 평균 기온이 -1℃ 이하인 지역의 지붕 등의 지붕재 하부에 방수 및 방로를 위해 설치하는 재료
중도리(purlin) : 처마도리와 평행으로 배치하여 서까래 또는 지붕널 등을 받는 가로재
지붕의 경사(물매) : 지붕 구조에서 수평 방향에 대한 높이의 비
1) 평지붕 : 지붕의 경사가 1/6 이하인 지붕
2) 완경사 지붕 : 지붕의 경사가 1/6에서 1/4 미만인 지붕
3) 일반 경사 지붕 : 지붕의 경사가 1/4에서 3/4 미만인 지붕
4) 급경사 지붕 : 지붕의 경사가 3/4 이상인 지붕
지붕마루(용마루)(ridge) : 지붕 경사면이 교차되는 부분 중 상단 부분
처마 거멀띠(drip edge)
: 지붕의 처마 및 박공처마 모서리를 보호하기 위하여 ㄷ-자 띠 형태로 덧대는 철판
처마(eave) : 경사 지붕에서 낮은 쪽 단부
추녀 마루(hip) : 지붕 위에 있는 지붕마루로 지붕귀에 있는 추녀의 바로 위에 꾸민 귀마루
착고(end closure) : 지붕의 상단 및 하단에 골 부분을 마무리한 재료
카운터 후레싱(counter flashings)
: 벽 또는 기타 표면에 기본 후레싱 또는 이와 관련된 고정철물(패스너) 등을 보호하기 위해 설치하는 후레싱
크리켓(crickets) 또는 새들(saddles)
: 굴뚝 등 작은 지붕 관통 부위에 설치하여 물의 흐름을 바꾸도록 하는 구조물
클립(clips) 또는 거멀쪽 : 금속판 지붕의 금속판을 설치하기 위한 비연속적인 부재
클릿(cleats) 또는 거멀띠 : 금속판, 후레싱, 마감재 등을 설치하기 전에 설치하는 연속적인 부재
패스너(fastener) : 고정용 철물의 총칭
평잇기(flat seam)
: 금속판 이음 부위가 바탕과 수평하게 설치되는 이음 방법으로 평잇기는 일반적으로 급경사 지붕 및 외벽에 한하여 적용
후레싱(flashing)

: 지붕의 용마루, 처마, 벽체, 옆 마구리, 절곡 부위, 돌출 부위 등에 사용하여 물처리 및 미관을 위한 마감재

흐름 방향(세로 방향) : 지붕에서 물이 흘러내리는 방향

홈통 걸이(gutter brackets) : 홈통을 고정하거나 지지하는 부재

1.4 지붕공사의 성능 요구사항

1.4.1 일반사항

지붕에 대한 일반적인 성능 요구사항은 다음과 같은 사항이 있으므로 관련 법규, 건물의 용도 등을 고려하여 이를 적절하게 반영하여 시공한다.

가. 수밀성

: 지붕은 넘치거나 흘러내리는 것을 고려하여 지붕재료를 겹치도록 하거나 후레싱을 설치하며 건물 내부로 물의 침투를 허용 하지 않도록 한다.

나. 내풍압 성능

: 지붕은 국토교통부 고시 건축구조기준에 명시된 설계 풍하중 등 설계하중을 적용하였을 때 설계하중에 저항할 수 있도록 설계 및 시공되어야 한다.

다. 열변위

: 금속재료로 설계된 지붕(금속판 및 금속패널, 금속절판 지붕)은 주변 및 금속 표면에 최대 온도변화로부터 발생하는 열변위를 고려한다. 태양열 취득 및 밤의 열 손실에 따른 재료의 표면 온도에 관한 기본적인 설계 계산을 하여야 한다.

라. 단열 성능

: 지붕은 국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙의 별표 4 및 국토교통부 고시 건축물 에너지절약설계기준에 명시된 단열성능을 갖도록 설계 및 시공되어야 한다.

마. 내화 성능

: 건축관련 법규에서 정하는 용도의 건물의 지붕 중 내화구조가 아닌 지붕은 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙의 별표 1에 정하는 내화 성능을 갖도록 설계 및 시공되어야 한다.

바. 방화에 지장이 없는 재료의 사용

: 건축관련 법규에서 정하는 용도의 건물의 지붕 마감 재료는 방화에 지장이 없는 준불연재 이상의 재료를 사용하여야 한다.

사. 차음 성능

: 지붕은 외부 발생 소음원과 실내허용 소음치를 고려하여 적절한 차음 성능을 갖도록 설계·시공되어야 한다.

1.4.2 하부 구조의 처짐 제한

지붕의 하부 구조의 처짐은 별도로 지정하지 않는 한 1/240 이내이어야 한다.

1.4.3 지붕의 경사(물매)

지붕의 경사는 설계도면에 지정한 바에 따르되 별도로 지정한 바가 없으면 1/50 이상으로 한다.

가. 기와 지붕 및 아스팔트 싱글 : 1/3 이상. 단, 강풍 지역인 경우에는 1/3 미만으로 할 수 있음

나. 금속 기와 : 1/4 이상

다. 금속판 지붕 : 일반적인 금속판 및 금속패널 지붕 : 1/4 이상

라. 금속 절판 : 1/4 이상. 단, 금속 지붕 제조업자가 보증하는 경우 : 1/50 이상

마. 평잇기 금속 지붕 : 1/2 이상

바. 합성고분자 시트 지붕 : 1/50 이상

사. 아스팔트 지붕 : 1/50 이상

아. 폼 스프레이 단열 지붕의 경사 : 1/50 이상

1.5 시험 시공

가. 공사시방서에서 명기하는 경우 담당원이 지정하는 위치에 시험 시공을 한다.

나. 담당원의 승인을 득한 경우 시험 시공 부위를 시공의 일부분으로 간주한다.

1.6 현장 조건

가. 기후 제한

: 지붕공사 제조업자의 지침서에 명기된 기후조건 또는 지붕공사 제조업자가 보증하는 기후조건에서만 지붕공사를 진행하도록 한다.

1.7 환경관리 및 친환경시공

1.7.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 지붕공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 지붕공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.7.2 재료 선정

가. 방습지 및 단열재 등의 지붕공사를 위한 부속재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다. 환경마크 인증을 받은 지속 가능한 자재의 사용을 우선적으로 고려한다

나. 지붕 및 부속재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 지붕 및 부속재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 지붕 및 부속재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 지붕 및 부속재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 지붕 및 부속재료를 우선적으로 사용한다.

사. 현장에서 화학적 방부처리가 필요한 목재의 사용은 가능한 한 제한한다.

아. 지붕 부속자재인 선홈통 및 루프 드레인은 되도록 내구성이 우수한 재료를 선정하여 보수 및 유지관리의 필요성을 최소화하도록 한다.

자. 지붕공사 시 고도의 숙련성을 필요로 하여 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.

1.7.3 시공방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수

없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 기와 시공 후 노출된 부분에 부착된 시멘트, 모르타르, 흙 등의 불순물을 청소할 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

차. 단열재 및 접착식 시트의 설치는 겹침이음 및 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 시공 상세도면을 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.

2. 자 재

2.1 골 조

골조는 설계도면에 명시된 바에 따른다.

2.2 데 크

지붕 데크(roof deck, 철제 또는 기타)는 설계도면에 명시된 바에 따른다.

2.3 방습지

가. 겨울철 실내 상대습도가 높은 실내공간의 지붕에는 방습지를 설치한다. 바탕 층이 콘크리트 구조 등 방습성능이 있는 경우에는 방습지를 설치하지 않는다.

나. 국토교통부 고시 건축물 에너지절약설계기준에 명시된 기준 이상인 방습재료 : 투습도가 24시간 당 30 g/m² 이하 또는 투습계수 0.28g/m²·h·mmHg 이하의 투습저항을 가진 재료

2.4 단열재

가. 단열재의 재료는 다음에 따르며, 그 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

1) 글라스 울 : KS L 9102(인조 광물섬유 단열재)에 적합한 제품

2) 폴리스티렌 : KS M 3808(발포 폴리스티렌 보온재)에 적합한 제품

3) 경질우레탄 폼 : KS M 3809(경질우레탄 폼 보온재)에 적합한 제품

2.5 바탕보드

가. 바탕보드의 재료는 다음에 따르며, 그 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다. 별도로 명기하지 않는 한 내수성이 있는 것으로 한다.

1) 구조용 합판 : KS F 3113(구조용 합판)에 적합한 두께 9mm 이상의 제품

2) 보통 합판 : KS F 3101(보통합판)에 적합한 두께 12mm 이상의 제품

3) 파티클 보드 : KS F 3104(파티클 보드)에 적합한 두께 12mm 이상의 제품

4) 목모 보드 : KS F 4720(목모 보드)에 적합한 두께 15mm 이상의 제품

5) 섬유판 : KS F 3200(섬유판)에 적합한 두께 12mm 이상의 제품

2.6 바탕 방수 재료

바탕 방수 재료는 다음에 따르며, 그 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

가. 아스팔트 루핑 및 펠트

1) 아스팔트 루핑 : KS F 4902(아스팔트 루핑)에 적합한 1280 품 이상의 제품

2) 아스팔트 펠트 : KS F 4901(아스팔트 펠트)에 적합한 540 품 이상의 제품

나. 개량아스팔트 방수 시트

: 자착식형으로 KS F 4917(개량 아스팔트 방수 시트)에 적합한 2mm 이상의 제품

다. 자착식 방수시트 : KS F 4934(자착식형 고무화 아스팔트 방수시트)에 적합한 제품

라. 합성고분자계 방수 시트 : KS F 4911(합성 고분자계 방수 시트)에 적합한 제품

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 승인을 받은 시공상세도면 및 제품 자료에 따라 설치한다.

나. 지붕공사의 시공은 단일 시공자에 의해 설치한다.

3.2 콘크리트 위 구조틀(frame) 설치

가. 콘크리트 위에 지붕재를 직접 설치하는 경우 : 기와, 아스팔트 싱글 등을 콘크리트 구조물 위에 직접 시공하는 경우는 설계도서 등에 명기된 바에 따른다.

나. 콘크리트 위에 구조틀(frame)을 형성하고 지붕재를 설치하는 경우

1) 지붕재 하부 바탕을 설치하기 위한 고정부재(각재나 L형강 등)를 사용하여 구조틀(frame)을 만들고 그 위에 바탕 보드와 방수재료로 자탕을 구성하는 것으로 한다.

2) 고정 부재의 위치 및 간격은 설계도면에 명시된 간격으로 하되 부과되는 하중과 바탕보드의 설치 위치 등을 고려하여 설치한다.

3.3 목구조 또는 철골구조(트러스)

설계도서에 명시된 바에 따른다.

3.4 바탕보드 및 방수재료 설치

가. 바탕보드

1) 접시머리 목조건축용 못, 나사못, 셀프드릴링 스크류 등으로 설치한다.

2) 못의 길이는 목조건축용 못은 32 mm 이상, 나사못은 20 mm 이상 관통될 수 있는 길이로 한다.

3) 못 간격은 일반부는 300 mm를 표준으로 하며 외주부는 150 mm를 표준으로 한다.

4) 합판 등을 설치하는 경우 이음부는 2~3 mm 간격을 유지하도록 한다.

나. 아스팔트 루핑 또는 펠트 설치

1) 하부에서 상부로 설치하며 주름이 생기지 않도록 설치한다.

2) 겹침길이 : 길이 방향(장변)으로는 200 mm, 폭 방향(단변)으로는 100 mm 이상 겹치게 설치한다.

3) 와셔 딸린 못 또는 스테이플러, 타카 못 등으로 설치하며 못 간격은 300 mm를 표준으로 한다.

다. 자착식형 방수 시트

1) 바탕보드 위에 주름이 생기지 않도록 자착식 시트를 설치한다. 시트 제조업자가 요구하는 경우 프라이머를 칠하고 설치에 대해서는 시트 제조업자의 온도제한 사항을 따른다. 물이 흘러내리도록 지붕널 모양으로 설치하며 시트와 시트는 지그재그로 하여 길이 방향으로 150mm 이상 겹치도록 한다. 단부의 겹침은 90 mm 이상 겹치도록 하며 롤러를 사용하여 이음 부위를 누른다.

2) 시트를 설치하고 14일 이내에 지붕재가 설치되도록 한다.

3.5 기타 재료의 설치

지붕의 구성에 따라 설치되는 데크, 방습지, 단열재 등은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

12015 점토 및 시멘트 기와

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 지붕공사 중 한식형 기와를 제외한 점토 기와, 가압 시멘트판 기와에 적용한다.

1.2 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

12075 지붕 부속 자재

18000 도장공사

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 3510 점토 기와
KS F 4029 가압 시멘트판 기와
KS M 6020 유성 도료
국립산림과학원 고시 목재의 방부·방충처리 기준

1.4 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.4.1 제품자료

기와에 대한 제조업자의 제품자료로서 기와의 물리적인 특성 및 색상에 대한 자료가 포함되어야 한다.

1.4.2 시공상세도면

가. 기와 설치 상세도

: 처마, 박공, 골, 마루, 관통부위 및 기타 후레싱 부위의 마감상세가 포함되어야 한다.

1.4.3 견 본

기와에 대한 제조업자의 기와 종류별 제품견본으로 박공, 골 및 마루 등에 설치되는 기와를 포함한다.

1.4.4 품질인증서류

기와에 대한 시험성적서

1.5 운반, 보관 및 취급

가. 기와는 일정한 단위로 파레트 위에 적재되어 현장에 반입되어야 하며, 기와 또는 파레트의 인식하기 쉬운 부위에 제품명과 상표가 표시되어야 한다.

나. 기와는 건조상태가 유지되어야 하며, 취급 시 깨지거나 쪽이 떨어져 나가지 않도록 한다.

1.6 현장조건

가. 작업조건

: 기와는 기와걸이(기왓살) 등의 1차 작업이 끝날 때까지는 지면에 보관한다. 기와를 지붕 위로 올릴 때는 매일의 작업량을 고려하여 올리고 올려진 기와는 하중이 집중되지 않도록 지붕면에 분산·배치한다.

2. 자 재

2.1 점토 기와

가. 점토 기와는 KS F 3510(점토 기와)에 적합한 제품으로 한다.

나. 점토 기와의 종류는 설계도서에 따른다.

2.2 시멘트 기와

가. 시멘트 기와는 KS F 4029(가압 시멘트판 기와)에 적합한 제품으로 한다.

나. 시멘트 기와의 종류는 설계도서에 따른다.

2.3 기와용 도료

가. 기와용 도료는 내후성 및 내알칼리성이 양호한 도료로 설계도서에서 정하는 것으로 한다.

나. 정하는 바가 없는 경우 KS M 6020(유성 도료)의 4종에 적합한 제품으로 한다.

2.4 부속 재료

가. 목재 각재

: 기와공사에 사용되는 기와걸이용 목재는 국립산림과학원 고시 목재의 방부·방충처리 기준에 따라 방부처리한 목재를 사용한다.

나. 기와걸이(기왓살)

1) 규격은 설계도서에 정한 것으로 한다.

2) 정한 바가 없는 경우에는 30 mm 각재를 표준으로 한다.

다. 처마, 박공 및 용마루 부분에 사용되는 각재

1) 규격은 설계도서에 정한 것으로 한다.

2) 정한 바가 없는 경우에는 제조업자가 제안하고 담당원이 승인한 제품자료에 따른다.

라. 모르타르 : 모르타르의 배합은 정한 바가 없는 경우에는 시멘트 :모래를 1 : 3의 용적 배합비로 한다.

2.5 고정철물

가. 고정 못 및 결속선의 품질 및 규격은 설계도서에 따른다.

나. 정하는 바가 없는 경우 고정용 철물은 제품업자가 추천하는 황동제 또는 스테인리스제의 못으로 한다.

다. 규격은 바탕과 기와에 충분히 결속할 수 있는 것으로 한다.

2.6 후레싱

가. 후레싱의 품질 및 규격은 설계도서에 따른다.

나. 정하는 바가 없는 경우 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 따른다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 기와 잇기에 앞서 다음 사항에 대하여 사전 조사 및 확인하여야 한다.

1) 하부 바탕의 적정성 여부

2) 하부 바탕 방수의 시공 상태

3) 배수구멍 등의 관통부 위치의 정확성 여부

3.2 기와 잇기

가. 기와 잇기는 특별한 언급이 없는 한 제조업자의 제품자료에 따라 시공하되 처마 끝 부위에서부터 잇기를 시작한다.

나. 사전에 설치되어야 하는 후레싱 등의 재료는 승인을 받은 시공상세도면에 따라 설치한다.

다. 기와걸이(기왓살)는 물 흐르는 방향의 직각방향으로 기와 간격에 맞게 설치한다.

라. 목재 기와걸이(기왓살)의 길이는 최소 1,200 mm 이상을 확보하며 목재 기와걸이(기왓살)마다 최소 12 mm 이상 이격하여 설치한다. 목재 기와걸이(기왓살)는 못 등으로 견고하게 고정한다.

마. 콘크리트 바탕의 경우는 시멘트 모르타르 기와걸이(기왓살) 또는 목재 기와걸이(기왓살)로 설치한다.

바. 처마와 박공의 끝 선은 실 띄우기 등을 하여 단부의 기와걸이(기왓살)가 동일한 높이와 일직선을 유지하도록 한다.

3.2.1 바탕보드 위 설치

가. 바탕보드

1) 지붕널 깔기 시 바탕보드 이음부는 2~3 mm 간격을 유지하도록 한다.

2) 맞댐 부위는 단차 없이 견고하게 고정한다.

3) 용마루용 각재는 방수재 설치 전에 미리 설치한다.

나. 방수재 설치

1) 금속 처마 거멀띠(metal drip edge)의 설치

: 금속 처마 거멀띠는 내부식성 재질로서 녹이 발생하지 않는 아연도 강판, 구리판 또는 스테인리스 강판을 사용하여 처마와 박공처마의 모서리를 따라서 설치한다. 금속 처마 거멀띠는 박공처마에서는 바탕 루핑의 상부에 설치하고 처마에서는 바탕 루핑의 하부인 지붕 바닥널 위에 설치한다. 처마 거멀띠는 처마 끝에서부터 지붕의 폭이 안쪽으로 최소 75 mm 이상이 되도록 덧댄다. 처마 거멀띠는 적절한 형태와 길이의 고정못을 300 mm 이하의 간격으로 금속 처마 거멀띠의 안쪽 모서리를 따라 박는다.

2) 아스팔트 루핑 또는 펠트 설치

(가) 루핑은 못 등으로 설치한다.

(나) 볼록, 오목 모서리 부분은 일반부 루핑을 붙이기 전에 폭 300 mm 정도의 스트레치 루핑을 사용하여 균등하게 덧붙임한다.

(다) 루핑 또는 펠트는 물흐름을 고려하여 경사와 반대가 되지 않고 또한 상·하층의 겹침 위치가 동일하지 않도록 붙인다. 겹침폭은 길이 및 폭방향 100 mm 이상으로 하며 부득이 경사와 반대로 붙일 경우에는 루핑의 겹침폭을 150 mm로 한다.

(라) 하단부 등 단부 끝의 300 mm 이상의 부위에는 아스팔트 시멘트 또는 제조업자가 추천하는 접착제로 붙인다.

(마) 용마루 부위는 아스팔트 시멘트 또는 제조업자가 추천하는 접착제로 붙이고 최상단 기와걸이용 각재 밑으로까지 연장하여 최상단 기와걸이(기왓살) 각재로 눌러질 수 있도록 한다.

3) 기타 방수자재 설치

(가) 담당원의 승인을 받은 제조업자의 지침에 따른다.

다. 기와걸이용 각재 설치

1) 기와걸이용 각재는 지붕 경사가 1/3 이상인 경우에는 기와걸이용 각재만으로 설치한다.

2) 지붕 경사가 1/3 미만인 경우에는 기와걸이용 각재 하부에 600 mm 간격으로 띠장용 각재를 추가 설치하고, 그 위에 기와걸이용 각재를 설치한다.

3.2.2 콘크리트 슬래브 위 설치

가. 콘크리트 경사지붕의 경우 다음 기준에 따라 붙임 모르타르를 깔고 못으로 고정한다.

1) 경사가 1/3 이내인 완경사 지붕의 경우는 처마 끝으로부터 3열까지는 매 열마다, 그 외의 부분은 5열마다 1열씩 고정

2) 경사가 1/3 초과인 급경사 지붕의 경우는 매 열마다 고정

나. 붙임 모르타르나 용마루 채움 모르타르는 밀실하게 시공한다.

3.3 기와 도장

도장되지 않은 기와의 도장은 18000(도장공사)에 따라 시공하되 기와 잇기 완료 후에 도장이 어려운 부위는 미리 도장을 한 후 기와 잇기를 한다.

3.4 검 사

기와 잇기가 완료되면 전체 시공 상태를 검사하여 시공 상태가 불량하거나 기와선이 바르지 못하면 이를 수정·보완한다.

3.5 청 소

기와 시공 후 기와의 노출면에 부착된 시멘트 모르타르 및 흙 등의 불순물을 깨끗이 청소한다.

12020 한식 기와

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 건축물의 지붕공사에서 사용하는 점토 기와 중 특별히 문화재급 건축물에 사용하는 한식형 기와에 적용하며, 지붕 바탕이 정통 목구조에 해당하는 것으로 한정한다.

1.2 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 3510 점토 기와

문화재청 문화재수리표준시방서

1.3 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의하며, 정의되지 않은 용어는 일반적인 통용에 따르되 공사시방서에 규정하는 것으로 한다.

강회다짐 : 누수 방지와 기와의 침하를 방지하기 위하여 보토 위에 시공하는 혼합재

개판 : 서까래나 부연 위를 덮는 널

내림마루 : 박공, 합각 부분에 설치한 지붕마루

너새 : 박공이나 합각 부분에서 가로방향으로 이은 기와

막새기와 : 지붕의 처마 끝에 붙이는 치장용 기와로 암·수막새가 있음

보토 : 지붕 경사를 잡기 위하여 적심목 또는 산자 위에 채워 넣는 혼합재

알매흙(새우흙) : 강회다짐 위에 암키와를 고정시키기 위해 까는 혼합재

용마루 : 지붕면의 최상단에 설치한 지붕마루. 몸체의 지붕마루로 제일 높고 큰 마루

와구토 : 처마 끝 수키와 마구리에 둥글게 바른 혼합재

절병통 : 모임지붕의 마루꼭대기에 모양을 내어 얹어놓은 장식물

적심목 : 지붕 하중 경감, 하부의 목부재 보호 및 지붕 경사잡기 등을 위하여 사용

지붕마루 : 각기 다른 지붕면이 서로 맞닿은 부분에 기와를 쌓아 올려서 꾸민 부분

추녀마루(귀마루) : 추녀 부분에 설치한 지붕마루

회첨 : 지붕면이 꺾이는 부분에 생기는 골

홍두깨흙 : 수키와를 고정시키기 위해 수키와 밑에 채워 넣은 혼합재

1.4 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.4.1 자재 제품자료

기와에 대한 제조업자의 제품자료로서 제조과정의 배합비, 양생기간 및 제품강도가 포함되어야 한다.

1.4.2 시공상세도면

가. 기왓살 배치도

나. 설치 상세도 : 처마, 박공, 골, 마루, 관통 부위 및 후레싱 부위의 상세가 포함되어야 한다.

1.4.3 견 본

기와에 대한 제조업자의 기와 종류별 제품견본

1.5 운반, 보관 및 취급

가. 기와는 일정한 단위로 파레트 위에 적재되어 현장에 반입되어야 하며, 기와 또는 파레트의 인식하기 쉬운 부위에 제품명과 상표를 표시하여야 한다.

나. 기와는 건조상태가 유지되어야 하며, 취급 시 깨지거나 쪽이 떨어져 나가지 않도록 한다.

1.6 현장조건

1.6.1 작업조건

가. 기와는 기와걸이(기왓살) 등의 1차 작업이 끝날 때까지는 지면에 보관한다.

나. 기와를 지붕 위로 올릴 때는 매일의 작업량을 고려하여 올리고 올려진 기와는 하중이 집중되지 않도록 지붕면에 분산·배치한다.

2. 자 재

2.1 한식형 기와

가. 점토를 주원료로 하여 혼련·소성한 것으로서 KS F 3510(점토 기와)의 한식형에 적합한 것을 사용하고, 종류 및 치수는 설계도서의 지정에 따른다.

나. 기와는 모두 연결 고정구멍을 미리 뚫어둔 제품을 사용토록 하며 나중뚫기로 할 때에는 귀퉁이나 모서리가 깨지지 않는 방법을 사용한다.

2.1.1 형태별 종류

가. 평(바닥)기와 : 암키와, 수키와

나. 막새기와

: 암막새, 수막새, 귀막새, 초가리 기와(면막기용 : 서까래 초가리, 부연 초가리, 추녀 초가리, 사래 초가리)

다. 장식기와 : 용두, 취두, 치미, 귀면, 잡상, 망와(곱새 기와), 절병통 등

라. 이형기와 : 모서리 기와, 어새, 보습장, 착고 기와

2.1.2 규격별 종류

표 12020.1과 같다.

<표 12020.1 기와의 규격>

종별		암키와				수키와		
		길이	너비	두께		길이	너비	두께
				중앙부	단부			
표준기와	특소와	180	175	11	9	190	108	15
	소와	330	270	18	15	270	140	18
	중와	360	300	21	18	300	150	21
특수기와	대와	390	330	24	21	330	170	24
	특대와	390 이상	330 이상	30	24	330 이상	170 이상	24 이상
	특수기와	표준기와의 규격이 아닌 기와						

※ 허용오차 : 길이 및 너비 ±10mm, 두께 ±3mm

2.1.3 품 질

가. 기와는 균열, 모래구멍, 비틀림, 울퉁불퉁함이 없고 소성온도를 1,000~1,100℃ 이상으로 하여 구운 것을 사용한다.

나. 기와의 휨강도는 2,800N 이상으로 하고 흡수율은 그을림 기와는 9%, 나머지 기와는 12% 이하로 한다.

다. 기와 표면 및 상·하 마구리면은 평활해야 하며 옆면은 심한 요철 없고 모서리가 파손되지 않아야 한다.

라. 기와의 치수 측정, 내동해성 시험, 휨파괴 하중 및 흡수율 시험 등이 필요한 경우 KS F 3510에 규정된 방법을 택하여 시험을 한다.

마. 유약을 바른 경우는 고루 균일한 두께로 올려져서 빈 구멍이 없어야 하고 수면에 유약면을 위로 하여 담가서 기포가 그 면에서 일어나지 않아야 한다. 또한 기와의 색상 및 광택이 균일해야 한다.

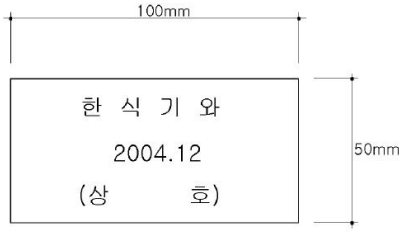
바. 기와의 표지

1) 기와는 매장마다 제조연월 및 제조업체명을 표시한다.

2) 암키와는 뒷면 중앙에 가로 100 mm, 세로 50 mm 미만의 크기, 수키와는 그 내면에 가로 50 mm, 세로 25 mm 미만의 크기로 한다.



수키와 표시



암키와 표시

2.2 산 자

가. 재료는 쪼갠 나무, 잡목가지, 싸리나무 또는 쪼갠 대나무 등을 사용한다.

나. 규격은 일반적으로 길이 900 mm 이상, 지름 60 mm 이하로 한다.

다. 산자는 비닐 끈으로 묶거나 못을 박는 것을 금한다.

2.3 산자새끼

가. 재료는 새끼, 삼, 칡넝쿨 또는 등나무넝쿨 등을 사용한다.

나. 규격은 지름 7.5 mm 내외로 한다.

2.4 적심목

가. 재료는 통나무 또는 쪼갠 나무 등을 사용한다.

나. 적심의 길이는 굵기의 10배 이상으로 한다.

다. 대형 건물인 경우 연목 및 부연의 뒷뿌리가 들리지 않도록 하기 위하여 누리개 적심을 설계도서에 따라 설치한다.

2.5 보토, 알매흙, 홍두깨흙

가. 보토, 알매흙, 홍두깨흙은 진흙, 생석회, 마사를 다음 표 12020.2의 배합비율에 따라 물을 혼합하여 사용한다.

<표 12020.2 보토, 알매흙, 홍두깨흙의 배합비율 (1㎥당)>

명칭	단위	수량	비고
진흙	㎥	0.9	
생석회	kg	7.8	
마사(풍화토)	㎥	0.3	

2.6 강회다짐

가. 강회다짐은 생석회, 마사를 다음 표 12020.3의 배합비율에 따라 물을 혼합하여 사용한다.

<표 12020.3 강회다짐의 배합비율 (1㎥당)>

명칭	단위	수량	비고
생석회	kg	128	
마사(풍화토)	㎥	1.1	

2.7 와구토

가. 와구토는 생석회, 마사를 다음 표 12020.4의 배합비율에 따라 물을 혼합하여 사용한다.

나. 백시멘트는 강도 및 색상을 고려하여 혼합해서 사용할 수 있다.

<표 12020.4 와구토의 배합비율 (1㎥당)>

명칭	단위	수량	비고
생석회	kg	550	
마사(풍화토)	㎥	0.59	
백시멘트	kg	110	

3. 시 공

3.1 준비사항

3.1.1 산자 엮기

가. 2줄의 산자새끼를 서까래 사이마다 평고대에서 적심도리까지 늘이고 새끼를 엇갈리게 하여 평고대에서

적심도리까지 엮어 간다.

나. 산자의 양 끝 부분은 서까래 위에 걸쳐지도록 한다.

다. 서까래 경사가 된물매(5치 물매 이상, 밑변이 1자 303 mm이고 높이가 5치 151.5 mm 비율인 물매를 말하는 것으로서 통상적으로 1/2이상의 경사를 말한다)일 경우에는 힘살을 90 mm 이하의 각재로 서까래와 직교하여 설치하고 철물로 고정한다.

라. 평고대와 맞닿는 서까래 윗부분에는 앙토 바르기 두께 이상의 산자받이재를 서까래 방향으로 90 mm 이상 덧대어 앙토 바르기 마감이 평고대와 수평을 이루게 한다.

3.1.2 연암 설치

가. 연암은 평고대 면에 맞추어 양끝을 못으로 고정하여 휘어서 들뜨지 않도록 한다.

나. 목기연이 없는 박공이나 합각박공에서는 박공 위에 직접 연암을 설치하되 박공 안쪽에 연암 두께만큼 보강목을 덧댄다.

다. 연암의 이음 위치는 평고대 이음 위치와 600 mm 이상 이격시킨다.

라. 이음은 엇빗 이음으로 하며 전면에서 틈이 벌어지지 않도록 한다.

3.1.3 적심 설치

가. 적심재를 설치하기 전에 부연 뒷뿌리와 서까래 뒷뿌리에는 산자 엮기 후 누리개를 설치하고 철물로 고정한다.

나. 지붕의 경사가 된물매(5치 물매 이상)인 경우에는 고정용 적심을 900 mm 정도의 간격으로 서까래와 직교하여 설치하고 철물로 고정한다.

다. 적심은 이동되거나 내려앉지 않도록 한다.

라. 적심재 중 부식이 심한 것은 사용하지 아니한다.

3.1.4 보토·강회다짐

가. 보토 및 강회다짐은 설계도서에 제시한 두께로 다짐한다.

나. 보토다짐의 윗면은 지붕 경사 곡선으로 하고 평탄하게 다진다.

다. 강회다짐은 보토 위에 누수가 되지 않도록 밀실하게 펴 다진다.

라. 보토 및 강회다짐은 7일 이상 충분히 양생한 후 담당원의 승인을 받아 다음 공정에 착수한다.

마. 보토 및 강회다짐은 양생 시 급속히 건조하여 갈라지지 않도록 보양한다.

바. 보토 및 강회다짐은 4℃ 이하인 경우 보온하여 시공 후 동결되지 않도록 보양한다.

3.2 기와 잇기

3.2.1 일반사항

가. 불균형 하중이 발생하지 않도록 기와를 분산하여 지붕 위에 올려놓는다.

나. 기와 잇기는 공사시방서에 특별한 언급이 없는 한 다음 순서에 의한다.

1) 기준실 치기
2) 기와 나누기
3) 알매흙 채우기
4) 받침장 놓기
5) 암막새 잇기
6) 암키와 잇기
7) 홍두깨흙 채우기
8) 수막새 잇기
9) 수키와 잇기
10) 너새 잇기

11) 마루기와 잇기
12) 장식기와 설치 및 양성 바르기
13) 청소

3.2.2 기와 나누기

가. 기와 나누기는 용마루선의 중심에서 평고대에 수직으로 중심선을 내리고 좌우대칭이 되도록 평행선을 그어 기왓골의 수를 정한다. 이때 기왓골은 사용기와의 폭으로 하여 나누되 기와의 이격거리는 15 mm 이하로 한다.

나. 기와 나누기를 할 때 내림마루기와의 적새는 수키와 열의 중심에 놓는다.

다. 기와 나누기를 할 때 전후면의 수키와 열이 어긋나지 않도록 한다.

라. 추녀마루의 좌우 수키와 열이 서로 대칭되게 한다.

마. 기와 나누기는 연암을 치목할 때 미리 기와 나누기를 계산하여 처마 양 끝에서 반쪽기와 잇기가 생기지 않도록 한다.

3.2.3 바닥기와 잇기

가. 알매흙 채우기

1) 알매흙은 건조되지 않도록 보양하고 건조되었을 경우에는 적당량의 물을 붓고 다시 이겨 사용한다.
2) 강회다짐 바닥면을 청소하고 갈램이 있는 곳에는 생석회 혼합물을 메운 후 알매흙을 채워 넣는다.

나. 암키와 잇기

1) 처마 끝에 놓이는 받침장은 연암에서 기와 길이의 1/3 이하로 내민다.
2) 받침장의 밑면은 면이 바르고 연암과 암막새에 밀착되는 것을 사용한다.
3) 암키와는 바닥과 양옆에 알매흙을 가득 채워 고정시키고 처마에서 마루까지 골의 줄을 바르게 잇기한다.
4) 암키와는 중앙부에서 곡을 잡아 양측면으로 깔고 경사를 고려하여 3겹 잇기로 하되, 담당원이나 책임기술자의 승인이 있을 경우 건물의 지붕 경사를 고려하여 2~3겹 잇기로 할 수 있다.
5) 암키와는 옆 장과 서로 맞닿을 정도로 깔되 그 사이는 15 mm 이하로 한다.

다. 홍두깨흙 채우기

1) 홍두깨흙은 암키와를 맞댄 사이에 물리도록 올려놓고 수키와 속에 가득 채운다.
2) 홍두깨흙은 위와 옆에서 볼 때 흙이 노출되지 않도록 한다.
3) 홍두깨흙은 둥근 형태로 뭉쳐 밀려나오지 않도록 하고 바닥기와와 밀착되도록 한다.

3.2.4 수키와 잇기

가. 처마 끝에 막새를 쓰지 않을 경우 수키와의 첫 단은 와구토 공간을 감안하여 들여서 잇는다.

나. 수키와는 언강이 달린 쪽을 위로 가도록 잇는다.

다. 수키와는 암키와에 밀착되도록 눌러 잇는다.

라. 수막새는 미구에 미리 못구멍을 내어 만들고 반드시 와정 또는 결속선(구리선) 등으로 고정한다.

마. 막새가 없는 경우 수키와를 잇고 와구토를 정교하게 바른다.

3.2.5 회첨골 잇기

가. 회첨골의 골 수는 설계도서에 따른다.

나. 회첨부분에는 평고대 바깥쪽에 고삽을 대어 지붕골의 암키와를 받치게 한다.

다. 회첨 기와는 고삽머리 끝에 연암을 설치하고 그 중간에서 마루기와까지 회첨골의 각도에 맞추어(보통 45° 각도) 실을 띄우고 회첨 기와를 잇는다.

라. 회첨 바닥기와는 지붕 바닥기와보다 한 단 낮게 깔고 바닥기와에 회첨 암키와 폭의 1/3 이상이 겹쳐지도록 한다.

마. 회첨골에 접속되는 바닥기와는 어새로 이으며 어새는 회첨골에 접하는 각도에 맞추어 절단하여 사용한다.
바. 회첨골 기와 잇기 시 암키와 밑에 구리판을 깔아 누수를 방지할 수 있다.
사. 어새와 회첨 바닥기와의 사이에는 알매흙을 채워 넣는다.

3.2.6 너새 잇기

가. 너새기와는 바닥기와의 직각방향 또는 약간 경사지게 잇는다.
나. 너새기와의 암키와는 바닥기와의 암키와와 끝을 맞닿게 한다.
다. 너새기와는 뒷 끝이 약간 들리도록 잇는다.

3.2.7 마루기와 잇기

마루기와 잇기 시 수키와 골 사이의 막음은 기와 당골막이 또는 착고막이로 하고 부고, 적새, 숫마룻장의 순서로 잇는다.

3.2.8 착 고

가. 착고기와는 양 옆을 둥글게 도려내어 수키와 등에 밀착시키고 상단은 서로 맞대어 이어지게 한다.
나. 착고기와는 수키와 높이에 맞춰 비스듬히 세워 대고 내부에는 알매흙을 빈틈없이 채워 다진다.
다. 착고기와는 담당원의 승인을 받아 수키와 등의 곡선에 맞추어 제작하여 사용할 수 있다.

3.2.9 내림마루 마감

가. 내림마루 끝은 수키와를 옆으로 눕혀 머거불로 마감한다.
나. 민가건물에는 지역에 따라 머거불로 수키와를 세워 마감하는 곳도 있으므로 기존의 양식으로 시공하되 담당원의 지시에 따른다.

3.2.10 부 고

가. 부고는 착고 위에 안으로 비스듬히 옆 세워 대고 이음 부분은 착고와 엇갈리게 한다.
나. 부고의 사이에는 알매흙으로 속 채움을 한 다음 윗면을 평탄하게 고른다.
다. 부고용 수키와는 언강이 있는 것을 사용한다.

3.2.11 장식기와 잇기

가. 잡상
1) 잡상은 내림마루와 추녀마루의 윗부분에 배치순서에 따라 줄을 맞추어 설치한다.
2) 잡상의 설치와 배치는 설계도서에 따른다.
3) 잡상은 적새 상부에 긴결 철물 등으로 고정하고 강회 모르타르로 마감한다.

나. 토수
1) 토수는 사래 마구리면에 끼워 맞추고 좌우에 토수박이 못을 박는다.
2) 토수는 사래와 일직선으로 한다.
3) 토수를 끼우는 사래 마구리 부분의 부식을 방지하기 위하여 사래볼철(구리판) 등을 사용할 수 있다.
4) 토수는 토수 끝 부분이 처지지 않도록 설치한다.

다. 절병통
1) 절병통은 설치 전에 절병통 받침대를 설치하고 그 위에 절병통을 올려놓는다.
2) 마루기와가 만나는 꼭짓점에서 대좌의 끝 선에 착고를 끼우고 부고를 올린 다음 내부에는 보토를 채워 넣는다.
3) 부고 설치 후 평면은 지붕형태에 따라 각을 이루되 각 변의 길이는 같게 한다.
4) 부고 내부에는 알매흙을 채워 받침대의 바탕을 만들고 암막새와 수막새를 원형으로 번갈아 놓아 받침대를 설치한다.
5) 절병통은 찰주를 세워 지지한다.

라. 취두·치미·용두

1) 수리 시 용마루 또는 마루기와 끝에 설치된 취두, 치미, 용두는 기존의 것을 재사용하며 변형 및 파손되어 재사용이 불가한 경우에는 기존의 형태 및 재질과 같은 것으로 제작·사용한다.

2) 해체 시 용마루 또는 양성에 박힌 고정철심 등을 조심스럽게 수습하여 녹막이처리를 한다.

3) 설치는 적새에 미리 만들어 놓은 구멍에 고정용 철심을 세우고 취두, 치미를 안정되게 고정한다.

3.3 합각벽 설치

3.3.1 일반사항

가. 합각벽은 용마루 지붕 밑에 삼각형으로 합각을 이루는 부분에 설치한다.

나. 대형건물의 합각벽에는 설계도서에 따라 환기구 등을 설치할 수 있다.

3.3.2 재 료

가. 합각벽은 회벽 바르기, 전벽돌 쌓기, 나무판벽 등으로 구분한다.

나. 장식용 합각벽은 전돌 또는 기와를 쌓고 도안이나 문자 등으로 장식한다.

3.3.3 설 치

가. 합각벽은 지붕 속의 서까래 뒷뿌리를 보강하는 누리개 적심 위에 설치하므로 누리개 적심을 견고하게 설치한 후에 합각벽을 설치한다.

나. 합각벽은 우수에 노출되므로 견실하게 시공한다.

다. 문양 등이 있는 경우 건물성격에 맞게 도안하여 시공한다.

라. 회벽 바르기는 15000(미장공사)에 준한다.

3.4 양성 바르기

가. 지붕마루 기와 잇기를 한 위에 생석회 반죽을 밀실하게 올려 균열·탈락 현상이 발생되지 않도록 한다.

나. 생석회 반죽 바르기는 요철 없이 평활하게 바른다.

다. 피뢰침이나 관리용 철물 등으로 인하여 미장면에 녹물이 발생하지 않도록 한다.

3.5 마감 및 청소

가. 기와 잇기가 완료되면 전체 시공상태를 검사하여 시공상태가 불량하거나 기와선이 바르지 못하면 이를 수정·보완한다.

나. 기와 잇기가 완료된 후에는 파손된 기와를 갈아 끼우고 진흙·회반죽 등과 잇고 남은 기와는 전부 내려놓는다.

다. 기와 잇기가 끝난 다음에는 기와바닥을 물청소하여 마무리한다.

라. 기와바닥을 청소할 경우에는 깨진 기와나 이완된 기와의 여부를 확인하고 불량한 경우에는 교체·보완한다.

마. 담당원의 지시에 따라 남은 기와를 지붕에 둘 때는 지붕마루 후면에 잘 보이지 않는 곳에 일정하게 쌓아둔다.

12025 금속 기와

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 지붕공사의 마감재료로 사용되는 금속 기와에 대한 재료 및 시공에 대하여 적용한다.

1.2 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

12075 지붕 부속 자재

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대(이하 갈바륨)

KS F 4751 광물질 도포 금속제 절판기와(금속 기와)

KS F 4910 건축용 실링재

1.4 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.4.1 시공상세도면

가. 지붕 평면도, 용마루, 추녀마루, 박공 부분, 골 부분 및 처마 부분에 대한 단면도

나. 기와 잇기 상세도, 후레싱, 마무리재 및 부속재료에 대한 상세도

다. 기타 고정방법에 대한 상세도

1.4.2 제품자료

가. 금속 기와에 대한 제조업자의 제품자료로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

1) 금속 기와의 구조 상세, 재료 설명, 구성 및 단면의 치수, 마감 종류

2) 용마루, 벽체 및 처마용 후레싱 등 금속 기와 설치에 필요한 부속재에 관한 자료

나. 견본 : 금속 기와에 대한 제조업자의 제품 견본으로 색상 및 형태별로 제출한다.

1.4.3 품질 확인 서류

금속 기와에 대한 시험성적서

1.5 품질보증

1.5.1 단일 공급원

금속 기와는 단일 제조업자로부터 공급되어야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

가. 금속 기와는 기와의 오염, 휨 또는 기타 표면에 손상이 없도록 보관한다. 금속 기와는 양생되지 않은 콘크리트 및 조적 부위와 이격하여 보관한다.

나. 금속 기와는 직사일광 및 높은 습도에 노출되는 것으로부터 보호하기 위해 벗겨낼 수 있는 덮개로 보호한다.

2. 자 재

2.1 광물질 도포 금속제 절판기와

가. 기와는 KS F 4751(광물질 도포 금속제 절판기와)의 품질기준에 적합한 것, 동등 또는 그 이상의 것을 사용한다.

나. 기와의 금속 원판은 KS D 3770(용융 55 % 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대) 갈바륨 강판 품질기준에 적합한 두께 0.4 mm 이상의 KS 인증제품 또는 동등 이상의 제품을 사용하고 부식 방지를 위한 보호용 피막을 하여야 한다.

다. 금속 기와 형태 선정 : 금속 기와의 형태는 휨변형과 외부 색상계획을 고려하여 결정한다.

2.2 기타 금속 기와

알루미늄 기와, 구리 기와 및 아연판 기와 등 기타 금속 기와는 설계도서 지정에 따른다.

2.3 바탕 방수재료

바탕 방수재료는 설계도서 지정에 따른다.

2.4 부속 재료

2.4.1 일반사항

고정철물, 보호 코팅재, 간격재, 실란트 및 기타 부속재료는 지붕 완료를 위해 설치되어야 하며 특기사항이 없는 한 금속 기와 제조자가 추천하는 것을 사용한다.

2.4.2 후레싱

후레싱 및 마무리재는 금속 기와와 어울리는 제조업자의 표준 제품을 사용한다. 표준제품으로 적용이 곤란한 경우에는 승인을 받은 시공 상세도면에 따라 적용하거나 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 명기된 바에 따라 적용한다.

2.4.3 용마루 환기재

금속 기와 제조업자의 표준 제품으로 방충망이 있는 것으로 한다.

2.4.4 목재 기와걸이(battens)

가. 가압 방부 처리된 방부 목재를 사용한다.

나. 지정이 없는 한 40 mm 각재를 표준으로 한다.

2.4.5 금속재 기와걸이(기왓살)

용융 아연도금된 부재(각형강관 또는 모자형)를 사용하거나 방청 처리된 부재를 사용한다.

2.4.6 보수용 녹막이 도료

가. 녹막이 도료는 바탕 구조의 방청 도장과 같은 것으로 하며 용융 아연도금 부위에는 에폭시 징크리치 페인트 등 용융 아연도금용 도료로 한다.

나. 용접, 절단, 휨작업 등으로 손상된 녹막이는 보수하여야 한다.

2.4.7 실란트

KS F 4910(건축용 실링재)에 적합한 것으로 제조업자가 추천하는 것으로 한다.

2.4.8 고정철물

가. 비부식성 스크류, 못 또는 앵커로 설계하중을 고려하여 제조업자가 권장하는 것으로 한다.

나. 노출 고정철물

: 금속 기와와 어울리는 것으로 플라스틱 캡 또는 공장 코팅된 것으로 한다. 금속 덮개가 포함된 네오프렌 또는 이피디엠(EPDM) 와셔를 포함하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

다. 후레싱 및 마무리재 고정철물

: 블라인드 고정철물(패스너) 또는 셀프 드릴링 스크류로 컬러붙이 육각머리모양의 것으로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

라. 블라인드 고정철물(패스너)

: 고강도 알루미늄 또는 스테인리스 스틸 리벳으로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

마. 알루미늄용 고정철물(패스너)

: 알루미늄 또는 스테인리스 300 계열로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

바. 도금 강판용 고정철물(패스너)

: 용융 아연도금 또는 스테인리스 300 계열로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

사. 구리판용 고정철물(패스너)

: 구리, 청동 또는 스테인리스 300 계열로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

아. 아연판용 고정철물(패스너)

: 용융 아연도금 또는 스테인리스 300 계열로 하며 지붕설치업자가 권장하는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 공사할 지역, 바탕조건을 조사하여 설치 허용오차 및 기타 공사에 영향을 미치는 다른 조건에 대해 확인한다.

나. 지붕 바탕 이음부가 골조에 지지되어 있는지 고정철물의 머리가 표면에 수평하게 설치되어 있는지 바탕이 평탄하게 설치되어 있는지 확인한다.

다. 지붕 제조업자가 권장하는 바탕의 건조 조건, 평탄성, 청소상태, 경사도 및 고정 상태를 확인하고 후레싱 및 지붕을 관통하는 부위의 처리 상태를 확인한다.

라. 환기구 및 기타 관통부가 확실하게 고정되어 있는지를 확인한다.

3.2 바탕 방수재료 설치

가. 설계도서에 명시된 바에 따라 설치한다.

나. 설계도서에 명시된 바가 없는 경우에는 이 시방서 12075(지붕 부속 자재) 일반에 명기된 바에 따라 설치한다.

3.3 금속 기와 설치

3.3.1 일반사항

가. 제조업자의 지침에 따라 금속 기와를 설치하며 수직 및 수평, 줄 바르게 설치한다.

나. 금속 기와가 지붕 전체에 균일한 모양이 되도록 한다.

다. 금속 기와, 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)와 노출 고정철물(패스너) 사이에 수밀성을 유지하기 위해 실란트를 적용한다.

라. 처마에서 용마루 방향으로 맞물림 및 겹침방식으로 설치한다.

3.3.2 금속 보호

가. 이질 재료가 서로 접촉할 경우 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 아스팔트 코팅으로 표면을 바르거나 접촉면에 고무화 아스팔트시트를 붙이거나 제조업자가 추천하는 영구 절연재를 붙인다.

나. 금속 기와의 표면에는 연필을 사용하여 표시하지 않는다.

3.4 부속 재료의 설치

3.4.1 일반사항

공사시방서에 보다 엄격한 요구사항이 명시되지 않는 한 제조업자의 지침에 따른다.

3.4.2 후레싱 및 마무리재 설치

담당원의 승인을 받은 시공상세도면이나 시험 시공에 따른다.

3.4.3 용마루 환기구

설계도면에 명시된 위치에 단부막이와 함께 환기구를 설치한다.

3.4.4 기와걸이(기왓살)

가. 목재 기와걸이(기왓살)

: 40×40 mm 각재로 가로 방향으로 설치하며 기와걸이와 기와걸이 사이는 12 mm 정도의 틈을 두어야 한다. 목재용 못을 사용하여 바탕에 고정한다.

나. 금속재 기와걸이(기왓살)

: 40×40 mm 금속재로 가로 방향으로 설치하며 기와걸이와 기와걸이 사이는 12 mm 정도의 틈을 두어야 한다. 고정철물을 사용하여 바탕에 고정한다.

다. 중간 기와걸이(기왓살)

: 30×30 mm 정도의 중간 기와걸이를 가로 방향으로 설치하며 기와걸이와 기와걸이 사이는 12 mm 정도의 틈을 두어야 한다. 기와걸이와 기와걸이 사이의 금속 기와 하부에 균일하게 설치하며 못 또는 고정철물로 바탕에 고정한다.

3.5 금속 보호

이질 재료가 서로 접촉할 경우 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 아스팔트 코팅으로 표면을 바르거나 접촉면에 고무화 아스팔트 시트를 붙이거나 제조업자가 추천하는 영구 절연재를 붙인다.

3.6 설치 허용오차

심 및 금속 지붕의 선은 지정된 선과 위치에서 6,000 mm에 6 mm 이내이어야 하며 인접하는 면과 서로

맞닿는 곳의 단차는 3 mm 이내이어야 한다.

3.7 조정 및 청소

가. 손상되거나 변형된 금속 기와 또는 요구사항에 적합하지 않은 금속 기와를 제거하고 재설치한다. 마감면의 보수도장 등 사소한 보수를 넘는 마감면의 손상된 부분의 기와는 교체한다.

나. 제품을 보호하기 위해 임시로 부착한 보호 필름을 제거한다.

다. 공사 완료 시에 제조업자의 지침에 따라 노출 표면을 청소하고 사소한 마감 손상부분을 보수한다.

라. 과도하게 실란트가 적용된 부위를 제거한다.

12030 아스팔트 싱글

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 아스팔트 싱글을 설치하는 공사에 관하여 적용한다.

1.2 일반사항

가. 아스팔트 싱글을 목조지붕에 방수층으로 사용할 경우에는 지붕의 경사가 1/3에서 3/4 이내인 지붕에 한하여 적용한다.

나. 풍압이 강한 지역에서는 고정 못을 사용하여 고정하고 추가로 제조업체가 추천하는 플라스틱 아스팔트 시멘트를 사용하여 아스팔트싱글 하단부의 아랫면을 점착한다.

다. 아스팔트 싱글을 콘크리트 지붕에 시공할 경우에는 제조업체가 권장하는 공사 방법 또는 공사시방서에 따른다.

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

12075 지붕 부속 자재

1.4 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠

KS F 4750 아스팔트 싱글

KS F 4901 아스팔트 펠트

KS F 4902 아스팔트 루핑

KS F 4906 모래 붙인 루핑

1.5 용어의 정의

후레싱

: 지붕면에 돌출된 부위와 지붕면과의 연결 부위, 지붕 끝 부분 및 외벽과 만나는 부분 등에 댈 목적으로 용도나 부위의 형상에 맞도록 제작된 금속판

일반 아스팔트 싱글 : 단위 중량이 10.3 kg/m² 이상 12.5 kg/m² 미만인 아스팔트 싱글 제품

중량 아스팔트 싱글 : 단위 중량이 12.5 kg/m² 이상 14.2 kg/m² 미만인 아스팔트 싱글 제품

초중량 아스팔트 싱글 : 단위 중량이 14.2 kg/m² 이상인 아스팔트 싱글 제품

무기질 섬유 제품 싱글

: 밑면에 접착제가 도포된 제품으로 설계도면이나 공사시방서에서 별도로 명시되지 않은 경우에는 4 kg/m² 이상의 무게를 가진 제품

1) 유리섬유 제품의 아스팔트 싱글은 풍압에 대한 고려가 필요하지 않은 일반적인 경우에는 9.27 kg/m² 이상인 제품을 사용하고 풍압에 대한 고려가 필요한 경우에는 12.5 kg/m² 이상의 제품을 사용

상단 겹침 : 횡열 간에 서로 인접한 아스팔트 싱글 사이의 겹침 폭

두겁 겹침(head lap)

: 아스팔트 펠트 적층지붕 공사 또는 아스팔트 싱글 지붕 공사에서 처마 끝단에서부터 3번째 이상인 횡열부터 형성되는 겹침으로 2개단 아래쪽 횡열에 위치한 싱글의 상단부와 중간 횡열을 포함하여 최상단부의 아스팔트 싱글이 겹치면서 형성되는 삼중겹침부의 최소 폭

마름 겹침

: 지붕골이나 지붕마루에서 아스팔트 싱글이 맞닿는 형태에 맞추어 절단 가공하여 밀실하게 겹침을 형성하는 이음 방법

굽도리 철판(base flashing)

: 지붕면과 수직을 형성하는 면의 하단부에 비흘림 및 빗물막이를 위하여 설치하는 강판. 별도의 명기가 없는 경우 지붕 바탕면에서 최소 200 mm의 일정한 높이를 갖도록 함

처마 거멀띠(drip edge)

: 지붕의 처마 및 박공처마 모서리를 보호하기 위하여 ㄷ-자 띠 형태로 덧대는 철판

1.6 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.6.1 시공상세도면

가. 아스팔트 싱글 시공상세도 : 후레싱 설치 부위, 지붕면 돌출 부위, 처마끝 부위, 용마루 부위 등 방수의 취약성이 있는 부위가 포함되어야 한다.

나. 아스팔트 싱글 나누기도

1.6.2 제품자료

가. 아스팔트 싱글

: 아스팔트 싱글의 종류, 무게, 등급 및 색상에 관한 사항과 프라이머 및 아스팔트 싱글 시멘트에 관한 자료를 포함한다.

나. 후레싱 및 처마 거멀띠

1.6.3 견 본

아스팔트 싱글에 대한 제조업자의 제품 견본으로서 색상 및 표면마감 상태별로 3종 이상을 제출한다.

1.7 품질보증

1.7.1 운반, 보관 및 취급

가. 각 자재는 제조업자명, 상품명, 기타 상표 등이 부착된 개봉되지 않은 묶음이나 포장된 상태로 현장에 반입되어야 한다. 아스팔트 싱글은 승인된 제품자료에 따라 저장 및 보관하되 천막지 등으로 덮어두고 건조상태를 유지하며 외기로부터 보호한다.

나. 두루마리 형태의 제품은 반드시 수직으로 세워서 보관한다.

2. 자 재

2.1 아스팔트 싱글

KS F 4750(아스팔트 싱글)에 적합한 재료를 사용하여야 하며 모양 및 치수는 설계도서의 지정에 따른다.

2.2 하부 바탕재

2.2.1 아스팔트 바탕펠트

지붕널의 바닥에 바탕깔개로 사용되는 아스팔트 바탕펠트는 별도의 공사시방서가 없는 경우 KS F 4901(아스팔트 펠트) 규격 중에서 지붕널에는 540품, 지붕골 및 굽도리의 설치가 필요한 장소에는 650품 또는 KS F 4906(모래붙인 루핑)을 사용한다.

2.2.2 누수 방지용(self-sealing) 자착식 방수시트

자착식 누수 방지막으로 사용하는 폴리머 변성 아스팔트 방수막은 최소 두께 1 mm로서 제조업자가 권장하는 제품을 사용하여 고정 못 주위에 수밀성을 유지하기 위해 밀폐하는 데 사용한다.

2.2.3 자착식 고무화 아스팔트 펠트

자착식 고무화 아스팔트는 최소 두께 1 mm 이상인 제품을 사용하고 아스팔트 싱글 제조업체가 권장하는 경우 처마 빗물 흘림용으로 사용한다.

2.3 부속 금속재

2.3.1 일반사항

가. 아스팔트 싱글 설치에 사용하는 모든 금속재는 아스팔트 싱글 제조업체의 표준 제품을 사용한다. 아스팔트 싱글 제조업체의 표준 제품이 없는 경우 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 따른다.

나. 지붕 부속 자재의 제작은 도면에 명기한 치수, 형태, 모양에 일치하도록 제작 가공하고, 별도의 명기가 없는 경우 사용 금속의 종류 등은 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 따른다.

다. 지붕 가장자리에 설치하는 지붕 부속재는 아스팔트 싱글의 물리적 특성 또는 설계도에서 지정한 내풍압성을 유지할 수 있는 구조와 형태로 제작하고 고정철물을 설치한다.

2.3.2 싱글 못

알루미늄 또는 용융아연도 제품 또는 동등 이상의 재료를 사용한 제품으로 직경 8~9 mm 이상인 원형 또는 이형 몸통 평머리못을 사용한다. 못의 길이는 지붕널을 관통하거나 또는 바탕면에 최소 20 mm 이상 박힐 수 있는 것을 사용한다.

2.3.3 아스팔트 시멘트

아스팔트 싱글의 점착에 사용하는 아스팔트 시멘트는 무석면, 방습 및 방수용 역청질 제품으로 0℃에서 균열 현상이 없이 유연성을 가지며 상온에서 접착력을 유지하고 흙손을 사용하여 도포할 수 있는 점도를 가진 제품을 사용한다.

3. 시 공

3.1 현장 상태 점검

가. 아스팔트 바탕펠트와 굽도리 지붕널을 설치하기 전에 지붕 바탕면의 평탄, 건조 및 청결 상태와 오손 여부를 확인한다. 지붕 바탕면은 균열, 서리, 습기 또는 오물, 느슨하게 고정된 지붕널 등이 없어야 하고 아스팔트 바탕 펠트 및 아스팔트 싱글을 손상할 수 있는 돌출물, 이탈물 등 이물질의 제거 여부를 확인한다.

나. 환기용 강관, 연통 등과 같이 지붕을 관통하여 지붕 바탕면 위로 돌출된 부재들은 지정된 장소에 지정된 방법으로 후레싱을 견고하게 설치한다.

3.2 지붕 바탕면 준비작업

아스팔트 싱글을 설치할 지붕은 잇기 작업을 착수하기 이전에 다른 공정에 필요한 모든 설치물과 관련된 작업을 완료한다. 지붕 바탕면에 잔재한 옹이구멍과 과도한 균열 및 틈새는 아연 강판을 덮고 아연 못으로 견고하게 지붕널에 고정한다. 지붕 바탕면 위로 돌출된 부재들은 또한 돌출된 못은 지붕 바탕면과 완전히 평탄하게 일치하도록 한다.

3.3 아스팔트 싱글 설치

3.3.1 굽도리판 설치

가. 비흘림 및 빗물막이 금속제 굽도리판의 설치는 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 관한 규정에 의하여 시공한다. 철제 굽도리판은 지붕과 벽체 수직면이 만나는 부분, 굴뚝이나 배기구와 같이 지붕을 관통하는 구조물들의 돌출부에는 반드시 설치한다.

나. 아스팔트 싱글 설치 시에 지붕골에서의 굽도리 설치 방법은 개방식 지붕골 이음, 마름겹침식 지붕골 이음 또는 직조식 겹침 지붕골 이음 등 세 방법 중에서 적합한 것을 택일하여 시공한다.

3.3.2 금속제 처마 거멀띠의 설치

가. 처마 거멀띠는 내부식성 재질로서 녹이 발생하지 않는 아연도 강판, 동판 또는 스테인리스 강판을 사용하여 처마와 박공처마의 모서리를 따라서 설치한다.

나. 처마 거멀띠는 박공처마에서는 바탕펠트 상부에 설치하고 처마에서는 바탕펠트의 하부인 지붕 바닥널 위에 설치한다.

다. 처마 거멀띠는 처마 끝에서부터 지붕의 폭이 안쪽으로 최소 75 mm 이상이 되도록 덧댄다.

라. 처마 거멀띠에는 적절한 형태와 길이의 고정못을 300 mm 이하의 간격으로 철제 처마 거멀띠의 안쪽 모서리를 따라서 박는다.

3.3.3 바탕펠트의 설치

가. 아스팔트 싱글을 설치하기 이전에 1/3 이상의 경사를 가진 지붕에는 아스팔트 함침 펠트로 외겹 바탕펠트를, 그리고 경사가 1/6 내지 1/3 미만의 지붕에는 두 겹 바탕펠트를 지붕널 위에 설치한다. 또한 지붕에 물의 고임이나 흐름이 예상되는 장소로서 특별히 방수를 겸한 아스팔트 싱글을 설치해야 하는 경우에는 이 시방서에 의하여 두 겹 바탕펠트 깔기를 한다.

나. 별도의 공사시방서가 없는 경우에는 KS F 4901의 650품, 폭 900 mm 두루마리 펠트를 사용하여 지붕의 경사와 직교방향으로 설치하고 펠트작업은 처마에서부터 용마루쪽으로 진행한다. 외겹 바탕펠트와 두 겹 바탕펠트 작업은 다음과 같다.

1) 외겹 바탕펠트

: 아스팔트 바탕펠트의 측단 겹침은 최소 50 mm, 끝단 이음은 최소 100 mm로 한다. 박공처마의 끝 부분에 설치되는 바탕펠트의 길이는 최소 300 mm 이상으로 하며 바탕펠트는 싱글을 설치할 때까지 못으로 고정한다.

2) 두 겹 바탕펠트

: 처마 끝에 설치되는 바탕펠트의 첫 단은 폭 500 mm로 설치하고 그 위에 900 mm의 상부층 펠트를 덮는다. 그 이후에 후속적으로 설치되는 펠트들은 500 mm 폭으로 중첩하며 노출면은 400 mm로 한다. 바탕펠트의 하단부에는 못을 사용하지 않는다.

3) 지붕골 이음

: 지붕골에서는 KS F 4902(아스팔트 루핑)를 두 겹 깔기로 지붕골 굽도리를 설치하는데 바탕펠트는 처마에서 용마루쪽으로 깔고 처마 이상으로 한다. 지붕골 바탕펠트는 처마와 평행하게 설치되는 지붕널의 바탕깔기 펠트 밑으로 겹치도록 설치한다. 바탕깔기는 폭이 450 mm의 KS F 4901(아스팔트 펠트), 650품의 아스팔트 펠트를 사용하여 지붕골의 중심과 굽도리용 펠트의 중심선을 일치시키고 펠트의 이음이 필요한 경우에는 최소 300 mm 이상 겹치도록 한다. 못은 최소한의 수량을 사용하여 펠트 모서리에서 30 mm가 되는 지점에 박는다. 바탕펠트 위에 위치하는 굽도리용 아스팔트 루핑은 KS F 4902(아스팔트 루핑)의 1,500품 아스팔트 루핑을 사용하고 폭은 900 mm 이상으로 하며 바탕펠트와 동일한 방법으로 설치한다. 이때에 루핑의 옆모서리는 지붕널의 바탕펠트 위에 위치해야 하며 루핑 끝부분에서의 300 mm 폭의 겹침 이음부는 플라스틱 아스팔트 시멘트를 사용하여 점착한다.

3.3.4 아스팔트 싱글 설치

가. 아스팔트 싱글은 싱글용 못이나 거멀못으로 고정한다.

나. 지붕널에서의 설치

: 아스팔트 싱글 작업은 지붕 경사면과 직교방향으로 설치하며 전체적인 작업의 진행은 대각선 방향으로 지붕의 상부쪽 방향으로 진행한다.

다. 처마띠

1) 처마띠는 처마 끝에 반드시 설치한다.
2) 처마띠는 약 200 mm 폭의 모래붙인 루핑이나 아스팔트 fDèN쥙싱글의 널 부분을 절단한 나머지 윗부분을 사용하여 처마의 단부에 연속적으로 설치한다.
3) 처마띠는 처마 끝에서부터 12 mm가 돌출되도록 하고 최초에 설치하는 처마띠는 측단을 75 mm 절단하여 설치한다.
4) 하부면에 접착제가 부착된 싱글 제품을 처마띠로 사용할 경우에는 접착제가 있는 하부면을 위로 향하게 하고 처마 끝에서부터 약 75mm 내지 100 mm되는 지점에 못을 약 300 mm 간격으로 박아서 고정한다. 또한 접착제가 없는 싱글의 경우에는 싱글의 널부분을 절단한 후 동일한 방법으로 고정한다.
5) 루핑을 처마띠로 사용하는 경우에는 처마 끝에서부터 약 75 mm 내지 100 mm되는 지점에 약 300 mm 간격의 못으로 고정하는데 루핑의 이음부가 발생할 경우에는 최소폭 50 mm 이상이 겹치도록 한다.

라. 첫째 단 및 후속단 설치

: 접착제가 없는 싱글이나 두루마리형 루핑을 처마 거멀띠로 사용할 경우에는 첫째 단 싱글의 모든 널 부분은 널면적의 1/4에 아스팔트 시멘트를 충분히 도포하여 처마띠 상부면에 견고하게 부착한다.

마. 용마루 및 추녀마루 이음

1) 용마루와 처마는 별도의 공사시방서가 없는 경우 설치업자와 상의하여 적절한 크기로 절단하여 사용한다.
2) 싱글의 중심선과 용마루 또는 처마의 상단이 일치되도록 하여 세로방향으로 아래쪽으로 눌러서 양쪽지붕의 용마루 및 처마 직하단 싱글의 노출면과 동일하도록 부착한다.
3) 이때에 용마루 싱글의 겹침은 아랫단 싱글의 상단부에서부터 최소 12 mm 이상이 되도록 하며 아랫단의 싱글 상단부로부터 15 mm가 되는 위치의 선상과 싱글의 옆모서리로부터 25 mm되는 지점의 은폐되는 부분에 못을 박는다.

바. 지붕골의 아스팔트 싱글 설치

: 별도의 공사시방서가 없는 경우 지붕골의 아스팔트 싱글 설치는 지붕골에서 보다 원활한 배수를 위한 개방식 지붕골이음, 지붕골의 양측 지붕의 아스팔트 싱글을 매 단이 서로 엇갈려서 교차되도록 설치하는 직조식 지붕골 이음, 그리고 어느 한 쪽 지붕의 싱글을 지붕골에 일치되도록 절단하여 다른 쪽 지붕의 아스팔트 싱글 상부에 겹침이음을 하는 절단식 지붕골 이음, 이 세 가지 방법 중에서 가장 적합한 방법을 택일하여 시공한다.

1) 개방식 지붕골 이음

가) 별도의 공사시방서가 없는 경우

: 지붕공의 바탕깔기용 펠트는 KS F 4906 (모래 붙인 루핑) 모래 붙인 아스팔트 루핑을 사용하여 지붕골 바탕펠트 깔기와 동일한 방법으로 시공한다. 이때 아스팔트 루핑의 모래 붙은 면이 바탕펠트는 아래를 향하도록 하고 상부의 펠트는 반대로 위를 향하도록 한다.

나) 지붕골에서의 양측 아스팔트 싱글의 개방폭은 지붕골에서 최소 75 mm 이상 떨어지도록 하고 처마쪽의 폭이 용마루쪽보다 1/200의 비율로 넓어지도록 한다. 개방식 지붕골 이음에서는 지붕골 굽도리와 아스팔트 싱글과의 겹침은 최소 75 mm 이상으로 한다. 또한 지붕골 굽도리와 겹치는 모든 아스팔트 싱글의 상단부 지붕골쪽 귀모리는 45°로 최소 30 mm를 절단하고 지붕골의 바탕펠트와 싱글 측단의 겹침은 최소폭 50 mm를 아스팔트 시멘트로 점착한다.

2) 직조식 지붕골 이음

가) 직조식 지붕골 이음은 맨 처음 지붕골을 가로지르는 처마쪽 맨 아랫단의 아스팔트 싱글이 지붕골의 중심선에서 반대쪽 지붕으로 최소 300 mm 이상 겹쳐야 한다.

나) 반대쪽 지붕널에 위치한 아스팔트 싱글의 끝은 지붕골에서 최소한 150 mm 이상 지점에 위치해야 하며 두 개 이상의 못으로 고정한다.

다) 후속하여 시공되는 아스팔트 싱글은 지붕골의 중심선에서 양쪽 지붕의 아스팔트 싱글이 교차하여 지붕골을 통과하도록 한다.

3) 절단식 지붕골 이음

가) 지붕골을 중심으로 어느 한 쪽 지붕의 아스팔트 싱글의 단부가 일치되도록 설치한다. 이때에 하부에 위치하는 완료된 쪽 지붕의 아스팔트 싱글의 끝은 지붕골에서부터 최소한 300 mm 이상이 되는 위치까지 다른 쪽 지붕에 겹치도록 설치한다.

나) 다른 쪽 지붕널에 위치한 아스팔트 싱글의 끝은 최소한 두 개의 못으로 고정하는데 못의 위치는 지붕골에서부터 최소한 150 mm 이상의 지점에 위치한다.

다) 다른 한쪽 지붕의 아스팔트 싱글은 지붕골에서부터 최소한 50 mm가 되는 위치에서 절단하며 절단작업은 처마쪽에서부터 용마루쪽으로 진행한다.

라) 다른 쪽 지붕의 아스팔트 싱글과 겹치는 모든 아스팔트 싱글의 상단부 귀모서리를 45°가 되도록 하고 그 길이는 최소 30 mm가 되도록 절단하며 아스팔트 싱글의 측단은 최소 75 mm 이상의 폭을 아스팔트 시멘트로 충분히 점착한다.

사. 수직면과의 접합부

1) 수직면 또는 벽체와 접하는 부분은 최소 180 mm×250 mm 이상의 내 부식성 금속 굽도리널을 사용하여 "L" 자형의 굽도리널을 설치한 후 그 위에 아스팔트 싱글을 설치한다. 이때에 아스팔트 싱글을 설치한 후에 노출되는 금속판 굽도리널의 수평면은 최소 120 mm 이상으로 한다.

2) 금속제 굽도리널은 아스팔트 싱글의 매단마다 설치하는데 같은 단의 아스팔트 싱글 하부에 위치하여야 하며 낮은 쪽의 모서리는 아랫단 아스팔트 싱글의 상단 모서리 위에 덮이는 비늘형태로 설치한다.

3) 금속제 굽도리널의 고정은 한 개의 못을 수직면의 상단 모서리에 박아서 고정한다. 인접한 지붕널 간의 겹침은 최소한 50 mm 이상으로 한다.

3.3.5 못박기

가. 아스팔트 싱글용 못이나 거멀못은 아연 제품 또는 아연도 제품을 사용하고 공장에서 접착제가 도포된 부분에는 못질을 하지 않는다. 못은 싱글의 모서리로부터 50 mm 지점에 위치하도록 한다.

나. 못의 사용량은 싱글 형태에 관계없이 싱글 한 장에 4개씩 사용하며 못의 위치는 널형 싱글의 경우 절단된 두 개의 개구부 직상부에서 16 mm가 되는 지점과 이 두 개의 지점을 연결하는 선상에서 싱글 상부측의 양측단으로부터 25 mm가 되는 곳에 각각 1개의 못을 설치한다.

다. 평판형 싱글은 하단부로부터 150 mm가 되는 평행선상에서 하단부의 양측단으로부터 25 mm 되는 지점과 이 두 개의 지점으로부터 각각 280 mm가 되는 지점에 2개의 못을 설치한다.

라. 거멀못을 사용하는 경우에는 지붕과 거멀못의 상부가 평행이 되도록 거멀못을 박아야 한다.

12035 섬유강화 시멘트판

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요 약

이 시방서는 섬유강화 시멘트판의 지붕공사에 적용하며 이하 특별한 구분이 없으면 슬레이트라고 명명한다.

1.1.2 주요내용

가. 평형 시멘트판 잇기

나. 파형 시멘트판 잇기

1.2 관련 시방절

10000 목공사

12075 지붕 부속 자재

1.3 참조 표준

KS L 5114 섬유강화 시멘트판

1.4 제출물

1.4.1 시공상세도면

가. 슬레이트 잇기 시공상세도

: 후레싱 설치 부위, 지붕면 돌출 부위, 처마끝 부위, 용마루 부위가 포함되어야 한다.

1.4.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

가. 슬레이트의 종류, 형상, 규격 및 색상에 관한 사항

나. 지붕마룻장 및 처마내림새

다. 고정철물

1.4.3 견 본

슬레이트에 대한 제조업자의 제품 견본으로서 종별·형상, 색상 및 표면마감 상태별로 제출한다.

2. 자 재

2.1 평형 시멘트판

2.1.1 평형 시멘트판(평형 슬레이트)

가. 슬레이트는 KS L 5114(섬유강화 시멘트판)에 적합한 제품으로 하며 종류, 형상 및 색깔은 설계도면이나 공사시방서에 따른다. 다만, 특별한 제품을 사용할 때 그 품질은 규격품과 동등 또는 그 이상으로 한다.

나. 특별한 제품을 제외하고는 평판 또는 평판을 절단한 것을 사용하며 그 형상 및 치수는 설계도서에 따른다.

다. 지붕마루에 사용하는 마룻장은 반원형 또는 ㅅ자형으로 하고 그 품질은 평판에 준한다. 지붕마룻장은 특수형으로 하거나 기타 재료를 사용할 때에는 설계도서에 따른다.

라. 두꺼운 슬레이트의 처마 끝에는 내림새가 달린 것으로 하고 고정구멍이 있는 것을 사용한다.

2.1.2 고정 철못

못, 조짐못 및 결속선 등은 표 12035.1을 표준으로 한다. 그 종별은 설계도서에서 정한 바에 따르며 정한 바가 없을 때에는 B종으로 한다.

<표 12035.1 고정못 및 결속선>

종별	A종	B종
못	구리제 평두못, 길이 35mm 내외	아연도금 평두못, 길이 35mm 내외
조짐못 (또는 평두못)	구리제, 머리직경 25mm 내외, 길이 30mm 내외	아연도금 광두못, 직경 25mm 내외, 길이 30mm 내외
결속선	구리선, 직경 0.9mm 내외	아연도금 또는 콜타르 칠한 철석, 직경 0.9mm 내외

(주) 결속선 대신 클립 등을 사용할 때는 설계도면 또는 공사시방서에서 정한 바에 따른다.

2.2 파형 시멘트판

2.2.1 파형 시멘트판(골형 슬레이트)

가. 파형 시멘트판은 KS F 5114(섬유강화 시멘트판)에 적합한 제품으로 한다. 그 종별은 소골 슬레이트·중골 슬레이트 및 대골 슬레이트로 하고 그 형상 및 치수는 설계도서에 따른다.

나. 지붕마룻장은 전(겹침)이 달린 것으로 한다. 지붕마루 끝에는 막이가 있는 것을 사용하며 모임지붕 부분에는 3갈래로 된 것을 사용하며 아연도 강판 또는 구리판을 사용할 때에는 이 시방서 12040(금속판 지붕)의 해당 각 항에 준한다.

2.2.2 고정철물

가. 고정철물은 목재 중도리일 때에는 지름 5 mm 내외의 아연도금 못이나 지름 6 mm 내외의 나사못으로 하고 길이는 75 mm 이상으로 한다. 철제 중도리일 때에는 아연도금한 갈구리 철물 또는 지름 6 mm 내외의 갈구리 볼트로 한다.

나. 고정철물에 사용하는 와셔는 지름 25 mm, 두께 1.6 mm 내외의 아연도금한 것으로 한다. 고정철물의 와셔와 골판과의 사이에 끼우는 받침은 두께 5 mm 이상, 지름 25 mm 내외의 검정 바니시 또는 아스팔트를 침투시킨 모제(毛製) 펠트로 한다. 고무와셔, 납 와셔 등을 사용할 때에는 설계도서에 따른다.

다. 결속선은 지름 0.9 mm(#20) 내외의 아연도금 철선으로 하고 구리선을 사용할 때에는 설계도서에 따른다.

라. 모르타르의 배합은 시멘트:모래 1 : 3 용적비로 하고 석회를 혼합할 때에는 이 시방서 12020(한식기와)의 2.6(강회다짐)에 따른다.

3. 시 공

3.1 평형 시멘트판 잇기 공법

3.1.1 판의 절단 및 구멍 뚫기

판의 절단은 쇠톱·전동 톱 등을 써서 절단하고 깨뜨려 내지 않으며 구멍 뚫기는 드릴 또는 송곳 뚫기로 한다.

3.1.2 잇기 길이 및 겹침

가. 지붕 잇기의 형식 및 잇기 : 길이는 설계도서에 정한 바에 따른다.

나. 一자 잇기, 비늘잇기, 귀접잇기 겹침은 판의 치수를 막론하고 표 12035.2를 표준으로 한다. 다만, 마름모 잇기 이외일 때에는 겹침은 3장 겹침이 되는 부분을 말한다.

<표 12035.2 겹침 및 잇기 길이의 표준 단위:mm)>

물매	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10
겹침	85 이상	75 이상	65 이상	60 이상	55 이상	50 이상
잇기길이	80	90	100	110	120	130

(주) 잇기 길이는 지붕 경사가 1/2 이하인 경우에는 판 너비의 2/3 이하로 한다.

3.1.3 지붕골 및 벽과의 접합 부분

가. 지붕골 및 벽과의 접합 부분에 대하여 아래의 항목에 따르는 것을 원칙으로 하고 구리제 밑창판을 댈 때에는 공사시방서에서 정하는 바에 따른다.

나. 지붕마루 방향이 벽면과 마주칠 때에는 너비 90 mm 이상의 옆골을 두고 골잇기 판의 벽 옆부분을 벽의 비막이 밑까지 60 mm 이상 치켜올리며 다시 비막이의 안쪽 60 mm 이상 끼워 넣거나 또는 접어 간격 450 mm 내외로 못박기하고 못머리는 납땜한다.

다. 지붕마루 방향이 벽면과 평행할 때에는 골잇기와 같이 마무리한다.

라. 평판 잇기일 때에는 지붕마루 옆, 벽 옆 모두 옆골을 두지 않고 직접 잇기판을 벽의 비막이 밑부터 60 mm 이상 치켜올리며 위와 같은 공법으로 고정한다.

3.1.4 잇기 공법 및 고정

가. 지붕 잇기

: 평판 1장마다 못 2개로 고정하여 세로·가로 줄 바르고 일매지게 지붕마루 턱까지 잇는다. 지붕마루 옆은 선두르기로 한다.

나. 마름모 잇기

: 마름모 잇기일 때에는 조짐못(또는 광두못)을 사용하며 각 판의 하부와 그 밑에 있는 판의 양측과 연결 고정한다.

다. 지붕마룻장의 고정 : 지붕마룻장은 결속선 또는 클립으로 고정하고 겹침은 60 mm 이상으로 한다.

라. 처마 끝의 잇기

: 처마 끝에는 반절의 평판을 깔아 대고 2장 겹치기로 한다. 마름모 잇기일 때에는 마름모 잇기와 반절판과의 사이에 3각판을 사용한다.

마. 박공옆 선두르기

: 박공옆 선두르기는 그 겹치는 수는 3장 이상으로 한다. 다만, 구리판 또는 아연도강판(함석) 선두르기일 때에는 설계도서에 따르고 공법은 12040(금속판 지붕)에 따른다.

3.2 파형 시멘트판 잇기 공법

3.2.1 판의 절단 및 구멍 뚫기

판의 절단은 될 수 있는 대로 공장가공으로 하며 현장에서 절단할 때에는 쇠톱·전동 톱 등으로 절단하고 깨뜨려 내지 아니한다. 구멍 뚫기는 드릴 또는 송곳 비벼 뚫기로 한다.

3.2.2 가로·세로 겹침

가. 흐름방향 겹침 : 골판의 흐름방향(지붕 경사 방향)의 겹치기는 표 12035.3에 따른다.

<표 12035.3 흐름방향의 겹침 너비 (단위:mm)>

물매	2/10	3/10	4/10	5/10 이상
흐름방향의 겹침 너비	200	150	120	100

나. 너비방향 겹침

: 골판의 너비방향의 겹치기는 대골판일 때에는 0.5골, 소골판일 때에는 1.5골을 표준으로 한다. 다만, 지붕면 길이가 4장 이상일 때에는 1장 이상 겹치거나 누수방지의 코킹재 등을 사용한다.

3.2.3 고 정

가. 고정방법

1) 골판의 고정

가) 골판의 고정은 와셔 및 받침을 대고 고정철물로 두둑(산)의 윗면에서 중도리에 고정한다.

나) 누름대를 사용할 때에는 20 mm×4 mm 내외의 평강(平鋼)을 사용한다.

다) 누름대는 골판의 세로 이음자리마다 골판 고정용 와셔 위에 걸쳐대고 철골일 때에는 볼트로 목재일 때에는 나사못 조르기로 한다.

2) 고정철물의 배치

: 고정철물의 간격은 흐름방향일 때에 중도리마다 고정하며 너비방향은 판너비의 양끝 및 중간 2개소로 나누어 고정한다.

3) 누름대의 이음

: 누름대 평강의 이음은 구부려 60 mm 이상 겹쳐대고 지름 6 mm 내외의 볼트 조이기 또는 못박기로 한다.

4) 고정철물의 간격은 골 슬레이트판 1장에 대하여 각 중도리마다 2개소 이상으로 하고 골판의 가로 겹침을 피하여 각 골판을 개별적으로 고정한다.

나. 지붕마룻장의 고정

: 지붕마룻장은 될 수 있는 대로 골착고가 달린 막이판을 사용하고 골판에 준하여 못 또는 갈고리 볼트로 고정한다. 막이판을 사용하지 아니할 때에는 모르타르를 받쳐 물려 포개대고 1장마다 결속선 2줄씩으로 고정한다.

3.2.4 지붕마루 옆 및 끝

지붕마루 옆 및 끝 부분은 골착고가 달린 막이판이나 같은 모양의 비막이 판을 사용하고 지붕 경사에 따라 100 mm 이상 겹쳐대며 마루착고는 모르타르 채우기를 하여 마무리한다. 다만, 골착고가 달린 막이판 또는 비막이판을 사용할 때에는 지붕 경사에 따라 150 mm 이상 겹쳐대고 모르타르 채우기를 생략할 수 있다.

3.2.5 지붕골 및 벽과의 접합부

지붕골 및 벽과의 접합부의 공법은 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)의 해당 각 항에 따른다.

3.2.6 처마돌림

처마돌림의 공법은 처마 끝에서 100 mm 내외의 위치에 붙여 댄다.

3.3 검 사

슬레이트 잇기가 완료되면 전체 시공상태를 검사하여 시공상태가 불량하거나 바르지 못하면 이를 수정·보완한다.

3.4 청 소

슬레이트 잇기가 완료된 후에는 파손된 슬레이트를 갈아 끼우고 남은 슬레이트는 전부 내려놓는다. 남은 슬레이트를 지붕에 둘 때는 담당원의 지시에 따라 지붕마루 후면에 잘 보이지 않는 곳에 일정하게 쌓아둔다.

12040 금속판 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요 약

가. 이 시방서는 금속판을 사용하여 건축물의 지붕마감을 형성하는데 적용한다.

1.1.2 주요 내용

가. 돌출 잇기(standing seam) 지붕

나. 기와가락 잇기(batten seam) 지붕

다. 평 잇기(flat seam) 지붕

라. 계단식 잇기(horizontal seam) 지붕

1.2 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의한다.

클릿(cleats)과 클립(clips)

: 데크 등 바탕 위에 금속판 지붕을 고정하기 위해 잇기 부분에 합체되는 부착기구로서 이 용어는 제조업자 또는 제조업자 지침에 따라 다를 수 있다. 시방서 상에 클릿이라는 용어를 사용하는 경우에는 금속판 지붕에서 관습적인 방법으로 설치하는 경우에 사용되며 클립이라는 용어를 사용하는 경우는 롤 포밍(roll forming) 방법으로 설치하는 금속판 지붕의 경우에 사용한다.

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

11090 실링공사

12075 지붕 부속 자재

21010 단열공사

1.4 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3615 도장 스테인리스 강판

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3771 용융 아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3772 도장용융아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄-아연 합금 도금 강판 및 강대

KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조

KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 조

KS F 2274 건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험방법

KS F 4917 개량아스팔트 방수 시트

KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트

KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판

NRCA(national roofing contractors association) "NRCA roofing manual"

SMACNA(sheet metal and air conditioning contractors national association, INC) "architectural sheet metal manual"

CDA(copper development association) "copper in architectural handbook"

1.5 성능 요구사항

1.5.1 일반사항

가. 금속판 지붕의 완전한 시스템을 설치하여야 한다.

나. 금속판 지붕과 관련이 있는 클릿(cleats), 클립(clips), 앵커 및 고정철물(패스너), 후레싱 및 배수 구성부품과 처마(facia)패널, 마무리재(trim), 기와걸이(battens), 방수재(underlayments) 및 기타 부속재료 등을 설치하여야 하며 금속판 지붕은 항상 수밀성을 유지하여야 한다.

1.5.2 열 변위

다음의 주변 및 금속 표면에 최대 온도변화로부터 발생하는 열 변위를 고려한 금속판 지붕을 설치한다. 비틀림, 조인트의 터짐, 구멍의 신장, 구성부품의 과도한 응력, 조인트 실란트의 손상 및 기타 해로운 영향이 없어야 하며, 금속판 지붕의 열 변위에 따른 회전 및 전단응력에 저항할 수 있는 클립을 설치하여야 한다. 태양열 취득 및 밤의 열 손실에 따른 재료의 표면 온도변화는 다음과 같다.

가. 온도변화 : 주위 온도 67℃ 및 금속 표면온도 100℃

1.6 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.6.1 시공 상세도면

가. 금속판 지붕의 조립 및 설치 레이아웃을 나타내고 평면, 입면 및 단말 부위의 주요 상세를 포함한다.

공장에서 제작하는 부분과 현장에서 설치하는 부분을 구분하며, 다음과 같은 사항을 포함하여야 한다.

나. 이음과 이음 치수를 포함한 금속판 지붕 성형에 대한 상세

다. 고정철물(패스너), 클립, 기타 부착철물의 배치를 포함한 금속판 지붕의 이음 및 고정에 대한 상세, 이음의 패턴(형식)을 포함한다.

라. 고정 지점을 포함하여 단부 및 조립품들의 상세

마. 팽창 및 수축의 방향을 포함한 신축 이음의 상세

바. 지붕 관통 부위의 상세

사. 처마, 마루, 골, 가장자리 테두리, 크리켓 및 카운터 후레싱 등을 포함한 각종 단부 조건의 상세

아. 특별한 조건의 상세

자. 인접 작업과의 연결 상세

차. 1 : 10 이상의 축척으로 그린 다음의 부속 자재에 관한 상세

1) 후레싱 및 마무리재(trim)
2) 홈통 및 배수구
3) 지붕 관통 및 돌출부 주변 마감
4) 스노우 가드(해당하는 경우에 적용한다.)

1.6.2 제품 자료

명시된 각 재료에 대한 제품 자료를 제출하며 재료와 관련 있는 시공상세도와 각 구성품의 치수, 단면 및 마감을 포함한다.

1.6.3 견 본

가. 초기 선정용 견본

: 공장에서 칠해지는 색상 마감을 포함하여 명시된 지붕 재료별로 제출하며 색상 선정과 관련이 있는 마무리재(장식재, trim) 및 부속재료를 포함한다.

나. 확인을 위한 견본 : 요구되는 노출 마감재료별로 아래 명시한 견본을 준비하여 제출한다.

1) 금속판 지붕
: 길이 300 mm×실제 폭으로 마감된 이음 방법을 포함하며, 고정철물(패스너), 클립 및 기타 부속재료를 포함한다.
2) 마무리재 및 덮개 : 길이 300 mm로 고정철물 및 기타 노출 부속재료를 포함한다.
3) 부속재료 : 각 부속재료별로 길이 300 mm의 견본 또는 실제 크기의 견본을 제출한다.

1.6.4 품질확인 서류

금속판의 시험성적서

1.6.5 유지관리 자료

금속판 지붕 재료 및 부속재료를 유지관리하기 위한 유지관리 매뉴얼

1.7 품질보증

1.7.1 설치업자의 자격

설계도면 등에 명시된 공사와 유사한 금속판 지붕을 수행한 숙련된 작업자를 보유하고 있는 지붕판금건축물조립공사업 면허업체이어야 한다.

1.7.2 공사 전 협의

담당원, 시공자 및 설치업자, 지붕에 설치되는 공종의 시공자와 함께 다음 사항에 대하여 검토 및 협의한다.

가. 금속판 지붕공사를 착수하기에 앞서 지붕 데크 등 바탕 구조에 대하여 검토한다.

나. 공사 중 및 공사 후 하중 조건에 대하여 검토한다.

다. 각종 후레싱, 특수한 지붕 상세, 배수계획, 관통 부위 및 장비가 설치되는 부분 등 지붕공사에 영향을 미치는 부분에 대하여 검토한다.

라. 공사 중 및 공사 후 임시 보호에 대하여 검토한다.

마. 공사 중 및 공사 후 검사 및 보수방법에 대하여 검토한다.

1.8 운반, 보관 및 취급

가. 금속판, 구성부품 및 기타 금속판 재료는 손상되지 않고 변형되지 않도록 운반한다. 금속 지붕재료는 운반 및 취급하는 동안 보호되도록 포장한다.

나. 금속 지붕재료는 휨, 접힘, 비틀림 및 표면 손상이 되지 않도록 짐을 풀고 저장하며 운반한다.

다. 금속판은 양생되지 않은 콘크리트 및 조적 부위와 이격되도록 보관한다.

라. 금속지붕재료는 지붕 설치 기간에 필요한 범위를 제외하고 보호덮개를 설치하여 직사일광, 높은 습도의 노출로부터 보호될 수 있도록 한다.

2. 자 재

2.1 지붕 금속판

2.1.1 일반사항

지붕용 금속판은 다음에 따르며 판 종류의 지정은 설계도서에 따른다.

2.1.2 지붕용 금속판

가. 도금 강판

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대

KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3771 용융 아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

나. 도장 강판

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3772 도장용융아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄-아연 합금 도금 강판 및 강대

KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판

다. 스테인리스 강판

KS D 3615 도장 스테인리스 강판

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

라. 비철 금속판

KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠

KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 띠

아연판 및 아연합금판

티타늄판

<표 12040.1 금속판의 분류>

강판	도금 강판	KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대 KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대 KS D 3771 용융 아연 - 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대
	도장 강판	3772 도장용융아연 - 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대 KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄 - 아연 합금 도금 강판 및 강대 KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판
	스테인리스 강판	KS D 3615 도장 스테인리스 강판 KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
비철금속판		KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠 KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠 KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 띠 아연판 및 아연합금판 티타늄판

2.1.3 금속판의 두께

금속판 두께의 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

2.2 바탕 방수재료

방수재료 종류의 지정은 설계도서에 따른다.

2.3 잡 재료

2.3.1 일반사항

지붕공사 완료에 필요하고 금속 지붕 제조업자가 추천하는 바에 따라 고정철물, 납땜, 용접봉, 보호 코팅, 이격재, 실란트 및 기타 잡재료를 사용하여야 한다.

2.3.2 기와가락(목재 batten)

국립산림과학원 고시 목재의 방부·방충처리 기준에 따라 방부 처리한 목재를 사용한다.

2.3.3 눌러 맞추기식 기와가락

담당원의 승인을 받은 제조업자의 표준 제품으로 한다.

2.3.4 고정철물

가. 스크류, 나사산이 있는 못, 셀프 탭핑 스크류(self tapping screws), 셀프 로킹(self locking) 리벳 및 볼트, 기타 설계 풍압에 견딜 수 있는 것이어야 한다.

나. 아연도금강판 또는 알루미늄 아연도금 강판에는 용융아연도금 또는 스테인리스 스틸 300 계열의 고정철물(패스너)을 사용한다.

다. 알루미늄 시트에는 알루미늄 또는 스테인리스 스틸 300 계열의 고정철물(패스너)을 사용한다.

라. 구리판 및 구리 합금 판에는 구리, 청동 또는 스테인리스 스틸 300 계열의 고정철물(패스너)을 사용한다.

마. 스테인리스 스틸 판에는 스테인리스 스틸 300 계열의 고정철물(패스너)을 사용한다.

바. 티타늄 판에는 티타늄 또는 스테인리스 스틸 300 계열의 고정철물(패스너)을 사용한다.

2.3.5 납 땜

납땜을 사용하는 경우에는 금속판 제조업자의 추천에 따르되 아래를 기준으로 한다.

가. 아연도금 강판 부위 : 주석 50%, 납 50%인 땜납 및 주석 60%, 납 40%인 땜납을 사용한다.

나. 구리판 부위 : 주석 50%, 납 50%인 땜납을 사용한다.

다. 스테인리스 판 부위 : 스테인리스 스틸 판 제조업자가 추천하는 것으로 한다.

라. 아연판 부위 : 안티몬이 적은 주석 40%, 납 60%인 땜납을 사용한다.

2.3.6 실란트 테이프

100% 고형분의 회색 폴리이소부틸렌 컴파운드 실란트 테이프로 자착식 타입의 것으로 영구적으로 비흐름성, 무독성, 비오염성 테이프인 폭 13 mm, 두께 3 mm의 제품을 사용하거나 또는 접착력이 좋은 제조업체의 표준제품을 사용한다.

2.3.7 조인트 실란트

지붕제조업자가 추천하는 것으로 이 시방서 11090(실링공사)에 따른다.

2.4 부속재료

2.4.1 금속판 지붕 부속재료

가. 마무리재(trim), 두겁대(coping), 전면판(fasciae), 모서리 부재, 마루 덮개, 클립, 후레싱, 실란트, 가스켓, 필러, 덮개 띠 및 이와 유사한 항목들을 포함하여 완전한 금속판 지붕에 필요한 구성부품을 설치한다. 달리 명시하지 않는 한 금속판 지붕재료와 어울리는 금속재료와 마감을 사용한다.

나. 클릿(cleats) : 다음과 같은 재료로 성형된 클릿을 사용한다.

1) 도장강판, 알루미늄 지붕 : 스테인리스 스틸
2) 구리판, 아연합금 구리판 지붕 : 구리판
3) 스테인리스 스틸, 티타늄 지붕 : 스테인리스 스틸
4) 기타 지붕 : 지붕제조업자가 추천하는 재료

다. 클립(clips) : 풍압에 저항할 수 있게 설계된 스테인리스 스틸 클립을 사용한다.

라. 뒷댐판(backing plates)

: 제조업자가 추천하는 재료로 제작된 금속 뒷댐판을 패널 단부 이음부에 설치한다.

마. 덮개(closures)

: 닫힌 셀(closed cell) 구조의 고무 또는 상호 연결구조의 폴리올레핀 폼 또는 닫힌 셀 구조의 폴리에틸렌으로 제작된 유연한 덮개로 금속 지붕과 어울리게 제작된 것으로 하며 명시된 곳 또는 기밀 구조를 위해 필요한 곳에 사용한다.

바. 후레싱 및 마무리재 : 금속판 지붕재료와 동일한 금속판을 사용한다.

2.4.2 지붕 연석(가장자리 막음)

가. 지붕재료와 동일두께의 동일 강판으로 제작된 것을 사용한다.

나. 지붕의 단면과 어울리게 측면을 마무리하고 방수 물막이 및 크리켓을 포함하도록 한다.

다. 앵글, 채널, Z-형강 등으로 연석을 보강하며 명시된 하중을 견딜 수 있도록 검증된 크기와 높이로 연석과 하부 보강재를 설치한다.

라. 지붕 연석(가장자리 막음)의 크기는 설치될 지붕 상부의 구조물을 고려하여 조정하여야 한다.

2.4.3 스노우 가드

가. 사전에 제작된 비부식성 자재로 금속판 지붕을 관통하지 않고 설치할 수 있도록 고안된 것으로 한다.

나. 고정철물(패스너)로 보강되는 경우에는 수밀성을 보장할 수 있는 실란트 등과 함께 설치할 수 있는 것으로 한다.

2.5 제 작

2.5.1 일반사항

가. 설계도면에 명시된 상세 설계 치수(금속판의 폭 및 잇기 높이, 모양, 금속 두께 및 기타 다른 특징)들을 수용할 수 있도록 제작한다.

나. 금속판 지붕 및 부속재료는 가능한 최대의 크기로 공장에서 제작한다.

다. 설계도면에 명시된 바가 없는 경우는 다음을 표준으로 한다.

1) 돌출 잇기(standing seam) 지붕 : 돌출 높이는 25 mm 이상을 표준으로 한다.

2) 기와가락 잇기(batten seam) 지붕 : 기와가락 잇기는 40 mm를 표준으로 한다.
3) 평 잇기(flat seam) 지붕 : 15 mm 이상 거멀접기하고 마감되도록 한다.
4) 계단식 잇기(horizontal seam) 지붕
: 기와걸이(기왓살) 위로 15 mm 이상 거멀접기하고 연장하여 마감되도록 한다.

2.5.2 제작 허용오차

다음의 허용오차 범위에서 설치될 수 있도록 제작한다.

가. 명시된 경사 및 위치에서 6,000 mm에 대하여 6 mm

나. 인접하는 부위의 단차 3 mm 이내

2.5.3 제 작

노출되는 금속판 작업은 급격한 휨, 뒤틀림 및 기계 자국이 없도록 하고 명시된 선과 평탄성이 확보되도록 하며 노출되는 단부는 감침질을 하도록 한다.

가. 가로 방향의 이음은 낮은 부분의 판재 위로 높은 부분의 판재가 겹쳐지게 하여 물 흐름이 원활하도록 배치한다.

나. 판재, 이음, 띠재, 클릿, 골판, 마루판, 처마 처리재, 후레싱 및 기타 금속판 지붕의 구성품은 설계도면에 명시한 단면과 형태에 따르되 배수가 잘 되고 수밀하도록 성형하고 제작한다.

2.5.4 신축 이음 기구(장치)

가. 신축 이음 기구는 누수 및 손상이 생기지 않도록 고려하여 제작한다.

나. 겹치거나 끼우는 형식의 신축 이음 기구가 사용될 수 없는 경우 서로 맞물리는 'ㄱ'자 플랜지의 신축 조인트로 하며 25 mm 이상 깊이로 물리게 하고 실란트를 채워 넣는 형태로 한다.

2.5.5 실란트 조인트

움직이거나 신축형의 조인트가 아닌 경우는 기밀한 이음을 만드는 실란트가 설치될 수 있도록 적절한 형태로 제작한다.

2.5.6 금속 보호

이질 재료가 서로 접촉할 경우 갈바닉 작용에 대해 보호하기 위하여 아스팔트 코팅으로 표면을 바르거나 접촉면에 고무화 아스팔트 시트를 붙이거나 제조업자가 추천하는 영구 절연재를 붙인다.

2.5.7 금속판 부속자재

가. 특별한 형태로 제작되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 설계, 치수, 금속 및 기타 특성에 대하여 시공상세도면을 작성하여 승인을 받은 형태의 것을 적용한다.

나. 공장 제작 전에 현장 측량을 실시하여 정확하게 제작될 수 있도록 한다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 공사할 지역 및 바탕조건을 조사하여 설치 허용오차, 금속판 지붕 지지물 및 기타 공사에 영향을 미치는 다른 조건에 대해 확인한다.

나. 1차 및 2차 지붕 골조를 조사하여 중도리, 서까래, 앵글, 채널 및 기타 구조용 패널지지 부재와 앵커가 설치된 것을 확인한다.

다. 금속판 지붕을 관통하는 구성품 및 시스템에 대한 개략적인 위치를 조사하고 실제 관통되는 위치가 금속지붕의 잇기 위치에 있는지 확인한다.

3.2 준비 작업

후레싱 및 기타 설치에 필요한 기타 금속재료를 설치한다.

3.3 바탕 방수재료 설치

가. 설계도서에 명시된 바에 따라 설치한다.

나. 설계도서에 명시된 바가 없는 경우에는 이 시방서 12010(지붕공사 일반)에 명기된 바에 따라 설치한다.

3.4 설치 공통사항

3.4.1 일반사항

가. 금속지붕과 기타 구성품을 제 위치에 확실하게 고정하며 온도와 구조적인 변위를 고려한 부품들과 함께 설치한다.

나. 금속판 지붕 설치에 필요한 고정철물, 땜납, 보호 코팅재, 이격재, 실란트 및 기타 잡 재료는 금속 지붕 제조업자가 추천하는 바에 따라 설치한다.

다. 현장에서 토치로 금속판을 절단하지 않는다.

라. 마루, 처마 및 단부 등에 금속 덮개를 설치한다.

마. 처마, 단부 및 모든 개구부 주변이 기밀하게 되도록 후레싱 및 실란트를 시공한다.

바. 고정철물의 조임은 수직 수평으로 줄바르게 하여 일정한 간격으로 설치되도록 한다.

사. 마루 덮개는 지붕 작업의 진행에 따라 설치되도록 한다.

아. 구조용 지지물 위에 고정되지 않도록 하고 구조 지지물을 넘어 지붕이 겹쳐지도록 한다. 4개의 패널이 한 곳에서 만나는 조건을 피하기 위하여 엇갈리게 지붕을 이어 설치한다.

자. 설계도면에 명시된 곳에 실란트 테이프를 설치한다.

차. 지붕판 위로 후레싱을 설치하여 배수가 되도록 한다.

카. 금속판에 작업위치 등을 표시하기 위하여 연필을 사용하지 않는다.

타. 열변위

: 금속판의 한 지점이 확실하게 고정되도록 하며 열에 의한 신축을 고려하여 나머지 부분이 설치되도록 한다.

3.4.2 고정철물(fastener)

가. 제조업자의 추천에 따라 고정철물로 고정한다.

나. 목재용 스크류인 경우에는 19 mm 이상, 목재용 못인 경우에는 32 mm 이상 바탕재에 관통하여 체결될 수 있도록 한다.

3.4.3 금속 보호

이질재료가 서로 접촉하거나 부식성 바탕인 경우 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 서로 접촉하는 면에 고무화 아스팔트 시트를 붙이거나 금속재 제조업자가 추천하는 방법으로 완전히 격리되도록 한다.

3.4.4 노출부 작업

노출되는 작업을 할 경우 고정철물(패스너)과 신축 장치를 숨기고 누수의 가능성을 최소화하는 곳에 위치하도록 한다. 기밀하게 시공될수 있도록 고정철물(패스너)과 앵커를 덮고 실링으로 마감한다.

3.4.5 전면판 등

가. 금속판 지붕 아래에 위치하게 하여 리벳, 볼트 또는 셀프 탭핑 스크류로 고정한다.

나. 전면과 소핏(soffits)이 만나는 곳, 단부, 관통 부위 주변부는 기밀 덮개를 사용하여 금속판 지붕을 후레싱처리하고 실링으로 마감한다.

3.5 금속판 지붕의 설치(관습적인 방법)

가. 노출된 선 및 모서리가 줄바르고 정확하게 될 수 있도록 제작하고 설치한다. 금속판의 강도 및 특성을 고려하여 울음, 과도한 왜곡 및 연장 자국이 없도록 한다. 땜납, 용접 및 실란트의 노출이 최소가 되도록 하여 균일한 이음이 되도록 하며 달리 명시하지 않는 한 거멀접고 거멀접는 면이 뒤에 감추어지도록 한다.

나. 금속판 지붕을 고정하기 위한 클릿을 설치하며 각각의 클릿에는 회전을 방지하기 위해 2개의 고정철물(패스너)로 고정한다.

다. 클릿의 간격은 구조계산에 따르되 구조계산이 없는 경우에는 300 mm 이내로 한다.

라. 9,000 mm를 초과하는 금속판에는 신축 타입의 클릿 또는 클립을 제공하여 설치한다.

마. 설계도면에서 명시한 부위와 기밀을 요구하는 곳에 실링 조인트를 설치하며 일반적으로 경사도 1/4 이하인 지붕에 가로 이음에 사용 한다.

바. 납땜 이음

: 납땜될 부위의 기름 및 이물질을 제거하고 청소한 후 납땜하며 납땜 방법은 납땜할 표면을 미리 가열하고 땜납이 이음부에 채워지도록 한다. 이음부에 땜납을 완전하게 채우고 노출 표면의 플럭스 및 스패터를 제거한다.

사. 평 잇기(flat seam) 지붕

: 클릿과 함께 바탕에 금속판을 사용하여 플랫 심으로 처마에서 시작하여 마루 방향으로 부착하며 금속판이 설치된 후에 이음 부분을 나무망치로 두들겨 설치한다.

1) 600 mm 간격의 클릿으로 금속판을 설치하며 기본적인 후레싱으로 금속판을 거멀접거나 납땜하여 설치한다.
2) 300 mm의 간격으로 설치된 연속적인 클릿으로 지붕 단부의 후레싱을 설치하며 단부 후레싱에 금속판을 접어 마무리한다.

아. 돌출 잇기(standing seam) 지붕

: 클릿의 간격은 구조계산에 따르되 구조계산이 없는 경우에는 300 mm의 간격으로 사용 바탕에 돌출잇기 지붕을 설치한다. 처마에서 마루 방향으로 설치하도록 하며 인접하는 지붕판으로 이동하기 전에 처마에서 마루까지 금속판을 설치한다. 금속판을 거멀접기 전에 필요한 경우는 낮은 쪽 패널의 플랜지 상단에 실란트를 연속적으로 바른다. 클릿과 판의 단부가 완전하게 끼워지도록 하며 이중으로 거멀접어 마무리한다.

1) 지붕의 가로 이음은 납땜 또는 실란트를 사용하여 판을 결합한다.
2) 연속적인 클릿을 사용하여 처마 및 처마홈통 플랜지에 판을 결합한다.
3) 용마루 및 처마마루에서는 거멀접은 후에 돌출 잇기 모양으로 두거나, 지붕면으로 접어 마무리한다.

자. 기와걸이 잇기(batten seam) 지붕

: 처마에서 마루로 방향으로 클릿으로 바탕에 기와걸이(기왓살) 지붕판을 고정하며 기와걸이(기왓살) 부위에 클릿을 고정하고 금속판을 고정하기 위해 클릿을 거멀접는다. 금속판이 설치된 후 기와걸이(기왓살) 덮개를 설치하기 전에 각 판의 상단에 연속적으로 실란트를 시공하도록 한다. 기와가락과 금속판의 단부를 기와걸이(기왓살) 덮개로 덮고 기와걸이(기왓살) 덮개와 금속판의 단부를 함께 접어 금속판 덮개와 금속판의 단부가 완전하게 맞물리도록 한다.

1) 지붕의 가로 이음은 납땜 또는 실란트를 사용하여 판을 결합한다.
2) 신축을 고려하여 기와걸이(기왓살)의 모양에 따라 접어 마무리한다.
3) 연속적인 클릿을 사용하여 처마 및 처마홈통 플랜지에 판을 결합한다.

차. 계단식 잇기(horizontal seam) 지붕

: 처마에서 마루 방향으로 클릿으로 계단식 지붕판을 고정한다. 설치된 기와걸이(기왓살) 위에 200mm 간격으로 클릿을 고정한다. 낮은 쪽 금속판 단부 위로 금속판을 설치하고 클릿과 금속판의 단부를 거멀접는다. 접은 후 이음부를 나무망치로 두들겨 마무리하며 물끊기가 되도록 한다.

1) 인접하는 판의 이음은 납땜 또는 실란트를 사용하여 판을 결합한다.
2) 연속적인 클릿을 사용하여 처마에 판을 결합한다.
3) 용마루 및 처마마루는 돌출 잇기와 같은 방법으로 마무리한다.

3.6 금속판 지붕의 설치(롤포밍 장비에 의한 설치)

3.6.1 일반사항

가. 처마에서 용마루까지 충분한 길이를 가진 금속판을 설치한다.

나. 돌출 잇기 지붕 : 이음 위치에 숨겨지는 클립으로 금속 지붕판을 고정한다.

1) 셀프 탭핑 스크류를 사용하여 바탕에 클립을 설치한다.

2) 제조업자의 지침에서 명시된 부위에 압력 플레이트(와셔)를 설치한다.

3) 판을 잇기 전 낮은 부분 판의 플랜지 상단에 연속적인 실란트를 시공한다.

다. 눌러 맞추기식 잇기 : 상호 물리는 방법에 의해 고정하며 실란트로 채워 시공한다.

라. 거멀 잇기 : 잇기 장비를 사용하여 이중 거멀접기로 마감하고 실란트로 채워 시공한다.

마. 기와걸이(기왓살) 잇기 지붕

: 기와걸이(기왓살) 이음 위치에 숨겨지는 클립으로 금속 지붕판을 고정한다.

1) 셀프 탭핑 고정철물(패스너)을 사용하여 바탕에 클립을 설치한다.

2) 금속판을 제 위치에 설치하고 배튼 캡을 설치하기 전에 해당하는 경우 각 패널의 플랜지 상부에 연속적인 실란트를 시공한다.

3) 배튼 캡을 설치하여 끼워 설치하거나 잇기 장비를 이용하여 패널과 캡 부분을 마감한다.

4) 설계도면에 명시한 부위와 기밀을 요구하는 곳에 실링 조인트를 설치한다. 일반적으로 경사가 1/4 이하인 지붕의 가로 이음에 사용한다.

3.7 부속 재료의 설치

3.7.1 일반사항

가. 건물에 설치되는 앵커 : 기밀한 지붕 위의 구조물과 함께 부속 재료를 설치하며 열 신축에 대해 고려한다. 후레싱 및 기타 구성부품들과 조정되어야 한다.

나. 마무리재(장식재, trim), 두겁대, 마루 덮개, 심 덮개, 후레싱, 실란트, 가스켓, 필러, 덮개띠 및 이와 유사한 것을 포함하여 완전한 금속판 지붕을 설치하기 위해 필요한 구성부품을 설치한다.

3.7.2 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)

가. 성능요구사항

: 제조업자의 설치 지침에 따르며 가능한 숨겨지는 고정철물(패스너)을 사용하고 명시된 선과 높이에 맞게 설치한다. 겹침부, 조인트부, 이음부는 영구적으로 기밀하고 수밀하게 시공한다.

나. 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 과도한 왜곡, 뒤틀림, 도구 자국이 없도록 하고 명시된 선과 높이를 맞게 하며 가장자리는 뒤로 접어 풀리지 않도록 설치한다. 금속 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 바탕에 접합하여 기밀하고 수밀하게 설치한다.

다. 신축 기구(장치)

: 노출된 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 열 신축을 고려하여 설치한다. 최대 3,000 mm 이내로 움직임이 있는 조인트를 설치하고 코너 및 교차부의 600 mm 이내에는 조인트를 두지 않는다. 겹치는 형태의 신축기구를 사용하지 않는 경우나 기밀 및 수밀이 충분하지 않은 경우에는 25 mm 이상의 꺾은 플랜지에 서로 맞물리게 하며 매스틱 타입의 실란트로 기밀하게 마감한다.

3.7.3 관통 및 돌출 부위 처리

관통 부분과 금속판과의 주변에는 후레싱을 설치하되 제조업자의 지침에 따라 고정하고 실란트로 마감한다.

3.7.4 스노우 가드 설치

제조업자의 지침에 따라 고정하고 해당한 경우 실란트로 마감한다.

3.8 설치 허용오차

지붕의 허용오차는 지정된 선과 위치에서 6,000 mm에 6 mm 이내이어야 하며 인접하는 면과 서로 맞닿는

곳의 단차는 3 mm 이내이어야 한다.

3.9 청소 및 보호

가. 노출된 표면을 균일한 산화 및 변화가 되도록 청소한다.

나. 플럭스 재료를 청소하고 중성화시키며 과도한 땜납과 실란트를 제거한다.

다. 금속 지붕재를 설치하면서 임시 보호 덮개 및 필름을 제거하며 금속 지붕의 완료시점에 표면을 청소하며 사용하지 않은 고정철물, 금속재 찌꺼기, 리벳 잔재, 후레싱 조각 등을 제거한다. 공사 중에는 항상 깨끗한 상태로 유지되도록 한다.

라. 마감면 보수 또는 사소한 보수를 초과하여 손상된 금속판을 교체한다.

12045 금속 지붕 패널

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 공장에서 성형된 패널 타입의 금속판을 사용하여 건축물의 지붕마감을 형성하는데 적용한다.

나. 지붕의 구성은 설계도면에 따르며, 해당되지 않는 사항은 적용에서 제외한다.

다. 한국산업표준에 의한 금속 절판 지붕은 이 시방서 12050(금속 절판 지붕)에 따른다.

라. 단열패널 지붕은 이 시방서 14010(외벽공사 일반)과 14025(조립식 패널 공사)에 따른다.

마. 형상 및 종류

: 지붕 패널의 형상 및 종류는 설계도면에 명시된 바에 따르며, 일반적으로 아래와 같이 분류된다.

1) 고정철물 직결 금속 지붕 패널(겹이음 방식 금속 지붕 패널)

2) 수평 이음식 금속 지붕 패널

3) 돌출 잇기식 금속 지붕 패널

4) 기와가락 잇기식 금속 지붕 패널

1.2 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

11090 실링공사

12050 금속 절판 지붕

12075 지붕 부속 자재

14010 외벽공사 일반

14025 조립식 패널 공사

21010 단열공사

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대

KS D 3615 도장 스테인리스 강판

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대
KS D 3771 용융 아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대
KS D 3772 도장용융아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대
KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄-아연 합금 도금 강판 및 강대
KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조
KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 조
KS F 2274 건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험방법
KS F 4917 개량아스팔트 방수 시트
KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트
KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판

1.4 성능 요구사항

모든 금속 지붕 패널은 기본적으로 수밀하고 구조적으로 안전하여야 하며 추가적인 요구사항은 공사시방서에서 요구하는 바에 따른다.

1.4.1 열 변위

가. 외기 및 금속 표면에 최대 온도변화로부터 발생하는 열 변위를 고려하여야 하며 태양열 취득 및 밤의 열 손실에 따른 재료의 표면 온도변화는 다음과 같다.

나. 온도변화 : 주위 온도 67℃ 및 금속 표면온도 100℃

1.4.2 단열성

단열이 지붕의 일부로 구성되는 경우 국토교통부 고시 "건축물 에너지절약설계기준"에 적합하여야 한다.

1.5 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.5.1 시공 상세도면

가. 금속패널 지붕의 조립 및 설치 도면

나. 단부 조건, 조인트, 패널 결합, 모서리, 앵커, 고정방법, 마무리재, 후레싱, 단부막이재 및 기타 부속재료의 상세도

다. 후레싱 및 마무리재, 홈통 및 배수구, 지붕 관통 및 돌출부 주변 마감, 고정방법에 대한 상세는 1 : 10 이상의 축척으로 제출한다.

1.5.2 제품 자료

명시된 각 재료에 대한 제품 자료를 제출하며 재료와 관련 있는 시공상세도와 각 구성품의 치수 및 단면 및 마감을 포함한다.

1.5.3 품질확인 서류

금속패널의 시험성적서 및 패널 시스템에 대한 구조적 안정성 등 품질을 확인할 수 있는 서류

1.5.4 유지관리 자료

금속패널지붕 재료 및 부속재료를 유지관리 하기 위한 유지관리 매뉴얼

1.6 품질보증

1.6.1 설치업자의 자격

설계도면 등에 명시된 공사와 유사한 금속패널지붕을 수행한 숙련된 작업자를 보유하고 있는 지붕판금건축물조립공사업 면허 소지업체이어야 한다.

1.6.2 공사 전 협의

가. 담당원, 시공자 및 설치업자, 지붕에 설치되는 공종의 시공자와 함께 다음 사항에 대하여 검토 및

협의한다.

1) 금속패널지붕 공사를 착수하기에 앞서 지붕 데크 등 바탕 구조에 대하여 검토한다.
2) 공사 중 및 공사 후 하중 조건에 대하여 검토한다.
3) 각종 후레싱, 특수한 지붕 상세, 배수계획, 관통 부위 및 장비가 설치되는 부분 등 지붕공사에 영향을 미치는 부분에 대하여 검토한다.
4) 공사 중 및 공사 후 임시 보호에 대하여 검토한다.
5) 공사 중 및 공사 후 검사 및 보수방법에 대하여 검토한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

가. 금속패널, 구성부품 및 기타 금속패널재료는 손상되지 않고 변형되지 않도록 운반하며 금속 지붕재료는 운반 및 취급하는 동안 보호되도록 포장한다.

나. 금속 지붕재료는 휨, 접힘, 비틀림 및 표면 손상이 되지 않도록 짐을 풀고 저장하며 운반한다.

다. 재료를 플랫폼 또는 파레트로 쌓고 적절한 포장재료로 포장하며 금속 지붕재료가 건조한 상태가 되도록 보관한다. 금속 지붕재료는 오염, 눌림 또는 기타 표면에 해로운 영향이 없도록 보관한다.

라. 금속재료는 양생되지 않은 콘크리트 및 조적 부위와 이격되도록 보관한다.

마. 금속지붕재료는 지붕 설치 기간에 필요한 범위를 제외하고 보호덮개를 설치하여 직사일광 및 높은 습도로부터 보호될 수 있도록 한다.

2. 자 재

2.1 지붕 금속재

2.1.1 일반사항

지붕 금속재는 다음 절에 따르며 그 지정은 설계도서에 따른다.

2.1.2 지붕용 금속재

가. 도금강판

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대
KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대
KS D 3771 용융 아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

나. 도장 강판

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3772 도장용융아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대
KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄-아연 합금 도금 강판 및 강대
KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판

다. 스테인리스 강판

KS D 3615 도장 스테인리스 강판
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

라. 비철 금속판

KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조
KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 조
아연판 및 아연합금판
티타늄판

2.1.3 금속판의 두께

금속판 두께의 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

2.2 금속 지붕 패널

금속지붕 패널의 형상, 종류 및 두께 등은 설계도서에 따른다.

2.2.1 패널 실란트

가. 실란트 테이프 : 접착력이 좋은 제조업체의 표준제품을 사용한다.

나. 조인트 실란트

: KS F 4910(건축용 실링재)에 적합한 것으로 폴리우레탄, 폴리설파이드 또는 실리콘 실란트로 지붕제조업자가 추천한 것으로 한다.

2.3 단열재

단열재 종류의 지정은 설계도서에 따른다.

2.4 바탕 방수재료

방수재료 종류의 지정은 설계도서에 따른다.

2.5 잡 재료

2.5.1 경량철골(프레임)

가. KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대)의 Z 27 이상 용융아연도금 강판으로 제작된 것, 이와 동등 또는 그 이상의 내식성을 보유한 것으로 한다.

2.5.2 패널 부속재료

가. 마무리재(trim), 두겁대(coping), 전면판(fasciae), 모서리 부재, 마루 덮개, 클립, 후레싱, 실란트, 가스켓, 필러, 덮개 띠 및 이와 유사한 항목들을 포함하여 완전한 금속패널지붕에 필요한 구성부품을 설치한다. 달리 명시하지 않는 한 금속패널지붕재료와 어울리는 금속재료와 마감을 사용한다.

나. 덮개(closures) : 처마 및 지붕마루 부분에 금속 지붕재료와 같은 재료로 조립되는 덮개를 설치한다.

다. 뒷댐판(backing plates)

: 제조업자가 추천하는 재료로 제작된 금속 뒷댐판을 패널 단부 이음부에 설치한다.

라. 덮개(closures)

: 닫힌 셀(closed-cell) 구조의 고무 또는 상호 연결구조의 폴리올레핀 폼 또는 셀 구조의 폴리에틸렌으로 제작된 유연한 덮개로 금속 지붕과 어울리게 제작된 것으로 한다. 명시된 곳 또는 기밀 구조를 위해 필요한 곳에 사용한다.

마. 후레싱 및 마무리재

: 후레싱 및 마무리재는 실란트를 시공하기에 적합하고 깨끗한 외관이 되도록 한다. 처마, 박공, 모서리, 개구부, 지붕마루, 전면판 및 필러 등 필요한 위치에 설치하며 후레싱 및 마무리재는 금속패널과 동일한 마감이어야 한다.

바. 처마 홈통

: 금속 지붕 패널과 동일한 재료로 성형하며 단부막이, 낙수구 및 기타 필요한 부품을 포함하여야 한다. 최소 2,400 mm 이상의 길이로 제작하며 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 명기된 크기 및 두께이어야 한다. 처마홈통 걸이는 900 mm 간격으로 공급하며 낙수구에는 거름망을 포함한다. 처마홈통의 마감은 지붕의 전면판과 어울리는 것이어야 한다.

사. 선 홈통

: 금속 지붕 패널과 동일한 재료로 성형하며, 최소 3,000 mm 이상의 길이로 제작하고 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 명기된 크기 및 두께이어야 한다.

2.5.3 지붕 연석(가장자리 막음)

지붕재료와 동일두께의 동일 강판으로 제작된 것을 사용한다. 지붕의 단면과 어울리게 측면을 마무리하고

방수 물막이 및 크리켓을 포함하도록 한다. 앵글, 채널, Z-형강 등으로 연석을 보강하며 명시된 하중을 견딜 수 있도록 명시된 크기와 높이로 연석과 하부 보강재를 설치한다. 지붕 연석(가장자리 막음)의 크기는 설치될 지붕 상부의 구조물을 고려하여 조정하여야 한다.

2.5.4 패널 고정철물(fasteners)

셀프 탭핑 스크류로 설계 풍압에 견딜 수 있어야 하며, 플라스틱 캡 또는 공장 도장 등에 의해 금속패널과 어울리는 머리를 가진 것으로하고, 이피디엠(EPDM) 또는 PVC 실링 와셔가 포함된 것으로 한다.

2.6 제 작

가. 일반사항

: 명기된 성능요구사항에 적합하게 금속패널과 부속재료를 제작하고 마감하며 설계도면에 명시된 형상 및 치수, 구조적인 요구사항에 적합하도록 제작한다.

나. 현장 제작

: 만일 공장에서 성형한 패널과 동등 이상이라는 것을 제조업자가 보증하는 경우에는 이 시방서에 명기된 요구사항에 따라서 현장에서 성형 장비를 사용하여 제작할 수 있다.

다. 가능한 충분한 길이로 금속패널을 설치한다.

라. 조임 가스켓 또는 격리재를 사용하여 금속패널 이음부를 조립하며 수밀성을 제공하고 금속과 금속 사이를 이격시키고 변위에 대한 소음을 최소화한다.

마. 후레싱 및 마무리재 : 제조업자의 지침에 따라 후레싱 마무리재를 제작한다.

1) 노출되는 금속 부속재료는 과도한 휨, 뒤틀림 및 기계 자국이 없도록 하고 명시된 선과 평탄성이 되도록 하며 노출되는 단부는 감침질을 한다.

2) 알루미늄 이음

: 움직임이 없도록 수평 거멀접기식으로 이음하고 에폭시계 실러로 이음 부분을 실링한다. 강도 보강을 위해 필요한 곳에는 리벳을 사용한다.

3) 알루미늄 이외의 이음 : 움직임이 없도록 수평 거멀접기식으로 이음하고 이음 부분을 납땜한다.

4) 실란트 조인트

: 신축형 형상은 아니나 움직일 수 있는 형상으로 이음부를 만들고 실링으로 마무리한다.

5) 가능한 고정철물(패스너)과 신축 이음 기구는 숨겨지도록 하며 육안으로 보아 노출되는 부분에는 노출 고정철물(패스너)을 사용해서는 안 된다.

바. 클릿과 고정 기구는 부속재료와 같은 것이나 또는 적합한 것으로 비부식성 재료이어야 한다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 공사할 지역 및 바탕조건을 조사하여 설치 허용오차, 금속패널 지붕 지지물, 기타 공사에 영향을 미치는 다른 조건에 대해 확인한다.

나. 1차 및 2차 지붕 골조를 조사하여 중도리, 서까래, 앵글, 채널, 및 기타 구조용 패널지지 부재와 앵커가 설치된 것을 확인한다.

다. 금속패널지붕을 관통하는 구성품 및 시스템에 대한 개략적인 위치를 조사하고 실제 관통되는 위치가 금속패널 지붕의 이음 위치에 있는지 확인한다.

3.2 준비작업

가. 제조업자의 지침에 따라 보조 프레임, 중도리(purlin) 및 기타 부속 패널지지 부재를 설치한다.

나. 해당되는 경우 설계도면에 따라 바탕보드와 단열재를 설치한다.

3.3 바탕 방수재료 설치

가. 설계도서에 명시된 바에 따라 설치한다.

나. 설계도서에 명시된 바가 없는 경우에는 이 시방서 12075(지붕 부속 자재)에 명기된 바에 따라 설치한다.

3.4 고정철물 직결 금속패널 설치

3.4.1 일반사항

가. 제조업자의 지침에 따라 명시된 방향, 크기 및 위치에 금속패널을 설치하되 특별히 명시하지 않는 한 지지부재에 수직으로 패널을 설치한다. 열 변위 및 구조 변위에 대한 기구들과 함께 제 위치에 금속패널 및 기타 구성부품을 설치한다.

나. 쐐기 또는 기타 다른 수평 조절재를 사용하여 금속패널을 설치한다.

다. 모든 개구부의 외주부에는 후레싱을 설치하고 실링하며 셀프 탭핑 스크류를 사용하여 고정한다. 기밀 또는 수밀 및 후레싱 재료가 설치된 후에 금속패널을 설치한다.

라. 사전 천공된 부위에 스크류를 체결한다.

마. 수직 수평으로 줄바르게 하여 일정한 간격으로 고정철물(패스너)을 설치한다.

바. 공사 진행에 따라 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

사. 고정하지 않는 패널의 이음부는 구조 지지부재 위에 위치하도록 한다.

아. 구조용 지지물 위에 고정되지 않도록 하고 구조 지지물을 넘어 지붕이 겹쳐지도록 한다. 4개의 패널이 한 곳에서 만나지 않도록 엇갈리게 지붕을 이어 설치한다.

자. 파이프 및 전선관 관통 패널에는 수밀한 후레싱 또는 관통부 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

3.4.2 고정철물(fastener)

가. 강판 패널

: 외기에 노출되는 곳은 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

나. 알루미늄 패널

: 외기에 노출되는 곳은 알루미늄 또는 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

다. 구리 패널 : 구리, 스테인리스 스틸 또는 청동제 고정철물을 사용한다.

라. 스테인리스 스틸 패널 : 스테인리스 스틸 고정철물을 사용한다.

3.4.3 금속 보호

이질재료가 서로 접촉하거나 부식성 바탕의 경우 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 서로 접촉하는 면이 금속재 제조업자가 추천하는 방법으로 격리되도록 한다.

3.4.4 겹침이음 금속 지붕 패널

가. 제조업자가 추천하는 위치 및 간격으로 겹이음되는 곳에 고정철물을 사용하여 지지부재에 금속 지붕 패널을 고정한다.

나. 이음은 1개의 골 또는 1개의 리브 이상 겹치도록 하며 패널과 패널 관련 부품을 줄 바르게 그리고 수밀하게 설치한다.

다. 금속패널의 외부에서 지지되는 고정철물 아래는 금속으로 보강된 와셔를 사용한다.

라. 수직 수평 균일한 간격으로 고정철물을 설치하되 와셔가 파괴되지 않고 균일한 압력으로 고정될 수 있는 적절한 도구를 사용한다.

마. 와셔, 스크류 나사 또는 패널의 손상 없이 토크를 조절할 수 있는 동력 공구를 사용하여 스크류 고정철물을 설치하되 사전 천공된 위치에 스크류를 설치한다.

바. 모든 개구부 주위에는 수밀성이 있게 후레싱을 설치하고 실란트재로 마감한다.

사. 수밀 이음 설치

1) 패널은 수밀하게 만들 필요가 있는 연속적인 실란트 또는 테이프를 사용하여 겹침 타입 패널의 단부 이음부를 마감한다.
2) 패널과 돌출된 장비, 환기구 및 부속재료 부분 사이에 실란트 또는 실란트 테이프를 설치한다.
3) 패널 결합부에서 겹침 패널은 최소 150 mm 이상의 단부 겹침길이를 가져야 하며 맞물리는 클램프 판으로 함께 결합하고 실란트재로 마감한다.

3.4.5 계단식 이음 금속 지붕 패널

가. 계단식 이음 부위는 숨겨지는 클립으로 지붕 패널을 고정하며 처마에서 지붕마루 방향으로 설치한다.
나. 셀프 드릴링 스크류로 클립을 지지부재에 설치한다.

3.4.6 부속재료 설치

가. 기밀 받침대와 앵커를 사용하여 부속재료를 설치하며 열팽창을 고려한다. 후레싱과 기타 구성부품과 조정하여 설치한다.
나. 마무리재, 두겁대, 모서리 부품, 이음부 덮개, 후레싱, 가스켓 필러, 덮개 띠 및 기타 이와 유사한 부품을 필요에 따라 설치한다. 제조업자의 표준 타입으로 설치하되 표준타입이 없는 경우에는 제조업자가 문서상으로 추천한 타입으로 한다.

3.4.7 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)

가. 성능요구사항, 제조업자의 설치 지침에 따른다. 가능한 숨겨지는 고정철물(패스너)을 사용하며 명시된 선과 높이에 맞게 설치한다. 겹침부, 조인트부, 이음 부는 영구적으로 기밀하고 수밀하게 시공한다.
나. 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 왜곡, 뒤틀림이 없도록 하고 명시된 선과 높이를 맞게 하며 가장자리는 뒤로 접어 풀리지 않도록 설치한다. 금속 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 바탕에 접합하여 기밀하고 수밀하게 설치한다.
다. 신축 기구(장치)
: 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 열 신축을 고려하여 설치한다. 최대 3,000 mm 이내로 움직임이 있는 조인트를 설치하고 코너 및 교차부의 600 mm 이내에는 조인트를 두지 않는다. 겹치는 형태의 신축기구를 사용하지 않는 경우나 기밀하거나 수밀하지 않은 경우에는 25 mm 이상의 꺾은 플랜지에 서로 맞물리게 하며 매스틱 타입의 실란트로 기밀하게 처리한다.

3.4.8 처마홈통(gutters)

리벳 및 납땜 또는 겹칩이음 및 실링 처리된 이음으로 단면을 연결하고 처마에 홈통걸이로 900 mm 이하의 간격으로 연결한다. 단부막이를 설치하고 막이 부분에는 수밀하게 밀봉하며 열 신축에 대한 기구 또는 장치를 설치한다.

3.4.9 선홈통(down spouts)

가. 끼워넣기식 이음으로 단면을 연결하며 벽에서 25 mm 정도 떨어져 선홈통을 벽에 고정한다. 고정은 상부 및 하부, 그 사이는 1,500mm 간격으로 고정한다.
나. 선홈통 하부에는 물이 건물의 외부 방향으로 배출되도록 바깥으로 꺾어 마감한다.
다. 설계도면에 명시된 지하배수(홈통받이 등)와 연결한다.

3.4.10 지붕 연석(curbs)

금속 지붕 패널이 만나는 곳의 주변 하부에 후레싱을 설치한다.

3.4.11 파이프 후레싱

파이프 관통 부분 주변에는 성형된 후레싱을 설치하고 실링한다.

3.5 돌출 잇기 금속패널 설치

3.5.1 일반사항

가. 제조업자의 지침에 따라 명시된 방향, 크기 및 위치에 금속패널을 설치한다. 특별히 명시하지 않는 한

지지부재에 수직으로 패널을 설치하되 열 변위 및 구조 변위에 대한 기구들과 함께 제 위치에 금속패널 및 기타 구성부품을 설치한다.

나. 쐐기 또는 기타 다른 수평 조절재를 사용하여 금속패널을 설치한다.

다. 모든 개구부의 외주부에는 후레싱을 설치하고 실링으로 마감하며 셀프 탭핑 스크류를 사용하여 고정한다. 기밀하거나 수밀성이 보장되는 후레싱 재료가 설치된 후에 금속패널을 설치한다.

라. 사전 천공된 부위에 스크류를 체결한다.

마. 수직, 수평으로 줄바르게 하여 일정한 간격으로 고정철물(패스너)을 설치한다.

바. 공사 진행에 따라 후레싱 및 관통부 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

사. 고정하지 않는 패널의 이음부는 구조 지지부재의 위에 위치하도록 한다.

아. 구조용 지지물 위에 고정되지 않도록 하고 구조 지지물을 넘어 지붕이 겹쳐지도록 한다. 4개의 패널이 한 곳에서 만나는 조건을 피하기 위하여 엇갈리게 지붕을 이어 설치한다.

자. 파이프 및 전선관 관통 패널에는 수밀한 후레싱 또는 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

3.5.2 고정철물(fastener)

가. 강판제 패널

: 외기에 노출되는 곳은 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고, 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

나. 알루미늄 패널

: 외기에 노출되는 곳은 알루미늄 또는 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

다. 구리 패널 : 구리, 스테인리스 스틸 또는 청동제 고정철물을 사용한다.

라. 스테인리스 패널 : 스테인리스 스틸 고정철물의 사용한다.

3.5.3 앵커 클립

제조업자의 문서화된 지침에 따라 승인된 고정철물을 사용하여 금속 지붕패널 및 기타 구성부품을 제 위치에 고정한다.

3.5.4 금속 보호

이질재료가 서로 접촉하거나 부식성 바탕인 경우, 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 서로 접촉하는 면에 금속재 제조업자가 추천하는 방법으로 격리되도록 한다.

3.5.5 돌출 잇기 금속 지붕 패널

가. 제조업자가 추천하는 위치 및 간격으로 돌출 잇기 되는 곳은 숨겨지는 클립을 사용하여 지지부재에 금속 지붕 패널을 고정한다.

나. 셀프 태핑 고정철물(패스너)로 지지부재에 클립을 설치한다.

다. 제조업자의 설치 지침에 명시된 위치에 압력 플레이트(와셔)를 설치한다.

라. 스냅 조인트 : 상호 체결방식 및 공장에서 적용된 실란트와 함께 돌출 잇기 부분을 감싸 고정한다.

마. 잇기 조인트

: 제조업자가 추천한 잇기 도구로 클립, 금속 지붕 패널, 및 공장 적용 실란트가 완전하게 합체되도록 잇기 부분을 접는다.

바. 수밀 이음 설치

1) 패널은 수밀하게 만들 필요가 있는 연속적인 실란트 또는 테이프를 사용하여 겹침 타입 패널의 단부 이음부를 실링한다.
2) 패널과 돌출되어 있는 장비, 환기구 및 부속재료 부분 사이에 실란트 또는 실란트 테이프를 설치한다.
3) 패널 결합부에서 겹침 패널은 최소 150 mm 이상의 단부 겹침길이를 가져야 하며, 맞물리는 클램프

판으로 함께 결합하고 실링한다.

3.5.6 클립이 없는 금속패널 설치

제조업자가 권장하는 위치 및 간격으로 겹침이음부를 스크류를 사용하여 금속패널을 지지부재에 고정한다.

3.5.7 부속재료 설치

가. 기밀 받침대와 앵커를 사용하여 부속재료를 설치하며 열팽창을 고려한다. 후레싱과 기타 구성부품을 조정하여 설치한다.

나. 마무리재, 두겁대, 모서리 부품, 이음부 덮개, 후레싱, 가스켓, 필러, 덮개 띠 및 기타 이와 유사한 부품을 필요에 따라 설치한다. 제조업자의 표준 타입으로 설치하되 표준 타입이 없으면 제조업자가 문서 상으로 추천한 타입으로 한다.

3.5.8 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)

가. 성능요구사항

: 제조업자의 설치 지침에 따르되 가능한 숨겨지는 고정철물(패스너)을 사용하며 명시된 선과 높이에 맞게 설치한다. 겹침부, 조인트부, 이음부는 영구적으로 기밀하고 수밀하게 시공한다.

나. 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 왜곡, 뒤틀림이 없도록 하고 명시된 선과 높이를 맞게 하며 가장자리는 뒤로 접어 풀리지 않도록 설치한다. 금속 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 바탕에 접합하여 기밀하고 수밀하게 설치한다.

다. 신축 기구(장치)

: 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 열 신축을 고려하여 설치한다. 최대 3,000 mm 이내로 움직임이 있는 조인트를 설치하고, 코너 및 교차부의 600 mm 이내에는 조인트를 두지 않는다. 겹치는 형태의 신축기구를 사용하지 않는 경우나 기밀 및 수밀이 충분하지 않은 경우에는 25 mm 이상의 꺾은 플랜지에 서로 맞물리게 하며 매스틱 타입의 실란트로 기밀하게 처리한다.

3.5.9 처마홈통(gutters)

리벳 및 납땜 또는 겹칩이음 및 실링 처리된 이음으로 단면을 연결하며 처마에 홈통걸이로 900 mm 이하의 간격으로 연결한다. 단부막이를 설치하고 막이 부분에는 수밀하게 밀봉하며 열 신축에 대한 기구 또는 장치를 설치한다.

3.5.10 선홈통(down spouts)

가. 끼워넣기식 이음으로 단면을 연결하며 벽에서 25 mm 정도 떨어져 선홈통을 벽에 고정한다. 고정은 상부 및 하부, 그 사이는 1,500mm 간격으로 고정한다.

나. 선홈통 하부에는 물이 건물의 외부 방향으로 배출되도록 바깥으로 꺾어 마감한다.

다. 설계도면에 명시된 지하 배수(홈통받이 등)와 연결한다.

3.5.11 지붕 연석(curbs)

금속 지붕 패널이 만나는 곳의 주변 하부에 후레싱을 설치한다.

3.5.12 파이프 후레싱

파이프 관통 부분 주변에는 성형된 후레싱을 설치하고 실링한다.

3.6 기와가락 잇기 금속패널 설치

3.6.1 일반사항

가. 제조업자의 지침에 따라 명시된 방향, 크기 및 위치에 금속패널을 설치한다. 특별히 명시하지 않는 한 지지부재에 수직으로 패널을 설치하며 열 변위 및 구조 변위에 대한 기구들과 함께 제 위치에 금속패널 및 기타 구성부품을 설치한다.

나. 쐐기 또는 기타 다른 수평조절재를 사용하여 금속패널을 설치한다.

다. 모든 개구부의 외주부에는 후레싱을 설치하고 실링하며 셀프 탭핑 스크류를 사용하여 고정한다. 후레싱

재료가 설치된 후에 금속패널을 설치한다.

라. 사전 천공된 부위에 스크류를 체결한다.

마. 수직 수평으로 줄바르게 하여 일정한 간격으로 고정철물(패스너)을 설치한다.

바. 공사 진행에 따라 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

사. 고정하지 않는 패널의 이음부는 구조 지지부재의 위에 위치하도록 한다.

아. 구조용 지지물 위에 고정되지 않도록 하고 구조 지지물을 넘어 지붕이 겹쳐지도록 한다. 4개의 패널이 한 곳에서 만나는 조건을 피하기 위하여 엇갈리게 지붕을 이어 설치한다.

자. 파이프 및 전선관 관통 패널에는 수밀한 후레싱이나 관통부 마무리재(장식재, trim)를 설치한다.

3.6.2 고정철물(fastener)

가. 강판제 패널

: 외기에 노출되는 곳은 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

나. 알루미늄 패널

: 외기에 노출되는 곳은 알루미늄 또는 스테인리스 스틸 고정철물을 사용하고 내부에 노출되는 곳은 아연도금 고정철물을 사용한다.

다. 구리 패널 : 구리, 스테인리스 스틸 또는 청동제 고정철물을 사용한다.

라. 스테인리스 스틸 패널 : 스테인리스 스틸 고정철물의 사용한다.

3.6.3 앵커 클립

제조업자의 문서화된 지침에 따라 승인한 고정철물을 사용하여 금속 지붕패널 및 기타 구성부품을 제 위치에 고정한다.

3.6.4 금속 보호

이질재료가 서로 접촉하거나 부식성 바탕인 경우 갈바닉 작용으로부터 보호하기 위하여 서로 접촉하는 면이 금속재 제조업자가 추천하는 방법으로 격리되도록 한다.

3.6.5 기와가락 잇기 금속 지붕 패널

가. 제조업자가 추천하는 위치 및 간격으로 기와가락 잇기 되는 곳은 숨겨지는 클립을 사용하여 지지부재에 금속 지붕 패널을 고정한다.

나. 셀프 탭핑 고정철물(패스너)로 지지부재에 클립을 설치한다.

다. 금속 지붕 패널 이음부에 기와걸이(기왓살)를 설치하고 수밀한 이음이 되도록 완전하게 합체시킨다.

라. 수밀 이음 설치

1) 수밀하게 만들 필요가 있는 패널은 연속적인 실란트 또는 테이프를 사용하여 겹침타입 패널의 단부 이음부를 실링한다.
2) 패널과 돌출되어 있는 장비, 환기구 및 부속재료 부분 사이에 실란트 또는 실란트 테이프를 설치한다.
3) 패널 결합부에서, 겹침 패널은 최소 150 mm 이상의 단부 겹침길이를 가져야 하며 맞물리는 클램프 판으로 함께 결합하고 실링한다.

3.6.6 클립이 없는 금속패널 설치

제조업자가 권장하는 위치 및 간격으로 겹침이음부를 스크류를 사용하여 금속패널을 지지부재에 고정한다.

3.6.7 부속재료 설치

가. 기밀 받침대와 앵커를 사용하여 부속재료를 설치하며 열팽창을 고려하여 후레싱과 기타 구성부품을 조정하여 설치한다.

나. 마무리재, 두겁대, 모서리 부품, 이음부 덮개, 후레싱, 가스켓, 필러, 덮개 띠 및 기타 이와 유사한 부품은 필요에 따라 설치한다. 제조업자의 표준 타입으로 설치하되 표준 타입이 없으면 제조업자가

문서 상으로 추천한 타입으로 한다.

3.6.8 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)

가. 성능요구사항

: 제조업자의 설치 지침에 따르되 가능한 숨겨지는 고정철물(패스너)을 사용하며 명시된 선과 높이에 맞게 설치한다. 겹침부, 조인트부, 이음부는 영구적으로 기밀하고 수밀하게 시공한다.

나. 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 왜곡, 뒤틀림이 없도록 하고 명시된 선과 높이를 맞게 하며 가장자리는 뒤로 접어 풀리지 않도록 하게 설치한다. 금속 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)를 바탕에 접합하여 기밀하고 수밀하게 설치한다.

다. 신축 기구(장치) : 노출되는 후레싱 및 마무리재(장식재, trim)는 열 신축을 고려하여 설치한다. 최대 3 m 이내로 움직임이 있는 조인트를 설치하고 코너 및 교차부의 600 mm 이내에는 조인트를 두지 않는다. 겹치는 형태의 신축기구를 사용하지 않는 경우나 기밀하지 않거나 수밀이 충분하지 않은 경우에는 25 mm 이상의 꺾은 플랜지에 서로 맞물리게 하며 매스틱 타입의 실란트로 기밀하게 마감한다.

3.6.9 처마홈통(gutters)

리벳 및 납땜 또는 겹칩 이음 및 실링 처리된 이음으로 단면을 연결하며 처마에 홈통걸이로 900 mm 이하의 간격으로 연결한다. 단부막이를 설치하고 막이 부분에는 수밀하게 밀봉하며 열신축에 대응할 수 있는 기구 또는 장치를 설치한다.

3.6.10 선홈통(downspouts)

가. 끼워넣기식 이음으로 단면을 연결한다. 벽에서 25 mm 정도 떨어져 선홈통을 벽에 고정하며 고정은 상부 및 하부, 그 사이는 1,500mm 간격으로 고정한다.

나. 선홈통 하부는 물이 건물의 외부 방향으로 배출되도록 바깥으로 꺾어 마감한다.

다. 설계도면에 명시된 지하배수(홈통받이 등)와 연결한다.

3.6.11 지붕 연석(curbs)

금속 지붕 패널이 만나는 곳의 주변 하부에 후레싱을 설치한다.

3.6.12 파이프 후레싱

파이프 관통부분 주변에는 성형된 후레싱을 설치하고 실링으로 마감한다.

3.7 설치 허용오차

지붕의 허용오차는 지정된 선과 위치에서 6 m에 6 mm 이내이어야 하며 인접하는 면과 서로 맞닿는 곳의 단차는 3 mm 이내이어야 한다.

3.8 청소 및 보호

가. 금속 지붕재를 설치하면서 임시 보호 덮개 및 필름을 제거한다. 금속 지붕의 완료시점에 표면을 청소하며 사용하지 않은 고정철물, 금속재 찌꺼기, 리벳 잔재, 후레싱 조각 등을 제거하고 공사 중에는 항상 깨끗한 상태가 유지되도록 한다.

나. 마감면 보수 또는 사소한 보수를 초과하여 손상된 금속패널은 교체한다.

12050 금속 절판 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 금속제 절판 구성재를 사용하는 지붕공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

11090 실링공사

21010 단열공사

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1012 6각 너트

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3542 고 내후성 압연 강재

KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대

KS D 3615 도장 스테인리스 강판

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3771 용융 아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3772 도장용융아연- 5% 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대

KS D 3862 도장용융 55% 알루미늄-아연 합금 도금 강판 및 강대

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조

KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 조

KS D 6763 (알루미늄 및 알루미늄합금 봉 및 선)

KS D 8304 (전기아연도금)

KS F 4752 금속제 절판 지붕 구성재

KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판

2. 자 재

2.1 금속제 절판

금속제 절판은 KS F 4752(금속제 절판 지붕 구성재)에 적합한 제품으로 하며 그 종류 및 치수는 설계도서에 따른다.

2.1.1 판

금속절판 잇기에 사용하는 판의 종류 및 두께는 표 12050.1 및 표 12050.2에 따른다.

<표 12050.1 절판 잇기에 사용하는 판의 종류>

강판제	알루미늄 합금 판제
KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대 KS D 3542 고 내후성 압연 강재 KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대 KS D 3615 도장 스테인리스 강판 KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대 KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판에 규정하는 A종으로서 바탕금속에 위한 구분이 SG, SH인 것	D 6711 알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조 KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐 수지) 금속 적층판에 규정하는 A종으로서 바탕금속에 의한 구분이 AL인 것

㈜ 한 면 도장 또는 양면 도장의 지정은 공사시방서에 따른다.

<표 12050.2 절판의 판두께>

절판의 모양	이랑 높이 치수(mm)	강판	알루미늄 합금판	스테인리스 강판
겹침형, 거멀접기형, 감합형	80 이상 125 미만	0.6~1.0	0.6~0.8	0.6~0.8
	125 이상 170 미만	0.8~1.0	0.8	0.8
		0.8~1.0	0.8~1.0	0.8

2.2 접합부품 및 기타재료

절판상호간을 긴결하기 위한 부품과 절판을 구체에 고정하기 위한 부품은 표 12050.3에 따른다.

<표 12050.3 구성부품과 그 재료 및 표면처리>

부품의 명칭	강판제	알루미늄합금 판제
타이트 프레임	KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)에 규정하는 SPCC의 강재에 KS D 8304(전기아연도금)에 규정하는 1종 A 또는 B의 2급 처리를 한 것 또는 KS D 3506(아연도금 강판 및 강대)으로 한다.	KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)에 규정하는 SPCC의 강재에 KS D 8304(전기아연도금)에 규정하는 2종 3급의 처리를 한 것 또는 KS D 3506 (아연도금 강판 및 강대)으로 한다.
볼트	KS B 1002(6각 볼트)에 규정하는 4T의 강 볼트에 KS D 8304(전기아연도금)에 규정하는 1종 2급의 처리를 한 것 또는 스테인리스강(STS 304) 볼트로 한다.	KS B 1002(6각 볼트)에 규정하는 4T의 강 볼트에 KS D 8304(전기아연도금)에 규정하는 1종 2급의 처리를 한 것 또는 스테인리스강(STS 304) 볼트 또는 KS D 6763(알루미늄 및알루미늄합금 봉 및 선)에 규정하는 A6061BE - T6 알루미늄합금제 볼트로 한다
너트	KS B 1012(6각 너트)에 규정하는 4, 1종의 강 너트에 KS D 8304(전기아연도금)에 규정하는 1종 A 또는 B의 2급 처리를 한 것 또는 스테인리스강(STS 304) 너트로 한다.	KS B 1012(6각 너트)에 규정하는 4, 1종의 강 너트에 KS D 8304 (전기아연도금)에 규정하는 2종 3급의 처리를 한 것, 스테인리스강(STS 304) 너트 또는 KS D 6763(알루미늄 및 알루미늄합금 봉 및 선)에 규정하는 A6061BE - T6 알루미늄합금제 너트로 한다
고정쇠	KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대) 및 KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강판 및 강대)	KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대)에 규정하는 재료로 양면을 도장한 판으로 만든 것, KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대) 또는 KS M 3343(폴리염화비닐금속 적층판)에 규정하는 판 중 용융 아연도금 강판의 양면에 비닐층을 적층한 것으로 한다.

2.3 단열재

절판에 단열재를 시공하는 경우 단열재의 종류, 두께, 성능 등은 설계도서에 따른다.

3. 시 공

3.1 가 공

절판의 가공은 롤(roll)형 성형기를 사용하여 지정된 형태 및 치수로 가공하며 가공된 절판에는 흠, 구부러짐, 큰 변형 등으로 도막이나 도금의 박리 등의 결함이 발생해서는 안 된다.

3.2 타이트프레임의 먹줄치기

타이트프레임의 설치에 앞서 타이트프레임이 놓인 보 위에 유효너비를 기준으로 먹줄치기를 하며 먹줄은 통행에 지장이 없게 치도록 한다.

3.3 타이트프레임의 설치

가. 타이트프레임을 보와 아크용접해서 접합한다. 용접은 타이트프레임이 세워지는 부분의 끝에서 10 mm 떨어뜨리고 타이트프레임 하부의 양측을 모살용접으로 고정하며 용접사이즈는 타이트프레임의 두께와 동일한 치수로 한다.

나. 용접부에는 갈라짐, 슬래그 감싸들기, 언더컷 등의 결함이 있어서는 안 되며 용접이 끝난 후에는 슬래그를 제거하고 방청처리를 한다.

3.4 절판의 가잇기

가. 겹침형 절판

: 절판을 타이트프레임 위에 고정볼트로 고정한다. 볼트 구멍은 볼트직경보다 0.5 mm 이상 크지 않도록 하며 펀치를 사용하는 경우에는 볼트직경과 동일한 것으로 작업한다.

나. 거멀접기형 절판

: 절판을 타이트프레임에 고정쇠로 고정하며 거멀접기는 아래 위판을 잘 맞추어야 한다. 타이트프레임의 사이는 수동조임장치를 사용하여 약 1 m 간격으로 부분 체결한다.

다. 감합형 절판 : 타이트프레임 설치 후에 바로 본체결한다.

3.5 본체결

가. 겹침형 절판

: 타이트프레임의 사이를 아래 위판이 벌어지지 않을 정도의 간격으로 긴결볼트 또는 원사이드볼트로 아래 위의 판을 고정한다.

나. 거멀접기형 절판 : 전용 전동체결기로 균일하게 체결한다.

다. 감합형 절판(끼우기식 절판)

1) 편측 감합형 절판 : 위판과 아래판을 타이트프레임의 산에 고정시켜 감합시킨다.

2) 양측 감합형 절판 : 절판의 산을 고정쇠로 타이트프레임에 고정하고 캡을 씌워 마무리한다.

3.6 각 부분의 설치

가. 용마루내 물막이 착고(덮개)는 각형 골에 견고히 고정하고 둘레에는 부정형 실링재로 밀봉한다.

나. 용마루 덮개 후레싱은 절판의 최상부에 용마루내 물막이 착고를 설치한 후에 설치한다. 용마루 덮개 후레싱은 한 변이 200 mm 정도의 산모양으로 양끝 부분은 용마루외 착고(apron 또는 바람막이 착고)를 설치할 수 있는 형태로 한다. 고정방법은 볼트를 사용하고 이음은 절판의 산의 위치에서 60 mm 이상 겹치도록 하며, 그 사이에 정형 실재를 채워 넣고 지름 4 mm 정도의 리벳으로 간격 50 mm 이하로고정시킨다. 용마루외 착고는 절판 사이에 잘 고정시킨다.

다. 처마착고는 외벽과 절판 하부 개구부를 빈틈없이 막고 절판의 처마끝은 하부를 15도 정도 구부려 물끊기를 한다. 구부릴 때 절판의 웨브와 바닥 골부분이 잘라지지 않도록 주의한다.

라. 절판의 아랫 부분에 설치하는 빗물의 낙수구는 둥근 모양으로 하며 이 낙수구 구멍의 둘레에도 하부 15도 정도의 구부림 물끊기를 둔다.

마. 박공처마 위치에 소정의 형상 및 치수의 후레싱을 설치한다. 박공처마 옆면을 감싸서 시공하는 경우에는 후레싱의 한쪽 끝은 절판을 덮고 다른 한끝은 벽면을 덮는 모양으로 하고 누수방지철물과 패킹을 사용한 지름 6 mm 정도의 나사로 하부철물에 고정시킨다. 이 후레싱의 판두께는 절판재와 같은 두께로 하며 이음방법은 용마루 후레싱을 기준으로 한다.

바. 절판상부의 벽과의 아물림은 내착고를 설치한 후에 물끊기 후레싱을 대어서 마감한다. 물끊기 후레싱의 한 끝은 벽 가장자리에서 150mm 정도 세워 올리고 다른 끝은 절판에 200 mm 정도 덮은 치수로 하며 외착고가 붙도록 가공한다. 후레싱의 고정은 볼트를 사용하고 이음방법은 용마루 후레싱을 기준으로 한다.

사. 경사방향과 평행한 벽과 만나는 부분의 경우에 있어서 물끊기 후레싱은 한 끝을 벽 가장자리에 150 mm 정도로 세워 올리고 다른 끝은 산부분을 덮은 형태와 치수로 가공한다. 설치는 볼트로 하고 세워 올리는 부분은 벽바탕이나 철물에 고정시킨다.

12055 이피디엠(EPDM) 시트 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 이피디엠(EPDM, ethylene-propylene-diene-monomer) 시트를 사용하여 건축물의 지붕마감을 형성하는데 적용한다.

나. 지붕의 구성은 설계도면에 따르며 해당되지 않는 사항은 적용에서 제외한다.

1.2 주요내용

가. 접착식 이피디엠(EPDM) 지붕

나. 기계식 고정 이피디엠(EPDM) 지붕

다. 자갈누름 이피디엠(EPDM) 지붕

라. 방습지

마. 지붕 단열재

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

21020 단열공사

1.4 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 2525 도로용 부순 골재

KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재

KS M 3809 경질우레탄 폼 보온재

ASTM D 4637 Standard Specification for EPDM Sheet Used In Single-Ply Roof Membrane

FM 4450 Class I Insulated Steel Deck Roofs

FM 4470 Class I Roof Covers

SPRI RP-4 Wind Design Standard For Ballasted Single-ply Roofing Systems

국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(별표 4)

국토교통부 고시 건축구조기준

1.5 성능 요구사항

1.5.1 일반 성능

설치된 시트 지붕 및 기본 후레싱은 풍압에 의한 부상, 열적 움직임 및 외기 노출 조건에 견디고 제작, 조립, 설치, 기타 시공 중 결함이 없어야 한다. 시트 지붕 및 기본 후레싱은 수밀성을 유지해야 한다.

1.5.2 재료의 적합성

지붕 재료는 시험을 통하여, 그리고 현장 경험에 의하여 제조업자에 의해 입증된 결과에 따라 요구되는 사용 환경조건에 적합한 재료가 공급되고 설치되어야 한다.

1.5.3 지붕 시스템 설계

시트 지붕은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 풍압에 의한 부압에 저항할 수 있는 지붕시스템을 적용하여야 한다.

1.5.4 FM승인 목록

가. FM Global의 요구사항에 따를 경우에 한하여 적용한다.

나. 시트 지붕, 기본 후레싱 및 구성 재료는 FM 4450(class i insulated steel deck roofs) 및 FM 4470(class i roof covers)의 요구사항에 따라 적합한 재료를 공급하고 설치한다. 해당되는 경우 내화구조에 적합한 것을 사용한다.

1.5.5 에너지 성능

국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에서 명시된 단열기준에 적합하여야 한다.

1.6 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.6.1 시공 상세도면

가. 지붕 시스템에 대하여 평면, 입면, 단면, 상세 및 다른 작업과의 관련사항을 포함

나. 기본 후레싱 및 지붕 단부의 처리 상세

다. 단열재. 단열재의 경사를 포함

라. 지붕재료의 설치 방향이 표시되고 고정철물의 설치간격 및 패턴이 표시된 평면도

마. 코너부, 외주부 및 중앙부에 대한 단열재 고정철물 패턴

1.6.2 제품자료

각 자재의 종류별 제품자료

1.6.3 견 본

제조업자의 표준 견본 치수로 다음의 견본을 제출한다.

가. 이피디엠(EPDM) 시트로 칼라 코팅된 것. T-이음부(시트의 3교점) 및 겹침이음부를 포함

나. 단열재

다. 통로 디딤판

라. 금속 끝막이 띠(termination bars) 등 단부 처리 마감재, 후레싱

마. 단열재 및 방수 시트 고정철물

1.6.4 품질 확인 서류

가. 제조업자의 자격 관련 자료

나. 지붕 시스템에 관한 시험보고서

다. 시험성적서

라. 현장품질관리 서류

1.6.5 유지관리 자료

가. 지붕 유지관리 매뉴얼

1.7 품질보증

1.7.1 자 격

가. 설치업자의 자격

: 설계도면 등에 명시된 공사와 유사한 지붕시스템 설치에 관하여 숙련된 작업자를 보유하고 있는 지붕판금건축물조립공사업 면허 소지업체이어야 한다.

나. 제조업자의 자격 : 이 공사와 유사한 경험 및 제조 실적이 있는 제조업체이어야 한다.

1.7.2 공급원 제한

시트 지붕 시스템은 단일 제조업자의 시스템을 적용한다.

1.7.3 공사 전 협의

가. 지붕 데크를 설치하기 전에 현장에서 착공 전 회의를 하며 지붕 데크를 포함하여 지붕시스템의 설치방법 및 절차를 협의한다.

나. 지붕시스템 제조업자의 기술 대리인, 데크 설치업자, 지붕 부속재료 및 기계장비 등 지붕시스템에 영향을 줄 수 있는 다른 설치업자를 포함한다.

다. 제조업자의 기술지침을 포함한 지붕과 관련된 작업방법 및 절차를 검토한다.

라. 공사기간 및 재료의 이용 가능성, 설치업체의 인원 및 장비를 검토한다.

마. 데크의 평탄성 및 고정방법 등 요구되는 작업에 적합한지 바탕조건을 확인한다.

바. 지붕시스템 설치 중 및 설치 후 구조적인 하중에 대하여 검토한다.

사. 기본적인 후레싱, 특수 지붕 상세, 드레인, 관통부위, 기계장비 주변 등 지붕 시스템에 영향을 주는

다른 작업조건에 대해 검토한다.

아. 법규적인 사항과 보증에 대한 내용을 검토한다.

자. 지붕시스템 설치 중 및 설치 후의 임시 보호시설에(가설물) 대해 검토한다.

차. 지붕 설치 후 검사방법과 보수방법에 대해 검토한다.

1.8 운반, 보관 및 취급

가. 제조업자의 이름, 상표명 및 종류, 제조일자, 저장 및 취급지침의 표시된 라벨을 붙여 손상되지 않은 원래의 상태로 지붕시스템 재료를 현장에 반입한다.

나. 액상 재료가 있는 경우 직사일광으로부터 보호되도록 하며 깨끗하고, 건조하며, 보호된 장소에 보관한다.

다. 단열재는 직사일광, 습기, 흙 및 기타 원인에 의한 물리적인 손상이 없도록 보호한다. 취급, 저장 및 보관에 대한 제조업자의 지침을 준수한다.

2. 자 재

2.1 이피디엠(EPDM) 시트

이피디엠(EPDM) 시트의 재료 및 두께는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

2.1.1 보강 이피디엠(EPDM) 시트

ASTM D 4637(standard specification for EPDM sheet used in single-ply roof membrane)의 type Ⅱ 규정에 적합하며 포 또는 직물로 보강한 이피디엠(EPDM) 시트로 한다.

2.1.2 비보강 이피디엠(EPDM) 시트

ASTM D 4637(standard specification for EPDM sheet used in single-ply roof membrane)의 type Ⅰ 규정에 적합한 보강되지 않은 이피디엠(EPDM) 시트로 한다.

2.1.3 직물 접합된 이피디엠(EPDM) 시트

ASTM D 4637(standard specification for EPDM sheet used in single-ply roof membrane)의 type Ⅲ 규정에 적합하며 보강되지 않은 이피디엠(EPDM) 시트로 부직포 타입의 폴리에스테르 직물이 뒷면에 접합된 것으로 한다.

2.2 부속 시트 지붕 재료

가. 부속 지붕 재료는 시트 지붕에 적합한 것으로 제조업자가 권장하는 것

나. 시트 후레싱 : 1.5 mm 두께의 이피디엠(EPDM)으로 부분적으로 경화된 것으로 한다.

다. 보호 시트

: 에피클로로하이드린 또는 네오프렌 비보강 유연 시트로 1.4~1.5 mm 두께로 이피디엠(EPDM) 제조업자가 추천하는 것으로서 탄화수소, 비방향족 용제, 그리스, 기름에 저항성이 있는 것

라. 접착제 : 제조업체의 표준제품을 사용

마. 잇기 재료(seaming material) : 다음 중 하나로 한다.

1) 단일 성분형의 부틸 접착제 및 겹침 부위 클리너

2) 제조업체의 표준제품인 합성고무 폴리머 프라이머와 최소 폭 75 mm의 부틸 접착 테이프

바. 랩 실란트(lap sealant) : 제조업체의 표준제품의 일성분형 실란트로 지붕 색상과 어울리는 것

사. 지수 매스틱(water cutoff mastic) : 제조업자 표준 부틸 매스틱 실란트

아. 금속 끝막이 띠(termination bars)

: 제조업체의 표준제품인 폭 25 mm 두께 3 mm 정도인 스테인리스 스틸 또는 알루미늄 제품

자. 금속 배튼(metal batten)

: 제조업자의 표준 알루미늄-아연도금 또는 아연도금 시트로 폭 25 mm 두께 1.3 mm 정도인 것

차. 고정철물(fasteners)

: 제조업체 표준제품으로 녹방지 처리 도금된 셀프 드릴링 직결나사로 바탕에 시트 고정용으로 금속 또는 플라스틱 와셔와 함께 사용

카. 기타 잡재료

: 부어넣을 수 있는 실러, 성형된 콘, 환기 부분의 후레싱, 성형된 내부 및 외부 모서리 후레싱, 보강된 이피디엠(EPDM) 보호 띠, T-조인트 덮개, 랩 실란트, 단부 처리 홈대, 덮개 및 기타 재료는 필요한 부위에 설치

2.3 바탕보드(또는 데크)

가. 바탕보드 재료 및 두께는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

나. 고정철물(fasteners)

: 제조업체 표준제품으로 녹방지 처리 도금된 셀프 드릴링 직결나사로 바탕에 바탕보드 고정용으로 금속 또는 플라스틱 와셔와 함께 사용한다.

2.4 방습지

방습지의 재료는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

2.5 단열재

가. 단열재의 재료 및 두께, 성능은 설계도서에 명시된 바에 따른다.

나. 단열재는 지붕 제조업자가 생산한 것이나 또는 인정한 것으로 하며 설치에 필요한 제조업자의 표준 치수로 설계도면에 명시된 두께의 것이어야 한다.

다. 경사진 단열재 : 설계도면에 명시된 경사를 위해 제작된 경사진 단열재를 설치한다.

라. 성형된 새들(saddles), 크리켓(crickets), 경사진 단부 띠, 기타 드레인으로 경사지게 하기 위해 필요한 단열재의 형태로 단열재를 설치한다.

마. 단열재 부속재료

1) 일반사항 : 시트 지붕에 적합한 것으로 단열재 제조업자의 권장 제품으로 한다.
2) 단열재용 고정철물 : 시트 지붕에 적합한 것으로 단열재 제조업자의 권장 제품으로 한다.
3) 커버 보드 : 설계도면에 명시된 것으로 한다.

2.6 골 재

가. 시트 지붕 누름용 골재는 모가 나지 않는 KS F 2525의 2호~4호에 적합한 것으로 세척된 쇄석으로 한다.

1) 2호 : 60~40 mm
2) 3호 : 40~30 mm
3) 4호 : 30~20 mm

2.7 지붕 포장재

설계도면에 명시된 것으로 한다.

2.8 통로 디딤판

가. 유연성 통로 디딤판 : 공장에서 성형된 다공성이 없고 내구성이 있는 것으로서 미끄럼 저항성이 있는 표면에 요철이 있는 것으로 약 5 mm 두께의 제조업자의 표준 제품으로 한다.

나. 포장재 : 콘크리트 등의 포장블록으로 설계도면에 명시된 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 시공해야 할 부위 및 장소, 현장조건 등을 조사하여 다음의 요구사항 및 기타 지붕 시스템에 영향을 미치는 조건을 확인한다.

나. 지붕 개구부 및 관통부가 제 위치에 설치되어 있는지, 가장자리 막이(roof curbs)가 설치되고 보강되어

있는지, 드레인이 제 위치에 설치되고 클램프로 고정되어 있는지를 확인한다.

다. 나무 블로킹, 가장자리 막이(curbs), 못박이 목재(nailers)가 관통부 및 가장자리 부위에 확실하게 고정되었는지 확인하고 단열재의 두께와 일치하는지를 확인한다.

라. 철골 데크가 평탄하고 확실하게 고정되어 있는지를 확인한다.

마. 콘크리트의 슬래브의 경우에는 지붕 제조업자가 권장하는 건조 조건이 되어 있는지를 확인하며 접착에 방해가 되는 양생제 등을 확인한다.

3.2 준비 작업

가. 바탕 표면은 깨끗하고 건조해야 하며 먼지, 오염, 기름, 부스러기 등 유해한 이물질이 없어야 한다. 날카로운 돌출물을 제거한다.

나. 지붕 드레인 및 다른 공사의 표면으로 사용재료가 들어가거나 날리는 것으로부터 보호될 수 있도록 한다.

다. 단부 및 기본 후레싱을 설치하며 비가 예상될 경우에는 매일의 공사 후에 완료된 부분이 침수되지 않도록 임시 보호한다.

3.3 설치 일반사항

가. 제조업체의 지침에 따라 지붕 시스템을 설치한다.

나. 작업의 종료 시 및 강우가 예상될 때 물의 침입을 방지하기 위하여 단말부 및 기본 후레싱을 완료하고 임시 실란트를 설치한다. 이후 공사를 시작하기 전에 임시 실란트를 제거한다.

3.4 바탕보드 설치

가. 바탕보드의 장변이 지붕 경사와 수직인 방향(지붕 가로방향)으로 엇갈리게 하여 설치하며 바탕보드는 맞댐이음이 되도록 한다.

나. 지붕 제조업자의 문서화된 지침에 따라 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 모서리부, 외주부, 중앙부에 고정철물을 강제 데크의 상단 플랜지 부에 바탕보드를 고정한다.

3.5 방습지 설치

가. 방습지는 최소한 단변방향(side lap)에서 50 mm, 장변방향(end lap)에서 150 mm 정도 겹쳐 잇도록 하며 방습지 제조업자의 방습테이프로 고정한다.

나. 단부, 장애물 부위 및 관통부 등에서 공기의 이동이 없도록 방습지를 완전하게 밀봉한다.

3.6 단열재 설치

가. 지붕 시스템 구성부재의 설치에 대하여 협의 조정하여 단열재가 침수되지 않도록 또는 매일 시공 후 노출된 부분이 없도록 한다.

나. 설계도면에 명시된 경사에 따르도록 단열재를 경사지게 설치한다.

다. 단열재 두께는 설계도면에 명시된 바에 따르되 단열재의 두께가 70 mm 이상인 경우 2개 층 이상으로 단열재를 설치하고 각 부분의 이음은 엇갈리게 하여 설치한다. 상부 단열재는 하부 단열재와는 150 mm 이상 차이가 나도록 설치한다.

라. 드레인 주변은 물의 흐름을 제한하지 않도록 마무리한다.

마. 열과 열 사이를 엇갈리게 하고 일직선으로 긴 이음에는 되도록 단열재를 맞대어 설치한다. 단열재 사이의 갭이 6 mm를 넘는 경우에는 충전용 단열재로 메운다.

바. 단열재 주변의 못박이 목재, 돌출물 및 관통부 사이는 6 mm 이상의 틈새가 발생되지 않도록 한다.

사. 단열재의 접착 방법 : 단열재를 접착제로 접착하는 경우에는 다음에 따른다.

1) 콘크리트 슬래브에서는 아스팔트 프라이머를 0.3 L/m² 정도로 바르고 프라이머 건조 시간을 고려한 후 설치한다.

2) 열공법 고무화 아스팔트 도막인 경우에는 아스팔트에서 적절한 점성을 가지는 온도 EVT(equiviscous

temperature)의 ±14℃의 범위에 있을 때 단열재를 설치한다.

3) 단열재 접착제를 사용하여 압력을 가하여 단열재를 설치한다.

4) 단열재 기계식 부착 방법 : 단열재용 고정철물을 사용하여 단열재를 바탕(데크)에 설치한다.

5) 기계식 및 접착식 단열재 부착

: 특별히 설계된 고정철물을 사용하여 단열재의 첫 층을 설치하고 바탕 데크에 단열재를 고정한다.

아. 단열재 깔기 : 바탕 위에 단열재를 설치한다.

자. 커버 보드의 설치

: 열과 열 사이를 엇갈리게 하고 일직선으로 긴 이음에 되도록 보드를 맞대어 설치하며 단열재와는 150 mm 이상 차이가 나도록 한다.

차. 지붕 제조업자의 문서화된 지침에 따라 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 고정철물을 설치한다.

3.7 접착식 이피디엠(EPDM) 설치

가. 시트를 지붕제조업자의 문서화된 지침에 따라 설치하며 시트는 설치 전에 미리 펼쳐 놓아 이완시킨다.

나. 제조업자 지침에 의한 최소한의 단변 및 장변의 겹침 치수가 유지될 수 있도록 하고 엇갈리게 설치한다.

다. 접착제에 의한 설치

: 제조업자의 지침에 따라 접착제의 건조시간을 고려하여 바탕과 시트 하부에 접착제를 바르고 설치하되 시트의 이음부에는 접착제를 칠하지 않는다.

라. 용융아스팔트 도막에 의한 설치

: 용융아스팔트 도막을 제조업자가 권장하는 비율로 바르며 시트의 이음부에는 도막을 칠하지 않는다.

마. 직물 접착된 이피디엠(EPDM)의 접착 : 직물 접착된 이피디엠(EPDM) 제조업자의 지침에 따른다.

바. 접착으로 시트를 설치하는 것에 추가하여 기계식 고정철물로 단부, 관통부 및 가장자리 부분을 고정한다.

사. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

아. 접착식 이음부 처리

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 시멘트를 바르며 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

자. 테이프 이음부 설치

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 프라이머를 바르며 이음용 테이프를 사용하여 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

차. 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

카. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트 또는 매스틱으로 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.

타. 명시된 위치의 시트에 보호시트를 부착한다.

3.8 기계식 이피디엠(EPDM) 설치

가. 시트를 지붕제조업자의 지침에 따라 설치하며 시트는 설치 전에 미리 펼쳐 놓아 이완시킨다.

나. 겹침 부위 고정방법에서는 지붕 데크 골방향에 수직인 방향으로 시트의 장변이 설치되도록 한다.

다. 제조업자 지침에 의한 최소한의 단변 및 장변의 겹침 치수가 유지될 수 있도록 하고 엇갈리게 설치한다.

라. 단부, 관통부 및 가장자리부에 고정철물 또는 접착제를 사용하여 고정한다.

마. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

바. 접착식 이음부 처리

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 시멘트를 바르며 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

사. 테이프 이음부 설치

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 프라이머를 바르며 이음용 테이프를 사용하여 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

아. 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

자. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트 또는 매스틱으로 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.

차. 겹침 부위에 고정 방법 : 겹칩 부위에서 고정용 플레이트 또는 금속 배튼을 사용하여 시트의 단부를 고정하고 시트가 지붕 바탕(또는 데크)에 기계적으로 고정되도록 한다. 겹침이음부를 이음부 처리방법에 따라 처리한다.

카. 시트 위에 고정 방법

: 고정용 플레이트 또는 금속 배튼을 사용하여 시트를 고정하고 시트가 지붕 바탕(또는 데크)에 기계적으로 고정되도록 한다. 연속적인 커버 스트립을 사용하여 배튼 및 고정 플레이트를 덮어 처리한다.

타. 명시된 위치의 시트에 보호시트를 부착한다.

3.9 자갈 누름 이피디엠(EPDM) 지붕 설치

가. 지붕 제조업자의 지침에 따라 지붕시트를 설치하며 설치 전에 시트를 펼쳐놓아 이완시킨다.

나. 지붕제조업자의 지침에 따른 시트 단부의 치수가 유지되도록 하고 주름이 없도록 정확히 배열하며 시트는 엇갈리게 하여 설치한다.

다. 시트 지붕 코너부위 및 외주부는 기계식 또는 접착식으로 고정한다.

라. 기계식 또는 접착식 고정방법은 SPRI RP-4(wind design standard for ballasted single-ply roofing systems)에 따른다.

마. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

바. 접착식 이음부 처리

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 시멘트를 바르며 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

사. 테이프 이음부 설치

: 이음부의 양면을 청소하고 이음용 프라이머를 바르며 이음용 테이프를 사용하여 길이 방향과 폭 방향의 단부를 단단하게 고정한다. 시트 단부의 노출 부분에 랩 실란트와 실링재로 밀봉한다.

아. 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

자. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트 또는 매스틱으로 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.

차. 명시된 위치의 시트에 보호시트를 부착한다.

카. 자갈 설치 : 시트 지붕 위에 시트의 손상 없이 균일하게 자갈을 설치하되 다음 이상이어야 한다.

1) 자갈 중량 : 4호 자갈로 50 kg/m²
2) 자갈 중량 : 코너 및 외주부에서는 2호 자갈로 65 kg/m², 기타 부위의 경우 50 kg/m²
3) 자갈 중량 : 2호 자갈로 65 kg/m²

3.10 기본 후레싱 설치

가. 제조업자의 지침에 따라 시트 후레싱과 성형된 후레싱 부속재료를 설치한다.

나. 바탕과 후레싱의 하부에 접착제의 건조시간을 고려하여 접착제를 칠하고 설치한다. 후레싱의 이음

부분에는 접착제를 칠하지 않는다.

다. 관통 부위, 내외부 코너 부위에 후레싱을 설치한다.

라. 이음 부위를 깨끗하게 청소하고, 잇기용 시멘트를 칠하고, 시트를 겹쳐 이어 롤로 단단하게 고정한다. 후레싱 노출된 단부를 랩 실란트 및 실란트로 밀봉한다.

마. 시트 부위의 상단을 마무리하고 실란트로 밀봉한다.

3.11 코 팅

제조업자의 지침에 따라 스프레이, 롤러 또는 기타 다른 방법으로 코팅재를 칠한다.

3.12 통로 디딤판

가. 유연성 통로디딤판

: 도면에 명시된 지역에 설치하며 시트 지붕과 통로디딤판에 적합한 접착제로 설치한다.

나. 지붕 포장재

: 설계도면에 명시된 지역에 승인을 받은 제조업자의 지침에 따라 설치하며 인접하는 포장재 사이는 75 mm 간격으로 띄어 설치한다.

3.13 현장 품질관리

3.13.1 검 사

제조업자의 기술 대리인으로 하여금 시공 과정을 검사하도록 한다.

3.13.2 시 험

시트 지붕, 단열재, 바탕보드 등 주요 자재에 대하여 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

3.14 보호와 청소

가. 완성된 지붕을 후속 공사 활동 중의 불필요한 보행 및 운반과 기계적 손상으로부터 보호한다.

나. 요구사항에 적합하지 않은 지붕 시스템을 보수하거나 교체한다.

다. 인접 공사로부터의 비산된 것과 유출된 것을 깨끗이 청소한다.

12060 티피오(TPO) 시트 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요 약

가. 이 절은 합성고분자 시트 중 티피오(TPO, thermoplastic polyolefin) 시트를 사용하여 건축물의 지붕마감을 형성하는데 적용한다.

나. 지붕의 구성은 설계도면에 따르며 해당되지 않는 사항은 적용에서 제외한다.

1.1.2 주요내용

가. 접착식 티피오(TPO) 지붕

나. 기계식 고정 티피오(TPO) 지붕

다. 자갈누름 티피오(TPO) 지붕

라. 방습지

마. 지붕 단열재

1.2 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

21010 단열공사

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 2525 도로용 부순 골재
KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재
KS M 3809 경질 우레탄 폼 보온재
ASTM D 6878 Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
FM 4450 Class I Insulated Steel Deck Roofs
FM 4470 Class I Roof Covers
SPRI RP-4 Wind Design Standard For Ballasted Single-ply Roofing Systems
국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(별표 4)
국토교통부 고시 건축구조기준

1.4 성능 요구사항

1.4.1 일반 성능

설치된 시트 지붕 및 기본 후레싱은 풍압에 의한 부상, 열적 움직임 및 외기 노출 조건에 견딜 수 있도록 제작, 조립, 설치되어야 하며, 기타 시공 중 결함이 없어야 한다. 시트 지붕 및 기본 후레싱은 수밀성이 유지되어야 한다.

1.4.2 재료의 적합성

지붕 재료는 시험을 통하여, 그리고 현장 경험에 의하여 제조업자에 의해 입증된 결과에 따라 요구되는 사용 환경조건에 적합하도록 재료가 공급되고 설치되어야 한다.

1.4.3 지붕 시스템 설계

시트 지붕은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 풍압에 의한 부압에 저항할 수 있는 지붕시스템을 적용하여야 한다.

1.4.4 FM승인 목록

가. FM Global의 요구사항에 따를 경우에 한하여 적용한다.

나. 시트 지붕, 기본 후레싱 및 구성 재료는 FM 4450(Insulated Steel Deck Roofs) Class I 및 FM 4470(Roof Covers) Class의 요구사항에 따라 적합한 재료를 공급하고 설치하고 해당되는 경우 내화구조에 적합한 것을 사용한다.

1.4.5 에너지 성능

국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에서 명시된 단열기준에 적합하여야 한다.

1.5 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.5.1 시공 상세도면

가. 지붕 시스템에 대하여 평면, 입면, 단면, 상세 및 다른 작업과의 관련사항을 포함

나. 기본 후레싱 및 지붕 단부의 처리 상세

다. 단열재(단열재의 경사를 포함)

라. 지붕재료의 설치 방향이 표시되고 고정철물의 설치간격 및 패턴이 표시된 평면도

마. 코너부, 외주부 및 중앙부에 대한 단열재 고정철물 패턴

1.5.2 제품자료

각 자재의 종류별로 제품자료

1.5.3 견 본

제조업자의 표준 견본 치수로 다음의 견본을 제출한다.

가. 티피오(TPO) 시트로 칼라 코팅된 것. T-이음부(시트의 3교점) 및 겹침이음부를 포함

나. 단열재

다. 통로 디딤판
라. 금속 끝막이 띠(termination bars) 등 단부 처리 마감재, 후레싱
마. 단열재 및 방수 시트 고정철물

1.5.4 품질 확인 서류
가. 제조업자의 자격 관련 자료
나. 지붕 시스템에 관한 시험보고서
다. 시험성적서
라. 현장품질관리 서류
마. 유지관리 자료 : 지붕 유지관리 매뉴얼

1.6 품질보증

1.6.1 자 격
가. 설치업자의 자격
: 설계도면 등에 명시된 공사와 유사한 지붕시스템 설치에 관하여 숙련된 작업자를 보유하고 있는 지붕판금건축물조립공사업 면허 소지업체이어야 한다.
나. 제조업자의 자격 : 이 공사와 유사한 경험 및 실적이 있는 제조업체이어야 한다.

1.6.2 공급원 제한
지붕 시트 방수 시스템은 단일 제조업자의 시스템을 적용한다.

1.6.3 공사 전 협의
가. 지붕 데크를 설치하기 전에 현장에서 착공 전 회의를 하고 지붕 데크를 포함하여 지붕시스템의 설치방법 및 절차를 협의한다.
나. 지붕시스템 제조업자의 기술 대리인, 데크 설치업자, 지붕 액세서리 및 기계장비 등 지붕시스템에 영향을 줄 수 있는 다른 설치업자를 포함한다.
다. 제조업자의 기술지침을 포함한 지붕과 관련된 작업방법 및 절차를 검토한다.
라. 공사기간 및 재료의 이용 가능성, 설치업체의 인원 및 장비를 검토한다.
마. 데크의 평탄성 및 고정방법 등 요구되는 작업에 적합한지 바탕조건을 확인한다.
바. 지붕시스템 설치 중 및 설치 후 구조적인 하중에 대하여 검토한다.
사. 기본적인 후레싱, 특수 지붕 상세, 드레인, 관통 부위 및 기계장비 주변 등 지붕 시스템에 영향을 주는 다른 작업조건에 대해 검토한다.
아. 법규적인 사항과 보증에 대한 내용을 검토한다.
자. 지붕시스템 설치 중 및 후의 임시 보호시설(가설물)에 대해 검토한다.
차. 지붕 설치 후 검사방법과 보수방법에 대해 검토한다.

1.7 운반, 보관 및 취급
가. 제조업자의 이름, 상표명 및 종류, 제조일자 및 저장 및 취급지침의 표시된 라벨을 붙여 손상되지 않은 원래의 상태로 지붕시스템 재료를 현장에 반입한다.
나. 액상 재료가 있는 경우 직사 일광으로부터 보호되도록 하며 깨끗하고 건조한 보호가 된 장소에 보관한다.
다. 단열재는 직사일광, 습기, 흙, 기타 원인에 의한 물리적인 손상이 없도록 보호하며 취급, 저장 및 보관에 대한 제조업자의 지침을 준수한다.
라. 지붕 데크의 영구 처짐이 발생하지 않도록 지붕재료를 취급하거나 저장한다.

1.8 환경 조건
가. 기후 제한

: 지붕 시스템 제조업자의 지침 및 보증 요구사항에 따라 지붕시스템 설치를 허용하는 조건에서만 공사를 진행하도록 한다.

2. 자 재

2.1 티피오(TPO) 시트

가. 티피오(TPO)시트의 재료 및 두께는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

나. 보강 티피오(TPO) 시트

: ASTM D 6878(standard specification for thermoplastic polyolefin based sheet roofing) 규정에 적합하며 내부에 패브릭 또는 스크림(scrim)으로 보강된 것으로 균일하고 유연성이 있는 티피오(TPO) 시트로 한다.

다. 색상 : 담당원이 승인한 색상으로 한다.

2.2 시트 지붕 부속 재료

가. 일반사항 : 부속 지붕 재료는 시트 지붕에 적합한 것으로 제조업자가 권장하는 것으로 한다.

나. 시트 후레싱

: 최소 1.4 mm 이상 두께의 지붕용 시트와 동일한 색상으로 제조업자의 표준 비보강 티피오(TPO) 시트로 한다.

다. 접착제 : 제조업체의 표준제품을 사용한다.

라. 슬립 시트 : 제조업자의 표준 제품으로 설치에 요구되는 두께의 것으로 한다.

마. 금속 끝막이 띠(termination bars)

: 제조업체의 표준제품인 폭 25 mm 두께 3 mm 정도인 스테인리스 스틸 또는 알루미늄 제품

바. 금속 배튼(metal batten)

: 제조업자의 표준 알루미늄-아연도금 또는 아연도금 시트로 폭 25 mm 두께 1.3 mm 정도인 것

사. 고정철물(fasteners)

: 제조업체 표준제품으로 녹방지 처리 도금된 셀프 드릴링 직결나사로 바탕에 시트 고정용으로 금속 또는 플라스틱 와셔와 함께 사용한다.

아. 기타 잡재료

: 부어넣을 수 있는 실러, 성형된 콘, 환기 부분의 후레싱, 성형된 내부 및 외부 모서리의 후레싱, T-조인트 덮개, 랩 실란트, 단부 처리 홈대, 기타 재료는 필요한 부위에 설치한다.

2.3 바탕보드(또는 데크)

가. 바탕보드 재료 및 두께는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

나. 고정철물(fasteners)

: 제조업체 표준제품으로 녹방지 처리 도금된 셀프 드릴링 직결나사로 바탕에 바탕보드 고정용으로 금속 또는 플라스틱 와셔와 함께 사용한다.

2.4 방습지

방습지의 재료는 설계도서에 명시된 바에 따른다.

2.5 단열재

가. 단열재의 재료 및 두께, 성능은 설계도서에 명시된 바에 따른다.

나. 단열재는 지붕 제조업자가 생산한 것이나 또는 인정한 것으로 하며 설치에 필요한 제조업자의 표준 치수로 도면에 명시된 두께의 것이어야 한다.

다. 경사진 단열재 : 필요한 경우 설계도면에 명시된 경사를 위해 제작된 경사진 단열재를 설치한다.

라. 성형된 새들(saddles), 크리켓(crickets), 경사진 단부 띠, 기타 드레인으로 경사지게 하기 위해 필요한 형태로 설치한다.

마. 단열재 부속재료

1) 일반사항 : 시트 지붕과 적합한 것으로 단열재 제조업자의 권장 제품으로 한다.

2) 단열재용 고정철물

: 제조업체 표준제품으로 녹방지 처리 도금된 셀프 드릴링 직결나사로 바탕에 단열재 고정용으로 금속 또는 플라스틱 와셔와 함께 사용한다.

3) 커버 보드 : 설계도면에 명시된 것으로 한다.

2.6 골 재

가. 시트 지붕 누름용 골재는 모가 나지 않는 KS F 2525의 2호~4호에 적합한 것으로 세척된 쇄석으로 한다.

1) 2호 : 60~40 mm

2) 3호 : 40~30 mm

3) 4호 : 30~20 mm

2.7 지붕 포장재

설계도면에 명시된 것으로 한다.

2.8 통로 디딤판

가. 유연성 통로 디딤판

: 공장에서 성형된 다공성이 없고 내구성이 있는 것이어야 하며 미끄럼 저항성이 있는 표면에 요철이 있는 것으로 약 5 mm 두께의 제조업자 표준 제품으로 한다.

나. 포장재 : 콘크리트 등의 포장블록으로 설계도면에 명시된 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 사전 조사

가. 시공해야 할 부위 및 장소, 현장조건 등을 조사하여 다음의 요구사항 및 기타 지붕 시스템에 영향을 미치는 조건을 확인한다.

나. 지붕 개구부 및 관통부가 제 위치에 설치되어 있는지, 가장자리 막이(roof curbs)가 설치되고 보강되어 있는지, 드레인이 제 위치에 설치되고 클램프로 고정되어 있는지를 확인한다.

다. 나무 블로킹, 가장자리 막이(curbs), 못박이 목재(nailers)가 관통부 및 가장자리 부위에 확실하게 고정되었는지 확인하고 단열재의 두께와 일치하는지 확인한다.

라. 철골 데크가 평탄하고 확실하게 고정되어 있는지 확인한다.

마. 콘크리트 슬래브의 경우에는 지붕 제조업자가 권장하는 건조조건이 되어 있는지를 확인하며 접착에 방해가 되는 양생제 등을 확인한다.

3.2 준비 작업

가. 바탕 표면은 깨끗하고 건조하며 먼지, 오염, 기름, 부스러기 등 유해한 이물질이 없어야 하고 날카로운 돌출물을 제거한다.

나. 지붕 드레인 및 다른 공사의 표면은 사용재료가 들어가거나 날리는 것으로부터 보호될 수 있도록 한다.

다. 단부 및 기본 후레싱을 설치하며 비가 예상되는 경우에는 매일의 공사 후에 완료된 부분이 침수되지 않도록 임시 보호한다.

3.3 설치 일반사항

가. 제조업체의 지침에 따라 지붕 시스템을 설치한다.

나. 작업의 종료 시 및 강우가 예상될 때 물의 침입을 방지하기 위하여 단말부 및 기본 후레싱을 완료하고 임시 실란트를 설치한다. 이후 공사를 시작하기 전에 임시 실란트를 제거한다.

3.4 바탕보드의 설치

가. 바탕보드의 장변이 지붕 경사와 수직인 방향(지붕 가로방향)으로 엇갈리게 하여 설치하며 바탕보드는 맞댐이음이 되도록 한다.

나. 지붕 제조업자의 문서화된 지침에 따라 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 코너부, 외주부, 중앙부에 고정철물을 강제 데크의 상단 플랜지부에 바탕보드를 고정한다.

3.5 방습지 설치

가. 방습지는 최소한 단변방향(side lap)에서 50 mm, 장변방향(end lap)에서 150 mm 정도 겹쳐 잇도록 하며 방습지 제조업자의 방습테이프로 고정한다.

나. 단부, 장애물 부위 및 관통부 등에서 공기의 이동이 없도록 방습지를 완전하게 밀봉한다.

3.6 단열재 설치

가. 지붕 시스템 구성부재의 설치에 대하여 협의 조정하여 단열재가 침수되지 않도록 하며 비가 예상되는 경우에는 매일 시공 후 노출될 부분이 없도록 한다.

나. 필요한 경우 설계도면에 명시된 경사에 따르도록 경사진 단열재를 설치한다.

다. 단열재 두께는 설계도면에 명시된 바에 따르며 단열재의 두께가 70 mm 이상인 경우 2개 층 이상으로 단열재를 설치하고 각 부분의 이음은 엇갈리게 하여 설치한다. 상부 단열재는 하부 단열재와는 150 mm 이상 차이가 나도록 설치한다.

라. 드레인 주변은 물의 흐름이 좋도록 마무리한다.

마. 열과 열 사이를 엇갈리게 하고 일직선으로 긴 이음이 되도록 단열재를 맞대어 설치하며 단열재 사이의 갭이 6 mm를 넘는 경우에는 충전용 단열재로 메운다.

바. 단열재 주변의 못박이 목재, 돌출물 및 관통부 사이는 6 mm 이상의 틈새가 발생하지 않도록 한다.

사. 단열재의 접착 방법 : 단열재를 접착제로 접착하는 경우에는 다음에 따른다.

1) 콘크리트 슬래브에서는 아스팔트 프라이머를 0.3 L/m² 정도로 바르고 프라이머 건조 시간을 고려한 후 설치한다.

2) 열공법 고무화 아스팔트 도막인 경우에는 아스팔트에서 적절한 점성을 가지는 온도 EVT(equiviscous temperature)의 ±14℃의 범위에 있을 때 단열재를 설치한다.

3) 단열재 접착제를 사용하여, 압력을 가하여 단열재를 설치한다.

아. 단열재 기계식 부착 방법 : 단열재용 고정철물을 사용하여 단열재를 바탕(데크)에 설치한다.

자. 기계식 및 접착식 단열재 부착

: 특별히 설계된 고정철물을 사용하여 단열재의 첫 층을 설치하고 바탕 데크에 단열재를 고정한다.

차. 단열재 깔기 : 바탕 위에 단열재를 설치한다.

카. 커버 보드의 설치

: 열과 열 사이를 엇갈리게 하고 일직선으로 긴 이음에 되도록 보드를 맞대어 설치한다. 단열재와는 150 mm 이상 차이가 나도록 한다.

타. 지붕 제조업자의 문서화된 지침에 따라 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 고정철물을 설치한다.

3.7 접착식 시트 설치

가. 시트를 지붕제조업자의 문서화 된 지침에 따라 설치한다.

나. 제조업자 지침에 의한 최소한의 단변 및 장변의 겹침 치수가 유지될 수 있도록 하고 엇갈리게 설치한다.

다. 접착제에 의한 설치

: 제조업자의 지침에 따라 접착제의 건조시간을 고려하여 바탕과 시트 하부에 접착제를 바르고 설치하며 시트의 이음부에는 접착제를 칠하지 않는다.

라. 접착으로 시트를 설치하는 것에 추가하여 기계식 고정철물로 단부, 관통부 및 가장자리 부분을

고정한다.

마. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변 부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

바. 이음부 처리

: 이음부를 청소하고 시트를 겹친 다음 열융착으로 시트의 단변 및 장변 이음부와 후레싱 부위에 설치하여 수밀한 이음이 되도록 한다.

1) 이음 용접 부위가 연속적인지 확인하기 위하여 탐침봉으로 겹침 부위를 시험하며 시트의 잘린 부위는 랩 실란트를 사용하여 밀봉한다.

2) 최소 매일 두 번씩 이음매의 현장 강도를 검증하고 이음매 견본 지역을 교정한다.

3) 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 겹친 부위 등 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

사. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트를 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.

3.8 기계식 시트 설치

가. 시트를 지붕제조업자의 지침에 따라 설치한다.

나. 겹침 부위 고정방법에서는 지붕 데크 골방향에 수직인 방향으로 시트의 장변이 설치되도록 한다.

다. 제조업자 지침에 의한 최소한의 단변 및 장변의 겹침 치수가 유지될 수 있도록 하고 엇갈리게 설치한다.

라. 단부, 관통부 및 가장자리부에 고정철물 또는 접착제를 사용하여 고정한다.

마. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

바. 이음부 고정

: 시트 이음부 안에서 고정 플레이트 또는 금속 배튼을 사용하여 티피오(TPO) 시트의 한쪽 단부를 고정하여 티피오(TPO) 시트가 지붕 데크에 기계적으로 체결되도록 한다.

사. 이음부 처리

: 이음부를 청소하고 시트를 겹친 다음 열융착으로 시트의 단변 및 장변 이음부와 후레싱 부위에 설치하여 수밀한 이음이 되도록 한다.

1) 이음 용접부위가 연속적인지 확인하기 위하여 탐침봉으로 겹침 부위를 시험하며 시트의 잘린 부위는 랩 실란트를 사용하여 밀봉한다.

2) 최소 매일 두 번씩 이음매의 현장 강도를 검증하고 이음매 견본 지역을 교정한다.

3) 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 겹친 부위 등 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

아. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트를 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.

3.9 자갈 누름 시트 설치

가. 지붕 제조업자의 지침에 따라 지붕시트를 설치한다.

나. 지붕 제조업자의 지침에 따른 시트 단부의 치수가 유지되도록 하고, 주름이 없도록 정확히 배열한다. 시트는 엇갈리게 하여 설치한다.

다. 시트 지붕 코너 부위, 외주부는 기계식 또는 접착식으로 고정한다.

라. 가능한 물 흐름 방향에서 시트 단변부(side lap)가 이어지도록 시트를 설치한다.

마. 이음부 처리

: 이음부를 청소하고 시트를 겹친 다음 열융착으로 시트의 단변 및 장변 이음부와 후레싱 부위에 설치하여 수밀한 이음이 되도록 한다.

1) 이음 용접 부위가 연속적인지 확인하기 위하여 탐침봉으로 겹침 부위를 시험하며 시트의 잘린 부위는 랩 실란트를 사용하여 밀봉한다.

2) 최소 매일 두 번씩 이음매의 현장강도를 검증하고 이음매 견본 지역을 교정한다.

3) 찢김 부위, 공극이 있는 부위 및 겹친 부위 등 이음부의 결함 부위를 확인하고 보수한다.

바. 지붕 드레인의 날개 부분 위로 실란트를 바르고 클램프 링 등을 사용하여 시트를 단단히 고정한다.
사. 자갈 설치 : 시트 지붕 위에 시트의 손상 없이 균일하게 자갈을 설치하되 다음 이상이어야 한다.
1) 자갈 중량 : 4호 자갈로 50 kg/m²
2) 자갈 중량 : 코너 및 외주부에서는 2호 자갈로 65 kg/m², 기타 부위의 경우 50 kg/m²
3) 자갈 중량 : 2호 자갈로 65 kg/m²

3.10 기본 후레싱 설치
가. 제조업자의 지침에 따라 시트 후레싱과 성형된 후레싱 부속재료를 설치한다.
나. 바탕과 후레싱의 하부에 접착제의 건조시간을 고려하여 접착제를 칠하고 설치하며 후레싱의 이음 부분에는 접착제를 칠하지 않는다.
다. 관통 부위 및 내외부 코너 부위에 후레싱을 설치한다.
라. 이음 부위를 깨끗하게 청소하고 접착제를 칠하고 시트를 겹쳐 이어 롤로 단단하게 고정한다. 단변 및 장면 이음부는 열융착으로 하여 수밀한 이음이 되도록 한다.
마. 시트 부위의 상단을 마무리하고 실란트로 밀봉한다.

3.11 통로 디딤판
가. 유연성 통로 디딤판
: 설계도면에 명시된 지역에 설치한다. 시트 지붕과 통로 디딤판에 적합한 접착제로 설치한다.
나. 지붕 포장재
: 설계도면에 명시된 지역에 승인을 받은 제조업자의 지침에 따라 설치한다. 인접하는 포장재 사이는 75 mm 간격으로 띄어 설치한다.

3.12 현장 품질관리
가. 검사 : 제조업자의 기술 대리인으로 하여금 시공 과정을 검사하도록 한다.
나. 시험
: 시트 지붕, 단열재 및 바탕 보드 등 주요 자재에 대하여 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

3.13 보호와 청소
가. 후속 공사 활동 중의 불필요한 보행 및 운반과 기계적 손상으로부터 완성된 지붕을 보호한다.
나. 요구사항에 적합하지 않은 지붕 시스템을 보수하거나 교체한다.
다. 인접 공사로부터의 비산된 것과 유출된 것을 깨끗이 청소한다.

12065 아스팔트 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위
가. 이 시방서 절은 평지붕에 설치하는 아스팔트 지붕 방수공사와 1/50~ 1/7.5 경사를 갖는 모래붙인 아스팔트 루핑 또는 변성 아스팔트 시트를 사용한 지붕 방수공사 위에 골재를 사용하여 마감하는 적층 아스팔트 지붕공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절
이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.
12075 지붕 부속자재

1.3 참조 표준
이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.
KS A 1503 아스팔트 크래프트 방습지

KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠
KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
KS F 2534 구조용 경량 골재
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 4052 방수공사용 아스팔트
KS F 4750 아스팔트 싱글
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 4904 스트레치 아스팔트 루핑
KS F 4905 구멍 뚫린 아스팔트 루핑
KS F 4906 모래 붙인 루핑
KS F 4913 직조망 아스팔트 루핑
KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
KS M 1701 목재 방부제
KS M 2270 방습·방수용 아스팔트 프라이머
ASTM D 4586 standard specification for asphalt roof cement, asbestos-free
ASTM D 6757 standard specification for underlayment felt containing inorganic fibers used in steep-slope roofing
FM 4470 single-ply, polymer-modified bitumen sheet, built-up roof (BUR), and liquid applied roof assemblies for use in class 1 and noncombustible roof deck construction
FM APP GUIDE approval guide
NRCA roofing and waterproofing manual

1.4 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의한다.

적층 아스팔트 지붕공사

: 3겹 또는 4겹의 아스팔트 루핑 및 펠트의 매 겹을 용융 아스팔트 또는 상온 아스팔트 접착제(아스팔트 시멘트)를 사용하여 점착한 후, 최상층은 노출형 아스팔트 루핑 또는 모래붙인 아스팔트 루핑 및 천연 골재층으로 마감면을 형성하는 지붕방수 공법이다.

1.5 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

가. 시공상세도면

1) 아스팔트 루핑 시공상세도

: 후레싱 설치 부위, 지붕면 돌출 부위, 처마 끝 부위 및 용마루 부위 등 방수의 취약성이 있는 부위가 포함되어야 한다.

나. 제품 자료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품 자료

1) 아스팔트 펠트

: 아스팔트 펠트의 종류, 무게, 등급 및 색상에 관한 사항과 프라이머 및 아스팔트 싱글 시멘트에 관한 자료를 포함한다.

2) 가열(용융) 아스팔트 및 비가열(상온) 아스팔트 컴파운드(아스팔트 시멘트)

3) 후레싱 및 처마거멀띠

다. 견본

: 아스팔트 싱글에 대한 제조업자의 제품 견본으로서 색상 및 표면마감 상태별로 3종 이상을 제출한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

가. 각 자재는 제조업자명, 상품명 및 기타 상표 등이 부착된 개봉되지 않은 묶음 또는 포장된 상태로 현장에 반입되어야 한다. 아스팔트 지붕 재료는 승인된 제품 자료에 따라 저장 및 보관하되 천막지 등으로 덮어두고 건조상태를 유지하며 외기로부터 보호한다.

나. 두루마리 형태의 제품은 반드시 수직으로 세워서 보관하며 실제로 시공하기 직전에 아스팔트 지붕 재료는 최소 24시간 동안 4℃ 이상의 온도에서 보관함을 원칙으로 한다.

1.7 환경조건

가. 아스팔트 지붕은 주위 기온이 4℃ 이상일 때 시공한다.

나. 장마철이나 일출시간 이후 3시간 이상이며 가시거리 30~50 m 이하인 상태로 안개가 지속되는 경우에는 아스팔트 지붕 작업을 불허한다.

다. 지붕 바탕면에 얼음, 서리 및 성에가 형성되었거나 전체적으로 기후 현상에 의하여 바탕면에 자연적으로 물기가 존재하는 경우에는 아스팔트 지붕 작업을 하지 않는다.

1.8 성능 조건

후레싱을 포함한 지붕 부속 철물 및 아스팔트 지붕 방수 공사를 시공한 전체 부분은 구조 설계에서 적용한 풍하중 및 수밀성 등에 대한 성능 요구조건을 충족하여야 한다.

1.8.1 내풍압 성능 조건

지붕 단열재를 포함한 아스팔트 지붕 방수 시스템은 해당 지역에 적용하는 법규 및 별도의 명기가 없는 경우 풍압에 의한 부력에 대한 저항력은 구조 설계에서 적용한 풍하중에 안전계수 2.0을 적용한다.

2. 자 재

2.1 일반사항

가. 해당 공사시방서 및 공사용 설계도서에 별도의 지정이 없는 경우 본 조항에서 명기한 재료를 사용한다.

나. 적층 아스팔트 방수공사는 지정된 종류의 아스팔트 펠트와 지정된 방수 층수에 적합한 제조업체의 표준제품으로 시공한다.

다. 사용하는 부속재는 제조업체가 권장하는 재료를 사용하고 해당 현장이 위치한 지방의 기후에 적합한 제품을 사용한다.

2.2 아스팔트 루핑 펠트

가. 통기용 바탕 루핑 펠트

: 콘크리트 지붕 바탕면에 부착하는 최하부 방수층에 사용하는 바탕 펠트는 KS F 4905에 적합한 것으로 단위면적 질량이 1,100 g/m² 이상인 제품을 사용한다.

나. 통기용 바탕 펠트와 최상부층 사이에 적층하는 펠트는 KS F 4902에 적합한 것으로 단위 면적 질량이 1,280 g/m² 이상인 제품을 사용한다.

다. 비노출 공법 (적층 아스팔트 지붕방수의 보호용 마감 골재층 및 콘크리트 보도블록 또는 무근콘크리트 등을 추가로 포설하는 공법) 시공하는 경우 적층 아스팔트 지붕방수의 최상부 방수층에 사용하는 펠트는 KS F 4906에 적합한 것으로 단위 면적 질량이 1,500 g/m² 이상인 제품을 사용한다.

라. 노출 방수 공법을 사용하는 경우에는 KS F 4917 A종(보강형)에 적합한 것으로 단층 방수 공법을 사용하는 경우에는 두께 3.5 mm 이상, 복층 방수 공법인 경우에는 2.5 mm 이상인 제품을 사용한다.

마. 비노출 복층 방수 공법을 사용하는 경우에는 KS F 4917 B종(무보강형)에 적합한 것으로 단층 방수 공법을 사용하는 경우에는 두께 3.0 mm 이상, 복층 방수 공법인 경우에는 2.0 mm 이상인 제품을 사용한다.

2.3 지붕 펠트 후레싱(flashing) 및 보강용 아스팔트 루핑

구조체의 연결부 및 수평면과 수직면이 접하는 부분에 적층 아스팔트 지붕 방수층을 보강하기 위하여 사용하는 아스팔트 루핑은 KS F 4913에 적합한 제품으로 합성섬유가 60% 이상인 직조망을 사용한 제품으로 단위 질량 180 g/m², 인장강도 290 N 이상인 제품을 사용한다.

2.4 아스팔트

가. 적층 아스팔트 지붕공사에 사용하는 아스팔트는 KS F 4052(방수 공사용 아스팔트)에 적합한 제품 또는 승인된 적층 아스팔트 지붕방수 제조업자가 권장하는 제품을 사용한다.

나. 일반적인 기후를 가진 지역에 위치하고 경사가 완만하거나 보행용 지붕에는 KS F 4052(방수 공사용 아스팔트) 2종을 사용한다.

다. 일반적인 기후를 가진 지역에 위치하고 외부로 노출되는 지붕에는 KS F 4052 3종을 사용한다.

라. 한랭한 지역의 지붕에는 KS F 4052(방수 공사용 아스팔트) 4종을 사용한다.

2.5 아스팔트 프라이머

아스팔트 프라이머는 KS M 2270(방습·방수용 아스팔트 프라이머)에 적합한 제품 또는 승인된 적층 아스팔트 지붕방수 제조업자가 권장하는 제품을 사용한다.

2.6 아스팔트 시멘트

가. 상온 아스팔트 지붕 시멘트는 ASTM D 4586(standard specification for asphalt roof cement, asbestos-free)에 적합한 재료로서 수평면에는 type I, 수직면에는 type II에 적합한 제품을 사용한다.

나. 건조한 바탕면에는 ASTM D 4586(standard specification for asphalt roof cement, asbestos-free)의 type I 및 type II 중에 class I에 적합한 제품을 사용하고 습윤한 바탕면 및 수중에 위치한 바탕면에는 class II에 적합한 제품을 사용한다.

2.7 보호층 마감 골재

가. KS F 2526(콘크리트용 골재)에 적합한 강자갈, 쇄석 골재, 파쇄 화산석 및 대리석 골재 또는 KS F 2534(구조용 경량골재)에 적합한 파쇄 이판암 및 화산석 골재로서 밀도가 880 kg/m³ 이상인 골재를 사용한다.

나. 마감층 보호 골재의 크기는 KS F 2502(굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법)에 적합한 것으로 #6, #7 및 #67 걸름체의 크기에 적합한 것을 사용한다.

다. 골재의 최대 함수율은 2% 이하인 것을 사용한다.

라. 골재의 색상은 공사용 시방서 및 설계도면에서 별도의 명기가 없는 경우 불투명한 회백색 골재를 사용한다.

2.8 각 재

가. 지붕 가장자리의 모서리와 귀퉁이를 보강하기 위하여 설치하는 각재는 아스팔트에 함침하여 방부처리한 천연목 또는 합성목재 제품을 사용한다. 각재의 높이는 지붕 바탕면에서부터 단열재를 포함하여 적층 아스팔트 지붕방수층의 마감층까지의 두께와 동일하게 가공 제작하고 별도의 명기가 없는 경우 너비는 최소 150 mm 이상인 각재를 사용한다.

나. 수직면과 수평면이 형성하는 직각 부분을 보강하기 위하여 설치하는 삼각형 목재는 아스팔트에 함침하여 방부 처리한 천연목 또는 합성목재 제품을 사용한다. 삼각형 각재의 경사면은 45 도, 경사면의 너비는 최소 120 mm, 높이는 최소 90 mm 이상으로 가공 제작한 제품을 사용한다.

2.9 삼각 면목

가. 지붕 바탕면에 직각으로 구석진 모서리에 설치하는 삼각 면목은 아스팔트 방부제 또는 KS M 1701(목재 방부제)에 적합한 목재 방부제를 사용하여 방부 처리한 천연 목재 또는 합성목재 제품을 사용한다.

나. 작업 현장의 조건에 따라 별도의 크기가 필요하거나 별도의 명기가 없는 경우 삼각 면목의 경사면은

45도, 폭은 최소 125 mm이고 직각을 이루는 다른 두 개의 면은 최소 폭 90 mm 이상으로 제작한 제품을 사용한다.

2.10 아스팔트 크래프트 방습지

지붕공사에 사용하는 아스팔트 크래프트 방습지는 KS A 1503(아스팔트 크래프트 방습지)에 적합한 제품을 사용한다.

2.11 빗물막이(flashing) 및 철제 처마 거멀띠(drip edges)

가. 아스팔트 펠트를 사용한 바탕면 빗물막이 판은 KS F 4917(개량 아스팔트 방수 시트)에 적합한 제품을 사용하여 최소 두 겹으로 형성한다. 아래에 위치하는 바탕면 빗물막이 판의 두께는 최소 1.8 mm로 하고 모래붙인 개량 아스팔트 시트의 가장자리 두께는 최소 3 mm를 가진 제품을 사용한다.

나. 철제 후레싱 및 처마 거멀띠는 이 시방서 절 12075(지붕 부속 자재)에 따른다.

2.12 고정철물

가. 콘크리트 바탕용 고정철물은 길이 25 mm, 머리지름 6 mm의 콘크리트 못으로 한다.

나. 목재 바탕용 고정철물은 길이 32 mm, 머리지름 9 mm의 스테인리스 또는 아연도금, 알루미늄 제품을 사용한다.

다. 구리판 후레싱을 고정하는 못은 고경도 청동 제품을 적용하고 지름 10 mm 이상, 두께 0.5 mm 정도의 청동제 와셔(washer)를 사용한다.

라. 알루미늄 면과 맞닿는 부분의 알루미늄 또는 스테인리스 강제 못을 사용한다.

마. 스테인리스 강재 면과 맞닿는 부분에는 스테인리스 강제 못을 사용한다.

바. 지붕 펠트만을 고정하기 위한 못은 철제용 자가 천공형 나사못을 사용하거나 최소 직경 25 mm 이상인 와셔 일체형 원형 두부를 가진 아연도 또는 스테인리스 못을 사용한다.

사. 콘크리트 또는 조적벽 및 수직면에 아스팔트 지붕 펠트, 철제 제품 및 금속 부속재를 고정하기 위하여 사용하는 못은 길이가 최소 25mm 이상이며 제작 시에 몸통 표면에 마찰력을 높이기 위해 변형 처리한 평머리 콘크리트 못을 사용한다. 발사형 고정철물은 담당원이 승인한 경우에 사용한다.

2.13 습기 및 공기압 배출관

가. 적층 아스팔트 지붕 방수층 내부에 존재하는 습기와 공기가 태양광 및 기온의 변화에 의하여 발생되는 기압과 수분의 팽창에 의한 압력을 완화 배출하기 위한 배출관은 외부의 습기 또는 공기가 흡입되지 않고 외부로만 배출되는 단방향 배기 구조를 갖도록 현장 또는 공장에서 제작한 아연도 강판 또는 스테인리스 강판으로 제작한 배출관을 사용한다.

나. 별도의 명기가 없는 경우 배기통 상단에 자연 풍력식 환풍기 등을 장착한 제품으로서 강설 및 강우 시에 빗물이나 강설이 인입되지 않도록 제작한 제품을 사용한다.

2.14 지붕 보행로

가. 아스팔트 제품 보행로는 KS F 4906(모래 붙인 루핑)에 적합한 루핑을 부착하고 두께가 최소 5 mm 이상인 적층판을 사용한다. 지붕 방수층 재료에 적합한 아스팔트계 접착제를 사용하여 전면접착식으로 부착하고 아연도 또는 스테인리스 고정철물을 사용하여 부착할 수 있는 제품으로 단위 제품의 장변 길이는 900 mm 이하인 제품을 사용한다.

나. 널판형 보행로 제품은 최소 두께 15 mm, 너비 900 mm 이상인 것으로 길이가 1,800 mm 이하로 제작한 아스팔트 함침 합성목재 또는 적층 목재 제품으로 상부 표면에 자기질 조골재를 부착한 제품을 사용한다.

3. 시 공

3.1 점검 사항

가. 설치업체와 함께 바탕면 상태, 작업 구간 및 현장의 작업 조건 등 기타 작업 수행에 영향을 미치는

조건들이 요구 사항에 관한 충족여부를 확인한다.

1) 지정된 위치에 지붕의 개구부 및 관통부 등의 설치 여부, 방수턱의 설치와 보강 상태 및 지붕 배수구 설치의 적합 여부와 설치 상태가 아스팔트 루핑 방수층과 견실하게 접합할 수 있도록 준비되었는지 확인한다.
2) 목재 모서리 보강재, 받침목, 깔도리 및 방수턱 등이 바탕면에 견실하게 부착되었는지 여부를 확인한다.
3) 지붕 바탕면의 평활도(6 mm / 3 m×3 m 이하)와 목재 또는 철제 지붕널이 지붕 구조재에 견실하게 부착되었는지 여부를 확인한다.
4) 배수구를 향한 원활한 배수를 위한 지붕 바탕면 경사의 형성 여부를 확인한다.
5) 지붕널 또는 철제 지붕판의 못 또는 연결철물과 바탕재 표면과의 일치 여부를 확인하고 1.5 mm 이상 돌출된 고정철물은 지붕 바탕면과 일치되도록 재설치한다.
6) 적층 아스팔트 방수 공사 재료 제조업체 및 설치업체가 권장하는 양생기간의 경과 여부를 확인한다.
7) 콘크리트 지붕인 경우에는 콘크리트 표면의 건조 상태를 육안으로 확인하고 함수율 등 건조 상태를 점검한다.

(가) 표면 건조 상태의 시험 방법은 매 작업일 또는 구간별로 작업을 착수하기 전에 0.5리터의 가열 아스팔트를 바탕면에 도포한다. 시험결과 가열 아스팔트가 냉각된 후에 아스팔트를 도포한 부분에서 기포의 발생 또는 박리 현상이 발생하거나 용이하게 제거되거나 탈락 현상을 보일 때에는 작업을 하지 않는다.

8) 아스팔트의 접착력을 저해하는 양생제의 완전한 제거 여부를 확인한다.

나. 부적합 사항이 완전히 수정된 이후에 작업을 수행한다.

3.2 준비사항

가. 바탕면의 먼지와 오물 등과 같은 이물질, 수분 및 기타 후속 작업에 해로운 영향을 미치는 요인들을 완전히 제거한다.

나. 이물질이 들어갈 가능성이 있는 지붕 배수구, 배관 및 배선을 위한 관통부 등은 아스팔트가 흘러 들어가거나 작업을 위한 재료의 가공으로 발생하는 폐기물 등이 들어가지 않도록 임시로 막는다. 작업하지 않거나 우천이 예상되는 날에는 지붕 배수구에 임시로 막은 마개를 제거한다.

다. 아스팔트 프라이머 제조업체 또는 설치업체의 별도 명기가 없는 경우 지붕 바탕면에 아스팔트 프라이머를 최소 0.3리터/m²의 비율로 균일하게 바르고 완전히 건조하도록 대기한다.

1) 콘크리트 및 조적재 바탕면
: 지정된 건조 상태를 확인한 후 아스팔트 루핑 및 바탕 후레싱 루핑 펠트를 설치할 바탕면에 프라이머를 도포한다. 프라이머가 건조한 후에 루핑 펠트 및 바탕 후레싱 펠트를 설치한다.

2) 철제면
: 적층 아스팔트 방수층에 삽입되는 철제 부재는 아스팔트 방수층에 삽입하기 전에 아스팔트 방수층에 삽입 매설되는 철제 부재의 가장자리에 프라이머를 바른다.

라. 목재 바탕면과 아스팔트 루핑의 접합부
: 아스팔트 루핑의 장변 방향 가장자리는 최소 50 mm, 단변 방향 가장자리는 최소 100 mm 너비의 겹침이음을 한다. 목재 바탕면은 아스팔트 루핑 방수층을 설치하기 전에 고정 못을 사용하여 지정된 위치에 견실히 부착되도록 한다.

3.3 시 공

3.3.1 일반사항

가. 공사시방서에 별도의 명기가 없는 경우 제조업체의 작업지시서에 따른다.

나. 모든 재료는 사용하기 이전에 건조 상태로 유지한다.

다. 골재 마감층 이외에 방수층은 전체 면적 또는 분리된 구간별로 연속적 작업하여 완료한다.
라. 당일 작업으로 완료할 수 있는 공사 물량을 산정하고 계획하여 착수하고 당일에 작업을 완료한다.
마. 용융 아스팔트 방수는 기온이 4℃ 이상일 때 작업한다.
바. 지정된 아스팔트의 적정 온도를 작업하는 동안에 지속적으로 유지한다.

3.3.2 아스팔트 가열

가. 아스팔트 가열용 솥과 탱크는 자동 온도 감지기와 규정된 아스팔트 가열 온도를 유지하는 자동 온도 조절기를 설치한다.
나. 아스팔트 도포시의 온도는 제조업체에서 규정한 등점 온도(equiviscous temperature : EVT) 이상으로 가열하지 않는다.
다. 사용하기 직전에 용융 아스팔트의 온도를 휴대용 온도계로 아스팔트 도포 지점에서 측정한다.
라. 가열 솥 내부의 아스팔트의 등점 온도(equiviscous temperature: EVT)와 발화점 온도는 가열 솥에 부착하거나 눈에 잘 보이는 인접 장소에 게시한다.
마. 적정 온도보다 10℃ 이상으로 한 시간 이상 가열한 아스팔트는 작업장 밖으로 폐기한다.
바. 바탕면 이음부 공간
: 아스팔트 가열 시에는 바탕면의 이음부 사이 또는 건물 내부로 용융 아스팔트 및 접착제의 침투를 방지하고 적층 지붕방수층 구성재 또는 인접 건물 구조재의 손상을 방지한다.

3.3.3 바탕판 설치

지붕널 위에 단열재 등과 같은 바탕판을 설치하는 경우 장변 방향 이음부는 일직선을 형성하도록 설치하고 지붕 경사 방향과 직교하도록 한다. 바탕판의 단부 방향의 이음부는 인접 바탕판 간에 서로 엇갈리도록 위치시킨다.

3.3.4 방습층 설치

가. 비닐 방습재
: 비닐 방습층은 바탕면과 접착하지 않은 상태로 깔고 장변 방향 이음부는 최소 50 mm, 단변 방향 이음부는 최소 100mm 이상 겹침이음으로 한다. 이음부는 테이프를 사용하여 연속적으로 접합한다.
나. 적층 박막재
: 적층 구조를 가진 박막재는 바탕면과 접착하지 않은 상태로 깔고 장변 방향 이음부는 최소 50 mm, 단변 방향 이음부는 최소 100 mm 이상 겹침이음으로 한다. 이음부는 테이프를 사용하여 연속적으로 접합한다.
다. 자착식 박막 방습재
: 제조업체가 권장하는 경우 바탕면에 프라이머를 바른다. 방습재를 바르는 구역에는 자착식 박막재를 깔고 장변 방향 이음부는 최소 100 mm, 단변 방향 이음부는 최소 150 mm 이상 겹침이음으로 한다. 접착 테이프 두루마리를 누르면서 굴려 접합한다.
라. 적층식 방습재
: 각 층별 방습재의 이음부를 서로 최소 500 mm 이상 겹치도록 하여 두 겹을 설치한다. 적층식 방습재는 가열 아스팔트를 사용하여 매 층 표면의 전면이 완전히 접착되도록 부착한다.
마. 방습층의 절단부, 돌출물 주위 및 관통 부위 등의 가장자리는 아스팔트 지붕 방수층 내부로 공기의 이동이 차단되도록 밀실하게 밀봉한다.

3.3.5 단열재 설치

가. 바탕 펠트 한 겹을 서로 겹침이음으로 깔고 고정철물을 사용하여 바탕면에 부착한다.
나. 못박이용 각재
: 지붕 단열재 두께와 동일한 높이를 가진 각재를 지붕 경사와 직교 방향으로 배열하고 적합한 길이의

고정 못을 최소 100 mm 간격으로 설치하여 다음과 같은 간격으로 고정한다.

1) 1/12~3/12 경사 지붕 : 5,000 mm 간격
2) 3/12 초과 경사 지붕 : 1,200 mm 간격

다. 모따기 면목 단열재
: 단열재와 수직 지붕면과 만나는 부위에 경사 45도, 너비 최소 100 mm 이상으로 제작한 삼각형 단열재를 부착한다.

라. 배수를 위하여 지붕에 경사가 필요한 장소에는 지정된 지붕 경사와 일치하는 경사를 가진 점감형 단열재를 설치한다.

마. 단열재의 장변 방향 이음부는 일직선을 형성하고 인접한 단변 방향 이음부는 서로 엇갈리게 위치하도록 배치한다. 폭이 6 mm 이상인 단열재의 이음부는 동일한 단열재로 밀실하게 메운다.

바. 아스팔트 방수층 하부에 설치하는 단열재는 전체적으로 지정한 두께와 동일하게 설치하고 지붕 단열 두께가 70 mm 이상인 경우에는 단열재를 두 겹 이상, 단열재 상하층 간에 이음부는 최소 150 mm 이상이 엇갈리도록 설치한다.

사. 접착식 단열재 : 바탕면에 접착제를 사용하여 부착하는 단열재는 각 층 별로 다음과 같이 설치한다.

1) 가열식 아스팔트 방수공사
: 콘크리트 바탕면에 프라이머를 최소 0.3리터/m²의 비율로 도포하고 건조할 때까지 방치한다.
2) 가열식 아스팔트 방수공사
: 각 단열재는 가열 아스팔트를 사용하여 매 층을 전면 접착하는 방법으로 부착한다.
3) 비 가열식 아스팔트 방수공사
: 단열재의 하부 면에 접착제를 원통 형태가 유지되도록 일정한 간격으로 바른 후 하부 면에 완전히 부착되도록 압력을 가하여 눌러서 부착한다.
4) 비 가열식 아스팔트 방수공사
: 단열재가 정 위치에 견실히 부착되도록 접착제를 단열재 표면에 충분히 퍼질 수 있도록 일정한 양을 적당한 간격으로 바른 후에 지속적으로 압력을 가하면서 눌러서 정 위치에 고정되도록 한다.

아. 고정철물 부착식 단열재
: 콘크리트, 철제 지붕 등 지붕 판재의 단열재 부착에 적합하도록 제작된 적정 규격의 고정철물을 사용하여 부착한다.

1) 지붕 가장자리, 모퉁이 및 지붕 중앙 부분에 작용하는 풍압에 의한 부력을 해당 위치별로 부력을 충분히 지탱할 수 있는 고정철물을 사용한다.

3.4 적층 아스팔트 지붕 방수층 설치

3.4.1 일반사항

가. 지정된 아스팔트 루핑 방수층의 층별 구간 작업은 허용하지 않는다.

나. 아스팔트 루핑 방수 설치업체 전문가의 입회 하에 작업을 수행한다.

다. 지붕 경사가 1/24 이상인 경우에는 아스팔트 루핑을 지붕 경사와 평행한 방향으로 설치한다.

라. 비노출 상태로 설치되도록 지정된 지붕 단열재 및 기타 적층 아스팔트 지붕은 방수층 부속재가 외기 및 강우에 영구적으로 노출 되지 않도록 설치한다.

마. 다음 날 강우가 예상되는 경우에는 부분적으로 일일 작업이 완료된 방수층의 연결 부분 및 가장자리가 우천에 노출되지 않도록 보양한다.

3.4.2 적층 아스팔트 지붕 방수층 공사

가. 최하부에 크래프트 용지 한 겹을 바탕면과 부착되지 않도록 깔고 장변 방향 이음부는 최소 50 mm, 단변 방향 이음부는 최소 100 mm 이상 겹침이음으로 하고 이음부는 테이프를 사용하여 연속적으로

접합한다.

나. 크래프트 용지는 개구부 및 면목 위치를 초과하도록 깔고 다음과 같은 방법으로 고정한다.

1) 바탕면에 고정철물을 사용하여 부착한다.

2) 접착제를 원형 또는 줄띠 형태로 바른 후 하부 면과 부분적으로 부착한다.

다. 지붕 경사가 제일 낮은 처마에는 절단 가공하지 않은 아스팔트 루핑 펠트를 처음 부착하였을 때에 지정한 방수층의 겹(2겹, 3겹 또는 4겹)이 형성되도록 거멀접이 루핑 펠트와 후속 방수층의 아스팔트 루핑을 절단하여 부착한다.

라. 처마 단 아스팔트 루핑 펠트

: 골재를 부착한 비노출형 루핑 펠트를 시작점인 처마 끝단에서부터 부착을 시작한다. 하단 방수층의 아스팔트 펠트의 이음부와 이격하여 위치되도록 하고 부착 시에는 잡아당기지 않고 느슨한 상태로 부착한다. 이음은 빗물이 흐르는 쪽에 위치한 루핑 펠트의 가장자리가 하부층에 묻히도록 겹침이음을 한다.

마. 골재 마감층

: 아스팔트 방수층, 하부 후레싱 및 이음부 덮개 등의 설치와 시험을 완료한 직후에 용융 아스팔트를 최소 도포량 3.0kg/m²로 지붕 전면에 즉시 도포한다. 아스팔트가 열기를 유지하면서 점도를 가진 상태일 때에 일정한 층을 형성하도록 골재를 균일하게 살포하며 골재 마감층의 평균 중량 살포량은 다음과 같다.

1) 골재 중량 : 15~20 kg/m²

2) 골재 마감층 작업이 지연된 경우에는 가열 아스팔트를 0.5 kg/m²의 비율로 추가 살포한다.

3.5 보행로 설치

가. 보행판

: 공사 시방서에 별도의 명기가 있는 경우 설계도면에서 지정한 규격의 보행판을 승인된 제조업체의 권장 사항에 따라 설치한다. 별도의 명기가 없는 경우 골재 마감층 상에 존재하는 탈락한 골재들을 빗자루로 제거한 후 가열 아스팔트를 추가로 도포한 후에 보행판을 밀실하게 부착한다.

나. 골재 부착 루핑 보행로

: 별도의 명기가 없는 경우 골재 부착 루핑 보행로는 폭 900 mm, 최대 길이 3 m 이하가 되도록 설치한다. 보행로 사이의 간격은 600 mm 간격을 유지하며 가열 아스팔트를 사용하여 부착한다.

다. 보도블록형 보행로

: 지붕 보도블록은 제조업체 권장 사항에 따라 설치하며 보도블록 간의 간격은 75 mm를 유지한다.

3.6 보양 및 청소

가. 잔여 공사 기간 동안 완료된 적층 아스팔트 지붕 공사 구역을 타 공종의 진행에 의한 손상 및 마모를 방지하도록 보양한다.

나. 제조업체 또는 설치업체가 권장하는 세척제를 사용하여 인접한 공사 구역에 과도하게 살포된 골재 및 아스팔트 잔류물을 제거한다.

12070 폼 스프레이 단열 지붕

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요 약

가. 이 절은 지붕 등에 사용하는 스프레이형 폴리우레탄 폼 단열재와 그 위에 탄성 코팅제를 포함하는 지붕시스템에 대하여 적용한다.

나. 지붕의 구성은 설계도면에 따르며 해당되지 않은 사항은 적용에서 제외한다.

1.1.2 주요내용

가. 폴리우레탄 폼 단열 스프레이

나. 탄성 코팅재

다. 미네랄 입자

라. 골재

마. 보행로(walkways)

1.2 관련 시방절

가. 이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

21010 단열 공사

1.3 참조 표준

이 시방서의 참조 표준은 다음과 같다.

KS F 2271 건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법

KS F 3211 건설용 도막 방수재

KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재

KS F 9003 도막방수제 도포방법 시공표준

KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재

KS M 6518 가황 고무 물리 시험 방법

국토교통부 고시 건축구조기준

국토교통부 고시 건축물 마감재료의 난연성능기준

1.4 성능 요구사항

1.4.1 수밀성

수밀하고 물의 통과가 없도록 하는 폼 스프레이 단열 지붕 시스템을 설치하여야 한다.

1.4.2 재료 적합성

폴리우레탄 폼, 탄성 코팅재 및 기타 지붕 재료는 상호간 적합하여야 하며 사용 온도 조건 및 스프레이 시 바탕과 접착할 수 있어야 하고 현장 시험 시공을 통하여 시범적으로 보여줄 수 있어야 한다.

1.4.3 지붕 시스템

건식 지붕인 경우 폼 스프레이 단열 지붕은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따른 풍압에 따른 부상에 저항할 수 있어야 한다.

1.5 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

1.5.1 제품 자료

명기된 자재별로 제품자료를 제출한다. 여기에는 바탕을 평가하고 준비하며 시험하는 제조업자의 문서화된 지침서, 기술적 자료와 시험을 한 물리적 및 성능 특성결과를 포함한다.

1.5.2 견 본

가. 견본

1) 초기 재료 선정을 위한 견본 : 지붕 색상에 대한 견본

나. 확인 견본 : 아래 명기된 크기의 견본

1) 600 mm×600 mm의 크기로 견고한 바탕(backing) 재료 위에 요구된 폴리우레탄 폼과 코팅재를 층이 나게 칠하여 지붕의 시공 단면을 보여줄 수 있도록 한다.

1.5.3 품질확인 서류

가. 자격 자료 : 제조업자 및 설치업자의 자격관련 자료
나. 시험보고서 : 전문시험기관에 의한 시험결과 보고서
다. 연구 및 평가 보고서
라. 현장 품질관리 보고서
마. 보증서
바. 준공 제출물
사. 유지관리 자료 : 유지관리 매뉴얼을 포함한 유지관리 자료

1.6 품질보증

1.6.1 자 격

가. 설치업자의 자격
: 본 공사와 유사한 시스템을 설치할 수 있는 업체로서 실적증명서를 제출하여 담당원이 승인한 업체이어야 한다.

1.6.2 착공 전 회의

가. 코팅된 폼 지붕과 관련한 시공법과 절차를 검토하며 다음과 같은 사항이 포함되지만 이에 국한하지 않는다.
1) 구조적 하중 제한
2) 공사 일정, 공사에 필요한 재료, 인원, 장비, 설비 등을 확인
3) 인증 절차
4) 타 시방서 절에 명기된 표면 준비 사항
5) 바탕 조건 및 전처리
6) 최소 양생 기간
7) 예상 기후 조건
8) 특별 상세 및 시트 후레싱
9) 설치 절차
10) 시험 및 검사 절차
11) 보호 및 보수

1.7 운반, 보관 및 취급

가. 개봉되지 않고 밀봉된 원래의 용기로 현장에 재료를 운반하며 제조업자의 이름, 제품명 및 종류, 제조일자, 유통기한 및 저장 방법 및 다른 구성 재료와의 배합 등이 표시한 라벨을 붙여 운반한다.
나. 깨끗하고 건조하며 보호된 위치에 원래의 용기가 손상이 없도록 보관하며 직사일광을 받지 않도록 보호한다.
다. 유통기한 안에 사용할 수 없는 재료는 제거하고 교체한다.

1.8 현장 조건

1.8.1 환경 조건

가. 지붕 개구부, 연석(curbs) 및 파라펫이 완료되고 지붕 드레인, 환기구 및 기타 지붕 관통부의 설치가 완료된 이후에 폼 스프레이 지붕을 시공해서는 안 된다.
나. 기후 제한
1) 공사 중 또는 공사 후의 기상 조건이 폼 스프레이 지붕 제조회사의 지침 및 보증 요구사항에 따라 허용될 경우에만 공사를 진행한다.
2) 제조업자가 추천하는 온도 조건 및 바탕 온도 범위 내에서만 공사를 하되 최소한 10℃ 이상인 경우에 한다.

3) 제조업자가 추천하는 상대습도 범위에서 공사를 진행하되 상대습도가 85% 이하일 경우 또는 온도가 이슬점 온도에서 3℃ 이상인 경우에만 진행한다.
4) 습하거나 젖는 표면에서는 시공하지 않는다.
5) 눈, 비, 안개 또는 이와 유사한 기후가 공사 중 또는 양생 기간 중에 예상될 경우에는 프라이머, 폴리우레탄 폼 또는 코팅재료는 시공하지 않는다.
6) 바람이 불어 표면 마감이 요구되는 조건에 적합하지 않을 경우에는 폴리우레탄 폼을 시공하지 않는다.
7) 바람이 불어 균일한 코팅 마감이 될 수 없는 경우에는 코팅재료는 시공하지 않는다.

2. 자 재

2.1 폴리우레탄 폼 단열재

2.1.1 폴리우레탄 폼

가. 경질 폴리우레탄 스프레이 폼으로 폴리하이드록실을 가진 폴리이소시아네이트 반응에 의해 만들어진 것으로 안정제, 난연재 및 취입재를 추가한 것으로 한다.

나. KS M 3809에 의해 시험한 결과 다음의 물성을 가진 것으로 한다.

1) 밀도(자유발포 밀도) : 40 kg/m³ 이상
2) 열전도율 : 0.024W/mK(W/m·℃) 이하
3) 압축강도 : 28 N/cm² 이상
4) 흡수량 : 3.0 g/100cm² 이하
5) 독립기포율 : 90% 이상

다. 난연성

: 자기소화성 또는 ASTM E 84(standard test method for surface burning characteristics of building materials)에 의한 발연지수 75 이하

2.2 우레탄코팅

액상형 우레탄 탄성 코팅 시스템으로 특별히 스프레이 폴리우레탄 단열 지붕을 위해 제조된 것이며, 다음의 요구사항에 적합한 것으로 한다.

가. 하부 코팅 재료 : 1성분형 또는 2성분형 아로마틱 우레탄
나. 상부 코팅 재료 : 1성분형 또는 2성분형의 알리파틱 우레탄
다. 인장강도 : KS M 6518에 따라 시험할 때 4.1 MPa 이상
라. 인열강도 : KS M 6518에 따라 시험할 때 17.5 N/mm 이상
마. 신율 : KS M 6518에 따라 시험할 때 350% 이상

2.3 폴리우레아 코팅

KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재에 적합한 것.

2.4 하이브리드 코팅(또는 Rim Spray Coating)

특별히 스프레이 폴리우레탄 단열 지붕을 위해 제조된 것이며 다음의 요구사항에 적합한 것으로 한다.

가. 인장강도 : KS M 6518에 따라 시험할 때 10.0 MPa 이상
나. 신율 : KS M 6518에 따라 시험할 때 100~250%
다. 인열강도 : KS M 6518에 따라 시험할 때 35 N/mm 이상

2.5 실리콘코팅

액상형 실리콘 탄성 코팅 시스템으로 스프레이 폴리우레탄 지붕용으로 특별히 제조된 것으로 한다.

2.6 아크릴코팅

액상형 아크릴 탄성 에멀션 코팅 시스템으로 스프레이 폴리우레탄 지붕용으로 제조된 것으로 한다.

2.7 바탕보드

준불연재 또는 동등 또는 그 이상으로 인정을 받은 것으로 한다.

2.8 부속 재료

가. 프라이머 : 폴리우레탄 폼 제조업자의 표준 프라이머

나. 방습재료 : 도막형으로 폴리우레탄 폼 제조업자가 추천하는 제품

다. 보강재 : 지붕 코팅 제조업자가 추천하는 것으로 폴리에스터 또는 유리섬유 매트

라. 실란트 : 이액형 우레탄계 또는 중성경화형 또는 초산형 실리콘계

마. 시트 후레싱 및 부속재료 : 제조업자가 추천하는 것

3. 시 공

3.1 사전조사

가. 폼 지붕이 시공될 바탕, 공사 지역 및 조건이 시방서 요구사항에 적합한지 조사한다.

나. 불만족스러운 조건이 수정되고 바탕이 건조한 경우에 공사를 시작한다.

다. 폼 스프레이 지붕 제조업자가 추천하는 최소한의 콘크리트 양생기간이 지난 후에 공사를 시작한다.

라. 콘크리트 바탕의 함수율 측정은 KS F 9003(도막방수제 도포방법 시공표준)에 따른 플라스틱 시트 방법으로 시험한다.

3.2 바탕보드

가. 바탕보드는 물 경사 방향에 대하여 직교하는 방향으로는 긴 이음이 되도록 설치하되 각 단부는 엇갈리게 하며 바탕보드는 서로 맞대어 맞춘다.

나. 바람의 저항 성능에 적합하도록 제조업자의 추천사항에 따라 스틸 데크의 상단 플랜지 위에 바탕보드를 고정한다.

다. 지붕의 코너, 외주부 및 바탕면에 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 스틸 데크의 상단 플랜지에 바탕보드를 단단히 고정한다.

3.3 표면 준비

가. 제조업자의 지침에 따라 청소하고 바탕을 준비하며 깨끗하고 먼지가 없고 습기가 없는 건조한 상태로 한다.

나. 그리스, 기름, 거푸집 박리제, 양생제 및 기타 오염물을 바탕에서 제거한다.

다. 인접 표면으로 폼 스프레이 단열재가 덮이는 것을 막기 위하여 임시 덮개로 주변을 보호한다.

라. 제조업자가 추천하는 경우에는 바탕면에 프라이머를 바른다.

마. 폭이 6 mm를 초과하지 않는 바탕면에서의 조인트 및 균열부는 테이프나 덮개를 사용하여 덮도록 하며 조인트 및 균열부에 단열재를 시공하기 전에 먼지와 이물질을 제거한다.

바. 제조업자의 지침에 따라 방습재를 설치한다.

3.4 폴리우레탄 폼 시공

3.4.1 일반사항

가. 제조업자의 지침에 따라 단열재를 배합하고 시공한다.

나. 불규칙하거나 물이 고이는 지역을 메운다.

다. 설계도면에 요구된 두께로 폴리우레탄 폼을 설치한다.

라. 하부 코팅재로 그날 설치한 폴리우레탄 폼 부분을 시공한다.

마. 과도한 스프레이가 없도록 한다.

바. 1층 두께가 13 mm 이상 38 mm 이하로 스프레이한다.

사. 전체의 두께가 균일하게 되도록 하며, 허용차는 +6 mm, -0 mm가 되도록 한다.

아. 지붕 관통부, 단부, 수직 표면 등 명시된 부위에 폴리우레탄 폼을 스프레이한다. 설계도면에 특별히 명시하지 않는 한 폴리우레탄 폼은 인접하는 지붕면으로 100 mm 이상 연장 시공한다.

자. 표면 마감 : 마감 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받은 것으로 한다.
차. 표면 무늬가 적합하지 않은 폴리우레탄 폼은 제거하고 재시공하며 결함이 있는 경우 또한 제거하고 균일하게 재시공한다.

3.5 코팅 재료 시공

가. 폴리우레탄 폼 바탕이 최소한 2시간 동안 양생된 후 코팅재를 칠하기 전에 먼지, 쓰레기, 수분 및 기타 오염물질을 제거한다.
나. 제조업자의 지침에 따라 스프레이, 롤러 및 기타 칠 도구를 사용하여 2회 이상 코팅한다.
다. 기본코팅과 마감코팅을 하여 균일하고 이음매 없고 기포 및 핀홀이 없고 이음매가 없는 막(membrane)이 얻어지도록 하며 앞선 코팅과 대조되는 색을 사용하여 각 층이 칠해지도록 한다.
라. 폴리우레탄 폼 양생시간을 고려하고 폼 시공일자에 기본코팅을 칠한다.
마. 기본코팅 면에 있는 먼지 등 이물질을 제거하고 탑코팅을 칠한다.
바. 코팅 두께 : 건조도막 두께는 제조업자의 추천 두께로 한다.
사. 코팅은 폴리우레탄 폼으로 시공한 부위보다 100mm 이상으로 연장하여 시공한다.
아. 실란트
: 외주부 및 단부 등 설계도면에 명시된 지역 또는 제조업자가 요구하는 지역에 실란트로 실링한다.

3.6 현장 품질관리

3.6.1 시 험

가. 1,000m²까지 2개의 코어를 채취하고 이후 매 1,000m²마다 1개의 코어를 채취한다.
나. 담당원 또는 책임기술자가 지시하는 경우 코팅층의 확인을 위해 코팅층을 절취한다.
다. 요구사항에 적합하지 않은 폼 또는 코팅재를 수정하거나 제거하며 제거된 부분은 재시공한다.
라. 시험을 위해 코어 채취한 부분 및 절취한 부분을 보수한다.

3.6.2 보수 및 재 코팅

제조업자의 추천에 따라 보수하거나 재코팅을 한다.

3.7 양생, 보호 및 청소

가. 공사 중 오염 및 손상으로부터 보호하기 위해 제조업자의 지침에 따라 코팅면을 양생하며 양생되지 않는 코팅면 위를 보행하지 않는다.
나. 공사 완료 후 잔여 공사기간 동안 코팅된 폼 지붕재가 손상을 받지 않도록 보호한다.
다. 인접지역으로 과도하게 스프레이되거나 유출된 폼 재료는 해당 지역으로 공사 제조업자가 추천하는 청소제를 사용하여 깨끗하게 제거한다.

12075 지붕 부속 자재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 개 요

가. 본 시방서는 건축 공사에서 금속 강판 및 함석을 사용하여 설치하는 비흘림판 (후레싱), 홈통, 두겁대, 배수로, 신축이음 금속 덮개, 등 일반적인 금속공사를 위한 자재, 설치 및 작업 방법, 시공 품질에 관하여 규정한다.

1.1.2 주요내용

가. 홈통(선 홈통 및 처마 홈통)
나. 비흘림판(후레싱) : 매설형, 조립형
다. 루프 드레인

라. 신축이음 금속 덮개
마. 두겁대
바. 철제 처마널

1.2 참조 표준

KS B 0887 땜납 작업 표준
KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금판 조
KS D 6704 땜납
KS F 4522 루프 드레인(평지붕용)
KS F 5602 합성수지 창호용 형재
KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
KS M 3801 경질 염화비닐 빗물 홈통

1.3 제출물

이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

가. 시공 상세도

: 금속판을 가공 조립하는 모든 품목에 대한 시공도에는 중량, 두께 및 재질의 종류와 팽창 줄눈의 폭 및 간격, 조립 상세도를 포함한다.

1.3.1 자재 제품자료

제품자료에는 구조 상세, 재료의 종류, 구성 부재의 단면 및 치수, 마감이 포함되어야 한다.

1.3.2 견 본

가. 홈통 및 후레싱 : 300 mm 길이의 견본으로 고정하는 부속물 등이 포함되어야 한다.
나. 완제품 : 완제품인 경우 실제 크기의 견본으로 한다.

1.4 성능 조건

가. 구리, 알루미늄 원자재 및 알루미늄 도금, 소부 에나멜 도장 등과 같이 금속 표면을 영구 방식 처리한 표면에는 도료를 칠하지 않는다.
나. 동판으로 제작한 처마 홈통 및 선홈통 등으로 흐르는 물이 직접 조적벽이나 석재면 또는 다른 종류의 금속면과 접촉하지 않도록 한다.
다. 임시 시설 또는 조건이 허락하는 경우에는 아연도 강판을 사용한다.
라. 모든 금속판 가공 및 설치 작업은 물이 새지 않는 형태로 만들어져야 하며 굴곡, 비틀어짐, 휨, 과도한 조임에 의한 변형이 없어야 하고 신축이 가능한 구조로 접합 및 설치한다.

1.4.1 타 공종과의 협조

가. 다른 작업과 연관되는 금속판 작업, 즉 절단 가공, 천공 또는 이에 관련된 모든 작업은 판금공에 의하여 작업한다.

나. 여러 종류의 금속판 시공물과 더불어 아스팔트 펠트를 사용한 후레싱 작업은 이 시방서 11020(아스팔트 방수공사)에 의하며 방수공사와 연결되는 금속판의 설치는 방수 작업 순서에 맞추어 작업할 수 있게 한다.

다. 난방, 환기 및 공조 등과 관련된 금속판 설치 작업은 해당 시방서 절에 의한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

가. 각 제품은 흙에 직접 닿지 않도록 보관한다. 특히, 드레인류의 제품은 흙 등의 이물질이 묻지 않도록 한다.

나. 공장 제조품은 공장에서 반출할 때의 포장이 파손되지 않은 상태로 반입하며 현장으로 반입 시에는 재료가 손상되거나 습기 또는 수분에 의한 녹 발생 여부를 검사한다.

다. 제품은 품명, 품질, 제조자명, 수량, 종류 및 형태를 확인할 수 있도록 포장한다.

라. 모든 재료는 제조 회사명과 재료의 종류를 인식표를 부착하거나 스탬프로 표기한다.

마. 금속판 재료는 지면에 직접 접촉하거나 손상이 가지 않도록 보관한다.

바. 재료는 설치하기 바로 전까지 건조하고 환기가 잘되는 장소에 보관한다.

2. 자 재

2.1 일반사항

가. 납 및 납으로 코팅한 금속판은 사용하지 않으며 별도의 명기가 없는 경우 특별한 품목에 대하여서는 KS D 3501(열간압연 연강판 및 강대), KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대), KS D 3544(용융 알루미늄 도금 강판 및 강대) 또는 KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대)에 명기된 금속판을 사용한다.

나. 본 공사에 사용하는 재료는 아래 명기된 요구사항에 준하며 두께나 모양은 설계도면에 따른다. 동판을 외부로 노출되는 위치에 설치하는 경우 이외에는 서로 다른 품목은 다른 종류의 금속재를 사용할 수 있다.

다. 부속품

: 본 시방서에서 언급한 품목을 완전히 설치하는 데에 필요한 모든 부속품은 별도의 명기가 없어도 모두 포함한다.

2.2 재료 일반

2.2.1 아연도 강판

아연도 강판은 KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대)의 SGCC에 적합한 제품을 사용한다.

2.2.2 알루미늄 압출 형재

알루미늄 압출 형재는 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재)에 적합한 재료를 사용한다.

2.2.3 알루미늄 합금판

알루미늄 합금판은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금판 조)의 합금 번호 3004 또는 3004P, 3104 또는 3104P에 적합한 제품으로 용도에 따라 적합한 열처리 제품을 사용한다.

2.2.4 구 리

KS D 5201(구리 및 구리합금판 및 띠)에 적합한 재료로서 냉간 압연 제품을 사용한다.

2.2.5 스테인리스 스틸

KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대) 또는 KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS 302 또는 STS 304에 적합한 재료를 사용한다.

2.2.6 땜 납

KS D 6704(땜납)에 적합한 것으로 하되 해당하는 금속재료에 적합한 것으로 한다.

2.3 처마홈통

별도의 명기가 없는 경우 금속제 처마홈통의 권장 두께는 표 12075.1에 따른다.

<표 12075.1 처마홈통용 강판의 최소 두께표 (단위:mm)>

처마홈통 단면 둘레 길이	아연도 강판	동판	알루미늄	스테인리스 강판
400 이하	0.5	0.5	0.8	0.4
400~500	0.7	0.5	1.0	0.5
501~650	0.9	0.7	1.2	0.6
651~750	1.0	0.8	1.2	0.8
751~900	1.2	0.8		1.0
900 이상	1.6			1.2

2.4 선홈통

2.4.1 아연도 강판 선홈통

KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대) SGCC에 적합한 제품을 사용하고 별도의 명기가 없는 경우 0.9 mm를 사용한다.

2.4.2 칼라 선홈통

가. 칼라 선홈통은 KS D 3520(도장 용융 아연도금 강판 및 강대)에 적합한 제품을 사용한다.

나. 도장 용융 아연도금 강판의 색상 견뢰도 시험 방법은 KS D 8341(알루미늄 및 알루미늄 합금의 착색 양극 산화 피막의 촉진 내광성시험 방법)의 내후성 시험방법에 따르며 500시간 동안 물을 뿌리면서 빛을 발아시킨 후 육안으로 관찰하였을 때 현저한 변색이 없어야 한다.

2.4.3 PVC 선홈통

PVC 선홈통은 KS M 3404(일반용 경질 폴리염화비닐관)의 VG2 관으로 하며, 도장 마감으로 지정된 경우는 아크릴 우레탄으로 70㎛ (35㎛ 2회) 도장한다.

2.4.4 스테인리스 선홈통

KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)에 적합한 STS 제품을 사용한다.

2.4.5 구리 선홈통

가. 구리관(구리 선홈통)

: KS D 5201(구리 및 구리합금 판 및 띠)에 적합한 제품을 사용하며 인탈산동(보통급 C1201T, 질별은 1/2H)으로 M형식을 사용한다.

나. 구리판(기타 홈통)

: KS D 5201(구리 및 구리합금 판 및 띠)에 적합한 제품을 사용하며 인탈산동(C1201P 또는 C1201R로 질별은 1/4H 또는 1/2H)을 사용한다. 두께는 특별한 지정이 없는 한 0.4 mm 이상을 사용한다.

2.5 홈통걸이

가. PVC 홈통의 홈통걸이는 아연도금강재 또는 PVC 제품을 사용한다.

나. 구리판 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.2 mm인 청동 제품을 사용한다.

다. 알루미늄 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.5 mm인 알루미늄 또는 1.2 m 스테인리스 제품을 사용한다.

라. 스테인리스 강재 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.2 mm인 스테인리스 제품을 사용한다.

2.6 배수구 철물

2.6.1 철제 배수구

배수구용 철물은 주물 걸음쇠 또는 스테인리스 강재 거름망을 장착한 주물 또는 황동 합금 제품을 사용한다. 단, 3중식 드레인의 경우에 드레인 몸체 하부는 합성수지 제품을 사용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 준비 작업

가. 선홈통을 설치하기 전에 드레인의 설치 위치가 정확한지 확인하여야 한다.

나. 선홈통 설치 부위 주변은 도장 등 선홈통을 오염시킬 우려가 있는 마감공사가 완료되어야 한다.

3.2 설치 작업

3.2.1 일반사항

가. 절단면은 일직선을 형성하고 금속재를 절곡한 부분은 직각을 이루도록 제작 가공한다.

나. 노출면은 표면의 굴곡, 뒤틀림, 절단 및 가공 흔적 등이 눈에 보이지 않아야 한다.

다. 노출되는 모든 금속판의 가장자리는 최소 폭이 12 mm 이상 비노출면 쪽으로 깔끔하게 거멀접기를 한다.

라. 외기에 노출되는 모든 금속재 부품은 기밀성과 수밀성을 유지하도록 가공하여 설치한다.

마. 구조체 및 바탕면에 부착되어 후속적으로 그 상부에 철제 부품을 장착하는 부재의 제작 가공 및 설치는 지정된 위치와 형태로 결함이 없도록 정확히 가공하고 탈락이나 이탈되지 않도록 견실하게 설치한다.

3.2.2 고정철물의 설치

가. 볼트, 리벳, 나사못 등은 지정된 위치와 필요한 장소에 설치한다. 사용하는 와셔는 고정하는 철물의 재료와 같거나 이질 금속 간에 전식현상이 발생하지 않는 재료를 사용한다.

나. 두께가 1 mm 이하인 알루미늄 판재는 이음부의 표면을 기계적으로 처리한다.

3.2.3 맞댐 용접 및 거멀접기

가. 맞댐 용접은 노출면에 납땜 자국이 보이지 않도록 하고 일정한 폭과 높이를 갖도록 조립한다.

나. 수평 거멀접기의 겹침 폭은 최소 20 mm 이상으로 한다.

다. 겹침 용접의 폭은 최소 25 mm 이상으로 한다.

라. 신축 이음(expansion seam)의 폭은 75 mm 이상으로 하고 최소 25 mm 정도의 거동을 허용하도록 조립한다. 외부에 노출되는 이음부는 적합한 재질의 실란트를 사용하여 두께는 최소 3 mm 이상으로 충전한다.

마. 수직 거멀접기의 높이는 최소 25 mm 이상으로 하고 이중 거멀접기를 한다.

바. 수평 거멀접기는 이음 방향이 배수 방향과 평행한 방향으로 설치한다.

3.2.4 납 땜

납땜할 경우에는 KS B 0887(땜납 작업 표준)에 따라서 납땜을 한다.

3.2.5 이질 금속 간에 전식 방지

가. 동 및 동 합금 강

: 이질 금속재와 접촉하는 표면 또는 방수성이 필요한 지붕 방수층과 격리하기 위한 경우에는 아스팔트 매스틱을 도포한다.

나. 알루미늄

: 알루미늄은 스테인리스 강재, 아연 합금강 또는 아연도 강재 이외의 다른 이질 금속과 접촉되지 않도록 한다.

1) 다른 이질 금속재와 접촉하는 경우에는 알루미늄 도료를 최소 2회 이상 도포한다.

2) 빗물이 다른 이질 금속재의 표면을 거친 후에 알루미늄 강재로 배수가 이어지는 경우에는 그 이질 금속재는 납 성분을 함유하지 않은 무연 도료를 사용하여 도장한다.

다. 금속재 표면

: 모르타르, 콘크리트 또는 기타 조적재와 접촉하는 금속재의 표면은 고점도 아스팔트 페인트와 같은

내알칼리성 도료를 사용하여 도포한다.

라. 목재 및 흡수성 재료

: 반복적으로 수분에 노출되는 위치 및 환경에서 금속재와 접하도록 설치되는 부재는 알루미늄 페인트를 2회 또는 아스팔트 매스틱을 1회 이상 도포한다.

3.2.6 팽창 및 수축 이음

가. 금속재의 신축 팽창을 완충하기 위한 신축이음의 적정 간격은 알루미늄 강재는 최대 10 m 이하, 기타 금속재는 12 m 이하로 설치한다.

나. 철제 부재의 끝단과 이웃한 신축이음 간에 거리가 상기한 거리의 절반 이상인 경우에는 추가로 신축이음을 설치하며 모든 신축이음은 일정한 간격으로 배치되도록 한다.

다. 알루미늄 처마돌림 및 처마 거멀띠의 신축이음은 최대 3,600 mm 이하의 간격으로 설치한다.

3.2.7 바탕 빗물막이 판(base flashing)

가. 지붕을 구성하는 모든 구성재는 굴뚝 및 지붕 개구부 주위, 방수턱, 벽체 및 기타 수직면과 맞닿는 부분에는 모든 구성재마다 동등한 재료를 사용하여 바탕 빗물막이 판을 설치한다.

나. 수직면에 설치하는 빗물막이 판의 높이는 최소 200 mm 이상, 지붕 구성재의 하부에는 최소 100 mm 이상의 폭을 갖도록 설치한다.

다. 벽체 또는 지붕 수직면의 마감층이 빗물막이 판 위를 덮는 경우에는 빗물막이 판의 수직 부분과 마감층은 마감층의 하부에서 최소 150 mm 이상 겹치도록 설치한다.

라. 경사 지붕 상의 빗물막이 판 이음부는 경사가 낮은 위치에 설치하는 빗물막이 판의 끝단이 경사가 높은 위치에 설치하는 빗물막이 판의 하부에 위치되도록 매설하고 겹침 폭은 최소 75 mm 이상이 되도록 한다.

마. 지붕면과 수직으로 만나는 면에 가로로 설치하는 빗물막이 판은 주변부와 겹침 폭을 최소 50 mm 이상으로 하고 둥근형 넓적 평머리 고정철물을 사용하여 최대 150 mm 간격으로 빗물막이 판의 상단부에 설치 고정한다.

바. 양단은 납땜 및 거멀접기를 하고 팽창 수축을 완화하기 위한 신축이음 형태로 설치한다.

사. 지붕 표면과 빗물막이 판의 겹침 폭은 최소 120 mm 이상이 되도록 지붕 구성재의 하부에 매설한다.

아. 모든 빗물막이 판은 구조적으로 기밀성을 갖도록 제작, 조립 및 설치한다.

자. 모서리가 만나는 귀퉁이에는 공장에서 제작한 기성 제품을 사용한다.

차. 적층 지붕 방수층의 빗물막이 판은 금속재를 사용하지 않고 적층 지붕 방수재와 동일하거나 친화성을 가진 재료를 사용한다.

3.2.8 빗물막이 판 덮개(counter flashing)

가. 별도의 명기가 없는 경우 빗물막이 판 덮개는 지붕면에서 최소 250 mm 이상이 되는 위치에 설치한다.

나. 덮개 판과 하부 빗물막이 판과의 수직 겹침 폭은 최소 75 mm 이상이 되도록 설치한다. 하단부는 비노출면 쪽으로 최소 12 mm 이상의 폭으로 거멀접이를 하고 플라스틱 시멘트를 사용하여 기밀성 구조를 갖도록 충전한다.

다. 빗물막이 판 덮개의 길이는 최대 3,000 mm 이하로 제작, 조립, 설치한다.

라. 빗물막이 판 덮개를 고정하기 위한 매설 철물(reglet, 평이랑)에 삽입한 후에 내 부식성 금속제 쐐기를 최대 450 mm 간격으로 삽입하여 고정하고 나머지 틈새 공간에는 실란트로 충전한다.

마. 빗물막이 판과 덮개의 삽입 부분은 스프링 작용을 하는 구조로 제작 설치한다.

바. 아스팔트 펠트를 사용하는 빗물막이 판의 덮개는 하단부가 삼각형 면목의 상단부까지 겹치도록 설치한다.

3.2.9 매입 홈 재료(reglet)

가. 빗물막이 판 덮개를 고정하기 위한 매입 홈 재료(reglet, 평이랑)는 공장에서 성형 제작한 내 부식성 금속 또는 플라스틱 제품을 사용한다.

나. 매입 홈 재료의 개구부 폭은 최소 6 mm, 깊이 30 mm 이상으로 제작한 끼움식 또는 실란트 충전식 중 승인된 제품을 사용한다.

3.2.10 금속재 처마돌림 및 처마 거멀띠

가. 지정된 형태와 규격으로 공장에서 성형 제작한 제품으로 최대 길이는 2,400 mm 이하가 되도록 설치한다.

나. 지붕면 또는 지붕 방수층과 맞닿는 날개의 겹침 폭은 최소 100 mm 이상이 되도록 설치한다.

다. 금속재 처마돌림 및 처마 거멀띠는 지붕 방수층이 완료된 후 그리고 지붕 마감층 또는 마감재를 설치하기 이전에 설치한다.

라. 지붕면 또는 지붕 방수층과 □3맞닿는 날개 양면에 아스팔트 프라이머를 바르고 프라이머가 완전히 건조된 후에 지붕의 설치면과 완전히 밀실한 접촉면을 형성하도록 압착하여 고정한다.

마. 고정 못을 사용하여 목재 깔도리에 설치하는 경우에는 길이 40 mm 이형 몸통을 가진 내 부식성 철제 못을 최대 75 mm 간격으로 인접한 철제 못이 서로 엇갈리는 두 줄 형태로 설치 고정한다.

3.2.11 처마 홈통

가. 처마 홈통은 열 팽창 및 수축에 의한 변형이 허용되는 지정된 단면 형태와 지지 형태로 제작 설치한다. 처마 홈통이 직각으로 만나는 귀퉁이는 연귀이음으로 가공 설치한다.

나. 처마 홈통은 끝단 막이, 물받이 통 연결부, 깔때기관 이음통 및 홈통걸이 등 모든 부속물을 연결 부착할 수 있도록 조립된 상태로 설치한다.

다. 처마 홈통의 바깥쪽 단부는 구조적으로 보강하기 위하여 최소 20 mm×5 mm 이상의 원형 보강 철재를 삽입하거나 처마 홈통 재료와 친화성이 있는 재료를 삽입 또는 부착한다.

라. 처마홈통 제작 시의 단위 길이는 2,400~3,000 mm 이내로 제작 설치한다. 이음부의 겹침 폭은 25 mm 이상으로 경사 방향에 위치한 부재의 이음부가 아래에 위치하도록 설치한다.

마. 처마홈통의 양단 및 신축 이음 간의 최장 길이는 15 m 이내로 제작한다.

바. 처마홈통의 외단부의 높이는 처마 쪽 처마홈통의 높이보다 최소 25 mm 또는 처마홈통 최대 폭의 1/12 중 큰 치수 이상으로 높이가 낮게 제작한다.

사. 경사 지붕의 처마홈통의 바깥쪽 상단부의 높이는 지붕 경사의 연장선과 일치하도록 제작하며 지붕의 경사면을 자연적 흘러내리는 빗물이 유속으로 인하여 처마홈통의 외부로 넘치지 않도록 제작, 설치한다.

아. 처마홈통의 폭은 최소 100 mm 이상으로 제작하고 폭(최대 폭)과 깊이의 비례는 최소 4 (폭) : 3 (깊이)의 비례로 제작한다.

자. 처마홈통의 신축이음은 매 15 m 간격으로 설치하고 연속적인 외관을 위하여 신축이음 사이의 공간은 처마홈통과 동일한 재료를 사용하여 밀봉한다.

차. 신축이음 사이에는 최소 1개 이상의 선홈통을 설치하며 신축이음은 선홈통과 처마홈통의 모서리로부터 가장 멀리 위치하도록 제작, 설치한다.

카. 처마홈통 걸이는 최대 강우량 시의 중량을 감안하여 구조적으로 안전하도록 제작 설치한다.

타. 처마홈통의 경사는 선홈통 쪽으로 원활한 배수가 되도록 충분한 경사를 갖도록 제작한다.

파. 처마홈통의 이음부는 겹침 부분이 최소 30 mm 이상 겹치도록 제작하고 연결철물은 최대 50 mm 이하의 간격으로 설치, 고정한다.

하. 처마홈통의 용접 이음은 알루미늄은 두께 2 mm 이상, 아연도 강판 및 스테인리스 강판은 두께 2.5 mm 이상인 경우에 한하여 적용한다. 처마홈통의 이음을 용접 이음을 사용하지 않는 경우는

겹침이음부에 리벳을 25 mm 간격으로 고정하고 겹침이음부 폭 25 mm 사이를 실란트로 밀봉한다.

3.2.12 선홈통 설치

가. 선홈통 걸이는 제조업체의 표준제품을 사용한다.

나. 홈통걸이의 종류 및 규격은 설계도면에 지정한 바에 따른다.

다. 선홈통의 방향이 바뀌는 위치에는 공장에서 성형 제작한 부품을 사용한다.

라. 선홈통은 최장 길이 3,000 mm 이하로 제작 설치한다.

마. 선홈통의 끝단은 길이 방향으로 최소 15 mm 이상 끼워 잠글 수 있는 구조로 제작 설치한다.

바. 선홈통의 모든 배출구에는 탈착형 철망 여과기를 설치한다.

사. 선홈통과 벽면 사이에 이격거리는 최소 30 mm 이상의 간격을 유지한다.

아. 선홈통 걸이의 설치는 상단과 하단에서 거리 200 mm 정도 되는 위치에 설치하고 그 중간에는 1,500 mm 정도의 간격으로 등거리가 유지되도록 설치한다.

자. 홈통걸이의 형태는 선홈통의 단면과 일치하는 형태로 제작 설치한다.

차. 선홈통의 하단부 배수구는 45도 경사로 건물 바깥쪽을 향하게 설치한다.

3.2.13 우배수관 연결

가. 선홈통의 하단부 배수구는 우배수관에 직접 연결되어 배수되도록 연결하고 연결부 사이의 빈틈은 시멘트 모르타르로 채운다. 상부의 노출면은 바깥쪽으로 경사진 깔때기 형태로 마감한다.

나. 45도 이형관을 장착한 경우 상부 표면이 건물 바깥 방향으로 경사진 콘크리트 물받이에 직접 낙수되도록 설치한다.

3.2.14 처마 물받이 홈통 및 홈통 연결관

가. 처마 물받이 홈통 및 연결관은 선홈통과 동일한 재료를 사용하여 제작, 조립한다.

나. 처마 홈통 연결관의 연결부 깊이는 처마 홈통 폭의 2/3가 되도록 제작, 설치한다.

다. 처마 홈통 연결관과 선홈통 연결부의 겹침 길이는 최소 100 mm 이상이 되도록 한다.

라. 지붕 배수구와 처마 홈통의 연결에 물받이 홈통을 사용하는 경우에 물받이 홈통의 폭은 배수구의 직경 또는 폭보다 최소 50 mm 이상 넓게 제작, 설치한다.

마. 물받이 홈통은 콘크리트 파라펫이나 벽체에 직접 연결하여 견고하게 고정 설치한다.

3.2.15 장식 홈통 설치

가. 접합은 10 mm 내외에 거멀접기를 원칙으로 하고 작은 것은 겹쳐서 납땜한다.

나. 큰 것은 견고하게 유지되도록 그 안쪽에 힘살을 붙인다. 내부에는 흔들리지 않게 깔때기를 끼워대며 꼭대기에 청소구멍을 둘 때에는 덮개를 정첩식으로 한다.

다. 밑창에는 꽂이홈통을 조짐못(간격 300 mm 내외)으로 조지고 납땜하여 선홈통에 60 mm 이상 꽂아 넣는다.

라. 장식통을 건물에 고정하는 방법은 설계도서에서 정한 바가 없을 때에는 내부에서 볼트, 나사못 등으로 고정한다.

3.2.16 지붕 배수구 설치

가. 지붕 배수구(드레인)의 설치는 구체 콘크리트를 타설할 때 사전에 정확한 위치에 슬리브를 매설한다.

나. 지붕 배수구를 위한 빗물막이 판은 양변이 최소 750 mm인 정방형으로 설치한다. 지붕에 단열재를 설치하는 경우 배수구 주위에는 배수구에서 거리가 600 mm 되는 지점에서부터 경사가 시작되는 점감형 단열재를 설치한다.

다. 아스팔트계 방수층을 설치한 지붕에서는 마감 방수층에 아스팔트 지붕 시멘트를 사용하여 빗물막이 판 하부를 전면 점착한다.

라. 지붕 배수구용 클램프에 방수층을 충분히 겹치도록 하여 방수층의 구김이나 뒤틀림이 없도록 클램프

연결고리에 견실하게 연결한다.

마. 방수층과 지붕 배수구 연결고리 간에 연결을 완료한 후에는 연결고리 상부에 고점성 아스팔트 시멘트를 두껍게 바른다.

3.2.17 지붕골 빗물막이 판

가. 지붕골 빗물막이 판은 가능한 한 길이 방향으로 연결부가 없도록 하고 폭 방향은 지붕 마감재와 양쪽으로 최소 150 mm 이상 겹치도록 설치한다.

나. 지붕골 빗물막이 판의 양쪽 가장자리는 최소 15 mm 이상 거멀접기를 한다.

다. 길이 방향으로 이음을 할 경우 이음 폭은 최소 150 mm 이상 겹침이음을 한다.

라. 지붕골의 경사가 1/4 이하이거나 다른 경사의 경사 지붕이 마주치는 지붕골에서는 지붕골의 중심선을 따라서 30 mm 높이 차이를 갖는 역 V-자 형태가 되도록 하고 지붕골 빗물막이 판의 양단은 지붕마감재의 하부로 200 mm 이상 겹치도록 설치한다.

3.2.18 처마 빗물막이

가. 최장 길이는 2,400~3,000 mm 이내로 하고 폭 방향은 단일 부재를 사용하여 성형 제작한다.

나. 신축 이음은 이 시방서 절의 3.2.6(팽창 및 수축 이음) 조항에서 명기한 바에 따른다.

다. 높은 쪽에 위치하는 가장자리는 연속적으로 20 mm 폭으로 거멀접기를 하여 고정용 쐐기 철판을 최대 250 mm 이하의 간격으로 삽입하여 고정한다.

라. 처마 빗물막이의 높은 쪽 가장자리는 지붕 경사를 따라 측정하였을 때에 처마 끝에서 최소 450 mm 이상 되는 지점에 위치되도록 한다.

3.2.19 두겁대

가. 두겁대는 지정한 형태로 공장에서 성형 제작한 금속판을 길이 2,400~3,000 mm로 하고 이음부는 잠김형 거멀접이 형태로 연결한 후에 납땜 또는 용착하는 구조로 조립 설치한다.

나. 양단부는 테두리 마감 금속판을 사용하고 지정한 바에 따라 겹침이음, 납땜, 덮개 철판 또는 거멀접이 등의 방법으로 고정, 설치한다.

3.3 청소 및 보양

가. 철제의 노출면은 설치가 완료된 후에 해당 철제 면에 적합한 세척제, 용제 및 세정제를 사용하여 청결하게 표면 처리를 한다.

나. 노출면에 잔재하는 이물질, 기름 및 기타 오염 물질, 설치 및 가공 흔적 및 가공 부위의 잔여물 등을 제거한다.

다. 모든 금속제의 노출면에 부적합한 굴곡, 뒤틀림, 긁힘, 용접 및 납땜 자국 등을 제거한다.

13000 금속공사

13010 금속공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철과 비철금속, 그리고 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조한 기성 금속물 또는 설계도서에 따라 주문 제작하는 금속물로서 주로 장식, 손상방지와 도난방지 및 기타의 목적을 위해 구조물의 다른 부분에 부착 또는 고정하는 공사에 적용한다.

1.2 참조 표준

이 시방서의 관련 표준은 다음과 같다.

KS D 0004 알루미늄, 마그네슘 및 그 합금-질별 기호
KS D 3506 용융 아연 도금 강관 및 강대
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간압연강판 및 강대
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5589 주석 도금 황동판
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재
KS D 6763 알루미늄 및 알루미늄합금 봉 및 선
KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄합금 단조품
KS D ISO 16143-1 일반용 스테인리스강 - 제1부 : 평판 제품
KS D ISO 2107 알루미늄 및 알루미늄합금 - 가공 제품 - 질별 호칭 방법
KS D ISO 9364 연속 용융 알루미늄/아연 도금 강판
KS F 4527 황동 논슬립
KS F 4530 황동 줄눈대
KS M 6030 방청도료
국토교통부 고시 콘크리트구조설계기준

1.3 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의한다.

논슬립
: 계단 디딤판 끝에 금속재 판을 대어 계단을 오르내릴 때 미끄러지는 것을 저감시키기 위해 설치한 철물
드라이브 핀 : 타정 방식으로 고정시키는 핀
레지스터 : 공기환기구에 사용되는 기성제 통풍 금속물
롤 플러그 : 벽에 못을 박을 때 사용하는 플라스틱 못집
맨홀 : 하수관 내의 점검이나 청소 등을 위한 출입구에 사용되는 기성제 철물
앵커볼트
: 닻과 같이 생긴 것으로, 기계류를 콘크리트 바닥이나 그 밖의 기초에 고정시키기 위하여 사용하는 볼트로서 기초 볼트의 일종
앵커 스크루 : 콘크리트에 드릴로 구멍을 뚫고 거기에 꽂아서 앵커로 사용하는 철물
익스팬션 볼트

: 콘크리트용 볼트 등에 사용하는 타입(打入) 볼트로, 끝이 쪼개져서 벌어지게 되어 있는 볼트
조이너 : 팽창 줄눈 보호물 공사에 사용하는 기성제 철물
줄눈대 : 테라조 등의 현장갈기에 사용하거나, 바닥용, 천장 및 벽에 사용하는 철물
코너비드 : 기둥과 벽 등의 모서리에 설치하여 미장면을 보호하기 위해 설치하는 보호철물
펀칭메탈 : 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

1.4 제출 및 승인

가. 기성 금속물은 미리 견본을 제출하여 재질과 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대해 담당원의 승인을 받는다.

나. 기성 금속물 이외는 모두 원척도를 제작하고 그 제작공법에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 마무리 정도는 공사시방서에 따르나 필요한 경우, 견본 또는 공사시방서에 의거 모형을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

1.5 환경관리 및 친환경시공

1.5.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 생애주기(전과정) 관점에서 금속공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

나. 이 절은 금속공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01000(총칙)의 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.5.2 재료 선정

가. 금속 재료는 전과정 전반에 걸쳐 환경 배려가 고려된 것을 우선적으로 선정한다.

나. 금속 재료는 운반에너지가 적은 것을 우선으로 선정한다.

1.5.3 시공방법 및 장비선정

가. 공사에 따르는 소음, 진동, 배출가스 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경관리 및 작업환경 보전에 노력한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 기자재(機資材)를 우선적으로 이용하고 부득이하게 이용할 수 없게 된 재료는 재자원화를 고려한다.

다. 품질저하 또는 환경부하물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 이산화탄소 배출 저감에 기여하는 공법, 기자재 (機資材)를 적절하게 선정한다.

라. 공사현장 내에서 발생하는 오염물질, 세정배수는 적정하게 처리, 처분하고 환경부하물질의 현장 외 배출을 억제한다.

2. 자 재

2.1 금속재료

이 공사에 사용하는 철, 비철금속 및 이들 2차 제품은 소재와 제품 모두 한국산업표준(KS)의 규정에 있는 것은 그에 따르고, 기타에 대해서는 설계도서에 의하거나 담당원의 승인을 받는다.

2.2 설치용 준비재

가. 나무벽돌은 소나무, 삼나무, 낙엽송재를 방부처리한 것을 사용하고 방부처리는 이 시방서 10000 (목공사)에 따른다. 단, 마무리에 지장이 없는 경우에는 담당원의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수 있다.

나. 인서트와 앵커볼트, 앵커 스크루, 슬리브 및 드라이브 핀류는 그 사용 목적에 적합한 형상과 치수로 하고, 미리 견본을 제출하여 재질과 지지력 등에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 수직하중을 받는 준비재에 대해서는 미리 수직하중의 3배 이상의 하중으로 지지력을 시험하여 안전 여부에 따라 사용

가부를 결정한다.

다. 볼트나 드라이브 핀 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때에는 위치를 정확하고 견고하게 설치한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 금속공사에 사용되는 제품들은 수직과 수평이 맞고, 또한 관련공사에 적합하도록 설계도면에 따라 위치를 정확하게 설치한다.

나. 필요한 곳에는 앵커를 사용하고, 판을 보호하고 튼튼한 이음을 하기 위해 필요한 곳에는 볼트에 맞는 납이나 황동 등으로 된 와셔를 사용한다.

다. 노출된 이음 부위는 상호간 정확히 맞도록 설치하고 눈에 보이는 곳이나 개구부에는 실란트와 이음 충전재를 사용한다.

라. 콘크리트나 석재 또는 두꺼운 역청 페인트로 코팅된 표면에 다른 금속이 닿는 경우에는 부식이나 전기분해작용 등으로부터 표면이 보호되도록 조치해야 한다.

마. 기성제품의 이음에 필요한 절단이나 용접, 납땜, 연마 과정에서 손상된 마감은 보수하여야 하며, 교정 자국이 남지 않도록 한다.

바. 현장에서 재마감할 수 없는 것은 전체를 재마감하거나 새로운 제품으로 교체하도록 한다.

사. 필요한 경우 작업진행 과정에서 숨김 가스켓이나 실란트, 충전재, 단열재 등을 설치한다.

아. 특히 중량이 무거운 경우 또는 위험방지를 목적으로 설치하는 금속물에 대해서는 사전에 구조 및 설치공법을 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

자. 방수층과의 접합부, 외벽으로부터 누수의 결함이 염려되는 부분, 진동, 충격 등을 받는 부분에 묻는 제품 또는 준비재를 설치할 때에는 그 설치공법을 나타내는 설계도면을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 코킹재를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

차. 강철제 금속제품의 녹막이처리는 도금처리 및 공사시방서에 정한 것을 제외하고는 모두 이 시방서 18000(도장공사)의 18010(도장공사 일반)에 따라 녹막이 도료를 2회 칠한다.

카. 비철금속 제품으로 이와 접하는 타 재료에 의해 부식이 될 우려가 있는 경우에는 설계도서에 의거 방식처리를 한다.

타. 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다. 앵커볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여 금속물 설치에 지장이 없도록 한다. 제품 설치는 위치 표시에 따라 끼움목과 쐐기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.

파. 설치공법은 선설치공법과 후설치공법 2종으로 하되, 공사시방서에서 정하는 바가 없으면 후설치공법으로 한다.

하. 공사완료 후에는 보양재를 제거하고 청소한다. 또 필요에 따라 왁스 등을 사용하여 닦는다.

3.2 선설치

가. 구조체 시공 이전이나 구조체 시공 시 일부를 설치하는 공법으로, 제품의 설치는 미리 위치를 정확하게 심먹매김하고, 금속물의 모양과 치수, 중량 등에 따라 가설틀과 지지대, 발판, 지주, 고임 등이 지장이 없도록 설치하며, 받침목과 쐐기 등으로 수직, 수평이 정확하도록 조절한다. 또한 매입철물 및 연결철물을 사용하여 철골과 철근 등에 용접, 볼트 또는 리벳조임으로 움직이지 않도록 견고하게 설치한다.

나. 콘크리트를 부어넣기 전에 앵커볼트를 매입할 때에는 볼트의 직경에 따라 헐겁지 않게 형틀에 구멍을 뚫고 볼트를 끼워 넣으며, 표면에는 설치한 금속물의 두께에 따라 가설받침을 대고 너트를 조인다.

볼트 묻힘부의 끝 부분은 90°로 구부리고, 앵커의 깊이는 설치 금속물의 크기와 무게에 따라 콘크리트 구조설계 기준을 참고하여 정한다. 고정은 부근의 철근에 직접 또는 연결철물을 이용하여 용접하든가 또는 0.88 mm (#20)의 철선 2~3줄로 조여 매며, 콘크리트면과는 설계도면에 지정된 각도를 유지하도록 한다.

다. 콘크리트 부어넣기 및 기타 작업 시 설치물이 이동하지 않도록 주의한다.

3.3 후설치

3.3.1 심먹매김

후설치의 경우에는 설치용 준비재의 위치와 간격 등을 설계도면에 따라 정확하게 심먹매김한다.

3.3.2 사춤 모르타르

다리철물 주변의 사춤 모르타르는 배합비(용적비)를 시멘트 1 :모래 3의 된비빔으로 하여 빈틈이 없도록 주의해서 채워 넣는다.

3.3.3 일반사항

가. 나무벽돌

1) 모양은 주먹장형 또는 막대형으로 하고, 금속물의 받침면에 적합한 크기로 제작하여 바탕에 깊이 50 mm 이상 묻어 넣는다.
2) 콘크리트에 묻을 경우에는 형틀에 고정설치하고, 속빈 시멘트 블록일 때에는 금속물 설치에 지장이 없도록 소정의 부분에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 경화한 후 설치한다. 막대형 나무벽돌은 움직이지 않도록 정확한 위치에 고정하고 주위에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 넣는다.
3) 가설용 나무벽돌은 주먹장형으로 하여 밖으로 빼낼 수 있게 설치한다.

나. 인서트

콘크리트 거푸집 내면의 정확한 위치에 못 등으로 고정시키고 인서트의 빈속에는 헝겊조각 등을 채워 콘크리트 풀이 흘러 들어가지 않도록 한다.

다. 앵커볼트

1) 콘크리트 부어넣기 완료 후 앵커볼트를 묻을 경우에는 미리 소정의 위치에 앵커 볼트의 직경과 길이에 따라 상자형 틀을 짜 넣고 콘크리트 부어넣기를 한다. 다음으로 형틀을 제거한 후 볼트를 꽂아 넣고, 그 주위를 된비빔 모르타르로 빈틈없이 채워 고정한다. 상자형 틀을 사용하지 않고 나중에 직접 콘크리트면에 구멍을 파고 묻을 경우에는 가능한 한 주먹장형으로 한다.

라. 앵커 스크루, 기타

석재와 콘크리트, 벽돌 면에 앵커 스크루 및 롤 플러그, 익스팬션 볼트 등을 사용하여 금속물을 설치할 때에는 그위치를 명확하게 표시하고 직경과 깊이를 정확하게 뚫어 부착 면과 직각을 유지하도록 한다.

마. 소형 매입철물

콘크리트와 시멘트 블록, 벽돌, 석재 면에 소형 다리철물을 묻을 때에는 직경에 적합한 구멍을 파묻어 넣고 주위에는 틈이 없도록 모르타르로 채운다. 단, 앵커구멍이 작아 모르타르를 채울 수 없을 때에는 에폭시 등 접착제를 주입하여 고정한다.

바. 드라이브 핀

바탕면에 금속제품 또는 준비재를 설치하기 위해 앵커볼트 대용으로 드라이브 핀을 설치할 때에는 총구의 중심을 설치 위치에 정확하게 일치시킨다.

3.3.4 목재부 바탕 등의 설치용 준비재

볼트 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때는 전항에 준해서 위치를 정확하고 견고하게 설치한다.

3.3.5 제품의 설치

가. 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다. 앵커볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여 금속물 설치에 지장이 없도록 한다.

나. 제품설치는 위치 표시에 따라 끼움목과 쐐기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.

13015 금속 현장 제작품 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 금속재료로 현장에서 제작하여 설치하는 금속난간, 금속격자 및 철사다리 공사에 대하여 적용한다.

2. 자 재

2.1 계단 난간류

난간류의 재질 및 모양, 치수 등은 설계도서에 따른다.

2.2 격자공사

격자 및 철창살 등의 재질과 모양, 치수 및 구조는 설계도서에 따른다.

2.3 철사다리 공사

재료는 특기가 없으면 일반구조용 강재로 하며, 형상 및 치수, 기타는 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 계단 난간류

가. 콘크리트 구조물

난간의 설치를 위해 강관 슬리브는 콘크리트 속에 정착시킨다. 난간동자는 강관 슬리브에 삽입하여 수직, 수평으로 방향을 잡고 열을 맞춘 다음 강관 슬리브와 난간동자 사이에 빈틈이 없도록 한다. 난간의 끝 부분은 고정용 철물을 사용하여 콘크리트에 견고하게 정착시킨다.

나. 조적조 또는 목조

난간 고정용 철물을 목구조에 긴결하거나 또는 조적조에 고정시켜 난간을 설치할 때에는 난간의 끝 부분을 고정용 철물로 벽의 뒤판에 고정시키거나 샛기둥에 긴결한다.

다. 철골조

철골조에 난간을 설치할 때에는 구조체에 베이스 플레이트를 볼트로 접합하여 설치한다.

라. 두겁대는 설계도면의 모양대로 만들며, 곡절부는 통째로 제작하는 것을 원칙으로 한다.

마. 이음 부분을 만들 때에는 용접하거나 뒷면에 덧판이나 슬리브 등을 넣고 작은 나사와 볼트를 사용하여 흔들림이 없게 고정한다.

바. 난간동자는 설계도면에 따라 간격을 나누어 두겁대 및 연결재맞이 모두에 용접하거나 나사 틀로 맞춘다. 단, 연결재가 없는 경우의 바탕 구조체는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 고정한다.

사. 연결재는 주요 난간동자맞이에 용접하거나 뒷면에 보강 금속물을 대고 동일 재료의 나사와 볼트를 사용하여 흔들림이 없게 고정한다.

아. 각 용접부는 녹물이 새지 않도록 완전히 밀봉되게 용접하며, 치장부분은 그라인더, 줄, 연마지 또는 버프 문지르기 등으로 평활하게 마무리한다.

자. 온도의 영향을 받는 난간류는 담당원의 지시를 받아 신축에 필요한 조치를 취한다.

3.2 격자공사

가. 주위의 울거미(뼈대)는 연귀맞춤 또는 맞댐으로 하며, 노출되지 않게 용접하는 것을 원칙으로 한다.

나. 격자살은 설계도면에 따라 간격을 나누어 맞추고, 주위 울거미맞이에는 펀칭한 후 조여 붙이거나 맞대고 용접한다. 십자형 접합부는 반턱맞춤으로 겹쳐대고 뒷면에서 나사조임이나 아크용접 또는 산소용접을 한다.

다. 각 용접부는 녹물이 새지 않도록 완전히 밀봉되게 용접하고, 치장부분은 그라인더, 줄, 연마지, 버프 문지르기 등으로 평활하게 마무리한다.

3.3 철사다리 공사

가. 철사다리의 디딤판은 봉강으로 하고 좌우의 세로 뼈대에 구멍을 내어 조여 붙인다. 세로 뼈대의 이음은 설계도면 또는 담당원이 승인하는 방법으로 한다.

나. 부착 및 고정을 위한 연결철물은 평강으로 하고 설계도서에서 정하지 않을 때에는 양 끝에서 2개 이상 고정시키며, 간격이 1.8 m를 넘지 않게 중간에도 고정시킨다. 콘크리트구조의 경우에는 구조체에 60 mm 이상 묻어 넣고 끝 부분을 부근의 철근에 용접하며, 철골조의 경우에는 철골에 볼트로 조이거나 용접 등으로 부착 고정한다.

다. 구조체와 연결철물 및 수직뼈대와의 접합 부분은 볼트로 조이거나 용접으로 움직이지 않도록 고정한다.

3.4 기타의 금속제품 공사

기타의 금속제품은 재료 및 공법 모두 공사시방서에 따른다.

13020 금속 기성제품 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 금속재료로 제작된 기성제 논슬립, 줄눈대, 펀칭 메탈, 코너비드, 레지스터, 조이너, 맨홀, 커튼 박스, 팬코일 덮개, 트랜치 덮개 공사에 적용한다.

1.2 제출 및 승인

가. 기성 금속물은 미리 견본을 제출하여 재질과 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대해 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 금속 계단 논슬립 공사

가. 금속 계단 논슬립의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 정하여 있지 않은 경우, 재질은 황동제(폭 50mm, 무게 1.28 kg/m)로 하며, 그 규격은 KS F 4527에 따른다.

나. 조임에 쓰이는 나사와 나사못 등은 논슬립과 동질의 것으로 하고 길이는 논슬립과 다리철물을 조여 붙이는데 충분한 것으로 한다.

다. 콘크리트에 묻는 매입철물은 너비 15 mm, 두께 2.3 mm, 총길이 80 mm, 허리높이 50 mm 정도의 띠쇠로 하고, 끝을 갈라 벌려 매입철물 1개에 2개 이상 작은 나사로 고정하며 부착 간격은 논슬립의 양 끝에서 300 mm 내외로 한다.

2.2 금속 줄눈대 공사

가. 바닥판 금속 줄눈대의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 공사시방서에서 정하지 않은 경우에는 황동 압출재를 사용한다. 모양은 I자형 제물다리로 된 것을 사용하며, 치수는 두께 4.5 mm, 높이 12 mm, 길이 900 mm를 표준으로 한다.

나. 다리가 있는 것을 사용할 때에는 매입철물을 줄눈대에 접합하고, 바닥 바름두께(높이)에 적합한 것을 줄눈대에 견고히 고정한다. 다리의 간격은 줄눈대의 양 끝 및 중간 간격이 450 mm 내외가 되도록 나누어 맞춘다. 줄눈대의 이음이나 교차부에는 될 수 있는 대로 긴받침 또는 십자 받침 등의 다리철물을 사용한다.

2.3 펀칭 메탈 공사

가. 펀칭 메탈(구멍철판)의 재질과 형상, 치수 및 마무리는 설계도서에서 정한 바에 따르고, 정한 바가 없을 때에는 두께 0.6 mm의 냉간압연 강판으로 한다.

나. 펀칭구멍(구멍뚫음)의 모양은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.4 코너비드 공사

가. 코너비드는 황동제 및 아연도금 철제, 스테인리스 스틸로 하고, 그 치수와 종별, 형상은 설계도서에서 정한 바에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 아연도금 철제로 하고 길이는 1,800 mm로 한다.

나. 코너비드의 재료는 표 13020.1에 따르고 그 종별은 공사시방서에 따른다.

<표 13020.1 코너비드의 종류>

비드	황동체	아연도금 철제
	폭 25mm 정도, 길이 35mm 이상의 강판으로 제작하며, 부착간격은 양 끝에서 200mm 내외로 나눈다.	
비고	마무리는 공사시방서에 따른다.	

2.5 레지스터 공사

가. 레지스터(통풍 금속물)의 재질과 모양, 치수, 마무리 및 제조업자의 지정은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 면부와 동체부 모두 두께 1 mm의 냉간압연 강판으로 하고 치장면 부분은 합성수지도료를 칠하고 마무리한다.

나. 개폐 조작 기구, 형식 및 부속철물은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.6 조이너 공사

조이너 및 고정용 못의 재질과 모양, 치수 및 마무리는 설계도서에 따른다.

2.7 맨홀 공사

가. 맨홀은 외압에 대하여 충분한 강도를 가지는 주철제로 하고, 전면 콜타르 달굼칠을 한다. 형상 및 치수, 제작자의 지정은 설계도서에 따른다.

나. 뚜껑에 글자를 넣을 때에는 설계도서에 따르며, 도난의 우려가 있는 것은 도난방지용 사슬을 붙인다.

2.8 금속재 커튼박스 공사

가. 설계도서에 따라 명시된 두께의 철판으로 제작하며, 도장한다.

나. 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면 손상을 방지한다.

2.9 금속덮개(뚜껑) 공사

가. 철제제작물은 제작 완료 후 바탕처리를 하고 KS M 6030에 적합한 녹막이칠을 한다. 아연도금이나 분체도장 등으로 별도의 녹막이칠이 필요하지 않은 경우에는 녹막이칠을 하지 않는다.

나. 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면손상을 방지한다.

3. 시 공

3.1 금속 계단 논슬립 공사

가. 후설치 공법일 때 묻어 둔 가설 나무벽돌은 콘크리트를 부어넣은 후 빼내고 청소를 한다. 충전 모르타르로 다리철물의 구멍을 메우고 설치높이는 규준 실에 맞추어 나무망치로 두들겨 조절한다. 부착 후에는 견고한 널판류 등으로 보양한다.

나. 제물 고정다리로 된 논슬립은 모르타르 배합비를 시멘트 1 :모래 2의 된비빔으로 바탕 바름을 한 위에 설치하며, 논슬립 앵커가 모르타르에 견고히 부착되도록 내려 눌러 줄이 바르고 수평, 수직면이 바르게 설치한다.

다. 계단 디딤판이 목조일 경우에는 디딤판 위에 논슬립을 덧대거나 파서 나사 조임을 한다.

3.2 금속 줄눈대 공사

3.2.1 줄눈나누기

설계도면에 따라 줄눈나누기를 하며, 공사시방서에서 정하지 않은 경우에는 테라조와 인조석갈기 등의 줄눈거리와 간격은 벽에서 일정 간격의 테두리(150~200 mm)를 남기고 900 mm 내외로 한다.

3.2.2 바탕 만들기

가. 맞대거나 깎아 맞추는 부분의 마구리는 직선이 되고 수직이 맞도록 한다. 줄눈나누기의 한 구획 내에서는 줄눈대의 이음이 1개소 이상이 되지 않도록 한다.

나. 곡선용 줄눈대는 원척도나 곡선 본에 맞추어 뒤틀림 등이 없고 미끈하며, 평편하게 만든다.

3.2.3 부 착

줄눈대의 높이는 바닥 인조석을 연마하는 여유를 감안하여 정하고, 줄이 바르고 이음새와 간격이 일매지게 설치한다. 줄눈대는 줄눈나누기에 따라 바탕에 된비빔 모르타르로 돋음을 하고, 수평실에 맞추어 내려 눌러 설치하며 남는 모르타르는 떼어낸다. 모르타르 돋음은 이음새 및 중간간격을 450 mm로 배치한다.

3.3 펀칭 메탈 공사

3.3.1 재 단

치수는 끼워댈 부분보다 약간 줄여 헐겁게 끼울 수 있도록 하고 각도를 정확히 재단한다. 갓 둘레의 펀칭 모양은 사방이 같은 정도로 남게 재단한다.

3.3.2 부 착

가. 설치공법은 목재일 때에는 이 시방서 10000 (목공사)에 따르고, 강재일 때는 이 시방서 17000 (유리 및 창호공사)에 따른다.

나. 사방의 형상과 모양을 같게 하여 위치를 바르게 끼우고, 배부름이나 우글음 등이 없도록 용접 및 나사못 조임, 누름선 대기로 고정한다. 나사못의 배치간격은 양끝 및 중간간격을 300 mm 내외로 한다.

3.4 코너비드 공사

가. 코너비드 표면의 중심 위치를 정확히 정하여 이것을 기준으로 하고 상, 하 양 끝을 수직으로 잡아 고정다리가 벌어지거나 틀어지지 않게 똑바로 설치한다.

나. 부착

1) 콘크리트 및 속빈 시멘트 블록, 벽돌 등에 고정할 때에는 고정위치마다 일정간격으로 철물(철근, 철판)을 매입한 후 철물에 용접 고정하며, 여기에 배합비가 시멘트 1 :모래 2의 된비빔 모르타르를 눌러 발라 설치한다.

2) 라스면에 고정할 때에는 라스 초벌바름이 건조한 후, 된비빔 모르타르로 눌러 붙여댄다.

3) 목부 면에 붙여댈 때에는 못이나 스테이플로 고정한다.

3.5 레지스터 공사

공법 및 설치는 모두 공사시방서에 따른다.

3.6 조이너 공사

가. 이음

이음은 겹이음 또는 T자형, 십자형 이음을 사용하고 각 마구리는 들뜨지 않게 눌러 맞춘 후 고정한다.

나. 고정

고정간격은 담당원의 지시에 따르며, 고정구멍은 미리 드릴 등으로 뚫어둔다. 조이너는 줄이 바르게 설치하고, 위치 및 간격을 정확히 대어 손상되지 않게 고정한다.

3.7 맨홀 공사

방수, 방취의 필요가 있는 곳에 설치할 때에는 후설치법에 따르고, 기타의 경우에는 선설치법에 따른다.

뚜껑의 설치는 후설치공법에 따른다.

3.8 금속재 커튼박스 공사

가. 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.

나. 최종 준공청소시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

3.9 금속덮개(뚜껑) 공사

가. 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.

나. 설치 전에 도장하는 것을 원칙으로 하나, 여건에 따라 설치 후 도장이 어려운 경우에는 설치 전에 도장한다. 바탕상태의 녹막이처리가 손상된 부위는 미리 보수해야 한다.

다. 도장한 부위는 현장용접으로 변색되지 않도록 보양 및 시공순서를 정하여 설치한다.

라. 최종 준공청소시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

14000 외벽공사

14010 외벽공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 금속커튼월, PC커튼월, 조립식 패널 및 고온고압증기양생한 경량기포 콘크리트 패널(ALC, autoclaved lightweight aerated concrete panel), 친환경 외벽을 건축물이나 공작물의 외벽에 사용하는 공사 및 부속 재료에 관한 품질, 보관 및 시공기준 등에 대해 적용한다. 다만, 이 시방에 기재되지 않은 사항에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

가. 흙 또는 물에 상시 접하는 부분에는 사용하지 않는다.

나. 옥외 또는 흡수, 흡습 등의 우려가 있는 장소에 사용하는 경우는 유효한 방수 및 방습처리를 실시한다.

다. 화학적으로 유해한 영향을 받을 우려가 있는 장소에 사용하는 경우는 적절한 방호처리를 실시한다.

라. 특히 큰 집중하중 또는 충격이 예상되는 장소에는 사용하지 않는다.

마. 상시 고온이 되는 부위에는 사용하지 않는다.

바. 특히 큰 진동이 발생하는 장소에는 사용하지 않는다.

1.2 용어의 정의

이 시방서에 사용하는 용어를 아래와 같이 정의한다.

감압공간

: 커튼월 부재간의 접합부에 기압의 차에 의해 빗물이 건물 내부에 침입하는 것을 방지하기 위해 설치하는 공간

가스켓 : 커튼월 부재의 지지 접합부의 실링재로 사용하는 고무탄성을 가진 성형 재료

경량기포 콘크리트 패널

: 고온 고압에서 증기양생을 한 경량 기포콘크리트로서 규석, 시멘트, 생석회를 주원료로 하여 생산된 패널

고름 모르타르 : 블록의 첫단 작업 시 수평을 맞추기 위해 사용되는 모르타르

내화줄눈재 : 내화성능 확보를 위해 패널 사이의 틈새에 충전하는 재료

단변 : 패널 주근에 직각인 방향의 변 또는 측면

담당원 : 건설현장의 전체공사 수행이나 시공에 대한 책임을 맡고 있는 자

마감도재 : 패널 표면에 칠하거나 도포하는 마감재의 총칭

면 구성재 : 커튼월면을 구성하는 각 부재

면(面) 클리어런스

: 유리와 같은 판상재의 내·외면과 이것을 고정하는 틀이나 충전재 내측과의 사이거리로서, 부재의 표면에서 수직으로 측정하는 값

모서리 : 유리판이나 패널 단부와 그것을 끼운 프레임과의 사이거리

미장 모르타르 : 도장 마감용 및 표면경도의 강화를 위하여 사용되는 모르타르

매입 재료

: 새시, 곤돌라용 가이드 레일, 타일, 마감재 등 프리캐스트 콘크리트 타설 전에 콘크리트에 매입하는 재료

매입 철물

: 인서트, 볼트, 플레이트 등 프리캐스트 콘크리트 부재의 콘크리트 타설 시 미리 매설하여 두고, 콘크리트에 매입하여 고정하는 부재

바탕철물 : 패널 설치를 위하여 골조에 매입 또는 용접하여 바탕을 만드는 철물

백업재 : 실링재의 시공 시에 줄눈깊이 조정이나 줄눈바탕에서의 부착방지 목적으로 사용되는 재료

복합 커튼월 : 금속을 사용한 부재 및 프리캐스트 콘크리트를 사용한 부재를 조합하여 구성하는 커튼월
베이스 채널 : 바닥과 외벽 연결부위에 설치하는 재료
보강철근 : 패널과 패널을 서로 연결시키기 위해 조인트 부위에 삽입하는 철근
보강철물 : 블록 및 패널의 교차 부위 또는 모서리 부위, 블록 및 패널과 문틀, 창호의 접합부 위에 보강용으로 사용되는 철물의 총칭
보수 모르타르 : 블록 및 패널의 파손 부위의 보수용으로 사용되는 모르타르
볼트조임 공법
: 패널 장변 방향의 양단에 구멍을 뚫고, 이를 관통하는 볼트로 고정시키는 수직 또는 수평벽 패널 및 지붕패널 설치방법
부대공사 부재
: 커튼박스, 라이프 볼트, 난간, 간판, 항공표식 등(燈) 등 주로 현장부착 후의 커튼월 부재에 부착되는 부속적인 재료 또는 부품
부재부착철물 : 커튼월 부재에 미리 부착해 두는 부착용 철물
비드
: 유리나 패널을 새시나 형틀에 고정하기 위해 이 주위전체에 사용하는 금속이나 목재의 세재, 또는 가는 형상의 탄성성형 실링재
비전 부분 : 외부를 전망할 수 있는 부분
상대변위 : 어떤 부재를 기준으로서 측정한 다른 부재의 변위
선부착 재료
: 새시, 곤돌라용 가이드 레일, 타일, 마감재 등 커튼월 주부재에 미리 부착하여 반입, 설치하는 부재
설계기준강도 : 구조계산상 기준이 되는 콘크리트의 28일 재령 압축강도
수직벽 : 패널의 장변을 수직방향으로 설치한 벽
수직철근 공법
: 패널간의 접합부에 접합철물을 통해 수직보강 철근을 배근하고 틈새는 모르타르를 충전함으로써 패널의 상부 및 하부를 고정시키는 수직벽 패널 설치방법
수평벽 : 패널의 장변을 수평방향으로 설치한 벽
스틱월, 녹다운(분해조립공법) 시스템 : 구성부재를 현장에서 조립하여 창틀을 만드는 공법
스토퍼 : 해빙기나 적설기에 지붕의 얼음이나 눈이 일시에 낙하하는 것을 방지하는 턱
스팬드럴 부분 : 외벽의 상단 비전 부분과 하단 비전 부분과의 사이 부분
슬라이드 공법
: 패널간의 수직줄눈 공동부 중 패널 하부는 보강철근을 배근한 후 모르타르를 충전하여 고정시키며, 상부는 접합철물을 설치하여 패널 상단면 내 수평방향으로 슬라이드되도록 하는 수직벽 패널 설치방법
시공도 : 패널의 종류, 수량, 설치위치와 방법 등이 포함된 블록과 패널 시공에 필요한 도면
쌓기 모르타르 : 블록과 블록이 맞닿는 면에 쌓기용으로 사용되는 전용 모르타르
실링재 : 침수를 방지하기 위하여 패널과 패널 및 다른 마감재료와의 연결 부위에 충전하는 재료
연결용 철물 : 커튼월 부재에 부착한 철물과 구체에 부착한 철물과의 연결에 사용되는 철물
오 볼트(이하 O-bolt라 함)공법
: 패널의 장변 방향 또는 단변 방향으로 강봉을 삽입하여 이를 관통하는 O-bolt를 제트플레이트(Z-plate)에 긴결하여 구조체에 고정시키는 수직 또는 수평벽 패널 설치방법
유닛 시스템 : 커튼월 구성부재를 공장에서 완전히 유닛화하여 현장에 반입 취부하는 방법
유효단면 : 유효하다고 간주하는 구조계산에 적용되는 단면

장변 : 패널 주근에 평행인 방향의 변 또는 측면
접착 모르타르 : 패널과 패널의 맞닿는 면의 접합cm0.5765 G0.을 위해 사용하는 모르타르
접촉부식
: 금속이 우수나 다른 원인에 의해 생기는 부식성 용액에 접하거나 침식된 상태에서 일으키는 화학적 부식 또는 부식이 일어날 때 접하는 2종의 금속 중에서 전위가 낮은 쪽의 금속에서 생기는 전기화학적 부식
접합철물 : 패널 또는 블록 상호간 또는 블록 및 패널과 타부재를 긴결하기 위해 사용되는 철물의 총칭
제조업자 : 패널 또는 블록을 생산, 공급하는 자
조정용 철물 : 커튼월의 부착강도를 확보하기 위해 사용하는 부착 위치 조정용의 철물
조합방식 시스템(units & stick wall method) : 유닛월방식과 스틱월방식의 조합방식
직결볼트 : 패널을 목구조체나 철골 구조체에 부착하는 볼트
처마캡 : 물홈통이 없는 처마 부분을 마감하는 금속판 가공재료
충전 모르타르 : 블록조적조의 보강용 홈에 충전을 목적으로 사용되는 모르타르
충전재
: 블록과 블록, 패널부재 상호간 또는 블록 및 패널과 타 부재와의 틈새에 충전용으로 사용되는 재료
층간변위
: 풍압력 및 지진력 등에 의해 생기는 건물 구조체의 서로 인접하는 상부 및 하부 2층간의 상대변위
캡 : 직결볼트 체결 후 침수를 방지하고 볼트의 방청을 위하여 설치하는 부품
커버플레이트 공법 : 패널의 양단부를 커버플레이트와 볼트를 이용하여 설치하는 수평벽 패널 설치방법
커튼월 : 공장생산 부재로 구성되는 건물의 비내력 외벽
클로셔 : 패널과 용마루 후레싱과의 연결 부분을 마감하는 재료
클리어런스 : 유리판이나 패널의 평면 내에 있어서 모서리에 대해 수직으로 측정된 값
타이플레이트 공법
: 패널의 양단부를 타이플레이트와 못을 이용하여 구조체에 고정시키는 수직 또는 수평벽 패널의 설치방법
탈형 시 강도 : 프리캐스트 콘크리트 부재의 탈형 시 콘크리트 압축강도
패널(panel) : 샌드위치 형태로 결합된 조립식 복합자재
후레싱(flashing)
: 처마, 벽체모서리, 개구부 등 패널과 패널, 패널과 다른 부재와의 연결부위에 사용되는 금속판(컬러강판) 마감재료(예 :용마루)
현장대리인
: 시공업자가 지정하는 책임 시공 기술자로서 현장의 공사관리 및 기술관리와 기타 공사업무를 시행하는 현장원
1차 실링재 : 건물 외측에 시공하는 실링재
2차 실링재 : 1차 실링재의 보조로서 커튼월 구성부재의 건물 내측에 시공하는 실링재

1.3 환경관리 및 친환경시공

1.3.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 외벽공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 외벽공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.3.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 외벽공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
다. 외벽공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
라. 외벽공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
마. 외벽공사 재료 및 마감재 보호용 쿠션재, 콘크리트 양생시트, 받침목, 고임목 및 보양재 등은 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

1.3.3 공장선정
가. 금속 커튼월, 프리캐스트 콘크리트, 조립식 패널 및 ALC패널 등 외벽 재료의 생산 공장은 환경관리 체계를 갖추고 환경을 배려한 제품 제조가 가능한 공장으로 한다.
나. 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 곳을 우선 고려한다.
다. 공장은 신재생에너지를 사용하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 곳으로 우선 선정한다.

1.3.4 시공방법 및 장비선정
가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
자. 백업재 및 실링재 등의 현장 시공 시 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.
차. 프리캐스트 콘크리트 커튼월 설치를 위한 바탕면 사전 처리 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

2. 자 재
해당 사항 없음

3. 시 공
해당 사항 없음

14015 금속커튼월 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위
가. 금속 커튼월 공사는 건물의 외장을 구성하고 있는 금속 부재 및 외장설치와 관련된 구조재, 유리, 실링재, 단열재 등의 재료와 이를 사용한 커튼월 공사에 대한 제작, 가공, 조립 및 운반, 납기, 시공

또는 각종 시험 등에 대한 방법 및 기준에 적용된다.

나. 금속 커튼월 공사 시방서에 포함된 모든 관련 규정은 이 시방서 규정의 일부로 간주하며 이 시방서에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우 이 시방서에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용하고 여타의 규격에 우선하여 적용한다.

1.2 참조 표준

KS B 0241 내식 스테인리스 강제나사 부품의 기계적 성질
KS B 0513 스테인리스강 용접 기술 검정에 대한 시험 방법 및 판정 기준
KS B 0886 알루미늄 용접 기술 검정에 있어서의 시험 방법 및 판정 기준
KS B 6751 압력 용기-용접 일반
KS B ISO 18273 용접 재료 - 알루미늄과 알루미늄 합금 아크 용접용 와이어와 로드 - 분류
KS D 3503 일반구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금 양극 산화 도장 복합 피막
KS D 8310 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막 두께 및 피막 무게 측정 방법
KS D 8312 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막의 변형에 의한 균열 저항성 시험 방법
KS D ISO 4019 구조용 강재-냉간 성형, 용접된 구조용 중공 절단면-치수 및 단면 특성
KS D ISO 4995 구조용 열간압연강판
KS D ISO 18286 열간 압연 스테인리스강 판재-치수와 공차와 형상
KS F 2235 외벽 및 외벽 부재의 공기 전달음 차단 성능 현장 측정방법
KS F 2277 건축 구성재의 단열성능 측정 방법 - 교정 열상자법 및 보호 열상자법
KS F 2278 창호의 단열성 시험방법
KS F 2292 창호의 기밀성 시험방법
KS F 2293 창호의 수밀성 시험방법
KS F 2294 창호의 구조적 성능 시험 방법
KS F 2295 창호의 결로 방지 성능 시험 방법
KS F 2296 창호의 내풍압 시험 방법
KS F 2621 건축용 실링재 시험 방법
KS F 2803 보온·보랭 공사의 시공표준
KS F 2842 설비 관통 부위의 충전 구조에 대한 내화 시험 방법
KS F 2845 유리구획 부분의 내화 시험방법
KS F 3215 건축용 가스켓
KS F 3216 건축용 발포체 가스켓
KS F 4910 건축용 실링재
KS F ISO 4354 구조물에 대한 바람의 작용
KS F ISO 13640 건축용 실링재의 시험용 피착체 제작 방법

KS F ISO 13785-1 건축물 외장 구성재에 대한 연소 성능 시험 방법 - 제1부 : 중간 규모 시험
KS L 2002 강화 유리
KS L 2003 복층 유리
KS L 2004 접합 유리
KS L 2008 열선 흡수 판유리
KS L 2012 플로트 판유리 및 마판유리
KS L 2014 열선 반사 유리
KS L 2015 배강도 유리
KS L 2108 유리 기판의 박막 부착성 시험 방법
KS L 2109 유리 기판의 표면 비저항 측정 방법
KS L 2525 판유리 열저항성 및 건축 관련 열관류율의 계산 방법
국토교통부 고시 '건축구조 기준'
AWS(American Welding Society) 규정
국토교통부 고시 '건축물의 에너지절약 설계기준 해설서'
AAMA 501 Methods of Test for Exterior Walls
AAMA 501.1 Standard Test Method for Water Penetration of Windows, Curtain Walls and Doors Using Dynamic Pressure
AAMA 501.4 Recommended Static Test Method for Evaluating Curtain Wall and Storefront Systems Subjected to Seismic and Wind Induced Inter-story Drifts and Recommended Dynamic Test Method for Determining the Seismic Drift Causing Glass Fallout from a Wall system
AAMA 501.5 Test Method for Thermal Cycling of Exterior Walls
AAMA 503 Voluntary Specification for Field Testing of Sotre Front, Curtain Walls & Sloped Glazing Systems
AAMA 1503 Voluntary Test Method for Thermal Transmittance and Condensation Resistance of Windows, Doors and Glazed Wall Sections
AAMA TIR-A1 Sound Control for Fenestration Products
AAMA TIR A11 Maximum Allowable Deflection of Framing Systems for Building Cladding Components at Design Wind Loads
ANSI. S1.4 Specifications for Sound Level Meters
ASTM A1008/A1008M, Standard Specification for Steel, Sheet, Cold-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low –Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability
ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet, and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability
ASTM A653/A653M, Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process ASTM A618 Standard Specification for Hot-Formed Welded and Seamless High-Strength Low-Alloy Structural Tubing ASTM C509 Standard Specification for Elastomeric Cellular Preformed Gasket and Sealing Material
ASTM C518 Standard Test Metohd for Steady State Thermal Transmission Properties bny Measns fo the Heat Flow Meter Apparatus
ASTM C864, Standard Specification for Dense Elastomeric Compression Seal Gaskets, Setting Blocks, and Spacers

ASTM C1115 Standard Specification for Dense Elastomeric Silione Ruber Gaskets and Accessories
ASTM D638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
ASTM E90 Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements
ASTM E283 Standard Test Method for Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen
ASTM E316 Standard Test Method for Determination of Iron in Manganese Ores by Hydrogen Sulfide Reduction Dichromate Titration
ASTM E330 Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference
ASTM E331 Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference
ASTM E774 Standard Specification for the Classification of the Durability of Sealed Insulating Glass Units
DIN 53455 Test of Plastics; Tensile Test
DIN 53456 Test of Plastics; Indentation Hardness Test
DIN 53457 Test of Plastics; Determinations of the Elastic Modulus by Tensile, Compression and Bend Testing
DIN 53461 Testing of Plastics; Determination of Heat Deflection Temperature Under Load
DIN 53479 Testing of Plastics and Elastomers; Determination of Density

1.3 금속 커튼월의 설계 요구 성능

1.3.1 설계 하중 기준

가. 설계풍압

설계풍압은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 설계할 수 있다.

나. 적설하중 및 지진하중

적설하중 및 지진하중은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 설계할 수 있다.

다. 기타 하중

기타 활하중에 대해서는 지붕, 발코니, 계단 등의 난간 손스침 부분에 대해서는 0.9 kN의 집중하중 또는 주거용 구조물일 때 0.4 kN/m, 기타의 구조물일 때 0.8 kN/m의 수평 등분포하중을 고려하여야 한다.
풍압을 받는 부분에 대해서는 풍압을 견딜 수 있어야 한다.
기타 명기되지 않은 하중은 국토교통부 고시 건축구조기준을 기준으로 한다.

1.3.2 구조 요구 성능

가. 커튼월 부재의 구조적 요구 성능은 설계 풍압 및 기타 하중들에 대해서 각 주요 부재의 응력은 재질의 허용응력 내에 만족되어야 하며, 구조적 처짐은 아래의 사항을 만족시켜 부재의 파손이나 유해한 균열의 발생 등을 방지하여야 한다.

나. 금속 커튼월 부재의 처짐 허용치

1) 지점에 대해 수직방향으로의 처짐 : 부재의 길이가 4,113 mm 이하의 경우에는 L/175 (L은 지점에서 지점까지의 거리를 말함), 4,113mm를 넘을 경우 -L/240 + 6.35 mm
2) 지점에 대해 수직방향으로의 처짐 중 캔틸레버 형태의 부재 : 2 L/175
3) 중력 방향에 대한 처짐 : 금속 및 기타 구조 부재 : 3.2 mm 이하, 개폐창 부위 : 1.6 mm 이하. 금속

커튼월 부재에 고정된 유리의 물림치수는 설계도서상에 표시된 치수의 75% 미만으로 감소되어서는 안 되며 위의 값을 만족하더라도 실링재의 파괴나 커튼월 시스템의 기능에 손상을 입으면 안 된다.

4) 잔류 변형의 허용치

구조적 성능 중 잔류 변형의 경우는 1.5배의 설계 풍하중을 정압 및 부압으로 가하고 압력 제거의 후 구조 부재의 잔류 변형이 L/500 이하이어야 한다.

다. 금속 패널의 처짐 허용치

금속패널 단변 길이는 L/60을 초과해서는 안 되며 작은 수치에 결정된 허용 처짐은 수직과 수평지지 부재와 비교하여 측정되어야 한다. 풍하중/적설하중 등 적용하중에 견주어 평활도를 유지할 수 있어야 한다.

라. 유리의 처짐 허용치

1) 유리의 처짐은 설계 풍하중에 대해서 25.4 mm 이하이어야 한다.

2) 유리의 응력은 재질의 허용응력 내에 만족되어야 한다.

마. 실링재의 물림 치수 및 두께

1) 구조용 실링재의 물림 치수 및 두께 : 구조용 실링재의 물림 치수 및 두께는 반드시 구조계산을 통한 안정성을 확인한 후 적용하여 풍압에 대응할 수 있어야 한다.

2) 실링재의 팽창률

: 주요 구조부재와 인접한 부재 사이의 실링재 줄눈에서의 팽창률은 설계상 치수에서 25%를 초과해서는 안 되며, 사용되는 실링재의 기술 자료에 근거한 특정 치수가 요구될 경우는 이에 따라야 한다.

바. 긴결류 및 고정철물

스크류 볼트 등의 긴결류 및 앵커, 브래킷 등의 고정 철물에 대해서는 설계하중을 견딜 수 있도록 설계되어야 하며, 요구 시 조건 부합여부가 수치적으로 증명되어야 한다.

사. 열에 의한 수축팽창

공사 시방서의 지정이 없는 경우 외부온도에 따른 +82℃~-18℃의 커튼월 금속 표면온도에 대하여 발생되는 수축팽창을 흡수할 수 있도록 설계되어야 하며, 이로 인한 좌굴, 접합부 실링재의 파손, 기타 구조상의 응력 발생, 유해한 균열 등이 발생하지 않아야 한다.

아. 구조체의 변형 및 오차

슬래브 자중에 대한 처짐을 기둥과 기둥 사이에서 구조 확인하며 최종 구조 확정 시 처짐량을 재명시하여 이를 설계에 반영하도록 한다. 층간 변위량은 구조계산 결과치에 의하여 판단되며, 특별한 보수 없이 계속 사용 가능한 성능을 가져야 한다.

자. 내충격 성능

금속 커튼월 및 창호 등 외장에 관련된 모든 주요 부재는 인체, 기타의 물체, 청소용 장치의 동하중 및 충격에 대하여 안전하여야 한다.

1.3.3 기밀, 수밀 및 단열 요구 성능

가. 기밀성능 : 기밀성능의 기준은 공사시방서를 따르지만 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.

1) 기밀성능은 압력차에 대한 단위 벽면적, 단위시간당의 통기량으로 표시하고, 그 단위는 ℓ/m²·min 혹은 ℓ/m·min으로 한다.

2) 기밀성능 및 시험방법은 공사시방에 따르나 정한 바가 없을 때에는 75 Pa부터 최대 299 Pa 압력차에서 시행하며, 공기유출량은 고정창의 경우 18.3ℓ/m²·min 이하이어야 하고, 개폐창의 경우에는 23.2ℓ/m·min 이하가 되도록 설계한다.

나. 수밀성능 : 수밀성능의 기준은 공사시방서를 따르나 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.

1) 커튼월 부분의 수밀성능은 커튼월 부재 또는 면적을 근거해 실내측에 누수가 생기지 않는 한계의 압력차로 표시하고 그 단위는 Pa로 한다.
2) 누수량에 대한 허용치
누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15㎖(1/2온스) 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다.
3) 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 299 Pa 중 큰 값의 압력 차에서 수행하며 최대 720 Pa를 넘지 않도록 한다. 살수는 3.4ℓ/㎡·min의 분량으로 15분 동안 시행한다.

다. 단열성능 : 단열성능의 기준은 공사시방서를 따르나 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.
1) 단열 성능은 이 시방서 17000(유리 및 창고공사) 및 21000(단열 및 방내화공사)에 따르거나 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서 및 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙의 기준을 따른다.
2) 단열성능은 열관류 저항에 의해 표시하며, 그 단위는 W/m²·K로 한다.
3) 단열성능 시험방법은 공사시방에 따른다.
4) 단열 성능값 R는 표준적인 시험에 의해 산정하나, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 아래의 식에 의해 산정할 수 있다.

$$R = R_o + R_i + \left\{ R_\alpha + \Sigma \left(\frac{d}{\lambda} \right) i \right\}$$

R_o : 외기측 열전달 저항(m²·K/W)
R_i : 실내측 열전달 저항(m²·K/W)
R_α : 공기층의 열저항(m²·K/W)
d : 층 구성재의 두께(m)
λ : 층 구성재의 열전도율(W/m·K)

5) 유리면의 열관류율 제한치는 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서 창 및 문의 단열성능 기준을 따른다.
6) 스팬드럴 부분의 단열재 적용의 제한치는 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서의 단열재의 두께 기준을 따른다. 스팬드럴 부분의 단열성능은 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제21조 제①항 건축물의 열손실방지와 관련된 지역별 건축물 부위의 열관류율의 기준을 따른다.
7) 공사시방서에서 지정하지 않은 경우 창호의 열관류율 계산은 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서의 창호의 열관류율 계산방법에 따라 판단할 수 있다.

라. 결로 방지
1) 금속 커튼월은 지정된 실내·외의 온도차, 습도에 의해 커튼월의 실내측 및 벽체 내에 손상을 줄 수 있는 결로가 생기지 않도록 설계한다. 또한 결로가 생길 염려가 있는 경우는 이를 자연 증발이나 적극적인 배수방식 등 처리 방식을 적용하여 설계한다.
2) 금속 커튼월은 결로에 의해 발생하는 녹이나 동결 등에 의해 성능 저하나 하자가 발생하지 않도록 설계한다.

마. 복사열
스팬드럴 부분은 열파손을 고려하여 설계해야 하며, 공사시방서의 지정이 없는 경우 한 유리면과 내부 백패널과의 간격을 50 mm 이상 유지해야 한다.

1.3.4 내화, 소음방지 및 기타 요구 성능

가. 내화성능

: 공사시방서에 정한 바가 없을 경우 내화성능은 국토교통부 고시 내화구조 인정 및 관리기준/ 국토교통부령 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙/ 국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙을 따른다.

1) 커튼월의 설계 시 해당 기준에 적합하도록 내화성이 입증된 재료 혹은 다음 기준에 따른 내화시험 자료에 근거된 재료로 설계한다.

불연성 : ASTM E316

화염 전파성 : ASTM E84

2) 배연창 및 피난창이 요구될 경우는 해당 법규에 적합한 위치, 크기, 개폐방법 및 제품으로 설계한다.

3) 커튼월 부재 및 부착 철물도 법규에서 요구되는 시간으로 성능을 유지해야 하며, 화재 시 탈락이 발생하지 말아야 한다.

나. 소음 방지

1) 커튼월은 풍압, 구조체의 변형, 외기 온도 변화 등에 의해 생기는 소음이나 금속 마찰음 등을 최소로 억제할 수 있도록 설계한다.

2) 커튼월 부재의 단면 설계 시 유리의 소음전달 손실률보다 크게 설계되어야 한다.

3) 커튼월의 소음전달 등급의 판단은 ASTM E90 규정에 의하며, 125~4,000 Hz의 표준 주파수 범위 내에서 ANSI. S1.4에 따라 측정한 dBA를 기준으로 하고 요구되는 차음성능을 유지하도록 해야 한다.

4) 실내에서 허용되는 소음 수준의 범주는 AAMA TIR-A1을 참조한다.

5) 차음성능은 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 음의 평균 투과손실률이 40 dB 이하로 설계한다.

다. 접촉 부식 방지

1) 이종금속 등이 접촉에 의한 부식이 생겨 미관이나 요구 성능에 결함이 생길 우려가 있는 경우는 해당 부분에 이격재를 사용하여 접촉이 생기지 않도록 설계한다.

2) 접촉에 의한 부식이 아니더라도 부식이 생길 염려가 있는 부분에 대해서는 해당 부분의 절연 처리나 방청 처리를 하도록 설계한다.

라. 내구성능

1) 예측되는 환경조건에 대하여 충분한 내구성이 갖추어질 수 있도록 표면마감을 적용한다.

2) 일반적인 유지·보수 조건에서도 커튼월의 사용기간 동안 성능 유지가 될 수 있도록 점검통로 등 유지·보수 관련 시스템을 고려하여 설계한다.

1.4 금속 커튼월의 성능 시험관련

1.4.1 시험소 실물 모형 시험(mock up test)

가. 실물 모형 시험을 통한 성능 시험 시행 여부, 규모, 시험 종목 및 판정 기준은 공사시방서에 정한 바를 따르고, 공사 시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음의 사항을 따른다.

1) 시험종목

: 시험종목 중 하기 가), 나), 다), 마)항의 시험을 제외한 나머지 시험은 시험 여부의 선택이 가능한 시험 종목이다.

가) 예비시험

: 설계 풍압의 ＋50%를 최소 10초간 가압하여 시험 장치에 설치된 시료의 상태를 일차적으로 점검하고, 시험실시 가능 여부를 판단한다. AAMA 501에 따른다.

나) 기밀시험

: 정압 하에서 내외의 압력차를 75 Pa부터 최대 299 Pa로 하여 시험체에서 발생하는 공기 누출량을 측정하고, 설계기준의 기밀성능을 만족하여야 한다. 누기량에 대한 허용치는 고정창 부분은 0.0183

$m^3/min \cdot m^2$, 단위 면적당의 누기량으로 평가되고, 개폐창 부분은 0.0232 $m^3/min \cdot m$, 단위 길이당의 누기량으로 평가된다. ASTM E283 및 AAMA 501에 따른다.

다) 정압수밀시험

: 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 30.4 kg/m^2 중 큰 값의 압력차에서 수행하며 최대 73.4 kg/m^2를 넘지 않도록 한다. 살수는 3.4ℓ/$m^2 \cdot min$의 분량으로 15분 동안 시행한다. 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15㎖ 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다. ASTM E331 및 AAMA 501에 따른다.

라) 동압수밀시험

: 정압수밀시험과 유사하나, 가압의 방식에 차이가 있으며, 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 30.4 kg/m^2 중 큰 값의 압력으로 수행하며 최대 73.4 kg/m^2를 넘지 않도록 한다. 가압 시에는 비행기 프로펠러나 팬 혹은 이에 상응하는 장치를 사용하여 시험한다. 살수는 3.4ℓ/$m^2 \cdot min$의 분량으로 15분 동안 시행한다. 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나, 통제가 불가능한 유입수가 없어야하고, 15㎖ 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다. ASTM E331 및 AAMA501, AAMA 501.1에 따른다.

마) 구조시험

: 설계 풍압의 100%까지 단계별로 증감(대개 50%, 100%, -50%, -100%의 4단계로 구분)하여 설계 풍압의 ±100% 아래에서 구조재의 변위와 측정 유리의 파손 여부를 확인하고, 설계 기준 만족 여부를 확인한다. 그 이후, 설계 풍압의 ±150%에 대해 실시하며, 잔류 변형량을 측정하기 위해 0 kg/m^2로 압력제거 시 변위를 측정하며 허용치는 2 L/1000 이하이어야 한다. 여기에서 L은 지점 간의 거리이다. ASTM E330 및 AAMA 501, AAMA TIR A11에 따른다.

바) 가)항~마)항 이외에 공사시방서에서 지정하여 수행할 수 있는 시험 항목에는 층간 변위 시험(AAMA 501.4), 열순환 시험(AAMA 501.5) 및 결로시험, 열전달 및 결로 저항시험(AAMA 1503) 등 지정된 추가 시험을 수행할 수 있다.

1.4.2 현장, 비주얼 및 기타 시험

가. 공사시방서 지정에 따라 현장 시험, 비주얼 시험, 앵커의 인발시험 등을 수행할 수 있다.

나. 현장 시험의 기준은 AAMA 503을 따른다.

1.5 공사 전 승인을 위한 제출사항

가. 커튼월의 단일 설계, 엔지니어링, 구성재의 일원화 계획

나. 설계 사용자재에 대한 물성시험 성적표 및 품질 보증서

다. 공사시방서 지정 시 성능시험을 위한 시료와 적용 부위를 위한 실시 상세도면

라. 공사시방서 지정 시 성능 모의시험용 구조체의 구조 및 기능검토 보고서

사. 공사시방서 지정 시 모의 성능시험 결과에 대한 평가보고서와 보정된 실시 설계 도면

아. 사전 시공 절차 확인을 위한 시공 계획서 및 실시 상세도면

1.6 품질 보증

가. 계약자 시공업체의 시공품질에 대한 책임

나. 커튼월의 품질에 대한 단일 책임의무

다. 공사시방서 지정, 수행 시 성능시험을 위한 커튼월의 모의 시료 시험

라. 사용재료의 초기 물성시험

마. 시공 계획서 및 육안 검수를 위한 모의 시공 계획

바. 공사시방서 지정, 수행 시 기타 성능 시험

2. 자 재

2.1 금속 커튼월의 사용재료

금속 커튼월 구성자재는 아래와 같다.

2.1.1 기본 구성자재

가. 금속 수직 구조재

나. 스틸류

다. 긴결재(스크류, 볼트, 너트)

라. 단열재

마. 단열바에 사용되는 단열재

바. 백패널

사. 유리 및 유리설치용 자재

아. 실링재

자. 가스켓

차. 세팅블록

카. 층간 방화 구획

타. 앵커류

파. 후레싱 및 거터

하. 배연기기

갸. 개폐창용 하드웨어

냐. 기타

2.2 재료 세부사항

2.2.1 재료의 종류 및 특성

금속 커튼월에 사용되는 주금속 재료의 종류, 금속 커튼월에 사용되는 주금속 재료 및 기타 부자재의 품질, 치수 및 기계적 성질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서의 기준이 없는 경우, 다음의 내용을 따른다.

가. 금속 커튼월 부재 중 알루미늄 압출재 및 패널

1) 알루미늄 압출재는 KS D 6759의 기준에 따라 A6063S-T5 또는 A6063S-T6 규정에 의한 KS 인증제품으로 구조계산서의 풍압과 커튼월의 모듈 등을 고려하여 구조상 합당한 두께로 하고, 조립용 스크류가 취부되는 부분은 두께가 증가되어야 한다.
2) 압출된 형재는 KS D 6759의 특수급에 합당한 공차범위를 만족하여야 하며 가공 조립 시 시방서에 명기된 공차범위를 만족하여야 하며, 지정되어 있지 않은 경우 KS D 6759의 기준을 따른다.
3) 알루미늄 패널은 KS D 6701의 합금 및 열처리 3003-H14 또는 5005-H14의 최소 규격을 충족하는 KS 인증제품으로 사용되는 장소와 목적에 따라 적당한 두께를 적용한다.

나. 스틸류

1) 스틸 부재는 KS D 3503의 SS-400 규정 이상으로 한다.
2) 기타 스틸 부재의 기준은 ASTM A1008/A1008M, ASTM A1011/A1011M, ASTM A653/A653M, ASTM A618을 따른다.
3) 앵커 및 브래킷류 등은 용융아연도금 제품을 사용한다.
4) 앵커 고정을 위한 트러스 부재는 아연도금 제품을 사용한다.

다. 긴결재

1) 긴결재는 스크류, 볼트, 너트, 와셔, 리벳과 핀 등을 칭한다.
2) 외부로 노출되는 긴결재는 부식 및 전식이 발생하지 않도록 사양을 선택한다.
3) 실내에 사용되는 긴결류라도 습기가 예상되는 부분에 부식 및 전식이 발생하지 않도록 적합한 사양을

선택한다.

4) 이질재끼리 접촉되어 부식 발생이 예상되는 부위에는 격리재를 사용해야 한다.

5) 용접은 AWS 규정에 따르고 아연도금된 표면에는 용접 후 징크로메이트 페인트로 방청처리해야 한다.

6) 볼트의 연결 부위에는 록킹 와셔 등 풀림 방지를 할 수 있는 제품을 사용하도록 한다.

7) 앵커류는 구조계산에 의하여 수량 및 간격이 산정되어야 하고 도면상에 명기되어야 한다.

라. 단열재

1) 커튼월부의 백패널 내부에 취부되는 단열재의 재료, 두께, 밀도는 공사시방서의 지정에 따른다.

2) 단열재는 Panel 후면에 고정용 임펠링(impaling pin) 핀이나 기타 클립류로 견고하게 부착하여 운반이나 설치 중에 변형, 이탈이 생기지 않도록 해야 한다.

3) 고정용 핀의 간격은 어느 방향으로든 공사시방서에서 지정한 간격을 초과하지 않아야 한다.

마. 단열바에 사용되는 단열재

1) 폴리아미드 계열

: 공사시방서의 지정이 없는 경우 커튼월 및 개폐창호용 알루미늄 바에 삽입되는 단열재의 강도는 아래에 제안된 물성 규격 이상이어야 하며, 구조용 단열재는 유리섬유로 보강된 제품이어야 하며, 수분흡수로 인한 강도 저하를 막기 위해 제품 표면에는 유리섬유가 노출되어서는 안 되고, 또한 표면에 하자가 없는 제품으로 단열재의 물성은 아래와 동등하거나 그 이상의 제품이어야 한다.

가) 밀도(Density) : 1.3 G/Cm (DIN 53479) 건조상태 시

나) 인장강도 : 160 N/mm 이상 (DIN 53455)

다) 표면경도 : 160 N/mm 이상 (DIN 53456)

라) 신장률 : 3~5%(DIN 53455)

마) 열전도율 : 0.23W/K·M (DIN 56612)

바) 탄성계수 : 8000 N/mm 이상 (DIN 53457)

사) 융점 : 258~263℃ (DIN 53461)

2) 폴리우레탄 계열

: 공사시방서의 지정이 없는 경우 커튼월 및 주 부재에 충전되는 단열재는 AAMA TIR-A8-90 규정에 의거하여 설계 및 시공하고 단열재는 폴리우레탄 충전 및 절단방식을 따른다. 재질은 2액형 폴리우레탄 수지계열의 단열재로서 단열창호에서 요구되는 구조적 강도 및 단열성을 모두 만족하여야 하며, 충전 작업 시 지정 조건 이상으로 유지시켜야 한다. 단열재의 충전부 크기 및 절단 길이는 공사시방서 지정 사양 이상을 만족하여야 하며, 단열재의 물성은 아래와 동등하거나 그 이상이어야 한다.

가) 밀도(Density) : 1.149 kg/m³ - 배합 후 밀도

나) 인장강도 : 41.5 N/mm² 이상 (ASTM D638)

다) 열변형성 및 안정성 : 60℃에서 변형이 없어야 함.

라) 연신율 : 20% (DIN 53455)

마) 열전도율 : 0.12W/K·m (ASTM C518)

바) 탄성계수 : 1655 N/mm² 이상 (DIN 53457)

사) 충격강도 : 22 Kj/mm²

3) 알루미늄 압출재에 삽입된 단열재 자체의 강도와 삽입된 상태의 강도는 설계 풍압 및 유리 하중 등 적용 하중에 견딜 수 있어야 한다.

바. 백패널

커튼월의 스팬드럴 부분에 설치되는 백패널은 공사시방서의 지정된 재질, 색상, 두께 등의 사양을 따른다.

사. 유리 및 유리설치용 자재

1) 설계 풍압 및 설치 형태 등의 제반 조건에 따라 구조적 성능 검토를 통해 유리 사양을 적용한다.
2) 복층유리용 2차 실링재는 반드시 설계 풍압 및 유리 크기에 적합하도록 구조계산에 의하여 적정한 재질 및 크기로 적용되어야 하되, 공사시방서 지정이 없을 시 최소 6 mm 이상 되어야 한다.
3) 유리에 제조회사의 상호 및 라벨을 표시해야 한다.
4) 유리의 허용오차는 장·단변 길이 ±2 mm, 대각선 길이 ±3 mm 이내로 한다.
5) 공사시방서 지정이 없는 경우 복층 유리시공 시 최소 유리 물림 깊이는 12 mm로 하고 최소 단부 여유는 6 mm로 한다.
6) 복층유리
   가) ASTM E774 의 Class A 규정에 따른다.
   나) 유리 및 공기층 두께, 1차 및 2차 실링재, 스페이서, 흡습재, 코너처리, 유리색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.
   다) 스페이서의 이음부가 있을 경우 1개소로서 유리 상부쪽에 위치하도록 한다.
7) 플로트 유리
   가) KS L2012의 규정을 따른다.
   나) 색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.
   다) 열처리 플로트 유리의 경우, 'shark teeth' 'serration hackle' 'bevel' 'flake chip' 등의 하자에 주의해야 한다.
8) 배강도/강화 유리(heat strengthened /fully tempered glass)
   가) 배강도유리 : KS L2015의 규정을 따른다.
   나) 강화유리 : KS L2015의 규정을 따른다.
   다) 색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.
   라) 강화유리는 히트쏙 테스트(heat soak test)를 실시하여 자파를 방지한다.

아. 실링재

1) 실링재 및 백업재의 사양은 공사시방서를 따른다.
2) 구조용 실링재인 경우 물림깊이 및 두께를 설계 풍압과 유리의 크기에 따른 계산에 의거, 철저하게 검토하여야 한다.
3) 복층 유리용 실링재는 설계 풍압과 유리 크기를 고려하여 물림깊이를 계산하며 검토가 확인된 후 제작하여야 한다.
4) 실링재를 시공한 후에는 반드시 툴링 작업을 해야 한다.
5) 실링재 시공 시에는 시공 장소에 물의 침투나 오염 등이 없도록 하여야 하며 접착부재가 젖었거나 지정 작업 온도 이하에서 시공하여서는 안 된다.
6) 모든 실링재는 접합부재와 상호간에 상응성이 있어야 한다.
7) 공사시방서의 별도의 지정이 없는 경우 구조용 실링재의 최소 접착 강도는 70 psi이어야 하고, 설계강도는 20 psi로 하며 최소한 3배의 안전율을 확보하여야 한다.
8) 공사시방서의 지정이 없는 경우 실링재의 작업은 최소 5℃ 이상에서 이루어져야 한다.

자. 가스켓

1) 모든 가스켓류의 경도, 색상, 재료의 사양은 공사시방서에 따른다. 특정한 기준이 없을 경우, ASTM C509, ASTM C864, ASTM C1115의 기준을 따른다.
2) 실링재와 접촉되는 가스켓은 상응성이 확인된 재질을 사용하여야 한다.
3) 개폐창에 설치되는 가스켓의 코너부는 접합 후 열처리를 하여 틈이 발생하지 않고 탈락되지 않도록

완전히 연결되어야 한다.

차. 세팅블록

1) 세팅블록의 경도 및 재질은 공사시방서의 지정에 따른다.
2) 세팅블록의 길이는 산출 근거를 제시하며, 최소길이는 100 mm (4in.)로 하고 폭은 유리의 두께에 따라 정해지는 치수를 따라야 하며, 위치는 폭의 1/4 지점에 위치시킴을 원칙으로 하되 폭의 1/8 지점까지 가능하나, 최소 단부와의 간격이 152 mm (6in.) 이상 떨어져야 한다.
3) 사이드 블록을 사용할 시에는 공사시방서의 지정된 사양을 적용하며, 창호의 조건에 적합한 위치에 위치시킨다.

카. 층간 방화 구획

1) 건물의 바닥면과 외벽과의 사이에 설치하는 방화용 재료로서 방화용 스프레이 코팅재 전반의 사양은 공사시방서에 따른다.
2) 층간 방화구획의 총 두께는 공사시방서 지정 높이 이상이어야 한다.
3) 공사시방서의 지정이 없는 경우, 방화용 스프레이 코팅재를 사용할 경우 도포두께는 3 mm을 기준으로 하며, 충전되는 충전재의 밀도는 100 kg/m³ 이상이고, 폭 방향으로 25%~34% 압축하여 자체로서 흘러내림이 없어야 한다.
4) 층간 방화 충전재는 아연도금철판으로 지정간격 및 길이로 고정한다.
5) 요구 내화성능 이상을 충족시킬 수 있어야 하며 인증기관의 인증을 득한 제품이어야 한다.

타. 앵커류

매립앵커 및 타설 후 취부앵커의 경우 공사시방서의 지정에 따른다.

파. 후레싱 및 거터

공사시방서의 지정이 없을 경우 다음을 기준으로 한다.

1) 노출되지 않는 후레싱은 1 mm 이상 스틸시트 또는 두께 1.0 mm 알루미늄 시트 기준으로 하되 녹이 발생하지 않도록 표면처리를 해야한다.
2) 거터의 경우는 3 mm 이상 알루미늄 시트 또는 1.0 mm 이상 스테인리스 스틸 시트를 사용한다.
3) 후레싱 및 거터의 연결 부위는 철저한 실링재 처리를 해야 한다.

하. 배연기기

1) 배연기기가 요구될 경우 배연창 개폐기는 화재 시 발생되는 연기 및 유독가스를 배출시키는 배연 설비로서 건축법 시행령에 따른(영 제46조 제1항) 설치기준에 준하여야 하며 화재 발생 시 열감지기에 의하여 자동 및 수동으로 개방되어야 한다.
2) 개폐기 몸체는 커튼월 부재에 적합한 크기이어야 하며 성능 및 미관에 문제가 없어야 한다.
3) 배연창 개폐방식은 지정된 형태로 개폐 가능하며 통상 시 및 비상 시, 환기 및 연기, 유독가스 방출을 위하여 자동 및 수동으로 개폐가 자유로워야 한다.
4) 창문의 잠금 상태가 확실하여야 하고, 어떤 반대 압력에도 창문은 밀폐성을 유지하고 열리지 않아야 한다.

거. 개폐창용 하드웨어

1) 개폐창에 적용되는 하드웨어의 사양은 공사시방서의 지정에 따른다.
2) 개폐창에 설치되는 하드웨어는 유리를 포함한 프레임의 자중 및 설계 풍압에 문제가 없는 제품을 사용하고, 풍하중에 의한 하드웨어 충격시험 및 내구성 시험에 문제가 없어야 한다.

너. 기타

방충망, 루버, 단열 충전폼 등의 기타 사항은 공사시방서의 지정에 따른다.

2.2.2 금속 커튼월 표면처리

금속 커튼월 표면처리에 대한 재료 및 색상 그리고 아래의 규정 및 시험방법은 공사시방서에 따른다.

가. 품질

나. 외관검사

다. 색상균일성

라. 반사도

마. 건조막 정도

바. 도막부착성

사. 내마모성

아. 염산시험

자. 내식성

2.3 금속 커튼월의 가공 및 조립

2.3.1 개요

커튼월의 모든 부재는 공차범위의 한도 내에서 규정한 재료, 규격, 두께 및 기타 시방에 일치하여야 하고 각 부재의 조립 및 가공 방법은 공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

2.3.2 공장 가공 및 공장 조립

가. 표면에 노출된 일체의 부재에 대한 가공은 시각적인 측면뿐만 아니라 구조적으로도 결함이 없도록 실시하며 누수가 되지 않는 구조로서 정확한 치수와 강도를 유지하도록 하여야 한다.

나. 커튼월 각 부재의 조립은 공장에서 실시하며 철저한 출하 검사를 받도록 하여 현장조립에서 발생할 수 있는 오류나 실수를 최소한으로 줄일 수 있도록 하여야 한다.

2.3.3 조립 공차

가. 알루미늄 프레임의 조립

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

1) 폭 및 길이 : 1,000 mm당 1 mm (최대 2 mm)

2) 대각공차 : 1,000 mm당 1 mm (최대 3 mm)

3) 수평면에 대한 공차 : 0.5 mm

나. 알루미늄 시트의 평활도 : 공사시방서의 지정이 없는 경우 1000 mm당 1 mm (최대 2 mm)

2.3.4 공장 유리 취부

가. 커튼월 유닛의 유리 취부는 원칙적으로 공장에서 이루어져야 한다.

나. 유리 끼우기 작업 시에는 외부의 먼지나 오염물이 침투되지 않도록 밀폐된 공간에서 이루어져야 한다.

다. 작업장의 바닥은 먼지 등이 발생하여 커튼월의 품질에 이상이 없도록 적절한 마감처리가 되어야 하며, 공사시방서 지정이 없는 경우 내부 온도는 항상 영상 5℃ 이상의 기온을 유지해야 한다.

라. 유리 끼우기에 앞서 모든 유리는 사전 결점을 검사해야 하고 명시된 기준에 부적합한 유리는 설치할 수 없으며, 작업장에서 제거해야 한다. 유리를 끼우기 전에 프레임의 먼지제거, 습기제거 등 표면검사를 해야 한다.

마. 유리를 설치하기 전에 유리 포켓을 청결하게 유지하여 윕홀(weep hole)의 막힘이나 배플(baffle) 등의 탈락이 없도록 하여야 한다.

2.3.5 현장 유리 취부

가. 유리 끼우기 작업 시에는 외부의 먼지나 오염물이 침투되지 않도록 해야 한다.

나. 현장에서의 유리 끼우기 작업은 유리에 가해지는 응력과 처짐을 방지하기 위하여 수직적인 위치에서 프레임과 함께 완성한다.

다. 유리 끼우기에 앞서 모든 유리는 사전 결점을 검사해야 하고 명시된 기준에 부적합한 유리 및

조건에서는 설치할 수 없으며, 하자가 발견된 경우 제거해야 한다.

라. 유리를 끼우기 전에 프레임의 먼지제거, 습기제거 등 표면검사를 해야 한다.

마. 유리를 설치하기 전에 유리 포켓을 청결하게 유지하여 윕홀의 막힘이나 배플 등의 탈락이 없도록 하여야 한다.

2.3.6 가스켓 및 부속 취부 작업

가스켓은 가스켓 구멍에 접착제를 주입하여 취부하고 운반이나 시공 시 움직임이 없도록 하여야 하며, 이음 부위는 강력접착제로 완전히 고정시킨다. 또한 부속자재는 제작순서에 의하여 정확히 취부한다.

2.4 구조용 강재의 가공 및 조립

2.4.1 강재의 교정 및 가공

강재의 가공에 의하여 생긴 변형을 교정할 경우 강재의 교정은 롤러, 절곡기, 프레스 또는 기타 기계적 방법에 의하여 냉간 교정해야 하며 재질이 변형되지 않도록 한다.

2.4.2 금긋기

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

가. 금긋기에 앞서 소재의 변형 여부를 확인하고, 강재의 변형 부분은 교정한 후 본뜨기를 한 강재의 형판 및 기기를 사용하여 정확하게 하고 사용횟수를 20회 이하로 한다.

나. 현판 및 본뜨기로 파낸 면에는 반드시 센터라인 또는 접합개소에 금긋기를 한다.

다. 절곡가공을 해야 하는 강판의 외면 및 SM50 이상의 강재에는 줄, 송곳 등을 사용해서는 안 된다.

라. 용접구조물은 수축이 생기므로 용접 완료 후에 접합 구멍의 금긋기를 한다.

2.4.3 절 단

가. 강재의 절단치수는 가공으로 인하여 생기는 수축, 변형 및 사상유곡 등을 고려한 크기로 한다.

나. 절단은 기계가공, 자동 가스절단을 원칙으로 한다.

다. 두께 9 mm 미만의 재료는 전단에 의하여 절단할 수 있다.

라. 절단선에 심한 톱날, 절삭 남김, 파형, 슬래그 부착 등이 있을 때는 그라인딩하여 이들을 제거·수정한다.

2.4.4 용접 일반사항

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

가. 용접은 자동용접을 원칙으로 하며, 부분적으로 공사 감독자의 승인을 득하여 반자동 또는 수동용접을 겸할 수 있으며 용접 착수 전 모재의 기계적 성질, 용접성, 용접의 치수 및 형상에 따른 부재 및 부위별 용접방법, 용접재료, 용접기준, 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 가스량 등에 대한 용접 세부계획서를 작성하여 담당원의 승인을 득한다.

나. 용접작업에 투입되는 용접공은 강구조물에 대하여 양호한 용접을 하기에 충분한 기능을 가진 용접기술 유자격자 또는 동등 이상의 용접기술자로서 담당원의 승인을 득한 사람에 한한다.

다. 용접의 치수 및 형상 등은 승인된 세부 시공 상세도 기준에 따르며, 적당한 기구 등을 사용하여 가급적 하향 용접으로 진행하되 작업 방법 및 순서는 변형과 잔류응력이 최소화되도록 선정하고 용접부의 결함이 없도록 시행한다.

라. 용접하는 소재의 치수는 용접에 의한 수축과 변형 및 마무리 등의 여지를 충분히 고려한 치수로 해야 하며, 용접하는 모재 및 소재의 용접면에 묻은 슬래그, 수분, 먼지, 유지분, 도료, 녹, 밀 스케일 등 용접에 지장을 주는 이물질은 용접작업 전에 제거한다.

2.4.5 제품의 치수 허용차

제품의 치수 허용차는 공사시방서에 따른다. 단, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 14015.1, 표 14015.2에 따른다.

<표 14015.1 알루미늄 합금주물 커튼월 제품이 치수 허용차(mm)>

항목	허용오차	항목	허용오차
변 길이	±3	비틀림	4
대각선 길이오차	5	휨	2
판두께	2	예상깊이	±2
개구부 내측치수	±3	볼트간격	±3

<표 14015.2 알루미늄 커튼월(알루미늄 합금주물에 의한 것은 제외) 제품의 치수 허용차(mm)>

구분		항목		허용오차
단일재	형재((形材)	길이	1.5m 이하	±1.0
			1.5m 초과 4m 이하	±1.5
			4m 초과	±2.0
		휨 길이 1m 당		2.0
		비틀림 길이 0.3m 당		1/2도
	패널재	변 길이	1.5m 이하	±1.5
			1.5m 초과 4m 이하	±2.0
			4m 초과	+2.0, -3.0
		예상깊이		±1.0
		대각선 길이 오차		3.0
		평활도		2/1000
조립 유닛		바깥치수	장변 1.5m 이하	±2.0
			장변 1.5m 초과 4m 이하	+2.0, -3.0
			4m 초과	+2.0, -4.0
		대각선 길이오차 (설치 후를 기준)	3m 이하	3.0
			3m 초과	5.0

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 커튼월 공사에 대한 성능 및 설계기준으로서 설정된 성능치를 만족하고, 제작, 시공 및 사용상의 지장이 없도록 설계한다.

나. 이 시방에서 언급한 바가 없는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.2 공정표의 작성 및 공사 수행 계획

가. 공사시방서에서 요구되는 공정표를 작성·제출한다.

나. 공사시방서에서 지정한 시공도면, 기술자료, 커튼월과 기타 창호 및 관련 긴결재에 대한 구조계산서 등 제출 자료를 작성·제출한다.

다. 공사시방서에서 지정한 각종 시험을 수행하고 관련 시험 성적서를 작성·제출한다.

라. 운송계획, 양중계획, 입고·설치된 자재에 대한 보호, 보양 및 청소 등에 대한 계획을 세우고 작성·제출한다.

마. 설치계획, 품질 시험계획, 안전관리 계획을 세우고 작성·제출한다.

3.3 설 치

3.3.1 일반사항

가. 모든 부재는 공사범위의 한도 내에서 승인된 도면에 표시한 재료의 규격, 두께 및 기타 사항에 일치해야 하고, 각 부재의 조립 및 시공방법은 별도 지정하지 않는 한 공사시방서에 따라 시공해야 한다.

나. 커튼월 부재의 설치는 시공계획서에 표시된 설치순서, 설치방법에 따르며 부재에 손상이 미치지 않도록 해야 한다.

다. 양중장비 사용 시의 주의사항

1) 작업 전 장비의 정격하중을 확인한다.
2) 양중장비의 안전상태(과부하 방지장치, 권과 방지장치, 브레이크 및 클러치 이상 유무, 와이어로프 손상 유무, 전기 콘 롤러의 이상 유무 등)를 확인한다.
3) 사용자의 신호방법을 통일하고 숙지한다.
4) 사용자는 사용 도중에 운전 위치를 이탈하여서는 아니 된다.

라. 필요 시 실물 모형 실험을 통해 공법을 선택한다.

3.3.2 시공계획서

시공자는 담당원의 요청이 있을 시에는 시공계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받은 후 공사에 착수해야 하며, 시공계획서에는 다음의 내용을 포함한다.

가. 공정계획

나. 소운반 및 양중계획

다. 사용부재와 부재 설치방법

라. 양생, 청소계획

마. 검사계획

바. 안전대책

3.3.3 금속 커튼월 설치

가. 기준 먹매김

현장검측에 의하여 최종 확정된 세부시공 상세도에 의거하여 건물의 외곽 모서리에 수직 및 수평 기준점을 설치하고, 긴결재 및 브래킷 등 주요 기점을 먹매김 표시한 후 담당원의 검사·승인을 받아야 한다.

나. 구체 부착철물의 설치

1) 구체 부착철물의 시공도면 및 공사시방서에 따라 구체에 설치한다.
2) 구체 부착철물의 설치 위치의 치수 허용차는 공사시방서에 따르나 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 구체 부착철물의 설치 위치의 치수 허용차의 표준치는 연직방향 ±10 mm, 수평방향 ±25 mm이다.

다. 부속재료의 설치

1) 부속재료는 그 목적 및 용도를 충분히 발휘할 수 있도록 정밀하게 설치한다.
2) 부속재료의 설치는 공정계획에 따라 커튼월 공사 이외의 관련 공사에도 지장이 없도록 하여야 한다.
3) 이질재 사이에는 이격재를 설치해야 한다.

라. 양중, 포장, 적재 및 보호조치

1) 모든 자재, 부속품 및 액세서리는 포장되어 손상이 없도록 하여 현장에 도착하여야 한다.
2) 현장에서의 제품의 적재 위치와 양중 및 보관방법 강구 및 적재 제품의 보호조치를 취해야 한다.
3) 운반 중 손상된 제품은 반환되어야 한다.

마. 실링재 작업

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

1) 줄눈의 청소와 건조

가) 실링재를 충전하는 줄눈 피착면에 접착을 저해할 염려가 있는 오물은 솔벤트, 톨루엔, 아세톤 등을

사용하여 제거함으로써 깨끗한 면을 만들어 접착 효과를 높이도록 한다.

나) 수분의 부착이나 이슬 등이 맺히는 경우 충분히 건조시킨다.

2) 백업재의 삽입

가) 줄눈 폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고, 뒤틀리지 않게 삽입한다.

나) 줄눈의 깊이가 없고, 백업재를 사용할 수 없는 경우는 본드 브레이커를 사용하여 실제 줄눈 폭마다 약간 작은 것을 사용한다.

3) 마스킹 테이프의 접착

가) 테이프는 줄눈 양측의 가장자리 선에 빽빽하게 붙이고 줄눈 내부까지 들어가지 않아야 한다.

나) 도장 면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화시간이 충분치 못한 부분의 테이프를 제거할 때 도료를 박리시키는 일이 있으므로 주의한다.

4) 프라이머의 도포

프라이머의 사용이 필요한 경우의 프라이머는 작업하기 좋은 정도를 가지며 피착재를 잘 접착시켜 주고 사용 가능 시간이 충분한 것을 사용한다.

5) 실링재의 충전

가) 실링재는 공기가 들어가지 않도록 코킹 전에 주입하고 줄눈 폭에 의해 노출을 선정해 실링재가 충분히 심부까지 닿도록 가압하여 가능한 짧은 시간에 충전한다.

나) 줄눈 충전이 끝난 후에 작업 칼을 사용하여 표면을 매끈하게 정리한다.

6) 테이프 제거

마무리 작업 후 마스킹 테이프를 즉시 제거해야 한다.

7) 양생

실링재의 시공 후 완전 경화가 될 때까지는 줄눈재의 손상 및 오염 이물질의 부착 등 피해가 없도록 하고 3일간 양생한다.

8) 시공 시 주의사항

강설, 강우 또는 기온이 지정온도 이하의 작업 조건인 경우 또는 바탕이 젖어 있을 시 시공해서는 안 된다.

바. 현장에서의 표면마감

현장에서 실시하는 커튼월 부재의 표면마감의 시공은 공사시방서에 따르며, 표면마감재가 주위에 비산되지 않도록 주의한다.

사. 보양 및 청소

1) 커튼월 설치 조립 완료 후 설치과정에 훼손된 보양재는 재보양하고, 시멘트 모르타르 등과의 접속 부위는 특별히 보양해야 한다.

2) 유리 끼우기 완료 후 담당원이 지정하는 시기에 보양재를 제거하고, 깨끗이 청소하며 청소에 필요한 약품 및 용구는 반드시 담당원의 승인을 받은 제품을 사용한다.

3) 커튼월 공사완료 후 커튼월 전면을 청소하여야 하며, 청소방법, 시기 및 범위는 담당원과 협의한 후 결정한다.

아. 안전대책

1) 설치작업 중 추락, 부재낙하 등이 발생하지 않도록 안전관리 규정에 준한 안전시설을 설치하여야 한다.

2) 작업자에게 현장 상황에 따른 기본적인 개인 안전장구를 지급하여 현장 내에서 항시 휴대 활용토록 하여야 한다.

3) 실링재 공사에 사용되는 용제에 의해 중독되지 않도록 주의하여야 하며, 화재가 발생하지 않도록 사용 장비에 대한 점검을 철저히 실시한다.

3.3.4 시공의 치수 허용차

가. 커튼월 부재의 설치위치 치수 허용차는 공사시방서에 따르나, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음을 따른다.

1) 수직도 : 부재 길이 3 M 당 2 mm 이내, 12 M 마다 5 mm 오차를 넘어서는 안 된다.

2) 수평도 : 부재 길이 6 M 당 2 mm 이내, 12 M 마다 5 mm 오차를 넘어서는 안 된다.

3) 정렬 : 인접한 패널, 프레임 면으로부터의 수평·수직 1 mm 오차 이내를 유지하여야 한다.

4) 줄눈관련 치수 허용치는 표 14015.3에 따른다.

<표 14015.3 커튼월 줄눈 관련 위치의 치수 허용차 (단위:mm)>

항목	금속커튼월
줄눈폭의 허용차 1)	±3
줄눈 중심 사이 허용차 2)	2
줄눈 양측의 단차의 허용차 3)	2
각 층의 기준먹줄에서 각 부재 4)까지의 거리의 허용차	±3

(주) 1) 그림 17010.1 오른쪽 그림 참조
2) 줄눈의 교차부에서 확인(check)한다.
그림 17010.1의 a, b 치수
3) 그림 17010.1 오른쪽 그림 참조
4) 부재의 출입에 관해서는 부재의 내면 또는 외면의 일정위치를 결정하여 확인한다.
좌우방향은 부재의 중심을 기준으로 한다.
상하방향은 창 높이(level) 등을 기준으로 한다.

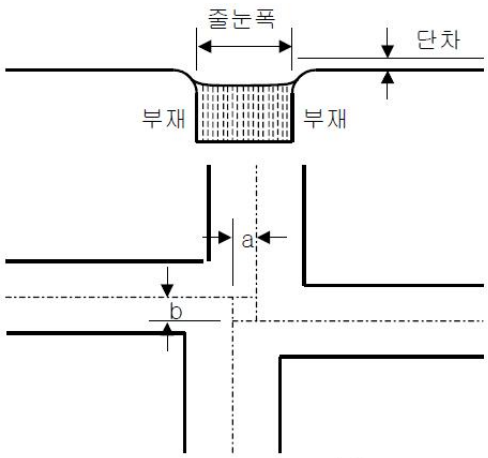


그림 14015.1 커튼월 부재의 허용차

3.4 금속커튼월의 검사

가. 일반사항

커튼월 검사는 제작도면, 시공계획서 및 공사시방서에 따른다.

나. 금속 커튼월 제작과정의 검사

금속 커튼월의 제작과정 검사는 표 14015.4에 따르고, 판정기준은 도면 및 공사시방서에 따른다.

<표 14015.4 금속 커튼월의 검사>

검사항목	검사방법	판정기준
1. 금속 주재료의 화학성분과 기계적 성질 등	한국산업표준품 확인	공사시방서에 의함
2. 외관	목측에 의한 미관 검사	공사시방서에 의함
3. 제품의 형상, 치수	각종 게이지 및 각도계 등에 따른다.	공사시방서에 의함
4. 표면처리 피막과 피막두께	관련 한국산업표준에 정해진 측정방법 등에 따라 발췌 검사	공사시방서에 의함
5. 제품의 색조	견본과의 목측 비교에 의한 검사	공사시방서에 의함

3.4.5 시공과정의 검사

시공과정의 검사는 표 14015.5에 따르고, 판정기준은 도면 및 공사시방서에 따른다.

<표 14015.5 커튼월 검사>

검사항목	검사방법	판정기준
1. 설치기준 먹매김	철제 자 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
2. 구체 설치철물의 위치	부착기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
3. 줄눈의 폭, 중심간격 및 단차	캘리퍼스 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
4. 주요부재 설치 위치	설치기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
5. 설치용 철물 설치상황	철제 자 또는 육안검사	커튼월 시공도면에 의함
6. 유리 설치상황	평활도, 파손 등 육안검사	공사시방서에 의함
7. 부속부품 설치상황	유격, 소음, 누수 등 육안검사	공사시방서에 의함
8. 시일공사	누수, 외관 등 육안검사	공사시방서에 의함
9. 표면마감(현장시공의 경우)	훼손, 파손 등 육안검사	공사시방서에 의함
10. 화재연소 확대 방지공사	틈새 등 육안검사	공사시방서에 의함

㈜ 검사방법은 담당원과 협의하여 조정할 수 있다.

14020 프리캐스트 콘크리트 커튼월 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

프리캐스트 콘크리트 커튼월 공사에 대한 설계, 제작 및 시공에 적용된다.

1.2 참조 표준

KS B 0241 내식 스테인리스 강제나사 부품의 기계적 성질
KS D 3502 열간 압연 형강의 모양·치수·무게 및 그 허용차
KS D 3503 일반구조용 압연 강재
KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D ISO 4019 구조용 강재 - 냉간 성형, 용접된 구조용 중공 절단면
- 치수 및 단면 특성
KS D ISO 4995 구조용 열간압연강판
KS D ISO 18286 열간 압연 스테인리스강 판재
- 치수와 공차와 형상
KS F 2235 외벽 및 외벽 부재의 공기 전달음 차단 성능 현장 측정 방법
KS F 2277 건축용 구성재의 단열성능 측정 방법
- 교정 열상자법 및 보호 열상자법
KS F 2278 창호의 단열성 시험방법
KS F 2292 창호의 기밀성 시험방법

KS F 2293 창호의 수밀성 시험방법
KS F 2294 창호의 구조적 성능 시험 방법
KS F 2295 창호의 결로 방지 성능 시험 방법
KS F 2296 창호의 내풍압 시험 방법
KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
KS F 2621 건축용 실링재 시험 방법
KS F 2803 보온 보랭 공사의 시공표준
KS F 2842 설비 관통 부위의 충전 구조에 대한 내화 시험 방법
KS F 3215 건축용 가스켓
KS F 3216 건축용 발포체 가스켓
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS F ISO 4354 구조물에 대한 바람의 작용
KS F ISO 13640 건축용 실링재의 시험용 피착체 제작 방법
KS F ISO 13785-1 건축물 외장 구성재에 대한 연소 성능 시험 방법
- 제1부 : 중간 규모 시험
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
국토교통부 고시 건축구조기준
국토교통부 고시 내화구조 인정 및 관리 기준
국토교통부령 건축물의 피난 방화구조 등의 기준에 관한 규칙
국토교통부령 건축물의 설계기준 등에 관한 규칙

1.3 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 설계 요구 성능

1.3.1 설계 하중 기준

가. 설계풍압

설계풍압은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 설계할 수 있다.

나. 적설하중 및 지진하중

적설하중 및 지진하중은 국토교통부 고시 건축구조기준에 따라 설계할 수 있다.

다. 기타 하중

기타 활화중에 대해서는 지붕, 발코니, 계단 등의 난간 손스침 부분에 대해서는 0.9 kN의 집중하중 또는 주거용 구조물일 때 0.4 kN/m, 기타의 구조물일 때 0.8 kN/m의 수평 등분포하중을 고려하여야 한다. 풍압을 받는 부분에 대해서는 풍압을 견딜 수 있어야 한다. 기타 명기되지 않은 하중은 국토교통부 고시 건축구조기준을 기준으로 한다.

1.3.2 구조 요구성능

가. 수축팽창

: 커튼월은 외부기온의 연중 변화온도(최고 82℃, 최저 -18℃)에 대하여 충분한 수축팽창 여유를 갖도록 설계하여 이로 인한 좌굴이나 유리의 응력 접합부 실링재의 파손, 기타 구조상의 응력이 발생하지 않도록 한다.

나. 커튼월 부재의 처짐

: 풍압방향에 대한 휨은 L/360 이하여야 한다. 단, 캔틸레버 보의 경우는 L/180 이하이어야 한다. (L :지점간의 거리).

1.3.3 기밀, 수밀 및 단열 요구 성능

가. 기밀성

1) 기밀성능은 압력차에 대한 단위벽면적, 단위시간당의 통기량으로 의해 표시하고, 그 단위는 ℓ/m²·min 혹은 ℓ/m·min으로 한다.
2) 기밀성능 및 시험방법은 공사시방에 따르나, 정한 바가 없을 때에는 75 Pa부터 최대 299 Pa 압력차에서 시행하며, 공기유출량은 고정창의 경우 18.3 L/m²·min 이하이어야 하고, 개폐창의 경우에는 23.2ℓ/m·min 이하가 되도록 설계한다.

나. 수밀성

1) 커튼월 부분의 수밀성능은 커튼월 부재 또는 면적을 근거해 실내측에 누수가 생기지 않는 한계의 압력차로 표시하고 그 단위는 Pa로 한다.
2) 누수량에 대한 허용치

누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15㎖ 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다.

3) 수밀성능의 기준은 공사시방서를 따르나 정한 바가 없을 경우 설계 풍압중 정압의 20% 또는 299 Pa 중 큰 값의 압력 차에서 수행하며 최대 720 Pa를 넘지 않도록 한다. 살수는 3.4ℓ/㎡·min의 분량으로 15분 동안 시행한다.

다. 차음 및 단열성

1) 차음 및 단열성능은 이 시방서 17000 (유리 및 창호공사) 및 21000 (단열 및 방내화공사)에 따르고 단열성능은 열관류 저항에 의해 표시하며, 그 단위는 W/m²·K로 한다.
2) 차음 및 단열성능에 의한 시험방법은 공사시방에 따른다.
3) 단열 성능값 R는 표준적인 시험에 의해 산정하나, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 아래의 식에 의해 산정할 수 있다.

$$R = R_o + R_i + \left\{ R_\alpha + \sum \left(\frac{d}{\lambda} \right) i \right\}$$

R_o : 외기측 열전달 저항(m²·K/W)
R_i : 실내측 열전달 저항(m²·K/W)
R_α : 공기층의 열저항(m²·K/W)
d : 층 구성재의 두께(m)
λ : 층 구성재의 열전도율(W/m·K)

4) 차음성능은 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 음의 평균 투과손실률이 40 dB 이하로 설계한다.

라. 결로방지

1) 커튼월은 설정된 실내외 온도차, 실내습도에 의해 커튼월의 실내측 및 벽체 내에 유해한 결로가 생기지 않도록 설계한다. 또한 유해한 결로수가 생길 염려가 있는 경우는 적절한 처리기구를 도입한다.
2) 커튼월은 결로수에 의한 녹이나 동결 등에 의해 성능저하와 기구상의 결함이 생기지 않도록 한다.

1.3.4 내화, 소음방지 및 기타 요구성능

가. 내화성능

공사시방서에 정한 바가 없을 경우 내화성능은 국토교통부 고시 내화구조 인정 및 관리기준 /국토교통부령 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙/ 국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙을 따른다.

나. 소음·마찰음 방지

커튼월은 예상된 풍압력, 구체의 변형, 외기온도의 변화 등에 의해 생기는 변형에 의한 소음 등의 발생을 최소로 억제할 수 있도록 한다.

다. 보수·청소작업의 배려

1) 준공 후 보수가 예상되는 부분과 청소할 필요가 있는 부분에 대해서는 보수 및 청소작업이 안전하고 용이하게 행해지도록 배려한다.
2) 청소용 및 보수공사용 기계기구를 사용하는 경우를 대비하여 커튼월은 그 구조내력·기구 등의 사용에 지장이 없도록 한다.

라. 접촉부식

1) 이종금속 등이 접촉에 의한 부식이 생겨 미관이나 그 밖의 성능에 결함이 생길 우려가 있는 경우는 그 부분에서의 누수, 결로수 등의 발생 혹은 해당 부분과의 접촉이 없도록 한다.
2) 위와는 관계없이 부식이 생길 염려가 있는 부분에 대해서는 해당 부분의 절연 처리 혹은 해당 부분의 방청처리를 실시하도록 한다.

마. 클리어런스에 의한 성능저하 방지

제작, 제작오차, 구체의 변형, 커튼월 부재의 열변형 등에 대한 처리로서 부재간에 클리어런스를 줄 필요가 있는 경우에 그 부분에 의해 단열·차음·수밀·기밀·내화 등의 각 성능이 저하할 염려가 있을 경우 그 정도에 따라 성능저하 방지를 위한 처리를 한다.

바. 내구성

1) 커튼월은 통상의 청소 및 보수를 행하는 것에 의해 공사시방에 나타난 기간 또는 소요성능을 유지하도록 설계하고, 유지관리를 수행할 수 있도록 점검통로 등을 고려한다.
2) 예측된 환경조건에 대하여 충분한 내구성이 있도록 표면마감을 행한다.

사. 열 안정성

커튼월은 예상되는 온도변화에 의한 부재의 변형이 각부의 파손 혹은 성능 저하를 가져오지 않고, 또한 미관상으로도 지장이 없도록 한다.

아. 부재 단면(端面)의 최소치수

커튼월의 줄눈 부분에 상당하는 끝면의 최소 치수는 1차 실링재·내화줄눈재(부재가 내화피복재를 겸하는 경우), 감압공간 및 2차 실링재가 소정의 위치에 무리 없이 설치될 수 있는 값으로 한다.

자. 배연

커튼월에 설계하는 배연구의 위치, 크기, 개폐방법 등은 관련 법규에 적합하도록 한다.

차. 건조수축 균열의 제어

프리캐스트 콘크리트 커튼월 부재는 건조수축 균열을 제어하기 위해 아래의 각 항을 만족하여야 한다.

1) 부재의 주위 구속은 강하지 않게 하고 부재는 가능한 평면상태로 한다. 부득이 리브형 부재로 할 경우에는 리브로 둘러싸인 평판부의면적을 크지 않게 한다.
2) 응력집중을 방지하기 위해 변단면부(邊端面部)에서는 예각상의 형상으로 설계되는 것을 가능한 한 피한다.
3) 부재 중의 철근 혹은 용접철망의 간격은 부재 두께의 1.5배 이하로 한다.

카. 인양용 철물

인양에 사용되는 철물류는 자중 외에도 충격하중을 고려한다. 또한 제작·적재 운반 및 설치과정에 따라 예상되는 하중상태에 따라 산정된 응력에 대하여 원칙적으로 3배 이상 안전율을 가지도록 설계한다.

타. 부대공사 부재설치용 매입 철물

부대(付帶)공사 부재설치용의 매입 철물은 그 용도에 적합한 재질의 재료를 이용하여 소정의 강도 및 내구성을 가지도록 한다.

파. 매입 철물의 위치

커튼월에 매입된 각종 철물류는 소정의 내력이 충분히 확보될 수 있는 위치에 설치한다.

1.4 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 성능시험 관련

1.4.1 시험소 실물모형 실험(Mock-up test)

가. 실물모형 실험을 통한 성능시험 시행 여부·규모·시험종목 및 판정기준은 공사시방에 따르고, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 '다'항에 따른다.

나. 성능시험용 도면은 담당원이 지정하는 부분에 대하여 작성하며, 본 건물에 부착된 상태로 제작하여 담당원이 인정하는 시험소에서 성능시험을 할 수 있도록 보고서를 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 성능시험을 실시한다.

다. 시험종료 후 각종 시험에 관련된 시험결과를 담당원에게 제출해야 하며, 성능시험 관련사항은 아래와 같다.

1) 시험소 : 담당원이 지정하는 국내·외 시험소에서 실시한다.

2) 시험종목

가) 예비시험

: 설계풍압력의 +50%를 일정시간(최소 10초) 동안 가압하여 시험장치에 설치된 시료의 상태를 일차적으로 점검하여 시험실시 가능 여부를 판단한다.

나) 기밀시험

: 지정된 압력차(공사시방에 정한 바가 없을 때에는 75 Pa(7.6 kgf/m², 1.57 psf)부터 최대 299 Pa (30.4 kgf/m², 6.24 psf) 아래서 유속을 측정한 뒤 시험체에서 발생하는 공기 누출량을 측정하고, 설계기준의 기밀성능을 만족하여야 한다.

다) 정압수밀시험

: 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 설계풍압력 중 정압(正壓)의 20% 압력 또는 299 Pa 중 큰 값의 압력으로 수행하며 최대 720 Pa를 넘지 않도록 하고, 3.4ℓ/min·m²의 유량을 15분 동안 살수(water spray)하여 실시하며, 시험 장치에 설치된 시료의 바깥에서 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 한다.

라) 동압수밀시험

: 소용돌이치는 폭풍우 하에서의 누수 여부를 확인하기 위한 시험으로서, 정압수밀 시험방법과 유사하나 가압방식의 차이가 있으며, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 설계풍압력의 20% 압력 또는 299 Pa (30.4 kgf/m², 6.24 psf) 중 큰 값에 상응하는 압력의 풍속을 엔진으로 가압하며, 최대 720 Pa (73.4 kgf/m², 15 psf)를 넘지 않도록 한다. 3.4ℓ/min·m²의 유량을 15분 동안 살수(water spray)하여 실시하며, 시험 장치에 설치된 시료의 바깥에서 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나, 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15㎖ (1/2온스) 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다.

마) 구조시험

(1) 설계풍압력의 100%를 단계별로 증감(대개 50%, 100%, -50%, -100%의 4단계로 구분함)하여 설계풍압력 ±100% 아래에서 구조재의 변위와 측정 유리의 파손 여부를 확인하고, 설계기준을 만족하여야 한다.

(2) 설계풍압력의 150%에 대해 (1)항과 같이 실시하며, 잔류 변형량을 측정하기 위해 0 Pa (0 kg/m²)로 압력 제거 후 변위를 측정하고, 허용치는 2 L/1000 이하이어야 한다. (L :지점간의 거리)

1.4.2 현장, 비주얼 및 기타 시험

가. 공사시방서 지정에 따라 현장 시험, 비주얼 시험, 앵커의 인발시험 등을 수행할 수 있다.

나. 현장 시험의 기준은 AAMA 503을 따른다.

1.5 공사 전 승인을 위한 제출사항

가. 커튼월의 단일 설계, 엔지니어링, 구성재의 일원화 계획
나. 설계 사용자재에 대한 물성시험 성적표 및 품질 보증서
다. 성능시험을 위한 시료와 적용 부위를 위한 실시 상세 도면
라. 성능 모의시험용 구조체의 구조 및 기능검토 보고서
사. 모의 성능시험 결과에 대한 평가보고서와 보정된 실시 설계 도면
아. 육안검사를 위한 모의시공 계획서 및 실시 상세 도면

1.6 품질 보증

가. 계약자 시공업체의 시공품질에 대한 책임
나. 커튼월의 품질에 대한 단일 책임 의무
다. 성능시험을 위한 커튼월의 모의 시료 시험
라. 사용재료의 초기 물성시험
마. 육안검수를 위한 모의 시공
바. 현장 시료 성능 시험(Field Test)

2. 자 재

2.1 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 사용재료

프리캐스트 콘크리트 커튼월의 구성자재는 아래와 같다.

2.1.1 기본 구성자재

가. 시멘트
나. 물
다. 혼화제
라. 골재
마. 철근
바. 매입철물
사. 앵커 및 긴결철물
아. 석재
자. 타일
차. 도포제
카. 기타재료

2.1.2 재료의 종류 및 특성

가. 시멘트는 KS L 5201에 규정하는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한다.
나. 물은 KS F 4009의 "물" 항에 따른다.
다. 혼화제는 가열양생의 영향, 콘크리트의 경화 및 표면마감 재료와의 관계 등을 충분히 검토한 후 담당원의 승인을 받은 후 사용한다.
라. 골재는 KS F 2527에 준하며, 흡수율 0.01% 미만, 밀도는 2.5~2.7 g/cm³ 정도이어야 하고, 골재의 크기는 25 mm 이하로 한다.
마. 철근은 KS D 3504, KS D 3527 규격에 합격된 제품으로 항복점 235 MPa (24 kg/mm²) 이상이 되는 것을 사용하며, 외관상 녹이 없는 것을 사용한다.
바. 매입 철물
1) KS D 3502 및 KS D 3503에 규정한 재료를 사용한다.
2) 노출 부분에는 방청도료를 2회 이상 칠하고, 파스너 용접부 등은 조립완료 후에 방청도료로 터치업한다.

사. 마감재의 앵커, 긴결 철물

KS D 3705 및 KS D 3698에 규정한 재료를 사용한다.

아. 석재는 이 시방서 08000 (석공사)에 따른다.

자. 타일은 이 시장서 09000 (타일공사)에 따른다.

차. 마감재 이면(裏面) 도포제

마감재 표면의 흡수와 콘크리트의 진입을 막고 마감재와 콘크리트의 접착을 돕기 위해 도포제를 사용하며, 도포제의 재질 및 방식은 공사시방에 따른다.

카. 기타 재료는 담당원과 협의하여 승인을 받은 후 사용한다.

2.1.3 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 표면처리

프리캐스트 콘크리트 커튼월의 표면처리는 공사시방에 따른다.

2.2 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 가공 및 조립

2.2.1 개 요

가공, 조립착수 전 승인된 시공 상세도면과 진행 중이거나 진행 완료된 구체공사의 시공 오차 여부에 대한 검측을 담당원의 입회하에 실시하여 검측결과에 대한 담당원과의 협의 조정된 최종 시공상세 도면과 공사시방에 의거 가공·조립한다.

2.2.2 공장가공 및 공장조립

가. 형틀의 제작 및 조립

1) 형틀은 진동, 타설 등 연속작업 및 반복사용에 형태, 치수가 정확히 유지되어야 하고, 조립, 탈형이 용이하며, 예상되는 외력 및 양생조건에 견딜 수 있도록 설계, 제작, 조립한다.

2) 형틀은 녹물에 의해 콘크리트나 마감재가 변색되지 않도록 유지·관리한다.

나. 철근의 가공 및 조립

1) 사용 철근의 보관은 비, 바람에 노출되지 않도록 가공장에서 보관하고 지상에 직접 닿지 않도록 하며 철근은 규격별로 보관한다.

2) 철근의 가공 및 조립은 배근도에 의하여 배근의 정확성을 기하기 위하여 철근 절단, 가공, 조립용 틀을 제작, 작업하고, 구조적으로 중요한 부분은 용접 후 용접 슬래그를 제거하며, 조립된 철근은 유형별로 보관하여 사용한다.

3) 조립철근의 형틀 내 조립은 마감재의 배열 및 접착제의 도포가 완료된 후 조립완료된 철근을 형틀 내에 조립하는 것으로 조립완료된 철근을 형틀 내에 정확히 조립하기 위하여 간격재를 소정의 피복두께가 정확히 유지되도록 설치하고, 결속선의 끝이 마감재에 직접 닿지 않도록 주의한다.

다. 매입철물 설치

1) 각종 매입철물은 소정의 위치에 볼트로 형틀과 긴결시키고 콘크리트 타설 시 이동하지 않도록 고정한다.

2) 매입철물은 사전에 안전성의 확인을 행하고 인양용 철물은 탈형 또는 설치용 철물과 병용하지 않도록 하며, 매입철물 설치 시 철물 주변을 보강하여 구조를 보강한다. 매입철물 설치의 경우 무리한 힘을 가하지 않고 설치할 수 있는 방법을 사용하고, 매입철물의 나사가 손상되지 않도록 한다.

라. 마감재

1) 마감재의 반입, 보관 및 장내 소운반

가) 마감재 공장에서 받침대 적치된 상태로 운반된 마감재를 반입하여 소정의 장소에 규격별로 정리하여 보관한다.

나) 공장 내 운반은 지게차로 하고 보관 시는 받침대 적치된 상태로 보관한다. 또한, 마감재의 각부 손상을 방지하기 위하여 취급에 주의하며, 마감재와 마감재 사이에는 마감재 보호용 쿠션재를 넣도록

한다.

다) 마감재 보관은 시트로 덮어서 눈, 비, 바람, 먼지 등에 오염되지 않도록 한다.

2) 마감재 작업장 설치

작업물량이 대규모일 때는 마감재의 오염 및 손상을 방지하고 작업의 능률을 높이기 위하여 다음과 같이 마감재 작업장을 2개소 이상 설치한다.

가) A 작업장

: 마감재를 반입, 규격별로 보관하고 마감재 배면처리 작업에 지장이 없도록 마감재 규격, 오염상태, 건조상태를 확인하고 확인된 마감재에 한하여 B 작업장으로 반출한다.

나) B 작업장

: 마감재 규격, 오염상태, 건조상태가 기준치 이상인 마감재를 반입하여 배면처리, 전달 연결재 설치 및 규사 도포작업을 하고, B 작업장에는 배면처리제 배합장소, 규사의 2일 사용량 이상 보관 장소 및 프리캐스트 콘크리트 커튼월 생산 수량을 고려한 작업장을 확보한다. 겨울철의 경우는 반입된 자재를 소정의 온도를 유지하여 보온 및 양생에 주의한다.

3) 마감재의 배면처리

마감재의 배면처리 작업 전에 오염 및 건조상태를 반드시 확인하여야 하며, 이상이 없는 마감재는 작업대 위에서 아래와 같은 순서로 작업을 실시한다.

가) 마스킹 테이프 접착

나) 앵커 홀 청소 및 그라우팅

다) 배면처리제 3.92 Pa (400 g/m²) 이상 도포

라) 시어 커넥터 설치

마) 규사 6.86 Pa (700 g/m²) 이상 도포. 단, 배면처리 작업 시 외기온도가 5℃ 이상이어야 하고, 5℃ 이하인 경우에는 담당원의 지시에 따라 실내작업을 할 수 있도록 하며, 작업장 내부의 온도가 5℃ 이상이 될 수 있도록 조치한다.

4) 마감재의 형틀 내 배열

마감재 배열은 형틀의 표시선에 맞추어 규정줄눈 규격을 유지하도록 정확히 배열한다. 배열순서는 먼저 패널 외주의 석판을 외측 방향으로 밀듯이 깔고 패널의 외주치수를 확보한다. 수직으로 세워지는 마감재는 형틀의 특성에 맞는 방법을 선택하여 긴결철물 등으로 형틀에 긴결하여 진동기 사용 시 이동이 발생하지 않도록 한다.

5) 마감재 줄눈 부분의 처리

마감재 줄눈은 백업재 공구를 사용하여 주의깊게 삽입하고, 백업재(발포 폴리에틸렌)를 포함한 주변을 동일하게 배면처리제를 사용하여 도포한다. 마감재와 형틀 사이에는 마감재를 오염시키지 않게 방수 모르타르를 조심스럽게 충전한다.

6) 마감재 배열 후의 검사

검사는 마감재의 배치, 높이, 수평, 줄눈재 삽입상태, 쉬어 커넥터 설치상태 등에 대하여 검사하며, 불량한 부분은 즉시 수정하고 수정 불가한 부분은 해체하여 재시공한다.

마. 콘크리트 타설

1) 콘크리트 타설은 담당원이 지시하는 타설 순서에 입각하여 작업을 행하고, 선행타설이 확인된 후에 후속타설을 하여 마감재 배면에 공기층이 발생하지 않도록 하여야 하며, 형틀 내부 구석 부분까지 콘크리트가 완전히 충전되도록 하여야 한다.

2) 다짐은 봉상 바이브레이터를 사용하고 바이브레이터 진동을 과다하게 한다든지, 하지 않은 부분이 발생하지 않도록 하여야 하며, 바이브레이터 봉이 철근, 마감재 앵커, 마감재 배면에 직접 닿지 않도록

주의하여 작업하고, 특히 바이브레이터 진동으로 인하여 마감재 배치가 이동되거나 백업재(발포폴리에틸렌)가 이탈하지 않도록 해야 한다.

3) 프리캐스트 콘크리트 앵커 하부에 콘크리트가 완전히 충전되어 주요 구조부에 이상이 발생하지 않도록 주의하여 작업해야 한다.

4) 콘크리트 타설은 담당직원의 입회하에 실시함을 원칙으로 하며, 콘크리트 타설이 완료되면 소정의 노출부분은 쇠흙손 등을 사용하여 균일하고 평활하게 마감한다.

5) 콘크리트 타설 및 마감이 완전히 끝나면 형틀상태를 청결하게 유지하여 마감재 오염을 사전에 방지한다.

바. 양생

1) 사전 양생

콘크리트 타설이 완료되면 증기양생을 시작하기 전에 초기 경화에 나쁜 영향이 미치지 않도록 여름에는 약 2시간, 겨울에는 약 3시간 정도 자연양생을 실시한다.

2) 증기양생

가) 증기양생을 실시할 때에는 먼저 양생 시트를 사용하여 제품에 틈이 생기지 않도록 완벽하게 덮은 후 증기양생을 시작하되 온도 증가 방법은 공사시방서에 따른다.

나) 양생 시간은 계절에 따라 약간씩 다르나 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 양생 개시 후 7~9시간 정도로 하며, 어떠한 경우라도 최고온도가 70℃ 이상이 되어서는 안 된다. 온도상승 및 하강 구배는 15℃/hr 이하가 적절하고, 20℃/hr가 초과하면 안 된다.

다) 탈형 시 제품온도와 외기온도의 차이는 20℃ 이하를 유지하여 심한 온도차로 인하여 제품에 균열이 발생하지 않도록 사전에 방지한다.

라) 탈형 시에는 양생 시트를 서서히 벗겨서 제품이 급랭하지 않도록 하고 후속공정에 임한다. 이상과 같은 방법으로 양생하여 공사시방서에 규정된 탈형강도 이상이 되면 탈형을 실시할 수 있다.

3) 자연양생

탈형강도 기준으로 탈형한 후, 마무리 손질 등 소정의 공정을 끝낸 제품은 야적장에 수평유지장치(고임목 또는 수평대)를 하여 제품을 야적시킨다. 야적된 제품은 자연양생을 하여 소정의 설계강도 이상이 되도록 관리한다.

사. 탈형

1) 탈형은 조립의 역순으로 행하고, 제품, 형틀, 특히 마감재의 손상에 주의한다. 탈형 시 제품에 따라 제품 앵커를 사용하여 탈형이 곤란한 경우에는 구조적으로 안전한 지점에 탈형용 훅을 설치 사용하고, 탈형 후 가적 시에는 마감재나 제품이 고임목에 직접 접하지 않도록 보양을 하거나 기타 보양재를 끼운 후 적재해야 한다.

2) 탈형 후 제품의 일정한 위치에 제품번호를 표시한다.

3) 탈형 시에는 마감재의 파손에 유의하고, 제장비에서 기름 및 오염물이 유출되지 않도록 충분히 점검한다.

아. 마감 및 보수

프리캐스트 콘크리트 커튼월의 가스켓은 공장에서 설치함을 원칙으로 하며, 가스켓은 모서리 부분, 접히는 부분, 직선 부분이 정교하게 처리·연결되도록 한다. 가스켓 접착은 콘크리트면의 청소를 깨끗이 한 다음 고무접착제를 사용하여 목공구로 잘 다져서 접착한다.

자. 저장

1) 마감된 제품은 평탄하고 여유 있는 장소에 저장하여 장마철, 동절기에 제품이 오손되지 않도록 한다. 보관방법은 공사시방서에 따르며, 저장 시에 제품의 뒤틀림이 발생하지 않도록 지지점의 수평 및

위치를 적절히 조절한다.

2) 초기 재령에서 과대한 온도 응력이 발생하지 않도록 하고, 과도한 건조상태가 되지 않도록 보양한다. 특히, 제품의 모서리 부분은 취급 시 마감재가 파손될 염려가 있으므로 고무쿠션재로 보양하여 저장한다.

차. 제품 운반

1) 적재방법

가) 적재 시 인양지점 수는 4지점 이상으로 하고 사용하는 공기구는 마감재가 오염되지 않도록 사전에 점검한다.

나) 제품과 제품 사이는 받침목을 설치하고 고임목과 제품 사이는 고무 또는 이와 유사한 쿠션재를 끼워 마감재를 보호한다.

다) 차량에 제품을 긴결시키는 로프작업 시에도 제품의 단부나 모서리 부분 또는 로프가 직접 닿는 부분에는 쿠션재를 끼워 넣어 제품을 보호한다.

라) 운반차량에 사용하는 받침목은 각재를 사용하며, 운반도중 차량의 급정거 시 제품의 미끄러짐을 예상하여 제품의 적재에 충분히 주의하고 대비한다.

2) 운반차종

제품의 중량, 형태, 운반경로 등을 고려하여 적당한 차종을 선정한다.

3) 제품의 현장 반입

공장에서 현장으로 출발 전에 현장의 설치 담당자와 협의하여 현장 도착시간, 제품의 종류 및 수량 등을 확인해야 한다.

4) 공장에서 현장까지의 도로상황, 차량규제, 거리, 소요시간, 상차 및 하차 소요시간 등을 충분히 조사하여 현장공정에 차질이 발생하지 않도록 한다.

5) 제품의 현장 가적재

제품의 하역요령은 상차 시와 동일하고 가적재는 공사시방에 따르고 낙하물, 용접물, 레미콘, 기름, 성토부분, 흙탕물 등을 주의하여 적재하고 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 3~4단 이하로 적재하며, 특히 마감재가 오손되지 않도록 보양을 철저히 한다.

2.2.3 제품의 치수 허용차

제품의 치수 허용차는 공사시방에 따른다. 단, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 표 14020.1에 따른다.

<표 14020.1 콘크리트 커튼월 제품의 치수 허용차(mm)>

항목	허용오차	항목	허용오차
변길이	±5	비틀림	5
대각선길이오차	7	휨	3
판두께	±2	면의 요철	3
개구부 내측치수	±2	매입 철물의 위치	±5

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 커튼월 공사에 대한 성능 및 설계기준으로서 설정된 성능치를 만족하고, 제작, 시공 및 사용상의 지장이 없도록 설계한다.

나. 이 시방에서 언급한 바가 없는 경우에는 공사시방에 따른다.

3.2 공정표의 작성 및 공사 수행 계획

가. 공사시방서에서 요구된 공정표를 작성·제출한다.

나. 공사시방서에서 지정한 시공도면, 기술자료, 커튼월과 기타 창호 및 관련 긴결재에 대한 구조계산서 등 제출 자료를 작성·제출한다.
다. 공사시방서에서 지정한 각종 시험을 수행하고 관련 시험 성적서를 작성·제출한다.
라. 운송계획, 양중계획, 입고·설치된 자재에 대한 보호, 보양 및 청소 등에 대한 계획을 세우고 작성·제출한다.
마. 설치계획, 품질 시험계획, 안전관리 계획을 세우고 작성·제출한다.

3.3 설 치

3.3.1 일반사항

가. 모든 부재는 공사범위의 한도 내에서 승인된 도면에 표시한 재료의 규격, 두께 및 기타 사항에 일치해야 하고, 각 부재의 조립 및 시공방법은 별도 지정하지 않는 한 공사시방서에 따라 시공해야 한다.
나. 커튼월 부재의 설치는 시공계획서에 표시된 설치순서, 설치방법에 따르며 부재에 손상이 미치지 않도록 해야 한다.
다. 양중장비 사용 시의 주의사항
1) 작업 전 장비의 정격하중을 확인한다.
2) 양중장비의 안전상태(과부하 방지장치, 권과 방지장치, 브레이크 및 클러치 이상 유무, 와이어로프 손상 유무, 전기 콘 롤러의 이상 유무 등)를 확인한다.
3) 사용자의 신호방법을 통일하고 숙지한다.
4) 사용자는 사용 도중에 운전 위치를 이탈하여서는 안 된다.
라. 필요 시 실물 모형실험을 통해 공법을 선택한다.

3.3.2 시공계획서

시공자는 담당원의 요청이 있을 시에는 시공계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받은 후 공사에 착수해야 하며, 시공계획서에는 다음의 내용을 포함한다.

가. 공정계획
나. 소운반 및 양중계획
다. 사용부재와 부재 설치방법
라. 양생, 청소계획
마. 검사계획
바. 안전대책

3.3.3 프리캐스트 콘크리트 커튼월 설치

가. 일반사항

공통된 사항은 금속 커튼월 시공요령에 따르며 별도 정한 바가 없을 때에는 공사시방에 따른다.

나. 바탕면 사전처리

1일 작업량을 감안하여 시행하고 먼지, 기름 등 마감재가공, 제품 생산 시 발생한 불순물을 브러시, 컴프레서 등으로 제거하고 줄눈폭의 대·소 모양에 따라 바탕을 깨끗이 처리하고 건조상태를 점검한다.

다. 백업재 설치
1) 백업재는 줄눈치수의 오차 및 밀착성을 고려하여 규격을 결정한다.
2) 실재 충전 깊이가 설계값 이하가 되지 않도록 충분히 검토하여 실링재의 소요 단면을 확보할 수 있도록 한다.

라. 마스킹 테이프 부착
1) 마스킹 테이프는 프라이머의 용제 및 직사광선 등으로 경화한 접착제가 마감재 표면에 남지 않는

제품이어야 하고, 1일 작업량에 한하여 부착한다.

2) 마스킹 테이프를 설계치수에 맞게 일정하게 부착하고 버너 마감면, 요철면, 접하는 면에 밀착부착을 위하여 경질의 스펀지로 부착 마감한다.

마. 프라이머 도포

1) 프라이머는 공사시방에 따르고, 접착 효과를 발휘할 수 있도록 브러시 등으로 균일하게 도포한다.

2) 브러시를 너무 많이 적시어 흐르도록 도포해서도 안 되고, 너무 적게 적셔서 일부만 도포되지 않도록 주의한다.

바. 실링재 충전

1) 프라이머 건조시간 경과 후 건조상태를 확인하여 혼합된 실링재를 적절한 노즐이 장치된 코킹건에 주입하고 줄눈부에 가압·충전한다.

2) 작업 중 프라이머가 비, 바람, 먼지 등으로 오염되었으면 청소한 다음 프라이머를 재도포한 후 작업하고, 코킹건으로 가압 충전 시 직사광선에 노출, 기포 발생 등이 발생하지 않도록 하며 구석구석까지 충전되도록 노즐의 크기, 코킹건의 이동속도, 압력, 토출량을 조절하여 시공한다.

사. 마무리 작업

1) 실링재와 피착면과의 공백을 없애고 내부까지 골고루 힘이 전달되면서 구석까지 충분히 접착 충전되도록 한다.

2) 균등히 누르면서 작업하고 일단 시작한 작업은 한 번에 줄눈 끝까지 작업하며, 요철, 굴곡, 기포 등이 발생하지 않도록 주의한다.

3) 실링재의 노출 마감선은 마스킹 테이프 끝선과 균일하게 맞추고 수직·수평을 균등히 유지하여야 하며, 마무리 작업은 최종적으로 중요한 작업이므로 고도로 숙련된 기능공을 배치하여야 한다.

아. 마스킹 테이프 제거

마무리 작업 직후 마스킹 테이프를 조심스럽게 제거하고, 마스킹 테이프 제거 시 코킹면에 이상이 있는 부분은 다시 한 번 손질하여 테이프 자국을 제거하고 코킹면을 평활하게 한다.

자. 화재연소 확대 방지시공

사용 재질 및 규격은 이 시방서 21015 (내화충전(Fire Stop) 공사)에 따른다.

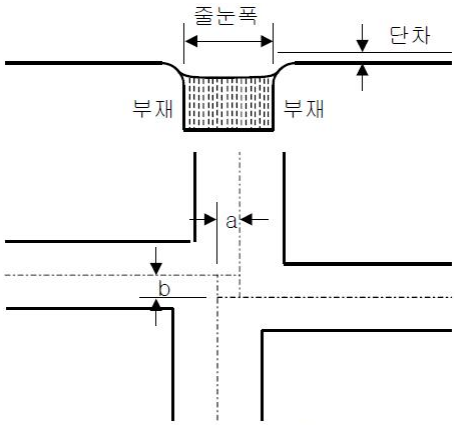
차. 청소

시공완료 후 실링재, 프라이머 등으로 오손된 부분은 깨끗이 청소하고, 주위를 정리·정돈하여 실링재가 완전히 양생되기 전까지 실링재에 외력이 가해져 실링 부위의 형태가 오손되지 않도록 관리를 철저히 하여야 한다.

3.3.4 시공의 치수 허용차

가. 커튼월 부재의 설치 위치의 치수 허용차는 공사시방에 따르나, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 표 14020.2에 따른다.

<표 14020.2 커튼월 부재의 설치위치 치수 허용차 (단위:mm)>

항목	프리캐스트 콘크리트 커튼월
줄눈 폭의 허용차 1)	±5
줄눈 중심 사이 허용차 2)	3
줄눈 양측의 단차의 허용차 3)	4
각 층의 기준먹줄에서 각 부재 4)까지의 거리의 허용차	±5
(주) 1) 그림 14020.1 오른쪽 그림 참조 2) 줄눈의 교차부에서 확인(check)한다. 그림 14020.1의 a, b 치수 3) 그림 14020.1 오른쪽 그림 참조 4) 부재의 출입에 관해서는 부재의 내면 또는 외면의 일정위치를 결정하여 확인한다. 좌우방향은 부재의 중심을 기준으로 한다. 상하방향은 창 높이(level) 등을 기준으로 한다.	 그림 14020.1 커튼월 부재의 허용 오차

3.4 검 사

3.4.1 일반사항

프리캐스트 커튼월 검사는 제작도면, 시공계획서 및 공사시방에 따른다.

3.4.2 프리캐스트 콘크리트 커튼월 제작과정의 검사

프리캐스트 콘크리트 커튼월의 제작과정에 있어서의 검사는 표 14020.3에 따르고, 판정 기준은 도면 또는 공사시방에 따른다.

<표 14020.3 프리캐스트 콘크리트 커튼월의 검사>

구분	검사항목	검사방법	판정기준
제작검사	1. 거푸집 / 사용재료 / 형상 및 치수 / 매입철물 설치부 / 청소상황 / 이형제의 도포 /파손의 유무 / 볼트, Lock-pin	각종 게이지 및 목측	공사시방
	2. 배근 / 사용재료 / 형상 및 치수 / 용접 및 결속 / 피복 / 마무리 / 매입재와의 관련	각종 게이지 및 목록	배근도와의 대비
제작검사	3. 매입 철물 / 종류 / 수량 / 매입 치 / 체결방법 / 철근과의 관련	육안검사	철물 배치도와의 대비
	4. 매입 재료 / 종류 / 수량 / 배열 / 파손의 유무 / 철근과의 관련	육안검사	제작도면 및 공사시방에 의함
제품검사	5. 평활도, 균일성	육안검사	공사시방에 의함
	6. 형상 및 치수	캘리퍼스 등에 의한 발췌 검사 10매를 1로트로 1매 부재를 발췌한다.	공사시방에 의함
	7. 균열, 파손, 콘크리트면의 마감 및 매입철물, 재료 설치 일치	육안검사	공사시방에 의함

3.4.3 시공과정의 검사

시공과정의 검사는 표 14020.4에 따르고, 판정기준은 도면 및 공사시방에 따른다.

<표 14020.4 커튼월 검사>

검사항목	검사방법	판정기준
1. 설치기준 먹매김	철제 자 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
2. 구체 설치철물의 위치	부착기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
3. 줄눈의 폭, 중심간격 및 단차	캘리퍼스 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
4. 주요부재 설치 위치	설치기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
5. 설치용 철물 설치상황	철제 자 또는 육안검사	커튼월 시공도면에 의함
6. 유리 설치상황	평할도, 파손 등 육안검사	공사시방에 의함
7. 부속부품 설치상황	유격, 소음, 누수 등 육안검사	공사시방에 의함
8. 시일공사	누수, 외관 등 육안검사	공사시방에 의함
9. 표면마감(현자시공의 경우)	훼손, 파손 등 육안검사	공사시방에 의함
10 화재연소 확대 방지공사	틈새 등 육안검사	공사시방에 의함

㈜ 검사방법은 담담원과 협의하여 조정할 수 있다.

14025 조립식 패널 외벽공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 EPS(스티로폼), 우레탄, 유리섬유 조립식 패널이 지붕, 외벽으로 사용되는 일반적인 공사에 적용하며 한국산업표준 또는 공인 인정기관에서 인정된 재료로 시공하여야 한다.

1.2 제출물

시공자는 공사 착수 전에 시공계획서 및 공인시험기관의 시험성적서와 재료의 견본 등을 담당원에게 제출하여야 한다.

가. 시공계획서

나. 시공도

다. KS F 4724와 KS F 4731에 규정된 품질항목 검사서

라. 시공부품의 규격

2. 자 재

2.1 조립식 패널재료

외벽공사에 사용하는 재료는 한국산업표준 또는 공인인정기관에서 인정된 재료이어야 한다.

2.2 부대공사 재료 및 시공 부속자재

이 공사에 사용되는 자재는 한국산업표준 또는 공인인정기관에서 성능인정 시 사용된 재료와 동일한 것이거나 담당원의 승인을 받은 것을 사용하여야 한다.

2.3 재료의 검사

현장에 반입하는 재료는 규격, 품질에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 운반 및 저장

가. 자재의 손상을 방지하고 하차 시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부에 운반용 팔레트를 사용한다.

나. 운반하는 자재는 견고하게 묶어 운반도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.

다. 자재를 하차하는 방법은 각 현장조건에 맞추어 시행하되, 장비를 사용하여 하차하는 방법을 원칙으로

한다.

라. 현장에 반입되는 자재는 소요예정 근접위치에 적재하는 것을 원칙으로 한다.

마. 패널이 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 택하여 3개소 이상 고임목을 설치한 후 자재를 적재한다.

바. 현장 내의 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 충격 또는 이물질 오염 등의 손상이 가지 않도록 한다.

사. 현장에 반입된 자재의 인양은 크레인 사용을 원칙으로 하며, 소물량이거나 인양높이가 낮을 경우는 윈치나 도르래를 이용한 인력으로 인양한다.

아. 지붕에 자재를 인양할 경우는 지붕 구조체에 집중하중이 발생하지 않도록 분산하여 인양한다.

자. 소운반은 현장 여건에 따라서 적절한 방법을 사용하되 특히 자재에 손상이 가지 않도록 주의한다.

2.5 재료의 가공

재료의 가공은 청소가 된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 시공도 등에 의해 정확한 치수로 가공하여 재료의 손상이 없도록 하여야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 시공계획

시공에 앞서 패널의 골 형태, 색상 및 단열재의 종류, 시공법, 시공도 및 공정계획 등에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.1.2 시공 시 유의사항

가. 콘크리트 슬래브면 등 바닥이 평탄하게 시공되었는가 확인한다.

나. 철골 등 구조재의 수직 수평이 유지되었는가 확인한다.

다. 중도리와 층도리가 철재인 경우 두께가 3.2 mm 이하임을 확인하고 이상인 경우 3.2 mm의 형강재를 50 mm 길이로 절단하여 구조체에 설치 후 직결볼트로 패널을 고정한다.

라. 패널설치에 필요한 철골 부재, 특히 개구부 보강, 패널이음 부위 보강, 행잉도어 레일설치 부분 직결볼트 체결 부위 등을 철골 체크리스트에 의거·확인한다.

마. 사전에 승인된 시공도에 따라 시공되었는지 실측 후 그 결과치를 감독관에게 통보 및 확인한다.

바. 패널의 조립시공에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다.

사. 조립식 패널 조립 시공에 사용되는 조립자재가 외부에 노출되어 사용되는 경우 부식에 강한 재질을 선택하여 시공한다.

아. 작업 중 발생된 경미한 패널 표면의 흠집은 터치폼 페인트로 방청 처리한다.

자. 이슬이나 서리, 얼음 등이 트러스에 묻혀 있을 경우 작업자를 절대로 트러스 상부로 올려보내서는 안 된다.

차. 항상 작업 후에는 시공 완료되지 않은 벽체 상부와 지붕 용마루 쪽에 비나 눈이 들어가지 않도록 반드시 비닐 또는 테이프를 이용하여 막아준다.

카. 사용 자재는 방청을 위하여 아연 도금한 것을 사용하거나 방청페인트로 도장한다.

타. 컬러강판으로 제작된 패널의 끝 부분은 반드시 절곡 가공된 자재를 사용하여야 한다.

3.2 종방향 외벽패널 시공

가. 외벽패널의 조립은 바닥 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활하여야 한다. 바닥면의 허용차는 3 m당 ±3 mm 정도이어야 하며, 전체적으로 최대 12 mm 이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.

나. 바닥면을 평탄하게 한 후 두께 1.2 mm 이상의 아연도금강판으로 가공된 베이스 채널을 앵커 볼트

등으로 고정 후 패널 조립을 하도록 한다.

다. 외벽패널 설치 전, 외벽패널을 고정하기 위한 층도리 간격은 KS F 4724의 분포압강도와 면내 전단강도 항목에 의한 결과치를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 설치하여야 한다.

라. 패널의 폭방향 연결방법은 제혀쪽매 방식의 조립구조를 원칙으로 한다. (패널의 폭방향 연결방법은 암수 조립방식의 구조를 원칙으로 하며 별도의 부자재를 사용하여 보강한다)

마. 패널의 길이가 10 m 이상인 경우, 길이 방향 연결은 내외부에 후레싱을 설치하고 후레싱 사이를 우레탄 현장 발포 등으로 충전하여 침수와 열손실을 막아야 한다.

바. 외벽패널 고정은 볼트(self drilling screw)(6 mm)를 횡방향으로 1 m 간격, 종방향으로 2 m 간격으로 층도리(girth) 등에 고정하며, 수평과 수직 상태를 유지해야 한다. 또한, 풍하중의 영향이 큰 지역에서는 0.5 m 간격으로 고정한다. 이때 사용하는 볼트는 목재용과 철재용으로 구분하여 사용한다.

사. 외벽패널 고정용 직결나사의 간격은 풍하중에 따른 구조를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 득한 후 시공을 한다.

3.3 횡방향 외벽패널 시공

가. 외벽패널의 조립은 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평탄하여야 한다. 바닥면의 허용차는 3 m당 ±3 mm 정도이어야 하며 전체적으로 최대 12 mm 이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.

나. 바닥 콘크리트면이 평활하지 못한 경우 위 항의 허용차 이내로 하기 위하여 건축마감 시공업체에게 의뢰하여 평활상태 유지 후 패널 조립을 하도록 한다.

다. 풍하중에 따른 적정 허용 스팬을 결정하여 보조기둥을 설치한다.

라. 패널의 길이는 10 m 이하로 하며, 그 양단부는 self drilling bolt(screw)(6 mm)에 의하여 주기둥에 고정되고 패널 연결부위 틈새는 백업재(back-up)를 넣고 코킹 처리한 다음 후레싱 마감한다. 또한 보조기둥에는 self drilling bolt(screw)(6 mm)를 체결하고 별도의 후레싱은 없다.

마. 외벽패널 고정은 직결볼트(self drilling screw)를(직경 6 mm) 종방향 1m 간격으로 보조기둥에 체결하며 수평과 수직의 상태를 유지해야 한다. 또한, 풍하중의 영향이 큰 지역에서는 0.5 m 간격으로 고정한다.

3.4 파라펫 보강패널의 시공

가. 종방향으로 설치된 외벽의 경우 파라펫 높이(외벽부 상단 직결나사 체결점에서 파라펫 최상단까지의 패널 길이)가 0.7m 초과할 경우와 모든 횡방향 설치 파라펫 부위에는 내부에 보강패널을 설치한다. 시공 방법은 외벽과 동일하며, 파라펫 후레싱으로 마감한다.

3.5 홈통 시공

가. 물홈통 지지용 보강 플레이트(ST'L 50×3.2T)는 아연도금이나 소부방청 도장자재를 600 mm (0.6 m) 이하 간격으로 수평을 유지하여 설치 후 지정된 색상의 금속판으로 제작한 홈통을 리벳 등으로 고정한다.

나. 처마홈통을 설치하고 지붕패널과 접촉하는 면은 부칠 테이프를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

다. 보온패널 지지용 보강플레이트(ST'L 50×3.2T)를 1 m 간격으로 sub beam과 도리들보(purlin)에 용접하여 고정한다.

라. 내부 홈통 부위의 실측을 근거로 한 절단된 패널을 연귀 맞춤으로 견고히 설치한다.

마. 내부 홈통 패널의 꺾인 면은 필요 시 후레싱으로 마감한다.

바. 홈통을 설치하고 지붕, 벽패널과 접촉하는 면은 부칠 테이프를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

사. 보온패널은 건축법규 등에서 규정한 수준의 내화성능을 보유하여야 한다.

3.6 검 사

가. 시공 후 패널의 수직 수평상태, 침수 가능성 등을 검사하여야 한다.

나. 패널의 색상 차이와 접합부의 충전상태를 검사하여야 한다.
다. 전기배선의 배출구 등 관련 공사와의 안전을 검사하여야 한다.
라. 시공된 부위의 손상, 균열 등을 검사하여야 한다.
마. 시공완료 후 청소 및 적절한 보양을 검사하여야 한다.

14030 ALC 패널 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철근으로 보강된 고온고압증기 양생한 경량기포 콘크리트 패널(ALC, autoclaved lightweight aerated concrete panel)을 건축물 또는 공작물 등의 지붕, 바닥, 외벽 및 칸막이벽 또는 내력부재로 사용하는 공사 및 부속 재료에 관한 품질, 보관 및 시공기준 등에 대해 적용한다. 다만, 이 시방에 기재되지 않은 사항에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

1.2 제출 및 승인

가. 패널의 시공은 전문건설업체에서 시공하는 것을 원칙으로 한다.
나. 패널 시공업체는 공사에 앞서 시공도 및 공사계획서와 생산업체의 제품설명서 및 공급확인서를 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 패 널

가. 패널은 KS F 4914에 규정된 품질 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.
나. 종류별 두께, 설계하중, 장변의 가공형상, 내화성능 등은 공사시방서 또는 도면에 따른다.
다. 이 절에 규정되지 않은 재료는 공인기관의 시험을 통해 이 시방의 재료와 동등 이상의 성능이 인정된 경우, 담당원의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

2.2 철근 및 철물

가. 패널 설치에 사용하는 철근은 KS D 3504, KS D 3552에 규정한 호칭직경 5 mm 이상의 봉강 또는 철선으로 한다.
나. 패널 설치에 사용하는 철물은 적절한 방청처리를 한 것으로 KS D 3503, KS D 3530의 품질규정에 적합하거나 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.
다. 패널의 설치에 사용하는 철근 및 철물의 재질, 형상 및 치수는 공사시방서 또는 도면에 따른다.

2.3 실링재

실링재는 KS F 4910에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.4 내화 줄눈재

내화 줄눈재는 KS L 9102에 적합하거나 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

2.5 방청재

보강철물은 KS M 5331에 적합한 것으로 하고, 접합철물은 KS D 3528에 의해 처리된 방청성능과 동등 이상의 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 시공 공통사항

3.1.1 일반사항

가. 시공자는 공사에 앞서 시공도 및 시공계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
나. 시공자는 불량부위가 생기지 않도록 타 공정과의 업무 분장을 사전에 명확히 한다.
다. 패널이 흙 또는 물에 상시 접하는 부분에는 사용하지 않음을 원칙으로 하고 부득이하게 흙에 접하거나

부분적으로 지표면 이하로 매설할 경우에는 반드시 표면처리제 등으로 방수마감해야 한다.

라. 화학적으로 유해한 영향을 받을 수 있는 장소에 패널을 사용할 경우에는 필요한 방호처리를 한다.

마. 패널에 묻은 오물을 제거하고 표 14015.1의 보수 한계를 초과하여 심하게 파손되어 있거나 폭 또는 길이 전체에 걸쳐 균열이 발생된 패널은 사용하지 않는다.

바. 시공자는 공사 완료 후, 담당원의 검사 및 승인을 받는다.

<표 14030.1 패널의 보수 한계>

파손부위		보수한계	
모서리	단변에서의 길이가 장변보다 작을 경우	단변방향	패널 폭의 1/2 이하
		장변방향	80mm 이하
	단변에서의 길이가 장변보다 클 경우	단변방향	80mm 이하
		장변방향	300mm 이하
장변		길이	300mm 이하
		깊이	40mm 이하

3.1.2 가설공사

가. 시공자는 공사에 앞서 필요한 가설공사를 확인한다.

나. 외벽패널 설치공사에서는 외부비계를 설치할 경우 원칙적으로 쌍줄비계 또는 틀비계를 설치한다.

다. 패널의 양중, 철물용접, 설치작업 등에 필요한 적정의 공사용 전력 및 용수를 확보한다.

3.1.3 운 반

가. 패널은 변형이 생기지 않도록 주의하여 운반한다.

나. 패널은 공장에서 운반차가 직접 시공 장소에 하역함을 원칙으로 하고, 하역 후의 운반거리는 가급적 최소화한다.

다. 인력에 의한 운반은 가급적 피하고 전용장비 및 도구를 이용하여 파손이 생기지 않도록 주의한다.

3.1.4 검 수

가. 패널은 반입 시에 종류, 치수 및 형상에 대해 담당원의 확인을 받는다.

나. 외관에 대해 담당원의 검사를 받고 사용상의 유해한 균열, 파손이 있는 경우는 담당원의 지시에 따른다.

3.1.5 보 관

가. 패널의 보관은 가급적 옥내에서 하고, 부득이 옥외로 할 경우에는 설치 위치에 가까우며, 평탄하고 배수 및 통풍이 잘 되는 장소로 한다.

나. 패널은 직접 지면에 닿지 않게 하고, 흙탕물이나 기타 이물질이 튀지 않도록 보관해야 한다.

다. 패널은 뒤틀림, 균열 등의 손상이 생기지 않도록 목재 등의 보강재를 수평으로 깔고 그 위에 정리하여 쌓는다.

3.1.6 현장가공

가. 원칙적으로 외벽에 사용되는 패널의 현장절단은 하지 않는다. 단, 부득이 절단할 경우에는 패널제조업자 또는 담당원의 승인을 득한 후 현장에서 절단할 수 있다.

나. 외벽 패널의 홈파기는 패널 1매당 1개소에 한하고, 폭 30 mm 이내, 깊이 10 mm 이내로 한다.

다. 설비배관을 위한 패널의 구멍뚫기는 보강철근을 절단하지 않는 범위에서 패널 1매당 1개소로 하고, 직경은 외벽에서 폭의 1/6 이하로 한다.

라. 위의 범위를 넘어 절단, 홈파기, 구멍뚫기를 하는 경우에는 부재의 강도 등을 확인하고 담당원의 승인을 받는다.

마. 패널의 절단, 홈파기, 구멍뚫기 등으로 노출된 철근은 방청재를 사용하여 방청처리를 한다.

3.1.7 용접부의 방청처리

바탕철물 및 설치철물의 용접부는 녹막이 도료로 방청처리를 한다. 단, 용접부가 모르타르 등으로 보호되고 모르타르에 의한 충분한 방청 효과가 있다고 인정되는 경우에는 방청처리를 하지 않을 수 있다.

3.1.8 신축줄눈의 내화처리

가. 외력에 의한 변형을 흡수하기 위하여 패널 상호간 또는 패널과 타부재와의 접합부에 10~20 mm 폭으로 설치되는 신축줄눈에 내화성능이 요구될 경우에는 암면 등의 내화줄눈재를 실링재로 방수처리한다.

나. 10 mm의 신축줄눈에는 두께 12.5 mm의 내화줄눈재를, 20 mm의 신축줄눈에는 두께 25 mm의 내화줄눈재를 각각 20% 정도 압축시켜 사용한다.

다. 내화줄눈재의 두께는 최소 50 mm 이상으로 하며, 패널두께와 같게 하는 것이 바람직하다.

3.1.9 충전재 모르타르의 양생

가. 충전 모르타르를 충전한 후 24시간(동절기 48시간) 동안은 양생에 유해한 진동 및 충격이 가해지지 않도록 한다.

나. 전용 모르타르의 충전 및 경화 도중에 모르타르의 온도가 2℃ 이하로 저하될 우려가 있는 기상 조건일 경우에는 보온 양생 등의 적절한 조처를 취하도록 한다.

3.1.10 보 수

가. 패널의 보수는 원칙적으로 깔기 및 설치 완료 후에 한다. 단, 깔기 및 설치완료 후에 보수할 수 없는 부분은 담당원의 지시에 따라 깔기 및 설치 전에 할 수 있다.

나. 패널의 보수는 다음과 같은 순서로 실시한다.

1) 보수할 곳과 그 주변을 청소한 후 보수한다.

2) 보수용 모르타르를 패널 표면보다 조금 솟아오르게 바른다.

3) 모르타르가 적당히 경화된 후 톱날 또는 면갈이 대패 등으로 표면을 평활하게 마무리한다.

다. 외벽 패널 등에서 실링재가 충전된 줄눈부 주변을 보수할 경우에는 실링 줄눈의 형상이 확보될 수 있도록 한다.

라. 신축줄눈부를 보수할 경우에는 신축줄눈의 폭이 확보될 수 있도록 주의한다.

3.1.11 설치 완료 후의 양생

시공자는 설치가 완료된 패널이 방수공사 및 외장, 내장공사 시작 전까지 기상 악화 및 기타의 원인에 의해 흔들림, 파손, 오염 등이 없도록 적절한 방법으로 보호 및 양생하여야 한다.

3.1.12 연관공사

가. 담당원은 패널을 설치하기 전 반드시 골조에 대한 정밀한 검측을 하여 기준선을 정하고 패널공사에 부적절한 경우 즉시 보정공사를 해야 한다.

나. 패널 설치 후 설비 및 전기시공자는 설비 및 전기시공자의 매입배관 및 전기박스 설치 위치 표지에 따라 전용 홈파기 공구를 사용하여 홈파기를 한다. 배관 및 전기박스 설치 완료 후에 시공자는 보수 모르타르로 밀실하게 틈을 메운다.

3.2 외 벽

3.2.1 일반사항

외벽 패널의 설치방법은 이 시방서 14030 ALC패널공사의 3.1 시공 공통사항의 설치방법을 표준으로 하고 그 종류는 공사시방서 또는 도면에 따른다. 이 시방서 14030 ALC패널공사의 3.1 시공 공통사항 이외의 설치방법은 공사시방서 또는 도면에 따른다.

3.2.2 설치바탕

가. 패널을 지지하는 바닥, 보 등의 면이 고르지 못할 경우에는 패널의 설치에 앞서 고름 모르타르를 사용하여 바탕면을 조정한다.

나. 바탕철물을 설치하기에 앞서 먹매김을 정확히 한다.

다. 창 및 출입구 등의 개구부 주변에는 개구부 보강재를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.3 설 치

가. 패널을 설치하기 전 시공도에 따라 먹매김을 한다.

나. 패널 부착용 보통 앵글은 L-65×65×6(mm) 이상, 옥탑층에 설치할 앵글은 L-50 ×50×6(mm) 이상으로 한다.

다. 담당원은 패널을 설치하기 전 반드시 골조에 대한 정밀 검측을 하여 기준선을 정하고, 패널 공사에 부적절한 경우는 즉시 보정공사를 해야 한다. 구조체와 패널 사이의 간격이 지나치게 큰 경우에는 치수가 큰 앵글 또는 브래킷을 이용하여 설치한다.

라. 패널의 설치는 시공도에 표기된 접합상세에 따르며 설치에 사용하는 각종 철물류는 이 시방서 14030 ALC패널공사의 2.2 철근 및 철물의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

마. 패널의 시공은 수평 및 수직을 확인하여 인접 패널과 어긋남이 생기지 않도록 주의한다. 모르타르 충전 후 오염된 부분은 도장마감 등에 지장이 없도록 면처리를 한다.

바. 패널을 구조체로부터 길이방향으로 내밀어 설치할 경우, 그 길이가 패널 두께의 6배를 넘을 때는 보강철물을 사용하여 부착시켜야 한다.

사. 구조체에 신축줄눈이 계획되어 있으면 패널에도 이 줄눈이 이어지도록 계획하며, 구조체에 신축줄눈이 없는 경우라도 구조체와 패널의 신축성 차이를 고려하여 약 30 m마다 신축줄눈을 설치한다.

3.2.4 마 감

가. 외벽 패널은 중량이 적고 방수성이 높은 외장재로 마감한다.

나. 외벽 패널을 관통하는 설비배관과 구조체와의 접합부는 결로현상을 방지하기 위하여 절연공법으로 마감하고 외부에는 백업재를 채우고 실링처리한다.

다. 경사진 외벽은 지붕에 준하여 방수마감하며, 경사부분의 방수층은 수직 부분까지 뽑아내어 덮고 끝은 플레이트로 고정한다.

15000 미장공사

15010 미장공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 공사현장에서의 내·외벽체, 바닥, 천장 등에 시공되는 미장공사, 기타 공사를 위한 바탕처리 및 공장에서 프리캐스트 콘크리트부재·콘크리트 블록 등의 미장처리에 의한 표면마감에 적용한다.

나. 이 시방서에 규정하는 사항은 법규 및 그에 준하는 기준 등을 제외하고는 이 시방서를 우선한다.

다. 이 시방서에서는 바탕처리, 청소, 물축임 이후의 공정에 대하여 규정한 것이다. 졸대바탕, 메탈라스(와이어 라스) 바탕의 제조, 콘크리트 표면의 경화 불량이나 요철이 심한 부분의 손질바름을 포함하는 보수 등 미장공사의 범위가 불분명한 경우는 담당원과 협의한다.

라. 조사연구 등에 의하여 이 시방서의 경우와 동등 이상의 효력이 얻어지는 것이 확인된 것으로서, 담당원의 승인을 얻은 경우에는 이 시방서에 의하지 않고, 미장공사를 실시할 수 있다.

1.2 일반사항

1.2.1 탈락 안전성 확보

가. 콘크리트 슬래브의 천장바탕에 시멘트 모르타르, 석고 플라스터 및 돌로마이트 플라스터를 바를 때는 콘크리트 균열, 크리프, 진동 등에 의한 탈락의 우려가 있으므로 그 공법 등은 담당원과 협의하여 결정한다.

나. 피난통로가 되는 복도 및 계단 등 천장 부위의 미장바름은 바름재의 부착력을 고려하여 6 mm 이하의 두께로 얇게 마감한다.

다. 콘크리트 바탕의 경우에는 바탕면에 묻어 있는 거푸집 박리제, 레이턴스 등 부착저해물을 와이어 브러시 등으로 면을 거칠게 처리하고, 물축임한 후 바름한다.

1.2.2 재시공

마감면의 넓은 부위가 손상되었을 경우에는 그 원인을 분석하여 보수재료, 보수방법, 보수범위 등에 대한 대책을 수립하여 담당원에게 보고서를 제출한다. 담당원은 보고서를 받은 후 3일 이내에 이를 검토하여 승인 여부를 통보한다. 손상된 부위는 담당원에게 승인받은 방법에 따라 보수하며, 이때 마감면의 품질은 이 시방서 15010 3.2.3(재료검사 및 견본)에서 규정한 견본판의 품질에 따른다.

1.2.3 현장정리

가. 작업이 끝난 후에는 인접 부위에 설치해 놓은 임시 보호물을 제거한다.

나. 문틀, 창틀, 문, 창문 등 미장마감면이 아닌 부분에 묻어 있는 미장재료는 즉시 제거한다.

다. 바닥, 벽면 부분 중 미장작업에 의해 얼룩진 모든 부분은 즉시 깨끗이 청소한다.

라. 미장마감 작업이 완료되면 현장에 남아 있는 자재, 용기, 장비 등은 즉시 현장에서 반출하며, 반출한 후 바닥에 남아 있는 미장작업 찌꺼기는 깨끗이 청소한다.

마. 위의 작업이 끝나면 미장면이 오염이나 손상이 되지 않도록 보호물을 설치하여 사용 검사를 받을 때까지 보양한다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에 는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS A 5101-1 시험용 체 - 제1부 : 금속망 체

KS D 7015 크림프 철망

KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
KS D 7061 라스시트
KS F 2476 폴리머 시멘트 모르타르의 시험 방법
KS F 2525 도로용 부순 골재
KS F 2551 절연 콘크리트용 경량 골재
KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
KS F 3504 석고보드 제품
KS F 3507 석고 플라스터
KS F 3508 돌로마이트 플라스터
KS F 3701 펄라이트
KS F 3702 질석
KS F 4035 기성 테라조
KS F 4040 단열모르타르
KS F 4041 시멘트계 자기수평 모르타르
KS F 4052 방수 공사용 아스팔트
KS F 4527 황동 논슬립
KS F 4530 황동 줄눈대
KS F 4551 와이어 라스
KS F 4552 메탈 라스
KS F 4715 얇은 마무리용 벽 바름재
KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재
KS F 4720 목모 보드
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머
KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재
KS F 4936 콘크리트 보호용 도막재
KS F 4937 주차장 바닥용 표면 마감재
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이 애시 시멘트
KS L 5216 박리 팽창 질석을 사용한 단열 시멘트
KS L 5220 건조 시멘트 모르타르
KS L 5405 플라이 애시
KS L 9007 미장용 소석회
KS M 2201 스트레이트 아스팔트
LH전문시방서 31350 바닥 강화재 바름

1.4 용어 정의

건비빔 : 혼합한 미장재료에 아직 반죽용 물을 섞지 않은 상태

결합재
: 시멘트, 플라스터, 소석회, 벽토, 합성수지 등으로서, 잔골재, 종석, 흙, 섬유 등 다른 미장재료를 결합하여 경화시키는 재료
경과시간
: 동일 공정내, 공정과 공정 또는 최종 공정과 사용 가능시간 사이의 경과시간은 다음과 같이 구분한다.
가. 공정내 경과시간
: 동일 공정 내에서 동일 재료를 여러 번 반복하여 바르는 경우에 바름과 바름 사이에 필요한 시간
나. 공정간 경과시간 : 한 공정이 완료되고, 다음 공정이 시작될 때까지 필요한 시간
다. 최종양생 경과시간 : 최종 공정이 완료된 후 마감면이 사용 가능한 상태가 될 때까지의 필요한 시간
고름질
: 바름두께 또는 마감두께가 두꺼울 때 혹은 요철이 심할 때 초벌바름 위에 발라 붙여주는 것 또는 그 바름층
규준대 고르기
: 평탄한 바름면을 만들기 위하여 규준대로 밀어 고르거나 미리 붙여둔 규준대면을 따라 발라서 요철이 없는 바름면을 형성하는 작업
규준바름
: 미장바름시 바름면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 기준선에 맞춰 미리 둑모양 혹은 덩어리 모양으로 발라 놓은 것 또는 바르는 작업
규준설치
: 미장바름시 바름면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 코너비드 등 각종 비드 또는 규준대를 설치하는 것 또는 설치작업
눈먹임
: 인조석 갈기 또는 테라조 현장갈기의 갈아내기 공정에 있어서 작업면의 종석이 빠져나간 구멍 부분 및 기포를 메우기 위해 그 배합에서 종석을 제외하고 반죽한 것을 작업면에 발라 밀어 넣어 채우는 것
덧먹임 : 바르기의 접합부 또는 균열의 틈새, 구멍 등에 반죽된 재료를 밀어 넣어 때워주는 것
라스 먹임 : 메탈 라스, 와이어 라스 등의 바탕에 모르타르 등을 최초로 발라 붙이는 것
마감두께 : 바름층 전체의 두께를 말함. 라스 또는 졸대 바탕일 때는 바탕 먹임의 두께를 제외
물걷힘 정도
: 발라 붙인 바름층의 수분이 바람, 온도 등 외기 영향에 의해 증발되거나 바탕에서 흡수하여 상실되는 정도
물비빔 : 건비빔된 미장재료에 물을 부어 바를 수 있도록 반죽된 상태
물축이기
: 모르타르, 플라스터 등의 응결경화에 필요한 비빔시의 물이 바탕면으로 과도하게 흡수되지 않도록 바탕면에 미리 물을 뿌리는 것
미장두께 : 각 미장층별 발라 붙인 면적의 평균 바름두께
미장용 경량 발포골재
: 합성수지계, 탄산칼슘 등 유무기질계 재료를 발포시켜 미장용 잔골재로 입도 등을 조정한 것
바탕
: 모르타르, 플라스터, 회반죽 등 미장재료를 바르기 위한 구조체 표면 또는 미장바름을 위하여 라스, 졸대, 기타의 것 등을 처리한 면
바탕처리

: 요철 또는 변형이 심한 개소를 고르게 손질바름하여 마감 두께가 균등하게 되도록 조정하고 균열 등을 보수하는 것. 또는 바탕면이 지나치게 평활할 때에는 거칠게 처리하고, 바탕면의 이물질을 제거하여 미장바름의 부착이 양호하도록 표면을 처리하는 것

배합비 : 반죽된 재료를 구성하는 미장 원재료의 혼합비율

벽쌤홈

: 심벽의 주위 또는 출입문틀, 문선, 창선 등과 벽의 접합부에 틈이 나지 않도록 하기 위하여 재벌바름, 마감바름을 물려 바를 수 있도록 만든 홈

손질바름

: 콘크리트, 콘크리트 블록 바탕에서 초벌바름하기 전에 마감두께를 균등하게 할 목적으로 모르타르 등으로 미리 요철을 조정하는 것

실러 바름

: 바탕의 흡수 조정, 바름재와 바탕과의 접착력 증진 등을 위하여 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것

열관류 : 고체 벽을 사이에 둔 양측 유체 온도가 다를 때 고온측에서 저온측으로 열이 통과하는 현상

열관류율

: 열관류에 의한 관류열량의 계수로써 고체벽 양쪽 유체가 단위온도차일 때 단위표면적을 통해 단위시간당 전달되는 열량을 뜻함

외엮음

: 흙을 발라 벽을 만들기 위하여 벽 속에 가는 나뭇가지 등을 종·횡으로 엮어대어 외(椳)벽의 바탕이 되게 하는 것. 외는 대나무를 쪼갠것, 수숫대, 싸리, 갈대 등을 사용하는데, 세로로 설치하는 외를 '설외'라고 하고 가로로 설치하는 외를 '눌외'라고 함

이어 바르기

: 동일 바름층을 2회의 공정으로 나누어 바를 경우 먼저 바름공정의 물걷기를 보아 적절한 시간 간격을 두고 겹쳐 바르는 것

초벌, 재벌, 정벌바름

: 바름벽은 여러 층으로 나뉘어 바름이 이루어진다. 이 바름층을 바탕에 가까운 것부터 초벌바름, 재벌바름, 정벌바름이라한다.

회사벽

: 석회죽에 모래, 회백토 등을 섞어 반죽한 것을 외바탕 등 흙벽의 마감 바름이나, 회반죽 마무리 바름 이전 고름질이나 재벌 바름으로 사용하기 위해 바르는 벽

혼화재료

: 주재료 이외의 재료로서 반죽할 때 필요에 따라 미장재료의 성분으로서 첨가하는 재료. 혼화재료에는 혼화제(濟)와 혼화재(材)가 있다.

혼화재

: 광물질계로 비교적 다량을 사용하는 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 메타카올린 등의 혼화재료

흡수조정제 바름

: 바탕의 흡수 조정이나 기포발생 방지 등의 목적으로 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것

1.5 환경관리 및 친환경시공

1.5.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 미장공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 미장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.5.2 재료선정

가. 미장재료 및 줄눈대, 흡수조정제, 합성수지 에멀션 실러 등의 미장용 보조재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 미장재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 미장재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 미장재료 및 부속재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 미장재료 및 미장용 부속재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 미장재료를 우선적으로 사용한다.

1.5.3 시공방법 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 폐수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 바름면적, 바름두께 및 가사시간 등을 고려하여 폐기물 발생률이 최소화될 수 있도록 재료의 구매 및 시공계획을 세우고 관리한다.

차. 메탈 라스 또는 와이어 라스는 최소 요구조건의 겹침길이를 만족하면서 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 시공 상세도면을 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.

카. 타 공사의 미장바탕을 만드는 경우, 바탕 정리에 의한 폐기물을 최소화할 수 있도록 타 공사의 성격을 파악하여 그에 적절한 바탕면을 만들 수 있도록 공사계획을 수립한다.

타. 미장면의 보양재들은 지속적으로 재활용될 수 있도록 시공과 보관계획을 수립한다.

2. 자 재

2.1 결합재

2.1.1 시멘트

가. 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210 및 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.

나. 백색 시멘트는 KS L 5204에 적합한 것으로 한다.

2.1.2 석고계 플라스터

석고계 플라스터는 KS F 3507에 적합한 혼합석고 플라스터(정벌용, 초벌용), 보드용 석고 플라스터, 경석고 플러스터 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다. 단, 제조 후 4개월 이상 경과한 것은 사용할 수 없다.

2.1.3 돌로마이트 플라스터

돌로마이트 플라스터는 KS F 3508에 적합한 것(정벌용, 초벌용)으로 한다.

2.1.4 소석회 및 패(조개)석회

소석회는 KS L 9007에 적합한 것(위바름용, 바탕바름용)으로 한다. 단, 패(조개)석회는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.1.5 외엮음 바탕의 벽흙

가. 초벌 벽흙은 점성이 있는 사질점토로서 15 mm체를 통과하는 것을 사용한다.

나. 재벌 벽흙은 초벌 벽흙으로서 10 mm체를 통과한 것을 사용한다.

2.1.6 아스팔트

가. 일사를 받지 않는 바닥에 사용하는 아스팔트는 KS M 2201에 규정하는 스트레이트 아스팔트 침입도는 20~40으로 한다.

나. 일사에 의해 가열되는 바닥에 사용하는 아스팔트는 방수용 아스팔트는 KS F 4052에 적합한 것으로 한다.

2.2 혼화재료

2.2.1 광물질계 혼화재

소석회는 KS L 9007, 돌로마이트 플라스터는 KS F 3508, 플라이애시는 KS L 5405, 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것으로 한다. 그 외의 포졸란, 메타카올린, 석회석분, 규석분 등은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.2.2 합성수지계 혼화제

가. 폴리머 분산제(합성수지 에멀션 및 합성고무 라텍스)는 KS F 4916에 적합한 것으로 한다.

나. 수용성 수지(메틸셀룰로오스 등) 및 재유화형 분말수지 등은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.2.3 화학혼화제

AE제, 감수제, AE감수제, 고성능 AE감수제, 유동화제 등의 화학혼화제는 KS F 2560에 적합한 것으로 한다. 단, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 확인된 화학혼화제에 대해서는 담당원의 승인을 받는다. 혼화제의 사용량은 모르타르의 강도, 기타 경화 모르타르의 물성에 현저한 영향을 주지 않는 정도로 한다.

2.2.4 방수제

방수제는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.2.5 회반죽용 풀

가. 듬북(각우) 또는 은행초

듬북(각우) 또는 은행초는 봄이나 가을에 채취하여 1년 정도 건조된 것으로서, 뿌리 및 줄기 등이 혼합되지 않도록 삶은 후, 점성이 있는 액상으로 불용해성분이 질량으로 25% 이하의 것으로 한다.

나. 분말 듬북은 제조업자의 시방에 따른다.

다. 수용성 수지(메틸셀룰로오스 등)는 제조업자의 시방에 따른다.

라. 시멘트 혼입용 폴리머는 KS F 4916의 품질에 적합한 것으로 한다.

2.2.6 외벽용 풀

가. 흙벽용 풀은 청각채(해초류의 일종), 듬북, 은행초 등을 사용한다.

나. 회사벽용 풀은 듬북, 청각채, 곤약풀, 아교, 합성수지계 혼화제 등을 사용한다.

2.2.7 기성배합 혼화재료

기성배합 혼화재료는 이 시방서 15010 2.2.1(광물질계 혼화재) ~이 시방서 15010 2.2.6(외벽용 풀)에

따른다.

2.2.8 안 료

안료는 내열·내알칼리성의 무기질인 것을 주재료로 하고, 직사광이나 100℃ 이하의 온도에 의해 심하게 변색되지 않으며, 또한 금속을 부식시키지 않는 것으로 한다.

2.3 골 재

2.3.1 모 래

가. 모래는 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성에 악영향을 미치지 않는 것으로 한다.

나. 모래의 입도는 표 15010.1을 표준으로 한다. 단, 최대 크기는 바름두께에 지장이 없는 한 큰 것으로서, 바름두께의 반 이하로 한다. 상기 이외 입도의 모래를 사용하는 경우에는 담당원과 협의하여 승인을 받는다

<표 15010.1 모래의 표준 입도>

체의 공칭치수(mm)	체를 통한 것의 질량백분율(%)					
입도의 종별	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
A종	100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10
B종	-	100	70~100	35~80	15~45	2~10
C종	-	-	100	45~90	20~60	5~15
D종	100	80`100	65~90	40~70	15~35	5~15

㈜ 가. 0.15mm 이하의 입자가 표의 값보다 작은 것은 그 입자 대신에 포졸란, 기타 무기질 분말을 적량 혼합하여도 좋다.

나. 입도에 따른 모래의 용도는 다음에 따른다.

A종 : 바닥 모르타르 바름용, 시멘트 모르타르 초벌바름용, 돌로마이트 플라스터 바름의 초벌용, 재벌바름용, 회반죽바름의 초벌바름용, 고름질용, 재벌바름용 등

2.3.2 펄라이트 및 질석

펄라이트는 KS F 3701, 질석은 KS F 3702에 적합한 것으로 한다.

2.3.3 팽창혈암 및 소성 플라이애시

팽창혈암 및 소성 플라이애시는 공사시방에 따른다. 공사시방이 없는 경우, 혈암을 분쇄한 것 또는 이들을 입상화한 소성물 및 플라이애시를 입상화한 소성물은 표 15010.1에 표시한 범위 내의 입도로 조정된 것으로 한다. 단, 치장용으로 사용하는 경우는 제외한다.

2.3.4 미장용 경량발포 골재

미장용 경량발포 골재는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.3.5 종 석

종석은 바름 견본을 받아 종석재(대리석, 기타 쇄석), 색상 등을 검토하고, 종석의 크기는 체로 쳐서 정확한 입도인 것을 물씻기하여 사용한다. 입자 크기의 표준은 표 15010.2에 따른다.

<표 15010.2 종석 알의 크기>

인조석 바름		테라조 바름	
5mm체 통과분	100%	15mm체 통과분	100%
1.7mm체 통과분	0	2.5mm체 통과분	0

㈜ 가. 인조석 바름에서는 2.5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도, 테라조 바름에서는 5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도를 표준으로 한다.

나. 바닥심기용 콩자갈은 직경이 30 mm 이상의 것으로 한다.

다. 종석은 지나치게 납작하거나 얇지 않은 것으로 한다.

2.3.6 색모래

색모래는 천연모래와 암석을 부순모래 또는 인공적으로 착색·제조한 것으로 한다.

2.3.7 아스팔트 모르타르용 쇄석 및 석분

가. 쇄석은 KS F 2525에 규정된 S-5(7호)(5~2.5 mm) 또는 S-13(6호)(13~5 mm)로 한다.

나. 석분은 KS F 2525에 규정된 F-2.5로 하거나, KS A 5101-1에 규정된 150㎛체를 100% 통과하고, 또한 75㎛체를 60% 이상 통과한 것으로 한다.

2.3.8 색 흙

정벌바름에 사용되는 색흙은 1.5 mm체를 통과한 것으로, 색조가 일정하고 변색할 우려가 없는 것으로 하며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.4 물

비빔용수는 상수도 또는 이 시방서 05010 2.3(골재)에 적합한 것으로 한다.

2.5 보강재료

2.5.1 여 물

가. 백모여물

백모여물은 마닐라삼으로서 섬유가 튼튼하고, 불순물이 없으며, 마디를 잘 풀어서 건조한 것으로 한다.

나. 종이여물

종이여물은 한지, 닥나무의 섬유 등을 사용한다.

다. 무명여물

무명여물은 섬유가 튼튼하고, 잘 세척되어 불순물이 없으며, 건조가 잘된 마디가 없는 것으로 한다.

라. 짚여물

1) 초벌용 짚여물은 짚을 30~90 mm로 자른 것을 사용한다.

2) 재벌용 짚여물(새끼줄)은 짚을 자른 것 또는 새끼를 20 mm 내외로 잘라서 부드럽게 푼 것을 쓰고, 짚여물을 재차 다시 자른 것은 짚여물 길이 10 mm 이하로 한다.

3) 정벌바름용 짚여물(미세여물)은 짚을 잘 두들겨서 3 mm 정도로 잘라 마디가 있는 것은 제거하고, 물로 세척하여 진을 뺀 다음에 사용한다.

2.5.2 수 염

수염은 잘 건조되고 질긴 청마, 종려털 또는 마닐라삼으로 하고, 벽용은 길이 700 mm 내외, 천장용은 길이 550 mm 내외, 모두 100가닥당 질량이 130 g 내외의 것을 둘로 접어서 길이 18 mm의 아연도금 못에 연결하여 사용한다. 벽쌤수염은 길이가 350 mm 내외로 100가닥당 질량이 65 g 내외의 것으로 한다.

2.5.3 기타 섬유류

기타 무기질 및 유기질의 섬유류는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6 기성배합 재료

2.6.1 라스 바탕용 기성배합 시멘트 모르타르

시멘트에 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 라스 바탕용 기성배합 시멘트 모르타르는 KS F 4716의 품질 규준에 합격한 것으로 한다.

2.6.2 시멘트 모르타르 얇은 바름재

가. 시멘트계 바탕 바름재

시멘트, 내구성이 있는 얇은 바름이 가능하도록 입도조정된 잔골재, 무기질 혼화재, 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 분말체로 제조업자가 지정한 비율의 시멘트혼화용 폴리머 분산제와 혼합한 기성배합 재료 또는 폴리머 분산제 대신에 유화형 분말수지를 사용한 분말체만으로 구성된 기성배합 재료로서, 공사현장에서 적당량의 물을 더하여 반죽상태로 사용하며, KS F 4716의 각 규정에 합격한 것으로 한다.

나. 얇게 바름용 모르타르

1) 얇게 바름용 모르타르는 시멘트, 합성수지 등의 결합재, 골재, 광물질계 분체를 주원료로 하여 주로 건축물의 내·외벽을 뿜칠, 롤러칠, 흙손질 등으로 시공하는 경우 원칙적으로 시멘트계를 제외하고는 한 겹이고, 또한 두께 3 mm 정도 이하 요철모양으로 마무리하는 얇은 마무리용 바름재로서 KS F 4715에 합격한 것으로 한다.

2) 시멘트계는 시멘트에 용적비 1~3배의 경량 모래, 펄라이트 등의 잔골재와 적당량의 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 것으로서, 제조업자가 지정한 비율로 시멘트 혼화용 폴리머 분산제를 혼합하고, 적당량의 물을 더하여 반죽상태로 사용한다.

2.6.3 유색 시멘트

유색 시멘트는 백색 시멘트에 안료, 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.4 거친 마무리재

거친 마무리재는 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.5 기성배합 석고 플라스터

기성배합 석고 플라스터에 질석, 한수석, 기타 골재와 동시에 여물류를 공장에서 배합한 플라스터 및 합성수지계 혼화제 등을 배합한 기성배합 석고 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.6 기성배합 돌로마이트 플라스터

돌로마이트 플라스터에 미리 섬유, 골재 등을 공장에서 배합한 기성배합 돌로마이트 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.7 기성배합 회반죽

소석회에 미리 섬유, 풀, 골재 등을 공장에서 배합한 기성배합 회반죽은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.8 단열 모르타르

단열 모르타르는 KS F 4040의 규정에 합격한 것으로 하며, 기타의 경우는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.9 수지 플라스터

합성수지 에멀션, 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료 등을 공장에서 배합한 것으로 적당량의 물을 가하여 반죽상태로 사용한다. 수지 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.10 셀프 레벨링재

셀프 레벨링재는 다음의 2종류 중에서 공사시방서에 적합한 것을 사용한다.

가. 석고계 셀프 레벨링재

석고에 모래, 경화지연제, 유동화제 등 각종 혼화제를 혼합하여 자체 평탄성이 있는 것.

나. 시멘트계 셀프 레벨링재

시멘트에 모래, 분산제, 유동화제 등 각종 혼화제를 혼합하여 자체 평탄성이 있는 것. 필요할 경우는 팽창재 등의 혼화재료를 사용한다.

2.6.11 롤러 문양 마무리 바름재

롤러 문양 마무리 바름재에는 다음의 2종류가 있다.

가. 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재

시멘트, 모래, 무기질 혼화재, 증점제 및 재유화형 분말수지 등은 공장에서 배합한 것에 필요에 따라 제조업자가 지정하는 비율의 시멘트 혼화용 폴리머분산제 및 적량의 물을 가하여 페이스트 상으로 사용하는 것

나. 합성수지계 롤러 문양 마무리 바름재

합성수지 에멀션에 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료를 주원료로 공장에서 배합한 것

2.7 보조재료

2.7.1 줄눈대

바닥용은 플라스틱이나 금속 등으로 미장재료와 시공되는 위치에 적정한 것으로 하며, 옥상바닥 등 신축에 대응할 목적으로 설치하는 플라스틱 줄눈대는 콘크리트나 시멘트 모르타르가 경화한 후 제거할 수 있는 구조로 된 것으로 한다.

2.7.2 흡수조정제

바닥의 흡수를 조정하는 것을 주목적으로 이용하는 흡수조정재는 내알칼리성이 있고, 내수성이 좋은 합성수지 에멀션으로 광물질계 충전재 등을 포함하지 않는 것으로 한다.

2.7.3 합성수지 에멀션 실러

기존 바탕면으로부터의 흡수작용을 조정하고, 바탕면의 강화 또는 마감 미장재와의 접착성 보강 목적으로 사용되는 합성수지 에멀션 실러는 마감 바름 재료 제조업체의 지정에 의한다.

3. 시 공

3.1 바 탕

3.1.1 일반조건

가. 미장바름을 지지하는데 필요한 강도와 강성이 있어야 한다.

나. 통상시 및 진동 등의 환경조건에서 미장바름을 지지하는데 필요한 접착강도를 유지할 수 있는 재질 및 형상이어야 한다.

다. 미장바름의 종류 및 마감두께에 알맞은 표면상태로서 유해한 요철, 접합부의 어긋남, 균열 등이 없어야 한다.

라. 미장바름의 종류에 화학적으로 적합한 재질로서 녹물에 의한 오염과 손상, 화학반응, 흡수 등에 의한 바름층의 약화가 생기지 않아야 한다.

마. 미장바름에 적합한 바탕은 내·외벽 등의 부위조건 및 사용조건을 고려하여 선택한다.

3.1.2 콘크리트 바탕

콘크리트 바탕은 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따른다. 미장바탕의 조건은 이 시방서 15010 3.1.1(일반조건)과 다음을 표준으로 한다.

가. 거푸집을 완전히 제거한 상태로서, 부착상 유해한 잔류물이 없도록 한다.

나. 콘크리트는 타설 후 28일 이상 경과한 다음 균열, 재료분리, 과도한 요철 등이 없어야 하고, 적절히 보수되어 있는 상태로 한다. 단, 양생기간의 경우 콘크리트의 특성에 따라 그 기간을 변경할 수 있으며, 이에 대해서는 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 설계변경, 기타의 요인으로 바름두께가 커져서 손질바름의 두께가 25 mm를 초과할 때는 KS D 7017에 규정한 철망 등을 긴결시켜 콘크리트를 덧붙여 친다.

라. 미장바름에 지장을 주는 철근, 간격재 또는 나무부스러기 등은 제거하고, 구멍 등은 모르타르 등으로 채워 메운다.

마. 콘크리트의 이어치기 또는 타설 시간의 차이로 이어친 부분에서 누수의 원인이 될 우려가 있는 곳은 적절한 방법으로 미리 방수처리를 한다.

3.1.3 프리캐스트 콘크리트 바탕

프리캐스트 콘크리트(PC패널)의 바탕은 이 시방서 05000(콘크리트 공사)에 따른다. 또한, 미장바름의 바탕조건은 다음을 표준으로 한다.

가. 조립 시에 손상 및 파손된 부분은 미장바름에 지장이 없도록 보수해야 한다.

나. 바탕 표면의 레이턴스, 거푸집 박리제, 박리 시트 등 미장바름에 지장이 되는 부착물은 완전히 제거된 상태이어야 한다.

다. 패널의 접합부는 특별한 경우를 제외하고, 콘크리트 또는 모르타르로 채워져 있어야 한다.

3.1.4 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕

콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 이 시방서 07000(조적공사) 및 이 시방서 10000(목공사)에 따른다. 또한 미장바름의 바탕조건은 다음을 표준으로 한다.

가. 콘크리트 벽돌 및 블록쌓기의 줄눈형상은 적용된 미장바름의 종류 및 바름두께에 적합한 것으로 한다.

나. 콘크리트 블록은 적용된 미장바름과 비교하여 강도·강성이 우수한 것으로, 줄눈나누기 등에 의한 균열을 방지하기 위해 건습에 따른 신축이 작은 것으로 한다.

다. 물뿌리기는 미장재료의 경화 과정, 보수성, 흡수율 등을 고려하여 적절히 한다.

라. 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 쌓기 후 2주 이상 경과하여 침하 및 건조수축 등 조적 바탕이 안정화되도록 한다. 단, 양생온도 등 기상조건의 변화가 예상되는 경우는 담당원의 확인 후 전술한 방치기간을 조정할 수 있다.

3.1.5 고압증기양생 경량 기포콘크리트(autoclaved light weight concrete, ALC)

고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕은 이 시방서 14030(고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널공사)에 따르는 외에 미장바름 바탕의 조건으로는 다음을 표준으로 한다.

가. 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 접합부의 물매, 턱솔 및 주입 모르타르의 흘러내림 등은 패널을 손상시키지 않도록 적절한 방법으로 제거하고, 미장바름에 지장을 주지 않도록 한다.

나. 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널을 내화피복재로서 철골에 설치할 때는 갈고리 볼트 또는 기타 붙임 철물을 사용하거나 설치 철물과 내화 접착제를 병용하여 턱솔 및 줄눈 차이 등이 없도록 설치한다.

다. 외벽 접착부의 줄눈, 새시 둘레 등은 미장바름을 시작하기 전에 지정 실링재를 충전해 둔다.

3.1.6 메탈 라스(강재금망) 바탕

가. 재료

1) 메탈 라스는 KS F 4552에 합격하는 것으로서, 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 도면 또는 공사시방서에 지정이 없을 때는 1호 2종의 평 메탈 라스로 한다.
2) 방수지는 KS F 4901 또는 KS F 4902에 합격한 것으로서, 도면 또는 공사시방서에 따라 선택한다.
3) 메탈 라스의 힘살철선은 직경 2.6 mm 이상의 강선으로 한다.
4) 메탈 라스를 고정하는데 이용하는 스티플, 갈고리못 및 타커못은 라스 시멘트 모르타르 벽을 바탕 구조부에 안전하게 고정시키는데 필요한 다리길이를 가지고, 내구성상 유효한 것으로, 그 종류는 공사시방서에 따른다.
5) 메탈 라스의 단위면적당 질량은 외벽 및 피난과 안전상 중요한 부위 등으로 3 m를 초과하는 층고의 내벽에서는 700 g/m² 이상으로 한다.
6) 우수에 노출된 외부 등의 라스 시멘트 모르타르벽에 사용하는 메탈 라스 및 스티플, 못 등의 부착철물은 아연도금 등 부식을 방지하는 유효한 표면처리가 된 것으로 한다.
7) 바탕판, 합판 등에 방수지가 필요한 경우 그 종류는 공사시방서에 따른다.
8) 라스 시트 및 골철판 라스를 사용하는 경우에 라스 시트는 KS D 7061에 합격하는 것으로 하고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 골함석판에 구멍뚫기 가공을 한 바탕재는 도면 또는

공사시방서에 따른다.

나. 공법

1) 방수지를 붙일 때의 이음은 가로, 세로 90 mm 이상 겹친다. 또한 약 300 mm 간격으로 기타 부분에서는 적절한 간격으로 갈고리 못치기 등으로 고정하고, 우글거리거나 주름이 생기지 않도록 한다. 방수지에 손상된 곳이나 찢김이 생긴 곳이 있을 때는 물이 새지 않도록 잘 겹쳐댄다.
2) 메탈 라스는 가로, 세로 300 mm 이내, 특히 천장은 150 mm 이내로 갈고리 못치기 등으로 하고, 접합부는 300 mm 이상 겹치도록 한다.
3) 힘살을 사용할 때 세로 끝단은 기둥 또는 샛기둥 맞이에 닿게 하고, 가로는 간격 300 mm 이내로 겹쳐대어 교차하는 부분과 중간의 1개소씩에 갈고리못 등을 치고, 힘살에 둘러싸인 라스 부분 중앙의 1개소에 갈고리 못치기 등으로 고정한다.
4) 리브 라스는 리브를 바탕쪽으로 하여 직경 1.2 mm 이상의 철선으로 얽어매거나 갈고리못으로 고정하되, 리브에 교차하는 받이재마다 끝은 리브를 따라 간격 300 mm 이내로 연결·고정한다. 접합부는 세로 45 mm 이상 겹치고, 가로는 리브와 리브를 겹친다. 4장이 겹치는 곳에는 2장을 모서리 자르기로 한다.
5) 메탈 라스 고정용 부속품의 깊이, 치수는 마감재의 두께와 바름 횟수에 따라 조정한다.

3.1.7 와이어 라스 바탕

가. 자재

1) 방수지는 이 시방서 15010 3.1.6(메탈 라스(강재금망) 바탕)에 따른다.
2) 와이어 라스는 KS F 4551에 합격하는 것으로 하고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 별도의 지정이 없는 경우는 능형(귀갑형) 와이어 라스로 한다.
3) 와이어 라스의 힘살은 직경 2.6 mm 이상의 강선으로 한다.
4) 갈고리못은 직경 1.6 mm(#16), 길이 25 mm 내외의 철선으로 한다.

나. 공법

1) 방수지의 설치방법은 이 시방서 15010 3.1.6(메탈 라스(강재금망) 바탕)에 따른다.
2) 와이어 라스는 특별한 경우를 제외하고는 세로치기로 하고, 가로 이음은 가로눈 꿰매기로 하며, 세로이음은 철망 1코 겹치기로 하여 힘살을 넣는다.
3) 라스를 치는 방법은 간격 300 mm 이내로 갈고리못으로 친다. 나온 모서리는 돌려치고, 들어간 구석은 메탈 라스를 너비 150 mm 이내로 자른 것을 양단의 바탕재에 갈고리 못치기를 한 위에 와이어 라스를 치고, 힘살을 구석에서 꿰매는 식으로 삽입한다.
4) 힘살을 사용하는 경우에 세로는 기둥 및 샛기둥에 닿게 하고, 가로는 간격 450 mm 이내의 꿰매는 식으로 누벼 넣거나 덧대고, 교차하는 부분 및 그 중간에 1개씩, 힘살에 둘러싸인 라스 부분의 중앙에 갈고리 못치기로 한다.
5) 천장 및 추녀 천장에 와이어 라스를 치는 경우에는 미리 밑에 메탈 라스를 갈고리 못치기로 하고, 그 위에 와이어 라스를 일반 벽에 준하여 친다. 다만, 힘살은 한쪽은 반자틀마다 넣고, 다른 쪽은 360 mm 이내로 한다.
6) 와이어 라스의 고정용 부속품 깊이 및 치수는 마감재의 두께와 바름 횟수에 따라 조정한다.

3.1.8 석고보드 바탕

가. 재료

1) 석고 라스보드는 KS F 3504의 석고 라스보드에 합격하고, 두께는 9.5 mm 이상의 것으로 한다.
2) 석고보드는 KS F 3504의 석고보드에 합격하고, 두께 9.5 mm 이상의 것으로 한다.
3) 보드용 평머리못 및 기타 설치용 철물은 용융아연도금 또는 유니 크롬도금 등 녹막이 처리가 된

것으로 한다.

나. 공법

1) 목조바탕의 띠장간격은 450 mm 이내로 하고, 기둥 및 샛기둥에 따넣고, 못치기로 한다. 보드붙임은 보드 받음재 위에서 하고, 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못을 쳐서 고정시킨다.
2) 목조 천장바탕은 이 시방서 10000(목공사)에 따른다. 다만, 반자틀 간격은 300 mm 이내로 한다. 보드의 붙임은 반자틀 면내에서 잇고 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못으로 고정시킨다.
3) 경량철골바탕의 칸막이벽 등에서는 기둥, 샛기둥의 간격을 450 mm 이내로 한다. 보드의 설치는 가로로 엇빗잇기로 하고, 주위는 기둥 샛기둥마다 100 mm 이내로 나사 못박기로 하며, 보드의 상, 하 접속은 간격 150 mm 이내로 이음철물로 고정시킨다. 또한 기둥·샛기둥마다 150 mm 이내로 보드용 평머리나 사못 고정으로 시킨다.
4) 경량철골 천장바탕에 있어서는 반자틀받이의 간격은 900 mm 이내, 반자틀의 간격은 300 mm 이내로 하며, 보드의 이음부받이를 하되 그 설치공법은 이 시방서 13000(금속공사)에 따른다. 보드의 설치는 목조 천장바탕에 준하여 보드용 평머리 나사못 및 밑판을 사용하여 설치한다.
5) 접착공법 또는 바탕치기공법에 따라 보드를 설치하는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.1.9 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판 바탕

가. 재료

1) 목모 시멘트판은 KS F 4720에 합격하는 굵은 목모 시멘트판으로 하고, 두께 15 mm 이상의 것으로 한다.
2) 목편 시멘트판은 목편과 시멘트를 원료로 하여 압축·성형한 것으로 두께 30 mm 이상의 것을 사용한다. 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
3) 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판의 설치용 밑판 및 갈고리 볼트는 용융아연도금한 것으로 한다.

나. 공법

1) 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판은 주위를 150 mm 이내로 띄우고, 받음재마다 못간격 150 mm 이내로 밑판을 댄 못치기로 한다. 들어간 구석의 한쪽은 기둥, 기타의 받음재에 못치기를 하고, 받침목을 대어 그 뒤에 다른 쪽의 것을 고정시킨다.
2) 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판을 철골바탕에 설치할 때는 띠장 및 중도리마다 간격 300 mm 이내로 갈고리 볼트로 조인다.

3.1.10 외바탕

가. 외바탕에 사용하는 재료는 대나무, 줄기가 곧고 가는 나뭇가지, 수수깡 등이다. 쪼갠 대나무는 직경 40~60 mm의 3년생 이상의 것을 4~8개로 쪼개어 사용한다.

나. 외를 묶는 새끼는 종려나무, 삼, 짚 등으로 하되 공사시방서에 따른다.

3.1.11 졸대 바탕

졸대의 재료 및 공법은 이 시방서 10000(목공사)에 따른다.

3.1.12 기타 바탕

가. 재질이 견고하지 못한 스터코 등의 바탕일 때 모서리 부분은 철망(메탈 라스, 와이어 라스 등)을 덧대고 코너비드로 보강한다.

나. 단열을 필요로 하는 바탕일 때는 적정한 단열성능을 가진 단열재를 붙인다.

다. 바탕을 지지하는 재료가 금속지주일 때는 구조체의 이동 또는 변형에 영향을 받지 않도록 격리시켜 설치한다. 또 구조체와 바탕재의 지지틀 사이는 미끄럼 또는 탄성형의 줄눈을 설치하여 변형을

흡수하도록 하되 횡방향은 연결시키도록 한다.

라. 기타 필요한 재료나 공법 등은 공사시방서에 따른다.

3.2 시 공

3.2.1 시공계획 및 현장관리

가. 시공계획

1) 시공자는 시공계획에 앞서 시방서에 따라서 시공계획서를 작성하고, 담당원의 승인을 받는다.
2) 시공자는 시공계획서에 따라 적용범위, 공사개요, 작업조 편성, 작업공정 바탕조건, 작업용 가설설비, 보양 방법 및 안전관리 등에 대한 작업계획서를 작성한다.
3) 공사현장 등에서 실제의 건물에 시험시공을 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

나. 공정관리

1) 시공자는 시공계획서에 따른 자재수급 계획을 수립하여 작업을 진행한다.
2) 미장공사는 사용재료와 공법적용에 충분한 공기를 확보한다.
3) 미장공사의 먹매김은 도면에 따라 정확히 하고 담당원의 승인을 얻는다.
4) 미장공사는 다른 공사와 시공순서를 고려하여 재시공하는 일이 없도록 해야 한다.
5) 시공자는 주위의 다른 작업으로 미장작업에 지장이 있거나 마무리면이 손상될 우려가 있는 경우는 담당원에게 그 사항을 보고하여 다른 작업과 조정한다.

다. 현장안전관리

1) 배합장소 및 작업장소
가) 작업장소는 바름 재료의 종류, 공정에 맞는 적절한 채광, 조명 및 통풍 등이 되도록 창호를 열고, 조명, 환기설비를 준비한다.
나) 배합장소 및 작업장소는 항상 정리 및 정돈한다.
다) 사용하는 기계기구에는 필요한 전기설비 및 급배수설비를 준비한다.
2) 미장공사용 작업 발판
가) 미장공사용 가설통로 및 작업발판은 산업안전보건법규의 산업안전기준에 관한 규칙을 준수해야 한다.
나) 미장공사의 바름면과 작업발판 사이의 간격은 마감재의 종류, 시공방법 등을 고려하여 작업에 지장을 주지 않는 거리를 유지하고, 필요시는 담당원과 협의한다.
다) 추락의 위험이 있는 고소작업에는 적절한 추락방지설비를 설치하고 작업자는 필요한 보호구를 착용하도록 해야 한다.
3) 안전관리 기준

작업장소의 안전관리는 근로기준법규 및 산업안전보건법규를 준수하여야 한다.

3.2.2 공구 및 기계기구

가. 흙손 및 부속공구

1) 흙손은 바름재료 및 바름층의 종류, 바름두께, 마감의 종류 및 시공 부위 등을 고려하여 적절한 것을 사용한다.
2) 반죽용 도구, 판, 규준대 및 솔 등의 부속공구는 잘 손질된 것으로 각각의 용도에 맞게 사용한다.

나. 양중 및 운반용 기계기구

1) 양중에 사용되는 소형 윈치, 활차 등은 충분한 용량의 것을 사용하고, 항상 점검 및 정비하여 운전 중 사고를 예방한다.
2) 손수레는 사용 후 방치된 재료가 부착되어 남아 있지 않도록 작업 후 청소하고, 차체 및 차축의 비뚤어짐 등에 의한 운반시 위험이 없도록 정비한다.

다. 압송뿜칠기계 및 관련 기계기구

1) 선정된 압송뿜칠기계의 기종(형식, 최대 토출량 등)과 대수는 공사량, 공사기간 등을 감안하여 충분한 것으로 한다.
2) 작업 시작시 점검 및 작업종료 후의 청소를 철저히 한다. 또한 제조업자의 지시사항에 따라 점검 및 정비한다.
3) 압송뿜칠기계에 사용되는 모래거름 기계, 벨트컨베이어, 모르타르 믹서 및 용기 등의 관련 기계기구류는 압송뿜칠기계의 능력에 맞는 기종 및 수량을 준비한다.

3.2.3 재료검사 및 견본

가. 재료는 반입 전에 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 반입 후에도 견본품이 제출된 것은 그와 동일하다는 확인을 받고, 규격이 있는 것은 규정에 따라 검사 및 시험을 받는다. 규격이 없는 것은 담당원이 지시한 방법에 따른다. 시공자는 해당 공사에 착수하기 전에 지정된 기일 이내에 다음 자료들을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

1) 시방서 재료 항목에 언급된 모든 재료의 설명서, 설치 유의서, 관련 요구조건에 대한 충족 명시 자료, 제품 카탈로그 등 관련자료
2) 천장이나 벽에 시공할 졸대의 시공 도면
3) 플라스터, 시멘트, 석회 등의 품질보증서

나. 유색바름, 특수표면마감, 조각물 등으로서 견본을 요하는 것은 견본품을 제출하거나 아래와 같이 견본틀을 제작하여 그 위에 견본바름이나 견본뿜칠 등을 하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 마감 부위가 소규모로서 담당원이 다음의 견본틀 제작이 필요 없다고, 판단하면 담당원의 승인하에 그 제작을 생략할 수 있다. 기성재일 때는 제조물의 제조 특기사항과 재료마다의 설치지침을 제시하고, 특기사항을 충족시킬 수 있는 자료가 있으면 이것도 제출하여야 한다.

1) 견본틀을 시방서나 도면에서 지정한 현장 위치에 지정한 규격으로 설치한다. 만약, 위치나 규격이 지정되지 않았을 경우에는 담당원과 협의한다.
2) 담당원의 입회하에 가로 세로 각 1 m 크기의 견본틀을 바탕 종류별로 세운다. 이때, 바탕의 차이가 미세한 경우에는 담당원의 승인을 얻어 유사한 바탕은 생략할 수 있다.
3) 설치된 견본틀 바탕에 시방서나 도면에 규정된 바에 의하여 담당원 입회하에 마감한다. 이때, 마감의 재료, 색깔, 무늬, 시공 정도 등은 현장시공과 동등하게 한다.
4) 시공자는 해당 작업에 착수하기 전 위에서 시공한 견본판에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
5) 승인을 받은 견본판은 해당 공사가 완료될 때까지 잘 유지 관리되어야 하며, 현장시공 정도의 기준이 된다.
6) 견본판은 해당 공사 완료 후 담당원의 지시에 따라 철거한다.

3.2.4 재료의 취급

가. 미장용 재료는 다른 재료와 섞이거나 오염 또는 손상되지 않도록 보관한다.

나. 시멘트, 석고 플라스터 등과 같이 습기에 약한 재료는 지면보다 최소 300 mm 이상 높게 만든 마룻바닥이 있는 창고 등에 건조상태로 보관하고, 쌓기단수는 13포대 이하로 한다.

다. 폴리머 분산제 및 에멀션 실러를 보관하는 곳은 고온, 직사일광을 피하고, 또한 동절기에는 온도가 5℃ 이하로 되지 않도록 주의한다.

라. 제품은 제조회사에서 출하시의 용기나 포장지 또는 묶음으로 제조회사의 명칭이나 상품명을 쉽게 읽을 수 있게 보관해야 하며, 오손된 재료는 즉시 현장에서 제거하여야 한다.

마. 기타 일반적 사항은 제조자가 지정한 취급방법에 따른다.

3.2.5 배합 및 비빔

가. 재료의 배합

1) 재료의 배합은 마무리의 종류, 바름층 등에 따라 다르지만 원칙적으로 바탕에 가까운 바름층일수록 부배합, 정벌바름에 가까울수록 빈배합으로 한다.
2) 결합재와 골재 및 혼화재의 배합은 용적비로, 혼화제, 안료, 해초풀 및 짚 등의 사용량은 결합재에 대한 질량비로 표시하는 것을 원칙으로 한다.
3) 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름) 이후에 표시된 배합표의 결합재와 모래의 용적비는, 표 15010.3에 있는 느슨하게 채운 상태의 단위용 적질량에 기초한 것이다.
4) 표준시방이나 공사시방서에 의한 배합표 또는 시공개소의 상황, 온도, 습도, 기타 조건에 의하여 결정된 배합표 등은 비빔장소에서 보기 쉬운 곳에 게시한다

<표 15010.3 결합재, 모래의 느슨하게 채운 상태의 단위용적질량>

종류	단위용적질량(kg/L)
포틀랜드시멘트	1.20
혼합석고 플러스터(정벌용)	0.76
보드용 석고 플라스터	0.88
돌로마이트 플라스터(정벌용)	0.71
돌로마이트 플라스터(초벌용)	0.76
미장용 소석회(정벌용)	0.53
미장용 소석회(초벌용)	0.54
모래(표면건조 내부포수상태	1.20

나. 재료의 비빔
1) 분말 및 입자모양의 재료는 건비빔상태에서 고루 섞은 후, 물을 부어서 다시 잘 섞는다. 액체상태의 혼화재료 등은 미리 물과 섞어둔다.
2) 섬유를 섞을 물이 접착액인 경우는 이 접착액에 섬유를 분산시켜 접착액으로서 모르타르를 혼합하여 사용한다. 일반적으로 섞은 물의 경우는 반죽한다.
3) 섞은 물의 양은 물이 빠지는 정도 등을 고려하여 시공에 적합한 반죽질기가 얻어지도록 조정한다.
4) 안료 사용 시 액상인 경우에는 미리 물에 분산하여 잘 저어 결합재와 충분히 혼합한 다음 나머지 재료를 섞어 사용하고, 분말인 경우에는 결합재에 안료를 잘 섞은 다음 소요량의 물로 최상의 상태로 반죽 후 나머지 재료를 고루 섞으면서 첨가해서 얼룩이 없어질 때까지 잘 섞는다.
5) 재료는 균일해질 때까지 충분하게 섞는다.
6) 압송뿜칠기계에 사용하는 재료의 비빔은 반드시 기계비빔으로 한다. 그 시공연도는 슬럼프콘을 사용하여 관리한다.

다. 재료혼합의 제한
1) 석고 플라스터에 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등을 혼합하여 사용하면 안 된다.
2) 결합재, 골재, 혼합재료 등을 미리 공장에서 배합한 기성배합 재료를 사용할 때에는 제조업자가 지정한 폴리머 분산제 및 물 이외의 다른 재료를 혼합해서는 안 된다.
3) 내벽에 재벌, 정벌바름으로 쓰이는 광물질계 혼화재는 포틀랜드 시멘트 1, 소석회, 돌로마이트 플라스터, 포졸란 및 메타카올린 등을 0.1~0.3 (용적비) 정도가 되도록 한다.

3.2.6 재료의 운반

가. 소형 윈치, 리프트 타워 등으로 운반하는 경우는 중량에 맞는 적정한 기계를 사용한다. 버킷으로 운반 시에는 적당량을 넣고 양중할 때는 재료가 낙하되지 않도록 한다.

나. 손수레로 운반할 때에는 적당량의 재료를 싣고 운반로상의 장애물, 경사, 계단, 개구부 등으로 인한 위험이 없도록 한다.

다. 압송뿜칠바름 기계를 사용하는 경우는 기계의 성능에 맞는 직경 및 강도의 수송관을 단거리로 곡선부분이 최소가 되도록 배관하고, 압송은 운전순서에 따라 막힘에 주의하여 가능한 한 중단 없이 연속적으로 운전한다.

3.2.7 바탕의 점검 및 조정

가. 바름작업에 선행하여 바탕의 균열, 요철 등 미장공사에 지장이 없는지 점검한다. 지장이 있는 경우는 담당원과 협의하여 적절한 조치를 강구한다.

나. 콘크리트바탕 등의 표면 경화 불량은 두께가 2 mm 이하의 경우 와이어 브러시 등으로 불량부분을 제거한다. 2 mm를 넘거나 그 범위가 넓은 경우는 담당원의 지시에 따른다. 기타 바름면에 이상이 확인된 경우는 담당원과 협의한다.

다. 바탕은 바름하기 직전에 잘 청소한다. 외벽의 콘크리트 바탕 등 날짜가 오래되어 먼지가 붙어 있는 경우는 초벌바름작업 전날 물로 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕 및 시멘트 모르타르, 플라스터 등의 초벌바름이 건조한 것은 미리 적당히 물축임한 후 바름작업을 시작한다.

라. 물기가 많은 바탕면은 통풍, 기계적 건조 등에 의해 물기를 조정한 후 바름작업을 시작한다.

마. 합판거푸집을 사용한 콘크리트 바탕, 프리캐스트 콘크리트 바탕이 지나치게 미끈하여 미장바름시 접착이 확실치 않은 경우는 합성수지 에멀션을 먼저 도포한 후 합성수지계 혼화재료를 주입한 시멘트 페이스트를 바르고, 초벌바름작업을 시작한다.

바. 다른 종류의 바탕층의 조합인 경우 바탕층의 상부에 다른 종류의 재료로 바르고 또 다른 층을 겹쳐 바르는 경우에 바탕층간의 경화 불량 및 강도, 수축 등이 불균일하게 발생하여 탈락이나 들뜸이 발생할 때에는 담당원과 협의하에 바탕층 계면간에 흡수조정재를 바르는 등의 시공을 적절히 하도록 한다.

사. 타공사의 미장바탕을 만드는 경우, 즉 타일공사, 도장공사 및 벽지바름 등의 공사에서 미장에 의하여 바탕을 마무리하는 경우 바름층과 마무리의 정도는 공사시방서에 따른다.

3.2.8 흙손 바름

가. 초벌바름은 바탕의 강성과 부착성을 고려하여 적합한 흙손을 선택하며, 흙손으로 충분히 누르고, 눈에 띌 정도의 틈이 생기지 않도록 한다.

나. 재료를 바름하는 경우 흙손의 조작은 각 방향으로 균등하게 한다.

다. 바름면의 흙손작업은 갈라지거나 들뜨는 것을 방지하기 위해 바름층이 굳기 전에 끝낸다.

라. 바름표면의 흙손바름 및 흙손누름작업은 물기가 걷힌 상태를 보아가며 한다. 백색 혹은 유색의 치장 바름층 표면에 흙손바름을 하는 경우는 물기 얼룩에 주의하여 색얼룩이나 흙손에 의한 변색얼룩 등이 생기지 않도록 한다.

3.2.9 뿜 칠

가. 뿜칠은 얼룩, 흘러내림, 공기방울 등의 결함이 없도록 작업한다. 노즐의 구경, 분사거리 등 뿜칠의 조건은 재료 혹은 무늬에 따라 다르므로 제조업자의 지정에 따른다.

나. 압송뿜칠기계로 바름하는 두께가 20 mm를 넘는 경우는 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 뿜칠바름을 하고, 바름두께 20 mm 이하에서는 재벌뿜칠을 생략한 2회 뿜칠바름을 하며, 두께 10 mm 정도의 부위는 정벌뿜칠만을 밑바름, 윗바름으로 나누어 계속해서 바른다.

3.2.10 보 양

가. 건물의 진동

기계운전 등으로 인해 진동이 심하고, 작업이 어려운 경우 및 보양에 지장을 주는 경우에는 담당원과 협의하여 처리한다.

나. 시공 전의 보양

1) 바름작업 전에 근접한 다른 부재나 마감면 등은 오염 또는 손상되지 않도록 종이붙임, 널대기,

포장덮기, 거적덮기, 폴리에틸렌 필름 덮기 등으로 적절히 보양한다.

2) 바름면의 오염방지 외에 조기건조를 방지하기 위해 통풍이나 일조를 피할 수 있도록 한다.

3) 외장뿜칠바름 면에서는 바름 전에 직사일광, 바람, 비 등을 막기 위한 시트보양을 한다. 특히, 파라펫과 발판 사이에는 비가 들이치지 않도록 덮개를 씌운다.

다. 시공시의 보양

1) 미장바름 주변의 온도가 5℃ 이하일 때는 원칙적으로 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다.

2) 외부 미장공사를 여름에 시공하는 경우는 바름층의 급격한 건조를 방지하기 위하여 거적덮기 또는 폴리에틸렌 필름 덮기를 한 다음 살수 등의 조치를 강구한다.

3) 강우, 강풍 혹은 주위의 작업으로 바름작업에 지장이 있는 경우에는 작업을 중지한다.

4) 공사 중에는 주변의 다른 부재나 작업면이 오염 또는 손상되지 않도록 적절하게 보양한다.

라. 시공 후의 보양

1) 바람 등에 의하여 작업장소에 먼지가 날려 작업면에 부착될 우려가 있는 경우는 방풍보양을 한다.

2) 조기에 건조될 우려가 있는 경우에는 통풍, 일사를 피하도록 시트 등으로 가려서 보양한다.

3.2.11 균열 및 박리 방지

가. 문선, 걸레받이, 두겁대 및 돌림대 등의 개탕 주위는 흙손 날의 두께만큼 띄어 둔다.

나. 개구부의 모서리나 라스, 목모 시멘트판, 석고라스 보드, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 접합부 등 균열이 발생하기 쉬운 곳에는 종려털 바름, 헝겊 씌우기를 하고, 시멘트 모르타르 바름일 때는 메탈라스 붙여대기 등을 한다.

다. 콘크리트, 콘크리트 블록 및 목조 바탕 등의 이종바탕 접속부의 균열을 방지하기 위한 줄눈설치 등의 방법은 담당원의 지시에 따른다.

라. 각종 부위가 충격, 진동 등에 의해서 박리의 우려가 있는 경우는 미리 바탕의 전면에 KS D 7017(용접철망)의 규정에 적합한 금속망을 덮고 적절한 조치를 강구한다.

15015 시멘트 모르타르 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 현장배합의 시멘트, 골재 등을 주재료로 한 시멘트 모르타르를 벽, 바닥, 천장 등에 바르는 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

시멘트 모르타르 바름공사에 있어서 일반적인 사항 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS L 5220 건조 시멘트 모르타르

2. 자 재

2.1 주자재

2.1.1 시멘트

가. 시멘트는 이 시방서 15010 2.1.1(시멘트)의 가에 따르고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

나. 백색 시멘트는 이 시방서 15010 2.1.1(시멘트) 나에 따르고, 착색 시멘트는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

다. 포틀랜드 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 기성 배합한 것을 사용할 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 골 재

골재는 이 시방서 15010 2.3(골재)에 의한 것으로, 그 종류는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 이 시방서 15010 2.3(골재)에 따른다.

2.1.3 물

이 시방서 15010 2.4(물)에 따른다.

2.2 부자재

2.2.1 색모래

색모래의 종류와 입자 크기는 도면 또는 공사시방서에 따르고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2.2 혼화재료

혼화재료는 이 시방서 15010 2.2(혼화재료)에 따르고, 그 종류, 사용량 및 사용방법은 공사시방서에 따른다.

2.2.3 흡수조정재

흡수조정재는 이 시방서 15010 2.7.2(흡수조정제)에 따르고, 그 종류, 사용량 및 사용방법은 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 바탕

1) 바탕은 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 따른다.

2) 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 메탈 라스, 와이어 라스, 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판으로서, 그 외의 바탕에 적용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

나. 바탕의 처리 및 청소

1) 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕으로 덧붙임 손질을 요하는 것은 표 15015.1의 바탕바름에 나타내는 모르타르로 요철을 조정하고, 긁어놓은 다음 2주 이상 가능한 한 오래 방치한다. 모르타르를 부착하기 어려운 때는 혼화제를 넣은 시멘트 페이스트를 미리 엷게 문지르고 난 후 덧붙여 모르타르를 바른다. 콘크리트 바탕 또는 콘크리트 블록 및 벽돌 바탕에 직접 바를 때에는 바탕표면을 물로 축이고, 산성용액으로 문지른 후 세척할 수도 있다. 바름재의 부착력이 특히 필요할 때는 이와 같은 작업을 반복한다.

2) 바탕은 바름하기 직전에 잘 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 등은 미리 물로 적시고 바탕의 물 흡수를 조정하고 나서 초벌바름한다.

3.2 배 합

모르타르의 배합(용적비)은 표 15015.1을 표준으로 한다. 다만, 펄라이트, 팽창암 등의 경량골재를 사용할 때의 배합은 공사시방서에 따른다.

3.3 바름두께

가. 바름두께 표준은 표 15015.2에 따른다. 다만, 바름횟수는 필요에 따라서 공사시방서에 따른다.

나. 마무리두께는 공사시방서에 따른다. 다만, 천장, 차양은 15 mm 이하, 기타는 15 mm 이상으로 한다. 바름두께는 바탕의 표면부터 측정하는 것으로서, 라스 먹임의 바름두께를 포함하지 않는다.

다. 1회의 바름두께는 표 15015.2에 따른다. 다만, 메탈 라스 및 와이어 라스의 라스 먹임의 경우는 제외한다.

<표 15015.2 바름두께의 표준>

바탕	바름 부분	바름두께				
		초벌 및 라스먹임	고름질	재벌	정벌	합계
콘크리트, 콘크리트블록 및 벽돌면	바닥	-	-	-	24	24
	내벽	7	-	7	4	18
	천장	6	-	6	3	15
	차양	6	-	6	3	15
	바깥벽	9	-	9	6	24
	기타	9	-	9	6	24
각종 라스바탕	내벽	라스 두께보다 2mm 내외 두껍게 바른다.	7	7	4	18
	천장		6	6	3	15
	차양		6	6	3	15
	바깥벽		0~9	0~9	6	24
	기타		0~9	0~9	6	24

(주) 1) 바름두께 설계 시에는 작업 여건이나 바탕, 부위, 사용용도에 따라서 재벌두께를 정벌로 하여 재벌을 생략하는 등 바름두께를 변경할 수있다. 단, 바닥은 정벌두께를 기준으로 하고, 각종 라스바탕의 바깥벽 및 기타 부위는 재벌 최대 두께인 9 mm를 기준으로 한다.

2) 바탕면의 상태에 따라 ±10%의 오차를 둘 수 있다.

3.4 공 법

3.4.1 재료의 비빔 및 운반

가. 시멘트와 모래를 혼합하고, 물을 부어서 잘 섞는다. 혼화재료로서 분말모양의 것은 섞을 때에 그대로 혼입하고 합성수지계 혼화제, 방수제 등 액상의 것은 미리 물과 섞는다. 비빔은 기계로 하는 것을 원칙으로 한다.

나. 1회 비빔량은 2시간 이내 사용할 수 있는 양으로 한다.

3.4.2 초벌바름 및 라스먹임

가. 합판 거푸집을 사용한 콘크리트 바탕 등으로 지나치게 평활한 것 또는 경량 콘크리트 블록 등으로 흡수가 지나친 것은 시멘트 페이스트에 혼화제를 혼입하거나, 접착제를 사용하여 바르는 방법 등 접착력을 확보하기 위한 대책을 강구한다.

나. 흙손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다. 바른 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.

다. 초벌바름 또는 라스먹임은 2주일 이상 방치하여 바름면 또는 라스의 겹침 부분에서 생길 수 있는 균열이나 처짐 등 흠을 충분히 발생시키고 심한 틈새가 생기면 다음 층바름 전 덧먹임을 한다. 다만, 온도변화에 따른 기상조건이나 바탕 종류 등에 따라서는 담당원의 확인 후 전술한 방치기간을 조정할 수 있다.

3.4.3 고름질

바름두께가 너무 두껍거나 얼룩이 심할 때는 고름질을 한다. 초벌바름에 이어서 고름질을 한 다음에는 초벌바름과 같은 방치기간을 둔다. 고름질 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.

3.4.4 재벌바름

재벌바름에 앞서 구석, 모퉁이, 개탕 주위 등은 규준대를 대고 평탄한 면으로 바르고, 다시 규준대

고르기를 한다. 단, 재벌바름을 한 다음에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓은 후 초벌바름과 같은 방치기간을 둔다.

3.4.5 정벌바름

재벌바름의 경화 정도를 보아 정벌바름은 면 개탕 주위에 주의하고 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 마무리는 공사시방서에 따른다.

3.4.6 2회 바름 공법

바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15 mm 이하의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 초벌바름 후 재벌바름을 하지 않고 정벌바름을 하는 경우가 있다. 이 경우는 초벌바름 위에 정벌 밑바름을 하여 수분이 빠지는 정도를 보아서 윗바름을 하고, 규준대 고름질로 마무리한다.

3.4.7 1회 바름 공법

평탄한 바탕면으로 마무리 두께 10 mm 정도의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 1회로 마무리하는 경우가 있다. 이 경우에는 바탕면에 시멘트 페이스트를 바르고 거기에 정벌바름의 배합으로 밑바름하며 수분이 빠지는 정도를 보아 윗바름하고 규준대 고름질로 마무리한다.

3.4.8 쇠흙손 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 눌러 고른 다음, 쇠흙손으로 마무리한다. 이 경우 평활한 마무리면을 얻기 위해서는 무기질 혼화재 등을 혼합한 배합 표 15015.1의 정벌바름으로 하고, 모래의 양을 줄이지 않도록 한다.

3.4.9 나무흙손 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 골라 마무리한다.

3.4.10 솔질 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음, 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한 한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.

3.4.11 색 모르타르 바름 마무리

색 모르타르는 견본품과 시방을 미리 담당원에 제출하여 승인을 받는다. 다만, 외벽에 바르는 경우에 보통 시멘트, 착색 시멘트 및 백색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재 제외)의 합계량과 같은 양 이상으로 한다. 이때, 재벌 바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 색 모르타르 바름은 5 mm 이상으로 한다.

3.4.12 긁어 만든 거친면 마무리

가. 거친면 마무리 재료는 화강석, 대리석, 녹자갈 등의 색이 있는 자갈, 강모래, 시멘트, 백색 시멘트, 착색 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등에서 고르고, 미리 견본품을 제출하여 그 마무리 정도와 함께 담당원의 승인을 받는다.

나. 보통 시멘트 또는 백색 시멘트, 착색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재 제외)의 합계량 이상으로 한다.

다. 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 긁어 만든 거친 마무리는 두께 약 6 mm 이상으로 바른 다음, 그 정도에 따라 흙손, 쇠빗, 솔 등의 기구로 얼룩이 없도록 긁어내서 마무리한다.

3.4.13 기타 거친면 마무리

전 항의 재료 또는 기성배합 재료를 섞어 바탕처리를 한 콘크리트면에 두께 6~8 mm로 바르고, 미리 제출된 견본바름과 같이 흙손으로 긁거나 모양을 만들고, 다시 그 면을 흙손 등으로 눌러 거친 면으로 마무리한다. 눌러 바른 다음, 합성수지 도료 등으로 마무리 도장을 할 때는 최소 2일 이상 경과하여 충분히 경화한 다음 실시한다.

3.4.14 바닥바름

가. 콘크리트 바닥면에 모르타르를 바를 때는 바탕 표면의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다. 콘크리트 타설 후 수일 지난 것은 물씻기를 하되, 이 때 물이 고인 상태에서 바르면 안 된다.

나. 바닥바름은 시멘트 페이스트를 충분히 문지르고, 잘 고른 다음 수분이 아주 적은 된비빔 모르타르를 쇠흙손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 물매에 주의하여 나무흙손으로 고르고 쇠흙손으로 마무리한다.

3.4.15 줄 눈

가. 모르타르의 수축에 따른 흠, 균열을 고려하여 적당한 바름 면적에 따라 줄눈을 설치한다. 줄눈의 종류는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 줄눈대를 쓸 때에는 미리 줄눈 나누기에 따라 줄눈대를 설치한다. 벽 및 바닥 등에서 목재 줄눈대를 쓸 경우는 마무리까지 시공한 후 줄눈대를 뽑아내고 지정한 재료를 줄눈에 채워 넣는다.

3.5 보 양

보양은 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름) 3.2.10에 따른다.

15020 시멘트 스터코 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 시멘트 모르타르를 흙손 또는 롤러를 사용하여 바르는 내·외벽의 마감공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

시멘트 스터고 바름공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4715 얇은 마무리용 벽 바름재
KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재
KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

2. 자 재

2.1 시멘트 모르타르

시멘트 모르타르는 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름)에 따른다.

2.2 합성수지 에멀션 실러

합성수지 에멀션 실러는 이 시방서 15010 2.7.3(합성수지 에멀션 실러)에 따른다.

2.3 합성수지계 도료

합성수지계 도료는 주로 착색 및 방수성 향상을 위하여 사용하는 것으로 내수성, 알칼리성 및 내후성이 양호한 합성수지의 에멀션 또는 수용액을 사용한다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트 부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 목모 시멘트판, 목편 시멘트판 및 시멘트 모르타르 면으로 한다. 단, 내벽에서 메탈

라스에 적용하는 경우는 공사시방서에 의한다.

나. 시멘트 모르타르면은 해당하는 각 절에 따라 시멘트 모르타르 바름의 재벌바름면 또는 초벌바름면을 1~14일 정도 방치하여 경화시킨 것으로 한다.

다. 콘크리트·프리캐스트 콘크리트 부재·콘크리트 블록·벽돌·고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널은 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 해당하는 각 항 및 15010 3.2.7(바탕의 점검 및 조정)에 따른다.

3.2 공 정

시멘트 모르타르의 마감공정 표준은 표 15020.1에 따른다.

<표 15020.1 시멘트 모르타르의 마감공정 및 시방>

공정	재료 또는 표면마감	배합(질량비)	소요량(kg/㎡)	바름 횟수	경과시간		
					공정내	공정간	최종양생
(1) 실러바름	합성수지 에멀션 실러	100	0.1~0.3	1	1 이상	1 이상	-
	물	제조업자의 시방에 따름	-				
(2) 시멘트 모르타르 바름	시멘트 모르타르	100	5~15	1~2	24 이내	1 이내	-
	시멘트혼화용 폴리머 분산제	0~10					
	물	제조업자의 시방에 따름	-				
(3) 마무리	흙손, 롤러 또는 기타 공구로 마무리	-	-	-	-	0.5~2	-
(4) 돌출부처리	흙손 또는 롤러로 누루기	-	-	-	-	48 이상	-
(5) 마감도장	합성수지계 도료	100	0.3~0.6	2	3 이상	-	24 이상
	물 또는 희석액	제조업자의 시방에 따름	-				

(주) 1) 실러 바름은 제조업자의 시방에 의해 생략할 수 있다.
2) 공사시방서에 의해 생략할 수 있다.

3.3 공 법

3.3.1 재료의 비빔

가. 합성수지 에멀션 실러는 지정량의 물로 균일하게 희석하여 사용한다.

나. 시멘트 모르타르는 흙손바름의 작업성에 맞추어 지정량의 물로 균일하게 섞는다.

다. 시멘트 모르타르에 시멘트 혼화용 폴리머분산제를 혼합하는 경우는 사용하는 물과 시멘트 혼화용 폴리머분산제를 미리 혼합하여 사용한다.

라. 시멘트 모르타르의 1회 비빔량은 2시간 이내에 사용 및 소비되는 양으로 한다.

마. 합성수지계 도료는 에멀션계의 경우 지정량의 물로, 용액계의 경우 지정량의 희석액으로 균일하게 희석한다.

3.3.2 실러 바름

가. 바탕을 잘 청소한 다음 바탕의 흡수 정도가 균일하여 얼룩이 생기지 않도록 바른다.

나. 제조업자의 시방에 따라 실러 바름을 생략하는 것이 가능한 경우에도 바탕의 흡수가 큰 경우와 여름철 등 특히 건조가 빠른 경우에는 실러바름을 생략하지 않는다.

3.3.3 시멘트 모르타르 바름

시멘트 모르타르는 바닥두께가 일정하도록 지정량을 흙손 바름한다.

3.3.4 마무리

마무리하는 경우에는 바름작업 후 시멘트 모르타르의 유동성이 유지되는 30분 전후에 견본품과 동일

모양이 되도록 흙손으로 다듬거나 롤러의 누름 등에 의해 요철모양을 만든다.

3.3.5 돌출부 처리

가. 돌출부는 흙손 또는 롤러의 누름에 의해 처리한다.

나. 흙손 또는 롤러 누름은 견본과 동일한 모양이 되도록 시멘트 모르타르의 바름 및 마무리작업 후 적정한 경화상태를 확인한 다음 실시한다.

3.3.6 마감 도장

합성수지계 도료는 색, 광택, 모양 등에 결함이 없도록 균일하게 솔, 롤러 또는 뿜칠에 의해 바른다.

3.3.7 양생 및 보양

양생 및 보양은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15025 컬러 시멘트 바닥 마무리공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 항은 바닥 콘크리트 타설 후 경질 골재 등을 포함하는 컬러 시멘트를 살포하여 마무리하는 바닥 바름공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

컬러 시멘트 바닥 마무리공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

2. 자 재

2.1 살포용 컬러 시멘트

살포용 컬러 시멘트는 백색 시멘트 또는 보통 시멘트, 경질골재, 안료, 경화제 및 시멘트 분산제 등을 넣어 배합하여 쇠흙손 마감에 적합하도록 한 것으로서, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.2 경질 골재

가. 일반적으로 실리카질의 경질골재 등을 사용한다.

나. 용도에 따라서는 철분 혹은 철입자를 사용하기도 한다.

3. 시 공

가. 콘크리트 타설 후에 소정의 높이로 대충 고르기 한 후에 탭핑을 한다.

나. 양생상태를 보아 표면 고르기 한 후 평탄히 깔아준다.

다. 콘크리트가 아직 덜 건조된 중간에 발판을 사용하여 표면에 체 등을 사용하여 살포용 컬러 시멘트를 균등히 살포한다.

라. 컬러 시멘트가 콘크리트의 수분을 충분히 흡수한 시기를 가늠하여 나무 흙손으로 고른다.

마. 다음 쇠흙손으로 충분히 눌러 마무리한다.

15030 인조석 바름 및 테라조 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 시멘트, 종석, 돌가루, 모래 등을 주재료로 한 벽면 및 바닥면에 바르는 인조석 바름 및 테라조 바름에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

인조석 바름 및 테라조 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4035 기성 테라조

KS F 4527 황동 논슬립

KS F 4530 황동 줄눈대

2. 자 재

가. 시멘트는 동일 회사의 제품으로 사용하며 그 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 모래는 이 시방서 15010 2.3.1(모래)에 따른다.

다. 물 및 안료는 이 시방서 15010.2.4(물) 및 15010.2.2.8(안료)에 따르며, 그 종류 및 사용량은 공사시방서에 따른다.

라. 종석은 종석 및 바름 견본을 받아 종석재, 색상 등을 검토 후 승인하고, 종석의 크기는 체로 쳐서 정확한 입도의 것을 사용하며, 물씻기를 철저히 한다. 종석알의 크기는 이 시방서 15010 2.3.4(미장용 경량발포 골재)에 따른다.

마. 줄눈대는 도면 또는 공사시방서에 따르며 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 황동줄눈대로 한다. 황동줄눈대의 크기는 높이 15 mm, 황동줄눈대의 폭 4.5 mm, 황동머리두께 3 mm 정도로 한다.

바. 눈먹임시에 사용되는 눈먹임 재료는 견본 배합 후 시공한 것과 대조 후 눈먹임을 한다.

3. 시 공

3.1 바 탕

3.1.1 바 탕

가. 바탕은 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 따른다.

나. 적용하는 바탕은 시멘트 모르타르, 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트, 콘크리트 블록, 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판으로 하고, 기타 바탕에 적용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

3.1.2 바탕처리 및 청소

가. 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕은 표 15015.1의 초벌바름 모르타르로 수평 또는 수직으로 처리하고, 쇠갈퀴로 긁거나, 나무흙손 처리로 거칠게 한 후 2주간 이상 가능한 한 오래 방치한다.

나. 바탕은 미장하기 전에 잘 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 바탕 등은 미리 물로 습윤하게 하고, 바탕의 물걷기를 보고 초벌바름한다.

3.2 배합 및 바름두께

가. 배합(용적비) 및 바름두께 표준은 표 15030.1에 따른다. 다만, 인조석 바름의 재벌바름, 초벌바름의 배합 및 바름두께는 이 시방서 15015 3.2(배합) 및 이 시방서 15015 3.3(바름두께)에 따른다.

나. 표 15030.1에 따른 테라조바름의 종석 양은 담당원의 승인을 받고 2까지 줄일 수 있다. 인조석 바름의 종석 양은 견본에 따라서 증감할 수 있다.

<표 15030.1 배합 및 바름두께(용적비)>

종별		바름층	배합비				
			시멘트	모래	시멘트, 백색시멘트 또는 착색시멘트	종석	바름두께
인조석 바름		정벌바름	-	-	1	1.5	
바닥 테라조 바름	접착공법	초벌바름	1	3	-	-	20
		정벌바름	-	-	1	3	15
	유리공법	초벌바름	1	4	-	-	45
		정벌바름	-	-	1	3	15

(주) 1) 인조석 갈아내기 마감과 현장바름 마감의 갈아내기 공정에서 눈먹임에 사용하는 시멘트 페이스트는 정벌바름의 배합에서 종석을 제외한 시멘트 페이스트를 사용한다.
2) 벽의 인조석 바름 씻어내기 마무리 등에서는 시멘트 1 중 0.3~0.4 (용적비)를 정벌바름용 소석회 등으로 대치한다.
3) 바닥면의 콩자갈 마무리에는 인조석 바름의 배합을 사용하지만 종석 대신 모래를 쓴다.
4) 인조석 바름에서 잔다듬 마무리의 바름두께는 9 mm 내외로 한다.

3.3 테라조 바르기의 줄눈 나누기

테라조 바르기의 줄눈 나누기는 1.2 m² 이내로 하며, 최대 줄눈 간격은 2 m 이하로 한다. 또한 필요한 경우에는 줄눈을 표시한 시공도를 제출한다.

3.4 공 법

3.4.1 시멘트와 안료의 혼합

시멘트와 안료는 분말상태로 정확히 계량하고, 기계믹서를 사용하여 잘 혼합하여 둔다. 그리고 지정색과 같이 되도록 테라조 재료와 잘 섞는다.

3.4.2 인조석 바름

가. 인조석 바름벽일 때는 재벌바름까지의 모르타르는 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름)에 따른다. 정벌바름은 재벌바름의 경화 정도를 살펴서 미리 시멘트 페이스트 또는 배합비 1 : 1인 모르타르를 3 mm 정도 바르고 실시한다.

나. 줄눈은 줄눈 나누기도에 따라 줄눈대를 시멘트 페이스트 또는 모르타르로 고정시킨다.

다. 바닥일 때는 시멘트 페이스트를 문질러 칠한 후 이어서 배합비 1 : 3 모르타르로 정벌바름 두께가 남도록 초벌바름을 하고 충분히 경화된 후 정벌바름을 실시한다.

라. 인조석 바르기 마감은 다음에 따르고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 인조석 바름 씻어내기 및 갈아내기 마감의 정벌바름은 특히 종석 입자의 돌 배열이 균일하게 눌러 바른다.

1) 인조석 바름 씻어내기 마감

인조석 바름 씻어내기 마감일 때는 정벌바름 후 솔로 2회 이상 씻어내고, 돌의 배열을 조정하여 흙손으로 누른다. 그 후 물걷기의 정도를 보아 맑은 물로 씻어내고 마감한다.

2) 인조석 갈아내기 마감

인조석 갈아내기 마감일 때에는 정벌바름 후 시멘트 경화 정도를 보아 초벌갈기, 재벌갈기를 하고 눈먹임 칠을 한 후 경화되면 마감갈기를 한다. 광내기 마감할 때는 220번 금강석 숫돌로 갈고 마감 숫돌로 마감한 후 왁스 등으로 광을 낸다.

3) 인조석 바름 잔다듬, 기타 이에 준하는 모조석 마감일 때는 경화 정도를 보아 도드락망치로 두들겨 마감한다.

마. 치장 줄눈마감

인조석 바름의 마감면이 긁히지 않도록 줄눈대를 살며시 빼낸다. 만일 긁혔을 때에는 미관상 보기 싫지 않도록 손질을 한다. 줄눈은 시멘트와 모래 또는 석회 석분 1 : 1 (용적비)의 모르타르를 잘 밀어 넣어 마감한다.

3.4.3 콩자갈 깔기 바닥마감

콩자갈 입경의 2/3 정도인 바름두께로 모르타르를 바른 후 즉시 콩자갈을 견본 또는 담당원의 확인에 따라 입경의 약 1/2 이상을 보기 좋게 배열하고, 흙손으로 눌러 평탄하게 한다.

3.4.4 테라조 바름

가. 재료의 비빔

테라조 바름 재료는 초벌바름이나 정벌바름 모두 된비빔으로 잘 혼합한다. 바닥일 때는 쌓아 놓아도 흘러내리지 않을 정도로 한다. 특히 조립인 종석을 혼합할 때는 그 만큼의 양을 후에 다져 넣어도 좋다.

나. 줄눈대의 설치

바닥 테라조의 줄눈마감을 달리 할 때의 경계 문양 등에는 황동(놋쇠)제의 앵커가 붙은 줄눈대를 사용하고, 줄눈대의 앵커에는 미리 전 길이에 대하여 졸대 등을 끼워 줄눈나누기에 따라 초벌바름 전에 앵커고정 모르타르로 고정시킨다.

다. 초벌바름

테라조 바름의 초벌바름은 다음에 따르고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

1) 접착공법

바탕을 미리 청소하고, 실러바름 또는 물축이기를 한 후, 시멘트 페이스트를 문질러 바르고 이어서 초벌바름 모르타르를 바른다. 바닥일 때는 되도록 된비빔의 것을 쇠흙손으로 힘껏 눌러 바르고 긁어 놓는다.

2) 절연공법(바닥)

테라조 바름의 마감두께가 일정하게 되도록 바탕 고르기를 하고, 줄눈나누기에 따라 줄눈대를 고정시킨다. 건조한 모래를 5 mm 두께 정도로 평활하게 깔고, 그 위에 아스팔트 펠트 또는 아스팔트 루핑을 깔아 바닥과 분리시킨다. 초벌바름용 모르타르를 30 mm 두께 정도로 깔아 바르고, KS D 7017의 용접철망 또는 KS D 7015의 크림프 철망을 깔고 테라조 정벌마감 두께만큼을 남기고 바탕 모르타르를 눌러 바른 다음 그 표면을 긁어 놓는다.

라. 정벌바름

초벌바름의 물 걷기를 보아 이어서 정벌바르기를 한다. 정벌바름은 갈아내기 마감 후 돌의 배열이 균등하게 되도록 갈아내기 두께를 고려하여 평활하게 마감한다. 바닥일 때는 된비빔의 것을 나무망치로 두들겨서 다지거나 롤러 또는 진동기를 사용하여 다지고 쇠흙손으로 고른다. 벽면일 때는 정벌바름과 같은 색깔의 시멘트 페이스트를 칠한 후 뒤따라 정벌바름한다. 이 때에도 되도록 된비빔의 재료를 쇠흙손으로 힘껏 눌러 바른다.

마. 마감

테라조를 바른 후, 시공시기, 배합에 따라 손갈기일 때는 1일 이상, 기계갈기일 때는 5~7일 이상 경과한 후 경화 정도를 보아 갈아내기를 한다. 벽면 이외의 갈아내기는 기계갈기로 하고, 돌의 배열이 균등하게 될 때까지 갈아 낮춘다. 눈먹임, 갈아내기를 여러 회 반복하되 숫돌은 점차로 눈이 고운 것을 사용한다. 최종마감은 마감 숫돌로 광택이 날 때까지 갈아낸다. 수산으로 중화처리하여 때를 벗겨내고 헝겊으로 문질러 손질한 후, 바탕이 오염되지 않도록 적정한 보양재(고무 매트 등)를 사용하여 보양한 후 최후 공정으로 왁스 등을 발라 마감한다. 조절줄눈 충전재는 지정색 또는 검은색의 네오프렌으로 하고 팽창줄눈의 충전재는 탄성이 있는 채움재로 한다.

3.5 양생 및 보양

정벌바름 직후 비닐시트 등으로 덮고 때때로 살수하여 양생한다. 양생 및 보양은 마감이 끝날 때까지 계속한다. 다만, 담당원의 승인을 받을 경우는 생략할 수 있다.

15035 석고 플라스터 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 석고 플라스터, 골재 등을 주재료로 하여 내벽, 천장 등에 발라서 마감하는 공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

석고 플라스터 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3507 석고 플라스터

2. 자 재

2.1 석고 플라스터

석고 플라스터는 이 시방서 15010 2.1.2(석고계 플라스터)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다. 석고 플라스터에 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등을 현장에서 혼합하여 사용할 수 없다.

2.2 기성배합 석고 플라스터

기성배합 석고 플라스터는 이 시방서 15010 2.6.5(기성배합 석고 플라스터)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.3 골 재

골재는이 시방서 15010 2.3(골재)에 따른다. 골재에는 포졸란, 플라이애시 등을 혼합하여 사용할 수 없다.

2.4 물

물은 이 시방서 15010 2.4(물)에 따른다.

2.5 혼화제 및 바탕 조정제

수용성 고분자수지 에멀션 및 고무 라텍스 등을 혼화제로 사용할 때, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕 등의 흡수조정 및 평활한 바탕면의 접착성을 향상시킬 목적으로 합성수지 에멀션을 도포할 때 그 종류, 사용량, 사용방법 등은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.6 여 물

여물은 이 시방서 15010 2.5.1(여물)에 따른다.

2.7 종려털 및 종려잎

종려털 및 종려잎은 이 시방서 15010 2.5.1(여물)에 따른다.

2.8 무기질 및 유기질 섬유류

무기질 및 유기질의 섬유류를 사용할 때는 그 종류, 사용량, 사용방법 등은 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

3.1.1 바탕면

사용하는 바탕은 시멘트 모르타르, 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트, 콘크리트 블록, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 강제 철망, 라스 시트, 석고 라스보드, 목모 시멘트판, 목편 시멘트판, 목재 라스 등으로 하고 기타 바탕에 적용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

3.1.2 바탕의 조정 및 청소

1) 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕에서 손질바름을 요하는 것은 현장타설 콘크리트에 따른다. 플라스터에서 손질바름을 하는 경우는 최대 두께 9 mm 이내로 한다.
2) 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕은 표면을 청소하고, 바탕의 흡수를 처리하기 위해 프라이머로서 합성수지 에멀션 등을 도포하고, 제조업자가 지정하는 시간 내에 초벌바름을 실시한다.
3) 평활한 콘크리트 등의 바탕면은 접착성 향상을 목적으로 하여 합성수지 에멀션을 도포하든가 또는 시멘트 페이스트에 합성수지 에멀션을 혼입한 것을 바름하여 거칠게 한다.
4) 시멘트 모르타르면은 보양기간을 충분히 두고, 덧먹임을 하며, 알칼리에 의한 경화 불량이 발생하지 않도록 한다.

3.2 석고 플라스터 배합 및 바름두께

혼합석고 플라스터, 보드용 석고 플라스터의 배합(용적비) 및 각층의 바름두께는 표 15035.1~3에 따른다. 질석, 펄라이트 등의 경량골재를 사용할 때는 공사시방서에 따른다.

<표 15035.1 초벌바름의 배합 및 바름두께>

바탕	시공 개소	배합비		바름두께 (mm)
		플라스터 (초벌바름용)	모래	
콘크리트, 콘크리트블록, 프리캐스트 패널, 메탈라스 철망, 목모 시멘트판, 목편 시멘트판, 석고 라스 보드, 석고보드, 고압중기양생 경량기포콘크리트 패널	벽	1	1.5	6~9
	천장	1	1	6

(주) 1) 용적비는 가볍게 채운 상태의 용적을 표준으로 한다. 플라스터의 단위질량은 혼합 석고 플라스터 0.75 kg/ℓ, 보드용 석고 플라스터 0.9kg/ℓ정도로 한다.
2) 방청처리하지 않은 메탈 라스 또는 철망바탕에는 라스 먹임으로 모르타르 바름(1:5)을 한다.
3) 초벌바름용으로 시멘트 모르타르를 쓸 때는 표 15015.1에 따른다.
4) 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕은 바탕의 흡수를 조정하기 위하여 합성수지 에멀션 바름 외에 수용성 고분자 등을 혼화제로 쓴다.
5) 석고보드 및 석고 라스 보드의 초벌바름은 보드용 플라스터만을 사용한다.
6) 작업상 플라스터 25 kg에 대하여 250 g 정도의 백모 여물을 가하여도 좋다.

<표 15035.2 고름질, 재벌바름의 배합(용적비) 및 바름두께>

바름층	시공 개소	배합비		바름두께(mm)
		플라스터(초벌바름용)	모래	
고름질	벽	1	2	5~7
재벌바름	천장	1	1.5	5~7

<표 15035.3 정벌바름의 배합(용적비) 및 바름두께>

바름층	배합비			바름두께 (mm)
	혼합석고 플라스터 (정벌바름용)	보드용 석고 플라스터	석회석분(1mm 입경) 또는 깨끗한 잔모래	
정벌바름	1	-	-	1.5
페인트도장, 벽지 바르기의 바탕, 이외 정벌바름	-	1	0.1~0.5	3~4

3.3 공 법

3.3.1 재료의 반죽

가. 초벌바름 및 재벌바름용 반죽

1) 기계비빔

계량된 모래를 믹서에 넣고 소정량의 플라스터를 가하여 잘 섞은 다음, 물을 가하여 고르게 섞일 때까지 충분히 반죽한다.

2) 손비빔

계량된 모래, 플라스터를 잘 섞은 다음 물을 가하여 기계비빔과 같이 잘 반죽한다.

나. 정벌바름용 반죽

정벌바름용 석고 플라스터에 물을 가하여 균일하게 될 때까지 충분히 비벼 섞는다.

페인트도장, 벽지 바르기 바탕용 반죽은 초벌바름, 재벌바름과 같이 한다.

다. 반죽의 가용 시간

혼합석고 플라스터, 보드용 플라스터는 물을 가한 후 초벌바름, 재벌바름은 2시간 이상, 정벌바름은 1시간 30분 이상 경과한 것은 사용할 수 없다.

라. 반죽상의 주의

1) 반죽용 물은 직접 공급되거나 전용 용기에 저장한 것을 쓰고, 다른 용도에 쓰인 것은 사용하지 않는다.

2) 반죽된 재료는 모래에 수분이 있으므로 섞은 후 2시간 이내에 사용한다.

3) 믹서, 반죽통에 남은 모르타르, 돌로마이트 플라스터 등이 부착된 것은 제거하지 않은 채 그대로 사용할 수 없다. 또한, 혼합할 때마다 청소한 다음 사용하도록 한다.

3.3.2 초벌바름 및 라스 먹임

가. 콘크리트, 콘크리트 블록 바탕의 경우는 바탕의 건조 정도를 보아 필요에 따라서 물을 뿌리고, 초벌바름 및 라스 먹임은 흙손으로 눌러 충분히 바탕에 스며들게 하면서 바르고 표면을 긁어 놓는다. 초벌바름이 시멘트 모르타르 바름인 경우에는 2주 이상 양생한다.

나. 개구부 주변, 보드의 이음새, 기타 균열이 생길 우려가 있는 곳에는 종려털, 종려잎 또는 방청처리한 메탈 라스 등을 초벌바름 속에 넣고 바르거나 또는 초벌바름면에 뿌려 바른다. 초벌바름의 수분이 빠지는 정도를 보아 긁어 놓는다.

3.3.3 고름질 및 재벌바름

고름질은 초벌바름의 수분이 빠지는 정도를 보아 뒤따라서 발라도 좋다. 재벌바름은 초벌바름면에 접착을 충분히 하고, 표면은 정벌바름하기 위하여 평탄하게 해야 하며, 적당한 거친면이 되도록 해야 한다. 바를 때는 얼룩이 없게 바르며, 나온 모서리, 들어간 구석, 개탕 주위는 규준대를 대고 정확하게 바른 다음, 굳기의 정도를 보아 나무흙손으로 문질러 평탄하게 한다.

3.3.4 정벌바름

정벌바름은 재벌바름이 반쯤 건조된 후, 밑바르기, 위바르기 2공정으로 하여 쇠흙손으로 눌러서 충분하게 바르고, 수분이 빠지는 정도를 보아 마무리 흙손으로 흙손자국이 없도록 평활하게 마무리한다.

3.3.5 얇게 바르기 공법

가. 평탄한 바탕면에서 마무리 두께를 10 mm 이하로 하여 초벌바름 후에 정벌바름을 할 경우에 초벌바름은 정벌바름 예정두께 1.5~3 mm를 띄우고 바탕면에 흙손으로 충분히 눌러 바르며 나온 모서리, 들어간 구석, 개탕 주위 등은 규준대를 대고 정확히 바른다. 초벌바름의 수분이 빠지는 정도를 보아 쇠흙손으로 평활하게 마무리한다.

나. 골재 및 수용성 고분자수지 에멀션 등을 배합한 특수 석고 플라스터를 써서 두께 10 mm 이하로 마무리하는 경우에는 미리 담당원의 승인을 받아 그 제조업자의 시방에 의하여 사용한다. 특히 흡수가

큰 고압증기양생 경량 기포콘크리트면의 콘크리트 패널 또는 평활한 바탕 등은 바탕을 청소한 다음 이 시방서 15010 3.1.2(콘크리트 바탕)에 따라 바탕처리한다.

다. 평탄한 바탕면에서 특히 흡수가 심한 바탕이나 평활한 면의 콘크리트 바탕 등에 마무리 두께를 5 mm 정도로 할 경우에는 바탕의 성질에 적합한 골재 및 수용성 고분자수지 에멀션 등을 배합한 특수한 석고 플라스터를 사용한다. 이 경우에는 미리 담당원의 승인을 받은 제조업자의 시방에 따른다. 바르기에 앞서 바탕 청소를 하여 전면에 얇게 바탕 문지르기를 하고 뒤따라서 소정의 마무리는 시방에 따라 들어간 구석, 나온 모서리, 개탕 주위에 규준대를 정확히 설치하고 표면의 굳기 정도를 보아 마무리 흙손으로 평활하게 마무리한다.

라. 공사시방서가 있을 때에는 석고 플라스터 바름은 나무흙손마감으로 할 수 있다.

3.4 주의사항

가. 바름작업 중에는 될 수 있는 한 통풍을 방지하고 작업 후에도 석고가 굳어질 때까지는 심한 통풍을 피하도록 한다. 그 후는 적당한 통풍으로 바름면을 건조시킨다.

나. 실내온도가 5℃ 이하일 때는 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다. 정벌바름 후 난방할 때는 바름면이 오염되지 않도록 주의한다. 또한 실내를 밀폐하지 않고 가열과 동시에 환기하여 바름면이 서서히 건조되도록 한다.

15040 돌로마이트 플라스터 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 돌로마이트 플라스터, 골재, 여물 등을 주재료로 하여 콘크리트, 콘크리트 블록, 프리캐스트 콘크리트, 강재 철망, 목모 시멘트판, 목편 시멘트판, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 등의 벽면 또는 천장면에 흙손바름 마감하는 공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

돌로마이트 플라스터 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3508 돌로마이트 플라스터

2. 자 재

2.1 돌로마이트 플라스터

가. 돌로마이트 플라스터는 이 시방서 15010 2.1.3(돌로마이트 플라스터)에 따른다.

나. 위 가.의 돌로마이트 플라스터에 미리 섬유, 골재 등을 공장에서 배합한 돌로마이트 플라스터를 사용할 때는 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따르며, 재료 일반사항은 이 시방서 15010 2.6(기성배합 재료)에 따른다.

2.2 시멘트, 안료, 골재 및 물

시멘트, 안료, 골재 및 물은 이 시방서 15010 2(자재)에 따르며, 시멘트 및 안료의 종류는 공사시방서에 따른다.

2.3 여 물

여물은 이 시방서 15010 2.5.1(여물)에 따른다.

2.4 수 염

수염은 이 시방서 15010 2.5.2(수염)에 따른다.

2.5 종려털 및 종려잎

종려털 및 종려잎은 이 시방서 15010 2.5.3(기타 섬유류)에 따른다.

2.6 섬유류

섬유류는 이 시방서 15010(미장공사 일반사항) 2.5.4에 따르고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 배합 및 바름 두께

배합(용적비) 및 각 바름두께의 표준은 표 15040.1~3에 따른다.

3.2 공 법

3.2.1 바탕처리

가. 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕으로서 덧먹임 손질이 필요한 곳은 이 시방서 15010 3.1.4(콘크리트 벽돌 및 블록 바탕)에 따른다.

나. 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕은 표면을 청소하고 바탕의 흡수를 조정하기 위한 합성수지 에멀션을 바르며, 제조업자의 시방이 지정하는 시간 내에 초벌바름한다.

다. 프리캐스트 패널 등의 평활한 바탕면에 돌로마이트 플라스터 초벌바름할 때에는 합성수지 에멀션을 바른 후 시멘트 페이스트를 칠하고 나서, 초벌바름에 들어간다.

<표 15040.1 초벌바름 배합(용적비) 및 바름두께>

바탕	시공개수	배합비				바름두께 (mm)
		돌로마이트 플라스터 (초벌바름용)	시멘트	모래	백모짚여물(g) (플라스터 25kg에 대하여)	
콘크리트 콘크리트블록 프리캐스트 콘크리트 부재 강제 철망 목모 시멘트판 목편 시멘트판	벽 천장 차양	1	0.2	2	600	6
고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널	벽	1	0.2	1.5~2.0	600	5

㈜ 1) 초벌바름으로 시멘트 모르타르를 이용할 때는 표 15030.1에 따른다.

2) 초벌바름에 석고 플라스터를 이용할 때는 표 15035.1에 따른다.

<표 15040.2 고름질, 재벌바름의 배합(용적비) 및 바름두께>

바름층	배합비				바름두께(mm)	
	돌로마이트 플라스터 (초벌바름용)	시멘트	모래	백모짚여물(g) (플라스터 25kg에 대하여)	천장	벽
고름질, 재벌바름	1	0.1	2	600	5	7.5

<표 15040.3 정벌바름 배합(용적비) 및 바름두께>

바름층	배합비		바름두께mm)
	돌로마이트 플라스터 (정벌바름용)	삼여물(g) (플라스터 25kg에 대하여)	
정벌바름	1	600	1.5

3.2.2 수염 붙이기

가. 벽은 초벌바름 직후, 천장 및 차양은 초벌바름 전에 수염 간격을 300 mm 이하 마름모로 배열하여 붙여대고, 초벌바름과 고름질 또는 재벌바름면에 각각 반씩 부채형으로 벌려서 눌러 붙인다.

나. 창문 주위 등의 벽쌤 갓둘레에는 벽쌤용 수염을 간격 150 mm 이하 한 줄로 배열하여 천장, 벽 등의 공법에 준하여 시공한다. 그리고 남은 돌로마이트 플라스터와 소정량의 시멘트, 모래 및 물을 넣어 고르게 될 때까지 충분히 반죽한다.

3.2.3 재료의 반죽

가. 초벌바름 및 재벌바름용 반죽

1) 기계비빔

소량의 돌로마이트 플라스터와 물을 믹서에 넣고 소정량의 여물을 넣어 반죽한다. 그리고 남은 돌로마이트 플라스터와 소정량의 시멘트, 모래 및 물을 넣어 고르게 될 때까지 충분히 반죽한다.

2) 손비빔

여물을 잘 비벼서 소량의 물과 돌로마이트 플라스터와 함께 잘 섞어서 고른 여물액을 만든다. 남은 돌로마이트 플라스터와 소정량의 시멘트 및 모래를 그대로 섞은 다음 물을 넣어 기계비빔과 같은 정도로 될 때까지 고르게 반죽한다.

나. 정벌바름 반죽

1) 소량의 정벌바름용 돌로마이트 플라스터에 물을 넣고, 소정량의 여물을 넣어 고르게 섞은 다음, 다시 정벌바름용 돌로마이트 플라스터와 물을 조금씩 넣으며, 고르게 반죽한다.

2) 정벌바름용 반죽은 물과 혼합한 후 12시간 정도 지난 다음 사용하는 것이 바람직하다.

다. 기타

시멘트와 혼합하여 2시간 이상 경과한 것은 사용할 수 없다.

3.2.4 초벌바름 및 라스먹임

콘크리트 및 콘크리트 블록 바탕의 경우는 물뿌리기를 한다. 초벌바름 또는 라스먹임은 흙손으로 충분히 눌러 바탕 사이에 밀어 넣으면서 바르고, 표면은 긁어 놓는다.

3.2.5 고름질

고름질은 초벌바름면의 물걷기를 보고 면에 얼룩이 없도록 고르게 바른다. 졸대바탕의 고름질은 초벌바름의 물걷기를 살펴 시공하고 고름질이 충분히 건조되어 졸대의 진물이 배어 나오고 건조·수축된 다음 재벌바름한다.

3.2.6 재벌바름

1) 초벌바름에 균열이 없을 때에는 고름질한 후 7일 이상, 균열이 생겼을 때에는 고름질한 후 14일 이상 두어 고름질면의 건조를 기다려 균열이 발생하지 아니함을 확인한 다음 재벌바름한다.

2) 재벌바름할 때에는 모서리, 구석, 개구부, 갓둘레, 기타 요소에 규준대를 정확히 대고, 벽쌤 갓둘레는 줄바르고 면이 일정하게 바른다. 재벌바름은 나무흙손으로 흙손자국 또는 얼룩이 없게 바르고, 규준대 고르기를 한 후에 적당한 건조시기를 살펴 나무흙손으로 가볍게 눌러 바른다.

3.2.7 정벌바름

1) 재벌바름이 어느 정도 건조된 다음에 정벌바름한다. 지나치게 건조한 때는 적당히 물을 뿌리고 정벌바름한다.

2) 정벌바름은 흙손자국이 생기지 않도록 잘 마무리하고, 표면이 상하지 않을 정도로 굳어진 다음 솔에 맑은 물을 적셔서 직선으로 운행하여 표면의 흙손 광택을 지운다.

3.3 주의사항

가. 바름작업 중에는 될 수 있는 대로 통풍을 피하는 것이 좋으나 초벌바름 후, 고름질 후, 특히 정벌바름

후 적당히 환기하여 바름면이 서서히 건조되도록 한다.

나. 실내온도가 5℃ 이하일 때는 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다. 정벌바름 후 난방할 때는 바름면이 오염되지 않도록 주의한다. 또한, 실내를 밀폐하지 않고 가열과 동시에 환기하여 바름면이 서서히 건조되도록 한다. 기타 사항은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15045 회반죽 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 미장용 소석회, 모래, 해초풀, 여물 등을 주재료로 하여 콘크리트, 콘크리트 블록, 프리캐스트 콘크리트, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 흙벽, 졸대 바탕 등의 벽면 또는 천장면에 흙손바름 마감하는 공사에 적용한다. 다만, 지붕 회반죽은 포함하지 않는다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

회반죽 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS L 9007 미장용 소석회

2. 자 재

2.1.1 소석회 및 조개석회

가. 소석회 및 조개석회는 이 시방서 15010 2.1(결합재)에 따른다. 단, 조개석회는 초벌 및 재벌바름에만 사용한다.

나. 위 가.항의 미장용 소석회에 미리 섬유, 해초풀, 골재 등을 공장에서 배합한 회반죽 재료를 사용할 때에는 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 골재, 물, 안료 및 여물

골재, 물, 안료 및 여물은 이 시방서 15010 2(자재)에 따르며, 안료의 종류는 공사시방서에 따른다. 다만, 표 15010.1의 A종 또는 B종은 초벌바름, 고름질 및 재벌바름용으로, C종은 덧먹임용으로 쓴다.

2.1.3 해초풀

회반죽에 사용하는 풀은 이 시방서 15010 2.2.5(회반죽용 풀)에 따르고, 공사시방서 또는 담당원의 지시가 없을 때에는 표 15045.1과 표 15045.2에 따른다.

2.1.4 수 염

수염은 이 시방서 15010 2.5.2(수염)에 따른다.

2.1.5 종려털 및 종려잎

종려털 및 종려잎은 이 시방서 15010 2.5.3(기타 섬유류)에 따른다.

3. 시 공

3.1 배합 및 바름두께

배합(용적비) 및 각 바름두께의 표준은 표 15045.1~3에 따른다. 마감두께 및 A, B의 구별은 공사시방서에 따른다.

공사시방서에 정한 바가 없는 경우의 마감두께는 벽에서는 15 mm, 천장과 차양에서는 12 mm로 한다.

<표 15045.1 콘크리트 및 콘크리트 블록 바탕>

마감두께 (mm)	시공개소		바름층	배합비						바름두께 (m)
				소석회		모래	해초(g) (소석회 20kg에 대하여)	짚(g) (소석회 20kg에 대하여)		
				초벌	재벌			백모여물	건조여물	
18	벽		초벌	1	-	0.1	1,000	900	-	2.5
			고름질	1	-	1	900	800	-	7.0
			덧먹임	-	1	0.2	800	700	-	2.5
			재벌	-	1	0.7	700	700	-	4.5
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
15	벽		초벌	1	-	0.1	900	800	-	2.0
			고름질	1	-	1	900	800	-	5.0
			덧먹임	-	1	0.2	800	700	-	1.5
			재벌	-	1	0.7	700	700	-	5.0
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
	천장 차양		초벌	1	-	0.1	1,000	900	-	2.0
			고름질	1	-	0.6	900	800	-	7.0
			재벌	-	1	0.5	700	700	-	4.5
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
12	벽		초벌	1	-	0.3	900	800	-	3.0
			고름질	-	1	0.2	800	700	-	1.5
			재벌	-	1	1	700	700	-	6.0
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
	천장 차양	A	초벌	1	-	0.1	1,000	900	-	2.0
			고름질	1	-	0.6	900	800	-	5.5
			재벌	-	1	0.5	700	700	-	3.0
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
	천장 차양	B	초벌	1	-	0.1	900	900	-	3.0
			재벌	-	1	0.6	800	700	-	7.5
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5

<표 15045.2 졸대 바탕>

마감두께 (mm)	시공개소		바름층	배합비						바름두께 (m)
				소석회		모래	해초(g) (소석회 20kg에 대하여)	여물(g) (소석회 20kg에 대하여)		
				초벌	재벌			백모여물	건조여물	
12	벽		초벌	1	-	0.3	900	800	-	3.0
			고름질	-	1	0.2	800	700	-	1.5
			재벌	-	1	1	700	700	-	6.0
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
	천장 차양	A	초벌	1	-	0.1	1,000	900	-	2.0
			고름질	1	-	0.6	900	800	-	5.5
			재벌	-	1	0.5	700	700	-	3.0
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5
	천장 차양	B	초벌	1	-	0.1	900	900	-	3.0
			재벌	-	1	0.6	800	700	-	7.5
			정벌	-	1	-	500	-	400	1.5

<표 15045.3 흙벽 바탕의 정벌바름>

시공개소	바름층	배합비				바름두께 (mm)
		소석회 정벌용	모래	은행초(g) (소석회 20kg 대하여)	건조여물(g) (소석회 20kg에 대하여)	
내벽	밑바름	1	0.2	600	500	2
	위바름	1	-	500	400	1
외벽	밑바름	1	0.2	600	500	2
	위바름	1	-	-	400	1

(주) 1) 용적비는 가볍게 채운 상태의 용적을 표준으로 하고 있다. 초벌바름용 소석회의 단위용적질량은 0.55 kg/ℓ정도로 한다.
2) 듬북, 은행초 대신에 분말 듬북이나 기타 해초풀을 쓸 때는 제조업자의 시방에 따른다.
3) 외벽 바름용 소석회는 돌로마이트 플라스터라도 좋다. 소석회의 경우는 된 비빔으로 섞어서 24시간 이상 둔 것을 사용할 때 적당히 물을 가한 다음 잘 반죽하여 사용한다.
4) 조개석회를 사용하는 경우에는 소석회 : 조개석회는 6 : 4(용적비)를 표준으로 한다.
5) 여물로서 종이여물을 사용하는 경우에는 건조여물 중량의 75%로 한다.
6) 정벌바름에 착색하는 경우의 안료 혼합량은 소석회의 5%(질량비) 이하로 한다.

3.2 공 법

3.2.1 바탕처리

가. 콘크리트, 벽돌, 콘크리트 블록 등의 바탕은 충분히 청소하고, 심하게 건조하거나 흡수성이 심한 경량 콘크리트면은 미리 물축이기를 하고 바른다.

나. 바름면이 심하게 매끈하여 모르타르 및 회반죽 등의 부착이 곤란할 때는 주걱으로 긁거나 정으로 쪼아 거친면으로 만들거나 시멘트 모르타르를 두께 약 6 mm로 바탕 전면에 문질러 바르고 흙손자국 또는 솔자국을 내둔다.

다. 바탕에 생긴 흠이나 균열은 완전히 보수하고 심하게 두드러진 곳은 평탄하게 고르고, 우묵한 곳은 시멘트 모르타르로 내살려 바르기를 하고, 2주 이상 방치한 다음 바른다.

3.2.2 재료의 조정 및 반죽

가. 듬북 또는 은행초를 사용할 때는 건조된 다음에 소요량을 질량으로 달아, 1회 비빔분을 한 솥에 끓인다. 이때 작업성을 고려하여 물의 소요량을 계량해서 부어 넣는다. 끓이는 동안은 너무 휘젓지 않도록 한다. 해초풀을 끓인 다음 1일 이상 방치하게 될 때에는 표면에 소량의 석회를 뿌려서 부패를 방지하며, 사용 시는 표층 부분을 제거한 후 사용한다. 단, 석회를 뿌리더라도 2일 이상 두어서는 안 된다. 해초풀의 초벌바름 및 재벌바름용은 2.5 mm 체 거르기를 2회 한다. 물로 묽게 할 필요가 있을 때는 다시 끓이도록 하고 함께 섞어서 같은 해초풀로 한다.

여물은 건조된 다음 소요량을 계량하여 한 솥분을 준비하여 막대로 두들겨서 부드럽게 하고, 물을 갈아가며 잘 씻은 것을 위의 체가름한 해초풀에 뜨거울 때 넣어 나무 막대로 잘 젓는다. 석회와 모래를 섞은 것에 여물을 풀어 넣은 해초풀을 부어 괭이로 잘 섞는다. 이때는 물을 넣지 않는다.

나. 분말 듬북 또는 수용성 고분자를 풀재로서 사용할 때에는 각 바름층마다 소정량을 계량하고 소석회, 풀 및 모래를 섞으며, 그 일부에 물을 넣어서 액체와 같이 만든다. 여기에 소정량의 여물을 가하여 고른 여물액으로 하며, 위의 재료와 남은 풀을 가하면서 균일하게 반죽한다.

3.2.3 수염 붙이기

졸대바탕에는 수염 붙이기를 한다. 수염 간격은 벽에서 300 mm 이하, 천장 및 차양에서는 250 mm 이하로 하고 마름모형으로 배열하여 벽의 경우는 초벌바름 직후, 천장, 차양의 경우는 초벌바름 전에 달아매어 초벌바름과 고름질 또는 재벌바름면에 각각 한 가닥씩 부채꼴로 벌려 바른다.

3.2.4 초벌바름

초벌바름은 바탕면에 충분히 부착되도록 바르고, 표면에 거친면을 만든다. 졸대 바탕의 경우에는 흙손을 종횡으로 움직여 졸대 사이에 충분히 먹여 바른다.

3.2.5 고름질, 덧먹임 및 재벌바름

가. 고름질, 재벌바름은 초벌바름 후 10일 이상 두고, 초벌바름면이 건조한 후에 평탄하게 바른다. 재벌바름 시 나온 모서리, 들어간 구석, 개구부 주변, 기타의 요소는 규준대를 대고 개탕 주위에 정확히 바른다. 또한 덧먹임 및 재벌바름 시에는 개구부, 모서리, 기타 틈새의 갈라지기 쉬운 곳에는 종려털 또는 종려잎 등을 묻어 바른다.

나. 초벌바름에 균열이 생긴 경우에는 고름질을 한 다음 다시 10일 이상 두고 덧먹임을 하여 재벌바름한다. 마감두께가 12 mm 이하의 경우는 고름질을 생략한다.

다. 위의 기간은 통풍, 기온에 따라 담당원의 승인을 받아 경감할 수 있다.

3.2.6 정벌바름

재벌바름이 반건조하여 물이 빠지는 정도를 보아서 정벌바름한다. 정벌바름은 반드시 밑바르기를 하고 나서 바르기를 하며 흙손자국이 생기지 않도록 마무리한다.

3.3 주의사항

가. 바름작업 중에는 가능한 한 통풍을 피하는 것이 좋지만 초벌바름 및 고름질 후 특히, 정벌바름 후 적당히 환기하여 바름면이 서서히 건조되도록 한다.

나. 실내온도가 5℃ 이하일 때는 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다. 정벌바름 후 난방할 때는 바름면이 오염되지 않도록 주의한다. 또한 실내를 밀폐하지 않고 가열과 동시에 환기하여 바름면이 서서히 건조되도록 한다. 기타 사항은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15050 외바탕 흙벽바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 흙, 색흙, 색모래, 소석회, 여물 등을 주재료로 하여 외벽 바탕 벽면에 흙손 바름 마감을 실시하는 공사에 적용한다. 외벽바탕 회반죽 마감의 회반죽 바르기에 관하여는 이 시방서 15045(회반죽 바름)에 따른다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

외바탕 흙벽바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS L 9007 미장용 소석회

2. 자 재

2.1.1 초벽 및 재벽흙

초벽 및 재벽흙은 이 시방서 15010 2.1.5(외엮음 바탕의 벽흙)에 따른다.

2.1.2 백모여물, 종이여물, 짚여물

백모여물, 종이여물, 짚여물은 이 시방서 15010 2.5.1(여물)에 따른다.

2.1.3 종려털 및 종려잎

종려털 및 종려잎은 이 시방서 15010 2.5.3(기타 섬유류)에 따른다.

2.1.4 흙벽용 풀

흙벽에 사용하는 풀은 이 시방서 15010 2.2.6(외벽용 풀)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.5 색 흙

색흙은 이 시방서 15010 2.3.7(아스팔트 모르타르용 쇄석 및 석분)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.6 소석회

소석회는 KS L 9007의 정벌바름에 합격한 것으로 한다.

2.1.7 색모래

색모래는 이 시방서 15010 2.3.5(종석)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다. 색모래는 견본을 제출하고 담당원의 승인을 받는다.

2.1.8 모 래

모래는 이 시방서 15010 2.3.7(아스팔트 모르타르용 쇄석 및 석분)에 따른다. 단, 고름질 및 재벌바름용은 표 15010.1의 B종, 정벌바름용은 표 15010.1의 C종을 사용한다.

3. 시 공

3.1 배 합

배합의 표준은 표 15050.1 및 표 15050.2에 따른다.

<표 15050.1 초벽바름의 배합>

바름층	초벽흙(L)	짚여물(kg)
초벽바름	100	자른짚 0.6
맞벽바름	100	자른짚 0.4

<표 15050.2 고름질 및 재벽 바름의 배합>

바름층		재벽흙 (L)	색흙 (L)	모래 (L)	소석회 (kg)	여물 (kg)	풀 (kg)
고름층	띠장덮기	100	-	40~150	-	짚여물 0.5~0.8	-
	개탕 주위 바름	100	-	60~150	-	짚여물 0.4~0.7	-
	개탕 회반죽 바름	-	-	30	20	백모여물 0.7	해초풀 0.9
	고름질	100	-	60~150	-	짚여물 0.5~0.8	-
재벽바름	재벽 바름	100	-	60~150	-	짚여물 0.5~0.8	-
	재차 재벽 바름	-	100	60~150	-	짚여물 0.8	-

(주) 1) 재벽흙 및 모래는 현장에 쌓아둔 반건조상태로, 색흙은 건조 분상인 것으로 한다.
2) 재벽흙은 점토질인 것(점토분 : 모래분 = 1 : 1에서는 흙 100 갱에 대하여 모래 150L, 짚여물 0.7 kg이 적당하지만 모래가 많이 섞인 재벽흙(점토분 : 모래 = 1 : 2에서는 흙 100 갱에 대하여 모래 60 갱, 짚여물 0.4 kg이 적당하다.

<표 15050.3 정벌바름 배합>

종별		색흙(L)	색모래(L)	모래(L)	짚여물(kg)	풀(kg)
흙벽	물반죽 흙	100	-	80	분말여물 4.0	-
	풀먹임 흙	100	-	100	분말여물 3.2	해초풀 1.5
	풀반죽 흙	100	-	100	-	해초풀 2.5
모래벽		100	100 내외		-	해초풀 930

(주) 1) 색흙은 점토분과 모래분을 2 : 3의 비율로 섞은 것을 건조된 분말상태로 사용한다.
2) 사벽의 풀량은 모래의 입자 직경에 따르고, 일반적으로 입도가 거친 것일수록 풀을 짙게 한다.

3.2 바름두께

바름두께는 기둥 개탕 24 mm를 남겨놓고 정벌바름 끝마침을 표준으로 한다. 따라서 기둥 굵기에 따라 바르는 두께도 변하지만 고름질과 재벌바름에 따라 마감두께를 조절한다. 바름두께는 표 15050.4를 표준으로 한다.

<표 15050.4 바름두께>

초벽바름 (mm)	고름질 (mm)	재벽바름 (mm)	정벌바름 (mm)	계 (mm)
26~30	8~11	8~11	2.5	45~55

(주) 초벌의 두께는 맞벽의 바름두께를 합친 것이다.

3.3 공 정

공정은 표 15050.5와 같이 하고, 그 종별은 공사시방서에 따른다.

<표 15050.5 흙벽바름의 공정>

종별	공정
A	① 초벽바름 ② 뒷면 고름질 ③ 맞벽바름 ④ 띠장덮기 ⑤ 개탕 주위 바름 ⑥ 고름질 ⑦ 재벽바름 ⑧ 정벌바름
B	상기 시방 가운데 맞벽바름, 개탕 주위 바름의 고정을 제외한 것

3.4 공 법

3.4.1 바 탕

가. 바름용 흙의 처리

바름용 흙에 물을 가하여 이기면서 짚을 섞는다. 점토가 많아서 점성이 강할 때는 적당량의 모래를 넣고 잘 섞으면서 점토의 작은 덩어리를 깨뜨리며, 물을 부어 반죽한 채 7일 이상 두었다가 사용한다.

나. 초벽바름

초벽바름은 외엮은 면에서 먼저 잘 발라 붙이고 외의 표면으로부터 두께 12 mm 이내 반대편까지 밀려 나오도록 눌러 바르되 인방두께보다 6~9mm 안으로 평탄하게 바른다.

다. 뒷면고름질

초벽바름 흙은 외의 뒷면으로 충분히 밀려 나오도록 하되 그날 중에 흙손으로 되발라 외에 이겨 바르고 남은 흙은 훑어 버린다.

라. 맞벽바름

벽의 뒷면은 초벽바름이 건조된 후 양면 바르기일 때는 초벽바름으로 외가 감추어질 정도로 바르고, 한 면 바름일 때는 초벽바름을 약간 두껍게 발라 손질한다.

3.4.2 고름질

가. 먹치기

초벽바름 후 벽의 바름두께를 정하고, 벽 주위의 부재에 먹을 친다.

나. 띠장덮기

띠장덮기는 흙벽이 건조된 후 띠장재 위에 띠장덮기 흙을 엷게 바르고, 밑의 흙벽에 60 mm 정도 걸리도록 마포, 종려털, 종려잎 등을 띠장덮기 흙과 함께 써서 덮고, 띠장재와 흙벽을 연결시킨다. 마포를 쓸 때에는 세로 230 mm, 가로 180 mm 정도의 것을 200 mm 전후의 간격을 두고 배열하여 덮는다.

다. 개탕 주위 바름

개탕 주위는 헝겊으로 발처럼 막을 치던가 개탕 주위용 수염을 간격 60 mm 내외로 치고 개탕 주위용 흙 또는 회반죽을 바른다.

라. 고름질

고름질은 띠장 덮기와 개탕 주위 바름이 충분히 건조된 뒤 고름질 흙으로 틈서리, 갈라진 곳, 우묵한 곳을 수정한다.

3.4.3 재벽바름

고름질이 충분히 건조한 뒤에 정벌바름 재료로 개탕 주위를 얼룩 없이 발라 평탄하고, 매끄럽게 흙손질한다.

3.4.4 정벌바름

정벌바름은 아래에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

가. 흙마무리

1) 물반죽 흙

물반죽 흙의 마무리는 색흙을 1일간 물에 담가 두었다가 1.7 mm의 체로 쳐서 곱게 썬 짚여물 및 모래와 잘 혼합하여 바른 뒤 두꺼운 흙손으로 마감한다.

2) 풀먹임 흙

풀먹임 흙은 마무리일 때 색흙의 처리는 가)에 따라 건조한 모래, 짚여물 및 풀을 혼합한 것으로 발라서 마무리한다.

3) 풀반죽 흙

풀반죽 흙의 마무리는 색흙에 모래와 풀을 섞은 것을 발라서 마무리한다.

나. 모래벽 마무리

모래벽 마무리는 특히 재벽바름을 잘 건조시킨 후 바르고, 바탕의 얼룩, 흙손 얼룩, 지푸라기 같은 것이 없도록 하고, 흙손누름을 충분히 하여 마무리한다.

다. 개탕 마무리

기둥에 개탕이 있을 때에는 정벌 바름면에 마무리 흙손의 칼끝 두께(1 mm 내외)만큼 틈을 남겨 끝내도록 한다.

3.5 주의사항

가. 초벽바름 뒤에는 통풍을 충분히 하여 건조시키고 장마철의 시공은 피한다.

나. 동해를 받지 않도록 주의하고 동해를 입었을 때는 제거하고 다시 바른다.

다. 기타 사항은 이 시방서 15010 3.2.1(시공계획 및 현장관리)에 따른다.

15055 합성수지 플라스터 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 합성수지 에멀션 플라스터(이하 '수지 플라스터')를 내벽, 천장 등에 3~5 mm 두께로 바르는 마감공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

합성수지 플라스터 바름공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

2. 자 재

수지 플라스터는 이 시방서 15010 2.6.9(수지 플라스터)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트 부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기양생 경량기포콘크리트 패널, 석고 라스보드, 시멘트 모르타르면, 석고 플라스터면 및 회반죽면으로 하고, 목모시멘트판과 목편 시멘트판에 바를 때의 바탕처리는 공사시방서에 따른다.

나. 시멘트 모르타르면, 석고 플라스터면 및 회반죽면은 미장공사의 해당 절에서 규정하고 있는 초벌, 재벌 및 정벌바름면으로 하고 충분히 경화·건조시킨 것이어야 한다.

다. 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트 부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기 양생 경량 기포콘크리트 패널, 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판은 이 시방서 15010 3.1(바탕) 및 이 시방서 3.2.7(바탕의 점검 및 조정)에 따른다.

라. 바탕은 수지 플라스터 제조업자의 지시에 따라서 충분히 건조시킨다.

3.2 공 정

수지 플라스터 바름공정, 배합, 소요량, 바름횟수 및 경과시간 등의 표준은 표 15055.1에 따른다.

<표 15055.1 수지 플라스터 바름공정>

공정	재료 또는 표면마감	배합 (중량비)	소요량 (kg/m)	바름횟수	경과시간		
					공정내	공정간	최종양생
1.실러바름	합성수지 에멀션 실러	100	0.1~0.2	1~2	1 이상	1 이상	-
	물	제조업자의 지정에 따름	-				
2.초벌바름	수지 플라스터 두껍세 바름용	100	0.5~5	1~2	24 이상	24 이상	-
3.연마지 갈기 가.	연마지 (#180~240)	-	-	-	-	-	-
4. 정벌바름 나.	수지 플라스터 얇게 바름용	100	1~2	1~2	1~2	2 이상	24 이상

(주) 1) 담당원의 승인을 얻어서 생략할 수 있다.
2) 도장이나 벽장식 마감의 바탕이 되는 경우는 수지 플라스터 두껍게 바름용으로 마감할 수 있다.
3) 정벌바름을 2회 실시할 때의 밑바름은 수지 플라스터 두껍게 바름용을 사용하고, 마감바름은 얇게 바름용을 사용하며, 흙손 자국이 없도록 평활하게 마감한다.

3.3 공 법

3.3.1 실러 바름

실러 바름은 흘러내림과 바름 흔적이 없도록 고르게 바른다.

3.3.2 수지 플라스터 바름

1) 수지 플라스터는 잘 반죽하여 균일하게 하고 쇠흙손 또는 쇠주걱 등으로 벽면을 훑어 내리면서 바른다.
2) 초벌바름이 건조된 후 얼룩이 있을 때에는 연마지 등으로 조정하고 정벌바름에 들어간다. 정벌바름은 수지 플라스터 얇게 바름용을 사용하고, 얼룩이 없게 잘 바른다.

3.4 주의사항

정벌바름 후 24시간 이상 방치하여 건조시키고, 이 시방서 15010 3.2.11(균열 및 박리 방지)에 따라서 보양한다.

15060 합성고분자 바닥바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 방진성, 방활성, 탄력성, 내수성 및 내약품성 등을 목적으로 에폭시계, 폴리에스테르계 및 폴리우레탄계의 합성고분자계 재료에 잔모래, 부순돌, 안료 등을 혼합한 재료를 사용하여 흙손바름, 롤러바름, 솔바름, 뿜칠바름 등의 방법으로 마감하는 바닥공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

합성수지 플라스터 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

2. 자 재

가. 합성고분자계 바닥바름 종류의 지정은 공사시방서에 따른다.

나. 합성고분자계 바닥바름에 사용되는 수지, 촉진제, 경화제, 골재, 기타 배합재료 및 배합비율은 제조업자의 시방에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 시멘트 모르타르면은 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름)에 따른다. 균열 또는 들뜬 곳이 있으면 보수해 둔다.

나. 콘크리트면, 프리캐스트 패널면 등의 바탕은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항) 3.1에 따르는 외에 모서리 파손부분, 기포 등은 수지 플라스터를 사용하여 보수하고, 콘크리트의 턱솔이나 돌출부는 연마지 갈기 마감으로 하여 평탄하게 한다.

다. 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕일 때는 공사시방서에 따른다.

라. 바닥면 배수물매, 배수구 등은 바탕을 만들 때 형체를 만들고 앵커볼트, 바탕틀류 등의 철물매입은 마감두께를 고려하여 미리 설치해 둔다.

마. 내약품성이 요구되는 바닥 마감용으로 사용되는 철물류는 방청에 주의한다.

바. 시공 직전의 바탕상태는 다음을 표준으로 한다.

1) 바탕은 충분히 건조되어 있어야 한다.

2) 들뜸이나 돌기 등의 결함이 없어야 한다.

3) 마감두께가 얇을 때에는 바탕에 흙손자국이 없고 평활해야 한다.

4) 레이턴스, 녹, 유지 등이 부착되어 있지 않고 청소가 잘 되어 있어야 한다.

5) 지정된 물매를 유지해야 한다.

6) 배수구 등은 주위의 물이 잘 빠지고 견고하게 설치하여 결함이 없도록 한다.

3.2 재료의 취급 및 검사

가. 반입 시에 재료의 품명, 색번호, 로트번호, 수량 등을 확인한다.

나. 보관 및 취급은 소방법규, 산업안전보건법규 등 관계 규정에 따른다.

다. 비, 눈, 서리 등 습기와 직사일광이 미치지 않는 장소에 밀봉상태로 보관하고 환기에 주의한다.

라. 기타 재료의 취급은 이 시방서 15010 3.2.4(재료의 취급)에 따른다.

3.3 공 법

가. 합성고분자 바닥바름 공정

바닥바름 정은 표 15060.1에 따른다.

나. 재료의 혼합

1) 혼합하거나 반죽하는 1회 재료량은 사용재료 가용시간 내에 바름을 끝낼 수 있는 양으로 한다.

2) 프라이머, 페이스트 및 정벌바름은 주제와 경화제를 지정된 비율로 정확히 계량하고, 교반기를

사용하여 충분히 혼합한다.

3) 모르타르는 주제와 경화제를 혼합 반죽한 후 소정량의 골재를 투입하고, 믹서를 사용하여 충분히 혼합하며, 이때 사용되는 골재는 흡습되지 않은 절건상태의 것으로 사용한다.

<표 15060.1 바닥바름 마감 공정 및 사양 (단위:kg/㎡)>

공법	솔질 또는 뿜칠 공법		흙손바름공법	
종류(기호) 공정	폴리우레탄마감 (US)	에폭시수지마감 (ES)	에폭시수지 모르타르 바름 (ET)	불포화 폴리에스테르 수지 모르타르 바름(PT)
1	폴리우레탄 프라이머 (약 0.3)	에폭시수지 프라이머 (약 0.2)	에폭시수지 모르타르 프라이머 (약 0.2)	불포화 폴리에스테르 수지 프라이머 (약 0.3)
2	폴리우레탄 페이스트 (약 1.5)	에폭시수지 페이스트 (약 1.8)	에폭시수지 모르타르용 결합재(약 0.3) 에폭시수지 모르타르 (약 10)	불포화 폴리에스테르
3	폴리우레탄 페이스트 (약 1)	에폭시수지 페이스트 (약 1)	에폭시수지 페이스트 (약 0.4)	불포화 폴리에스테리 수지 모르타르 (약 0.4)
4	폴리우레탄 정벌바름 (약 0.3)		에폭시수지 정벌바름 (약 0.2)	불포화 폴리에스테르 수지 정벌바름 (약 0.3)
참고두께(mm)	1.5~2.0	1.5~2.2	4.0~6.0	

(주) 1) ( )안은 도포량을 표시한다.
2) ES에서 미끄럼방지마감을 하는 경우는 공정 2와 3 사이에 모래뿜기를 하여 4개의 공정으로 한다.
3) US 및 흙손바름공법에서 미끄럼방지를 위해서 모래뿜기 마감을 하는 경우에는 공정 3과 4 사이에 모래뿜기를 하여 5개의 공정으로 한다.

다. 바름

1) 프라이머는 솔, 고무주걱, 롤러, 뿜칠기 등을 사용하여 균일하게 바른다.
2) 페이스트는 소정량을 바닥면에 부어 롤러 또는 쇠흙손으로 평탄하게 마무리한다.
3) 모르타르는 규정보다 약간 두껍게 바르고, 잣대를 이용하여 표면을 고른 후, 흙손으로 평탄하게 마감한다.
4) 정벌바름은 솔, 고무주걱, 롤러, 뿜칠기 등을 사용하여 균등히 바른다.
5) 치켜올림 부분과 걸레받이 부분은 모르타르 및 페이스트 초벌바름면이 경화된 후 묽지 않은 점도의 페이스트를 도포한다.
6) 미끄럼방지를 목적으로 모래 뿜기를 할 경우는 도포한 페이스트의 표면이 경화되지 않은 상태에서 시행한다.

라. 겹쳐바름 및 이음바름

1) 페이스트 및 모르타르의 겹쳐바름과 이음바름의 최대 양생시간은 표 15060.2에 따른다.
2) 최대 양생시간을 초과하여 겹쳐바름 또는 이어바름할 경우는 담당원과 협의하여 적절한 조치를 취한다.

<표 15060.2 겹쳐바름, 이음바름의 최대 양생시간>

시공	최대 양생시간 (일)		
계절	폴리우레탄	결합재 에폭시수지 결합재	불포화 폴리에스테르 수지 결합재
여름 봄, 가을 겨울	2 3 4	3	3

마. 청소

정벌바름제가 경화된 후 심하게 더러워진 부분은 적합한 세제를 사용하여 청소한다.

3.4 주의사항

보양은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15065 셀프 레벨링재 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 자체 유동성을 가지고 있기 때문에 평탄하게 되는 성질이 있는 석고계 및 시멘트계 등의 셀프 레벨링재에 의한 바닥 바름공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

셀프 레벨링재 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4041 시멘트계 자기 수평 모르타르

2. 자 재

2.1 셀프 레벨링재

가. 셀프 레벨링재는 이 시방서 15010 2.6.10(셀프 레벨링재)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.2 재료 취급 유의사항

가. 석고계 셀프 레벨링재는 물이 닿지 않는 실내에서만 사용한다.

나. 재료는 밀봉상태로 건조해 보관해야 하며 직사광선으로부터 보호해야 한다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 바닥 콘크리트의 레이턴스, 유지류 등은 완전하게 제거하고 깨끗이 청소한다.

나. 크게 튀어나와 있는 부분은 미리 제거하여 바탕을 조정한다.

다. 제조업자가 지정하는 합성수지 에멀션을 이용해서 1회의 실러 바르기를 하고 건조시킨다.

3.2 공 정

셀프 레벨링재의 표준 바름공정은 표 15065.1에 따른다.

<표 15065.1 셀프 레벨링재의 바름공정>

공정	재료 또는 표면처리	배합 (질량비)	바름두께 (mm)	바름횟수 (회)	경과시간(h)		
					공정내	공정간	최종양생
1. 실러바름 1) 1회	합성수지 에멀션	100	(소요량) 0.2~0.6kg/㎡	1~2	1 이상	15 이상	-
	물	제조업자의 시방에 따름					
2. 실러바름 1) 2회	합성수지 에멀션	100		1	-	1~2	-
	물	제조업자의 시방에 따름					
3. SL재 바름 2)	SL재	100	2~20	1	-	24 이상	-
	모래	0~100					
	물	제조업자의 시방에 따름					
4. 이어치기 부분	요철부는 연마기로 다듬고 기포는 된비빔 석고로 보수	-			-	-	72 이상

3.3 공 법

가. 재료의 혼합반죽

1) 합성수지 에멀션 실러는 지정량의 물로 균일하고 묽게 반죽해서 사용한다.

2) 셀프 레벨링 바름재는 제조업자가 지정하는 시방에 따라 소요의 표준연도가 되도록 기계를 이용, 균일하게 반죽하여 사용한다.

나. 실러바름

실러바름은 제조업자의 지정된 도포량으로 바르지만, 수밀하지 못한 부분은 2회 이상 걸쳐 도포하고, 셀프 레벨링재를 바르기 2시간 전에 완료한다.

다. 셀프 레벨링재 붓기

반죽질기를 일정하게 한 셀프 레벨링재를 시공면의 수평에 맞게 붓는다. 이때 필요에 따라 고름도구 등을 이용하여 마무리한다.

라. 이어치기 부분의 처리

1) 경화 후 이어치기 부분의 돌출부분 및 기포 흔적이 남아 있는 주변의 튀어나온 부위 등은 연마기로 갈아서 평탄하게 한다.

2) 기포로 인해 오목 들어간 부분 등은 된비빔 셀프 레벨링재를 이용하여 보수한다.

3.4 주의사항

가. 셀프 레벨링재의 표면에 물결무늬가 생기지 않도록 창문 등은 밀폐하여 통풍과 기류를 차단한다.

나. 셀프 레벨링재 시공 중이나 시공완료 후 기온이 5℃ 이하가 되지 않도록 한다.

15070 바닥강화재 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재, 시멘트 등을 주재료로 하여 콘크리트 등 시멘트계 바닥 바탕의 내마모성, 내화학성 및 분진방지성 등의 증진을 목적으로 마감(하드너 마감이라고도 함)하는 경우에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

바닥강화재 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

LH 전문시방서 31350 바닥 강화재 바름

2. 자 재

가. 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재 및 규불화마그네슘 등의 재료들은 소요의 밀도 및 경도를 가진 것으로서 제조업자의 공장에서 엄격한 품질 관리하에서 배합, 생산되는 제품이어야 하며, 그 종류는 공사시방에 따른다.

나. 물은 이 시방서 15010 2.4(물)에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 새로운 콘크리트 또는 시멘트 모르타르 바탕은 바닥강화재 제조업자의 시방에 따라 평탄하게 마무리한다.

나. 콘크리트 및 시멘트 모르타르 바탕의 찌꺼기, 기름, 그리스 및 페인트 등은 깨끗하게 청소한다.

다. 분말상 바닥강화 바탕

미경화 콘크리트의 바탕은 물기가 완전히 표면에 올라올 때까지 시공을 금지하고, 물과 레이턴스는 깨끗하게 제거해야 한다.

라. 액상 바닥강화 바탕

1) 새로 타설한 콘크리트 바닥은 최소 21일 이상 양생하여 완전하게 건조시킨다.

2) 액상 바닥강화를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 첫 회 도포하기 전에 바탕 표면을 물로 깨끗하게 씻어 낸다.

3.2 배합 및 바름두께

가. 분말형 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 3~7.5 kg의 분말상 바닥강화재를 사용하고, 최소한 3 mm 이상의 두께가 되도록 바르고, 제조업자의 시방에 따른다.

나. 액상 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 0.3~1.0 kg의 액상인 침투식 바닥강화재를 사용하며, 제조업자가 지정한 비율의 물로 희석하여 사용하고 제조업자의 시방에 따른다.

3.3 공 법

3.3.1 분말형 바닥강화재

가. 콘크리트를 타설한 후 블리딩이 멈추고 응결(초결)이 시작될 때 바닥강화재를 손이나 뿜칠기계를 이용하여 균일하게 살포한다.

나. 색 바닥강화재의 경우 콘크리트 표면 수분에 수분이 흡수되어 색상이 진하게 되면 나무흙손으로 마감하고, 바닥강화재 살포면이 안정된 후 쇠흙손이나 기계흙손(피니셔)으로 마감한다.

다. 기존의 콘크리트바닥 혹은 콘크리트를 타설한 후 완전히 경화된 상태에서 모르타르를 타설하고, 바닥강화재를 시공할 경우, 모르타르의 배합비는 적어도 1 : 2 이상으로 하고, 두께는 최소한 30 mm 이상이 되도록 바른다. 이 경우에 콘크리트 바탕과 모르타르의 접착력을 증진시키기 위하여 바탕을 깨끗이 청소하고 습윤한 상태에서 시멘트 페이스트를 바른 후 모르타르를 타설한다.

라. 마무리작업이 끝난 후 24시간이 지나면 타설 표면을 물로 양생하여 주거나 수분이 증발하지 않도록 양생용 거적이나 비닐 시트 등으로 덮어주고, 7일 이상 충분히 양생한다.

마. 수축 및 팽창에 의한 마무리면의 균열을 방지하기 위하여 4~5 m 간격으로 조절줄눈을 설치하여야 한다.

3.3.2 침투식 액상 바닥강화재

가. 제조업자의 시방에 따라 적당량의 물로 희석하여 사용하며, 2회 이상으로 나누어 도포하는 것이 바람직하다.

나. 도포할 표면이 완전히 건조된 후 부드러운 솔이나 고무 롤러, 뿜기기계 등을 사용하여 콘크리트 표면에 바닥강화재가 최대한 골고루 침투되도록 도포한다.

다. 1차 도포분이 콘크리트 면에 완전히 흡수되어 건조된 후(보통의 기후조건에서 1일 정도)에 2차 도포를 시행한다.

3.4 주의사항

가. 바닥강화 시공 시 기온이 5℃ 이하가 되면 작업을 중지한다.

나. 타설된 면은 비나 눈의 피해가 없도록 보양 조치한다.

15075 단열 모르타르 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 외벽, 지붕, 지하층 바닥면의 안 또는 밖에 경량골재를 주재료로 하여 만든 단열 모르타르를 바탕 또는 마감재로 흙손바름, 뿜칠 등에 의하여 미장하는 공사에 적용한다.

나. 이 시방서 21000(단열 및 방내화공사)에서 규정된 재료나 공법 등을 사용하는 경우는 해당 항에 따른다. 단, 이 장에서 정하는 이외의 재료 및 공법을 이용하는 단열 모르타르 공사에 대하여 담당원의 승인을 받은 해당 단열재료의 제조업자 및 시공자의 시방에 따른다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

단열 모르타르 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4040 단열 모르타르

KS L 5216 팽창질석을 사용한 단열 시멘트

2. 자 재

2.1.1 단열 모르타르 재료 일반

가. 단열 모르타르는 적절한 열전도율, 부착강도 및 내화성 또는 난연성이 있는 재료로서, 외부마감용의 경우는 내수성 및 내후성이 있는 것으로 한다.

나. 단열재료는 규격품이거나 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 확인된 것으로서, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 시멘트

시멘트는 이 시방서 15010 2.1.1(시멘트)에 따른다.

2.1.3 골 재

단열 모르타르용 골재는 펄라이트, 석회석, 화성암 등을 고온에서 발포시킨 무기질 또는 유기질의 경량 인공골재로서 골재는 이 시방서 15010 2.3.2(펄라이트 및 질석) 및 이 시방서 15010 2.3.3(팽창혈암 및 소성 플라이애시)에 따른다. 질석을 단열골재로 사용하는 경우는 KS L 5216에 합격한 것으로 하며, 이외의 재료는 담당원의 승인을 받은 제조업자의 시방에 따른다.

2.1.4 물

물은 이 시방서 15010 2.4(물)에 따른다.

2.1.5 보강재

단열 모르타르에 유리섬유, 부직포 등의 보강재를 사용할 경우는 유리섬유는 내알칼리 처리된 제품이어야 하며, 부직포는 난연처리된 제품이어야 한다.

2.1.6 혼화재료

혼화재료는 이 시방서 15010 2.2(혼화재료)에 따른다.

2.1.7 착색제

순수한 광물질이나 합성분말 착색제로서 내알칼리성이며, 퇴색하지 않는 것으로 한다.

3. 시 공

3.1 바 탕

바탕은 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 따른다.

3.2 배합 및 바름두께

3.2.1 배 합

모르타르의 구성재료 및 배합비는 소요 열관류율을 만족시키는 비율로서, 공사시방서에 따른다.

3.2.2 바름두께

바름두께는 별도의 시방이 없는 한 1회에 10 mm 이하로 하고, 총 바름두께는 소요 열관류율을 만족하는 두께로서 공사시방서에 따른다.

3.3 공 법

3.3.1 바탕처리

굴곡과 요철상태를 정리하고 유해한 부착물을 제거한 후 충분히 건조시킨다. 바르는 표면은 견고하고 깨끗하여야 한다. 접합부, 홈 등은 접착성이 양호한 재료를 사용하여 평탄하게 하고 바름하지 않는 부위는 비닐 테이프로 보양한다.

3.3.2 프라이머 도포 또는 접착모르타르 바름

단열 모르타르의 부착력을 증진시키기 위한 흡수조정제는 필요에 따라 솔, 롤러, 뿜칠기 등으로 균일하게 도포한다. 단, 바탕과 단열 모르타르 접착재로 시멘트 페이스트를 바를 경우, 단열 모르타르 자체가 접착성이 충분하다고 판단될 때에는 신뢰할 수 있는 자료에 의하여 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있다.

3.3.3 재료의 비빔

재료는 충분히 숙성되도록 손비빔 또는 기계비빔하고, 그 후 1시간 이상 또는 제조업자의 시방에 규정된 가사용 시간 이상이 경과된 재료는 사용할 수 없다.

3.3.4 보강재 설치

보강재를 설치하는 경우는 바탕에 들뜸이 생기지 않도록 밀착하여 부착하고, 접착재에 완전히 함침되도록 한다. 이 경우 접착재는 내화용 접착재를 사용한다. 단열판을 설치하는 경우는 바탕면의 먼지와 이물질을 제거하고, 지정된 접착재를 충분하게 바르고 바탕과 밀착되게 부착한다. 이때 인접한 단열재와 틈이 벌어지지 않도록 대각선으로 밀면서 부착시키고, 틈이 발생한 경우는 단열재를 재단하여 메운다.

3.3.5 초벌바름

단열 모르타르는 재료와 바름 부위에 따라 흙손, 뿜칠 또는 펌프압송 등으로 시공할 수 있으며, 제조업자의 시방에 적합한 공법을 사용한다. 초벌바름은 10 mm 이하의 두께로 천천히 압력을 주어 기포가 생기지 않도록 바른다. 지붕에 바탕단열층으로 바름할 경우는 신축줄눈을 설치한다.

3.3.6 정벌바름

단열 모르타르 바름이 마감바름면이 될 경우는 수평면 작업과 질감을 내는 작업은 한 번에 연속으로 이루어져 질감에 차이가 나거나 얼룩이 생기지 않아야 한다.

3.3.7 보강 모르타르 바름

단열 모르타르의 표면정리 및 강도보정이 요구되는 경우는 강화 모르타르를 바를 수 있으며 재료 및 시공법은 공사시방서에 의한다.

3.3.8 보 양

1) 보양기간은 별도의 지정이 없는 경우는 7일 이상으로 자연건조 되도록 하며, 바름층별 양생시간은 지정된 경과시간을 준수한다.
2) 바름이 완료된 후는 급격한 건조, 진동, 충격, 동결 등을 방지한다.
3) 외장마감의 경우는 정벌바름재가 완전히 건조될 때까지 먼지, 매연 또는 기상에 의한 손상으로부터 보호한다.

3.4 주의사항

가. 공통사항은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

나. 재료의 저장은 바닥과 벽에서 150 mm 이상 띄워서 흙 또는 불순물에 오염되지 않도록 해야 하며, 특히 수분에 젖지 않도록 한다.

다. 외기온이 5℃ 이하인 경우는 작업을 중지하고 필요 시에는 난방 보정 등에 대한 것을 담당원의 승인을 얻은 후에 작업한다.

라. 단열 모르타르를 위부 마감용으로 사용하는 경우는 우천 시 흡수, 흡습 등을 방지하기 위하여 방수성이 있는 마감재(도장재, 타일 등)를 사용해야 한다.

15080 골재 나타내기 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 시멘트 모르타르 재벌바름면, 콘크리트면 및 프리캐스트 패널면에 뿜칠, 눌러 붙이기, 화학처리, 블라스트, 물씻기 등의 방법으로 골재를 노출시켜 마감하는 공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

골재 나타내기 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

KS F 2476 폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법

2. 자 재

치장용 골재의 종류와 입경, 합성수지 에멀션, 기성배합 접착용 모르타르 및 약품은 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 적용하는 바탕은 시멘트 모르타르 재벌바름면, 콘크리트 및 프리캐스트 패널로 한다.

나. 시멘트 모르타르면 바탕일 경우는 이 시방서 15015(시멘트 모르타르 바름)에 따라 모르타르로 평활하게 하고 1~10일간 방치시킨다.

다. 콘크리트 및 프리캐스트 패널 바탕은 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 해당하는 각 항에 따른다.

3.2 공 법

가. 시멘트 모르타르 재벌바름면 또는 콘크리트면에 합성수지 에멀션을 섞은 치장용 골재를 바르거나 뿜어 붙이는 경우 바탕처리는 아래와 같이 한다.

1) 담색계 골재로 마감하는 경우는 필요에 따라 미리 골재와 같은 계통의 시멘트 모르타르 등으로 초벌바름하고 충분히 경화시켜 둔다.

2) 흙손바름에 의한 마감인 경우는 재료를 골재 크기의 1.5~2배로 두껍게 발라서 평탄하게 만든 다음 견본의 모양과 같게 되도록 마감한다.

3) 뿜칠마감은 견본뿜칠과 같게 되도록 하고 뿜칠의 두께는 바탕이 보이지 않을 정도로 한다.

4) 치장줄눈은 1면의 크기를 흙손바르기에서 2 ㎡ 이하, 뿜칠에서는 10 ㎡ 이하가 되도록 한다.

나. 전항과 같은 바탕에 접착용 모르타르를 발라서 치장용 골재를 뿜어 붙이는 경우는 아래와 같이 한다.

1) 바탕청소와 물축임을 하고, 이에 접착용 모르타르를 골재입경의 2/3 정도가 되게 두껍게 바른 다음 평탄하게 한다. 접착용 모르타르의 반죽질기는 위와 같이 두껍게 바른 모르타르에 골재를 뿜어 붙여 흘러내리지 않을 정도로 한다.

2) 접착용 모르타르 바르기를 한 다음, 골재의 굵은입자는 뿜칠기를 사용하여 뿜어 바르고 흙손으로 골재를 평탄하게 눌러 평면을 만드는 동시에 골재를 접착시킨다. 또한, 이어서 골재의 잔입자를 이용하여 눈먹임 뿜칠을 한다.

3) 골재가 접착 불충분으로 발라진 모르타르에서 벗겨지지 않도록 주의하고, 입경 및 밀도에 따라 적당한 뿜칠거리 및 풍량을 조절하여 견본뿜칠과 같게 하고 얼룩이 생기지 않도록 마감한다.

4) 뿜칠을 한 다음, 합성수지 에멀션계 도료 등에 따른 마감재 바르기를 할 때에는 1일 이상 방치해둔다.

다. 시멘트 모르타르면과 콘크리트면에 접착용 모르타르를 바르고 치장용 골재를 심는 경우는 아래와 같이 한다.

1) 전항 '나.'에 따라 접착용 모르타르를 바른 다음, 견본 모양과 같게 되도록 골재를 심어 넣고 필요에 따라 흙손 등으로 표면을 가볍게 눌러서 평탄하게 한다.

2) 골재는 직경의 반 이상을 심도록 하고, 특히 둥근 돌은 이탈되기 쉬우므로 주의해야 한다.

라. 경화된 콘크리트 표면을 화학처리에 따라서 씻어내는 마감방법 중 응결지연제를 사용하는 경우는 아래와 같이 한다.

1) 씻어내는 돌면에 응결지연제를 바르거나 응결지연제를 먹인 헝겊을 치고 이에 콘크리트를 쳐넣는다.

2) 필요한 시간의 양생을 한 다음 탈형하고, 콘크리트 표면을 분사기로 물을 뿜어 골재를 노출시킨다.

3) 산으로 씻는 방법에 따를 경우에는 탈형을 할 때에 염산을 사용하여 표층의 시멘트 모르타르면을 솔질하면서 씻어내 골재를 노출시킨다.

마. 경화된 콘크리트 표면을 샌드 블라스트 또는 쇼트 블라스트를 이용해 골재를 노출시킬 때에는 어느 경우나 먼지의 비산을 방지하는 조치를 강구한다.

바. 프리캐스트 패널 제조시에 치장용 골재를 넣어서 표면을 마감하는 경우는 아래와 같이 한다.

1) 패널의 마감면을 노출부로 하고, 콘크리트를 소정의 두께보다 약간 얇게 하고 그 위에 시멘트

모르타르 배합비(1 : 3, 플로우xP값 200 mm 정도)를 '가.'항과 같은 요령의 바름 두께로 펴면서 그 위에 골재를 꽂아 넣는다.

2) 전면적으로 골재를 꽂아 넣은 후에 가볍게 눌러 평탄하게 한다. 골재를 심어 넣는 정도는 전항 '다.'에 따른다.

3.3 주의사항

전항 '라.'를 제외하고 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15085 내화학 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 합성수지계의 결합재, 규토질 또는 탄소질 보강재, 반응성 또는 촉매성 경화제 등을 주재료로 하여 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트 패널 등의 바닥면 또는 벽면에 내산, 내알칼리, 내약품성 등 내화학 성능을 목적으로 흙손바름, 뿜칠, 롤러 또는 장비 마감하는 경우에 적용한다.

나. 내산을 목적으로 하는 내산 아스팔트 모르타르 바름은 이 시방서 11015(아스팔트 방수공사)에 따른다.

1.2 일반사항

시공업자는 바름 재료 제조업자의 시방서에 의하여 시공할 수 있는 능력을 갖춘 회사로서, 제조업자의 품질보증 조건을 만족시킬 수 있다고 담당원이 인정하는 회사이어야 하며, 시공업자 자격은 공사시방서에 정한다.

1.3 관련 시방절

내화학 바름공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

내화학 바름에 대한 적용기준은 아직 한국산업표준(KS)에 포함되어 있지 않으므로 포함되기까지는 ASTM(american society for testing and materials)의 다음 규정에 따른다.

ASTM-C 267 test method for chemical resistance of mortars, grouts, and monolithic surfacings

ASTM-C 307 test method for tensile strength of chemical-resistant mortars, grouts, and monolithic surfacings

ASTM-C 308 test methods for working and setting times of chemical-resistant resin mortars

ASTM-C 321 standard test method for bond strength of chemical-resistant mortars

ASTM-C 413 test method for absorption of chemical-resistant mortars, grouts, and monolithic surfacings

ASTM-C 531 test method for linear shrinkage and coefficient of thermal expansion of chemical-resistant resin mortars

ASTM-C 579 test methods for compressive strength of chemical-resistant mortars, grouts, and monolithic surfacings

ASTM-C 580 test method for flexural strength and modulus of elasticity of chemical-resistant mortars, grouts, and monolithic surfacings

2. 자 재

2.1 재료의 종류

내화학 바름은 경화제, 보강재·충전재 및 액상의 합성수지 결합재로 구성되어 있으며, 일반적으로 최소두께 1.5 mm 이상을 유지하도록 흙손, 뿜칠, 롤러 등의 방법으로 마감되며 그 배합 및 바름은 제조업자의

제품명세서 및 설치 지시서에 따라서 시행하고 재료의 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.1 결합재

결합재는 (1) 에폭시, (2) 폴리에스테르 또는 (3) 기타 수지로서 적절한 경화제 및 보강재와 혼합되어 규정된 성능의 내화학마감을 할 수 있는 재료이어야 하며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 경화제

경화제는 반응성 또는 촉매성 재료로서 결합재 제조업자의 지시에 따라 내화학 바름하기 전에 결합재에 첨가재로서 사용된다. 경우에 따라서는 분말 형태로 되어 결합재와 혼합하여 사용하며 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.3 보강재 및 충전재

보강재는 일반적으로 규산질 또는 탄소질 재료로서 적절한 결합재 및 경화제와 혼합하여 내화학 바름에 사용되면 노출될 산, 알칼리 등 소정의 화학물질에 충분히 견디어 낼 수 있는데, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.1.4 기 타

그 외 합성수지 모르타르 재료에 대한 사항은 이 시방서 15060(합성고분자 바닥 바름), 합성수지 도막바름 재료에 대한 사항은 이 시방서 11035 (도막 방수공사), 아스팔트 모르타르 재료에 대한 사항은 이 시방서 11015(아스팔트 방수공사)에 따른다.

2.2 물리화학적 성능

내화학 바름의 물리화학적 성능은 표 15085.1에 따른다. 이 표의 내화학 바름을 다음의 2가지 종류로 구분한다.

가. 1종 : 내화학성이 요구되고, 통행되는 곳

나. 2종 : 내화학성과 내열성이 요구되는 곳

<표 15085.1 내화확 바름의 물리화학적 요구조건>

종류	에폭시		폴리에스테르		ASTM
	1종	2종	1종	2종	방법
사용시간 1) (최소값), 23℃(분)	30	30	30	30	C 308
초기 사용시간(최소값), 23℃(시간)	-	-	-	-	-
화학물질 노출 2)					
통행량 적은 경우	24	24	16	16	-
통행량 많은 경우	48	48	36	36	-
사용강도발현시간 3) (최대값) (일)	7	7	3	3	-
인장강도(최소값) (7일 강도) (MPa)	10.54 4)	4.2	10.5	2.8	C 307
압축강도(최소값) (7일 강도) (MPa)	42	28	70	56	C 579
압축 탄성계수(최소값) (7일 강도) (GPa)	35	175	70	35	C 580
수축률(최대값) (%) 5)	0.5	0.5	1.0	0.6	C 531
온도팽창계수(최대값) (mm/mm℃)	70x10-6	70x10-6	70x10-6	72x10-6	C 531
흡수율(최대값) (%)	1.0	2.0	1.0	2.0	C 413
내화학성 6)	-	-	-	-	C 267

(주) 1) 재료를 비빈 후 흙손에 말아 올려져 사용이 불편한 정도까지 되는 시간(단, 일사광선에 노출되지 않는 상태에서)

2) 일반적으로 72시간이 요구되지만 제조업자의 지시에 따른다.

3) 재료를 비빈 후 정해진 온도에서 제조업자가 정한 소요 인장 강도의 90% 이상을 발현할 때까지 소요되는 시간

4) 충전재가 탄소일 경우 7 MPa 5) 수축률은 응결된 후 수축률

6) C 267 시험방법은 바름 양면을 모두 화학 물질에 담그는 방법이므로 실제 사용 조건인 한 면만 노출되는 것보다는 더욱 심각한 부식 상태를 나타낼 수 있다. 따라서 내화학 성능은 내화학 바름 제조업자의 기술자료를 참고한다.

2.3 재료의 취급 및 검사

가. 재료 반입 시에 품명, 색번호, 로트번호, 수량 등을 확인한다.

나. 보관 및 취급은 소방법규, 산업안전보건법규 등 관련 법규에 따른다.

다. 비, 서리 및 직사일광이 미치지 않는 장소에 밀봉상태로 보관한다.

라. 기타 재료의 취급은 이 시방서 15010 3.2.4(재료의 취급)에 따른다.

3. 시 공

3.1 바 탕

3.1.1 새로운 콘크리트 면

내화학 바름을 할 새로운 콘크리트 바탕면은 28일 동안 충분히 양생되어야 한다. 단, 내화학 바름재료 제조업자가 승인하는 경우에는 양생기간을 단축할 수 있다.

내화학 바름재료 제조업자의 승인 없이는 새로운 콘크리트 바탕면에 공기연행제, 도막 양생제 등은 사용하지 않는다. 내화학 바름 바탕면의 콘크리트 타설 중 거푸집 박리제, 윤활유 등은 사용하지 않는다.

콘크리트 바탕면에 레이턴스가 남아 있을 경우에는 산을 이용하여 닦아내거나 샌드 블라스트 방법 등을 사용하여 제거한다.

3.1.2 사용 중인 콘크리트면

기름때, 화학물질 등으로 더럽혀진 콘크리트면은 세제를 사용하여 깨끗이 닦아낸다. 콘크리트 바탕면과 내화학 바름의 접착을 증가시키기 위하여 내화학 바름재료 제조업자가 승인한 재료를 사용하여 요철 부위를 평활하게 한다. 표면 청소가 끝나면 산을 이용하여 닦아내거나 샌드 블라스트 방법 등을 사용하여 표면 처리한다.

3.1.3 바탕면 건조상태

내화학 바름 전의 바탕면은 내화학 바름재료 제조업자가 규정한 건조상태를 유지해야 한다. 바탕면 함수율은 습도측정기 또는 그 외의 내화학 바름재료 제조업자가 지정한 방법을 사용하여 측정한다.

3.2 재료의 취급 및 검사

가. 재료 반입 시에 품명, 색번호, 로트번호, 수량 등을 확인한다.

나. 보관 및 취급은 소방법규, 산업안전보건법규 등 관련 법규에 따른다.

다. 비, 눈, 서리 및 직사일광이 미치지 않는 장소에 밀봉상태로 보관한다.

라. 기타 재료의 취급은 이 시방서 15010 3.2.4(재료의 취급)에 따른다.

3.3 배합 및 바름두께

가. 배합 및 바름두께는 공사시방서에 따르고, 내화학 바름재료 제조업자의 자료를 참고한다.

나. 그 외 합성수지 모르타르에 대한 사항은 이 시방서 15060(합성고분자 바닥 바름), 합성수지 도막바름 재료에 대한 사항은 이 시방서 11035(도막 방수공사), 아스팔트 모르타르 재료에 대한 사항은 이 시방서 11015(아스팔트 방수공사)에 따른다.

3.4 공 법

가. 바름 공정 및 방법에 대한 사항은 내화학 바름 재료 제조업자의 설치시방서에 따른다.

나. 그 외 합성수지 모르타르에 대한 사항은 이 시방서 15060(합성고분자 바닥 바름), 합성수지 도막바름 재료에 대한 사항은 이 시방서 11035(도막 방수공사), 아스팔트 모르타르 재료에 대한 사항은 이 시방서 11015(아스팔트 방수공사)에 따른다.

3.5 주의사항

가. 보양에 대한 사항은 내화학 바름재료 제조업자의 시방에 따른다.

나. 그 외 합성수지 모르타르에 대한 사항은 이 시방서 15060(합성고분자 바닥 바름), 합성수지 도막바름 재료에 대한 사항은 이 시방서 11035(도막 방수공사), 아스팔트 모르타르 재료에 대한 사항은 이

시방서 11015(아스팔트 방수공사)에 따른다.

15090 롤러 문양 마무리 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 시멘트계 또는 합성수지계 롤러 문양 바름재를 흙손, 롤러, 뿜칠기 등에 의해 바르고, 그 위를 롤러로 눌러 마무리하는 공법으로, 마감대상은 내·외벽의 마감공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절

롤러 문양 마루리 바름 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재

KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머

2. 자 재

2.1.1 롤러 문양 마무리 바름재

1) 롤러 문양 마무리 바름재는 이 시방서 15010 2.6.11(롤러 문양 마무리 바름재)에 따른다.

2) 롤러 문양 마무리 바름재에는 시멘트계와 합성수지계의 2종류가 있다. 어느 재료를 사용하는가는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 합성수지 에멀션 실러

합성수지 에멀션 실러는 이 시방서 15010 2.7.3(합성수지 에멀션 실러)에 따른다.

2.1.3 합성수지계 도료

합성수지계 도료는 이 시방서 15020 2(자재)의 다.에 따른다.

<표 15090.1 각종 실러와 그 적용 성능>

실러의 종류 / 기능	합성수지 에멀션 실러	염화비닐계 실러 등 열가소성수지 용액계 실러	에폭시 우레탄계 실러 등 열경화성수지 용액계 실러
바탕의 흡수 방지			
① 표면흡수성	4	4	5
② 작은 균열	2	4	4
바탕특성의 차단작용			
① 알칼리	3	4	5
② 수분	3	2~3	4
③ 석출물	3	4	4
④ 백화	3	4	4
부착성 향상	3	3	5
바탕부위 부분 보강	2~3	3	5

(주) 5 : 최적합, 4 : 적합, 3 : 사용 가능(향상 효과 없음), 2 : 문제 있음

3. 시 공

3.1 바 탕

가. 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재의 바탕은 아래와 같다.

1) 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기양생 경량

기포콘크리트 패널 및 시멘트 모르타르면으로 한다.

2) 시멘트 모르타르면은 해당하는 각 절에 따라 시멘트 모르타르 바름의 초벌바름면 또는 재벌바름면을 1~14일 정도 방치하여 경화시킨 것으로 한다.

3) 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트부재, 콘크리트 블록, 벽돌 및 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널을 바탕으로 하는 경우는 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 해당하는 각 항 및 이 시방서 15010 3.2.7(바탕의 점검 및 조정)에 따른다.

나. 합성수지계 롤러 마무리 바름재의 바탕은 아래에 따른다.

1) 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 석고 라스 보드 및 석고 플라스터면은 내벽에만 적용한다.

2) 시멘트 모르타르면, 석고 플라스터면은 해당하는 각 절에 따라 시멘트 모르타르바름의 초벌바름, 재벌바름면 또는 석고 플라스터 재벌면을 2주간 이상 가능한 한 장기간 경화·건조시킨 것으로 한다.

3) 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트부재, 콘크리트 블록, 벽돌, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 및 석고 라스 보드를 바탕으로 할 때 이 시방서 15010 3.1(바탕)에 해당하는 각 항 및 이 시방서 15010 3.2.7(바탕의 점검 및 조정)에 따른다.

4) 바탕은 청소하여 충분히 건조시킨다.

3.2 공 정

시멘트계 롤러 문양 마무리 바름 공정의 표준으로 표 15090.2에 따르고, 합성수지계 에멀션 롤러 문양 마무리 바름의 표준은 표 15090.3에 따른다.

3.3 공 법

3.3.1 재료의 비빔

1) 합성수지 에멀션 실러는 지정량의 물로 균일하게 희석하여 사용한다.

2) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재는 흙손바름 또는 롤러 바름의 작업성에 맞추어 지정량의 물로 균일하게 섞는다.

3) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재에 시멘트 혼화용 폴리머 분산제를 혼합하는 경우는 사용하는 물과 미리 혼합하여 사용한다.

4) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재의 1회 비빔량은 2시간 이내에 사용 및 소비되는 양으로 한다.

5) 합성수지계 롤러 문양 마무리 바름재는 소정의 시공성을 갖도록 물을 첨가하여 균일하게 섞는다. 장기간 방치하면 보관기구 내에서 분리하는 경우가 있으므로 충분히 교반하여 사용한다.

6) 합성수지계 도료 중 에멀션의 경우는 지정량의 물로, 용액계의 경우는 지정량의 희석액으로 균일하게 희석한다.

3.3.2 실러 바름

1) 바탕을 잘 청소한 다음, 바탕의 흡수가 균일하게 얼룩이 발생하지 않도록 바른다.

<표 15090.2 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름의 공정 및 사양>

공정	재료 또는 표면마감	배합 (질량비)	소요량 (kg/㎡)	바름횟수	간격시간(시간)		
					공정내	공정간	최종양생
(1) 실러바름재	합성수지 에멀션 실러	100	0.1~0.2	1~2	1 이상	1 이상	-
	물	제조업자의 지정에 따름	-				
(2) 시멘트계 롤러 문양 마무리바름	시멘트계 롤러 문양 마무리 바름	100	1~5	1~2	24 이내	1 이내	-
	시멘트 혼화용 폴리머 분산제	0~30					
	물	제조업자의 지정에 따름	-				
(3) 마무리	흙손, 롤러 또는 기타 공구로 마무리	-	-	-	-	0.5~2	-
(4) 돌출부 처리	흙손 또는 롤러로 누르기	-	-	-	-	48 이상	-
(5) 마감도장	합성수지계 도료	100	0.2~0.6	1~3	3 이상	-	24 이상
	물 또는 희석액	제조업자의 지정에 따름	-				

(주) 1) 실러 바름은 제조업자의 시방에 의해 생략하는 것이 가능하다.
2) 공사시방서에 의해 생략하는 것이 가능하다.
3) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재는 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널바탕의 경우는 제외하고 제조업자의 시방에 따라 실러바름을 생략하는 것이 가능하다. 이 경우에는 바탕의 흡수가 큰 경우와 여름철 등 특히 건조가 빠른 경우에는 실러바름은 생략하지 않는다.

<표 15090.3 합성수지계 롤러 문양 마무리 바름의 공정 및 사양>

공정	재료 또는 표면마감	배합 (질량비)	소요량 (kg/㎡)	바름횟수	간격시간(시간)		
					공정내	공정간	최종양생
(1) 실러바름재	합성수지 에멀션 실러	100	0.1~0.2	1~2	1 이상	1 이상	-
	물	제조업자의 지정에 따름	-				
(2) 시멘트계 롤러 문양 마무리바름	시멘트계 롤러 문양 마무리 바름	100	1~3	1~2	24 이내	1 이내	-
	시멘트 혼화용 폴리머 분산제	0~30					
	물	제조업자의 지정에 따름	-				
(3) 마무리	흙손, 롤러 또는 기타 공구로 마무리	-	-	-	-	0.5~1 이내	-
(4) 돌출부 처리	흙손 또는 롤러로 누르기	-	-	-	-	24 이상	-
(5) 마감도장	합성수지계 도료	100	0.2~0.6	2~3	3 이상	-	24 이상
	물 또는 희석액	제조업자의 지정에 따름	-				

(주) 1) 실러 바름은 제조업자의 시방에 의해 생략하는 것이 가능하다.
2) 공사시방서에 의해 생략하는 것이 가능하다.
3) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재는 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널바탕의 경우는 제외하고 제조업자의 시방에 따라 실러바름을 생략하는 것이 가능하다. 이 경우에는 바탕의 흡수가 큰 경우와 여름철 등 특히 건조가 빠른 경우에는 실러바름은 생략하지 않는다.

3.3.3 롤러 마무리 바름

시멘트계 또는 합성수지계의 롤러 문양 마무리 바름은 미리 결정한 견본 바름과 동일 모양이 되도록 바름두께에 주의하며, 흙손, 롤러, 뿜칠기 등을 사용하여 바른다.

3.3.4 마무리

마무리하는 경우는 바름작업 후 마감재가 아직 유동성이 유지되는 30분 전후에 롤러로 누르거나 흙손으로 다듬어서 요철모양을 만든다. 이 경우 모양상 결함이 발생하지 않도록 주의한다.

3.3.5 돌출부 처리

1) 돌출부는 마감바름재가 경화하기 전에 흙손 또는 롤러의 누름에 의해 처리한다.

2) 흙손 또는 롤러 누름은 롤러 문양 마무리 바름재가 시공된 후 적정한 경화상태에서 견본과 동일한 모양이 되도록 실시한다.

3.3.6 마감도장

정벌마감은 색, 광택, 모양 등에 결함이 발생하지 않도록 균일하게 바른다.

3.4 보 양

보양은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

15095 제물마감

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트면 자체에 대하여 기계흙손 및 쇠흙손 등을 이용하여 문지르거나, 숫돌 또는 그라인더 등으로 경화된 콘크리트면을 갈아내어 콘크리트 표면 자체를 마감하는 공법으로, 마감대상은 바닥콘크리트, 벽면 및 천장면의 마감공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서 15010 1.2(일반사항)에 따른다.

1.3 관련 시방절

제물마감 공사에 있어서 일반적인 사항들 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 15010(미장공사 일반사항)을 참조하여 적용한다.

1.4 참조 표준

KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재

KS F 4936 콘크리트 보호용 도막재

2. 자 재

2.1.1 표면마감재

표면마감재는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 하고, 사용할 때에는 제조업자의 시방에 따른다.

2.1.2 결함충전재

결함충전재는 접착성이 양호하고, 건조수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 사용하고, 종류 및 시공은 공사시방서에 따른다.

3. 시 공

3.1 콘크리트 바닥 제물마감

가. 된비빔 콘크리트를 사용할 때는 콘크리트를 다짐기 또는 진동기로 다지고, 다시 규준대와 나무흙손으로 고른 다음, 물이 빠지는 정도를 보아 기계흙손 또는 쇠흙손으로 문질러 마감한다.

나. 콘크리트의 내마모성을 향상시키거나 착색을 목적으로 시멘트, 골재 및 안료 등으로 된 표면 마감 재료를 사용할 때는 콘크리트가 굳기 전에 균등히 살포하고, 콘크리트가 수분을 흡수하는 정도를 보아가며 쇠흙손으로 문질러서 마감한다. 마감 정도는 깔 바탕, 붙임 바탕, 바름 바탕 및 방수 바탕 등 용도에 따라 다르므로 공사시방에 따른다.

3.2 콘크리트 벽면 및 천장면 제물마감

가. 콘크리트 천장 및 내, 외벽 등 제물 마무리할 면은 그라인더 등으로 갈아내거나 콘크리트면에 생긴 홈 등의 결함 부위는 부착성이 양호한 재료 등으로 메운다.

나. 롤러 및 붓을 사용하여 접착성이 양호하고, 건조수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 콘크리트면에 몇 회 걸쳐 덧바름한 후 갈아내어 제물 마무리면으로 마감한다.

3.3 보 양

보양은 이 시방서 15010 3.2.10(보양)에 따른다.

17000 유리 및 창호공사

17010 유리공사

1.1 적용범위

가. 이 시방은 각종 건축물에 사용하는 유리제품의 설치와 거울공사에 적용한다.

나. 유리공사 중 설계도서에 정한 바가 없을 때는 이 시방에 따른다.

1.2 관련 시방절

01045 환경관리 및 친환경시공

07015 벽돌공사

07025 벽돌조 복원 및 청소공사

12000 지붕공사

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

ASTM E 1300 Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Buildings

GANA Glazing manual

KS F 2808 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 실험실 측정 방법

KS F 3215 건축용 가스켓

KS F 4903 속빈 유리 블록

KS F 4910 건축용 실링재

KS L 2002 강화 유리

KS L 2003 복층 유리

KS L 2004 접합 유리

KS L 2005 무늬 유리

KS L 2006 망 판유리 및 선 판유리

KS L 2008 열선 흡수 판 유리

KS L 2012 플로트 판유리 및 마판 유리

KS L 2014 열선 반사 유리

KS L 2015 배강도 유리

KS L 2104 거울용 유리

KS L 2514 판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 방사율, 태양열 취득률 시험 방법

1.4 용어의 정의

강화 유리문 고정법 : 강화 유리문을 플로어 힌지 등의 철물을 사용하여 고정하는 방법

경사단면 : 유리절단시 발생하는 결함으로 일반적으로는 깎임이라 함.

구멍흠집

: 유리면에 경도가 높은 재질이 국부적으로 접촉할 때 생기는 흠집으로 특히 절단면에 발생하기 쉽다.

구조 가스켓

: 클로로프렌 고무 등으로 압출성형에 의해 제조되어 유리의 보호 및 지지기능과 수밀기능을 지닌 가스켓으로서 지퍼 가스켓이라고도 불린다. 일반적으로 PC 콘크리트에 사용되는 Y형 가스켓과 금속프레임에 사용되는 H형 가스켓이 있다.

구조 가스켓 고정법

: 구조 가스켓 고정법에는 Y형 가스켓 고정법, H형 가스켓 고정법이 있다. Y형 가스켓 고정법은 콘크리트, 돌 등의 U형 홈에 Y형 구조 가스켓을 설치하여 유리를 끼우는 고정법이다. H형 가스켓 고정법은 금속프레임 등에 H형 가스켓을 사용해서 유리를 설치하는 방법이다.

그레이징 가스켓

: 염화비닐 등으로 압출성형에 의해 제조된 유리끼움용 부자재로서 U형 그레이징 채널과 J형 그레이징 비드가 있다.

그레이징 가스켓 고정법

: 그레이징 가스켓 고정법에는 그레이징 채널 고정법과 그레이징 비드 고정법이 있다.

그레이징 채널 고정법

: 금속 또는 플라스틱의 U형 홈에 유리를 끼우는 경우에 U형 그레이징 채널을 사용하는 고정법이다.

그레이징 비드 고정법

: 금속 또는 플라스틱의 누름고정용 홈에 유리를 끼우는 경우에 J형 그레이징 비드를 사용하는 고정법이다. 이밖에 금속 또는 플라스틱의 끼우기 홈에 유리를 끼우는 경우에 가스켓을 사용하는 고정법이 있다.

끼우기 : 유리를 새시 등의 끼우기 홈에 규정대로 끼우는 것.

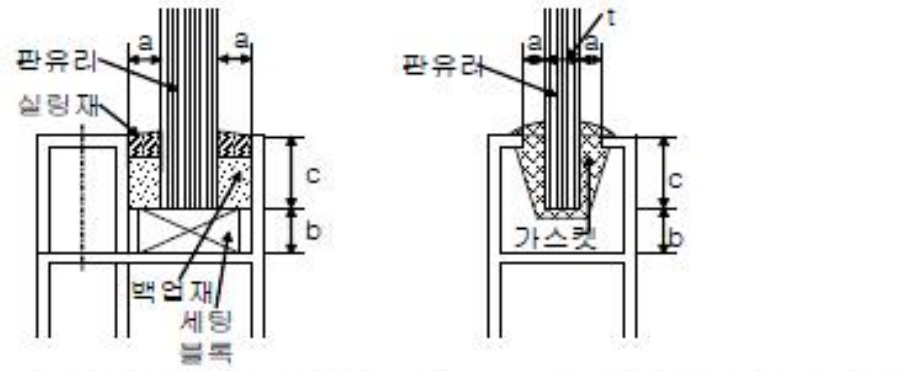
끼우기 홈

: 유리를 지지하기 위한 창틀에 설치하는 홈으로서 그 홈의 단면치수는 끼우기 판유리의 두께에 따라 내풍압성능, 내진성능, 열깨짐 방지성능 등을 고려하여 정한다.

나사고정법 : 거울, 장식유리 등의 모서리에 구멍을 뚫어 장식나사로 고정하는 방법이다.

단면결손 : 절단면에 집중적으로 힘이 가해진 경우에 유리면이 움푹 패는 현상

단부 클리어런스 : 그림 17010.1의 b를 단부 클리어런스라 한다.



<그림 17010.1 유리의 클리어런스 및 지지깊이>

대형 판유리 고정법

: 대형 판유리 고정법에는 현수 그레이징 시스템과 리브 보강그레이징 시스템 및 이들을 복합한 시공방법이 있다. 리브 보강 그레이징 시스템 공법은 금속 멀리언 대신에 리브유리를 측부 보강재료로 사용하는 시공법이다. 현수 그레이징 시스템 공법은 금속 클램프를 이용하여 보나 슬래브에 매다는 고정법이다.

단열간봉(warm-edge spacer)

: 복층 유리의 간격을 유지하며 열 전달을 차단하는 자재로, 기존의 열전도율이 높은 알루미늄 간봉의 취약한 단열문제를 해결하기 위한 방법으로 warm-edge technology를 적용한 간봉이다. 고단열 및 창호에서의 결로방지를 위한 목적으로 적용된다.

레진접합(CIP, cast-in-place resin) : 두 장의 유리 사이에 레진을 부어 넣은 후 굳혀 접합 함.

로이유리(low-e glass)

: 열적외선(infrared)을 반사하는 은소재 도막으로 코팅하여 방사율과 열관류율을 낮추고 가시광선 투과율을 높인 유리로서 일반적으로 복층 유리로 제조하여 사용한다.

면 클리어런스

: 유리를 프레임에 고정할 때 유리와 프레임 사이에 여유를 주는 것. 그림 17010.1의 a를 면 클리어런스라 한다.

배강도 유리

: 플로트판유리를 연화점 부근(약 700℃)까지 가열 후 양 표면에 냉각공기를 흡착시켜 유리의 표면에 20 이상 60 이하(N/mm²)의 압축응력층을 갖도록 한 가공유리. 내풍압 강도, 열깨짐 강도 등은 동일한 두께의 플로트판 유리의 2배 이상의 성능을 가진다. 그러나 제품의 절단은 불가능하다.

백업재

: 실링 시공인 경우에 부재의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스 부위에 연속적으로 충전하여 유리를 고정하고 시일 타설시 시일 받침 역할을 하는 부자재로서 일반적으로 폴리에틸렌 폼, 발포고무, 중공솔리드고무 등이 사용된다.

부정형 실링재 고정법

: 부정형 실링재 고정법에는 탄성 실링재 고정법이 있다. 탄성 실링재 고정법은 금속, 플라스틱, 나무 등의 U형 홈 또는 누름고정용 홈에 유리를 끼우는 경우에 탄성 실링재를 사용하는 고정법이다.

샌드 블라스트 가공

: 유리면에 기계적으로 모래를 뿌려 미세한 흠집을 만들어 빛을 산란시키기 위한 목적의 가공

세팅 블록 : 새시 하단부의 유리끼움용 부자재로서 유리의 자중을 지지하는 고임재

스페이서 : 유리 끼우기 홈의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스를 주며, 유리의 위치를 고정하는 블록

에틸렌비닐아세테이트(EVA, ethylene vinylacetate) : 접합 유리 소재로 사용함

에칭 : 화학약품에 의한 부식현상을 응용한 가공으로서 유리에는 주로 산을 사용하는 경우가 많다.

열깨짐

: 태양의 복사열 작용에 의해 열을 받는 부분과 받지 않는 부분(끼우기홈내)의 팽창성 차이 때문에 발생하는 응력으로 인하여 유리가 파손되는 현상

열선 반사 유리 : 판유리의 한쪽 면에 열선반사막을 코팅하여 일사열의 차폐성능을 높인 유리

완충재

: 충격시 유리 절단면과 새시의 직접적인 접촉을 방지하기 위해서 새시의 좌우 측면에 끼우는 고무블록으로서 주로 개폐창호에 사용된다.

유리 단부 : 판유리를 절단했을 때 절단된 단면의 절단각, 절단면, 절단부위의 총칭

유리 일람표

: 해당 건물에 사용되는 유리의 전체 사양이 표시된 것으로 일반적으로는 종류, 두께, 형태, 치수, 가공방법 등으로 분류하여 각각의 수량을 기입한 형태이다.

유리펜스 고정법

: 계단의 측판 또는 바닥에 매입된 철물을 사용하여 강화 유리, 접합 유리 등을 세워 난간, 실내 칸막이, 요벽 등을 구성하는 고정법이다.

절단면 연마

: 유리 절단 후에 각진 절단부위를 적절히 연마하는 방법으로 사람이 손으로 만져도 상처를 입지 않게 한다.

접착 고정법 : 거울, 장식유리 등을 양면 접착테이프 및 접착제를 이용하여 부착시키는 고정 방법이다.
접착, 지지철물 병용 고정법
: 거울, 장식유리 등의 뒷면을 바탕면에 접착하고 유리 단부를 지지철물로 고정하는 방법이다.
제연경계벽 고정법
: 망입 또는 선입 판유리를 천장 바탕면에 실리콘계 실링재와 받침철물을 사용하여 방연벽으로 하는 고정법이다.
조면 연마 : 가장 기초적인 절단면 처리로서 연마재는 #120~#200 정도를 사용한다.
지지깊이 : 그림 17010.1의 c를 지지깊이라 한다.
철물 고정법
: 거울, 장식유리 등의 상하에 철물을 부착하여 하부의 받침 철물로서 그 중량을 지지하는 고정법이다.
측면 블록
: 새시 내에서 유리가 일정한 면 클리어런스를 유지토록 하며, 새시의 양측면에 대해 중심에 위치하도록 하는 재료로 품질관리를 위해 새시 공장생산시 부착하여 출고하는 것을 원칙으로 한다.
치솟음
: 휨가공에서 발생하는 현상으로 유리의 단부가 형틀과는 다르게 소정의 곡률로 되지 않는 부분을 말한다.
클린 컷
: 유리를 절단한 후 그 절단면에 구멍 흠집, 단면결손, 경사단면 등의 결함이 없이 깨끗이 절단된 상태를 말한다.
태피스트리 가공 : 샌드 블라스트 가공을 시행한 것에 화학물질 코팅 가공
폴리비닐부티랄(PVB, polyvinylbutyral) : 필름(PVB, polyvinylbutyral) 재질의 접합 유리용 필름
핀 홀(pin hole) : 바탕 유리까지 도달하는 윤곽이 뚜렷한 얇은 막의 구멍을 말한다.
흡습제
: 작은 기공을 수억 개 가진 입자로 기체분자를 흡착하는 성질에 의해 밀폐공간에 건조상태를 유지하는 재료

1.5 제출 및 승인

가. 시공상세도 및 시방서의 작성

유리의 제작, 시공에 앞서 설계도서에 기초하여 시공상세도, 시방서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공상세도

1) 유리의 시공상세도

유리의 시공상세도는 마감공사, 커튼월 공사 등의 시공상세도 등에 포함시키는 것을 원칙으로 한다. 단 거울, 장식유리, 유리스크린 등 담당원이 필요하다고 판단되는 경우에 대해서는 별도의 유리시방도서를 작성할 수 있다.

2) 유리 일람표

건축물에는 각종의 유리가 사용되므로 품종, 두께, 형태, 치수, 시공방법으로 구분하여 유리 일람표를 작성하는 것을 원칙으로 하나 현장 도면으로 대신할 수 있다.

3) 시공요령서

시공요령서는 공사개요, 공사범위, 관리체제, 공정표, 사용재료의 명칭, 규격, 제작자, 제작공장, 제작, 시공방법, 제품검사, 반입 및 양중의 계획, 시공기기 및 장비, 시공순서 및 요령, 양생, 청소, 검사 및 안전관리 등을 기재한다.

4) 견본의 제출 및 시험제작

견본의 제출 및 시험제작에 대해서는 공사시방서에 따른다.

다. 구조계산서

판유리 및 structural silicone glazing 시스템의 시공 전 풍압계산서 및 구조용 실란트 등 필요한 구조검토를 현장설계 담당원과 협의할 수 있다.

1.6 환경관리 및 친환경시공

1.6.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 유리공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 유리공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.6.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 유리공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 유리공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 유리공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 유리공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 유리공사 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 유리공사 자재 선정 시, 로이유리 등 단열성능이 우수한 친환경자재를 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

1.6.3 시공방법 및 장비선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

2.1 재 료

2.1.1 일반사항

가. 창호에 끼우는 보통 판유리의 두께 및 등급은 설계도서에 정한 바 없으면 일반시방에 따른다.

나. 판유리에 특수 가공을 할 때에는 공사시방서에 따른다.

다. 재료는 미리 재료에 대한 상세자료를 제출하여 담당원의 승인을 받는 것을 원칙으로 한다.

2.1.2 제품성능

가. 내하중 성능

1) 끼우기 유리의 내하중 성능값은 유리에 적용하는 하중과 사용 조건에 따라서 아래의 기준을 충족하는 유리 두께와 강성을 가져야 한다.

가) 유리의 최소 두께는 아래의 파손 확률을 초과하지 않아야 한다.

① 수직에서 15도 미만의 기울기로 시공된 수직 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장당 8장을 초과하지 않아야 한다.

② 수직에서 15도 이상 기울기로 시공된 경사 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장당 1장을 초과하지 않아야 한다.

2) 끼우기 유리의 내풍압 성능값은 ASTM E 1300 내용에 따라 산출할 수 있다.

나. 유리설치 부위의 차수성, 배수성

1) 유리 주위의 차수, 배수특성은 유리끼움재의 차수특성 및 끼우기 홈 내의 침입수의 배수특성으로 하고, 다음에 나타낸 3종류로 구분한다. 표 17010.1에 차수 및 배수특성의 종류에 대응하는 끼우기 유리고정법의 종류를 나타낸다.

A종 : 끼우기 홈 내로의 누수를 허용하지 않는 것.

B종 : 홈 내에서의 물의 체류를 허용하지 않는 것.

C종 : 홈 내에서의 물의 체류를 허용하는 것.

2) A종 또는 B종에 있어서 특히 성능확인이 필요한 경우는 공사시방서에 따른다.

<표 17010.1 차수 및 배수 특성일 종류에 대응하는 끼우기 유리고정법의 종류>

끼우기 유리 고정법		차수·배수 특성에 따른 종류		
		A종	B종	C종
부정형 실링재 고정법		◎	◎	
글레이징 가스켓 고정법	채널			◎
	비드		◎	◎
	기타		◎	◎
구조 가스켓 고정법				◎

다. 내진성

1) 끼우기 유리의 내진성은 면내 변형을 받을 때 파괴에 대한 저항성으로 유리 상변과 하변 지지재의 수평방향 변위차 Δ의 값으로 나타낸다.

2) 끼우기 유리의 면내 변형에 의한 파괴 특성은 유리 및 끼움재의 파괴 및 유리 파편의 탈락에 대한 것으로 하고 이러한 파괴의 정도는 표 17010.2에 나타낸 종류로 한다.

3) 유리 또는 끼움재의 파괴 방지에 관해서, 특히 성능 확인이 필요한 경우, 허용 수평방향 변위차 Δa를 구하기 위한 시험 방법, 계산 방법 또는 단부 클리어런스, 면 클리어런스 등의 내진에 관한 유리의 마감 상세 등은 공사시방서에 따른다.

<표 17010.2 끼우기 유리의 파괴정도의 구분>

구분	유리	끼움재(시일, 가스켓 등)
A종	○	○
B종	○	△
C종	○	X
D종	△	X

(주) 표의 ○, △, × 의미는 다음과 같다.

유리

○ : 파괴하지 않는 것

△ : 파괴해도 탈락하지 않는 것

× : 파괴 및 탈락하는 것

끼움재

○ : 파괴하지 않는 것

△ : 피해는 있어도 보수가 필요하지 않는 정도의 것

× : 보수를 요하는 것

라. 내충격성

1) 인체에 의해 가해지는 충격에 대한 끼우기 유리의 내충격 특성은 KS L 2002에 나타낸 쇼트백 시험에 의한 45 kg 쇼트백의 낙하고 H 값으로 표시한 설계 충돌력 300mm, 750 mm 또는 1,200 mm에 대하여 "유리가 금이 가지 않는 것"과 "유리가 금이 가도 중대한 손상이 생기지 않는 것"으로 구분한다.
2) "유리가 금이 가지 않는 것"에 적합한 유리의 종류, 두께 및 치수의 결정은 공사시방서에 따른다.
3) 출입구의 유리문 등에 있어서 "유리가 금이 가도 중대한 손상이 생기지 않는 것"에 적합한 접합 유리 또는 강화 유리를 사용할 때는 접합 유리는 낙하고 1,200mm, 750 mm, 300 mm에 대하여 각각 KS L 2004의 Ⅱ-1류, Ⅱ-2류, Ⅲ류의 제품을 사용하고 강화 유리는 KS L 2002에 적합한 강화 유리를 사용한다.

마. 차음성

1) 끼우기 유리의 차음성능을 KS F 2808의 측정방법에 의해 소수점 1자리까지 구한 1/3옥타브 대역의 음향투과손실 R의 값으로 나타내고, 차음성능 값에 대하여 표 17010.3와 같이 구분한다.
2) 복층 유리 및 이중창의 끼우기 유리의 성능값에 대해서는 공사시방서에 따른다.

바. 열깨짐 방지성

끼우기 유리의 열깨짐 방지성능의 계산에 있어서 끼우기 시공법에 따라 정한 유리 단부 온도계수 f 및 유리 단부의 파괴강도 σ_a의 값은 다음에 따른다.

1) 단부 온도계수 f 는 표 17010.4에 나타낸 값으로 한다. 특수한 끼우기 시공법의 경우는 공사시방서에 따른다.

<표 17010.3 차음성능>

성능 구분 $\mathrm{R}m$		STC(db)
단판유리	6 12	31 36
복층유리	3/10 AS/3 6/12 AS/6 5/24 AS/5 5/100 AS/5	31 35 35 44
접합유리	3/0.76 pvb/3 3/1.52 pvb/3 12/1.52 pvb/6	35 35 44
접합 복층 유리	6접합/10 AS/5 6접합/12 AS/5 6접합/12 AS/6 18접합/100 AS/3	37 39 39 49
양면접합 복층 유리	6접합/12 AS/접합 6접합/24 AS/6접합 6접합/100 AS/12접합	42 26 53
삼중유리	6/12AS/6/12AS6 6접합/12AS/6접합/12AS/6	39 49

(주) GANA Glazing Manual page-52, VII. Sound Transmission, Table 10 Typical Sound Transmission Losses for Various Glass Configurations.

<표 17010.4 유리 단부 온도계수>

끼우기 시공법의 종류	새시, 커튼월의 상태	
	PC부재에 매입 또는 직접 설치된 새시의 경우	금속 커튼월 또는 개폐새시의 경우
글레이징 가스켓 고정법	0.95	0.75
탕성 실링재 고정법(백업재는 솔리드 고무)	0.80	0.65
탄성 실링재와 그레이징 가스켓의 병용고정법	0.80	0.65
탄성 실링재 고정법(백업재는 발포제	0.65	0.50
구조 가스켓 고정법	0.55	0.48

2) 유리 단부의 파괴에 대한 허용응력 σ_a는 표 17010.5에 나타낸 값으로 한다. 특수한 형상 및 특수한 단부가공의 유리는 공사시방서에 따른다.

<표 17010.5 유리단부의 허용응력값>

종류	두께(mm)	허용응력(N/㎟)
플로트판유리 열선흡수판유리 열선반사판유리	3~12 15, 19	18 15
배강도 유리	6, 8, 10	36
강화 유리	4~15	50
망 판유리, 선 판유리	6, 8, 10	10
접합유리, 복층유리		구성단판의 강도 중 가장 낮은 값으로 한다.

(주) 유리 단부는 클린 컷 상태 또는 #120 이상의 사포로 마무리한 것으로 한다.

사. 단열성

1) 끼우기 유리의 단열성능 값을 그 유리 부분에 대해서 복층 유리는 KS L 2003에 의해, 단판유리는 KS L 2014에 나타낸 계산법을 준용해서 구한 열관류저항 R을 m²K/W를 단위로 하여 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다.
2) 표면에 코팅하지 않은 단판유리(플로트판, 열선흡수판, 무늬, 강화 등) 접합 유리 및 이를 재료로 하는 복층 유리에 대해서 열관류율 성능 값을 표 17010.6과 같이 구분한다.
3) 2)항 이외의 품종에 대한 끼우기 유리의 성능에 대해서는 공사시방서에 따른다.

<표 17010.6 유리 구성 종류별 유리 중심부 열관류율(W/㎡K)>

구분	공기층/아르곤층	투명 무코팅	Low-e 1) e=0.05	Low-e 1) e=0.10	Low-e 1) e=0.20
단판유리		5.91	n/a	n/a	3.86
복층유리	6mm 공기층	3.12	2.27	2.38	2.50
	6mm 아르곤층 2)	2.84	1.87	1.99	2.16
	12mm 공기층	2.73	1.70	1.76	1.99
	12mm 아르곤층 2)	2.61	1.42	1.53	1.76
삼중유리 (Low-e 일면)	6mm 공기층	2.10	1.70	1.76	1.82
	6mm 아르곤층 2)	1.93	1.42	1.48	1.59
	12mm 공기층	1.76	1.25	1.31	1.42
	12mm 아르곤층 2)	1.65	1.08	1.14	1.25
삼중유리 (Low-e 양면)	6mm 공기층		1.42	1.48	1.59
	6mm 아르곤층 2)		1.14	1.19	1.31
	12mm 공기층		0.91	1.02	1.14
	12mm 아르곤층 2)		0.74	0.79	0.97

(주) 1) e = emissivity
2) 90% 아르곤충진
3) GANA Glazing manual TABLE 8, Center of Glass U-Value

아. 태양열 차폐성

1) 끼우기 유리의 태양열 차폐성능값을 KS L 2514에 준해서, 단판유리는 KS L 2014(열선 반사 유리)에 의해, 복층 유리는 KS L 2003에 나타낸 방법에 의해 태양열 제거율(1-η)을 구해 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다. 여기서, η는 태양열 취득률을 나타낸다.
2) 단판유리에 대해서 태양열 제거율(1-η)로 나타낸 성능값을 표 17010.7과 같이 구분한다.

<표 17010.7 태양열 제거율로 나타낸 반사차폐성능의 구분과 해당하는 유리의 종류>

성능구분		1-η	0.10 이상	0.25 이상	0.45 이상	0.60 이상
플로트판유리		3~12mm	○			
		15, 19mm	○	○		
열선흡수판유리		3mm	○			
		5~15mm	○	○		
열선반사판유리		6~12mm	○	○		
열선흡수, 열선반사판유리		6mm	○	○		
		8, 10, 12mm	○	○	○	
고성능차폐 열선반사 유리	SS-08	6~12mm	○	○	○	○
	SS-14	6~12mm	○	○	○	○
	SS-20	6~12mm	○	○	○	○
	SY-32	6~12mm	○	○	○	
	TE-10	6~12mm	○	○	○	○
	TS-20	6~12mm	○	○	○	○
	TS-30	6~12mm	○	○	○	

3) 복층 유리는 태양열 차폐를 목적으로 하는 경우에는 태양열 제거율(1-η)에 따라 또는 태양열의 취득을 목적으로 하는 경우는 태양열 취득률 η에 따라 성능값을 공사시방서에 따른다.

자. 에너지 효과적 유리 선정 지침 제안

1) 단열효과 증진 유리
: 로이코팅, 단열간봉(warmedge spacer), 아르곤가스 충진 복층 유리 및 삼중유리 적용

2) 실내보온 단열이 필요한 개별 창호의 경우는 로이코팅 #3면 복층 유리 또는 삼중 유리 적용

3) 태양복사열 차단이 필요한 유리벽의 경우는 로이코팅 #2면 복층 유리 적용

4) 실내보온 단열 및 태양복사열 차단이 모두 필요한 창호의 경우는 반사코팅과 로이코팅이 함께 적용된 복층 유리 또는 삼중유리 적용

2.1.3 판유리

가. 보통 판유리

공사시방서에 따르며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

나. 플로트판유리

KS L 2012에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

다. 강화 유리

1) KS L 2002에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

2) 등급은 아래와 같이 구분한다.

Ⅰ류(TⅠ) : 평면, 곡면 강화 유리로 파쇄시험에서 만족한 결과를 얻은 것.

Ⅲ류(TⅢ) : 평면 강화 유리로 파쇄 및 쇼트백시험에서 만족한 결과를 얻은 것.

라. 배강도 유리

품질은 KS L 2015에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

마. 무늬 유리

KS L 2005에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

바. 열선흡수판유리(색유리)

KS L 2008에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 색상, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

사. 망 판유리

KS L 2006에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

아. 접합 유리

KS L 2004에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

자. 열선 반사 유리

1) KS L 2014에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

2) 1.8 m 떨어져서 90°에서 45°로 이동하며 관찰 시 현저한 반점이나 줄무늬가 없어야 한다.

3) 2.0 mm 이상의 핀 홀이나 견고한 미립자는 허용될 수 없으며, 300 mm 각 이내에 2 mm 이하, 1 mm 이상의 것이 5개 이하는 허용된다.

4) 1.8 m에서 육안으로 판단될 수 있는 핀 홀 집단들이 없어야 한다.

5) 중앙부는 75 mm 이상의 스크래치 혹은 이보다 작은 스크래치 집단이 없어야 한다.

차. 로이유리

로이유리는 하드로이와 소프트로이로 구분된다. 하드로이는 유리 제조과정 중 열분해 코팅법으로 금속이온을 함유한 유기화합물을 스프레이 코팅 한 것이고 소프트로이는 진공상태에서 이온 스파터링 공법으로 은막과 이 은막을 보호하기 위한 보호막으로 구성된 다층구조의 금속코팅을 한 것이며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

카. 복층 유리

KS L 2003에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상 및 원판의 구성은 도면에 명시한 것으로 한다.

타. 스팬드럴 유리

열 응력에 의한 파손 방지를 위하여 배강도 유리로 사용되며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

파. 거울 유리

거울 유리는 KS L 2104에 적합한 제품을 사용한다.

하. 유리블록

KS F 4903에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

갸. 프린트 유리

일반유리에 유기질 도료(페인트)를 이용하여 실크스크린 또는 스프레이 코팅 등의 방식으로 색상 또는 문양을 입히는 제품으로 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

2.1.4 부품의 제작

가. 성능의 지정

1) 성능의 지정은 공사시방서에 따른다.

2) 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 담당원의 지시에 따른다.

나. 가공

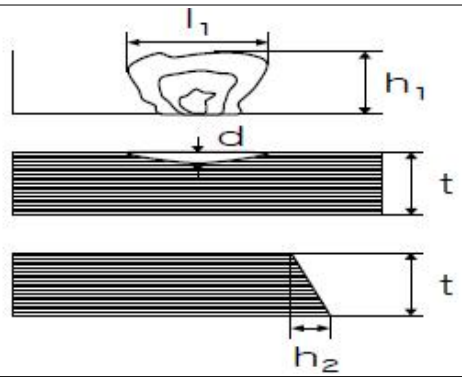
1) 절단

가) 절단가공의 정밀도는 KS L 2012에 따른다.

나) 절단면에 대한 기준은 표 17010.8에 따른다. 단, 절단면 처리를 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.

다) 절단각도에 대해서 45° 이상 135° 이하로 한다. 이 범위 이외의 각도 및 곡선절단에 대해서는 공사시방서에 따른다.

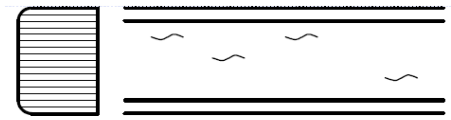
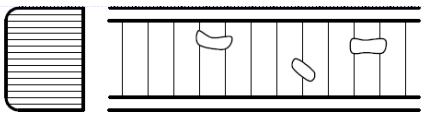
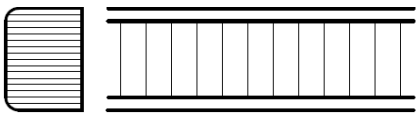
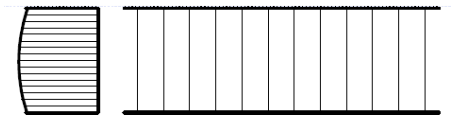
<표 17010.8 절단면의 기준>

결합의 종류	허용 한도	비고
구멍흠집	없을 것	
조개피	$l1$: 10 mm 이하, t 이하 $h1$: 10 mm 이하, t 이하 d : 2 mm 이하	
경사절단	$h2 \leqq t/4$	

2) 절단면 처리

절단면 처리에 대한 기준은 표 17010.9에 따른다. 단, 이 표 이외의 절단면 처리는 공사시방서에 따른다.

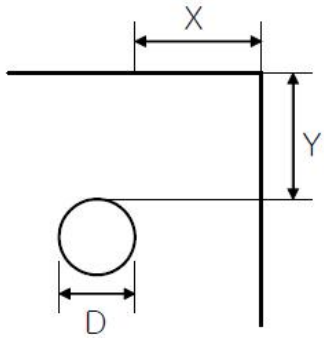
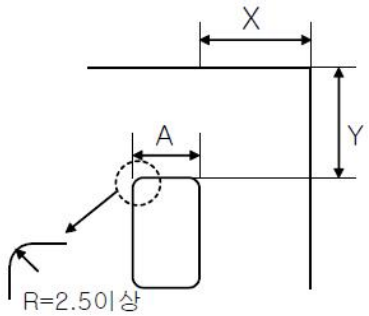
<표 17010.9 절단면 처리의 기준>

절단면의 형상		연마 정도 (연마재 번호)			
명칭	형상	없음	#120~#200	#200~#500	#600 이상
평절단면		◎			
			◎		
				◎	◎
반원 절단면				◎	◎
경사 절단면			◎	◎	◎

3) 구멍뚫기

구멍뚫기의 기준은 표 17010.10에 따른다. 단, 외부에 사용할 경우에는 강화가공을 한다.

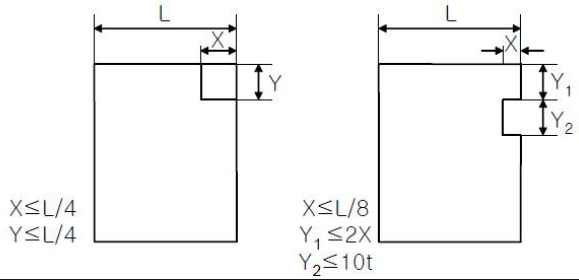
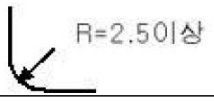
<표 17010.10 구멍뚫기의 기준>

종류	기준	비고
원구멍 뚫기	구멍직경 D는 판두께 t 이상, 5 mm 이상으로 한다. 단부로부터의 거리 X, Y는 구멍 직경 D 이상, 30 mm 이상으로 한다.	
각구멍 뚫기	구멍 단변길이 A는 25 mm 이상으로 한다. 구멍 단부로부터의 거리 X, Y는 (구멍의 단변길이 + 판두께 t 이상)으로 한다. 모서리의 곡률반경(R)은 2.5 mm 이상으로 한다.	

4) 따내기

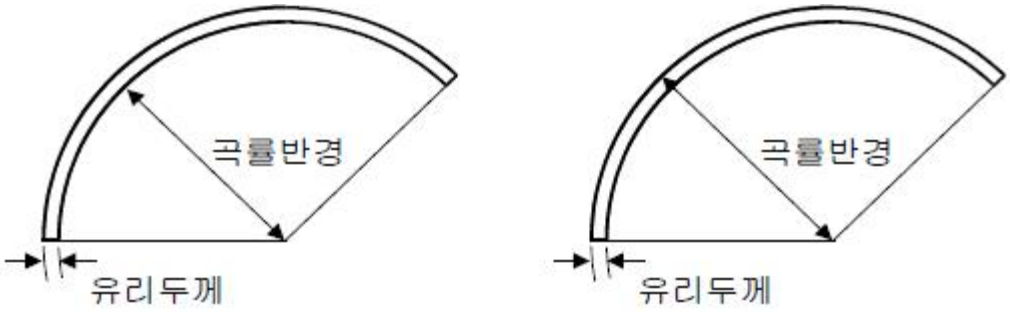
따내기의 기준은 표 17010.11에 따른다. 단, 유리면적이 2.5 m² 이하의 것에 대해서 따내기를 하여서는 안 된다. 또한 외부에 사용할 경우는 강화가공을 한다.

<표 17010.11 따내기의 기준>

항목	기준	비고
따내기 한도	모서리 따내기는 X, Y 모두 유리의 단변길이 L의 1/4 이내로 한다. 변 따내기는 Y2가 판두께 겊의 10배 이상, X가 유리의 단변길이 L의 1/8 이하로 하고, Y1 은 2X 이하인 장방형으로 한다.	
모서리 처리	따내기에 의한 모서리의 형상은 곡률반경(R)이 2.5 mm 이상으로 한다.	

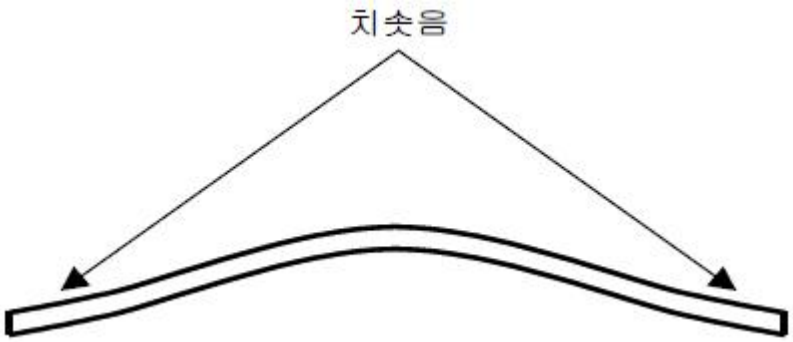
5) 곡가공

가) 곡가공에서 곡률반경은 그림 17010.2와 같이 휨 판유리의 내면 또는 외면의 한쪽을 지정한다.



<그림 17010.2 곡률반경의 측정>

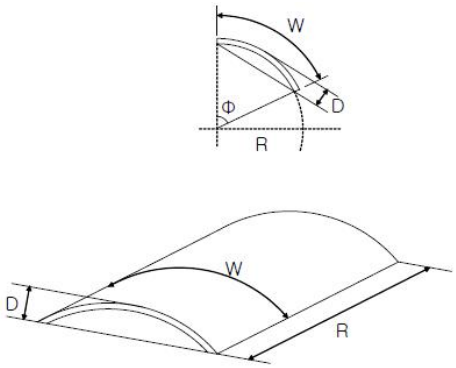
나) 곡가공에 있어서는 그림 17010.3에 나타낸 것처럼 양단부에 치솟음 등이 발생할 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.



<그림 17010.3 곡가공 시 양단부의 치솟음>

다) 곡가공에 대한 기준은 표 17010.12에 따르고, 이 표에 없는 사항은 공사시방서에 따른다.

<표 17010.12 곡가공의 표준>

형상	최대 치수(mm) WxH	면의 정밀도
	2,600x5,500 5,500x2,600 단, D ≤ 1,000 R ≥ 400 0 < θ < 120°	기준면으로부터의 편차 · 판두께 6mm 미만은 3mm 이하 · 판두께 6mm 이상은 판두께의 1/2 이하

6) 표면가공

가) 샌드 블라스트 가공에 있어서는 가공깊이는 두께의 1/12 미만으로 하고 1매의 유리에 대한 가공개소는 응력집중이 생기지 않도록 가능한 균등하게 배치한다.

나) 태피스트리 가공은 샌드 블라스트 가공을 한 후 산으로 에칭처리한 것을 말한다. 이 경우 가공깊이는 판두께의 1/10 미만으로 한다.

다) 샌드 블라스트 가공 또는 태피스트리 가공을 실시한 것의 강도 상의 취급은 형판유리에 준한다.

7) 강화 유리 가공

가) 강화 유리의 치수 정밀도는 KS L 2002에 따른다. 단, 3,000 mm를 넘는 것 및 곡면 강화 유리는 공사시방서에 따른다.

나) 절단, 절단면처리, 구멍뚫기, 따내기 등은 강화가공 전에 지정한다. 또한 곡가공은 공사시방서에 따른다.

8) 접합 유리의 가공

가) 접합 유리의 중간막 재료는 폴리비닐부티랄을 표준으로 하고, 마감두께는 0.38 mm, 0.76 mm, 1.52 mm로 하며, 기타의 중간막을 사용할 경우는 공사시방서에 따른다.

나) 폴리비닐부티랄 중간막은 수분에 노출될 경우 접착력이 떨어져 제품의 품질저하가 예견되므로 폴리비닐부티랄의 수분함수율을 0.5% 이하로 관리하며, 작업실 온도 22±3℃, 습도는 30% 이하가 되도록 관리하고, 중간막 삽입작업을 진행하여 접합력 저하를 방지한다.

다) 접합 유리의 치수 정밀도는 KS L 2004에 따른다.

라) 접합 유리 중 일반 PVB 필름보다 차음성능이 강화된 차음접합 유리에 대해서는 별도 공사시방서에 따른다.

9) 복층 유리의 가공

가) 1차 접착제는 폴리이소부틸렌계 실란트로 고형성분과 휘발성분이 각 1.0% 이하이고 비중이 1.05 이하의 품질이어야 한다.

나) 2차 접착제는 폴리설파이드계와 실리콘계의 실란트가 구별, 사용되어야 하며 폴리설파이드는 전단강도 0.5 N/mm² 이상, 불휘발성분 85% 이상, 사용 가능한 시간 50분 이상의 제품이어야 한다. 또한 접착제 제조사가 규정한 보존기간 내의 제품을 사용하고 혼합비율을 준수해야 한다.

다) 판유리의 간격을 유지하기 위한 스페이서는 일반적으로 알루미늄 재질을 사용하며, 전도성을 낮추어 단열성능을 개선한 금속재(스틸 등), 금속재와 플라스틱재의 복합재료, 강화플라스틱 재질, 실리콘 고무재질 등을 사용하며, 코너 부위는 일체식 또는 동등하게 견고한 방식을 적용한다.

라) SSG(structural silicone glazing) 공법으로 시공되는 2차 접착제는 반드시 구조용 실리콘 실란트로 충진되어야 하며 유리면적 및 풍압에 따라 충진 깊이를 계산하여야 한다.

마) 흡습제는 대기 중에 30분 이상 노출되지 말아야 하며, 고온의 드라이 오븐에 보관한 것을 사용해야 한다.

2.1.5 시공재료

가. 세팅 블록

1) 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등으로 한다.
2) 길이는 유리면적 m²당 28 mm이며 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소길이 100 mm를 원칙으로 한다.
3) 쇼어 경도가 80°~90° 정도이어야 한다.
4) 폭은 유리두께보다 3 mm 이상 넓어야 한다.

나. 실란트

1) KS F 4910 규정에 합격한 것이나 동등 이상의 품질이어야 한다.
2) 다른 시공재료와의 시공성에 대한 검토 후에 담당원의 승인을 받아야 한다.
3) 프라이머를 사용할 경우 프라이머는 작업하기 적합한 점도를 가지며, 접착 성능이 우수해야 하며 사용가능 시간이 충분해야 한다.
4) 주제와 경화제의 분리 여부에 따라 1액형과 2액형이 있으며 초산타입 및 비초산타입이 있으므로 시공조건에 따라 선택한다.

다. 가스켓

1) 가스켓은 KS F 3215 규정에 합격한 재료를 사용하여야 하며 종류는 공사시방서에서 지정한다.
2) 스펀지 가스켓의 경우 35°~45°의 쇼어 경도를 갖는 검은 네오프렌으로 둘러쌓아야 하며, 20~35% 수축될 수 있어야 한다.
3) 덴스 가스켓이 공동형일 경우는 75±5°의 쇼어 경도를 지녀야 하고(공동이 없는 재질인 경우는 55±5°의 쇼어 경도), 외부 가스켓은 네오프렌, 내부 가스켓은 EPDM으로 되거나 혹은 동등한 성능을 지닌 재질이어야 한다.

라. 측면블록

1) 재료는 50°~60° 정도의 쇼어경도를 갖는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘이어야 한다.
2) 새시 4변에 수직방향으로 각각 1개씩 부착하고 유리 끝으로부터 3 mm 안쪽에 위치하도록 하며, 품질관리를 위하여 공장에서 새시 제작 시 부착하여 출고하여야 한다.

마. 백업재

1) 재료는 단열효과가 좋은 발포에틸렌계의 발포재나 실리콘으로 씌워진 발포 우레탄 등으로 담당원의 승인을 받은 후 결정한다.
2) 백업재는 3면 접착을 방지하고 일정한 시공면을 얻기 위해 사용되며, 변형 줄눈을 조정하고 줄눈깊이 조정을 위해 충전한다.

바. 코킹 컴파운드

프린트 유리의 설치 등에 쓰이는 코킹 컴파운드의 종류, 사용장소 및 제조업자명 등 기타 필요한 사항은 공사시방서에 따른다.

사. 유리 고정철물

1) 강제 창호용 유리 고정못은 아연도금 강판제로서 두께 0.4 mm(#28), 길이 9 mm 내외로 한다.
2) 강제 창호용의 유리 고정용 클립은 직경 1.2 mm의 강선이나 피아노선으로 한다.
3) 누름대 및 선대기, 기타의 고정용 철물로서 강제 창호에 쓰이는 못은 동제 또는 황동제, 강제 창호에 쓰이는 것은 공사시방서에 따른다.
4) 지붕 및 바깥벽에 대는 판유리 또는 골형 유리는 공사시방서에 따른다. 골형 유리의 고정철물은 공사시방서에 따른다.

아. 모르타르

프린트 유리의 줄눈용 모르타르 및 유리블록 쌓기용 모르타르에 사용하는 시멘트, 백색시멘트, 모래, 소석회, 철근, 방수제 등은 이 시방서 07015(벽돌공사), 07025(벽돌조 복원 및 청소공사)에 따른다.

2.2 재료의 선정

가. 창호면적 및 위치에 따른 유리의 품종 및 두께는 공사시방서에 따른다.
나. 주요부재 및 기타 부재간의 시공성에 대한 검토가 반드시 있어야 한다.
다. 각 재료는 미리 견본을 받아 검토 후 담당원의 승인을 받은 후 사용한다.
라. 접합 유리의 경우 단부가 용제에 노출되지 않도록 용제를 포함하지 않는 폴리설파이드, 실리콘, 부틸 등의 실란트를 사용한다.
마. 특별히 도면에 명시되지 않은 실란트, 코킹재료나 기타 재료의 사용은 제조업자의 설명서에 따른다.
바. 실란트는 기온, 습도 등 외부 영향이나 용제에 의한 화학작용에 의해 탄성체로 양생이 가능한 폴리설파이드, 실리콘, 우레탄, 아크릴 등의 재질을 사용해야 한다.

2.3 운반 및 보관

가. 판유리의 운반은 크기, 무게, 현장상황과 운반거리 등에 따라 적절한 운반방법을 선택한다.
나. 현장에 반입되는 모든 재료는 제조회사의 상표가 표기되어 있어야 하며, 목재 상자, 팔레트로 운반해 온 유리는 그대로 보관한다.
다. 현장반입 시 손상의 유무, 수량 등에 대해 담당원의 확인을 받는다.
라. 목재 상자, 팔레트가 없는 경우 벽, 바닥에 고무판, 나무판을 대고 유리를 세워두며, 유리와 유리 사이에는 코르크판 등 완충제를 끼워 보관한다.
마. 모든 입고품은 확인을 실시하며, 의심스러운 상자는 분리하여 검사한다. 특히 유리에 대해서는 규격 검사를 명확히 한다.
바. 적치와 중간취급을 최소화할 수 있도록 반입 및 수송계획을 수립하고, 층별 운반 계획도 고려한다.
사. 유리의 보관은 시원하고 건조하며 그늘진 곳에 통풍이 잘 되게 하고, 직사광선이나 비에 맞을 우려가 있는 곳은 피해야 한다.
아. 즉시 사용하지 않을 유리는 비닐이나 방수포로 덮고, 상자 내의 열집적 방지를 위해 상자 사이의 공기순환을 고려하여 적치한다.
자. 사용 실란트, 가스켓 등 사용부자재의 성능에 대한 시험결과를 제조업자로부터 자재 반입시 함께 받는다.
차. 복층 유리는 20매 이상 겹쳐서 적치하여서는 안 되며, 각각의 판유리 사이는 완충재를 두어 보관한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 항상 4℃ 이상의 기온에서 시공하여야 하며, 더 낮은 온도에서 시공해야 할 경우, 실란트 시공 시 피접착 표면은 반드시 용제로 닦은 후 마른걸레로 닦아내고 담당원의 승인을 받은 후 시공해야 한다.
나. 시공 도중 김이 서리지 않도록 환기를 잘 해야 하며, 습도가 높은 날이나 우천 시에는 담당원의 승인을 받은 후 시공해야 한다. 실란트 작업의 경우 상대습도 90% 이상 이면 작업을 하여서는 안 된다.

다. 유리면에 습기, 먼지, 기름 등의 해로운 물질이 묻지 않도록 한다.
라. 시공 전에 유리와 부자재 제조업자의 제품사양에 대한 검토가 있어야 한다.
마. 계획, 시방 및 도면의 요구에 대해 프레임 시공자의 작업을 검토하고 프레임의 수직, 수평, 직각, 규격, 코너접합 등의 허용오차를 검사한다.
바. 나사, 볼트, 리벳, 용접시의 요철 등으로 유리의 면 클리어런스 및 단부 클리어런스는 최소값 이하가 되지 않도록 한다.
사. 모든 접합, 연결철물, 나사와 볼트, 리벳 등이 효과적으로 밀폐되도록 한다.
아. 유리의 규격이 허용오차 내에 있는지 정확히 검사한다.
자. 유리를 끼우는 새시 내에 부스러기나 기타 장애물을 제거한다.
차. 창호의 배수 구멍이 막히지 않도록 하며, 창호 내부로 침투된 물 또는 결로수는 신속히 배수 구멍으로 배출되어야 한다. 배수구멍은 일반적으로 5 mm 이상의 직경으로 2개 이상이어야 하며 복층 유리, 접합유리, 망입유리 등의 경우 단부가 습기 및 침투구에 장기간 노출되지 않도록 한다.
카. 세팅 블록은 유리폭의 1/4 지점에 각각 1개씩 설치하여 유리의 하단부가 하부 프레임에 닿지 않도록 해야 한다.
타. 실란트 시공 부위는 청소를 깨끗이 한 후 건조시켜 접착에 지장이 없도록 한다. 이때 청소를 위해 톨루엔, 아세톤 등의 용제를 사용할 수 있다.
파. 접착제의 충전 시 줄눈의 치수와 공작도면이 일치되는가를 확인하고 적당한 규격인가 검토한다.
하. 커튼월 공사에서는 요구 시 풍동시험을 실시한 후 담당원의 승인을 받는다.

3.2 유리의 설치공법

3.2.1 일반 시공법

가. 절단

1) 판유리의 절단은 창호의 유리홈 안치수보다 상부 및 한쪽 측면은 1.5~2.0 mm 짧은 치수로 하고, 정확한 모양이 되게 절단한다.
2) 판유리의 내리 끼우기시는 웃막이 홈의 안치수를 15 mm 내외로 하고, 유리 양측면은 1.5~2.0 mm 짧게 절단한다.
3) 판유리를 절단하기 전에 유리면에 부착된 종이, 기름, 먼지 등을 제거한 뒤 깨끗이 닦고 창호의 유리홈은 마른헝겊으로 청소한다.

나. 설치

1) 창호의 뒤틀림 및 유리홈의 엇턱 등으로 유리 끼우기가 어려울 때는 담당원과 협의하여 설치한다.
2) 유리 취급 시 단부에 흠이 생기거나 프레임에 부딪치지 않도록 항상 주의하며, 유리를 회전시킬 때는 단부의 손상방지를 위해 보호조치를 해야 한다.
3) 유리 이동 시 압착기를 사용하여야 하며, 단부 손상방지를 위해 지렛대로 유리를 들어 올리거나 옮기지 않는다.
4) 시공 중 세팅 블록이나 측면 블록 등의 위치가 바뀌지 않도록 주의한다.
5) 외관상 균일성이 유지되도록 유리를 끼운다.
6) 백업재는 줄눈폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고 뒤틀리지 않도록 하여야 한다.
7) 현장작업 중에 생기는 부스러기, 먼지, 코킹 잔재물 등에 의해 배수, 환기구멍 등이 막히지 않도록 주의한다.

다. 실란트 충전

1) 충전하기 전 유리면 보호를 위해 테이프를 부착할 경우에는 줄눈 양측의 가장자리선과 일치하게 붙이고 줄눈 내부까지 침범하지 않도록 주의한다. 단, 도장면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화가

불충분하면 테이프 제거 시 박리의 우려가 있으므로 주의해야 한다.

2) 실란트의 충전은 줄눈폭에 맞는 노즐을 선정, 실란트가 심층부까지 충전되도록 가압하며, 공기가 들어가 기포가 발생하지 않도록 주의한다.

3) 충전은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 한다.

4) 충전 후 넘치는 실란트는 작업용 칼을 사용하여 깨끗이 제거하고 넘쳐흐른 자국을 없애 표면을 매끄럽게 정리한다.

5) 작업 후 즉시 테이프를 제거한다.

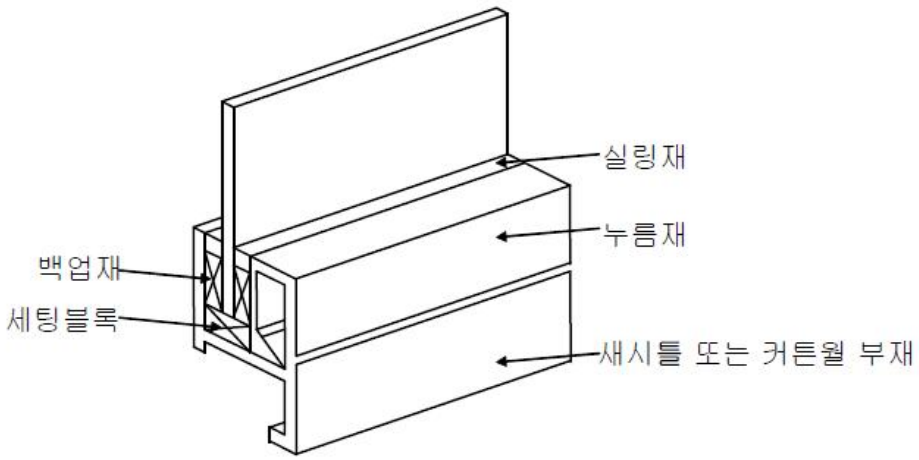
라. 보양

1) 주위에서 용접, 샌드 블라스트 등의 작업자는 작업 시 유리의 손상 방지를 위해 두꺼운 방수포나 합판 등으로 유리를 보호하여야 하며, 용제에 의한 세척 시에는 세척 후 즉시 깨끗한 물로 유리를 닦도록 한다.

2) 유리끼우기용 부속재료가 얼룩지거나 재료의 질이 저하되지 않도록 시공 중에도 청결상태를 항상 유지하도록 한다.

3.2.2 끼우기 시공법

가. 부정형 실링재 시공법



<그림 17010.4 부정형 실링재공법>

1) 부재 치수

요구성능 확보에 필요한 치수를 표준으로 한다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 다음을 표준으로 한다.

가) 면 클리어런스

: 판두께 10 mm 이하에서는 5 mm, 판두께 12 mm 이상에서는 6 mm를 최소치로 하며, 최소치 미만이 될 때는 담당원과 협의한다.

나) 단부 클리어런스

: 판두께를 최소치로 한다. 단, 바닥에 지지되는 면은 배수성을 고려하여 7 mm를 최소치로 한다.

다) 지지 깊이

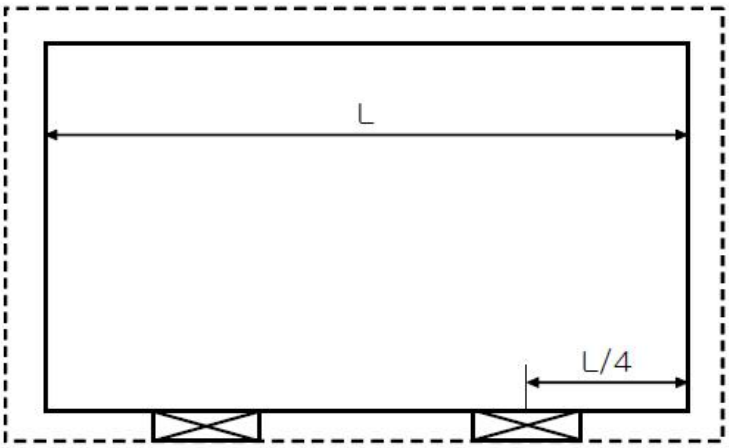
: 판두께의 1.2배(최소 10 mm 이상) 이상으로 한다. 단, 복층 유리의 지지 깊이는 외부측 유리 두께에 6 mm 더한 값(최소 10 mm 이상) 이상, 열선흡수판유리 및 열선반사 판유리는 판두께의 1.0배 이상으로 한다.

2) 세팅 블록 및 단부 스페이서의 설치

가) 세팅 블록 설치

세팅 블록의 설치 위치는 그림 17010.5에서와 같이 유리의 양단부에서 유리폭의 1/4에 설치한다.

세팅블록 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등을 사용하며, 고무계 세팅 블록을 사용하는 경우에 실링재의 변색을 막기 위해 절연재로서 불소계 수지 또는 발포 폴리에틸렌 등을 사용한다. 세팅 블록설치 치수는 유리 단위 면적(m^2)당 28 mm, 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소 100 mm 길이로 한다.



<그림 17010.5 세팅 블록의 위치>

나) 단부 스페이서의 설치

고정창 이외의 개폐창에서는 개폐시의 충격에 의한 유리의 파손을 방지하기 위해 개폐방식에 따라 적절한 단부 스페이서를 설치한다.

3) 누름대 측면에 백업재 설치 및 유리의 고정

반사막을 가진 유리의 누름대 내측에 백업재를 삽입하는 경우 대나무주걱 등을 사용하고 가능한 한 유리 표면의 막에 접촉시키지 않도록 주의한다.

4) 프라이머처리

열선반사 유리의 경우 막면의 실링 충전부 이외의 부분에 프라이머가 부착된 경우는 프라이머가 건조하기 전에 청소한다.

5) 실링재의 충전

복층 유리, 접합 유리, 망 판유리에 사용되는 실링재로는 초산계 실리콘 실링재를 사용하지 않는다.

6) 주걱마감

유리표면에 반사막이 있는 경우 실링재의 주걱마감은 작업도구에 의해 유리표면에 손상을 주지 않도록 한다.

7) 유리 및 울거미의 청소

유리면, 새시면에 부착된 여분의 실링재는 톨루엔, 아세톤 등의 용제를 사용해서 닦아낸다. 이 경우 실링재 표면에 용제가 묻지 않도록 주의한다.

나. 가스켓 시공법

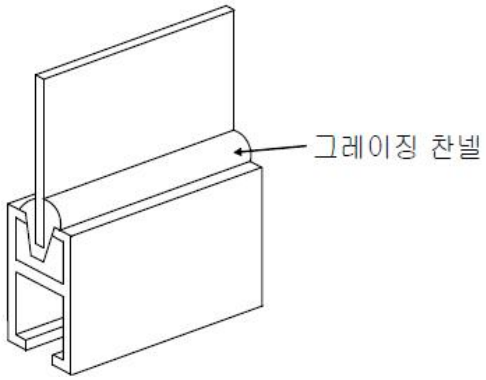
1) 일반사항

가) 보통 유리의 한 면은 부드러운 가스켓을 다른 면은 견고하고 밀도 높은 가스켓을 사용한다.

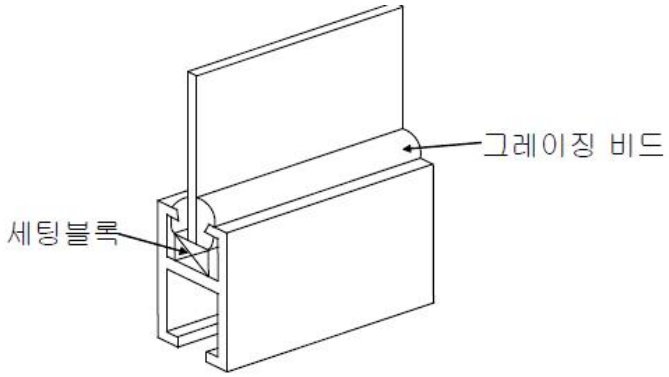
나) 가스켓은 유리의 각 변길이보다 약간 길게 하며, 중앙에서 모서리 쪽으로 비드홈에 정확히 물리도록 일정한 힘으로 끼워야 한다.

다) 가스켓을 끼운 상태는 외관상 균일성이 유지되도록 하며 절대 모서리로부터 끼워 나가서는 안 된다.
라) 시공성을 위해 유리의 한 면은 실란트로 시공하고 다른 면은 가스켓 시공을 할 수 있다.
마) 복층 유리, 접합 유리, 망 판유리의 경우 가스켓을 설치하기 이전에 유리홈 내에 배수구가 있는지를 확인한다.
바) 유리 설치 후 시공하는 고정 가스켓이 하부로 처지지 않도록 유의한다.
사) 유리 설치 후 시공하는 고정 가스켓 대신 실링재를 사용하는 경우에는 부정형 실링재 고정법 규정에 따른다.

2) 그레이징 가스켓 시공법



<그림 17010.6 그레이징 채널 고정법>

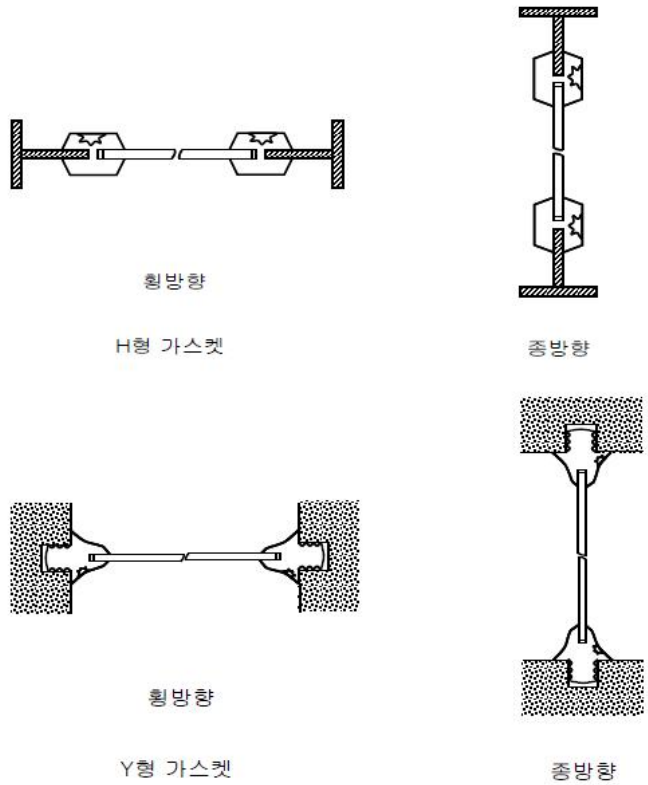


<그림 17010.7 그레이징 비드 고정법>

가) 그레이징 채널 고정법
① 망 판유리를 그레이징 채널로 시공하는 경우에는 망 판유리의 단부를 방청처리 한다.
② 복층 유리의 시공에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.
③ 8 mm 이상의 접합 유리에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.
④ 그레이징 채널의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.
⑤ 그레이징 채널에 무리한 인장·압축·비틀림이 생기지 않도록 유리 및 새시틀에 밀착시킨다.

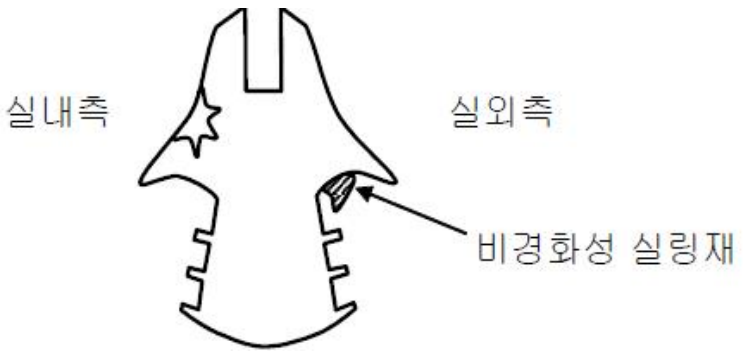
나) 그레이징 비드 고정법
① 그레이징 비드의 중량에 의한 수직 처짐의 방지에 유의한다.
② 개폐 새시인 경우는 충격에 의해 하부로 처짐이 발생하기 쉬우므로 주의한다.
③ 8 mm 이상의 접합 유리 및 이를 사용한 복층 유리에는 그레이징 비드를 사용하지 않는다.
④ 그레이징 비드의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.

다. 구조 가스켓 시공법



<그림 17010.8 구조 가스켓 공법>

1) 복층 유리의 시공에는 구조 가스켓 고정법을 채용하지 않는다.



<그림 17010.9 비경화성 실링재의 충전>

2) Y형 가스켓을 PC에 고정할 경우 외부측에 부틸계 등의 비경화성 실링재를 충전한다.
3) 가스켓 길이는 개구 치수보다 길게 한다. 개구 1변의 길이가 4.0 m 미만일 경우 할증률은 1.5%, 4 m 이상인 경우는 1.0%를 표준으로 한다.

라. 병용 시공법

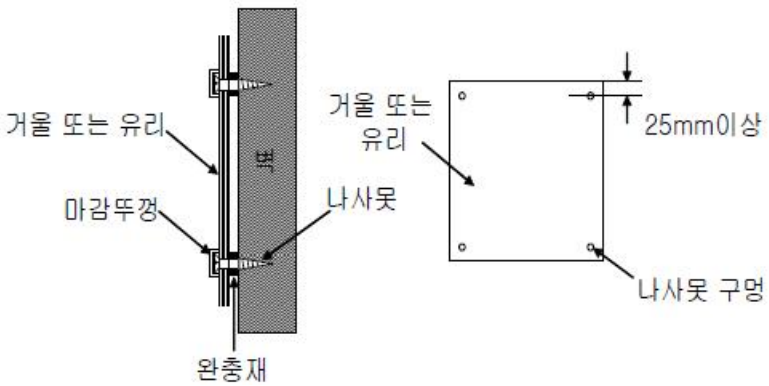
유리를 끼워 넣는 부위에 따라 위의 부정형 실링재 시공법과 그레이징 가스켓 시공법을 병용하는 경우는 각각의 사양을 준수한다.

마. 기타 시공법

부정형 실링재 시공법과 그레이징 가스켓 시공법 이외의 끼우기 시공법을 채용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.2.3 장부 고정법

가. 나사 고정법



<그림 17010.10 나사 고정법>

1) 바탕면의 검사

가) 고정나사를 설치하는 부분에는 샛기둥, 가로대 등의 2차 부재가 설치되도록 한다.

나) 바탕면이 콘크리트인 경우는 바탕면에 앵커 플러그를 설치해둔다.

2) 유리의 치수, 나사의 종류, 구멍뚫기 가공의 정밀도 확인

가) 유리의 면적은 1매당 1 m^2 이내로 한다.

나) 유리의 판두께는 보통 5 mm로 한다.

다) 나사는 바탕면과 부착되는 장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.

라) 유리의 구멍뚫기 위치는 유리의 단부로부터 25 mm 이상의 거리를 둔다.

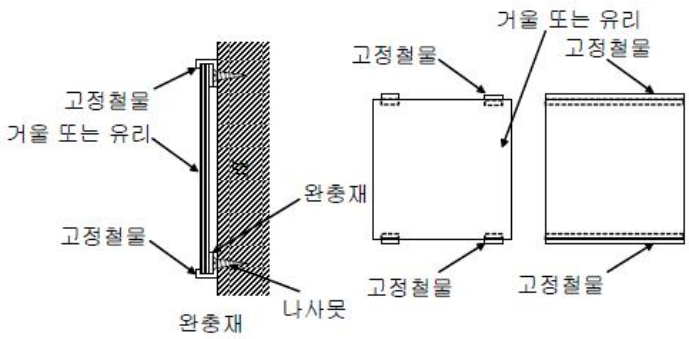
3) 바탕면의 구멍뚫기 위치확인

바탕면의 구멍 위치는 유리의 중앙을 기준으로 하여 대칭으로 좌우에 둔다.

4) 나사고정

나사체결 시 지나친 조임에 따라 유리에 무리한 힘이 작용하지 않도록 주의한다.

나. 철물 고정법



<그림 17010.11 철물 고정법>

1) 바탕면 검사

가) 바탕면 전체의 평활도를 확인하여 그 편차가 ±5 mm 이내로 되도록 보정한다.

나) 철물 설치 부분에는 샛기둥, 가로대 등의 2차 부재가 배치되도록 한다.

다) 바탕면이 콘크리트인 경우는 바탕면에 앵커 플러그를 설치해둔다.

2) 유리의 치수, 철물의 종류 확인

가) 유리의 면적은 1매당 2 m² 이내로 한다.

나) 유리의 판두께는 5 mm 이상으로 한다.

다) 철물은 바탕면과 설치장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.

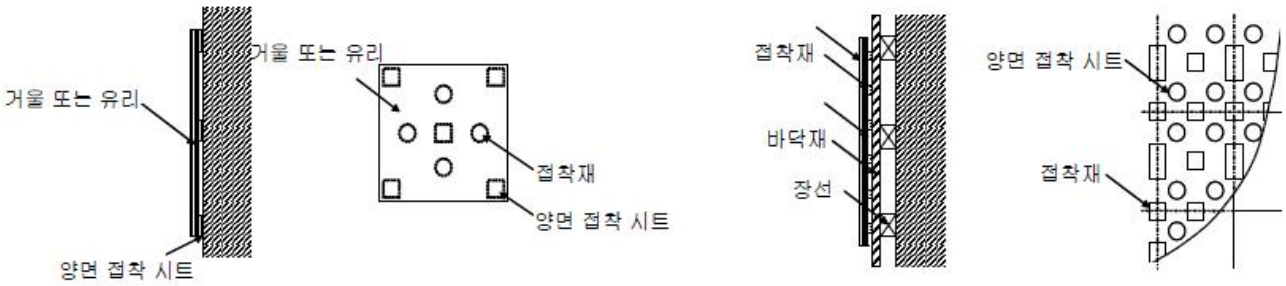
3) 철물위치 확인

철물의 위치는 유리의 중앙을 기준으로 대칭이 되도록 좌우측에 둔다.

4) 철물의 설치

철물의 설치에는 유리의 단부에 집중응력이 작용하지 않도록 주의해야 한다.

다. 접착 고정법



<그림 17010.12 접착고정법>

1) 시공 개소의 적합성 확인

가) 접착 시공법에 의한 천장면의 시공은 피한다.

나) 결로의 발생이 예상되는 장소에는 접착시공을 피한다.

2) 바탕면의 검사

가) 모르타르 콘크리트 바탕면의 경우는 충분히 건조시킨다.

나) 바탕면이 합판인 경우는 6 mm 이상의 두께의 것을 사용한다.

다) 벽지, 천, 피혁 등은 지지력이 없으므로 유리부착 부분은 반드시 제거한다.

라) 바탕면 전체의 평활도를 확인하고 그 편차가 ±5 mm 이내가 되도록 보정한다. 특히, 돌, 금속 등의 바탕에서는 평활도를 면밀히 검사한다.

3) 유리 치수의 확인

가) 유리의 면적은 1매당 1 m² 이내로 한다.

나) 유리의 판두께는 5 mm 이상을 사용하여야 한다.

4) 먹메김

가) 먹메김의 기준선은 벽면의 중앙으로 하고, 대칭으로 양편에 테이프를 부착한다.

나) 치수 오차는 좌우 또는 상하의 모서리에서는 없어야 한다.

5) 접착제의 도포

가) 접착에 사용하는 재료는 접착제와 양면 접착시트로 하고 요구되는 성능에 맞는 것을 선정한다.

나) 결로의 발생이 예상되는 기상조건에서의 시공을 피한다.

다) 접착제 및 양면 접착테이프는 바탕면에 부착한다.

6) 유리의 설치

가) 유리는 중앙에서 좌우로 향하여 순서대로 시공한다.

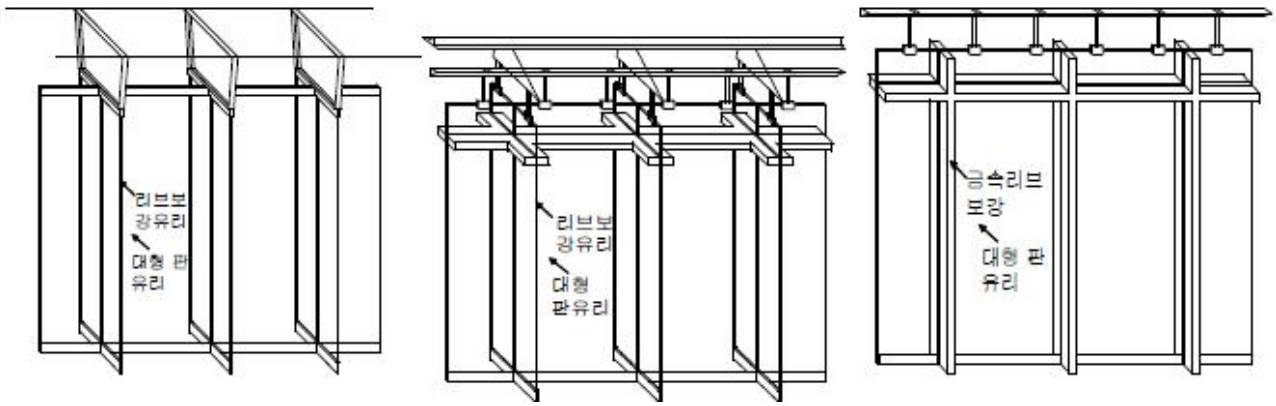
나) 유리 사이의 줄눈은 3 mm 이상으로 하고 무초산계 실리콘 실링재를 충전한다.

라. 철물 및 접착 병용 고정법

위의 "가", "나", "다" 고정법 단독으로는 요구 성능을 만족할 수 없는 장소에 철물·접착병용 시공법을 채용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

3.2.4 대형 판유리 시공법

대형 판유리 시공법은 실링재를 접착재로 사용하여 필요 강도를 유지하는 것으로 만일 유리가 파손될 경우 영향이 크므로 건물의 저층부(1~3층 정도)에 한정해 사용한다.



리브보강 그레이징 시스템　　현수 및 리브보강 그레이징 시스템　　현수 그레이징 시스템

<그림 17010.13 대형 판유리 시공법의 종류>

가. 리브보강 그레이징 시스템 시공법

1) 지지구조, 지지부재의 검사

가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.

나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 17010.13에 의한다.

<표 17010.13 지지틀의 치수 허용오차>

지지틀	허용오차(mm)
상하지지틀의 중심선	±3.0
상하지지틀의 간경	±3.0
리브보강 유리 프레임 간격	±3.0

2) 대형 판유리의 끼우기, 구멍뚫기 가공의 정밀도 확인

가) 대형 판유리 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감한다.

나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 17010.14에 의한다.

<표 17010.14 대형 판유리의 치수 허용오차>

판유리의 두께(mm)	허용오차(mm)	
	폭 방향	높이 방향
8, 10	±2.0	±2.5
12, 15	±2.0	±3.0
19	±3.0	±5.0

다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면으로부터 변길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 둔다.

3) 리브보강 그레이징 시스템유리 끼우기

가) 리브보강유리의 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감되어 있는지를 확인한다.

나) 리브보강유리의 노출부 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감되어 있는지를 확인한다.

다) 리브보강유리의 치수 허용오차는 표 17010.14에 따른다.

라) 하부 지지틀에는 세팅 블록을 둔다.

4) 유리의 위치조정, 고정

가) 각 유리가 소정의 위치에 도면상의 줄눈치수, 클리어런스, 지지 깊이가 확보되도록 세팅 블록을 조정하여 고정한다.

나) 유리와 지지틀의 클리어런스 최소값은 표 17010.15에 의한다.

다) 대형 판유리와 대형 판유리 또는 리브보강유리와의 클리어런스 치수는 표 17010.16을 표준으로 한다.

<표 17010.15 지지틀의 치수 허용오차>

항목	수차(mm)
면 클리어런스	8
단부 클리어런스	20 또는 판 두께의 1.5배
지지 깊이	20

<표 17010.16 클리어란스 치수>

리브보강유리 두께(mm)	대형 판유리와 대형 판유리와의 클리어런스(mm)	대형 판유리와 리브보강유리와의 클리어런스(mm)
12	4	6
15, 19	6	

라) 리브보강유리 단부의 고정

리브보강유리 상하단부와 상하지지틀 간에는 경질 클로로프렌 고무 또는 경질염화비닐을 끼워서 리브보강유리를 고정한다.

마) 실링재의 충전

판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

5) 유리의 높이가 6 m 이상이면 현수 그레이징 시스템을 병용한다.

6) 층간변위에 대한 주의

모서리의 유리는 유리끼리의 접촉 위험성과 리브보강유리의 복잡한 변형이 있으므로 충분한 검토가 필요하다.

나. 현수 및 리브보강 그레이징 시스템 시공법

1) 지지구조, 지지부재의 검사

가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.

나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 17010.13에 의한다.

다) 지지구조를 부착한 보 또는 슬래브 하단에서 천장 마감면까지의 치수는 350~400 mm를 표준으로 한다.

2) 대형 판유리 끼우기

가) 대형 판유리와 대형 판유리 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감되어 있는지를 확인한다.

나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 17010.14에 따른다.

다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면에서 길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 설치한다.

3) 리브보강유리의 설치

가) 리브보강유리의 접합부의 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감되어 있는지를 확인한다.

나) 리브보강유리의 노출부의 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감되어 있는지를 확인한다.

다) 리브보강유리의 치수 허용오차는 표 17010.14에 따른다.

4) 유리의 위치조정 및 고정

가) 각 유리가 소정의 위치에 도면상의 줄눈치수, 클리어런스, 지지 깊이가 확보되도록 현수철물을 조정기구로 조정하여 고정한다.

나) 유리와 지지틀의 클리어런스 및 지지 깊이의 최소값은 표 17010.15에 의한다.

다) 대형 판유리와 대형 판유리 또는 리브보강유리와의 클리어런스의 치수는 표 17010.16을 표준으로 한다.

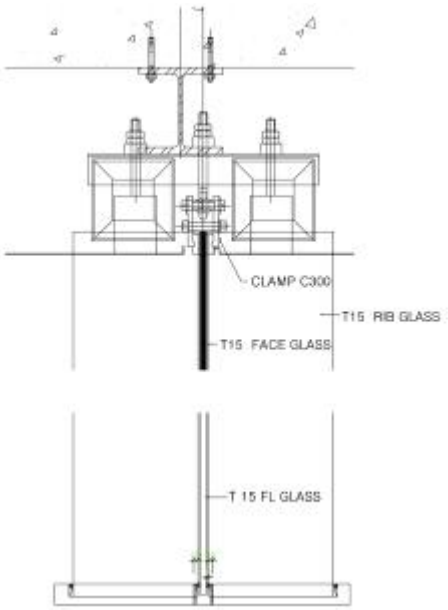
라) 리브보강유리 단부의 고정

리브보강유리 상하단부와 상하지지틀 간에는 경질 클로로프렌 또는 경질염화비닐을 끼워서 리브보강유리를 고정한다.

바) 실링재의 충전

판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

다. 현수 그레이징 시스템 시공법



<그림 17010.14 현수 그레이징 시스템의 구성>

1) 지지구조, 지지부재의 검사

가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.

나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 17010.13에 의한다.

다) 지지구조를 설치한 보 또는 슬래브의 하단에서 천장 마감면까지의 치수는 400 mm를 표준으로 한다.

2) 대형 판유리의 설치

가) 대형 판유리와 대형 판유리의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 17010.15에 따른다.

다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면으로부터 길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 설치한다.

3) 대형 판유리의 위치조정 및 고정

가) 각 유리가 소정의 위치에, 도면상의 줄눈치수, 클리어런스가 유지되도록 현수철물을 조정하여 고정한다.

나) 유리와 지지틀의 클리어런스의 최소치는 표 17010.16에 따른다.

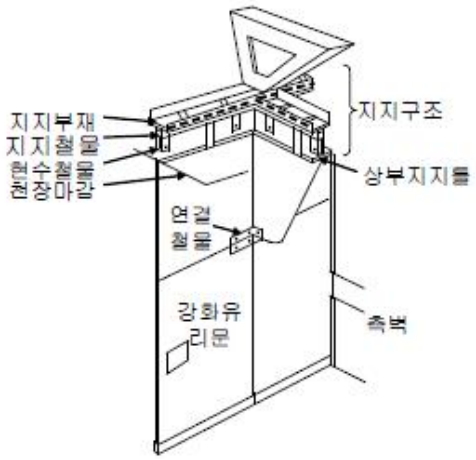
다) 대형 판유리와 대형 판유리와의 클리어런스 또는 대형 판유리와 다른 재료와 의 접합부의 클리어런스는 10 mm를 표준으로 한다.

라) 대형 판유리가 유리 이외의 부재와 접합하는 경우의 각종 클리어런스는 표 17010.16에 따른다.

4) 실링재의 충전

판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

3.2.5 강화 판유리 시공법



<그림 17010.15 강화 판유리 시공법의 예>

가. 지지구조 부분의 검사

1) 지지구조는 도면대로 제작 및 부착되어 있는지를 확인한다. 지지구조의 치수 허용오차는 표 17010.17에 따른다.

<표 17010.17 지지구조부의 치수 허용오차>

항목	허용오차(mm)
지지구조의 바닥기준면으로부터의 높이	±2.0
상부 유리벽 지지철물의 접합볼트용 구멍의 피치	±2.0
리브유리 지지철물의 접합볼트용 구멍의 피치	±2.0

나. 강화 유리의 설치

1) 강화 유리의 치수 허용오차는 표 17010.14에 따른다.

2) 연결철물의 형상, 치수 및 문 상부유리, 리브유리의 절단 및 구멍위치의 치수 허용오차는 표 17010.18에 의한다.

<표 17010.18 연결철물의 형상, 치수 및 문상부 유리, 리브유리의 절단 및 구멍 위치의 치수허용오차>

항목	허용오차(mm)
연결철물의 형상, 치수	±1.0
강화유리의 절단 및 구멍 위치	±2.0

3) 상부 유리와 리브유리는 서로 수직이 되도록 지지철물을 사용해서 부착하고 판유리 하단이 동일 수평선상이 되도록 조정한다.

4) 측면 유리벽은 상부 유리벽과 동일 평면이 되도록 하고, 상부유리 및 리브보강 유리와 연결 철물을 이용해서 고정한다.

5) 강화 유리와 지지틀과의 클리어런스 및 지지깊이의 최소값은 표 17010.19에 따른다.

<표 17010.19 강화유리와 지지틀과의 최소치>

항목	최소값(mm)
면 클리어런스	5
단부 클리어런스	6
지지 깊이	12

6) 강화 유리간의 클리어런스는 3 mm를 표준으로 한다. 또 강화 유리문의 하단과 바닥 마감면과의 클리어런스는 10 mm를 표준으로 한다.

다. 실링재의 충전

1) 강화 유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 5 mm 이상으로 한다.

2) 그 외 필요한 개소에는 실링재를 충전한다.

라. 강화 유리문 시공법

1) 문틀의 검사

문틀이 적정하게 설치되어 있는지를 확인한다.

2) 플로어 힌지의 매입

가) 플로어 힌지의 매입은 톱 피벗의 축심과 플로어 힌지의 중심이 연직이 되도록 맞춘다.

나) 플로어 힌지의 커버 플레이트면은 바닥의 마감면과 동일 수평면 상에 있도록 조정한다.

3) 문의 매달기

문은 정확한 위치에 주의해서 설치한다.

4) 조정

플로어 힌지의 문은 개폐속도, 닫는 위치 등을 조정한다.

3.2.6 스팬드럴 유리 시공법

가. 반강화처리된 불투명 스팬드럴 유리 뒤에 어둡고 균일한 색상의 백업단열재를 설치한다.

나. 스팬드럴 유리와 백업단열재 사이에 최소 12 mm 이상의 공기층을 둔다.

다. 스팬드럴 유리의 세라믹도료 코팅면이 실내쪽으로 향하도록 설치한다.

3.2.7 반사유리 시공법

가. 접합, 강화, 복층, 스팬드럴 유리로 시공 시 좋은 영상을 기대하기 어려우며 8, 10, 12, 15 mm의

단판유리를 표준으로 한다.

나. 인접한 유리의 면은 일직선으로 시공하며, 시공 전 풍압에 의한 영향을 충분히 검토하도록 하여야 한다.

다. 세팅 블록의 위치는 유리폭의 1/4 위치가 최적이지만 영상조정을 위해서는 양단에 가까운 것이 유리하므로, 지지부재의 하중전달조건 및 변위를 검토해 유리폭의 1/6 또는 1/8 위치로 할 수 있다.

라. 백업재는 반사유리의 영상이 일그러지지 않도록 밀실하게 충전한다.

마. 유리시공시 시공책임자는 유리 외벽 중앙부로부터 30~50 m의 거리에서 시공상태를 관측하여 좋은 영상이 이루어지도록 한다.

3.2.8 경사부위 시공

가. 경사 부위 시공은 수직면에서 15° 이상 경사진 부분의 시공을 말한다.

나. 수직면의 시공에서보다 태양열 응력과 자중 및 기타 기계적인 하중으로 인한 응력 발생이 증가되므로 다음 사항에 대한 검토가 있어야 한다.

1) 파손 시의 안전성에 대한 고려
2) 태양열에의 직접노출, 상부의 물 및 설하중에 대한 고려
3) 인접건물의 낙하물로 인한 파손가능성

다. 강화, 배강도 또는 서랭유리로 만든 최소 6.38 mm 두께 이상의 접합 유리를 반드시 사용해야 하며, 구체적인 두께나 품종의 결정은 구조계산 후 담당원의 승인을 받는다.

라. 상부에 고이는 물의 배수처리 관계로 수평면에서 15° 이상의 물매가 필요하다.

3.2.9 프린트 유리 시공

가. 습식시공

1) 사용하는 프린트유리에 적합한 모르타르(유리에 흡착된 페인트와 반응하지 않는 것)를 이용하여 프린트유리의 배면과 부착될 벽면에 칠하고 해당 유리를 담당원의 지시에 따라 지정된 위치에 부착하여 시공하고 줄눈을 모르타르로 채운다.
2) 프린트유리를 콘크리트벽에 직접 부착할 경우에는 부착될 면에 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠하고 담당원의 지시에 따라 프린트유리를 지정한 위치에 부착하며, 콘크리트를 부어 넣는다.
3) 프린트유리를 바닥이나 천장에 시공할 경우에는 반드시 열처리로 강도를 높인 프린트유리를 사용하여야 하며 공사 시방에 따른다.

나. 건식시공

1) 프린트 유리를 시공하려는 내벽면과 최소 1 mm 이상 간격을 두고 앵글과 바로 구성된 철제 프레임에 끼우는 방식으로, 프레임의 유리받이 부분에는 코킹 컴파운드로 밑깔음을 하거나 세팅블록을 이용하여 유리와 프레임이 직접 닫지 않도록 주의한다. 또한 도면에 따라 프레임에 끼워진 프린트유리 주위를 무초산 실리콘으로 충전시킨다.
2) 프린트 유리를 접착제 없이 깔끔하게 시공할 경우에는 클립이나 브래킷을 이용하여 해당 유리를 잡아 지지한다.

3.2.10 유리블록쌓기 시공

가. 유리블록쌓기

1) 유리블록은 모르타르의 접촉면에 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠한 후 모래를 뿌려 부착시킨다.
2) 유리블록의 보강철물은 공사시방서에 따르고, 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 아래를 표준으로 한다.

가) 단변철근(직경 6 mm)을 복근(사이 60 mm)으로 하고 연결철근(직경 6 mm)은 150 mm 정도의 간격으로 용접하여 조립한다.

나) 장변철근(직경 4 mm)을 복근(사이 45 mm)으로 하여 연결철근(직경 4 mm)을 래티스형으로 용접하여 조립한다.

다) 얇은 강판(두께 0.95 mm #20)에 펀칭한 것을 사용하여도 좋다.

라) 보강철물은 아연도금 등의 방청처리를 한 것이나 스테인리스제를 사용한다.

3) 단변, 장변의 조립된 철근을 620 mm 이하의 간격으로 줄눈나누기에 맞추어 조립하고, 양 끝은 단변·장변 모두 프레임에 정착한다. 강판은 5단마다 줄눈에 맞추어 대고 프레임 또는 구조체에 정착한다.

4) 유리블록은 도면에 따라 줄눈나누기를 하고, 방수재가 혼합된 시멘트 모르타르(시멘트:모래 = 1 : 3(용적비))로 쌓는다. 시멘트 모르타르는 가로줄눈에 펴바르고 유리블록을 내리 눌러 쌓고 세로줄눈에 빈틈없이 모르타르를 채워 넣는다.

5) 유리블록쌓기에 있어 신축의 고려는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 구조체의 신축 및 진동, 유리블록의 열팽창을 고려해 6 m 이하마다 신축줄눈을 설치한다.

나. 유리블록은 턱지지 않게 하며 너비를 일정하고 줄바르게 쌓는다. 유리면의 더러움은 그때마다 청소한다. 줄눈 마무리는 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈흙손으로 눌러 두고, 유리블록 표면에서 깊이 8 mm 내외의 줄눈파기를 한 다음, 치장줄눈 마무리를 한다.

다. 콘크리트벽에 직접 묻을 때

유리블록의 모르타르 접촉면에는 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠한 후 모래를 뿌려 부착시킨다. 유리블록의 갓둘레 테두리 안에 백색시멘트 모르타르(백색시멘트 1 :소석회 1의 용적비)로 유리블록을 붙여 댄 것을 지정한 위치에 설치하고 콘크리트를 부어 넣는다. 톱 라이트일 때에는 테의 상부 주위에 코킹 컴파운드를 채운다.

라. 유리블록을 콘크리트바닥 또는 평지붕에 직접 묻어 넣을 때에는 공사시방서에 따른다.

3.2.11 골형 유리 시공

가. 지붕잇기

골형 유리를 겹쳐 이을 때 판의 가공은 공장가공으로 하고 가로, 세로겹침의 치수는 이 시방서 12000(지붕공사)에 따른다. 골형 유리의 면과 받이재와 겹친 면 및 다른 지붕 잇기재와 겹침부에는 공사시방서에 정한 바에 따라 타르펠트, 끈모양의 퍼티를 깔아대고 누수방지 코킹재를 쓴다. 골형유리 고정철물은 공사시방서에 따른다.

나. 바깥벽붙임

골형 유리를 벽에 붙일 때는 위 17010.3.2.11.“가”에 따른다.

3.2.12 복층 유리 시공

가. 복층 유리는 미리 공장에서 제작 생산되므로 제작 후의 절단 및 가공은 불가능하다. 복수의 유리를 사용하므로 치수의 오차가 발생하기 쉬워 제작 시 제작사측에서는 유리의 자중을 받는 아래 측면을 맞추므로 발주 시에 아래측을 지정한다.

나. 봉착재는 유기질재료이고 자외선에 의해 노화되므로 시공방법에 따라 2차 접착제를 선별·사용한다.

다. 접착부가 장시간 물에 잠겨 있으면 노화가 촉진되므로 설치는 부정형 실링재 공법으로 하고 그레이징 가스켓 공법은 피한다. 부정형 실링재 공법의 경우도 새시의 하부에 배수기구를 만든다. 또 복층 유리의 단부 클리어런스는 변위에 대응하기 위한 필요 치수 외에 표면장력에 의해 유리접착부에 물이 접촉하지 않도록 크게 설정한다.

라. 쇼윈도나 돌출창 등 실온이 고온으로 되기 쉬운 장소에서는 스페이서재의 열팽창으로 봉착재의 파단과 공기층의 내압변화에 의한 휨변형이 예상되므로 가능한 사용을 피한다.

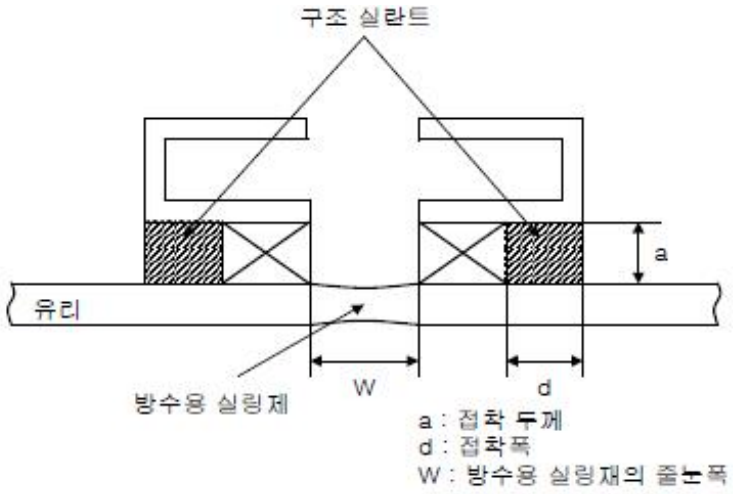
3.2.13 SSG(structural sealant glazing) 시스템의 시공

가. 공법의 개요

SSG 시스템은 건물의 창과 외벽을 구성하는 유리와 패널류를 구조용 실란트(structural sealant)를 사용해 실내측의 멀리온, 프레임 등에 접착 고정하는 공법이다.

나. SSG공법 줄눈의 단면

구조용 실란트의 장기에 걸친 접착성, 강도 및 내구성을 확보하기 위해 풍압력, 온도 무브먼트, 지진 시의 층간변위, 유리 중량에 대한 충분한 검토를 한다.



<그림 17010.16 구조용 실란트 줄눈 단면의 예>

1) 풍압력에 대한 검토

유리면에 부압이 작용하는 경우 외측으로 인발되는 유리를 안전하게 지지할 수 있도록 구조용 실란트 접착면적을 확보한다.

2) 온도 변형에 대한 검토

온도변화에 의한 부재의 팽창 및 수축은 구조용 실란트에 전단변형으로 작용하므로 이들 변형에 충분히 추종할 수 있는 접착 두께를 확보한다.

3) 지진에 대한 검토

SSG 공법에 있어서 멀리온, 프레임 등을 면진구조로 하여 구조용 실란트에는 지진력에 의한 변위가 작용하지 않도록 한다.

4) 유리중량에 대한 검토

유리중량을 세팅 블록과 철물로 지지하여 구조용 실란트에 장기하중으로 작용하지 않도록 한다(2면 SSG의 경우).

5) 최대 및 최소 줄눈단면 형상

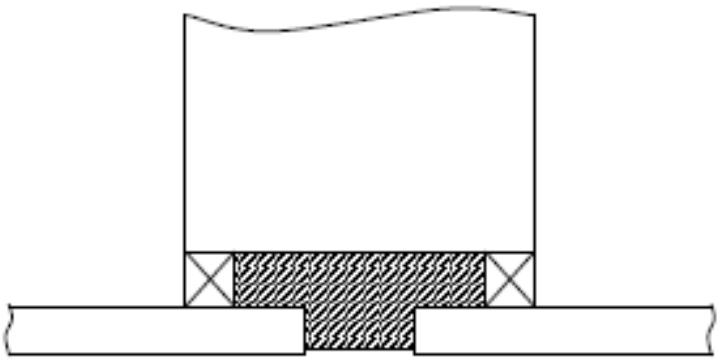
SSG 공법의 최대·최소 줄눈의 단면형상은 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 정한바가 없을 경우는 아래 표 17010.20에 따른다. 또한 형상계수(d/a)는 $1 < d/a < 1.5$ 범위 내에 들도록 한다.

<표 17010.20 SSG 공법의 최대·최소 줄눈단면 형상>

구분	최소치(mm)	최대치(mm)
접착두께(a)	8	20
접찹폭(d)	10	25

다. SSG 공법의 시공

1) 구조용 실란트의 접착 신뢰성을 높이기 위해 프라이머 도포, 충전 및 주걱마감에 주의한다.
2) 구조용 실란트 경화 중에 무브먼트가 생기지 않도록 가고정을 확실히 한다.
3) 아래 그림 17010.17과 같이 외부측에서의 구조용 실란트 시공은 줄눈 내부의 청소 불량, 프라이머 도포 불량, 실링재 충전 불량 등의 문제점이 있으므로 피한다.



<그림 17010.17 외부측에서의 SSG 시공 예>

3.2.14 구조용 유리 시스템

가. 공법의 개요

전면의 유리와 구조 부재로 사용되는 유리에서 구조적 기능을 발휘할 수 있도록 설계되고 사용되도록 시공되는 제반 공법이다.

유리는 필요에 의하여 연결구와 구조체에 기계적으로 결합이 되며 연결 부위는 유리에 구멍을 가공하여 적절한 응력이 발생되도록 설계한다.

나. 공법의 분류

1) RIB glass

구조체인 수직 지지부재나 구조체 보를 유리로서 사용응력을 높여 강화처리하거나 접합처리하여 구조 부재로 사용하는 형태를 말한다.

2) 케이블 트러스 공법

인장재인 케이블을 사용하여 정압 및 부압에 상응하고 유리를 고정하기 위한 지지대를 설치하기 위하여 트러스 형태를 구성하는 형태이다.

3) 케이블 네트 공법

인장재인 케이블을 사용하여 평면상의 수직.수평으로 케이블을 설치하여 주 하중인 풍압력에 견디며 커튼월로서의 기능을 유지할 수 있도록 설계되는 형태이다.

4) 단관 파이프 공법

단관 파이프를 주 구조체로 이용하여 수직 구조재나 수평 구조재로서 사용하는 형태의 공법이다.

5) 트러스 공법

장스팬의 경우 단관의 구조 파이프로 구조적 기능이 부족할 때 트러스의 구조적 이점을 살려 구성한 구조적 형태이다.

6) 하이브리드 공법

유리보와 스틸, 목재, 기타 재료를 사용해서 복합보로 설계 사용할 수 있는 공법이다.

다. 전면 유리의 접합부에 따른 분류

1) countersunk fixing system

단판유리, 접합 유리, 복층 유리에 구멍을 가공하여 고안된 볼트를 1차 구조재에 연결하는 방법이다. 유리에 접시머리 형태로 가공하여 발생응력을 관리한다.

2) button fixing system

Button 형태의 플레이트가 유리면에 돌출되어 있는 시스템이다.

3) clamp fixing system

금속판재를 유리면에 압착하여 사용하는 시스템이다.

라. 유리의 사용

1) 강화 유리

유리에 구멍의 가공이나 하중적용에 의한 응력발생에 대응하기 위하여 허용응력 값을 올릴 수 있는 강화 유리를 사용한다. 강화 유리의 품질은 KS L 2002에 따르며 자파 (spontaneous breakage)현상을 방지하기 위하여 열간시험(heat soak test)를 거친 후 사용한다.

2) 접합 유리

품질 규정은 KS L 2004에 따른다. 응력의 증대, 안전성의 확보, 내부유리의 보호 목적으로 접합 유리를 사용한다. 접합은 기능목적에 따라 2중, 3중, 4중, 5중의 유리를 사용할 수 있다. 사용되는 유리는 각각의 기능에 따라 강화 유리, 반강화 유리, 비강화 유리 등으로 조합하여 사용한다. 접합 방법은 구조적 용도 및 사양에 따라 PVB, CIP, EVA 등의 접합 방법을 적용할 수 있다.

3) 복층 유리

품질 규정은 KS L 2003의 규정에 따른다.

사용되는 유리는 사용 방법 및 용도에 따라 반강화 유리 혹은 강화 유리를 사용하며 구조적 연결 방법에 따라 스페이서의 사양이 달라질 수 있다.

마. 판유리의 허용응력(단위 N/mm²)

판유리의 허용응력은 표 17010.21과 같다.

<표 17010.21 판유리의 허용응력>

품종 L	단기 (N/㎟)		장기 (N/㎟)	
강화유리	면내	에지	면내	에지
	73.5	49.0	49.0	34.3
반강화유리	44.1	35.3	29.4	24.5

바. 설계

1) 유리 접합부 설계

접합부라 함은 전면유리에서 유리와 볼트의 접합, RIB glass에서 유리의 구조적 결합을 말하며 접합시의 유리와 하드웨어의 접합부는 미소한 흔들림이 없어 단단하게 고정되도록 고안되고 설계되어야 한다.

2) 유리의 구조 검토

유리는 발생응력이 허용응력 이내가 되도록 설계하여야 한다. 강화 유리의 에지는 유리 단부 혹은 구멍 주위에서 압축 응력층까지를 말한다.

3) 구조물의 설계

각각의 구조물 사양에 따른 규정에 따라 설계된다. 온도 및 기타 변형에 의한 과도한 응력이 유리에 전달되지 않도록 설계되어야 한다.

사. 시공

1) 유리의 준비

countsunk fixing system의 경우 countsunk fixing bolt를 유리의 구멍에 정확히 조립해야 하며 볼트의 이완방지 및 기밀 수밀 성능 유지를 위한 밀착 조립을 위하여 토크렌치로 토크값을 부여하여 조립한다. 유리는 운반 중 유리의 쪽 떨어짐이나 깨짐이 없이 준비되어야 한다.

2) 하드웨어의 설치

구조물에 각종 하드웨어를 설치한다.

3) 유리의 설치 및 면 조정

유리는 설치 위치에 안전하게 조립될 수 있도록 준비한다. 각각의 위치에 전부 설치가 되면 하드웨어의 사양에 따라 유리면 전체 면 조정 작업을 한다.

3.2.15 기타 시공

가. 유리펜스의 시공법

유리펜스의 시공은 공사시방서에 따른다.

나. 제연 경계벽의 시공법

제연 경계벽 시공은 공사시방서에 따른다.

다. 곡면 판유리의 시공법

곡면 판유리의 시공법은 공사시방서에 따른다.

라. 무테 판유리 창호 달기 시공법

판유리를 울거미 없이 무테 창호로서, 사용할 때는 판의 가공부속·철물 및 매달기 공법 등은 공사시방서에 따른다.

마. 천장유리 끼우기는 해당 공사시방서에 따른다.

바. 거울 설치는 해당 공사시방서에 따른다.

3.3 보 양

가. 페인트, 콘크리트 모르타르, 플라스터 등의 재료들이 유리나 금속 프레임 위에서 경화되면 흠, 부식 등을 일으킬 수 있으므로 즉시 깨끗한 물이나 적당한 용제로 닦아내거나 미리 비닐로 유리 및 금속을 보호하도록 한다.

나. 이미 설치된 유리는 준공검사 전 중성세제를 이용하여 닦아주도록 해야 한다.

다. 시공먼지, 콘크리트 부스러기, 쇠의 녹 등이 이슬이나 응축제와 결합하여 유리에 부식이나 흠을 일으키는 화학물질을 형성하지 않도록 주의해야 한다.

라. 유리와 접촉하여 다른 재료를 적치하지 않도록 한다. 또한 근처에 쌓은 재료와의 사이에 열 집적이 일어나지 않도록 주의한다.

마. 타 작업자들에게 유리를 보호하도록 유리주의 스티커를 부착한다.

바. 충전작업 후 양생될 때까지 이물질이 침투되지 않도록 보호한다.

사. 유리 파손 시 교체한다.

아. 접착제의 양생은 종류에 따라 담당원의 지시에 따른다.

3.4 검 사

3.4.1 플로트 판유리 검사방법

가. 품질은 KS L 2012의 6.1(품질)에 따라 시험하고, 4(품질)의 규정에 적합하여야 한다.

나. 두께의 측정은 KS L 2012의 6.2(두께의 측정)에 따라 시험하고, 5.4(두께 및 그 허용차)의 규정에 적합하여야 한다.

다. 길이 및 너비의 측정은 KS L 2012의 6.3(길이 및 너비의 측정)에 따라 시험하고, 5.5(길이 및 너비의

허용차)의 규정에 적합하여야 한다.

3.4.2 강화 유리 검사방법

가. 설치 전 검사방법

1) 내충격시험은 KS L 2002의 8.5(낙구 충격 시험)에 따라 시험하고, 5.3(낙구 충격 파괴 강도)의 규정에 적합하여야 한다.
2) 파쇄시험은 KS L 2002의 8.6(파쇄 시험)에 따라 시험하고, 5.4(파편의 상태)의 규정에 적합하여야 한다.
3) 쇼트백 시험은 KS L 2002의 8.7(쇼트백 시험)에 따라 시험하고, 5.5(쇼트백 충격 특성)의 규정에 적합하여야 한다.

나. 설치 후 검사방법

1) 만곡의 측정은 KS L 2002(강화 유리)의 8.4(만곡의 측정)에 따라 시험하고, 5.2(만곡)의 규정에 적합하여야 한다.
2) 겉모양 실험은 KS L 2002의 8.1(겉모양 시험)에 따라 시험하고, 5.1(겉모양)의 규정에 적합하여야 한다.
3) 치수의 측정은 KS L 2002의 8.2(두께의 측정) 및 8.3(변의 길이 측정)에 따라 시험하고, 6(모양, 치수 및 허용차)의 규정에 적합하여야 한다.

3.4.3 무늬 유리 검사방법

품질, 두께의 측정, 길이 및 너비의 측정은 KS L 2005에 따른다.

3.4.4 복층 유리 검사방법

가. 설치 전 검사방법

1) 이슬점 시험은 KS L 2003의 9.4(이슬점 시험)에 따라 시험하고, 4.2(이슬점)에 따른다.
2) 가속 내구성 시험(내습 내광시험, 냉열 반복시험)은 KS L 2003의 9.5(봉착의 가속 내구성 시험)에 따라 시험하고, 4.3(가속 내구성)에 따른다.

나. 설치 후 검사방법

1) 겉모양 시험은 KS L 2003의 9.2(겉모양 시험)에 따라 시험하고, 4.1(겉모양)에 따른다.
2) 치수의 측정은 KS L 2003의 9.3(치수의 측정)에 따라 시험하고, 7(치수 및 허용차)에 따른다.

3.4.5 망 판유리 검사방법

가. 시험 항목에는 망의 노출, 모양불량, 이물 및 잔금, 결함, 만곡 및 방화에 대한 시험이 있으며, 그 방법은 KS L 2006의 7.1(겉모양 시험)에 따른다.

나. 두께, 길이 및 너비의 검사방법은 KS L 2006의 7.3(두께의 측정) 및 7.4(길이 및 나비의 측정)에 따른다.

3.4.6 접합 유리 검사방법

가. 설치 전 검사방법

1) 내광성은 KS L 2004의 7.5(내광성 시험)에 따라 시험을 하며, 4.3(내광성)에 적합하여야 한다.
2) 내열성은 KS L 2004의 7.6(내열성 시험)에 따라 시험을 하며, 4.4(내열성)에 적합해야 한다.
3) 내충격성은 KS L 2004의 7.7(낙구 충격 시험)에 따라 시험을 하며, 4.5(낙구 충격 박리 특성)에 적합해야 한다.
4) 내관통성은 KS L 2004의 7.8(쇼트백 시험)의 쇼트백 시험으로 하며, 4.6(쇼트백 충격 특성)에 적합해야 한다.

나. 설치 후 검사방법

1) 겉모양은 KS L 2004의 7.1(겉모양 시험)에 따라 시험을 하며, 4.1(겉모양)에 적합해야 한다.
2) 만곡의 측정은 KS L 2004의 7.4(만곡의 측정)에 따라 시험하며, 4.2(만곡)에 적합하여야 한다.

3.4.7 열선흡수판유리 검사방법

가. 설치 전 검사방법

1) 태양방사 투과율은 KS L 2008의 6.1(5 mm 태양열 취득률)에 따라 시험하고, 4항에 따른다.
2) 품질은 KS L 2008의 6.2(품질 및 치수)에 따라 시험하고, 4(품질)에 따른다.

나. 설치 후 검사방법

치수는 KS L 2008의 6.2(품질 및 치수)에 따라 시험하고, 5(치수 및 모양)에 따른다.

3.4.8 스팬드럴 유리 검사방법

가. 팽창적응시험

1) 유리와 세라믹 도료 사이의 팽창 정도를 세라믹 도료와 유리경계면에서의 응력으로 측정하는 시험이다.
2) 측정된 인장응력이 1.5092×10-4 N/mm² 이하이어야 한다.

나. 내산성시험

세라믹 도료가 산에 대한 저항성을 측정하는 실험이다.

17015 창호공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 목제 창호공사, 강제 창호공사, 알루미늄 합금제 창호공사, 합성수지 창호공사, 스테인리스 스틸 창호공사, 복합소재 창호공사, 기타 창호공사 및 창호 철물공사에 적용한다.

나. 창호공사에서 건축공사에 공통인 일반사항에 대하여는 이 시방서 01000(총칙)에 따른다.

다. 이 절의 규정에서 성능, 견본, 시험 및 치수 확인에 대해서는 공사시방서에 따른다.

1.2 관련 시방절

01000 총칙

01045 환경관리 및 친환경시공

1.3 제출 및 승인

가. 제품의 특성, 도면, 재료, 제작방법, 치수, 부속자재 및 사용방법을 나타내는 제품소개 자료

나. 도면 제출 시 평면, 입면, 단면, 제품상세도면, 부속자재, 다른 부분과의 접합부, 창호의 개폐 및 작동 반경, 시공방법을 알 수 있도록 제출한다.

다. 공사시방서에 정해진 단열성능기준에 따라 단열성능을 알 수 있도록 자료를 제출한다.

라. 품질보증서의 기간은 담당원과 협의하여 제출한다.

1.4 친환경시공

1.4.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 창호공사 단계에서 의도하는 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 창호공사에 있어서 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.4.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 창호공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 창호공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 창호공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 창호공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는

창호공사 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 외벽체의 개구부에 창호 설치 시, 벽체와 창호 연결 부분의 단열성능을 고려하여 열손실을 최소화하여야 하며, 현장 인근에서 생산되면서 운반에너지가 적은 재료를 우선적으로 사용한다.

1.4.3 시공방법 및 장비선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

이 시방서 17020.2(자재), 17025.2(자재), 17030.2(자재), 17035.2(자재), 17040.2(자재), 17045.2(자재)를 참조하시오.

3. 시 공

이 시방서 17020.3(시공), 17025.3(시공), 17030.3(시공), 17035.3(시공), 17040.3(시공), 17045.3(시공)을 참조하시오.

17020 알루미늄 합금제 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 각종 건축물에 사용되는 알루미늄 합금제 창호공사에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.

나. 먼저 세우기 공법의 시방은 공사시방서에 따른다.

다. 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.

라. 이 절에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

마. 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

1.2 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재

KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극산화 피막

KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극산화 도장 복합 피막
KS F 3109 문세트
KS F 3117 창세트
국토교통부 고시 건축구조기준

1.3 제출 및 승인

1.3.1 시공상세도 및 견본

가. 시공상세도 및 시공지침서의 작성

시공자는 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공상세도 및 시공 지침서

1) 시공상세도는 창호배치도, 창호일람표, 창호상세도로 구성한다.
2) 창호배치도에는 설치의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.
3) 창호일람표는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 창호철물 등을 필요에 따라 기재한다.
4) 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속철물, 부착철물의 위치, 고정방법, 방수처리, 방식처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
5) 시공자는 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

1) 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
2) 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 재 료

가. 새시

알루미늄 합금제 창호의 재질은 KS D 6759 또는 동등 이상의 것으로서 창세트 F 3117, KS F 3109에 적합한 제품, 알루미늄 합금제 창호에 사용한 알루미늄 합금 압출 형재 및 판재의 표면처리는 KS D 8301 또는 KS D 8303에 적합한 제품으로 한다. 단, 착색 피막의 색상은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 치수

설계도서 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때의 단면형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용오차의 범위는 +0.5 mm로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다. 단, 공동주택의 발코니에 설치되는 창호틀재 및 문(창)짝 부재의 최소두께는 국토교통부 고시 건축구조기준 표 0305.5.1(지역별 기본풍속)에 정해진 풍압력에 대하여 안전한 것으로 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

알루미늄 합금제 창호에 사용되는 부재 및 부속품은 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 조립, 설치 및 보강 등 기타 부품에 있어서 재질이 다른 재료를 사용할 경우에는 접촉부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

가. 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서는 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.

나. 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 목재 등으로 보양하거나 환기 등 적당한 조치를 강구한다.

2.2.2 검사 및 보관

가. 부품의 공사현장 반입 시에는 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.

나. 반입 후 곧바로 파손, 변형, 공장 보양 등을 점검하고 불량 개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견된 경우에는 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.

다. 보관은 설치할 때의 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상, 오염을 방지하기 위해 보양을 한다.

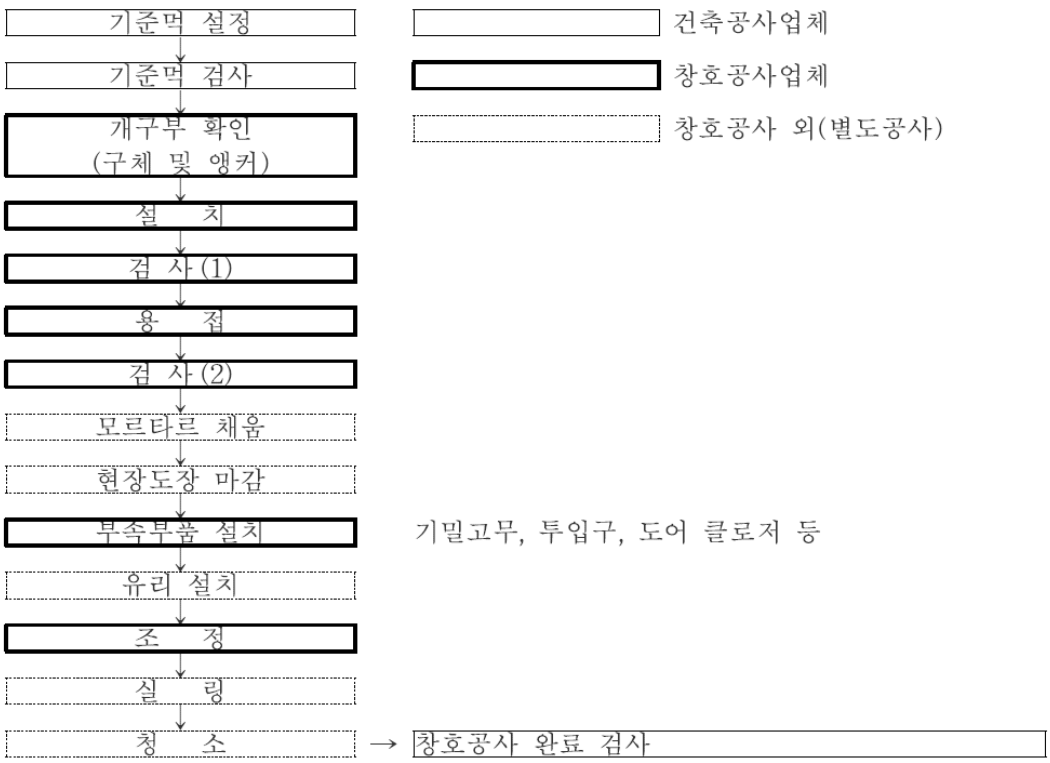
3. 시 공

3.1 창호설치

3.1.1 기본사항

먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.1.2 설치작업 순서



<그림 17020.1 설치작업 순서>

3.1.3 창호설치

가. 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

1) 각 부재는 위치, 변형 및 개폐방법 등을 고려하여 쐐기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.

2) 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접하고, 창호설치를 실시한다.

3) 앵커의 용접 시에는 용접불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커간격 위치는 각 모서리에서 150 mm 이내의 위치에 설치하고 한 변의 길이가 1.2 m 이상인 경우는 0.5 m 간격으로 등분하여 설치한다.

4) 창틀 주위의 고정에 사용된 쐐기를 제거하고, 틀의 내·외면에 형틀을 대고 모르타르로 충전한다. 외부 창호 주위의 충전 모르타르에 사용하는 방수제는 염화칼슘 등 금속을 부식시키는 것은 피하여야 한다. 또한, 충전 모르타르에 해사를 사용하는 경우에는 NaCl량 환산으로 0.02% 이하까지 염분을 제거한다.

5) 녹막이처리

가) 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.

나) 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.

다) 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장하지 않는다.

라) 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.

6) 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

나. 철골 구조의 경우는 "가" 1), 3)에 준하지만 앵커는 철골에 나사고정, 클립고정 또는 용접으로 한다.

다. ALC벽체의 경우는 "가" 1)에 준한다. 다만, ALC측에는 창호를 고정하는 철물을 미리 부착하여 둔다.

라. 보강 콘크리트 블록조의 경우는 "가"에 준한다.

마. 현장먼저세우기 및 프리캐스트 콘크리트판에 부착되는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.1.4 가설치 후 검사

가. 가설치 시, 용접 전 검사 내용은 아래의 표 17020.1에 따른다.

<표 17020.1 가설치 시, 용접 전 검사 내용>

검사항목	내용	검사방법
위치도	창호부호의 도면 확인	육안
정밀도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계측
고정	앵커 위치, 개수	육안
표면상태	보양재의 파손, 손상	육안

나. 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용은 아래 표 17020.2에 따른다.

<표 17020.2 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용>

검사항목	내용	검사방법
고정	앵커의 용접 상태	육안
도장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육안
정밀도	치수의 변동 유무	계측

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보 양

가. 창호설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.

나. 창호 표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.2.2 검 사

가. 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.
나. 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회하에 실시한다.
다. 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.
라. 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

17025 합성수지제 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 각종 건축물에 사용하는 합성수지제 창호공사에 적용한다.
나. 창틀 주위의 충전재, 면재, 도장 등 이 절에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사시방서에 따른다.
다. 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

1.2 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3117 창세트
KS F 4534 새시용 호차(창문바퀴) 및 부속물
KS F 5602 합성수지 창호용 형재

1.3 제출 및 승인

1.3.1 시공상세도 및 견본

가. 시공상세도 및 시공지침서의 작성

창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공상세도 및 시공지침서

1) 시공상세도는 창호배치도, 창호일람표, 창호상세도로 구성한다.
2) 창호배치도에는 부착의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.
3) 창호일람표에는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 창호철물 등을 필요에 따라 기재한다.
4) 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속철물, 부착철물의 위치, 고정방법, 방수처리, 방식처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
5) 시공자는 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

1) 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
2) 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 재 료

합성수지 창 및 창틀은 KS F 3117에 적합한 제품 또는 공사시방서에서 정한 재료를 사용하여야 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

가. 창호에 사용하는 형재는 KS F 5602에 따른다.

나. 호차는 KS F 4534의 호차에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.
다. 크리센트는 KS F 4534의 크리센트에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.
라. 보강재는 KS F 3117의 성능에 적합하도록 적절히 삽입한다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

가. 운반 중에 변형되기 쉬운 것은 강재 등으로 보강하거나 목재 등을 사용하여 보호한다. 또한 운반 중에 부품이 손상되지 않도록 중복쌓기는 피한다.
나. 운반 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 적당한 조치를 강구한다.

2.2.2 검사 및 보관

가. 부품의 공사현장 반입 시에 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여는 담당원의 확인을 받는다.
나. 반입 후 곧바로 파손, 변형 등을 점검하고 불량개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견된 경우에는 신속히 담당원에게 보고하고, 그 처리에 관하여 협의한다.
다. 보관은 설치할 때를 고려하여 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한 필요에 따라 손상 및 더러움을 방지하기 위한 보양을 한다.

3. 시 공

3.1 창호 설치

3.1.1 기본사항

먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.1.2 설 치

가. 창호 설치 시 수평·수직을 정확히 하여 위치의 이동이나 변형이 생기지 않도록 고임목으로 고정하고 창틀 및 문틀의 고정용 철물을 벽면에 구부려 콘크리트용 못 또는 나사못으로 고정한 후에 모르타르로 고정철물에 씌운다.
나. 고정철물은 틀재의 길이가 1 m 이하일 때는 양측 2개소에 부착하며, 1 m 이상일 때는 0.5 m마다 1개씩 추가로 부착한다.

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보 양

가. 창호를 설치한 후 출입 또는 작업으로 손상될 우려가 있는 곳에는 틀이 손상되지 않도록 보양한다.
나. 창호 표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.2.2 검 사

가. 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.
나. 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.
다. 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.
라. 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

17030 복합소재 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 각종 건축물에 사용되는 복합소재 창호공사(하나의 프레임에 알루미늄과 목재를 구조적으로 결합하여 사용한 창호)에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.
나. 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.

다. 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

라. 이 절에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 관련 시방절

17035.2.1 재료, 부재 및 부속품

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재

KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 피막

KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막

KS F 3109 문세트

KS F 3117 창세트

국토교통부 고시 건축구조기준

1.4 제출 및 승인

1.4.1 시공상세도 및 견본

가. 시공상세도 및 시공지침서의 작성

시공자는 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공상세도 및 시공 지침서

1) 시공상세도는 창호배치도, 창호일람표, 창호상세도로 구성한다.

2) 창호배치도에는 설치의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.

3) 창호일람표는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 창호철물 등을 필요에 따라 기재한다.

4) 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속철물, 부착철물의 위치, 고정방법, 방수처리, 방식처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.

5) 시공자는 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

1) 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.

2) 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 재 료

가. 새시

알루미늄 합금제 창호의 재질은 KS D 6759 또는 동등 이상의 것으로서 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품, 알루미늄 합금제 창호에 사용한 알루미늄 합금 압출 형재 및 판재의 표면처리는 KS D 8301 또는 KS D 8303에 적합한 제품으로 한다. 단, 착색 피막의 색상은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

나. 목재

목재의 재료는 이 시방서 17035.2.1(재료, 부재 및 부속품)에 따른다.

다. 치수

설계도서 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때의 단면형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용오차의 범위는 +0.5 m로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다.

단, 공동주택의 발코니에 설치되는 창호틀재 및 문(창)짝 부재의 최소두께는 국토교통부 고시 건축구조기준 표 0305.5.1(지역별 기본풍속)에 정해진 풍압력에 대하여 안전한 것으로 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

알루미늄 합금제 창호에 사용되는 부재 및 부속품은 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 조립, 설치 및 보강 등 기타 부품에 있어서 재질이 다른 재료를 사용할 경우에는 접촉부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

가. 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.

나. 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 목재 등으로 보양하거나 적당한 조치를 강구한다.

2.2.2 검사 및 보관

가. 부품의 공사현장 반입 시에는 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.

나. 반입 후 곧바로 파손, 변형, 공장 보양 등을 점검하고 불량 개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견된 경우에는 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.

다. 보관은 설치할 때의 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상, 오염을 방지하기 위한 보양을 한다.

3. 시 공

3.1 창호설치

3.1.1 기본사항

먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.1.2 설치작업 순서

창호의 설치작업은 그림 17020.1 설치작업 순서에 따른다.

3.1.3 창호설치

가. 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

1) 각 부재는 위치, 변형 및 개폐방법 등을 고려하여 쐐기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.

2) 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접하고, 창호설치를 실시한다.

3) 앵커 용접 시에는 용접불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커간격 위치는 각 모서리에서 150 mm 이내의 위치에 설치하고 한 변의 길이가 1.2 m 이상인 경우는 0.5 m 간격으로 등분하여 설치한다.

4) 창틀 주위의 고정에 사용된 쐐기를 제거하고, 틀의 내·외면에 형틀을 대고 모르타르로 충전한다. 외부 창호 주위의 충전 모르타르에 사용하는 방수제는 염화칼슘 등 금속을 부식시키는 것은 피하여야 한다. 또한, 충전 모르타르에 해사를 사용하는 경우에는 NaCl량 환산으로 0.02% 이하까지 염분을 제거한다.

5) 녹막이처리

가) 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.

나) 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.

다) 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장을 하지 않는다.

라) 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.

6) 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

나. 철골 구조의 경우는 "가" 1), 3)에 준하지만 앵커는 철골에 나사고정, 클립고정 또는 용접으로 한다.

다. ALC벽체의 경우는 "가" 1)에 준한다. 다만, ALC측에는 창호를 고정하는 철물을 미리 부착하여 둔다.

라. 보강 콘크리트 블록의 경우는 "가"에 준한다.

마. 현장먼저세우기 및 프리캐스트 콘크리트판에 부착되는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.1.4 가설치 후 검사

가. 가설치 시, 용접 전 검사 내용은 아래의 표 17030.1에 따른다.

<표 17030.1 가설치 시, 용접 전 검사 내용>

검사항목	내용	검사방법
위치	창호부호의 도면 확인	육안
정밀도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계측
고정	앵커 위치, 개수	육안
표면상태	보양재의 파손, 보상	육안

나. 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용은 아래 표 17030.2에 따른다.

<표 17030.2 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용>

검사항목	내용	검사방법
고정	앵커의 용접 상태	육안
도장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육안
정밀도	치수의 변동 유무	계측

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보 양

가. 창호설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.

나. 창호 표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.2.2 검 사

가. 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

나. 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.

다. 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.

라. 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

17035 목제 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 각종 건축물에 사용하는 목제창호의 틀설치를 제외한 목제 창호공사에 적용한다. 단, 창호틀

설치는 제외한다.

나. 창호틀 등과 접속하는 목공사, 금속재 창호와 병용하여 쓰이는 경우의 접속방법, 창호에 끼우는 유리의 취급 등에 대하여 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음에 따른다.

1) 이 시방서 10000(목공사)
2) 이 시방서 13000(금속공사)
3) 이 시방서 17010(유리공사)
4) 이 시방서 17020(알루미늄 합금제 창호공사)
5) 이 시방서 17040(강제 창호공사)

다. 이 절에 규정하지 않은 사항에 대하여는 사전에 담당원과 협의하여 결정한다.

1.2 관련 시방절

10000 목공사
13000 금속공사
17010 유리공사
17020 알루미늄 합금제 창호공사
17040 강제 창호공사

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3020 침엽수 구조용재
KS F 3101 보통합판
KS F 3108 창호의 목제 틀재
KS F 3109 문세트
KS F 4504 레버 텀블러함 자물쇠
KS F 4505 도어 클로저
KS F 4511 창호용 레일
KS F 4518 플로어 힌지
KS F 4519 경첩
KS F 4524 창호용 호차
KS M 3700 초산 비닐 수지 에멀션 목재 접착제
KS M 3701 요소 수지 목재 접착제
산림청(국립산림과학원) 고시 제2009-1호 침엽수 구조용 제재 규격
산림청(국립산림과학원) 고시 제2007-1호 제재규격

1.4 제출 및 승인

1.4.1 시공상세도 및 시공치침서

시공자는 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

1.4.2 견본품의 제시

가. 재료 견본의 제시

창호 제작자는 제작에 앞서 담당원으로부터 특별한 지시가 있는 재료에 대하여 그 견본품을 제출하여 승인을 받는다.

나. 창호 조립 견본의 제시

1) 창호 제작자는 제작에 앞서 담당원으로부터 특별한 지시가 있는 창호에 대하여 조립 견본을 제작한 후 제출하여 승인을 받는다.
2) 견본품은 실물 크기로 제작하고 창호의 형상, 치수, 프레임, 문선, 면의 형상, 마감상태 등 담당원이 지시하는 사항을 판단할 수 있도록 한다.

2. 자 재

2.1 재 료

2.1.1 목 재

가. 목재의 수종, 품질등급, 마름질 방법에 의한 종별은 표 17035.1을 따르고, 그 종별의 지정은 공사시방서에 따른다.

<표 17035.1 수종, 품질등급, 마름질 방법에 따른 목재의 종별>

종별 \ 종류		A종	B종	C종
수종	침엽수	홍송, 회나무	삼송, 삼나무, 미송	미송, 적송
	활엽수	공사시방서에 따른다.	삼나무, 추목, 라왕	라왕
품질	등급	1등	2등	3등
마름질방법	올거미재 띠장재	4방 또는 3방 곧은결	2방 곧은 결	백변재가 있는 2방 곧은결
	판재	곧은결재	널결재	백변재가 있는 곧은결 또는 널결재

(주) 산림청(국립산림과학원) 고시 제2009-1호(침엽수 구조용 제재 규격) 및 고시 제2007-1호(제재 규격), KS F 3020, KS F 3108 등을 참고한다.

나. 목재는 수심이 없어야 한다.

다. 목재의 건조 정도에 따른 함수율은 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 함수율 18% 이하로 한다.

라. 플러시문의 울거미재는 라왕류, 소나무류, 삼나무류, 낙엽송류 및 잣나무류 등으로 한다.

마. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우의 창문목재는 KS F 3108에 합격한 것으로 하고, 플러시 문틀재는 KS F 3109에 적합한 제품으로 한다.

2.1.2 합 판

가. 합판은 KS F 3101의 규격에 적합한 것으로 하고, 제조방법, 접착성, 판면의 품질 및 겉모양, 합판의 구성 수종에 따라 다음과 같이 구분한다.

1) 제조방법에 따른 구분

일반

무취

방충

난연

2) 접착성에 따른 구분

내수

준내수

비내수

3) 판면의 품질 및 겉모양에 따른 구분

1급

2급

4) 구성 수종에 따른 구분

침엽수 합판

활엽수 합판

침·활엽수 혼용 합판

나. 모양 및 치수

보통 합판의 모양 및 치수는 표 17035.2에 따른다.

<표 17035.2 보통 합판의 모양 및 치수 (단위:mm)>

두께	단판 켜 수(켜)	너비	길이	허용오차			대각선의 길이치
				두께	너비	길이	
2.7 3.0 3.6 4.8 7.5 8.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 28.0	3 3 3 3 3, 5 3, 5 5 5, 7, 9 7, 9 7, 9, 11 7, 9, 11, 13 9, 11, 13, 15 9, 11, 13, 15	900 910 1200 1220	1800 1820 2400 2440	±4.0%	±2.0	±2.0	3.0

다. 품질

보통합판의 접착성, 함수율, 흡수성, 포름알데히드 방산량, 난연성에 대한 품질 기준은 표 17035.3에 따른다.

<표 17015.3 보통합판의 품질 기준>

구분		품질기준	비고
접착성	내수	·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 직교하는 베니어 코어 합판은 내수 인장 전단 접착력 시험에서 접착력이 0.7 N/mm² 이상일 것. ·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 평행한 베니어 코어 합판 또는 특수 코어 합판은 내수 침지 박리시험에서 동일 접착층에 박리하지 않은 부분의 길이가 각 측면에서 50 mm 이상일 것.	
	준내수	·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 직교하는 베니어 코어 합판은 준내수 인장 전단 접착력 시험에서 접착력이 0.7 N/mm² 이상일 것. ·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 평행한 베니어 코어 합판 또는 특수 코어 합판은 준내수 침지 박리 시험에서 동일 접착층에 박리하지 않은 부분의길이가 각 측면에서 50 mm 이상일 것.	
	비내수	·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 직교하는 베니어 코어 합판은 비내수 인장 전단 접착력 시험에서 접착력이 0.7 N/mm² 이상일 것. ·서로 인접하는 단판의 섬유 방향이 평행한 베니어 코어 합판 또는 특수 코어 합판은 비내수 침지 박리 시험에서 동일 접착층에 박리하지 않은 부분의 길이가 각 측면에서 50 mm 이상일 것.	
함수율		함수율 시험에서 함수율이 13% 이하일 것	
흡습성		흡습성 시험에서 흡습량이 0.4g 이하일 것	난연 보통합판에 한함
포름알데히드 방산량	완전 무취(F0)	포름알데히드 방산량 시험에서 포름알데히드 방산량이 평균 0.5 mg/L 이하이고, 최대 0.7 mg/L 이하일 것.	무취 보통합판에 한함
	무취(F1)	포름알데히드 방산량 시험에서 포름알데히드 방산량이 평균 1.5 mg/L 이하이고, 최대 2.1 mg/L 이하일 것	
	준무취(F2)	포름알데히드 방산량 시험에서 포름알데히드 방산량이 평균 5.0 mg/L 이하이고, 최대 7.0 mg/L 이하일 것.	

㈜ 붕산의 흡수량, 폭심(phoxim)의 흡수량, 페니트로티온의 흡수량, 판면 및 겉모양 품질 기준은 KS F 3103의 규정에 따른다.

2.1.3 집성재

가. 종류

집성재의 종류는 용도별, 표면치장 가공의 유무, 재면의 품질 및 외관에 따라서 다음과 같이 구분한다.

1) 용도에 따른 구분

수장용 : 구조물 등의 내부 수장에 사용되는 것.

구조용 : 강도를 필요로 하는 구조물의 부재로 사용되는 것.

2) 표면치장 가공의 유무에 따른 구분

보통 : 치장가공을 하지 않은 것.

치장 : 치장재의 도포 등 치장가공을 한 것.

3) 재면의 품질 및 외관에 따른 구분

1급

2급

나. 치수의 허용치

치수의 허용치는 표 17035.4와 같다.

<표 17035.4 치수의 허용치 (단위:mm)>

구분	허용치	
	수장용	구조용
두께	±1.0 이하	±1.5 이하
너비	±1.0 이하	±1.5 이하
길이	∞ 0	∞ 0

다. 품질

집성재의 접착강도, 함수율, 휨, 홈가공, 모서리 가공 및 절삭가공, 재면 및 외관의 품질기준은 표 17035.5에 따른다.

<표 17035.5 수장용 집성재의 품질 기준>

구분	품질기준
접착강도	침지박리 시험에서 횡단면의 박리율이 10% 이하이고, 동시에 접착층의 박리길이가 각 길이의 1/3 이하일 것
함수율	동일 시료 집성재로부터 채취한 시험편의 함수율 평균치가 15% 이하일 것
굽음(통직재에 한함) 뒤말림 및 비틀림	0.1% 이하일 것
홈가공, 모서리가공 및 절삭가공	가공 정도가 극히 양호하게 마무리 가공되어 결점이 눈에 띄지 않을 것
표면균열에 대한 저항성	표면 균열에 대한 저항성 시험에서 표면 균열이 생기지 않을 것
치장 단판의 두께	문턱, 마룻귀틀 및 계단판 윗면 : 1.5mm 이상

2.1.4 접착제

가. 창호의 제작에 사용하는 접착제의 종류는 창호의 용도 구분에 기준하여 표 17035.6을 표준으로 한다. 어느 것이나 각각의 한국산업표준에 적합한 제품을 사용하고 그 종류의 지정은 공사시방서에 따른다.

<표 17035.6 창호용 접착제의 종류>

구분	접착제	비고
약간 습도가 높은 장소에서 설치하는 창호	요소 수지 목재 접착제	KS M 3701
습도와 물을 특별히 고려할 필요가 없는 장소에 설치하는 창호	초산 비닐 수지 에멀션 목재 접착제	KS M 3700

나. 표 17035.6 이외의 접착제를 지정하는 경우는 공사시방서에 따른다.

2.1.5 기타 재료

가. 망사창 및 발문 등의 망사, 발 또는 못, 나사못 등은 도면이나 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 창호철물 및 부속품

경첩은 KS F 4519에 따른다.

다. 함자물쇠

함자물쇠는 KS F 4504에 따른다.

라. 도어 클로저 및 플로어 힌지

도어 클로저는 KS F 4505에 따른다.

플로어 힌지는 KS F 4518에 따른다.

마. 문바퀴 및 레일

문바퀴는 KS F 4524에 따른다.

레일은 KS F 4511에 따른다.

바. 기타 창호용 부속품

기타 창호용 부속품은 공사시방서에 따른다.

2.2 제품품질 및 성능

2.2.1 제품의 치수

가. 플러시문

플러시문의 제품치수는 설계도서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 17035.7을 표준으로 한다

<표 17035.7 플러시문의 치수표준 (단위:mm)>

구분		높이	폭	옆두께	합판두께	보임면 너비		
						띠장	위, 아래 띠장	중간 띠장
A		1,832	700 800 900	30	3.2 4.8	35 이상	12 이상 (100 이내)	
B	1	1,760 1,800	600 700 800	33	3.2 4.8	35 이상	12 이상 (100 이내)	
	2	1,760 1,800	600 700 800 900	36	4.8	60 이상	12 이상 (80 이내)	
C		1,900 2,000	800 900	40	4.8	60 이상	12 이상 (80 이내)	

(주) 1) 합판의 두께를 3 mm로 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.
2) 중간띠장의 보임면 치수는 2 mm 이상으로 한다. ( )은 간격을 표시함.
3) 구분 A의 보임면 치수에 대한 규정은 미세기문 및 외여닫이문인 경우만으로 한다.

나. 양판문

1) 양판문의 제품치수는 설계도서 또는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 17035.8을 표준으로 한다.

<표 17035.8 양판문의 치수표준 (단위:mm)>

구분	문의 높이	널빤지 두께	옆두께
A	1,800	9	36
B	2,000	9	40
C	2,300	9	45

2) 각 부재 접합부의 장부형식은 표 17035.9에 따른다.

<표 17035.9 장부의 표준형식 (단위:mm)>

부재	부재의 치수		장부형식
상·하막이 및 중요한 옆막이	옆두께	30 이상	쌍장부
		30 미만	쌍장부
	보임면 너비	200 이상	3단장부
		100~200 미만	2단장부
		100 미만	1단장부
살재	-		외장부

(주) 장부의 형식은 옆두께의 치수로 장부의 쪽수를 정하고, 보임면 너비의 치수로 단수를 정한다.

다. 유리문

1) 유리문의 제품치수는 설계도서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 17035.10을 표준으로 한다.

<표 170350.10 유리문의 치수표준 (단위:mm)>

구분	높이	옆두께		보임면 너비			
		울거미	띠장	울거미	위띠장	아래띠장	유리띠장
A	150	30	29 이상	24 이상	30 이상	30 이상	-
B	360	30	29 이상	24 이상	40 이상	40 이상	-
C	600	30	29 이상	30 이상	55 이상	55 이상	24 이상
D	850	30	29 이상	40 이상	55 이상	60 이상	24 이상
E	1,365	30	29 이상	40 이상	55 이상	60 이상	24 이상
F	1,760	30	29 이상	45 이상	60 이상	120 이상	24 이상
G	1,818	30	29 이상	45 이상	60 이상	120 이상	24 이상

(주) 구분 F 및 G(높이 1,760 mm 이상의 창호)에서 단층 유리문이고 유리 띠장이 한 개인 경우 보임면 치수는 60 mm 이상으로 한다.

2) 각 부재접합부의 장부의 표준형식은 표 17035.9에 준한다.

라. 격자문, 종이문

창호의 제품치수는 공사시방서에 따른다.

2.3 운반 및 저장

2.3.1 운반 및 저장

가. 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.

나. 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 골판지 및 PVC 등으로 보양하거나 적당한 조치를 강구한다.

2.3.2 승인검사

시공자는 창호 반입 후 제품검사를 실시하고, 담당원의 승인을 받는다.

2.3.3 보관 및 보양

가. 현장에서는 창호 설치 전의 보관 장소로 제품의 운반이 용이한 곳을 선정한다.

나. 창호는 종별, 생산치수별로 구분하여 식별하기 좋도록 보관한다.

다. 일사에 의한 변색, 퇴색, 변형 및 타공사에 의해 손상되지 않도록 적절히 보양한다.

라. 현장 적재 시는 고임목 등을 사용하여 습기에 접하지 않고 통풍이 가능한 곳에 보관한다.

3. 시 공

3.1 시공상세도 및 견본

3.1.1 현장실측

가. 치수측정

목재 창호의 제작에 앞서 일반적으로 다음의 항목에 대하여 치수를 측정한다. 다만, 마감이 복잡한 창호의 경우는 필요에 따라 기타 항목에 대하여 치수를 측정한다.

1) 개구부 높이

2) 개구부 폭

3) 바탕체 두께

4) 벽체, 천장, 바닥마감

3.1.2 설계도서와의 비교

현장실측 결과 설계도서와 상이한 경우는 담당원과 협의한다.

3.2 창호 설치

3.2.1 설치준비

가. 창호 설치에 앞서 설치에 지장이 없도록 틀 및 그 부근을 청소하고, 정리하여 둔다.

나. 공사진행상 설치에 지장이 있을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

다. 창호의 여닫음에 의한 기둥, 벽선, 홈대 및 문틀의 뒤틀림, 휨 등을 조사하고, 심하게 변형되었을 경우에는 담당원의 지시에 따른다.

3.2.2 가설치

이 설치에 앞서 창호를 기둥, 벽선, 홈대 및 문틀 등에 맞도록 상하, 좌우를 조정한 후, 소정의 위치에 가설치한다.

3.2.3 창호철물류의 설치

가. 시공상세도에 따라 창호철물류를 소정의 위치에 설치한다.

나. 앵커간격은 모서리 150 mm, 중앙 500 mm 내외로 한다.

다. 창호철물류의 설치는 공사시방서에 따른다.

3.2.4 설 치

가. 여닫이

창호는 위치가 바르고, 여닫음이 좋게 문틀과 틈서리가 나지 않도록 달고, 뒤틀림, 처짐 등이 없도록 시공한다.

나. 미닫이, 미세기

뒤틀림이 생기지 않고, 여닫음이 잘 되도록 정확하게 설치한다. 또한, 미닫이는 문 끝쪽의 벽에 창문받이 철물 또는 주축을 댄다.

다. 오르내리기창

안팎 창짝의 여밈이 정확하고, 여닫음이 잘 되며, 뒤틀림이 생기지 않도록 설치한다. 끈은 그 끝을 못으로

완전히 고정시키고, 추는 풀리지 않게 맨다. 끈과 도르래는 질기고 손상되지 않은 것으로 한다.

라. 회전 및 내밀이 창호

회전의 축대가 되는 선대에 뒤틀림이 생기지 않도록 위치 바르게 달고, 철물은 살며시 닫을 수 있도록 단다. 특히 고창은 창선틀에 소란을 대고, 그 상반은 바깥에 하반은 안에 댄다.

마. 붙박이 창호

위에 올려 끼우고, 내리맞추어 달고, 옆 또는 밑에 선을 댄다.

바. 매달은 창호 또는 접문

먼저 괴임 등을 사용하여 창호의 위치를 바르게 정하여 달고, 여닫음을 살펴 창호철물의 위치를 정하여 달아 여닫음이 좋게 한다.

3.2.5 조 정

가. 창호의 여닫음이 원활하고 정확히 될 수 있도록 한다.

나. 여닫음, 맞춤 등의 상태를 정밀하게 잘 조정하고, 덜거덕거림이 없도록 한다.

다. 시공자는 여닫음(매설치) 상태를 조정한 후, 매단 상태, 개폐 정도, 기둥 또는 틀과의 맞춤 등에 대하여 점검하고, 담당원의 승인을 받는다.

3.3 보양 및 검사

가. 목제 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

나. 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.

다. 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.

라. 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

마. 다른 관련공사의 진행 상태를 고려하여 담당원의 지시에 따라 보양한다. 또한 여닫음에 무리가 없도록 주의한다.

17040 강제 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 건물에 사용하는 강제 창호의 시공에 적용한다.

나. 이 시방에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 3109 문세트

KS F 3117 창세트

KS F 4525 강철제 도어용 철물

1.3 제출 및 승인

1.3.1 시공상세도 및 견본

가. 창호의 제작에 앞서 공작 및 여닫음 시공상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공상세도에는 설치위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 보강방법, 접속방법, 문틀 앵커의 각 치수, 유리두께·설치방법, 물끊기 방법, 다른 부재와의 접합, 각종 철물의 종류·개수·설치 방법, 각종 방재감지기류와의 마무리 및 마스터키 블록과의 관계 등을 상세히 기재한다.

다. 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.

라. 작업순서, 주의를 요하는 부위 등 시공상세도만으로 표현이 불가능한 부분은 누구나 알 수 있도록

그림이나 도표로 작성하여 시공상세도에 첨부한다.

마. 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 색상 및 견본을 제시한다.

2. 자 재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 새시 바

새시 바는 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품으로서 변형, 흠, 빨간 녹 등이 없는 것으로 한다.

한국산업표준 이외 형상의 것을 사용할 경우 재질은 그 규격에 적합한 것으로서 사용하고, 형상 및 치수는 설계도서에 따른다.

2.1.2 재료 및 부속품

가. 강제 창호에 쓰이는 재료 및 부속부품의 품질은 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품으로 한다.

2.1.3 부품에 쓰이는 재료의 지정

가. 미끄럼의 목적으로 쓰이는 부분은 황동제로 한다.

나. 기밀창의 웨더 스트립에 대해서는 표 17040.1에 따르고, 종별의 지정은 공사시방서에 따른다.

다. 문의 여닫음에 의한 충격을 방지하기 위하여 고무 가스켓을 사용한다.

<표 17040.1 웨더 스트림의 종류>

종별	A종	B종	C종
재질	인청동	황동	알루미늄(AL) 또는 PVC

2.1.4 녹막이 도료

녹막이 도료는 철판의 마감 및 마감도료에 합당한 것으로 한다.

2.1.5 창호철물 및 부속품

강제 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

가. 상품에 변형, 흠 및 더러움 등을 방지하기 위하여 필요에 따라 보양 재료로 보양하여 준다.

2.2.2 검사 및 보관

가. 시공자는 현장반입 시에 납품을 확인하고, 필요할 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

나. 반입 후에는 변경, 흠 및 더러움 등을 점검하고, 담당원의 승인을 받는다.

다. 보관은 손상을 받지 않는 장소에 보관하고, 필요에 따라 보양한다.

3. 시 공

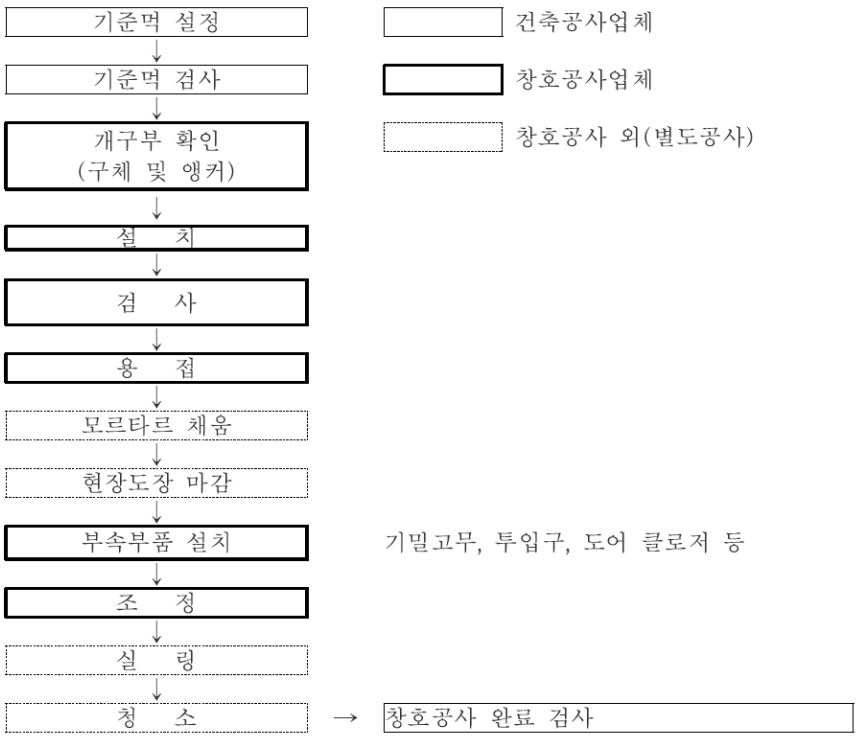
3.1 창호 설치

3.1.1 기본사항

가. 설치는 공정표 및 시공 요령서에 따라 순서대로 확실하게 실시한다.

나. 부품의 설치 및 소운반은 부품 및 주변에 손상, 더러움 등이 생기지 않도록 한다.

3.1.2 설치작업 순서



<그림 17040.1 설치작업 순서>

3.1.3 설 치

가. 창문설치는 철물, 부속품, 작동장치 등을 고려하여 담당원의 지시에 따라 설치한다.

나. 바닥 시공 정밀도에 따라 기준먹 높이를 조정할 경우는 다른 공정과의 관계를 검토하여 조정한다.

다. 용접용 앵커

1) 앵커간격은 모서리 150 mm, 중앙 500 mm 내외로 설치한다. 문틀폭이 클 경우(폭 150 mm 이상)는 이중으로 한다.

2) 문지방 부분은 바닥철근을 이용하거나 앵커를 설치한다.

3) 앵커 위치는 시공상세도로 확인한다.

라. 창문은 힘을 가하여도 뒤틀리지 않도록 버팀대, 가새 등으로 보강하여 운반하고, 밑틀, 위틀 및 선틀이 수평, 수직을 유지하도록 설치한다.

마. 창틀은 지지구조에 견고하게 고정시킨다. 또한, 원활한 작동 및 방수, 방풍을 위하여 접촉부분에 틈막이재를 견고하게 설치한다.

바. 문지방이 처지지 않도록 설치 후 조속히 주변 모르타르를 채운다.

사. 금속표면은 깨끗하게 청소하고 변색되었을 때는 복구시킨다. 아연도금된 철재나 부식성재료의 표면은 다른 재료와 접촉으로 인한 정전기가 발생되지 않도록 아스팔트 도장을 하거나 플라스틱 재료를 끼운다.

3.1.4 보양, 청소 및 보수

가. 보양

설치 중이나 후에는 오염, 손상의 우려가 있는 부분에 대하여는 보호재를 사용하여 보양한다.

나. 부착물의 처리

부품이나 제품에 모르타르 등이 부착된 경우는 녹막이 바탕이 손상되지 않도록 주의하여 제거·청소하되 알칼리성 용제나 연마제를 사용해서는 안 된다.

다. 보수

부품이나 제품에 경미한 더러움 또는 손상이 생긴 경우에는 현장에서 보수하고, 담당원의 승인을 받는다. 큰 손상을 받아 현장에서 보수가 곤란한 경우 제작자는 시공자와 담당원 간의 협의에 의하여 공장으로 반환하여 교환이나 재제작한다.

3.1.5 마감도장

마감도장 시기는 별도의 명기가 없을 경우 일반적으로 아래와 같다.

가. 재벌칠 : 벽마감 전(재벌칠 후 철물 설치)

나. 문틀 정벌칠 : 바닥마감 전

다. 문짝 정벌칠 : 바닥마감 후

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보 양

가. 손상을 받기 쉬운 곳에 사용하는 창문틀은 적절하게 보양하고, 통행 또는 재료 취급시 변형이 생기지 않게 한다.

나. 새시의 틀 또는 살을 발디딤으로 하거나 통나무, 기타 가설물을 새시에 걸쳐 대서는 안 된다.

3.2.2 검 사

가. 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

나. 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.

다. 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.

라. 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

17045 스테인리스 스틸 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 절은 건물에 사용하는 스테인리스 스틸 창호의 제작·시공에 적용한다.

나. 이 시방에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 관련 시방절

17040.3 시공

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS F 4525 강철제 도어용 철물

2. 자 재

2.1 재 료

2.1.1 스테인리스 강판

스테인리스 강판은 KS D 3705 및 KS D 3698에 합격한 것으로 변형, 흠, 녹이 없는 것으로 한다. 그 외의 스테인리스 강판을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

<표 17045.1 스테인리스 강재의 종류별 용도>

STS 304	건축재로 가장 많이 사용되고, 내외장과 설비 등 모든 용도록 적합하다.
STS 316 (몰리브덴 첨가)	STS 304에 몰리브덴을 첨가한 것으로 내식성이 뛰어난 강재임. 해안지대, 공장재대, 염분과 부식성 가스 등의 영향을 받기 쉬원 장소에는 이 강재를 사용한다.
STS 430 (18 크롬)	STS 304보다 내식성이 떨어지므로 외장 등 부식적인 환경에서의 사용은 피한다.
STS 410 (13 크롬)	내식성이 떨어지므로 건축재로서 사용이 적다.

㈜ STS란 스테인리스 강재의 종류를 나타내는 기호로 KS D 3705 등에 의함.

2.1.2 스테인리스 강판의 두께

스테인리스 강판의 두께는 표 17045.2에 따른다.

<표 17045.2 스테인리스 스틸 창호의 판두께 (단위:mm)>

구분	부재	보강판이 있는 경우		보강판이 없는 경우
		스테인리스 판두께	보강판 두께(강판)	스테인리스 판두께
창	하부틀의 플러싱 창문틀	1.5 1.5	1.6 이상 1.6 이상	2.0 1.5
	이동창	1.5	1.6	1.5
출입문	문지방 문틀	- 1.5	- 1.6	2.0 이상 1.5
	문의 프레임 문의 플러시판	1.5 2.0	1.6 1.6	1.5 2.0
앵커류	습기가 있는 곳 습기가 없는 곳			

2.1.3 표면마감

스테인리스 스틸 창호에 사용하는 스테인리스 강판의 표면 다듬질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때는 담당원과 협의하여 정한다.

2.1.4 창호 철물 및 부속품

스테인리스 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

가. 상품에 변형, 흠 및 더러움 등을 방지하기 위하여 필요에 따라 보양 재료로 보양하여 준다.

2.2.2 검사 및 보관

가. 시공자는 현장반입 시에 납품을 확인하고, 필요할 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

나. 반입 후에는 변경, 흠 및 더러움 등을 점검하고, 담당원의 승인을 받는다.

다. 보관은 손상을 받지 않는 장소에 보관하고, 필요에 따라 보양한다.

3. 시 공

시공은 이 시방서 17040.3(시공)에 따른다.

17050 문 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 강제 셔터, 경금속제 창호, 무테문, 아코디언 도어, 접문 및 차폐문, 안전 유리문, 자동문, 회전문, 콘크리트 문틀 및 창틀 공사에 적용한다. 강제 셔터의 경우, 폭 8m, 높이 4 m 이하인 상부 감아넣기식 셔터에 대하여 적용되며 부분적으로 이 절에 규정하지 않는 사항에 대하여 KS F 4510에 따른다.

1.2 관련 시방절

13000 금속공사

17010 유리공사

17045 스테인리스 스틸 창호공사

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3502 열간압연 형강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대

KS D 3561 마봉강

KS D 3566 일반 구조용 탄소강관

KS D 3694 열간 압연 스테인리스강 등변 ㄱ형강

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재

KS F 4510 중량셔터

KS M 2740 석유 왁스

KS M 5710 아크릴수지 에나멜

KS M 6030 방청도료

1.4 제출 및 승인

1.4.1 시공상세도 및 견본

가. 시공상세도

1) 시공자는 설계도서에 기초하여 담당원과 협의한 다음 제작자에게 시공상세도의 작성을 위탁할 수 있다.
2) 시공자 또는 제작자는 설계도서에 지정된 성능을 만족하고, 또한 제작, 시공 및 사용에 지장이 없도록 시공상세도를 작성한다.
3) 도면에 표현하기 곤란한 경우에는 누락이 없도록 시공 지침서를 작성한다.
4) 설계도서에 지정된 성능에 대하여 담당원으로부터 요구가 있는 경우에는 자료를 제출한다.
5) 시공상세도에는 설치 위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 사용전력, 전력 인입 위치, 안전장치, 연동장치, 버튼스위치의 기능(개별, 양면, 기타), 타부재와의 연결, 각부의 앵커방법, 보강방법, 건축 기준선과의 관계 및 설치방법 등을 상세히 명기한다.

나. 도면승인

시공자 또는 제작자는 전체 공사 계획의 수행에 지장이 없도록 시공상세도를 작성하고, 시공자는 시공상세도와 설계도서가 일치함을 확인하고, 그 후에 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본

제작자는 녹막이 바탕처리, 녹막이 도장, 마감, 외관, 형상, 치수 정밀도, 기구, 기기, 부속품 중

공사시방서에 지정된 항목에 대하여는 담당원의 요구에 따라 견본을 제시한다.

2. 자 재

2.1 종류별 자재

2.1.1 강제 셔터의 자재

가. 주요 재료

주요 재료는 표 17050.1의 것을 사용한다. KS F 4510의 규정 이외의 것을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

<표 17050.1 주요 재료>

종류	적용부재
KS D 3501 / KS D 3512 / KS D 3528	슬랫, 좌판, 셔터 케이스, 윗홈대, 옆홈대, 축받침
KS D 3501 또는 KS D 3512에 용해 아연도금한 것	슬랫
KS D 3502 / KS D 3503	좌판, 축받침
KS D 3698 / KS D 3694	윗홈대, 옆홈대, 좌판
KS D 3566 / KS D 3561	감기축대

(주) 1) 아연도금면에는 인산계 또는 크롬산계로 표면처리한다.
2) 스테인리스 강판의 표면 마감은 공사시방서에 따른다

공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 KS D 3698에 정해진 표면 마감의 No.3 또는 HL을 표준으로 한다.

나. 녹막이 도료

녹막이 도료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 표 17050.2를 표준으로 한다.

<표 17050.2 녹막이 도료>

종류	적용부재
KS M 5710 / KS M 6030	옆홈대, 셔터 케이스, 윗홈대, 좌판, 슬랫, 감기 축대
KS M 2740	감기 축대

다. 부재

부재는 KS F 4510에 따른다.

라. 부속품

부속품은 KS F 4510에 따른다.

2.1.2 경금속제 창호의 자재

경금속제 창호에 관하여는 이 시방서 13000(금속공사)의 해당 각 절에 준하며 형상, 기구 등은 공사시방서에 따른다.

2.1.3 무테 문의 자재

가. 무테 유리문

유리는 이 시방서 17010(유리공사)의 해당 각 절에 따르며, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원과 협의하여 그 기구 및 부품을 결정하고, 규격은 표 17050.3에 따른다.

<표 17050.3 무테 유리문의 크기 (단위:mm)>

유리	두께	너비	높이
플로트 유리	10	760	2,130
	12	910~1,060	2,430

문틀의 치수, 각도는 정확하게 하고 바닥은 수평으로 정확하게 하여야 한다.
문틀은 양여닫이인 경우 9 mm, 외여닫이인 경우 6 mm 정도 크게 하고, 피벗힌지는 선틀에서 73 mm 위치에 중심을 둔다.

나. 무테 아크릴 문

아크릴은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 담당원과 협의하여 형상, 기구, 색채 및 규격 등을 결정한다.

2.1.4 아코디언 도어, 접문 및 차폐문의 자재

가. 재료

1) 아코디언 도어의 뼈대는 공사시방서에서 정한 바가 없는 한, 두께 1.6~1.8 mm, 너비 30 mm 이상의 강판으로 하고, 구석 경첩부의 축대는 직경 4~6 mm의 특수 강선으로서 각각 유니크롬 도금 또는 아연도금 한 것으로 한다.
2) 상부 상자형 레일은 두께 1.6~1.8 mm의 강판제로서 유니크롬 도금 또는 아연도금을 하고, 래커칠 마무리한 것으로 한다. 크기는 너비 40 mm, 춤 30 mm 내외로 한다.
3) 행거 롤러는 직경 20 mm 이상, 볼베어링이 든 쌍바퀴로 한다.
4) 거죽은 비닐 클로스로 두께 0.5 mm 내외로 하며, 색깔, 무늬 등은 공사시방서에서 정한 바에 따르고 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
5) 세로 울거미 및 손잡이의 재질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 세로 울거미는 KS D 6759로 하고, 도면처리법에 따라 마무리한다. 손잡이는 황동제 화이트 브론즈 도금을 한 것 또는 합성수지 등으로 담당원이 승인한 것으로 한다. 도어의 마중 여밈부의 거멀쇠는 황동제로 한다.

나. 아코디언 도어의 제조업자를 지정하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

다. 접문 및 차폐문 등의 특수문

접문 및 차폐문 등의 특수문은 공사시방서에 따른다.

2.1.5 안전 유리문의 자재

가. 유리

유리의 종류, 등급, 치수, 색상, 두께 등은 이 시방서 17045(스테인리스 스틸 창호공사)에 따라 담당원의 승인을 받는다.

1) 철물

철물은 설계도서에 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 바닥에 감추어진 장치, 개폐장치, 자물쇠는 문 및 주변 부위의 마감상태에 어울리는 것으로 하고 담당원의 승인을 받는다.

2) 기타

(1) 문지방

문지방은 설계도서에 따른다. 다만, 설계도서에 정한 바가 없는 경우에는 알루미늄, 청동 등으로 하고 제작자의 규격에 따른다.

(2) 오버헤드 홀더

이중 잠금장치가 된 것으로서 제작자의 규격 및 시방에 따라 바닥에 감추어지게 설치하고 열릴 수 있는 장치를 한다.

2.1.6 자동문의 자재

가. 재료

1) 재료의 강도, 내구성, 마감 및 색채조정은 공사시방서 또는 제작자의 시방에 따라 적합한 합금 또는 열처리한다.

2) 조임쇠

바탕부재는 조임이 적합한 알루미늄, 비자성 스테인리스 스틸, 기타 자성이 없고 부식되지 않는 금속으로 한다. 노출된 조임쇠는 바탕재와 일치하도록 평머리 십자형 나사를 사용한다. 또한 조립 또는 철물 부착이 불가피한 곳을 제외하고는 노출된 조임쇠의 사용을 피한다.

3) 밀폐재 및 가스켓은 내구성, 탄력이 있고, 수축 및 이동하지 않는 것으로 한다.

나. 기능

1) 연속 개폐 기능이 가능하여야 한다.
2) 출입자의 수에 따른 열림 범위, 개폐 속도 및 개방 시간의 조정이 가능하여야 하며 그 범위는 공사시방서으로 정한다.
3) 정전시 수동 개폐력은 공사시방서에 따른다.
4) 안전을 위해 충격에 의한 자체 정지기능 및 경고신호 기능이 있어야 한다.
5) 비상시 방재기기의 신호에 의한 개폐기능을 갖추어야 한다.

2.1.7 회전문의 자재

가. 재료

1) 압출 알루미늄 자재와 박판재는 산화피막된 것으로 한다.
2) 조상 마감된 압출 청동 박판재와 압연재를 사용한다.
3) 스테인리스 스틸 판재와 압연 부재는 광택을 지닌 것을 사용한다.
4) 고정장치와 조임쇠, 지지용 강재는 공사시방서에 따른다.
5) 기밀재는 단일체의 고무와 고무펠트의 조합체로 한다.

나. 비상탈출 기능

1) 비상사태 발생 시 압력이 가해지면 문짝은 책을 접는 것과 같은 형태로 접혀야 한다.
2) 압력은 공사시방서에 주어진 범위 내에서 조정 가능해야 한다.

2.1.8 콘크리트 문틀 및 창틀의 자재

재료, 품질, 제작방법 및 시험은 공사시방서에 따른다.

2.2 자재의 운반 및 저장

가. 운반 및 저장

1) 재료의 운반, 보관 등에 있어서 변형, 파손, 오염 등의 결함방지에 특별히 주의한다.
2) 재료는 각 재료의 보관방법에 따르며, 기타 다른 것에 의한 오염이 생기지 않도록 한다.

나. 수입검사 및 보관

1) 제작자는 시공요령의 공정계획서에 따라 납품시기를 지키고, 지체되지 않도록 부품 등을 현장에 반입한다.
2) 시공자는 현장 반입 시에 납품을 확인하고, 필요한 경우에는 담당원의 확인을 받는다.
3) 시공자는 반입 후 변형, 흠 및 더러움 등을 점검하고 담당원의 승인을 받는다.
4) 현장 내에서 개선이 불가능한 경우는 제작 공장에 반송{하여 교환 또는 보수한다. 현장 내에서 개선 가능한 경우는 담당원의 승인을 받은 다음에 현장 내에서 보수한다.
5) 설치 전의 부품 등의 보관에 대하여는 소운반이 용이하도록 하고, 또한 손상받지 않는 장소에 정연하게 보관하며, 필요에 따라 보양한다.

3. 시 공

3.1 강제 셔터

3.1.1 설 치

가. 기본사항

1) 설치는 공정표 및 시공지침서에 따라 순차적으로 시공한다.
2) 설치 및 운반 시에는 부품 등에 손상이나 더러움 등이 생기지 않도록 한다.
3) 강제 셔터의 설치 시공은 원칙적으로 제작자가 실시한다.

나. 일반사항

1) 먹매김

부품 설치에 기준이 되는 먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어내어 정한다.

2) 가설치

소형의 부품은 나무쐐기 등으로, 대형의 부품은 위치 조정 철물 등으로 가설치한다. 이 경우 고저, 들이기 및 내밀기, 경사 등의 조정을 한 후 쉽게 고장나지 않도록 고정·설치한다.

3) 설치 정밀도

설치 정밀도는 표 17050.4에 따른다.

<표 17050.4 설치 시의 치수 허용오차>

항목		허용오차 (mm)
내부폭		±4
내부높이		
옆홈대	수직도	±4
	홈폭	±2
윗홈대	수평	±4
	간격	±2

4) 설치, 조정

견고하고, 개폐에 지장이 없도록 표 17050.5를 표준으로 하여 설치한다.

설치 후 전동 및 수동에서 정상적으로 작동되도록 조정한다.

5) 고정

볼트, 너트 및 나사못 등을 이용하는 접합에는 고정용접, 용수철 받침철물, 고정 접착제 등을 이용하여 느슨해지지 않도록 한다.

6) 충전

옆홈대, 윗홈대의 뒷면과 주요 구조부와의 틈에는 파손이나 방화 상의 지장이 생기지 않도록 모르타르 등으로 충전한다.

<표 17050.5 부품의 설치방법>

주체구조 / 부품	조적조, 철근 콘크리트 구조 및 철골철근 콘크리트 구조	철골구조
옆홈대	앵커를 구조체 공사시 빼어 내둔 철근(이하 뺀 철근), 앵커볼트에 단단히 용접한다.	용접 또는 볼트로 고정한다.
축 받침부	뺀철근, 앵커볼트에 단단하게 용접 또는 볼트로 고정한다.	상동
셔터 케이스	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다. 와이어로프용 파이프는 양단을 개폐기 및 케이스에 꽂아 넣은 후 고정한다.	상동
하부 수동식 개폐기	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다.	상동
제어반	구조체, 셔터 케이스에 설치좌를 뺀 철근, 볼트, 앵커에 용접 또는 볼트로 고정한다.	좌동
버튼 스위치	외부 박스 주위의 틈새는 모르타르로 충전하여 고정한다.	외부 박스를 구조체에 용접 또는 나사못으로 고정한다.

다. 구성요소별 설치순서

1) 옆홈대 설치

옆홈대 설치는 홈대 하단부 콘크리트 바닥에 적정규격의 스트롱 앵커를 박고 용접부착시키며, 기둥이나 벽면에도 약 500 mm 간격으로 같은 규격의 스트롱 앵커를 박되 2줄로 하여 홈대를 싸고 있는 철판의 뒷면에 환봉으로 견고히 지지한다.

2) 브래킷 설치

전동개폐기를 부착할 위치의 벽면에 적정규격의 형강이나 앵글로 보강하여 브래킷 전면을 용접하여 접합시킨다. 브래킷 뒷면은 천장 혹은 기둥면에 박은 스트롱 앵커에 철근을 부착시켜 지지한다.
브래킷 설치는 시공도면에 준하여 각도 및 그 상하 전후 위치를 정확하게 한다.

3) 축대 설치

축대는 설치 후 수평상태를 정밀 점검한다.

4) 전동개폐기 설치

전동개폐기를 설치된 브래킷에 규정된 볼트, 너트 및 와셔로 고정시킨다.
전동개폐기의 체인 기어에 체인을 설치할 때는 체인의 늘어짐이 없어야 한다.

5) 슬랫 설치

전동기를 저속으로 회전시키면서 슬랫을 조립하여 축대에 올린 후 좌판쪽 부분부터 옆홈대 속으로 삽입시킨다.

6) 좌판 설치

좌판의 설치는 시공 도면에 제시된 치수에 따른다.

7) 셔터 박스 설치

선조립되어 있는 셔터 박스를 좌판에 밀착시킨 상태에서 천장에 박은 스트롱 앵커에 연결하여 고정시킨다.

3.1.2 보양 및 검사

가. 보양

설치 중이나 설치 후에 더러움이나 손상의 우려가 있는 부분에 대하여는 보호재를 이용하여 보양한다.
부품 및 제품에 모르타르 등이 부착된 경우에는 녹막이 바탕을 상하지 않도록 주의하여 제거, 청소한다.

나. 보수

부품 및 제품에 경미한 오염 또는 손상이 생긴 경우에는 현장에서 보수하고 담당원의 승인을 받는다. 큰 손상이 생겨서 현장에서 보수가 불가능한 경우에 제작자는 시공자 및 담당원과 협의한 후 공장에서 보수한다.

다. 검사

1) 제작자에 의한 자체 검사

제작자는 설치 완료한 제품의 설치 정밀도, 제품 정밀도, 각종 기능에 대하여 자체검사를 실시하고, 그 결과를 기록하여 소정기간 보관한다.

2) 입회검사

① 제작자는 자체검사 보고서를 제시하고, 전반에 걸쳐 시공자 및 담당원의 입회검사를 받는다.

② 입회검사는 내부폭, 내부높이, 옆홈대의 수직도 및 홈폭, 윗홈대의 수평도 및 간격, 버튼스위치의 기능, 홈대, 슬랫, 셔터 케이스의 흠 및 오염 등의 항목에 대하여 검사한다.

③ 입회검사 결과 불합격된 경우, 제작자는 수정 혹은 개량을 실시한 후 재차 시공자 및 담당원의 승인을 받는다.

3.2 경금속제 창호

경금속제 창호에 관하여는 이 시방서 13000(금속공사)의 해당 각 절에 준하며 형상, 기구 등은 공사시방서에 따른다.

3.3 무테문

3.3.1 무테 유리문

유리는 이 시방서 17010(유리공사)의 해당 각 절에 따른다.

3.3.2 무테 아크릴 문

아크릴은 공사시방서에 따른다.

3.4 아코디언 도어, 접문 및 차폐문

3.4.1 제작 및 설치

가. 아코디언 도어의 마무리 치수는 도면에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 하부와 바닥면과의 간격을 약 10 mm로 한다.

나. 거죽감은 개폐에 지장이 없도록 하여 주름지지 않도록 뼈대에 대고, 도어의 한쪽은 기둥, 벽 또는 문틀류에 못 및 나사못 등으로 고정하여 원활히 조작되도록 설치한다.

다. 도어의 마중 여밈부의 거멀쇠 조작방법(한 면 또는 양면의 구별)은 공사시방서에 따른다.

3.4.2 접문 및 차폐문 등의 특수문

접문 및 차폐문 등의 특수문은 공사시방서에 따른다.

3.5 안전 유리문

창호의 수평, 수직선을 정확하게 하고 작동이 잘 되도록 작동 철물을 조정 설치한다.

3.6 자동문

가. 용접은 변색을 방지할 수 있는 방법으로 하며, 노출된 용접부 표면을 갈아 내어 마감한다.

나. 기계 연결부분의 접촉 부품들이 정확하게 맞도록 부착물 및 지지물을 견고하게 부착하고 구조물의 지지를 위하여 필요한 보강을 한다.

다. 서로 다른 금속들은 부식을 방지하기 위하여 역청도료나 분리재를 설치한다. 또한 접합부의 동결을 방지하기 위해 접합부 금속표면은 비금속 분리재를 사용한다.

라. 창문틀에는 외부로부터 침투하는 습기를 차단하기 위한 물흘림과 물막이대를 설치하며 외부재는 열팽창을 고려하여 제작한다.

마. 문조작기를 작동하게 하는 마이크로웨이브 스퀘어와 통행인이 완전히 통과할 때까지 문이 닫히지 않게 하는 수평적 포토셀을 보호하는 동작감지 통제 시스템으로 한다.

바. 자물쇠, 걸이쇠 및 도어 볼트로 잠겨 있을 때에는 작동되지 않도록 전기 연동장치를 한다.

3.7 회전문

가. 미세한 접합 조인트는 기계적 결합 또는 용접으로 보강하며 정밀하게 맞추어진 부재를 사용하여 공사시방서에서 정한 크기 및 형식에 맞게 제작 설치한다.

나. 용접부위는 표면을 고르게 손질하여 마감하며, 노출된 조임쇠는 머리부분이 돌출하지 않도록 홈을 파 넣는다.

다. 회전문을 떼어내지 않아도 조정 및 갈아 끼움이 가능하도록 선대, 웃막이 및 밑막이에 기밀재를 설치한다.

라. 바깥쪽 선대에 압력이 가해질 때 회전문짝이 이동되어 비상탈출 위치로 접히도록 하는 비상탈출장치를 설치한다.

마. 창호철물은 밀대와 실린더가 들어갈 면붙임식 또는 파넣기식 자물쇠로 문짝표면과 같게 마감한다.

바. 조적재나 콘크리트면과 금속재 등의 이물질 사이에는 역청도료나 부식을 방지시켜 줄 수 있는 분리재를 설치한다.

사. 창호철물 및 작동장치는 문이 원활하게 작동될 수 있도록 조절한다.

3.8 콘크리트 문틀 및 창틀

가. 제작방법 및 시험은 공사시방서에 따른다.

나. 부속철물

문틀의 경첩 붙임장치 철물은 두께 2.8 mm 이상으로 102×102 mm 경첩을 부착할 수 있도록 하며, 도어록 잠금을 위한 탭은 도면에 표시된 위치와 일치하여야 하고, 밑판을 부착하는데 지장이 없도록 한다.

다. 단열재

이중 창틀은 동력자원부 형식승인 기준에 적합한 단열재를 끼워 넣을 수 있는 구조로 하고, 규격 및 치수는 설계도서에 의하며, 단열재 표면덮개는 경질 PVC로 제작하여 빠지지 않는 구조로 하고 하부틀에는 접착제를 사용하여 물이 새어들지 않도록 한다.

라. 조립 및 설치

1) 부재의 긴결철선, 휨 방지 철선, 벽체 고정철선 등은 문틀 및 창틀의 변형이 발생하지 않도록 부재 상호간 또는 벽체에 견고히 결속한다.
2) 부재의 맞춤부분은 콘크리트 접합용 접착제를 사용하여 맞추고 이형타입 바인더 혼합액을 사용한 틈은 미장재로 충전한다.
3) 레일은 철심 합성수지제로 콘크리트에 접착이 용이한 접착제를 사용하여 창호작동에 의하여 탈락하지 않도록 부착한다.

3.9 마무리

가. 현장 조립 후 오염 및 손상부분에 대하여 원상태와 동일하게 보수·손질한다.

나. 콘크리트틀에 사용하는 도료의 종류 및 색상은 설계도서에 따른다.

18000 도장공사

18010 도장공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 도장공사에 적용하고, 이 시방에서 정한 바가 없는 경우에는 설계도서에 의한다.

나. 성능, 견본 및 시험에 대하여는 설계도서에 의한다.

1.2 일반사항

1.2.1 도장공정

공정번호는 공정순서를 표시하고, 설계도서 또는 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있는 공정이다.

1.2.2 도장의 품질 및 명칭

2.2에서 규정한 품질은 각 공정에서 사용하는 도장재료의 명칭을 표시한 것이다.

1.2.3 도장의 배합비율

도료의 배합비율 및 희석제의 배합비율은 질량비로서 표시한다. 친환경(환경부하 저감) 제품 적용시 배합비율은 담당원의 승인을 받아 조정할 수 있다.

1.2.4 건조시간

건조시간(도막양생시간)은 온도 약 20℃, 습도 약 75%일 때, 다음 공정까지의 최소 시간이고, 온도 및 습도의 조건이 많이 차이 날 경우에는 담당원의 승인을 받아 건조시간을 결정한다.

1.2.5 도장의 표준량

도장의 표준량은 평편한 면의 단위면적에 도장하는 도장재료의 양이고, 실제의 사용량은 도장하는 바탕면의 상태 및 도장재료의 손실 등을 참작하여 여분을 두어야 한다.

1.2.6 개봉 시의 입회

도료를 사용하기 위해 개봉할 때는 담당원의 입회하에 개봉하는 것을 원칙으로 한다.

1.2.7 체 거르기

도료의 사용 직전에 오물, 기타 이물질이 섞여 있지 않도록 하고 체에 걸러 사용한다.

1.2.8 바탕 및 바탕면의 건조

바탕 자체 및 바탕 표면이 건조하지 않을 때에는 충분한 양생기간을 두어, 충분히 건조시킨 후 그 다음 공정의 작업을 진행시켜야 한다.

1.2.9 환경 및 기상

도장하는 작업 중이거나 도료의 건조기간 중, 도장하는 장소의 환경 및 기상조건이 아래와 같아서 좋은 도장 결과를 기대할 수 없을 때는 담당원이 승인할 때까지 도장해서는 안 된다.

가. 도장하는 장소의 기온이 낮거나, 습도가 높고, 환기가 충분하지 못하여 도장건조가 부적당할 때, 주위의 기온이 5℃ 미만이거나 상대습도가 85%를 초과할 때 눈, 비가 올 때 및 안개가 끼었을 때. 다만, 별도로 재료, 제조업자의 설계도서에 별도로 표시한 경우에는 예외로 한다.

나. 강설우, 강풍, 지나친 통풍, 도장할 장소의 더러움 등으로 인하여 물방울, 들뜨기, 흙먼지 등이 도막에 부착되기 쉬울 때.

다. 주위의 다른 작업으로 인해 도장작업에 지장이 있거나 도막이 손상될 우려가 있을 때.

1.2.10 도장하지 아니하는 부분

가. 마감된 금속표면은 별도의 지시가 없으면 도금된 표면, 스테인리스강, 크롬도금판, 동, 주석 또는 이와 같은 금속으로 마감된 재료는 도장하지 않는다.

나. 움직이는 품목 및 라벨의 움직이는 운전부품, 기계 및 전기부품으로 밸브, 댐퍼 동작기, 감지기 모터 및

송풍기 샤프트는 특별한 지시가 없으면 도장하지 않다. 단, 라벨에는 도장하지 않는다.

1.3 참조 표준

KS L 6003 연마지
KS L 6004 내수연마지
KS M 5001 도료 용어
KS M 6010 수성 도료
KS M 6020 유성 도료
KS M 6030 방청 도료
KS M 6040 래커 도료
KS M 6050 바니시
KS M 6060 도료용 희석제
KS M ISO 8501 도료 및 관련 제품의 도장 전 강철 기재 조정

1.4 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 아래와 같이 정의하며 KS M 5001의 도료 용어를 참고한다.

가사시간
: 다액형 이상의 도료에서 사용하기 위해 혼합했을 때 겔화, 경화 등이 일어나지 않고 작업이 가능한 시간

눈먹임 : 목부 바탕재의 도관 등을 메우는 작업

도막 : 칠한 도료가 건조해서 생긴 고체 피막

도막두께 : 건조 경화한 후의 도막의 두께

도포량 : 피도장면에 대한 단위면적당 도장재료(희석하기 전)의 부착질량. 일반적으로 kg/m²으로 나타낸다.

바탕(피도물) : 목재, 콘크리트, 강재 등 도장할 재료의 표면

바탕처리
: 바탕에 대해서 도장에 적절하도록 행하는 처리. 즉 하도를 칠하기 전 바탕에 묻어 있는 기름, 녹, 흠을 제거하는 처리 작업

배합비율 : 도장재료를 도장작업에 적합한 점도로 희석하는 희석제나 물 등의 도장재료에 대한 질량비

상도 : 마무리로서 도장하는 작업 또는 그 작업에 의해 생긴 도장면

연마지
: 도막 등을 갈기 위한 연마재료. 연마 입자를 종이에 부착시킨 것. 공 연마용의 연마지와 물 연마용의 내수 연마지가 있다.

연마 : 도막 또는 도막층을 연마재로 연마해서 정해진 상태까지 깎아 내는 작업

연마 마무리
: 래커 도장 등의 최종 공정에서 도막을 연마하는 것. 연마할 때에 폴리싱 콤파운드, 폴리싱 왁스 등을 사용한다.

중도(under coat, ground coat, surfacer, texture coat)
: 하도와 상도의 중간층으로서 중도용의 도료를 칠하는 것. 하도 도막과 상도 도막 사이의 부착성의 증강, 조합 도막층 두께의 증가, 평면 또는 입체성의 개선 등을 위해서 한다.

조색 : 몇 가지 색의 도료를 혼합해서 얻어지는 도막의 색이 희망하는 색이 되도록 하는 작업

침투방지 : 바탕재에 도료의 침투을 줄이기 위한 작업

착색 : 바탕면을 각종 착색제로 착색하는 작업

착색력
: 어떤 색의 도료 또는 안료에 있어서 섞어서 색을 바꾸기 위한 도료 또는 안료의 성질. 주로 안료에

대해서 말한다.

퍼티

: 바탕의 파임·균열·구멍 등의 결함을 메워 바탕의 평편함을 향상시키기 위해 사용하는 살붙임용의 도료. 안료분을 많이 함유하고 대부분은 페이스트상이다.

하도(프라이머)

: 물체의 바탕에 직접 칠하는 것. 바탕의 빠른 흡수나 녹의 발생을 방지하고, 바탕에 대한 도막 층의 부착성을 증가시키기 위해서 사용하는 도료

희석제 : 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 사용하는 휘발성의 액체

1.5 환경관리 및 친환경시공

1.5.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 라이프사이클 관점에서 도장공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

나. 이 절은 도장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.5.2 재료선정

가. 도장재료는 한국산업표준(KS)에 적합한 제품을 사용한다.

나. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

다. 도장재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

라. 도장재료는 생산 및 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

마. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 도장재료를 우선적으로 사용한다.

1.5.3 시공방법 및 장비선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 도장재료의 도장면적, 도장두께 및 시공시간 등을 고려하여 폐기물 발생이 최소화될 수 있도록 자재를 준비하고 시공계획을 세운 후 시공한다. 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

1.6 제출 및 승인

도장계획 및 도장재료 견본품을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

2. 자 재

2.1 재 료

2.1.1 도료의 선정

도장재료는 전 절에서 기술한 친환경 제품을 우선적으로 사용하고 설계도서에서 정하는 바가 없을 경우 그 제조회사 제품 등에 대하여 사전에 담당원의 승인을 받는다.

2.1.2 도료의 확인

도료는 상표가 완전하고 개방하지 않은 채로 현장에 반입하여, 즉시 한국산업표준 표시 여부, 규격번호, 품명, 종별, 제조년월일, 포장의 번호 및 수량, 구성성분(안료 및 용제), 희석방법, 색명 및 번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.

2.1.3 가연성 도료의 보관 및 장소

가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하며, 적절한 보관온도를 유지하도록 한다.

가. 반입한 도료 및 사용 중인 도료는 현장 내에서 담당원이 승인하는 창고에 보관하고, 도료창고에 "화기엄금" 표시를 한다.

나. 도료창고는 특히 화재에 주의하고, 창고 내와 그 주변에서의 화기 사용을 엄금한다. 도료창고 또는 도료를 둘 곳은 아래 사항을 구비한다.

1) 독립한 단층건물로서 주위 건물에서 1.5 m 이상 떨어져 있게 한다.
2) 건물 내의 일부를 도료의 저장장소로 이용할 때는 내화구조 또는 방화구조로 된 구획된 장소를 선택한다.
3) 지붕은 불연재로 하고, 천장을 설치하지 않는다.
4) 바닥에는 침투성이 없는 재료를 깐다.
5) 희석제를 보관할 때에는 위험물 취급에 관한 법규에 준하고, 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.

다. 사용하는 도료는 될 수 있는 대로 밀봉하여 새거나 엎지르지 않게 다루고, 샌 것 또는 엎지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.

라. 도료가 묻은 헝겊 등 자연발화의 우려가 있는 것을 도료보관 창고 안에 두어서는 안 되며, 반드시 소각시켜야 한다.

2.1.4 도장시험(샘플시공)

담당원은 바니시, 유성 도료, 래커, 특수도장 및 옻 도장 등으로 복잡한 공정 또는 고급 마무리일 경우에는 공정, 공법 및 도장공의 기능도, 질감, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리면의 상태 등을 검토하기 위하여 도장시험을 할 수 있다. 이를 샘플시험이라 한다. 이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 도장할 수도 있다. 실제의 벽면과 그 외의 외부 및 내부 건물 부재에 견본도장을 할 때에는 최소 10 m² 크기의 지정하는 표면 위에 광택 및 색상과 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 마감도장을 한다.

2.1.5 품질시험

도료의 품질에 대하여 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 한국인정기구(KOLAS)에서 인증한 기관이나 관련 법령에 의해 국가가 인정한 시험기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

2.1.6 도료의 조색

도료의 조색은 전문 제조회사가 견본의 색상, 광택으로 조색함을 원칙으로 한다. 다만, 사용량이 적을 때에는 담당원의 승인을 받아 현장에서 동종 도료를 혼합하여 조색할 수 있다.

2.1.7 유해물질

어린이 활동공간에 사용되는 도료는 중금속(납, 카드뮴, 수은 및 6가크로뮴)의 합이 질량분율로 0.1% 이하이어야 하고, 어린이의 손이 닿는 난간 및 창호의 표면에는 가급적 중금속 등 유해물질의 함유량이 적은 도료 및 실내공기질 기준을 만족하는 도료를 사용하는 등 어린이 활동공간에 대한 안전기준에 적합하도록 시공한다.

2.2 도료의 종류 및 품질

이 시방에서 쓰는 도료는 표 18010.1과 같은 품질의 것으로 한다. 규격, 종별의 선정, 희석제의 배합비율, 도료 용도의 선정 등에 대해서는 각 절의 도장방법에 의한다.

<표 18010.1 도료의 품질(종류)>

No	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
1	수성도료	KS M 6010	합성수지 에멀션 도료(외부용)	1종 (1,2급)	물	모르타르, 콘크리트
			합성수지 에멀션 도료(내부용)	2종 (1,2급)		
			합성수지 에멀션 퍼티	3종 내수형, 일반형	물	바탕면 누름용 (흡수막이용)
2	유성도료	KS M 6020	조합 도료	1종 (1급, 2급)	도료 희석제	목재, 철재, 아연도금면
			자연건조형 도료	2종 유광(1,2급), 반광, 무광	도료 희석제	목재, 철재, 아연도금면 상도용
			알루미늄 도료	3종	도료 희석제	철재류
			아크릴 도료	4종	도료 희석제	시멘트 모르타르면
3	방청도료	KS M 6030	광명단 조합 페인트	1종 (1,2,3,4류)	도료 희석제	철재면 방청용
			크롬산아연 방청 페인트	2종 (1,2류)	도료 희석제	철재면 방청용
			아연분말 프라이머	3종 (1,2,3류)	도료 희석제	철재면 아연도 강판 방청용
			에칭 프라이머 (워시 프라이머)	4종 (!,2류)	도료 희석제	금속바탕처리용 프라이머
			광명단 크롬산아연 방청 프라이머	5종	도료 희석제	철재면 방청용
			타르 에폭시 수지도료	6종	지정 희석제	내유성을 필료로 하지 않는 하도·중도, 상도용
4	래커도료	KS M 6040	래커 프라이머	1종	래커 희석제	목재, 금속
			래커 퍼티 (하도 수정도장용)	2종	래커 희석제	하도수정 도장용
			래커 서페이서 (하도, 중도용)	3종	래커 희석제	하도, 중도용
			목재용 우드 실러	4종	래커 희석제	흡수방지용
			목재용 샌딩 실러	5종	래커 희석제	눈메움용 면조정용
			상도 마감용 투명 래커	6종	래커 희석제	상도마감용
			사도 마감용 래커 에나멜	7종	래커 희석제	목제, 철재, 아연도금면
5	바니시	KS M 6050	페놀수지와 건성유를 주원료로 한 스파바니시	1종	도료 희석제	목재, 철재용
			우레탄 변성유를 주원료로 한 우레탄 변성바니시	2종	도료 희석제	하동, 중도, 상도 목재용
			산화형 알키드수지를 주원료로 한 알키드 바니시	3종	도료 희석제	목재, 철재용
6	도료용 희석제	KS M 6060	알키드 또는 페놀에나멜 및 바니시용	1종		도료 희석용
			조합페인트용	2종		도료 희석용
			니트로셀룰로오스 래커용	3종		도료 희석용
			아크릴 에나멜용	4종		도료 희석용

No	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
7	염화비닐수지 바니시	KS M 5304	염화비닐수지 바니시		지정 희석제	바탕면 누름용 흡수막이
8	염화비닐수지 도료	KS M 5305	염화비닐수지 에나멜 옥내용	1종	지정 희석제	목재, 철재, 모르타르면
			염화비닐수지 에나멜 옥외용	2종	지정 희석제	목재, 철재, 모르타르면
9	아크릴수지 니시	KS M 5605	아크릴수지 바니시		지정 희석제	하도용 흡수방지
10	아크릴수지 도료	KS M 5710	아크릴수지 에나멜		지정 희석제	모르타르, 콘크리트, 철재, 목재용
11	불포화 폴리에스테르 퍼티	KS M 5713	불포화 폴리에스테르 수지 퍼티		지정 희석제	구멍땜용
12	조합 도료 목재용 프라이머	KS M 5318	조합 페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)		도료 희석제	목재하도용
13	광택 수성 도료	특수 아크릴계 수지를 사용한 수성 도료로 공해, 인화성이 없는 광택 합성수지 에멀션 도료			물	중도, 상도용, 철재, 모르타르용
14	특수 수성 도료	특수 실리콘 수지 또는 실리케이트를 사용한 수계 도료			물	시멘트 모르타르면
15	셀락 바니시	셀락 바니시 혹은 래커 바니시			공업용 변성 알코올	옹이땜 송진막이 흡수막이
16	오일퍼티	합성수지를 이용한 규격에 합격하는 것으로서 필요에 따라 적당량의 체질안료를 섞어 쓴다.			도료 희석제	구멍땜용
17	에폭시퍼티	2액형 에폭시 퍼티			지정 희석제	콘크리트 모르타르용
18	리무버	설계도서에 지정하는 제조자의 제품				도막 제거
19	착색 겸용 눔먹임제	유성 스테인 또는 수성 스테인과 체질안료를 섞어서 만든 제조자의 제품				착색 및 눈메움제
20	착색제	유성 스테인 또는 수성 스테인으로 하고, 변색이 안되고 도료에 유해한 작용을 아니하며, 또 밀착을 방해하지 않는 것으로서 담당원의 지정으로 선정한다.				악품처리에 따른 착색은 공사시방서에 따름
21	흡수방지제 바니시도장용)	투명 래커 니스를 그 농도가 10% 내외가 되게 변성 알코올로 묽게 한 것으로 하고 담당원의 승인을 받아 사용한다.				흡수방지용
22	리타다 희석제	리타다 희석제				건조지연제
23	2액형 우레탄 실러	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			지정 희석제	눈먹임 살오름용
24	2액형 우레탄 바니시	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			지정 희석제	하도, 중도, 상도 목재용
25	무늬도장 금속용 프라이머	사용하는 무늬도장의 제조자가 지정하는 제품			지정 희석제	하도용 (금속면 방청용)
26	무늬코트	두 색 이상의 안료색상을 가진 입체감이 있는 다 색채 무늬도장				상도용 무늬
27	2액형 에폭시 프라이머	사용하는 2액형 에폭시 에나멜의 제조자가 지정하는 제품			지정 희석제	콘크리트 모르타르면, 금속면 방청
	2액형 에폭시 도료	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.				철재, 콘크리트면
	2액형 후도막 에폭시 도료	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.				중도, 상도용 콘크리트금속
28	염화고무 도료	내알칼리성, 내수성이 우수한 수지로서 수영장에 적합한 도료			지정 희석제	내수성 수영장용
29	우레탄 프라이머	1액형(흡수방지) 또는 2액형(방청용)으로 공사시방서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			지정 희석제	시멘트 모르타르면 흡수방지, 금속면 방청용
	폴리우레탄 수지 도료	폴리에스테르 또는 아크릴 수지와 이소시아네이트를 주체로 한 내화학성, 고광택, 내마모성인 우수한 도료			지정 희석제	중도, 상도용 콘크리트면
30	불소수지 도료	초내후성, 산, 알칼리성이 강하고 시멘트, 콘크리트 건축물의 외장용으로 사용되는 도료			지정 희석제	콘크리트, 모르타르 철재류
31	실록산 수지도료	설계도서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			지정 희석제	철재, 콘크리트면

No	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
32	스프레이용 도재	합성수지와 체질안료를 혼합한 입체무늬 모양 도료			지정 희석제	중도·상도 치장용
33	방균(향균) 도료	건축물 내외 콘크리트, 시멘트 모르타르, 목재 등 곰팡이균이 발생하지 못하도록 만든 페인트			지정 희석제	하도·중도, 상도용
34	바닥재 도료	특수에폭시, 폴리우레아, 우레탄, 시멘트 혼합 수지 모르타르, 합성고분사 수지를 이용하여 내마모성, 부착, 내오염성이 요구되는 바닥재 도료			지정 희석제	몬크리트, 모르타르면
35	특수도료	내화도료, 발광도료, 장오도료				콘크리트, 철재면

3. 시 공

3.1 적용범위

바탕만들기가 끝난 후는 이 시방서 18020(수성 도료 도장) 이하에서 규정하는 도장공정에 따른다. 이 절의 규정은 이 시방서 18020(수성도료 도장) 이하의 각 도장의 공정에 대한 공통되는 공법의 표준에 관한 것이다. 각 도장재료의 성질, 도장공법의 차이에 따라 적절히 담당원의 승인을 받아 시공한다. 각 절의 도장에 대하여 특히 필요한 주의사항이나 특수한 공법에 대해서는 각 절의 규정에 따른다.

3.2 시 공

3.2.1 도료의 견본품

도장 도료 견본품을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다. 도장 견본 도료 및 견본품은 변색하지 않게 보존해 둔다. 다만, 견본품 크기의 치수는 담당자의 지시에 따르되 다음 치수의 것을 권장한다.

가. 철재 바탕일 때는 300×300 mm의 것으로 하고 색채와 질감이 유사한 2개의 표본을 제출하되 광택, 색상의 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 표본을 다시 제출한다.

나. 모르타르, 콘크리트 바탕일 때는 100×100 mm의 크기의 것으로 하고, 종류가 각기 다른 마감 및 색채를 지닌 것으로 한다. 그리고 퍼티재, 하도용 도료 및 상도용 도료를 도장한 견본품을 2개 제출한다.

다. 목재 바탕일 때는 목재 표면 위에 도장한 견본품과 자연 그대로의 100×200 mm 크기의 견본품 2개를 제출한다.

3.2.2 도료의 배합 및 배합장소

도료는 바탕면의 조밀, 흡수성 및 기온의 상승 등에 따라 배합 규정의 범위 내에서 도장하기에 적당하도록 조절한다. 도료의 배합은 담당원이 지정하는 장소에서 담당원의 입회하에 실시한다.

3.2.3 도장용 기구

붓, 롤러, 주걱, 분무 도장기, 기타 도장용 기구는 쓰기 좋은 상태로 깨끗하게 하여 사용한다.

3.2.4 도장하기

도장은 추천 도료량에 따르고 고임, 얼룩, 흘러내림, 주름, 거품 및 붓자국 등의 결점이 생기지 않도록 균등하게 도장한다.

3.2.5 보 양

도장면에 오염 및 손상을 주지 않도록 주의하고, 필요에 따라 적당한 보양작업을 한다.

3.2.6 검 사

각 공정마다 담당원의 검사 및 승인을 받는다.

3.2.7 정리, 정돈 및 재해방지

배합장소 및 작업장은 잘 정리 및 정돈하고 청소하여 두며, 대팻밥, 종이 등 분진이 날아다니지 않게 한다.

사용한 연마지, 빈틈, 양생지 등도 청소 및 처분한다. 가연성 도료를 취급할 때에는 화기를 엄금하고, 도료가 묻은 헝겊 등은 산화 열의 축적으로 자연 발화가 될 우려가 있으므로 안전한 장소에 정리하고, 그 폐품은 속히 현장 밖으로 폐기 처분한다.

3.3 시공공정

3.3.1 바탕면 만들기

가. 방청도장

1) 처음 1회째의 녹막이도장은 가공장에서 조립 전에 도장함을 원칙으로 하고, 화학처리를 하지 않은 것은 녹제거 직후에 도장한다. 다만, 부득하게 조립 후에 도장을 할 때 조립하면 밀착되는 면은 1회, 장래 녹막이도장이 곤란하게 되는 면은 1~2회씩 조립 전에 도장한다.
2) 현장 반입 후 도장은 현장에서 설치하거나, 짜 올릴 때 용접 부산물 또는 부착물을 제거한 후 녹막이도장을 1~2회 실시한다. 다만, 설치 후 도장이 불가능한 부분은 설치 전에 도장한다.
3) 바탕재의 종류에 따라 해당되는 제조회사 및 규격제품에 따라야 하며, 담당원의 승인을 받아 침지도장 방법으로 해도 좋다.

나. 퍼티 먹임

바탕면의 상태에 따라 면의 우묵한 구멍, 빈틈, 틈서리, 갈라진 곳 등의 부분에는 구멍땜용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 될 수 있는 한 얇게 눌러 채우고, 건조 후에 연마지(P160~180)로 마무리한다. 또는 필요에 따라 표면이 평탄하게 될 때까지 1~3회 되풀이하여 채우고 평활하게 될 때까지 갈아낸다. 다만, 외부의 처마둘레, 비늘판 등은 지장이 없는 한 생략해도 좋다. 퍼티가 완전히 건조하기 전에 연마지 갈기를 해서는 안 된다.

다. 흡수방지제

바탕재가 소나무, 삼송 등과 같이 흡수성이 고르지 못한 바탕재에 색올림을 할 때에는 흡수방지 도장을 한다. 흡수방지는 방지제를 붓으로 고르게 도장하거나 스프레이 건으로 고르게 1~2회 스프레이 도장한다.

라. 착색

착색제의 도장방법은 붓도장으로 하고, 대강 건조되면 붓과 부드러운 헝겊으로 여분의 착색제를 닦아내고 색깔 얼룩을 없앤다. 건조 후, 도장한 면을 검사하여 심한 색깔의 얼룩이 있을 때에는 다시 색깔 고름질을 전술한 바와 같은 방법으로 작업한다.

마. 눈먹임

1) 눈먹임제는 빳빳한 털붓(돼지털의 붓) 또는 나무주걱, 쇠주걱 등으로 잘 문질러 나뭇결의 잔구멍에 압입시키고, 여분의 눈먹임제는 닦아낸다. 잠깐 동안 방치한 후 반건조하여 끈기가 남아 있을 때에 면방사 헝겊이나 삼베 헝겊 등으로 나뭇결에 직각으로 문질러 놓고 다시 부드러운 헝겊 등으로 닦아낸다.
2) 귀, 문선, 문틀 등에는 눈먹임제가 남지 않도록 한다. 색올림을 하지 않고 눈먹임을 하였을 때에는 눈먹임제가 충분히 건조하는 것을 기다려 P240 정도의 연마지로 가볍게 도장면을 문질러 남아 있는 눈먹임제를 제거한다.
3) 눈먹임 공정 전에 색올림을 하였을 때에는 연마지로 닦지 않고 헝겊 등으로 여분의 눈먹임제를 깨끗이 닦아낸다. 이때 색올림층이 벗겨지지 않게 주의한다.

바. 갈기(연마)

1) 갈기에는 마른 연마와 물 연마가 있으나 일반적으로 건축도장에서는 마른 연마를 주로 사용한다.
2) 바탕의 오물, 기타 잡물을 제거한 후 필요한 연마지를 가볍게 나뭇결에 따라서 혹은 일직선, 타원형으로 바탕면 갈기 작업을 한다. 갈기가 필요할 때 도장도막이 충분히 경과·건조된 후가 아니면 갈기를 하여서는 안 된다.

3) 갈기에 쓰이는 연마재료 및 갈기법은 다음에 따른다.

(가) KS L 6001의 P320~P400 정도의 연질의 경석분 또는 퍼미스 스톤가루를 약 5배의 물에 이긴 것에 담가 짠 펠트 또는 천에 묻혀 간다.

(나) P320~P400의 내수연마지를 쓰고, 뒤쪽에 코르크, 고무 등의 받침을 하고, 도장면을 적시면서 갈기를 한다.

4) 갈기 부분을 적실 때에는 한꺼번에 불필요한 부분까지 적시지 않도록 주의한다.

5) 갈기는 나뭇결에 평행으로 충분히 평탄하게 되도록 또한 광택이 없어질 때까지 갈고, 간 부분은 간 찌꺼기가 마르기 전에 맑은 물에 적신 해면, 스펀지 등으로 도장면을 닦아 간 찌꺼기나 오염을 제거하고, 다시 씻어 꼭 짠 스펀지 등으로 훔쳐낸 다음 버프 또는 비닐 스펀지로 수분을 충분히 훔쳐낸다. 다시 2시간 이상 방치한 후 도장면이 완전히 건조하면 다음 공정을 실시한다.

3.3.2 바탕 만들기 및 바탕면 처리

가. 녹, 유해한 부착물(먼지, 기름, 타르분, 회반죽, 플라스터, 시멘트 모르타르) 및 노화가 심한 낡은 구도막은 완전히 제거한다.

나. 면의 결점(홈, 구멍, 갈라짐, 변형, 옹이, 흡수성이 불균등한 곳 등)을 보수하여 면을 도장하기 좋은 상태로 한다.

다. 배어나오기 또는 녹아나오기 등에 의한 유해물(수분, 기름, 수지, 산, 알칼리 등)의 작용을 방지하는 처리를 한다.

라. 도장의 부착이 잘 되도록 하기 위해 연마 등의 필요한 조치를 한다.

마. 비도장 부위는 바탕면 처리나 칠하기에 앞서 보양지 덮기 등 도료가 묻지 않게 조치해야 한다.

3.3.3 도장공법

가. 붓 및 롤러

붓 및 롤러는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

1) 붓도장

붓도장은 일반적으로 평행 및 균등하게 하고 도료량에 따라 색깔의 경계, 구석 등에 특히 주의하며 도료의 얼룩, 도료 흘러내림, 흐름, 거품, 붓자국 등이 생기지 않도록 평활하게 한다.

2) 롤러도장

롤러도장은 붓도장보다 도장속도가 빠르다. 그러나 붓도장 같이 일정한 도막두께를 유지하기가 매우 어려우므로 표면이 거칠거나 불규칙한 부분에는 특히 주의를 요한다.

나. 주걱(헤라) 및 레기

주걱 및 레기는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

1) 주걱도장

주걱도장은 표면의 요철이나 홈, 빈틈을 없애기 위하여 주로 점도가 높은 퍼티나 충전제를 메우거나 훑고 여분의 도료는 긁어 평활하게 한다.

2) 레기도장

레기도장은 자체 평활형 도료 시공에 사용한다. 도장면적과 도막두께에 의해 계산된 도료를 바닥에 부어 두께를 조절하여 레기를 긁어 시공한다.

다. 스프레이 도장공법

1) 스프레이 도장기구

스프레이 도장에는 도장용 스프레이건을 사용한다. 래커타입의 도료일 때에는 노즐구경 1.0~1.5 mm, 스프레이의 공기압은 0.2~0.4N/mm²를 표준으로 하고 사용재료의 묽기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02

N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다.

도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 안개처럼 뿜어내는 에어레스 스프레이 방법도 있다. 에어레스 스프레이 노즐팁은 0.02~0.1 mm의 것이 사용되며, 수치가 커짐에 따라 도막두께도 두껍게 할 수 있다.

2) 스프레이 도장방법

도장거리는 스프레이 도장면에서 300 mm를 표준으로 하고 압력에 따라 가감한다. 스프레이할 때에는 매끈한 평면을 얻을 수 있도록 하고, 항상 평행이동하면서 운행의 한 줄마다 스프레이 너비의 1/3 정도를 겹쳐 뿜는다. 각 회의 스프레이 방향은 전회의 방향에 직각으로 한다. 매 회의 에어스프레이는 붓도장과 동등한 정도의 두께로 하고, 2회분의 도막 두께를 한 번에 도장하지 않는다. 에어레스 스프레이 도장은 1회 도장에 두꺼운 도막을 얻을 수 있고 짧은 시간에 넓은 면적을 도장할 수 있다. 무용제 초속경화형 도장에는 고온 고압의 충돌 혼합 스프레이를 사용하면 빠른 시간에 도장 및 건조 작업을 완료할 수 있다.

라. 도료의 체거르기

도료는 사용 전에 체로 걸러서 사용함을 원칙으로 한다. 체는 KS A 5101-1, 2, 3에 의하고 표 18010.2를 표준으로 한다.

<표 18010.2 도장의 체거르기>

도료 종류	사용하는 체	비고
수성 도료	53~75㎛	휘저어 거르기
유성 도료	106~125㎛	휘저어 거르기
바니시, 에나멜, 래커	125~150㎛	자연 거르기

마. 연마재료 및 연마지 갈기

1) 연마재료

연마재의 입도, 연마포, 연마지, 내수연마지는 다음 규격에 합격하는 것으로 한다.

KS L 6001 연삭숫돌용 연마재의 입도

KS L 6002 연마포

KS L 6003 연마지

KS L 6004 내수 연마지

2) 연마지 갈기

각 공정의 연마지 갈기는 밑층 도장의 도장막이 건조한 다음, 각층마다 하는 것을 원칙으로 하고, 연마지의 입도는 각 절의 표에 나타난 도장공정의 내용으로 한다. 일반적으로 연마지 갈기는 창호, 수장, 가구 등에 대해서는 면밀히 하고, 일반 구조체 및 옥외의 비늘판, 처마둘레 등 마무리가 고급이 아닌 것은 생략한다.

도장, 건조, 연마를 매 회마다 원칙으로 하며, 정벌도장에 가까울수록 입도가 작은 연마지를 쓰고, 차례로 면밀히 한다.

바. 하도(방청 포함), 중도, 상도공정

도장하기 법규는 이 시방서 18010.3.3.2의 가, 나에 준하며, 불투명한 도장일 때에는 하도, 중도, 상도공정의 각 도막 층별로 색깔을 될 수 있는 한 달리하여 몇 번째의 도장도막인가를 판별할 수 있도록 한다.

사. 도장공사의 안전

도장공사는 일정한 장소에서 작업할 수 없고, 현장별 이동작업이 특색이다. 따라서 작업의 효율을

최대한으로 얻기 위해 작업자가 작업에 익숙해야 하고, 다음과 같은 안전수칙을 준수하여야 한다.

1) 도장재료는 화기로부터 보호받을 수 있는 안전한 공간에 보관하여야 한다.
2) 정류기 형태의 전기 모터 옆에서는 도장작업을 하지 않으며, 표면처리와 도장기기를 사용할 때는 반드시 방폭장치를 사용한다.
3) 용제 처리 및 도료의 도장은 반드시 열이 없는 표면에서만 실시한다.
4) 사고의 발생 시, 응급처치를 위해 즉시 보고하고, 도료보관 창고에는 방폭전등 및 밀폐스위치를 사용해야 한다.
5) 작업장 주위는 항상 정리·정돈 및 청소가 되어 있어야 한다.
6) 안전모, 안전벨트, 안전안경, 방진마스크 등의 보호장비는 항상 준비했다가 작업 시에는 반드시 착용하고 작업하여야 한다.
7) 화기예방을 위한 소화장비를 항상 작업장 주위에 배치하고 작업하여야 한다.

18015 바탕만들기 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서 18015(바탕만들기 공사) 이하에 규정하는 각종 도료의 도장작업에 앞서 바탕만들기(면처리 또는 바탕처리 등)를 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 바탕만들기

바탕만들기 공정의 종별(바탕의 종류, 바탕만들기 공법)은 표 18015.1에 따르고 종별의 지시가 없을 때에는 철재면에서는 3종, 아연도금면에는 2종 또는 3종, 경금속 및 동합금면에는 2종으로 한다.

다만, 비닐계 도료 도장일 때에는 철재면에는 2종, 아연도금면에는 1종으로 하고, 100℃ 이상 온도에서 건조시키는 공업용 도장시는 1종(인산염처리)으로 적용한다.

<표 18015.1 바탕만들기의 도장방법>

바탕의 종류	도장종류	공법
목재면, 플라스터면, 모르타르면, 콘크리트면	1종	부분 퍼티처리
	2종	전면 퍼티처리
	3종	이음새 퍼티처리
철재면	1종	인산염(인산염)처리를 할 때
	2종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때
	3종	보통의 금속
아연도금면	1종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때
	2종	황산아연의 수용액을 칠할 때
	3종	옥외로서 풍우에 접할 때
경금속 및 동 합금면	1종	인산염처리를 할 때
	2종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때

3.2 목재면 바탕만들기

목재도장은 금속도장과 같이 바탕조정에 따라 양부가 결정된다. 목재의 바탕은 목재의 종류, 벌채시기 등에

따라 상이하므로 사전에 그 재질에 맞는 적당한 방법을 선택하여야 한다.

3.2.1 공 정

목재면 바탕만들기의 공정, 도장, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18015.2에 따른다.

<표 18015.2 목재면 바탕만들기 공정>

공정		내용	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	오염, 부착물의 제거		오염, 부착물의 제거, 유류는 휘발유, 시너 닦기		
2	송진의 처리		송진의 긁어내기, 인두지짐, 휘발유 닦기		
3	연마지 닦기		대팻자국, 엇거스름, 찍힘 등을 P120~150 연마지로 닦기		
4	옹이땜	셀락 니스	옹이 및 그 주위는 2회 붓도장하기	각 회 1시간 이상	
5	구멍땜	구멍땜용 퍼티	갈림, 구멍, 틈서리, 우묵한 곳의 땜질하기	24시간 이상	

3.2.2 방 법

목재면의 바탕만들기의 정도는 일반으로 옥내부분을 더욱 면밀히 하고 도장종류, 도장부분, 도장환경, 바탕재의 수종, 바탕의 형상에 따라 담당원의 지시에 따른다. 목재의 연마는 바탕 연마와 도막마무리 연마 2단계로 행한다.

가. 표면이 두드러진 못은 쳐서 박고, 녹슬 우려가 있을 때에는 징크퍼티를 채운다.

나. 먼지, 오염, 부착물은 목부를 상하지 않도록 제거·청소하고, 필요하면 상수돗물 또는 더운물로 닦는다.

다. 유류, 기타 오물 등을 닦아내고 휘발유, 희석제 등으로 닦는다.

라. 대팻자국, 엇거스름, 찍힘 등은 바탕의 재질에 따라 연마지(P120~240)로 닦아 제거하고, 다시 P240 연마지로 면, 모서리 등이 두리뭉실하게 되지 않도록 하고 무른 부분의 재질이 손상되지 않도록 평탄히 연마한다. 다만, 옥외부분의 처마도리, 비늘판 등은 지장이 없는 한 연마지 갈기를 생략하여도 무방하다.

마. 녹아 나온 송진은 칼, 주걱 등으로 긁어내고, 송진이 많은 부분(옹이의 갓둘레 등)은 인두로 가열하여 송진을 녹아 나오게 하여 휘발유로 닦는다.

바. 옹이땜은 옹이 갓둘레, 송진이 나올 우려가 있는 부분(삼송소나무의 적심 부분 등)에는 셀락니스를 1회 붓도장하고, 건조 후 다시 1회 더 도장한다.

사. 나무의 갈라진 틈, 벌레구멍, 홈, 이음자리 및 쪽매널의 틈서리, 우묵한 곳 등에는 구멍 땜 퍼티를 써서 표면을 평탄하게 한다.

아. 투명도장(바니시, 투명래커 등)을 하는 경우 바탕면에 심한 색깔의 얼룩, 오염, 변색 등이 있으면 필요에 따라 표백제를 써서 표백할 수도 있다. 표백액을 풀 때에는 미지근한 물을 쓰고 식기 전에 붓 또는 스펀지로 도장한다. 표백 후에는 더운물로 씻고 완전히 건조시킨다. 참나무일 때에는 P100 정도의 연마지를 고무, 코르크 등 평편한 것으로 받쳐대고 평편하게 닦는다. 필요할 때에는 P320 정도의 내수 연마지로 등유 등을 써서 평탄히 닦는다. 그 외는 담당원의 지시에 따른다.

3.3 철재면의 바탕만들기

금속 표면에는 유지나 녹, 흑피, 기계유 등 여러 종류의 오염물이 부착되어 있으며, 이들 오염물은 도막의 접착력을 저하시키는 원인이 된다.

3.3.1 공 정

철재면 바탕만들기의 공정은 바탕재의 종류, 면의 형상, 사용부분 및 녹막이의 화학처리 방법에 따라 표 18015.3의 3종으로 한다.

<표 18015.3 철재면 바탕만들기의 공정>

종별	공정		내용	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
인삼염 처리 (1종)	1	덜 맴, 부착물 제거		덜 맴, 부착물을 스크레이퍼, 와이어 브러시		
	2	유류 제거		휘발유 닦기, 비눗물 씻기 또는 약한 알칼리성 액 가열처리, 더운물 씻기, 물씻기		
	3	녹제거		격지녹, 녹슬음은 산 침지, 더운물씻기 또는 샌드 블라스트로 제거	곧바로 화학처리 한다.	
	4	화학처리	인산염처리 (크롬산 처리)	인산염 용액에 침지 처리 후 더운물 씻기, 건조(크롬산에 다시 담가 처리)		
	5	피막마무리		스틸 울, 연마지, 천 등으로 가볍게 연마		
금속바탕처리용 프라이머 도장 (2종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스크레이퍼 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	유류 제거		휘발유 닦기, 비눗물 씻기 또는 약한 알칼리성 액 가열처리, 더운물 씻기, 물씻기		
	3	방청 도장	금속바탕 처리용 프라이머	1회 붓질 또는 스프레이 도장	24~48시간 이상	0.10~0.11
보통금속 (3종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스크레이퍼, 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	유류 제거		휘발유 닦기		
	3	녹 제거	손연마	스크레이퍼, 와이어 브러시, 연마지 등으로 녹제거		
			기계연마	그라인딩 휠, 회전식 와이어 브러스 등 동력 공구 사용		

3.3.2 방 법

철재면 바탕만들기의 정도는 도장종별, 도장환경, 도장개소, 바탕재의 형상 등에 따라 담당원의 지시를 받아 결정하고, 새시 바, 얇은 강판 등은 특히 정밀하게 한다. 녹제거 또는 화학처리를 한 다음은 곧 담당원의 검사를 받아야 한다.

가. 바탕만들기는 일반적으로 가공장소에서 바탕재 조립 전에 한다.

나. 오염, 먼지 등은 닦아내고 단조, 용접, 리벳접합 등의 부분에 부착된 불순물을 스크레이퍼, 와이어 브러시, 내수연마지 등으로 제거한다.

다. 기름, 지방분 등의 부착물은 닦아낸 후, 휘발유, 벤졸, 트리클렌, 솔벤트, 나프탈렌 등의 용제로 씻어내거나 비눗물로 씻고, 더운물 등으로 다시 씻어 건조시킨다. 철재의 창호, 수장, 가구 등의 엷은 강판제로서 칠한 것과 화학처리를 하는 것에 대해서는 주의하여 탈지하고, 알칼리성 수용액(가성소다, 메탄규산소다, 이산소다 등의 수용액)에 담가 70~80℃ 가열처리한 후 더운물 씻기를 하여 알칼리분을 제거하거나 휘발유, 벤졸, 트리클렌 등의 용제로 씻어낸다.

라. 일반구조용재 등의 격지 높은 망치, 스크레이퍼 등으로 제거하고, 붉은 녹은 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 제거한다. 새시바는 신장기로 당겨서 검정 녹을 제거한 후 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 가는 녹을 제거하여 엷은 산화물 피막을 남길 정도로 한다. 강제 창호, 수장, 가구 등의 얇은 강판은 롤러 칠을 한 후에 와이어 브러시, 에메리클로스 등으로 검정 녹, 가는 녹을 제거하고, 대부분의 철재면이 나타날 정도로 하거나 샌드 블라스트에 의하여 녹 제거를 한다.
화학처리를 할 때에는 약산성 수용액에 담가 가열한 후 더운물 씻기를 하고, 검정 녹, 가는 녹, 깊은 녹을 제거한다.

마. 인산염처리의 방법은 처리견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받고, 인산염 용액에 철재를 담가 강고한 인산염피막을 일정하게 형성한 뒤에 더운물 씻기를 한다.

바. 금속바탕 처리용 프라이머 도장은 표 18010.1의 도장번호에 규정하는 금속 바탕 처리용 프라이머를 도장솔로 고르게 1회 얇게 도장한다.

사. 녹떨기 후 또는 화학처리 후에는 철재면에 부착되어 있는 수분을 적당한 방법으로 완전히 건조시킨다.

아. 모래나 철강 등의 입자를 압축공기에 의해 노즐에서 분사시켜 그 충격과 마찰력에 의해 녹이나 검정녹, 기타 오염물을 제거하는 방법은 주위 환경조건과 도료의 종류에 따라 바탕만들기의 등급이 결정된다. 블라스트법에 의한 바탕만들기는 표 18015.4에 따라 4등급으로 나뉜다.

<표 18015.4 블라스트법에 의한 바탕만들기>

등급	규격 (KS M 8501)	상태
Sa 1	가벼운 블라스트-세정	표면에는 반드시 육안으로 관찰되는 기름, 유지 및 먼지가 없어야 하고 약하게 부착된 밀 스케일, 녹, 도막 및 이물질도 없어야 함.
Sa 2	충분한 블라스트-세정	남아 있는 오염물도 견고하게 부착되어 있어야 함.
Sa 2 1/2	매우 철저한 블라스트-세정	남아 있는 오염물의 어떠한 흔적도 반드시 선 형태로만 미약하게 나타타야 함.
Sa 3	시각적으로 깨끗한 철강의 블라스트-세정	반드시 균일한 금속 색상을 지녀야 함.
참고	표면에는 반드시 육안으로 관찰되는 기름, 유지 및 먼지가 없어야 하고 약하게 부착된 밀 스케일, 녹, 도막 및 이물질도 없어야 함.	

(주) 1) 블라스팅을 하기 전에 철재의 모든 그리스는 제거되어야 한다.
2) 용접시 발생된 용접 잔재와 이음새, 날카로운 부분도 제거되어야 한다.
3) 블라스팅의 적당한 공기압력은 0.68~0.73 N/mm²이며, 공기의 압력이 0.49 N/mm²로 줄어들면 같은 결과를 얻기 위해서는 모래의 양이 2배로 늘어난다.
4) 블라스팅된 표면은 녹이 발생하기 쉬우므로 가능한 한 빨리 1차 프라이머(하도)를 도장해야 한다.
5) 블라스팅한 후 프라이머(하도)를 도장하기 전 압축공기로 바탕의 먼지를 제거하고 도장해야 한다.

3.4 아연도금면의 바탕만들기

표면의 유지분을 용제로 닦아주어야 하며, 오래 노출된 표면에는 백색의 아연염이 생성되어 있으므로 비눗물로 제거하거나 다시 깨끗한 물로 세척해야 한다. 또 2~3% 염산으로 세정해도 좋고 인산염 피막처리(화학처리)를 하면 밀착이 우수하다.

3.4.1 공 정

아연도금면의 바탕만들기는 소재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 녹막이 처리에 따라 표 18015.5의 3종으로 한다.

<표 18015.5 아연도금면 바탕만들기 공정>

종별	공정		내용	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
금속바탕처리용 프라이머 도장(A종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	녹 방지 도장	금속바탕용 프라이머	1회 붓도장	2시간 내	0.05
황산아연처리(B종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	화학처리	황산아연 5% 수용액	1회 붓도장	5시간 정도	0.05
	3	수세		물씻기	2시간 정도	
옥외노출 풍화처리(C종)	1	방치		옥외 풍우에 노출 방치	1개월 이상	
	2	오염 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		

3.4.2 방 법

가. 바탕만들기는 바탕재의 설치 후에 하여도 무방하다.

나. 오염, 부착물은 와이어 브러시, 내수연마지 등으로 제거하고, 유류의 부착물은 이 시방서 18015.3.3.2의 방법에 따른다.

다. 금속바탕처리용 프라이머는 도장번호에 규정하는 금속바탕처리용 프라이머를 붓으로 고르게 1회 도장한다.

라. 황산아연처리를 할 때에는 약 5%의 황산아연 수용액을 1회 도장하고, 약 5시간 정도 풍화시킨다.

마. 화학처리를 하지 아니할 때에는 옥외에서 1~3개월 노출시켜 바탕을 풍화시킨다. 도장 직전, 표면에 발생한 산화아연을 연마지(P60~P80) 또는 와이어 브러시로 완전히 제거하고 동시에 부착물을 청소한다.

3.5 경금속, 동합금면의 바탕만들기

철재에 비해 표면이 평활하여 화학처리하는 것이 좋다. 탈지는 트리클렌 증기나 알칼리액을 사용하고 부착이 우수한 인산염 피막처리를 한다.

3.5.1 공 정

경금속 및 동합금면의 바탕만들기 공정은 바탕재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 화학처리방법에 따라 표 18015.6에 따른다.

<표 18015.6 경금속 및 동합금면의 바탕만들기 공정>

종별	공정		내용	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
인산처리(1종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스틸 울 등으로 제거		
	2	유류 제거		유류는 휘발유 등으로 제거, 비눗물로 씻기, 물씻기		
	3	화학처리	인산알코올 처리	85% 인산 1 : 공업용 알코올 3의 비율로 혼합한 용액에 20~30분 담그기, 더운물 씻기		
W/P 금속바탕 처리용 프라이머(2종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스틸 울, 천 등으로 제거		
	2	유류 제거		유류는 휘발유 등으로 제거, 비눗물 씻기, 물씻기		
	3	녹방지 도장	금속바탕용 프라이머	1회 붓도장	3시간 이상	

3.5.2 방 법

경금속 및 동합금부의 바탕만들기 정도는 철재면 바탕만들기에 준하고, 금속면을 손상하지 않도록 주의한다.

3.6 플라스터, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기

건축물의 플라스터, 모르타르 및 콘크리트면은 시공 초기에 다량의 수분과 알칼리성을 함유하고 있어, 도막의 변색이나 박리 등을 일으킬 수 있으므로 도장하기 전 충분히 건조시켜야 한다.

3.6.1 공 정

플라스터, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기 공정은 면의 처리, 건조시간 및 도료량에 따라 표 18015.7, 표 18015.8을 표준으로 한다.

<표 18015.7 플라스터, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기(2종)>

공정		내용	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리		바탕면의 들뜸이나 부풀음이 없나 조사		
2	오물, 부착물 제거		오물, 부착물 제거		
3	프라이머	아크릴 에멀션 투명도료 1 : 물 4		2시간	0.15
4	퍼티	아크릴 에멀션 퍼티 또는 석고퍼티		24시간	1
5	연마작업				

<표 18015.8 이음새 바탕만들기(3종)>

공정		내용	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리		바탕면 들뜸이나 부풀음이 없나 조사		
2	오염, 부착물 제거		오물, 부착물제거		
3	프라이머	아크릴 에멀션 투명도료 1 : 물 4		24시간	0.15
4	이음새 퍼티		P80~120 연마지 닦기		1
5	이음새 테이프 부착	양면 접착테이프			
6	줄퍼티(테이프면)	아크릴 에멀션 퍼티 또는 석고퍼티		2시간	0.5
7	갈기작업		P240 연마 혹은 물샌딩 (P320)		

(주) 1) 콘크리트면의 바탕처리는 견출처리법에 따라 설계도서에 의거, 담당원 지시에 따라 별도처리 계산한다.
2) PC면의 전면 면처리도 감독원 지시에 따라 별도 처리한다.
다만, 비닐계 도료, 합성수지 에멀션 페인트 도장일 때는 바탕의 건조시간을 3주간(21일) 양생한다.

3.6.2 공 법

가. 바탕재는 온도 20℃ 기준으로 약 28일 이상 충분히 건조시켜야 하며(표면함수율 7% 이하), 알칼리도는 pH 9 이하의 상태가 이상적이다.

나. 오염, 부착물의 제거는 바탕을 손상하지 않도록 주의한다.

다. 바탕의 균열, 구멍 등의 주위는 물축임을 한 다음 석고퍼티로 땜질한다. 건조 후 연마지로 평면을 평활하게 닦는다.

라. 무광택 도료로서 특수도장을 잘 받아들일 수 있게 할 때는 바탕표면을 도료의 성질에 따라 거칠게 한다.

마. 특수도장을 하기로 예정된 콘크리트 바닥면은 5%의 염산용액, 혹은 기타 청소 전용의 용제로 씻어내고 물로 다시 씻어낸 후 암모니아 등 린스로 중화시킨다. 또는 샌드 블라스트 공법을 사용할 수 있다.

18020 수성 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

수성 도료 도장의 도장방법은 바탕의 종류, 도장의 종별, 사용부분 및 도장횟수에 따라 내부용, 외부용 1급, 2급으로 한다. 외부용 도장의 경우 내구성능 확보를 위해 1급 제품을 사용한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 수성 도료 도장

합성수지 에멀션 도료 내, 외부도장의 공정, 도장, 희석제 배합비율(질량비), 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18020.1에 따른다.

<표 18020.1 수성 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P100~P160		18015에 따름		
2	하도(1회)	합성수지 에멀션 투명	100		3시간 이상	0.08
3	퍼티먹임	합성수지 에멀션 도료	100		3시간 이상	
		물	0~5			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	합성수지 에멀션 도료	100		3시간 이상	0.1
		물	5~20			
6	상도(2회)	합성수지 에멀션 도료	100		3시간 이상	0.1
		물	5~20			

(주) 1) 에어레스 스프레이로 할 때의 조합비율의 표준은 스프레이의 압력이 10 N/mm² 전후 정도일 때를 표시한 것이고, 컴프레서의 압력에 따라 쓰이는 물의 양을 가감한다.

2) 회반죽, 플라스터, 나무섬유판, 석고 보드부 등 흡수성이 심할 때는 흡수방지 도료를 도장한다. 도장횟수에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

3) 위의 도장공정 내부용, 외부용은 동일하다.

3.2 주의사항

가. 5℃ 이하의 온도에서 도장 시 균열 및 도막형성이 되지 않으므로 도장을 피한다.

나. 부착성을 고려하여 과다한 희석은 피한다.

다. 0℃ 이하일 때는 저장이나 수송 중 얼지 않도록 하여야 한다.

라. 모서리 등에 붓으로 새김질한 면과 롤러 도장면의 색이 차이 날 수 있으므로 새김질 시 동일 규격번호로 작업하여야 하며 가능한 희석하지 않고 새김질을 먼저 하여야 색깔 차이를 줄이도록 한다.

마. 시멘트 모르타르면의 피 도막면을 충분히 양생하고 아래의 산·알칼리도 또는 양생기간을 준수하여야 한다.

<표 18020.2 피도막면의 양생기간 및 산·알칼리도>

구분		콘크리트면	시멘트 모르타르면
산·알칼리도		pH 9 이하	
양생기간	하절기	3주 이상	2주 이상
	동절기	4주 이상	3주 이상

바. 피도막면의 흡수율이 과도할 경우 안료분의 접착성이 저하되므로 충분한 바탕면 정리 후 도장한다.

사. 외부도장의 경우 도장 직후 기상조건(대기 온도, 상대습도, 풍속, 황사 등)에 유의하여 작업 계획을 수립한다.

18025 광택 수성 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

이 도료는 기존 수성 도료의 결점인 심한 오염과 도막의 평활성을 개량한 광택 수성 도료 도장으로서 그 도장방법은 설계도서에 정한 대로 작업한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 광택 수성 도료 도장공정

광택 합성수지 에멀션 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18025.1에 따른다.

<표 18025.1 광택 수성 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P100~P160		18015에 따름		
2	하도(1회)	합성수지 에멀션 투명	100		3시간 이상	0.08
3	퍼티먹임	함성수지 에멀션 퍼티	100	18010.3에 따름	3시간 이상	
		물	0~5			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	광택합성수지 에멀션 페인트	100		5시간 이상	0.11
		물	5~10			
6	상도(2회)	광택합성수지 에멀션 페인트	100		5시간 이상	0.1
		물	0~5			

(주) 바탕상태가 양호할 때 퍼티먹임 공정은 생략할 수 있다.

3.2 주의사항

가. 시멘트 모르타르는 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 표면함수율 7% 이하에서 바탕처리 후 도장한다.

나. 10℃ 이하에서 도장하면 균일한 도막을 얻을 수 없고, 균열 및 박리현상을 일으킨다.

다. 5℃ 이상 35℃ 이하의 온도에서 실내 보관을 하고 도장의 개봉 후 6개월 이내에 사용한다.

18030 조합 도료 도장

1. 일반사항

해당 사항 없음

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

조합 도료 도장의 도장방법, 도장횟수는 설계도서에서 정한 바가 없을 때는 다음과 같이 시공한다.

3.1 목재면 조합 도료 도장

목재면 조합(유성) 도료 도장의 공정, 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18030.1에 따른다.

<표 18030.1 목재면 조합 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120으로 연마		18015에 따름		
2	하도(1회)	조합 도료 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용) (KS M 5318)	100 희석제 0~10		24시간 이상	0.1
3	나뭇결 메우기	오일 퍼티	100		24시간 이상	
4	연마	연마지 P180		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	100 희석제 0~10		12시간 이상	0.12
6	상도(2회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	100 희석제 0~10		12시간 이상	0.12

(주) 퍼티작업 필요 시 및 담당원의 지시에 의한다.

3.2 철재면 도장

철재면 조합 도료의 도장공정, 도료, 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량은 표 18030.2에 따른다.

<표 18030.2 철재면 조합 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120으로 연마		18015에 따름		
2	방청	아연분말 프라이머 (KS M 6030)	100 희석제 0~10		48시간 이상	0.1
3	상도	오일 퍼티	100 희석제 0~10		12시간 이상	0.12
4	연마	연마지 P180		18010.3에 따름		
5	상도	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	100 희석제 0~10		12시간 이상	0.1

3.3 아연도금면 도장

아연도금면의 조합 도료의 도장공정, 도료, 도료의 배합비율, 면의 처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18030.3에 따른다.

<표 18030.3 아연도금면의 조합 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120	-	18015에 따름		
2	방청(1회)	에칭 프라이머 (KS M 6030)	100		12시간 이상	0.09
			희석제 0~10			
3	방청(2회)	아연분말 프라이머 (KS M 6030)	100		48시간 이상	0.1
			희석제 0~10			
4	상도(1회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	100		12시간 이상	0.12
			희석제 0~10			
5	연마	연마지 P180~240으로 가볍게 연마		18010.3에 따름		
6	상도(2회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	100		12시간 이상	0.1
			희석제 0~10			

3.4 주의사항

가. 조합 도료의 조색

상도에 쓰는 조합 도료는 전문 제조회사가 소요의 색상과 광택으로 조합함을 원칙으로 한다. 도장업자가 조색할 때에는 담당원의 승인을 받아 작업한다.

나. 사용하기 전에 균일상태로 잘 혼합, 섞은 후 사용한다.

다. 도장할 바탕은 기름, 먼지, 녹, 기타 오염물을 완전히 제거한 후 도장한다.

라. 해당 희석제로 10~20% 정도 희석하여 사용한다.

마. 목재에 도장할 때에는 KS M 5318를 사용하고, 철재를 도장할 때에는 KS M 6030을 이용하며, 하도가 완전히 건조된 후 상도로 사용한다.

바. 오래된 구도막 위에 다시 도장할 경우는 구도막을 연마지(P320~400)로 연마한 후 도장한다.

사. 도료는 사용 후 완전히 밀폐하여 화기로부터 멀리한다.

아. 재도장 간격을 준수하여 얇게 도장한다.

18035 자연건조형 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

1.1.1 자연건조형 도료 도장방법(붓 도장일 때)

자연 건조형 도료 도장은 도장의 종류, 바탕의 종류, 도장횟수에 따라 표 18035.1과 같다. 그 종별의 지정은 설계도서에 따른다.

<18035.1 자연건조형 도료 도장횟수>

도장 종류	바탕의 종류	도장횟수			
		하도	바탕퍼티	증도	상도
자연건조형 도료 (프탈산 수지 에나멜)	목재면	1	1~2	0~1	2~3
	철재면	2	1~2	0~1	2~3
	경금속면	1	1~2	0~1	2~3

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 목재면 자연건조형 도료 도장

목재면의 자연건조형 도료 도장의 공정, 도장, 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18035.2에 따른다.

<표 18035.2 목재면의 자연건조형 도료 도장공정>

<table>
<tr><th colspan="2">공정</th><th>내용</th><th colspan="2">배합비율(질량비)</th><th>면처리</th><th>건조시간</th><th>도료량
(kg/㎡)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>바탕처리</td><td>연마지 P120</td><td colspan="2"></td><td>18015에 따름</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>하도</td><td>조합 도료 목재 프라이머
백색 및 담색(외부용)
(KS M 5318)</td><td colspan="2">100</td><td></td><td>24시간
이상</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">바탕메꿈</td><td>퍼티 작업</td><td colspan="2">100</td><td rowspan="2">18010.3에 따름</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>도료 희석제</td><td colspan="2">(0~10)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>연마</td><td>연마지 P180~P240</td><td colspan="2"></td><td>18010.3에 따름</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">상도(1회)</td><td></td><td>붓도장</td><td>스프레이</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>자연건조형 에나멜
(KS M 6020)</td><td>100</td><td>100</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">12시간
이상</td><td rowspan="2">0.12</td></tr>
<tr><td>도료 희석제</td><td>(0~15)</td><td>(20~25)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>연마</td><td>연마지
P240~P320</td><td colspan="2"></td><td>18010.3에 따름</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">상도(1회)</td><td>자연건조형 에나멜
(KS M 6020)</td><td colspan="2">100</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">24시간
이상</td><td rowspan="2">0.12</td></tr>
<tr><td>도료 희석제</td><td colspan="2">(0~10)</td></tr>
</table>

(주) 연마공정은 바탕재의 표면의 상태와 도장 시험에 사용한 견본판의 마무리 정도에 따라 그 도장횟수를 결정한다.

3.2 철재면 자연건조형 도료 도장

방청도장 이후의 공정, 희석제 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18035.3에 따른다.

<표 18035.3 철재면 자연 건조형 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율(질량비)		면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120~180			18015에 따름		
2	하도 (방청 1회)	방청 도료 (KS M 6030)	100			48시간 이상	0.12
		도료 희석제	0~10				
3	하도 (방청 2회)	방청 도료 (KS M 6030)	100			24시간 이상	0.12
		도료 희석제	0~10				
4	구멍메움	에나멜 퍼티	100		18010.3에 따름	24시간 이상	
		도료 희석제	0~10				
5	연마	연마지 P160~P180			18010.3에 따름		
6	상도 (1회)		붓도장	스프레이		24시간 이상	0.12
		자연 건조형 에나멜 (KS M 6020)	100	100			
		도료 희석제	5~10	10~20			
8	연마	연마지 P240~P320			18010.3에 따름		
9	상도 (2회)		붓도장	스프레이			0.12
		자연 건조형 에나멜 (KS M 6020)	100	100			
		도료희석제	5~10	10~20			

(주) 1) 바탕의 표면상태와 도장 시험에 사용한 견본판의 마무리 정도에 따라 그 퍼티먹임 및 연마지닦기의 횟수를 결정한다.
2) 옥외인 경우는 하도 2회, 옥내일 경우 하도 1회 도장을 원칙으로 한다.

3.3 경금속면 자연건조형 도료 도장

경금속면의 자연건조형 도료 도장 이후의 검정, 도장, 시너 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18035.4에 따른다.

<표 18035.4 경금속면의 자연건조형 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율(질량비)		면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리				18015에 따름		
2	하도(방청1회)	방청 도료 (KS M 6030)	100			48시간 이상	0.12
		도료 희석제	0~5				
3	연마	연마지 P160~P180			18010.3에 따름		
4	바탕퍼티 주걱먹임	경금속바탕용 퍼티	100			각회 24시간 이상	
		도료 희석제	0~5				
5	연마	연마지 P240~P320			18010.3에 따름		
6	상도(1회)		붓도장	스프레이		24시간 이상	0.12
		자연 건조형 에나멜(KS M 6020)	100	80~85			
		도료 희석제	0~15	20~15			
7	연마	연마지 P320~P400			18010.3에 따름		
8	상도(2회)	자연 건조형 에나멜(KS M 6020)	100				0.12
		도료 희석제	0~5				

(주) 4 및 5의 공정은 주문 바탕재 면과 같이 평활하지 못할 때에만 적용한다. 바탕표면의 상태와 도장시험에 사용한 견본판의 마무리 정도로서 퍼티먹임의 도장횟수를 결정하지만 전면에 퍼티먹임할 필요가 없을 때에는 빈틈, 흠집 등의 부분에만 하여도 좋다.

3.4 주의사항

가. 자연건조형 도료 도장은 너무 두껍게 도장하면 내부건조가 나쁘므로 1회 도장 시 최적 도막두께는 20~30㎛ 정도가 이상적이다.

나. 희석제에 래커 희석제를 사용하면 광택이 죽고 백화현상이나 하도가 일어나기 쉽다.

다. 사용 후 용기 중에 공기가 들어가지 않도록 반드시 뚜껑을 닫아 그늘진 곳에 두어야 한다.

라. 자연건조형 도료를 필요한 색깔로 조색할 필요가 있으면 동일 제조자의 동종 자연건조형 도료를 혼입한다.

18040 알루미늄 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

알루미늄 도료 도장의 도장방법은 바탕의 종류, 사용부분 및 도장횟수에 따라 표 18040.1과 같이 2종으로 한다. 도장의 종별은 설계도서에 따른다.

<표 18040.1 알루미늄 도료의 도장>

사용부분	바탕의 종류	도장횟수		
		하도	중도	상도
옥외	철재면	1	-	2
옥내	철재면	1	-	1

(주) 1) 철재면 하도는 표 18010.1의 방청도장 1종, 2종으로 한다.
2) 아연도금면의 하도는 표 18010.1의 방청도장 3종으로 한다.
3) 도장의 종별은 공사시방서에 따르고 설계도서에 정한 바가 없을 때에 아연도금면의 알루미늄 도료도장의 하도는 워시 프라이머로 도장한 후 방청도장을 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 철재면 알루미늄 도료 도장

철재면 알루미늄 도료 도장의 공정, 도장, 희석제 배합비율(질량비), 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18040.2에 따른다.

<표 18040.2 철재면 알루미늄 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P180~P220		18015에 따름		
2	하도(1회)	방청도장	100			0.12
		지정 희석제	10~20			
3	상도(1회)	알루미늄 도료	100		16시간	0.08
		희석제	0~10			
4	상도(2회)	알루미늄 도료	100		16시간	0.08
		희석제	0~10			

3.2 주의사항

가. 알루미늄 도료는 사용할 때마다 잘 저어 쓴다.

나. 구멍땜, 퍼티먹임 및 연마지 닦기 주물, 파이프, 일반구조재, 지붕면, 외부 벽면으로서 특히 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 구멍땜, 퍼티먹임 및 연마는 생략해도 무방하다.

다. 2액형 알루미늄 페인트는 혼합했을 때 장시간 방치하면 은분색깔이 검게 되므로 주의해야 한다.

18045 아크릴 도료 도장

1. 일반사항

1.1 적용범위

일반적으로 모르타르면, 콘크리트면의 내수성, 내알칼리성 또는 내후성이 요구되는 경우 아크릴 도료 도장을 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 모르타르, 콘크리트면의 아크릴 도료 도장

플라스터, 모르타르, 콘크리트, 석고보드면의 아크릴 도료 도장공정, 희석제, 도장 희석제 비율, 면처리,

건조시간 및 도료량의 표준은 표 18045.1에 따른다.

<표 18045.1 모르타르, 콘크리트면의 아크릴 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P80~P120		18015에 따름		
2	하도(1회)	아크릴수지 투명	100		4시간	0.08
		아크릴 희석제	10~20			
3	구멍메우기	아크릴 퍼티	100	바탕상태에 따라		
4	연마	연마지 P180~P240		180110.3에 따름		
5	하도(2회)	아크릴 투명	100		6시간 이상	0.1
		아크릴 희석제	10~20			
6	상도(1회)	아크릴 도료	100			0.12
		지정 희석제	10~20			
7	상도(2회)	아크릴 도료	100			0.12
		지정 희석제	10~20			

(주) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호하거나 담당원의 지시에 따라 생략할 수 있다.

3.2 주의사항

가. 밀폐된 장소나 환기가 좋지 않은 장소에서의 작업을 주의한다.

나. 스프레이 도장 시 노즐에서 실모양으로 나와 오렌지펄 현상이 일어나기 쉬우므로 주의한다.

다. 아크릴 도료 도장은 너무 두껍게 도장하면 내부건조가 안 되므로 1회 도장 시 최적 도막두께는 30~50㎛ 정도가 이상적이다.

라. 보통 래커보다 낮은 점도의 것을 사용하여 스프레이해야 한다.

18050 염화비닐수지 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

염화비닐수지 도료 혹은 비닐수지 도료라고도 부르며, 염화비닐과 초산비닐, 마레인산의 조성비에 따라 수지성능이 각각 다르지만 내식성, 내수성, 내약품성이 우수한 도장으로서 도장방법은 표 18050.1에 따른다.

<표 18050.1 도장방법>

바탕의 종류	도장횟수		
	하도	중도	상도
모르타르, 콘크리트면	1~2	-	2
철재면	1`2	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 염화비닐수지 도료의 도장공정

염화비닐수지 도료 도장의 공정은 표 18050.2의 모르타르, 콘크리트면과 표 18050.3의 철재면으로 나눈다.

<표 18050.2 모르타르, 콘크리트면의 염화비닐수지 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율(질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P80~P120		18015에 의거		
2	하도(1회)	염화비닐수지 바니시	100		6시간 이상	0.08
		지정 희석제	5~20			
3	퍼티먹임	염화비닐 퍼티		바탕상태에 따라	12시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	하도(2회)	염화비닐수지 바니시				0.08
		지정희석제	5~20			
6	상도(1회)	염화비닐 도료	100			0.12
		지정 희석제	5~20			
7	상도(2회)	염화비닐 도료	100			0.12
		지정 희석제	5~20			

(주) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호할 때는 담당원의 지시에 따라 변경, 생략할 수 있다.

<표 18050.3 철재면의 염화비닐수지 도료 도장의 공정>

공정		내용	배합비율(질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120~P160		18015에 따름		
2	하도(1회)	염화비닐수지 프라이머	100		6시간 이상	0.4
		지정 희석제	5~20			
3	퍼티먹임	염화비닐 퍼티		바탕상태에 따라	6시간 이상	적당량
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	하도(2회)	염화비닐수지 프라이머	100		6시간 이상	0.4
		지정희석제	5~20			
6	상도(1회)	염화비닐수지 도료	100		6시간 이상	0.1
		지정 희석제	5~20			
7	상도(2회)	염화비닐수지 도료	100		6시간 이상	0.1
		지정 희석제	5~20			

(주) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호할 때는 생략할 수 있다.

3.2 주의사항

가. 염화비닐수지 도료는 수지조성에 따라 철재면, 모르타르면, 콘크리트면의 부착 상태가 상이하므로 제조회사의 지시에 따라 선정한다.

나. 이 도료는 고온 또는 장시간 저장시 겔화현상이 있으므로 장기저장이 어렵다.

다. 스프레이 작업은 제조회사의 지시에 따라 작업한다.

라. 다공성의 바탕에 도장할 경우 기포가 발생할 수 있으므로 도장시 유의해야 하고(미스트 도장), 밀폐된 장소에서 도장 작업시는 충분히 환기시키고 호흡기 보호 장구를 착용한다.

18055 투명 래커 도장

1. 일반사항

해당 사항 없음

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 목재면 투명 래커 도장

목재면 투명 래커 도장의 공정, 도장, 희석제의 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18055.1에 따른다.

<표 18055.1 목재면의 투명 래커 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120~P160		대패얼룩, 거스름 등을 연마지로 닦는다. (118015에 따름)		
2	착색	착색제		18010.3에 따름	10시간 이상	0.03
3		우드 실러	100		2시간 이상	0.10
		래커 희석제	60~70			
4	중도(1회)	샌딩 실러	100		2시간 이상	0.25
		래커 희석제	40~50			
5	중도(2회)	샌딩 실러	100		2시간 이상	0.25
		래커 희석제	40~50			
6	연마	연마지 P240~P320		18010.3에 따름	-	-
7	상도(1회)	투명 래커	100		2시간 이상	0.15
		래커 희석제	90~100			
8	상도(2회)	투명 래커	100		1시간 이상	0.15
		래커 희석제	90~100			

(주) 1) 무색투명의 마무리인 때에는 착색공정을 뺀다.
2) 눈먹임제의 색깔은 미리 지시를 받아 도장의 견본판과 같이 되도록 조정한다.
3) 마무리에 있어서 무광 래커를 쓸 때에는 상도공정에서 무광스프레이 도장한다.

3.2 주의사항

가. 중도가 건조한 후 연마지로 바탕재의 길이방향으로 닦아 평탄히 한다. 이 공정에서는 피도면을 평활하게 도막을 얻기 위한 목적으로 하고, 하도의 도막은 닦아지지 않도록 주의한다.

나. 상도는 스프레이로 한다. 습도 75~80%에서는 도막에 백화 현상이 발생되므로 래커 희석제 30% 이내를 줄이고 리타다 희석제로 바꾸어 사용한다. 습도 85% 이상일 때는 도장하여서는 안 된다.

다. 점도는 붓도장 시 포드컵 No. 4로 30~40초로 하고, 스프레이시는 포드컵 No. 4로 13~17초로 한다.

18060 래커 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

래커 도료의 도장공정은 바탕의 종류에 따라 표 18060.1과 같이 1종류만으로 한다. 다만, 최종 폴리싱의 공정은 설계도서에 없으면 실시하지 않는다.

<표 18060.1 래커 도료 도장방법>

바탕의 종류	도장횟수			
	하도	바탕퍼티	중도	상도
목재면	1	0~2	2	3
철재면	1	0~2	2	2
동 합금면	1	0~2	2	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 목재면 래커 도료 도장

목재면의 래커 도료의 도장(붓도장일 때)의 공정, 희석제 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18060.2에 따른다.

<표 18060.2 목재면 래커 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율	면처리	방치시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P160~P180		18015에 따름		
2	하도(1회)	래커 투명	100		2시간	0.08
		래커 희석제	25~30			
3	바탕메움	래커 퍼티	100			
		래커 희석제	0~5			
4	연마	연마지 P240으로 연마		18010.3에 따름		
5	중도(1회)	래커 서페이서	100		2시간 이상	0.12
		래커 희석제	10~25			
6	중도(2회)	래커 서페이서	100		2시간 이상	0.12
		래커 희석제	10~25			
7	연마	연마지 P240~P320		18010.3에 따름		
8	상도(1회)	래커 도료	100		2시간 이상	0.12
		래커 희석제	10~25			
9	상도(2회)	래커 도료	100		2시간 이상	0.12
		래커 시너	10~25			
10	연마	연마지 P320~P400		18010.3에 따름		
11	상도(3회)	래커 도료	100		2시간 이상	0.12
		래커 희석제	10~25			

(주) 1) 문틀, 문선 사이 나무 틈은 설계도서에 따르거나 담당원의 지시에 따른다.
2) 목재면이 양호할 때는 바탕메움, 연마의 공정을 생략한다.
3) 연마, 상도(3회)의 공정은 담당원의 지시에 따라 생략할 수도 있다.

3.2 철재면, 동합금면의 래커 도료 도장

철재면, 동합금면의 래커 도료의 스프레이 도장일 때 도장공정, 희석제 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18060.3에 따른다.

<표 18060.3 철재면, 동합금면의 래커 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P180~P240		18015에 따름		
2	하도(1회)	래커 프라이머	100			0.16
		지정 희석제	20~35			
3	바탕퍼티	래커 퍼티	100			
		래커 희석제	0~5			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	중도(1회)	래커 서페이서	100			0.12
		래커 희석재	15~20			
6	중도(2회)	래커 서페이서	100			0.12
		래커 희석제	15~20			
7	연마	연마지 P320~P400		18010.3에 따름		
8	상도(1회)	래커 도료	100			0.12
		래커 희석제	20~35			
9	상도(2회)	래커 도료	100			0.12
		래커 희석제	20~35			

(주) 바탕처리 및 연마의 공정은 주문 바탕재 면과 같이 평활하지 못할 때에만 적용한다.

3.3 주의사항

3.3.1 바탕퍼티

바탕퍼티는 스프레이 또는 주걱도장으로 하지만 목재면일 때에는 스프레이로, 철재면 및 동합금면일 때에는 주걱도장을 원칙으로 한다.

다만, 바탕이 극히 평탄할 때에는 철재면 및 동합금면도 스프레이 도장으로 해도 좋다.

3.3.2 공법(작업방법)

가. 하도, 중도 도막의 연마방법

1) 하도의 연마는 표면이 평활하도록 갈고 또한 프라이머의 도장막이 갈아 없어지지 않도록 한다.

2) 중도의 물갈기는 표면이 평활하여지도록 하고 또한 래커 프라이머의 도막이 갈아 없어지지 않도록 주의하고 래커 서페이서의 도막은 될 수 있는 대로 많이 갈아 없앤다.

나. 상도

습도가 75~80%로 도장면이 백화할 우려가 있을 때에는 래커 시너 30% 이내를 줄이고 리타다 희석제로 바꾸어 넣어도 좋다. 습도 85% 이상일 때에는 도장해서는 안 된다.

어두운 색이라도 광택이 필요할 때에는 래커 유색도료의 20% 이내를 줄이고, 투명래커로 바꾸어 넣어도 좋다.

18065 바니시 도장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 스파 바니시 도장, 알키드 바니시 도장, 1액형 우레탄 바니시 도장 및 2액형 우레탄 바니시 도장에 적용하고, 기타 바니시 도장의 모든 경우에도 이 절의 규정을 적용한다.

1.2 도장방법

1.2.1 바니시 도장방법(목재면 도장일 때)

바니시 도장은 바탕만들기와 내부, 외부 바니시 도장의 2공정으로 나누고, 각 공정의 표준은 표 18065.1 및 표 18065.2에 따른다.

가. 내부 바니시 도장

내부 바니시 도장공정의 공정, 도장재료, 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18065.1에 따른다.

<표 18065.1 내부 바니시 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120~180		18015에 따름		
2	상도(1회)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	100		24시간	0.08
		페인트 희석제	5~20			
3	연마			18010.3에 따름		
4	상도(2회)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	100		24시간	0.12
		페인트 희석제	5~20			
5	연마			18010.3에 따름		
6	상도(3회)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	100		24시간	0.12
		페인트 희석제	5~20			

(주) 1) 바탕의 착색 및 눈메움 작업을 할 때에는 바탕처리 후 작업을 한다.
2) 2액형 우레탄 바니시 도장도 위 공정에 따른다.

나. 외부 바니시 도장

비가 들이치는 외부의 바니시 도장의 공정은 표 18030.2를 표준으로 한다.

<표 18065.2 외부 바니시 도장공정>

공정		내용	배합비율(질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P120~P180		18015에 따름		
2	착색	유성 또는 수성 착색제		18010.3에 따름	10시간 이상	0.03
3	상도(1회)	스파 바니시(KS M 6050)	100		24시간	0.04
		페인트 희석제	5~15			
4	연마	연마지 P180		18010.3에 따름		
5	상도(2회)	스파 바니시(KS M 6050)	100		24시간	0.06
		페인트 희석제	5~20			
6	연마	연마지 P240~P320		18010.3에 따름		
7	상도(3회)	스파 바니시(KS M 6050)	100			0.12
		페인트 희석제	5~20			

(주) 1) 바탕을 착색하지 않을 때에는 착색의 공정은 생략한다.
2) 2액형 우레탄 바니시 도장도 위 공정에 따른다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 공 법

가. 바니시를 도장할 때는 바니시 솔을 써서 나뭇결에 따라 평행이동해야 하고 될 수 있는 대로 한 붓으로 도장한다. 같은 자리를 되풀이하여 붓칠하거나 되돌리는 붓칠을 해서는 안 된다. 붓칠의 끝자리에 남은 도장은 가볍게 솔로 훑어낸다.

나. 바니시 도장은 특히 습기에 주의하고, 습도 85% 이상일 때는 도장해서는 안 된다.

다. 충분히 환기시키고, 밀폐된 공간에서 도장할 경우에는 보호장구를 착용해야 한다.

3.2 바니시 재도장

가. 도막의 노화가 심할 때

1) 그 전의 도막에 생긴 갈램, 부풀음, 들뜬 격지, 더러움 등은 리무버 등으로 전부 제거한다.

2) 리무버에 용제성의 것을 사용하였을 때에는 휘발유로 충분히 청소하고, 알칼리성의 것을 사용하였을 때에는 산 등의 중화제로 씻는다.

3) 벗겨낸 다음 바탕재는 충분히 건조시키고 연마재로 잘 닦는다. 필요할 때에는 착색, 눈먹임 등을 하고 그 다음은 전항의 공정, 공법에 따라 도장한다.

나. 도막의 노화가 심하지 않을 때

기존의 도막에 금, 들뜬 격지 등이 없고 단순히 광택이 없어졌을 때에는 연마지 갈기(P240~P320)를 한 후 전항의 공정, 공법에 따라 도장한다.

18070 오일 스테인 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

오일 스테인 도장의 도장방법은 마감의 종류 및 사용재료 등에 따라서 표 18070.1과 같이 한다.

<표 18070.1 오일스테인 도장방법>

도장명칭	도장장소	사용재료
오일 스테인, 보일드유 도장	옥외, 옥내	유성착색제, 보일드유

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 오일 스테인 도장

오일 스테인 도장공정, 희석제 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18070.2에 따른다.

<표 18070.2 오일스테인 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	착색	유성착색제	100	18010.3 의거	24시간 이상	
		희석제	0~40			
2	색깔 고름질	유성착색제	100	18010.3 의거	24시간 이상	
		희석제	0~40			
3	보일드유 도장 눈먹임(1회)	보일드유	100		10~20시간	0.03
		희석제	30~40			
4	닦기	닦아내기		18010.3 의거	24시간 이상	
5	보일드유 도장 눈먹임(2회)	보일드유	100		10~20시간	0.03
		희석제	30~40			
6	닦기	닦아내기				

3.2 주의사항

닦기 공법에서 닦기는 보일드유를 충분히 침투시켜 10~20분 방치시키고, 전면에 얼룩이 생기지 않도록 가볍게 헝겊으로 닦는다.

18075 염화고무 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

해수와 고인 물에 대한 내수성이 우수하며, 내화학성이 뛰어난 자연건조형 염화고무계 도장으로서 수영장 벽면 및 바닥마감공사에 적용하며, 도장방법은 표 18075.1에 따른다.

<표18075.1 염화고무 도료 도장방법>

바탕의 종류	도장횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1	-	2
아연도금면	1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 염화고무계 도료 도장공정

염화고무계 도료 도장공정은 표 18075.2 및 표 18075.3에 따른다. 면처리의 조정 및 종별과 도료의 선별은 설계도서에 따른다.

<표 18075.2 철재면 염화고무계 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	염화고무계 프라이머	100		24시간 이상	0.15
		지정 희석제	(0~10)			
3	퍼티먹임	에폭시 퍼티		바탕상태에 따라	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160~P180				
5	상도(1회)	염화고무계 유색도료	100	붓도장인 경우 60초 이내, 스프레이 도장인 경우 25초 이내	4시간 이상	0.12
		희석제	5~20			
6	연마	연마지 P240~P320				
7	상도(2회)	염화고무계 유색도료	100	붓도장인 경우 60초 이내, 스프레이 도장인 경우 25초 이내	4시간 이상	0.12
		희석제	5~2			

<표 18075.3 아연 도금면의 염화고무계 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	워시 에칭 프라이머	100		4시간 이상	0.09
		희석제	0~10			
3	상도(1회)	염화고무 유색도료	100		4시간 이상	0.12
		희석제	0~10			
4	상도(1회)	염화고무 유색도료	100		4시간 이상	0.12
		희석제	0~10			

3.2 주의사항

가. 바탕이 충분히 양생되어야 한다(20℃ 기준 30일 이상, 함유 수분 6% 이하).

나. 바탕면의 레이턴스, 먼지, 유분 등 기타 오염물은 깨끗이 제거해야 한다.

다. 적합한 pH 7~9를 유지하도록 한다.

라. 도장 시 및 경화 시 주위온도는 5℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위해 표면온도는 노점온도 이상이어야 한다.

마. 다공성의 바탕에 도장할 경우 기포가 발생할 수 있으므로 도장(미스트 도장)시 유의해야 한다.

18080 에폭시계 도료 도장

1. 일반사항

2액형 에폭시 도료 도장, 2액형 후도막 에폭시 도료 도장, 2액형 타르 에폭시 도장 등 3종류가 있다.

1.1 도장방법

에폭시계 도료 도장의 도장방법은 도장의 종류 및 사용 목적에 의하여 표 18080.1에 따른다.

<표 18080.1 에폭시계 도료 도장의 도장방법>

도장의 종류	사용 목적	바탕종류	도장횟수		
			하도	중도	상도
에폭시 에스테르 도료	미약한 내산, 내알칼리를 목적으로 사용할 때	철재면	1	-	3
2액형 에폭시 도료	내산, 내알칼리, 내수를 목적을 사용할 때	철, 아연 도금면	2	-	2
		콘크리트, 모르타르	2	-	2
2액형 후도막 에폭시 도료		철, 아연 도금면	1	-	2
		콘크리트, 모르타르	1	-	2
2액형 타르 에폭시 도료	내수, 내해수를 목적으로 사용할 때	철재면	1	-	4
		콘크리트, 모르타르	-	-	3

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 에폭시 에스테르 도료 도장

철재면의 에폭시 에스테르 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18080.2에 따른다.

<표 18080.2 철재면의 에폭시 에스테르 도료 도장공정>

	공정	내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg /㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	상도(1회)	에폭시 에스테르 프라이머	100			
		지정 희석제	0~10			
3	퍼티먹임	에폭시계 퍼티	100	18010.3에 따름	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160~180		18010.3에 따름	24시간 이상	
5	상도(1회)	에폭시 에스테르 도료	100		24시간 이상	0.1
		지정 희석제	(0~15)			
6	상도(2회)	에폭시 에스테르 도료	100		24시간 이상	0.12
		지정 희석제	(0~15)			
7	상도(3회)	에폭시 에스테르 도료	100		24시간 이상	0.1
		지정 희석제	(0~15)			

3.2 2액형 에폭시 도료 도장

철재, 아연도금면의 2액형 에폭시 도료 도장 및 콘크리트, 모르타르면의 2액형 에폭시 도료 도장의 공정, 도료, 희석제의 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18080.3과 표 18080.4에 따른다.

<18080.3 철재, 아연도금면 2액형 에폭시 도료 도장>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg /㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상	0.3
		희석제	(0~10)			
3	하도(2회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상	
		희석제	(0~10			
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		바탕상태에 따라	24시간 이상	
5	연마	연마지 P150~180				
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.1
		희석제	(0~15)			
7	상도(2회)	2액형 에폭시 도료	100		24시간 이상	0.2
		희석제	(0~15)			

(주) 1) 2액형 에폭시 프라이머는 금속면용으로 한다.
2) 스프레이는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.
3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

<표 18080.4 콘크리트, 모르타르면 2액형 에폭시 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	(0~10)			
3	하도(2회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	
		희석제	(0~10			
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		바탕상태에 따라	24시간 이상	
5	연마	연마지 P150~180		18010.3에 따름		
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.1
		에폭시 희석제	(0~15)			
7	상도(2회)	2액형 에폭시 도료	100		24시간 이상	0.2
		에폭시 희석제	(0~15)			

(주) 1) 2액형 에폭시 프라이머는 모르타르, 콘크리트면용을 사용해야 한다.
2) 스프레이는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.
3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

3.3 2액형 후도막 에폭시 도료 도장

철재면, 아연도금면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장 및 콘크리트, 모르타르면의 2액형 에폭시 도료 도장의 공정, 도장, 희석제의 배합비율, 면의 처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18080.5 또는 표 18080.6에 따른다.

<표 18080.5 철재면, 아연도금면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	2액형 후도막 에폭시 프라이머	100	공장에서 해온다.	24시간 이상, 90일 이내	0.28
		희석제	(0~10)			
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		18010.3에 따름	24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~180		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	2액형 후도막 에폭시 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.25
		에폭시 희석제	(0~15)			
6	상도(2회)	2액형 후도막 에폭시 도료	100		24시간 이상	0.25
		에폭시 희석제	(0~15)			

(주) 1) 2액형 후도막 에폭시 프라이머는 금속면용으로 한다.
2) 하도는 에어레스 스프레이 사용을 원칙으로 하고, 붓도장 2회도 좋다.
상도는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.
3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
4) 연마는 다음공정 직전에 시행한다.

<표 18080.6 모르타르, 콘크리트면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	2액형 후도막 에폭시 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.28
		에폭시 희석제	(10~30)			
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티			24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~180		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	2액형 후도막 에폭시 도료	100		4시간 이상, 7일 이내	0.25
		에폭시 희석제	10~30			
6	상도(2회)	2액형 후도막 에폭시 도료	100		24시간 이상	0.25
		에폭시 희석제	10~30			

(주) 1) 2액형 후도막 에폭시 프라이머는 모르타르, 콘크리트면용으로 한다.
2) 상도는 에어레스 스프레이로 한다.
3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

3.4 2액형 타르 에폭시 도장

철재면의 2액형 타르 에폭시 도장 및 모르타르, 콘크리트면의 2액형 타르 에폭시 도장의 공정, 도장, 희석제의 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18080.7 또는 표 18080.8에 따른다.

<표 18080.7 철재면의 2액형 타르 에폭시 도장공정>

공정		도장내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	2액형 에폭시 프라이머	100	KS M ISO 8501	24시간 이상	0.13
		희석제	(0~10)			
3	상도(1회)	2액형 타르 에폭시	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	(0~5)			
4	상도(2회)	2액형 타르 에폭시	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	(0~5)			
5	상도(3회)	2액형 타르 에폭시	100		24시간 이상	0.3
		희석제	(0~5)			

(주) 스프레이 도장은 에어레스 스프레이에 따른다.

<표 18080.8 모르타르, 콘크리트면의 2액형 타르 에폭시 도장공사>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	상도(1회)	2액형 타르 에폭시 페인트	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	5~10			
3	상도(2회)	2액형 타르 에폭시 페인트	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	5~10			
4	상도(3회)	2액형 타르 에폭시 페인트	100		24시간 이상, 7일 이내	0.3
		희석제	5~10			

3.5 주의사항

가. 바탕고르기는 표 18015.1 철재면 바탕고르기의 2종 바탕고르기로 하고, 아연도금면 바탕고르기는 표 18015.1의 1종을 원칙으로 한다.

나. 2액형 도장재료를 중복하여 도장할 때에 건조시간이 7일을 초과했을 때에는 연마지 닦기의 공정을 두어야 한다.

다. 상도(3회) 후 실제로 사용할 때까지는 반드시 7일 정도의 건조기간을 두어야 한다.

라. 하도와 상도는 상하관계가 있도록 한다. 염화고무 및 에폭시제품 등의 마감도장은 일반적으로 일반적으로 타르 성분을 용출시키거나 타르에폭시를 들뜨게 하므로 같이 사용할 수 없다.

마. 철재면의 표면은 KS M ISO 8501의 Sa 2 1/2 이상이 이상적이다.

18085 폴리우레탄 수지 도료 도장

1. 일반사항

장시간 내후성, 내모성, 미장성을 필요로 하는 내, 외부, 벽, 바닥에 사용하는 도장종류이다.

1.1 도장방법

폴리우레탄 수지 도료 도장의 도장방법은 도장종류 및 사용목적에 의하여 표 18085.1에 따른다.

<표 18085.1 폴리우레탄계 도료의 도장>

바탕의 종류	도장횟수			
	하도	바탕퍼티	중도	상도
철재면	2	1	-	2
	1	1	-	2
모르타르면	2	1	-	2
	1	1	-	2
플라스틱면	1	0~1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 철재면의 폴리우레탄 도료 도장

철재면의 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18085.2에 따른다.

<표 18085.2 철재면의 폴리우레탄 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1~2회)	금속용 2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상	0.13
		희석제	0~10			
3	바탕퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티	100		1시간 이내	
		희석제	0~3			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		폴리우레탄 희석제	0~20			
6	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		폴리우레탄 희석제	0~20			

(주) 1) 상도 1회와 2회 사이는 상태에 따라 연마작업을 한다.
2) 바탕퍼티 및 연마지 닦기는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
3) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.2 모르타르면 폴리우레탄 도료 도장

모르타르면 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18085.3에 따른다.

<표 18085.3 모르타르면 폴리우레탄 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/㎡)
1	바탕처리					
2	바탕퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티	100	18010.3에 따름	4시간 내	
3	연마	연마지 P280~P320		18010.3에 따름		
4	하도(1~2회)	2액형 폴리우레탄 프라이머	100		24시간 내	0.14
		전용 희석제	0~30			
5	연마	연마지 P320~P400	내수연마	18010.3에 따름		
6	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료	100			0.1
		전용 희석제	0~30			
7	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.1
		전용 희석제	0~30			

(주) 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.3 플라스틱면의 폴리우레탄 도료 도장

플라스틱면의 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18085.4에 따른다.

<표 18085.4 플라스틱면 폴리우레탄 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1~2회)	2액형 에폭시 혹은 우레탄 수지 바니시(투명)	100		우레탄 6시간 에폭시 20시간	0.08~0.16
		우레탄 희석제	10~30			
3	바탕퍼티	2액형 에폭시 수지 퍼티	100	18010.3에 따름	24시간 이상, 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	2액형 에폭시 수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		폴리우레탄 희석제	10~30			
6	연마	연마지 P240~P320		18010.3에 따름		
7	상도(2회)	2액형 우레탄 수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		우레탄 희석제	10~30			

(주) 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.4 주의사항

가. 고온다습 시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 도장시 온도는 5~30℃, 상대습도는 85% 이하를 유지하여야 한다.

나. 1회 도장에 너무 두껍게 도장할 경우 기포 발생의 우려가 있으므로 규정된 도막 두께로 도장해야 한다.

다. 경화된 도막에 재도장 시 반드시 연마하여 거칠게 하여 도장하고, 잔존하는 오염물은 완전히 제거하여 도장하여야 한다.

라. 지정된 도료의 주제와 경화제의 비율은 제조회사의 기술자료 및 설계도서에 따라야 한다.

마. 우레탄 도료는 도장작업 시 충분히 환기시키고, 밀폐된 공간에서 도장할 경우에는 반드시 보호장구를 착용하여야 한다.

바. 도장 시나 경화 시 주위 온도는 5℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면 온도는 노점온도 이상이어야 한다.

사. 흡수가 심한 바탕재는 하도도장을 엷게 2~3회 도장하면 좋다.

18090 불소수지 도료 도장(상온건조형)

1. 일반사항

PC(precast concrete) 또는 모르타르 외벽, 노출외벽, 노출철골, 외벽 CFRC(cellulose fiber reinforced cement) 또는 압출성형 시멘트 패널 등 마감공사에 적용하며 내수성, 내약품성, 내후성, 내식성, 부착력, 광택, 색상 보유력, 내오염성 등 우수한 자연건조형 2액형 불소수지 도장이다.

1.1 도장방법

상온건조형 불소수지 도료 도장은 바탕의 종류에 따라 표 18090.1과 같이 한다. 다만, 공사시방서가 있을 때에는 그 규정에 준하여 도장한다.

<표 18090.1 불소수지 에나멜 도장>

바탕의 종류	도장횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1~2	-	2
모르타르, 콘크리트면	1	-	2
CFRC면	1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 철재면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

철재면의 불소수지 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18095.2에 따른다.

<표 18090.2 철재면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			KS M ISO 8501에 따름		
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.14
		전용 희석제	5~20			
3	퍼티작업 (1회)	에폭시 퍼티	100	18010.3에 따름	24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용 희석제	0			
4	연마	연마지 P180~P240				
5	중도 (1~2회)	2액형 에폭시 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.14
		전용 희석제	0~20			
6	상도(1회)	상온건조형 불수수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용 희석제	0~30			
7	상도(2회)	상온건조형 불소수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용희석제	0~20			

(주) 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.2 모르타르, 콘크리트면의 불소수지 도료 도장(상온건조형)

모르타르, 콘크리트면의 불소수지 에나멜 도장의 공정, 시너의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18095.3에 따른다.

<표 18090.3 모르타르, 콘크리트면의 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.14
		전용 희석제	0~30			
3	바탕퍼티	2액형 에폭시 퍼티	100		24시간 이상, 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240				
5	하도 (2회)	2액형 에폭시 수지 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용 희석제	0~30			
6	상도(1회)	상온건조형 불수수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.1
		전용 희석제	0~30			
7	상도(2회)	상온건조형 불소수지 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.1
		전용희석제	0~30			

3.3 CFRC면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

CFRC면 불소수지 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18095.4에 따른다.

<표 18090.4 CFRC면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	초벌도장 (1~2회)	에폭시 투명 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용 희석제	0~20			
3	퍼티작업	에폭시 퍼티	100		24시간 이상, 7일 이내	
4	연마					
5	상도(1회)	상온건조형 불수수지 도료	100		24시간 이상	0.12
		전용 희석제	0~30			
6	상도(2회)	상온건조형 불소수지 도료	100		24시간 이상	0.12
		전용희석제	0~30			

(주) 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.4 주의사항

가. 모르타르, 콘크리트면의 바탕은 충분히 양생되어야 한다(21℃ 기준 30일 이상 양생 필요).

나. 모르타르, 콘크리트 바탕면의 레이턴스, 먼지, 유분 등 기타 오염물을 완전히 제거해야 한다.

다. 모르타르, 콘크리트면의 pH는 7~9이고, 함수율은 7% 이하일 때가 도장하기 적당하다.

라. 중도 에폭시 퍼티는 도장 후 반드시 샌딩하며, 표면 조정을 한 후 실러를 도장해야 한다.

마. 주위온도 4℃ 이하이거나 상대습도가 85% 이상인 경우 도장작업을 피한다.

바. 도료는 도장하기 전에 주제와 경화제를 지시된 혼합비율에 따라 교반기로 5~10분 정도 충분히 교반하여 사용한다.

사. 습식공법으로 작업 시 하도를 하면 도막이 내부로부터 외부로 분출되는 수분의 압력에 의해 수포 및 도막의 들뜸 현상이 발생되어 도막파괴의 원인이 일어날 수 있다.

18095 실리콘수지 또는 실리케이트 도료 도장

1. 일반사항

1.1 도장방법

이 도료는 기존의 수성 도료의 결점을 보완한 저오염성, 고내후성의 실리콘수지 또는 실리케이트 도료 도장으로서 그 도장방법은 설계도서에 정한 대로 작업한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 실리콘수지 또는 실리케이트 도장의 공정

실리콘수지 또는 실리케이트 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18095.1에 따른다.

<표 18095.1 실리콘수지 또는 실리케이트 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리	연마지 P100~P160		18015에 따름		
2	하도(1회)	침투성 전용 프라이머	100		3시간 이상	0.08
3	퍼티먹임	합성수지 에멀션 퍼티	100	18010.3에 따름	3시간 이상	
		물	0~5			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	상도(1회)	실리콘수지 또는 실리케이트 도료	100		5시간 이상	0.12
		물	5~10			
6	상도(2회)	실리콘수지 또는 실리케이트 도료	100		5시간 이상	0.12
		물	5~10			

(주) 퍼티먹임 공정은 바탕상태가 양호할 때에는 생략할 수 있다.

3.2 주의사항

가. 시멘트 모르타르, 콘크리트면은 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 표면함수율 7% 이하에서 바탕처리 후 도장한다.

나. 10℃ 이하에서 도장을 하면 균일한 도막을 얻을 수 없고, 균열 및 박리현상을 일으키기 쉽다.

다. 35℃ 이하, 5℃ 이상의 실내 보관을 하고 도장의 개봉 후 6개월 이내에 사용한다.

라. 분말 도료인 경우 제조자의 설계도서에 따라 작업한다.

18100 실록산수지(세라믹) 도료 도장

1. 일반사항

PC 또는 모르타르 외벽, 노출철골, 노출외벽, 외벽 등 마감공사에 적용하며 내수성, 내후성, 내식성, 부착력,

색상 보유력, 내오염성 등 우수한 실록산수지(세라믹) 도료 도장이다.

1.1 도장방법

실록산수지(세라믹) 도료 도장은 바탕의 종류에 따라 표 18100.1과 같이 한다. 다만, 설계도서가 있을 때에는 그 규정에 준하여 도장 작업을 한다.

<표 18100.1 실록산수지(세라믹) 도료 도장방법>

바탕의 종류	도장횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1	-	2
모르타르, 콘크리트면	1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 철재면 세라믹(실록산수지) 도료 도장공정

철재면의 세라믹(실록산수지) 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18100.2에 따른다.

<표 18100.2 철재면 실록산수지 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	에폭시 또는 전용 프라이머	100		24시간 이상, 7일 이내	0.13
		전용 희석제	5~20			
3	퍼티작업(1회)	에폭시 퍼티	100	18010.3에 따름	24시간 이상, 7일 이내	
		전용 희석제	0			
4	연마	연마지 P180~P240				
5	상도(2회)	세라믹(실록산수지) 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.08
		전용 희석제	0~30			
6	상도(2회)	세라믹(실록산수지) 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.08
		전용 희석제	0~30			

(주) 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.2 콘크리트, 모르타르 실록산수지 도료 도장

콘크리트, 모르타르 실록산수지 도료 도장의 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18100.3에 따른다.

<표 18100.3 콘크리트, 모르타르면, 실록산수지 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	에폭시 또는 전용 투명 실러	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		전용 희석제	0~30			
3	바탕퍼티	전용 퍼티	100		24시간 이상, 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240				
5	상도(1회)	세라믹(실록산수지) 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.08
		전용 희석제	0~30			
6	상도(2회)	세라믹(실록산수지) 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.08
		전용 희석제	0~30			

(주) 1) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

18105 무늬 도장(다색채 스프레이 도장)

1. 일반사항

1.1 도장방법

무늬 도장의 도장방법은 표 18105.1에 따른다.

<표 18105.1 무늬 도장의 도장방법>

장소	바탕종류	도장횟수			
		바탕퍼티	하도	중도	상도
옥내	플라스터, 모르타르, 콘크리트, 석고보드, 목재	1~2	2	1	1

(주) 바탕퍼티가 필요시 담당원 지시에 따른다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 콘크리트, 모르타르, 석고보드, 나무의 무늬도장

콘크리트, 모르타르, 플라스터, 석고보드, 나무의 무늬도장공정, 도장, 희석제 배합 비율, 면의 처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18105.2에 따른다.

<표 18105.2 콘크리트, 모르타르, 석고보드의 무늬 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	퍼티작업	합성수지 에멀션 퍼티	-	바탕상태에 따라	24시간 이상	-
2	연마	연마지 P220~P400				
3	하도(1회)	합성수지 에멀션 도료	100		3시간 이상	0.1
		물	0~10			
4	하도(2회)	합성수지 에멀션 도료	100		3시간 이상	0.1
		물	0~5			
5	중도(1회)	무늬 코트, 뿜칠 작업		18010.3에 따름	24시간 이상	0.3
6	상도(1회)	아크릴 투명도료	100		-	0.1
		희석제	20~30			

(주) 1) 퍼티먹임 및 연마지 닦기는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 상도용 광택 코팅은 아크릴 에멀션을 성분으로 한 수용성 고광택 투명 코팅제를 사용할 수 있다.
3) 합성수지 에멀션 페인트는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 KS M 6010의 1급으로 한다.

3.2 주의사항

가. 바탕은 충분히 양생되어야 하며 바탕의 레이턴스, 먼지, 유분 등을 완전히 제거해야 한다.

나. 바탕의 pH는 7~9 정도, 함수율 7% 이하로 한다.

다. 5℃ 이하 및 상대습도 85% 이상에서는 건조가 불량해지므로 부착력 및 내구력이 저하되므로 도장을 피해야 한다.

라. 알칼리 용출로 인한 변색 및 무늬 번짐이 발생할 수 있으므로 철저한 방수를 해야만 하며 알칼리 용출이 예상되는 곳은 반드시 내알칼리성 실러 도장을 한 후 작업한다.

마. 도장작업 전 무늬입자를 충분히 고르게 분산시켜야 하지만 너무 심하게 분산시키면 무늬의 입자가 파괴될 염려가 있으므로 주의해야 한다.

바. 무늬도장 저장기간은 20℃에서 제조일로부터 3주 이내 사용해야 한다.

사. 무늬코트 전용 스프레이건을 사용하고, 압력은 0.25~0.34 N/mm²으로 조정하여 사용한다.

18110 스프레이 도장

1. 일반사항

치장용 스프레이 도장은 내수성, 은폐력, 내알칼리성이 우수한 아크릴 공중합체 에멀션을 주성분으로 한 수성 본타일과 색상 보유력, 내오염성이 우수한 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 본타일, 중도무늬형의 에폭시 에멀션을 주성분으로 한 에폭시 본타일, 그리고 경량 기포 콘크리트 외부 마감도재인 우수한 탄성과 내충격성, 균열에 대한 방수 효과를 줄 수 있는 탄성 본타일을 포함한다.

1.1 도장방법

스프레이 도장의 종류 및 사용목적에 의하여 표 18110.1에 따른다.

<표 18110.1 스프레이 도장의 종류>

도장방법	바탕면	도장횟수		
		하도	중도	상도
수성 본타일(내부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
아크릴 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
에폭시 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
탄성 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1~2	1	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 수용성 본타일 스프레이 작업

수용성 본타일 스프레이 작업 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18100.2에 따른다.

<표 18110.2 수용성 본타일 스프레이 작업 공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	아크릴 에멀션 프라이머	100		8시간 이내	0.08
		물	0~20			
3	바탕퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티	100		1시간 이내	
		희석제	0~30			
4	연마	연마지 P180~P240		18010.3에 따름		
5	중도(1회)	수성형 중도무늬 도재	100		24시간 이상, 3일 이내	0.9~1.2
6	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		폴리우레탄 희석제	0~20			
7	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료	100		24시간 이상, 7일 이내	0.12
		폴리우레탄 희석제	0~20			

3.2 아크릴 본타일 스프레이 작업

아크릴 본타일 스프레이 작업 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18110.3에 따른다.

<표 18110.3 아크릴 본타일 스프레이 작업 공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	아크릴수지 투명	100		6시간 이내	0.08
		아크릴 희석제	0~20			
3	중도(1회 (중도무늬)	중도무늬 도재	100		24시간 이상, 3일 이내	0.9~1.2
4	상도(1회)	아크릴수지 도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		아크릴 희석제	0~10			
5	상도(2회)	아크릴수지 도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		아크릴 희석제	0~10			

(주) 중도무늬는 수용성 아크릴 무늬 도재로 대치 사용할 수도 있다.

3.3 에폭시 본타일 스프레이 작업

에폭시 본타일 스프레이 작업 공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18110.4에 따른다.

<표 18110.4 에폭시 본타일 스프레이 작업 공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	에폭시 에멀션 투명	100			0.08
		물	0~10			
3	중도(1회 (중도무늬)	에폭시 에멀션 무늬 스프레이 도재	100			1~1.5
4	상도(1회)	아크릴 우레탄수지 도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		지정 희석제	0~10			
5	상도(2회)	아크릴 우레탄수지 도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		지정 희석제	0~10			

(주) 상도용으로 내부에는 아크릴수지 에나멜을 사용할 수도 있다.

3.4 탄성 본타일 스프레이 작업

탄성 본타일 스프레이 작업 공정, 시너의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18110.5에 따른다.

<표 18110.5 탄성 본타일 스프레이 작업공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리					
2	하도(1회)	탄성 아크릴 에멀션 투명	100			0.08~0.1
		물	0~10			
3	중도(1회) (무늬)	탄성형 중도무늬 바탕재	100		24시간	1.3~1.7
		물	10~20			
4	중도(2회) (무늬)	탄성아크릴 무늬도료	100		24시간	1~1.5
		물	0~10			
5	중도(3회) (무늬)	탄성아크릴 무늬도료	100		24시간	1~1.5
		물	0~10			
6	상도(1회)	탄성아크릴 우레탄 수지도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		지정 희석제	0~20			
7	상도(2회)	탄성아크릴 우레탄 수지도료	100		24시간 이상, 3일 이내	0.23~0.35
		지정 희석제	0~20			

3.5 주의사항

가. 틈새나 흠은 수성퍼티 혹은 에폭시 퍼티, 탄성퍼티 등으로 메워주고 조정 후 작업한다.

나. 물을 사용하는 스프레이 도재는 주위온도가 5℃ 이하에서는 작업시 균열이 발생하기 쉬우므로 작업을 피해야 한다.

다. 수성 본타일은 내부용으로만 가능하며 외부에는 적용이 부적당하다.

라. 도장시나 경화시 주위온도 5℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 노점온도 이상이어야 한다.

마. 동절기나 저온에서는 산포작업시 기포가 발생될 수 있으므로 상도 1회차에 희석비를 높여서 중도면에 충분히 흡수되도록 작업해야 한다.

바. 충분한 환기 하에서 작업을 행하고 밀폐된 공간에서의 작업할 때에는 반드시 호흡기 보호장구를 착용하여야 한다.

사. 2액형 스프레이 도료를 사용 시 반드시 규정비율로 균일하게 혼합하여 사용해야 한다.

18115 방균 도료 도장

1. 일반사항

이 절은 내벽, 천장 등의 내곰팡이성, 내박테리아성을 나타내고 부착력, 내화학성, 내수성 등이 우수한 아크릴 에멀션 수지를 주성분으로 한 수성 방균 도장, 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 방균 도장, 내마모성, 내약품성, 색상보유력 등이 우수한 아크릴 우레탄 수지를 주성분으로 한 2액형 우레탄 방균 도료 등이 있다.

1.1 도장방법

방균 도료의 도장방법 및 종류는 사용처에 따라 표 18115.1에 따른다.

<표 18115.1 방균 도료의 도장방법>

바탕의 종류	도장횟수		
	하도	중도	상도
모르타르, 콘크리트면	1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장

모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18115.2에 따른다.

<표 18115.2 모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	방균 아크릴 에멀션 투명	100		4시간 이내	0.01
3	상도(1회)	방균 아크릴 에멀션 수지 도료	100		6시간 이후	0.12
		물	0~10			
4	상도(2회)	방균 아크릴 에멀션 수지 도료	100		6시간 이후	0.12
		물	0~10			

3.2 모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장

모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18115.3에 따른다.

<표 18115.3 모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	방균 아크릴수지 투명	100		1시간 이후	0.08
3	상도(1회)	방균 아크릴수지 도료	100		2시간 이후	0.12
		지정 희석제	0~20			
4	상도(1회)	방균 아크릴수지 도료	100		2시간 이후	0.12
		지정 희석제	0~20			

3.3 모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장

모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18115.4에 따른다.

<표 18115.4 모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	방균 우레탄 수지 투명	100		8시간 이내	0.08
		지정 희석제	0~20			
3	상도(1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	100		12~24시간	0.12
		지정 희석제	0~20			
4	상도(1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	100		12~24시간	0.12
		지정 희석제	0~20			

3.4 주의사항

가. 수용성계 방균 도료는 5℃ 이하에서 도장할 경우 균열이 발생할 수 있으므로 도장을 피해야 하며, 저장 중 얼지 않도록 보관해야 한다.

나. 생물학적 기능을 갖는 바이오 도료이므로 일반 도료와 혼합하여 사용하면 방균 효과의 기능이 상실되므로 유의해야 한다.

다. 고온다습시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 상대습도 85% 이하의 온도 15~25℃가 최적이다.

라. 바탕처리의 살균작업이 필요시(곰팡이가 피어 있을 때)에는 20% 차아염소산 소다수 또는 20% 에탄올 수용액을 붓, 롤러로 바탕면을 충분히 적신 후 물로 세척하고 완전히 건조시킨다.

18120 바닥재 도료 도장

1. 일반사항

이 절은 내충격성, 탄성이 풍부한 2액형 폴리우레탄 도료, 내약품성이 우수한 폴리아마이드 경화형에 에폭시수지를 주성분으로 한 2액형 에폭시 도료, 내마모성, 내수성, 시공성이 우수한 폴리우레아 도료, 그리고 자연건조형 아크릴수지 도료 등 4종류가 있다.

1.1 도장방법

바닥재의 도장방법 및 종류의 사용 용도에 따라 표 18120.1에 따른다.

<표 18120.1 바닥재 도료의 도장방법>

바탕의 종류	도장방법		도장횟수		
			하도	중도	상도
콘크리트, 모르타르	우레탄계	일반형(코팅)	1	-	1
		두께 3mm형	1	1	1
	에폭시계	일반형(코팅)	1	-	1
		두께 3mm형	1	1	1
	우레아계	두께 2mm형	1	1	1
	아크릴계	일반형(코팅)	1	-	2

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 코팅형 우레탄 바닥재 도장

코팅형 우레탄 바닥재 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18120.2에 따른다.

<표 18120.2 코팅형 우레탄 바닥재 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	우레탄 수지 프라이머(투명)	100		8시간 이후	0.08
		지정 희석제	0~20			
3	상도(1회)	폴리우레탄 수지 도료	100		24시간 이후	0.2~0.45
		지정 희석제	0~20			
4	상도(2회)	폴리우레탄 수지 도료	100		24시간 이후	0.12
		지정 희석제	0~20			

3.2 코팅형 에폭시 바닥재 도장

코팅형 에폭시 바닥재 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18120.3에 따른다.

<표 18120.3 코팅형 에폭시 바닥재 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	에폭시 수지 프라이머(투명)	100		8시간 이내	0.08
		지정 희석제	0~20			
3	상도(1회)	에폭시 수지 도료	100		24시간	0.2~0.45
		지정 희석제	0~20			
4	상도(2회)	에폭시 수지 도료	100		24시간	0.2
		지정 희석제	0~20			

3.3 아크릴수지 도료 바닥재 도장

아크릴수지 도료 바닥재 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18120.4에 따른다.

<표 18120.4 아크릴수지 도료 바닥재 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	아크릴수지 투명	100			0.08
		아크릴 희석제	10~20			
3	상도(1회)	아크릴수지 도료	100			0.2~0.45
		아크릴 희석제	5~10			
4	상도(1회)	아크릴수지 도료	100			0.2
		아크릴 희석제	5~20			

3.4 폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장

폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18120.5에 따른다.

<표 18120.5 폴리우레탄계 바닥재(3mm) 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	폴리우레탄 수지 프라이머 (습기 경화형)	100		8시간	0.1
		지정 희석제	0~10			
3	중도(1회)	폴리우레탄 수지 중도제 (탄성형)	100		24시간 이상, 3일 이내	3.6
		지정 희석제	0~5			
4	상도(1회)	폴리우레탄 수지도료	100		24시간	0.2
		지정 희석제	0~10			

(주) 폴리우레탄 중도의 경우 재도장 시간을 준수하여야 한다.

3.5 폴리우레아계 바닥재(2 mm) 도장

폴리우레아계 바닥재(2 mm) 도장공정, 희석제의 배합비율, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 18120.6에 따른다.

<표 18120.6 폴리우레아계 바닥재(2mm) 도장공정>

공정		내용	배합비율 (질량비)	면처리	건조시간	도료량 (kg/㎡)
1	바탕처리			18015에 따름		
2	하도(1회)	폴리우레탄 수지 프라이머 (습기 경화형)	100		8시간	0.1
		지정 희석제	0~10			
3	중도(1회)	폴리우레아 중도제 (탄성형)	100		4시간~48시간	2.2
4	상도(1회)	폴리우레탄 수지도료(무황변)	100		24시간	0.2
		지정 희석제	0~10			

(주) 폴리우레아 중도는 전용 스프레이 기기를 사용하여야 하며 도장거리는 도장면에서 0.6~1 m를 표준으로 하고. 최소 13.8 N/mm² 이상의 고압으로, 온도는 70℃ 이상 예열되어 도장해야 한다.

3.6 주의사항

가. 바탕에 기름, 수분 등이 함유되어 있으면 겔화되므로 부착이 나쁘다. 그러므로 바탕면을 충분히 건조시킨 후 도장한다.

나. 반드시 지정된 희석제를 사용해야 하며, 폴리우레탄 중도제의 경우 재도장 시간을 준수해야 층간 부착이 좋다.

다. 경화제는 폭발의 위험성이 있으므로 밀폐된 곳에 저장하고 직사광선을 피한다.

라. 2액형 우레탄 도료는 작업성은 좋으나 독성이 있기 때문에 충분한 환기장치나 보호 마스크를 착용하고 작업하도록 한다.

마. 각 도료는 도장하기 전 주제와 경화제를 지시된 비율에 따라 약 4~5분간 균일하게 혼합하여 사용한다.

바. 우레탄 중도는 시공 이음매의 레벨링을 고려하여 신속히 시공하여야 한다 (20℃에서 20분 이내).

사. 콘크리트 강화제로 처리된 면은 쇼트 블라스트, 그라인딩 또는 연한 산으로 표면세척 후 상수돗물로깨끗이 세척, 완전히 건조시켜야 하며, 도장 전에 반드시 도료와의 부착성을 확인하여야 한다. 산처리 작업 시는 고무장화, 고무장갑 및 마스크 등의 보호 장구를 착용해야 한다).

아. 표면의 균열 또는 요철부분은 V자형으로 파내고 도장하여 건조시킨 후, 퍼티로 처리하며, 표면을 평활하게 조정해야 한다.

자. 혼합된 도료는 가사시간 이내에 사용하여야 하며, 도막의 충분한 성능은 도장 후 섭씨 20℃에서 7일 후에 발휘된다. 기온이 5℃ 이하이거나 상대습도 85% 이상에서는 도장시공을 하여서는 안 된다.

18125 내화 도료 도장

내화 도료 도장공사는 이 시방서 21020(내화피복공사)에 따른다.

19000 수장공사

19010 수장공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 내·외장 재료를 붙여대는 공사에 적용하고, 이 시방에 정한 바가 없는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

수장공사를 위한 바탕 등이 공사와 관련 있는 부분의 시공은 각각 해당 공사의 시방서를 따른다.

1.2 설계도서의 확인

가. 시공자는 설계도서의 내용을 충분히 검토하여 설계도서에서 정하는 경우를 제외하고 공사의 완성을 위해 필요한 수단 및 방법을 결정한다. 단, 필요한 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공자는 설계도서의 내용이 명확하지 않은 경우, 그 내용에 의문사항이 있을 경우, 또는 현장사정과 일치하지 않을 경우에는 담당원과 상의하여 해결책을 강구한다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 사용하는 참조 표준은 다음과 같으며, 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 연도 표시가 있는 경우에는 해당 연도의 표준을 적용하며, 연도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS B 1002 6각 볼트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1021 홈붙이 작은 나사
KS B 1023 +자홈 작은 나사
KS B 1024 홈붙이 태핑 나사
KS B 1032 +자 구멍 붙임 태핑 나사
KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간압연 강판 및 강대
KS D 3554 연강 선재
KS D 3609 건축용 강제 받침재(벽, 천정)
KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3751 탄소 공구강 강재
KS D 3861 건축구조용 압연강재
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
KS F 3101 보통합판
KS F 3103 플로어링 보드
KS F 3104 파티클 보드
KS F 3106 특수가공 치장합판
KS F 3107 천연무늬 치장합판
KS F 3111 천연 무늬목 치장 마루판
KS F 3113 구조용 합판
KS F 3122 마루틀용 가압식 방부처리 목재

KS F 3123 플로어링 블록
KS F 3127 내장용 플라스틱 치장 보드류
KS F 3200 섬유판
KS F 3213 벽용 보드류 접착제
KS F 3214 천장용 보드류 접착제
KS F 3217 벽지용 전분계 접착제
KS F 3218 비닐계 바닥재용 접착제
KS F 3219 플라스틱 폼 보드용 접착제
KS F 3503 흡음재료
KS F 3504 석고보드 제품
KS F 3514 석고판용 못
KS F 4515 커튼 레일(금속제)
KS F 4517 철제 및 알루미늄 합금제 베니션 블라인드
KS F 4720 목모 보드
KS F 4915 석고보드용 조인트 처리재
KS K 2618 직조 카펫
KS K 2619 터프 카펫
KS K 2621 타일 카펫
KS L 5114 섬유강화 시멘트판
KS M 3507 비닐장판
KS M 3802 PVC(비닐)계 바닥재
KS M 4760 이중 바닥재
KS M 7305 벽지

2. 자 재

2.1 품 질

가. 사용재료는 한국산업표준에 있는 것을 표준으로 하며 준불연재료, 난연재료 등을 사용하는 경우에는 국토교통부 장관이 인정하는 것으로 한다.

나. 한국산업표준이 없는 경우에는 담당원의 지시에 따라 품질 보증서 등을 제출하고, 담당원과 협의한 후 결정한다.

다. 특정재료 중 구입이 곤란한 것이 있을 때는 담당원의 승인을 받아 그것과 동등 이상의 대체품을 사용할 수 있다.

라. 사용재료는 미리 견본을 제출하여 재질, 형상, 치수, 색깔 및 마무리 등에 관하여 담당원의 승인을 받는다.

마. 내·외장 재료의 종류, 형상, 치수 및 제조자를 지정하는 경우에는 해당 공사의 시방서를 따른다.

사. 합성수지계 제품은 친환경 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하며 해당 규격이 없을 경우 공사시방서를 따른다.

2.2 자재의 검수

가. 재료 반입마다 그 재료의 색, 이름, 수량 등이 설계도서에 정한 조건에 적합한 것인가를 확인하며 고정용 못, 나사못, 볼트 등은 미리 견본을 제출하여 재질, 형상, 치수, 색깔 및 마무리 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다. 한국산업표준에 있는 것은 이에 적합한 것으로 한다.

나. 반입 시 받은 검사에 의해서 불합격된 것으로 인정되는 것은 신속히 공사현장으로부터 반출한다.

2.3 줄눈대 및 누름대

재료의 종류, 형상, 치수는 공사시방서에 따른다. 목재에 대해서는 이 시방서 10000(목공사)에 따르고, 금속재는 이 시방서 13000(금속공사)에 따르고, 합성수지계는 공사시방서에 따른다.

2.4 재료의 검사, 운반 및 보관

가. 내장재료의 운반, 보관 등에 있어서 변형, 파손, 오염 등의 결함방지에 특별히 주의한다.

나. 재료는 각 재료의 보관방법에 따르며 기타 다른 것에 의한 오염이 생기지 않도록 적절한 보관방법을 강구한다.

3. 시 공

3.1 작업관리

가. 공사 중 문제가 발생하지 않도록 하기 위하여 다음 사항을 고려한다.

1) 통풍 및 환기
2) 직사일광
3) 결로

나. 차음성이 요구되는 실에는 다음 항목에 유의한다.

1) 충격음 방지에 대해서는 마감재료뿐만 아니라 구법에도 유의한다.
2) 벽 및 천장에서 보드류 시공은 공진 현상에 의한 성능 저하를 피하는 고정방법을 강구하도록 한다.
3) 담당원이 필요하다고 인정할 때는 시험을 실시하여 성능을 확인한다.

다. 단열성이 요구되는 실에는 다음 항목에 유의한다.

1) 바탕구법은 단열의 장애가 되는 열교가 생기지 않도록 한다.
2) 단열재 고정에 있어서는 그 연속성을 확인한다.
3) 내부 결로를 방지하기 위해 필요에 따라 적절한 위치에 방습층을 설치한다.

라. 방화성이 요구되는 실에서는 다음 항목에 유의한다.

1) 연소성은 마감재의 종류에 따라 다르기 때문에 선택 시 유의한다.
2) 벽 및 천장에 공인된 방화재료를 사용할 때는 바탕재의 방화성에 대해서도 배려한다.
3) 벽 및 천장에 공인된 방화, 내화구조를 채용하는 경우는 정해진 바탕 구성, 재료의 종류 및 구성 등을 충실히 준수하여 시공한다.
4) 개구부 주위, 관통배관 주위 등 방화상 결함이 생기기 쉬운 장소는 내화성능이 있는 재료 등으로 밀실하게 충전한다.

3.2 시공 및 보양

가. 시공에 앞서 바탕면을 점검하여 작업에 지장이 없음을 확인한다.

나. 시공은 설계도서 및 담당원의 승인을 받은 공정표, 시공도, 시방서 등에 의해 시공한다.

다. 시공 시, 타 공사와의 관련을 고려해서 시공하는 등의 배려가 필요하다.

라. 사용재료 및 구법에 따라서는 시공 시의 온도, 습도에 따라 영향을 받을 수 있으므로 이와 같은 영향이 예상되는 경우에는 담당원과 협의하여 대책을 강구한다.

마. 기존 부분, 시공완료 부분에 파손 및 오염의 우려가 있을 경우는 종이, 천, 목재 등으로 보양한다.

바. 접착제 등을 사용하는 곳은 접착제가 경화할 때까지 유해한 충격이나 진동을 받지 않도록 통행을 금지하며, 주변의 타 공사에 대해서도 적절한 조치를 한다.

사. 접착제를 사용할 경우, 실내온도가 5℃ 이하 또는 접착제가 경화하기 전에 5℃ 이하로 될 우려가 있을 때에는 난방 등의 조치를 취한다.

3.3 검 사

가. 공사완료 후에는 보양재를 제거하고 청소한 후 검사를 실시한다.

나. 시공자는 전 공정에 걸쳐 자체적인 검사를 통해 품질관리를 한다.
다. 담당원의 입회검사 항목은 사전에 협의하고, 검사결과에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

4. 환경관리 및 친환경시공

4.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 수장공사 단계에서 환경관리 및 친환경시공을 위한 목표가 달성되도록 재료, 시공 등의 사항을 정한다.
나. 이 절은 수장공사에서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우 적용하여 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

4.2 재료 선정

가. 수장공사에 사용되는 재료는 환경관리 낢및 친환경시공이 고려된 것을 우선적으로 선정한다.
나. 접착제는 포름알데히드 방치량이 환경보전법에 적합한 제품을 사용한다.

4.3 시공방법 및 장비 선정

가. 나누기도를 반드시 작성하여 재료의 손실이 최소가 되도록 한다.
나. 환경보전에 도움이 되는 공법, 기자재를 우선적으로 이용하고 부득이하게 사용할 수 없을 때는 재자원화를 고려하여 시공한다.

19015 바탕공사

1. 일반사항

1.1 공통사항

가. 이 절은 내·외장 재료를 붙여대는 바탕의 재료 및 공법에 적용한다.
나. 시공자는 설계도서에 의거하여 시공도를 작성하고 이를 담당원의 승인을 받는다.
다. 시공 전에 미리 바탕의 형상, 치수, 강도, 방수, 방습, 건조 및 마무리 정밀도 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다.
라. 바탕면은 오물, 먼지 등에 의한 성능저하요인이 발생하지 않도록 충분히 청소한 후 본 공사를 한다.
마. 필요에 따라 바탕에 기준선을 설정하여 담당원의 승인을 받는다.
바. 내·외장공사의 전문업자에게 바탕을 포함하여 시공을 시키는 경우는 공사시방서에 따른다.

2. 자 재

2.1 목 재

목재는 이 시방서 10000(목공사)에 따른다.

2.2 미장재

미장재는 이 시방서 15000(미장공사)에 따른다.

2.3 콘크리트

콘크리트는 이 시방서 05000(콘크리트공사)에 따른다.

2.4 조적재

조적재는 이 시방서 07000(조적공사)에 따른다.

2.5 금속재

가. 바탕에 사용하는 강재류, 리브라스류, 용접봉 등은 각각 한국산업표준에 합격한 것으로 한다.
나. 재질, 형상 및 치수는 공사시방서에 따른다.
다. 고정용 철물(볼트, 너트, 리벳, 작은 나사, 인서트 및 드라이브 핀 등)은 담당원이 승인한 것을 사용한다.
라. 용접봉의 종별은 전기설비 및 용접방법 등의 조건에 따라 담당원이 승인한 것으로 한다.
마. 강재류는 이 시방서 18010.2.2(도료의 종류 및 품질)의 녹막이도장을 2회 한 것을 사용한다.

3. 시 공

3.1 목재바탕

가. 목재바탕 공법은 이 시방서 10000(목공사)에 따른다. 내·외장의 목재를 접착제로 붙여 대는 경우, 바탕재 면의 마무리 정도는 공사시방서에 따른다.

나. 줄눈 밑창이 보이는 부분의 도장 마무리 경우에는 미리 마무리도장을 한다. 줄눈 밑창에 치장 테이프를 붙이는 경우에는 담당원의 지시를 따른다.

다. 도면에 따라 원칙적으로 턱솔이 없는 면 또는 줄 바른 뼈대로써 견고한 구조로 한다.

3.2 미장바탕

미장면이 바탕이 되는 경우의 공법은 이 시방서 15010.3.1(바탕)에 따른다.

3.3 콘크리트바탕

콘크리트면이 바탕이 되는 경우의 공법은 이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 따른다.

3.4 조적바탕

조적면이 바탕이 되는 경우의 공법은 이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 준한다.

3.5 금속바탕

3.5.1 일 반

가. 벽, 천장 및 시스템 천장 바탕은 도면에 따라 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 용접 및 볼트공작 등은 이 시방서 06025(조립 및 설치)에 준한다.

다. 각 부재의 절단면은 도면에 지정하는 것을 제외하고는 축선과 수직으로 한다.

라. 가스절단에 의한 절단 부분에는 팬 곳이 없어야 한다. 절단할 때에 발생한 변형은 교정한다.

마. 구부림 가공을 요하는 강재는 상온 또는 열간가공으로 한다.

바. 가공부분으로서 녹막이처리가 손상된 개소는 즉시 이 시방서 19015.2.5(금속재)에 의한 보수를 한다.

3.5.2 강제 칸막이벽

가. 철근콘크리트, 보강 콘크리트 블록 또는 조적에 직접 붙여대는 경우, 런너(runner)는 주구조체에 앵커볼트로 조여대고, 샛기둥 및 문설주의 상하는 런너에 용접한다. 또한, 샛기둥 및 문설주를 구조체에 직접 붙여대는 경우에는 콘크리트에 묻던가 연결용 철근에 용접한다.

나. 강구조의 형강에 붙여대는 경우

런너는 철골조에 용접 또는 고정용 철물로 붙여댄다. 샛기둥 및 문설주를 런너 또는 직접 주구조체에 붙여대는 경우에는 용접을 원칙으로 한다.

다. 개구부 및 기타

샛기둥 및 문설주는 도면에 따라 연결재를 450 mm 간격 내외로 용접하며, 개구부 양측의 모서리에는 세로로 보강용 앵글을 용접한다.

라. 띠장

도면에 따라 샛기둥 및 문설주에 용접 또는 고정용 철물로 붙여댄다.

3.5.3 강제 천장

가. 철근 콘크리트조에 설치할 경우

1) 달대볼트

가) 달대볼트 고정용 인서트의 간격은 공사시방서에서 정하는 바가 없을 경우, 경량천장은 세로 1 m, 가로 2 m를 표준으로 한다.

나) 벽 및 보 밑의 인서트는 달대볼트의 고정에 지장이 없는 위치에 묻는다.

다) 반자틀맞이, 달대볼트는 공사시방서에서 정한 바가 없을 경우, 직경 9 mm로 하고 상부는 인서트에 고정하고, 하부는 반자틀맞이 행거붙임으로 한다.

2) 반자틀맞이

가) 반자틀맞이는 간격 1 m 내외로 배치하고 양끝을 맞대어 달대볼트의 행거에 고정한다.

나) 반자틀맞이는 담당원의 지시에 따라 치켜 올린다.

3) 반자틀

가) 반자틀 간격은 도면에 따르고, 반자틀맞이에 용접 또는 지정된 특수 철물로 견고하게 고정한다.

나) 반자틀을 격자형으로 하는 경우, 반자틀과 반자틀의 접합부는 용접 또는 특수 철물로 견고하게 고정한다.

다) 반자틀의 양끝은 맞대거나 매입한다.

나. 강구조에 설치하는 경우

1) 달대볼트

달대볼트는 이 시방서 19015.3.5.3(강제 천장)에 따르는 외에 달대볼트 상부는 주구조체 또는 달대볼트맞이 강재에 볼트조이기 공법 또는 전기용접으로 한다.

2) 반자틀맞이

반자틀맞이의 양 끝은 기둥, 샛기둥 등 강재에 닿는 부분을 맞댐 또는 덧댐용접으로 하여 달대볼트의 행거에 고정하고, 담당원의 지시에 따라 치켜 올린다.

3) 반자틀

기둥 및 샛기둥맞이는 맞댐 또는 덧댐용접으로 하고, 기타 공법은 이 시방서 19015.3.5.2(강제 칸막이벽)에 따른다.

3.6 라스붙임 바탕

가. 리브라스류의 이음솔기

세로 이음매는 받이재 위에서 50 mm 내외로 겹쳐대고, 가로는 리브와 리브를 서로 겹친다. 4본 겹침이 되는 개소는 대각선상의 2본을 모서리 잘라내기로 한다.

나. 리브라스류의 고정

리브라스류는 받이재 면에 리브를 직각방향으로 붙여대고 길게 늘어뜨려 우그러지지 않게 고정한다. 고정간격은, 리브라스류의 단부에서는 받이재마다 리브의 위치에서 300 mm 내외, 기타는 리브간격이 90 mm일 경우 리브 3본마다, 120 mm일 경우 2본마다 엇갈림으로 고정하며, 받이재마다 직경 1.2 mm 이상의 철선으로 긴결한다.

19020 바닥공사

이 절은 건물 바닥에 사용되는 재료 및 공법에 적용한다.

1. 목질계

1.1 일반사항

가. 내장에 사용되는 목재품류는 한국산업표준에 합격하는 것으로 한다. 규격에 없는 것은 공사시방서에 따른다.

나. 재료의 반입 및 보관

1) 재료의 반입 및 보관은 이 시방서 19010.2.4(재료의 검사, 운반 및 보관)에 따른다.

2) 재료는 습기가 많은 장소나 콘크리트 위에 직접 놓지 않는다.

1.2 자 재

가. 일반

1) 목재류의 수종, 종류, 형상, 등급 및 치수 등은 공사시방서에 따르며 견본을 미리 제출하여 담당원의 승인을 받고 함수율은 이 시방서 10010.2.1.1(함수율)에 따른다.

2) 플로어링류 하부에 설치하는 절연재는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 없는 경우는 합성수지발포시트 등으로 한다.
3) 플로어링 블록(KS F 3123)의 이면에 방습층을 설치하고 받이철물을 설치하는 경우, 받이철물은 두께 0.7 mm 이상의 아연도금 강판으로 한다
4) 걸레받이는 도면에 따라 시공한다.

나. 고정철물

1) 쪽매널, 플로어링보드의 고정에 사용되는 철물은 공사시방서에 의한다. 단, 공사시방서가 없는 경우 판두께의 3배 정도로 한다.
2) 재질은 녹막이 처리한 강재로 한다.

다. 접착제

접착제는 플로어링류 제조업자가 지정하는 것을 이용하며 그 종류는 공사시방서에 따른다.

1.3 시 공

1.3.1 플로어링류

가. 공법

1) 못박기
가) 판의 이음을 엇갈리게 하고 옆 및 마구리의 가공부분에 손상을 주지 않도록 줄바르게 충분히 밀착시키고 장선에 숨은 못치기로 한다.
나) 걸레받이 및 문지방 아래의 판장부는 판의 신축을 고려하여 틈새를 설치한다.
2) 접착제 붙임
가) 바탕면의 오염을 제거하고 청소한다.
나) 2성분형 접착제를 이용하는 경우는 소정의 배합비에 의해 계량하고 교반한다.
다) 접착제는 소정의 주걱을 이용하여 균일하게 도포한다.
라) 벽 가장자리 등의 단부에는 도포 자국이 남지 않도록 주의한다.
마) 접착제의 가용시간 안에 플로어링류를 잘 압착하여 붙인다.
바) 플로어링류의 표면에 부착된 접착제는 경화하기 전에 제거한다.
3) 모르타르 붙임
가) 나누기도에 기초하여 수평을 잡고 바닥 중앙부분에서 사방으로 붙여 깐다.
나) 붙임에 이용되는 모르타르는 시멘트 :모래 = 1 : 3으로 하고 요철이 없도록 두께 35 mm 정도로 펼친다.
다) 모르타르 면에 물을 적량 살포하고, 그 위에 시멘트 페이스트를 사용하여 플로어링류를 붙인다.

나. 보양 및 표면도장

1) 시공 중, 후의 보양은 이 시방서 19010.3.2(시공 및 보양)에 따른다.
2) 시공 완료 부분의 플로어링류는 흡습 및 오염을 방지하고, 일사광선을 피하며, 물이 닿지 않도록 보양재를 사용한다.

1.3.2 합 판

가. 공법

1) 걸레받이, 두겁대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈서리, 턱솔 등이 없도록 하고 조이너를 붙여댈 때에는 위치 바르게 고정한다.
2) 합판류의 치장널깔기의 경우에는 숨은 못박기로 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 마무리한다.
3) 못박기는 판면에 처짐이나 우그러짐 등이 생기지 않도록 담당원의 지시에 따라 그 간격을 정한다.
4) 접착제 붙임 공법은 접착제가 경화할 때까지 적당한 방법으로 보양한다.

5) 종이, 천류의 붙임 바탕이 되는 합판을 못박기하는 경우에는 녹막이 도장한 못을 사용하고, 기타 바탕붙임용은 보통 못으로 한다. 이음은 맞댐으로 하고, 턱지지 않게 한다.

1.3.3 쪽매널

가. 바탕

쪽매널 바닥깔기의 바탕은 이중 바닥깔기를 원칙으로 하고, 밑창 깔기 바닥널은 두께 18 mm 이상의 것으로 하고, 위 깔기 바닥널은 두께 6mm 이상의 소나무, 낙엽송, 삼송, 미송, 라왕 및 보통합판 등으로 하고, 장선에 못을 박아대고 턱진 곳 없이 평활한 바닥으로 한다.

나. 공법

1) 도면에 따라 바탕널에 정확하게 나누기를 하여 쪽매널을 바심질한다.

2) 작업공간은 상온상태로 적당한 습도가 유지되도록 밀폐되어야 하고, 바탕깔기 작업 시작 5일 전부터 쪽매널을 깔기 장소에 보관하되, 깔기 작업을 전후로 상당기간 18℃~21℃의 온도를 유지한다.

3) 쪽매널의 쪽매자리 및 이음자리의 붙여대기는 난연성의 접착제를 사용하며, 요소마다 숨은 못박기를 한다. 각 쪽매의 끝은 800 mm 간격 이내로 접시머리 나사못으로 고정한다. 걸레받이와의 접합부는 13 mm 이상의 신축줄눈을 두어야 하며, 신축줄눈 부분이 문선으로 감추어지지 않을 때는 적절한 충전재료로 신축줄눈을 채운다.

4) 쪽매널을 붙여댄 후, 턱진 곳은 대패질하여 평탄하게 하고 연마지 닦기로 마무리한다. 연마지 닦기 마무리의 종별 및 연마지는 표 19020.1을 표준으로 하고, 그 종별의 지정은 공사시방서에 따른다.

<표 19020.1 연마지 닦기 마무리의 종별 횟수 및 연마지>

종별	A종	B종	C종
1회째	-	#20~#24	-
2회째	-	#36~#50	-
3회째	#80~#100	#60~#80	-

5) 구석진 곳 등 연마지 닦기가 곤란한 경우에는 적당한 방법으로 평활하게 마무리한다.

다. 보양

쪽매널 깔기 후에는 물과의 접촉에 주의하고, 일사광선을 막기 위하여 보양재를 사용한다.

라. 표면도장

담당원의 지시에 따라 보양재를 제거하고, 두드러지거나 턱진 곳, 뒤틀림 등을 보수한 후, 공사시방서에 정한 바가 없으면 왁스도장 2회 및 닦기 마무리를 한다.

2. 합성고분자계

2.1 일반사항

아스팔트타일 붙임공사, 고무타일 붙임공사, 비닐 및 비닐합성타일 붙임공사와 비닐시트 및 고무시트 붙임공사에 적용한다.

2.2 자 재

2.2.1 바닥 타일

가. 바닥 타일은 KS M 3802에 적합한 것으로서 아스팔트타일, 고무타일, 비닐타일, 및 비닐합성타일의 두께는 공사 시방이 된 것을 제외하고는 3 mm 이상의 것을 사용한다.

나. 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 의한다.

다. 걸레받이

걸레받이는 도면에 따라 시공하며 종류, 치수, 색깔, 명칭은 공사시방서에 의한다.

라. 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로서 바닥 타일 제조업자가 지정하는 것을 원칙적으로 사용한다.

2.2.2 바닥 시트

가. 바닥 시트는 KS M 3506에 적합한 것으로 하며 리놀륨, 고무시트의 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다.

나. 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 의한다.

다. 접착제는 이 시방서 19010.3.2(시공 및 보양)에 따른다.

라. 바닥시트에 적합하게 이용하는 줄눈 접착재는 제조업자가 지정하는 것으로 한다.

2.2.3 반입, 보관 및 취급

가. 반입 시 재료의 품질, 색 번호, 로트번호, 수량 등을 확인한다.

나. 보관 및 취급은 소방법규 및 위생법규 등의 관계법규 규정에 따른다.

다. 성형재료는 비, 이슬, 눈, 일사광선에 노출되지 않는 장소에 보관하며, 운반 시 손상을 입지 않도록 취급한다.

라. 액상재료는 비, 이슬, 눈, 일사광선에 노출되지 않는 장소에 밀봉상태로 보관하고, 용제계 재료는 환기, 에멀션계 재료는 동결에 주의한다.

2.3 시 공

2.3.1 공 법

가. 도면 또는 담당원의 지시에 따라 나누어 대기를 하고, 문꼴 옆, 기둥모양, 바닥 밑 검사구 둘레, 기타 잘라내서 붙이는 부분에는 줄눈 접착재료 등을 이용하여 틈이 생기지 않도록 한다.

나. 시트의 경우 펴질 때까지 충분한 기간 동안 임시깔기를 한다.

다. 붙일 때에 실온이 낮은 경우나 실내 습도가 높아 접착제의 경화에 지장이 예상되는 경우에는 깔기를 중지한다. 부득이하게 깔기를 할 경우에는 적절한 방법으로 난방하여 시공한다.

라. 바탕면에 결로가 확인된 경우에는 붙이기를 중지한다.

마. 붙이기에는 접착제를 바탕면에 고르게 바르고 필요에 따라 타일, 시트의 뒷면에도 바른다. 바름은 온통바름으로 하며, 두드러지거나 턱지지 않게 한다. 단, 바닥 타일에 프라이머를 사용하는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.

바. 붙인 후에는 표면과 바탕 사이의 접착제를 제거하고 롤러 등으로 눌러 접착면에 공기가 남지 않도록 하고, 접착제가 경화할 때까지 담당원의 지시에 따라 보양한다.

사. 붙인 후, 접착제의 경화 정도를 보아 담당원의 지시에 따라 온수 또는 중성세제로 물청소하고, 건조 후에는 수용성 왁스 등을 사용하여 마무리 닦기를 한다.

3. 이중바닥

3.1 일반사항

이중바닥에 사용되는 제품은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

3.2 자 재

가. 패널 구성재

1) 공법지정에서 재료에 관한 공사시방이 없을 때는 아래에 따른다. 그 이외의 재료는 공사시방에 의하며 제품 지정인 경우 제조업자의 시방에 의한다.

2) 패널용 강판은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

3) 알루미늄은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

4) 섬유강화시멘트판은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

5) FRC판은 제조사의 시방에 따른다.

6) 베니어 코어합판은 난연성의 것을 사용한다.
7) 목모보드는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 치수 등은 공사시방서에 따른다.

나. 지지부

1) 강재는 한국산업표준에 정한 재료, 부품으로 하며 전기 아연도금 혹은 이것과 동등 이상의 녹방지를 한 소재 혹은 처리한 것으로 한다. 규격 이외의 것은 담당원의 승인을 얻은 재료, 원료, 부품을 사용한다.
2) 아연 합금 및 알루미늄 합금 성형재는 한국산업표준에 적합한 것을 사용한다.
3) 쿠션고무 재질은 공사시방에 따르며 경도의 지정이 있는 경우는 그에 따른다.
4) 칸막이 하부에 위치한 보강재의 재질, 치수는 공사시방서에 따른다.

다. 보조재(치장판, 필러)

1) 알루미늄 압출재는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
2) 필러용 고무판은 공사시방서에 따른다.

라. 접착제

1) 지지부용 접착제는 우레탄계로 하고 그 접착강도는 공사시방서에 따른다. 단 예상되는 하중이 작고 바닥 지지 높이가 낮은 경우에는 초산비닐계 접착제를 이용할 수 있다.
2) 마감용 접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
3) 포름알데히드 방산량은 환경보전법에 적합한 제품을 사용한다.

3.3 재료의 반입 및 보관

가. 재료의 운반 및 보관에 주의하며 변형, 파손, 오염 등이 생기지 않도록 취급한다.

나. 재료는 정돈해서 보관하며 먼지나 오염이 발생되지 않도록 적절하게 양생하여야 하며 중량물을 적재하거나 충격을 주지 않도록 한다.

3.4 공 법

가. 바탕 점검

1) 공사에 앞서 바탕 슬래브의 정밀도를 점검하여 이중바닥의 마감 높이를 결정한다.
2) 지지부를 접착할 경우, 수평 가력 시 접착면의 박리가 발생하여 지지부가 전도되지 않도록 바탕면이 충분한 강도가 있음을 확인하여야 한다.

나. 지지방식

지지방식은 다음의 3종류를 표준으로 하고 그 지정은 공사시방에 따른다.

1) 장선방식
2) 공통독립 다리방식
3) 지지부 부착 패널방식

다. 시공

1) 보더, 귀틀, 슬로프 등 이중바닥의 패널과 접하는 부위의 시공은 공사시방서에 따르거나 설계도, 시공도 및 이를 구성하는 소재 부품 관련 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
2) 바탕의 방진 도장 및 방수 도장은 공사시방서에 의한다.
3) 도면에 따라 기준먹을 기준으로 정확하게 먹줄치기를 실시한다.
4) 장선 방식은 장선받이, 장선 등을 소정의 위치에 고정시킨 후 바닥패널을 깐다.
5) 독립지지 다리방식은 수평실, 수준기 등을 이용하여 지지다리를 소정의 위치에 고정시킨 후 높이 조정을 실시하면서 바닥패널을 깐다.
6) 지지부 부착 패널방식은 소정의 위치에 설치하고 높이를 조정하면서 패널을 깐다.
7) 이중바닥 마감면에서 수평 정밀도를 확인한다. 공사시방에 의한 지정이 없는 경우 수평정밀도는

인접하는 바닥패널 높이차를 조정식에서는 0.5 mm 이하, 조정이 불가능한 방식에서는 1 mm 이하로 한다. 단, 어느 방식이라도 3 m 범위 내에서의 높이차는 5 mm 이내로 한다.

8) 이중바닥의 허용하중을 넘는 중량기기의 고정은 큰 하중이 직접 바닥 패널에 작용하지 않도록 한다.

9) 이중바닥의 바닥붙임, 바닥마감은 공사시방서에 의한다.

라. 양생

1) 설치 도중 혹은 설치 후 다른 공사에 의한 오염, 파손의 위험이 있는 경우 적절한 양생을 실시한다. 또한 바닥 패널에 구멍을 뚫은 후, 헛디딤의 위험이 있는 경우 합판 등으로 임시로 막아 위험을 방지한다.

2) 바탕바닥의 청소는 이중바닥 시공 전, 시공 중에 청소기 등을 이용해서 먼지나 티끌을 제거한다.

4. 카 펫

4.1 일반사항

바닥에 사용되는 카펫은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

4.2 자 재

가. 재료의 종별

각종 카펫 및 밑바탕 재료의 종별은 표 19020.2를 표준으로 하고, 그 종별의 지정은 공사시방서에 따른다. 양탄자는 방충처리를 하고, 방염처리는 소방법규에 합격한 것으로 한다.

<표 19020.2 카펫 및 밑바탕 재료의 종별>

종별		A종	B-1종	B-2종
		카펫	자른 털 카펫	자른 털 양탄자
파일사		신품의 순모 100%, 3, 5번 수 5본 고기한 것. 파일길이는 바탕지 윗면부터의 털발 12mm 이상, 밀도 30mm당 8단	방모(순모로서 제품을 포함한다) 100%, 7번수 2본 꼬기. 파일길이는 바탕지 윗면부터의 털발 10mm 이상, 밀도 25mm당 8단	방모사 7번수 2본 꼬기, 파일길이 및 밀도는 B-1종과 같다
바탕 날실		면사 10번수 25본 꼬기, 밀도 30mm당 8단	면사 10번수 4본 꼬기, 밀도 25mm당 8단	B-1종과 같다
바탕씨실		면사 10번수 25본 꼬기, 밀도 30mm당 8단	황마사 10번수 단사, 밀도 25mm당 8단	B-1종과 같다
얽는실		면사 10번수 6본 꼬기	황마사 10번수, 14번수 3본 꼬기	B-1종과 같다
밑바탕	아스팔트 펠트 (콘크리트바닥)	KS F 4901의 26kg 품	A종과 같다	B-1종과 같다
	펠트 (방충처리한 것)	마펠트 두께 10mm	마펠트 두께 10mm	마펠트 두께 10mm

나. 카펫

카펫의 색깔, 무늬, 모양 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 견본은 종류별로 가로 450 mm, 세로 650 mm의 크기로 하고, 길이 150mm의 모서리 조각도 동시에 제출하여야 한다.

다. 자른 털 카펫

자른 털 카펫의 색깔, 무늬, 모양 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 염색 및 염료에 대해서는 위의 항에 따른다.

라. 부속 철물

파이프, 못, 나사못 등의 부속 철물은 황동제로 하고, 기타 재질의 것과 부속 철물의 표면마무리를 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

4.3 시 공

4.3.1 공 법

가. 바탕면

바탕면은 평탄하게 마무리하고, 바탕이 콘크리트면인 경우에는 모르타르로 흙손 마감하여 충분히 건조시킨 후 깨끗이 청소한다. 깔개를 못으로 고정하는 경우에는 미리 주위에 적당한 받이재를 묻어 둔다.

나. 바탕 밑깔기

모르타르 바탕인 경우에는 아스팔트 펠트를 깔고, 겹침너비는 30 mm 내외로 한다. 마 펠트깔기로 하는 경우에는 이음을 맞대기로 하고, 정깔기의 접어 넣는 부분을 제외하고, 주위에 못박기 또는 접착제로 고정시킨다. 밑깔기는 틈이 없이 평탄하게 깔고, 계단의 챌판에는 밑깔기를 하지 않는다.

다. 정깔기

1) 바심질

정깔기 카펫의 옆 꿰매기는 질긴 면사를 써서 손 꿰매기로 하고, 무늬, 모양, 도안을 맞추어서 꿰맨 솔이 좁게 되도록 하며, A종을 제외하고 주위는 30 mm 이상 접어 넣어 꿰맨다.

2) 일반 바닥깔기

가) 못으로 고정하여 깔기

카펫의 폭수 나누기는 담당원의 지시에 따르고, 갓둘레는 주위 100 mm 간격 내·외로 못질하여 늘어짐 또는 두드러짐 등이 없게 고정해야 하며, 겹치는 부분과 방향 정하기는 통일성을 유지해야 한다. 또한 카펫을 깔 때는 동선방향에 직교하는 접합선을 두지 말아야 하며, 건물의 신축이음부에서는 연속해서 펴 깔지 않도록 한다.

나) 접착제로 고정하여 깔기

카펫을 접착제로 고정하는 경우에는 접착제를 바르기 전에 카펫의 절단 부분을 각각 맞추고 가장자리를 다듬은 후에 접착제를 바른다. 접착제는 기반층에 균등하게 펴 깔고 카펫 밑의 공기에 의한 기포나 불균등한 접착을 방지하기 위해 가볍게 카펫 위를 롤러로 고르면서 접착시킨다.

3) 계단깔기

카펫의 양끝은 간격 100 mm 내·외로 못질하고, 챌판 하부의 구석에는 특히 유의하여 못질 고정하며, 치장 파이프(직경 15 mm) 상부의 쇠시리형은 직경 12 mm 내·외의 같은 황동제 파이프를 양끝 중간 간격 300 mm 내외에 나사못으로 고정한다. 필요한 때는 파이프 맞이 철물을 좌우에 댄다.

4) 청소 및 보양

접착공정이 끝나는 대로 롤러 고름에 의해 절단면에 솟아오른 접착제를 즉시 제거하고, 기계로 청소한다. 접착시공이 끝난 다음 카펫의 표면에 얼룩이 있으면 제거하고 얼룩을 제거할 수 없는 곳은 카펫을 바꿔 깔아야 한다.

5) 다시 펴기

못으로 고정하여 깔 때는 카펫이 설치되어 사용된 지 6개월 이내에, 다시 설치장소에서 잡아당겨 펴서 이음매의 어긋남을 수정하고, 모서리 부분의 위치를 재조정하여 맞추어야 한다.

4.3.2 기타 깔개

순모카펫, 플록 카펫, 합성섬유제품 각종 깔개, 평직 카펫 등의 깔개를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

19025 벽공사

이 절은 건물 내부 벽에 사용하는 재료 및 공법에 적용한다.

1. 목질계

1.1 일반사항

가. 내장에 사용되는 목재류는 한국산업표준에 합격한 것으로 한다. 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 따른다.

나. 합판의 종류, 등급, 표면판의 수종 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 그 무늿결, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

1.2 자 재

1.2.1 고정철물

가. 합판을 고정시키기 위해 사용하는 철물은 공사시방서가 없는 경우 못으로 한다.

나. 섬유판의 고정철물은 공사시방서에 따르며 공사시방서가 없는 경우에는 못, 나사 또는 스테이플로 한다.

다. 재질은 강제로 하고, 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.

라. 욕실, 주방 주변 등 물과 접촉이 용이한 곳에 사용하는 못은 스테인리스강제로 한다.

1.2.2 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우, 합판인 경우 표 19025.1, 섬유판인 경우는 표 19025.2에 따른다.

<표 19025.1 합판용 접착제 종류>

접착제 붙임		못, 접착제 병용 붙임
영구고정인 경우	임시 고정하는 경우	
합성고무계 용제형(양면도포)	초산비닐계 수지 에멀션형(한면 도포) 합성고무계 용제형(양면도포	초산비닐계 수지 에멀션형(한면 도포)

<표 19025.2 섬유판용 접착제의 종류>

바탕종류	접착제	비고
목재	초산비닐수지계 에멀션형 합성고무계 용제형	한 면 도포 양면도포
강재	합성고무계 용제형 초산비닐수지계 용제형	한 면 도포 양면도포

1.2.3 기타 재료

줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태, 치수는 공사시방서에 따른다.

1.3 시 공

1.3.1 합판붙임

가. 가공

1) 합판의 절단은 톱을 이용해서 정확하게 실시한다.

2) 판의 절단면이 부정형인 경우에는 대패 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

나. 고정

1) 합판붙이기는 공사시방서에 따르며 걸레받이, 두겁대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈, 턱솔 등이 없도록 하고 조이너를 붙여 댈 때에는 위치 바르게 고정한다.

2) 공사시방서가 없는 경우에는 못박기, 못과 접착제 병용 또는 접착붙임 중 어느 것으로 할 것인가를 담당원의 지시에 따른다.

3) 못박기 하는 경우

가) 못길이는 판두께의 3배로 한다.

나) 붙임간격은 못박기인 경우 판 주변에서 100 mm, 중간부 150 mm로, 못·접착제 병용인 경우에는 주변, 중간부 모두 350~450 mm로 하고, 연단거리는 약 10 mm로 한다.

다) 합판의 치장널깔기의 경우에는 숨은 못박기로 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 마무리한다.

라) 벽의 못박기는 판면에 처짐이나 우그러짐 등이 생기지 않도록 담당원의 지시에 따라 그 간격을 정한다.

마) 종이, 천류의 붙임 바탕이 되는 합판을 못박기하는 경우에는 녹막이 처리한 못을 사용하고, 기타 바탕 붙임용은 보통 못으로 한다. 이음은 맞댐이음으로 하고, 턱지지 않게 한다.

4) 접착제를 사용하는 경우

가) 접착제는 그 종별에 따라서 판 또는 받이재 혹은 판 및 받이재에 필요한 양을 바른다.

나) 한 면 도포한 것은 도포 직후, 양면 도포한 것은 적당한 가용시간을 갖고 충분하게 누른 후 붙인다.

5) 임시로 붙임을 실시하는 경우 판의 필요개소를 덧댐 나무로 누르거나, 줄눈 부분을 임시 붙임 못으로 박고, 접착제가 경화될 때까지 적당한 방법으로 보양한다.

6) 줄눈 또는 모서리 부분 등의 마무리는 공사시방서에 의한다.

1.3.2 섬유판류

가. 가공

1) 섬유판의 절단은 톱 또는 칼을 이용해서 정확하게 실시한다.

2) 절단면이 부풀거나 부정형인 경우에는 대패질 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

3) 큰 면접기는 원칙적으로 기계가공으로 하고, 작은 면접기는 대패질 또는 연마지 닦기로 한다.

4) 섬유판의 물축임은 판의 1변이 350 mm 이상의 것에 대하여 하고, 물축임은 판을 붙여대기 1~2일 전에 담당원의 지시에 따른다.

나. 붙임

1) 섬유판의 고정방법은 공사시방서에 따르며, 공사시방서가 없는 경우는 표 19025.3에 의해 담당원의 지시에 따른다.

<표 19025.3 섬유판 고정방법 (단위:mm)>

바탕 종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목재	못박기 또는 스테이플 고정	100	150	10
	못 또는 스테이플·접착제 병용	350~450		
강재	나사 고정	200	300	10
	나사·접착제 병용	350~450		

2) 섬유판류는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 벽나누기를 하고, 바닥과 들뜨지 않도록 붙여댄다. 벽은 중앙 부분부터 붙이기 시작하여 순차적으로 사방으로 향하여 붙여 나가야 하며, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 줄바르게 붙인다.

3) 고정용 철물류는 줄바르게 동일한 간격으로 고정한다.

4) 섬유판을 못 및 나사못류로 고정하는 경우

가) 못 또는 스테이플은 판두께 3배 이상으로 충분한 부착강도를 갖는 것을 사용하며, 나사못은 강제바탕 이면에 10 mm 이상의 여장길이가 얻어질 수 있는 것을 사용한다.

나) 치장바탕으로 이용하는 판인 경우에 고정용 철물의 머리가 판면에 박히도록, 치장판인 경우에는 동일면이 되도록 박는다.

다) 판 주변부로부터 10 mm 미만에 고정용 철물을 댈 경우, 또는 기타 위치에 있어서 판이 갈라질 우려가 있을 경우에는 담당원의 지시에 따라 전기드릴 또는 송곳을 사용하여 구멍을 뚫고 시공한다.

5) 섬유판을 접착제로 붙여대는 경우

가) 접착제는 판과 받이재에 필요량을 바른 다음 충분히 눌러 대고, 접착제가 경화할 때까지 임시 누름대 등으로 눌러둔다.

나) 한 면 도포한 것은 도포 직후, 양면 도포한 것은 적당한 가용시간을 갖고 충분하게 누른 후 붙인다.

6) 줄눈 또는 모서리 부분 등의 마무리는 공사시방서에 의한다. 비가 들이치는 벽, 천장 붙임은 도면에 따르고, 줄눈대, 누름선 및 판의 이음 개소 등은 비아무림에 주의하여 붙여댄다.

2. 무기질계

2.1 일반사항

무기질계 판 및 보드류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

2.2 자 재

2.2.1 패널류

패널의 종별은 표 19025.4를 표준으로 하고, 그 종별 및 수종의 지정은 공사시방서에 따른다.

<표 19025.4 패널의 종별>

종별		A종	B종	C종
등급		1	2	3
크기	두께	9		
	너비	75	75	90
	길이	500이상		

2.2.2 목모 보드

가. 한국산업표준에 합격한 것으로 하며, 기타 이와 유사한 성질의 것은 담당원이 승인한 것을 사용한다.

나. 목모 보드의 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다.

다. 고정용 철물

1) 고정철물은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우 못 또는 나사로 한다.

2) 못, 나사류는 스테인리스강제로 한다.

라. 줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태, 치수는 공사시방서에 의한다.

2.2.3 섬유강화 시멘트판

가. 한국산업표준에 합격한 것으로 하고, 한국산업표준 이외의 것을 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받으며, 2차 제품의 판 옆면의 방수처리는 공사시방서에 따른다.

나. 고정용 철물

1) 섬유강화 시멘트판의 고정철물은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우 못, 나사류로 한다. 치수는 공사시방서에 의한다.

2) 재질은 강제 및 스테인리스강제로 하고, 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.

다. 접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우는 표 19025.2에 의한다.

라. 줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태, 치수는 공사시방서에 의한다.

2.2.4 석고보드

가. 한국산업표준에 합격한 것으로 하고, 규격 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

나. 고정용 철물

공사시방서에서 정한 바가 없을 때는 아래를 표준으로 하고 담당원의 지시를 따른다.

1) 고정철물은 공사시방서가 없는 경우 표 19025.5에 의한다.

<표 19025.5 고정철물>

보드 용도	보드붙임바탕	용도	고정철물
마감바탕	목재	프레임공법용	석고보드용 못
		일반접합	석고보드용 못, 스테인리스강 못
	강재	일반접합	드릴링 태핑나사
		경접합	클립
마감	목재	일반접합	컬러 못
	강재	치장	컬러스크루
	석고보드	경접합	스테이프

2) 고정철물은 바탕종류, 인발내력, 보드두께, 환경조건에 의해서 선정한다.

3) 석고보드용 못 및 드릴링 태핑나사는 한국산업 표준에 적합한 것으로 한다.

4) 고정용 철물은 녹막이를 고려하여 아연도금 또는 크롬산염 처리한 것 이외에 스테인리스 강제로 한다.

다. 접착제

1) 접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우에는 표 19025.6에 의한다.

<표 19025.6 접착제>

접착바탕	성분	비고
목재	초산비닐 합성고무	에멀션형, 용제형 (임시로 누름) 용제형
강재	초산비닐 합성고무	용제형 용제형 (작은나사 병용)
콘크리트 모르타르, ALC, 벽돌, 압출성형판	에폭시수지 석고계	직접 붙임형 접착제 (임시로 누름)
석고보드(덧붙임)	초산비닐	에멀션형, 용제형 (임시로 누름)

라. 기타

1) 줄눈처리용 조인트 시멘트는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

2) 줄눈처리용 조인트 테이프는 공사시방서에 의한다.

3) 코너비드, 조이너 및 틈새 충전재 등은 공사시방서에 의한다.

2.3 시 공

2.3.1 패널류

가. 공법

1) 패널과 걸레받이 및 문꼴선 등의 접합은 도면에 따라 시공한다.

2) 판의 이음 위치는 받이재 중심으로 한다. 판 마구리에 이음가공이 있는 경우에는 받이재에 관계없이 엇갈림 이음으로 할 수 있다.

3) 붙여대기는 두드러짐이나 턱솔이 지지 않게 하고 줄바르게 충분히 밀착시켜 받이재에 숨은 못박기로 한다.

나. 보양

붙여댄 후에는 담당원의 지시에 따라 종이붙임, 널대기 등으로 표면에 손상을 주지 않도록 보양한다.

2.3.2 목모 보드

가. 가공

절단은 전동식 톱 또는 톱으로 하며, 큰 면접기는 원칙적으로 기계가공으로 한다.

나. 공법

1) 목모 보드의 고정방법은 공사시방서에 의하며, 공사시방서가 없는 경우는 표 19025.7에 의한다.

<표 19025.7 목모 보드의 고정방법 및 설치간격>

바탕종류	고정방법	붙임간격		연단거리
		주변부	중간부	
목재	못박기	100	150	20
강재	나사조임	200	200	20

2) 판은 줄바르게 동일한 간격으로 고정시키며, 이음, 쪽매 등의 위치는 정확하고 줄바르게 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 붙여댄다.

3) 고정철물에 의한 붙임은 원칙적으로 아래에 의한다.

가) 못은 판두께의 3배를 원칙으로 하고, 충분한 고정강도를 얻을 수 있는 길이를 갖는 것을 사용하고 나사는 강제바탕 이면에 10 mm 이상의 여
장길이를 확보할 수 있는 것을 사용한다.

나) 치장바탕재로 이용될 경우는 고정철물의 머리가 목모 보드면에 묻힐 때까지 박고, 치장판으로 사용될 경우에는 판과 동일한 면이 되도록 못
을 치거나 조인다.

4) 줄눈의 형상, 치수 등은 공사시방서에 의한다.

2.3.3 섬유강화 시멘트판

가. 가공

1) 섬유강화 시멘트판의 절단은 종류에 따라 보드 커터, 섬유보강 시멘트판용 톱 또는 회전식 절단기를 사용한다. 다만, 얇은 판일 때에는 표면에
톱날 등으로 금긋기 자국을 내고 구부려서 절단할 수 있다. 이 경우 절단면은 줄 등으로 마무리한다.

2) 고정용 구멍 뚫기에는 전기드릴을 사용한다. 구멍 직경은 사용하는 고정 철물의 직경보다 약간 크게 한다.

3) 면접기는 설계도서에 따라 그라인더 또는 줄칼을 사용하여 평활하게 마무리한다.

나. 고정

1) 섬유강화 시멘트판의 고정방법 및 설치간격은 공사시방서에 의하며, 공사시방서가 없는 경우에는 표 19025.8에 의한다.

<표 19025.8 섬유강화 시멘트판 고정방법 및 설치간격 (단위:mm)>

바탕 종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목재	못박기	300이하	300이하	15 이상
	못, 접착제 병용	300~450		
강재	나사 고정	300이하	300이하	15 이상
	나사·접착제 병용	300~450		

2) 판은 줄눈이 일치해야 하며, 둔덕이나 줄눈이 일치하도록 고정한다.
3) 고정용 철물은 줄눈이 일치하고 동일한 간격으로 고정한다.
4) 고정용 철물로 못이나 나사를 사용할 경우 못길이는 판두께의 3배 이상으로 충분한 부착강도를 얻을 수 있는 것을 이용하며, 나사는 강제 바탕 이면에 10 mm 이상의 여장을 확보할 수 있는 것을 사용한다.
5) 줄눈의 형상, 치수 등은 공사시방서에 의한다.
6) 벽은 이음 등의 위치를 바르게 하고 어떠한 경우도 줄눈이 일치하도록 한다.

2.3.4 석고보드

가. 가공

1) 절단은 전동식 절단기나 칼 등을 사용하여 정확하게 하며 줄칼질은 피한다.
2) 물과 접할 가능성이 있는 절단면 및 다른 작은 구멍 부분을 방수처리 한다.

나. 공법

1) 석고보드의 고정방법 및 설치간격은 표 19025.9와 같다.

<표 19025.9 석고보드 고정방법 및 설치간격 (단위:mm)>

<table>
<tr><th rowspan="2">바탕</th><th rowspan="2">고정방법</th><th colspan="3">설치간격</th></tr>
<tr><th>주변부</th><th colspan="2">중간부</th></tr>
<tr><td rowspan="2">목재</td><td>못</td><td>100~150</td><td colspan="2">150~200</td></tr>
<tr><td>못·접착제 병용</td><td></td><td colspan="2">350~450</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강재</td><td>드릴링 탭핑 나사</td><td>200</td><td colspan="2">300</td></tr>
<tr><td>클립</td><td>세로 300</td><td colspan="2">가로 225</td></tr>
<tr><td rowspan="2">콘크리트, ALC,
콘크리트 블록</td><td rowspan="2">접착제
(직접 붙임용제)</td><td rowspan="2">150~200*</td><td>바닥 1,2m 이하</td><td>바닥 1,2m 이상</td></tr>
<tr><td>200~250*</td><td>250~300*</td></tr>
</table>

* 는 도포한 접착제의 중심간 거리임.

2) 석고보드 주변부의 고정은 단부로부터 10 mm 내외 외측 위치에서 한다.
3) 목제 바탕에 못을 박는 경우 못길이는 보드 두께의 3배 정도의 것을 사용하며, 보드면과 평탄하게 될 때까지 충분히 타격한다.
4) 강제 바탕에 보드를 붙이는 경우 강제 바탕 이면에 10 mm 이상의 여장을 확보할 수 있는 드릴링 탭핑 나사를 이용하고 나사머리가 보드면보다 깊게 박힐 때까지 조인다.
5) 콘크리트 바탕 등에 직접 접착하는 경우는 접착제를 띠모양으로 도포한 후 충분히 압착한다.
6) 이중 붙임인 경우 윗부분은 접착제와 함께 스테이플을 이용하여 가로, 세로 200~300 mm 간격으로 붙인다. 윗부분과 아래 붙임의 줄눈은 동일 위치에 놓이지 않도록 한다.
7) 벽은 세로줄눈이 일치하도록 붙인다.

라. 줄눈처리

1) 석고보드의 줄눈처리는 에지 종류에 따라 실시하며 사용보드의 공사시방서에 의한다.
2) 모서리 부분의 처리는 공사시방서에 의한다.

3. 금속판계

3.1 일반사항

금속판류는 다음의 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

3.2 자 재

가. 고정 철물

1) 금속판 고정에 사용되는 나사, 볼트류는 한국산업표준에 적합 것으로 하며 그 지정은 공사시방에 따른다.

2) 부착 철물은 강제로 하며 아연도금, 유니크롬 처리한 것을 표준으로 한다.

나. 줄눈재

1) 줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방에 따른다.

3.3 재료의 반입 및 보관

가. 재료의 운반 및 보관에 주의하며 변형, 파손, 오염 등이 생기지 않도록 취급하며 재료는 정돈해서 보관하고 먼지나 오염이 발생되지 않도록 적절한 양생을 강구한다.

나. 금속판류의 반입 및 보관에 전용 컨테이너를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.

3.4 시 공

가. 시공도에 따라 기준먹을 기준으로 정확하게 먹내기한 후 금속판을 나누기한다.

나. 금속판을 가설치한 후 마감면의 울퉁불퉁함, 수직방향의 위치 및 줄눈폭을 조정한다.

다. 금속판은 나사, 볼트류를 이용해서 스터드에 고정한다.

라. 금속판 고정 후 마른걸레 등으로 청소한다.

19030 천장공사

이 절은 천장에 사용하는 재료 및 공법에 적용한다.

1. 목질계

1.1 일반사항

가. 내장에 사용되는 목재류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하며, 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 따른다.

나. 합판의 종류, 등급, 표면판의 수종 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 무늿결, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

1.2 자 재

1.2.1 고정철물

가. 합판에 사용하는 고정철물은 공사시방서가 없는 경우 못으로 한다.

나. 섬유판의 고정철물은 공사시방서에 따르며 공사시방서가 없는 경우에는 못, 나사 또는 스테이플로 한다.

다. 재질은 강제 및 스테인리스강제로 하고 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.

라. 습기의 영향으로 녹이 발생하기 쉬운 개소에 사용하는 스테인리스강제로 한다.

1.2.2 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다.

1.2.3 기타 재료

줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태 및 치수는 공사시방서에 따른다.

1.3 시 공

이 시방서 19025.1.3(시공)에 따른다.

2. 무기질계

2.1 일반사항

무기질계 판 및 보드류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에

따른다. 규격 외의 것을 사용할 경우는 담당원과 협의하여야 한다.

2.2 자 재

2.2.1 목모 보드

이 시방서 19025.2.2.2(목모 보드)에 따른다.

2.2.2 섬유강화 시멘트판

이 시방서 19025.2.2.3(섬유강화 시멘트판)에 따른다.

2.2.3 석고보드류

이 시방서 19025.2.2.4(석고 보드)에 따른다.

2.3 시 공

2.3.1 목모 보드

이 시방서 19025.2.3.2(목모 보드)에 따른다.

2.3.2 섬유강화 시멘트판

가. 고정

섬유강화 시멘트판의 설치방법 및 간격은 공사시방서에 따른다. 다만, 섬유강화 시멘트판의 고정은 표 19030.1에 따른다.

<표 19030.1 섬유강화 시멘트판의 고정방법 및 설치간격 (단위:mm)>

바탕 종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목재	못박기	200이하	300이하	15 이상
	못, 접착제 병용	200~450		
강재	나사 고정	200이하	300이하	15 이상
	나사·접착제 병용	200~450		

2.3.3 석고 보드류

이 시방서 19025.2.5에 따르고 다만, 못박기는 표 19030.2에 따른다

<표 19030.2 고정재의 간격 (단위:mm)>

바탕	고정방법	설치간격	
		주변부	중간부
목재	못	90~120	120~150
	못·접착제 병용	250~450	
강재	탭핑	150	200
콘크리트, ALC, 콘크리트 블록	접착제 (직접 붙임용제)	150~200*	200~250*

* 는 도포한 접착제의 중심간 거리임.

3. 금속계

3.1 일반사항

가. 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 따른다.

나. 형상, 치수, 무늬, 표면 마무리 및 녹막이도장은 공사시방서에 따른다.

3.2 자 재

3.2.1 고정용 철물류

가. 금속제 천장틀을 고정하는 곳에 사용하는 나사못, 볼트류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 다만, 동판의 경우에는 구리못으로 한다.

나. 고정철물은 아연니켈크롬 도금한 것을 표준으로 한다.

3.2.2 줄눈재

줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방서에 의한다.

3.3 시 공

3.3.1 재 료

금속제 천장틀의 재료는 표 19030.3을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다.

<표 19030.3 금속제 천장틀>

바탕재 종류	형상, 치수	해당 규격	녹막이처리
반자틀 및 반자틀받이	ㄷ자형 - 60x30x10x1.6 - 40x20x1.5	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
행거	FB-3x38	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
클립	St·1.6t	KS D 3512	전기아연도금 위 크로메이트
달대볼트 및 너트	10. W "3/8"	KS D 3554	전기아연도금

3.3.2 공 법

가. 달대볼트 설치

1) 반자틀받이 행거를 고정하는 달대볼트는 천장재가 떨어지지 않도록 인서트, 용접 등의 적절한 공법으로 설치한다.

2) 달대볼트는 주변부의 단부로부터 150 mm 이내에 배치하고 간격은 900 mm 정도로 한다.

3) 달대볼트는 수직으로 설치한다.

4) 천장 깊이가 1.5 m 이상인 경우에는 가로, 세로 1.8 m 정도의 간격으로 달대볼트의 흔들림방지용 보강재를 설치한다.

나. 반자틀받이의 설치

반자틀받이는 행거에 끼워 고정하고 반자틀에 설치한 후 높이를 조정하여 체결한다.

다. 반자틀 고정

1) 반자틀 간격은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우는 900 mm 정도로 한다.

2) 반자틀은 클립을 이용해서 반자틀받이에 고정한다.

4. 시스템 천장

4.1 일반사항

시스템 천장에 사용되는 목재품류, 무기질계 보드류 및 금속제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

4.2 자 재

가. 반자틀, 반자돌림, 루버

1) 알루미늄제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 압출 성형품을 사용한다.

2) 강제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 성형품 또는 이와 동등 이상의 녹방지 성능을 갖는 강판 성형품을 사용한다.

나. 반자틀 받이, 달대볼트는 한국산업표준에 적합한 성형제품을 사용한다.

다. 달대 흔들림 방지용 보강재

1) 달대의 흔들림 방지용 보강재는 한국산업표준에 적합한 C채널과 동등 이상으로 하며, 녹방지 도장 또는 아연도금을 한 것으로 한다.

2) 천장에 단차가 있는 경우의 달대 흔들림 방지보강재는 C채널 또는 L형강과 동등한 것으로 한다.

라. 반자틀 받이 행거 및 반자틀 고정 철물

한국산업표준에 적합한 자재를 사용하며 최소 부착량 120 g/m²의 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리를 한 제품을 사용한다.

마. 반자틀 조이너

알루미늄 반자틀의 반자틀 조이너는 한국산업표준에 적합한 강재류에 아연도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리한 것 또는 한국산업표준에 적합한 스테인리스 강제를 사용한다.

바. 설비패널

설비패널용 강판, 스테인리스 강판 및 알루미늄 합금은 한국산업표준에 적합한 성형품을 사용한다.

사. 천장 패널

천장패널은 한국산업표준의 암면흡음판을 표준으로 하며 그 외는 공사시방에 따른다.

4.3 재료의 반입 및 보관

가. 각 재료의 적재장소는 사전에 확보하며 항상 건조하고 깨끗하며 안전한 환경으로 한다.

나. 각 재료의 운반·보관 시 변형·파손이 없도록 유의한다.

4.4 시 공

가. 시공 장소의 점검

공사에 앞서 시스템천장을 설치하는 시공장소를 점검한다. 설치에 지장이 있는 경우 담당원의 지시에 따른다.

나. 시스템 천장의 종류와 구성

설비존·천장패널 방식과 루버 방식이 있다. 설비존·천장패널 방식은 라인 방식과 크로스 방식으로 구분하며 이에 대한 지정은 공사시방에 따른다.

다. 현장 설치

가) 현장설치 시의 일반사항

전문공사업자가 작업순서 및 범위, 기타 부위와 조정이 필요한 고정부의 처리, 마무리 등을 기록한 시공계획서를 제출한다.

나) 먹줄치기

먹줄은 기준먹을 기준으로 한다.

다) 반자돌림의 고정

반자돌림은 구조체 또는 벽, 기둥 측면에 콘크리트 못, 플러그, 나사류, 접착제 등으로 견고하게 고정시킨다. 반자돌림을 직접 벽면에 설치하기 곤란한 경우는 비드를 설치하고, 비드 또는 마감이 끝나는 부분의 바탕재를 쐐기 혹은 반자틀 받이 등으로 고정한다.

라) 달대볼트의 설치

현장타설 콘크리트 및 프리캐스트 콘크리트 부재에 설치할 경우, 미리 설치한 강제 인서트나 앵커볼트에 달대볼트를 반자틀 받이에 대해 1,600mm 간격 이내로 설치하고, 또한 재하에 대해서 충분한 내력이 확보되도록 한다.

마) 달대 흔들림 방지용 보강재

달대 흔들림 방지용 보강재는 반자틀 받이 또는 달대볼트 하단 및 달대볼트의 인서트 매립부 사이에 45° 정도의 각도로 30 m² 이내마다 1조씩 X, Y 양방향으로 설치한다. 칸막이벽이나 매닮벽(hanging wall) 상부에서는 달대볼트 하단과 달대볼트의 인서트 매립부 사이의 간격을 1,600 mm 이하로 하고 칸막이

방향과 직각으로 달대 흔들림 방지용 보강재를 설치한다.

바) 반자틀 받이의 설치

(1) 라인 방식인 경우, 반자틀과 직각방향으로 설치하는 반자틀 받이는 달대볼트보다 반자틀 받이 행거를 이용하여 단단히 설치하고, 반자틀 받이 간격은 1,600 mm 이내로 한다.

(2) 설비라인에 대해서 반자틀 받이가 우선해서 관통하는 것이 바람직하며 관통이 불가능한 부분은 크랭크형의 기구를 넘겨 보강을 실시하며 설비라인에 의해 반자틀 받이가 절단되는 것은 바람직하지 않다.

사) 반자틀(T바)의 설치

(1) 라인 방식에서는 반자틀 받이보다 반자틀 고정철물을 이용해서 반자틀을 설치한다.

(2) 크로스 방식에서는 달대볼트보다 직접 달아매는 철물로 반자틀을 받고 반자틀과 반자틀 교차부는 교차용 마감철물 등을 이용해서 긴결시킨다.

아) 설비존의 설치는 설비존용 반자틀 사이에 설비패널이나 조명 기구 등을 설치한다. 설비 단말기기의 설치가 별도의 설비공사가 되는 경우에도 설비설치 패널이나 구멍 없는 패널에 대해서는 가설치를 해 둔다.

자) 천장 패널의 설치

(1) 특기에 의한 지정이 있는 경우, 지진 시의 천장 패널 낙하 방지용 철물류를 설치한다.

(2) H바를 이용해서 패널을 반자틀에 고정하는 경우 패널의 줄눈 간격이 한쪽으로 치우치지 않도록 정확히 나누어 고정시킨다.

(3) 암면 치장 흡음판을 부착하는 경우는 공사중 실내 습도가 80%를 넘지 않도록 필요한 대책을 준비한다.

차) 루버 및 점검구 등

(1) 루버 천장용 루버는 전용의 홈이 있는 반자틀에 정확하게 설치한다.

(2) 점검구, 방연매닮벽, 방화 셔터의 세로방향의 틀 주위는 반자틀 받이 또는 치장돌림에 고정시킨다. 점검구 패널은 경첩으로 고정하거나 낙하방지 철물을 설치한다.

5. 합성고분자계

5.1 일반사항

이 절은 천장에 열경화성 수지 천장판을 붙여대는 재료 및 공법에 적용하며, 다음의 항목을 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

가. 시공 상세도

(1) 바탕 프레임 설치도

(2) 재료 나누기도 및 고정철물 설치간격 및 각종 보강 철물 설치 위치도

(3) 재료 부착 입면 상세도

나. 제품자료

(1) 자재 물성, 특성

제조업자의 시방서(접착재, 못, 나사류 등 사용개소 및 방법 포함)

다. 시공계획서

(1) 세부공정계획서

(2) 시공상태 검측계획서

(3) 품질관리 계획서 (자재 용도별 시공 부위, 시공방법, 바탕정리 방법, 보양, 자재보관)

라. 시공상태 확인서

이 시방서의 19030.5.3.4(공사간 간섭)의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여

시공상태 확인서를 제출한다.

마. 견본 제출

(1) 천장재 (이 절의 시방 및 설계도면에 지정한 규격품)

(2) 보강철물 및 고정철물

5.1.1 시험시공

(1) 시험시공 면적은 10 m² 이상으로 하며, 위치는 감독원이 지시하는 부위에 실시하여야 한다.

(2) 감독원의 승인을 득한 경우, 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

5.1.2 운반, 보관 및 취급

(1) 자재는 출하 시의 본래 포장상태로 반입하고 상호, 품질표시가 각 포장단위에 명기되어야 한다.

(2) 제품은 지반에서 이격하여 평탄한 곳에 쌓고 악천후, 습기 등으로 인해 손상되지 않도록 저장한다. 저장되는 곳은 적절히 환기가 이루어져야 하고 모서리, 단부와 표면이 훼손되지 않도록 한다.

5.1.3 환경요구사항

(1) 건물 외부와의 통풍이 차단되어 먼지 및 습기의 유입을 방지하여야 한다.

(2) 천장 속의 배관작업 등이 완료되고 배관 누수시험이 끝난 후 작업에 임하도록 하여야 한다.

5.1.4 타 공종과의 협력

조명설비, 공조설비, 방화시스템 및 칸막이 시스템 공사 작업자와 상호 충돌되는 부위는 협력하여 시행하여야 한다.

5.2 자 재

5.2.1 열경화성수지 천장판

한국산업표준에 적합한 열경화성 수지 천장판으로 한다.

5.2.2 강제 천장틀

이 시방서 19030.3.2(자재)에 따른다.

5.3 시 공

5.3.1 시공조건 확인

다른 작업과 서로 간섭이 일어나지 않도록 검토하여야 한다.

5.3.2 바탕준비

(1) 벽 및 천장을 지지하기 위하여 타 공종에서 설치한 끼움재 혹은 지지물 등을 검사하여야 한다.

(2) 달대시공을 위한 인서트를 정확히 설치한다. 천장면 내부의 골조와 조적면의 결함부 보수와 천장 내부에 시공되는 공사가 완료된 후 천장공사를 시작한다.

(3) 반자돌림 설치 부위는 초벌도장 등의 사전 마감과 몰딩 위치를 먹매김하여 천장판을 설치할 때 반자돌림 부위가 조잡해지지 않도록 한다.

5.3.3 열경화성 수지 치장 천장판 설치

(1) 시공 전에 천장재를 검사하여 흠이 있거나 파손된 것은 설치해서는 안 된다.

(2) 천장재의 모든 연결 부분에 대한 시공 허용차는 3 m마다 ±3 mm이어야 한다.

(3) 시공된 열경화성 수지 천장판의 수평 시공 허용차는 어느 방향이든 매 2.5 m마다로 ±1.5 mm 이하이어야 하며, 정상적인 환경에서 눈에 띄는 차이가 있어서는 안 된다.

(4) 행거 볼트는 9.5 mm의 전산 볼트를 사용해야 하며 녹이 슬지 않도록 아연도금이 되어야 한다.

5.3.4 공사간 간섭

시공 중 기계, 전기류 등의 기시공분에 대한 파손 등에 주의해야 하며, 시공 중 발생하는 분진 등의 오물이 기계, 전기류 등의 설비 부품 등에 끼어들지 않도록 보호, 보양 등의 조치 후 공사를 진행해야 한다.

5.3.5 현장품질관리

1) 시공상태확인
(1) 시공허용차 검사
(2) 달대볼트 설치간격 검사
(3) 처짐검사
(4) 변형, 오염, 탈락검사

19035 도배공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 종이, 천 및 합성수지시트계 등을 벽, 천장, 바닥 및 창호 등에 풀 또는 접착제를 써서 붙이는 도배공사에 적용한다.

2. 자 재

2.1 초배지, 재배지

가. 초벌바름에 쓰이는 종이는 한지(참지, 백지, 피지) 또는 양지(갱지, 모조지, 마분지) 등은 담당원이 승인하는 것으로 한다. 초배지는 질기며 풀을 발라 붙이기가 용이한 것(한지 또는 부직포 등)으로 하고, 담당원의 승인을 받아 헌종이를 쓸 수 있다.

나. 재벌바름에 사용하는 종이는 초배지와 같은 것을 쓰거나 담당원이 승인하는 갱지, 신문지, 기타 양지를 쓸 수 있다.

다. 정벌의 밑붙임으로 하는 재배용 밑붙임지는 담당원이 승인하는 재질, 크기의 청지를 쓴다.

라. 천 등을 재배지에 쓸 때에는 도면 또는 공사시방에 따르고, 또는 담당원이 승인하는 것으로 한다.

마. 한국산업표준 제품으로 하며 종류나 품질은 공사시방에 따른다. 색깔, 무늬 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다

바. 한국산업표준에 없는 제품을 사용하는 경우에는 공사시방에 따르거나 담당원이 승인하는 것으로 한다.

사. 내장에 제한을 받는 장소에 사용하는 종이 및 천류는 바탕재료와 조합을 조건으로 건축법에 의한 방화재료로 인정된 것을 사용하고 그 지정은 공사시방에 따른다.

2.2 정배지

정벌붙임에 쓰이는 재료의 종류, 품질 및 치수는 공사시방에서 정한 바에 따르고 색깔, 무늬 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2.1 정배지

가. 반자지 크기의 종별은 필반자지, 전지 또는 반절지로 하고, 그 지정은 공사시방에 따른다.

나. 벽지, 굽도리 크기의 종별은 필벽지 또는 반절지로 하고, 그 지정은 공사시방에 따른다.

다. 도듬지의 크기는 너비 90 mm, 길이 1.8 m 또는 그 반절지로 한다.

라. 선지, 화지 등은 공사시방에 따른다.

2.2.2 갈포지

갈포지의 종류, 품질 및 치수는 공사시방에 따르고 색깔, 무늬 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2.3 천

정배용 천의 종류, 품질은 공사시방에 따르고, 색깔, 무늬 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.3 장판지

장판지는 질기고 두꺼운 참지로 하되 기름을 고르게 충분히 먹이고, 완전히 마른 것으로 한다. 그 종류, 품질 및 치수 등은 도면 또는 공사시방에따르고, 공사시방에서 정한 바가 없을 때에는 공사의 정도에 따라

담당원이 승인한 것으로 한다.

2.4 창호지

창호지는 섬유가 치밀하고 질기며 균일한 두께의 투명한 무색지로 하고 부풀지 않게 압밀된 것으로 한다.

2.5 합성수지시트계

합성수지시트계의 정배 공법은 공사시방서에 따른다.

2.6 붙임용 접착제

가. 석고보드 및 합판을 바탕으로 할 때 이용하는 접착제는 한국산업표준 제품을 사용한다.

나. 종이, 천 붙임용 풀은 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 밀가루 풀 또는 쌀가루 풀로 한다. 풀은 된풀로 한 다음 물을 섞어 적당한 묽기로 하여 체에 걸러 쓴다. 정벌붙임, 정벌 밑붙임 또는 창호지에 쓰는 풀은 백색의 맑은 풀로 한다. 풀은 필요할 때 방부제를 넣어 썩지 않게 하고, 얼은 풀은 쓰지 않는다.

다. 합성수지시트계에는 이에 적합한 것을 쓰거나 접착제가 도포된 것을 사용하고, 기타의 바탕에 사용하는 붙임용 접착제는 공사시방에 따르거나 담당원이 승인한 것으로 한다.

2.7 기타 재료

가. 바탕조정재로서 실러, 퍼티, 시멘트필러, 조인트 테이프를 사용할 때는 공사시방에 따른다.

나. 장식못, 장식끈, 압정 및 누름대를 사용하는 경우에는 공사시방에 따른다.

다. 누름선은 이 시방서 19010.2.3(줄눈대 및 누름대)에 따른다.

라. 끈선의 재질, 색깔, 모양 등은 공사시방서에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 인조견사로 꼬아 만든 것으로 하며, 굵기는 직경 6 mm 내외로 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 도배지의 보관장소의 온도는 항상 5℃ 이상으로 유지되도록 하여야 한다.

나. 도배지는 일사광선을 피하고 습기가 많은 장소나 콘크리트 위에 직접 놓지 않으며 두루마리 종, 천은 세워서 보관한다.

다. 도배공사를 시작하기 72시간 전부터 시공 후 48시간이 경과할 때까지는 시공 장소의 온도는 담당원과 협의하여 적정온도를 유지하도록 한다.

라. 도배지를 완전하게 접착시키기 위하여 접착과 동시에 롤링을 하거나 솔질을 해야 한다.

3.2 바 탕

종이, 천류는 아래 바탕에 붙이는 것으로 하며 기타 바탕에서 적용하는 경우에는 공사시방에 따른다.

가. 종이, 천을 붙이는 프리캐스트 콘크리트 부재 및 미장바탕은 이 시방서 05000(콘크리트 공사) 및 시방서 18000(미장공사)에 따른다.

나. 종이, 천을 붙이는 합판, 섬유판 및 석고보드는 이 시방서 19025.1.3.1(합판붙임), 19025.1.3.2(섬유판류) 및 19025. 2.2.4(석고보드)에 따른다. 또한 보드류의 이음은 맞댐이음으로 하며 조인트 테이프 등으로 이음처리한다.

3.3 공 법

3.3.1 바탕 점검

가. 콘크리트 부재는 접합부에 틈새, 요철부, 휘어짐 등이 없이 평활하게 설치되어 있으며 충분히 건조되어야 한다.

나. 미장바탕은 쇠흙손 마감 정도로 주변 구석까지 모두 칠하고 충분히 건조 평활해야 한다.

다. 합판과 같은 보드류 바탕은 나사나 못머리 등을 보드 표면보다 깊게 박아야 하며 틈새, 휘어짐 등이

없도록 평활하게 붙여야 한다.

3.3.2 바탕 조정

가. 콘크리트 및 미장 바탕

1) 바탕면이 콘크리트인 경우 거푸집 연결 부위 등 구멍이나 요철이 있는 경우에는 필요에 따라서 적절한 줄눈처리를 하거나 퍼티로 평활하게 한다.
2) 바탕은 실러를 도포한다. 실러는 에멀션형을 사용하는 것을 원칙으로 하지만 바탕종류에 따라서 선정한다. 실러의 종류. 배합은 공사시방에 따른다.
3) 실러를 도포한 후 솔이나 롤러 등을 사용하여 전면에 얼룩이 생기지 않도록 하며 바탕에 균등하게 도포되도록 한다.

나. 합판 등의 보드류

1) 나사, 못 등의 머리는 방청처리 한다.
2) 조인트 부분의 틈새나 단차부는 조인트 테이프와 퍼티재를 주걱 등으로 충전하고 평활하게 고른 후, 필요에 따라서 건조 경화한 후 사포질하여 평활하게 한다.
3) 흡수성이 큰 보드류 등에는 솔이나 롤러 등을 사용해서 실러를 전면에 얼룩 없이 도포한다.
4) 기타 바탕에 대한 바탕 조정은 공사시방에 따른다.

3.3.3 붙이기 준비

가. 시공에 앞서 조명 기구 등 설비관련 기기류가 시공에 지장을 주는 경우에는 제거한다.

나. 필요에 따라서 먹줄치기하며 벽지 나눔, 돌출되는 부분을 정한다.

3.3.4 시공환경

가. 접착제를 이용하는 경우에 시공 도중 또는 접착제 경화 전에 실온이 5℃ 이하가 될 경우에는 난방 등의 장치를 준비한다.

나. 실내 온도나 습기가 높은 경우에는 통풍이나 환기를 실시한다.

다. 시공은 먼지나 분진이 적은 상태에서 실시한다.

3.3.5 붙이기

종이에 풀칠하여 붙이는 방법은 온통 붙임(온통 풀칠), 봉투 붙임(갓둘레 풀칠), 비늘 붙임(한쪽 풀칠)의 3종류로 한다.

가. 직접붙임은 종이, 천을 직접 바탕에 붙이는 것으로 다음과 같은 공정으로 한다.

1) 접착제를 적당한 양의 물로 희석하고 솔, 롤러 또는 풀칠기계를 이용해서 종이, 천 뒷면 전체에 고르게 도포한다.
2) 줄눈은 모양을 맞추며 색얼룩, 문양다름, 뒤틀림이 없도록 붙인다. 얇은 종이, 천은 음영이 생기지 않는 방향으로 10 mm 정도 겹쳐 붙인다. 두꺼운 종이, 천은 20~30 mm 겹침질하여 맞댐붙임으로 한다.
3) 풀칠한 벽지류는 주걱 또는 롤러를 이용해서 균일하게 문질러 붙이며 주위에 틈새가 없도록 한다.
4) 단부는 바탕에 손상을 주지 않도록 잘라낸 후 충분하게 눌러 붙인다.
5) 직접붙임 후 표면에 붙은 접착제는 깨끗한 젖은 걸레 등으로 닦아낸다.

나. 초배지

초배, 재배의 공정 종별은 붙임 바탕 또는 정배지의 종류에 따라 표 19035.1 따르고 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 B종으로 한다. 초배지 붙임은 초배지를 바탕에 붙인 후 정배지를 붙이는 것으로 다음과 같은 공정으로 실시된다.

1) 틈, 갈램막이

합판, 석고보드 및 섬유판을 바탕으로 하는 경우, 표 19035.1의 공정을 하기 전에 보드류의 조인트 부분 등의 틈새나 구멍 등을 종이로 붙여 덮는다. 붙임 방법은 한지 또는 부직포를 60~70 mm 정도 폭으로

적당히 자른 종이에 전면 풀칠하여 온통 붙임으로 한다. 붙임부를 연결하는 경우 10mm 정도 겹침한다.

<표 19035.1 초벌, 재벌공정의 종별>

			A종	B종	C종
1	재벌붙임	온통붙임	참지	피지, 백지	백지, 마분지, 신문지
2	재벌붙임	온통붙임	참지, 피지	백지, 마분지, 신문지	백지, 마분지, 신문지
3	재벌붙임	비늘붙임	참지, 백지	백지, 마분지, 신문지	
4	재벌붙임	온통붙임	참지, 백지		
5	재벌붙임	봉투붙임	참지, 백지		
6	밑바름	온통붙임	참지, 백지	백지, 갱지	백지, 갱지
붙임 횟수			6	4	3

(주) 1) 밑붙임에 사용하는 종이는 깨끗한 흰종이로 하고, 풀도 희고 맑은 것으로 한다.
2) 비늘붙임, 봉투붙임의 공정은 습기의 우려가 있거나 담당원이 승인할 때는 온통붙임으로 할 수 있다.
3) 초벌, 재벌붙임에 사용하는 종이는 담당원의 승인을 받아 헌 종이를 쓸 수 있다.

2) 온통 붙임 및 봉투붙임

온통붙임 또는 봉투붙임을 실시하며 그 지정은 공사시방에 의한다.

① 온통붙임을 실시하는 경우는 바탕 전체에 종이 바름하여 균일한 바탕면을 만들기 때문에 전지 또는 2절지 크기로 한 한지 또는 부직포 전면에 접착제를 도포하고 바탕 전면에 붙인다. 줄눈은 약 10 mm 정도로 겹친다.

② 봉투붙임은 바탕에 요철이 있어도 간편하게 평활한 면을 얻을 수 있기 때문에 300×450 mm 크기의 한지 또는 부직포의 4변 가장자리에 3mm 정도의 폭으로 접착제를 도포하고 바탕에 붙인다. 봉투바름의 횟수는 2회를 표준으로 한다.

다. 정배지

직접 붙임 공정에 따라서 정배지를 붙이며 코너 부위는 본드 시공을 실시하여 인장에 의한 벽지의 찢어짐을 방지한다. 이음은 공사시방에서 정한 바가 없을 때는 맞대거나 또는 3 mm 내외 겹치기로 하고 온통 풀칠하여 붙인 후, 표면에서 솔 또는 헝겊으로 눌러 밀착시킨다.

1) 정배지는 종이의 크기에 따라 나누어 보고, 색깔, 무늬를 맞추어 마름질한다. 정배지는 음영이 생기지 않는 방향으로 이음을 두어 6 mm 정도로 겹쳐 붙인 다음, 표면에서 솔, 헝겊 등으로 문질러 주름살과 거푸집(들뜬 곳)이 없게 붙이고, 갓둘레는 들뜨지 않게 밀착시킨다. 벽의 한 높이를 벽지 여러 장으로 붙일 때에는 밑에서부터 위로 붙여 올라가는 것을 원칙으로 한다. 다만, 굽도리지는 벽지를 붙인 다음 붙여도 무방하다.

2) 얇은 천, 성글게 짠 천 등에 참지 등으로 뒷붙임할 때에는 온통 풀칠하여 붙인 다음, 색깔, 무늬를 맞추어 마름질하고 갓둘레는 도련질한다.

라. 갈포지

갈포지는 나비를 맞추어 마름질하고 갓둘레는 깨끗하게 도련질한다. 갈포지는 온통 풀칠하여 붙이고 이음은 맞대기로 한다.

갈포지를 작은 조각으로 절단하여 붙일 때에는 도련 또는 담당원의 지시에 따라 가로, 세로의 무늬모양이 좋게 나누어 붙이고 이음은 맞대기로 한다.

마. 합성수지시트계

합성수지시트계의 정배 공법은 공사시방서 또는 담당원의 지시에 따른다.

바. 누름선, 끈선

누름선 또는 끈선은 줄바르고, 이음새가 잘 어울리게 못박아대고 구석, 모서리 등에 밀착시켜 못 머리는

눈에 뜨이지 않게 박는다. 못의 간격은 200~400 mm로 한다. 누름대(목재)를 쓸 때는 구석, 모서리는 연귀맞춤으로 하고 이음은 맞댄이음으로 하여 숨은 못박기로 한다.

바. 창호지

1) 창호지의 중간 이음은 창살에 오게 하고 풀칠하여 늘어남을 고려하여 5 mm 내외 짧게 마름질하고, 갓둘레는 도련질한다.
2) 창호지에는 특히 깨끗하고 맑은 풀을 사용하여야 하며, 풀칠은 귀얄을 평행방향으로 일정하게 운행시켜 귀얄자국이 나지 않게 한다.
3) 창호지는 한 면을 온통 묽은 풀칠하여 창문에 댄 다음 손으로 갓둘레에 당겨 내는 듯이 붙이고, 귀얄로 살 또는 울거미에 눌러 밀착시킨다. 창호지를 붙인 다음 볕에 말린다.
4) 창호지를 여러 장 이어 붙일 때에는 밑에서부터 위의 순서로 붙이고, 문풍지 및 손잡이의 갓둘레는 담당원의 지시에 따른다.
5) 얇은 창호지를 겹으로 여러 장 이어 온장붙임을 할 때는 밑종이에 풀칠을 하고, 윗종이를 한 편에서부터 귀얄로 눌러 붙인다. 좁은 종이를 겹바름하여 크게 한 장으로 할 때에는 이음길이를 3~6 mm 정도로 겹쳐대고 위에 온통 풀칠하여 이음 위치를 엇갈리게 덧붙이거나, 먼저 반절을 대고 뒤에 온장을 덧붙여 차례로 반씩 밑으로 가게 덧붙인다.

사. 장판지

1) 장판지의 갓둘레는 도련질하고 실면적에 맞추어 나누어 보고 마름질한다.
2) 장판지는 물을 축이거나, 풀칠하여 맞접어 두어 충분히 늘어난 다음, 다시 고르게 풀칠하고 붙인다. 바탕은 사발 등으로 밀어 모래알 등이 없도록 깨끗이 청소한 다음 붙인다.
3) 장판지는 나누기를 하여 위치가 정확하게 하고 중앙에서부터 헝겊으로 갓둘레로 풀을 밀어내듯이 붙이고, 주름살, 들뜬 곳, 기포 등이 없게 사발 등으로 평활하게 밀어붙인다.
4) 이음새는 줄바르게 하고, 구석, 모서리의 각은 정확히 눌러 붙인다.
5) 장판지가 사첩지 등으로서 상당히 두꺼울 때에는 이음을 맞대기 하고 이에 엷은 솔기쪽을 덧붙인다.
6) 얇은 장판지의 이음은 50 mm 정도 겹쳐대고 네 귀가 모이는 부분은 두 중간장의 귀를 세모로 오려낸다.
7) 두꺼운 장판지로서 가장자리가 밀착되지 않을 때에는 얇은 널을 대고 눌러 두거나 참지 등을 오려 붙이고 눌러둔다.
8) 걸레받이를 겸하여 장판지를 벽에 올려붙일 때에는 일정한 높이 줄바르게 올려붙인다. 걸레받이를 따로 댈 때에는 너비를 일정하게 도련질하여 위는 높이를 일직선으로 맞추고, 밑은 벽과 바닥의 만나는 곳에 밀착되게 댄다.
9) 들기름 마무리로 할 때는 장판지가 충분히 건조한 다음에 시공하고, 그 재료, 공법은 공사시방에 따른다.

아. 화지, 선지

화지는 주위를 일정히 남기고 수직, 수평을 정확히 붙인 다음, 갓둘레는 선지를 줄바르고 들뜨지 않게 붙여 댄다. 화지를 먼저 붙여 댄 선지 밑에 끼워 넣어 붙일 때에는 선지와 장배지를 붙이고, 화지 갓둘레는 5mm 정도 풀칠을 남기고 화지를 끼워 얹은 다음, 풀칠하여 눌러 붙인다.

3.3.6 보 양

일사광선 또는 통풍을 피하여 건조, 균열, 늘어짐, 퇴색 등이 없게 하고 손상, 오염되지 않도록 자연상태에서 접착제를 충분히 건조시킨다.

19040 커튼 및 블라인드공사

1. 커튼공사

1.1 일반사항

단자(緞子) 커튼과 레이스 커튼의 재질 및 그 조합의 종별은 표 19040.1을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 따른다. 소방법에 의해 방염, 방화대상물에 사용하는 경우, 관련법에 의한 방염인증을 받은 것을 사용하여야 한다.

<표 19040.1 커튼의 종별>

구분 \ 종별		A종	B종	C종	
단자	겉감	견단자 또는 모단자	인견스프, 교직 또는 화섬단자	인견스프, 교직 또는 화섬단자	커튼의 양식은 도면에 따른다.
	안감	견주자	면주자		
레이스		견사	면직 또는 화섬레이스		
태슬		단자와 동재제	단자와 동재제		
마무리치수	너비 (양쪽 당김)	창너비의 1배 정도의 것을 2장 걸기	창너비의 1배 정도의 것을 2장 걸기	창너비의 0.7배 정도의 것을 2장 걸기	
	길이	공사시방서에 따른다.			

1.2 자 재

1.2.1 커튼 박스

커튼 박스의 형상은 도면에 따르고 재료, 품질 및 마무리의 정도는 실내 수장에 준한다.

1.2.2 커튼용 레일

커튼용 레일의 종류 및 재질은 공사시방서에 따르며 부속 철물이 딸린 것으로 한다.

1.2.3 부속품

가. 갈고리는 황동제 또는 지정하는 도금 철제로 하며, 그 간격은 150 mm 내외로 천의 위 가장자리에 꿰매고 또한 황동제 또는 지정하는 도금 철제의 줄 걸쇠를 구비한다.

나. 당김 끈은 순면 또는 화섬을 꼬아 만든 것으로 하고 끈 걸쇠는 황동제 바퀴 딸림으로 하여 커튼이 원활하며 경쾌하게 당겨지도록 한다.

1.2.4 암막 겸용 커튼

겉감은 표 19040.1에 준하고 안감은 화섬 암막용 천으로 하여 겉과 안은 꿰맨다. 기타는 위의 각 항에 준한다.

1.3 시 공

1.3.1 천의 품질 및 가공

가. 천의 품질, 색깔 및 무늬 등은 모두 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 천의 가공에서 갓둘레 선 등은 모두 3겹 접은 평꿰매기 양쪽 마무리로 하고 위 장식은 도면에 따라 충분히 주름잡고 정형 재봉기로 마무리한

다. 종별 A종의 커튼 하부에는 추를 달아 넣는다.

1.3.2 기타 커튼

기타 커튼의 재질은 다음을 표준으로 하고, 공법, 기타는 위의 각항 또는 담당원의 지시에 따른다. 단, 비닐을 커튼 기타에 사용할 때에는 공사시방서에 따른다.

가. 칸막이 커튼(휘장)은 모직 주단

나. 목욕실 및 수술실 커튼은 비닐(주위는 고주파 재봉기로 꿰맨 것)

다. 무대 커튼은 면직 우단

라. 스크린 커버는 인견 조젯 크레이프

2. 블라인드공사

2.1 자 재

가. 블라인드는 표 19040.2를 표준으로 하고 그 종별은 공사시방서에 따른다.

<표 19040.2 블라인드의 종별>

종별 / 구분	A종	B종	C종
베네치안 블라인드	슬랫은 KS D 3751의 STC 5 또는 6으로 하고, 두께 0.1mm 내외, 폭 50mm 내외	슬랫은 플라스틱 0.5mm 내외, 너비 50mm 내외	
두루마리 블라인드		천은 순면 블라인드 클로스 또는 화섬으로서 위와 동등 이상의 품질	천은 비닐 레더, 두께 0.2~0.3mm
가로 당김 블라인드		천은 순면 카라크 상등품, 순면 포플린 또는 화섬으로서 위와 동등 이상의 품질	천은 비닐필름 두께 0.1~0.15mm

2.2 시 공

2.2.1 베네치안 블라인드

베네치안 블라인드의 형식 및 조작방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 조작방법은 끈당김으로 한다.

가. 크기

크기는 창너비에 나누어 맞춘다. 슬랫이 금속제인 것은 아연도금한 위에 지정한 색깔로 특수 염화비닐 도료 또는 멜라민계 합성수지 도료를 구워바르고 견본에 의하여 결정한다.

나. 끈당김식 방법

감아올림용 끈은 순 면직의 꼰 줄(직경 3.5 mm 이상)을 쓴다. 경사용 테이프는 순 면직(너비 25 mm 이상)의 것을 사용하고, 간격 750 mm 내외로 댄다. 상부 박스는 0.4~0.5 mm 마대강제로서 완포식 또는 전포식으로 하고, 슬랫과 같은 마무리로 한다. 부속 철물류는 알맞은 것으로 하고, 설치는 철판에 고정용 철물로 견고하게 고정한다. 버팀쇠를 설치하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2.2.2 두루마리 블라인드(감아올림 블라인드)

가. 블라인드의 품질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 공사시방서에서 정한 바가 없으면 크기는 창너비 및 높이에 적당한 크기로 맞추고, 밑 끝은 삼송, 라왕, 미송 등의 상등품 널이나 플라스틱재를 사용하여 꿰매기를 하고, 순면 당김끈의 걸쇠를 단다.

나. 감아올림 기구는 작동이 원활하고, 내구성이 있는 것으로 하고, 고정 까치발 철물은 창틀 등에 튼튼히 고정한다.

2.2.3 가로당김 블라인드

가. 천, 기타 부속품의 재질, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 천의 가공은 이 시방서 19040.1.3.1"나"에 준하고, 양쪽 당김, 한쪽 당김의 구별은 도면 또는 담당원의 지시에 따른다.

나. 블라인드의 길이는 창대에서 300 mm 내외 밑까지 하고, 출입구용은 바닥 윗면까지로 하며, 너비는 창문너비의 1.5배 이상으로 한다.

다. 커튼용 레일(바퀴 딸림)의 종류 및 재질은 공사시방서에 따른다. 달줄로 할 때는 그 길이의 한도는 2 m 이내로 하고, 커튼용 레일 이외의 것을 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다. 커튼레일의 까치발의 간격은 천장달기 또는 벽붙임 모두 500 mm 내외로 한다. 태슬은 천과 동질재로 하고 끈걸쇠 대기로 한다.

3. 암막공사

3.1 일반사항

천 및 부속품의 품질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

3.2 시 공

3.2.1 암막박스

가. 암막박스는 이 시방서 19040.1.2.1(커튼 박스)에 따른다. 박스는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 두께 17.5 mm, 무절의 삼송, 미송, 라왕으로 양면 대패질 마무리하여 L자형으로 짜고, 내부는 검정 페인트칠, 외부는 실내 마무리에 준한 칠마무리로 한다.

나. 박스 대기에 쓰이는 ㄱ자 철물은 두께 5 mm, 너비 18 mm (고정발의 길이 80×80 mm)로 하고, 상부박스는 간격 500 mm, 세로박스는 간격 1m 내외로 튼튼하게 고정한다.

3.2.2 두루마리 암막

천은 순면 검정색 두루마리 암막용 천으로 하고, 길이는 창 밑에서 300 mm 정도까지로 한다. 상부 박스 및 좌·우에는 특수 가이드레일 대기로 하고, 기타는 암막박스에 준한다.

3.2.3 끌어올림 암막

가. 천은 검정색으로 하고 재질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 암막은 겹으로 한다.

나. 상부 및 좌·우 박스 딸림으로 하고, 당김끈은 직경 4 mm 내외의 같은 색깔로서 너비 25 mm 내외의 지정하는 천을 간격 600 mm 정도로 꿰맨다. 또한, 암막을 다는 고리는 황동제(B.W.G #12 ;직경 2.76 mm)로 된 직경 20 mm 내외의 둥근고리를 간격 200 mm 사이로 꿰매고, 도르래(바퀴), 끈걸이쇠도 모두 황동제로 한다.

다. 막은 개구폭에 알맞은 크기로 하고, 길이는 창대 밑으로 450 mm 이상 내려오게 하고, 막의 밑에는 삼송, 미송, 라왕 등의 널을 꿰맨다.

3.2.4 가로당김 암막

가. 천은 끌어올림 암막에 준하고, 천의 나비는 개구폭의 1.5배 이상으로 한다. 양쪽 당김의 경우에는 중앙의 마중 여밈을 300 mm 이상으로 한다. 막의 길이는 창대 밑으로 450 mm 이상 내려오게 하고, 출입구는 바닥 윗면까지로 한다.

나. 양쪽 당김인 경우에는 막의 벽 옆 끝 부분에는 창문선 또는 적당한 개소에 검정색 페인트를 칠한 테두리 누름선을 못으로 고정한다. 기타는 모두 이 시방서 19040.2.2.3(가로당김 블라인드)에 따른다.

다. 한쪽 당김인 경우에는 안쪽은 세로박스를 설치하고, 다른 쪽의 벽 옆 끝 부분은 위에 따른다.

20000 조경공사

20010 조경공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 장은 건축공사에 부대되는 조경공사 일반에 적용한다.

나. 조경기반 조성공사(토공, 배수 등)와 포장, 관수, 식재 및 각종 조경시설, 구조물 설치공사, 조경석공사는 물론 건축물에 부속되는 옥상조경, 실내조경, 생태복원 등을 포함한다.

다. 특수 놀이 및 운동시설, 조경유지관리공사는 제외하되, 필요한 경우 조경공사표준시방서의 관련조항을 적용한다.

1.2 적용규준

가. 공사수행에 있어서 적용규준은 설계도서에 따르되 설계도서에 규정되어 있지 않은 사항은 동등 이상의 국제규격 또는 건설기술관리법규 제34조(설계 및 시공기준)의 규정에 의한 건설공사설계기준, 건설공사시공기준 및 표준시방서, 그리고 산업표준화법규 제12조(한국산업표준) 규정의 한국산업표준에 의한다.

나. 설계도서에 완전하게 규정되어 있지 않은 자재나 설비 등을 공사에 사용하고자 하는 경우에는 국제적으로 공인받고 있는 표준이나 기준 또는 한국산업표준에 적합하거나 유사한 공사에서 사용한 예가 있는 것으로 하되 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 공사용 자재 및 재료로써 환경기술개발 및 지원에 관한 법률에 따라 환경표지(환경마크)의 사용인증을 받은 자재 또는 재료가 있는 경우 동 자재 및 재료를 우선 사용한다.

1.3 현장시공조건

가. 건축, 토목 등의 선행공사로부터 연결되어 조경공사가 시행되는 경우의 공사현장 인도 및 인수는 선행공사로 인한 제반 공사장애요인이 완전히 정리된 조건으로 한다.

나. 식재지역에 선행공사에 의한 쓰레기 및 모르타르, 벽돌, 블록 등 공사 관련 폐자재 등의 식재부적합토가 매립된 경우에는 반드시 식재용토로 교체한 후 식재하여야 하며 이에 대한 비용은 원인 행위자 부담으로 별도로 정산되어야 한다.

1.4 공사 상호간의 협력

가. 타 공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

나. 수급인은 당해 공사와 연계되어 분리 발주된 모든 공사 수급인과의 상호마찰을 방지하고 전체공사가 계획대로 완성될 수 있도록 공사의 선후 또는 병행시행, 공사착수시기, 공사 진행속도, 공사범위, 공사준비, 공사물 보호 및 가설 시설 등에 대하여 협의하여야 하며, 협의과정에서 도출된 사항에 대하여는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

다. 토목공사가 시행되는 포장구역 안에 설치되는 조경시설은 토목공사 책임자와 협의하여 주위가 미려하게 마감될 수 있도록 한다.

1.5 공사사진

공종에 따른 사진촬영 대상 부위는 표 20010.1과 같으며, 기타 공사의 품질 확인 또는 공사의 변경을 요하는 경우 이를 포함한다.

<표 20010.1 공종에 따른 사진촬영 내용>

공사의 종류	시점	번호 수정 내용
조경구조물 공사	터파기 후	매설심도 및 바닥상태
	철근조립 후	조립상태
	거푸집 제거 후	규격 및 마감상태
배관, 관수, 수경시설공사	배관 완료 후	매설심도 및 배관상태
조경포장공사	원지반 다짐 후	평탄성
	표층다짐 및 포설 후	다짐두께 및 평탄성
놀이터, 운동장조성공사	바닥정지 후	정지상태 및 모래포설, 마사토 다짐 두께
식재공사	식재면 고르기 후	면고르기 상태
	식재·잔디 시공 후	식재, 잔디 시공처리상태

1.6 공사기간

1.6.1 일 반

가. 시공 후 잔류침하에 의한 후속 공사물의 파손 위험이 예상되는 경우에는 잔류침하가 허용범위 내에 도달할 때까지의 기간을 감안하여 충분한 공사기간을 설정해야 한다.

나. 연결 및 중복공사로 인하여 공사의 원활한 진행에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 수급인은 발주자와 협의하여 공사기간을 조정할 수 있다.

1.6.2 공사기간 확보

가. 부적기 식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 담당원의 승인을 받아 공사기간을 연장할 수 있다.

나. 식재공사 기한이 부적기에 해당되는 경우, 식재공사 기한은 식재 적기 완료일 후로부터의 기간만큼 차기의 식재적기로 이월한다. 단 식재공사 기한이 식재적기 완료일 후로부터 10일 이내일 경우 또는 지역별 기후 및 현장여건을 감안하여 계속 시공이 가능할 경우에는 하자발생 예방을 위한 양생 및 보호조치 등을 하여 담당원의 승인을 받고 계속 공사하여 준공처리할 수 있다.

다. 이월된 식재공사는 이월공사기간에도 불구하고 식재적기 개시일로부터 최소 15일 이상의 공사기간이 확보되어야 하며, 최소 공사기간은 공사종류와 규모에 따라 차이가 있으므로 담당원과 협의하여 결정한다.

라. 식재공사 기한이 차기의 식재적기로 이월되더라도 식재공사를 제외한 타 공사의 공사기한은 이월되지 않는다. 단, 관련공사(건축, 토목 등)의 공사기한이 동절기 물공사 중 단기간 등에 해당될 경우에 한하여 시설물 및 기타공사의 공사기한도 식재공사와 같이 이월된다.

1.7 기상조건

1.7.1 흙공사

가. 흙이 동결되어 있을 경우에는 흙쌓기, 되메우기, 관의 매설작업을 중지한다.

나. 기존 지반, 진행중인 공사 또는 완성된 공사에 손상을 주거나 해로울 수 있는 일기조건 중에는 터파기 작업을 해서는 안 된다.

다. 강우, 과습 또는 이상건조 시에는 작업시행 여부를 담당원과 협의한다.

라. 강우 등으로 인하여 흙다짐 최적함수율보다 과습할 경우에는 되메우기 작업을 중지한다.

1.7.2 콘크리트 공사

가. 콘크리트 및 모르타르 공사는 일평균기온 4℃ 이상에서 시행하여야 하며, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 담당원의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.

나. 외기의 최고온도가 30℃를 초과하면 콘크리트를 냉각시킬 수 있는 방법에 대하여 담당원과 상의하여야 하며, 외기의 온도가 0℃ 이하로 내려가거나 콘크리트를 치는 동안 0℃ 이하로 내려갈 것으로 예상되는 경우에는 보온조치에 대하여 담당원과 상의하여야 한다.

1.7.3 식재공사

가. 식재공사는 해당 공사지역의 식재적기를 감안하여 정한다.

나. 적기 식재에도 불구하고 기온이 2℃ 미만 32℃ 이상, 평균풍속 48 km/h를 초과하는 경우에는 공사를 중지하여야 한다.

다. 강우 시 또는 이상기후일 경우, 담당원이 승인한 경우가 아니라면 식재작업을 해서는 안 된다.

1.8 전문기술자

수급인은 건설산업기본법규 제40조 제1항의 규정에 따라 공사시행에 필요한 전문지식과 경험이 있는 책임기술자를 현장에 배치하여야 한다.

1.9 환경관리 및 친환경시공

1.9.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 조경공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 조경공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.9.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 조경공사의 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 각종 수목 및 조경재료, 그리고 조경공사에 필요한 가설자재 등은 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 조경공사에 사용될 수목 등의 자재는 현장의 기존 수목 중 생존 가능성이 높은 것들을 골라 선정한다.

마. 조경공사에 사용되는 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 것을 우선적으로 사용한다.

1.9.3 시공방법 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.
차. 공사차량 운행 시 먼지발생 등의 폐해를 억제하기 위한 제반 시설(세륜시설 등)을 설치하고 필요한 조치를 취한다.
카. 시멘트 가루, 콘크리트 잔재물 등 수목생육에 유해한 물질이 인근의 식재지로 유입되지 않도록 하여야 한다.
하. 가로수 등의 포장지역 식재에는 작업 도중 발생하는 토사로 도로 등이 더럽혀지지 않도록 한다.

2. 자 재

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

20015 부지조성공사

1. 일반사항

1.1 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.1.1 현황관련 자료

가. 흙의 반입 및 반출에 앞서 지정된 취토장 및 사토장의 지형자료를 제출한다.
나. 표토채집은 분포현황을 사전에 조사하고 별도의 채집 및 보관 계획서를 담당원에게 제출하여 승인받는다.
다. 시공에 앞서 수급인은 공사지역의 지하매설물 및 지장물을 조사하고, 이의 조치계획을 작성하여 제출한다.
라. 공사의 지형 변경으로 인한 토사붕괴 등의 위험을 점검하고, 대책을 수립한 보고서를 제출한다.

1.1.2 시험 및 분석자료

가. 공사에 사용될 반입 토사는 현장 반입 전에 공인된 기관의 토질시험서를 제출한다.
나. 공사지역 원지반 토양상태의 사전조사 분석 자료를 제출한다.

1.1.3 시공도

굴착 및 절성토, 원지반, 제안된 등고선 등이 표시된 세부시공도를 제출한다.

1.2 참조 표준

자생식물 및 산림유전자원 보호림 관리요령

1.3 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인 및 검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.4 운반, 저장 및 취급

수급인은 토석의 운반, 저장, 취급 시 다음의 사항을 준수하여야 한다.
가. 도로를 오염시키거나 먼지가 날리지 않도록 하여야 한다.
나. 과적으로 인하여 운반 시 적재함에서 떨어지지 않도록 하여야 한다.
다. 비나 눈에 젖어 과다한 수분이 함유되지 않도록 조치하여야 한다.
라. 오물이나 기타 재료가 혼입되지 않도록 하여야 한다.

1.5 측 정

가. 수량산출은 다짐상태의 시공기준면을 기준으로 한다.
나. 연약지반 등 침하된 흙쌓기 양은 침하된 부분을 실제수량으로 산정한다.

다. 굴취작업은 토사 채취 후 지정된 장소까지 운반하여 흙쌓기 또는 가적치 작업이 완료된 상태를 기준으로 한다.

라. 흙쌓기 작업은 운반된 토사를 지정된 높이, 두께 및 경사로 포설하고 다짐이 완료된 상태를 기준으로 한다.

마. 땅깎기면 고르기는 흙깎기 표면이 그대로 남아 있는 상태의 표면적으로 산정한다.

바. 잔토처리는 땅깎기 수량과 사용된 흙의 환산적용수량과의 차이를 나타낸다.

1.6 시공허용 오차

가. 표토층을 제외한 흙쌓기, 깔기, 메우기 마무리면의 시공허용차는 ±50 mm 이내로 한다.

나. 매 10 m마다 표고를 측정하며, 10 m 이내에 지형의 변화가 있을 때는 지형 변화점을 추가하여 측정한다.

2. 자 재

2.1 반입토양

가. 반입토양은 계약도서에 지정된 장소에서 채취하여야 하며, 계약도서에 채취장소가 명시되지 않아 수급인이 선정하는 경우에는 사전에 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 점토덩어리나 유해한 유기물, 쓰레기 등을 포함하지 않은 것이어야 한다.

다. 특별히 지정하지 않은 경우, 75㎛ 통과량 25% 이하, 포함된 자갈의 최대치수 25 mm 미만의 토양이어야 한다.

2.2 토질시험

토질시험은 계약도서에 지시되어 있는 경우가 아니면 담당원이 특별히 필요하다고 인정한 경우에만 실시한다.

2.3 표 토

식물에 있어서 기반이 되는 표토는 토양학 분류에 의한 O층과 A층을 포함하는 표층토양으로 토양산도(pH) 5.6~7.4 범위이어야 한다.

3. 시 공

3.1 기존 식생보호

3.1.1 기본사항

가. 계약도서에 명시된 수목과 식생은 손상되지 않게 보호조치하여야 한다.

나. 기존 식생을 보호하는 곳에는 주위에 차량의 출입을 통제하고, 자재나 흙 등을 쌓아두지 않아야 한다.

다. 보호되고 있는 식생은 공사기간 중 건강한 상태를 유지하도록 관리하여야 한다.

3.1.2 기존수목 주변의 흙쌓기

가. 수목의 뿌리가 기존의 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 사질양토를 사용하여야 한다.

나. 부득이 기존 수목의 줄기가 묻힐 만큼 흙쌓기를 많이 해야 하는 경우에는, 수관폭의 1/2~3/4을 여유공간으로 남겨두고 그 주위를 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등의 공급이 원활하도록 조치해야 한다.

다. 수목 주위의 흙쌓기한 부분은 경사면 또는 석축 등을 설치하고, 필요한 배수시설을 하여야 한다.

3.1.3 기존 수목 주변의 땅깎기

가. 뿌리의 손상을 최소화하기 위하여 수관폭 이내의 지반은 땅깎기하지 말아야 하며, 뿌리가 노출되어 건조하지 않도록 흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 보양해 주어야 한다.

나. 땅깎기로 인한 지하수위 변화로 수목이 고사 혹은 쇠약해지지 않도록, 땅깎기 높이는 1.5 mm 이내를 원칙으로 한다.

3.1.4 보호수

보호수는 산림청 예규 자생식물 및 산림유전자원 보호림 관리요령에 따라 보호 및 관리하여야 한다.

3.2 표토 모으기 및 보관

3.2.1 표토 모으기

가. 표토 모으기의 깊이는 200~600 mm 범위로 하되 현장여건에 따라 담당원과 협의하여 조정할 수 있다.

나. 장해가 되는 수목이나 구조물 등을 미리 제거하고, 큰 돌이나 나무뿌리 등의 잔재물을 남김없이 치운 후에 표토모으기를 시행하여야 한다.

다. 중기작업 중 눌림에 의해 토질이 변질되지 않도록, 채취, 운반, 적치 등의 적절한 작업순서를 정해 시행하여야 한다.

3.2.2 보 관

가. 가적치의 두께는 1.5 m를 기준으로 하며 최대 3 m를 초과할 수 없다.

나. 표토의 토성변화, 비산, 유출 및 양분의 유실을 방지하기 위해 가적치 기간 중에는 식물 또는 비닐 등으로 피복하여 보관하여야 한다.

3.3 가배수

가. 필요한 경우에는 충분한 배수능력을 갖춘 가배수시설을 설치한다.

나. 가배수처리는 주위의 상황과 기존 수로를 사전에 조사하고, 필요한 경우 관련 토지 및 시설 관리자의 허가를 받아 시행한다.

다. 시공 중에는 강우, 용수, 누수 등에 의한 체수현상이 발생하지 않도록 시공면을 상시 정리하여야 한다.

3.4 흙쌓기

가. 가장 낮은 곳부터 각 층을 수평으로 다져가면서 소정의 높이까지 쌓아 올려 각층마다 충분히 다지고 마무리해야 하며, 다짐의 정도가 필요할 때에는 시험에 의하여 정한다.

나. 흙쌓기 지반의 활동이 우려되는 경우 수급인은 지반을 안정시키기 위한 적절한 대책을 구상하여 담당원과 협의 및 시행한다.

다. 흙쌓기 작업 중 침하 등의 현상이 발생하였을 경우에는 신속히 담당원과 협의하여야 한다.

라. 흙쌓기 면은 적정한 기울기를 유지하고 충분한 지지력을 가지도록 마무리하여야 한다.

3.5 터파기

가. 구조물의 축조나 시설물의 설치에 지장이 없도록 소정의 깊이와 폭으로 굴착한 다음, 바닥을 고르고 담당원의 검사를 받아야 한다.

나. 빗물이나 고인 물, 솟아나는 물, 외부로부터의 유입수 등은 적절한 방법으로 물막이하여 배수처리 하여야 한다.

다. 수도관, 가스관, 전기배관 등이 손상되지 않도록 주의하고, 출토물이 나올 경우에는 작업을 중단하고 담당원에게 보고하여 그 지시에 따른다.

3.6 되메우기

가. 양질의 토사를 사용하여 되메우기하고 충분히 다짐하되, 동결된 지반에 시공하거나 동결된 재료를 사용하여서는 안 된다.

나. 되메우기 및 다짐을 할 때 구조물에 손상이 가지 않도록 주의하고, 되메우기한 뒤에 침하가 예상되는 경우에는 더 쌓기를 한 후 다져야 한다.

3.7 잔토처리

가. 산재된 소규모 개별 시설물의 잔토는 조성되는 대지의 형상에 큰 영향을 미치지 않는 범위 안에서 현장 안에 소운반하여 고르게 깔고, 자갈류는 특별히 규정한 경우가 아니면 부지 안에 매립한다.

나. 현장 안에 깔고 고르기 곤란할 정도로 다량의 잔토가 발생한 경우에는 이를 총괄적으로 집계하여

성토재 등으로 유용하거나 장외로 반출하여야 한다.

3.8 흙깎기

가. 흙깎기는 상부에서부터 시행하는 것을 원칙으로 한다.

나. 흙깎기 중 토질의 현저한 변화 또는 매설물을 발견한 경우에는 즉시 담당원에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

다. 흙깎기 시공 중 붕괴나 사태 등이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 신속히 담당원에게 보고 및 협의하여야 한다.

라. 계획지반의 토질 등에서 소정의 지지력이나 균질성을 얻을 수 없다고 판단되는 경우에는 담당원과 협의하여야 한다.

3.9 마운딩 조성

가. 마운딩 조성에 사용하는 토양은 식물생육에 지장이 없는 양토 또는 사질양토를 활용하여야 한다.

나. 마운딩은 우수의 흐름이 정체되지 않고 배수계통으로 출수되도록 시공하여야 한다.

3.10 고르기 및 다짐

가. 계획고에 맞도록 평평하게 고르고, 표면에 잡초뿌리나 자갈 등이 없도록 마무리해야 한다.

나. 계약도서에 지정된 다짐기계를 사용하여 식물생육에 적합한 다짐밀도가 얻어질 때까지 다져야 한다.

20020 배수공사

1. 일반사항

1.1 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.1.1 현황관련 자료

공사시행 전에 현장여건을 점검하고, 관로매설 방향의 측량자료를 제출한다.

1.1.2 인·허가 자료

배수관 배관과 관련하여 도로굴착이 필요한 경우 굴착허가서류를 제출한다.

1.1.3 제품관련 자료

가. 공사에 사용될 자재에 대한 제품자료 및 제작자의 설치지침서

나. 프리캐스트 콘크리트 제품 또는 기성품인 경우, 각각 1경간씩의 제품견본

1.1.4 시험 및 분석자료

지하배수를 하는 곳에서는 토양의 투수계수를 측정하여 성과표를 제출한다.

1.1.5 시공도

배수시설물의 연결 부위에 대한 시공상세도

1.2 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인 및 검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.3 운반, 저장 및 취급

수급인은 공사용 기자재의 운반, 저장, 취급 시 다음의 사항을 준수하여야 한다.

가. 모든 자재는 운반도중 충격에 의한 파손이 일어나지 않도록 유의하여야 한다.

나. 각종 배관용 자재는 빗물에 젖거나 오물에 의해 더럽혀지지 않도록 조치하여야 한다.

다. 플라스틱용 접착제는 제조업자의 저장요건에 맞추어 서늘한 곳에 저장한다.

1.4 측 정

가. 관매설공사는 되메우기와 공사의 뒷정리가 끝난 상태에서 접합 부위의 누수 여부를 확인하고, 담당원의

승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

나. 측구는 인접시설과의 접합과 배수기능에 이상이 없음을 담당원이 승인하였을 때를 기준으로 한다.

다. 물받이공사는 연결되는 관과의 접합과 배수기능에 이상이 없으며, 물받이 뚜껑의 높이가 적당하다고 담당원에 의해 인정된 때를 기준으로 한다.

1.5 시공허용 오차

가. 관의 경사는 3 m당 ±3 mm 이내의 시공허용차 범위를 기준으로 한다.

나. 포장면과 접속되는 배수구조물의 포장면과의 단차는 ±3 mm 이내의 기준으로 한다.

2. 자 재

2.1 콘크리트 제품

U형 측구, L형 측구, 맨홀, 측구덮개 등의 콘크리트 제품은 현장치기 또는 한국산업표준에 적합한 프리캐스트 콘크리트 제품으로 설계도서에 명시된 규격이어야 한다.

2.2 측구 및 물받이 덮개용 스틸 그레이팅

용융아연도금 처리된 제품 또는 주물제품으로서 한국산업표준에 적합해야 한다.

2.3 플라스틱 제품

기성제품으로 한국산업표준에 적합하고 설계도서에 명시된 규격이어야 한다.

2.4 유공관

가. 보통 PVC관이나 PE관, HDPE관 등 한국산업표준제품이어야 한다.

나. 기타 유공관은 투수구멍의 연면적이 표면 연면적의 20% 이상이어야 하며, 토사유입을 방지하기 위해 투수구멍의 일부를 막은 제품을 사용할 때는 막힌 부분이 위로 향하도록 하여야 한다.

2.5 콘크리트관

한국산업표준에 적합한 배수관을 사용하여야 한다.

2.6 배수용 골재

배수용 골재는 최대치수 50 mm 이하의 자갈 또는 쇄석으로 하며, 5 mm체 통과분이 5% 이하이어야 한다.

2.7 배수판

인공지반용 배수판은 담당원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 표면배수

3.1.1 표면배수공사

가. 설계도서에 명시된 기울기에 따라야 하며, 집수정의 상단이나 측구의 집수지점은 주변의 포장이나 구조물과 자연스러운 기울기로 연결되어야 한다.

나. 식재지역 및 구조물쪽으로 역경사가 되어서는 안 되며, 식재지역에 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 처리하여야 한다.

3.1.2 측구공사

가. 측구는 설계도서에 명시된 대로 설치하여야 하며, 부득이한 경우는 담당원과 협의하여 지시에 따른다.

나. 측구의 바닥면은 일정한 기울기로 표면이 평활하게 시공하여야 한다.

다. 측구는 하류쪽 혹은 낮은 곳에서부터 설치·시공하며, 연결부위에서 단차가 발생하지 않고 누수되지 않도록 시공하여야 한다.

라. 연약지반이 나타난 경우에는 시공 전에 담당원과 시공방법에 대하여 협의하여야 한다.

마. 측구 뚜껑은 측구 본체 및 노면과 단차가 생기지 않도록 평탄하게 설치·시공하여야 한다.

3.1.3 관매설공사

가. 관은 설계도서에 명시된 대로 설치·시공하여야 하며, 부득이한 경우는 담당원과 협의하여 지시에

따른다.

나. 따로 명시되지 않은 경우, 관의 매설을 위한 터파기는 바닥면을 관의 바깥 직경보다 300 mm 이상 넓게 파고, 수직 터파기로 하여야 한다.

다. 소켓이 붙어 있는 관은 소켓이 상류쪽을 향하도록 설치해야 한다.

라. 관의 바닥면은 일정한 기울기를 유지하고, 기초와 밀착시켜 직선으로 설치·시공하여야 한다.

마. 관의 연결부위는 단차가 발생하지 않아야 하며, 누수되지 않도록 시공한다.

바. 관의 일부를 절단하여야 할 경우에는 사용부분이 손상되지 않도록 주의하고, 사용부분이 손상된 경우에는 수급인의 책임과 비용부담으로 교체하여야 한다.

사. 연약지반이 나타난 경우에는 시공 전에 담당원과 시공방법에 대하여 협의한다.

아. 되메우기는 다짐 최적함수비에 가까운 토양수분상태에서 시행하고, 시공 후 침하가 발생하지 않도록 다져야 하며, 더돋우기는 담당원의 지시에 따른다.

3.1.4 물받이공사

가. 설치는 설계도서를 따르며, 부득이한 경우는 담당원과 협의하여 지시에 따른다.

나. 기초에 하중이 골고루 분산되고 밀착되도록 시공하여야 한다.

다. 배수관과의 접합부위에서 누수하지 않도록 시공하여야 한다.

라. 뚜껑이 집수구 본체 및 노면과 단차가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

마. 집수구와 노면 사이의 높이를 조정할 필요가 있을 때에는 담당원과 협의한다.

3.2 지하배수

3.2.1 터파기 및 기초공사

가. 따로 명시되지 않은 경우의 터파기는 바닥면의 폭을 관의 바깥 직경보다 300 mm 이상 넓게 파고, 측면의 경사는 0.3 : 1보다 완만하여야 한다.

나. 터파기한 바닥면이 사질토 계통의 양호한 지반일 경우에는 그 위에 유공관을 직접 설치한다.

다. 터파기한 바닥면이 딱딱한 암반층일 때에는 관 바닥보다 100 mm 이상 깊이 파서, 바닥에 자갈이나 쇄석을 깔고 균일하게 다진 후 관을 설치하여야 한다.

라. 터파기한 바닥면이 연약지반일 경우에는 바닥에 자갈이나 쇄석을 150 mm 이상 깔고 요철이 생기지 않도록 모래를 균일하게 덮어 다진 후, 다져진 모래층 위에 불투수성 시트를 깔고 그 위에 관을 설치한다.

마. 불투수성 시트의 연결 부위는 200 mm 이상 겹치게 하며 접착제와 테이프 등으로 밀착시켜야 한다.

3.2.2 관의 설치

가. 관 외주부의 1/2~1/3에만 구멍이 뚫려 있는 유공관은 되메우기용 토사의 투수계수가 10-2 mm/sec 이하일 때에는 구멍이 위로 향하도록, 투수계수가 10-2 mm/sec 이상일 때에는 구멍이 아래로 향하도록 설치하여야 한다.

나. 소켓이 붙어 있는 유공관은 소켓이 상류쪽을 향하도록 설치하여야 한다.

다. 유공관은 연결되는 개소가 최소가 되도록 하고, 연결 부위에서 누수되지 않도록 시공해야 한다.

라. 유공관은 일정한 기울기를 유지하고 직선으로 설치되어야 한다. 관을 구부려 설치할 때에는 담당원의 승인을 얻어야 한다.

마. 유공관의 내부 바닥면은 평활하게 연결되어야 한다.

3.2.3 골재 채우기

가. 배수층의 채움재는 유공관 구멍 직경의 2배 이상의 크기를 가지는 것이어야 한다.

나. 따로 명시되지 않은 경우, 유공관 채움재의 깊이는 100 mm로 한다.

다. 채움재는 유공관의 측면 아래쪽에서부터 소정의 높이까지 유공관이 파손되지 않도록 잘 다지면서

넣어야 한다.

라. 채움재 위에 부직포를 설치할 경우에는 부직포의 연결 부위가 200 mm 이상 겹치도록 하여야 한다.

3.2.4 골재배수층 설치

가. 골재배수층이 시공될 바닥면은 고인물이나 이물질이 없는 상태에서 침하가 일어나지 않도록 잘 다지고 설계도서의 높이로 마감하여야 하며, 따로 명시되지 않은 경우의 종단기울기는 1% 이상으로 한다.

나. 부직포를 설치할 경우에는 부직포의 연결부위가 200 mm 이상 겹치도록 하여야 한다.

다. 골재배수층은 적합한 다짐장비로 다짐도가 75% 이상 되게 다져야 한다.

20025 조경구조물공사

1. 일반사항

1.1 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.1.1 제품관련 자료

자재의 견본품 또는 생산지, 규격, 특성 등의 제품자료와 제작자의 설치지침서

1.1.2 시험 및 분석자료

가. 구조물 관련 시험, 검사, 확인보고서

나. 매 1m³마다 관리시험자료를 제출

1.1.3 시공도

가. 담당원의 지시에 따라 거푸집의 제작 및 철근가공의 시공도

나. 평면 및 높이에 따른 시공이음의 위치도와 시공상세도

1.2 참조 표준

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
KS F 2530 석재
KS F 2534 구조용 경량 골재
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 4004 콘크리트 벽돌
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS L 1001 도자기질 타일
KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
KS L 4201 점토 벽돌
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5204 백C1ö색 포틀랜드 시멘트

1.3 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.4 운반, 저장 및 취급

시멘트, 거푸집, 철근, 레디믹스트 콘크리트 등의 운반, 저장, 취급은 이 시방서 콘크리트 공사의 해당 기준에 따른다.

1.5 측 정

가. 기초공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생 및 되메우기가 끝나고 기초 위에 구조물의 설치가 가능하다고 담당원의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

나. 콘크리트 공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생이 끝나고 후속공사에 지장이 없다고 담당원의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

1.6 시공허용 오차

가. 거푸집 표면에 대한 오차 : 길이 3 m당 6 mm 이내

나. 콘크리트의 부재 두께 오차 : - 6 mm, + 13 mm

다. 기초

1) 평면치수의 변동 : - 13 mm, + 50 mm

2) 위치오차 : 잘못 놓인 방향의 기초폭의 2% 이하 또는 50 mm 이하

3) 두께 : 명시된 두께의 ±5% 이내

4) 압축강도 : 설계강도의 - 3% 이내

2. 자 재

2.1 철근 및 콘크리트

2.1.1 철 근

가. 철근은 KS D 3504에 적합한 철근 콘크리트용 이형봉강으로 한다.

나. 결속선은 직경 0.9 mm 이상 되는 연철을 사용한다.

다. 철근을 조립하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 것을 제거하여야 한다.

2.1.2 콘크리트 재료

가. 시멘트는 KS L 5201에 의한 한국산업표준제품으로서, 동일 구조물에 사용되는 시멘트는 단 하나의 상표만을 사용해야 하며, 조금이라도 굳어진 시멘트는 사용하여서는 안 된다.

나. 골재는 KS F 2526의 규정에 적합한 콘크리트용 잔골재 및 굵은 골재 또는 KS F 2527의 규정에 적합한 콘크리트용 부순골재로 한다.

다. 물은 깨끗하고 콘크리트 품질에 영향을 주는 기름, 산, 염류, 유기물 등의 물질을 함유해서는 안 된다.

2.1.3 콘크리트 혼합물

인력비빔 콘크리트의 종별 설계기준 28일 강도, 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합은 표 20025.1을 기준으로 한다.

<표 20025.1 인력비빔 콘크리트의 설계, 골재치수, 배합기준>

콘크리트의 종별	설계기준 28일강도	굵은골재 최대치수	표준중량배합(kg)		
			시멘트	모래	자갈 또는 부순돌
B1	18N/㎟	25mm	346	828	1,011
B2	18N/㎟	40mm	323	775	1,101
C	16N/㎟	40mm	312	748	1,195

2.1.4 레디믹스트 콘크리트

레디믹스트 콘크리트는 원칙적으로 한국산업표준 지정공장에서 제조한 것을 사용하되, KS F 4009의 규격에 합격한 것으로 콘크리트에 포함된 염소이온농도가 출하시점에서 0.3 kg/m³ 이하이어야 한다.

2.2 거푸집

가. 합판 거푸집은 KS F 3110의 규정에 적합한 콘크리트 거푸집용 합판으로 제작되어야 하며, 거푸집을 재사용할 때에는 깨끗이 청소한 뒤 콘크리트와 접하는 면에 광유 등 박리제를 균일하게 발라 사용한다.

나. 강재 거푸집은 설치업자의 지침에 따른다.

다. 거푸집 박리제는 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 것으로 콘크리트의 표면에 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서는 안 되며, 콘크리트 표면의 접합과 부착을 방해하거나 양생 시 수분의 흡수를 방해하지 않는 것이어야 한다.

2.3 미장 및 방수재료

2.3.1 시멘트 모르타르

가. 시멘트 모르타르의 재료는 콘크리트 재료기준에 따른다.

나. 모르타르에 사용하는 모래는 깨끗하고 강한 것으로 체로 쳐서 사용하여야 한다.

다. 특별히 명시하지 않은 경우 바탕 모르타르와 붙임 모르타르의 용적 배합비는 시멘트와 모래의 비를 각각 1 : 3과 1 : 2로 한다.

2.3.2 방수재료

방수제는 설계도서에 명시된 방수처리방법에 적합한 자재로 한다.

2.4 강 재

설계도서 또는 공사시방서에 제시된 형상, 규격, 품질을 갖는 것으로 유해한 산, 녹에 의한 변질이 없는 것을 사용하여야 한다.

2.5 벽 돌

가. 벽돌은 KS F 4004의 규정에 적합한 콘크리트 벽돌 C종 2급으로, 겉모양이 균일하고 비틀림이나 해로운 결렬 또는 흠이 없어야 한다.

나. 토벽돌은 KS L 4201의 규정에 적합한 미장벽돌 3종으로, 쌓기에 지장을 주거나 강도의 저하 및 내구성을 해치는 균열이나 결함이 없어야 한다.

2.6 석 재

2.6.1 구조용 석재

가. 석재는 KS F 2530에 적합한 품질을 갖는 것으로 균열, 마모 및 흠집 등의 결함이 없고 가공마무리한 치수가 부족함이 없어야 한다.

나. 석재의 규격, 색상 등은 설계도서에 따르되 색깔, 무늿결, 가공모양, 마무리 정도 및 물리적 성질이 서로 다른 것을 사용하여서는 안 된다.

2.6.2 인조석

인조석은 회색 또는 백색 시멘트에 경량골재를 혼합하여 고온으로 성형 소성한 것으로 그 모양이나 크기, 색상은 설계도서에 따른다.

가. 시멘트는 KS L 5201의 규정에 적합한 포틀랜드 시멘트 또는 KS L 5204의 규정에 적합한 백색 포틀랜드 시멘트를 사용한다.

나. 경량골재는 KS F 2534의 규정에 적합한 천연골재를 가공한 구조용 경량골재를 사용한다.

다. 안료는 사용품질에 지장이 없고, 시공 중에 강도저하가 생기지 않으며, 물성적으로나 환경적으로 문제되지 않는 것이어야 한다.

2.6.3 석재 연결철물

연결철물, 촉, 꺾쇠 등은 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

2.7 타 일

2.7.1 도자기질 타일

가. 타일은 KS L 1001의 규정에 적합한 것으로, 형상이 정확하고 색조 및 경도가 일정하며 흠이 없어야 한다. 색조, 색깔 등은 설계도서에 따른다.

나. 외장용 타일은 자기질 또는 석기질로 하되, 충분한 뒷굽이 있는 것을 사용하고, 뒷면은 유약이 묻지

않은 거친 것이어야 한다.

2.7.2 모르타르

가. 고름용 모르타르의 배합은 시멘트:모래=1 : 3(용적비), 붙임용 모르타르의 배합은 시멘트 :모래=1 : 2(용적비)로 하고 내장용에는 지정방수제를 혼입한다.

나. 줄눈용 모르타르의 배합은 시멘트:모래=1 : 1(용적비)로 하고 줄눈 폭 3 mm 이하의 경우에는 시멘트를 사용한다. 단, 백색시멘트, 색사, 안료, 혼화제의 사용은 담당원의 지시에 따른다.

2.7.3 접착제

KS L 1593의 규정에 적합한 도자기질 타일용 접착제를 사용한다.

2.8 인조암

인조암은 열에 강하고 장시간 자외선에 노출되더라도 변색되지 않는 제품으로 하되, 사용재료의 재질 및 두께는 설계도서에 따른다.

3. 시 공

3.1 기초공사

조경구조물공사는 지반다짐이 충분히 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 하며, 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 말뚝기초나 콘크리트기초로 보강하여야 한다.

3.1.1 터파기

가. 터파기는 설계도서에 명기된 경계와 높이로 하며, 터파기한 바닥은 수평을 유지하고 단단해야 한다.

나. 터파기의 경계는 거푸집 설치, 벽면 방수 등에 적합한 작업공간을 주도록 정해져야 한다.

다. 터파기 시 흙이 무너질 우려가 있을 때에는 담당원의 지시에 따라 적절한 비탈을 유지시키거나 흙막이처리를 한다.

라. 파낸 재료는 터파기의 경계로부터 1 m 이상의 거리를 두고 쌓아 두어야 하며, 터파기한 자리는 밖에서 빗물이 흘러 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

3.1.2 되메우기

가. 되메우기 재료는 담당원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

나. 200 mm를 넘지 않는 층으로 되메우기해야 하며, 각 층은 다음 층을 치기 전에 최대 건조밀도의 90% 이상으로 다져야 한다.

다. 방수처리된 구조물 주위에 되메우기할 때에는 방수막에 손상이 가지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

라. 명시된 표고로 전면을 마무리해야 한다.

3.1.3 잡석 다짐

가. 기초잡석은 다져진 지반 위에 포설하되, 흙과 뒤섞이지 않도록 해야 한다.

나. 잡석다짐은 다짐기계를 이용하여 고르게 다져 공극이 최대한 채워지도록 한다.

다. 잡석의 틈새는 틈막이 자갈과 모래를 채워서 다진다.

3.1.4 버림 콘크리트

가. 따로 명시되지 않은 경우의 버림 콘크리트의 두께는 60 mm로 하고 폭은 잡석다짐의 폭과 동일하게 한다.

나. 따로 명시되지 않은 경우의 버림 콘크리트의 용적배합비는 시멘트 :모래 :자갈 = 1 : 3 : 6으로 하거나 설계기준강도 16 N/mm² 이상으로 한다.

3.1.5 기초 콘크리트

가. 기초 콘크리트는 수평으로 설치되어야 한다.

나. 수평면에 대하여 30° 이상의 각도를 가지는 콘크리트에는 거푸집을 설치하고 되메우기를 하기 전에

거푸집을 제거하여야 한다.

다. 버림 콘크리트를 치지 않는 기초 콘크리트 아래에는 0.3 mm 이상의 폴리에틸렌 필름 깔기를 한다.

라. 설계도서에 명시되지 않은 경우, 기초 콘크리트의 용적배합비는 시멘트:모래:자갈 = 1 : 3 : 6 혹은 설계기준강도 18N/mm² 이상으로 한다.

3.1.6 앵커볼트의 설치

가. 2개 이상 설치되는 앵커볼트는 용접 등으로 앵커볼트 상호간을 고정시킨 후 콘크리트 안에 매설해야 한다.

나. 앵커볼트와 설치될 시설물과의 조합을 확인한 후, 앵커볼트 상호간을 고정시킨다.

다. 앵커볼트 중 콘크리트 바깥으로 나오는 부분은 콘크리트 안에 매설하기 전에 녹막이 페인트를 칠한다.

라. 앵커볼트는 설치될 시설물의 베이스 플레이트에 대하여 직각으로 매설되어야 한다.

3.2 콘크리트 공사

3.2.1 콘크리트 치기

가. 콘크리트를 치기 전 24시간 이내에 콘크리트 반입 및 치기일정을 담당원에게 통지하여야 한다.

나. 콘크리트의 소운반과 치는 동안에 재료의 분리와 손실이 일어나지 않도록 해야 한다.

다. 치기가 시작되면 부재가 완성될 때까지 연속작업으로 치기를 해야 하며, 부분적으로 굳어진 콘크리트를 사용해서는 안 된다.

라. 시멘트와 골재가 물과 혼합된 후 60분 이내에 콘크리트 부리기를 시작하고, 90분 이내에 콘크리트 치기를 완료하여야 한다.

마. 펌핑으로 콘크리트를 치고자 할 때에는 담당원의 승인을 얻어야 한다.

바. 펌핑 호스의 단부에서 나오는 콘크리트는 1.5 m 이내의 자유낙하고를 갖게 해야 한다.

3.2.2 콘크리트 다지기

가. 콘크리트는 치기 중에 충분히 다져야 한다.

나. 거푸집의 진동은 담당원의 승인이 있을 경우에만 해야 한다.

다. 진동기는 콘크리트를 친 전면적에서 일정한 간격으로 수직하게 찔러 넣었다가 뽑아내어야 하며, 찔러 넣기의 간격은 찔러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.

라. 진동기가 거푸집에 닿지 않게 하면서 거푸집 표면에 가깝게 찔러 넣는다.

3.2.3 시공이음

가. 따로 명시되지 않은 경우, 벽과 슬래브에 있는 시공이음과 벽과 기초 사이에 있는 시공이음에 깊이 40 mm 이상의 키홈을 두어야 한다.

나. 시공이음매는 주철근에 직각이 되도록 두고, 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.

다. 콘크리트의 치기, 다지기, 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 잘 지지해야 한다.

라. 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 치기 전에 레이턴스를 제거하여야 한다.

마. 수축에 대한 시간적 여유를 주기 위해서는 12시간 내에는 시공이음과 연결되는 쪽에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.

바. 지수판은 설계도서에 명시된 시공이음에 두어야 하며, 계약도서에 명시되지 않은 시공이음은 담당원의 사전승인을 받아야 한다.

3.2.4 양생 및 보호

가. 콘크리트의 양생기간은 콘크리트가 쳐진 시각부터 10일 이상이어야 하며, 이 기간 동안 콘크리트의 표면은 습윤상태로 유지해야 한다.

나. 거푸집은 해체될 때까지 젖고 서늘하게 유지되어야 한다.
다. 금방 친 콘크리트는 건조한 바람, 비를 맞낦IC갭E거나 손상 받지 않도록 보호해야 하며, 더러워지지 않도록 한다.
라. 콘크리트는 양생기간 중 무거운 하중, 충격, 진동 등을 받지 않도록 해야 한다.
마. 거푸집을 해체한 후에도 양생기간 동안은 콘크리트의 표면이 습윤한 상태를 유지하도록 하여야 한다.

3.3 거푸집 공사

가. 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 확보하고, 구조물의 품질을 확보할 수 있는 콘크리트가 되도록 시공하여야 한다.
나. 거푸집은 용이하고 안전하게 설치, 철거가 가능해야 하며 연결 부위의 접합이 좋고, 모르타르가 새지 않는 구조이어야 한다.
다. 거푸집의 구석에는 모따기재를 붙이고, 거푸집의 내면에는 박리제를 도포해야 한다.
라. 거푸집을 재사용할 때에는 콘크리트와 접하는 면을 청소하여 사용한다. 이때, 거푸집의 면이 손상되지 않도록 하여야 한다.
마. 동바리, 거푸집의 조립, 존치기간은 이 시방서 20050 수경시설공사에 따른다.

3.4 철근 공사

3.4.1 철근 가공

가. 철근은 설계도서에 명시된 형상과 치수에 맞게 가공하며 재질에 손상이 가지 않도록 한다.
나. 철근 말단부의 갈고리는 구부림각 180°, 구부림각 90°, 구부림각 135°를 사용하고, 갈고리의 구부림 반직경은 철근 직경의 2.5배 이상으로 한다.
1) 구부림각 180°의 갈고리는 철근의 말단부를 반원형으로 180° 구부리고 반원형의 끝에서부터 철근의 말단까지는 철근직경의 4배 이상으로 최소한 60 mm 이상의 직선부가 되도록 가공한다.
2) 구부림각 90°의 갈고리는 철근의 말단부를 90° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 12배 이상이 되도록 가공한다.
3) 구부림각 135°의 갈고리는 철근의 말단부를 135° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 6배 이상으로 최소 60 mm 이상이 되도록 가공한다.
다. 철근의 구부림 가공은 상온에서 실시한다.

3.4.2 철근 조립

가. 철근을 설계도서대로 올바르게 배치하고 콘크리트를 칠 때 움직이지 않도록 견고하게 묶는다.
나. 철근과 철근이 교차하는 곳은 직경 0.9 mm 이상의 결속선으로 결속한다.
다. 철근의 피복두께를 확보하기 위하여 간격재를 배치하여야 하고, 거푸집에 접하는 간격재의 재질은 콘크리트제 또는 모르타르제를 사용하여야 하며, 다른 간격재를 사용할 때에는 담당원의 승낙을 얻어야 한다.
라. 철근의 조립이 완료되었을 때에는 담당원에게 검사를 받아야 한다.
마. 철근 조립 후 많은 시간이 경과하였을 경우에는 콘크리트를 치기 전에 재차 배근상태를 검사하고 청소하여야 한다.

3.4.3 철근이음

가. 이음 위치는 인장응력을 크게 받는 곳을 피하고, 동일위치에 이음자리가 집중되지 않도록 해야 한다.
나. 이음길이는 철근직경의 20배 이상으로 하고 직경 20 mm 이상의 결속선으로 여러 개소 결속한다.
다. 이음 위치는 철근의 이음길이에 철근직경의 25배를 더한 길이 이상 인접한 철근의 이음과 서로 어긋나게 배치한다.

3.4.4 철근의 피복두께

가. 철근의 피복두께란 콘크리트 표면으로부터 철근까지의 최단거리이며, 설계도서 상의 콘크리트 표면으로부터 철근의 중심까지의 거리와는 다르다.

나. 따로 명시되지 않은 경우의 철근의 피복두께는 표 20025.2의 기준을 따른다.

<표 20025.2 철근의 피복두께 기준 (단위:mm)>

시공구분		슬래브, 벽	보	기둥	기초
지상에 노출된 경우	모르타르 바르기 등의 마감을 하는 경우	30	30	30	-
	모르타르 바르기 등의 마감을 하지 않는 경우	30	30	35	-
직접 흙에 접하는 경우	모르타르 바르기 등의 마감을 하는 경우	30	35	40	-
	모르타르 바르기 등의 마감을 하지 않는 경우	35	40	45	60

3.5 쌓기 및 붙이기

3.5.1 블록쌓기

가. 작업을 시작하기 전에 기초 등의 상단을 청소하고 파손을 점검한 후에 줄눈 접착면 및 콘크리트면에 적당히 물축임을 한다.

나. 모르타르는 사전에 가반죽하여 놓고 사용에 알맞게 가수하여 반죽하고 가수한 후 될 수 있는 대로 빨리 사용하되 응결을 시작한 것은 사용하지 말아야 한다.

다. 세로기준틀은 먼저 좌우의 모서리를 정확하게 쌓고, 이것을 기준으로 수평실을 치고 수평수직에 한 단씩 블록의 살두께가 큰 편을 위로하여 쌓아간다.

라. 쌓기 모르타르는 접합면 전체에 발라 줄눈을 일정하게 맞추어 바르게 대어 쌓고, 1일의 쌓기 높이는 1.6 m 이하를 기준으로 한다.

마. 줄눈 모르타르의 경화에 앞서 줄눈누르기와 줄눈파기를 한다. 치장줄눈의 경우에는 흙손을 사용하여 빈틈이 발생하지 않도록 줄눈누르기를 하여 마무리한다.

3.5.2 벽돌쌓기

가. 줄눈 모르타르(1 : 2)는 접합면의 전체에 고루 배분되도록 하고 줄눈폭은 특별히 정하지 않는 경우에는 10 mm로 한다.

나. 벽돌에 부착된 불순물은 제거하고 사전에 물축이기를 한다.

다. 착수 전에 벽돌 나누기를 하고 세로줄눈은 특별히 정한 바가 없는 한 통줄눈이 되지 않도록 쌓기 한다.

라. 1일 쌓기 높이는 1.2 m 이하로 하고 이어쌓기를 위하여 계단형으로 남겨 놓도록 한다.

3.5.3 돌쌓기

가. 메쌓기의 접촉부는 5~10 mm로 해야 하며, 해머 등으로 접촉부위를 다듬어 접합시키고, 접촉부 뒤틈 사이에는 조약돌을 괸 다음 그 사이와 뒷면에 채움용 돌을 충분히 채워야 한다.

나. 찰쌓기의 뒤채움은 콘크리트를 사용하고, 줄눈에 모르타르를 사용한다. 접촉 부위의 두께는 견칫돌의 경우 10~13mm를 표준으로 하고 막깬돌쌓기에서는 25 mm 이하를 표준으로 한다.

다. 찰쌓기의 1일 쌓기 높이는 1.2 m를 표준으로, 최대 1.5 m 이내로 한다. 또 1일에 전부 쌓기가 끝나지 않았을 때는 남는 부분은 계단형으로 남겨 놓는다.

라. 찰쌓기의 신축줄눈은 설계도서에 따르고 특별히 정한 바가 없는 경우는 20~30 m에 1개소를 표준으로 하여 담당원의 승인을 얻어 설치하도록 한다.

마. 배수관의 위치 및 구조는 설계도서에 따르고, 특히 정한 바가 없는 경우에는 내경 50 mm 정도의 경질염화비닐관(P.V.C관)을 사용하여 1.5~2 m^2에 1개소의 비율로 설치하고 그 근원부가 막히지 않도록 하여야 한다.

바. 찰쌓기는 시공 후 즉시 양생거적 등으로 덮고 적당히 물을 뿌려 습윤을 유지하여야 한다.

사. 골쌓기에서 머릿돌은 5각의 형상을 이루도록 하고 큰돌을 아래층에 쌓아 안정도를 높여야 한다.

아. 호박돌 및 잡석쌓기는 줄쌓기를 원칙으로 하고, 튀어나오거나 들어가지 않도록 면을 맞추고 양옆의 돌과도 이가 맞아야 한다.

3.5.4 돌붙임

가. 돌붙임에 사용하는 뒤채움 모르타르, 줄눈 모르타르는 빈틈이 없도록 유의하여 채운다.

나. 산석 치장쌓기는 설계도서에서 정하는 균일한 크기의 돌을 사용하여 이를 잘 맞추어 쌓아야 하며, 접촉부위의 간격은 10~25 mm를 표준으로 한다.

다. 이가 맞지 않을 경우에는 망치 등을 사용하여 접촉부를 다듬어 맞추되, 깨진 면이 표면에 노출되지 않아야 한다.

라. 가공석을 사용하여 성쌓기를 할 경우에는 찰쌓기라 하더라도 메쌓기의 효과를 내기 위하여 돌을 사각형으로 다듬어 맞댄 면의 간격이 최소화되도록 이를 맞추어 쌓는다.

마. 성쌓기의 뒤채움은 모르타르를 빈틈이 없도록 채우되 줄눈 부위의 모르타르는 철선 등을 이용하여 긁어내어 표면에 노출되지 않도록 하여야 한다.

바. 장대석 등 균일한 가공석을 사용할 경우에는 수평줄눈을 맞추어 일정높이마다 되물림쌓기를 한다.

사. 판석붙임은 설계도서에 기준하여 돌나누기, 설치공작도를 작성 제출하여 담당원의 승인을 얻은 후 가공·설치·시공한다.

3.5.5 타일붙이기

가. 설계도서 및 담당원의 지시에 따라 줄눈나누기를 하고 필요에 따라 타일을 조정할 수 있다. 줄눈나누기는 기준량에 따라 정확히 행하여야 한다.

나. 붙이기 바탕은 평탄하게 보정한 후 청소를 하고 물축이기를 한다.

다. 줄눈나누기는 수준기를 사용하여 종횡이 잘 맞도록 붙인다.

라. 치장줄눈메우기에 앞서 줄눈 부분을 청소하고, 줄눈메우기는 모르타르의 경과 정도를 보아 가능한 빠른 시기에 행하여야 하며, 줄눈부의 건조상태에 따라 물축임을 행한다.

마. 치장줄눈은 모르타르跳헖驪Â가 경화한 정도를 보아 줄눈흙손을 사용하여 소정의 형상으로 마감하여야 한다.

바. 외부시공의 경우 일광의 직사 또는 바람과 물에 의해 훼손되지 않도록 가리개 등 보호조치를 하여야 한다.

3.6 경관구조물공사

3.6.1 석 축

가. 석축의 규격, 재료는 설계도서에 맞게 설치하여야 한다.

나. 석축의 전면 기울기는 메쌓기에서는 1 : 0.3, 찰쌓기에서는 1 : 0.2 이상을 표준으로 한다.

다. 석축 기초의 깊이는 시공지역의 동결심도보다 깊어야 하며, 최소 700 mm 이상으로 한다.

라. 뒤채움 재료는 천연석 또는 부순돌로 강도가 크며 내구성이 있는 최대직경 150 mm 정도의 굵기가 적당한 입도로 혼합된 것이어야 한다.

마. 되메우기 흙으로 유기질토, 나무조각, 콘크리트 덩어리, 벽돌 부스러기, 동결된 토사 등을 사용하여서는 안 된다.

3.6.2 장식벽

가. 장식벽은 담장이나 옹벽에 경관 목적을 위하여 표면 마감처리를 행하는 벽을 말한다.

나. 돌붙임, 벽돌치장쌓기, 타일붙이기는 이 시방서 20050 수경시설공사에 따른다.

다. 치장재료는 견본품을 담당원에게 제출하여 승인을 득하여야 하며, 시공 전에 줄눈나누기 등의 시공도면을 제출하여야 한다.

라. 기타 뿜어붙이기 및 표면 긁기, 쪼아내기 등 특수한 처리는 공사시방서에 따른다.

3.6.3 담 장

가. 담장의 기초는 부등침하가 없도록 충분히 다져야 하며, 최소 6 m 간격으로 동결심도 이하로 기초보강을 하여야 한다.

나. 벽돌이나 블록 담장의 경우 상단은 정확히 수평이 유지되어야 하며, 경사에 따라 계단식으로 마감하여야 한다.

다. 치장쌓기의 경우 기초부위가 노출되지 않도록 치장면이 지면에 100 mm 이상 묻히도록 한다.

라. 벽면은 기울어짐이 없도록 정확히 수직을 유지해야 하며 일정구간마다 지지를 위한 기둥이나 그와 유사한 구조로 보강하여야 한다.

마. 옹벽 등의 구조물 위에 설치하는 경우에는 하단의 재료분리선이 수평을 유지하여 깨끗이 마감되어야 한다.

바. 담장의 길이가 30 m를 넘는 경우 20~30 m 간격으로 신축이음을 두어야 한다.

3.6.4 문 주

가. 기초는 동결심도 이하로 충분히 다져 부등침하가 발생하지 않도록 하며, 성토지반인 경우 200 mm 단위로 층다짐을 하여야 한다.

나. 경사지라 하더라도 양쪽 문주는 서로 대칭을 유지하여야 한다.

다. 치장쌓기 또는 붙이기할 경우 줄눈나누기를 하여 사전에 담당원의 승인을 얻어야 한다.

라. 문주의 상단은 물매를 만들거나 방수처리를 하여 수분이 침투되지 않도록 하여야 한다.

3.6.5 계단 및 경사로

가. 계단 및 경사로의 규격, 재료, 경사 등은 설계도서에 맞게 설치하여야 한다.

나. 계단은 침하가 발생하지 않도록 터파기 후 철저히 다져야 하며, 철근을 배근할 경우 반드시 50 mm 이상 띄워 계단 본체와 일체가 되도록 하여야 한다.

다. 경사로가 긴 경우에는 이음줄눈을 설치하여 부등침하가 생기지 않도록 해야 한다.

라. 장애인용 경사로를 설치할 경우의 표면처리는 미끄러지지 않게 소정의 마찰력을 지니도록 해야 한다.

마. 자연경관지역에 목재를 사용하여 계단 및 경사로를 설치할 경우에는 답압에 의한 목재의 유격이 생기지 않게 시공해야 하며, 미끄럼을 방지할 수 있는 조치를 하여야 한다.

바. 미장할 경우에는 콘크리트 구조체에 붙은 유기불순물, 흙 등을 깨끗이 닦아낸 후 착수하여야 하며 각단에 물이 고이지 않도록 평탄하게 하여야 한다.

사. 계단 상·하부에 측구, 도수로, 집수거, 집수정, 맨홀 등의 배수구조물을 적절히 설치하여 시공하여야 한다.

3.6.6 보도교

가. 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

나. 높이가 2 m 이상의 보도교는 난간을 설치하여야 한다.

다. 무지개 형상의 곡선형 보도교는 종단 기울기가 8%를 넘지 않도록 하며, 미끄럼을 방지하기 위한 거친 표면처리를 하여야 한다.

3.6.7 야외 스탠드

가. 계단식 스탠드를 원칙으로 하며, 평균 경사도는 14° 이상을 유지하여야 한다.

나. 빗물이나 오물이 고이지 않도록 표면에서 돌출시키거나 일정 기울기가 유지되어야 하며, 맨 하단부에 측구 등의 배수구조물을 설치하여야 한다.

3.6.8 전망대

가. 전망대의 재료 및 규격, 형상은 설계도서에 따르고 관련 재료 및 시공항목을 적용한다.

나. 주위보다 높게 돌출구조물로 설치하는 경우에는 높이 1.1 m 이상의 안전책을 설치한다.

다. 지붕구조물을 설치하는 경우에는 풍압 및 설하중에 견딜 수 있는 견고한 구조로 하고, 특수구조물일 경우에는 담당원과 협의하여 구조계산서를 제출하여야 한다.
라. 피뢰침 등의 낙뢰보호시설을 설치한다.

3.6.9 소옹벽

가. 소옹벽은 소규모 비탈면 안정, 플랜터 박스 등에 사용되는 1 m 이하의 중력식 소옹벽에 한정한다.
나. 소옹벽의 규격 및 재료는 설계도서에 따른다.
다. 옹벽의 전면에는 1 : 0.02 정도로 경사를 두어서 시공오차로 인해 옹벽이 앞으로 기울어지는 것을 피해야 한다.
라. 옹벽기초 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 한다.
마. 옹벽 전면의 콘크리트 철근 피복 두께는 50 mm 이상 되게 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양 홈깊이를 제외한 두께가 50 mm 이상이어야 한다.
바. 노출면은 균일한 외관을 얻을 수 있도록 콘크리트의 재료, 배합, 치기방법이 바뀌지 않도록 주의하고, 미리 정해진 구획의 콘크리트는 완료될 때까지 연속해서 쳐야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 잘 다져야 한다.
사. 문양거푸집을 사용할 경우 옹벽의 형상에 따라 그 설치공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 하며, 문양거푸집으로 인하여 설계도서에 지시된 옹벽두께가 감소하는 경우가 없도록 주의해야 한다.
아. 문양거푸집으로 1회용 발포폴리스티렌을 사용할 경우에는 거푸집 제거와 동시에 옹벽에 부착된 발포폴리스티렌을 깨끗이 제거하고, 제거된 폐기물은 소각로에서 소각 처리하거나 현장 밖으로 반출하여야 한다.

3.6.10 식생옹벽

가. 식생옹벽에 사용되는 조립식 블록은 모양과 색상이 균일하고 비틀림이나 균열 등이 없는 양질의 제품을 사용하여야 한다.
나. 기초는 옹벽 높이의 1/2만큼 터파기하고 부등침하가 발생하지 않도록 잡석다짐 또는 버림 콘크리트 기초를 해야 한다. 이때 기초 주변은 배수가 잘 되도록 자갈층 또는 맹암거 등의 배수시설을 하여 침수에 의한 피해가 없도록 해야 한다.
다. 식생옹벽의 기울기는 설계도서에 따르되 옹벽용 블록은 선형과 수평이 일정하게 유지되도록 하며 뒤채움 시공 시옹벽 매 단높이마다 1톤 이상의 소형 평면진동기로 2회 이상 균질하게 다짐하여야 한다.
라. 옹벽구체 보강토는 배수에 유리한 마사토 성분의 사질양토 사용을 원칙으로 하며, 뒤채움용 골재는 투수성과 내구성이 양호한 자갈, 쇄석 등으로 석분이 함유되지 않은 재료이어야 한다.
마. 식재공사시에는 블록 내부를 식물생육에 적합한 사질양토로 채운 후 설계도서에 명시된 수목 및 초화류를 식재하되, 갈수기에 원활한 수분 공급을 위해 보습제를 동시에 사용하여야 하며 필요한 경우 옹벽 상단부에 점적관수시설을 도입해야 한다.
바. 옹벽 사이에 식재하는 경우 하단부는 부착되어 올라가는 만경류를 식재하고 중간단은 관엽이나 초화류를, 상단은 인동덩굴이나 줄사철 등 늘어지는 수종 또는 철쭉, 눈주목, 눈향 등의 조형미가 있는 수종을 선택하여 조기에 녹화가 가능하도록 한다.

20030 조경포장공사

1. 일반사항

1.1 적용 사항

가. 이 시방서는 조경포장공사에 적용한다.

나. 흙다짐, 마사토 및 혼합토포장, 석재 등의 포장공을 포함한다.

1.2 관련 시방절

가. 이 공사와 관련이 있으나 이 시방서에서 언급되지 않은 사항은 이 시방서 20020 배수공사, 20055 조경시설공사 등의 다른 시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

도로공사 표준시방서
KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
KS F 2530 석재
KS F 4006 콘크리트 경계 블록
KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
KS L 1001 도자기질 타일
KS M 2201 스트레이트 아스팔트

1.4 용어의 정의

CBR시험

: 노상토(路床土)의 지지력을 비교하기 위해 생각해낸 관입 시험의 일종. 노상토 지지력 시험이라고도 한다. 도로의 기층을 만들 때 사용하는 가장 우수하다고 여겨지는 크러셔-런(crusher-run)을 사용하여 지름 50 mm의 피스톤을 관입했을 때의 관입 깊이와 단위하중에 대해 시험한 흙의 동일한 깊이에 대한 단위하중이 몇 %인가를 구하는 시험. 그 %를 CBR 값이라 한다. 노상토 및 포장용 입상 재료의 강도 지표로서 사용된다. 현장단위하중 /표준단위하중.수침CBR시험 : 물 속에 96시간 담근 후 시험하는 것.

1.5 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 한다. 특별히 명시하지 않은 경우의 제출시기는 해당 공사착공 전으로 한다.

1.5.1 현황관련 자료

가. 포장 예정지의 노반상태를 점검한 도면 및 보고서
나. 동절기, 우기 시 등 부적기 시공을 고려한 노반상태 보고서

1.5.2 제품관련 자료

가. 공사에 사용될 포장재의 특성, 제조방법, 치수 등 특수문양 등의 제품자료 및 제작자의 설치지침서
나. 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 포장재 견본
다. 반입될 제품에 대한 한국산업표준 허가증, 또는 품질인증승인서류, 형식승인서류 등의 사본
라. 표층재 제품 견본품 각 1 m^2

1.5.3 시험 분석자료

가. 포장관련 시험, 검사, 확인보고서
나. 노상 및 노반토에 대한 토질시험 성적표
다. 시공 중에 실시하는 관리시험 성적표

1.5.4 시공도

가. 인터록킹 블록, 타일, 콘크리트 평판, 표층재 등의 배치 평면도
나. 건물, 도로, 옥외장치물, 각종 구조물, 맨홀 등과의 접합방법
다. 종류가 다른 포장 상호간의 접합방법
라. 나대지나 잔디밭과의 경계부위에 대한 마감처리

마. 마감높이 및 표면 배수구배의 검토

1.5.5 포장보양계획서

수급인은 시공 후 포장 보양계획서를 제출하여야 한다.

1.6 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인 검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.7 운반, 저장 및 취급

1.7.1 아스팔트 혼합물의 운반

가. 아스팔트 혼합물은 깨끗이 청소된 덤프트럭을 사용하여 운반하여야 한다.

나. 보온 및 이물질의 혼입을 방지하기 위하여 보호막 등으로 덮는다.

다. 아스팔트 혼합물이 적재함에 붙지 않도록 적재함 내부에 기름 등을 얇게 도포하며, 가능한 한 도포량은 최소량으로 해야 한다.

라. 기온이 낮을 때나 강한 바람이 불 때에는 아스팔트 혼합물의 온도가 급격히 저하하기 때문에 보온재나 마포로 아스팔트 혼합물의 표면을 덮어야 한다.

1.7.2 아스팔트 혼합물의 저장

가. 가열혼합물의 믹서에서 덤프트럭에 직접 적재하지 않고 혼합 후 일단 저장할 경우, 12시간 미만일 경우에는 일시저장 빈(surge bin)에, 12시간 이상일 경우에는 가열저장 사일로(hot storage silo)에 저장한다.

나. 일시 저장 빈에 저장할 경우에는 아스팔트 혼합물의 온도가 저하하지 않도록 하고, 혼합 직후의 온도보다 10℃ 이상 저하하지 않은 상태에서 배출하여야 한다. 특히 저장 빈 배출구 부근은 온도가 저하하기 쉽기 때문에 충분히 보온하여야 한다.

다. 아스팔트의 품질변화에 대한 방지대책시설이 없는 빈에서 12시간 이상 저장해서는 안 된다.

라. 사일로 안의 아스팔트 혼합물의 온도를 항상 확인할 수 있는 장치를 설치하고 온도 관리를 하여야 한다. 온도 검사 위치는 가능한 한 배출구 가까운 부분과 사일로 중앙부로 한다.

마. 3일 이상 저장하는 사일로 내의 혼합물에 대해서는 정기적으로 아스팔트 혼합물의 침입도를 확인하여 품질을 관리하여야 한다.

바. 사일로 안의 혼합물이 적어지면 아스팔트 혼합물의 품질이 크게 저하되는 경향이 있으므로 장기간 저장할 경우에는 사일로 안에 가능한 한 다량의 혼합물을 채워 두는 것이 바람직하다.

1.7.3 시멘트, 콘크리트용 자재

이 시방서 05010 콘크리트공사의 해당 규정을 적용한다.

1.7.4 경화 마사토(clay) 포장재의 취급

가. 마사토 보관은 강우 시 유실되지 않도록 해야 하며 필요 시 비산되지 않도록 덮개를 사용한다.

나. 보관 시 비닐을 덮어 강우 및 습기에 의해 경화되지 않도록 한다.

다. 경화 마사토를 취급할 때에는 반드시 분진방지 마스크를 착용하여야 한다.

1.7.5 기타 표층재

가. 외기의 영향으로 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 곳에 저장하여야 한다.

나. 비, 눈, 시멘트 가루, 흙, 기타 이물질에 오염되지 않도록 저장하여야 한다.

1.8 측 정

가. 표층의 다짐 및 뒷정리가 종료된 상태에서 면적(m^2) 단위로 산출한다.

나. 수평면적에 대한 면적을 측정하고, 이 면적을 경사면적으로 환산한다.

1.9 시공허용오차

가. 노상 및 노반 : 직선거리 3 m당 0.01 m 미만. 매 50 m^2마다 측정, 평균값 적용

나. 기층 및 보조기층 : 직선거리 3 m당 0.008 m 미만. 매 50 m마다 2회 측정, 평균값 적용

다. 표층재의 허용오차 : 완성된 두께는 설계두께의 +10%, -5% 이내

라. 표면마무리 허용오차

: 3 m의 곧은 자로 재었을 때의 요철 0.006 m 미만, 매 50마다 2회 측정, 평균값 적용

마. 흙다짐포장 후 표층두께의 오차 : 10% 이내

1.10 이행요구조건

가. 공사착공에 앞서 시공구역 내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하고 사고가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

나. 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 다음을 적용한다.

<표 25030.1 포장별 표면배수 기울기>

종별	기울기
원로, 보행자도로, 자전거도로, 광장	1.5~2.0% 0.5~1.0%

다. 포장 줄눈은 계약도면에 명시된 대로 설치하여야 한다.

라. 포장 문양은 계약도면에 의하되, 필요 시 문양 예시도를 작성하여 담당원의 승인을 받아 시행한다.

1.11 환경관리 및 친환경시공

1.11.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 라이프사이클 관점에서 금속공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

나. 이 절은 포장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01000 총칙의 01045 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

1.11.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 조경공사의 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 조경공사에 사용되는 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

라. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 것을 우선적으로 사용한다.

1.11.3 시공방법 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

2.1 노상 및 노반토

2.1.1 노상토

가. 노상토의 재료는 최대직경이 0.1 m 이하이고 0.075 mm체 통과분이 25% 이하이며, 시방 최소밀도에서 수침 CBR이 10 이상인 것을 사용하여야 한다.

나. 부득이한 경우, 담당원의 승인을 얻어 최대직경이 0.15 m 이하이고 0.075 mm체 통과 50% 이하이며, 시방 최소 밀도에서 수침 CBR이 5 이상인 것을 사용하여야 한다.

2.1.2 노반토

노반토는 최대직경 0.03 m 이하이고 0.075 mm체 통과분이 10% 이하이며, CBR이 60 이상인 쇄석을 사용하여야 한다.

2.2 보조기층 및 기층재

가. 투수성 아스팔트 포장의 필터층용 모래는 0.075 mm(No. 200)체 통과분이 6% 이하이고 투수계수가 10-3 cm/sec 이상인 것을 사용한다.

나. 보도용인 투수성 아스팔트 포장의 보조기층 및 기층용 재료는 최대입경 0.19 m인 단립도의 부순돌을 사용하며, CBR이 20 이상이어야 한다.

다. 차량이 출입하는 투수성 아스팔트 포장의 보조기층 및 기층용 재료는 최대입경 0.025 m인 단립도의 부순돌을 사용하며, CBR이 60 이상이어야 한다.

라. 경화 흙포장 보조기층의 표면이 지나치게 건조할 경우에는 균열의 원인이 되므로 물을 뿌린 후 포장을 하도록 한다.

2.3 표층재료

2.3.1 흙포장재

가. 표층안정제를 사용하지 않는 흙포장재는 바람에 날리지 않고, 입자의 모양이 날카롭지 않아야 한다.

나. 화강암이 풍화한 화강토는 No. 4체(4.76 mm)를 통과하는 입도를 가진 골재가 고루 함유되어 다짐과 배수가 양호하여야 한다.

다. 흙포장재는 시방 최고밀도에서 0.1~0.03 m/sec 이상의 투수성을 가지고 있어야 한다.

라. 표층안정제는 피부에 접촉되더라도 유해하지 않은 성분으로서 빗물 등에 의하여 쉽게 유실되지 않는 것이어야 한다. 사용법은 제조업자의 지침에 따른다.

2.3.2 흙시멘트 포장재

가. 흙시멘트 포장에 사용되는 결합제로 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 시멘트량은 혼합재료의 10%를 초과하지 않도록 하며, 혼합재의 7일 압축강도는 0.003 kg/m² 이상이어야 한다.

나. 흙시멘트 포장에 사용되는 결합제로 석회를 사용할 경우의 석회량은 혼합재료의 10%를 초과하지 않아야 한다.

다. 흙시멘트 포장에 사용되는 결합제가 기성제품일 경우에는 생산자의 기준에 따라 혼합재료를 제조한다.

2.3.3 투수성 아스팔트 포장재

가. 투수성 아스팔트 혼합물은 0.1~0.02 m/sec 이상의 투수성을 가지고 있어야 한다.

나. 투수성 아스팔트 혼합물에 사용되는 골재는 0.013 m 이하의 단립도의 쇄석으로서 잔골재는 사용하지 않아야 한다.

다. 포장용 아스팔트는 KS M 2201의 규정에 적합하여야 한다.

라. 투수성 아스팔트 혼합물의 마샬기준치는 안전도 400 kg 이상, 흐름도 0.002~0.004 m, 공극률 12%

이상, 포화도 40~55%로 한다.

마. 색소는 계약도면에 지정된 색상으로 하되, 사용품질에 지장이 없고 시공 후 탈색 또는 강도의 저하가 없으며, 물성적으로나 환경적으로도 문제가 없는 것이어야 한다.

2.3.4 아스팔트 및 콘크리트 포장재

포장용 아스팔트 혼합물과 콘크리트 재료 및 부속자재는 도로공사표준시방서의 해당 기준을 적용한다.

2.3.5 인조잔디 포장재

가. 인조잔디의 표면재료는 인화성이 없는 것이어야 한다.

나. 투수성 인조잔디는 투수매트가 부착되어 있어야 한다.

다. 접착제는 제조업자의 지침에 따른다.

2.3.6 컬러 세라믹 포장재

가. 천연 또는 인공의 유색골재를 사용하되, 착색 효과를 높이기 위해 함께 사용할 수도 있다.

나. 골재는 접착제와 혼합하기 전에 색깔, 형상 등에 대하여 담당원의 승인을 얻어야 한다.

다. 접착제는 투명한 열경화형 에폭시 수지를 사용한다.

2.3.7 콘크리트 블록

가. 보차도용 콘크리트 인터록킹블록은 KS F 4419에 준하여 제작된 한국산업표준 표시품 또는 동등 이상의 제품으로한다.

1) 보도용 인터록킹 블록 : 28일 휨강도 5 g/m² 이상, 두께 0.06 m

2) 차도용 인터록킹 블록 : 28일 휨강도 6 g/m² 이상, 두께 0.08 m

나. 프리캐스트 콘크리트 블록 : 28일 압축강도 27 g/m² 이상, 두께 0.06 m, 흡수율 7% 이하

다. 블록깔기용 모래 입도는 0.002~0.008 m, 블록 줄눈 채움용 모래 입도는 0.003 m 이하를 기준으로 한다.

2.3.8 석 재

가. 포장용 석재는 KS F 2530의 규정에 적합하여야 한다.

나. 석재의 표면은 우천 시 미끄러지지 않게 표면가공된 것이어야 한다.

다. 내구적이고 흠이 없는 석재료 가공, 제작된 것으로 한다.

2.3.9 타 일

가. 타일은 KS L 1001의 규정에 적합하여야 한다.

나. 타일의 표면은 우천 시 미끄러지지 않게 표면가공된 것이어야 한다.

다. 금이나 박리층, 갈라짐, 깨어짐 등이 없어야 한다.

2.3.10 합성수지 포장재

한국산업표준 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.3.11 고무바닥 타일

충격흡수재와 내마모성 표면재를 조합하거나, 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고, 내마모성 표면재를 상부로 하여 하나의 재료를 구성시켜 공장 성형한 것으로, 충격을 흡수할 수 있어야 한다.

2.3.12 경계블록

가. 콘크리트 경계블록은 KS F 4006의 규정에 합격한 한국산업표준 또는 동등 이상 제품이어야 한다.

나. 화강석 경계블록은 KS F 2530에 의한 화강석 재질로 균열이나 결점이 없어야 한다.

3. 시 공

3.1 노상 및 노반의 조성

3.1.1 노 상

가. 노상의 전압은 현장의 토질에 적하한 다짐기계의 의하여 소정의 밀도(KS F 2312에 의해 정해진

최대건조밀도의 95% 이상)가 얻어질 수 있도록 고르게 다진다.

나. 성토에 의하여 노상을 조성할 때에는 1층의 두께(다진 후의 두께)가 0.2 m 이하가 되도록 다져 나간다. 다짐은 최적함수비에 가까운 상태에서 시행한다.

다. 지하수, 침투수, 용수 등을 발견한 경우는 배수처리법을 담당원과 협의하여야 한다.

라. 노상토 중에 잔디, 풀, 수목의 그루터기 등의 유기물이나 기타 유해물질이 있는 경우에는 양질토로 치환하는 등의 처리방법에 대하여 담당원과 협의하여야 한다.

마. 노상토의 입도분포가 불량하여 필요로 하는 지지력이 얻어지지 않을 때에는 노상토의 안정처리에 대해 담당원과 협의하여야 한다.

바. 동상이 예상되는 곳에서는 동상방지층의 설치에 대하여 담당원과 협의하여야 한다.

사. 노상은 균일한 지지력을 얻을 수 있도록 마감하여야 한다.

3.1.2 노 반

가. 노반재는 노상면에서 손상을 주지 않도록, 또한 입도조성을 해치지 않도록 소정의 두께로 고르게 깐다. 소정의 밀도(KS F 2312에 의해 정해진 최대 건조밀도의 95% 이상)가 얻어질 수 있도록 고르게 다진다.

나. 노반은 균일한 두께로 고르게 깔고, 1층의 다짐 두께가 0.15 m(다진 후의 두께)를 넘지 않도록 한다. 다짐은 최적함수비에 가까운 상태에서 시행해야 한다.

다. 1층의 다짐이 끝난 후에는 다져진 표면을 갈퀴로 얕게 긁어 요철이 생기게 한 후, 그 위에 노반재를 깔고 다져 나간다.

라. 노반은 종·횡단의 성형, 소정의 두께, 균일한 지지력 및 평탄성이 얻어질 수 있도록 배려해 가면서 마감하여야 한다.

마. 맨홀이나 경계석 주변은 지반침하가 일어나지 않도록 단단히 다진다.

3.2 흙다짐 포장

3.2.1 흙다짐 포장 일반

가. 포장용 흙이 다짐 최적함수비보다 과다하게 수분을 함유하고 있을 때에 포설하여서는 안 된다.

나. 포장용 흙이 다짐 최적함수비보다 너무 적은 수분을 함유하고 있을 때에는 다짐 최적함수비에 가까워지도록 물을 뿌려가면서 포설하거나 다진다.

다. 다져진 노상 또는 하층토의 표면을 갈퀴로 얕게 긁어 요철이 생기게 한 후, 그 위에 포장용 흙을 포설하여 하층토와의 접합이 잘 이루어지도록 한다.

라. 마감층은 흙덩어리가 남지 않도록 갈퀴 등으로 충분히 긁어서 제거한다.

마. 표층 안정제는 소정량을 균일하게 산포하고, 적당히 물을 뿌려가면서 다진다.

바. 계약도면에 특별히 명시되지 않은 경우, 포장면의 경사는 1% 이상으로 한다.

사. 과도한 다짐으로 불투수층이 형성되지 않도록 한다.

아. 포설은 다짐을 고려하여 설계두께에 30%를 더한 두께로 고르게 하여야 한다.

자. 흙다짐포설은 보조기층의 다짐도가 소정의 밀도에 따라 마무리된 후에 실시한다.

차. 포설이 정확하게 된 곳은 다짐을 실시하여 균일한 밀도를 가질 수 있도록 고르게 다진다.

3.2.2 운동장 및 코트

가. 지하배수를 위한 관을 소정의 깊이와 간격으로 설치하고, 소정의 시험에서 적합 판정을 받은 흙을 채운 후 관이 파손되지 않도록 다져야 한다.

나. 코트의 표면경사는 센터라인을 분수령으로 코트의 종축방향으로 5%로 하고, 주위의 측구 부근에서는 약간 더 경사지게 한다.

다. 야구장의 표면경사는 투수 마운드로부터 주위를 향하여 0.5% 이상으로 하고, 투수 플레이트를 소정의 높이까지 성토하면서 내야면과 자연스럽게 연결되도록 마감한다.

라. 선을 그을 때 기준으로 쓰기 위한 가이드 마크는 방부처리를 한 각재(0.45×0.45× 0.3 m)를 지표면 아래 0.02 m 정도까지 박아 넣고 그 위에 나일론 수실이나 고무조각 등을 표식용으로 붙여 지표면 위로 나오도록 설치한다.

마. 선은 가이드 마크를 기준으로 하여 실을 띄우고 그 실을 따라 옆으로 번지지 않도록 긋는다.

3.3 모래 및 쇄석깔기 포장

가. 놀이시설물 주변에 까는 모래는 최대입경 0.004 m 이하의 굵은 모래로 하되, 0.005 m의 체로 쳐서 유해한 물질을 걸러내는 작업을 2회 이상 실시하여야 한다.

나. 원지반과 모래의 치환 및 혼합이 일어나지 않도록 적정 규격의 부직포로 재료분리를 실시한다.

다. 놀이시설물 주변에 모래를 깔 때에는 배수시설에 대해 담당원의 확인을 받은 후에 깔기작업을 시작하고 물빠짐이 좋도록 마감하여야 한다.

라. 주변의 집수정 및 맨홀을 사전조사하여 구배 및 암거, 다발빈의 선형을 감독관의 승인을 득한 후 시행한다.

마. 모래포장은 모래와 양질의 흙을 고르게 혼합한 후 물을 뿌려가면서 다져서 소정의 높이와 두께로 되도록 마감하여야 한다.

바. 쇄석포장은 쇄석을 고르게 포설한 후, 물을 뿌려가면서 다져서 소정의 높이와 두께로 되도록 마감하여야 한다.

마. 표층 안정제는 소정량을 균일하게 산포하고, 적당히 물을 뿌려가면서 다져야 한다.

3.4 흙시멘트 포장

3.4.1 일반사항

가. 연약화된 구역을 확인하기 위해서 시험다짐을 하고 연약화된 구역은 깎아내야 한다.

나. 바닥면에 까는 부직포의 이음 부분은 0.2 m 이상 겹쳐야 한다.

다. 결합재와 흙은 골고루 혼합하여야 한다.

라. 혼합재는 0.2 m 미만의 두께로 연속된 층이 되게 포설하여야 하며, 혼합재를 다진 후에는 즉시 표면을 양생용 피막으로 봉합해야 한다.

마. 하루 일의 종료 시에는 수직한 직선의 시공이음을 만들어 두어야 한다.

3.4.2 포틀랜드 시멘트 혼합재

가. 혼합된 재료는 혼합수를 넣고 2시간 이내에 포설해야 한다.

나. 인접지역의 혼합재 포설은 30분 이내에 시행하여야 하며, 혼합재의 다지기는 포설 후 30분 이내에 시작해야 한다.

3.4.3 석회 혼합재

가. 혼합된 재료는 혼합수를 넣고 16시간 이상 대기하고, 72시간 내에 포설해야 한다.

나. 인접지역의 혼합재 포설은 60분 이내에 시행해야 하며, 혼합재의 다지기는 포설 후 60분 이내에 시작해야 한다.

3.5 투수성 아스팔트 포장

3.5.1 필터층

가. 필터층이 노상토와 섞이지 않도록 하면서 두께가 균일하게 포설하여야 한다.

나. 노상이 연약한 경우에는 담당원의 승인하에 노상 위에 보조기층재를 깔고 필터층과 동시에 다질 수 있다.

3.5.2 보조기층 및 기층

가. 재료의 분리가 일어나지 않도록 균일하게 포설한다.

나. 적절한 밀도와 투수기능이 얻어지도록 다진다.

3.5.3 표 층

가. 아스팔트의 혼합률은 3.5~5.5%로 하며, 혼합물이 과열되지 않도록 가열하여 혼합하고, 혼합물의 온도가 내려가기 전에 포설하여야 한다.

나. 투수성을 높이기 위하여 프라임코트와 텍코트의 접착층은 두지 않는다.

다. 포설할 때에는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

라. 다짐을 혼합물이 밀리지 않고, 포장 표면의 평탄성이 유지되며, 투수성이 확보되도록 한다.

마. 특별히 명시되지 않은 경우, 포장면의 경사는 2% 이상으로 한다.

바. 최종다짐 완료 후 24시간 이상 통행을 통제하여야 한다.

3.5.4 아스팔트 및 콘크리트 포장

가. 수목에 통기 및 수분, 양분의 흡수가 가능하도록 수목의 뿌리목 주변에서 일정거리 이상 격리하여 포장하여야 한다.

나. 수축, 팽창 등에 의한 파손을 방지하기 위하여, 계약도면에서 명시한 일정간격으로 줄눈을 설치하여야 한다.

다. 산책로 등에 콘크리트 포장을 할 경우 양쪽 모서리는 줄눈용 흙손으로 모따기를 하여야 한다.

라. 콘크리트 포장의 표면은 각 마감의 종류와 특성에 따라 주변과 조화되게 마감하여야 한다.

3.6 색조포장(컬러 세라믹 포장)

가. 포장재를 접착시킬 면의 표면은 접착에 장해가 될 수 있는 불순물이 없도록 정리해야 한다.

나. 접착제와의 혼합은 골재가 건조한 상태에서 한다.

다. 접착제의 경화 중에는 물기가 가지 않도록 주의하고, 먼지 등의 불순물이 포장면에 날아들어 가지 않도록 조치하여야 한다.

라. 접착제의 경화시간 동안 포장면 위로의 출입을 통제하여야 한다.

마. 2개 층으로 나누어 포설할 때에는 하층부 혼합물이 충분히 경화된 후, 담당원의 승인을 얻어 상층부 혼합물의 포설을 시작한다.

3.7 인조잔디 포장

가. 기층부의 종류에 따라 배수가 잘 되도록 조치하여야 한다.

나. 바닥은 요철이 없도록 고르게 다듬어야 하고, 오물, 먼지, 물기, 녹 등을 제거하여 기층부와 잘 접착되도록 하여야 한다.

다. 접착제는 요철이 생기지 않도록 고르게 도포하여야 하며, 접착제가 잔디면에 묻지 않도록 주의하여야 한다.

라. 투수성 인조잔디는 기층부와의 접착에 의하여 투수성이 저하하지 않도록 하여야 한다.

마. 이음 부위에서 단차가 발생하지 않도록 하여야 한다.

바. 외기온도 10℃ 이하에서는 접착제의 접착력이 저하될 우려가 있으므로 담당원과 협의하여 공사를 진행하여야 한다.

사. 접착시킨 후 롤러로 고루 문질러서 접착면에 틈새가 생기지 않도록 하여야 한다.

3.8 잔디블록포장

가. 포장구간 내 토공마감면을 주변경계블록 계획고 및 포장계획고를 감안하여 표면배수 경사가 형성되도록 조정하여야 한다.

나. 다짐대상 지반에 스펀지가 발생할 경우 환토 또는 굴착 후 최적함수비를 맞추어 다짐하여야 한다.

다. 식재구멍에 80%까지 사질양토를 채우고 식재 후 모래로 충진하여 식물뿌리 부분이 블록의 표면 이하에 위치하도록 한다.

3.9 조립블록 포장

3.9.1 완충 및 줄눈용 모래

가. 완충용 모래의 포설은 노상, 노반의 공사가 완료된 시점에서 담당원의 확인을 받아 시작한다.

나. 모래깔기는 1일 시공분량만큼만 깔도록 하고, 고른 모래 위로의 통행을 금지하여야 한다.

다. 완충용 모래는 균일하게 깔아야 하며, 따로 명시되지 않은 경우의 다짐 후 두께는 0.03 m로 한다.

라. 완충용 모래는 물을 뿌린 후 평면진동기로 다진다.

마. 줄눈용 모래는 줄눈에 들어가지 쉽도록 건조한 상태의 것을 사용하고, 평면진동기를 사용하여 줄눈에 충분히 충전한다. 충전 후의 남은 모래는 깨끗이 제거하여야 한다.

3.9.2 블록 표층

가. 배치평면도에 의하여 어쩔 수 없이 블록을 절단하여야 할 경우에는 현장가공으로 마무리한다.

나. 블록을 포설할 때에는 소정의 표면기울기를 얻을 수 있도록 경사에 맞추어 실을 띄워놓고 시공하여야 한다.

다. 블록포장 표면마감에는 평면진동기를 이용하여, 소정의 평탄성이 얻어지도록 마감한다.

라. 경사가 급한 곳에 포설하는 경우에는 끝부분의 마감에 대하여 충분히 주의하여 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.

마. 맨홀이나 경계석 주위에 절단된 블록이 들어갈 경우에는 그 마감방법에 대하여 충분히 주의하여야 한다.

바. 블록은 보행 또는 차량의 진행방향을 기준으로 계약도면에 명시된 문양으로 마감부부터 연속적으로 포설하여야 한다. 이때 블록과 블록 사이의 간격을 0.002~0.005 m를 기준으로 한다.

3.10 평판, 타일 포장

3.10.1 바탕 콘크리트

가. 보조기층은 바탕 콘크리트보다 0.03 m 이상 넓게 하여 다진다.

나. (기초 콘크리트 공사)에 준하여 거푸집 설치, 철근배근, 콘크리트 타설 공사를 한다.

다. 계약도면에 명시된 대로 이음매를 설치한다. 모든 이음매는 마무리된 표면에 직각되게 설치한다.

3.10.2 포장재의 배치

가. 포장패턴, 경계석, 기타 공작물과의 접합 및 신축줄눈을 고려하여 배치한다.

나. 포장재의 배치 시 포장재를 절단하여야 할 경우에는 현장가공으로 한다.

3.10.3 줄 눈

가. 줄눈은 지정된 패턴과 폭에 따라 마무리한다.

나. 치장줄눈을 모르타르로 할 때에는 표면에 모르타르가 부착되지 않도록 주의한다.

다. 타일포장의 신축줄눈이 따로 명시되지 않은 경우에는 발포 폴리에틸렌으로 신축줄눈을 만들고 표면을 폴리설파이드계 코킹재로 마감한다. 이때 신축줄눈에 의하여 둘러싸이는 부분은 0.01 m 이하가 되도록 한다. 또한 바탕 콘크리트 신축줄눈과의 위치를 정확히 맞추도록 한다.

3.10.4 설 치

가. 소정의 표면기울기가 되도록 기준실을 띄워 정확히 설치한다. 넓은 면적을 포장할 때에는 측구나 맨홀의 위치를 고려하여 경사를 잡을 방향을 결정한다.

나. 판석깔기는 고름 모르타르 바탕 위에 붙임 모르타르를 표고 기준틀에 따라 판석을 깐다. 모르타르가 잘 밀착되도록 나무망치로 두들겨 넣고 수평되게 한 후에 판석 사이에 붙임 모르타르를 빈틈없이 채워넣어 마무리한다.

다. 포석깔기는 바탕 모르타르가 굳기 전에 세척된 포석을 올려놓고 밀착되게 가볍게 두들겨 넣는다. 모르타르가 흘러 내리지 않을 정도로 물을 뿌려 포석을 고정시킨 다음 연결 모르타르로 줄눈채움 작업하여 마무리한다.

라. 타일붙이기는 바탕면 청소 및 물축임 후 붙임 모르타르를 펴고 기준실에 따라 타일을 붙인다. 붙임 모르타르가 배어 나올 정도로 고무망치로 가볍게 두들기면서 줄눈이 바르고 수평되게 붙여 나간다.

마. 통나무를 잘라서 포장을 할 때에는 지름이 작은 쪽이 위를 향하게 한다. 바탕 모르타르면의 경사는 배수를 고려하여 약간 급하게 잡고, 포장면의 주변부에는 물빼기 구멍을 설치한다.

바. 불규칙한 형상의 자연석 평판을 깔 때에는 가설치한 후 이 설치를 하도록 한다.

사. 석재나 타일 마감 후 표면에 묻은 모르타르를 닦아내고, 양생될 때까지 통행을 금지한다.

3.11 자갈면 노출 포장

3.11.1 씻어내기에 의한 자갈면 노출 포장

바탕 콘크리트에 모르타르(1 : 3)를 두께 0.2 m 이상 깔고 그 위에 자갈과 모르타르를 깐 후 브러시질 등으로 자갈면을 노출시키면서 자갈의 위치를 조정해 가면서 마감을 한다.

3.11.2 자갈박기 포장

바탕 콘크리트 위에 모르타르(1 : 3)를 두께 0.2 m 이상 깐 후, 자갈을 세워서 박고 흙손으로 표면을 마감한다.

3.12 합성수지 포장

가. 접착제의 접착 효과가 저하되지 않도록 오물, 먼지, 모래, 녹, 물기 등을 제거한 후 접착제를 도포하여야 한다.

나. 접착제, 용제 등을 밀폐되지 않은 곳에서 보관되어 접착력이 떨어지는 것을 사용해서는 안 된다.

다. 접착제는 용제와 잘 혼합하여 균질되게 하여야 하며, 고르게 도포하여 요철이 생기지 않도록 한다. 이때 화기에 특히 주의하여야 한다.

라. 외기온도 10℃ 이하에서는 접착제의 접착력이 저하될 우려가 있으므로 담당원과 협의하여 공사를 진행하여야 한다.

3.13 기타 포장류

3.13.1 고무바닥 타일 깔기

가. 원지반 다짐 후 콘크리트 포장에 준하여 지정된 두께로 콘크리트를 타설하고 양생한 다음 바탕 위에 고무바닥 타일을 깔고 완전히 접착시켜 마감한다.

나. 구조물에 접하여 도려낸 부위는 틈새가 최소화되도록 하고, 틈새 폭이 0.01 m를 초과하는 경우 타일을 걷어 내고 다시 깔도록 하며, 틈새는 실란트로 채워 마감한다.

3.13.2 잔디 블록

고압 합성수지 블록재 등을 잔디와 같이 사용하여 바닥포장을 할 경우에는 미끄럼이나 바닥의 요철 등이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.13.3 프리캐스트 콘크리트

프리캐스트 콘크리트 부재가 설치되는 지지구조물의 모든 부분과 상태를 조사하고, 각 부재의 설치정밀도를 결정짓는 정착물의 위치를 확인해야 한다.

가. 프리캐스트 콘크리트 부재의 운반과 설치는 손상을 주지 않는 요령으로 해야 한다.

나. 프리캐스트 콘크리트 부재는 하중보다 용량이 큰 기계적인 양중장비를 써서 제자리에 정밀하게 세워 설치해야 한다.

다. 프리캐스트 콘크리트 부재는 항시 직립위치를 유지하게 하고, 부재의 조작은 부재에 과재응력이나 손상이 가지 않는 요령으로 명시된 양중장치나 쿠션 패드를 써서 해야 한다.

라. 프리캐스트 콘크리트 부재는 명시된 설치허용조사로 설치해야 하며, 명시된 순서에 따라 설치해야 한다. 부재는 힘의 편심작용이 없게 정확한 위치에 세우고, 지지면과 완전하고 균등하게 접합되게 해야 한다.

마. 정착과 접합을 위한 용접과 볼팅은 명시된 대로 해야 한다.
바. 설치가 완성되었을 때 부재가 수직, 수평 및 사각, 선에 맞고 각과 연단은 관련구조물선에 평행해야 한다.
사. 명시된 대로 소음방지 봉함을 하고, 밀착된 봉함이 되도록 15% 이상 압축해야 한다.
아. 명시된 대로 충전재를 제자리에 설치해야 한다.

3.14 경계블록

가. 벽돌, 블록, 목재류, 강재류, 합성수지류 등의 각 재료별 경계처리는 계약도면 및 공사시방서에 따른다.
나. 곡선 부위는 미관을 고려하여 곡선형 제품을 사용하여야 한다.
다. 도로경계석은 차량의 바퀴가 올라설 수 없는 높이로 하여야 한다.
라. 서로 다른 재료의 연결부에서는 재료의 뒤섞임이 생기지 않도록 높이를 조절하여야 한다.
마. 경계블록의 마무리면은 평탄성을 유지하여야 하며, 줄눈 모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 경계블록의 뒤채움을 해서는 안 된다.

20035 관수공사

1. 일반사항

1.1 적용 사항

가. 이 시방서는 관수시설에 관련되는 재료의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절

가. 이 공사와 관련이 있으나 이 시방서에서 언급되지 않은 사항은 이 시방서 20015 부지조성공사, 20040 식재공사, 20065 옥상 및 벽면녹화 공사, 20070 생태복원공사 등의 다른 시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스강관
KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관

1.4 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 한다. 특별히 명시하지 않은 경우의 제출시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.

1.4.1 인허가자료

가. 급수, 전기관련 인허가 서류
나. 배관에 따른 도로굴착 시 도로굴착허가서류

1.4.2 제품관련자료

가. 공사에 사용될 자재 및 계기류의 제품자료 및 설치지침서
나. 관수장치의 운전 및 유지관리 지침서
1) 취수원을 상수로 할 경우
2) 취수원을 우수저류지나 폰드 물을 사용할 경우
다. 관수장치 보수용 자재를 계약서의 내용에 따라 제출하여야 한다.
라. 동파방지, 에어통제장치, 동절기 관리방안계획서

1.4.3 시험 분석자료

가. 동력장치의 출력기기 효율에 대한 시험성과표

나. 수압시험 실시기록, 통수시험 실시기록, 펌프작동시험 성적표 등

1.4.4 시공도

가. 관의 가공, 접합방법 및 매설방법에 대한 시공상세도

나. 수리계산 및 용소수요량 산출서

다. 관로 배치평면도 및 지장물 조사서

CCTV장치

1.4.5 공사 준공 시

가. 매설물의 실제 위치도와 유지관리지침서

나. 수급인은 관수설비를 공급할 때와 동일한 가격과 품질의 유지보수품을 제공하여야 한다. 유지보수품의 수량은 밸브를 포함하는 관수설비의 5%에 상당하고, 각 부품은 1개 이상이어야 한다.

다. 관수 시설의 시운전계획서를 제출한다.

1.5 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인 검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.6 운반, 저장 및 취급

수급인은 공사용 기자재의 운반, 저장, 취급 시 다음의 사항을 준수하여야 한다.

가. 각종 계기류는 충격방지용 포장재에 포장된 채로 운반하여야 한다.

나. 각종 배관용 자재는 빗물에 젖거나 오물에 의해 더럽혀지지 않도록 조치하여야 한다.

다. 플라스틱 접착제는 제조업체의 저장요건에 맞추어 서늘한 곳에 저장한다.

1.7 측 정

배관과 관련하여 시공되는 터파기, 되메우기, 기타 부대공사는 배관공사가 완료된 길이에 따라 별도 산정한다.

1.8 시공허용오차

가. 누수율 : 단위시간당 관수량의 1/100,000 이내

나. 각종 기기 및 기구류의 오동작이 없어야 한다.

다. 살수량은 토양의 침투율 이내로 하여 표면유수가 없어야 한다.

라. 관매설깊이 : 0.05 m 이내

마. 매설형 살수기의 매설깊이 : 지표면에서 5 mm 이내

1.9 환경관리 및 친환경시공

1.9.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 조경공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 관수공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.9.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 조경공사의 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 각종 수목 및 조경재료, 그리고 조경공사에 필요한 가설자재 등은 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 조경공사에 사용되는 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

마. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 것을 우선적으로 사용한다.

1.9.3 시공방법 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

자재는 제조업자의 표준제품으로 하고, 제조업자의 성명과 주소 모양 모델 및 일련번호를 표시한 명판이 붙어 있어야 한다.

2.1 예비비품

수급인은 자재조달계획의 승인 후 자재목록과 구매예정 수량을 작성 보관하고 총사용량의 10% 이상, 항목당 최소 2개 이상의 예비부품을 구비하여야 한다.

2.2 관 재

관망은 한국산업표준에 적합한 스테인리스 강관이나 염화비닐관 혹은 주철관을 사용하고, 특히 주관망은 동파방지의내구성이 뛰어난 스테인리스나 주철관을 사용한다.

2.2.1 주철관

주철관은 KS D 4311에 적합한 수도용 원심력 덕타일 주철관을 사용한다.

2.2.2 아연도 강관

아연도 강관은 수도용 아연도금 강관 중 백관을 사용한다.

2.2.3 스테인리스 강관

스테인리스 강관은 KS D 3595에 적합한 일반배관용 스테인리스 강관으로 한다.

2.2.4 염화비닐관

염화비닐관은 KS M 3401에 적합한 수도용 경질 염화비닐관으로 한다.

2.3 이음재

가. 내경 0.05 m 이상인 관의 연결은 링조인트나 나사조인트 또는 제조회사가 추천하는 연결부품을 사용하고 내경 0.04m 이하는 소켓이나 커플링을 사용한다.

나. 0.75 g/m²에에 누수가 없는 것이어야 한다.

2.4 밸브류

0.75 kg/m²에서 누수가 없는 것이어야 한다.

2.5 살수기

충격에 강한 재질이어야 하며, 20%의 수압변화에도 설계 토출량이 분사되는 것이어야 한다.

2.6 기타 재료

가. 밸브 박스는 주철제 도난방지용 뚜껑이 붙은 것으로 한다.
나. 수도미터 박스는 콘크리트체 도난방지용 뚜껑이 붙은 것으로 한다. 단, 수도미터의 구경이 0.04 m 이하인 경우는 주철제 박스로 할 수 있다.
다. 계약도면에 명기되지 않은 경우 퀵커플링용 박스는 주철제 도난방지용 뚜껑이 붙은 것으로 한다.
라. 펌프는 운전 시 지나친 소음이 없고, 유류의 혼입이 없는 구조이어야 한다.
마. 전동기는 교류삼상유도전동기로 한다.

3. 시 공

3.1 배 관

3.1.1 사전 검토사항

배관의 시공에 앞서 각종 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고, 경사를 고려하여 위치를 결정한다.

3.1.2 가 공

가. 관은 관의 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 찌그러뜨리지 않는 기구를 사용하여야 한다. 절단부위는 관의 내·외부가 벗겨지거나, 거스러미가 붙어 있지 않도록 마무리한다.
나. 배관용 강관은 절곡기 등에 의한 구부림 가공을 하지 않는다.

3.1.3 배 관

가. 파이프 배관은 현장여건을 고려하여 최소수량의 연결관을 사용한다.
나. 파이프 설치 시 공기가 잔류할 수 있는 높은 지점이나 역류를 유발시킬 수 있는 역경사가 발생하지 않도록 한다.

3.1.4 관의 접합

가. 강관의 나사접합은 나사부위에 방식용 실링제 혹은 실링테이프를 사용하여 누수를 차단한다. 노출된 나사부위나 표면이 손상된 곳에는 녹막이 페인트를 칠하고 방식용 실링제는 위생상 무해한 합성수지계 제품을 쓴다.
나. 나사내기에 쓰이는 절삭유는 위생상 해가 없는 수용성으로 한다.
다. 염화비닐관의 접합은 접착제를 사용하는 냉간공법으로 한다. 접합후 5시간 이내에는 접합부위에 힘을 가해서는 안된다.
라. 폴리에틸렌관의 접합열은 기계적 접합을 표준으로 한다.

3.1.5 토 공

가. 관매설을 위한 터파기는 계획고와 기울기를 유지하고 인력으로 주의깊게 마무리한다. 도면에 특별히 명시되지 않은 경우에는 바닥면의 폭을 관의 바깥지름보다 0.3 m 이상 넓게 파고, 수직 터파기로 한다.
나. 되메우기는 다짐 최적함수비에 가까운 토양수분상태에서 시공하고 시공 후 침하가 발생하지 않도록 다진다. 더돋우기는 20%로 한다.

3.1.6 매설 깊이

동결심도를 고려하여 호칭경 0.5 m 이하는 지표면으로부터 0.45 m 이상의 깊이에 매설하고 호칭경 0.65 m 이상은 0.75m 이상의 깊이에 매설한다. 도로부분의 매설깊이는 차도 부분에서는 1.2 m 이상, 보도부분에서는 1 m 이상으로 한다.

3.1.7 기 타

가. 시공 중에는 개구부로 이물질이 들어가지 않도록 플라그 등으로 막아 놓는다.
나. 배관에 누수현상이 발견되었을 때에는 관 혹은 연결구를 교체하여 수리하여야 한다. 코킹재 등으로 수리하여서는 안 된다.

3.2 살수기 및 점적관수기의 설치

3.2.1 살수기의 설치

가. 살수기는 누수되지 않도록 설치하여야 한다.
나. 관수지역 외로 물이 분사되지 않도록 분사각도를 조절하여야 한다.
다. 살수반경과 토출량을 점검하여 규격에 미달하는 살수기는 교체하여야 한다.

3.2.2 점적관수기의 설치

가. 점적관수기는 누수되지 않도록 설치하여야 한다.
나. 표면유수가 생기지 않도록 점적관수기의 토출량을 조절하여야 한다.
다. 점적관수기 밑에 수직적인 홈이 파이지 않도록 유의하여야 한다.

3.3 기기의 부착

가. 펌프 및 전동기는 빗물이나 이슬에 젖거나 침수될 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.
나. 펌프는 받침대를 기초위에 수평으로 놓고, 펌프와 전동기를 수평, 직선이 되게 조정하고, 볼트로 고정하여 설치하여야 한다.
다. 물탱크는 만수 시의 중량과 외부의 충격에 대하여 충분히 견딜 수 있는 구조로 안전하고 견고하게 설치하며, 이때 탱크 주위 배관의 중량이 직접 탱크에 걸리지 않도록 지지하여야 한다.
라. 펌프실, 기계실 등에는 시공업자명, 완성 년월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제작소명 및 조작용 배관계통을 기록한 플라스틱제 도판을 부착하여야 한다.

3.4 제어장치/관수장비/기계실

가. 펌프의 전동기에는 과전류 및 누전 차단기를 u51008 À부착하여야 한다.
나. 3.7 kW 이상의 유동전동기는 기동장치가 부착되어 있어야 한다.
다. 전동기의 철재 받침 및 펌프의 외벽상자는 접지공사를 하여야 한다.
라. 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견디고, 설치에 충분한 지지면적을 가지는 철근 콘크리트제로 하며, 지지력이 있는 지반 위에 설치하여야 한다. 기초의 높이는 지표면보다 0.3 m 높게 하는 것을 표준으로 하며, 표면을 모르타르마감으로 하고, 주위에 배수구를 설치하여 호칭직경 0.03 m 이상의 염화비닐관으로 외부의 배수로에 연결시킨다.
마. 침수방지를 위해 패널은 지하로 하지 않는다.
바. 기계실에는 통풍을 위한 시설 및 장치를 갖추고 펌프의 동파를 방지하기 위한 보온 및 난방을 하여야 한다.

3.5 시 험

3.5.1 수압시험

가. 배관이 끝난 후 되메우기 전에 실시하고, 모든 기구의 부착이 끝난 후에도 실시한다. 관수대상 지역이 넓을 때에는 담당원의 허락을 얻을 부분적으로 실시할 수도 있다.
나. 수압시험은 담당원의 입회하에 최고사용수압의 1.5배의 수압에서 30분 이상 실시하여 누수가 없는 것을 확인하여야 한다. 수압시험 실시 기록은 담당원에게 제출한다.

3.5.2 통수시험

가. 모든 기구류의 부착이 끝난 후 관수 구간별로 통수시험을 해야 한다.
나. 통수시험은 맑은 물이 토출될 때까지 실시하며 이 때 오물 등에 의하여 막히지 않도록 유의하여야 한다. 통수시험이 끝난 후 통수시험 실시 기록을 담당원에게 제출한다.

3.5.3 기 타

가. 펌프에 대한 작동시험을 실시하고, 그 시험성적표를 담당원에게 제출하여야 한다.
나. 전동기는 절연저항 및 절연내력에 대한 측정시험을 실시하고, 그 시험성적표를 담당원에게 제출하여야 한다.

3.6 시험 및 교육

설치가 완료되면 담당원 또는 담당원이 지정하는 관리운영자에게 작동을 시범하고 관리운영에 대하여 교육하여야 한다.

20040 식재공사

1. 일반사항

1.1 적용 사항

가. 이 시방서는 조경식재공사에 적용한다.

나. 식물재료의 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.

다. 노거수, 대형목 등 특수목에 대한 굴취, 운반, 식재는 공사시방서에 따른다.

1.2 관련 시방절

가. 이 공사와 관련이 있으나 이 시방서에서 언급되지 않은 사항은 이 시방서 20015 부지조성공사, 20020 배수공사, 20035 관수공사, 20065 옥상 및 벽2비{면녹화 공사, 20070 생태복원공사 등의 다른 시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 참조 표준

이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관

KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관

1.4 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 한다. 특별히 명시되지 않은 경우의 제출시기는 해당 공사착공 전으로 한다.

1.4.1 현황관련 자료

시공에 앞서 수급인은 공사지역의 지하매설물 및 지장물을 조사하고 이의 조치 계획을 작성하여 제출한다.

1.4.2 제품관련 자료

가. 토양개량제, 비료, 약제, 기타 처리제의 품질입증을 위한 자료, 제품이 바뀔 때마다 밀봉용기 1포의 견본품

나. 반입 표토의 견본 1 m^3. 취토장 및 토양조건이 바뀔 때마다 취토장의 현황도 및 사진

다. 지주목재료, 멀칭재 등 기타 잡재료의 견본품

1.4.3 시험 분석자료

가. 수급인은 수목의 생장을 좌우하는 토성을 시험하고, 시험성적 자료와 그 조건을 개선하기 위한 제안서를 제출하여야 한다.

나. 그외의 제품 또는 자재는 공인기관의 시험성적서 또는 자체시험성적서

다. 기후분석자료

돌관공사, 혹서기, 동절기 시공이 증가하는 추세이므로 이에 대한 대책을 강구하여 기후분석 계획서를 제출한다.

1.4.4 재료조달계획서

식물재료의 반입 시 산지, 규격, 수량 등 관련사항이 명기된 재료조달계획서

1.4.5 시공도

가. 경관목 식재 시에는 2개소 이상의 측점에서 입체 투시도를 제작·제출하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 지주설치 시공상세도 및 단근작업 뿌리돌림 계획서를 제출한다.

다. 식재기반 조사원

수목식재 대상지에 지하수위, 배수, 염도분석 보고서를 제출한다.

1.4.6 공사 준공 시

가. 공사일자, 식재식물 목록, 그간의 유지관리기록과 함께 식재식물의 정상적인 생육을 유지시키기 위한 관리방법, 관리스케줄 등을 포함한 각종 자료를 준공서류와 함께 제출한다.

나. 준공검사 시에 개화상태를 볼 수 없는 화목류는 동일 품종 수목의 컬러 개화사진을 주농사진첩에 첨부하여 제출한다.

1.5 사전검사

수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인 검사에 대한 담당원의 지시를 이행하여야 한다.

1.5.1 식물재료

가. 식물재료는 현장반입 전 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행하며 수종, 품질 및 규격 등은 현장도착 즉시 철저히 시행하여 합격 여부를 판정한다.

나. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다.

다. 식물재료는 수종 및 성상에 따라 철저히 검사한다. 담당원이 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거 전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출하여야 한다.

1.5.2 표토채취장

표토채취장은 채취 전에 담당원의 검사를 받고 승인받아야 한다.

1.6 운반, 저장 및 취급

1.6.1 비료, 농약 등

무게, 구성성분, 생산자 등이 명기된 방수포장상태로 운반하여야 하며, 약재의 취급 및 보관요령에 대한 주의사항을 숙지하고 준수하도록 한다.

1.6.2 식물재료

가. 충격으로 뿌리분의 파손, 흙털림, 세근절단 등이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

나. 식물재료는 식재 직전에 현장으로 운반하여야 하며 식재될 때까지 양호한 상태를 유지하여야 한다.

다. 반입하여 당일 식재하지 못한 경우에는 잎, 뿌리 등의 건조방지를 위하여 강한 바람이 없고 햇볕이 차단되며, 배수가 양호하고 약간 습한 장소에 보관하여야 한다.

1.6.3 표 토

가적치기간 중 방재와 배수대책을 강구하고 피복하여 저장한다. 가적치의 두께는 3 m를 초과할 수 없다. 또한, 유기질이 풍부한 표토를 보존하기 위해 표토부패 방지계획서를 제출한다.

1.7 측 정

토사는 다짐상태의 수량으로서, 도면에 표시된 단위체적으로 산정한다.

1.8 공사종료

표토, 객토의 준비로부터 식재, 지수목설치, 관수 및 뒷정리가 끝난 상태에서 담당원의 승인을 받았을 때를 공사의 종료로 인정한다. 단 계약조건에 일정기간의 유지관리가 포함되었을 경우에는 계약된 유지관리기간이 종료되는 때로 한다.

1.9 환경관리 및 친환경시공

1.9.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 조경공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 조경공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된

이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.9.2 재료선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 조경공사의 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 각종 수목 및 조경재료 그리고 조경공사에 필요한 가설자재 등은 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 조경공사에 사용될 수목 등의 자재는 현장의 기존 수목 중 생존 가능성이 높은 것들을 골라 선정한다.

마. 조경공사에 사용되는 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 것을 우선적으로 사용한다.

1.9.3 시공방법 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

자. 수목 시공 후 노출된 부분에 부착된 흙, 기타 불순물을 청소할 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

2. 자 재

2.1 토양관련 재료

2.1.1 표 토

가. 표토는 양질의 현장발생표토 또는 반입표토를 사용하되 토양시험결과 부적합 토양으로 판정된 경우에는 적정 수준으로 개량하여 사용한다.

나. 표토의 기준을 O층과 A층의 사질양토(pH 5~7, 유기함량 2% 이상)로서 0.4 m까지의 깊이를 표준으로 하되 현장여건에 따라 담당원과 협의하여 조정할 수 있다.

다. 표토는 계약도면에 지정된 장소에서 채취 수집하여야 하며, 계약도면에 채취 장소가 명시되지 않아야 수급인이 선정하는 경우에는 사전에 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.1.2 식재하부용토

가. 식재하부용토는 배수가 양호한 양질의 현장발생토 또는 반입토사를 사용한다.

나. 식재하부용토는 점토덩어리, 쓰레기, 기타 유해물질을 포함하지 않아야 하며, 따로 지정하지 않은 경우의 품질기준은 75㎛ 통과량 25% 이하, 자갈의 최대치수 0.05 m 이상인 사질양토로 한다.

2.1.3 인공토양

식물생육에 필요한 필수영양분과 미량요소들을 고르게 함유하고 흙 또는 기타 불순물이 혼합되지 않은 것으로서 토성기준은 설계도서에 따른다.

2.1.4 토양개량제

가. 흙, 잡초종자 또는 기타 불순물이 혼합되지 않아야 한다.

나. 모래는 중사(0.00025~0.0005 m) 성분이 80% 이상이 강모래이어야 한다.

다. 이탄토는 건조시켜 잘게 부수어 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

라. 피트모스는 나무뿌리, 돌 등과 같은 이물질이 섞이지 않은 것으로서 건물 중 대비 85% 이상의 유기물질을 함유하고 pH(4~5)의 기준을 충족하여야 한다. 포장으로 인하여 뭉쳐진 상태의 것을 잘게 부수어 사용한다.

마. 부숙톱밥은 완전하게 부숙되어야 하며, 유해물질이 혼합되지 않아야 한다.

바. 펄라이트, 버미큘라이트, 제오라이트 등의 광물성 토양개량제는 입도가 균일하고, 쉽게 부스러지지 않아야 한다.

사. 석회는 탄산석회, 생석회, 소석회 등을 이용하되 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

2.2 수목재료

2.2.1 종 류

계약도면에 명시된 품종으로 한다.

2.2.2 품 질

가. 식재 예정지역과 유사한 기후조건에서 재배·성장한 것이어야 한다.

나. 농장에서 활착이 용이하도록 미리 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품이어야 한다.

다. 야생 굴취목을 반입식재하는 경우는 담당원의 승인을 득한 후 식재한다

라. 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.

마. 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염 정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.

2.2.3 규 격

가. 조형수목의 흉고 또는 근원직경 등이 지정 규격 이상인 경우는 담당원의 승인하에 수고 및 수관폭을 지정규격 이내로 할 수 있다.

나. 가로수용 수목은 지하고가 1.6 m 이상의 범위의 것으로서, 수고가 균일(최대편차 : 1 m)하여야 한다.

다. 규격의 허용오차는 - 10% 이내로 한다. 단, 허용오차에도 불구하고 규격미달의 수목이 각 수종별, 규격별 총수량의 20%를 초과할 수 없다.

라. 특수 수형과 용기(컨테이너) 재배품의 규격기준은 계약도면을 따른다.

2.2.4 수종 및 규격의 변경

식재수목의 수종 또는 규격의 변경은 수급인이 관련 증빙자료를 첨부, 서면으로 요구하여 담당원의 승인을 받지 않는 한 허용되지 않는다.

2.3 잔디재료

2.3.1 뗏장

가. 잡초가 없고 건강하며 품질이 균일하여야 하고, 뗏장이 견실하여 운반과정에서 발생하는 유실이 5% 이내이어야 한다.

나. 일반 뗏장은 재배단지로서 규격은 공사시방서에 규정이 없는 한 가로 0.3 m, 세로 0.3 m, 두께 0.03 m의 것을 기준으로 한다.

다. 롤형 잔디는 잔디수확기(sod cutter)로 떼어내어 롤형태로 말은 잔디 규격은 1 m² 이상의 것을 사용한다.

라. 현장에 도착된 뗏장은 1일 이내에 식재하는 것을 원칙으로 한다.

2.3.2 포복경 및 지하경

가. 뗏장에서 흙을 털어내서 용도에 맞게 절단하여 사용한다.

나. 포복경과 지하경의 제조를 위한 잔디의 초장은 0.025~0.03 m 이상, 0.05 m 이하로 한다.

다. 마르거나 신선도가 떨어지지 않은 것이어야 한다.

2.3.3 잔디씨

가. 파종용 잔디종자는 담당원의 승인을 받아 구매하고, 혼합잔디의 혼합률은 설계도서에 따르거나 승인된 배합 비율로 하여야 한다.

나. 국내 자생종 Zoysia 계통과 Poa의 잔디종자는 2년 이내에 채취된 것으로 발아촉진처리된 것이어야 하며, 발아율 60% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.

다. 도입잔디는 발아율 80% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다. 혼합종자를 사용할 경우에는 자재조달계획서를 제출할 때 원산지증명과 품질보증서를 첨부하여야 한다.

2.4 지피, 초화류

2.4.1 규 격

종자는 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율로, 초화류의 규격은 분얼, 포기 등으로 표시한다.

2.4.2 품 질

가. 종자, 구근 등은 신선하고 병충해가 없으며 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.

나. 모종은 지정된 규격에 고유의 성상을 유지하고 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며, 병충해 상해가 없고 근계가 충실히 보호되어 식재 후 건전한 생육을 유지할 수 있는 것이어야 한다.

다. 포트(pot)식재 초화류는 지엽이 치밀하고 생육이 왕성한 초종을 반입하여야 한다.

2.5 농약, 비료, 생장조절제 등

2.5.1 품 질

가. 농림부의 제조공정과 농림부 장관의 등록을 받은 것이어야 한다.

나. 각각의 품질에 적합하고 상품명, 종류(성분소), 용량이 명시된 용기에 밀봉된 것으로서 변질되지 않고 유효기간 내의 것이어야 한다.

2.5.2 유기질비료

가. 퇴비, 부엽토, 부숙왕겨, 부숙톱밥 등의 부산물 비료로서 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며, 충분히 건조하고 완전부속된 것으로서 건물 중 대비 유기물함량이 25% 이상인 것이어야 한다.

나. 골분(bone meal)은 가공되지 않은 것으로서 곱게 분쇄되고, 최소 3%의 질소성분과 20%의 인산성분이 함유된 것이어야 한다.

다. 퇴비는 계분, 돈분 및 우분에 왕겨 또는 짚을 섞어 완전부숙, 건조시킨 것으로 덩어리가 지지 않은 것이어야 한다.

2.5.3 화학비료

질소, 인산, 칼리 등의 성분이 함유된 복합비료나 질소, 인산, 칼리 등의 각각 단독 성분을 지닌 것이어야 한다.

2.5.4 수목 생장조절제

가. 발근촉진제 : 루톤, IBA, 홀멕스콘 등

나. 증산억제제 : 크라우드커버, 그리너, 웰트 푸르트 등

2.5.5 상처유합제

절단부의 상처바르기는 석회유황합제, 검은 아스팔트 부패방지 도료 또는 보르도액과 아마인유 및 흑색안료를 혼합한 검은 도료를 칠한다.

2.5.6 부패부 수간처리제

살충제, 살균제, 방부제, 방수제, 동공충진제, 인공수피 등의 부패부 수간처리제는 제조압자의 지침에 따르며, 수목생장에 지장이 없어야 한다.

2.6 피복재

2.6.1 폴리에틸렌 필름

두께 0.03 mm인 것을 기준으로 한다.

2.6.2 볏짚, 왕겨, 수목의 대팻밥 등

썩지 않고 잘 건조된 것으로 잡초종자나 식물생육에 해로운 물질이 섞이지 않은 것이어야 한다.

2.6.3 천염섬유망

황마, 코코넛 열매섬유 등으로 짠 것으로 구김이 없으며, 가장자리의 풀림이 없는 것이어야 한다.

2.6.4 기 타

가. 차광막의 차광률은 일정하여야 한다.

나. 부직포는 내구성이 있고 균일한 두께를 가지고 있어야 한다.

다. 바크는 염도가 낮고, 충분히 건조한 것으로서 바람에 날리지 않을 정도의 크기를 가지고 있어야 한다.

2.7 부속재료

2.7.1 지주재

가. 버팀대

뿌리돌림 및 굴취할 때 사용하는 버팀대는 직경 0.01 m 이상의 원형강관을 사용한다.

나. 지주대

계약도면에 지정된 박피통나무, 각목, 대나무 또는 특별히 고안된 재료로서, 내구성이 강한 것이나 방부처리(탄화, 도료, 약물 주입)되어야 하며, 설치 후 유동하지 않도록 끝부분이 잘 마무리되어야 한다.

다. 당김줄

1) 당김줄은 12게이지의 당금질한 아연도금강선으로 한다.
2) 당김줄 중간에 부착하는 턴버클(turnbuckle)은 아연도금 또는 카드뮴 판금강으로 하고 당김줄의 신축, 팽창이 용이하도록 턴버클의 기능 및 품질관리에 유의하여야 한다.

라. 말뚝용 통나무는 마구리를 가공하고 절단면과 측면을 고루 잘 다듬어 사용한다.

2.7.2 뿌리덮개

지표수의 침투가 원활하도록 창살무늬 형태로 제작된 공장주물 혹은 철판가공의 부식 방지처리된 제품으로서, 설계규격에 부합하고 보행자나 자동차로부터 쉽게 손상되지 않는 것이어야 한다.

2.7.3 수간보호재

가. 수간감기의 재료는 새끼, 황마끈, 황마제 테이프, 마직포 또는 고무밴드로 한다.

나. 황마끈은 황마로 만든 직경 6 mm의 천연섬유 노끈을 사용한다.

다. 고무밴드는 폐튜브를 폭 30 mm가 되도록 6등분한 것이나 시판용 고무밴드를 사용한다.

2.7.4 뿌리분 보호재

가. 보호목

1) 분 보호를 위한 비계목은 직경 0.12 m, 길이 0.25 m의 육송원목을 2등분하여 사용한다.
2) 뿌리목 보호를 위한 말목은 육송 원목을 사용하되, 뿌리목 지름이 0.12 m 이상이고 0.2 m 미만인

경우는 직경 0.06m의 원목을, 뿌리목 지름이 0.2 m 이상인 경우는 직경 0.09 m의 원목을 사용한다.

나. 분보호 마대

1) 거적은 가마니 중품을 사용하되, 1회에 한하여 재사용할 수 있다.

2) 녹화마대는 황마(jute)로 만든 천연섬유시트를 사용한다.

다. 결속재료

1) 새끼는 직경 0.009 m의 2등급품 이상을 사용한다.

2) 녹화끈은 황마(jute)로 만든 직경 0.006 m의 천연섬유 노끈을 사용한다.

3) 고무밴드는 폐튜브를 6등분하여 사용하거나, 시판용 고무밴드를 사용한다.

4) 철선은 소사 8번선(0.004 m)을 3중으로 꼬아 사용한다.

2.7.5 기 타

가. 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호할 수 있는 것으로서 새끼, 고무조각 등을 사용한다.

나. 결속재료는 결속 후 쉽게 풀리지 않은 것으로 잘 짜인 녹화끈, 새끼줄 등을 사용한다.

다. 관수용 물은 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있지 않은 것이어야 한다.

라. 유공 콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품이어야 한다.

마. 유공 PVC관은 KS M 3404에 적합한 제품이어야 한다.

바. 기타 유공관은 투수구멍의 연면적이 표면 연면적의 20% 이상이어야 하며, 토사의 유입방지를 위하여 투수구멍을 일부 막은 제품을 사용할 때는 막힌 부분이 위로 향하도록 하여야 한다.

3. 시 공

3.1 식재지반 조성

3.1.1 최소생육심도

특별히 정하지 않은 경우, 식재종에 따라 식재하부용 토층과 식재용 (표토)토층으로 구성되고 표 20040.1의 최소생육심도 이상을 확보하여야 한다.

<표 20040.1 식재식물 유형별 생육최소 토양심도>

구분	생육최소 토양심도
잔디와 초본류	0.3m
소관목	0.45m
대관목	0.5m
천근성 교목	0.9m
심근성 교목	1.5m

3.1.2 준 비

벽돌이나 모르타르 등의 건축잔재가 방치되어 있거나 또는 지나친 다짐 지역이나 배수가 불량한 지역이 없는지를 확인하여야 한다.

3.1.3 표토갈기 및 정지

가. 표토 복원의 두께는 설계도서를 기준으로 정한다.

나. 하층토와 복원 표토와의 조화를 위하여 최소 200 mm 이상의 깊이로 지반을 경운한 후 그 위에 포설하여야 한다.

다. 표토의 다짐은 수목의 생육에 지장이 없는 정도로 시행하여야 한다.

라. 강우 시 또는 강우 직후에는 대형장비에 의한 표토깔기를 금하며, 불가피한 대형 장비 사용으로 성토면이 필요 이상으로 다져진 경우에는 식재공사 전에 성토깊이 이상으로 경운하여야 한다.

마. 수급인은 식재 대상지의 토양경도를 측정하여 수목의 활착 및 생장에 지장이 없도록 담당원의 승인을 득한 후 시공한다.

3.1.4 토양 개량

가. 토양분석의 결과에 따라 토양 개량을 위한 첨가제(토양개량제, 유기질비료, 화학비료 등)의 소요량을 개량 대상 토양의 면적, 부피 또는 무게단위로 산출한다.

나. 대상지역 전체에 첨가제를 고루 펴고, 토심 0.3 m의 깊이로 경운하여 흙덩이를 잘게 부수며 혼합한다.

다. 일반토양 또는 천연골재 이외에 계약도면에 명시된 인공경량골재나 기타 토양 개량제를 지정된 배합비율로 혼합하여 식재기반을 조성하며, 별도의 명시가 없는 경우 단지 안의 잔토 중 수목생육에 적합한 토양 7 : 토양개량제 3의 비율로 혼합하여 사용한다.

라. 소량의 객토용 흙은 설계도서에 지시한 대로 유기물질(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가하거나 특수 배양토를 조성하여 사용한다.

3.1.5 마운딩

가. 마운딩은 0.2~0.3 m 두께로 다짐하여 지정된 흙쌓기 높이와 양이 되도록 하며, 상부와 언저리는 둥글게 처리하고, 평균경사 30% 이하의 완만한 구릉을 이루어 자연스런 형상이 되도록 한다.

나. 건축물 주변이 부토 또는 마운딩처리를 할 때에는 토공에 의한 표면수의 흐름을 고려하여 우수가 건물지하로 역류하지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

3.1.6 정지작업 및 식재면 고르기

식재지역을 토심 0.3 m의 깊이로 경운하여 흙덩이를 잘게 부순 후, 토심 0.1 m 이내에 있는 직경 0.2~0.3 m 이상 크기의 돌, 쓰레기, 잡초 등 불순물을 제거하고, 식재면에 물이 고이지 않게 잘 고른다.

3.1.7 화단 조성

가. 객토는 일반적일 객토용 양토의 사용을 원칙으로 한다.

나. 설계도서에 명시한 바에 따라 지피, 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가하여야 한다.

다. 특별히 명시하지 않은 경우에는 1 m²당 2 kg의 유기질비료를 사용한다.

라. 시비한 뒤 파종지를 깊이 0.2 m 이상 되게 갈아엎고 자갈이나 돌 또는 기타 식물생장에 유해한 물질을 제거하여야 한다.

3.2 배 수

3.2.1 표면배수

가. 녹지 표면은 배수가 용이하도록 일정한 기울기를 유지하여야 하며, 표면배수가 계획된 집수시설이 흘러들어 가도록 처리하여야 한다.

나. 식재지역쪽으로 역기울기가 되어서는 안 되며, 식재지역에 타 지역의 우수가 유입되지 않도록 하여야 한다.

다. 필요한 경우 잔디밭 등에 배수로를 설치한다.

3.2.2 심토층 배수

지하수위가 높은 곳이나 불량지반 및 인공지반 등에는 (배수공사)의 해당 규정에 따라 심토층 배수시설을 설치하고, 평탄한 지역 중에서도 지하수위가 높은 곳은 완화배수 시설을 설치하여야 한다.

3.2.3 토양경도화지역 배수

토양경도를 측정하여 필요시 맹암거 배수, 토양치환 등의 대책을 수립한 후 시공한다.

3.3 특수지반

3.3.1 불량지반 개선

쓰레기 매립지, 논 매립지, 임해 매립지, 파쇄암 성토 및 암지반, 자갈섞인 지반, 토양경도화가 진행된 지역 등의 불량지반은 각 지반별 특성을 고려한 계약도면에 따라 시공하여야 한다.

3.3.2 인공지반조성

가. 공사착수 전에 기 조성된 플랜트 박스 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 완전히 제거하여 배수구의 막힘을 방지하여야 한다.

나. 식재층 바닥은 설계도서에 명시된 배수판이나 천연 또는 인공골재 깔기로 하며, 그 위에 지반용 섬유를 깔아 토양 유실이나 배수기능의 저하를 방지하여야 한다.

다. 인력관수의 경우 급수전을 설치하고, 자동관수 설비를 갖출 경우 이 시방서 25035(관수공사)의 해당 규정을 따른다.

라. 화분 재배의 경우에는 인공적으로 생산되는 특수토양 등으로 배양토를 조성하여 사용한다.

마. 방수

1) 수직면의 방수층은 반드시 토양 표면보다 높은 곳까지 설치되도록 한다.
2) 각종 관부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파손되지 않도록 유의한다.
3) 콘크리트의 팽창·수축으로 인한 방수막의 훼손에 대비하여 예방조치를 취하여야 한다.

바. 배수

1) 비교적 넓은 면적의 식재지에는 배수층을 형성하고, 유공관을 병행하여 설치하며, 배수점검구를 두도록 한다.
2) 바닥면은 설계서에 명시된 기울기를 유지하여야 한다.
3) 배수층 및 배수판은 상재하중과 답압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
4) 배수층 및 배수판의 구멍으로 토양이 유실될 우려가 있는 경우를 제외하고는 배수판과 토양 사이에는 토양의 유실을 방지하는 부직포 등을 포설하여서는 안 된다.

사. 토양이 식재식물을 지지할 수 있도록 다짐 최적함수비 상태에서 충분히 다진다.

아. 식물의 뿌리가 바닥면으로 침입할 우려가 있는 곳은 이를 방지할 수 있는 조치를 취한다.

자. 인공토양이 바람에 흩날리지 않도록 피복재를 사용하여야 한다.

3.4 수목의 굴취, 운반

3.4.1 뿌리돌림

가. 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 충분히 고려하여 일부의 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 동글게 다듬어야 한다.

나. 뿌리돌림 시 수종의 특성에 따라 가지치기, 적엽 등을 하고 필요한 경우에 가지주를 설치한다.

3.4.2 굴 취

가. 수목 굴취 시에는 해당 수목을 확인한 후 수고 4.5 m 이상의 수목은 담당원과 협의하여 가지주를 부착하고 가지치기, 기타 양생을 하여 작업에 착수하여야 한다.

나. 뿌리분의 크기와 형태는 설계설계도서에서 명시한 바를 따르며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.

다. 설계서에 별도의 지시가 없음에도 한국산업표준을 벗어나거나 분을 만들 필요가 없다고 판단되는 경우에는 담당원과 협의하여 승인받아야 한다.

라. 기계 굴취의 경우에는 기계에 의해 굴취수목이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

마. 뿌리분의 외부로 돌출한 굵은 뿌리는 약간 길게 톱질하고 자르고 절단면은 거적 등으로 충분히 양생하며, 밀생한 세근을 이를 뿌리분에 붙여 보존하여야 한다. 절단된 뿌리 부분이 손상된 경우에는 손상부위를 예리하게 절단하고 방수처리한다.

바. 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료를 잘 고정시켜 뜨도록 한다.

사. 지엽이 지나치게 무성한 수목은 굴취 시 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정지하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리한다.

아. 운반에 지장을 받지 않도록 무리가 가지 않는 범위 내에서 가지를 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.

3.4.3 굴취 후 정리

굴취 구덩이는 굴취 후 즉시 산토로 메워 지형과 일치되도록 정리하여야 한다. 땅지기와 높이, 방법에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

3.4.4 운 반

가. 운반을 위한 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우에는 체인 블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.

나. 운반 중의 보호조치

1) 뿌리분의 보토를 철저히 한다.
2) 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
3) 지조는 간편하게 결박한다.
4) 차량의 용량과 수목의 무게 및 부피에 따라 적정수량만을 적재하여 이중적재를 금한다.
5) 비포장도로로 운반할 때에는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충 재료를 깐다.
6) 수목과 접촉하는 고형부에는 완충재를 삽입한다.
7) 수송 도중 바람에 의한 증산을 억제하며 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위한 조치를 취한다.

다. 운반 중 회복 불능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종 동품으로 보상하고, 경미한 가지 부러짐 등에 대해서는 담당원의 지시에 따라 조치하여야 한다.

3.5 수목 가식

가. 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다.

나. 가식 수목은 가능한 한 반입 당일 사질양토로서 배수가 양호하고 공사에 차질이 없는 곳에 식재함을 원칙으로 한다.

다. 가식 수목간에는 원활한 통풍을 위하여 충분한 식재간격을 확보하고 뿌리분은 충분히 복토하여 분이 공기중에 노출되지 않게 한다.

라. 가식수목의 뿌리분은 충분히 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 조치하여야 한다.

마. 가식장의 외주부 수목은 가지주 혹은 연식지주를 설치하여 수목이 바람 등에 흔들리지 않도록 하여야 한다.

바. 하절기에는 담당원의 지시에 따라 수목증산억제제 살포, 전정 등의 조치를 취하고, 동절기에는 동해방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온조치 하여야 한다.

3.6 수목식재

3.6.1 식재 위치

가. 식재 위치는 설계도서 상의 지정 위치로 하며, 반드시 실측에 의해 설계 위치를 확인하여야 한다.

나. 현장의 지형, 지반, 토양 상태 등 부득이한 사유로 설계 위치에의 식재가 불가능한 경우 또는 식재목적을 위하여 식재 위치를 다소 조정하는 것이 바람직하다고 판단되는 경우에는 담당원의 승인을 받아 조정할 수 있다.

다. 다수 수목의 위치변동 또는 위치의 대폭적인 변동이 필요한 경우에는 사유서 및 증빙 서류를 첨부·제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

라. 식재 위치의 조정은 반드시 식재 전에 검토·시행하여야 하며, 이미 식재한 수목을 옮겨 심지 않아야 한다.

3.6.2 식재구덩이

가. 식재구덩이는 식재 당일에 파되 수목반입 즉시 식재될 수 있도록 미리 작업을 시행하도록 한다. 다만,

부득이한 경우 사전에 굴착할 수 있으며, 이때는 담당원과 충분히 협의하여 안전대책을 수립하여야 한다.

나. 식재구덩이의 크기는 너비를 최소한 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의 깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보하여야 한다.

다. 식재구덩이는 구덩이에 급수하여 투수성을 점검한다. 투수성이 불량한 경우에는 담당원과 협의하여 위치를 조정하거나 이 시방서 20020 배수공사의 해당 규정에 따라 배수처리 하여야 한다.

라. 식재구덩이를 팔 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치하여야 한다.

마. 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공한다.

바. 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용하여야 한다.

사. 대형목 등 특수목 식재를 위한 구덩이의 굴착방법은 공사시방서에 따른다.

3.6.3 객 토

가. 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우의 채움흙은 전량 객토하여야 한다. 채움흙의 토질은 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 표준으로 한다.

나. 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율은 공사시방서에 따른다.

3.6.4 식 재

가. 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재하여야 한다.

나. 원래의 식재높이와 방향을 유지시키되 경관, 기능 등의 이유로 조정이 필요한 경우에는 담당원과 협의 조정하여야 한다.

다. 물 조임 시 침하를 고려하여 약간 상식하도록 한다.

라. 유기질비료를 식재구덩이 바닥에 넣어 수목을 앉히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다. 식재 후에는 화학비료를 시비하여, 시비량은 토양조사결과에 따라 결정하거나 계약도면에 정한 바를 따른다.

마. 활착보조재의 사용은 제품별 용법에 따른다.

바. 흙넣기 및 다짐은 수목의 생리적 특성에 따라 물다짐 또는 마른다짐으로 하며, 뿌리분 주위에 공극이 발생되지 않도록 면밀히 실시하여야 한다.

사. 분해되지 않은 뿌리분 결속재료는 식재 전에 완전히 제거하는 것을 원칙으로 한다. 단, 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 담당원과 상의하여 최소량을 존치시킬 수 있으나, 이때에도 잔여 재료가 지표면에 노출되지 않도록 깨끗하게 정리하여야 한다.

아. 식재 후에는 근원부를 중심으로 수관폭의 1/3 정도 크기에 0.1~0.15 m 정도의 높이의 원형 물받이를 설치하여 관수 시 물이 흘러내리지 않도록 하고, 물집이 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수하여야 한다.

3.6.5 가로수 식재

가. 가로수의 식재 마감면은 보도 연석면보다 0.03 m 이하로 끝마무리하여야 한다.

나. 가로수는 수고 및 지하고를 일정하게 맞추어 식재한다.

다. 분의 상단부위까지 흙이 쌓이지 않도록 하고, 불필요한 잔토 및 잔재는 보행에 지장을 초래하지 않도록 신속히 처리하여야 한다.

3.7 식재 후 처리

3.7.1 지주, 수목보호대 및 뿌리덮개 설치

가. 식재완료 후 즉시 지수 및 수목보호대를 설치하여 수목이 흔들리거나 전도되지 않도록 한다. 지주목은

반입 수목의 실제 규격에 의거하여 설치하고 정산한다.

나. 지주목은 필요에 따라 이각, 삼각, 버팀형 지주 등을 설치하도록 하고, 지주의 경사각은 70°를 기준으로 한다.

다. 지주 및 수목보호대는 깊이 매설하여 흔들림이 없어야 하고, 매설깊이는 0.03 m 이상이어야 한다. 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 유동하지 않도록 조치하여야 한다.

라. 지주 및 수목보호대와 수목을 결박하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지해야 한다.

마. 가로수의 경우 매입깊이를 일치시켜 체결높이가 일정하게 되도록 하여야 한다.

바. 뿌리덮개는 수평을 유지하고 포장면과 어긋나지 않도록 주의하여 설치하여야 한다.

사. 뿌리분을 결박했던 고무밴드는 식재 후 세근 발달에 지장이 되므로 제거하거나 끊어줘야 한다.

3.7.2 정지 전정

가. 식재 후에는 정지 전정의 원칙에 따라 모양을 잡는다.

나. 가로수는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.

다. 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 담당원의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 설계도서에 지정된 높이로 전정하여야 한다.

라. 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여야 한다.

3.7.3 양생 및 약제처리

가. 정지 전정이 끝나면 증산억제제를 처리하여 사용방법은 제조자의 사용지침에 따른다.

나. 토양의 수분증발을 억제하고 지면의 온도를 낮추기 위해 물집 위의 지면을 멀칭 재료로 피복한다.

다. 햇빛, 병충해 등의 피해가 예상되는 수목은 견고하게 수간감기를 하여 피해를 예방하여야 한다.

라. 식재 후 10일 간격으로 관수와 동시에 발근촉진제를 처리하며, 활착상태를 감안하여 조절한다.

바. 수목이 활착할 때까지 충분히 수분을 공급하되 일출, 일몰 시에 관수하는 것을 원칙으로 한다.

3.8 잔디식재

3.8.1 잔디붙이기

가. 잔디를 붙이기 전에, 토양개량과 정지작업이 이루어진 지면을 롤러나 인력으로 다진다.

나. 전면붙이기

1) 일반 뗏장은 전체 지면에 틈새 없이 붙이거나 0.01~0.02 m 간격으로 서로 어긋나게 붙인 후 모래나 사질토를 살포하고 다시 롤러나 인력으로 다진 후 충분히 관수한다.

2) 롤형 뗏장은 전체 지면에 틈새 없이 붙이고 모래나 사질토를 가볍게 살포한 후 롤러로 다지고 충분히 관수한다.

다. 줄떼붙이기

계약도면 또는 공사시방서에 지정한 크기(0.05, 0.1, 0.15, 0.2 m)와 간격(0.15, 0.2, 0.3 m)으로 잔디장을 잘라 뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙여 심는다.

라. 어긋나게 붙이기

뗏장을 0.2~0.3 m 간격으로 어긋나게 놓거나 서로 맞물려 여유 있게 배열하여 호미 또는 괭이로 잔디뿌리가 흙속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.

마. 풀어심기(stolonizing or sprigging)

1) 뗏장에서 풀어낸 포복경을 0.05 m 정도로 절단한 것을 토양개량제 등에 혼합하여 산파한다.

2) 0.05~0.1 m 정도의 간격을 띄우고 골을 파서 붙이고, 모래나 사질토를 살포하여 잔디뿌리기가 흙 속에 묻히도록 하고 가볍게 다져야 한다.

3) 줄기가 쓸려나가지 않도록 피복(mulcing)하고 충분히 관수하여야 한다.

4) 잔디가 완전히 활착되면 멀칭 피복물을 벗겨내야 한다.

바. 잔디고정

1) 30% 이상의 경사면에 잔디를 붙일 때에는 뗏장에 떼꽂이를 꽂아서 잔디가 움직이지 않도록 고정하여야 한다.

2) 뗏장 1장당 2매 이상의 떼꽂이를 꽂는다.

사. 뒷정리

식재완료 후 남은 뗏장 및 돌, 기타 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 정리한다.

3.8.2 파종시기

난지형 잔디는 5월경, 한지형 잔디는 9~10월 또는 3~4월경을 기준으로 하되 종의 특성을 고려하며, 공기 및 현장 여건에 따라 담당원과 협의하여 결정한다.

3.8.3 파종지 준비

가. 잡초의 발생이 우려되는 곳은 대상지 전면에 제초제를 살포하고 일정기간 경과를 하여야 한다.

나. 파종지는 인력 또는 경운기로 깊이 0.2 m 이상 부드럽게 간다.

다. 비료를 뿌리고 흙을 곱게 부수고 고른 후 롤러로 가볍게 다진다.

3.8.4 파 종

가. 파종량의 반을 모래와 섞어 종으로 파종하고 나머지 반을 모래와 섞어 횡으로 파종한다.

나. 파종 후 롤러로 가볍게 눌러서 종자가 흙 속에 박히도록 한다.

다. 파종지가 충분히 젖도록 관수하되 흙이 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려야 한다.

라. 발아를 위한 적절한 수분과 토양온도유지를 위하여 폴리에틸렌 필름(두께 0.03 mm)이나 볏짚, 황마천, 차광막 등으로 피복하고 바람에 날리지 않도록 고정한다.

마. 씨드 벨트(seed belt)로 파종할 때에는 정지된 지면에 종자가 닿도록 벨트를 깔고 충분히 관수한 다음 0.001 m 정도의 고운 흙으로 복토하고 다시 관수한 후 폴리에틸렌 필름을 덮어 준다.

3.8.5 파종 후 관리

가. 종자가 발아하면 상태를 주시하여 웃자라거나 고온장애를 받을 우려가 있으면 즉시 폴리에틸렌 필름을 제거하여야 한다.

나. 파종지가 건조할 경우에는 전면에 살수하되 표면이 마르지 않게 해야 한다.

다. 발아 후 2개월 경과 시부터 시비를 하되 한국잔디의 경우 질소, 인산, 가리를 각각 년 간 0.02 kg/m², 0.01 kg/m², 0.02 kg/m²의 비율로 생육기간 중 2~3개월 간격으로 시비한다. 기타 잔디시비는 유지관리계획에 따라 담담원과 협의하여 정한다.

라. 파종 후 20일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아하는 경우에는 처음과 동일한 공법으로 재파종하여야 한다.

3.9 지피, 초화류 식재

3.9.1 기본사항

가. 식재지역에 여러 종류의 지피류, 초화류를 혼식하는 경우에는 설계도서에 명시한 각 초종별 식재위치와 소요 수량을 준수하여야 한다.

나. 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

3.9.2 식 재

가. 바닥을 부드럽게 파서 고른 후 충분히 관수한다.

나. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 재배용토가 뿌리 사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 충분히 관수한다.

다. 가는 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계도서에 지정되지 않은 경우 0.15 m (44주/m²)를 표준으로 한다.

라. 지피류 및 초화류를 뗏장 또는 기타의 방법으로 식재하는 경우에는 제조회사의 시공 지침을 따른다.

마. 덩굴성 식물은 식재 후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.
바. 종자의 파종은 각 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종한다. 파종일 시에 대해서는 담당원과 합의하여 기후를 충분히 고려하고 파종 직후에 강우에 의해 종자가 유출되지 않도록 조치하여야 한다.
사. 시공 후 기후에 주의하고 담당원의 지시에 따라 지나치게 건조하지 않도록 양생 관리하여 발아를 촉진시킨다.
아. 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법 또는 공사시방서를 따른다.

3.10 유지관리

3.10.1 관수 및 엽수

가. 혹서기에는 매일 관수 및 잎세척을 위한 엽수를 3~4회/일 실시한다.
나. 전문적인 관리인이 토양의 보습상태를 점검하여 필요 시 추가관수한다.

3.10.2 정지전정

가. 식물류별(상록/낙엽, 교목/관목/초화류 등)과 크기(대/중/소)를 기준으로 구분하여 관리한다.
나. 교목과 관목은 연 2회 이상 수세와 수형을 가늠하여 정지 전정하며 형태를 유지시킨다.
다. 교목류 중 일부 필요한 수종은 기본전정과 적심 및 잎따기를 병행한다.
라. 초화류는 잎따기를 실시하여 항상 건강한 잎을 유지시킨다.
마. 정지 전정의 부산물은 즉시 수거하여 처리하여야 한다.

3.10.3 수간보호

포장지역에 식재한 독립교목은 태양열 및 인적 피해로부터의 보호와 미관을 고려하여 지표로부터 1.6 m 높이까지의 수간에 매년 새끼 등 수간보호재 감기를 실시한다.

3.10.4 태풍피해 방지대책

잣나무 등 천근성 수목은 대형태풍에 전도되지 않도록 장마, 태풍 전 수목지주 관리를 철저히 한다.

3.10.5 월동보호

가. 겨울의 추위나 건조한 강풍에 피해가 예상되는 수목은 11월 중에 지표로부터 1.5 m 높이까지의 수간에 모양을 내어 짚싸기를 실시하여야 한다.
나. 강풍에 의한 피해가 예상되는 관목식재지역에서는 방풍벽을 설치하여야 한다.
다. 관목류에는 월동보호약제를 시기, 용량, 수종을 고려하여 처리하여야 한다.

3.10.6 병충해 구제

가. 연 2회 이상 예방을 위한 약제를 살포하며, 병충해 발생 시에는 초기에 대처하여야 한다.
나. 주변 연계녹지로부터의 전염을 각별히 관찰하고 예방하여야 한다.

3.10.7 시비 및 약제살포

가. 농도, 사용시기, 사용량, 사용방법 등 사용기준을 반드시 준수하여, 사용 후에 발생하는 포장재 및 용기는 안전하게 폐기하여야 한다.
나. 독성이 강한 농약류는 별도의 농약보관소에 보관한다.
다. 수목의 시비는 토성을 개선할 수 있는 완숙된 상토를 사용하여 연 2회로 분할하여 기비와 추비로 사용한다.

3.10.8 고사목의 처리

가. 고사목의 발생위치와 상태를 점검하여 원인을 규명하고 사후대책을 수립하여야 한다.
나. 고사의 우려가 있는 대행수목은 하자기간 종료 후에도 책임 있게 관리하여야 한다.

3.10.9 숙근초화류

맥문동 등의 숙근초화류는 공해 및 갑작스러운 직사광노출, 공중습도결핍 등에 의한 생육장애가 발생하지

않도록 조치하여야 한다.

3.11 비탈면공사

3.11.1 비탈면 기반공사

가. 표토의 보존 및 토양개량

1) 반입된 토양개량제는 0.3 m의 깊이로 토양과 골고루 섞이도록 하며, 토양산도 교정을 위한 석회는 토양이 pH 6.2~6.5의 산도가 되도록 고루 사용한다.

나. 식재용토(표토) 붙이기

1) 식물의 생장에 불리한 절토된 비탈면의 경우 표토 붙이기를 하여야 한다.
2) 설계서 상의 비탈면의 높이와 기울기에 따라 표토를 붙이고 충분히 다짐한다.

다. 모든 비탈면 녹화는 비탈면적 및 지역적, 기후적 조건에 따라 설계도서 및 담당원의 지시에 의해 준공시까지 관수와 시비 등의 유지관리를 시행하여야 한다.

라. 비탈면의 표면에 물이 고이지 않도록 하고 세굴, 유출 또는 붕괴가 우려되는 곳은 산마루 측구, 비탈면 노견배수구, 소단배수구, 종배수구, 암거, 유공관, 비탈면 밑 배수구 등의 배수시설을 설치한다.

마. 비탈면 기초공사로는 낙석방지망 덮기, 격자틀 붙u54이기(격자블록공), 편책공 등으로 비탈면의 기초공사를 실시한다.

3.11.2 토사비탈면 녹화공사

수급인은 다음의 공법 중에서 현장에 적합한 공법을 적용하여 토사비탈면 녹화를 실시하여야 한다.

가. 잔디 식재공

1) 잔디생육에 적합한 토양의 비탈면에 비탈면경사가 1 : 1보다 완만할 때에는 비탈면을 일시에 녹화하기 위해서 흙이 붙어 있는 재배된 잔디를 사용하여 붙인다.
2) 비탈면 평떼붙이기는 줄눈을 떼어놓지 말아야 하며, 떼의 긴 면을 수평방향으로 놓고 세로줄눈이 닿도록 하고, 십자줄눈이 형성되지 않도록 어긋나게 붙이며 떼 소요면적은 비탈면 면적과 동일하다.
3) 비탈면 줄떼다지기는 잔디폭이 0.1 m 이상 되도록 하고, 비탈면에 0.1 m 이내 간격으로 수평골을 파고 수평으로 심고, 다짐을 철저히 한다.
4) 선떼붙이기는 비탈면에 일정 높이마다 수평으로 단끊기 후 되메우기한 앞면에 떼를 세워 붙이되, 흙층에 완전히 밀착되도록 달구판으로 다지기를 잘하고 줄눈이 수평이 되도록 시공하며, 침하율을 감안하여 계획높이보다 덧쌓기를 하고, 부위별 떼의 규격은 설계서 및 담당원의 지시에 따라 정한다.
5) 떼고정은 떼꽂이를 사용하여 떼 1매당 2개 이상 견실하게 고정하며, 시공 후에는 모래나 흙으로 떼붙임면을 얇게 덮은 후 달구판으로 고루 두들겨 다져준다.
6) 잔디판 붙이기는 비탈면의 침식방지 및 활착이 용이하도록 잔디판을 비탈면에 밀착 고정한다.

나. 종자뿜어 붙이기

1) 급경사지에 종자를 기계적으로 뿜어 붙여 일시적으로 조기에 녹화될 수 있도록 시공한다.
2) 시공시기는 동절기(11~2월)를 제외하고 연중시행 가능하나 보통 봄(3~6월), 가을(8~10월)에 시행한다.
3) 종자착지가 어려운 부분은 담당원의 지시에 따라 적정간격으로 수평 또는 경사지게 골을 파고 시공한다.
4) 종자가 비탈면 한쪽에 치우치지 않도록 종자살포기탱크 안의 종자를 잘 섞어서 균일하게 분사한다.
5) 파종 후 침식이 우려될 때에는 비닐 등 피복재를 전면에 덮도록 하여 바람에 날리지 않도록 잘 고정한다.
6) 파종 3개월 이내에 골고루 발아되지 않거나, 일부만 발아되었을 때에는 재파종한다. 단, 10월 이후 시공 시는 익년 6월 초순에 재파종을 결정한다.

다. 식생혈공(종자혈공)

1) 비탈면에 일정한 간격으로 구멍을 파고 식생을 도입하여 녹화되도록 시공한다.
2) 구멍의 밑바닥에 완숙된 퇴비나 복합비료를 넣어야 하고, 그 위에 생육기반재를 충진하며 구멍의 상부에 종자를 넣고 복토한다.
3) 식혈지는 선정된 수목의 생육에 적합한 깊이를 확보해야 한다.

라. 식생자루공(종자자루공)

1) 생육기반 및 종자를 자루에 담아 비탈면에 판 수평구속에 넣어 붙여 일시적으로 녹화되도록 시공한다.
2) 자루를 넣을 구멍은 규정된 깊이로 파고, 얕아서 자루가 떠오르지 않도록 하며, 틈 사이는 흙으로 채우고, 자루 밑에 고형비료를 시비한다.
3) 자루의 고정을 위해 경질제, 염화비닐 U철선(길이 0.25 m) 등의 떼꽂이, 혹은 맹아력, 발근력이 좋은 목본류의 가지로 된 떼꽂이를 1자루에 1~2본을 사용한다.

마. 식생 매트공(종자매트공)

1) 면상의 매트에 종자를 붙여 비탈면에 포설, 부착하여 일시적인 조기녹화를 도모하도록 시공한다.
2) 비탈면을 평평하게 끝손질한 후 나무꼬챙이 등을 꽂아주어 떠오르거나 바람에 날리지 않도록 밀착한다.
3) 비탈면 상부 0.2 m 이상을 흙으로 덮고 단부(端部)를 흙속에 묻어 넣어 비탈면 어깨로부터 물의 침투를 방지한다.
4) 긴 매트류로 시공할 때에는 비탈면의 위에서 아래로 길게 세로로 깔고, 흙쌓기 비탈면을 다지고 붙일 때에는 수평으로 깔며, 양단을 0.05 m 이상 중첩한다.

바. 비탈면 수목식재

비탈면의 안정적이고 생태적인 녹화를 조기에 달성하기 위하여 비탈면에 수목을 도입하여 식재 시공한다.

사. 식생대(종자대)

1) 띠모양의 일정규격의 식생대에 종자와 비료 등을 부착시켜 비탈면에 일정한 간격으로 설치하여 녹화되도록 시공한다.
2) 식생기지가 지표면보다 약간 나오도록 하고, 종자가 표면의 내측에 위치하도록 놓는다.

아. 식생판(식생반, 종자판)

1) 생육기반재를 판상으로 만들어 표면에 종자를 붙여놓고 비탈면의 수평구속에 깔아 붙여 일시에 녹화되도록 시공한다.
2) 식생판을 지반에 고정하기 위하여 떼꽂이 2개 이상을 사용하고, 필요시 새끼 등을 띄워 고정한다.
3) 비탈면의 상무부터 순차적으로 하향하여 수평구에 배열한다.
4) 식생판 부착 시 지반과 틈이 생기지 않도록 생육기반재를 채워서 밀착시킨다.

3.11.3 암반비탈면 녹화공사

수급인은 다음의 공법 중에서 현장에 적합한 공법을 적용하여 암반비탈면 녹화를 실시하여야 한다.

가. 암절개면 보호식생공

비탈면의 안정적이고 생태적인 녹화를 조기에 달성하기 위하여 비탈면에 수목을 도입하여 식재 시공한다.

나. 새집붙이기

1) 암석을 채굴하고 깎아낸 요철이 많은 암반비탈면에 점적 녹화를 목적으로 시공한다.
2) 수목생육에 충분한 깊이로 표토나 생육기반재를 채운다.
3) 암반비탈의 凹부를 선정하여 새집 공작물을 설치할 터파기, 터 다듬기공사를 하고 주위의 깬 잡석 등을 수집하여 제비집 모양으로 구축하고 그 안에 객토한 후 식재한다.
4) 제비집 모양의 구축물 크기는 길이 2~3 m, 폭 0.6~1.0 m, 높이는 0.5~1.0 m 크기를 표준으로 한다.
5) 찰쌓기로 새집을 만들 경우 반드시 물빼기 구멍을 설치해야 한다.

6) 식생상(植生箱, Vegetation Box)은 점적 또는 선적인 식생녹화대로 조성하며 주로 콘크리트, 합성수지(FRP, CRP, RPM) 제품, 인조목재, 인조석재 또는 목재 등으로 제작한다. 식생상의 크기는 시공장소와 시공여건에 따라 다르지만 안쪽 길이 0.8~1.0 m, 안쪽너비 0.5~0.6 m를 표준으로 하며 견고하게 제작해야 한다.

다. 차폐수벽공

1) 식생의 도입이 불가능한 암반비탈면 및 채석장 등에서 수목에 의한 차폐를 도모하기 위하여 시공한다.
2) 비탈면 하단부나 소단, 옹벽 등에 생육기반을 조성한 후에 2~3열로 식재한다.

라. 덩굴식재공

1) 일반식생의 도입이 불가능한 암절개지 및 채석장 등에서 덩굴식물에 의한 차폐와 녹화를 도모하기 위하여 시공한다.
2) 비탈면의 상단부, 소단부, 하단부에 생육기반을 조성 식재하여야 한다.

마. 식생상공(식생분공)

1) 암석을 채굴하여 요철이 많은 비탈면에 점적녹화 및 부분녹화 또는 특수경관 조성을 도모하도록 시공한다.
2) 식생상은 비탈면에 경관적인 고려가 우선되도록 하여, 고르게 설치한다.
3) 비탈면의 적소에 설치하며, 단단히 고정한다.
4) 식생상 안의 식물은 주변임상과 조화되도록 생태적으로 적절히 배합하여 식재한다.

바. 식생기반재 뿜어붙이기(종비토 뿜어붙이기)

1) 식물의 자연생육이 곤란한 비탈면에 일정한 품질로 제조된 생육기반재에 종자를 섞어 조기에 경관적인 녹화와 생태적 복원 및 보전을 도모하도록 시공한다.
2) 공기압에 의한 뿜어붙이기를 할 때에는 시공비탈면과 노즐간격을 약 1m 정도로 유지하되 수직이 되도록 시공하고, 비탈면 상부에서 하부로 진행하며 균열 및 요철에 의한 내부공극이 발생되지 않도록 유의하여 시공한다.
3) 비탈면이 특히 건조되어 있거나 이물질이 붙어 있을 때에는 살수를 먼저 시행한 후 시공한다.
4) 토질압에 의한 분사붙이기를 할 때에는 설계서에 의해 시공 전 재료배합관리실험을 반드시 실시한다.
5) 암반비탈면을 시공할 때에는 전면피복녹화를 지양하고 균열과 요철에 따른 자연스러운 부분녹화를 시행하여 주변식생과 조화를 이룰 수 있도록 한다.
6) 암의 균열간격이 클수록 시공두께를 두껍게 조절한다.
7) 암의 돌출부 및 수직, 역구배비탈면은 녹화시공을 지양하고 움푹파인 곳을 집중적으로 시공한다.
8) 시공 후 검사는 500 m²당 1개소 이상의 측정구를 설치하여 조사하며, 측정이 곤란할 경우에는 시공투입량으로 대신 할 수 있다.
9) 생육판정은 피복률과 성립본수로 하되 피복률은 경사도 및 종자배합에 따라 조정해야 한다.

3.11.4 유지관리

가. 식생천이를 고려한 유지관리를 실시하여야 한다.

나. 풀베기는 필요 부분만 시행하고, 천이를 진행시켜 수림화시킴으로써 식생의 다양성을 증진시키고 동물서식지로의 다양한 식생층을 확보하도록 한다.

다. 광범위한 풀베기보다는 일부분을 남겨 소형동물의 피난처를 제공한다.

라. 풀베기는 시기별로 중복되지 않도록 하여 곤충들의 생활에 피해를 최소화하여야 한다.

마. 겨울철 풀베기는 곤충의 월동에 영향을 미치므로 되도록 자제하며 지역과 대상종에 따라 곤충의 산란기와 유충기, 가수면기 등에는 풀베기를 피한다.

바. 낙엽 등의 부엽토는 토양 생태계를 활성화시키고 토양을 건강하게 하므로 유효하게 이용한다.

사. 광범위한 화학적인 사용은 자제하고 물리적인 풀베기를 시행하는 것이 바람직하다.

20045 조경석 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 가공자연석을 포함한 산석, 강석, 해석 등의 자연석의 옥외 및 실내공간의 단독 또는 다수를 조합하여 운반, 놓기, 쌓기, 깔기 등 경관을 조성하는 모든 조경석 공사에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서는 조경공사 중 조경석 자재를 이용한 시공, 설치에 관한 전반적인 사항이다.

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

1.3.1 조경공사 표준시방서 제14장 조경석

1.3.2 국토교통부 건설공사 전문시방 96100 자연석

1.3.3 서울특별시 전문시방서(조경편) 제11장 조경석

1.3.4 LH공사 전문시방서 91390 조경석

1.3.5 건축공사표준시방서 20025 조경구조물공사

1.4 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같으며, "2. 자재"의 내용을 따른다.

자연석의 종류는 채집 지역에 따라 산석, 강석(하천석), 해석과 별도의 가공석, 그리고 풍화에 의한 파쇄암이 있다. 조경시공 방법에 따라 쌓기, 놓기 그리고 깔기가 있으며, 포장용도에 따라 디딤돌, 징검돌, 계단돌이 있다.

1.5 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 한다. 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.5.1 인·허가 자료

조경석을 반입할 때에는 원소재지에서의 반출허가증명서 사본을 제출한다.

1.5.2 제품관련 자료

가. 자연석 및 가공조경석은 현장 반입 전에 사진 또는 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 담당원이 지정하는 특수한 용도의 조경석은 해당 조경석의 사진을 제출한다.

다. 현장반입 후 시공하기 전에 수량, 품질 및 공인계량소의 계량증명서를 제출하여야 한다.

1.5.3 시험자료

물과 접하는 곳에 설치되는 조경석은 물 속에 24시간 침적시킨 후의 함수량과 물속에서 5시간 끓인 후의 함수량을 조사하고, 성과표를 제출하여야 한다.

1.5.4 시공도

담당원이 지시하는 경우, 조경석쌓기 또는 놓기의 시공도를 제출하여야 한다.

2. 자 재

2.1 기본요건

가. 조경석은 설계도서에 근거하여 크기 및 형상을 엄선하여야 한다.

나. 암석의 종류 및 산지에 따른 고유의 특성을 지녀야 하며, 부적당한 색깔이나 갈라짐, 깨어짐이 없어야 한다.

다. 물과 접하게 되는 조경석은 동파의 위험이 없는 것으로서, 물 속에서 5시간 끓인 후의 함수량이 17%

이하, 포화도가 0.78 이하이어야 한다. 부득이 흡수율이 높은 자연석을 쓰게 될 경우에는 물과 접하는 곳을 방수처리 하여야 한다.

2.2 종 류

2.2.1 산 석

자연풍화로 표면이 마모되어 있거나 착생식물(이끼 등)이 끼어 있는 것을 사용한다.

2.2.2 하천석(강석)

가. 물에 의해 표면이 마모된 것으로서 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다.

나. 단위중량 2.65 ton/m³을 기준으로 하며, 경관효과를 감안하여 크기를 조정할 수 있다.

2.2.3 해 석

바닷물에 의해 돌의 표면이 마모되고 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다. 조개류의 껍질이 부착되어 있는 경우에는 담당원의 승인을 얻어 사용 여부를 결정한다.

2.2.4 가공조경석(무늬조경석)

가. 형태와 질감이 자연석과 유사하고 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다.

나. 무늬조경석은 단위중량 2.65 ton/m³을 기준으로 하며, 경관효과를 감안하여 그 크기를 조정할 수 있다.

2.2.5 파쇄암

가. 풍화로 인해 변색 및 변질되지 않는, 보통암 이상의 내구성과 강도를 지닌 양질의 것으로서, 균열이나 흠집, 얇은 석편 등이 없는 것이어야 한다.

나. 표면에 노출될 부위는 쌓기 전에 미리 면다듬기를 하여 사용하여야 한다.

2.2.6 디딤돌, 징검돌 및 계단돌

가. 보행에 불편을 주지 않을 정도로 윗면이 편평하고, 미끄럽지 않으며, 물고임의 우려가 없는 형상의 것으로서 내구성과 강도를 지닌 것이어야 한다.

나. 디딤돌과 징검돌의 답면 크기는 한 발 딛기용 30mm 내외, 두 발 딛기용은 50~60 mm 정도여야 한다.

다. 계단돌은 윗면이 평평한 자연석, 판석 등을 사용하며 재질, 크기, 모양 등은 설계설계도서에 따른다.

2.2.7 경관용 깔기 자갈

입자의 크기가 고르고 이질재나 불순물을 포함하지 않은 것으로 한다.

2.3 돌틈식생

관목류, 초화류 등 돌틈식생의 품질은 이 시방서 식재공사의 식물재료기준에 준한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

조경석 시공 전 운반, 저장 및 취급에 대한 일반사항은 다음과 같다.

3.1.1 조경석을 운반할 때에는 표면이 손상되지 않도록 충분히 유의한다.

3.1.2 착생식물이 부착된 자연석의 운반에는 이중 적재를 금하고 접촉 부위에 완충재를 삽입하여야 하며, 현장에 반입후에는 착생식물이 고사하지 않도록 수분을 관리하여야 한다.

3.2 경관석놓기

가. 경관석의 배분 및 배치는 암석의 종류, 형상, 색깔 등 조경석 고유의 특징을 살리고 주변과 조화되도록 한다.

나. 조경석 하나하나의 크기, 형태, 색깔 등을 사방에서 관찰하여 가설치하고 위치, 방향, 깊이 등을 검토한 후 담당원의 승인을 받아 본설치를 한다.

다. 조경석을 앉힐 때에는 돌의 뿌리에 해당하는 부분만큼을 땅속에 심고, 돌받침, 돌괴임, 콘크리트 뒤채움 등으로 보강한 후 주위 흙을 빈틈없이 밀어 넣으며 다져 흔들리지 않도록 하여야 한다.

라. 돌을 설치하는 작업이 끝나면 돌틈과 주위에 마른 흙을 채워 수평으로 메우고, 채우는 흙의 두께 0.3

m마다 충분히 다진다.

마. 돌을 겹쳐놓을 때에는 설계도면 및 시방서에 따라 흔들거리거나 무너지지 않게 상하, 좌우, 전후의 돌과 잘 맞물리도록 하고 필요에 따라 받침돌, 고임돌, 콘크리트 뒤채움 등을 설계도면 및 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 아래에 놓은 돌은 상부에 높은 돌보다 큰 것을 사용하는 원칙으로 한다.

3.3 조경석쌓기

가. 단위공사에 필요한 조경석이 모두 반입된 후에 쌓기를 시작하는 것을 원칙으로 한다.

나. 안정도를 높이기 위해 기초가 되는 밑돌을 아랫부분에 묻고, 그 위에 큰 돌에서 작은 돌의 순서로 쌓는다. 가장 아랫부분에 놓이는 조경석은 높이의 1/3 이상이 지표선 아래에 있어야 한다.

다. 사전에 지반을 조사하여 연약지반은 말뚝박기 등으로 지반을 보강하고, 필요한 경우 콘크리트나 잡석 등으로 기초를 보완하는 등 하중에 의한 침하를 방지하여야 한다.

라. 조경석 하나하나의 크기, 형태, 색깔 등을 사방에서 관찰하여 가설치를 하고 담당원의 승인을 받아 본설치를 한다.

마. 아래 윗단이 서로 엇갈리게 쌓되, 골쌓기가 되지 않도록 하고, 인접한 돌이 서로 맞물려 흔들림이 없도록 한다. 이때 조경석 사이에 작은 돌을 끼워넣지 않아야 한다.

바. 가장 자연스러운 상태의 면을 전면에 노출시키면서 크고 작은 조경석을 서로 어울리게 배석하고, 시작점과 끝지점 높이는 지반고와 일치시켜야 한다.

사. 1일 시공높이는 1.5 m 이내로 한다.

아. 돌틈식재

1) 쌓기와 동시에 시공하는 것을 원칙으로 하며 공사 중 수목의 뿌리가 햇빛에 직접 노출되어 건조하지 않도록 조치하여야 한다.

2) 양질의 토사로 틈을 채워 식생의 활착을 돕도록 한다.

3.4 디딤돌 및 징검돌놓기

가. 특별히 명시하지 않은 경우, 크기 300 mm 내외의 디딤돌은 상단이 지표면보다 정도 높게 설치하고, 크기 500~600mm의 디딤돌은 상단이 지표면보다 600 mm 정도 높게 설치한다.

나. 특별히 명시하지 않은 경우, 징검돌은 상단이 수면보다 150 mm 정도 높게 설치한다.

다. 특별히 명시하지 않은 경우, 디딤돌 및 징검돌의 돌과 돌 사이 간격은 80~100 mm로 한다.

라. 상단을 수평으로 흔들리지 않게 하고 돌의 장축이 진행방향에 직각이 되도록 설치한다.

마. 분지되는 지점에는 양방향으로의 진행이 불편하지 않은 형태의 돌을 놓는다.

3.5 계단돌놓기

가. 돌의 윗면은 수평으로 놓고 아래 계단부터 윗계단으로 설치한다.

나. 돌의 두께에 맞추어 터파기하고 지반을 다진 후, 거친면을 발판으로 하여 안정되게 놓는다.

다. 놓은 돌이 흔들리지 않게 괴임돌 등을 설치한 다음, 주위에서 흙으로 메우고 다진다.

라. 콘크리트 기초 및 사춤 모르타르를 사용해야 하는 경우에는 설계설계도서에 따른다.

3.6 경관용 자갈깔기

가. 배수기울기를 고려하여 바닥을 정지, 다짐하고, 그 위에 토사분리용 부직포를 깐다. 이때 토사유입을 차단할 수 있도록 부직포의 선단을 지표면까지 오도록 하며, 자갈깔기를 할 때 부직포가 노출되지 않도록 처리한다.

나. 설계도서에 표시된 마감선을 실을 띄워 표시한 후, 이 선에 맞추어 자갈을 깐다.

다. 마감선이 특별히 표시되어 있지 않을 경우에는 주위의 지표보다 자갈의 평균입자 크기만큼 높게 마감선을 설정한다.

라. 침하가 생기지 않도록 자갈을 잘 다짐하고, 다짐 후의 높이가 마감선에 맞아야 한다.

20050 수경시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 장은 옥외 및 실내공간에 물을 이용하여 수경관을 연출하기 위한 제반시설의 설치공사에 적용한다.

1.1.2 수경시설은 상수 또는 우수를 활용하여 급수와 배수를 위한 기계설비를 이용한 다양한 형태의 수경관을 연출하는 분수, 캐스케이드, 도섭지 및 인공개울 등 다양한 형태에 적용한다.

1.1.3 또한 수경시설 설치를 위한 구조물의 형태와 시공방법에 따른 분수, 자연석을 이용한 호안 등에 적용한다.

1.2 일반사항

이 시방서는 수경시설의 구조물, 설비공사 및 수중 조명설치공사 전반에 관한 일반사항이다.

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

1.3.1 조경공사 표준시방서 제16장 수경시설

1.3.2 서울특별시 전문시방서(조경편) 제13장 수경시설

1.3.3 LH공사 전문시방서 91110 분수, 91130 개울 및 소폭포

1.3.4 건축공사표준시방서 20035 관수공사

1.4 참조 표준

KS B 2101 밸브의 용량계수 시험방법
KS B 2103 밸브의 표시 통칙
KS B 2301 청동 밸브
KS B 2304 밸브 검사 통칙
KS B 2332 수도용 제수 밸브
KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브
KS B 2340 수도용 공기 밸브
KS B 2350 주철 밸브
KS B 7505 소형 다단 원심펌프
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3507 배관용 탄소강관
KS D 3536 기계구조용 스테인리스강 강관
KS D 3565 상수도용 도복장강관
KS D 3576 배관용 스테인리스강관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스강관
KS D 3615 도장 스테인리스강관
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 4101 탄소강 주강품
KS D 4103 스테인리스강 주강품
KS D 4307 배수용 주철관
KS D 4308 덕타일 주철 이형관

KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
KS D 7006 고장력강용 피복 아크용접봉
KS D 7014 스테인리스강 피복 아크용접봉
KS F 2322 흙의 투수 시험방법
KS F 2405 콘크리트 압축강도 시험 방법
KS F 4052 방수공사용 아스팔트
KS F 4401 무근콘크리트관 및 철근콘크리트관
KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트
KS F 4917 개량아스팔트 방수시트
KS F 0506 섬유제품의 두께 측정 방법
KS M 3305 섬유강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지
KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름
KS M 3805 폴리염화비닐 지수판

1.5 용어의 정의

수경시설이란 자연형, 인공형 재료 및 급수설비방법에 따라 구분할 수 있으며, 물을 이용한 옥내·외 조경구조물과 물이 결합한 시설을 의미한다.

1.6 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 한다. 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.6.1 현황관련 자료

가. 연결되는 배수로의 위치와 높이를 표시한 자료
나. 급수원의 위치와 분기점의 상태를 나타내는 자료
다. 전기 분전함의 위치와 설치용량을 나타내는 자료

1.6.2 인허가 자료

급수·관수 및 배수시설 설치로 도로굴착이 필요한 경우에는 해당 공정 착수 3일 전까지 관리청의 허가서류를 제출한다.

1.6.3 제품관련 자료

가. 방수액 1통, 배관자재 2 mm, 수중 등 1개를 견본품으로 제출한다.
나. 담당원의 요구가 있을 때에는 방수관련 제품의 견본품과 현장 시공한 시제품을 제출한다.
다. 물 순환장치의 운전 및 유지관리 지침서

1.6.4 시험 및 분석 자료

가. 높이가 2 m를 초과하는 인조암에 대해서는 구조기술사의 승인을 받은 구조계산서
나. 인조암에 대한 재질시험(내연성, 인장강도, 압축강도, 굴곡강도) 성적서
다. 물과 접하는 저수조의 구성재료는 물속에 24시간 침적 후의 함수량과 물 속에서 5시간 끓인 후의 함수량을 조사 기록한 성과표
라. 동력장치의 출력기기 효율에 대한 시험성과표
마. 수압시험 실시기록, 통수시험 실시기록, 펌프작동시험 성적표

1.6.5 시공도

가. 지수판이 설치되는 모든 이음매의 위치를 나타낸 시공도면

나. 저수조의 개구부, 돌출부, 관통부에서의 방수방법을 명시한 도면

2. 자 재

2.1 저수조

2.1.1 일반 콘크리트

인력비빔 또는 레디믹스트 콘크리트 중 설계도서에 명시된 것으로 하되 다음의 조건을 충족시켜야 한다.

가. 콘크리트의 배합설계는 설계압축강도가 21 N/mm² 이상이 되도록 한다.

나. 물시멘트비는 50% 이하로 한다.

다. 굵은골재의 최대치수는 20 mm 이하로 한다.

라. 슬럼프치는 65 mm 이하로 한다.

마. 물고기가 서식하는 저수조는 물고기의 생육에 지장을 초래하는 물질이 녹아나오지 않도록 하여야 한다.

2.1.2 고화제 콘크리트

가. 고화제는 잘 혼합된 균질의 시멘트계 경화재로서, 그 화학적 성분은 제조업자의 지침에 따른다.

나. 물은 깨끗하고 기름, 산, 염류, 유기물 등이 섞여 있지 않아야 한다.

다. 토양의 입도는 제한이 없으나, 큰 흙덩어리나 나무뿌리, 잡초 등을 함유하지 않아야 한다.

2.1.3 수밀 콘크리트

가. 콘크리트의 배합설계는 설계압축강도가 28 N/mm² 이상이 되도록 한다.

나. 물시멘트비는 45% 이하로 한다.

다. 굵은골재의 최대치수는 20 mm 이하로 한다.

라. 슬럼프치는 65 mm 이하로 한다.

마. AE제 또는 AE감수제를 사용하며, 그 사용량은 제조업자의 제품설명서에 따른다.

바. AE제 또는 AE감수제의 사용에 따른 공기량은 3%에서 6% 사이로 한다.

사. 물고기가 서식하는 저수조는 물고기의 생육에 지장을 초래하는 물질이 녹아나오지 않도록 하여야 한다.

2.1.4 벽 돌

가. 압축강도가 21 N/mm² 이상이어야 한다.

나. 물 속에서 5시간 끓인 후의 함수량이 17% 이하이어야 한다.

다. (물 속에 24시간 침적 후의 함수량) / (물 속에서 5시간 끓인 후의 함수량) = (포화도)라 할 때 포화도가 0.78 이하이어야 한다.

라. 접착용 모르타르는 에폭시 모르타르 혹은 라텍스 모르타르를 사용한다.

2.1.5 타 일

가. 외장용 타일을 사용한다.

나. 접착용 모르타르 에폭시 모르타르 혹은 라텍스 모르타르를 사용한다.

2.2 방수재

2.2.1 벤토나이트

가. 벤토나이트는 수분 공급 시에 건조 시보다 10배 이상의 팽창성을 가지는 것이어야 한다.

나. 벤토나이트는 0.85 mm체의 통과량이 90% 이상이고, 75㎛체의 통과량이 10% 이하이어야 한다.

2.2.2 방수막

가. 방수막의 재료는 신축성이 있는 재료로서, 신장률이 200% 이상이어야 한다.

나. 방수막은 5 N/mm² 이상의 인장강도를 가진 것이어야 한다.

다. 방수막 재료는 적절한 접착방법이 확보된 것이어야 한다.

2.2.3 도막방수액

설계도서에 특별히 도막방수액의 종류가 정해져 있지 않을 경우에는 폴리우레탄고무계 도막방수재를

사용한다.

2.3 지수판

가. 지수판은 수분의 침투에 대하여 콘크리트의 이음매를 효과적으로 밀봉할 수 있는 내구성과 탄력성 있고 해당 한국산업표준에 적합한 것이어야 한다.

나. 고무지수판의 재료는 천연고무, 적합한 합성고무 또는 천연 및 적합한 합성고무의 혼성재이어야 한다.

다. 폴리염화비닐지수판(PVC지수판, polyvinyl chloride)의 재료는 폴리염화비닐(PVC, polyvinyl chloride) 기질의 합성고무 플라스틱 화합물재료로 되어야 한다.

라. 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이어야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전 길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.

마. 지수판은 설계도서에 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 한다.

2.4 인조암

가. 인조암은 불포화 폴리에스테르 수지와 유리섬유 등을 사용한 유리섬유강화 폴리에스테르(GFRP, glass fiber reinforced plastic) 수지로 만든 것으로 공장제작을 원칙으로 한다.

나. 인조암에 사용된 재료는 햇빛, 건조, 동결, 습기 등에 의하여 변질될 우려가 없는 것이어야 한다.

다. 인조암에 사용되는 재료는 휨모멘트에 대한 응력이 0.7 N/mm² 이상이어야 한다.

라. 유리섬유 사용량은 전체 무게의 25% 이상이어야 한다.

마. 연결철물에 의하여 연결되는 인조암의 부분들은 동일재료로 제작되어야 하며, 색깔, 질감 등에 있어서 동질성이 인정되어야 한다.

바. 인조암의 연결 부위에 사용되는 철물은 스테인리스 자재 사용을 원칙으로 한다.

2.5 배관재료 및 밸브류

가. 급수관은 KS D 3576의 규정에 적합한 배관용 스테인리스강관 STS 304으로 한다.

나. 소켓, 리듀서, 엘보우, 티이, 캡 등의 관이음쇠 재료는 급수관과 동일한 재질의 제품으로 하되, 사용상 해로운 갈라짐, 비틀림, 기공, 주물귀 등의 결합이 없어야 하며, 이음쇠의 양 끝면은 실용적으로 진원이고, 이음쇠의 축에 대하여 직각이어야 한다.

다. 외부에 노출되어 설치되는 밸브류는 손잡이가 분리 가능한 구조를 갖춘 것이어야 한다.

라. 따로 지정하지 않은 경우, 수량을 조절할 필요가 있는 곳에는 글로브 밸브를 쓴다.

마. 따로 지정하지 않은 경우, 관의 개폐에 쓰이는 밸브는 게이트 밸브를 쓴다.

바. 밸브는 사용최고압력이 0.69 N/mm² 이상이어야 한다.

사. 노즐은 설계도면에 명시된 형태와 규격으로 하되, 겉모양이 균일하고 해로운 결함 등이 없어야 하며, 노즐구멍이 수압과 살수형태에 적합한 크기이어야 한다.

아. 펌프는 토출량과 양정에 적합한 것으로 펌프의 크기와 종류는 설계도면에 따른다.

2.6 수중조명기구

본체의 누수 및 램프의 파손을 방지할 수 있는 구조로 만들어진 조명기구를 사용해야 하며, 전기설비기술기준에 적합하게 설치하여야 한다.

2.7 수경용수

가. 환경정책기본법규 제10조 2항에 근거하여 시행령 제2조의 해당 항에 따른다.

나. 수질은 하천, 호소, 지하수, 해역 등 수경시설의 목적에 부합되는 적정수질을 적용해야 하며, 구체적인 사항은 공사시방서에 따른다.

다. 지하수환경기준항목 및 수질기준은 수도법 제4조에 의한 음용수의 수질기준 등에 관한 규칙을 적용한다.

라. 수경시설의 수질은 용도에 따라 각각 다른 기준을 선택하며 일반적으로 표 20050.1의 기준을 적용한다.

<표 20050.1 수경시설 용수의 수질기준>

항목	친수용수	경관용수	자연관찰용수
수소이온농도(pH)	6.5~8.5	6.5~8.5	5.8~8.6
생물학적 산소요구량(BOD)(mg/L)	3 이하	6 이하	5 이하
부유물질량(SS)(md/L)	5 이하	15 이하	15 이하
악취	불결하지 않을 것	불결하지 않을 것	불결하지 않을 것
대장균군수(mPN/100ml)	1,000 이하	5,000 이하	5,000 이하

2.8 식생 및 어류

식생 및 어류는 계약도서에 명시된 바에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공전 일반사항

3.1.1 운반, 저장 및 취급

가. 방수재

1) 벤토나이트 제품은 건조한 상태로 운반, 저장하며, 물이 들어가지 않도록 보호해야 한다.
2) 시트 방수재는 변형이나 손상이 발생하지 않도록 하고, 직사광선에 노출되거나 지표면에 직접 닿지 않게 보관한다.

나. 지수판

1) 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있게 저장하여야 한다.
2) 지수판은 저장 중 그리고 콘크리트에 부분적으로 묻혀 있을 때 48시간 이상 직사일광을 받지 않게 해야 한다.

3.1.2 측 정

콘크리트 구조체, 거푸집, 미장, 마감, 방수 및 밸브, 펌프, 수중등 등의 부속시설을 포함한다.

3.1.3 시공허용차

가. 물의 순환장치에서의 누수율은 10-6 m^3/sec 이내로 한다.

나. 저수조에서의 누수율은 10-7 m^3/sec 이내로 한다.

다. 배관은 길이 50 m마다 10 mm 이내로 한다.

3.2 기초, 콘크리트 공사

가. 관련 규준의 시공방법을 적용한다.

나. 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립한다.

다. 침하 우려가 있는 지반은 기초설치 전에 구조적으로 안전하게 처리하여야 한다.

라. 연못바닥 토사다짐은 함수율 10% 미만으로 다짐하는 것을 원칙으로 한다.

마. 콘크리트 저수조는 수밀하고 동절기에 파손되지 않는 구조이어야 한다.

바. 물고기가 서식하는 저수조는 배설물의 청소가 용이하도록 바닥을 마감하여야 한다.

3.3 방수공사

3.3.1 진흙방수

가. 방수용으로 사용되는 진흙은 투수계수가 10-7 mm/sec 이하이어야 하며, 투수계수가 기준에 미치지 못할 경우에는 벤토나이트를 혼합하여 기준 이하가 되도록 조정하여야 한다.

나. 방수용으로 쓰이는 진흙은 다짐시험을 하여 최대 건조밀도를 얻을 수 있는 함수상태에서 시공하여야 한다.

다. 벤토나이트는 분말상태로 혼합하여야 한다.

라. 방수용 진흙 포설 후 최대 건조밀도의 90% 이상이 나오도록 골고루 다진다.
마. 지반이 침하될 우려가 있을 때에는 진흙을 깔기 전에 보강용 부직포를 깔아야 하며, 부직포는 1 m당 1톤의 인장력에 견딜 수 있는 것이어야 한다.
바. 진흙의 포설두께는 150 mm 이상으로 한다.
사. 바닥면과 호안의 연결 부위에는 누수를 막기 위하여 진흙 및 폴리에틸렌(PE, polyethylene) 필름 등을 겹쳐 축조해야 한다.

3.3.2 방수막 방수

가. 방수막을 지지할 하부의 토양은 충분히 다진다.
나. 방수막의 설치 시 방수막이 찢어지지 않도록 토양의 표면에 요철이나 예리한 돌출물이 없어야 한다.
다. 방수막재는 담당원의 승인을 받은 후 제작자의 지침에 따라 방수막재의 주름과 공기 주머니가 최소가 되도록 설치해야 한다.
라. 방수막재의 이음은 100 mm 이상 겹치게 하여야 한다.
마. 방수막재는 제작자의 지침에 따라 떨어지지 않게 접착시켜야 한다.

3.3.3 도막방수

가. 도막방수재를 도포할 콘크리트 표면에 방수재의 부착 또는 방수시공에 해로운 이물질이 있는지 확인하고 이를 제거하여야 한다.
나. 콘크리트 바닥면에 구멍이나 균열이 있는지 확인하고, 필요에 따라 보완 조치를 하여야 한다.
다. 바탕이 충분히 건조되어 있는 상태에서 시공한다. 콘크리트를 친 후 40일 이후에 하는 것을 원칙으로 한다.
라. 표면조절제는 제작자가 추천하는 양으로 도포하고, 비나 서리로부터 보호해야 한다.
마. 방수재료는 제작자의 지침에 따라 도포하되, 양생된 방수재의 두께는 2 mm를 표준으로 한다.
바. 모서리, 교차부 및 각진 부분에서는 방수재의 두께를 더 두껍게 해야 한다.

3.4 호안축조

3.4.1 자연못

가. 호안축조 시 호안 외부로 물의 유출이 없도록 축조면 방수를 해야 하고, 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체 보완시설을 해야 한다.
나. 호안축조 시 자연석쌓기를 할 때에는 조경석공사의 해당 규정을 따르고, 호안축조 시 사용되는 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.
다. 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

3.4.2 인공연못

가. 찰쌓기방식의 구조체인 경우 구조체 이면의 용출수를 배수하기 위한 배수구나 맹암거를 설치해야 한다.
나. 지반과 축조면이 연약한 곳은 사전에 구조보강공사를 한 후 축조면을 조성해야 한다.
다. 호안은 주변 배수체계 및 생태계에 부정적인 영향을 주지 않도록 조성해야 한다.
라. 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계설계도서에 따른다.

3.5 표면 및 마감처리

3.5.1 콘크리트제물 마감

가. 거푸집은 손상이 없는 것을 사용하여 해체 후에 마감면의 요철을 예방하고, 요철이 발생하였을 때에는 표면을 평활하게 다듬거나 연마해야 한다.
나. 기타의 사항은 이 시방서 20050에 따른다.

3.5.2 모르타르 마감

가. 보호용 모르타르는 설계도서에 따라 일정두께 이상으로 포설하여야 한다.

나. 모르타르 포설 시 방수면이 손상되지 않도록 하고 최종 마감면을 고르게 해야 한다.

3.5.3 타일 마감

가. 콘크리트구체에 부착되는 타일은 수분흡수율이 낮은 타일을 사용하여야 한다.

나. 타일 부착용 모르타르는 고운 입자의 모래와 접착력이 뛰어난 시멘트를 사용하여야 한다.

다. 타일줄눈은 방수 모르타르나 방수성 충전제를 사용하여 수분이 타일 이면으로 침투되지 않도록 해야 한다.

3.5.4 석재마감

가. 석재로 표면을 마감할 때에는 재료의 이음새 줄눈 사이로 누수되지 않도록 방수모르타르나 방수성 충전제로 처리하여야 한다.

나. 석재부착 시 수분침투에 의한 재료 이탈을 방지하기 위해 고강도접착 모르타르를 사용해야 한다.

3.5.5 조경석마감

가. 조경석의 크기 및 마감높이는 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

나. 콘크리트구체에 자연석을 붙일 경우에는 접착용 모르타르가 외부에 노출된 조경석 표면에 묻지 않도록 하고, 시공 후 즉시 모르타르를 제거한다.

다. 조경석은 절리가 고르며 금이 가거나 깨지지 않은 것을 사용해야 한다.

라. 조경석 쌓기를 할 경우에는 이 시방서 조경석공사의 해당 규정을 따른다.

3.5.6 도장마감

도장재는 내수성이 뛰어난 재료를 사용하고 도장피막에 빈틈이 없도록 도장한다.

3.6 지수판의 설치

가. 지수판은 설계도서대로 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트치기 중 이동되지 않도록 하여야 한다.

나. 지수판은 콘크리트 이음매를 중심으로 양쪽으로 대칭되도록 설치하여야 한다.

다. 콘크리트와 지수판은 그 사이에 공극이 없도록 완전히 채우고 부착하여야 한다. 필요한 경우에는 모래와 시멘트의 반죽 그라우트를 사용할 수 있다.

라. 지수판을 팽창이음으로 설치하는 경우에는 지수판의 방울이 콘크리트의 이음매에 있도록 하고, 이음부 이물질이 퇴적되지 않도록 팽창이음 재료와 봉함재를 설치해야 한다.

마. 봉함재를 사용할 때에는 지수판과 봉함재 사이에 분리용 막대를 끼워서 봉함재가 적절한 역할을 수행할 수 있도록 해야 한다.

바. 설치착오, 거품, 부적한 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수판의 효과가 훼손될 우려가 있을 경우에 는 지수판과 이음매를 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체하여야 한다.

사. 지수판을 이어서 쓸 경우에는 용접하여야 한다.

3.7 배 관

가. 배관의 시공에 앞서 각종 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고, 경사를 고려하여 그 위치를 결정한다.

나. 수경용 배관의 기울기는 0.5~1.0%로 하고, 펌프쪽을 낮게 하여 설치한다.

다. 관은 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 찌그러뜨리지 않는 기구를 사용하여야 하며, 절단 부위는 관의 내·외부가 벗겨지거나, 거스러미가 붙어 있지 않도록 마무리한다.

라. 시공 중에는 관의 개구부로 이물질이 들어가지 않도록 플러그 등으로 막아 놓는다.

마. 배관에 누수현상이 발견되었을 때에는 관 혹은 연결구를 교체하여 수리하여야 하며, 코킹재 등으로 수리하여서는 안 된다.

바. 분수노즐을 설치하기 전에 모든 배관에 고압의 물을 통과시켜 관로 내부의 오물과 이물질을 배출시켜야 한다.

사. 관이 콘크리트 내부를 관통하는 경우에는 콘크리트를 치기 24시간 전에 수압시험을 마쳐야 한다.

아. 지중배관의 되메우기는 배관의 수압시험, 도장, 피복 등이 완료된 후 시행한다.

3.8 수중등

가. 수중등은 렌즈 위로 50 mm 이상의 수심을 확보하여 등이 수면에 노출되지 않도록 설치해야 한다.

나. 전선은 0.75 mm^2 이상의 방수용 케이블을 사용한다.

다. 케이블은 수중에서 접속하지 않도록 하고, 접속 시 조인트 박스를 사용해야 한다.

라. 전압은 대지전압 150 V 이하로 한다.

마. 사람의 출입이 우려되는 곳에서는 전원의 1차 전압이 300 V 이하인 절연 변압기를 사용한다.

3.9 펌 프

가. 펌프의 전동기에는 과전류 및 누전 차단기를 부착하여야 한다.

나. 3.7 kW 이상의 유도전동기는 기동장치가 부착되어 있어야 한다.

다. 전동기의 철재 받침 및 펌프의 외벽상자는 접지공사를 하여야 한다.

라. 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견디고, 설치에 충분한 지지면적을 가지는 철근 콘크리트제로 하며, 지지력이 있는 지반 위에 설치한다. 기초의 높이는 지표면보다 300 mm 높게 하는 것을 표준으로 하며, 표면을 모르타르 마감으로 하고, 주위에 배수구를 설치하여 호칭직경 30 mm 이상의 염화비닐관으로 외부의 배수로에 연결시킨다.

마. 펌프의 설치는 받침대를 기초 위에 수평이 되게 놓고, 펌프와 전동기를 수평 및 직선이 되게 조정하여 볼트로 고정시킨다.

바. 펌프실, 기계실 등에는 시공업자명, 완성년월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제작소명 및 조작용 배관계통을 기록한 플라스틱제의 도판을 부착하여야 한다.

3.10 수질오염방지시설 및 설비

가. 수경시설의 수질오염제어를 위한 수질오염방지기술은 오염물질의 발생원에서 오염물질을 배출에 이르기까지의 종합적인 관리대책을 수립하여야 한다.

나. 수경시설의 목적에 부합되는 수질유지, 기기 및 배관의 보호, 수경시설의 기능유지, 외관보호를 위한 수질오염방지 방법을 선정하기 위해서는 원수(原水)의 수질, 보유수의 수량과 수경시설의 규모 및 목적, 수경시설의 주변환경, 유지목표수질을 검토해야 한다.

다. 수경시설의 수질오염방지설비는 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리방법이 있다. 목적에 따라 처리방법을 선정하되, 환경보존법, 건설기술관리법과 공사시방서에 따른다.

3.11 시 험

가. 수압시험은 담당원의 입회하에 실시하여야 하고, 최고 사용수압의 1.5배의 수압에서 30분 이상 실시하여 누수가 없는 것을 확인하여야 하며, 실시 기록은 담당원에게 제출한다.

나. 수압시험은 콘크리트를 치기 24시간 전에 완료되어야 한다.

다. 펌프의 작동을 시험하고, 그 시험성적표를 담당원에게 제출한다.

라. 전동기는 절연저항 및 절연내력을 측정 및 시험하고, 그 시험성적표를 담당원에게 제출한다.

마. 저수조는 설계도서에 표시된 높이만큼 깨끗한 물을 채우고, 48시간 후에 담당원과 함께 누수 여부를 확인해야 하며, 누수가 발견되면 담당원의 지시에 따라 새로운 방수재료로 누수구역을 보수하고, 누수시험을 반복해야 한다. 이때 구조물에 손상이 있으면 보수해야 한다.

20055 조경시설물공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 장은 광장, 공원, 휴게소 및 주거단지 외부 등 옥외공간에 설치하는 조경시설물에 적용한다.

1.1.2 조경시설은 놀이시설, 체력단련시설, 휴식시설, 편익시설, 관리시설, 안내시설, 환경조형시설, 경관조명시설을 포함한다.

1.2 일반사항

조경시설은 설치 장소 및 이용목적에 따라 구분하며 각 시설의 세부적인 시설물 내용은 다음과 같다. 또한 이하의 시설물 이외에 조경공사에 반영된 시설물을 포함한다.

1.2.1 놀이시설은 모래밭, 그네, 미끄럼틀, 시소, 정글짐, 사다리, 회전무대, 회전그네, 조합놀이시설 등 놀이를 목적으로 하는 시설물을 포함한다.

1.2.2 체력단련시설은 이동식 또는 고정식으로 운동을 목적으로 하는 시설 등

1.2.3 휴식시설은 휴게 및 휴식을 위한 시설로서 의자, 파고라 등

1.2.4 편익 및 관리시설은 옥외공간 이용자의 편의를 제공하고 옥외공간 관리를 위한 시설로서 음수전, 울타리 등

1.2.5 안내시설은 옥외에 설치하는 안내판 등

1.2.6 환경조형시설은 옥외공간 내 설치하는 환경조각이나 조형시설 등이며, 문화예술진흥법에 의한 미술장식품과 동일기능을 수행하기 위하여 수급인은 담당원과 사전 협의·조정 필요

1.2.7 경관조명시설은 안전 및 보안을 목적으로 하는 조명시설 이외의 조경공간의 야간경관 연출을 위한 조명시설

1.3 관련 시방절

이 시방서의 관련 시방은 다음과 같다.

1.3.1 조경공사표준시방서 제17장 옥외시설물

1.3.2 서울특별시 전문시방서(조경편) 제14장 옥외시설물

1.3.3 건축공사표준시방서 20025 조경구조물공사

1.4 참조 표준

1.4.1 참조규격

KS B 1002 6각 볼트

KS C 2306 전기절연용 폴리염화비닐 점착테이프

KS C 4613 산업용 누전차단기

KS C 7501 백열전구(일반 조명용)

KS C 7603 형광등기구

KS C 7607 메탈핼라이드 램프

KS C 8302 소켓

KS C 8321 산업용 배선용 차단기

KS C 8431 경질 폴리염화비닐 전선관

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 5512 납판 및 경납판

KS D 5201 동 및 동합금의 판 및 띠

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조

KS F 1519 목재의 제재치수

KS F 2530 석재

KS F 3510 점토 기와

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

KS F 4514 목구조용 철물
KS K 4001 마 로프
KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

1.4.2 국립산림과학원 목재의 방부·방충 처리기준
국립산림과학원고시 원목규격
국립산림과학원고시 침엽수 구조용 제재규격

1.5 용어의 정의

조경시설은 기능에 의한 유희시설, 편익시설, 관리시설 등을 의미하며, 조경시설물은 식재, 포장, 수경 및 구조물 이외의 옥외시설에 대한 기능과 각각의 시설물에 대한 재료 및 시공에 대한 공사를 의미한다.

1.6 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사착공 전으로 한다.

1.6.1 인·허가 자료
전기사용승인서류

1.6.2 제품관련자료

가. 도안 및 색채자료를 포함한 지붕재, 부속자재에 대한 제품자료와 기성제품시설의 제작 및 설치도면, 시방서 등 관련 자료를 제출한다.

나. 다음의 견본을 제출한다.

1) 조명기구 견본품 각 1개 (조명특성 및 배광곡선 포함)
2) 울타리 종류별, 규격별 1경간
3) 방부처리된 목재(총량 1 m^3 이상)
4) 보온재 1 m^2 (또는 1 m)
5) 조직을 확인할 수 있는 석재 견본 (종류별 1개)
6) 기타 필요한 견본

다. 조립제품인 경우 부품 개요와 수량, 목록이 작성된 부품개요서 및 유지관리지침서를 제출해야 한다.

라. 조립형 놀이시설 등 기성제품의 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출해야 하며, 외국어로 표기된 것은 우리말로 번역·제출한다.

1.6.3 시험 및 분석자료

가. 목재방부 및 건조에 대한 시험성과표 및 확인서 등을 시설물 반입 시 담당원에게 제출하여 확인을 받는다.

나. 시공 중에 시행한 목재, 석재, 철재, 기타 시설물 재료에 대한 관리시험성과표를 제출한다. 이때 품질시험 시행 자격을 갖춘 자의 서명 날인이 있어야 한다.

다. 다음에 규정하는 현장관리시험을 실시하고 그 자료를 제출하여야 한다.

1) 경화된 콘크리트 : 배합이 달라질 때 또는 150 m^3마다 KS F 2405에 의한 압축강도시험
2) 석재 : 재질변화시마다 KS F 2519에 의한 압축강도시험
3) 기타 : 10,000매당 3매씩의 KS F 3510에 의한 휨파괴 하중시험

1.6.4 시공도

가. 시설물의 설치 세부시공도, 환경조형작품의 사용재료, 기술시방 등을 포함한 세부제작도. 시공도는 토공, 기초, 가공, 마감 등을 포함하여야 한다.

나. 안내시설의 안내문, 도형 등 세부도형작업이 필요한 경우 색채의 배합을 포함한 세부도면

2. 자 재

2.1 일반사항

가. 검증된 내구재를 사용하여야 하며, 신자재는 내구성시험에 합격한 것이어야 한다.

나. 금속재는 도장 또는 도금처리 되고, 목재는 방부처리 되어야 하며, 플라스틱재는 자외선에 안정한 것이어야 한다.

다. 모든 재료와 처리과정에서 인체에 유해한 물질이 있어서는 안 된다.

라. 고정철물이나 연결재 및 덮개는 부식되지 않는 것이거나 부식방지 코팅처리 되어야 하며, 공구를 사용하지 않고는 풀리거나 빠지지 않아야 한다.

마. 사용재료의 치수 및 품질은 설계도서의 지정에 따르되, 별도의 규정이 없을 때는 마감치수로 하며, 품질 및 성능이 우수한 시중 최상품으로 하며 이 경우 시공 전에 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

바. 제출된 재료 견본품 및 석조 견본품 등 자료는 준공 시까지 비치한다.

사. 기성제품은 원칙적으로 공장에서 제작하여 현장에 반입 후 설치한다.

2.2 목재, 콘크리트, 철재 및 스테인리스강, 석재, 페인트

목재, 콘크리트, 철재 및 스테인리스강, 석재, 페인트 등은 각기 해당 공사의 시공기준을 따른다.

2.3 합성수지

2.3.1 일반사항

오랜 시간 자외선에 노출되더라도 변질되지 않는 제품으로 한다.

2.3.2 FRP 인조암

이 시방서 수경시설공사의 해당 규정을 적용한다.

2.3.3 아크릴판

가. KS M 3811의 규정에 적합한 일반용 메타크릴 수지판으로, 메타크릴산 메탄올 80%이상 포함해야 한다.

나. 광선투과율 91% 이상, 하중변형온도 85℃ 이상이어야 한다.

다. 육안으로 확인하여 금 간 곳이 없고 색이 균일하여야 한다.

2.3.4 비닐 시트

외부 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정해야 한다.

2.4 점토제품

2.4.1 점토벽돌

가. 벽돌은 KS L 4201의 규정에 적합하게 제작된 제품 또는 동등 이상의 미장벽돌 3종으로서, 벽돌쌓기에 지장을 주거나 강도의 저하 및 내구성을 해치는 균열이나 결함이 없어야 한다.

나. 천연점토 또는 점토와 황토를 혼합하여 성형, 건조, 고온 소성시켜 제조한다.

다. 벽돌 평균 흡수율은 7% 이내이어야 하고, 시료 각각의 흡수율은 10% 이내이어야 하며 외관상 강도의 저하나 내구성을 해치는 균열이나 결함이 없고 색상이 미려해야 한다.

라. 허용차 : 길이방향 ±2 mm, 두께 ±3 mm

2.5 지붕재

2.5.1 아스팔트 싱글

가. 아스팔트 싱글의 색상은 갈색, 적색, 청색 및 녹색으로 한다.

나. 육안으로 보아 구멍이나 실금, 헤진 곳, 움푹 들어간 곳이나 모서리가 깨끗하게 절단되지 않는 등의 결함이 없어야 하며, 시공 후 열이나 햇볕에 의하여 서로 엉겨 붙는 점착성이 있어야 한다.

다. 길이와 폭은 설계도서에 명시된 규격의 ±3 mm 이내이어야 한다.

2.5.2 대나무발

가. 대나무는 재령 3년 이상으로 충분히 건조된 것으로서 곰팡이, 기타 오염이 없어야 한다.

나. 대나무발 한쪽의 폭이 15 mm 이내이고, 대와 대의 간격은 5 mm 이하로 하고 PVC코팅 철선으로 단단히 엮어야 한다.

2.5.3 점토기와

가. 기와는 KS F 3510의 규정에 적합한 공장제품의 점토기와로 휨파괴하중 20 N/mm² 이상, 흡수율 12% 이하이어야 한다.

나. 표면 및 상하 마구리면은 평활해야 하며, 옆면은 심한 요철이 없고 모서리가 파손되지 않은 것으로 균열, 모래구멍, 비틀림, 기타 사용상 지장이 있는 흠이 없어야 하며, 내부까지 충분히 소성되어야 한다.

2.6 환경조형재료

가. 작가의 설계에 따른다. 주변시설은 해당 공사의 관련기준을 적용한다.

나. 강관은 휨곡률이 일정하고, 주름, 졸림, 찌그러짐이 없는 것을 사용하여야 한다.

2.7 전기, 조명재료

2.7.1 소켓 및 기타재료

가. 기구에는 사기제 또는 절연내열성 소켓과 내식성이 있는 설치용 철물 홀더 등을 사용하고 내열성 인출선의 길이는 150 mm 이상으로 한다.

나. 기구, 안정기, 기타 용기 등의 금속부분은 확실하게 접지할 수 있는 구조이어야 한다. 단, 손이 닿을 우려가 없는 장소에 사용하는 것이나 2차 정격전압이 150 V를 넘더라도 대지전압이 150 V 이하에서 사용하는 것은 예외로 할 수 있다.

다. 전면 유리, 렌즈, 글로브는 어느 것이나 청소 및 개폐가 용이하고 위험이 없는 구조이어야 하며, 유리면은 기포나 흠, 흐림이 없고 온도차, 충격 등에 견디는 것이어야 한다.

2.7.2 금속 반사갓

가. KS C 8009의 규정에 적합한 양질의 제품으로서 직경 300 mm 이상의 것은 두께 0.6 mm 이상의 강판으로 제작된 것이어야 한다.

나. 용도에 따라 사용하며, 광축이 바르게 지시하는 방향에 소요광도를 낼 수 있어야 하며 녹막이처리된 것이어야 한다. 반사면은 확산성이 좋은 것으로서 기구효율 75% 이상이어야 하며, 알루미늄 반사 등을 사용할 때는 이에 준한 정도 및 효율에 따라야 한다.

2.8 울타리, 난간, 문주용 강관

가. 잔디울타리 원형 철근은 KS D 3051의 규정에 적합한 열간압연 원형봉강으로 한다.

나. 철제울타리, 난간 등에 사용하는 각관은 KS D 3568의 규정에 적합한 일반구조용 각형강관으로 하고, 막음용 재료는 KS D 3503의 규정에 적합한 일반구조용 압연강재로 한다.

다. 문주용 강관은 KS D 3507의 규정에 적합한 일반배관용 탄소강관(흑관) 또는 KS D 3536의 규정에 적합한 오스트나이트계의 기계구조용 스테인리스 강관으로 한다.

2.9 기타 재료

2.9.1 중고타이어

설계도서에 명시된 규격으로 하되, 표면에 철선이 노출되거나 마모 정도가 심해 구멍이 뚫린 것, 찢어진 것, 오염된 것 등을 사용해서는 안 된다.

2.9.2 모래밭 모래

4.75 mm(No. 4)체 통과율이 98%, 2.58 mm(No. 8)체 통과율이 73% 이상이어야 한다.

2.9.3 아스팔트 싱글 고정못

고정못은 길이 20 mm, 머리직경 10 mm 이상의 아연도금못을 사용한다.

2.9.4 기와 고정못, 결속선, 진흙 등

가. 기와의 고정못은 직경 2.4 mm, 길이 450 mm 내외의 구리못 또는 아연도금못으로 한다.

나. 결속선은 직경 0.9 mm 동선이나 아연도금 철선 또는 콜타르 철선을 2줄로 하여 사용한다.
다. 누름방지용 반죽은 충분히 이겨서 사용한다.

3. 시 공

3.1 시공 전 일반사항

3.1.1 운반, 저장 및 취급

가. 시설물 설치공사와 관련된 모든 재료는 적정 장소를 선정하여 종류별로 보관하여야 한다.
나. 시설 제작 및 설치에 사용될 제품 및 재료가 외기의 영향(햇빛, 건조, 동결, 수분 등)을 받아 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 창고 또는 덮개시설이 있는 장소에 보관하여야 한다.
다. 아스팔트 싱글
1) 옥외에 방치하거나 지면에 닿지 않도록 하고, 패널 등의 위에 보관하되 1.2 m 이상의 높이로 적재해서는 안 된다.
2) 옥외보관이 불가피한 경우 덮개로 씌워 태양광선 및 비 등을 막아주어야 한다.

3.1.2 측 정

가. 조립시설물설치
1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.
2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.
나. 관리시험
시험비용은 품질관리계획이 제출되어 승인되고, 이 계획에 따라 수행한 후 담당원 또는 감리자가 확인한다.

3.1.3 시공허용차

가. 수직부재 : 높이 1 m마다 수직 수평방향으로 ±5 mm
나. 수평부재 : 길이 2 m마다 ±5 mm
다. 바닥과 지붕의 목재 여유 틈은 최대 1 mm를 넘어서는 안 된다.
라. 바닥마루판 사용 목재는 요철 및 거친 면이 없이 정밀히 시공되어야 한다.

3.2 토공 및 기초

가. 시설물의 설치와 관련된 기초공사 또는 연관공사는 해당 공사의 관련기준을 적용한다.
나. 놀이시설의 기초지반이 불량한 경우에는 연약지반 개량, 잡석다짐 등을 시행하여 지반을 안정시킨 후에 기초 콘크리트를 친다.
다. 기초가 노출되거나 노출될 우려가 있는 부분의 모서리는 모따기를 한다.
라. 철근을 배근하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 이물질을 제거하고 청소하여야 한다.

3.3 조립형 시설물 제작 설치

가. 기성제품은 제조업자의 제작 및 설치시방과 도면에 따라 설치하되, 이 시방서의 관련규정을 우선 적용한다.
나. 각 부재의 연결 상태가 양호하여 흔들림이 없어야 하며, 도장된 면에 흠이 있어서는 안 된다.
다. 방부목재, 침투식 착색목재, 특수합판 등의 목재는 시설물의 기능에 지장을 줄 수 있는 홈이나 갈라진 곳이 없어야 한다.
라. 시설 설치 시 규준틀로 균형을 잡아서 수직, 수평이 되도록 시공하여야 한다.
마. 시소, 그네, 회전무대 등 회전부위는 회전이 원활해야 하며, 소음이 없어야 한다.
바. 철재공사, 목재공사, 도장공사 등은 해당 공사의 관련 항목에 따른다.

3.4 놀이시설

3.4.1 일반조건

가. 모든 놀이시설의 개구부에 머리나 목이 끼일 위험을 줄일 수 있는 구조로 제작, 조립되어야 한다.

나. 뾰족한 부분이나 모서리의 경계부는 최소 곡률반경 6 mm 이내로 가공하여야 한다.

다. 돌출부는 튀어나온 부분이 없어야 한다.

라. S자형, L자형, 펠리컨형의 훅 등은 서로 맞닿아 있어야 하며, 1 mm 이상 벌어짐이 없어야 한다.

마. 어느 한 부재가 움직여 부재끼리 서로 맞물리거나, 고정된 지지대와 움직이는 부분을 받쳐주는 부재 사이가 서로 맞물려 생기는 개구부로 인한 끼임, 물림, 베임이 없도록 시공하여야 한다.

바. 놀이시설 부재 사이에 매달려 있거나 바닥과 45° 이내의 수평각도를 이루는 놀이부재 사이에 케이블이나 와이어, 로프 등은 변형 구성품을 사용해서는 안 되며, 매달린 부재는 밝게 채색하거나 주위 시설과 대비되어 눈에 잘 띄도록 하여야 한다.

3.4.2 모래밭

가. 바닥은 침하를 대비하여 진동기로 다짐한다.

나. 모래를 깔기 전의 바닥면은 배수를 위한 경사도를 유지하여야 한다.

다. 모래깔기의 두께는 전면에 걸쳐서 일정해야 한다.

라. 모래막이는 지면에 수직으로 설치하고, 상단부는 수평을 유지하여야 한다. 안쪽 모서리 부분은 모따기로 둥글게 마감하여 위험성이 없게 하여야 한다.

3.4.3 그 네

가. 그네의 줄이 체인일 경우는 가공이 정확한 것으로서 서로 연결되는 고리가 일정하여야 한다.

나. 줄 상단의 베어링은 좌우로 흔들리지 않아야 하며, 마모 시 교체할 수 있도록 설치하여야 한다.

다. 그네 베어링집은 정밀하게 조립하여 풀리지 않도록 하여야 한다.

라. 발판은 균형이 맞고 연결부분은 파손되지 않도록 단단하게 결속시켜야 한다.

마. 발판으로 타이어를 이용할 때에는 중고품을 사용하고 연결부위는 철판 등을 덧대고 연결하여 흔들림이 없게 하여야 한다.

3.4.4 미끄럼틀

가. 미끄럼면은 국부적인 요철이 없으며 미끄러워야 한다.

나. 스테인리스 미끄럼판은 롤 스테인리스 통판을 사용하며, 부득이 연결할 때는 아르곤 선 용접을 한 후 용접부위를 평활하게 다듬어 기능 및 미관상 지장이 없도록 한다.

다. 미끄럼면을 목재로 할 경우에는 목재의 결을 활주방향으로 맞추어야 한다.

라. 회전미끄럼틀의 미끄럼면은 원심력을 고려하여 안쪽으로 경사지게 한다.

마. 미끄럼면 최하단의 앉음판은 배수를 위해 4% 바깥쪽으로 경사지게 시공한다.

바. 손잡이 부분은 잘 다듬어야 하고 각 부분의 곡률이 일정하여야 한다.

사. 설계도서에 별도로 정하지 않은 경우, 모래판 및 지면에서 최종 미끄럼면까지의 이격거리는 200 mm를 넘어서는 안 된다.

아. 미끄럼틀의 손잡이 부분과 미끄럼판의 시작 부분은 잘 다듬어져야 한다.

자. 착지판과 미끄럼면의 연결부는 급속한 감속으로 신체가 전도되지 않도록 곡면으로 처리하여야 한다.

차. 회전미끄럼틀을 제외하고는 좌우가 수평을 유지하도록 하여야 한다.

카. 미끄럼틀의 상단 아치형 관은 곡률이 일정하여야 한다.

3.4.5 시 소

가. 지지대와 플레이트 연결 부분의 회전이 원활하도록 제작하여야 한다.

나. 좌판이 지면에 닿는 부분에 폐타이어 등을 박아 충격을 줄여야 한다.

다. 철재와 목재의 접착 부분은 방부제를 도포한 후 접착시켜야 한다.
라. 널판과 철판의 연결 부위는 완전히 부착되어야 한다.
마. 각 연결 부분에는 주유가 가능하도록 오일 주입구를 만들어야 한다.
바. 타이어 받침은 이용에 불편이 없도록 일정한 높이를 유지하여야 한다.
사. 널판은 무게의 중심이 균형을 쉽게 이루도록 설치해야 한다.
아. 설치 완료 후 타이어 내부에 고인 빗물을 처리하기 위해 직경 10 mm인 배수구를 5개소 이상 뚫고, 돌출된 철선은 깨끗이 제거하여야 한다.

3.4.6 사다리, 정글짐

가. 가로로 설치되는 파이프는 서로 평행되게 하여야 한다.
나. 수직부재와 수평부재의 연결부위는 용접 후 요철이 없도록 매끈하게 연마기로 연마해야 한다.
다. 원형으로 제작되는 부재는 전 길이에 걸쳐 곡률반경이 일정해야 한다.
라. 구형일 때 정면 및 평면의 곡률은 전 길이에 걸쳐 일정하여야 한다.

3.4.7 회전무대, 회전그네

가. 회전축은 관리를 위한 주유가 필요 없는 베어링으로 설치하며, 굴곡이 없어 회전이 원활하여야 한다.
나. 바닥철판은 무늬철판 원판의 사용을 원칙으로 하되, 부득이 철판을 연결하여 사용할 경우에는 지지용 강관 상단에서 용접하여 철판이 견고하게 부착되도록 한다.
다. 회전이 원활하도록 하며, 회전축이 일직선이 되어야 한다.
라. PP로프의 마모가 예상되는 접속 연결 부위에는 타이어 튜브를 감아주고 손잡이 매듭은 풀어지지 않도록 하여야 한다.

3.4.8 조합놀이시설

가. 각각의 단일 시설은 각 시설의 시방에 준하여 설치한다.
나. 각 기능 간에 마찰로 위험성이 있는 곳은 유의하여 시공한다.
다. 움직이는 기능의 접합은 손상되지 않게 고정하고 이탈되지 않게 하여야 한다.
라. 상부판은 물이 고이지 않도록 배수조치를 취한다.

3.4.9 모험유희시설

가. 어린이의 유희, 건강, 안전 및 정서함양에 이바지할 수 있고 모험, 창조적인 놀이가 가능한 시설에 적용한다.
나. 새로운 유형의 시설은 기능성, 안전성, 내구성을 검토한 후 적정하다고 판단될 경우 도입해야 한다.
다. 일반적인 사항은 각 단일유희시설의 시방에 따른다.
라. 설치 후에는 시공 후 평가를 하여 시설의 구조 및 기능의 적정성을 평가하여야 한다.

3.4.10 민속놀이시설

가. 민속널뛰기, 민속그네, 줄타기, 말차기, 고누, 장대타기 등 전통적 민속놀이시설에 적용한다.
나. 민속놀이시설의 도입은 전통적 의장이 고려되어야 하며 기능성과 안전성, 내구성을 검토한 후 적정하게 도입한다.
다. 민속널뛰기의 널받침, 민속그네의 좌판 등은 내마모성을 고려하고, 내마모성 고무와 탄성고무를 사용할 때는 목재에 준한 경도 이상이어야 한다.
라. 민속그네는 로프의 꼬임현상이 없어야 하며, 그네의 회전반경과 안전거리를 고려하여 여유 공간을 확보하여야 한다.
마. 줄타기 로프는 처짐 방지를 위해서 연결할 때 완전히 당긴 후 턴 버클조립을 해야 하며, 로프와 맞닿는 판재 부분은 로프와 동일한 폭만큼 절단하고 로프의 마모방지를 위하여 모서리는 라운딩 처리해야 한다.

바. 말차기 및 고누의 선긋기는 융착식 도로표지용 도료나 열 부착테이프를 사용하여 시공하여야 한다.
사. 기초는 지반 상태가 불량할 경우 침하 등이 발생되지 않도록 철근콘크리트 구조 등의 방법으로 시공하여야 하며, 연결부와 고정 부위 등은 느슨하거나 풀어짐이 없도록 하고 비틀림이나 휘어짐이 없도록 정밀하게 마감하여야 한다.

3.4.11 폐자재를 이용한 유희시설

가. 폐자재의 모서리, 접합 부분, 절단 부분 등 위험한 곳은 연마하여야 한다.
나. 폐자재는 환경오염이나 이용자의 안전에 대한 사전검증을 거친 후 도입한다.
다. 유희시설의 조기노화를 방지하도록 지속적으로 관리해야 한다.
라. 폐타이어는 설계도서에 표시된 규격으로 하되, 타이어 표면에 철선이 노출되거나 마모 정도가 심해 구멍이 뚫린 것, 찢어진 것, 오염된 것 등을 사용해서는 안 된다.

3.5 체력단련시설

가. 기구사용 안전거리를 확보하고, 미려하고 견고하게 설치되어야 한다.
나. 이동식 시설의 고정용 장치는 사용하지 않을 때 지상으로 돌출되지 않도록 처리해야 한다.
다. 체력단련 안내판은 안내시설 설치방법에 따른다.
라. 등을 뉘게 되는 의자 윗면은 동일 수평면에 있도록 하고 4주면은 반구형으로 모따기 하여야 한다.
마. 발걸이 가공철물은 단단하게 몸체에 고정하고 매끈하게 연마하여야 한다.
바. 지주 파이프 상부는 반구형의 철판으로 막음용접하여 빗물이 들어가지 않도록 하여야 하며, 철봉의 파이프가 돌아가지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
사. 손잡이 파이프의 간격은 일정하여야 하며, 마구리는 동일 재료로 막음 처리해야 한다.
아. 고무판걸이(스테인리스 환봉 10)는 손으로 고무판을 쳤을 경우 원위치로 돌아오도록 가공하여야 하며, 고무판 가장자리는 샌드페이퍼 등으로 매끄럽게 한다.
자. 손잡이 부착 시 스테인리스강관 관통 후 돌출부는 10 mm 이내로 하고 마구리 및 지주 강관 상부는 스테인리스 강판으로 막아야 한다.
차. 회전축 및 균형판은 수평을 유지하여야 하며, 베어링 이탈 방지용 철물과 베어링과의 간격은 2~3 mm 이내로 한다.
카. 회전축은 녹 방지용 도장을 실시하여야 한다.
타. 사용되는 타이어는 모두 동일 규격이어야 한다.
파. 타이어 내 착지면은 평활하게 고른 상태여야 한다.
하. 스테인리스강관 마구리는 모두 동일 재질로 막아야 한다.
갸. 스테인리스강관 제작 시 상단 예각부는 절단하여 용접접합하며, 하단부는 매끄럽게 절곡하여야 한다.
냐. 강관의 곡률 및 간격은 일정하여야 하며, 마구리는 동일재질로 막아야 한다.

3.6 휴식시설

3.6.1 일반사항

가. 높이가 높은 시설물은 창문 및 발코니 전면을 피해 설치한다.
나. 경사면에 설치할 때는 시설물이 수평이 되도록 지반을 조성하며, 급경사 지역은 자연석 쌓기 및 기타의 방법으로 보완하여 기반을 안정시킨 후 설치한다.

3.6.2 의자, 야외탁자

가. 재료에 따라 목재공사, 철재공사, 기초·콘크리트 공사 등의 관련규정을 적용한다.
나. 받침기둥이 콘크리트 구조체인 경우에는 정밀한 거푸집공사로 별도 제작하고, 거푸집 해체 후 요철부위는 그라인더로 평활하게 다듬는다.
다. 등받이 의자의 등과 맞대는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다.

따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110°로 한다.

라. 등의자 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때는 볼트의 머리 부분을 판에 묻히게 하고 구멍을 매립하여야 한다.

마. 사각의자의 4면이 이어지는 부분은 동일한 예각으로 완전맞춤이 될 수 있도록 한다.

바. 볼트 접합부위는 접착제를 덮어 빈틈이 없도록 하고 볼트는 충분히 조여야 한다.

사. 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.

아. 발밑 부분은 배수가 잘되도록 처리한다.

자. 이동식 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 정확히 맞추어야 한다.

차. 기초 콘크리트 상단은 스테인리스 강판 조립 시 틈이 발생치 않도록 콘크리트를 칠 때 평탄하게 마무리되어야 하며, 기초 콘크리트에 삽입하는 앵커 위치에는 먹줄놓기를 하여 앵커가 수직으로 놓이도록 주의하여 시공한다.

3.6.3 파고라

가. 목재 기둥 파고라의 경우 지표면에 바로 접하는 부위는 목재방부처리 외에 콜타르 도포 등 추가적인 방부조치를 시행한다.

나. 기둥과 횡보는 수직을 이루어야 하며 접속부위의 긴결을 견고하게 하여 움직이지 않도록 해야 한다.

다. 기둥을 벽돌쌓기로 할 경우 조직 내부에는 별도의 이형철근을 배근하고 콘크리트로 충진해야 한다.

라. 기울어진 지붕의 경우 기울기는 일정하게 시공한다.

마. 파고라의 지표면은 물이 고이지 않도록 다른 곳보다 약간 높게 설치하거나 표면 기울기를 주어 원활한 표면배수가 되도록 해야 한다.

3.7 편익시설, 관리시설

3.7.1 음수전

가. 겨울철 동파를 방지하기 위한 보온시설 및 퇴수시설을 설치하여야 한다.

나. 급수배관은 배관공사시방을 적용하며, 음수대에 별도의 제수밸브를 설치하여야 한다.

다. 물이 떨어지는 바닥면은 배수구 쪽으로 경사를 두어 물이 고이지 않도록 하고, 표면수를 투과시킬 수 있는 표면마감 재료를 사용하여야 한다.

라. 배수구는 청소가 용이하도록 설치한다.

3.7.2 화분대(플랜터)

가. 플랜터 식재식물의 최소 생육토심을 확보하여야 한다.

나. 수목이 식재되는 토양 부분은 배수구를 설치하여 배수관에 연결시켜야 한다.

다. 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강우 시에 플랜터 내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.

라. 석재 플랜터는 가장자리와 코너 부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 최소화한다.

마. 사각형 플랜터의 코너부위는 예각접속을 피하기 위해 통돌을 사용하고, 이 경우에 별도의 가공품을 적용한다.

3.7.3 울타리 및 잔디보호책

가. 곡선 또는 원형으로 가공되는 부분은 그 곡률이 일정해야 한다.

나. 연결부분의 용접을 견고하게 하여 떨어지지 않도록 한다.

다. 직선부는 수직, 수평을 유지하고 간격이 일정하여야 하며, 시공 도중의 충격으로 기초 콘크리트와 지주강관이 이완되지 않도록 유의하여야 한다.

라. 경사지에 설치하는 경우에는 경사면과 평행하게 설치하되, 간살은 수직으로 설치해야 한다.

마. FRP 펜스의 직선부재는 인접한 직선부재와 평행하여야 하며, 횡대와 세로대를 접착제로 완전히 접착한

후 볼트 조임을 해야 한다.

3.7.4 휴지통

가. 볼트 연결부의 결속작업은 휴지통의 여닫음 등 오물 수거 시 원활하게 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.

나. 스테인리스 강판 용접 부위는 연마 등 마무리 작업을 시행하여 평활하게 다듬어야 한다.

다. 통의 내부 바닥에 물고임이 발생하지 않도록 물빠짐 구멍을 뚫어야 한다.

3.7.5 시계탑

가. 형태, 구조, 재료, 색상, 기능 등은 설계도서 및 공사시방서에 따르되 식별성이 확보되어야 한다.

나. 야간 이용을 위해 주변에 조명을 설치하거나 옥외조명 시설의 위치를 감안하여 위치를 선정한다.

3.7.6 자전거보관대

가. 자전거 보관대는 고정형과 이동형으로 구분하여 설치한다.

나. 도난이나 파손을 방지하기 위해 잠금장치를 설치한다.

다. 고정식의 경우 가급적 강우, 강설, 일사광 등으로부터 자전거를 보호하기 위한 지붕을 설치한다.

라. 지붕천막로프 연결 시 장력이 균일하게 작용하여 처지거나 주름이 생기지 않도록 팽팽하게 시공하여야 한다.

3.8 안내시설

3.8.1 제작, 설치

가. 기초는 기초 및 콘크리트 공사의 해당 규정을 따르며, 설치에는 수직 및 수평이 맞아야 한다.

나. 바닥 기초와 볼트, 너트로 결합을 철저히 하여 바람에 의하여 흔들리거나 넘어지지 않도록 조치한다.

다. 기초부분에 목재를 사용할 경우에는 지면에 접착되는 부분에 방부처리를 하고, 철재를 사용할 경우에는 이중 도장을 하여 녹슬음을 방지하여야 한다.

라. 형강은 녹막이 페인트를 2회 도장한다.

마. 안내 및 표지판은 먼저 판을 제작 및 인쇄하고 지지용 스테인리스강관 용접설치 시에 인쇄 부분에 손상이 가지 않도록 유의하여야 한다.

바. 안내판은 설치 위치에 따라 이용자가 전방을 주시했을 때 안내도와 실제 건물배치 방향이 일치하도록 도안하여야 한다.

3.8.2 접 합

가. 고정 및 접합 부분은 손상 시 교체가 가능하도록 용접을 피하도록 한다.

나. 각 접합부는 빗물이 새지 않도록 코킹재 주입 등 적절한 조치를 하여야 한다.

3.8.3 표기 및 인쇄

가. 수작업에 의한 표기에는 작업 전에 글씨체와 문양에 대한 협의를 하여 시공결과물의 오차범위를 줄여야 한다.

나. 인쇄에 의할 때에는 필름판 제작 시 각 색상별로 차이가 없도록 처리해야 하며, 제판 시 스크린사의 재료는 스크린의 망이 일정한 것을 사용하고, 인쇄시에 색상별로 정확하게 부착 및 인쇄하여 인쇄도 중 밀리거나 수축하여 색이 이중으로 중복되지 않게 하여야 한다.

다. 표지판의 화살표는 주요시설의 방향을 8방향으로 구분하여 양면 인쇄한다.

라. 인쇄용 잉크는 색도가 선명하고 질이 좋은 잉크를 사용한다.

마. 석재바탕은 글자새김의 경우 형태와 크기는 설계도면에 의하며, 글자의 깊이는 특별히 정하지 않는 한 글자 폭에 대하여 1/2 내지 같은 치수로 하고, 글자를 새기는 순서는 글자를 쓰는 순서와 동일하게 한다.

바. 금속판이나 법랑판 인쇄의 경우 열처리하고, 표면을 깨끗이 닦은 후 비닐시트지를 부착하고 조각의

경우에는 표면에 마감도료를 칠하고 먼지 등의 이물질이 없는 곳에서 경화시킨다.

3.8.4 도 장

가. 지지용 스테인리스강관 및 강판은 헤어라인 처리를 하며, 밴딩 부위에 굴곡이 심하지 않아야 한다.

나. 기둥 상부는 스테인리스강판으로 마감하여 기둥 내로 빗물이 스며들지 않도록 한다.

다. 글씨 및 문양표기 작업이 끝난 후에는 마감표면상태를 정리하고 각 재료에 따른 적정한 보호양생조치를 해야 한다.

라. 금속판이나 법랑판 인쇄의 경우 열처리를 하고, 표면을 깨끗이 닦은 후 비닐 시트지를 부착하고 조각의 경우에는 표면에 마감도료를 칠하고 먼지 등의 이물질이 없는 곳에서 경화시킨다.

마. 정전도장, 분체도장, 전착도장 등은 도장공장에서 작업하도록 해야 하며, 필요한 경우에는 제작공장의 시설에 대한 사전검사를 해야 한다.

3.9 환경조형시설

3.9.1 적 용

가. 환경조형시설은 조경 내에 설치하는 환경조각이나 조각공원의 조각설치에 적용한다.

나. 기념비, 환경조각, 석탑, 상징탑, 부조, 환경벽화 등 예술성과 환경이 조화를 이룰 수 있는 시설물을 포함한다.

3.9.2 제작, 설치

가. 제작 및 설치시공은 작품을 구상한 설계자 및 작가의 기본구상과 설계 의도에 적절한 작품을 제작하여야 한다.

나. 환경조형시설 설치에는 균형을 잡아 수직, 수평이 유지되도록 시공하여야 한다.

3.9.3 외부작업

가. 필요한 경우 외부작업을 할 수 있다.

나. 외부작업 시 제작장소, 제작기간, 제작자 등을 담당원에게 미리 보고하고 승인을 받아야 한다.

다. 작품 반입 시 훼손이 없어야 하며, 담당원 및 작가가 입회하여 제작의 적정성을 확인하여야 한다.

3.10 경관조명시설

3.10.1 등 및 등주

가. 외부에 쓰이는 등은 직접 혹은 간접적 방법으로 방수해야 한다.

나. 등주와 지면의 접합부는 등주가 수직으로 직립해 있도록 견고히 부착되어야 한다.

다. 등주 및 등까지의 배관 및 전원연결공사는 전기공사 표준시방서, 건축전기설비공사 표준시방서 및 전기설비기술기준을 따른다.

3.10.2 안정기

주위온도는 40℃ 이하에서 사용하며 30℃까지의 주위온도에서도 견딜 수 있어야 하며 안정기를 단독으로 설치할 때는 금속제 함에 넣어서 사용한다.

3.10.3 시설 접합 구조

가. 갓은 램프를 바꾸어 끼우는데 편리한 것으로서 열 발산을 위한 통기와 빗물 빠짐이 원활한 구조이어야 한다.

나. 유리와 금속이 접합되는 부분은 유리의 파손과 비바람에 견디며 먼지가 들어가지 못하는 구조이어야 한다. 금속부는 녹막이 도장 또는 내식성 금속을, 박킹류는 내열성 재료를 사용한다.

3.10.4 기구의 설치

가. 벽부착형 또는 펜던트 등은 빗물이 스며들지 않도록 주의하여 설치하며, 상부로 향하는 등 기구 및 홀더에는 직경 3 mm 내외의 배수구멍을 만든다.

나. 안정기, 개폐기 등은 등주의 하부에 내장하거나 내화성을 확보하고 점검이 용이한 소정의 장소에

빗물이 침입하지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

다. 기구설치용 홀더, 암류 등은 아연도금 또는 녹막이 도장한 것을 나사류, 볼트 등으로 견고하게 설치하고, 자동점멸기는 일몰 후의 자동점등 기능에 지장이 없도록 개폐기 부근 옥외벽면의 손이 닿지 않는 안전하고 건조한 장소에 2.5m 이상의 높이로 설치한다.

3.10.5 정원등, 공원등, 분수용 조명장치 및 기타의 방전등

형태, 구조, 색상, 밝기 등은 계약도서에 따르고, 일반사항은 조명등 시방규정을 적용한다.

3.11 합성수지시설 제작설치

3.11.1 절단, 성형

가. 이어 붙이는 것을 금한다.

나. 성형은 곡선면, 각도 등을 잘 맞추어야 한다.

다. 소량 제작시설에는 수작업으로 하고 대량제작시설에는 기계몰딩으로 한다.

라. 수작업 시 상단 몰드면은 미려하게 처리한다.

3.11.2 피막작업

가. 몰드면 위에 스프레이 건으로 겔코트를 0.35 mm 이상 도포 경화시킨다.

나. 적층작업

: 겔코트 경화면 위에 골고루 수지를 도포하고 규정의 유리섬유를 설계두께가 되도록 롤러로 탈포작업 후 경화시킨다.

다. 내식수지 코팅작업 : 비스페놀계 내식수지를 0.6 mm 이상 코팅작업 한다.

라. 불소수지 피막작업

: 겔코트면을 융으로 깨끗이 닦고 그 위에 불소수지 140 g/m² 이상이 되도록 도포한다.

3.11.3 접합작업

가. 타 재료와 접합에는 이 절의 목재시설 및 철재시설의 접합방법을 적용하고, 리벳 및 볼트너트접합으로 한다.

나. 부재의 접착에는 재료의 표면을 적절한 방법으로 처리하고, 피착재의 종류에 적합한 접착제를 선정하여야 한다. 높은 온도에서의 작업을 피하고 시공 후에 박리, 박탈 등이 없도록 주의하여 시공하여야 한다.

다. 용제형 접착제는 피착재의 침식이 없는 것을 선택하여 인화하지 않도록 주의하여 사용하고 작업장을 충분히 환기 시켜야 한다.

20060 실내조경공사

1. 일반사항

1.1 제출물

1.1.1 현황관련 자료

수급인은 관련 설비 등을 확인한 뒤에 이를 고려하여 시공계획서를 작성하고, 공사착공 전에 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.1.2 제품관련 자료

수급인은 관련 자재의 제품설명서, 품질확인서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

1.1.3 공사준공시

수급인은 공사를 준공할 때 관수, 시비, 병충해 방제, 전지 및 전정, 초화류의 교체 식재 및 보식 등을 포함하는 연간 유지관리지침서를 제출하여야 한다.

1.2 운반, 저장 및 취급

가. 식물재료의 운반은 덮개가 있는 차량으로 운반하여야 하며, 운반 중 식물의 유동을 방지하고 수형이 훼손 또는 변형되지 않도록 주의하여야 한다.
나. 각종 실내식물과 관련 자재는 현장도착 즉시 제 검사를 철저히 한 뒤에 반입하여 시공하여야 하며, 필요한 경우 원산지 검사를 행할 수 있다.
다. 공사와 관련한 자재는 적정한 장소를 선정하여 종류별로 구분하여 보관하여야 한다.
라. 실내식물의 취급에는 식물이 손상되지 않도록 조심스럽게 다루며, 떨어뜨리거나 쏟아 부어 뿌리분이 깨지지 않도록 한다.

1.3 공사 전 협의

실내조경공사와 관련하여 건축, 설비, 전기공사 책임자와 다음 사항을 협의하여야 한다.
가. 채광시설
나. 조명시설
다. 급수 및 배수시설
라. 냉난방 및 환기설비
마. 바닥방수 등

1.4 유지관리

실내식물을 위한 유지관리는 식물공급자가 제시하는 유지관리지침서에 따라 실시하며, 별도의 계약서류에 달리 명시된 바가 없는 경우, 수급인 또는 하수급인은 공사를 완료한 후 3월까지 주1회 이상 방문하여 관리하여야 한다.

2. 자 재

2.1 용기와 플랜터

2.1.1 용 기

수목식재용 용기는 나무, 점토, 플라스틱, 자기질, 세라믹, 돌, 금속 등으로 만든 용기 중 설계도서에 명시된 것을 사용하며, 제조업자의 제작시방에 적합하여야 하고, 외관상 결점이 없는 내구성 있는 제품이어야 한다.

2.1.2 플랜터

가. 플랜터 설치를 위한 구조물 자재는 이 장 조경구조물공사의 해당 자재기준에 적합하여야 한다.
나. 플랜터 안의 배수시설 자재는 이 장 배수공사의 해당 자재기준에 적합하여야 한다.

2.2 토 양

실내식물의 생장기반이 되는 토양은 식물의 종류와 여건에 적합하도록 인공토양에 산흙, 마사토, 모래, 부엽토, 바크, 피트모스, 펄라이트, 질석, 화산회토 등의 토양개량제를 계약도서에 명시된 종류와 비율로 혼합한 배합토 또는 혼합 포장되어 있는 인공배합토를 사용하며, 달리 정하지 않는 한 토양부피에 대한 젖은 무게비중이 0.6~1.2 kg/cm³이며, 토양산도(pH) 범위는 5.5~6.5가 되도록 한다.

2.2.1 배합토의 조정

가. 비중을 가볍게 하려면 유기물과 거친 입자의 토양개량제를 첨가한다.
나. 토양산도를 중화시키려면 질산칼슘비료나 석회를 첨가하고, 산성화시키려면 토양배합 물에 피트모스를 첨가한다.
다. 물의 침투와 이동이 불량하면 거친 무기물이나 유기물을 첨가하여 공극률을 증대시킨다.
라. 수분을 충분히 함유하지 못할 경우 유기물을 좀 더 많이 첨가시킨다.
마. 통기가 불량할 경우 거친 입자의 토양개량제를 첨가하며, 토양이 적절한 습윤 상태에서 작업하고, 식재작업을 할 때 지나치게 전압하지 않도록 한다.

2.3 식물재료

2.3.1 종 류

실내식물은 지피식물, 초화류, 관엽식물, 수생식물, 난과식물 이외에 일반 수목이나 잔디 및 인조식물재료 등이 있으며, 그 종류와 규격은 설계도서에 따른다.

2.3.2 품 질

가. 실내식물재료의 품질은 이 장(식재공사)의 품질규정을 따르며, 병충해에 감염되지 않은 견실한 식물로 줄기나 잎이 무성하고 잔뿌리 발생이 좋아야 한다.

나. 나무높이 3 m 이상의 큰 수목은 3월 이상, 그 이외의 식물재료는 3주 이상 빛의 강도를 줄여주는 등 환경순응기간을 거쳐야 한다.

2.3.3 규격표시

가. 식물재료의 규격은 성상에 따라 식물의 높이(H : m), 수관폭(W : m), 근원직경(R : cm), 수관수평길이(L : m)를 기준으로 하며, 지피류 및 초화류의 경우 화분폭(치)과 초장(H : m)을 다음과 같이 규격 표시한다.

나. 곧게 자라는 식물(벤자민고무나무, 아레카야자, 떡갈잎고무나무, 왕대, 맹종죽, 행운목, 쉐프렐라, 식나무, 관음죽, 켄차야자, 아랄리아, 크로톤, 팔손이나무, 드라세나, 스파티플룸, 백량금, 산세베리아, 후크시아 등)은 높이(H)×수관폭 (W)으로 표기하며, 소철, 해고, 워싱턴야자 등은 높이(H)×수관폭(W)×근원직경(R)으로 표기한다.

다. 키가 낮은 지피류 및 초화류 중 식물 폭이 화분 폭보다 큰 아스플레니움, 꽃베고니아), 아디안텀, 페페로미아, 빌베르기아, 아프리카봉선화, 안스리움, 셀라기넬라 등과 식물 폭이 화분 폭보다 작은 속새, 히아신스, 크로커스 베르누스 등은 화분폭(치)×초장(H)으로 표기한다.

라. 아브틸론, 클레로덴드룸, 스킨답서스, 서양담쟁이, 호야, 마렌고아이비, 러브체인, 왕모람 등 덩굴성 식물은 높이(H)×수관수평길이(L)로 표기한다.

마. 기타 특수한 수형을 채택하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2.3.4 검사 및 측정

가. 식물재료 검사는 재배지(생산지) 검사와 반입 후 검사로 구분하는데, 재배지 검사에 합격해도 반입 시 훼손되거나 상태가 악화된 것은 반입 후 검사 시 합격품으로 처리 할 수 없다.

나. 규격의 측정검사는 수형 상태에 따라 수고, 수관폭, 근원직경, 수관길이 표시 규격의 ±10% 범위 내에서 합격품으로 처리할 수 있다.

다. 식물재료의 규격은 설계도서에 의거하되 별도규정이 없는 한 장식화분 등을 사용하여 화분이 노출되는 경우는 화분을 포함한 높이(H)로 하고, 그 외에 화분을 빼고 인공토양에 직접 식재하거나 화분을 노출시키지 않고 식재할 때에는 분을 뺀 식물높이로 측정한다.

2.4 첨경물

2.4.1 휴게시설

의자 등의 휴게시설은 이 시방서 옥외장치 및 시설공사의 해당 자재기준에 적합하여야 한다.

2.4.2 조각물

석탑, 석등, 장승 등 심미적 가치와 토속성 있는 재료로서 설계도서에 따른다.

2.4.3 조경석

조경석은 이 시방서 조경석공사의 자재기준에 따르거나 수경시설공사의 인조암 기준에 준하여 제작한 것으로 한다.

2.4.4 분수 및 벽천

분수 및 벽천과 관련한 자재는 이 시방서 수경시설공사의 해당 자재기준에 적합하여야 한다.

2.4.5 조명등

조명등은 이 시방서 조경시설공사의 해당 자재기준에 적합하여야 한다.

3. 시 공

3.1 플랜터

가. 플랜터 설치를 위한 구조물 공사는 이 시방서 조경구조물공사에 준한다.

나. 관수시설은 이 장 관수공사의 해당 항에 준한다.

다. 배수시설 등 플랜터 안의 식재기반조성은 이 장 식재공사의 인공지반 조성에 준하되, 배수구에는 가스흡입 방지를 위한 U자관을 설치하여야 한다.

3.2 실내식물 식재

3.2.1 식재시기

식재시기는 특별히 규정하지 않으나 실내에 먼지가 발생하거나 도장작업을 할 때에는 식재할 수 없다.

3.2.2 식재방법

실내식물의 식재방법은 이 시방서 식재공사에 준한다.

3.2.3 점경물 설치

점경물은 내부공간구조나 마감재료의 종류 등을 고려하여 중심목과 조화되고 시각적 초점이 되도록 설치하며, 설치방법은 시공업자의 지침에 따른다.

3.3 청 소

실내조경공사의 잔재는 현장 밖으로 반출하고, 주변을 깨끗이 청소하여야 한다.

20065 옥상 및 벽면녹화 공사

1. 일반사항

1.1 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 담당원에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공전으로 한다.

1.1.1 현황자료

수급인은 시공전 현황관련자료, 검토의견서, 시공계획서, 시공도서 등을 담당원에게 제출하여야 한다.

1.1.2 시공후 자료

수급인은 시공 후 준공도면, 모니터링, 유지 및 관리 계획 등을 담당원에게 제출하여야 한다.

1.2 사전검사

2.1.1 현장여건

수급인은 공사 착수 전에 각종 공사관련서류(인·허가서류, 계약문서 등)의 검토와 현장조사를 통해 현장여건(주변건물, 교통상황, 지하매설물, 지상물건, 토질 등)과 기타 공사에 관련된 환경조건(소음, 진동, 하수, 수리, 수문 등)을 충분히 숙지하고 기록·보관하여야 한다.

2.1.2 정밀조사

필요한 경우 수급인은 담당원과 협의하여 정밀조사를 시행하고 그 결과를 담당원에게 보고한다. 이때 계약문서에 계상되지 않은 정밀조사비용은 발주자가 부담한다.

1.3 운반, 저장 및 취급

1.3.1 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 주의하여 운반하고 필요에 따라 새끼, 밧줄 등으로 감거나 건조방지를 위하여 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.

1.3.2 운반 중 회복 불능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종규격품으로 교체하고, 경미한 가지부러짐 등에 대해서는 담당원의 지시에 따라 조치한다.

1.3.3 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게

다룬다.

1.3.4 운반 중 수목의 보호조치는 식재 공사편을 준용한다.

1.4 측 정

1.4.1 설계도서에 명시되지 않거나 의미가 모호한 사항 또는 상호 모순되거나 도면과 공사시방서 내용이 관련공사와 부합하지 않는 사항이나 기타 의문사항은 담당원과 협의하여 조치한다.

1.4.2 설계도서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수로 한다.

1.4.3 공사수량의 단위 및 계산은 원칙적으로 정부시설공사 표준품셈의 수량계산규정에 따른다.

1.5 시공허용차

1.5.1 수목규격 허용치

수목규격의 허용치는 수종별로 -5%~-10% 사이에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 담당원이 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

1.5.2 포트, 컨테이너 등의 용기 재배품인 경우에는 지정규격에서 10% 범위까지를 기준으로 채택할 수 있다.

2. 자 재

2.1 반입토양

2.1.1 사용되는 인공토양은 식물의 생육에 필요한 양분(K, Mg, Ca, Fe 등)이 함유되고, 무독·무취하며 pH 7.0 내외의 무기질이어야 하며 특히 시공 시 분진 발생이 없어야 한다.

2.1.2 수급자는 인공토양의 품질을 보증하는 품질시험성적서 및 일일제조능력, 제조설비 견본품 및 공정관리, 원자재 수입검사, 인공토의 품질을 보증하는 품질보증서류를 제출하여 담당원의 승인을 득하여야 한다.

2.1.3 시공에 사용되는 제품은 수목의 생육과 지지가 가능하도록 입도가 조성되고 보수성, 통기성이 우수하고 배수가 원활하여야 한다.

2.1.4 경량이며 보수성, 통기성, 배수성, 보비성을 지녀야 한다.

2.1.5 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 담당원이 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.

2.2 배수암거자재

2.2.1 배수판

사용되는 암거배수용 배수판은 인공토양포설 전에 배수를 목적으로 설치하는 자재로써 PP를 주재료로 하여 사출한 제품으로써 변형률 5% 이하의 제품이어야 한다.

2.2.2 단, 이와 동등의 배수능력을 가진 재료의 사용 시는 담당원의 승인을 받아 사용한다.

2.2.3 토양 유실을 방지하기 위하여 사용되는 토목섬유는 장섬유 부직포를 사용하여야 한다.

2.3 벽면녹화 식물재료

2.3.1 식물 선정

가. 식물의 선정은 동서남북의 설치장소를 고려하여 결정하며, 주변 고층 건물의 그늘도 중요한 요소로 작용하므로 광량을 사전에 측정하여 알맞은 식물을 선택하도록 한다.

나. 설치 지역의 기후뿐만 아니라 미기후도 고려하여 도심지 등 주위와 다른 온도 경향을 사전에 파악하여 식물을 선택한다.

다. 인공관수시설을 설치한다 하더라도 남향의 경우에는 얕은 식생 기반에 의해 쉽게 건조해지기 때문에 이를 고려하여 건조에 강한 식물을 선택하도록 한다.

2.4 벽면녹화용 재료

2.4.1 겨울철 등 식물의 휴면기 또는 식물 고사 시에는 벽면녹화용 소재 자체가 직접 노출될 수 있으므로

소재 자체가 자연스러운 외관을 가지도록 한다.

2.4.2 지속적인 수분노출과 외부 기후조건에도 부패하거나 변형되지 않아야 한다.

2.5 자재검사

2.5.1 품질, 규격

현장에 반입하는 재료의 규격, 품질 등이 도면, 시방과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

2.5.2 시험성적서

시방에 정한 바가 있거나 담당원의 지시가 있을 때에는 그 제품의 시험성적서를 제출하여야 한다.

3. 시 공

3.1 옥상조경 지반조성

3.1.1 시공일반

가. 경량 인공 토양만으로 식재 기반을 조성하는 경우 제품의 특성과 공법이 완벽히 준수되어야 하며 수목의 뿌리에 의한 건물의 손상을 예방하여야 한다.

나. 등반보조시설은 녹화하는 목적 등을 고려하여 당김줄형과 격자형으로 구분하여 사용하고 필요시 복합적으로 설치한다.

다. 당김줄형 등반보조시설은 벽면 상하에 앵커로 고정시킨 후 와이어로프를 수직 연결하고 턴버클로 조정하여 설치하여야 한다.

라. 격자형 등반보조시설은 벽면에 일정 간격으로 결합구를 박아 고정시킨 후 와이어로프 등을 연결하여 설치해야 한다.

마. 시공 전 건물의 구조안전 확인 실시 후 안전진단 결과에 따라 필요시 구조보강 계획 및 방수층 재시공 계획을 수립하며 담당원의 확인을 승인을 받아 시행한다.

1) 준비

① 플랜터 설치는 조경시설물편을 준용하며, 콘크리트 바닥면은 물론 측벽 토사층상단 100 mm까지 방수처리하며, 방수막이 파손되지 않도록 주의한다.

② 식재층 바닥은 설계도에 명시된 배수판이나 천연 또는 인공골재를 깔며, 그 위에 지반용 섬유를 깔아 토양유실이나 배수기능의 저하를 방지하여야 한다.

③ 지하슬래브 상부 등 비교적 넓은 면적의 식재지에는 배수층을 형성하고, 유공관을 병행하여 설치하며, 배수점검구를 두도록 한다.

④ 옥상 등에서 시공 시 주변의 안정성을 확인하고 인공토양 조성 시 충분한 관수를 위하여 관수시설을 준비한다. 인력관수의 경우 급수전을 설치하고, 자동관수설비를 갖출 경우 관수 및 배수공사에 준하여 시공한다.

⑤ 공사착수 전 인공지반에 기조성된 플랜트 박스 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 완전히 제거하여 배수구의 막힘을 미리 방지한다.

2) 방수

① 방수에 사용되는 각종 재료 및 시공방법은 반드시 담당원과 사전 협의하여 시행한다.

② 각종 관부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파괴되지 않도록 주의하며, 특히 식재지에서는 방수막 파괴를 방지하기 위한 보호층을 설치한다.

③ 콘크리트의 팽창, 수축 및 기타요인 등으로 인한 균열로 방수막이 훼손되지 않도록 조치한다.

④ 콘크리트 슬래브의 바닥면은 완전 방수처리하고, 토사로 묻히는 측벽은 토사층 높이까지의 벽면을 방수처리한다.

3) 배수

① 식재층의 바닥면은 2% 이상의 기울기를 갖도록 한다.
② 배수층은 배수판과 천연골재 중 설계도면에 명기된 것을 사용한다.
③ 인공지반 상부에 배수판 설치 시에는 각각의 배수판 틈이 벌어지지 않도록 설치한 후 PLANT BOX에 설치된 배수구에 접속하고, 자갈층 조성 시는 THK100-200 내외로 배수층을 형성한다.
④ 토양의 유실 방지 및 배수구의 막힘을 방지하기 위하여 장섬유부를 이용하여 기 설치된 플라스틱 배수판 및 인공지반 전체에 부설하며 겹쳐지는 부분은 일정부분 겹쳐지도록 시공하고 특히 PLANT BOX의 내측 벽면은 벽면 높이의 절반 이상의 높이까지 치켜올려 시공하여 토양 유실을 완전히 차단한다.

3.2 옥상조경 수목식재

3.2.1 인공토채우기

가. 배수층은 설계도면에 명기된 것을 사용한다.
나. 설치된 부직포 위에 배수용 인공토양을 포설하며 동시에 충분히 관수를 실시하고 도면에 명기된 높이(50~100mm) 까지 부설한 후 면고르기를 실시한다. 면고르기 작업 후 인공토양을 포설하되 살수와 다짐을 동시에 실시하면서 도면에 명기된 토심을 확보한다.
다. 인공토양포설이 완료된 후 토양의 다짐 상태를 점검한다.

3.2.2 수목식재

가. 구덩이의 깊이를 뿌리분 높이의 1.1배로 파고 구덩이의 폭은 뿌리분의 1.3배 이상으로 파되 토심이 뿌리분 높이 1.1배보다 낮을 때는 인공토양의 배수용이 포설된 깊이까지 파며 노출된 뿌리분은 마운딩 처리한다.
나. 뿌리분이 깨지지 않도록 구덩이에 넣어서 수형을 살펴 나무의 방향을 조정한다.
다. 인공토양을 뿌리와 밀착되게 채운 다음 잘 밟아 다진 후 관수를 실시한다.
라. 지면을 잘고르고 다짐한 뒤 주변을 정리한다.
마. 수목 이후 노출된 표면은 바크, 잔디 등 토양비산을 방지하기 위한 조치를 취하여야 한다.

3.2.3 경계석 등 설치

가. 인공토 원지반을 소형 콤팩터(1.0 TON 이상)로 3회 이상 다짐을 실시한다.
나. 사용되는 경계석의 규격을 고려하여 기초 터파기를 실시한다.
다. 경계석의 부동침하 및 온도변화에 의한 지반의 수축팽창을 방지하기 위하여 터파기후 기초콘크리트를 80 mm 이상 타설한다.
라. 기초콘크리트 타설 후 습윤상태에서 5일간 양생시킨 다음 표면을 청소한다.
마. 기초콘크리트 표면을 청소하고 비빔모르타르를 고르게 깐 후 경계석 밑에 나무쐐기 등의 괨을 가설하면서 줄눈이 맞게 깔아나간다.
바. 깔기는 고저가 없고 턱지지 않게 설치한다. 나무쐐기 등은 모르타르가 충전되고 경계석이 움직이지 않게 고정된 다음 반드시 빼어내고 그 자리는 모르타르로 메운다.
사. 시공 후 최소한 3일간 작업하중을 받지 않도록 주의한다.

3.2.4 복구 및 청소

가. 수급인은 토사의 운반이나 취급 등으로 인하여 훼손 또는 오손된 부분에 대하여 원상태로 복구하여야 한다.
나. 오염된 포장구역에 대하여는 청소하여야 한다.

3.3 벽면녹화 시공일반

3.3.1 설계도면에 표기된 위치에 따라 수직 및 수평을 정확히 확인하여 시공한다.
3.3.2 벽면 천공 시에는 현장 벽면의 두께 등을 다시 한 번 확인하여 방수에 문제가 없도록 한다.

3.3.3 방수에 사용되는 각종 재료 및 시공방법은 반드시 담당원과 사전 협의하여 시행한다.
3.3.4 경량 인공 토양만으로 식재 기반을 조성하는 경우 제품의 특성과 공법이 완벽히 준수되어야 하며 수목의 뿌리에 의한 건물의 손상을 예방하여야 한다.
3.3.5 토양이 바람에 날리지 않도록 멀칭용 토양을 적당히 포설한다.
3.4 유지관리
3.4.1 식재 기반 토양의 부피 저하 시에는 식물이 건조 및 냉해를 입을 가능성이 높기 때문에 부족한 부분의 토양을 채워준다.
3.4.2 일반적으로 기존 지반에 식물을 심어 벽면녹화를 실시한 경우에는 특별한 관리가 필요 없으나, 인공지반이나 지붕 유무에 따라 빗물의 유입량 등이 달라지는 곳에서는 주기적인 관찰을 통해 관수관리를 해주어야 한다.
3.4.3 실내의 경우 급수 및 배수장치가 필수적이며, 실외의 경우라 하더라도 우기와 건기가 뚜렷한 우리나라 기후의 여건상 급수 및 배수장치가 필히 반영되어야 한다.
3.4.4 설치장소에 따라 빗물이 쉽게 들어오지 않고 생육기반이 충분하지 않은 경우에는 자동관수시설 등의 설치를 고려한다.
3.4.5 식물이 식재되지 않은 곳이 불필요하게 항상 축축하게 젖어 있을 경우에는 세균번식 등으로 공기의 질을 오염시킬 수 있으므로, 관수설비는 필요 이상의 수분을 빨리 배출할 수 있도록 제어되어야 한다.
3.4.6 비료 사용 시에는 삼대원소 및 미량원소가 적절히 배합된 복합비료를 사용하여 시비한다.
3.4.7 과습이 우려되는 장마기에는 비료가 오히려 식물을 약화시킬 수 있으므로 시비를 자제한다.
3.4.8 도로에 인접한 벽면에 설치할 경우에는 겨울철 염화칼슘에 의한 피해가 발생할 수 있으므로 주의하도록 한다.
3.4.9 식물생육상황에 따라 2~3년 주기로 덩굴식물의 줄기에 대한 전정관리가 요구된다.

20070 생태복원공사

1. 일반사항
1.1 일반조건
1.1.1 복원방향
건축물 주변의 소생태계의 생물서식공간은 가능한 한 본래 자연생태계 구조의 특성에 가깝도록 조성하여야 하고 기존의 향토식생이나 토석류 등을 적극 활용하는 복원방식을 채택하는 등 현장여건에 맞는 적합한 생태복원 방안을 채택하여 획일적인 인조경관이 발생되지 않도록 시공해야 한다.
1.1.2 서식조건
소생물이 서식하기에 좋은 생태조건을 갖추어 자연환경과 같은 분위기가 조성되도록 하며, 자연지역과 점적인 생물서식공간과의 연결체계를 구축하여 전체적으로 체계화되는 비오톱을 조성해야 한다.
1.1.3 시설조건
소생태계 야생동물이 인공환경에 거부감을 갖지 않도록 시각적 차폐, 공간 규모와 시설의 폭 및 구조 등을 종합적으로 고려하여 적합한 서식공간이 조성되도록 하여야 한다.
1.2 제출물
1.2.1 자연현황자료
공사시행 전에 현장여건을 검토하고 실측자료, 전경사진 등의 현황자료와 이전 목적의 생태구조를 조사·분석한 보고서 및 분석도면, 그리고 복원예정지역의 지형, 식생, 토양 등 제반 자연현황을 조사·분석한 자료를 제출한다.
1.2.2 공사 중 현장에 반출되는 폐기물이나 쓰레기는 사전에 처리계획서를 제출하고 반입되는 종자, 묘목,

수목, 토양은 반입계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.2.3 건축물공사 주변의 오염지 등에서 발생하는 중금속 및 폐기물의 성분과 양을 사전에 조사 분석하여 처리방안을 수립하고 계획서를 제출한다.

1.2.4 공사종료 시 공사기간 및 일정, 식재현황도와 목록, 유지관리기록 등 각종 자료를 담당원의 승인을 받아 제출한다.

1.3 기존식생 보호

1.3.1 대상지 주변의 기존 식생은 보호하는 것을 원칙으로 하며, 공사 중 손상을 입히지 않도록 한다.

1.3.2 기존 수목 주변을 흙쌓기할 때에는 뿌리가 기존의 높이 이상으로 묻히지 않도록 하고, 땅깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 땅깍기하지 않도록 한다.

1.3.3 땅깍기·흙쌓기 등 정지작업으로 인하여 지하수위의 변동이나 지표수의 흐름에 변화가 발생할 경우에는 수분의 이동에 대한 면밀한 조사분석을 통하여 식물생육에 지장이 없도록 대책을 강구한다.

2. 자 재

2.1 재료일반

2.1.1 재료는 자연재료로 사용하되, 특별한 경우 치수 목적 등으로 인공재료(콘크리트, 블록 등)를 사용할 수 있으나, 생태복원을 전제로 제작된 재료이어야 하고 담당원의 승인을 얻어 사용해야 한다.

2.1.2 자연석 재료의 종류와 품질은 한국산업표준, 설계도면에 따른다.

2.1.3 진흙은 국제토양학회 분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

2.1.4 섶단은 버드나무가지, 갯버들류 등 삽목이 가능하고 맹아력이 있는 수종의 가지를 사용한다.

2.1.5 섶단에 쓰이는 나뭇가지는 생가지를 사용하여야 하며, 갈대천연야자섬유롤은 갈대를 견고하게 부착시키거나, 천연야자섬유롤 사이나 주변에 갈대를 식재할 수 있는 것이어야 한다.

2.1.6 지지항목과 섶단을 결박하기 위한 결속재료는 마닐라로프(12 mm) 또는 천연야자섬유 및 결속선(#10)을 사용한다.

2.1.7 돌망태는 철망 등으로 단단히 결속된 일반제품을 사용하며, 자연석은 산석 또는 강석 등을 사용한다.

2.1.8 갯버들은 잎이 피기 전에는 삽순을 그대로 쓸 수 있으나, 잎이 핀 후에는 미리 삽목한 묘목을 사용한다.

2.1.9 갈대 뗏장은 가로 30 cm, 세로 30 cm인 것과 1 m^2인 것을 기준으로 하되, 갈대단용 뗏장을 사용하거나 또는 뗏장의 조기녹화와 숙성을 위하여 지피류와 혼파하여 재배한 혼용 뗏장을 사용한다.

2.1.10 수생식물은 생장이 양호한 상태의 성묘를 사용한다.

2.2 자재검사

2.2.1 현장에 반입하는 재료의 규격, 품질 등이 도면, 시방과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

2.2.2 시방에 정한바가 있거나 담당원의 지시가 있을 때에는 그 제품의 시험성적서를 제출하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 복원 식생은 해당 지역의 식생조사를 거쳐 대상지 내 식물개체와 같은 종의 개체를 활용한다.

3.1.2 생물서식공간에 자연관찰·학습의 기능을 수용할 수 있도록 포함시키는 경우에는 생태통로를 관찰 및 탐방로, 학습장 등과 연계시키고, 정보안내기능 시설과 휴게공간 등 생물서식공간을 보호하는 범위 안에서 최소한의 시설물을 도입한다.

3.1.3 야생동물의 서식과 관련하여 둥지, 보금자리, 은신처로서의 틈새, 웅덩이, 관목숲, 덤불 등의 조성 시에는 인위적 형태나 인공적 마감재는 배제시킨다.

3.1.4 생태연못 등의 수생 비오톱 조성에는 오염되지 않은 물을 수원으로 확보해야 하며, 곤충류와 어류가 공존할 수 있도록 수심의 변화를 주어 성충을 유인할 수 있는 서식공간을 조성하고 곤충과 어류의 산란조건을 구비하여야 한다.

3.1.5 수생 비오톱의 오염을 방지하기 위하여 식생정화대를 설치하고 정화 효과가 탁월한 수생식물을 선정하여야 한다.

3.2 인공생태연못

3.2.1 시공일반

가. 연못 수질의 보전과 수원 확보를 위해 수리계획을 수립하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 시공 전후의 우·배수체계의 변화 및 공사중 폭우 시의 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.

다. 기존 수로의 변경이 필요한 경우, 수로변경으로 인하여 다른 부지에 부정적인 영향을 주지 않도록 주변지형을 정지해야 한다.

라. 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 강제배수시설을 설치해야 한다.

3.2.2 터파기 및 기초

가. 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립해야 한다.

나. 침하 우려가 있는 지반은 기초설치 전에 구조적으로 안정되게 처리해야 한다.

3.2.3 진흙바닥처리

가. 진흙은 입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.

나. 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 방수재를 포설할 경우에는 재료의 손상이 없도록 주의해야 하고, 물의 누수를 방지하기 위해 이중으로 접합해야 한다.

다. 자갈을 바닥에 깔 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 사전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합 부위가 분리되지 않도록 한다.

라. 바닥면과 호안의 연결 부분 등의 연결 부위에는 물의 누수를 막기 위하여 진흙 등을 겹쳐 축조해야 한다.

3.2.4 호안축조

가. 호안축조 시 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체 보완시설을 해야 한다.

나. 호안축조 시 자연석 쌓기를 할 때에는 이 시방서의 해당 항을 따르고, 호안축조 시 사용되는 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.

다. 주변에서 유입되는 물이 자연스럽게 유입되고, 잉여수는 집수정으로 넘치도록 구배를 만든다.

라. 급배수는 상수도공사 표준시방서와 하수도공사 표준시방서의 해당 항에 따른다.

마. 배수구의 높이는 목표기준면의 높이와 같아야 한다.

3.2.5 식생 및 어류

가. 연못내 도입되는 어류와 식생은 설계도서에 의하되 현지 생태조사와 다를 경우, 조사결과를 제시하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 식생 및 어류의 선정 시 상호간의 생태적인 균형을 고려해야 하며, 외래수종 등은 기존 생태계의 미치는 영향을 분석한 후 도입한다.

다. 수변, 추수, 수중식물 등의 생육을 위해 필요한 경우에는 환경생태용 방수 및 호안처리, 토심 확보 등의 조치를 시행해야 한다.

라. 연못내 식생의 과다한 번식을 제어하기 위해 필요시 수중분 식재를 한다.

3.3 훼손지복구

3.3.1 시공일반

가. 훼손으로 인한 식생복원이 필요한 지역을 대상으로 한다.

나. 훼손지 주변의 현존식생조사를 토대로 추정되는 원식생을 복원한다.

다. 야생풀포기 심기를 위주로 하고 파종공법을 병행한다.

라. 단계별 식생복원사업을 시행하되, 1단계 사업에서는 초본류, 2단계 사업에서는 목본류를 식재한다.

마. 미기후를 고려한다.

바. 지형안정, 미기후조절기능을 하는 기존암석, 돌 등은 그 자리에 놓은 채 기반안정, 표토깔기를 실시한다.

사. 강한 바람맞이 지역이나 바람통로지역에는 방풍울타리를 설치하여 초기 식생활착을 위한 미기후를 조성한다.

3.3.2 야생초본류 뗏장심기

가. 뗏장용 식물은 훼손지 주위에서 야생하는 초본류를 중심으로 선정하며 일부 관목류도 포함한다.

나. 현지에서 채종한 식물의 종자를 파종하여 뗏장을 만들되 한 가지 식물만을 이용한 단용 뗏장과 여러 식물을 혼파한 혼용 뗏장으로 구분하여 사용한다.

다. 뗏장의 조기성숙을 위하여 잔디류를 혼파하여 뗏장을 생산한다.

라. 시공 후 뗏장이 활착할 때까지 1일 1회 충분히 관수하여야 한다.

3.4 생태수변부 처리

3.4.1 기단부처리공사

가. 나무말뚝박기

① 나무말뚝은 설계도면에 명기된 규격의 원목을 사용하며, 원목은 목재가 치밀하여 쉽게 부패되지 않는 것이어야 한다.

② 말뚝의 끝 부분은 뾰족하게 하고 머리부분은 박고 난 후에 미관적으로 다듬기를 시행하여야 한다.

③ 말뚝은 기준 말뚝을 10개당 1개씩 다른 말뚝보다 200~300 mm 가량 높게 박은 후 나머지 말뚝을 박는다.

④ 말뚝박기는 기존의 호안선을 따라 자연적인 곡선을 이룰 수 있게 박아야 한다.

⑤ 말뚝은 비탈면의 토사유실을 방지하는 기능을 하여야 하므로 말뚝과 말뚝 사이의 틈새가 생기지 않도록 촘촘히 박아야 한다.

나. 섶단 2단누이기

① 각종 버드나무가지(ϕ5 mm)를 길이 2,000 mm, 직경 100~300 mm가 되게 묶은 다음, 호안선과 평행하게 누인다.

② 섶단누이기를 할 때는 지면을 약간 굴취하여 섶단이 완전히 지면에 밀착하도록 하여야 한다.

③ 섶단을 고정시키기 위해 나무말뚝을 박는다.

다. 자연석받침

① 자연석은 300×400×500 mm 정도의 크기를 사용한다.

② 자연석쌓기를 할 때는 유수에 의한 유실이 일어나지 않도록 서로 맞물려 쌓아야 한다.

라. 돌망태놓기

① 돌망태공법은 비교적 유속이 빠르고 세굴이 우려되는 지역에 실시한다.

② 돌망태채움 재료는 망태를 빠져나가지 않을 정도 크기의 돌을 이용한다.

3.4.2 비탈바닥공사

가. 윗가지덮기

① 윗가지는 버드나무류의 어린 가지를 사용하되 ϕ5 mm 정도의 굵기가 적당하고, 추후 싹을 틔울 수

있는 건강한 가지이어야 한다.

② 비탈면을 촘촘하게 피복하여야 하며 가능한 한 버드나무가지가 지면에 밀착될 수 있도록 덮는다.

③ 윗가지의 길이는 1,200 mm 정도가 적당하며 상단과 하단이 약 300 mm 정도 겹치도록 피복하여야 한다. 윗가지의 피복 후에는 원목(ϕ45 mm, 버드나무류)으로 상·중·하 3열로 길게 늘어뜨린 다음, 나무말뚝을 박고 철선으로 말뚝과 원목을 서로 견고하게 엮어 고정한다.

④ 윗가지는 최소한 원목에 의해 양 끝이 고정될 수 있을 정도의 긴 가지를 상용하여야 한다.

나. 녹색마대류

① 자연섬유 또는 동등류의 재질로 된 끈부착 마대에 적당량의 흙을 채운 후 갈대 뗏장을 상단으로 향하도록 심는다.

② 마대자루의 입구는 견고히 묶어 내용물이 흘러나오지 않도록 한다.

③ 완성된 마대자루는 전후면으로 맞물려 쌓은 후 마대의 고정을 위해 말뚝을 박는다

21000 단열 및 방·내화공사

21010 단열공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 암면, 유리면, 발포 폴리스티렌, 단열 모르타르, 셀룰로오스 폼 단열재 등을 사용하는 일반적인 단열공사 및 방습공사에 적용한다. 다만, 이 장에서 정하는 이외의 재료 및 공법을 이용하는 단열공사에 대해서 담당원의 승인을 받아 해당 단열 재료의 제조 및 시공자 시방에 준하여 시공한다.

단열시방에 의한 공사는 설계도서 및 공사시방서에 나타난 다음의 사항에 의해 시공한다.

가. 단열재의 종류 및 두께, 사용량

나. 단열 부위 및 개소

다. 단열층 및 그 부위의 구성

라. 방습층 및 통기층의 유무와 그 시방 및 구성

마. 단열 부위 사이의 접합부 상세

바. 단열보강개소 및 그 상세

1.2 참조 표준

이 시방에서 언급되지 않은 부분은 한국산업표준을 적용함을 원칙으로 하되, 다음과 같은 참조 표준의 규정에 따라야 한다.

KS F 2271 건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법

KS F 3702 질석

KS F 4040 단열 모르타르

KS F 4708 염기성 탄산마그네슘 보온재

KS F 4714 발수성 펄라이트 보온재

KS F 6306 취입용 암면 단열재

KS L 9016 보온재의 열전도율 측정방법

KS L 9101 규산칼슘 보온재

KS L 9102 인조광물섬유 단열재

KS L 9106 미네랄울 판상 단열재

KS M 3808 발포 폴리스티렌 단열재

KS M 3809 경질 폴리우레탄폼 단열재

KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재

KS M 3880 셀룰로오스 폼 단열재

KS M ISO 4898 경질 발포 플라스틱-건축물 단열재-규격서

1.3 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

내단열공법 : 콘크리트조와 같이 열용량이 큰 구조체의 실내측에 단열층을 설치하는 공법

내부결로

: 구조체 내부에 수증기의 응축이 생겨 수증기압이 낮아지면 수증기압이 높은 곳에서부터 수증기가 확산되어 응축이 계속되는 현상

단열 모르타르 바름

: 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 외벽, 지붕, 지하층 바닥면의 안 또는 밖에 경량 단열골재를 주재료로 하여 만들어 흙손 바름, 뿜칠 등에 의하여 미장하는 공사

단열보강 : 단면의 열관류저항이 국부적으로 작은 부분을 결로방지 등을 목적으로 보강하는 것

단열재 : 재료 자체가 필요한 단열성능을 갖는 재료

반사형 단열재 : 표면 방사율이 0.1 이하로 반사공기층을 통한 복사열 이동을 차단하는 단열재

방습재 : 재료 자체가 필요한 방습성능을 갖는 재료

열교

: 건축물 구성 부위 중에서 단열이 연속되지 않은 경우 국부적으로 열관류율이 커져 열의 이동이 심하게 일어나는 부분

외단열공법 : 구조체의 실외측에 단열층을 설치하는 공법

중단열공법 : 구조체 중공층 벽체 내에 단열층을 설치하는 공법

표면결로

: 구조체의 표면온도가 실내공기의 노점온도보다 낮은 경우 그 표면에 발생하는 수증기의 응결현상

1.4 환경관리 및 친환경시공

1.4.1 일반사항

가. 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 단열 및 방·내화공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

나. 이 절은 단열 및 방·내화공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 01045(환경관리 및 친환경시공)에 따른다.

1.4.2 재료선정

가. 단열 제품은 인체에 유해하지 않으며, 단열성능이 우수한 것으로 하고 기타 열 성능도 고려하여 선정한다.

나. 단열 및 방·내화공사 재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지, 녹색기술인증 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

다. 단열 및 방·내화공사 재료는 생산과정에서 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은, 즉 내재에너지가 적은 것을 우선적으로 선정한다.

라. 단열 및 방·내화공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

마. 단열 및 방·내화공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

바. 단열 및 방·내화공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

사. 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 단열 및 방·내화공사 재료를 우선적으로 사용한다.

아. 마감재 보호용 쿠션재, 콘크리트 양생시트, 받침목, 고임목 및 기타 보양재 등은 재사용을 고려하고 재활용 재료로 가공된 것을 우선적으로 선정한다.

1.4.3 시공방법 및 장비선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

다. 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

라. 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

마. 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

바. 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

사. 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

아. 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자 재

2.1 단열재료

가. 단열공사에 사용하는 단열재료는 규격품 또는 산업통상자원부 장관의 형식승인을 받아 제조한 것이어야 한다.

나. 지정된 단열재료와 단열성능이 다른 재료를 불가피하게 사용해야 하는 경우에는 담당원의 승인을 받아 지정된 재료의 열전도 저항값에 상응하는 두께 이상의 단열재료를 사용할 수 있다.

다. 다음의 단열재료에 대해서는 관련 한국산업표준의 규정에의 적합 여부를 확인해야 한다.

1) 암면은 KS L 9106, KS F 6304 및 KS F 6306의 규정에 따른다.
2) 유리면은 KS L 9102의 규정에 따른다.
3) 발포 폴리스티렌은 KS M 3808의 규정에 따른다.
4) 경질 우레탄폼은 KS M 3809의 규정에 따른다.
5) 단열 모르타르는 KS F 4040에 규정 적합한 것으로 한다. 난연성능은 KS F 2271에 의한 난연재료 이상이어야 한다.
6) 셀룰로오스 폼은 KS M 3880의 규정에 따른다.

2.2 보조 단열재 및 설치재료

보조 단열재 및 단열재 설치재료 등은 이 공사에 사용하는 단열재에 영향을 주거나 단열재로부터 영향을 받지 않은 것을 사용하고, 나무벽돌, 연결철물, 방습필름 등은 $V곬(Ñ4F담당원의 승인을 받아 사용 목적에 적합한 형상과 치수로 한다.

2.3 재료의 검사

가. 현장에 반입하는 재료는 한국산업표준 또는 산업통상자원부 장관의 형식승인 여부 및 재료의 규격, 품질 등이 도면 또는 공사시방과 일치하는 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

나. 공사시방에서 정한 바가 있거나 담당자의 지시가 있을 때는 공사착수 전에 단열재의 견본 및 시험 성적표를 담당원에게 제출하여야 한다.

다. 반사형 단열재의 경우, 표면방사율이 0.1 이하임을 입증하는 시험 성적표를 담당원에게 제출하여야 한다.

2.4 재료의 운반, 저장 및 취급

가. 단열재료의 운반 및 취급시에는 단열재료가 손상되지 않도록 주의해야 한다.

나. 단열재료는 직사일광이나 비, 바람 등에 직접 노출되지 않으며, 습기가 적고 통기가 잘 되는 곳에 용도, 종류, 특성 및 형상 등에 따라 구분하여 보관한다.

다. 단열재료 위에 중량물을 올려놓지 않도록 하며, 유리면을 압축 포장한 것은 2개월 이상 방치하지 않도록 한다.

라. 판형 단열재는 노출면을 공장에서 표기해야 하며, 적재높이는 1.5 m 이하로 한다.

마. 단열 모르타르는 바닥과 벽에서 150 mm 이상 이격시켜서 흙 또는 불순물에 오염되지 않도록

저장해야 하며, 특히 수분에 젖지 않도록 한다. 또한 포장은 방습포장으로 하며, 재료의 성능, 용도, 사용방법이 명기되어야 한다.

바. 두루마리 제품은 항상 지면과 직접 닿지 않도록 세워서 보관한다.

2.5 재료의 가공

단열재료의 가공은 청소된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하며, 재료의 손상이 없도록 한다.

3. 시 공

3.1 시공 일반

3.1.1 시공계획

가. 단열공사 시공에 앞서 단열재료, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받는다.

나. 단열재료 및 단열공법의 종류에 따른 보조 단열재 및 설치재료, 공구 등을 준비한다.

3.1.2 단열재의 설치

가. 단열시공 바탕은 단열재료 또는 방습층 설치에 지장이 없도록 못, 철선, 모르타르 등의 돌출물을 제거하여 평탄하게 정리 및 청소한다.

나. 나누기도에 따라 시공하고, 현장절단시에는 절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.

다. 전체 두께가 특별히 각 구성요소의 합으로 표시되거나 별도로 요구되지 않은 경우에는 소정의 두께를 지닌 홑겹의 단열재로 설치해야 한다.

라. 단열재를 겹쳐서 사용하고, 각 단열재를 이을 필요가 있는 경우 그 이음새가 서로 어긋나는 곳에 위치하도록 하여야 한다.

마. 단열재를 접착제로 바탕에 붙이고자 할 때에는 바탕면을 평탄하게 한 후 밀착하여 시공하되, 초기 박리를 방지하기 위해 완전히 접착될 때까지 압착상태를 유지하도록 하고, 초기 접착 후 30분 이내에 재압착한다.

바. 단열재의 이음부는 틈새가 생기지 않도록 접착제, 테이프를 사용하거나 공사시방에 따라 접합하며, 부득이 단열재를 설치할 수 없는 부분에는 적절한 단열보강을 한다.

사. 경질이나 반경질의 단열판으로 처리할 수 없는 틈새 및 구멍에는 단열재를 채워 넣어야 하며, 통산 최대 체적의 40%(기준밀도 40 kg/m²) 정도까지 다져야 한다.

3.1.3 단열모르타르 바름

단열모르타르 바름 시공을 할 때 별도의 특기사항이 없을 경우는 이 시방서 15075(단열모르타르 바름)에 따라 시공한다.

3.2 최하층 바닥의 단열공사

3.2.1 콘크리트 바닥의 단열공사

가. 별도의 방습 또는 방수공사를 하지 않은 경우에는 콘크리트 슬래브 바탕면을 깨끗이 청소한 다음 방습필름을 깐다.

나. 방습층 위에 단열재를 틈새 없이 밀착시켜 설치하고, 접합부는 내습성 테이프 등으로 접착·고정한다.

다. 그 위에 도면 또는 공사시방에 따라 누름 콘크리트 또는 보호 모르타르를 소정의 두께로 바르고, 마감재료로 마감한다.

3.2.2 마룻바닥의 단열시공

가. 동바리가 있는 마룻바닥에 단열시공을 할 때는 이 시방서 10000(목공사)에 따라 동바리와 마루틀을 짜 세우고, 장선 양측 및 중간의 멍에 위에 단열재 받침판을 못박아댄 다음 장선 사이에 단열재를 틈새 없이 설치한다.

나. 단열재 위에 방습필름을 설치하고 마루판 등을 깔아 마감한다.

다. 콘크리트 슬래브 위의 마룻바닥에 단열시공을 할 때는 이 시방서 10000(목공사)에 따라 설치한 장선 양측에 단열재 받침판을 대고 장선 사이에 단열재를 설치한 다음 그 위에 방습시공을 한다.

3.3 벽체의 단열공사

3.3.1 내단열공법

가. 바탕벽에 이 시방서 10000(목공사)에 따라 띠장을 소정의 간격으로 설치하되 방습층을 두는 경우는 이를 단열재의 실내측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

나. 단열재를 띠장 간격에 맞추어 정확히 재단하고, 띠장 사이에 꼭 끼도록 설치하되 띠장의 춤은 수장재를 붙였을 때 단열재가 눌리지 않을 정도가 되도록 한다.

다. 광석면, 암면, 유리섬유 등 두루마리형의 단열재는 단열재가 눌리지 않도록 나무벽돌을 벽면에서 단열재 두께만큼 돌출되도록 설치하고, 나무벽돌 주위의 단열재를 칼로 재단하여 단열재가 나무벽돌 주위에 꼭 맞도록 한 후 띠장을 설치한다. 그리고 반드시 실내측에 방습층을 설치한다.

라. 단열 모르타르는 접착력을 증진시키기 위하여 프라이머를 균일하게 바른 후 6~8 mm 두께로 초벌 바르기를 하고, 1~2시간 건조 후 정벌 바르기를 하여 기포 및 흙손자국이 나지 않도록 마감손질한다.

마. 벽과 바닥 접합부에 설치하는 단열재 사이에는 틈새가 생기지 않도록 하여야 한다.

바. 철근콘크리트조의 내단열 시공시 단열재의 실내측에 설치되는 방습층이 연속되게 함으로써 실내로부터 습기이동을 차단하여 내부결로가 생기지 않도록 한다.

3.3.2 중단열공법

가. 중공벽에 발포 폴리스티렌 보온판, 광석면 매트 또는 기타 보온판 등 판형 단열재를 설치하기 위해서 공간쌓기를 할 때는 이 시방서 07000(조적공사)에 따른다.

나. 벽체를 쌓을 때는 특히 단열재를 설치하는 면에 모르타르가 흘러내리지 않도록 주의하고, 단열재 설치에 지장이 없도록 흐른 모르타르를 쇠흙손질하여 평탄하게 한다.

다. 단열재는 내측 벽체에 밀착시켜 설치하되 단열재의 내측면에 도면 또는 공사시방에 따라 방습층을 두고, 단열재와 외측 벽체 사이에 쐐기용 단열재를 600 mm 이내의 간격으로 꼭 끼도록 박아 넣어 단열재가 움직이지 않도록 고정시킨다.

라. 중공벽에 포말형 단열재를 충전할 때는 중공벽을 완전히 쌓되, 도면 또는 공사시방에 따라 방습층을 설치하고, 직경 25 mm~30 mm의 단열재 주입구를 줄눈 부위에 수평·수직 각각 1~1.5 m 간격으로 설치한다.

마. 포말형 단열재 주입시 틈새로 누출되지 않도록 벽의 외측면을 마감하거나 줄눈에 틈이 없도록 하고 줄눈 모르타르가 양생된 후, 아래에서부터 주입구를 통해 압축기를 사용하여 포말형 단열재를 주입한다.

바. 중공부에 단열재가 공극 없이 충전되었는지의 검사는 상부의 다른 주입구에서 충전단열재의 유출 등으로 확인하며, 유출된 단열재는 하루 정도 경과한 다음 제거하고, 주입구를 막아 마감한다.

사. 현장에서 분사 시공하는 포말형 단열재는 담당원이 필요하다고 인정하여 지시할 경우 필요한 시료를 채취하고 소정의 시험을 실시하여 열전도율, 밀도 및 물리적 성질 등의 품질을 확인받아야 한다.

아. 충전된 단열재의 건조가 완료될 때까지 3~4일간 충분한 환기를 시킨다.

3.2.3 외단열공법

가. 단열재 붙이기는 시공벽면의 하부에서 상부로 붙여 나가되, 수직방향의 이음은 통줄눈이 생기지 않도록 하고, 각 이음 부위는 밀착되게 정밀시공하여야 한다.

나. 평활하지 않은 면은 연마처리하며, 부착 후 최소 24시간 동안 경화시켜야 하는데, 이때 단열재가 움직이지 않도록 한다.

다. 단열재 패스너는 단열재 하부의 바탕 벽면에 도달할 때까지 눌러서 바탕면에 단열재 600×1,200 mm를

기준으로 5개소 타정한다. 이때, 단열재가 손상된 경우 접착 모르타르로 채워서는 안 되며, 단열재로 보강하여야 한다.

라. 메시 시공시 쇠흙손을 사용하여 최소 1.6 mm의 두께 이상으로 접착 모르타르를 바른 후 마르지 않은 상태에서 메시가 모르타르에 함침될 때까지 흙손으로 표면을 평활하게 고른다.

마. 메시의 이음은 최소 100 mm 이상 겹침이음으로 하고, 지면에서 상부로 1.8 m 높이까지의 벽면은 일반 메시를 시공한 후 충격보강용 메시를 겹치지 않고 맞댄이음으로 추가 시공한다.

바. 마감재는 보강메시 및 접착 모르타르 시공 후 24시간 이상 경화시킨 후에 시공하고 사용 전에 재료가 분리되지 않도록 잘 섞어 주어야 하며, 표면의 질감은 기 제출 및 승인된 견본과 일치하도록 한다.

사. 이질 부재와의 접합부는 11090(실링공사)에 따라 실링재로 충전하되, 시공부위의 조인트 양측은 테이프로 처리하여 오염되지 않도록 한다.

아. 접착 모르타르 및 단열재 시공시 시공 바탕면을 별도의 가열 및 보온조치를 하지 않는 경우는 주위온도가 5℃ 이상인 경우에 한하여 시공한다.

3.4 천장의 단열공사

가. 달대가 있는 반자틀에 판형 단열재를 설치할 때는 천장마감재를 설치하면서 단열시공을 하되, 단열재는 반자틀에 꼭 끼도록 정확히 재단하여 설치한다.

나. 두루마리형 단열재를 설치할 때는 천장바탕 또는 천장마감재를 설치한 다음 단열재를 그 위에 틈새 없이 펴서 깐다. 이때 벽과 접하는 부분은 특히 틈새가 생기지 않도록 주의한다.

다. 포말형 단열재를 분사하여 시공할 때는 반자틀에 천장바탕 또는 천장마감재를 설치한 다음 방습필름을 그 위에 설치하고, 분사기로 구석진 곳과 벽면과의 접합부 및 모서리 부분을 먼저 분사하고 먼 위치에서부터 점차 가까운 곳으로 이동·분사한다. 이때 단열재의 품질확인은 이 시방서 21010.3.3.2 (중단열공법)에 따른다.

라. 암면뿜칠의 단열재는 암면과 시멘트 슬러리(접착제 포함)를 바탕면에 동시에 분사하여 접착시키며, 시공 전에 인서트 및 목심 등의 위치를 표시하여 후속공정 진행시 단열재의 훼손을 최소화한다. 특히 다음과 같은 경우에 메탈라스 또는 와이어 메시로 보강한다.

1) 전체 중량으로 인한 탈락이 예상되는 경우
2) 심한 진동이 있는 경우

3.5 지붕의 단열공사

3.5.1 지붕 윗면의 단열시공

가. 철근콘크리트 지붕 슬래브 위에 설치하는 단열층은 방수층 위에 단열재를 틈새 없이 깔고, 이음새는 내습성 테이프 등으로 붙인 다음 단열재 윗면에 방습시공을 한다. 다만, 단열재 누름 콘크리트 또는 보호 모르타르의 자중 및 기타 하중에 의하여 누름 콘크리트 또는 보호 모르타르에 균열이 발생하거나 손상되지 않을 정도의 강도를 가지는 것을 사용해야 한다.

나. 방습층 위에 누름 콘크리트를 소정의 두께로 타설하되, 누름 콘크리트 속에 철망을 깐다.

다. 목조지붕 위에 설치하는 단열층은 지붕널 위에 방습층을 펴서 깐 다음 단열재를 틈새 없이 깔아 못으로 고정시키고 그 위에 기와, 골슬레이트 등을 잇는다. 이때 단열재는 지붕 마감재 및 기타 하중에 견딜 수 있도록 해야 한다.

3.5.2 지붕 밑면의 단열시공

가. 지붕 슬래브 밑면을 고르고 불순물을 제거한 다음 이 시방서 21010.3.3.1(내단열공법)에 따라 시공한다.

나. 철골조 또는 목조 지붕에는 중도리에 단열재를 받칠 수 있도록 받침판을 소정의 간격으로 설치하여 단열재를 끼워 넣거나 지붕 바탕 밑면에 접착제로 붙인다.

다. 공동주택의 최상층 슬래브 하부에 발포 폴리스티렌 보온재를 설치하는 경우에는 보온재를 거푸집에

부착하여 콘크리트 타설시 일체 시공되도록 하며, 단열재 설치 전 마감재 부착을 위한 인서트, 앵커 플레이트, 목심 등을 정확히 설치하고 단열재 훼손이 최소화되도록 시공한다.

라. 거푸집을 해체할 때에는 단열재가 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

마. 거푸집을 제거한 후 단열재의 이음부, 틈, 못자국, 훼손부위 등은 보수용 재료는 분말상태로 보수가 용이하고 단열재의 열전도율 성능 이상을 가진 자재로서 현장에서 물과 혼합하여 시공하되, 물배합량은 보수용 재료의 2.2~2.3배(중량비)로 한다.

3.6 방습재의 설치

단열공사에 따른 방습시공이 요구되는 개소는 도면 또는 공사시방에 정하되, 방습시공을 할 때는 단열재의 실내측에 방습필름을 대고, 접착부는 150mm 이하 50 mm 이상 겹쳐 접착제 또는 내습성 테이프를 붙인다. 또한 방습시공시 방습필름에 찢김, 구멍 등의 하자가 생겼을 경우에는 하자 부위가 묻히기 전에 보수하고, 담당원의 승인을 받은 후 다음 공정을 진행해야 한다.

3.7 양 생

공사가 완료된 단열층 및 방습층은 병행하는 공사와 기후 등에 손상되지 않도록 하고, 부득이한 경우에는 노출부분을 보호막으로 덮어 보양한다. 또한 화기나 화학물질에 의해 손상되지 않도록 한다.

21015 내화충전시스템(fire stop)공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

고층, 대형 건물에서 각종 설비용 배관, 배선, 풍도와 건물 접합부 등이 방화구획의 벽 또는 바닥을 관통하는 경우가 많이 생기는데 이러한 관통부는 방화구획 부재의 기능을 저해시키고 있다. 이러한 관통부위의 방화구획 기능을 보완하기 위하여 내화충전시스템공사를 하고 있다. 이 공사는 재료 및 설치방법에 따라 10여 가지로 구분하고 있다.

이 시방은 우리나라에서 가장 많이 쓰이고 있는 실리콘 RTV폼, 내화보드, 실란트, 퍼티, 코팅 방법에 의한 일반적인 내화충전시스템공법에 대하여 적용하며, 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 내화성능이 인정된 충전방법 및 충전부의 크기, 재료 등과 제조 및 시공자의 시방에 따라 시공하여야 한다.

내화충전시스템공사는 설계도서 및 공사시방서에 나타난 다음의 사항에 의하여 시공한다.

가. 내화충전시스템공법

나. 충전재료

다. 충전부의 크기와 관통재료의 종류

라. 관통부재의 구조와 두께

마. 내화충전시스템 부위 및 개소

바. 요구 내화성능

1.2 용어와 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

내화보드

: 내화충전시스템에 사용되는 발포성 내화보드로 된 내화충전재료를 말하며, 층간구획 또는 비교적 개구부가 큰 부분에 주로 사용되며, 두께에 따라 평판으로 사용하거나 철판에 붙여 사용한다.

내화 실란트 : 내화충전시스템에 사용되는 1액형의 방화용 실리콘으로 된 내화충전재료를 말한다.

내화충전시스템

: 내화구조의 벽이나 바닥을 각종 설비의 관통부와 건물의 접합부를 불연재료 등으로 막아 화재 시 일정시간 인접실로의 화염 및 온도의 전달을 막아주도록 하는 내화공법시스템으로서 한국산업표준 또는

공인시험기관의 성능 인정된 시스템을 말한다.

내화충전재료

: 틈을 막아주는 바름재 및 채움재 등을 말하며, 이중 바름재는 실내화재 온도 및 압력으로 팽창하여 관통 부위를 밀실하게 막아주거나 탄화층을 형성하여 열과 연기를 막아주는 재료를 말한다.

내화 코팅 : 수용성의 탄성 코팅재로 붓으로 칠하거나 분사기로 시공이 가능한 내화충전재료를 말한다.

내화 퍼티

: 비경화성의 고온팽창재료로 퍼티 타입으로 공구 또는 손으로 틈을 채워주는 내화충전재료를 말한다.

실리콘 RTV폼

: 내화충전구조에 사용되는 주재와 경화재의 2액형 실리콘을 혼합하여 상온에서 발포 경화되고 실내화재 온도에 의하여 팽창하여 내화성능을 유지시키는 저밀도 팽창성 폼의 내화충전재료를 말한다.

1.3 적용표준

KS F ISO 10295-1 (설비관통부 등 충전시스템 내화시험방법 제1부 : 설비관통부 충전시스템)

KS F ISO 10295-2 (설비관통부 등 충전시스템 내화시험방법 제2부 : 선형조인트 충전시스템)

1.4 관련기준

국토교통부령 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙

1.5 제출서류

시공자는 공사착수 전에 시공계획서 및 공인시험기관의 성능인정 서류와 충전재료의 견본 등을 담당원에게 제출하여야 한다.

2. 자 재

2.1 내화충전재료

내화충전공사에 사용하는 충전재료는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정된 구조공법에서 사용된 재료이어야 한다.

2.2 보조 충전재료 및 설치재료

이 공사의 내화성능에 영향을 주는 채움재 및 댐재는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 성능인정 시 사용된 재료와 동일한 것이어야 하며, 담당원의 승인을 받아서 사용해야 한다.

2.3 재료의 검사

가. 현장에 반입하는 재료는 규격, 품질이 도면 또는 공사시방서과 일치하는지 여부와 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 구조공법에서 사용된 재료의 규격, 품질과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

나. 또한 공사착수 전에 제출한 충전재료의 견본과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

2.4 재료의 운반 및 저장

가. 내화충전재료 등의 운반 및 저장 시 재료가 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

나. 내화충전재료 등은 직사일광이나 비, 바람 등에 직접 노출되지 않으며, 습기가 적고 통기가 잘 되는 곳에 용도, 종류, 특성 및 형상에 따라 구분하여 보관해야 한다.

다. 내화충전재료 등 위에 중량물을 올려놓지 않도록 하며, 광섬유재를 압축·포장한 것은 2개월 이내의 것이어야 하며, 적재높이는 1.5 m 이하로 하여야 한다.

라. 내화충전재료 등은 바닥과 벽에서 150 mm 이상 이격시켜 흙 또는 불순물에 오염되지 않도록 보관해야 하며, 특히 수분에 젖지 않도록 하여야 한다. 또한 포장은 방습포장이어야 한다.

마. 두루마리 제품은 항상 지면과 직접 닿지 않도록 세워서 보관하여야 한다.

2.5 재료의 가공

재료의 가공은 청소가 된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하여 재료의 손상이 없도록 하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 시공계획

가. 내화충전시스템공사 시공에 앞서 충전재료의 종류, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 시공은 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 성능이 인정된 충전공법, 충전재료, 개구부의 크기, 관통재료와 동일한 것이어야 하고, 인정된 공법과 개구부의 크기, 관통재료 등이 상이한 경우에는 성능을 확인 후 시공하여야 한다.

3.1.2 내화충전재료의 설치

가. 시공에 앞서 모든 관통부의 크기, 두께, 관통재의 설치상태 등을 확인하여야 한다.

나. 관통부 표면에 낀 먼지, 흙, 기름, 방수재, 수분 등의 이물질이 있으면 청소하여 충전재의 부착력을 저해해서는 아니 된다.

다. 관통부 내의 케이블 등이 어지럽게 설치된 경우에는 케이블을 정리하여 충전재료가 케이블 사이에 밀실하게 들어갈 수 있도록 하여야 한다.

라. 관통부 주변에는 시공시 미관을 해치지 않도록 미려하게 시공해야 하며, 작업 전 오염 등 손상이 예상되는 기기, 케이블 등에 대하여는 마스킹 테이프로 보호조치 후 시공한다.

마. 시공에 필요한 모든 공기구, 기계 및 재료를 사용이 용이하도록 설치한다.

바. 시공에 필요한 발판설치 등 안전조치 후 시공하여야 한다.

사. 작업자는 전문적인 기술을 가진 숙련공으로 하여금 시공토록 한다.

아. 현장기후 조건은 5℃ 이상(단, 실리콘 RTV폼을 현장에서 주입·팽창시킬 경우에는 18~27℃ 유지)이어야 하며, 그 이하의 온도에서 시공할 때에는 피부착 부위에 대해 습기제거 등 세심한 주의를 기울여야 한다.

3.2 실리콘 RTV폼

3.2.1 폼의 셀구조

견본으로 제출한 셀구조와 동등하게 시공되어야 한다.

3.2.2 채움재 설치

채움재는 시공법에 맞게 충전구조 중앙 또는 하부에 밀실하게 설치한다.

3.2.3 댐재 설치

가. 댐재는 난연성 재료를 사용하여야 하며, 가연성 재료를 사용할 경우에는 공사 후 제거하여야 한다.

나. 댐재를 관통부에 맞게 재단하고, 관통재(케이블, 파이프)가 관통할 수 있도록 구멍을 낸 후 관통부에 고정시킨다.

다. 댐재와 케이블, 파이프 및 관통부재의 공간이나 틈새는 실란트로 밀실하게 메워주고 댐재가 터지지 않도록 실란트로 접착시킨다.

라. 벽 관통부는 벽 양쪽에 댐재를 설치하여야 한다.

마. 댐재 설치 후 그 부산물은 깨끗이 청소되어야 한다.

3.2.4 혼 합

가. 혼합 전 용액 A와 B를 각각 20초 이상 고루 저은 후 혼합기를 이용하여 용액 A와 B를 1 : 1 로 혼합한다.

나. 시공 전에 종이컵에 적당량을 넣고, 색상 및 셀의 구조를 확인해야 하며, 셀의 구조는 일정해야 한다.

3.2.5 주 입

가. 혼합용액이 폼이 일어나기 전(혼합 후 1~2분 이내)에 시공장비를 이용하여 관통부에 주입시켜야 한다.

나. 주변 온도에 따라 약간의 차이는 있으나 일반적으로 2~3분 내에 원액의 3배 정도로 폼이 팽창되어 개구부를 채우게 된다.

다. 관통부의 크기와 상태에 따라 나누어 혼합하게 되는 경우에는 최소 15분이 경과한 후 주입하여야 한다.

라. 상황에 따라 현장에서 시공 장비로 주입·팽창시키는 방법과 공장 등에서 미리 성형·제작된 폼을 개구부 크기와 설치두께에 맞게 절단하여 끼워 넣고, 내화 실란트로 밀실하게 메워주는 방법을 선택하여 시공할 수 있다.

마. 주입이 완료된 관통부는 24시간 잘 보존되도록 하고, 가연성 댐재는 그 이후에 철거하여야 한다.

바. 주입완료 후 댐재를 제거했을 때 미충전 부분이 보이면 동종의 재료로 충전하고, 검사결과 개구부와의 틈이 있는 부위는 내화 실란트로 채워준다.

3.2.6 정리 및 양생

가. 만일 관통부위보다 많은 양의 폼이 형성되어 있으면 칼로 수평면으로 잘라내야 한다.

나. 양생기간과 그 이후에 오염된 물질의 접촉 또는 기타 공사의 진행으로 인하여 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

3.3 내화보드

가. 관통부의 크기에 적합한 철물 등을 이용하여 채움재를 밀실하게 설치한다.

나. 정확하게 절단한 내화보드를 힐티 못 등으로 300 mm 간격으로 고정시킨다.

다. 내화보드와 개구부 틈은 내화 실란트를 이용하여 밀실하게 충전한다.

3.4 내화 실란트

가. 채움재 설치와 동시에 실란트를 시공한다.

나. 틈새 폭이 25 mm 이상이거나 관통재를 고정시킬 필요가 있는 경우 관통재를 고정시킨 후 실란트를 주입한다.

다. 실란트 시공 직후 피막 형성 및 양생 시작 전에 실란트를 지시된 구성형태로 부드럽고, 균일한 비드가 되도록 공기를 제거하고, 측면의 접착력과 부착력이 증가하도록 다듬는다. 틈새 표면의 초과된 실란트는 제거한다.

3.5 내화퍼티

가. 케이블과 케이블 사이를 밀실하게 충전하고, 케이블의 이설 및 증설이 가능하도록 비경화성 퍼티를 사용한다.

나. 케이블이나 배관의 주위를 내화퍼티로 양면에 각각 두께 12 mm 이상 충전하고, 틈새에도 충전한다.

다. 내화퍼티는 설치 후 일반적으로 2~3일 이내에 검사를 실시하고, 균열이 발생된 틈은 즉시 수리하여야 한다.

3.6 내화코팅

가. 붓이나 분사기에 의해 성능인정 두께 만큼 골고루 도포될 수 있도록 하여야 한다.

3.7 시공검사

가. 시공된 충전재료는 제출된 견본과 동일한지 검사하여야 한다.

나. 시공 후 충전재료의 건조 및 표면상태, 청소상태 등을 검사하여야 한다.

다. 충전구조의 부착성과 빛, 공기, 물의 투과 여부를 검사하여야 한다.

라. 충전상태와 충전두께가 설계조건에 적합한지를 검사하여야 한다.

마. 시공된 부위의 손상, 균열 등을 검사하여야 한다.

21020 내화피복공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철골구조 건축물 화재 시 주요 구조부를 고열로부터 보호하기 위한 내화뿜칠 피복공법, 내화보드 붙임 피복공법과 내화도료 도장공법 등 일반적인 철골 내화피복공사에 대하여 적용한다. 다만, 이 장에서 정하는 이외의 재료 및 공법을 사용하는 내화피복공사에 대해서는 담당원의 승인을 받아 해당 제조자 및 시공자의 시방에 따라 시공한다.

내화피복공사 시방에 의한 공사는 설계도서 및 공사시방서에 나타난 다음의 사항에 의하여 시공한다.

가. 내화피복공법 및 재료의 종류

나. 내화피복 부위의 위치 및 내화성능(두께)

다. 내화피복 보강위치 및 그 상세

라. 다른 피복공법과의 접합의 경우 그 상세

1.2 용어와 정의

이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

내화도료 도장공법

: 발포성 내화도료를 철골보 및 기둥에 붓칠 또는 뿜칠로 일정 두께를 도장하여 화재 시 도료가 발포되어 고열이 철골부재에 전달하지 못하게 하는 시공방법을 말한다.

내화보드 붙임 피복공법

: 공장 생산된 내화보드를 현장에서 일정 크기로 절단하여 철골보 및 기둥에 크립 또는 스크루 못 등으로 고정하여 화재 시 고열이 철골에 전달하지 못하게 하는 시공방법을 말한다.

내화뿜칠 피복공법

: 공장 생산된 내화무기재료를 현장에서 물과 혼합한 후 뿜칠기계를 사용하여 철골 기둥 및 보 등에 일정두께로 뿜칠하여 화재 시 고열이 철골에 전달되지 못하게 하는 시공방법을 말한다.

1.3 적용표준

KS F 2257-1 건축구조부재의 내화시험방법-일반요구사항

KS F 2257-6 건축구조부재의 내화시험방법-보의 성능 조건

KS F 2257-7 건축구조부재의 내화시험방법-기둥의 성능 조건

KS F 2901 구조부재에 적용하는 뿜칠재의 두께 및 밀도시험방법

KS F 2902 구조부재에 적용하는 뿜칠재의 부착강도 시험방법

KS F 2903 구조부재에 적용하는 뿜칠재의 분진량 측정시험방법

1.4 적용기준

건축법 시행령 제56조 및 국토교통부령 "건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙" 제3조, 국토교통부 고시 "내화구조의 인정 및 관리기준"

1.5 제출서류

시공자는 공사착수 전에 시공계획서 및 공인시험기관의 성능인정서류를 담당원에게 제출하여야 한다.

2. 자 재

2.1 피복재료

내화뿜칠피복재료, 내화도료 및 내화보드는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 공법에서 사용한 재료와 동일한 것이어야 하며, 또한 내화뿜칠 피복재료는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 공법에서 사용한 재료와 동일한 것으로 제작한 시험편을 KS F 2903(구조부재에 시공하는 내화뿜칠재의 분진량 시험방법)에 따라 시험하여 24시간까지의 누적 분진량이 0.27g 이하인 것을 사용하여야 한다.

2.2 보조 설치재료

보조 설치재료로 사용되는 크립 및 철재 바, 스크루 못, 두께유지 부재 등은 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 공법에서 사용한 재료와 동일한 것이어야 한다.

2.3 재료의 검사

현장에 반입하는 재료는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 구조공법에서 사용된 재료의 규격 및 품질과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다. 내화뿜칠재료 및 도료의 일치 여부는 KS M 0024에 의한 적외선분광분석 및 KS M 0130에 의한 열분석 시험을 통해 그 결과가 성능인정기관에서 보관하고 있는 표본과의 일치 여부로 판정한다.

2.4 재료의 운반, 저장 및 취급

가. 내화피복재료는 가급적 실내의 건조한 곳에서 보관해야 하며, 현장 야적 시 바닥의 통풍을 고려하여 목재 깔판 등을 사용하여 습기 또는 물에 젖지 않도록 하여야 한다.

나. 우천 시 비와 습기에 젖지 않도록 필요한 조치로 하여야 한다.

다. 뿜칠재료는 운반 및 저장 시 포장이 터지거나 찢어지지 않도록 하여야 하며, 적재 시 20포 이상 쌓지 않아야 한다.

라. 피복재료는 규정된 방법에 따라 보관되어야 하고, 뿜칠재료는 제조일로부터 3개월 이내, 내화보드는 제조일로부터 6개월 이내, 내화도료는 제조일로부터 12개월 이내에 사용하여야 한다.

마. 내화보드는 운반 및 시공 시 옆으로 세워서 운반하여야 하며, 운반이나 적재 시 내화보드의 모서리 및 끝 부분이 파손되지 않도록 취급하여야 한다.

바. 내화도료는 도료 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하되 환기가 잘 되고 직사광선, 화기 및 기타 위험을 피할 수 있도록 구획된 장소에 저장하여야 하며, 저장실의 온도는 5℃ 이상, 35℃ 이하가 되도록 유지하여야 한다. 도료창고에는 창고 내부와 그 주변에 화기사용 금지 등 화재안전 표시를 하여야 한다.

사. 도료 불출 시에는 필요한 양만 불출하여 사용하여야 하고 반드시 도료의 로트 및 종류별로 선입선출 되어야 한다.

2.5 재료의 가공

재료의 가공은 청소가 잘된 평탄한 면 위에서 행하되 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하여 재료의 손상이 없어야 한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 시공계획

가. 내화피복공사에 있어 피복재료의 종류, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 시공은 성능이 인정된 공법과 동일한 것이어야 하고, 인정된 공법과 다른 경우에는 성능 확인 후 시공하여야 한다.

3.1.2 내화피복공사

가. 시공시기는 천장덕트공사, 배관공사 등에 필요한 앵커, 행거 등 천장부착물을 위한 기초공사가 완료된 시점에서 시공하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 현장여건에 따라 작업시기를 조절할 수 있으나, 이때는 감독자 및 감리원의 허가를 받아야 한다.

나. 뿜칠작업을 하기 전에 뿜칠할 곳의 표면에 먼지, 녹, 오일, 페인트 등의 이물질이 있는지 검사하여 이들을 제거한 후 시공하여야 한다.

다. 철골의 부식방지를 위한 방청도료는 피복재와의 접착성에 대해 사전 확인된 제품을 사용하는 것을

원칙으로 하며, 검증되지 않은 도료 및 프라이머의 경우에는 내화피복재와의 접착성을 제조회사로부터 반드시 확인받아야 하며, 이를 감독자 및 감리원의 승인을 얻어야 한다.

라. 뿜칠기계가 작동할 수 있도록 정격전압과 충분한 전기용량을 사전에 확보해야 한다.

마. 용수는 깨끗하고, 유해물질이 섞이지 않은 공업용수 기준에 적합한 용수를 사용하여야 한다.

바. 뿜칠표면 상태 및 두께 등을 작업원이 조정할 수 있도록 300 LUX 이상의 조도를 확보하여야 한다.

사. 시공 장소 및 피착면의 온도는 시공시간과 양생기간 중에 4℃ 이상을 유지하여야 하며, 4℃ 미만에서 시공하고자 할 경우에는 4℃ 이상의 온도가 유지되도록 필요한 난방 등의 보온조치를 하여야 하고, 시공 후 표준양생기간 동안 이 온도를 유지하여야 한다.

아. 지하층 등 과다한 습기가 예상되는 곳에서는 충분한 환기가 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.

자. 뿜칠공사 및 양생기간 중에는 진동 및 충격이 발생하지 않도록 하여야 한다.

차. 뿜칠작업시 발생할 수 있는 분진이나 낙진이 밖으로 떨어지지 않도록 방진망을 설치하여야 한다.

카. 피착면 이외의 곳에 피복되지 않도록 작업시 주의하여야 한다.

타. 뿜칠작업시 낙진이 바닥에 접착되지 않도록 조치를 취하여야 한다.

파. 시공에 필요한 발판설치 등을 안전하게 설치 후 시공하여야 한다.

하. 시공 후 충격 등에 의해 내화피복이 훼손된 부위는 즉시 보수하여야 한다.

3.2 내화뿜칠피복공사

가. 뿜칠재료와 물과의 혼합은 제조사의 시방에 따른다.

나. 뿜칠은 노즐 끝과 시공면의 거리는 500 mm를 유지하고, 시공면과의 각도는 90°를 원칙으로 하며, 70° 이하의 뿜칠시공은 금지하여야 한다.

다. 뿜칠될 바탕면의 전면에 공극이 없는 균일한 면이 되도록 뿜칠하며, 1회의 뿜칠두께는 20 mm를 기준으로 하며, 2회 뿜칠이 필요한 경우에는 1회 뿜칠 후 제조사의 시방에 따라 재뿜칠하여야 한다.

라. 양생은 뿜칠재료 제조사의 시방에 따른 양생기간을 유지하여야 한다.

3.3 내화보드 붙임 피복공사

가. 철골 부재와의 연결철물(크립, 철재바)의 설치는 500~600 mm마다 설치하여야 한다.

나. 내화보드는 시공부위에 맞게 절단하여 나사못을 사용 연결철물에 고정하여야 한다.

다. 나사못과 못의 간격은 제조사의 시방에 따른다.

라. 내화보드 이음매 및 나사못 머리부위는 이음마감재 등을 사용하여 처리하여야 하고, 모서리 부위는 코너비드로 보강하여야 한다.

마. 내화보드 이음은 폭 500 mm×두께 15 mm의 내화보드를 안쪽으로 덧대고, 나사못으로 고정하여 보강한다.

바. 보와 기둥의 접합부는 그 접합형태에 따라 내화구조의 일체성을 유지하도록 시공하여야 한다. 내화보드와 보드가 만나는 부위는 틈이 생기지 않도록 하고, 그 접합부는 내화실란트 등 내화성 재료로 틈을 메워야 한다.

3.4 내화뿜칠과 내화보드 접합부 시공

내화보드 피복과 뿜칠 피복 접합부의 경우 보드와 뿜칠면 사이의 틈은 공인시험기관에서 성능이 확인된 공법을 사용하여 밀실하게 시공하여야 한다.

3.5 내화도장공사

가. 시공 시 온도는 5℃~8¦ 'A2 140℃에서 시공하여야 하며, 도료가 칠해지는 표면은 이슬점보다 3℃ 이상 높아야 한다.

나. 강우, 강설을 피하여야 하며, 특히 중도시공 시 충분히 건조되기 전에는 수분이나 습기와의 접촉을 피하도록 하여야 한다.

다. 시공 장소의 습도는 85% 이하, 풍속은 5 m/sec 이하에서 시공하여야 한다.

라. 도료는 일반도료 등 다른 재료와 혼합사용을 해서는 안 되며, 생산 공장에서 완제품으로 공급된 것만을 사용하여야 하며 도장 전에 도료상태가 균일하게 될 때까지 충분히 교반한 다음 사용하여야 한다.

마. 하도용 도료가 완전히 건조된 후 중도용 도료를 에어리스 스프레이 등 도장방법으로 도장하여 건조 후 도막의 두께가 공인시험기관에서 인정한 두께 이상이 되도록 하여야 한다.

바. 에어리스 스프레이 도장 시 피도체와의 거리는 약 300 mm 정도로 유지하여 피도 면에 항상 직각이 되도록 하여 도장하여야 하며, 스프레이건의 이동속도는 500~600 mm/sec 정도로 하고 먼저 도장된 부분과 중첩되도록 도장하여야 한다.

사. 상도용 도료를 도장하는 경우에는 중도용 도료가 충분히 건조된 이후에 도장하여야 하며 상도용 도료는 중도용 도료 제조사가 추천하는 도료를 도장하여야 한다.

아. 작업 중에는 습도막두께 측정기구, 건조 후에는 검 교정된 건조도막두께 측정기를 사용하여 도장두께를 측정하여야 한다.

자. 도료는 용제나 기타화학물질이 함유되므로 저장, 취급, 도장 및 건조를 위하여 적절한 건강과 안전에 관한 주의를 기울여야 하며 특히 눈 및 피부보호를 위해 보호장구 등을 착용하여야 한다.

3.6 시공검사

가. 내화뿜칠 피복공사는 시공하는 뿜칠재료에 따른 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 내화성능별 두께, 밀도, 부착강도, 분진량 등의 적정품질로 시공되었는지를 검사하여야 한다.

나. 검사는 매층마다, 바닥면적 500 m^2마다, 뿜칠 등 작업조건이 바뀔 때마다 1회 이상 검사하여야 한다.

특기시방서

목차

- 반자동문
- 자동문
- 내진천장틀
- 금속제창
- 안전부착물
- 인터락
- 하드웨어
- 방사선/전자파 차폐
- 외장재(테라코타)

반자동문

반자동문 특기시방서

1. 일반 사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

이 절은 설계도면이 지정하는 반자동 슬라이딩 도어의 제작 및 설치에 관하여 적용한다.

1.2 관련 시방서

1.2.1 창호철물

1.2.2 도장공사

1.3 참조규격

1.3.1 한국 산업 규격 (KS)

KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3528 전기 아연도금 강판 및 강대

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS F 1502 창호기호

KS F 3109 문세트

KS L 2002 강화유리

1.4 제출 자료

1.4.1 시공 상세도면

시공 상세도면은 KS F 1502에 따라야 한다.

(1) 창호배치도 : 설치위치,부호,개폐방법

(2) 창호일람표 : 부호,형상,치수,수량,부재,부품의 재료,성능,표면처리,창호철물

(3) 도어상세도 : 재질,형상,치수,표면처리,부속철물,부착철물의 위치,주위의 마감재와의 관계

(4) 시공업체는 제품에 대한 특허증 등의 확인서를 제출하고 공사감독원에게 승인을 받는다.

1.4.2 제품자료

슬라이딩 도어 및 부자재에 대하여 아래의 자료를 제출하여야 한다.

(1) 제조업자의 공사시방서

(2) 유지관리 자료

1.4.3 시공계획서

(1) 슬라이딩도어 제작 및 조립 세부공정계획서

(2) 시공 상태 검측계획서

(3) 품질관리 계획서

1.4.4 견본

(1) 설계도면에 명시된 행거도어의 창호바 (색상표 포함)

(2) 부자재

1.5 운반, 보관, 취급

모든 사용재료는 공장 출하시에 파손이나 손상이 되지 않도록 부재별 비닐랩핑 후 현장에 반입한다.

1.6 공사 조건

1.6.1 현장 조사

현장검측의 소홀로 제품의 변조나 교체의 필요성이 발생 할 경우 이에 수반하는 비용에 대한 보상은 인정하지 않는다.

2. 제품

2.1 반자동 슬라이딩 도어

아래 제품으로 적용하며, 문의 형태 및 크기는 도면에 따른다.

2.1.1 재료일반 사항

주요재료의 재질, 강도 치수는 K.S에 의한다.

2.1.2 제품사양

(1) Dual Load Track에 미국 아큐라이드社(ACCURIDE)에서 생산하는 BALL CARRIAGE (DP-0115)을 채용한 INPRO TECH社 제품을 기준으로 한다

(2) 슬라이딩 도어는 레일을 이중구조(Dual Load Track)로 형성되어 각기 다른 방식의 회전체가 적용되어 회전체의 파손 방지와 지속사용이 가능한 특허 제품으로 공사감독자에게 승인을 받은 제품을 사용한다.

2.1.3 적용사양

(1) 기본 부품 재질

가. 윗 틀 : E.G.I 1.6mm 강판

나. 옆 틀 : E.G.I 1.6mm 강판

다. 레일 취부재 : GI 2mm 강판

라. 점검구 : E.GI 0.8mm

마. 도 어 : E.GI 0.8mm (내부 틀 보강, 페이퍼 하니콤 내장)

바. 도어 포켓판넬 : E.GI 0.8mm (제품 형태에 따라 구분 설치됨)

(2) 마감

가. 문, 문틀은 표면처리 후 폴리에스테르,액폭시를 혼합한 내장용 정전분체도료를 최소 38~45μm 으로 공장 마감한다. 색상은 견본을 제출하여 승인한 색상과 동일해야 한다.

2.1.4 부속자재

브라켓, 볼트, 너트. 스크류 등의 고정철물 등은 방청 처리 또는 스테인리스 제품으로 제조업자가 추천하는 것으로 한다.

2.2 제작

2.2.1 일반 사항

(1) 문틀과 문의 외관은 도면 또는 승인된 시공도에 표시된 크기와 형태에 적합하고, 자체 지지능력 및 요구된 성능을 만족하는 제조회사의 표준 규격품으로 부속 구조재와 보강재, 기타 부속철물을 모두 포함한다.

(2) 절단, 천공, 보강, 고정철물 등의 모든 가공은 공장에서 가공하며, 현장에서는 설치를 위한 고정(Anchoring) 및 조임(Screwing) 작업에 국한하고 Unit로 제작한다.

(3) 가능한 한 고정 철물은 은폐를 시킨다. 노출되는 고정 철물의 머리 부분은 접시 머리형으로 표면을 파서 매몰시켜 마감 면과 같게 한다. 나사나 기타의 고정 철물은 필요한 경우 등 간격으로 배치시키고, 접시 머리형으로 매몰시켜 마감 면을 인접되는 면과 맞춘다.

(4) 요구하는 조건을 만족하며, 동작에 대한 응력에 견딜 수 있도록 기계 동작 부위에 적절한 보강재를 설치한다.

(5) 이질재 철물의 접착 부위는 역청질계 페인트로 그 접착 면을 칠 하거나, 또는 전해 부식을 막을 수 있는 기타 재료로 격리시킨다.

2.2.2 창호철물

창호철물 설치 부위를 적절히 보강하고 제조회사의 표준제품인 창호철물을 설치한다. 창호철물 마감은 도어의 문틀 마감에 맞추어야 한다.

2.2.3 조립제작 조립 제작시 모든 이음부에는 홈이 없고 엇물림이 생기지 않도록 정확한 가공을 한다. 현장 실측 후 작성한 시공도의 치수와 가공시 치수의 허용오차는 다음과 같다.

치 수	외형치수 허용차	대각 허용차	평면도 허용차
0 - 500	± 0.5	± 1.0	± 1.5
500 - 1,500	± 1.0	± 1.5	± 1.5
1,500 - 2,500	± 1.5	± 2.0	± 1.5

3. 시공

3.1 검사

도어판넬, 각 부품의 치수 검사, 도장 두께검사, 성능검사, 외관검사 등을 행한 후 이상이 있는 부품은 사용하지 않는다.

3.2 준비작업

행거식 수동 슬라이딩 도어의 설치계획은 바닥, 천정 등의 마감공사 등 도어의 설치와 필연적인 연관이 있거나 상호 의존성이 있는 타 공사와 협의한다.

3.3 설치

(1) 조립공사 지침서에 의거하여 행거식 수동 슬라이딩 도어를 설치한다.

(2) 설치는 수직, 수평을 정확히 유지하고 설계 계획된 선에 정확히 맞추며, 구조체에 고정하기 위한 보강재를 볼트 또는 용접으로 견고히 고정한다.

(3) 설치된 모든 장치는 진동 및 충격으로 인해 조임이 풀리거나 해체되지 않아야 한다.

(4) 구동장치 등은 전면에서 설치 및 탈착이 가능하여야 하며 보수가 용이하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 작업시 제품에 손상이 없도록 유의하여 작업하고 볼트, 너트 등도 도면상 규격품을 사용한다.

(2) 시공 허용오차

가. 위치: ±1.5㎜ 이내

나. 높이: ±1.5㎜ 이내

다. 폭: ±1.5㎜ 이내

라. 수직・수평: ±2㎜ 이내

3.5 청소와 보양

(1) 반자동 슬라이딩도어가 완전히 설치된 후, 구성물 청소는 유지관리 지침서에 따른다.

(2) 설치기간 중 외적 힘이나 충격 또는 타 공사에 의해 파손 및 손상이 되지 않도록 보양하여야한다.

3.6 시운전

설치완료 후 발주자가 지정하는 담당자에게 설치된 제품의 동작과 유지관리 방법 및 절차를 확인시켜 주어야하며 다음 사항이 포함되어야한다.

(1) 반자동 슬라이딩도어의 작동방법

(2) 도어 이상 시 점검구 개폐하여 점검하는 방법

(3) 개폐 속도 조정 방법

자동문

자동슬라이딩 도어 시방서
(GX120)



GEZE KOREA LTD.

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

본 시방은 GX120 (GEZE) 자동문의 납품 및 설치 시공에 관해서 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 도면 및 본 절 시방에서 명시한 모든 자동문의 문틀 및 자동문의 일체
(2) 자동문의 작동과 기능을 위해 문과 문틀에 부착하는 창호철물
(3) 전원공급에 필요한 배선 및 전선박스로부터 자동문까지의 배관 연결공사
(4) 자동문을 본 구조물에 고정하기 위한 보강대등

1.1.3 관련 시방절

(1) 이 공사와 관련된 사항 중 본 시방서에 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다
① 창호공사
② 유리공사
③ 금속공사

1.1.4 관련 기준

한국산업규격 KS
KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 2002 강화유리
ISO9001 품질관리에 의한 표준규격
TUV인증에 따른 성능 및 품질.
KS F 3210에 따른 품질관리
ANSI기준에 따른 출입용 도어 동력구동장치의 표준규격루미늄 합금의 양극 산화도장 복합피막

1.2 성능 및 설계기준

1.2.1 구조

(1) 자동문 구조는 알루미늄 프레임과 스테인레스스틸 프레임 구조 중 선택이 가능하며 본 현장은 납품된 설계 상세도를 참고한다 단, 설치 기준은 GEZE와 협의 해야한다.

(2) 제품의 품질 유지를 위해 제조사가 권장하는 프레임을 적용한다.

1.3 제출물

1.3.1 제출물 절차

설계도서 및 기본 시방서에 따른다.

(1) 시공도

자동문 시공에 따른 각 항목별 확정 도면으로서 입면도 • 단면도 • 평면도 등의 상세도면이 갖추어져야 한다

(2) 견본 및 견본 시공

시공전 감독자가 견본요청을 했을 경우 MOCK-UP을 설치하거나 설치 현장 방문으로 대처 할 수 있다. (MOCK-UP설치 시 사용된 자재는 현장에 재 시공한다.)

(3)제품 자료

본 공사에 사용하는 자동문 자재의 원산지 및 제품 사양등을 증명 할 수 있는 자료를 제출한다.

1.4 품질보증

1.4.1 적용

시방서에 기록된 사항, 검사기록 제출절차, 시험성적서, 각종증명서 및 발주자의 품질계획서를 포함하는 모든 요구사항에 따른다.

1.4.2 제작, 시공업체의 자격

제품 제작은 국내 납품 실적을 가진 업체를 기준으로 하며, 시공은 반드시 금속공사 및 창호공사 면허를 가진 자동문 설치 국내 실적을 가진 업체가 진행 해야한다.

1.4.3 운반 및 보관

(1)자동문의 부속품은 손상되지 않은 상태로 반입해야 하며, 운반 시 훼손되지 않도록 보양하여야 한다. 창호재는 평탄한 장소에 휨, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않도록 쌓아야 하며, 흙이나 습기에 접하지 않도록 하고 통풍이 가능하도록 보관한다.

(2)도장 및 마감이 마모되었거나 흠집 등 훼손부분은 동일색상 또는 마감으로 보수한다.

(3)제반 자재는 종목별로 분류한 독립포장으로 현장에 인도하여야 하며, 필요한 부품, 부속, 장식 등도 단일 포장에 함께 동봉되어 자재별 구분이 용이하고 즉시 사용이 가능하여야 한다.

(4)제반 자재가 현장에 반입되면 수급인의 책임으로 자재를 관리하고, 통제하여야 한다.

1.4.4 현장 수량 검측

공사 설계도서에 따라 시공 또는 조립을 할 수 있도록 자재반입 전 담당원에게 자재반입 확인서를 제출, 확인 받아야 한다.

1.4.5 공정계획

반드시 관계되는 공정의 공사업체와 사전 공정회의를 걸쳐 공정계획을 수립한다.

1.4.6 타공정과의 협의사항

(1)바닥과 표면 마감 수급인과 협의하여 미리 막아 두어야 할 부분 또는 바닥 에 설치할 매입물 등을 위한 정확한 위치, 크기 및 형태 등을 협의한다.

(2)자동문에 대한 설치 계획은 바닥마감 공사, 천장마감 공사, 전기배관 및 연결 공사, 기타 자동문의 설치와 필연적인 연관이 있거나 서로 의존성이 있는 타 공사와 협의한다.

(3)자동문 설치시 금속공사업체와 구동부 BOX에 대한 사전 협의를 진행한다.

1.4.7 하자 보증

(1)제품 시스템 보증

제품 보증기간은 설치완료 후 2년으로 사용자의 부주의로 인한 고장은 보증하지 않는다.

2. 자재

2.1 일반사항

2.1.1 재료 규격

표기된 재료나 규격은 본 도면 규격에 준한다.

2.1.2 자재 품질

본 절 시방서와 도면에 표기된 자재를 사용한다.

2.2 주요 부재

2.2.1 FRAME

구조용 부재는 도면에 명시된 자재를 사용해야 하며, GEZE 자동문 일식의 경우 알루미늄 프레임을 사용하며, 스틸프레임 및 단열프레임은 설치시 국내 기준 규격에 맞는 제품을 사용한다.

2.2.2 자동문의 표면 마감재

(1) 자동문의 FRAME과 DOOR의 마감은 도면에 나와있는 마감으로 한다.

(2) GEZE 자동문 일식일 경우 RAL 색상 혹은 아노다이징 마감을 기준으로하며, 스테인레스틸 프레임은 헤어라인 마감 혹은 국내 기준의 색상을 적용한다.

2.2.3 앵커 및 고정 철물

앵커 및 고정철물 적용 필요시 노출형은 프레임에 맞는 색상으로 마감한다.

2.2.4 하부가이드 및 기밀 보강재

바람의 영향을 많이 받는 지역에 자동문 설치시는 설계자 및 시공자와 협의하에 하부 가이드 및 기밀 보강재 설치 여부를 결정한다.

2.2.5 도어

구동부의 최대 허용 중량을 확인 후 그에 맞는 도어를 적용한다.

(GX120 - 100KG/DOOR)

2.3 적용기준 및 구성

2.3.1 적용기준

(1) 문의 크기 및 형태는 도면에 따른다.

(2) 리미트 스위치나 리드 스위치 없이 주행을 자동으로 점검하여 행정 거리 감속위치 등이 자동 연산 입력되어 항상 최적의 문 개폐가 될 수 있는 마이크로 프로세서 방식의 디지털 컨트롤러를 채택한 자동문이어야 한다.

(3) 개방 속도

개방속도는 통행에 방해가되는 장애물이 없어야 하며 효율성에 따른 최대 기준 MAX 0.5m/sec까지 속도를 조정할 수 있는 제품이어야 한다.(양개 편개 동일)

(4) 닫힘 속도

닫힘 속도는 안전을 고려하여 0.5m/sec까지 속도를 조정할 수 있는 제품이어야 한다. (양개 편개 동일)

(5) 임의설정기능

개폐속도 • 감속속도 • 감속위치등 문 중량에 따른 부하의 조정이 자유로워야 하며 필요에 따라 부분개방(에너지 절약)이 가능해야 한다.

(6) 설정한 모든 값은 저장이 가능하여야 하며, 정전이 되거나 전원을 꺼도 소실되지 않아야 한다.

(7) 도어가 완전히 닫힌후 틈이 벌어지는 현상을 방지할 수 있는 기능이 있어야한다.

(8) Motor는 제어특성이 우수하고 기동력이 강한 24V BLDC 모터(Gear Motor)를 사용하고, 구동장치의 전원은 AC220 - 230V(50Hz-60Hz)의 전원을 사용한다.

(9) Moto 빈번한 반전이나 충돌에도 Door가 탈선하지 않도록 견고한 탈선 방지 기능을 갖추어야 한다.

(10) 주행 레일 및 주행 롤러는 장기간 사용에도 쉽게 마모되지 않는 구조이어야 한다.

(13) 안전기능

① 안전 반전기능

도어가 닫히는 도중 사람과 충돌 할 경우 위험하므로 부하를 감지하여 즉시 반전시켜야 한다. 조절가능 닫히는 힘과 열리는 힘은 최대 150N이어야한다.

(DIN18650 기준)

② 정전시 도어가 즉시 개방되도록 프로그래밍 셋팅한다. 자동 잠금 장치가 있을 경우 잠금유지 또는 즉시 개방을 선택 할 수 있어야 한다.

2.3.2 구성(ECDRIVE계열)

(1)전원 공급장치

① 1차전압 AC220-230V에 2차전압은 구동부내에 있는 TRANSFORMER를 통하여 4V 전원이 시스템 내부전원과 Motor에 분리 공급되어야 한다.

② 작동대기 상태에서의 소비전류가 10mA이하 이어야 하며 주위온도 20℃하에서 트랜스의 표면온도가 50℃이하를 유지해야 한다.

(2) 컨트롤러

32 비트 마이크로 프로세서 방식으로 다음의 기능을 만족시켜야 한다.

① 개방 대기 시간 조절(Hold Open Time) (0.5~60초)
② 개방 주행속도 조절(Opening Speed) (최대 0.5m/sec)
③ 닫힘 주행속도 조절(Closing Speed) (최대 0.5m/sec)
④ 개방 및 닫힘 감속 속도 조절(Reduced Profile) (각각 조절이 가능 할 것)
⑤ 개방 및 닫힘 감속 위치 조절(Reduced Profile) (각각 조절이 가능 할 것)
⑥ 소프트웨어 업데이트 가능(Software Version Update)
⑦ 화재경보시스템과의 연결가능
⑧ 안전 반전기능의 감도조절(Static Force Closed)

(3) 모터

① 2,000,000회 테스트(국내 내구성테스트 기준)

② 장시간 연속 운전에도 발열로 인한 문제가 발생하지 않도록 24V BLDC Motor를 사용한다.

③ 감속기는 소음이 적어야 하고 정전시 수동개폐가 자유로워야 한다.

(4) 벨트

마이크로 프로세서 타입 컨트롤러에서 도어의 위치 오차 방지를 위해 타이밍 벨트(TOOTHEDBELT)의 장력 조절이 가능한 구조로 한다.

(5) 기동 센서

인체와 물체 모두 감지가 가능하고 오작동이 적은 마이크로웨이브 센서로서 감지거리 및 감지 각도를 조절 할 수 있어야 하며, 정지체 감지기능을 갖추고 있어야 한다.

(6) 주행 레일 및 롤러

도어의 하중 및 도어의 빈번한 가동으로 인한 마모율이 낮아야 하며 손쉽게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.3 제작

(1) 기계가공

① 절단 • 절곡 • 보강등 모든 가공은 공장에서 해야 하며, 현장에서는 설치를 용이하게 하기 위한 작업에 국한하고 일괄제작을 원칙으로 한다.

② 제품 표면에 오염 및 손상이 발생하지 않도록 충분한 보양을 하여야 한다.

③ 가능한 한 고정 철물은 은폐를 시킨다. 노출되는 고정 철물의 머리 부분은 접시 머리형으로 표면을 파서 매몰시켜 마감 면과 같게 한다. 나사나 기타의 고정 철물은 필요한 경우 등 간격으로 배치시키고, 접시 머리형으로 매몰시켜 마감 면을 인접되는 면과 맞춘다.

④ 이질재 철물의 접착 부위는 역청질계 페인트로 그 접착 면을 칠 하거나, 또는 전해부식을 막을 수 있는 기타 재료로 격리시킨다.

(2) 조립제작

① 조립 • 제작시에는 모든 조인트에 흠이 없고, 엇물림이 생기지 않도록 정확한 가공을 하 여야 한다.

② 도어 조립 시 조정범위는 아래와 같다.

Height : 10mm 이내

Depth : 10mm 이내

③ 용접 및 접합으로 인한 부분은 반드시 그 부분을 깨끗이 Grinding 및 Sanding하여 모재와 동일한 방법으로 표면 가공 처리해야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

바닥면과 벽체 및 상부 구조물의 상태와 조건등 자동문의 설치시 영향을 미치는 각종요소들을 확인 점검한다. 작업의 저해 요소는 설치전 모두 제거하거나 수정한 후 작업에 착수한다.

3.2 시공

3.2.1 제조업자 지침서에 따라 자동문을 설치한다. 만약 지침서가 없거나 실제 작업조건에 적합치 않을경우 설치 착수전 제조업체의 기술 책임자와 상의한 후 상세한 지침을 받아 설치한다.

3.2.2 자동문의 구동장치는 제조회사에서 제작되어 작동에 필요한 모든 시험에 합격한 제품으로, 현장에서는 변형 조작하지 않고 조립 및 설치가 가능하여야 한다.

3.2.3 외형상 파손 • 손상 • 변형으로 인하여 강도나 외관에 지장을 주는 부재는 설치하지 못한다.

3.2.4 타 공사에 의해 설치될 매립 부품은 사전에 공급하여 타공사의 공정 지연이 발생하지 않도록 한다.

3.2.5 설치는 수직 • 수평을 정확히 유지하고 설계 계획된 선에 정확히 맞추며, 구조체에 고정하기 위한 보강재를 볼트 또는 용접으로 견고히 고정한다.

3.2.6 설치된 모든 장치는 진동 및 충격등으로 인해 조임이 풀리거나 해체되지 않아야한다.

3.2.7 구동장치는 전면에서 설치 및 탈착이 가능하여야 하며 보수가 용이 하여야 한다.

3.3 보양 및 청소

3.3.1 자동문이 완전히 설치된 후, 유리와 구성물 청소는 제작 회사의 관리 • 유지 지침서 및 시방에 따른다.

3.3.2 설치 기간 중 외적 힘이나 충격 또는 타 공사에 의하여 파손 및 손상되지 않도록 보양 하여야 한다.

3.4 검사 및 시운전

3.4.1 설치 완료 후 발주자가 지정하는 담당자에게 설치된 제품의 동작과 유지관리 방법 및절차를 확인 시켜주어야 햐며 다음 사항이 포함되어야 한다.

(14) 자동문의 전기적 • 기계적인 작동

(15) 수동 개폐

(16) 감지기의 작동

(17) 안전기능의 작동 (문틈에 끼었을 경우의 반전 개방 기능 작동)

3.5 하자보증

도급자와의 계약서상의 보증 및 보증책임을 하자보증서 제출로 갈음한다.

슬라이딩 자동문

1. 일반사항

1.1. 관련 도서

당 공사에서는 본 시방서에 정해진 기능과 사양의 기재사항을 최우선으로 준수하여야 하고, 자동문 상세도면과 기타 설계 기본도면 및 계약도서를 포함하여 계약 조건과 일치되게 시공하여야 한다.

1.2. 적용 범위

1.2.1. 본 시방은 자동문 설계에 적용된 T2 Series의 제작 및 설치에 적용하여야 한다.

1.2.2. 자동문 시스템의 적용 모델은 설계도서의 자동문 상세도면의 기준 사양으로 적용하여야 한다.

1.2.3. 설계에 적용된 자동문을 다른 제품으로 변경하고자 하는 경우에는 설계에 적용된 자동문을 설치하면 안 되는 명확한 사유를 제시하고, 설계사 및 발주처와 협의하여 예상되는 문제를 해결할 수 있는 제품으로 변경할 수 있다.

1.3. 관련 항목

1.3.1. 시공사는 자동문을 선택하고 설치하기 전에 아래의 관계있는 항목에서 부가되는 조건을 발주자 대리인과 전체 주변의 마감과 동선 계획에서 발전된 요구사항으로 충분히 협의하여 본 시방 내용에 일치되는 자동문 시스템을 선택하여 설치하여야 한다.

1) 자동문용 1차 전기 공급에 관한 사항
2) 주변 마감과 자동문의 마감 일치 관계
3) 자동문의 설치 위치와 크기 및 기타 규격
4) 자동문의 형태와 유리등의 규격
5) 자동회전문 상세도면에 표기가 누락되거나 지정되지 않은 사양은 발주자 대리인 및 설계사와 긴밀하게 협의하여 결정된 사항을 적용하여야한다.

1.4. 참조도서

1.4.1. ANSI BHMA A156.10 규정의 자동문 관련 해당 규격

1) 자동문(슬라이딩 자동문 또는 스윙 자동문)해당 관련 규정에 한하여 적용

1.4.2. UL325 규정의 자동문 관련 해당 규격 – UL325 인증서 제출

1.4.3. CE 규정의 자동문 관련 해당 규격 – CE 인증서 제출

1.4.4. TUV 규정의 자동문 관련 해당 규격 – TUV 인증서 제출

1.4.5. RoHS 규정의 자동문 관련 해당 규격 – RoHS 인증서 제출

1.5. 성능 요구사항

1.5.1. Door의 작동, Guide, Break Away, Closing Time, Motion Sensor는 ANSI BHMA 156. 10 2.1-n 규정의 해당 표준 규격에 준하여야 한다.

1.5.2. Closing 또는 Opening 속도는 조정 범위가 각각 다르게 설정되고 별도로 조정되어야 하며,

필요할 때마다 운영자가 쉽게 조정할 수 있어야 하고, ANSI BHMA 156. 10 9.1-n규정의 해당 표준 규격에 준하여야 한다.

1.5.3. 일반 성능은 ANSI BHMA 156. 10 10.1-n규정의 해당 표준 규격에 준하여야 한다.

1.5.4. ANSI BHMA 156.10 적용규정은 설계 당시에 가장 근접한 이전년도의 ANSI BHMA A 156.10 버전에 의한 전동 식 문에 해당하는 기본 규정에 따라야 한다.

1.5.5. 본 공사 현장에 설치하는 자동문 시스템은 어떠한 경우에도 중국 공장에서 위탁 생산되어 유통되는 자동문 시스템을 사용할 수 없다.

1.5.6. 설치 후 중국 공장에서 생산된 자동문으로 확인되는 경우에는 준공 이후라도 납품 및 설치 업체의 비용으로 전 물량을 철거하고 다시 시공하여야 한다.

1.6. 제출물

1.6.1. 다음의 내용이 포함된 제품 승인용 승인 요청서류를 제출하여야 한다.

2) 제품자료: 제품에 해당하는 사양이 표기된 제조사의 카탈로그 등을 제출하여야 한다.

3) 시공도면: 제작치수, 구동장치, 철물위치 및 설치 수량이 포함되어야 한다.

4) 시험보고서: 자동문은 1.4에 표기된 관련 규정에 의하여 성능을 증명하는 제반 시험보고서나 규격 인증서 등을 사전에 제출하여 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.

5) 견본: 표면 마감재의 재질과 마감에 대한 3개의 견본(약50mm X 100mm)을 제출하여 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.

6) 자동문의 설치 또는 작업절차서에 의해서 영향을 받을 수 있는 작업은 시작하기 전에 발주자 대리인이 지시한대로 승인을 득하기 위해 작업절차서를 제출하여야 한다. 또한 발주자 대리인에 의해 요구되는 상세를 보완하여 제출하여야 한다.

7) 제작도면: 자동문의 유형별로 설치위치, 설치수량, 시공범위, 조립되는 제품, 고정방법 등을 작도한 도면에 시공자가 승인한 후 발주자 대리인에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

8) 계약 도면에 표기되지 않은 각 전형적인 조건과 각 비전형적 조건 모두를 검토하여 시공에 문제가 없도록 제작도면에 포함하여야 하며, 시공이나 시공 이후에라도 사용상에 문제 발생이 예상되는 부분은 사전에 시공사 및 발주자 대리인과 협의하여야 한다.

9) 제조업자의 지침서: 제조사가 배포한 설치순서, 조립방법 및 프로그램 설정, 각종 운전에 필요한 기본 조정을 실시해야 한다.

1.7. 공사완료 시 제출물

1.7.1. 운전 매뉴얼 및 유지관리 자료, 하자보증서 등을 제출하여야 한다.

1.7.2. 유지관리 자료: 주간 및 월간 점검에 대한 방법과 연간 점검 횟수, 운전, 유지 및 정기적인 점검 일정, 주변기기 조정 방법을 포함하여야 한다.

1.8. 규정 요구사항

1.8.1. 설계 당시에 가장 근접한 이전년도의 ANSI BHMA A 156.10 버전에 의한 전동 식 문에 해당하는 기본 규정에 따라야 한다.

1.9. 운송 보관 및 취급

1.9.1. 운송, 보관 및 취급은 모든 해당 기기설비 및 자재를 공사 전후와 공사 진행 중에 손상이나 오염되지 않도록 하여야 한다.

1.9.2. 해당 공사 수행 중 주위 타 공사업체의 공사부분의 표면이나 구조에 손상이나 흠이 나지 않도록 공사 하여야 한다.

1.9.3. 업체의 공사완료 부분의 손상이나 흠이 발생되면 시공자 책임 하에 시공사 부담으로 교체하거나 보수 하여야 한다.

1.10. 품질보증

1.10.1. 제조사 Tormax Swiss 및 국내 대리점 미코인더스트리의 품질보증에 따른다.

1.10.2. 공사현장 명, 현장 주소, 프로젝트 명이 표기된 제조사에서 발행한 자동문 시스템 공급 확인서를 제출 하여야 한다.

1.10.3. 본 절의 모든 공사는 제조사의 품질관리에 준하여 발주자 대리인에 의해 승인된 시공자 품질보증 지침서의 요건에 따라 진행해야 한다.

1.11. 자격

1.11.1. 시공자는 해당되는 자동문을 5년 이상 시공하였거나, 100세트 이상 시공한 충분한 경력이 있어야 하며, 해외 공사에 결격사유가 없어야 한다.

1.11.2. 시공경력 5년 이상 경력 기술자를 보유한 업체이어야 하며, 제조사 또는 그 대리인에 의해 시공 및 조정 교육을 받아 그 시공능력을 인정받은 자 이어야 한다.

1.12. 관련법규

건축법 및 국토해양부 고시의 자동문 관련 기준에 적합하게 시공 하여야 한다.

2. 제 품

2.1. Auto Sliding Door

1.12.1. Operator: iM2 Series를 사용하거나 설계도서의 자동문 상세 도면에 명시된 사양의 제품을 사용하여야 한다.

1.12.2. Door: 형태 및 크기는 자동문 상세 도면에 따른다.

1.12.3. Frame : 형태 및 크기는 자동문 상세 도면에 따른다.

1.12.4. Glass : 모든 유리 규격은 자동문 상세 도면에 따른다.

1.12.5. 주변기기 : 각종 센서와 스위치는 자동문 상세 도면에 따른다.

1.12.6. 기타 : 기타 필요한 내용은 발주자 대리인과 협의하여 적용 하여야한다.

2.2. 규격

2.2.1. 설계도서의 자동문 상세 도면에 준함.

2.3. 구성

2.3.1. Motor(Gearless AC Synchronize Motor)

1) 자동문 구동용 모터는 오토 슬라이딩 도어의 구동력을 발생시켜주는 핵심 부품으로서 형식은 T2 Series의 내구성이 뛰어난 Tormax AC Gearless Motor를 사용하거나, 설계도서의 자동문 상세 도면에 명기된 사양의 오퍼레이터를 사용 하여야 한다.
2) 모터는 구동력 및 정지, 가속 등 정밀 제어가 용이한 AC동기식 모터 형식을 사용하여야한다.
3) 모터의 제조 형태는 Outer Router 방식으로 제작되어 모터 회전에 의한 모터의 내부 발열이 공랭식으로 자동 냉각되도록 설계된 모터를 사용하여야한다.
4) 모터는 Brushless Type으로 제조되어 영구적으로 Brush의 교체작업이 없는 구조여야 한다.
5) Gearless제품으로 에너지효율의 감소가 없어야 하고, 변속기어로부터 발생하는 소음도 없어야 하며, 변속기관련 고장 자체가 없어야 하므로 기계적인 속도변환 장치가 없는 제품을 사용한다. 단, 자동문 상세 도면에 준하여 T2 Series 오퍼레이터 중에서 Geared Motor를 사용하여야 하는 경우에는 도면에 표기된 오퍼레이터의 충족사양을 적용하여야 한다.

2.3.2. 무감속기(Gearless)

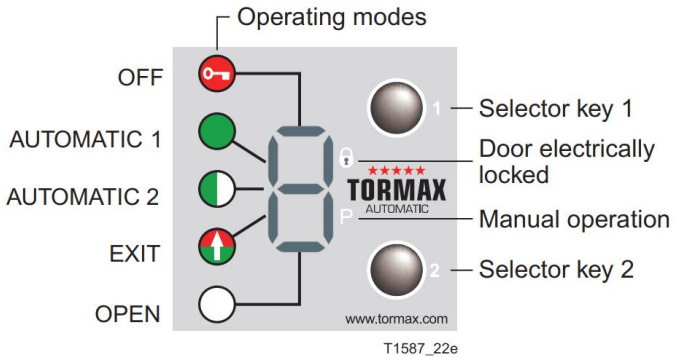
1) 에너지 사용의 효율을 극대화하기 위하여 도어의 주행역할을 하는 트롤리 행거가 모터의 회전축과 타이밍 벨트로 직접 연동하는 방식을 사용하여야한다.
2) 모터와 도어행거 사이에 별도의 속도조정을 위한 Gearless(감속용 Warm기어가 없는) 제품을 사용하여야 한다. 단, 자동문 상세 도면에 준하여 T2 Series 오퍼레이터 중에서 Geared Motor를 사용하여야 하는 경우에는 도면에 표기된 오퍼레이터의 충족사양을 적용하여야 한다.

2.3.3. 컨트롤러

1) 자동문의 제어는 32Bit 30MHz의 초고속 Micro Processor를 사용하는 MCU Control Unit T2 Series를 사용하여 제어하여야한다.
2) 도어 무게 등의 부하 조정 및 속도 연산처리 회로를 내장하여 모든 도어의 제어 기능 및 구동 상태를 자동으로 제어하여야 하고 추가 기능(인터 락 시스템 구현, 안전센서 증설 등)이 필요한 경우에 필요한 선택사양을 충족할 수 있는 Plug & Play Type 옵션 보드를 추가할 수 있어야 한다. 단, 자동문 상세 도면에 준하여 T2 Series 오퍼레이터 중에서 Geared Motor를 사용하여야 하는 경우에는 도면에 표기된 오퍼레이터의 데이터 사양을 적용하여야 한다.
3) 컨트롤러의 기능 향상이 필요한 경우에 컨트롤러내의 부품교체 없이 Firmware Update를 통해 Upgrade된 자동문 성능을 구현할 수 있어야 한다.

2.3.4. 원격 제어 및 표시

1) 자동문의 기계박스를 열지 않고도 외부에 설치된 User Interface Panel을 통해서 모터와 인코더 등의 자동문 오퍼레이터와 안전센서, 스위치 등의 주변장치들의 작동 상태를 자가진단하여 약 50여 종류의 진단 결과를 실시간으로 확인할 수 있어야 한다.
2) User Interface Panel에서 도어의 열림 속도 와 닫힘 속도, 열림 폭의 설정 및 모터의 주행속도나 주행파워 등의 설정, 변경 등 각종 설정 값을 별도로 조정할 수 있어야 한다.
3) 여섯 가지의 작동 모드(Lock, Automat1, Automat2, Exit, Open, Manual)를 선택하여 운전할 수 있어야 한다.
4) 자동문 시스템의 보호를 위하여 아무나 무단으로 임의 조작하는 것을 방지하기 위한 암호



코드 설정 기능이 있어야 한다.

2.3.5. Trolley

1) 도어의 주행을 담당하는 Trolley는 각각의 개별 도어마다 각각 4개의 폴리아미드 재질의 특수한 구조로 제작된 주행 롤러가 도어의 무게를 배분하여 주행하도록 하여야 한다.
2) 롤러의 구조는 레일의 최 상부를 주행하지 않고 레일 양 옆의 빗면을 주행하는 구조로 제작하여 레일 상부에 이물질이 쌓여도 주행 중에 흔들림이나 떨림이 없어야 한다.
3) Trolley 자체에 정전기 방지를 위한 정전기 방전용 부품이 부착되어 있어야 하며, 롤러의 외경은 55mm이상이어야 한다.
4) Tolley Set는, 도어의 상, 하, 좌, 우, 전, 후 위치와 간격을 조정할 수 있는 기능이 있어야한다.
5) 도어의 흔들림과 떨림 등이 최소화 하도록 각각의 Trolley마다 Counter Roller가 설치되어 있어 주행 중 도어의 탈선을 방지하는 기능이 있어야 한다. 단, 자동문 상세 도면에 준하여 T2 Series 오퍼레이터 중에서 Geared Motor를 사용하여야 하는 경우에는 도면에 표기된 오퍼레이터의 Trolley 관련 데이터 사양을 적용하여야 한다.

2.3.6. Rail

1) 롤러가 직접 주행하는 Rail은 마모나 흠집이 발생하여 도어의 떨림이나 진동이 발생하는 경우에 레일만 교체가 가능하도록 Header Profile과 분리형 구조로 제작되어야한다.
2) 도어의 주행 시 발생하는 떨림과 소음을 감소시킬 수 있도록 반드시 Header Profile과 주행 Rail 사이에 방진 및 흡음용 고무 패드가 삽입되어 있는 제품을 사용하여야 한다.

2.3.7. Belt

1) 모터의 회전력을 Door의 수평운동으로의 변환, 전달을 해주는 장치로서, Belt 형식은 Fully 와의 미끄럼 현상이나 늘어짐이 없고 벨트의 톱니 수에 따른 가감 속도 제어 수치가 완벽할 수 있도록 Timing Belt 방식으로 구현되어야 한다.

2.3.8. Assembly

1) Frame 과 Door의 재질 및 사이즈는 자동문 상세도면을 기준으로 제작하되 제작 전에 반드시 현장의 설치 위치를 실측하여 제작하여야 한다.

2.3.9. 제품제작

1) 자동문 상세 도면을 기준으로 제작하여야한다.
2) Header Complete Sets, Trolley System, Switch Button, Safety Sensor, Door Assembly, Controller(iMotion Series), Bottom Guide Rail & Block, Sliding Door, Fix Frame, Frame

등을 제작하기 전에 현장 실측을 하여야 한다.

2.3.10. 주, 부자재

1) 자동문의 주자재는 시방서와 자동문 상세 도면에 표기된 제조사의 필수 부속 자재와 동급 이상의 제품을 기준으로 사용하여야 한다.

2) User Interface, 동기식 모터, 타이밍 벨트, 제어부 등의 구체적 사양은 관련 사양이 표기된 자료를 제출하여 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.

2.4. 기능

2.4.1. MICOM 제어기능:

1) 자동문 컨트롤의 가장 핵심적인 기능으로서 Safety Logic 회로방식으로 구성되어야한다.

2) 도어의 닫힘 주행뿐만 아니라 열림 주행 중에도 도어가 사람 또는 물체와 충돌 하거나 기타 이상 상황 발생 시 도어의 주행이 즉시 정지 또는 반전 (Safety Return)되어 자동문의 안전 운전이 가능하여야 한다.

2.4.2. 자동설정 기능:

1) 시스템의 설치 완료 후 전원이 인가되면 설치된 시스템의 각종 기기 상태를 자동으로 점검하고 주행거리 및 도어의 무게를 감지하여 최적의 주행속도가 자동으로 설정되는 방식이어야 한다.

2) 운행 중에도 주변 환경의 변화에 능동적으로 대처하는 기능이 있어야한다.

2.4.3. 시스템 설정 무단변경 보호기능:

1) 외부인이 User Interface Panel 단말기를 무단으로 조작할 수 없도록 Paneco 자체에서 암호코드를 설정하여 시스템을 보호하는 기능이 있어야 한다.

2.4.4. 설정 변경기능:

1) Paneco 단말기에서 자동문 시스템을 구성하는 각 부품들의 정상, 비정상 상태의 실시간 확인 및 표시 기능이 있어야한다.

2) 프로그램의 변경, 리셋 및 도어의 주행속도와 모터의 구동력, 장애물 감지 감도 등의 각종 설정 값 변경이 가능하여야한다.

2.4.5. Post Track Feed Back 회로 방식:

1) 자동문 개/폐 행정의 연산 제어 방식 (도어의 위치를 컨트롤러에서 인식)을 구성하여 도어의 개/폐 행정 종료전의 완충 부분 설정 및 이상 상황 발생 후 정상 운전 복귀 시 이상 발생 위치에서 저속으로 자동 감시 시험 운전을 한 후 문제가 해결된 상황이면 정상 운전 상태로 복귀되는 기능이 있어야 한다.

2.4.6. 조정 기능:

1) 운영자가 필요에 따라 아래의 설정 값의 변경이나 프로그램의 조정을 Paneco를 이용하여 쉽게 변경할 수 있어야 한다.

① Open Speed : 열리는 주행속도 조정. Non-Step Type 5-100Cm/s (양개문 기준)

② Closed Speed : 닫히는 주행속도 조정. Non-Step Type 5-80Cm/s (양개문 기준)

③ Hold Open : 열림 후 정지 시간 조정. (0-60 sec)

2.4.7. Break :

1) 도어의 열림 또는 닫힘 상태에서 도어가 밀리지 않아야 하며, 주행 정지 상태에서 도어의 틈이 벌어지지 않도록 전기정이 없는 상태에서도 도어가 쉽게 밀려서 움직이지 않아야 한다.

2) 단, 자동문 상세 도면에 준하여 T2 Series 오퍼레이터 중에서 Geared Motor를 사용하여야 하는 경우에는 도면에 표기된 오퍼레이터의 데이터 사양을 적용하여야 한다.

2.4.8. 특수용도 모드전환기능

1) HHO (Handicapped Hold Open): 장애자용으로 사용할 경우 Time Delay를 평상의 경우와 달리 별도의 설정 Position으로 자동전환 (WALL S/W 연결 가능)되는 기능으로 프로그램 할 수 있어야 한다.

2) I/O Control: 라켓 식 교번 작동 모드로서 첫 번째 신호에 열리고 다음 신호가 오기 전까지는 계속 개방상태를 유지하다가 두 번째 신호에 닫히고 세 번째 신호에 다시 열리는 등, (개-폐-개-폐-개-폐¡등등.) Time에 의한 자동 닫힘 모드가 아닌 다음 신호가 오기 전까지 안전 상태 유지가 확보되는 작동모드로 프로그램 하여 사용할 수 있어야 한다.

2.4.9. 운전방법선택 프로그램

1) Lock Mode:

① 폐쇄 되어 정지된 상태(Electric Lock을 설치 한 경우 강제 개방 불가 상태)로서 업무의 종료로 도어를 폐쇄 하고자 할 경우에 사용 할 수 있어야 한다.

② 연동되는 Lock 장치를 설치 할 경우에는 외부에서 열수 있도록 키스위치 등의 열림 장치를 별도로 설치하여야하며 내부에서는 비상시에 잠금장치를 해제 할 수 있도록 수동 해정 장치를 설치하여야한다.

2) Automat1 Mode:

① 전자동 모드로 평상시 모드이며 내, 외부에서 모두 감지센서 또는 스위치 등을 설치하여 작동하여야한다.

② 열리는 속도와 닫히는 속도와 열림 상태로 정지하는 시간 등을 자유롭게 변경할 수 있어야 한다.

3) Automat2 Mode:

① 에너지 절약을 위해 문 개방 폭을 조절하여 부분 개방으로 운용되게 하는 모드로 주로 동계에 사용하며, 개방 폭은 원하는 만큼 정해진 단위 스텝이 없이 임의로 조절하여 사용할 수 있어야 한다.

4) Exit Mode:

① 폐점 모드로 조로 사용하며 업무시간 이후에 출입하고자 하는 사람을 통제 하는 기능으로서 들어오고자 하는 사람은 통제하고 나가는 사람은 자유롭게 나갈 수 있도록 설정되는 기능이 있어야 한다.

5) Open Mode:

① 계속 개방되어 정지된 상태가 유지되는 기능으로 청소를 하거나 환기 또는 화물의 운반이나 기타 필요에 따라 도어를 열어두어야 할 경우에 전원을 Off 하지 않고 열림 상태 유지 모드로 사용할 수 있어야 한다.

6) Manual Mode :

① 청소나 보수점검 등 필요한 때에는 전원을 Off 하지 않고 수동으로 열고 닫을 수 있는 모드로 사용이 가능하여야 한다.

2.5. 제작

2.5.1. 가공 및 보양

1) 재료의 절단은 반드시 Shearing을 원칙으로 하여 절단면이 일직선으로 깨끗이 Cut 되어야 한다.

2) Corner 부위는 그 배면을 V-Cut 처리하여 절곡하되 물리적 힘으로 인하여 Crack 등이 발생하여서는 안 된다. 단열 자동문의 프레임 및 도어 절곡은 도면의 표기에 준하여 작업하여야한다.

3) 절단, 절곡, 보강 등 모든 가공은 공장에서 해야 하며, 현장에서는 설치를 용이하게 하기 위한 작업에 국한하고 일괄제작을 원칙으로 한다.

2.5.2. 제작은 자동문 상세도면의 사양을 기준으로 제작하여야 하며, 제작 전에 반드시 현장 실측을 한 후에 제작하여야 한다.

2.5.3. 제품 표면에 오염 및 손상이 발생하지 않도록 충분한 보양을 하여야 한다.

2.5.4. 조립, 제작 시에는 모든 조인트에 흠이 없고, 엇물림이 생기지 않도록 정확한 가공을 하여야 한다.

2.5.5. 조립, 제작시의 허용오차는 아래와 같다.

1) Height : ± 1mm 이내

2) Width : ± 1mm 이내

3) Thickness: ± 1mm 이내

2.5.6. 용접 및 접합으로 인한 부분은 반드시 그 부분을 깨끗이 Grinding 및 Sanding 하여 모재와 동일한 방법으로 표면 가공 처리해야 한다.

2.6. 재료

2.6.1. 주재료(Aluminum Head Profile & Frame)

1) 주재료는 자동문 상세도면의 표기 사양을 기준으로 적용하여야 한다.

2) 두께: Max. 6mm Extrude Aluminum Head Profile

3) Frame 표면: 자동문 상세 도면을 기준으로 제작하여야 한다.

4) 평탄도: 2mm 이하(1000 X 3000mm 기준)

3. 시공

3.1. 점검

3.1.1. 공사 협의 및 조정: 공사시작 전에 자동문 특기 시방서와 자동문 상세도면을 기준으로 현장에 설치 여건 등을 사전에 점검 하여야 한다.

3.1.2. 개구부 크기, 허용오차 및 환경 등이 정상적인 자동문 시스템의 설치가 가능한지 점검 하여야 한다.

3.1.3. 자동문 시스템 설치위치의 벽부의 수직도와 바닥의 수평이 정확하게 맞아야 하며, 설치 이전에 현장을 확인하고 설치에 적합하지 않는 경우에 설치에 적합하도록 수직 및 수평 환경을 개선할 수 있도록 관련 사항을 보고하고 조치를 요청하여야 한다. 특히 바닥면의 수평은 반드시 최대한 평탄하게 평탄도 고 저 차이가 2mm 이상 되지 않도록 시공 하여야 한다.

3.2. 설치 및 교환

3.2.1. 자동문 시스템 제조사의 설치 규격 지침서에 따라 정확하게 설치하여야 한다.

3.2.2. 자동문 상세도면에 표기된 제품을 시공해본 경험이 있는 업체이어야 하며, 제조사 또는 제품 공급사에서 시공능력과 품질을 보증하는 업체에서 설치하여야 한다.

3.2.3. 프레임을 벽면이나 천정에 완전히 고정하기 위해 앵커 장치를 사용하고 압력이나 찌그러짐이

없도록 프레임을 설치하여야 한다.

3.2.4. 자동문 프레임 및 도어는 수평, 수직을 정확하게 맞추어 설치하고, 접합점이 균일한지를 확인하여 견고히 지지 하여야 한다.

3.2.5. Return Pulley 교환 시 스패너를 이용하여 10mm너트와 6mm 너트, 볼트를 풀고 Tooth belt를 이완시킨 후 5mm 렌치를 이용하여 탈착 후 교체한다.

3.2.6. Trolly head 교환 시 상부 driver를 분리하여 Tooth belt를 탈착시킨 후 스패너로 편심된 8mm육각 볼트를 풀어 카운터 롤러와 레일을 이격 시킨 후 교환한다.

※ 주의 : 교환 후 재설치 시 편심 된 8mm육각볼트를 조여 레일과 카운터 롤러의 간격이 0.1mm가 되도록 정확하게 설치하여야한다.

3.2.7. 시공 완료 후 주변을 정돈 및 청소 하여야 한다.

3.3. 시공 허용오차

3.3.1 조립설치 작업 시 허용오차는 아래와 같다.

3.3.1. Position : ± 1mm 이내

3.3.2. Height : ± 1mm 이내

3.3.3. Width : ± 1mm 이내

3.4. 현장품질관리

변형 및 파손: 구조물 강도에 영향을 미칠 수 있는 외형상 변형, 파손, 손상된 부재는 설치하지 못하며, 설치 기간 중에 손상된 자재는 즉시 교환 설치하여야 한다.

3.5. 보양 및 청소

3.5.1. 자동문이 완전히 설치된 후, 유리와 구성물 청소는 제작 회사의 관리, 유지 지침서 및 시방에 따라야 한다.

3.5.2. 설치기간 중 외적 힘이나 충격 또는 타 공사에 의하여 파손 및 손상되지 않도록 보양하여야 한다.

3.6. 시스템 제원

적용하는 자동문 시스템의 기본제원은 다음과 같아야 한다.

Door Operator Type	iMotion 2302 Sliding Door Drive
Drive System	Electro-mechanical sliding door operator with AC synchronous motor
Mlotor nominal values	U_N: 17 VY f_N: 45 Hz
	I $_N$: 4,8 A I max.: 9,6 A (S3)
Control System	iMotion MCU32
Mains Connection	1 x 230 VAC, 50-60Hz, 10A or
Nominal current max.	1 x 115 VAC, 50-60Hz, 15A
	1,0 A (230 VAC), 2s0 A (115 VAC)
Nominal current min.	0,1 A (230 VAC), 0,2 A (115 VAC)
Power consumption	8 ... 190W
Fuse	5 AT
Sensor power supply	24 V DC (+0,5-1,5 V) max. 18 W /0,75 A, battery operated min. 16,5V
Programmable PWM output	For holding brake resp. for inductive loads only. Without overload protection. 40 V PWM, P max. 24 W, I max. 1 A, eq uii vail ent 6 ... 24 V DC Voltage and function programmable.

	Total load sensor power supply + programmable PWM output: P max. 30 W
Digital outputs	24 VDC short circuit proof (within power supply 0.75 A in total)
Inputs	8 programmable inputs, thereof 4 testable for safety devices, modularly extensible
Protective Class	I
Protective Class of Drive	IP 22
Ambient Temperature	-20 °C to +50 °C
Sound Pressure Level	<70dB(A)
Directives	2006/42/EG, 2006/95/E, 2004/108/EG
Standards	DIN 18650, IEIN 16005, EN 60335< EN 60335-2-103EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN ISO 13849-1:2008 Performance level “d”
Approval	CE inkl. RoHS, TUV
Durability	Class 3 according to DIN 18650-1: 2010 V000 000 test cycles with 4 000 cycles per day
Dimensions	
Cross-section header profile (height x depth) EB/ER/EL with cladding	150 x 165 mm
System length single-leaf El / ER	min. 1600 mm profile length (+ 16 mm side covers)
System length double-leaf EB	min. 1600 mm profile length (+ 16 mm side covers)
Profill angen	4500 — 6000 mm
Maximum door weights	
Single-leaf EL / ER	1 x 200 kg
Double-leaf EB	2 x 180 kg
Opening widths	
Single-leaf EL / ER	700 - 3000mm[1)]
Double-leaf EB	700 - 3000mm[1)] 1) larger opening widths on request
Opening speed	5 - 100cm/s[2)]
Closing speed	5 - 80cm/s[2)] 2) depending on door weight and opening width
Force at the tooth belt	
Max. force in reference run	F170N
Max. force in normal operation	F250N[2)] 3) Peak force

3.7. 유지보수 및 하자보증

3.7.1. 제품을 설치한 후 준공검사 및 시운전을 시행하고 운영자에게 운전 교육을 하여야 한다.

3.7.2. 자동문의 설치 완료 후 1년간의 무상하자 보증을 보증보험 증권으로 제출하여야 한다.

3.7.3. 무상하자 보증기간이 만료되면 유상 정기점검 계약을 유지하여 기기의 내구 수명에 지장이 없도록 하여야 한다. 유상 정기 점검은 연2회를 기준으로 하여야하며 시스템 당 최소한 6개월에 1회의 정기 점검이 이루어지도록 하여야한다.

3.7.4. 현장에 설치된 자동문 기기의 모델이 단종 되는 경우, 단종 되는 시점으로부터 10년간 기기의 유지 보수용 부품공급을 보장하여야 한다.

- 자동문 이상 -

내진천장틀

공 사 시 방 서

불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR(C타입/실내) 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 해당 현장조건에서 불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR 공사에 적용된다.

1.2 용어정의

1.2.1 내진TM-BAR : 내진천장틀 TM-BAR

1.2.2 공법 : C타입 공법

1.3 운송 및 취급

1.3.1 운송 : 상품의 유형, 마감처리, 제조일자, 라벨 등을 명기하여 포장 후 운반

1.3.2 취급 : 생산자의 지시사항과 사용자의 유의사항에 따라 취급

* 내진성능: 진동대 바닥의 최대 가속도(최대지반가속도) 1.6g이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

* 인장하중: 최대하중 1.3kN(132.56kgf)이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

2. 제품구성

2.1 C타입 제품구성

2.1.1 MCLIP-BAR : 51mm X 19mm X 0.4T

2.1.2 HANGER BOLT : ∅9mm

2.1.3 HANGER NET : ∅9mm

2.1.4 내진TM행거 : 27mm×130mm×1.6T

2.1.5 내진TM-BAR : 23mm×36mm(2면)×1.0T

2.1.6 내진TM클립 : 50mm×51mm×24mm×0.8T

2.1.7 연결조인트 : 34mm×18mm×80mm×0.5T

2.1.8 마감몰딩 : 내진TM몰딩 30mm×25mm×1.0T 및 탄성고정핀

2.1.9 마감판 : 300mm×600mm×0.4T 또는 600mm×600mm×0.4T 제이엔티 불연·항균 금속천장재

3. 시공

3.1 내진 TM-BAR 시공

3.1.1 건물 중심선 설정

천장면의 정밀한 실측 후에 등라인, 디퓨져위치 등 타공정을 CHECK하여 중심선을 설정한다.

3.1.2 스트롱 앙카 작업

1) 스트롱 앙카 작업시 : 중심선이 설정되면 스트롱앙카(9mm) 고정부위를 슬라브 표면에 표시한 후 드릴로 뚫고 고정한다.
2) 주물 인서트 작업시 : 도면에 따라 주물 인서트(9mm)를 거푸집에 설치한다.
3) 유의사항 : 앙카 또는 인서트 간의 간격과 직각에 유의한다.
4) 스트롱 앙카 또는 인서트는 내진TM-BAR의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @1,200mm이하로 하는 것이 이상적이다(내진TM-BAR방향).

3.1.3 MOLDING LINE LEVEL CHECK

1) 물 수평 방법이나 LEVEL기 사용
   (1) 도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정)
   (2) 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점 사이 먹메김.
2) 유의사항 : 물 수평 사용할 때 호스내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 LEVEL CHECK

3.1.4 내진TM몰딩 부착

1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 고정한다.
2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
3) CURTAIN BOX등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.
4) 탄성고정핀을 @300mm간격 이내로 고정한다.

3.1.5 달대볼트 설치

1) 달대볼트를 스트롱앙카 또는 인서트에 고정시킨다.

2) 마감천장 높이를 고려하여 행거 및 너트로 조정한다.

※ 행거 설치 시 내진 TM-BAR 방향으로 각 행거의 방향을 교차하며 설치할 수 있도록 한다.

3) 달대높이에 따라 수평 보강대를 설치한다.

(1) 실내는 달대볼트의 높이가 1,800mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.

※ 실내의 경우 수평보강대 설치 높이는 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

(2) 외부는 달대볼트의 높이가 1,000mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.

※ 외부의 경우 수평보강대 설치 높이는 달대높이 2,000mm미만일 시 달대볼트 중간에 설치할 수 있도록 하며 2,000mm이상일 시 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

3.1.6 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따라하되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함.

3.1.7 내진TM-BAR 설치

1) 내진TM-BAR에 내진행거를 결착 후 너트로 고정시켜 달대볼트에 @1,200mm 간격 이하로 설치한다.

2) 내진TM-BAR는 벽 또는 커텐 박스 면에서 30cm이상 떨어지지 않도록 설치한다.

3.1.8 C타입 공법

1) MCLIP-BAR를 내진TM클립을 이용하여 내진 TM-BAR에 고정한다.

2) 불연·항균 금속천장재 설치

(1) MCLIP-BAR의 중앙 홈에 불연·항균 금속천장재 600mm 구간을 삽입하여 설치한다.

(2) 마감재가 파손되지 않도록 설치한다.

3.1.8 CURTAIN BOX 설치

(1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작설치 (별도 저장)

(2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

4. 기타

4.1 제품취급 및 보관

4.1.1 상대습도 80% 이하의 상태에서 보관한다.

4.1.2 물이나 습기의 해를 받지 않게 항상 건조하고 청결한 장소에서 보관한다.

4.1.3 모서리 부분의 파손에 주의한다.

4.1.4 벽면으로부터 일정한 간격을 유지하고 바닥에 깔판을 놓은 후 방습성이 있는 SHEET를 깔고 보관해야 한다.

4.2 시공시의 환경조건

4.2.1 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대습도 80% 이하를 유지해야 한다.

4.2.2 창호공사가 완료된 후에 시공해야 한다.

4.2.3 시공 전, 중, 후 공조시설을 가동하여 실내온도 및 상대습도를 적정 수준으로 유지해야 한다.

4.2.4 건물 내부의 모든 수장공사가 완료된 후 시공해야 한다.

4.3 시공시 유의사항

천장 배관, 전기공사는 천장 구조체 설치 후 완료하여 작업순서를 맞춘다.

전기, 통신, 설비, 소방의 천장 부착물을 설치 시 해당 기구의 실측 사이즈에 맞춰 천장용 패널을 타공한다.

4.4 시공조건

4.4.1 시공자는 현장 여건을 신중히 고려하여 발주자와 협의해야 한다.

4.4.2 작업진행 중 문제점 발생 시 발주자와 충분한 협의 후 작업을 진행해야 한다.

4.4.3 가능한 한 설계자가 의도한 계획을 준수해야 한다.

02-10 내진천장틀 TM-BAR 설치 끝.

공 사 시 방 서

불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR(T타입/실내) 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 해당 현장조건에서 불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR 공사에 적용된다.

1.2 용어정의

1.2.1 내진TM-BAR : 내진천장틀 TM-BAR

1.2.2 공법 : T타입 공법

1.3 운송 및 취급

1.3.1 운송 : 상품의 유형, 마감처리, 제조일자, 라벨 등을 명기하여 포장 후 운반

1.3.2 취급 : 생산자의 지시사항과 사용자의 유의사항에 따라 취급

* 내진성능: 진동대 바닥의 최대 가속도(최대지반가속도) 1.6g이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

* 인장하중: 최대하중 1.3kN(132.56kgf)이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

2. 제품구성

2.1 T타입 제품구성

2.2.1 STEEL MAIN T-BAR : 25mm X 38mm X 0.4T

2.2.2 STEEL CROSS T-BAR : 25mm X 25mm X 0.4T

2.2.3 HANGER BOLT : ∅9mm

2.2.4 HANGER NET : ∅9mm

2.2.5 내진TM행거 : 27mm×130mm×1.6T

2.2.6 내진TM-BAR : 23mm×36mm(2면)×1.0T

2.2.7 내진TM클립 : 50mm×51mm×24mm×0.8T

2.2.8 연결조인트 : 34mm×18mm×80mm×0.5T

2.2.9 마감몰딩 : 내진TM몰딩 30mm×25mm×1.0T 및 탄성고정핀

2.2.10 마감판 : 600mm×600mm×0.4T 제이엔티 불연·항균 금속천장재, 600mm x 600mx0.7t 친환경알루미늄천장용내림패널 , 15T 암면흡음텍스 등

3. 시공

3.1 내진 TM-BAR 시공

3.1.1 건물 중심선 설정

천장면의 정밀한 실측 후에 등라인, 디퓨져위치 등 타공정을 CHECK하여 중심선을 설정한다.

3.1.2 스트롱 앙카 작업

1) 스트롱 앙카 작업시 : 중심선이 설정되면 스트롱앙카(9mm) 고정부위를 슬라브 표면에 표시한 후 드릴로 뚫고 고정한다.
2) 주물 인서트 작업시 : 도면에 따라 주물 인서트(9mm)를 거푸집에 설치한다.
3) 유의사항 : 앙카 또는 인서트 간의 간격과 직각에 유의한다.
4) 스트롱 앙카 또는 인서트는 내진TM-BAR의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @1,200mm이하로 하는 것이 이상적이다 (내진TM-BAR방향).

3.1.3 MOLDING LINE LEVEL CHECK

1) 물 수평 방법이나 LEVEL기 사용
   (1) 도면에 의한 위치 확정 (천장 높이 확정)
   (2) 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점 사이 먹메김.
   ※ T-BAR에 불연·항균 금속천장재를 설치할 경우 내림패널임을 고려해 MOLDING LINE 기준을 8mm정도 내려 메길 수 있도록 한다.
2) 유의사항 : 물 수평 사용할 때 호스내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 LEVEL CHECK

3.1.4 내진TM몰딩 부착

1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 고정한다.
2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
3) CURTAIN BOX등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.
4) 탄성고정핀을 @300mm간격 이내로 고정한다.

3.1.5 달대볼트 설치

1) 달대볼트를 스트롱앙카 또는 인서트에 고정시킨다.
2) 마감천장 높이를 고려하여 행거 및 너트로 조정한다.
   ※ 행거 설치 시 내진 TM-BAR 방향으로 각 행거의 방향을 교차하며 설치할 수 있도록 한다.

3) 달대높이에 따라 수평 보강대를 설치한다.
   (1) 실내는 달대볼트의 높이가 1,800mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.
   ※ 실내의 경우 수평보강대 설치 높이는 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

   (2) 외부는 달대볼트의 높이가 1,000mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.
   ※ 외부의 경우 수평보강대 설치 높이는 달대높이 2,000mm미만일 시 달대볼트 중간에 설치할 수 있도록 하며 2,000mm이상일 시 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

3.1.6 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따라하되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함.

3.1.7 내진TM-BAR 설치

1) 내진TM-BAR에 내진행거를 결착 후 너트로 고정시켜 달대볼트에 @1,200mm 간격 이하로 설치한다.
2) 내진TM-BAR는 벽 또는 커텐 박스 면에서 30cm이상 떨어지지 않도록 설치한다.

3.1.8 T타입 공법

1) MAIN ST ' L T-BAR를 내진TM클립을 이용하여 내진 TM-BAR에 고정하며, MAIN ST ' L T-BAR의 홀에 CROSS ST ' L T-BAR TIP을 끼워 설치한다.
2) CROSS ST ' L T-BAR의 설치시 MAIN ST ' L T-BAR의 홀이 다른 MAIN ST ' L T-BAR의 홀과 일치되어야 한다.
3) 불연·항균 금속천장재 설치
   (1) MAIN 및 CROSS ST ' L T-BAR를 설치 완료한 후 불연·항균 금속천장재를 그 위에 얹는다.
   (2) 마감재가 파손되지 않도록 설치한다.

4) CURTAIN BOX 설치

(1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작설치 (별도 저장)

(2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

4. 기타

4.1 제품취급 및 보관

4.1.1 상대습도 80% 이하의 상태에서 보관한다.

4.1.2 물이나 습기의 해를 받지 않게 항상 건조하고 청결한 장소에서 보관한다.

4.1.3 모서리 부분의 파손에 주의한다.

4.1.4 벽면으로부터 일정한 간격을 유지하고 바닥에 깔판을 놓은 후 방습성이 있는 SHEET를 깔고 보관해야 한다.

4.2 시공시의 환경조건

4.2.1 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대습도 80% 이하를 유지해야 한다.

4.2.2 창호공사가 완료된 후에 시공해야 한다.

4.2.3 시공 전, 중, 후 공조시설을 가동하여 실내온도 및 상대습도를 적정 수준으로 유지해야 한다.

4.2.4 건물 내부의 모든 수장공사가 완료된 후 시공해야 한다.

4.3 시공시 유의사항

천장 배관, 전기공사는 천장 구조체 설치 후 완료하여 작업순서를 맞춘다.

전기, 통신, 설비, 소방의 천장 부착물을 설치 시 해당 기구의 실측 사이즈에 맞춰 천장용 패널을 타공한다.

4.4 시공조건

4.4.1 시공자는 현장 여건을 신중히 고려하여 발주자와 협의해야 한다.

4.4.2 작업진행 중 문제점 발생 시 발주자와 충분한 협의 후 작업을 진행해야 한다.

4.4.3 가능한 한 설계자가 의도한 계획을 준수해야 한다.

02-10 내진천장틀 TM-BAR 설치 끝.

공 사 시 방 서

불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR (C타입/외부) 설치공사

1. 일반사항.

1.1 적용범위

이 시방서는 해당 현장조건에서 불연·항균 금속천장재 및 내진천장틀 TM-BAR 공사에 적용된다.

1.2 용어정의

1.2.1 내진TM-BAR : 내진천장틀 TM-BAR

1.2.2 공법 : C타입 공법

1.3 운송 및 취급

1.3.1 운송 : 상품의 유형, 마감처리, 제조일자, 라벨 등을 명기하여 포장 후 운반

1.3.2 취급 : 생산자의 지시사항과 사용자의 유의사항에 따라 취급

* 내진성능: 진동대 바닥의 최대 가속도(최대지반가속도) 1.6g이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

* 인장하중: 최대하중 1.3kN(132.56kgf)이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

2. 제품구성

2.1 C타입 제품구성

2.1.1 MCLIP-BAR : 51mm X 19mm X 0.4T

2.1.2 HANGER BOLT : ∅9mm

2.1.3 HANGER NET : ∅9mm

2.1.4 내진TM행거 : 27mm×130mm×1.6T

2.1.5 내진TM-BAR : 23mm×36mm(2면)×1.0T

2.1.6 내진TM클립 : 50mm×51mm×24mm×0.8T

2.1.7 연결조인트 : 34mm×18mm×80mm×0.5T

2.1.8 마감몰딩 : 내진TM몰딩 30mm×25mm×1.0T 및 탄성고정핀

2.1.9 마감판 : 600mm×600mm×0.4T 제이엔티 불연·항균 금속천장재

2.1.10 내풍압캡 : 원형 지정품 , 고정피스포함

3. 시공

3.1 내진 TM-BAR 시공

3.1.1 건물 중심선 설정

천장면의 정밀한 실측 후에 등라인, 디퓨져위치 등 타공정을 CHECK하여 중심선을 설정한다.

3.1.2 스트롱 앙카 작업

1) 스트롱 앙카 작업시 : 중심선이 설정되면 스트롱앙카(9mm) 고정부위를 슬라브 표면에 표시한 후 드릴로 뚫고 고정한다.
2) 주물 인서트 작업시 : 도면에 따라 주물 인서트(9mm)를 거푸집에 설치한다.
3) 유의사항 : 앙카 또는 인서트 간의 간격과 직각에 유의한다.
4) 스트롱 앙카 또는 인서트는 내진TM-BAR의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @900mm이하로 하는 것이 이상적이다(내진TM-BAR방향).

3.1.3 MOLDING LINE LEVEL CHECK

1) 물 수평 방법이나 LEVEL기 사용
   (1) 도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정)
   (2) 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점 사이 먹메김.
2) 유의사항 : 물 수평 사용할 때 호스내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 LEVEL CHECK

3.1.4 내진TM몰딩 부착

1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 고정한다.
2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
3) CURTAIN BOX등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.
4) 탄성고정핀을 @300mm간격 이내로 고정한다.

3.1.5 달대볼트 설치

1) 달대볼트를 스트롱앙카 또는 인서트에 고정시킨다.

2) 마감천장 높이를 고려하여 행거 및 너트로 조정한다.

※ 행거 설치 시 내진 TM-BAR 방향으로 각 행거의 방향을 교차하며 설치할 수 있도록 한다.

3) 달대높이에 따라 수평 보강대를 설치한다.

(1) 실내는 달대볼트의 높이가 1,800mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.

※ 실내의 경우 수평보강대 설치 높이는 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

(2) 외부는 달대볼트의 높이가 1,000mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.

※ 외부의 경우 수평보강대 설치 높이는 달대높이 2,000mm미만일 시 달대볼트 중간에 설치할 수 있도록 하며 2,000mm이상일 시 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

3.1.6 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따라하되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함.

3.1.7 내진TM-BAR 설치

1) 내진TM-BAR에 내진행거를 결착 후 너트로 고정시켜 달대볼트에 @900mm 간격이하로 설치한다.

2) 내진TM-BAR는 벽 또는 커텐 박스 면에서 300mm이상 떨어지지 않도록 설치한다.

3.1.8 C타입 공법

1) MCLIP-BAR를 내진TM클립을 이용하여 내진 TM-BAR에 고정한다.

2) 불연·항균 금속천장재 설치

(1) MCLIP-BAR의 중앙 홈에 불연·항균 금속천장재 600mm 구간을 삽입하여 설치한다.

(2) 마감재가 파손되지 않도록 설치한다.

(3) 외부에 시공 시 피스로 MCLIP-BAR와 마감판을 고정시키고 600mm 간격으로 천장틀을 관통하여 내풍압캡 커버를 밀착하며 고정상태 확인후 마무리한다.

(4) 내진TM몰딩과 금속천장재가 맞닿는 모든 코너부분은 필히 코킹으로 고정되어야 한다.

3) CURTAIN BOX 설치

(1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작설치 (별도 저장)

(2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

4. 기타

4.1 제품취급 및 보관

4.1.1 상대습도 80% 이하의 상태에서 보관한다.

4.1.2 물이나 습기의 해를 받지 않게 항상 건조하고 청결한 장소에서 보관한다.

4.1.3 모서리 부분의 파손에 주의한다.

4.1.4 벽면으로부터 일정한 간격을 유지하고 바닥에 깔판을 놓은 후 방습성이 있는 SHEET를 깔고 보관해야 한다.

4.2 시공시의 환경조건

4.2.1 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대습도 80% 이하를 유지해야 한다.

4.2.2 창호공사가 완료된 후에 시공해야 한다.

4.2.3 시공 전, 중, 후 공조시설을 가동하여 실내온도 및 상대습도를 적정 수준으로 유지해야 한다.

4.2.4 건물 내부의 모든 수장공사가 완료된 후 시공해야 한다.

4.3 시공시 유의사항

천장 배관, 전기공사는 천장 구조체 설치 후 완료하여 작업순서를 맞춘다.

전기, 통신, 설비, 소방의 천장 부착물을 설치 시 해당 기구의 실측 사이즈에 맞춰 천장용 패널을 타공한다.

4.4 시공조건

4.4.1 시공자는 현장 여건을 신중히 고려하여 발주자와 협의해야 한다.

4.4.2 작업진행 중 문제점 발생 시 발주자와 충분한 협의 후 작업을 진행해야 한다.

4.4.3 가능한 한 설계자가 의도한 계획을 준수해야 한다.

02-10 내진천장틀 TM-BAR 설치 끝.

공 사 시 방 서

내진천장틀 TM-BAR(M타입) 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 해당 현장조건에서 내진천장틀 TM-BAR 공사에 적용된다.

1.2 용어정의

1.2.1 내진TM-BAR : 내진천장틀 TM-BAR

1.2.2 공법 : M타입 공법

1.3 운송 및 취급

1.3.1 운송 : 상품의 유형, 마감처리, 제조일자, 라벨 등을 명기하여 포장 후 운반

1.3.2 취급 : 생산자의 지시사항과 사용자의 유의사항에 따라 취급

* 내진성능: 진동대 바닥의 최대 가속도(최대지반가속도) 1.6g이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

* 인장하중: 최대하중 1.3kN(132.56kgf)이상으로 성적서에서 성능이 확인 가능한 제품

2. 제품구성

2.1 M타입 제품구성

2.1.1 HANGER BOLT : ∅9mm

2.1.2 HANGER NET : ∅9mm

2.1.3 TM행거 : 27mm×130mm×1.6T

2.1.4 내진·내풍압 TM-BAR : 23mm×36mm(2면)×1.0T

2.1.5 TM클립 : 50mm×51mm×24mm×0.8T

2.1.6 연결조인트 : 34mm×18mm×80mm×0.5T

2.1.7 M-BAR : 50mm×19mm×0.5T(KS규격품)

2.1.8 마감몰딩 : 내진TM몰딩 30mm×25mm×1.0T

2.1.9 마감판 : 6T 시멘트계텍스, 9.5T 석고텍스, 12T 암면흡음텍스 , 석고보드 등

3. 시공

3.1 내진 TM-BAR 시공

3.1.1 건물 중심선 설정

천장면의 정밀한 실측 후에 등라인, 디퓨져위치 등 타공정을 CHECK하여 중심선을 설정한다.

3.1.2 스트롱 앙카 작업

1) 스트롱 앙카 작업시 : 중심선이 설정되면 스트롱앙카(9mm) 고정부위를 슬라브 표면에 표시한 후 드릴로 뚫고 고정한다.
2) 주물 인서트 작업시 : 도면에 따라 주물 인서트(9mm)를 거푸집에 설치한다.
3) 유의사항 : 앙카 또는 인서트 간의 간격과 직각에 유의한다.
4) 스트롱 앙카 또는 인서트는 내진TM-BAR의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @1,200mm이하로 하는 것이 이상적이다 (내진TM-BAR방향).

3.1.3 MOLDING LINE LEVEL CHECK

1) 물 수평 방법이나 LEVEL기 사용
   (1) 도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정)
   (2) 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점 사이 먹메김.
2) 유의사항 : 물 수평 사용할 때 호스내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 LEVEL CHECK

3.1.4 내진TM몰딩 부착

1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 고정한다.
2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
3) CURTAIN BOX등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.
4) 탄성고정핀을 @300mm간격 이내로 고정한다.

3.1.5 달대볼트 설치

1) 달대볼트를 스트롱앙카 또는 인서트에 고정시킨다.
2) 마감천장 높이를 고려하여 행거 및 너트로 조정한다.
   ※ 행거 설치 시 내진 TM-BAR 방향으로 각 행거의 방향을 교차하며 설치할 수 있도록 한다.

3) 달대높이에 따라 수평 보강대를 설치한다.

(1) 실내는 달대볼트의 높이가 1,800mm이상일 경우 달대볼트 구조를 고려하여 수평 보강대 @900mm를 설치한다.

※ 실내의 경우 수평보강대 설치 높이는 마감재 기준 달대높이 1,000mm 이상인 위치에 설치할 수 있도록 한다.

3.1.6 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따라하되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함.

3.1.7 내진TM-BAR 설치

1) 내진TM-BAR에 내진행거를 결착 후 너트로 고정시켜 달대볼트에 @1,200mm 간격 이하로 설치한다.

2) 내진TM-BAR는 벽 또는 커텐 박스 면에서 30cm이상 떨어지지 않도록 설치한다.

3.1.8 M타입 공법

1) M-BAR(KS규격품) 설치

(1) 시공 중심선에 실을 띄운 후 M-BAR를 제품의 규격 및 등라인에 맞춰 내진·내풍 압천장틀 TM-BAR에 TM클립을 이용하여 직각방향으로 끼워 넣는 방법으로 설치한다.

(2) 설치간격은 각 TYPE별(TILE판 크기)로 도면에 따라 설치한다.

(3) 설치된 천장틀의 수평을 물 수평 또는 LEVEL기를 사용하여 달대볼트와 내진TM 행거로 정확히 맞춘다.

2) 마감재 설치

(1) 마감재를 M-BAR에 피스로 고정시킨다.

(2) 마감재가 파손되지 않도록 설치한다.

3) CURTAIN BOX 설치

(1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작설치 (별도 저장)

(2) 용접 작업이 병행 되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

4. 기타

4.1 제품취급 및 보관

4.1.1 상대습도 80% 이하의 상태에서 보관한다.

4.1.2 물이나 습기의 해를 받지 않게 항상 건조하고 청결한 장소에서 보관한다.

4.1.3 모서리 부분의 파손에 주의한다.

4.1.4 벽면으로부터 일정한 간격을 유지하고 바닥에 깔판을 놓은 후 방습성이 있는 SHEET를 깔고 보관해야 한다.

4.2 시공시의 환경조건

4.2.1 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대습도 80% 이하를 유지해야 한다.

4.2.2 창호공사가 완료된 후에 시공해야 한다.

4.2.3 시공 전, 중, 후 공조시설을 가동하여 실내온도 및 상대습도를 적정 수준으로 유지해야 한다.

4.2.4 건물 내부의 모든 수장공사가 완료된 후 시공해야 한다.

4.3 시공시 유의사항

천장 배관, 전기공사는 천장 구조체 설치 후 완료하여 작업순서를 맞춘다.

전기, 통신, 설비, 소방의 천장 부착물을 설치 시 해당 기구의 실측 사이즈에 맞춰 천장용 패널을 타공한다.

4.4 시공조건

4.4.1 시공자는 현장 여건을 신중히 고려하여 발주자와 협의해야 한다.

4.4.2 작업진행 중 문제점 발생 시 발주자와 충분한 협의 후 작업을 진행해야 한다.

4.4.3 가능한 한 설계자가 의도한 계획을 준수해야 한다.

02-10 내진천장틀 TM-BAR 설치 끝.

금속제창

금속제창(알루미늄 창) 시방서

㈜유니크시스템, 031-841-8511

공 사 명	홍성의료원 본관(2-2단계)리모델링 및 증축공사
공 사 위 치	* * * 현장 내
공 사 개 요	알루미늄 단열창호 설치
공 사 범 위	알루미늄 단열창호 00 개소

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 공공기관 및 공동주택, 근린생활시설 등의 금속제창 설치 공사에 대하여 규정한다.

나. 해당 자재가 지급 자재인 경우, 지급자재 해당 사항을 적용하지 않는다.

다. 창틀 주위의 충진 및 코킹처리 등에 관련된 타 공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.

라. 이 절에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당자와 협의하여 정한다.

2. 적용규준

2.1 일반 적용규준 (한국산업규격)

가. 원자재는 KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재

나. 피막 및 도막은 KD D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 도장 복합피막

2.2 특기 적용규준 (기술적, 품질적 성능 요구사항)

가. 기술적 성능기준 : 창문짝 이탈방지 기능이 포함된 제품(미서기 창 세트)

나. 에너지소비효율등급에 따라 소비효율등급 1등급 또는 2등급 신고 된 제품이나 이에 준하는 성능의 제품

특히, 미서기 창 세트의 경우 미서기창, 중연창, 중중연창은 제품별로 등급을 신고 받은 제품이어야 한다.

다. 친환경 표지인증 제품(EL.250 창호 및 창호 부속품, 한국환경산업기술원)

라. 모든 제품은 KS F 3117 창 세트 규정에 맞는 KS인증 제품을 사용한다.

3. 제출물 및 견본

3.1 자재 제품자료

알루미늄 창호에 대하여 창호의 성능관련 자료가 포함된 제조업체의 제품자료

3.2 시공 상세도면

가. 제작도

창호의 입면, 단면, 압출형재 두께, 방충망 유, 무에 따른 상세, 잠금장치, 창호철물의 종류 및 위치 등이 포함된 제작도

나. 시공 상세도

설치 및 보강방법, 관련공사와의 연결, 앵커의 크기 및 간격, 유리끼움 방법, 창호유형별 설치일람표가 포함된 시공 상세도

3.3 견본

알루미늄 창호에 대한 제조업체의 제품견본으로서 다음 사항을 포함한다.

가. 창호 표준 색상견본

창호의 색상을 선정하기 위한 제조업체의 색상견본

나. 알루미늄 압출형재

각 단면 크기별로 길이 20~30㎝의 알루미늄 창호의 압출형재 견본

3.4 견본시공

감독자의 요구가 있을 시에는 감독자가 지정하는 위치에 해당 창호를 1개소 정도 견본시공을 한다.

4. 운반, 보관 및 취급

4.1 창호제품은 0.03㎜ 폴리에틸렌 필름 또는 동등 이상의 포장재로 포장하여 창호의 운반, 취급 중의 손상을 방지한다.

4.2 반입된 자재는 손상여부에 대해 검사를 시행하고 창호의 운반설치가 용이한 곳에 저장하며, 저장위치는 적절히 환기가 이루어지고 먼지, 물 등에 오염되지 않으며, 검사와 취급이 용이한 곳이어야 한다.

5. 알루미늄 창호

5.1 일반조건

알루미늄 창 세트(미서기창, 스윙창)는 KS F 3117에 적합한 제품 또는 동등 이상품으로 한다. 특이 규격품인 경우 해당업체의 제품에 준한다.

5.2 압출형재의 품질

가. 압출형재의 종류는 KS D 6759 중 표1.의 합금번호 6063(보통급, A 6063 S)을 사용하며, 품질은 표2.의 화학성분 6063, 표5.의 기계적 성질 6063 T5에 적합한 것으로 한다.

나. 압출형재의 도막은 AAMA도막 기준으로 하며, 불소2코팅인 경우 25㎛ 이상, 불소3코팅인 경우 30㎛이상의 제품으로 한다.

다. 압출형재의 내식성, 내마모성은 KS D 8301에 따른다.

라. 알루미늄 창 및 틀의 단면형상과 치수는 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 압출형재)에 따르고, 허용오차의 범위는 KS D 6759 단면 형상 기준에 따른다.

5.3 색상

알루미늄 부위의 도막은 불소2코팅으로 하며, 복합창의 내부마감은 시트지(랩핑)로 하고, 색상은 감독자가 승인하는 것으로 한다.

5.4 부속자재

알루미늄 합금제 창호에 사용되는 부속부품은 KS F 4534[새시용 호차(창문 바퀴) 및 부속물]에 표시하는 규격 또는 이것과 동등 이상의 품질을 가진 것으로 한다.

또한 각각의 기능을 발휘하는 데 충분한 강도를 지녀야 하며, 도면상에 명기되어져 있는 제품의 부속자재를 사용하여 틀 과 창의 기밀성을 유지토록하며, 접촉 시 부식을 일으키지 않는 것 또는 녹 방지 처리된 것으로 한다.

5.5 제작

가. 제작조건

1) 외부창호의 레일에는 물이 고이지 않도록 창틀 크기에 따라(가로 치수 1.5m 이하 2개소 이상, 1.5m 초과 3개소 이상) 물배수 구멍을 설치한다.

2) 개폐 시 충격을 방지토록 상하부 양 끝단에 합성수지제 스토퍼를 부착해야 하며, 형상 및 규격은 기능상 창호구조에 적합하여야 한다.

3) 슬라이딩창의 부재 절단 후 창문짝 밑틀 양측에 호차를 삽입한 후 제작, 조립한다.

4) 공장 내에서의 운반, 가공, 보관 등의 각 단계에 있어서 손상, 오염 등을 방지하기 위하여 보양이 이루어져야 한다.

나. 녹막이 처리

1) 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉되지 않도록 한다.

2) 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금 처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 녹막이칠을 한다. 단, 앵커류는 칠을 하지 않는다.

3) 샷시의 보이는 부분의 마무리는 바탕을 전처리(화학처리 및 연마)한 후 KS D 8301에 따라 처리한 다음 투명한 내알칼리성의 합성수지도료(락카)를 1회 이상 칠한다.

4) 시멘트 모르타르 면이나 콘크리트 면에 접촉하는 샷시 후면은 내알칼리성 도료를 칠하여야 한다.

5.6 시공

창호의 설치 전에 개구부의 위치 및 크기를 확인하여 잘못 시공된 부위를 바로 잡고, 창호의 설치위치를 알 수 있는 기준 먹매김을 한다. 기준 먹매김 설정은 건축 건설사에서 한다.

5.6.1 창호설치

가. 창틀 과 문틀을 설치할 때에는 수평 및 수직이 되도록 설치하고 그 위치가 변형되지 않도록 가설물 지지대 고임을 작업에 지장이 없는 범위 내에서 설치한다. 설치시기는 설치부위의 벽돌쌓기가 끝난 후로 하며, 공사 가능한 한도 내에서 가급적 시기를 늦추어 새시 오염을 적게 한다.

나. 창틀 설치 시 고정 철물은 250*30 EGI 보강철물을 창틀 뒤에 부착하여 골조에 타정하여 고정 부착한다.

5.6.2 설치허용오차

설치 허용오차는 수직, 수평오차가 각기 ±3㎜ 이내가 되도록 한다.

5.6.3 보양

가. 창호설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.

나. 창호표면에 모르터나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

5.6.4 조정 및 청소

가. 창호구성 부재의 접촉점이 치밀한 맞춤이 되고 작동이 원활하고 정교하게 마무리 되도록 창호와 창호철물을 조정한다.

나. 창문 설치 후 표면의 피막이 손상되지 않도록 주의하여 알루미늄 면을 청소한다.

6. 알루미늄 단열커튼월

6.1 일반사항

공장 가공, 조립 착수 전 승인된 시공 상세도면과 진행 중이거나 진행 완료된 구체공사의 시공 오차 여부에 대한 검측을 담당원 입회하에 실시하여, 검측결과에 대한 담당원과의 협의 조정된 최종 시공 상세도면과 공사시방에 의거 가공, 조립한다.

6.2 제 작

가. 제작도 작성

공사 착수 전 설계도면과 시방을 기준으로 하여 제작, 설치를 위한 세부제작, 시공 상세도를 아래와 같이 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

1) 주단면도
2) 부위별 단위평면도, 입면도, 단면상세도
3) 수직, 수평부재 및 부재간의 접합부 상세도
4) 익스팬션 조인트 단면상세도
5) 보강부분의 보강 상세도
6) 결로수 배수처리방법 및 상세도
7) 하드웨어 재질, 형상, 설치위치
8) 유리끼우기 및 고정방법
9) 단열재의 설치 및 고정방법
10) 타 공종과의 연관 부분에 대한 상세도
11) 고정에 따른 작업계획서
12) 긴결철물 상세 및 위치도
13) 시공, 설치 순서도
14) 기타 담당원이 지정하는 부분의 단면상세도

나. 부재의 접합

표면에 노출된 일체의 부재 접합부의 가공은 시각적으로, 구조적으로 결함이 없어야 하며, 누수가 되지 않는 구조로서 정확한 치수와 강도를 유지하도록 해야 한다.

다. 공장조립

커튼월 각 부재와 이에 부속되는 각종 부속철물은 공장에서 조립하여 철저히 사내검사와 담당원의 검사를 받아서 현장 조립에서 발생할 수 있는 오류나 실수를 최소화할 수 있도록 한다.

라. 이종금속 접촉부에 대한 보호대책

상호 접촉에 따른 부식의 가능성이 있는 모든 이종금속의 접촉면에는 이종금속의 상호 접촉에 따른 부식을 방지할 수 있도록 표면에 피막제를 도포하거나 시일재 또는 비닐시트 등 적절한 재료로 보호조치 한다.

마. 용접

일체의 용접은 공사시방의 규정에 따라 실시하고 용접 종류, 형태, 간격등은 상세도면에 표시해야하며, 용접에 의한 부재표면의 뒤틀림이나 퇴색현상이 없도록 주의한다. 용접부위가 표면에 나타나는 곳은 디스케일링이나 연마하여 터치업 마감을 한다.

바. 절단면 접합부의 누수방지

누수방지을 위하여 모든 절단면 접합부위는 조립시 내부에서 시일재(코킹)를 시공하고 스크류 조립 작업후에는 그 위에 반드시 시일재(코킹)를 도포한다.

사. 가스켓 및 부속재 부착작업

가스켓은 가스켓 홀에 접착제를 주입하여 부착하고, 이음부위는 강력접착제로

완전히 고정시켜 정확히 부착한다.

아. 포장 및 운반

조립이 완료된 제품은 철저한 사내검사를 거쳐 비닐보호막으로 개별 포장하여 출하하고, 운송 도중에 변형 또는 파손이 없도록 목재 또는 스펀지 등으로 보호 처리하여 운송한다.

6.3 시 공

6.3.1 시공계획서

시공자는 담당원의 요청이 있을 시에는 시공계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받은 후 공사에 착수해야 하며, 시공계획서에는 다음의 내용을 포함한다.

가. 공정계획

나. 소운반 및 양중계획

다. 사용부재와 부재 설치방법

라. 양생, 청소계획

마. 검사계획

바. 안전대책

6.3.2 시 공

가. 기준 먹메김

현장검측에 의하여 최종 확정된 세부시공 상세도에 의거, 건물의 외곽 모서리에 수직, 수평 기준점을 설치하고, 긴결재(fastener) 및 브라켓(bracket) 등 주요 기점을 먹메김 표시한 후 담당원의 검사, 승인을 받아야 한다.

나. 구체 부착철물의 설치

1) 구체 부착철물의 시공도면 및 공사시방에 따라 구체에 설치한다.

2) 구체 부착철물의 설치위치의 치수 허용오차는 공사시방에 따르나, 공사 시방에 정한 바가 없는 경우 구체 부착철물의 설치위치의 치수 허용오차의 표준치는 아래와 같다.

(연직방향 : ± 10㎜ , 수평방향 : ± 25㎜)

다. 부속재료의 설치

1) 부속재료는 그 목적 및 용도를 충분히 발휘할 수 있도록 정밀하게 설치한다.

2) 부속재료의 설치는 공정계획에 따라 커튼월 공사 이외의 관련 공사에도 지장이 없도록 하여야 한다.

라. 표면마감

현장에서 실시하는 커튼월 부재의 표면마감재가 주위에 비산되지 않도록 주의한다.

마. 보양 및 청소

1) 커튼월 설치 조립 완료 후 설치과정에 훼손된 보양재는 재 보양하고, 시멘트 모르터 등과 접속부위는 특별히 보양해야 한다.

2) 유리끼우기 완료후 담당원이 지정하는 시기에 보양재를 제거하고, 깨끗이 청소하며 청소에 필요한 약품 및 용구는 반드시 담당원의 승인을 받은 제품을 사용한다.

3) 커튼월 공사 완료후 커튼월 전면을 청소하여야 하며, 청소방법, 시기 및 범위는 담당원과 협의 후 결정한다.

바. 안전대책

1) 설치 작업 전 추락, 부재낙하 등이 발생하지 않도록 안전관리규정에 준한 안전시설을 하여야 한다.

2) 작업자에게 현장 상황에 따른 기본적인 개인 안전장구를 지급하여 현장 내에서 항시 휴대 활용토록 하여야 한다.

안전부착물

안 전 부 착 물 설 치 시 방 서

안전부착물 설치 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 메디칼 시설의 벽면 등을 보호하는 제품 및 설치 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

가. 핸드레일 설치

나. 월가드 설치

다. 코너가드 설치

1.2 관련시방절

1.2.1 핸드레일, 월가드, 코너가드 설치 마감.

1.3 설치규격

1.3.1 재료의 규격 및 시험에 관한 기준.

USGBC LEED® IEQ 3.2, MR3, MR4, MR6적용 하여 재사용 20%이상 인증 제품.

GREENGUARD 실내 공기질 테스트 저감 인증 제품.

GREENGUARD Children & School Chemical emissions Levels 충족 제품

ASTM D-4226-05 충격저항력 기준 적합 / 초과한 제품.

ASTM D-543/ G21-22 화학/얼룩/곰팡이/세균 저항력 기준 적합 / 초과한 제품.

UL-723 CAN/ULC-S102.2의 내화(15) / 내연(35)기준을 적합/초과한 제품.

KS M 1991:2015 프탈레이트 가소제 함량 시험 충족제품

1.4 제 출 물

1.4.1 시공 상세 도면

가. 위치별 핸드레일 ,월가드, 코너가드에 대한 평면도, 입면전개도, 단면도.

나. 제품별 부착물의 설치위치 및 크기를 포함시킨 시공 상세도면.

다. 바닥, 천장 및 벽기둥간의 접속부 마감상세 간의 수직, 수평, 접합부 마감상세 부착물 간의 접합부 마감상세도면.

1.4.2 제품자료

메디컬 시설의 벽면에 대한 제조 및 납품업자의 제품자료에 다음 사항이 포함되어야

한다.

가. 납품자는 원생산자인 제조사에게서 자재공급 확인서(Certificate)를 감독관에게 제출하여야 한다.

나. 제품사양 및 사용재료에 관한 사항 : 납품 가능한 색상, 크기, 기능의 세부사항, 부착방법과 부속물 등 부자재에 관한 자료가 포함되어야 한다.

다. 제품 단면 및 제작에 관한 자료

1.4.3 시공계획서

가. 설치 세부공정계획서

나. 시공상태 검측계획서

다. 품질관리 계획서(시공시 주의사항, 보양계획, 작업조건)

1.4.4 시공상태확인서

이 절의 시방 “시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태 확인서를 제출한다.

1.4.5 견 본

가. 각 설치 제품의 30cm절단 품을 3개씩 제출한다.

나. 품질, 색상, 재질 등 부속물의 종류별 견본품.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

가. 감독자가 지정한 위치에 지정한 색상 및 자재로 설계에 반영된 공법으로 Mock up 설치를 하며, 승인을 득한 후 모든 공사는 이 기준에 준하여야 납품/설치 한다.

나. 감독자의 승인을 득한 경우 Mock up 설치 부위를 납품 / 설치 등의 일부분으로 간주한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 충격방지 시스템의 구성품은 부품코드명 또는 부품명, 제조업자명, 규격, 색상 등이 표시되어 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.

1.6.2 자재 및 부속품은 포장된 상태로 시공현장의 장비 및 기타 원인으로부터 피해가 없도록 지정된 장소에 보관한다.

1.6.3 비닐덮개 및 알루미늄은 변형을 방지하기 위해 평평한 장소에 뉘어서 보관한다.

1.7 환경요구사항

1.7.1 일반 환경조건 : 충격방지 시스템 설치시에는 현장여건을 확인하고 제조업자의 시방에 따라 엄격히 설치, 보관한다.

1.7.2 핸드레일 시공의 경우 벽면이 Dry Wall에는 시공전 벽 뒷면에 150mm*1.2T Steel plate가 설치 되어 있어야 하며, 월가드 시공의 경우 벽면이 Dry Wall인 경우는 벽 뒷면에

수평 Steel plate를 볼트로 조여 주어야만 견고하다.
콘크리트인 경우는 Head slot를 사용하여 볼트 고정으로 설치 한다.

2. 재 료

2.1 핸드레일(HR-1000)

2.1.1 덮개(Rigid Vinyl) / 고정축(Aluminum Retainer)

내화/내연 기준에 적합한 충격 흡수 **비닐(PVC)/알루미늄(A/L) 2mm이상의 두께로 이음부가 없는 일체형으로 사출 / 압출한 제품**으로써 표면은 엠보싱 처리 되어있어야 하며, 충격저항력 기준에 적합하고, 화학적 반응, 얼룩, 곰팡이, 세균 저항성 기준에 적합 하거나 초과한 제품을 사용한다. 색상은 우드(Wood)모양의 결이 나와야 하며, Return / Accent Strip 또한 이와 동일하게 일체형으로 이루어 져야 한다. 충격에 대하여 ASTM F-476-84의 요구를 충족하고 충격 저항력을 높이고, 고정축 알루미늄은 6063-T5의 기준에 따라 생산 및 조립한다.

덮개와 부속품의 색상차이는 **SAE J-1545-(Delta E)**를 충족해야 하며, **CIE LAB, CIE CMC, CIE LCH**를 사용하는 **1.0 단위**를 넘어서는 안된다.

설치 제품은 LEED / GREENGUARD 인증을 받은 제품을 사용 하여야 하고 이는 사용자와 고객의 친 환경적 측면을 고려한 최선의 방법이다.

* 기준사항 : 1.3 참조규격 이상.

2.1.2 부속품(Installation Parts / Accessories)

모델별로 설치에 적합한 리턴(Return), 마운틴 브라켓(Mounting Bracket), 인사이드 / 아웃사이드 코너(Inside/Outside Corners), 스프리스(Splice)를 이용하여 조립한다.

2.2 월 가드(WG-1500)

2.2.1 덮개(Rigid Vinyl) / 고정축(Aluminum Retainer)

내화/내연 기준에 적합한 충격 흡수 비닐(PVC)/알루미늄(A/L) 2mm이상의 두께로 사출/압출한 제품으로써 표면은 엠보싱 처리 되어있어야 하며, 충격저항력 기준에 적합하고, 화학적 반응 / 얼룩 / 곰팡이 / 세균 저항성 기준에 적합 하거나 초과한 제품을 사용한다. 재질의 표면은 우드(Wood)모양의 결이 나와야 하며, Return / Accent Strip 또한 이와 동일하게 일체형으로 이루어 져야 한다.

고정축 알루미늄은 6063-T5의 기준에 따라 생산 및 조립한다.

덮개와 부속품의 색상차이는 **SAE J-1545-(Delta E)**를 충족해야 하며, **CIE LAB, CIE CMC, CIE LCH**를 사용하는 **1.0 단위**를 넘어서는 안된다.

설치 제품은 LEED / GREENGUARD 인증을 받은 제품을 사용 하여야 하고 이는 사용자와 고객의 친 환경적 측면을 고려한 최선의 방법이다.

* 기준사항 : 1.3 참조규격 이상.

2.2.2 부속품(Installation Parts / Accessories)

모델별로 설치에 적합한 보조 덮개(Impact Bumper), 앤드캡(End Cap), 90도 앤드캡

(Inside/Outside Corners)을 이용하여 조립한다.

2.3 코너가드(CG-160)

2.3.1 덮개(Rigid Vinyl) / 고정축(Aluminum Retainer)

내화/내연 기준에 적합한 충격 흡수 비닐(PVC)2mm이상의 두께로 사출 제품으로써 표면은 엠보싱 처리 되어있어야 하며, 충격저항력 기준에 적합하고, 화학적 반응 / 얼룩 / 곰팡이 / 세균 저항성 기준에 적합 하거나 초과한 제품을 사용한다.

충격에 대하여 ASTM F-476-84의 요구를 충족하고 충격 저항력을 높이기 위하여 고정축 알루미늄은 6063-T5의 기준에 따라 생산 및 조립한다.

설치 제품은 LEED / GREENGUARD 인증을 받은 제품을 사용 하여야 하고 이는 사용자와 고객의 친 환경적 측면을 고려한 최선의 방법이다.

* 기준사항 : 1.3 참조규격 이상..

2.3.2 부속품(Installation Parts / Accessories)

모델별로 설치에 적합한 탑캡(Top Cap)을 이용하여 조립한다.

3. 시 공

3.1 핸드레일 설치

3.1.1 설치방법

가. 핸드레일은 전체길이를 일직선으로 설치하고 지면으로부터 약 800mm 높이에 설치 하거나 고객 및 사용자들의 편의에 맞춰 높낮이를 조정 설치하여 한다.

나. 고정축(Aluminum Retainer)을 길이에 맞춰 절단하고 리턴(Return)을 고정축에 설치 한다.

다. 설치할 위치에 고정축 및 벽면에 800mm또는 1,200mm간격으로 Hole을 만들고 벽면에 칼부록을 삽입한 후 브라켓(Bracket)을 설치 고정한다.

라. 고정축이 긴 경우에는 스프리스(Splice)을 사용하여 연결부위를 견고하게 설치한다.

라. 벽면이 Dry Wall인 경우는 시공전 벽 뒷면에 150mm*1.2T Steel plate가 설치 되어 있어 조여 주어야만 견고하고 하중을 견딜수 있다.

마. 보조덮개(Impact Bumper)을 절단하여 고정축(Aluminum Retainer)안쪽에 덧씌운다.

바. Thumb insert accent strip의 박리지를 제거한 후 부착시킨다.

마. 비닐덮개를 알맞게 절단하여 고정축(Aluminum Retainer) 위에 덧씌운다.

3.2 월 가드 설치

3.2.1 설치방법

가. 월 가드는 전체길이를 일직선으로 설치하고 지면으로부터 약 300mm 높이에 설치 하거나 고객 및 사용자들의 편의에 맞춰 높낮를 조정 설치하여 한다.

나. 고정축(Aluminum Retainer)을 길이에 맞춰 절단하고 End cap을 고정축에 설치한다.
다. 설치할 위치에 고정축 및 벽면에 800mm간격으로 Hole을 만들고 벽면에 칼블록을 사용하여 고정후 피스 고정한다.
라. 벽면이 Dry Wall인 경우는 시공전 벽 뒷면에 150mm*1.2T Steel plate가 설치 되어 있어 조여 주어야만 견고하고 하중을 견딜수 있다.
마. 보조덮개(Impact Bumper)을 절단하여 고정축(Aluminum Retainer)안쪽에 덧씌운다.
바. 비닐덮개를 알맞게 절단하여 고정축(Aluminum Retainer) 위에 덧씌운다.

3.3 코너가드 설치

3.3.1 설치방법

가. 코너가드 설치 하기전 걸레받이 높이를 확인 후 코너가드 밑 부분에 Top cap 설치 가능하도록 여유를 두고 고정축(Aluminum Retainer)을 벽면 모서리에 설치한다.
나. 고정축(Aluminum Retainer)의 고정은 피스를 사용하여 고정하며 모서리에서 피스가 겹치지 않도록 갈지자형으로 고정 설치해야만 충격시 비닐(PVC) 덮개가 밀려 내리거나 파손되지 않는다.
다. 비닐덮개를 알맞게 절단하여 고정축(Aluminum Retainer) 위에 덧씌운다.
라. T19코너가드는 양면테이프를 양쪽 날개에 붙여 시공한다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 고정 / 마감 상태확인

가. 시공허용오차 검사
나. 이음부위 검사
다. 표면 마감상태 검사
라. 고정 설치상태 검사
마. 장력 검사.

3.5 보수 및 재시공

파손 및 하자가 있는 부분은 감독관의 지시에 따라 보수, 교체하여야 한다.

인터락

홍성의료원 본관동 리모델링 및 호흡기클리닉 증축공사

(에어인터락설비 시방서)

2026. 03

1. 일반 사항

1) 적용 범위

가) 이 시방서는 홍성의료원 본관동 리모델링 및 호흡기클리닉 증축 에어인터락 설비공사 전반에 적용한다.

나) 이 시방서는 내용 중 선택적 사항으로서 그 지정이 구체적으로 필요한 것은 특기시방에서 정하도록 한다.

2) 적용 규정

가) 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이할 때에는 본 시방서가 우선한다.

나) 본 시방서와 도면의 내용이 상이한 경우에도 본 시방서가 우선한다.

다) 본 시방서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 시에는 반드시 감독원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 시공하여야 한다.

라) 시공자는 설계도서에 나타난 기능을 발휘할 수 있도록 시공하여야 한다.

3) 감독원

가) "감독원"이라 함은 공사발주자가 지정한 관계직원 또는 공사 감리자를 말한다.

4) 공정표

가) 시공자는 공사 착수 전에 착공계와 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

5) 시공계획서

가) 시공자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 시공계획서를 작성하여 공사 착수 전에 감독원의 승인을 득해야 한다.

6) 시공도

가) 시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서에 대해 검토하고 건축, 전기, 설비와 시공 상의 문제점을 해결한 후 필요시 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한후 공사에 임하여야 한다.

7) 시공 기준

가) 시공자는 설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 시공하여야 한다.

8) 타 공사와의 관련

가) 본 공사 중 토목, 건축, 전기, 설비공사와 관련 있는 공사는 해당감독원과 사전협의 후 시공하여 본 공사로 인하여 공사의 공정에 차질 및 하자가 발생하지 않도록 책임을 다하여야 한다.

나) 바닥, 벽, 기둥 등 건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때도 관계감독관과 협의하여 구조물에 영향이 없도록 공사를 해야 한다.

9) 공사 현장 관리

가) 공사현장의 관리는 노동법, 안전법 등 관계법규에 따라 이행하여야 한다.

나) 시공자는 노무자 및 기타인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명 피해에 책임을 지며 안전사고 방지에 최선을 기한다.

다) 공사현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재 등에 대한 정리, 보관, 관리를 철저히 해야 한다.

10) 공사 보고

가) 시공자는 공사의 진도, 노무자의 취업상태, 자재의 반입 및 반출, 각종 검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사 보고서를 작성 및 제출하여 감독원의 승인을 득해야 한다.

11) 설계 변경

가) 설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 감독원의 승인 하에 아래와 같은 경우 실시되어야 한다.

① 현장조건이 설계 내용과 판이하게 상이 할 경우
② 제반법규의 제정으로 인하여 시공방법이 변경될 경우
③ 토목, 건축 등 현장여건 변동으로 인한 설계변경의 경우

12) 준공도

가) 시공자는 공사 준공도를 작성하여 A3-백도를 제출하여 감독원의 검토를 득한 후 A3-백도 5부와 USB 1세트를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

13) 보수 관리

가) 시공자는 준공 후 도어인터락 운영관리에 필요한 보수 관리 안내서 및 보수 점검용 공구일람표를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

나) 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.

① 운전 전 점검 사항
② 운전 방법
③ 정비 및 보수 방법
④ 보전 관리 방법
⑤ 기타 유지관리에 필요한 사항

14) 기기 및 공사의 보전

가) 시공도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 한다.

15) 청소와 뒷정리

가) 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기 각종 폐품 등은 시공자의 부담으로 즉시 현장 밖으로 운반 처리하여야 한다.

16) 시운전

가) 시공자는 모든 공사 완료 후 도어인터락설비 전반에 대한 시운전을 시행하고 시운전 결과보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

나) 시험 운전 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.

다) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 도어인터락 시스템 운용에 관한 지도 및 협력을 하여야 한다.

17) 준공

가) 시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정서류를 제출한다.

2. 특기 사항

1) 총칙

가) 이 시방서는 일반시방서에 명기되어있지 않은 특별한 사항들을 규정하며, 본 시방서에 규정된 내용이 일반시방서의 내용과 상이한 경우에는 특기시방서의 규정이 우선한다.

2) 공사 개요

가) 이 시방서는 유지보수가 용이한 곳에 에어인터락 제어반을 설치하여 에어인터락 및 Emergency Exit 운용의 자동화를 통하여 실간 차압 및 교차오염의 방지를 위한 효율적 운영이 가능하여야 한다.

나) 에어인터락 제어반은 유지보수가 용이하고 장기간 사용이 가능한 최신 기술의 반도체 소자를 이용한 기기를 사용하여야 한다.

다) 추후 중앙감시반을 추가하고, 에어인터락 제어반의 필요기능 확장만으로 관제점의 용량 확장이 가능하여야 한다.

라) 정전에 대비하여 정전 복구 시 조작자의 별도 조작 없이도 미리 일련의 복귀 프로그램에 의해 자동 복귀기능을 가지고 있어야 한다.

마) 출입통제시스템과 연동시에도 원활하게 사용이 되도록 구성되어야 한다.

바) 소프트웨어 관련 사항

① 본 공사와 관련하여 개발되는 모든 소프트웨어의 소유권은 시공자에게 있으며, 발주자는 이에 대한 사용권만을 갖는다.

② 발주자는 본 공사와 관련하여 개발되는 모든 소프트웨어를 시공자의 허락없이 영리를 목적으로 복제, 배포 할 수 없다.

3) 공사 범위

가) 설계도면, 시방서 및 현장설명서에 표시된 범위 내를 말한다.

① 공급에 포함되는 사항

- 현장설명서에 명시된 에어인터락 제어반(소프트웨어 포함), 현장제어기기(LED표시창, 재실Button, Door Sensor, Electric Lock)의 공급 및 설치공사
- 배관 배선용 자재의 공급 및 설치공사
- 종합시스템으로서의 시험조정 및 시운전
- 공사 감리 및 운전원에 대한 교육 실시
- 기타 본 시방서에서 요구하는 사항

② 공급에 포함되지 않는 사항

- 에어인터락 제어반 내 1차전원 및 통신라인 배관/배선공사
- 에어인터락 제어반 내 소방연동접점 배관/배선공사

4) 공급자 자격 요건

가) 본 공사에 적용할 에어인터락 설비는 본 현장 외에 동일한 여러 현장에서 시공실적이 있는 검증된 시스템 실적을 가지고 있는 업체이어야 한다. (실적 5개현장 이상)

나) 에어인터락설비 공급 및 시공업체는 공장등록증과 공사면허(전기 또는 통신)를 보유하고 있는 업체이어야 한다.

다) 공급업체는 에어인터락 제어반의 하드웨어 및 소프트웨어를 설계, 제작 및 운전할 수 있으며 다른 관련 컴퓨터 시스템과는 표준프로토콜(Modbus RS485 또는 TCP/IP)을 통해 쉽게 통신 할 수 있어야 한다.

라) 신속한 애프터서비스를 제공할 수 있는 조직과 충분한 전문 인력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.

5) 서비스 및 보증

가) 에어인터락 시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상 동작 및 운용 하에서 준공후 2년 이내에 발생 시 계약자는 무상으로 기기의 조정 수리 혹은 교체하여야 한다.

나) 시공자는 에어인터락 시스템의 관리 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.

다) 에어인터락 시스템 공사가 완료된 후 시공자는 자동제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.

라) 시공자는 유지보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치 공사 중이나 시운전 중에 현장 교육에 임하여야 한다.

6) 시공구분

가) 에어인터락 공사와 타공사(설비, 전기, 건축 및 기계제작자)와의 시공구분은 다음과 같다.

① 에어인터락공사와 건축공사

번호	제어장치	건 축 공 사			에어인터락 공사		
		문틀 판넬 타공	기 구 설 치	인터락 매입배관 매입BOX	기 구 설 치	계기 조절기 설 치	도어인터락 전기배선
①	Door Lock	○		○	○		○
②	LED표시창	○		○	○		○
③	재실 Button	○		○	○		○

② 도어인터락 공사와 전기공사

번호	제어장치	전 기 공 사				에어인터락 공사		
		개폐기 설 치	스위치 설 치	제어용 보조접점 설치	각제어반 배관배선 공사	전원인입 공 사	인터락 전기결선 공사	제어반 설 치
①	1,2차전원				○		○	○
②	소방접점			○	○		○	

7) 제어기기 설치

가) 에어인터락 제어반 설치공사

에어인터락제어반은 도면 및 특기사양에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며 사용될 시스템 및 에어인터락 제어반 특기 사양에서 보여주고 있는 기능을 만족하여야 한다.

나) 현장제어기기 설치 공사

① LED 표시창

- LED표시창을 클린 판넬에 설치할 때에는 표시창 BOX내에 분진을 최대한 제거하며 주위에는 밀실하게 Sealing 처리하여 설치하여야 한다.

② Door Lock

- 전원은 DC24V를 공급하며 도어에 걸리지 않도록 문틀에 최대한 미착하여 설치하며 주위는 밀실하게 Sealing 처리하여 설치하여야 한다.

③ 재실 및 해제 BUTTON

- BUTTON을 클린 판넬에 설치할 때에는 표시창 BOX내에 분진을 최대한 제거하며 주위에는 밀실하게 Sealing 처리하여 설치하여야 한다.

다) 배관 배선 자재

① 배관 자재

- 전선관 (BC) : 케이블덕트 (150x100)
- KS 표시의 가요 전선관 (KSC 8401)
- KS 표시의 가용전선관용 카플링 (KSC 8410)
- KS 표시의 록너트 (KSC 8404)
- KS 표시의 부싱 (KSC 8402)
- KS 표시의 노말밴드 (KSC 8406)
- KS 표시의 아우트레트박스 (KSC 8411)
- KS 표시의 후렉시블 콘듀이트 및 콘넥타 (16)
- KS 표시의 후렉시블 콘듀이트 (KSC 8422)
- KS 표시의 후렉시블 콘듀이트용 콘넥타 (KSC 8424)

② 배선 자재

- 전선 AWG24x4C
- 전선 AWG24x10C

8) 에어인터락 제어반 사양

가) 에어인터락 제어반의 개요

① 에어인터락 제어반은 고성능전용 마이크로프로세서의 CPU를 가지며 독립적인 제어(STAND ALONE) 기능이 있어야 하며, 하위레벨의 현장제어기기 감시 및 제어하기 위한 처리 기능을 갖추어야 하며, 또한 추후 필요시 ABSL구역은 BMS시스템과의 네트워크에 접속될 수 있어야 한다.

② 에어인터락 제어반의 구성

③ 에어인터락 제어반은 각 현장제어실 내에 설치되어 현장의 각 장치 및 기기들의 동작여부, 경보상태 등의 기능을 감시 및 제어할 수 있도록 구성되어 있어야 한다.

④ 프로그램 수정이 용이하여야 하며, 통신 라인의 단절시에도 현장에서 독립적으로 상태감시 및 제어가 가능한 기능을 가져야 한다.

⑤ 에어인터락 제어반은 STEEL 1.6t 재질이며 매립타입으로 가공 제작한다.

⑥ 문의 상부에 용도를 간략하게 표시한 네임플레이트는 스티커 및 아크릴로 제작하여 부착한다.

⑦ 문에는 적당한 위치에 걸쇠를 단다.

⑧ 모든 배선은 단자를 사용하여야 하며, 배선과 단자대는 식별 및 점검이 용이하도록 표시한다.

⑨ 에어인터락 제어반은 제작하기 전에 제작도를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야하며 기능 및 외관에 결함이 없도록 한다.

⑩ 에어인터락 제어반의 사양 (APLC-XGT)

- 입력전원 : DC24V
- 관제점수 : DIGITAL INPUT 32 POINTS, DIGITAL OUTPUT 32POINTS
- 프로그램 언어 : Bagic 및 LADDER 프로그램
- 데이터 처리방식 : 16Bit(최대 32Bit)
- 동작표시 : LED Lighting incase of outputting
- 절연방식 : Photo Coupler insulation
- 입력방식 : SINK/SOURCE 겸용

⑪ 에어인터락 제어반의 사양 (ALC-RTC-4100)

- 입력전원 : DC24V
- 관제점수 : 16 POINTS (DI 8, DO 8)
- 프로그램 언어 : C++

- 데이터 처리방식 : 32Bit
- 동작표시 : LED Lighting incase of outputting
- 절연방식 : Photo Coupler insulation
- 입력방식 : SINK/SOURCE 겸용

나) 에어인터락 제어반의 기능

① 다양한 제어 기능

- 제어대상의 동작 상황에 맞는 프로그램 작성 변경이 용이하며 건물환경에 맞는 최적의 제어 기능을 실현시킨다.
- 독립적인 제어기능 : 데이터 라인이 단절이 되어도 에어인터락 제어반은 독립적인 제어기능을 수행할 수 있어야 한다.
- 제어 프로그램의 작성 및 변경이 용이하도록 에어인터락 제어반 또는 보조프로그램 입출력장치를 통해 원하는 제어환경에 알맞는 프로그램 작성 및 변경에 용이하여야 한다.
- 관제점 수용 능력 : DIGITAL 또는 INPUT, OUTPUT의 관제점 수용에 자유롭게 구성 가능하여 관제 기능의 효율을 극대화시킬 수 있어야 한다.

9) 현장제어기기

가) 현장제어기기는 본 현장에 적용되어 있는 다음 사양에 적합하거나 동등품 이상이어야 한다.

① 터치스위치형 LED표시창 (RTD-400)

LED표시창은 문의 사용중(녹색)과 사용가능(녹색)이 사용자의 식별이 뚜렷하게 보일 수 있는 크기 및 고휘도 LED가 장착되어 있어야 하며 일정시간 문이 지속적으로 열려 있을시 경고음이 발생되어야 한다. 표시창 형태는 클린룸용에 최적화되어 커버의 상단과 하단이 곡면(Round) 처리되어야 하고, 비상스위치는 표시창에 일체형으로 포함되어 돌출 부위가 없는 터치방식으로 동작되어야 한다.

- 입 력 전 압 : DC 12/24V
- 배 선 방 식 : 6 선식
- LED 램프 크기 : 25mmx25mm
- 스 위 치 타 입 : 터치방식
- 크 기 : 72(W)x120(H)x7(D)

② ELECTRIC MAGNETIC LOCK (RE-1000)

- 입 력 전 압 : DC 12/24V
- 배 선 방 식 : 4 선식
- 제 어 출 력 : COM, NO
- 크 기 : 250(W)x47(H)x35(D)

③ DEADBOLT LOCK (RD-2000)

- 입 력 전 압 : DC 24V
- 배 선 방 식 : 4 선식
- 제 어 출 력 : COM, NO
- 크 기 : 165(W)x26(H)x31(D)

④ 재실 BUTTON

- 배 선 방 식 : 4 선식
- 제 어 출 력 : COM, NO
- 크 기 : 70(W)x120(H)x5(D)

하드웨어

창호 하드웨어

1. 일반사항

1.1 적용범위 및 기준

1.1.1 이 시방서는 문하부의 재료분리대를 제외한 창호철물의 공급 및 설치에 대해 규정 한다. 제품의 기준은 품목에 따라 KS, ANSI A.156, JIS 기준으로 생산된 제품 사용을 원칙으로 한다. 또한 동등 Grade 제품의 기준은 2.4항 창호철물 설명서를 기준하며 인테리어 창호철물에도 적용된다. (마스터키 및 건축물 관리를 위한 조치)

1.1.2 적용 제외

(1) 특수 문에 부착되는 창호철물
(2) 방범관련도면에 명기된 일렉트릭 창호철물
(3) 화장실 칸막이에 설치되는 부속철물
(4) 수동 슬라이딩 도어 및 폴딩 도어 부속 철물

1.2 관련 시방서

1.2.1 창호 및 유리공사(도어 제작 관련)
1.2.2 전기 및 설비공사(보안 관련)

1.3 참조 규격

1.3.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI)

ANSI A 156.1 : BUTTS AND HINGES GRADE 1
ANSI A 156.2 : BORED AND PREASSEMBLED LOCKS & LATCHES
ANSI A 156.3 : EXIT DEVICES GRADE 1
ANSI A 156.4 : DOOR CONTROLS-CLOSERS GRADE 1
ANSI A 156.7 : TEMPLATE HINGE DIMENSIONS
ANSI A 156.13 : MORTISE LOCKS & LATCHES
ANSI A 156.16 : AUXILIARY HARDWARE
ANSI A 156.18 : MATERIAL AND FINISHES

1.3.2 한국산업표준(KS)

KS F 4505 도어 클로저
KS F 2268-1 : 2021 방화문의 내화시험방법

1.4 제출물

1.4.1 HARDWARE SCHEDULE

(1) 건설사는 공급 업체 선정전 Hardware Schedule과 Delivery Schedule을 3부 작성하여 서면으로 승인 요청하여야 하며, Hardware Schedule을 최종승인 받기이전에 어떠한 Hardware Item도 생산에 착수하거나 공급 업체를 선정할 수 없다.
(2) 공사감독자는 시공사로부터 승인요청 받은 Schedule을 재검토하여 30일 이내에 서면으로 검토결과 내지 승인을 통보하며 시공사는 이에 따른 물량변동과 Schedule 수정 등을 수행하여

야 한다.

1.4.2 Master Key Schedule

Master Key Schedule은 확장 및 개축에 대한 기존 System과의 관리.운용을 고려하여 일람표를 수급자가 작성하고 공사감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

1.4.3 제품자료

(1) Hardware Schedule 승인을 요청하는 전 품목에 대하여 제출하여야 한다.

(2) 전기제품과 철물과의 연결사용 등 주의할 내용이 명기된 일람표 및 기술 카탈로그 해당 제조업체의 제품명세서를 제출하여야 한다.

(3) 별도의 주의가 요구되는 주변 조건, 설치 시 주의할 점 및 설치방법이 명기된 설치지침서를 제출하여야 한다.

1.4.4 시공계획서

시공사는 Hardware Schedule 및 Delivery Schedule과 창호 제작.설치 시공계획에 적합한 시공계획서 및 작업 계획서를 제출하며, 설치 교육(Cm에서 지정한 전문가의 교육)을 이수한 자만이 설치를 할 수 있도록 하여야 한다.

1.4.5 시공 상세도

(1) Hardware 자재의 유형별로 적용위치, 범위, 함께 조립되는 제품, 부착방법 등을 명기한 도면을 제출하여 승인을 득하여야 한다.

(2) 모든 잡철물에 대한 제작 및 설치상세도를 제출하여야 하며 여기에는 관련 공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하며, 승인을 받아야 한다.

1.4.6 견본

제품의 색상, 마무리, 외관, 치수, 형상 및 기능 등을 나타낸 Hardware 및 Template 견본을 품목별로 공사감독자가 요구하는 수량을 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.7 품질인증서류

사용되는 자재가 요구하는 품질임을 증명하는 제조회사의 품질보증서 및 시험성적표를 제출한다.

1.5 공사기록서류

Master Key Schedule에 의거 Door Lock의 설치위치 및 개별 키 번호를 기록한다.

1.6 품질보증

1.6.1 품질보증은 1.3항에 준하여 생산된 제품 또는 1.3항 기준으로 Test Report가 있는 제품을 기준으로 한다.

1.6.2 견본시공

공사착수 전 공사감독자가 지정하는 위치와 범위에 승인된 세부시공 상세도와 재료를 사용하여 견본시공을 하여 승인을 득한 후 시행하여야 한다. 이때 승인된 견본시공 부위는 시공물의 일부분으로 간주한다.

1.7 운반, 저장 및 취급

1.7.1 제품을 운반, 저장 및 취급 시 손상되지 않도록 보양하여야 한다. 제품을 개별적으로 포장하고, Hardware Schedule에 근거하여 식별할 수 있는 표시가 있어야 한다.

1.7.2 창호철물은 포장단위 또는 각 세트별로 박스 포장된 상태로 현장에 반입되어야 한다. 박스 외부에는 승인된 자재임을 쉽게 확인할 수 있는 표지 또는 표시가 부착되어야 한다.

1.7.3 Door Hardware가 현장에 반입되면 수급인의 책임으로 자재를 관리하고, 통제하여야 한다.

1.8 연관 공사

1.8.1 수급인은 창호철물, 연기 감지기, 또는 경보 시스템을 설치하기 전에 부가되는 조건을 공사 감독자와 전체 보안계획에서 발전된 보안 요구사항으로 충분히 조정하여 설치 작업을 확인하고 협의하여야 한다.

1.8.2 문, 방범시설 및 소방시설, 마감, 경량 벽 틀 등 Door Hardware 설치와 관련된 시공자와 사전에 협의하여야 한다.

1.9 유지관리 장비

1.9.1 시공자는 특수한 경우 또는 별도의 창호철물 조립 시 사용할 특수 렌치나 도구를 제공하여야 하고 유지관리 도구 및 부자재를 공급하여야 한다.

2. 재료

본 시방의 창호철물공사에 적용하는 자재는 요구사항을 충족하는 제품으로 하되 사전에 승인을 받아야 한다.

2.1 성능

2.1.1 각종 방화문에 설치되는 Hardware는 국내 소방법령 및 건축법 시행령상의 요구사항에 충족되어야 한다.

2.1.2 본 시방 명시한 2.3항 창호철물 일람표에 적합하여야 하며 도면보다 시방을 우선으로 한다.

2.2 마감

2.2.1 Hardware의 색상은 각각의 Hardware와 서로 일치하고, 본 건물의 외장과도 조화를 이룰 수 있어야 하며 Maintenance를 원활하게 할 수 있어야 한다.

2.2.2 아래 표준규격 ANSI A 156.18에 적합한 마감을 기준으로 하여야 하며 한다. 도장, 애벌칠이 필요한 부분은 도장 공사 시방에 따라 실시한다.

(1) 별도의 명기가 일람표에 없는 철물은 US32D(Satin Stainless Steel)마감으로 한다.

2.2.3 마감을 변경하고자 할 경우에는 발주자의 승인을 득한 후 변경하여야 한다.

2.3 DOOR HARDWARE LIST

아래 표에 기재된 Hardware의 Code 및 Grade는 본 시방서의 요구사항을 만족 할 수 있는 제품기준을 기재한 것이다. 업체 선정전 제품 디자인은 별도로 승인을 받아야 하며 제품 기준을 변경하고자 할 경우, 발주자 또는 공사감독자의 서면 승인을 득한 후 시공하여야 한다. 또한 특수기능은 2.4항을 참조

코드	품명	제조사	모델
1	BALL BEARING BUTT HINGE	D&D	DDSS001/4.5"X4.0"
2	BALL BEARING BUTT HINGE	D&D	DDSS001/5.0"X4.0"
3	OFFSET PIVOT HINGE	LM	MK195
4	EXIT DEVICE	LEON	#8000
5	OUT TRIM/CLASSROOM	LEON	NESC2200
6	MORTISE CYLINDER	LM	MC25
7	LEVER HANDLE	D&D	DDTH001
8	DUMMY TRIM/LEVER	D&D	DDML001Z/ST

9	MORTISE LOCK/PASSAGE	D&D	DDML011
10	MORTISE LOCK/PRIVACY	D&D	DDML012
11	MORTISE LOCK/ENTRANCE	D&D	DDML009
12	MORTISE DEADLOCK	D&D	DDML013
13	PROFILE CYLINDER	D&D	PCK67
14	INDICATOR	D&D	DDIK002
15	DOOR CLOSER	OUBAO	5016BC
16	PUSH PULL PALT	LM	DDSP005*SSPH023
17	FLUSH RING	LM	CUP-104D
18	DOOR COORDINATOR	D&D	DDDR002-A
19	FLUSH BOLT	LM	MK-FB01-12"
20	DUST PROOF STRIKE	LM	MK-DS01
21	FLOOR STOP	LM	MK-FS01
22	WALL STOP	LM	MK-WB01
23	KEY CABINET	LM	CAP 60

2.4 창호 철물

각 품목별 적용부위는 도면을 기준으로 하고 각 품목별 선정기준은 본 시방과 동등 이상의 제품을 공사감독자의 승인을 득하여 적용하여야 한다.

2.4.1 BUTT HINGE

(1) Butt Hinge는 ANSI/BHMA A156.1의 GRADE 1 기준으로 생산된 제품이어야 하며 국토교통부 고시 제2023-24호 건축자재등_품질인정_및_관리기준 (KS F 2268-1:2021 방화문의 내화 시험 방법) 비차열 70분 국내 내화성능 인증을 득한 제품을 사용한다.

(2) 사용 빈도수가 많은 출입문 또는 Closer가 설치되는 문에는 Ball Bearing Hinge를 사용하여야 하며, 사용 빈도수가 적은 출입문에는 Plain Bearing Hinge를 사용 한다.

(3) 다른 규정이 없는 한 Butt Hinge 의 크기는 다음과 같은 기준에 따른다.

① Size

문 폭이 900mm미만일 경우 - 4.5"

문 폭이 900~1200mm일 경우 - 5.0"

문 폭이 1201mm 이상일 경우 - 6.0"

② 수량

문의 높이가 1520mm 이하 - 2개

문의 높이가 1521mm - 2300mm 이하 - 3개

문의 높이가 2301mm - 3000mm 이하 - 4개

(4) 문의 회전이 180도일 경우 Trim 돌출 길이를 고려하여 경첩의 폭을 확인하여야 한다.

(5) 보강철판의 두께는 최소 3.5mm이상, Hinge 두께의 1.5배 이상으로 보강하여야 하며 Screw는 Flat Head Type을 사용하여 Screw Head가 돌출되지 않도록 하여야 한다.

(6) Butt Hinge 의 색상은 US 32D (BHMA 630) 또는 발주처에 승인된 마감으로 한다.

(7) Butt Hinge는 별도의 표기가 없는 경우 4-Ball Bearing의 Full Mortise Type으로 하며 Design은 5 Knuckle로 적용 하는 것을 원칙으로 하고 DDSS001 Series를 사용하여야 한다. 동등 이상의 제품을 적용 할 경우에는 입찰 전 설계자,감리원,발주처의 사전 승인을 득한 제품이어야

한다.

2.4.3 OFFSET PIVOT HINGE

(1) KS F 4533 및 ANSI/BHMA A156.4 기준으로 생산된 제품 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
(2) 문짝의 폭과 하중에 적합하고 설계 조건에 따라 Offset Hung, Center Hung으로 구분하여 사용하며, Offset Hung은 MK195 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
(3) 방화문이거나 Offset Hinge는 문의 높이에 따라 Side Jamb Pivot을 MK19 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
① 2799㎜ 이하 : 중간 Pivot 1개 설치
② 2800㎜ 이상 : 중간 Pivot 2개 설치
(4) Pivot의 설치에 있어서는 지시된 도면의 상세와 관련제작자와 의논하여야 한다.

2.4.4 EXIT DEVICE

(1) Exit Device는 ANSI A156.3 GRADE 1 Listed 된 제품이어야 하며 UL인증을 받은 #8000 Series 제품을 사용하여야 한다. 동등 이상의 제품을 적용 할 경우에는 입찰 전 설계자,감리원,발주처의 사전 승인을 득한 제품이어야 한다.
(2) 국토교통부고시 제2023-24호 건축자재등_품질인정_ 및_관리기준 (KS F 2268-1:2021 방화문의 내화 시험방법)을 통과한 제품이어야 한다.
(3) 갑종 방화문 설치 시 Dogging 장치가 없는 Type으로 사용한다.
(4) 재질은 Stainless Steel 제품이어야 하고, Rim Type을 사용한다.
(5) Master Key System은 건물전체와 연동되어야하고 Cylinder는 Master Key System에 맞추어 사용한다.

2.4.4 DOOR LOCKSET

① Lockset은 BS EN 12209/DIN 18251 및 CE Listed 된 제품이어야 하며 국토교통부고시 제2023-24호 건축자재등_품질인정_및_관리기준 (KS F 2268-1:2021 방화문의 내화 시험방법) 국내 내화인증 및 UL인증을 받은 제품으로서 D&D사의 DDML Series 제품을 사용한다. 동등 이상의 제품을 적용 할 경우에는 입찰 전 설계자, 감리원, 발주처의 사전 승인을 득한 제품이어야 한다.
② Latch Bolt는 Stainless Steel 재질의 Anti-Friction Latch Bolt를 사용하여 도어 닫힘 시 닫힘 압력을 감소시키며, 부드럽고 소음이 적어 내구성을 향상 시키는 구조이어야 한다.
③ 강제해정을 방지하는 Anti-Shim 기능으로 보안성을 향상시킬 수 있어야 한다.
④ Rose는 Thresd Type(나사식) 방식으로 유지보수 및 설치가 용이하고 커버탈락 방지가 되는 제품이어야 한다.
⑤ 모든 Lockset 및 Dead Lock 등 잠금 장치류 제품은 Master Key System 및 원활한 유지보수를 위하여 동일 제조사의 제품으로 구성하여야 한다.
⑥ Lockset Function : Lockset의 기능은 방의 기능에 따라 발주자의 요구 조건을 확인하여 적절한 기능을 선택하여 사용하여야 한다.

2.4.7 DOOR CLOSER

(1) Door Closer는 ANSI A156.4 GRADE 1 Listed 된 제품이어야 하며 국토교통부고시 제2023-24호 건축자재등_품질인정_및_관리기준 (KS F 2268-1:2021 방화문의 내화 시험방법) 국내 내화

인증 통과된 제품 및 UL인증을 받은 제품으로서 K-770 Or 5016BC Series 제품을 사용하여야 한다. 동등 이상의 제품을 적용 할 경우에는 입찰 전 설계자,감리원,발주처의 사전 승인을 득한 제품이어야 한다.

(2) Door Closer 는 기본형, 정지형으로 구분하여 설치한다.

(3) Power Adjustable기능을 갖고 있는 Type으로 Door의 크기와 하중에 맞추어, 1~6번까지 Power를 조절 할 수 있는 제품이어야 한다.

(4) Base Bracket과 Fixing Nut로 바디를 고정시켜 설치가 용이해야 한다.

(5) 복도나 Hall 로 통하는 문에 Door Closer를 설치할 경우 복도나 Hall에서 Door Closer 가 직접 보이지 않도록 문의 안쪽 (Room Side) 면에 설치함을 원칙으로 한다.

2.4.9 기타 MISCELLANEOUS DOOR HARDWARE

(1) FLUSH BOLT & DUST PROOF STRIKE
양개의 Door 중 Flush Bolt는 MK-FB01 제품으로 양개의 Door중 고정문의 상, 하부에 설치되며, Dust Proof Strike MK-DS01 제품을 사용하여야 한다.

(2) 바닥용 도어스톱은 MK-FS01 제품을 사용하여야 한다.

(3) 벽부용 도어스톱은 MK-WB01, MKBS-500 제품을 사용하여야 한다.

(4) FLUSH RING LATCH는 국내내화테스트를 통과한 MKCUP-103L,LACC 제품으로 점검구 문에 매립되어 사용되고 표면에 돌출되지 않도록 하며 Back Mounting 고정 Type이어야 한다.

(5) PUSH PULL HANDLE (MK-T52, MK-G52)
제작설계 도면의 디자인에 따라 적절한 타입을 사용하여야 하며, 최종 Schedule 제출 시 디자인, 색상 등을 승인 받아야 한다.

(6) DOOR COORDINATOR
Door의 상부 Frame에 설치하여 Inactive Door와 Acting Door의 닫힘 순서를 조절하는 용도로 쓰이며 DDDR002-A 제품을 사용하여야 한다.

2.5 KEY SYSTEM

2.5.1 MASTER KEY PLAN

(1) 공사감독자와 협의하여 최종 Schedule제출 시 Master Key Plan을 제출하여 승인 받아야 하며 Master Key Plan은 공사감독자에게 제출, 승인을 받아 적용한다.

(2) Key 관리의 편리성과 분실 및 도난방지를 위하여 Master Key System을 적용하여 공사 마무리 후에 모든 Key는 봉인된 상태로 건설사는 발주처에 인계하는 시스템으로 한다.

(3) 공사용 키 외에는 밀봉하여 건축주에 직접 전달한다.

2.5.2 KEY는 다음규정에 따라 공급되어야 한다.

(1) Change Key : 각 Cylinder당 3개

(2) Grand Master Key & Master Key : 각 Group별 5개

2.5.3 열쇠는 위치의 지정과 인식표가 붙은 상태로 정확하게 발주자에게 인도되어 일람표의 내용에 따라 하나의 단위나 소단위로 포장하여 정리한다.

2.5.4 Door No. 및 기타 관련정보를 명기한 책을 시공자를 경유하지 아니하고 직접 발주처 (또는 공사감독자)에게 전달하여야 한다.

2.5.5 Key 뭉치는 확장 및 개축에 대하여 상호 호환될 수 있도록 사전에 공사감독자와 협의하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공 전 현장조건을 점검하여야 하며 모든 Door Hardware는 바닥과 벽 마감 그리고 도어의 마감이 끝난 후 설치하여야 한다.

3.2 시공

하드웨어 시공위치는 참고로 기재한 것으로 창호제작업체의 Shop Drawing 승인 후 부착한다.

3.2.1 공통사항

(1) 형판(TEMPLATES)을 사용하여 시공 상세도면에 따라 시공자 책임 하에 설치하여야 한다.

(2) 창호철물 및 문틀 하부실 등의 설치는 도면과 시방에 의하되, 도면이나 시방에 명시되어 있지 않은 경우 승인된 제조업자의 제품자료에 따른다.

(3) 설치 전 제조사의 설치교육을 이수하여야 하며, 이수한 자만이 설치를 할 수 있다.

3.2.2 시공

(1) BUTT HINGE

- 상　　부 - 상단 문틀에서 Hinge까지 127mm(5")
- 하　　부 - 바닥 마감 면에서 Hinge하부까지 254mm(10")
- 중간 HINGE - 상, 하부 Hinge의 중간.

(2) EXIT DEVICE : 바닥 마감 면에서 가로대까지 800~900mm(32~35")

(3) LOCKSET & LATCH : 바닥 마감 면에서 손잡이, 레버 중심선 까지 800~900mm(32~35")

(4) DEAD LOCK : 바닥 마감 면에서 실린더 중심선까지 1000~1100mm(39~43")

(5) PUSH PULL HANDLE : 바닥 마감 선에서 중심선까지 1070mm(42+1/8")

(6) PUSH PULL PLATE : 바닥 마감 선에서 중심선까지 1140mm(45")

(7) DOOR STOP

화장실용 벽식 Door Stop은 문짝에 설치한다. 설치위치는 특기가 없는 경우 문짝상단에서 10cm, 도어로크측의 측면에서 5cm 띄운 위치로 한다.

3.3 조정A

창호철물 설치 후 설치상태를 검사하여 원활하게 작동될 수 있도록 조정하여야 하며 Floor Closer와 Door Closer의 조정은 공조 System이 가동된 후 작동 테스트와 함께 최종 조정되어야 한다.

3.4 청소 및 보양

3.4.1 표면이 노출되는 모든 창호철물은 최종 준공 청소 시까지 재질별, 시공 부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다. 보양의 의한 변색, 오염 및 손상되거나 조립이 잘못된 창호철물은 신품상태로 보수 또는 교체한다.

3.4.2 설치된 보양재는 준공 청소를 할때 제거하고 깨끗이 청소한다.

3.5 키 보관함 및 관리 시스템

공사감독자가 지시한 위치에 키 보관함을 두며, 2개 또는 3개의 키 중 1개에 실 번호 및 위치 등을 기록하여 쉽게 인지할 수 있는 꼬리표를 달아 키 파일에 끼워서 관리하며, 나머지 키는 실 번호 및 위치 등이 기록된 봉투에 밀봉하여 관리한다.

4. 하자보수

4.1 하자보수기간

4.1.1 모든 하드웨어는 제조사 보증서 첨부 하여야 한다.

4.1.2 하자보수방법은 하자기간 내 하자는 자재납품 및 교체를 공급자가 하여야 하나,
사용빈도(1000회 이상/일)가 많거나 사용자의 부주의로 인한 하자는 자재만 공급하기로 한다.

4.2 보증방법

준공 후 하자보증보험증서로 제출하고, 해당기간 이상은 제조사가 발행하는 보증서 제출한다.

방사선 차폐공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 규격 ····· 1
1.3 성능요구사항 ····· 2
1.4 품질보증 ····· 2
1.5 제출서류 ····· 2

2. 재료 ····· 3
2.1 재료 일반사항 ····· 3
2.2 차폐 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공 ····· 4
3.2 벽체시공 ····· 4
3.3 창호시공 ····· 4
3.4 시험 및 검사 ····· 4

방사선 차폐공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 공사내용 및 범위

(1) 본 시방서는 설계도면이 지정하는 방사선 차폐공사에 관하여 적용한다.

(2) 차폐시설을 설치하도록 규정된 위치에서는 다른 공사 및 재료와의 접속부으로 덧대거나 납판 슬리브를 설치를 해야 한다. 본 시방서에 기술되지 않았더라도 수급인은 방사선위 또는 배관시설 및 차폐시설 설치용 부품의 차폐 벽 관통부분은 납판차폐의 품질과 성능에 관한 책임이 있다.

1.2 참고 규격

1.2.1 관련 법규

원자력 안전법률

의료법 제 37조

방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙

진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙

1.2.2 ASME(American Society of Mechanical Engineers) Section IX

- Welding and Brazing

1.2.3 ASTM(American Society of Testing and Materials) A36

- Structural Steel

1.2.4 AISC(American Institute of Steel Construction) Specification for the design, fabrication and erection of structural steel for buildings

1.2.5 AWS(American Welding Society)

(1) A 2.4 : Symbols for welding an nondestructive testing

(2) D 1. 1 : Structural welding code

(3)A 5. 1 : Mild steel covered arc-welding electrodes

1.2.6 SSPC(Steel Structures Painting Council) SSPC-SP10

- Near white blast cleaning

1.2.7 ICEA(Insulated Power Cable Engineers Association)

- ICEA s-68-516-1973 Ethylene Propylene-Rubber Insulated Wire and Cable

1.2.8 IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc)

- IEEE std 422-1973 Guide for the Design and In stallation of Cable System in Power Generating Stations
- IEEE std 383-80 Electric Cables, Field Splices and Connections for Nuclear Power Generating Stations

1.2.9 . NCRP(National Council on Radiation Protection and Measurement)

NCRP 49 - Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV

1.3 성능요구사항

(1) 방사선 차폐공사는 "원자력안전위원회고시 제2014-34호-방사선 방호 등에 관한기준"에 적합하여야 한다.

1.4 품질보증

1.4.1 공급자의 자격

차폐시설의 설계 및 시공업자는 본 프로젝트와 유사한 설계 및 시공을 한 실적이 있는 업체로서 원자력 안전법에 의거 방사선 업무대행자 등록업체로 인허가 업무대행이 가능한 업체로 한다.

1.5 제출서류

공급자는 계약 후 발주자에게 시방서에서 요구하는 시공계획서, 안전관리계획서, 공종별 시방서, Shop DWG 등을 제출한다.

1.5.1 공급자는 설계제작 및 설치에 관한 Shop Drawing을 제출해야하며, Shop Drawing은 모든 부분조립(구성품 포함)이 포함된 설계도, 치수가 표시된 조립도 및 부분조립도, 조립 및 설치를 위한 상세 Shop Drawing을 제출한다.

1.5.2 조립도&부분조립도 와 상세도 도면번호와 수정한 이유 등을 표시하여 제출되어야 해야 한다.

2.재료

아래 또는 동등이상으로 한다.

2.1 재료 일반사항

2.1.1 모든 자재는 설계 규격서에 명시된 자재를 사용하여야 하며 공사감독자의 승인없이 자재를 임의로 변경할 수 없다.

2.1.2 공급자는 제작 전에 제작에 필요한 자재 목록표를 작성하여 발주자의 승인을 득해야 한다. 단, KS 또는 JIS 규격에 준한다.

2.2 차폐 재료

2.2.1 납판

납을 압연하여 판재로 가공한 것을 말한다.(순도 99.85% 이상)

2.2.2 납유리

X-선 차단용 투명 연유리는 단층 또는 복층 구조로써 연유리가 설치되면 차폐벽과 동일한 차폐성능을 보유하여야 한다.

2.2.3 연판 캡

차폐벽과 동일한 두께의 연판을 절단하여 사용한다. 연판 캡은 일반 못이나 나사못 등을 사용한 위치에 덧댄다.

2.2.4 X-선 차폐문

철판을 사용한 방화문을 사용하며, 연판은 차폐문이 설치되는 차폐벽과 동일한 X-선 흡수율을 가져야 된다.

2.2.5 X-선 차폐용 Frame

(1) 문틀의 내부에 차폐벽에 설치된 연판과 동일한 두께의 연판을 시공한다.

(2) 확보한다.

(3) X-선 차폐벽이나 X-선 차폐문에 설치하는 관측창은 철재나 스테인레스를 사용하고, 관측창으로 사용되는 연판은 차폐벽과 동일한 두께로 한다. 창의 형태는 고정식 또는 끼워넣기형으로 한다.

3.시공

3.1 시공

공급자는 시공 전에 시공계획서, 안전관리계획서, 공종별 시방서, Shop DWG등를 제출하여 승인을 받아야 한다. 모든 시공은 시공계획서, 안전관리계획서, 공종별 시방서, Shop DWG 등에 의하여 진행해야 하며, 손상되거나 파손된 자재나 부품은 시공 전에 교체되어야 한다.

3.2 시공 벽체 시공

3.2.1 기존 콘크리트벽이나 조적벽에 연판을 부착하고 다시 메탈 스터드를 세우고 석고보드 2Ply로 마감한다.

3.2.2 벽면 연판 설치는 벽에 콘크리트못, 피스 등을 사용하여 부착시킨다. 부착 시 첫째 연판과 둘째 연판을 20mm ~ 30mm 정도 겹친다.

3.2.3 연판이 겹친 부분은 수소와 산소 가스로 용접하여, 전체가 한 장의 연판으로 시공되어야 완전 차폐가 되며, 고정된 콘크리트못은 그 위에 동일한 재질의 연판 캡을 씌워 완전히 밀폐시킨다.

3.2.4 연판의 모든 용접은 상, 하, 좌, 우 200mm 간격으로 수소와 가스로 용접한다. 이때 용접 시 연판의 구멍 등 파손에 주의한다.

3.2.5 X-Ray실 벽면을 관통하는 부위의 Duct, 및 전선 케이블 등은 관통하는 부위보다 1배 이상 넓은 폭으로 연판 Lining한다.

3.3 창호 시공

3.3.1 Door 및 Frame의 연판은 분리되지 않고 한 장으로 부착될 수 있는 구조로 제작하여야한다.

3.3.2 Door에 연판이 밀착되게 하고, 연판이 처지지 않도록 보강재를 사용하며, 방사선이 누출되지 않도록 밀실하게 제작한다.

3.3.3 Frame의 연판 제작 시 꺽임 부위는 정확하게 절곡하여 벽면 연판과 겹치도록 하고 그 부위는 수소가스로 용접하여 Frame 사이로 방사선이 누출되지 않도록 한다.

3.3.4 방사선 조종실 창문은 반드시 연유리(Lead Glass) 연당량 2.0mmPb, 두께 8mm이상으로 사용하여야 한다.

3.3.5 문을 차폐하는 연판은 적어도 1.5cm이상의 너비로 포개지어야 하며, 문틀을 차폐하는 연판은 벽의 콘크리트나 벽돌의 두께이상으로 벽의 벽돌이나 콘크리트를 포개어야 한다.

3.3.6 연유리 Frame 제작시 연유리 크기보다 3mm 크게 제작한다. 만일 여백을 주지 않으면 창틀 변형에 의해서 연유리가 파손될 위험성이 있다.

3.3.7 차폐 Door의 힌지 또는 경첩은 차폐 도어의 중량을 감안하여 충분히 견딜 수 있는 제품을 선정하여 오랜 기간 사용 시 문짝의 처짐이 생기지 않게 하여야 한다.

3.4 시험 및 검사

관련 법령에 따라 육안검사를 실시하고, 추후 장비업체에서는 장해방어시설에 대한 검사성적서를 제출하여야 한다.

전자파 차폐(동박)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 본 시방서는 설계도면이 지정하는 부위의 동박을 사용한 전자파 차폐공사에 적용한다.

1.2 성능요구사항

1.2.1 차폐성능

(1) 전자파 차폐실의 성능은 전자파 차폐격실을 건설하는 장소의 전파 환경을 사전에 정확히 파악하여 진행하여야 하며 병원내의 의료장비를 전자파로부터 보호할 수 있어야 한다.

(2) 차폐실의 성능은 10MHz에서 200MHz까지 40dB 감쇄능력이 되어야 한다.

1.3 제출물

공급자는 계약 후 발주자에게 시방서에서 요구하는 시공계획서, 안전관리계획서, 공종별 시방서, Shop DWG 등을 제출한다.

1.3.1 공급자는 설계·제작 및 설치에 관한 Shop Drawing을 제출해야하며, Shop Drawing은 모든 부분조립(구성품 포함)이 포함된 설계도, 치수가 표시된 조립도 및 부분조립도, 조립 및 설치를 위한 상세 Shop Drawing을 제출한다. 조립도· 부분조립도와 상세도· 도면번호와 수정한 이유 등을 표시하여 제출되어야 해야 한다.

1.4 품질보증

1.4.1 공급 및 설치업자의 자격

(1) 공급 및 설치업자는 본 공사와 유사한 종합병원 3곳 이상 전자파차폐 및 차폐Door를 설치한 실적이 있는 업체로 한다.

2. 재료

아래 또는 동등이상으로 한다.

2.1 전자파 차폐

2.1.1 일반사항

바닥, 벽, 천정의 R/F SHIELD 자재를 포함한 부속부품은 병원 주파수 규격에 충족할

수 있는 자재를 사용하여야 하며 출입문과 구조물사이의 완전한 R/F SHIELD를 위해 밀착용 R/F Finger Gasket Seal은 병원 주파수 규격을 만족시킬 수 있도록 완성시켜야 한다.

2.1.2 차폐문은 철 프레임이어야 하고, 기계적으로 밀폐시켜야하며, R/F Mesh Gasket 으로 전자파를 밀폐시켜야 한다.

2.1.3 차폐문의 수명은 전자파 차폐실 수명보다 길어야 하며 전자파 차폐실에 적합하게 설계되어야 한다.

2.1.4 차폐문은 기계적으로 3점에서 밀착시킬 수 있어야 하며, 기계적 성능과 사용상의 안전성을 갖추어야 한다.

2.1.5 접지봉의 직경은 ∮12 이상의 홍동이나 청동으로 반영구적인 1종 접지를 설치한다.

2.1.6 전원선과 통신선의 Filtering은 각 전선에 적합한 등급에 따라 Filter를 선택하여야 하고, Filter들은 R/F Attenuation Characteristics에 맞추어 설치하여야 한다.

2.1.7 차폐재 : 동박 0.035T

2.1.8 천장구조물 : 차폐실 내부의 차폐작업 및 인테리어 작업을 위한 천정틀의 사용 자재는 각파이프와 합판+석고보드를 사용하여 불연성, 방부성, 내구성에 문제가 없도록 한다.

2.1.9 벽체구조물 : 차폐실 내부의 차폐작업을 위한 사용 자재는 STUD와 석고보드를 사용하여 불연성, 방부성, 내구성에 문제가 없도록 한다.

2.1.10 바닥재 : 바닥 최종 마감재는 사용자의 요구에 의해 전도성 마감재를 선택한다.

2.1.11 기타 대책 부품 : 모든 대책부품은 차폐실 차폐성능 이상의 제품을 사용한다.

(1) Airvent

가. 동박 작업 후 관통구에 접합하여 전자파도 차단하면서 공기의 흐름을 유연하게 하는 부속품으로 CELL의 크기를 일정하게 하여야 한다.

나. Airvent는 차폐실 천정과 단단하게 부착되어야 하며, 공조기의 차폐 효과와 차폐실 차폐효과와 같은 수준이 되어야 한다.

(2) 통합설비, CATV설비

가. 본 시설(모듈라잭, CATV Unit, 분배기)은 통신시설업체에서 설치할 장비와 일치되는 장비를 설치하여야 하므로 통신설비 업체와 협의하여 선정한다.

3. 시공

3.1 시공

3.1.1 공사 시공한계 : 차폐 시공업체의 공사한계는 달리 정한바 없으면 아래와 같다.

(1) 시공에 포함되는 작업

① 설계, 엔지니어링

② R/F Copper Shield(6면 차폐)

③ 문, 구조물, 경첩 등 부속물 포함(기본 SIZE)

④ FILTER용량 (주전원, 통신선, 소방 설비선 등 포함)

가. 2W - 10A : 조명등 대책설치

나. 2W - 30A : 콘센트 대책설치, 기타 부분 등

다. 0.5A - 12VAC : 전화대책설치

라. 1A - 125VDC : 소방설비 대책설치

⑤ 시공격실에 R/F SHIELDING(동막, 동박 또는 동망)소재만 부착

⑥ 위의 소재가 없을 시에는 병원 주파수 규격품으로 공사감독자의 승인을 득하여 변경 할 수 있다.

(2) 시공에 포함되지 않는 작업

가. 차폐격실의 외부로부터 인입되는 전원 및 통신선을 포함한 전선, Conduits, Panel Boxes, Switches, 전화 및 통신선 그리고 통신장비 등.

나. 차폐격실의 벽체(스터드)공사 및 내부 마감 공사 (이때, 차폐 성능이 저하되지 않도록 시공하기위하여 차폐 전문업체의 감독 하에 시공할 것)

3.1.2 시공순서

(1) 기존 벽체 보강(바탕면 고름작업 및 불순물 제거 작업)

(2) 천정(기존) 설치(인테리어 업체시공)

(3) 천정, 벽면 차폐재 시공

(4) 대책부품(관통구) 설치

(5) 내부 마감용 벽체를 설치(인테리어 업체시공)

(6) 내부 마감용 천정틀 설치(인테리어 업체시공)

(7) 내부 전기공사(전기업체 시공)

(8) 차폐문 설치

(9) 내부 벽면, 천정 마감재 시공(인테리어 업체시공)

(10) 바닥면 차폐재 시공

(11) 바닥 마감재 시공(인테리어 업체시공)

3.1.3 기타사항

(1) 위에 명시된 소재가 없을 시에는 병원 주파수 규격품으로 공사감독자의 승인을 받아 변경할 수 있다.

(2) R/F SHIELD 설치 장소는 작업에 방해되는 물건이 없도록 하고 바닥은 평평해야 하며 청결한 상태가 되어야 한다.

(3) 모든 현장조건의 원래 형태를 그대로 유지하여 설계도면과 일치하게 설치작업을 진행하여야하며, 예측불가능한 상황이 발생으로 차질이 발생되면 공사감독자와 협의하여야 한다.

(4) 환기 및 채광을 위한 창문은 원칙적으로 사용하지 않으나 특수한 경우에는 공사감독자의

요구에 의해 전자파 차폐창(망입 유리창, 타공망 입창 등)을 설치 할 수 있다.

(5) 차폐실 내부의 방음(차음, 흡음, 진동음 방지) 공사와 닥트로부터 전달되는 소음을 방지하기 위한 소음기 부착 등은 공사감독자의 요구에 의해 할 수 있다.

3.1.4 설치

승인된 시공상세도 및 차폐공사 시공자의 지침에 따라 설치한다.

3.1.5 차폐성능 테스트

차폐공사완료 후 공사감독자 입회하에 쉴드 테스트를 진행하며, 쉴드 테스트 완료 후 성능 테스트 보고서를 제출한다.

Fi-nel 테라코타 17T 세라믹 패널 시방서

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 Fi-nel 테라코타 세라믹 패널(FAVEMANC) 설치공사에 필요한 부위에 적용하고 공사범위는 설계도면이 지정한 외장마감에 관하여 적용한다.

1.2 적용규준

본 공사에 사용되는 주자재 UNE-EN 규정에 준하며, 부자재는 K.S 규정에 준하여야 한다.
본 시방에 명시된 자료에 대한 대체 자료는 UNE-EN 규정, KS의 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, 건축주와 감독원의 승인을 득 하여야 한다.

1.3 참조규격

1.3.1 한국 산업 규격(KS)

KS D 3503 일반 구조용 압연 강대
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재

1.3.2 기타 관련 참조규격

UNE-EN 10545

1.4 제출물

1.4.1 시공 상세도면

(1) 단위 입면도 (ELEVATIONS)
(2) 단면 상세도 (FULL SCALE SECTION DETAILS)
(3) 접합 및 긴결 상세도 (JOINTING & FASTENING - 볼트너트 및 스크류 조립의 경우 부재규격 명시)
(4) 타 공사와의 연결 상세도
(5) 코너 상세도 및 부속재의 재질, 위치, 모양
(6) SAMPLE 17T(지정색)

1.5 협의사항

설계도서와 내역서 및 시방서가 서로 달라 문제점이 발생될 때에는 담당자와 협의를 거쳐 시행한다.

1.6 공정표

계약기일 내에 공사를 완료하기를 위한 세부공정표는 착공 전에 제출하여 담당자의 승인을 받아 시행하여야 하며 시공 중 설계 변경이 생길 경우 변경 공정표를 즉시 작성하여 담당자의 승인을 받는다.

1.7 시공도

시공상 필요한 공작도 및 시공도는 시공자가 제작하여 담당자의 승인을 받는다.

2.. 자 재

2.1 Fi-nel 테라코타 세라믹 패널의 재료 및 규격

2.1.1 테라코타 세라믹 패널의 구성 및 사양

가) 주재료(일반 타입)

유럽(스페인)에서 생산한 Fi-nel 테라코타 제품(FAVEMANC)을 사용하여야 한다.

Fi-nel 테라코타는 UNE-EN 10545의 규정에 의거하여 생산된 제품이여야 한다.

1) 규　　격 : 17T (사이즈는 도면 디테일 참조 후 감독관 승인), 무게 : 25.5kg/㎡
길이방향 : MAX 1,200mm(600mm~1,200mm), 높이방향 : 300mm

2) 색　　상 : 지정색 선택사양 (색상표 참조)

3) 외벽재로 사용되는 세라믹 패널의 단면형상 겹침 형상, 규격 및 사양은 도면 디테일 참조 후 현장 및 감독 승인 후 시공한다.

나) 부재료

1) 수직부재

습식구간 - AL VERTICAL T-BAR는 구조적으로 가능한 T-BAR을 사용하며, 또는 아연도 PIPE (75x45x2.0T)를 사용한다. (도면참조)

2) 수평부재

공법에 맞는 시스템에 맞는 타입적용(도면참조)

3) AL JOINT BAR/ AL CORNER BAR

열처리된 것을 사용하며, 구조적으로 영향을 받지 않는 부재는 두께에 관계없이 KS D-6759의 제반사항에 만족해야 된다.

색상 : 지정색 도장.

4) STUD ANCHOR

녹방지를 위한 방청 처리 및 아연도금된 것을 사용한다.

5) BOLT/ NUT

STAINLESS STEEL 304 이상의 것을 사용한다.

6) BRACKET

ALUM, STAINLESS STEEL 304, GALVANIZED STEEL

7) BACK SHEET (RAIN SCREEN)_건식벽기준.

AL SHEET 0.8T 을 사용한다.(도면참조)

* 창호부분 차수설치 시 도면을 참조하여 설치한다.

3.. 시 공

3.1 일반사항

가) 모든 부자재는 허용공사 범위의 한도 내에서 승인된 도면 및 시방서에서 규정한 재료, 규격, 두께 및 기타사항에 일치하여야 하고 각 부재의 조립 및 시공방법을 별도로 지정하지 않는 한 감독관의 권고 및 승인에 따라야 한다.

나) 면에 노출된 일체의 부재에 대한 가공은 시각적이고 구조적으로 결함이 없도록 실시하며, 정확한 치수와 강도를 유지하도록 하여야 한다.

다) 조립은 원칙적으로 SCREW 작업 및 RIVETING 작업, BOLT 긴결 작업 등으로 한다.
라) 설치 전 명확한 측량을 실시하고 작업에 임한다.
마) 도면에 명시된 재료로서 시공함은 물론, 감독원의 승인을 받은 설계도면에 따라 경험이 많은 기능공에 의하여 시공해야한다. 그리고 수평 및 수직이 정확히 이루어져서 건물 구조와 잘 부착 되어야 한다.
바) 창호와의 접합부분에 있어 방수층 시공이 선결되어진 후 시공한다.
사) FASTENER, ANCHOR, BRACKET 설치는 수평, 수직을 잘 맞춘 상태에서 세라믹 패널을 설치하고 BOLT & NUT를 조인 후 NUT가 풀리지 않도록 잘 처리한다.
(수평, 수직 허용 공차는 ±2mm 이내로 하다.)
아) 연결(JOINT) 줄눈은 일정한 간격을 유지하고 이음부분의 보강재는 유동이 없어야 한다.
자) 세라믹 패널 상, 하의 줄눈간격은 도면에 명기된 간격을 일정하게 유지하여야 한다.
차) 세라믹 패널의 조립에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면 흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다.
카) 세라믹 패널의 조립은 전문기능공을 투입하여 시행한다.
타) 세라믹 패널의 조립에 사용되는 연결용 재료로써 내면 노출 부분에 사용되는 제품은 부식에 강한 재질을 선택하여 시공한다.
파) 사용부재는 방청을 위하여 아연 도금한 것 또는 알루미늄 재료를 사용하여야 한다.

3.2 Fi-nel 테라코타 세라믹 패널의 시공

가) 골조면에서 판넬 마감선 까지 : 도면에 따름.
나) AL VERTICAL T-BAR (아연도 PIPE) : 수직상태 유지, 뒤틀림 없을 것.
다) ANCHOR (D12x100) : 70mm 이상 매립.
라) BRACKET : 도면에 명기된 자재를 사용하며, BRACKET 간격은 1,000mm~1,200mm를 유지한다.
마) BACK SHEET (RAIN SCREEN)_건식벽기준.
겹침시공을 원칙으로 하며, 상부 SHEET가 하부 SHEET 보다 위로 올라가게 시공한다.
겹침부위 및 SCREW의 주위는 실리콘으로 밀실하게 시공한다.
바) 테라코타 세라믹판넬 공사
1) 테라코타 판넬의 상, 하의 줄눈간격은 도면에 명기된 간격을 일정하게 유지하여야한다.
2) 테라코타 판넬의 흔들림을 방지하기 위해 가스켓을 함께 시공한다.
사) 세라믹 패널 취부작업 : AL VERTICAL T-BAR (EXTRUDE MULLION)에 걸게식으로 취부하며 조립은 원칙적으로 SCREW 및 볼트 긴결작업 등으로 한다.
아) 두겁대는 금속후레싱으로 마감한다.

3.3 FAVEMANC TECHNICAL DATA

가) Classification
1) Manufacture method : Extrusion
2) Water absorption : 3≤E<6% (Grupo Alla)
나) Dimensional tolerance
1) Tolerance on length : ±2mm
2) Tolerance on width : ±2mm
3) Tolerance on thickness : ±1mm
4) Straightness on width : ±0.3%
5) Orthogonality : ±0.5%
6) Surface flatness : ±0.3%
다) Phisical properties

1) Appareal density : ~2.3g/㎤
2) Water absorption : <4.5%(en peso)
3) Fire reaction : A1*
4) Flexion resistance : ≥11 Mpa
5) Linear thermal expansion coefficient : ≤7 • 10^6K^-1
6) Termal shock resistance : Complies
7) Frost resistance : Complies
8) Thermal conductivity : 1,04W/(mk)
9) Durability of superficial aspect : Satisfactory color stability to UV radiation

라) Mechanical characteristics
1) Wind suction : ≥2.400 Pa
2) Vertical : 2.600 Pa*
3) Hor.clip with rubber : 3.600 Pa
4) Hor.mechanical clip : 3.600 Pa
5) Hor.clip and joint profile : 2.800 Pa
6) Horizontal profile : >4.000 Pa**
7) Wind presure : 4720 Pa
8) Hard body impact : No obvious / Cladding element not cracker / Cracked
9) Soft body impact : No obvious damage / Cladding element not cracked / Cracked

마) Phisical properties
1) No evidence of efflorescences in glazed 패널s : Complies
2) Stain resistance : Complies
3) Graffiti resistance : Complies
4) Cleanability : Complies
5) Photocatalitic coating Active plus : Available

4.. 자재관리

4.1 운 반

가) 자재의 손상을 방지하고 하차 시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부의 운반용 파렛트를 사용하여 운반한다.
나) 운반하는 자재는 견고하게 BENDING 하여 운반도중에 파손이나 전도 되는 것을 방지한다.

4.2 하 차

자재를 하차하는 방법은 현장조건에 따라서 다음의 2가지 방법 중에서 가장 용이한 방법으로 하차한다.
가) 지게차를 이용한 하차.
나) 인력을 이용한 하차 (소량의 물량일 경우)

4.3 적 재

가) 현장에 반입되는 자재는 지정된 장소에 적재하는 것을 원칙으로 한다.
나) 판넬의 파손을 막기 위해 평탄한곳을 택하여 그 위에 각목등 바닥 지지물을 일정 간격으로 지지한 후 제품을 적재하며 비닐 등으로 덮어둔다.

다) 현장 내 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 외부로부터의 충격 등으로 손상이 가지 않도록 한다.

5.. 검 사

5.1 재료검사

가) 재료 검사는 제출하여 승인된 SAMPLE에 따라 관련성을 검사한다.
나) 재료 검사는 가공 공장에서 행하며, 검사 시 시공자는 검사에 따르는 제 사항에 협조하여야 한다.

5.2 제품검사

가) 제품검사는 승인된 시공도에 준하여 검사한다.
나) 제품검사는 개소별 또는 부위에 따라 현장 반입 후 행한다.

5.3 설치검사

가) 설치 전 측량선 검사를 행한다.
나) 보강 부재의 취부 검사를 행한다.
다) 판넬 설치에 따른 관련 검사 일체를 실시한다.
라) 기타 감독원이 중요하다고 판정된 부위 검사를 행한다.
마) 검사 신청서는 시공자가 24시간 전에 신청하여야 한다.