

대경기술실용화본부 연구장비 보관창고 설계용역
(공 사 시 방 서)

2026. 08

한국생산기술연구원

특기시방서

1. 굴착 영향권 내 기 매설 관로(전력선, 우수관)의 정확한 위치와 심도를 확인한 후 작업해야 하며, 관로 이격거리 1m 이내는 반드시 인력 굴착으로 진행하여 손상을 방지할 것.

일반시방서

제 1 장. 공사 개요

1. 건축 개요

용역명	대경기술실용화본부 연구장비 보관창고 증축공사			
건축주	한국생산기술연구원			
대지위치	대구광역시 달성군 유가읍 용리 888-2번지			
대지면적	33,025.80			
지역지구	자연녹지지역 / 제1종지구단위계획구역			
규모	지상1층			
구조	일반철골구조			
용도	창고			
높이	9.70 m			
건축면적	기존	금차	합계	
	6,238.65 m²	276.00 m²	6,514.65 m²	
연면적	구분	기존	금차	합계
	전체	16,104.97 m²	276.00 m²	16,380.97 m²
용적률산정연면적	16,360.97 m²			
구분	기존	금차	합계	비고
건폐율	18.89 %	0.84 %	19.73 %	(법정 20% 이하)
용적률	41.43 %	0.83 %	42.26 %	(법정 100% 이하)
주차시설	그 밖의 건축물 : 시설면적 300m²초과 당 : 1대 16,380.97 / 300 = 54.6대 = 기존 140대			

2. 층별 면적표

동 별	층 별	용 도	바닥면적		비 고
			m²	평	
연구소	지상 1층	창고	276.00	83.49	
합 계			276.00	83.49	

3. 주요 시설

4. 구조 개요

- 1) 기 초 : 철근콘크리트 기초
- 2) 구 조 : 일반철골구조
- 3) 벽체·지붕 : THK75 패널(준불연)
- 4) 바 닥 : 철근콘크리트
- 5) 창 호 : ·외부문 - 스틸 도어
·외부창 - 플라스틱 창호

5. 본 공사의 준공 기간은 착수일로부터 60일간으로 한다.

(단, 공휴일 및 휴무일은 본 공사기간에 포함되었으므로 연기조건에 해당되지 않음)

제 2 장. 건축 공사 일반 시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 본 시방은 대경기술실용화본부 연구장비 보관창고 증축공사에서 수행되는 건축공사에 적용한다.
- (2) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 기준 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다.
- (3) 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.
- (4) 건축공사가 환경에 미치는 부정적인 환경영향을 최소화하고 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 환경적인 사항을 고려할 수 있도록 친환경적 시공의 세부적인 시방을 정한다.
- (5) 건축물의 환경관리 및 친환경 시공에서는 다음과 같은 환경적 요소와 환경영향을 고려하여야 한다.

1.2 건축공사 일반

1.2.1 공통사항

- (1) 설계도서의 우선순위 및 적용규정
 - ① 설계도서는 상호보완의 효력을 가지고 있으며, 상호 모순이 있거나 모호할 때에는 공사계약 일반조건에서 규정하는 바에 따른다.
 - ② 이 기준과 이 기준 이외의 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 이 기준 이외에서 명시된 내용을 우선 적용한다.
- (2) 담당원의 업무
 - ① 담당원은 건설기술진흥법 제49조(건설공사감독자의 감독 의무)에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.
 - ② 지시, 승인, 조정 및 검사는 담당원의 권한과 책임으로 간주한다. 담당원의 지시 및 승인은 문서로 하여야 한다.
 - ③ 담당원은 감리원이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.
- (3) 수급인의 책무
 - ① 수급인은 공사계약문서 및 설계도서 등에 따라 시공하되, 담당원의 지시, 승인, 조정 및 검사 결과에 따라야 한다.
 - ② 수급인은 공사의 품질에 책임을 진다.
 - ③ 수급인은 감리원이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.
- (4) 의의

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

 - ① 설계도서의 내용이 명확하지 않은 경우 또는 내용에 의문이 생긴 경우
 - ② 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 않는 경우
 - ③ 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우
- (5) 관공서 등의 수속

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

(6) 관련 및 별도공사

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

1.2.2 현장관리 일반

(1) 공사현장관리는 원칙적으로 수급인의 책임 하에 자주적으로 실시한다.

(2) 건설기술자 등의 배치

- ① 수급인은 공사관리, 기타 기술상의 관리를 담당하는 건설기술자를 공사 규모 및 특성에 맞게 적절히 배치하되 기술자격을 증명하는 자료를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- ② 건설기술자의 배치기준은 건설산업기본법규에 따른다.
- ③ 배치된 현장대리인과 건설기술자는 현장에 상주하여야 하며, 공사관리 및 기타 기술 상의 관리에 있어 부적당하다고 인정될 경우에 담당원은 수급인에게 그 교체를 요구할 수 있다.

(3) 설계도서 등의 비치

공사 현장에는 해당 공사에 관련된 공사계약 일반 조건 상의 계약문서, 관계 법규, 한국산업표준, 중요가설물의 응력계산서, 공사예정공정표, 시공계획서, 기상표 및 기타 필요한 도서 등을 비치하여야 한다.

(4) 공사용 가설시설물

- ① 가설울타리, 비계 및 발판, 현장사무소 및 현장 창고, 가설설비 등 기타 공사용 가설시설물의 설치에 당해 공사를 원만히 시행할 수 있도록 가설물설치계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받아 설치하여야 한다.
- ② 가설시설물은 사용하는 동안 유지관리를 철저히 하여야 하며, 사용 종료 후 철거하고 원상복구 하되 그 철거 시기는 미리 담당원의 승인을 받아야 한다.

(5) 공사용 도로 및 임시 배수로

- ① 수급인이 사용하는 공사용 도로는 사용하는 동안 유지관리를 철저히 해야 한다.
- ② 수급인은 공사용 도로 및 임시 배수로의 신설, 개량 및 보수가 필요한 때에는 그 계획을 사전에 담당원에게 제출하여 승인을 받아 해당 기관에 소정의 수속 절차를 거치고 표지의 설치, 기타 필요한 조치를 수급인 부담으로 하여야 한다.
- ③ 수급인은 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.
- ④ 수급인이 공사를 위해 가설한 공사용 도로 및 임시 배수로는 사용 완료 후 즉시 시공자 부담으로 원상복구 후, 담당원에게 그 결과를 보고토록 한다.

(6) 각종 건설 부산물 및 지장물 처리

- ① 지중 매설물 및 건설폐기물, 건설폐재류 및 건설폐토석 등 공사 중에 발생하는 건설 부산물의 처리는 공사시방서를 첨부하여 담당원에게 인계하고 지시를 따른다.
- ② 지장물의 처리는 담당원과 협의하여 처리한다.
- ③ 건설폐기물 및 산업부산물은 관계법규에 따라 적절히 처분한다.

(7) 문화재의 보호

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

(8) 주변 구조물의 보호

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

(9) 표지 설치

수급인은 각종 안내 표지판 등을 설치하되 그 표지판의 규격, 자재, 색상, 표기내용 및 설치장소 등은 담당원의 지시에 따른다.

(10) 공사 현장의 출입 관리 등

공사 현장에서 일반인 및 근로자의 출입 시간, 보건위생과 풍기 단속, 화재, 도난, 기타의 사고 방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

(11) 건물 등의 보양

① 기존 건물, 시공 완료 부분 및 사용하지 않은 자재는 적절한 방법으로 보양해야 한다.

② 손상된 부분은 신속히 원상태로 복구하여야 한다.

(12) 정리, 정비, 청소

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

(13) 민원처리와 비용

수급인은 건설공사로 인하여 발생하는 민원에 대해서는 신속히 대처하여 공사 완료 전에 해결해야 하며, 이에 소요되는 경비는 수급인이 부담한다.

1.2.3 자재관리 일반

(1) 일반사항

① 자재일반

가. 자재는 가설공사용 자재와 설계도서에 기재된 것을 제외하고, 성능이 인정된 신제품으로 한다.

나. 자재는 한국산업표준에 적합한 제품으로서 그 표시가 있는 것 또는 각각의 규격증명서가 첨부된 것을 사용한다. 다만, 한국산업표준에 적합한 제품이 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. 자재의 품질이 명시되지 않은 경우에는 성능인정품 또는 동등 이상의 것으로 하고 담당원과 협의하여 정한다.

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

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

② 견본품

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

③ 검사

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

(2) 자재의 반입

① 자재를 반입할 때마다 그 자재가 설계도서 상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 담당원에게 문서로 보고한다.

- ② 부적격품은 신속히 공사 현장 외로 반출한다.
- ③ 공장생산부재는 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인한다.
- (3) 지급자재 및 대여품
 - ① 지급 자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 공사시방서에 따른다.
 - ② 지급 자재는 담당원의 입회 하에 검수하고, 수급인의 책임 하에 적절히 보관한다.
 - ③ 지급 자재는 정해진 목적 이외에는 사용하지 않는다.
 - ④ 지급 자재는 사용 개소, 사용수량의 잔량을 담당원에게 보고한다.
 - ⑤ 지급자 재가 설계도서에서 제시한 품질에 적합하지 아니하는 경우에는 그 내용을 문서로 보고하고 담당원의 지시를 받는다.
 - ⑥ 대여받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여 기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 담당원의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

1.2.4 시공관리 일반

(1) 시공계획

① 시공관리조직

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

나. 수급인은 시공관리에서 필요한 능력, 자격을 갖춘 관리자(현장대리인)를 선정하여 담당원에게 보고한다.

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.

③ 공장의 선정

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

④ 시공계획서

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

(2) 시공관리

① 시공일반

현장 시공은 설계도서, 그리고 담당원의 승인을 받은 공정표, 시공계획서, 원칙도, 시공도 등에 따라 시행한다.

② 공사 기간

가. 수급인은 특별히 정한 경우를 제외하고, 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약 공기 내에 완료하여야 한다.

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

③ 공정표

가. 수급인은 설계도서에 따라 공사 전반에 대한 상세한 계획을 세우고 소정 양식의 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.

④ 수량의 단위 및 계산

공사 수량의 단위 및 계산은 원칙적으로 표준시장단가 및 표준품셈의 수량계산 규정에 따른다.

⑤ 치수

치수는 설계도서에 표시된 치수로 한다.

⑥ 측량

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

나. 수급인은 발주자가 설치한 측량 말뚝을 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.

⑦ 기준틀

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

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

⑧ 시공도, 견본 등

가. 원칙도, 시공상세도, 견본

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

나. 입회 및 자료 제출

수중, 지하 또는 건물 내부에 매몰되는 부분 및 자재의 배합, 강도, 기타 시공 후의 검사가 곤란한 시공 부분에 대해서는 담당원의 입회하에 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.

⑨ 공사 수행

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

나. 수급인은 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, 수급인은 이에 따라야 한다.

라. 수급인은 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. 수급인은 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.

⑩ 공사협의 및 조정

가. 협의

수급인이 당해 공정과 다른 공정의 수급인들 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

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

다. 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

⑪ 공사보고

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

⑫ 시공의 검사

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

나. 공장제품의 반입에 있어서 반입 검사를 실시한다.

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

1.2.5 안전 및 보건관리 일반

(1) 안전관리

① 수급인은 산업안전보건법규, 건설기술진흥법 및 기타 관련 법규에서 규정하고 있는 산업재해 예방 기준을 준수하여야 하며, 공사현장의 안전·보건에 관한 정보를 근로자에게 제공하여야 한다.

② 수급인은 공사현장에 적절한 안전보건조직을 구성하여야 한다.

③ 수급인은 관련 법령에서 정하는 바에 따라 재해의 예방을 안전시설, 안전표지를 설치하고 보호구를 지급하여야 한다.

④ 수급인은 안전교육을 실시하여야 한다.

(2) 안전보건조직

① 안전보건관리책임자

가. 공사 현장에는 안전보건관리책임자를 임명하여 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자 등을 지휘감독하고 안전보건과 관련된 사항들을 총괄·관리하도록 해야 한다.

나. 안전보건관리책임자는 산업재해예방계획을 수립하고 안전보건관리규정을 작성하여 비치하여야 한다.

다. 안전보건관리책임자는 안전점검반을 구성하여 주기적으로 안전 점검을 실시하여야 한다.

② 안전관리자 및 보건관리자

- 가. 공사현장에는 산업안전보건법에 정하는 바에 따라 안전관리자 및 보건관리자를 선임하여 안전·보건에 대한 지도조언을 하도록 하여야 한다.
- 나. 안전관리자 선임 및 건설재해예방 기술지도 대상 여부는 산업안전보건법 등 관계 법령에 따르며, 건설재해예방 기술지도 대상 공사에 해당하는 경우 건설재해예방전문지도기관의 기술지도를 받아야 한다.
- 다. 보건관리자 선임 대상 현장이 아닌 경우 보건관리대행기관으로 하여금 보건관리자의 업무를 대행하도록 하여야 한다.

③ 관리감독자

- 가. 관리감독자는 안전보건관리책임자의 지시에 따라 공사현장의 안전점검 및 확인을 실시한다.
- 나. 관리감독자는 안전관리자 및 보건관리자의 지도 조언에 협조하여야 한다.

(3) 안전조치 및 활동

① 공사현장에서 다음과 같은 경우에는 안전시설의 설치, 보호구의 착용 등 산업재해발생을 방지하기 위해 적절한 안전조치를 취한 후 관리감독자의 감독 하에 작업을 하여야 한다.

- 가. 토사·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 경우
- 나. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 경우
- 다. 개구부, 단부, 엘리베이터홀 등 근로자의 추락 위험이 있는 장소
- 라. 비계 또는 거푸집의 설치·해체
- 마. 가설리프트의 운행
- 바. 지반 굴착 또는 발파작업
- 사. 법에 따라 허가를 받아야 하는 물질을 사용하는 경우
- 아. 화재·폭발우려가 있는 경우
- 자. 밀폐공간에서의 작업
- 차. 석면이 함유된 물질의 파쇄 또는 해체
- 카. 폭발성 물질, 인화성 물질, 산화성 물질, 부식성 물질, 독성 물질 등 위험물질의 취급
- 타. 공중 전선 근접 장소 등 감전의 위험이 있는 경우
- 파. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우
- 하. 유해·위험 기계 및 기구를 사용하여 자재의 운반, 절단, 가공 작업 등을 하는 경우 및 기타 산업재해 발생 위험이 있는 장소에서 작업하는 경우

② 다음의 기계·기구를 사용하는 경우 반드시 방호조치를 해야 한다.

- 가. 아세틸렌용접장치 또는 가스집합용접장치
- 나. 방폭용 전기기계·기구
- 다. 교류아크릴 용접기
- 라. 크레인, 곤돌라, 리프트 등 인원 및 자재 운반기계·기구
- 마. 연삭기, 목재가공용 동근톱, 동력식 수동대패 등 가공기구
- 바. 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구
- 사. 추락 및 붕괴 등의 위험이 있는 장소에 설치하기 위한 가설기자재
- 아. 기타 유해·위험 기계·기구

③ 다음의 기계·기구·구조물 등을 사용하는 경우 반드시 유해·위험방지를 위한 조치를 취해야 한다.

- 가. 가설건축물
- 나. 이동식 크레인, 타워 크레인 등 중량물 운반용 기계·기구

다. 불도저, 모터 그레이더, 로더, 스크레이퍼, 도저, 파워쇼벨, 드래글라인, 크렘셀, 버킷굴삭기, 트렌처 등 토공장비

라. 향타기, 향발기, 어스드릴, 천공기, 어스오거, 페이퍼드레인머신 등 천공장비

마. 콘크리트 펌프차, 견인식 콘크리트 펌프 등 콘크리트 타설용 기계·기구

바. 리프트, 지게차, 롤러 등 기타 건설용 기계·기구

- ④ 현장에서 사용하는 유해·위험 기계·기구는 안전검사기관에서 실시하는 안전 검사를 주기적으로 받아야 한다.
- ⑤ 유해 물질을 흡입할 우려가 있는 장소에서 작업을 할 경우에는 반드시 후드, 덕트, 공기정화장치, 배풍기 등으로 구성된 국소배기장치를 설치한 후 작업을 해야 한다.
- ⑥ 겨울철 콘크리트 보양을 위해 급열장치를 설치하는 경우 화재 등을 방지하기 위해 소화기를 설치하고 관리 인원을 배치하여야 하며, 가스중독, 산소부족 등의 예방을 위해 가스농도측정기, 산소농도측정기 등을 설치하여야 한다.
- ⑦ 고소작업대를 이용하여 작업을 하는 경우 아웃리거 등을 설치하는 등 전도방지 조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- ⑧ 수급인은 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물, 통행인에 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.
- ⑨ 응급조치 및 사고보고
 - 가. 다음의 경우 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 곳으로 대피시켜야 한다.
 - (가) 근로자의 사망 등 중대재해가 발생한 경우
 - (나) 산업재해발생의 급박한 위험이 있을 경우
 - 나. 산업재해 발생 위험 등으로 인하여 작업을 중지하고 대피하였을 때에는 지체 없이 그 사실을 바로 안전보건관리책임자에게 보고하여야 하며, 이에 대한 적절한 조치를 취하여 위험요소가 제거되기 전에는 작업을 재개하면 아니 된다.
- ⑩ 기록의 유지

산업재해가 발생한 때에는 관계 법령이 정하는 바에 따라 재해발생원인 등을 기록하여야 하며, 이를 3년간 보존하여야 한다.

(4) 보건조치 및 활동

- ① 수급인은 근로자의 건강보호·유지를 위하여 관계법령에서 정한 바에 따라 근로자를 대상으로 건강진단을 실시하여야 한다.
- ② 다음의 작업에 종사할 근로자에 대하여는 배치 전 건강진단을 실시하고 배치예정업무에 적합한 것으로 판정된 근로자만을 대상으로 작업에 배치하여야 하며, 수시로 건강진단을 실시하여 건강 이상여부를 확인하여야 한다.
 - 가. 유기화합물, 금속류, 산 및 알칼리류, 가스상 물질, 금속가공유 등에 해당하는 물질 중 관계 법령에서 정한 유해인자를 취급하는 작업
 - 나. 분진, 소음·진동, 방사선, 고기압, 저기압, 유해광선 등에 노출되는 작업

다. 관계법령에서 정한 시간 이상 야간작업을 수행하는 경우
- ③ 수급인은 관계법령에서 정하는 바에 따라 다음의 휴게·위생시설을 설치하여 근로자가 이용할 수 있도록 하여야 한다.
 - 가. 세면 목욕시설
 - 나. 세탁시설
 - 다. 탈의시설
 - 라. 휴게시설·수면시설

마. 근로자의 건강보호·유지를 위하여 필요한 기타 위생시설

(5) 안전보건비용

산업재해의 예방을 위하여 관계법령에 규정된 사항의 이행을 위하여 안전보건관리비를 계상하여야 한다.

(6) 안전시설

① 추락위험이 있는 장소에는 다음의 안전시설을 설치한 후 작업을 실시한다.

가. 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성된 안전난간

(가) 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면으로부터 900 mm 이상 지점에 설치하고, 상부 난간대를 1200 mm 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 1200 mm 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 600 mm 이하가 되도록 한다.

(나) 발끝막이판은 바닥면등으로부터 100 mm 이상의 높이를 유지해야 한다.

(다) 난간기둥은 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적절한 간격을 유지한다.

(라) 상부 난간대와 중간 난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면등과 평행을 유지한다.

(마) 난간대는 지름 27 mm 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도가 있는 자재이어야 한다.

(바) 안전난간은 구조적으로 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100 kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조이어야 한다.

나. 작업발판

(가) 작업발판의 자재는 작업할 때의 하중을 견딜 수 있도록 견고한 것으로 한다.

(나) 작업발판의 폭은 400 mm 이상으로 하고, 발판자재 간의 틈은 30 mm 이하로 한다.

(다) 작업발판의 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것을 사용하고 작업발판자재는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 연결하거나 고정시킨다.

(라) 작업발판을 작업에 따라 이동시킬 경우에는 위험 방지에 필요한 조치를 한다.

(마) 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등의 방호 조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시하여야 한다.

다. 안전방망

(가) 안전방망의 설치 위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10 m 이내로 한다.

(나) 안전방망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상으로 한다.

(다) 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 망의 내민 길이는 벽면으로부터 3 m 이상 되도록 한다.

(라) 안전방망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

라. 안전대 및 부착설비

(가) 추락할 위험이 있는 높이 2 m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다. 이러한 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우에는 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

마. 승강설비

높이 또는 깊이가 2 m를 초과하는 장소에서 작업하는 경우 해당 작업에 종사하는 근로자가 안전하게 승강하기 위한 설비를 설치하여야 한다.

바. 조명시설

근로자가 높이 2 m 이상에서 작업을 하는 경우 그 작업을 안전하게 하는 데에 필요한 조명을 유지하여야 한다.

- ② 공사현장 내에 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 한다. 통로의 주요 부분에는 통로표시를 하고, 통로면으로부터 높이 2 m 이내에는 장애물이 없도록 하여야 한다.
- ③ 붕괴·낙하의 위험이 있는 경우 다음의 조치를 취한다.
 - 가. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치한다.
 - 나. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제한다.
 - 다. 갱내의 낙반·측벽 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 한다.
 - 라. 붕괴의 위험이 예상되거나 부동침하, 균열, 뒤틀림 등이 발생한 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.
- ④ 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우 낙하물 방지망, 수직보호망 또는 방호선반의 설치, 출입금지구역의 설정, 보호구의 착용 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. 낙하물 방지망 또는 방호선반을 설치하는 경우에는 높이 10 m 이내마다 설치하고, 내민 길이는 벽면으로부터 2 m 이상으로 해야 하며, 수평면과의 각도는 20도 이상 30도 이하를 유지한다.

(7) 안전표지 및 보호구

① 안전표지

- 가. 공사현장 내에 유해·위험 시설 및 장소에는 근로자가 쉽게 볼 수 있도록 위험요소 및 주의사항을 명시한 안전표지를 게시하여야 한다.
- 나. 안전표지는 금지, 경고, 지시, 안내 등으로 구분하여 게시하여야 하며, 근로자 중 외국인이 있는 경우 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률에 의거하여 외국어로 병기하여 안전보건 표지판을 부착하여야 한다.

- ② 공사현장에서는 근로자에게 작업의 위험성에 따라 다음의 보호구를 착용한 후 작업을 실시하도록 해야 한다.

- 가. 안전모: 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업
- 나. 안전대(安全帶): 높이 또는 깊이 2 m 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업
- 다. 안전화: 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)에 의한 위험이 있는 작업
- 라. 보안경: 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
- 마. 보안면: 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
- 바. 절연용 보호구: 감전의 위험이 있는 작업
- 사. 방열복: 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업
- 아. 방진마스크: 분진(粉塵)이 심하게 발생하는 작업
- 자. 방한모·방한복·방한화·방한장갑: 섭씨 영하 18도 이하에서 작업하는 경우

- ③ 보호구는 반드시 안전 인증을 받은 제품을 사용한다.

(8) 안전보건교육

- ① 수급인은 관계 법규에 따라 작업자에게 안전교육을 실시하여야 한다.

- ② 건설 일용근로자를 채용할 때는 고용노동부장관에게 등록된 기관이 실시하는 기초안전·보건 교육을 이수하도록 하거나 이수한 자를 채용하여야 한다.
- ③ 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 등은 고용노동부장관이 실시하는 직무교육을 이수하여야 한다.
- ④ 현장 내 안전보건교육은 관련 법령에서 정한 바에 따라 실시하여야 한다.

1.2.6 공사기록과 인도 일반

(1) 공사기록

① 공사기록문서

수급인은 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.

② 공사기록사진

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

③ 준공도

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

(2) 인수·인계

① 준공검사

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

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

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

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

② 인수·인계

공사 완료 후 사용승인이 되면 수급인은 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 예비자재 및 물품(설비용의 예비부품을 포함한다)

자. 담당원이 지시하는 기타의 자료, 자재, 기구류

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.

1.3 제출물

- (1) 수급인은 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 담당원이 지시한 각종 사항을 지정한 기일 내에 지체 없이 서류를 구비하여 보고하여야 한다.
- (2) 수급인이 담당원에게 제출한 서류의 형식과 내용 등이 공사계약문서에 포함되지 않은 경우에는 담당원의 지시에 따라야 한다.
- (3) 수급인은 환경관리 및 친환경 시공계획서를 발주자 또는 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 환경관리 및 친환경 시공계획서는 아래의 내용을 포함하여야 한다.
 - ① 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획
 - ② 자원의 효율적인 관리계획
 - ③ 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
 - ④ 수자원 관리계획

1.3 품질확보

1.3.1 자재관리 품질확보

(1) 자재시험 및 자재검사

① 자재시험 일반

가. 자재 시험은 설계도서에 정한 조건의 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.

나. 자재 시험 용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인시험기관에서 시험하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

다. 건설기술진흥법을 적용하는 건설공사에 대해서는 동법 시행령 제5장 제2절(건설공사의 품질 및 안전관리 등)의 규정을 적용한다.

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

② 검사 및 자재 시험의 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, 검사 결과는 필요 시 관련 법규에 따라 작성하여 담당원에게 제출한다.

③ 사용할 때의 불량품

시험에 합격된 자재 시설물이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용하지 않는다.

(2) 시험 또는 검사 후의 조치

① 시험 또는 검사 종료 후, 합격한 반입 자재는 소정의 장소에 정돈하여 적절히 보관한다.

② 불합격된 자재는 장외로 반출하고, 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.3.2 품질관리 및 검사 품질확보

(1) 품질관리의 실시

① 수급인은 설계도서에서 요구되는 품질을 확보하기 위하여 품질관리계획서 등에 따라 공사의 품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.

② 품질시험 및 검사 결과가 적정품질로 인정받지 못하는 경우 품질관리계획서 등에 따라 적절한

조치를 한다.

③ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 1.2.3에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등

① 수급인은 착공 후 지체 없이 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

② 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법규의 소정 규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

① 공장제품은 해당 규격 또는 설계도서에서 요구하는 품질기준 이상을 만족하여야만 한다.

② 수급인은 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하여야 한다.

(4) 시공검사

① 수급인은 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에서 정한 조건에 적합함을 계측 등에 의하여 확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.

② 설계도서에서 지정된 경우, 상기 ①의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이른 경우에 담당원의 검사를 받는다. 다만, 이에 따를 수 없는 경우에는 따로 지시를 받는다.

③ 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인·검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.

④ 검사에 합격한 공정과 동일한 공법에 의하여 시공한 부분에 대한 검사를 추출검사로 할 수 있다.

⑤ 시공 후 검사가 불가능한 부분은 담당원과 협의하여 사전에 검사를 받은 후 서면 또는 설계도서로 확인받아 두어야 한다.

(5) 시공검사에 수반하는 시험

① 시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사시방서에 따른다.

② 시험을 실시하는 시험소는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담당원과 협의하여 정한다.

③ 시험에 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

(6) 기성검사

① 공사의 기성부분 검사는 우선 수급인이 검사하고 설계도서와 대조하여 그 적합성을 확인한 후 담당원에게 보고하여 검사를 받는다.

② 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 검측, 절차 등은 공사계약문서 등에 따르고 기타의 사항은 담당원의 지시에 따른다.

1.3.3 환경관리 및 친환경 시공계획 품질확보

(1) 환경관리 및 친환경 시공계획

① 일반사항

가. 환경관리 및 친환경 시공계획은 건축공사와 관련한 부정적인 환경영향은 감소시키고, 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 공사 착공 전에 작성하고 담당원에게 제출하여야 한다.

나. 환경관리 및 친환경 시공계획에서는 환경관리 및 친환경 시공의 구체적인 목적을 명시한다.

다. 환경관리 및 친환경 시공계획은 다음을 고려한다.

(가) 친환경적 건설 기법

(나) 시공 중의 폐기물 관리

(다) 건설 시 작업환경의 오염원 제어

- (라) 친환경 건설 관련 제지침
- (마) 작업자에 대한 친환경 건설 교육
- (바) 건설과정 동안 국지 환경에 대한 환경
- (사) 영향 최소화 및 측정
- (아) 전과정
- (자) 물류 최소화

라. 수급인은 해당 공사의 규모 및 용도에 해당하는 법규 및 공사계약문서에서 요구되는 경우에는 환경관리 및 친환경 시공계획의 1.3.3, (1), ②~⑤에 나타난 사항을 고려하여야 한다.

② 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획

- 가. 공사 중 현장의 전반적인 에너지 소비 계획을 포함한다.
- 나. 현장에서 신·재생에너지를 이용한 자가 발전이 가능한 경우, 발전 시설물 설치를 통해 공사에 부분 또는 전체 에너지 공급원으로 활용을 고려한다.
- 다. 현장 인근에 신·재생에너지를 이용한 발전 시설이 있는 경우, 또는 스마트 그리드를 활용할 수 있는 경우에는 활용을 고려한다.
- 라. 건설용 중장비 및 기계기구는 에너지 효율이 높은 장비를 우선 사용한다.
- 마. 위와 같은 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

③ 자원의 효율적인 관리계획

- 가. 공사 시작 전에 공사에 활용이 가능한 수목, 석재 등 현장 내 주요 천연자원의 목록을 작성하고, 이를 활용하도록 계획한다. 이때 해당 공사에 대한 주요 천연자원의 범위는 담당원과 사전에 상의하여 기록으로 남긴다.
- 나. 현장의 정지 작업으로 인해 발생하는 흙, 석재, 기타 제거된 식생 등을 최대한 활용할 수 있도록 계획한다. 부득이 폐기하거나 반출하는 경우 현장으로부터 가장 가까운 위치에서 폐기 또는 재사용하여 운반에 소요되는 에너지를 최소화한다.
- 다. 해당 공사에 대한 주요 건설폐기물의 종류 및 발생량을 예측하고, 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 사전에 설정한다. 이때 산업부산물 재활용 계획을 포함한다. 주요 건설폐기물은 콘크리트, 아스팔트 콘크리트, 철근 및 형강 등 강재, 목재, 벽돌 및 블록 등 조적재, 유리, 플라스틱 등의 일부 또는 전부를 포함하고, 창호, 문, 내외장 패널 등도 재활용 대상으로 고려할 수 있다.
- 라. 시공 중 건설폐기물 발생량이 최소화되도록 계획한다.
- 마. 현장 내 기존 건축물 등 구조물의 해체는 재활용이 가능하도록 분리선별해체로 수행하고, 해체 후 폐기물의 재사용 및 재활용, 현장 외 반출 및 폐기 계획을 수립한 후에 시행한다.
- 바. 해당 공사와 관련하여 발생한 주요 건설폐기물은 종류, 양, 현장 내 재사용 및 재활용, 매립, 소각, 기타 목적으로의 현장 외부로의 반출 및 반출처 등 관리 상황을 정기적으로 담당원에게 서면으로 보고한다.
- 사. 공사 전에 작성한 주요 건설폐기물의 종류 및 양, 그리고 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.
- 아. 상기 항과 같은 건설폐기물 저감 및 산업부산물 재활용계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

④ 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획

- 가. 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획은 국지 환경의 소음, 진동, 분진을 포함하고 수질 오염, 공기오염 및 토양 오염에 관련한 사항을 포괄한다.

나. 폐유 및 화학약품을 포함하여 강산, 강알칼리 등에 의한 토양오염 및 수질오염이 발생하지 않도록 하여야 한다.

다. 지정 폐기물, 특별 관리 산업폐기물은 관련 법규를 준수하여 적절히 처리하여야 한다.

라. 수급인은 시공 중 소음, 진동, 분진, 탁수, 오수, 충격 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다한다.

⑤ 수자원 관리계획

가. 수자원 관리계획은 공사 중 현장의 전반적인 수자원 사용계획을 포함한다.

나. 현장에서 직접 관정을 통해 지하수원을 공사에 사용하는 경우, 지하 수자원에 대한 영향을 최소화하도록 하기 위해 사용량을 측정 기록하고, 공사 후 폐공에 대한 조치계획을 수립한다.

다. 현장의 우수를 수자원으로 활용할 수 있도록 하기 위해서 현장 내에 존재하고 있는 기존 습지를 저수지로서 활용하거나, 우수의 포집 및 우수 관거를 사용하여 포집한 인공 집수정 등을 계획한다.

라. 공사용 차도, 인도, 주차장 등의 표면은 가능하면 불투수성 표면 마감을 지양하고, 투수콘크리트 등 투수성이 높은 자재의 사용을 적극 검토한다.

마. 수자원 관리계획은 현장의 오폐수를 수자원으로 재활용할 수 있는 계획을 포함한다.

바. 상기 항과 같은 수자원 활용에 대한 관리 체계가 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 유지관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

사. 기타

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

1.4 자재

1.4.1 안전인증

(1) 유해·위험 기계·기구, 방호장치, 보호구 등은 반드시 안전 인증을 받은 제품을 사용해야 한다.

(2) 건설공사에 사용되는 자재 및 가설재는 관련법령에서 정하는 안전인증을 받은 제품을 사용하여 하며, 안전인증 기준이 없는 자재 및 가설재에 대해서는 자체 점검을 통해 적합한 것으로 판정된 제품을 사용해야 한다.

1.5 시공

1.5.1 안전 및 보건관리 시공

수급인은 산업안전보건법규, 건설기술진흥법규 등 관련 법규의 해당 규정을 준수하고, 시공 중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설구조물과 안전시설의 설치, 시공방법, 공사장비의 운전 및 현장 정돈에 주의해야 하며, 구조물과 근로자의 안전·보건에 대한 안전관리자 및 보건관리자의 지도조언에 협조한다.

2. 가설 공사

2.1 가설공사 일반사항

2.1.1 적용 범위

- (1) 이 시방서는 공사 현장의 시공에 있어서 공통가설공사에 적용한다.
- (2) 공통가설공사 이외의 가설공사 시공에 대해서는 각 해당 공사의 시방서에 따른다.
- (3) 이 시방서에서 채용하고 있는 것 이외의 규격, 규준류 등의 규정은 이 시방서 와 동등의 효력이 있는 것으로 한다. 단, 그 규정이 이 시방서의 규정과 다른 경우는 법규에 의거한 기준 등의 경우를 제외하고, 이 시방서의 규정이 우선 한다.

2.1.2 가설공사 계획

- (1) 공사 착공 전에 가설물, 비계, 공사용 장비 및 기타 용지 사용에 대한 시공계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 공사 완성물의 일부를 가설물로 사용할 경우에는 보강, 복구 등을 포함한 계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.3 자재

- (1) 가설공사에 사용하는 자재는 신품을 사용하되, 공사시방서에 지정되지 않은 경우에는 구조, 기능 및 사용상 이상이 없다고 확인된 중고제품에 대해 안전관리자 및 책임기술자의 검토 및 확인과 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.
- (2) 자재의 전용성을 높이기 위해 재사용·재활용이 용이한 제품을 사용하되, 적합한 품질관리 절차에 의해 관리되고, 공인시험기관에 의해 성능이 확인된 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- (3) 설치, 시공, 해체 및 폐기과정에서 인체에 유해물질을 배출하거나 환경오염을 유발하지 않는 자재를 가급적 사용한다.
- (4) 시스템 비계 등 비계, 발판, 난간 등은 안전인증마크, 환경마크, 탄소마크, 환경 성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- (5) 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정 한다.
- (6) 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- (7) 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- (8) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 가설공사 재료를 우선적으로 사용한다.

2.1.4 시공

- (1) 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.
- (2) 녹색인증재료 및 친환경 기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- (3) 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용 한다.
- (4) 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- (5) 가설 조명은 에너지 효율이 높은 제품을 사용한다.

- (6) 가스 및 통신기기를 포함한 가설 설비물은 에너지 효율 등급이 높은 제품을 우선적으로 사용한다.
- (7) 공사용, 방화용, 식용, 위생설비용, 청소 및 기타 용도의 모든 가설용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- (8) 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
- (9) 공사장에서 발생하는 폐기물,분진,오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- (10) 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- (11) 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- (12) 시공자는 현장 작업자에 대한 친환경 교육을 실시한다.
- (13) 가설구조물을 조립 및 해체작업은 산업안전보건법 제47조 및 유해위험작업의 취업제한에 규칙에서 정하고 있는 기능습득교육을 이수한 자 또는 동등 이상의 자격을 갖춘 자가 작업을 실시한다.

2.2 가설울타리공사

2.2.1 일반사항

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

2.2.2 자재

판자 울타리는 KSD3528에 적합한 자재를 사용한다. 철망은 KSD7036과 KSD7018에 적합해야 한다.

2.2.3 시공

- (1) 공사 현장 주위에 가설울타리 높이 1.8m 이상으로 설치하고, 야간에도 잘 보이도록 발광 시설을 설치하여야 하며, 차량과 사람이 출입할 문을 두어 자물쇠를 채울 수 있게 한다.
- (2) 기타 철망 울타리 등의 가설울타리는 먼지나 비산물 발생으로 인한 주변 피해가 없는 경우에만하여 담당원의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.

2.3 비계 및 발판

2.3.1 일반사항

- (1) 외부비계는 구조체에서 0.3m~0.45m 떨어져 쌍줄비계로 설치하되, 별도의 작업 발판을 설치할 수 있는 경우에는 외줄비계로 할 수 있다.
- (2) 비계는 강관비계 등으로 하되 시공 여건, 안전도 및 경제성을 고려하여 담당원의 승인을 받아 동등 규격 이상의 재질로 변경·적용할 수 있다.
- (3) 비계는 시공에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기구 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지 보존에 항상 주의한다.
- (4) 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 건축법 및 산업안전보건법, 기타 관련법

에 따른다.

2.3.2 자재

(1) 강관틀비계

부재 및 부속 철물은 KS F 8003, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용 할 때는 담당원의 승인을 받는다.

(2) 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 사용 할 때에는 책임기술자의 검토 및 확인과 담당원의 승인을 받는다.

2.3.3 시공

(1) 강관비계

- ① 비계기둥 간격은 도리방향 1.5m~1.8m, 간사이 방향 0.9m~1.5m로 하고, 비계기둥의 최고부에 서부터 측정하여 31m 이하는 2분의 강관으로 묶어세운다.
- ② 띠장 간격은 1.5m 이내로 하며, 지상 제1띠장은 지상에서 2m 이하에 설치한다.
- ③ 비계장선 간격은 1.5m 이내로 하며, 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하고 그 중간 부분에서는 띠장에 결속한다.
- ④ 가새 수평길이 15m마다 40~60° 로 설치하고, 비계기둥과 결속되도록 한다. 이때 가새는 모든 비계 기둥과 결속되도록 한다. 수평가새는 필요에 따라 설치한다.
- ⑤ 구조체와의 연결 및 대체기둥의 수직 및 수평방향은 5m 내외의 간격으로 구조체에 견고하게 연결하거나 이에 대신하는 견고한 대체 기둥을 설치한다.
- ⑥ 받침철물
비계기둥의 밑동에는 받침철물을 사용하고 인접하는 비계기둥과 밑동잡이로 연결한다.
연약지반에서는 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3본 이상 연결되도록 깔아댄다. 다만, 이 깔판에 받침 철물을 고정했을 때는 밑동잡이를 생략할 수 있다.
- ⑦ 부속철물
특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용 한다.
- ⑧ 하중의 한도
띠장은 비계기둥의 간격이 1.8m일 때는 비계기둥 사이의 하중 한도를 3,920N으 로 하고, 비계기둥의 간격이 1.8m 미만일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 작업 중 바닥의 층수가 3층 이상일 때는 비계기둥 1개당의 하중한도를 6,860N으로 한다.
- ⑨ 특수한 경우
중량물을 비계발판에 놓아두는 경우와 같이 특수한 용도일 때 또는 출입구 및 개구부 등은 각 각의 경우에 따라 강도계산을 하여 안전하도록 한다.

(2) 강관틀비계

① 강관틀비계의 구성

가. 기초

기둥관의 밑동에는 받침 철물을 사용한다. 받침에 고저차가 있을 때는 필요에 따라 조절형 받침 철물을 사용하여 각각의 틀비계를 항상 수평 및 수직이 되도록 한다. 연약지반에서는 받침철물의 하부에 적당한 접지면적을 확보할 수 있도록 깔판 을 깔아댄다.

나. 가새, 띠장틀 및 수평재

도리방향은 각각의 세로틀 사이에 가새를 설치하고, 최상층 및 5층 이내마다 띠 장틀 등의 수평재를 설치한다. 가새의 조립은 핀 또는 나사못으로 하고 진동, 기타에 의해 헐거워지지 않도록 한다. 작업 조건상 부득이하게 가새 일부를 제거할 때는 그 부분의 상하에 수평재 또는 띠 장틀로 보강한다.

다. 구조체와의 연결

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

라. 부축틀

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

마. 높이

높이는 원칙적으로 45m를 초과할 수 없다. 높이 20m를 초과할 경우 또는 중량 작업을 할 경우에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2m 이하로 하고 틀의 간격을 1.8m 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) 시스템 비계

① 수직재

가. 수직재는 본체 및 접합부가 일체화된 구조이어야 하며, 양단부에는 이탈 방지용 핀 구멍이 있어야 한다.

나. 수직재에는 수평재 및 가새재가 연결될 수 있는 접합부가 있어야 하며, 접합부는 형태에 따라 디스크형 접합부와 포켓형 접합부로 구분된다.

다. 디스크형 접합부의 결합용 핀 구멍은 4개 또는 8개이어야 하며, 핀 구멍의 중심은 수직재 단면에 대해 동일한 각도로 배치되어야 한다.

라. 포켓형 접합부의 결합용 포켓은 90° 의 간격으로 배치되어야 하고 이웃하는 포켓은 일직선상에 위치하거나 단차가 있을 수 있다.

② 수평재

가. 수평재는 본체와 결합부가 일체화된 구조이어야 하며, 결합부는 수직재 접합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.

나. 본체 또는 결합부에는 가새재를 결합시킬 수 있는 핀 구멍이 있어야 한다.

③ 가새재

가. 가새재는 본체와 연결부가 일체화된 구조이어야 하며, 연결부는 수평재의 본체 또는 결합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.

나. 가새재는 본체의 길이 조절이 가능한 조절형과 길이가 정해진 고정형으로 구분한다.

다. 조절형 가새재는 외관에 내관을 연결하는 구조이어야 하며 핀 또는 클램프 등에 의해 견고히 고정될 수 있는 구조이어야 한다.

④ 연결조인트

가. 연결조인트는 수직재 바깥지름과 두께에 따라 동종 수직재간의 연결 시 체결되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.

나. 연결조인트는 형태에 따라 삽입형과 수직재 본체와 일체로 된 일체형으로 구분된다. 이때 일체형인 경우 연결조인트가 수직재에 삽입되거나, 수직재가 연결조인트에 삽입되어 일체화된

구조이어야 한다.

- 다. 연결조인트와 수직재와의 겹침 길이는 100mm 이상이어야 하며, 연결조인트 양단부에는 이탈 방지용 핀 구멍이 있어야 하고 이탈 방지용 핀의 끝은 결함이 없어야 한다. 삽입형 연결 조인트 이음관은 수직재가 밀착될 수 있는 구조이어야 하며, 이음관 외부지름은 수직재의 외부 지름과 동일하여야 한다.

⑤ 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 받침 철물은 밀착되도록 설치하고, 수직재와 받침 철물의 연결부의 겹침길이는 받침 철물의 전체길이 3분의 1 이상이 되도록 설치한다.
- 라. 벽 연결재의 설치 간격은 제조사가 정한 기준에 따라 설치한다.
- 마. 수직재와 수직재의 연결철물은 이탈되지 않도록 견고한 구조로 설치한다.

2.4 가설시설물

2.4.1 일반사항

공사 현장에 설치하는 작업장, 재료보관장소, 적치장, 각종 창고, 사무실, 기타 보조시설 및 조립식 가설건축물에 적용한다.

2.4.2 작업장 및 재료 보관 장소 등

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

2.4.3 모래 및 자갈 적치장

- (1) 모래 및 자갈은 흩어지거나 불순물이 혼입되지 않도록 조치하고, 물 빠짐이 좋은 곳으로 하여야 한다.

2.4.4 위험물 저장창고

- (1) 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.
- (2) 위험물 가스 저장용기는 직사광선을 차단하고 통풍과 환기가 잘 되는 곳에 보관한다.

2.4.5 시멘트 및 석회창고

- (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

2.4.6 현장 감리사무실, 시공자 사무실, 기타.

- (1) 현장 감리사무실, 시공자 사무실, 작업원 휴게소, 작업원 숙소 및 변소, 기타 가설물은 건축법, 산업안전보건법, 산업재해보상보험법 및 소방기본법, 기타 관련법에 따라 설치한다.

2.5 가설설비공사

2.5.1 일반사항

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

2.5.2 가설전기

- (1) 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 20A 이하의 전류를 송전할 수 있는 것으로 하며, 누전차단기를 설치한다.
기타 언급되지 않은 사항에 대해서는 전기설비기술기준에 적합하게 시설해야 한다.
- (2) 전압 220V용 콘센트 이상의 것에는 경고 확인 표지를 부착하고, 높은 전압 콘센트에 110V용 플러그를 꽂는 것을 방지하기 위해 양극 콘센트를 설치하지 않는다.
- (3) 전기시설에는 계량기를 설치한다.
- (4) 작업 및 안전사고 예방, 방법 등에 지장이 없도록 가설 조명 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.
- (5) 사용 전기료는 사용자가 지불하고, 사용자는 매주 계량기의 지침을 기록하고 월간 사용량도 기록하며 과도한 전력 사용을 억제하도록 한다.

2.5.3 가설용수

- (1) 가설용수는 공사용, 방화용, 식수, 위생설비, 청소 및 필요한 때에는 수목(잔디 포함)용이 포함된다.
- (2) 공사중에 사용한 가설용수의 요금은 사용자가 부담하며 사용자는 가설용수의 사용량을 줄일 수 있도록 한다.
- (3) 음용수배관은 호칭경 15mm 이상으로 하며, 각 수전에서의 토출유량은 37l/min 이상으로 한다. 비음용수배관에는 각 수전마다 경고 표지를 부착한다.
- (4) 수도시설에는 계량기를 설치한다.
- (5) 수배관과 호스의 연결 부분에서 물이 새지 않도록 하고, 바닥마감공사 시에는 오손 방지를 위해 연결부의 하부에 물받이 그릇을 설치하거나 필요한 조치를 취한다.
- (6) 음용수배관은 국토교통부에서 승인된 음용수배관(내부식성)을 사용하며, 사용 전에 기계적인 세척을 실시한 후 소독한다.

2.5.4 오수 및 배수

- (1) 공사 현장에는 배수도랑, 웅덩이 등을 설치한다.
- (2) 공사 현장에서 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.

2.6 안전과 환경

2.6.1 일반사항

- (1) 안전 및 환경시설에는 안전시설, 안전표지, 안전수칙, 화재예방, 경계 신호, 조명, 가설울타리, 인도 용 교량, 경비 또는 사원안전교육계획, 환경보호, 기타 등이 포함된다.

2.6.2 유지관리

- (1) 가설공사 시설은 과부하, 동파, 오염, 홍수, 화재, 질병, 대지침식, 완공된 공사의 손상, 공공 질서 방해, 기타 해로운 영향을 배제하고 보호 및 유지한다.

2.6.3 제출물

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

2.6.4 자재

- (1) 가설방음벽 공사에 사용하는 재료의 기준은 다음 각 항의 규정에 적합하거나 동등 이상이어야 한다.
- (2) 가설방음판 및 수직조이너
 - ① KSD3520을 사용하여야 한다.
- (3) 강관의 재질
 - ① KSD3566에 적합하고 그에 준하는 제품을 사용하며 흠이 없어야 하며 아연도금을 하여야 한다.
- (4) 클램프
 - ① 클램프는 KS F 8013, 산업안전보건법에 의한 안전인증품을 사용하며, 그 외의 것을 사용할 때에는 담당원의 승인을 받는다.

2.7.5 시공

- (1) 방화 및 도난방지
 - ① 공사 현장 직원에게 전반적인 화재 예방과 구급에 대한 교육을 실시한다.
 - ② 화재 위험지역에서는 화기사용을 금한다.
 - ③ 소화 용수, 소방 펌프 및 소방 호스를 비치한다.
 - ④ 위험한 곳에서는 위험 예방을 위해 경고 표시를 하여야 하며, 현장원은 물론 인근주민도 식별할 수 있도록 한다.
 - ⑤ 위험한 부위의 울타리는 현장 내를 드나들 수 있는 작은 동물의 통과를 막을 수 있도록 한다.
 - ⑥ 도난의 우려가 있는 창고 등은 시건 장치를 설치하여야 한다.
 - ⑦ 경비는 공사 착수 시부터 완공 시까지 계속한다. 경비의 순찰을 확인할 수 있는 타임록 시스템 설치 등의 조치를 강구한다.
- (2) 안전교육
 - ① 현장원에게 안전 규정을 주지시키고, 위반 시에는 교정할 수 있도록 조치를 강구한다.
 - ② 담당원과 직원의 안전교육을 정기적으로 한다.
 - ③ 감독과 경비의 편의를 위해 현장원에게는 사진이 붙은 표찰을 부착하게 하고 방문이 허용된 자에게는 방문자용 표찰을 부착하게 한다.
- (3) 환경보호
 - ① 환경보호 규정을 지키도록 철저히 교육 시키고 대기, 수질, 토양 등의 오염 가능성을 최소한으로 한다.

- ② 소음, 진동, 분진 등이 심한 기계기구는 사용을 피하되 부득이한 경우에는 시간을 정하여 사용하도록 한다.
- ③ 공사 중 발생한 폐기물은 장외로 반출하여 폐기물관리법에 따라 처리하며, 그 내용 및 처리 결과를 담당원에게 제출한다.
- ④ 공사 현장을 출입하는 장비의 세척을 위한 세륜 시설을 도로와 인접한 현장출입로에 설치한다.

(4) 추락 방지시설

① 안전난간

가. 추락의 위험이 있는 곳은 공사 완료 시까지 상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판 및 난간 기둥으로 구성된 안전난간을 설치하여야 한다. 안전난간의 설치기준은 산 업안전보건기준에 관한 규칙에 따른다.

② 안전대 부착설비

가. 추락의 위험이 있는 장소에서의 작업 시에는 안전하게 작업할 수 있도록 높이 1.2m 이상, 수직 방향 7m 이내의 간격으로 강관(Ø48.6, t : 2.4 mm) 등을 사용하여 안전대 걸이를 설치하고, 인장 강도 14,700N 이상인 안전대걸이용 로프를 설치하여야 한다.

③ 작업발판

가. 높이가 2m 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.

④ 수평개구부 보호덮개

가. 높이 2m 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.

(5) 안전방망

- ① 엘리베이터 홀 내부 및 구조체 외부, 철골 구조물 하부 등과 같이 작업 중 추락의 위험이 있는 곳에는 안전방망을 설치 지점에서 작업 위치까지의 높이 10m를 초과 하지 말아야 한다.

(6) 낙하비레 방지시설

① 낙하물방지망

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

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

다. 버팀대는 가로방향 1m 이내, 세로방향 1.8m 이내의 간격으로 강관(Ø48.6, t : 2.4 mm) 등을 이용하여 설치한다.

라. 외부 비계와 벽체 사이에 틈이 없도록 안전망을 설치한다.

② 방호선반

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

나. 방호선반 하부 및 양옆에는 안전망을 설치한다.

다. 출입구 바닥은 평평하여야 한다.

③ 수직보호망

가. 작업장소에서 외부로 물체가 낙하 또는 비레하는 것을 방지하기 위하여 난연성 또는 방염 가공한 합성섬유망을 비계 외측에 비계기둥과 띠장간격에 맞추어 제작설치하고, 빈 공간이

생기지 않도록 한다.

- 나. 수직보호망의 고정 긴결재는 인장강도 981N(100kgf) 이상으로서 방청처리된 것이어야 하며, 긴결 방법은 사용기간 동안 강풍 등 반복되는 외력에 견딜 수 있어야 하고, 긴결재로 케이블 타이와 같은 플라스틱재료를 사용할 경우에는 동절기에도 끊어지거나 파손되지 않아야 한다.

④ 투하설비

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

(7) 장비소음 저감시설

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 현장 여건인지 확인한다.

② 시공 전 준비

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

③ 설 치

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

3. 토공사

3.1 적용범위

- (1)이 시방서는 건축공사와 관련하여 땅 고르기, 기초 터파기와 되메우기 등에 관한 토공사에 적용한다.

3.2 용어의 정의

- (1) 가이드: 케이싱이 굴착공 내를 승·하강할 때 회전하거나 흔들리는 것을 방지하고 그 주행을 안내하기 위하여 설치하는 장치
- (2) 간극비: 흙의 간극 부분의 체적과 흙입자의 체적의 비
- (3) 고장력 볼트(high-tensile bolt): 고장력강을 이용한 인장력이 큰 볼트
- (4) 공내수: 굴착공 내부의 물
- (5) 관입저항치: 표준관입시험을 행할 때 관입계에 나타나는 지반 저항력의 크기
- (6) 굴착안정액: 굴착구의 붕락을 방지하며 안정액의 순환 시 굴착토사를 굴착공 바닥으로부터 굴착구 외부로 배출하기 위해 사용하는 벤토나이트, 점토 등의 현탁액
- (7) 급결재: 약액의 경화 속도를 촉진시키기 위하여 넣는 물질
- (8) 근입깊이: 널말뚝이 땅속에 들어가 있는 부분의 깊이
- (9) 근입부: 널말뚝이 땅속에 들어가 있는 부분
- (10) 기선: 각도 혹은 거리 측정이 그곳을 기준으로 하여 행하여지는 선
- (11) 기면: 기준이 되어야 하는 면. 제도의 투시도에서는 수평면을 이룸

- (12) 귀잡이: 수평으로 직교하는 부재 간에 비스듬하게 걸치고, 구석을 보강하기 위한 부재
- (13) 내부마찰각: 지반의 강도를 결정하는 강도상수로서 토립자와 토립자 사이의 마찰 각
- (14) 내해수성 주입재: 해수환경에서 지반개량 효과를 위해 일반적으로 시멘트에 제2 첨가제 또는 내해 수성, 화학저항성이 우수한 시멘트
- (15) 널말뚝: 지상에서부터의 삽입으로 흠막이벽을 형성하기 위한 부재, 나무널말뚝, 강널말뚝 등
- (16) 노두암: 암석이 토양이나 식생 등으로 덮여 있지 않고 직접 지표에 드러나 있는 곳
- (17) 다듬기: 불규칙한 산지비탈, 흠꺾기 및 흠쌓기사면 등의 정리를 목적으로 계획·시공하는 기초 공사
- (18) 다림추: 다림줄에 달아서 늘이는 추
- (19) 다지기: 일반적으로 흙 등의 토목 재료를 롤러 등 다짐장비로 다지는 것
- (20) 단위체적중량: 흙, 암석 등의 단위체적당 중량
- (21) 당김줄: 널말뚝의 위치를 일정한 지점에 고정하여 당겨주는 철선
- (22) 덮개판(cover plate): 리벳 접합 강트러스교의 상현재 등에 사용되어 부재의 강성을 증가시키고 빗물의 침입을 방지하기 위한 강판
- (23) 동바리(timbering): 거푸집의 일부로 소정의 형상과 치수의 콘크리트가 되도록 고정 또는지지하기위한 지주
- (24) 동결심도: 지표면에서 지하 동결선까지의 깊이
- (25) 되메우기: 지하 구조물의 주위 등 여분으로 판 부분에 토사를 메워서 원상으로 복 귀하는 것
- (26) 떨공이: 디젤 파일 해머, 유압 해머의 말뚝 박기 기계의 말뚝 타격용 공이(ram)
- (27) 띠장(wale): 흠막이 벽체가 받는 측압을 버팀재, 귀잡이 등에 전달하는 수평지지대
- (28) 루전시험: 암반기초지반에서 단계별로 압력을 변화시키면서 주수하여 암반의 투수상태를 파악하는 시험.
- (29) 맥상주입(脈狀注入): 지반주입에서 간극을 메우지 않고 흙의 조직을 파괴하면서 관입하여 국부 전단을 일으킴으로써 흠입자를 재편성함과 아울러 주입재만이 고결되어 골격을 이루는 주입형태
- (30) 메우기: 지반과 구조물 사이의 균열 또는 틈새를 채우는 공사
- (31) 버팀대(strut): 흠막이벽에 직각방향으로 설치되어 띠장을 직접 지지해주는 수평지 지대
- (32) 보링: 지중의 토질분포, 토층의 구성, 지하수의 수위 등을 알아보기 위하여 기계를 이용해 지중에 구멍을 뚫고 그 안에 있는 토사를 채취하여 조사하는 방법
- (33) 보일링(boiling): 사질지반일 경우 지반 저부에서 상부를 향하여 흐르는 물의 압력이 모래의 자중 이상으로 되면 모래입자가 심하게 교란되는 현상
- (34) 보호공: 특정 지장물을 유수 등으로부터 보호하기 위하여 설치한 시설
- (35) 브라켓(bracket): 벽·기둥 등에서 돌출되어 물체를 지지하는 구조물
- (36) 사토: 절취하여 흠쌓기할 때 평형상 남거나 흠쌓기 재료로 부적당하기 때문에 버리는 흙
- (37) 산마루측구: 흠꺾기사면 상단부 가장자리에 판 L자형이나 U자형의 시설. 사면 주위에 내린 빗물을 빼내기 위하여 설치
- (38) 상대다짐: 실내 다짐시험에 의한 최대건조단위중량과 현장단위중량의 비 세
- (39) 스터드(stud): 강재 부재에 스터드 용접으로 용착하는 두부 달린 볼트 형상의 부품
- (40) 스터드볼트(stud bolt): 강재보의 플랜지 상면에 적당한 간격과 수직으로 설치하여 콘크리트와 강재보를 합성하기 위하여 설치하는 볼트
- (41) 아크용접(arc welding): 금속용접봉과 모재 사이에 전류를 통해 지속적으로 아크를 발생시키고 그 열에 의해 용접봉을 녹여 접합하는 방법
- (42) 언더피닝: 기존 구조물의 기초에 추후 시공하는 영구적인 보강 공사

- (43) 오거: 흙 속에 구멍을 뚫기 위하여 여러 가지 형상을 한 비트를 로드의 선단에 부착하고, 회전하면서 흙 속에 압입하여 파낸 흙을 지상으로 끌어 올리는 도구
- (44) 완결재: 약액의 경화속도를 늦추기 위하여 넣는 물질
- (45) 일탈현상: 약액주입대상 지반 내 주입범위의 밖으로 흘러나가는 현상
- (46) 자연함수비: 흙이 자연 상태를 유지하고 있는 경우의 흙 속에 차지하는 물의 비율
- (47) 잔토: 터파기 등으로 굴착한 흙에서 되메우기, 흙쌓기 등에 사용하는 만큼을 제외한 나머지 흙
- (48) 조임철물: 강관비계 조립 시 비계를 구성하는데 필요한 부재
- (49) 케이싱: 굴착 시 굴착 구멍이 붕괴되지 않도록 구멍의 전장 혹은 상부에 넣는 강관
- (50) 터파기: 구조물의 기초 또는 지하 부분을 구축하기 위하여 행하는 지반의 굴착
- (51) 토압계수 (earth pressure coefficient) : 수직압력에 의해 생기는 수평토압의 수직압 력에 대한 비
- (52) 표토: 자연지반의 최상부에 있는 토층. 일반적으로는 풍화되고 유기물을 포함하는 부드러운 흙
- (53) 포설: 포장 재료를 깔고 전압 등의 마무리로 포장을 구성하는 층을 만드는 것
- (54) CIP(cast in place pile): 보링기로 지반을 굴착, 천공한 후 공 내에 조립된 철근 및 조골재를 채우고 모르타르를 주입하여 시공한 현장말뚝

3.3 자재

공사관련 전문시방서의 해당 요건에 합치하는 흙재료를 사용하여야 한다.

3.4 시공

(1) 대지정리

- ① 명시된 축선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인한다.
- ② 지상 및 지중의 설비 등이 손상되지 않도록 위치를 확인하고 보호조치를 한다.
- ③ 설비시설의 철거 및 이설을 위해서는 설비관리자에게 통지하고 공사시방서 에 따라 조치한다.
- ④ 수목, 잔디, 노두암, 최종 조경의 일부로 남게 될 기타 물건은 보호한다.
- ⑤ 안전규정을 준수하고 작업원에 대한 안전교육을 실시한 후 토공사 작업을 한다.

(2) 지표면 정리

- ① 공사 착수 전에 앞으로의 작업을 원활히 진행할 수 있도록 대지 내부를 정리한다.
- ② 규모가 크고, 기초가 깊은 기존 건물을 해체 및 철거할 경우에는 사전에 안전 대책을 강구하고 담당원의 지시에 따라야 한다.
- ③ 공사장 출입구 및 공사 전용 도로의 파손 및 작업 동선에 이상이 있을경우 담당원의 지시에 따라 개조·보강한다.
- ④ 대지가 연약지반일 경우, 공사의 규모 및 목적 등에 적합한 가설도로를 조성하기 위하여 적절한 지반개량을 실시한다.
- ⑤ 중장비를 사용하는 경우, 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 조성하고 필요에 따라 장비용 작업대를 설치한다.

(3) 땅깍기 및 흙쌓기

- ① 땅깍기는 도면에 명시된 구역 내에서 한다.
- ② 젖은 땅을 깎아서 유용할 때에는 깎은 흙을 최적함수비가 되도록 조치한다.
- ③ 깎아낸 흙은 유용하지 않을 경우에는 현장에서 제거하거나 담당원이 지정하는 장소에 2.5m를 넘지 않는 높이로 임시 쌓기를 하고, 세굴되지 않도록 보호한다.

- ④ 흙쌓기의 높이와 단면은 시공상세도면에 따라야 한다.
- ⑤ 흙쌓기 재료는 명시된 시공기준에 따라 연속된 층으로 깔아서 다져야 한다.
- ⑥ 명시된 다짐도를 확보할 수 있도록 쌓기 재료는 최적함수비를 유지하여야 한다.
- ⑦ 남은 흙쌓기 재료는 현장에서 제거한다.

(4)터파기

- ① 굴착면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형 있게 파나간다.
- ② 파이프류 및 도관을 묻는 줄 터파기는 설계도면에 의하여 행하고 담당원의 지시에 따른다.
- ③ 굴착 장비를 투입할 경우 장비의 전도, 추락을 방지하기 위하여 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 실시하고, 작업대를 사용할 경우 구조 및 안정 성 확보에 대하여 확인하도록 한다.
- ④ 기초를 지지하는 본 바닥이 흐트러진 경우에는 당초의 지내력까지 확보되도록 잘 다져야 한다.
- ⑤ 장비로 터파기한 벽면의 비탈은 지보공을 설치할 때까지는 흙의 안정사면이 확보되도록 한다.
- ⑥ 구조물 기초의 가장자리에서 45° 지지각을 침범해서 터파기해서는 안 된다.
- ⑦ 터파기한 벽면과 바닥면은 인력으로 다듬고, 마르거나 우수에 침식되지 않도록 보호하며, 이완된 재료는 제거한다.
- ⑧ 예상하지 못한 지중 조건이 나타나면 담당원에게 통지하고, 안정성 검토가 확인될 때까지 해당 구역의 작업을 중지한다.
- ⑨ 굴착바닥면에 암반이 노출되는 경우 공사시방서에 따른다.
- ⑩ 파낸 재료는 지정된 장소에 임시 쌓기를 하고, 부적합하거나 남은 재료는 현장에서 반출하여 제거한다.
- ⑪ 기시공된 파이프나 지하수 양수펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.
- ⑫ 설계도서에 따라 사면을 조성할 경우 필요 시 사면안정성을 검토할 수 있다. 발주처에서 제시한 기준을 우선하여 검토하되, 별도의 기준이 없는 경우 사면 안정성 검토에 적용되는 안전율은 건기 시 1.2, 우기 시 1.5를 추천한다. 보다 자세한 사항은 “건설공사 비탈면설계기준(국 토교통부)”을 참고한다.

(5) 지하매설물 조사, 보호 및 복구

① 지하매설물 조사

- 가. 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며, 지하매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 담당원에게 제출하고, 굴착작업은 지하매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.
- 나. 주요 지하매설물에 대하여는 해당 법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행한다.
- 다. 지하매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 담당원 및 관할 지하 매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구한다.
- 라. 지하매설물에 의해 시공 위치의 변경이 필요한 경우 책임기술자의 검토서를 담당원에게 제출·승인을 받은 후 시공한다.

② 지하매설물 보호 및 복구

- 가. 매설물의 위치 및 심도 확인은 반드시 착공 전에 현장 조사를 통하여 이루어져야하며, 지장물 매설상황이 설계도서에 명시되어야 한다.
- 나. 매설물의 보호 및 복구는 승인된 설계도서에 의하여 시공하며, 담당원이 입회한다.
- 다. 현장에는 전담 직원을 두고 담당원의 지시사항을 준수하여야 하며 수시로 점검·보수한다.
특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부 및 맨홀의 부속품, 밸브, 갭 내외의 이동부 등의 약

점 개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보강에 유의하여야 한다.

라. 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하고, 조속히 보수하거나 담당원이 지시하는 사항에 대하여 적극적으로 협력한다.

마. 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해 우려가 있을 때에는 수급인은 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 담당원, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락한다.

(6) 배수 및 지수

- ① 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며, 대지 인접지역으로부터 지표 수의 넘침을 방지해야 한다.
- ② 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 고인물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제 배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- ③ 배수 및 지수로 인하여 공사장 인접지역 및 시설물 등에 영향을 미치지 않도록 공사규모, 지반 조건, 주변환경 등을 고려하여 합당한 공법을 선정한다.
- ④ 배수를 중단할 때에는 지하수위 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등에 특히 유의한다.
- ⑤ 직접 기초인 경우 지하수로 인하여 기초 저면의 지반이 약화되지 않도록 한다.

(7) 기초바닥 고르기

- ① 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 담당원의 검사·승인을 받는다.
- ② 기초 바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
- ③ 기초 바닥 면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 담당원과 협의하여 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- ④ 굴착 지반면을 직접 지지지반으로 할 경우 기계굴착을 하면 기계의 중량이나 진동으로 지지지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초 바닥면 위에서 약 100~200mm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고 잔여분은 삽 등으로 인력 터파기를 실시한다.
- ⑤ 말뚝 기초의 경우, 말뚝 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.
- ⑥ 설계도서에 명시된 깊이 내에서 충분한 기초지지 지반이 나올 경우 그 위치가 동결심도 이하인지를 확인하고 동결심도 이하가 아닌 경우는 기초가 동결심도 아래에 위치하도록 더 깊이 터파기를 한다.
- ⑦ 기초 바닥의 재료가 암인 경우에는 느슨해진 재료를 제거하고, 명시된 기면으로 기초바닥을 수평하게 다듬어야 한다.

(8) 되메우기, 흙쌓기 및 잔토처리

① 일반사항

가. 구조물 주위에 명시된 기선과 기면에 맞추어 되메움 흙재료를 공급, 포설 및 다지기하는 것을 말하며, 필요할 때는 토취장에서 파낸 순흙쌓기 재료를 포함한다.

나. 쓰다 남은 흙재료, 부적합한 재료 및 부스러기는 현장에서 반출해서 합법적으로 처리한다.

다. 처리장소의 위치와 운반거리는 수급인이 주관하여야 한다.

② 되메우기 및 흙쌓기

가. 제자리에서 취한 재료가 명시된 요건을 만족하면 그 재료를 되메우기에 사용 할 수 있다.

나. 되메우기는 모든 지중 구조물의 주위에 요구되며 쓰지 않는 공동, 수직갱구, 통기공, 수평 갱구, 구멍 및 기타 빈 공간은 모두 메워야 한다.

다. 지하구체공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.

라. 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.

- 마. 되메우기 흙의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 담당원의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- 바. 모래로 되메우기할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기할 경우에는 두께 약 300mm마다 다짐밀도의 규정 또는 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 공사시방서에 명기되어 있지 않을 경우에는 다짐 밀도 95% 이상으로 다진다.
- 사. 되메우기 시 충분한 다짐(상대다짐도 95%)을 하여 건물 완성 후 건물 주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 전기통신설비 등에 영향이 없 도록 한다.
- 아. 방수처리가 된 구조물 주위에 되메우기할 때에는 변위나 되메우기 재료에 섞인 돌이나 다른 단단한 물건에 의한 손상 등을 방지하기 위하여 필요하면 보호덮개를 하여 구조물이나 방수공을 보호하여야 한다.
- 자. 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- 차. 초연약지반 위에 흙쌓기를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반개량을 실시한 후 흙쌓기를 한다.
- 카. 흙쌓기의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 담당원의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- 타. 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

③ 잔토처리

- 가. 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 및 선정하여 처리한다.
- 나. 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 하고 덮개를 씌워 운반한다. 또한 타이어 등에 붙은 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

④ 한랭기후에 대한 주의

- 가. 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 담당원과 협의하여 동결토는 제거하고 양질의 재료로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- 나. 되메우기, 흙쌓기 및 땅고르기에는 동결토사를 사용해서는 안 된다.

(9) 현장품질 관리

① 수급인의 자체검사 및 시험

- 가. 밀도시험은 KS F 2311과 수급인의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 다져진 메우기와 되메우기를 시험하고 명시된 요건을 만족하는지 확인해야 하며, 다음을 따라야 한다.
 - 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 100m² 마다 1회
 - 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회
- 나. 실내시험은 KS F 2312에 따라 다짐시험을 실시해야 한다. 본 바닥이나 다져진 메우기의 현장 시험은 KS F 2311에 따라야 한다.
- 다. 함수량시험은 KS F 2306에 따라 다져진 메우기와 되메우기에 실시하며, 시험 빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.
- 마. 설계 및 시공에 적용되는 토질 정수는 실내시험을 통하여 얻는 것을 원칙으로 하며, 최소한 다음과 같은 물리시험 및 역학시험을 실시하여야 한다.
- 바. 현지상황 등에 의하여 실내시험을 할 수 없는 경우나 개략적인 검토를 할 경우 표준관입시험 등의 지반조사결과를 이용하여 간접적인 방법으로 토질정수를 산정할 수도 있다.
- 사. 토공의 설계 및 시공에 사용하는 흙의 분류는 원칙적으로 KS F 2324에 따르며 보조적으로 AASHTO 분류법을 사용하도록 한다.

② 담당원의 검사

- 가. 현장준비, 땅깍기와 다듬기, 땅파기, 메우기, 되메우기 시공은 담당원의 검사를 받아 실시해야 한다. 담당원은 메우기와 되메우기 재료의 안정성, 다지기에 대한 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해 적절한 현장 및 실내시험을 실시한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 메우기 또는 되메우기는 요건이 충족될 때까지 제거하거나 다시 다져야 한다.
- 나. 깎기와 다듬기, 땅파기, 수분조정, 메우기, 되메우기 및 다지기 절차 등은 작업이 차례로 이행되는 대로 담당원의 승인을 받아야 한다. 만족스럽지 못하다고 판정된 공사나 승인을 받기 전에 이루어진 작업으로 흐트러진 공사는 담당원이 승인하는 방법으로 보수해야 한다.
- 다. 흙 시료는 담당원이 요구하는 대로 일정한 위치에서 채취해서 제공하여야 한다.

(10) 토양 보전 및 토사유출 방지

① 토양 보전

- 가. 수급인은 건설 활동 수행 시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 취하여야 한다.
- 나. 수급인은 토공작업 시 필요에 따라 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
- 다. 수급인은 사면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 우기에 사면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하여야 하며, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

② 토사유출 방지

- 가. 공사 시 토사유출로 인해 주변 농경지, 마을, 하천 등에 피해가 발생하지 않도록 가능한 우기를 피하여 공사를 시행하고, 사업지역 내·외부에는 충분한 크기의 통수단면과 구배로 우수배제 시설을 설치하여야 한다.
- 나. 공사 시 발생하는 잔토 또는 사토는 가급적 바로 처리토록 하고, 불가피하게 현장에서 보관할 경우 토사유출 방지대책을 수립하여야 한다.
- 다. 골재채취 시 발생하는 되메움용 표토를 장기간 보관 시 토사유출로 인한 2차 환경오염이 우려되므로 비닐이나 가마니 등으로 덮고 주변에는 가배수로를 설치한다.
- 라. 집중호우 시 담수구역 내에 있는 토취장에서의 토사유출 방지대책을 수립·시행하여야 한다.
- 마. 토사유출방지를 위해 적치장에 가배수로 및 덮개를 설치하여야 한다.
- 바. 흙깎기 및 흙쌓기사면을 장기간 방치할 경우 경사면을 가마니쌓기, 비닐덮기 등의 보호조치를 취하여야 한다.
- 사. 흙깎기사면 상단부에 산마루측구를 설치하거나 조기에 녹화하여 사면을 보호하고, 사면붕괴 및 토사유출을 방지하여야 한다.

4. 지정 및 기초공사

4.1 지정 및 기초공사 일반사항

4.1.1 적용 범위

- (1) 이 시방서는 기성 콘크리트 말뚝, 강재말뚝, 현장타설 콘크리트 말뚝 등의 말뚝 지정공사와 모래·자갈 지정공사, 밀창 콘크리트 지정공사, 지반개량 지정공사, 그리고 무근콘크리트 및 철근콘크리트 기초공사, 옹벽공사 등에 적용한다.

4.1.2 용어의 정의

- (1) 동결심도: 지반이 동결되는 깊이
- (2) 막자갈(pit run gravel): 산 등에서 채취된 그대로의 상태 혹은 쇄석장에서 분쇄된 그대로의 골재
- (3) 말뚝(pile): 기초판으로부터의 하중을 지반에 전달하기 위해 기초판 아래의 지반 중에 설치하는 기둥 모양의 지정
- (4) 슬라임(slime): 지반을 천공할 때 천공벽 또는 공저에 모인 침전물
- (5) 스탠드 파이프(stand pipe): 주입 작업에 사용되는 주입관. 지반 상황에 따라서 2중관 패커식과 가이드 파이프식을 이용
- (6) 시험말뚝(test pile): 공사착수 전에 지반이나 시공법 확인을 위해 시공되는 말뚝
- (7) 원위치시험: 대상 현장의 위치에서 지반의 특성을 직접 조사하는 시험
- (8) 잡석(rubble): 지름이 15 cm 안팎의 모양이 고르지 않은 막 생긴 돌. 잡석지정 등에 쓰임
- (9) 재하시험(loading test): 흙의 지지력이나 지반내력 확인을 위해 행하는 원위치시험

- (10) 지정: 기초를 안전하게 지지하거나 지반의 내력을 보강하기 위하여 기초 하부에 제공되는 지반 다짐.
- (11) 케이싱(casing): 천공 구멍 및 벽의 붕괴를 막기 위해 천공벽 내에 설치한 강관
- (12) 합성말뚝: 이질 재료의 말뚝을 이어서 하나의 말뚝으로 구성한 말뚝
- (13) 히빙(heaving): 굴착면 저면이 부풀어 오르는 현상
- (14) PIP말뚝(packed in place pile): 어스오거(earth auger)로 소정의 깊이까지 파고, 오거를 뽑아 올리면서 오거중심관 선단을 통하여 프리팩트 모르타르를 주입하고 오거를 뽑아낸 후 조립된 철근 또는 형강 등을 모르타르 속에 삽입하여 만드는 현장 타설 모르타르 말뚝

4.1.3 환경관리 및 친환경시공

- (1) 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 지정 및 기초공사 단계에서 의도한 환경관리 및 친환경 시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

4.1.4 재료 선정

- (1) 기성 콘크리트 말뚝, 강재 말뚝 등은 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- (2) 지정 및 기초공사 재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량 이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- (3) 지정 및 기초공사 강재, 콘크리트, 골재 등 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- (4) 지정 및 기초공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용 할 수 있도록 고려한다.
- (5) 지정 및 기초공사 재료는 시멘트 대체재료, 순환골재 등 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- (6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물발생을 최소화할 수 있는 지정 및 기초공사 재료를 우선적으로 사용한다.

4.1.5 레디믹스트 콘크리트 공장 선정

- (1) 지정 및 기초공사와 관련한 레디믹스트 콘크리트 공장은 환경관리 체계를 갖추고 환경을 배려한 콘크리트 제도가 가능한 공장으로 한다.
- (2) 레디믹스트 콘크리트 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.
- (3) 레디믹스트 콘크리트 공장은 시멘트 대체 재료 및 순환골재의 취급이 가능하고, 에너지 효율이 좋은 믹서, 믹서트럭 등의 생산 및 운송 장비를 보유한 곳을 우선 고려한다.
- (4) 레디믹스트 콘크리트 공장은 신재생에너지를 사용하는 곳을 우선적으로 고려한다.
- (5) 레디믹스트 콘크리트 공장은 배합수 및 회수수를 포함, 천연자원으로서 물의 사용을 저감시키는 등 효율적인 물관리가 가능한 곳을 우선적으로 선정한다.
- (6) 레디믹스트 콘크리트 공장은 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 공장으로 우선 선정한다.
- (7) 현장 비빔 콘크리트의 경우에는 소음, 진동, 분진 등 작업장의 환경관리가 가능하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염을 방지하고, 폐기물 발생을 최소화하는 등의 환경관리 체계가 가능하도록 플랜트 설비를 설치한다.

4.1.6 시공 방법 및 장비 선정

- (1) 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- (2) 천연자원 보 전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- (3) 공사용 장비 및 각종 기계·기구 는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- (4) 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- (5) 유동성 콘크리트 등 시공 상 에너지 소비가 작은 재료 및 공법의 사용을 고려한다.
- (6) 말뚝 박기 장비, 천공장비 등은 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설 장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업 시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- (7) 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- (8) 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 이용할 수 없게된 콘크리트 및 모르타르는 밀창 콘크리트, 콘크리트 블록, 되메우기 재료, 노반재 등으로의 재자원화를 적극적으로 고려한다.
- (9) 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- (10) 거푸집 공사는 전용 횡수가 많도록 거푸집 선정과 공사계획을 적절하게 수립하고, 재자원화가 가능하거나 사용 후 폐기처분이 발생하지 않는 거푸집을 우선적으로 사용한다.

4.2 시공

4.2.1 시공 계획

- (1) 지반에 관한 정보는 보링 조사 및 장애물 조사서를 참조한다.
- (2) 상기의 자료가 시공 계획 상의 자료로 불충분한 경우에는 담당원 및 책임기술자와 협의한 후 적절한 조사를 실시한다.

4.2.2 공법 및 설계의 변경

- (1) 공사계약에 지정된 공법 및 설계도서의 내용 중 시공이 곤란한 사항이 발생한 경우에는 공법 및 설계변경 등에 대하여 협의하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담 당원의 승인을 득한다.

4.2.3 시험 시공

- (1) 시공관리를 위해 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 시험말뚝을 박아 시험시공을 실시한다.
- (2) 공사착수 전에 공법의 적합성, 지반상황, 지내력, 기타 관련 사항의 조사·확 인을 위해 시험시공을 실시한다.
- (3) 재하시험 시 위치, 방법, 요령 등은 설계도서에 따른다.
- (4) 말뚝박기에서는 시험말뚝박기를 시행하여야 하며, 시험말뚝은 반드시 담당원의 입회하에 시공하고, 담당원의 지시에 따른다.

4.2.4 시공

- (1) 시공은 설계도서 및 시공계획서에 따라 실시한다.

- (2) 시공의 한 공정이 완료되었을 때에는 그 시공상태가 설계도서에 정해진 조건에 적합한 것 인가를 계측 등으로 확인하고 담당원에게 보고한다.
- (3) 시공결과가 설계도서에 표시된 품질 및 성능 수준에 못 미칠 경우에는 담당원 및 책임기술자와 협의한 후 적절한 조치를 취한다.
- (4) 말뚝 지정에 있어서 다음의 경우에는 담당원에게 보고하고 지시를 받는다.
 - ① 예정의 위치까지 박을 수 없을 때
 - ② 소정의 침하량보다 더 클 때
 - ③ 소정의 치수 및 형상을 확보하기 곤란할 때

4.2.5 담당원의 입회

- (1) 담당원은 다음과 같은 경우에 입회한다.
 - ① 시험시공 시
 - ② 기성 콘크리트 말뚝박기에서 굴착이 소정의 깊이에 도달하였을 때
 - ③ 지내력을 확인할 때
 - ④ 설계도서에 기재되지 않은 장애물 등이 발견된 경우
 - ⑤ 기타 담당원이 필요하다고 인정한 경우 또는 시공자가 입회를 요구한 경우

4.2.6 공사현장의 안전

- (1) 공사 시에는 산업안전보건법규 등의 제 규정에 따라 안전하게 작업을 실시한다.
- (2) 시공 중에는 말뚝 내부나 천공구멍으로 낙하를 방지하기 위해 가설덮개를 설치한다.

4.2.7 동결심도

- (1) 기초판의 저면은 동결심도 이하에 위치하여야 한다.

4.3 기성 콘크리트 말뚝 지정공사

4.3.1 적용 범위

- (1) 이 절은 기성 콘크리트 말뚝에 의하여 형성하는 지정공사에 적용한다.
- (2) 공사착수 전에 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하고 승인을 받는다.
- (3) 말뚝이음부에 대한 시공도를 작성하여 담당원에게 제출하고 승인을 받는다.
- (4) 말뚝 설치 완료 후에 시공기록을 담당원에게 제출한다.

4.3.2 자재

- (1) 재료는 KS F 4301, KS F 4303, KS F 4306 따른다. 박기공법에 사용하는 고정액 및 굴착액에 사용하는 그 밖의 재료는 설계도서에 따른다.

4.3.3 시공

- (1) 공법 및 기구
 - ① 말뚝은 설계도서에서 별도로 정하는 바가 없는 한 이음이 없는것으로 한다.
 - ② 공법 및 기구는 KS F 7001의 기준에 따른다.
 - ③ 말뚝박기 장비는 말뚝의 종류, 크기, 중량, 수량 및 지반조건과 공사현장 여건에 따라 담당원의 승인 하에 적절한 장비를 사용한다.

- ④ 말뚝박기 장비의 제원 및 용도별 성능은 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - ⑤ 말뚝박기 장비가 지반조건 상 소정의 관입량을 충족시키지 못할 때에는 지체 없이 대체하여야 한다.
 - ⑥ 말뚝박기 장비는 이동이 쉬운 방식으로 설치하며, 연약지반 등으로 장비의 진입이 곤란할 때에는 담당원 및 책임기술자와 협의하여 조치를 취한다.
 - ⑦ 말뚝 내부를 콘크리트 등으로 채우는 경우에는 설계도서에 따른다.
- (2) 운반 및 취급
- ① 말뚝의 운반 및 취급은 KS F 7001의 규정에 따라 말뚝에 과응력이나 손상을 주지 않도록 적당한 위치에 받침대를 설치한다. 또한, 운반 중에 무너지지 않도록 로프나 췌기 등을 사용하여 견고하게 고정시킨다.
 - ② 말뚝 제작 후 14일 이내의 운반은 금하되, 특수한 양생을 실시하여 운반 및 취급이 말뚝의 재질에 영향을 주지 않을 경우에는 예외로 한다.
 - ③ 운반이나 말뚝박기 중 손상된 말뚝은 장외로 반출 한다.
 - ④ 성능 및 규격이 확인되지 않은 말뚝은 공사 현장에 반입할 수 없다.
 - ⑤ 말뚝의 적재 또는 하역은 반드시 2점에서 지지하면서 실시한다.
 - ⑥ 세장비가 22보다 큰 말뚝은 운반 및 취급에 특별한 주의를 요한다.
- (3) 임시 적치
- ① 임시 적치장소는 가능한 한 말뚝박기 지점에 가깝고 배수가 양호하며, 지반이 견고한 곳을 택한다.
 - ② 말뚝은 가능한 한 1단으로 하여 종류별로 나누어 보관한다. 단, 부득이하게 2단 이상으로 쌓는 경우에는 과응력이 발생하지 않도록 말뚝 받침대를 설치한다.
 - ③ 2단 이상 쌓을 경우에는 각 단의 받침대를 동일 수직면상에 배치한다.
 - ④ 말뚝 받침대는 무너지지 않도록 동일 수직면 상으로 배치한다.
- (4) 시공 정밀도
- ① 설치된 말뚝의 정밀도는 설계도서에 따른다.
 - ② 소정의 정밀도가 확보되지 않은 경우에는 담당원의 지시를 받는다.
 - ③ 입면 상으로 말뚝의 상단은 평면적으로 100mm 편차 이내에 있도록 한다.
 - ④ 임의로 말뚝의 원위치를 조정해서는 안 된다.
 - ⑤ 말뚝의 히빙유무에 대한 검토를 하여 히빙이 발견된 말뚝은 요구되는 위치까지 다시 박는다.
- (5) 시험 말뚝
- ① 공사착수 전 또는 공사 초기 단계에 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 시험말뚝을 시공한다.
 - ② 지내력 확인은 설계도서에 따른다.
- (6) 검 사
- ① 공사장에 반입된 기성 콘크리트 말뚝은 담당원의 입회하에 검사를 하고, 손상 또는 결함 있는 것을 사용하여서는 안 된다.
- (7) 시공 준비
- ① 공사착수 전에 지상 및 지중 장애물을 제거한다.
 - ② 말뚝박기 시공 중에 시공 장비가 기울어지지 않도록 작업지반을 충분히 정지 작업한다.
 - ③ 전력, 급배수설비는 시공에 필요한 용량을 갖춘 것을 설치한다.
 - ④ 설계도서를 근거로 적절한 말뚝박기 위치를 정하고 담당원의 승인을 받는다.
- (8) 매입 공법에의한 말뚝 설치
- ① 설계도서에 표시된 소정의 말뚝 위치에 천공장비를 고정시키고, 수직을 유지하면서 굴착한다.

- ② 천공 중에 천공구멍 및 벽이 붕괴되거나 혹은 휘어지지 않도록 적절한 천공속도를 유지한다.
또한 오거를 뽑아낼 때도 지반이 흔들리지 않도록 천천히 끌어 올린다.
- ③ 천공 중에 천공구멍 및 벽의 붕괴가 발생하지 않도록 필요에 따라 안정액을 사용한다. 안정액을 사용하는 경우에는 안정액 관리에 대한 충분한 주의를 기울인다.
- ④ 천공된 흙은 말뚝 주변에 방해되지 않도록 충분히 배출시킨다.
- ⑤ 천공 깊이는 설계도서에 표시된 깊이 또는 시험말뚝박기의 결과 등에 근거하여 담당원이 지시하는 깊이로 한다.
- ⑥ 정해진 깊이까지 천공했는데도 필요한 지지층까지 깊이가 확보되지 않는 경우 또는 정해진 깊이와 다를 경우에는 담당원 및 책임기술자와 협의한다.
- ⑦ 밀동 고정으로 지지력을 확보하는 경우의 고정(안정)재의 재료, 배합 및 주입 방법은 설계 도서에 따른다.
- ⑧ 밀동 고정재 이외에 말뚝 주변 고정재나 안정액의 사용 여부, 배합은 설계도서에 따른다.
- ⑨ 밀동 고정재나 말뚝 주변 고정재는 원칙적으로 말뚝 전체에 걸쳐서 기성 콘크리트 말뚝과 천공구멍 및 벽과의 공극을 충분히 충전할 수 있는 양을 주입해야 한다.
- ⑩ 밀동 고정재나 말뚝 주변의 고정재가 주변지반으로 유출되는 현상 또는 경화에 따른 불리딩 현상 등에 의해 발생하는 공극에 대해서는 담당원 및 책임기술자와 협의한 후 공극의 정도에 따라 재주입 등의 조치를 취한다.
- ⑪ 밀동 고정재나 말뚝 주변 고정재가 주변지반으로 유출이 심할 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 취한다.
- ⑫ 기성 콘크리트 말뚝의 설치는 천공구멍 및 벽을 깎거나 말뚝이 손상되지 않도록 수직을 유지하면서 공사한다.
- ⑬ 기성 콘크리트 말뚝은 정해진 깊이까지 설치한다. 천공깊이까지 말뚝이 도달하지 못할 경우에는 담당원 및 책임기술자와 협의한다.
- ⑭ 밀동 고정재, 말뚝 주변 고정재 등의 주입재에 의한 부력으로 기성콘크리트 말뚝이 부상하지 않도록 주의한다.

(9) 말뚝 이음

- ① 접합하는 상부 말뚝을 축선에 주의 깊게 맞추어서 양호한 이음부가 되도록 말뚝이음부를 정리한 후 원칙적으로 용접에 의해서 접합한다.
- ② 이음부 작업 중에 하부 말뚝이 낙하하지 않도록 조치를 취한다.
- ③ 이음부는 들어올림, 압력, 솟아오름 혹은 이음부 부분에 발생할 수 있는 각종 응력에 충분히 저항할 수 있는 내력을 갖도록 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

(10) 말뚝머리 처리

- ① 말뚝머리를 가지런히 절단할 때, 말뚝 주위에 필요 이상으로 땅파기를 하여서는 안 된다.
- ② 말뚝머리를 가지런히 절단할 때에는 한편에서만 타격을 주지 말고 주위를 균일하게 절단하며, 위 끝면을 평평하게 다듬고, 철근은 말뚝머리 절단시 손상이 없도록 하고, 소정의 길이만 남겨두되 나머지는 절단하거나 담당원의 승인을 받아 기초판에 정착시킨다.
- ③ 말뚝머리는 설계도서에 의하여 보강하거나 이에 적절한 조치를 강구한다.
- ④ 말뚝머리의 연결상태가 기초에 고정단인지 또는 힌지인지 여부를 시공상세도에 작성하여 담당원의 승인을 받도록 한다.
- ⑤ 설치가 완료되었을 때의 말뚝머리 설계 위치와 수평방향의 오차는 특기사항이 없을 경우 100mm 이하로 한다.

(11) 시공기록

- ① 말뚝 배치도에 말뚝번호를 기입한다. 원칙적으로 시공한 모든 말뚝에 대하여 번호를 기입하고 시공기록을 작성하여 담당원에게 제출한다.
- ② 타격에 의해 시공한 말뚝에 있어서 타격일시, 타격 소요시간, 타격횟수, 관입 깊이, 반입량, 기타 말뚝박기 작업 시의 내용 등을 기입하여 담당원에게 제출한다.
- ③ 그 외의 설치 방법에 의할 때에는 설계도서에 정해진 사항을 기입하여 담당원에게 제출한다.

(12) 보 강

- ① 타설 시에 파손된 말뚝, 시공 정밀도를 만족하지 못하는 말뚝이나 내력이 부족한 말뚝이 발생한 경우에는 담당원 및 책임기술자와 협의하여 말뚝의 수를 늘리는 등 적절한 조치를 한다.

4.4 밀창 콘크리트 지정공사

4.4.1 적용 범위

- (1) 밀창 콘크리트에 의하여 형성하는 지정공사에 적용한다.

4.4.2 자재

(1) 재료 및 품질

- ① 밀창 콘크리트 재료는 이 시방서 5.에 따른다.
- ② 밀창 콘크리트의 품질은 설계도서에 따른다. 설계도서에서 별도로 정한 바가 없는 경우는 설계 기준 강도 15 MPa 이상의 것을 사용해야 한다.

4.4.2 시공

- (1) 밀창 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 마무리한다. 타설 두께는 설계도서에 따른다. 혹은 60mm 로하여 평탄하게 마감한다.

4.5 온통 기초 공사

4.5.1 적용 범위

- (1) 온통기초 지정공사에 적용한다.

4.5.2 자재

(1) 재료 및 품질

- ① 철근의 품질은 KSD3504 또는 KSD3527에 규정한 것으로 한다.
- ② 콘크리트 및 거푸집의 재료는 이 시방서 5.에 따른다.
- ③ 콘크리트의 품질은 설계도서에 따른다.

4.5.3 시공

(1) 기초판 및 지중보

- ① 거푸집, 철근의 가공 및 조립, 피복두께, 콘크리트 타설, 양생 등의 작업은 이 시방서 5에 따른다.
- ② 거푸집은 설계도서에 따라 위치, 형상 및 치수를 정확하게 하여 조립한다.
- ③ 내수성, 방수성을 필요로 하는 기초판 및 지중보의 콘크리트 이어치기 방법과 방수처리 방법은 설계도서에 따르거나 담당원의 지시에 따른다.
- ④ 기초판 및 지중보의 설치 깊이, 치수, 앵커볼트 등은 설계도서에 따른다.
- ⑤ 말뚝과 기초판 또는 지중보와의 접합 방법은 설계도서에 따른다.

(2) 바닥 콘크리트

- ① 철근배근, 콘크리트 타설 깊이, 줄눈 등은 설계도서에 따른다.
- ② 콘크리트 타설, 양생 등의 작업은 이 시방서 5에 따른다.
- ③ 콘크리트의 표면 고르기 작업은 설계도서에 따른다.

5. 철근콘크리트 공사**5.1 철근콘크리트 공사 일반사항****5.1.1 적용 범위**

- (1) 이 시방서는 현장에서 시공하는 철근콘크리트 공사(철골철근콘크리트조의 철근콘크리트공사를 포함) 및 무근콘크리트 공사에 적용한다.
- (2) 건축공사에 공통되는 일반사항에 대하여 이 시방서 1(총칙)에 따른다.
- (3) 이 시방서에서 정하는 규정 이외의 규격, 기준 등도 이 시방서와 같은 효력을 갖는 것으로 한다.
다만, 이러한 규정들이 이 시방서의 규정과 다를 경우에 법령 및 그에 근거한 기준 등의 경우를 제외하고는 이 시방서의 규정을 우선으로 한다.
- (4) 이 시방서의 적용에 있어서는 공사시방서에 필요한 사항을 정하여야 한다. 필요한 사항에 대하여 공사시방서에 정한 바가 없을 때 또는 의의가 발생 한 경우는 담당원 또는 책임기술자와 협의 한다.
- (5) 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.

5.1.2 일반사항

- (1) 콘크리트공사를 시행하기에 앞서 환경적 요소, 환경영향 등 저탄소 녹색성장에 대한 공사 요건을 검토하고, 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여야 한다.
- (2) 콘크리트공사를 수행할 때에는 시방서에서 요구하는 품질 확보를 위하여 품질관리계획과 품질시험 계획을 수립하고, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시해야 하며, 다음 사항을 기록·보관하여야 한다.
 - ① 콘크리트 재료의 품질, 배합 및 강도
 - ② 거푸집과 동바리 설치와 제거, 동바리의 재설치
 - ③ 철근 배치
 - ④ 콘크리트의 비비기, 치기, 양생
 - ⑤공사 전반의 진행 상황
- (3) 공사가 종료된 후에는 원칙적으로 공사기록 등에 의해 시공이 적절히 실시되었다는 관련 서류를 보관하여야 한다.

5.1.3 용어의 정의

- (1) 가스압접이음: 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고, 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐이음
- (2) 감수제: 소정의 컨시스턴시를 얻는데 필요한 단위수량을 감소시키고, 콘크리트의 워커빌리티 등을 향상시키기 위해 사용하는 혼화제로서 표준형, 지연형 및 촉진형 의 3종류가 있음
- (3) 거푸집: 부어넣은 콘크리트가 소정의 형상, 치수를 유지하며 콘크리트가 적당한 강도에 도달하기까지 지지하는 가설구조 물의 총칭
- (4) 거푸집널: 거푸집의 일부로서 콘크리트에 직접 접하는 목재널판, 합판 또는 금속등의 판류
- (5) 계획배합: 소요 품질의 콘크리트를 얻을 수 있도록 계획된 배합
- (6) 고강도 콘크리트: 설계기준강도가 보통 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량 콘크리트에서 27MPa 이상인 콘크리트
- (7) 고내구성 콘크리트: 특히 높은 내구성을 필요로 하는 철근콘크리트조 건축물에 사용하는 콘크리트
- (8) 골재의 실적률: 용기에 가득 찬 골재의 절대용적을 그 용기의 용적으로 나눈 백분율
- (9) 골재의 최대치수: 골재가 질량으로 90% 이상 통과하는 체 중에서 가장 작은 체의 공칭치수로 나타내는 굵은골재의 크기
- (10) 골재의 표면건조 내부 포수상태: 골재 입자의 표면은 건조하고, 내부는 물로 가득 차 있는 골재의 상태
- (11) 골재의 표면건조 내부 포수상태 밀도(표건밀도): 표면건조 내부 포수상태의 골재 질량을 그 용적으로 나눈 값
- (12) 골재의 표면수율: 골재의 표면에 부착되어 있는 물 전질량의 표면건조 내부 포수 상태 골재질량에 대한 백분율
- (13) 골재의 함수율: 골재의 표면 및 내부에 있는 물전질량의 절건상태 골재질량에 대한 백분율
- (14) 골재의 흡수율: 표면건조 내부 포수상태의 골재에 포함되어 있는 물 전질량의 절건상태 골재 질량에 대한 백분율
- (15) 공기량: 아직 굳지 않는 콘크리트 속에 포함된 공기 용적의 콘크리트 용적에 대한 백분율. 다만, 골재 내부의 공기는 포함하지 않음.
- (16) 공장조립(fabrication): 공장에서 부재의 조립이나 시공에 필요한 매설철물 등을 이용하여 가공조립하는 것
- (17) 구조체 보정강도: 설계기준강도에 조합강도를 정하기 위한 기준으로 하는 재령의 표준양생 공시체 압축강도와 구조체 콘크리트 강도 관리 재령의 구조체 콘크리트 압축강도와 차에 의한 보정치를 더한 강도
- (18) 구조체 콘크리트: 구조체로 만들기 위해 타설되어 주위의 환경조건이나 수화열에 의한 온도조건 하에서 경화한 콘크리트
- (19) 구조체 콘크리트 강도: 구조체 안에서 발달한 콘크리트의 압축강도
- (20) 구조체 콘크리트 강도관리 재령: 구조체 강도를 보증하는 재령에 있어서 구조체 콘크리트강도가 설계기준강도를 만족하는지 아닌지를 관리용 공시체에 의해 판정하는 재령
- (21) 굵은골재: 5mm체에서 중량비로 85% 이상 남는 골재
- (22) 기계적 이음(mechanical connection): 직경이 큰 철근을 직접 연결하는 방법으로 나사커플러 방식, 슬리브 충전방식 및 이들을 혼용한 것의 총칭
- (23) 기온보정강도: 설계기준강도에 콘크리트 타설로부터 구조체 콘크리트의 강도관리 재령까지 기간의 예상 평균기온에 따른 콘크리트의 강도보정치를 더한 값

- (24) 긴장재(tendon): 콘크리트에 프리스트레스를 가하기 위하여 사용되는 강재. 예를 들면 강선, PC 강선, 철근, 강봉, 강연선 등
- (25) 단위결합재량: 굳지 않은 콘크리트 1m³ 중에 포함된 결합재의 질량 단위
- (26) 시멘트량: 굳지 않은 콘크리트 1m³ 중에 포함된 시멘트의 질량
- (27) 단위수량: 굳지 않은 콘크리트 1m³ 중에 포함된 물의 양, 다만, 골재중의 수량을 제외함
- (28) 덧침 콘크리트: 바닥판의 높이를 조절하거나 하중을 균일하게 분포시킬 목적으로 프리스트레스 트 또는 프리캐스트 콘크리트 바닥판 부재에 까는 현장 타설 콘크리트
- (29) 레이던스: 콘크리트 타설 후 블리딩 현상으로 콘크리트 표면에 물과 함께 떠오르는 미세한 물질
- (30) 무근콘크리트: 버림 콘크리트, 밀창 콘크리트 등 철근 및 철망으로 보강하지 않는 콘크리트
- (31) 모래분사(sand blast): 노즐에서 물 또는 압축공기에 의하여 고속으로 뿜어대는 모래나 연마분을 사용하여 콘크리트 또는 강재의 표면을 처리하는 방법
- (32) 몰드(mold): 굳지 않은 콘크리트를 부어넣어 정해진 모양으로 만드는데 사용되는 용기를 말함.
- (33) 물시멘트비: 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트 페이스트 중의 시멘트에 대한 물의 질량 백분율
- (34) 물결합재비: 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트 페이스트 중의 결합재에 대한 물의 질량 백분율
- (35) 동바리: 콘크리트 타설 시 보 및 슬래브 등의 연직하중을 지지하기 위한 가설구조물
- (36) 배근시공도: 철근의 가공 및 조립, 현장 배근을 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
- (37) 배합강도: 콘크리트의 배합을 정할 때 목표로 하는 압축강도로 품질의 편차 및 양생온도 등을 고려하여 설계기준강도에 할증한 것
- (38) 보양: 모르타르 또는 콘크리트를 시공한 다음 소정의 품질이 되도록 양생하는 것 또는 시공 중 수장재 등의 재면이 손상되지 않게 하는 것
- (39) 보통 콘크리트: 보통골재를 사용한 콘크리트
- (40) 보통골재: 자연 작용으로 암석에서 생긴 모래, 자갈 또는 부순모래, 부순돌, 고로슬래그 굵은 골재 등의 골재
- (41) 분리저감제: 아직 굳지 않은 콘크리트의 재료분리저항성을 증가시키는 작용을 하는 혼화제
- (42) 블리딩: 굳지 않은 콘크리트에 있어 내부의 물이 위로 떠오르는 현상
- (43) 서중 콘크리트: 높은 외부 기온으로 콘크리트의 슬럼프 저하 및 수분의 급격한 증발 등의 우려가 있는 경우에 시공되는 콘크리트
- (44) 선조립철근: 미리 계획된 한 부재 또는 복수로 연결되는 부재용 철근으로서, 소정의 부재 위치와는 다른 장소에서 조립된 철근
- (45) 설계기준강도: 구조계산에서 기준으로 하는 콘크리트의 압축강도
- (46) 속빈 콘크리트 패널: 자중 감소와 차음·보온성능 등의 확보를 위하여 부재 중층부에 여러개의 코어로 공극을 형성하고, 프리스트레스 강재 등으로 보강한 콘크리트 바닥판
- (47) 수밀 콘크리트: 콘크리트 중에서 특히 수밀성이 높은 콘크리트
- (48) 수중 콘크리트: 현장 타설 콘크리트 말뚝 및 지하연속벽 등 트레미관 공법 등을 사용하여 수중에 부어넣는 콘크리트
- (49) 수직접합부(vertical joint): 동일층에서 인접하는 벽체 상호간을 연결하는 수직방향의 접합부
- (50) 수평접합부(horizontal joint): 상하층의 내력벽 상호간, 내력벽과 바닥판, 동일층의 바닥판 상호간을 연결하는 수평방향의 접합부

- (51) 쉬스(sheath): 포스트텐션 방식에서 PC강재의 배치구멍을 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣기 전에 미리 배치된 튜브(관).
- (52) 슬럼프: 아직 굳지 않는 콘크리트의 반죽질기를 나타내는 지표. KS F 2402에 규정된 방법에 따라 슬럼프콘을 들어올린 직후에 상면의 내려앉은 양을 측정하여 나타냄
- (53) 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
- (54) 슬리브(sleeve): 구멍을 만들기 위해서 패널에 설치하는 재료 또는 기계적 철근이음에 사용되는 재료
- (55) 시스템 거푸집: 미리 거푸집널과 이를 보강하는 지지물 등이 하나의 부재용으로 일체로 조합되어 있는 거푸집
- (56) 실란트(sealant): 프리캐스트 콘크리트 부재 사이 또는 프리캐스트 콘크리트 부재와 인접한 재료 사이의 접합부 방수를 위하여 채우는 재료의 총칭
- (57) 용접 이음: 직경이 큰 철근을 직접 연결하는 방법으로 압접방식, 용접방식 등이 있음
- (58) 용접 철망: 콘크리트 보강용 용접망으로서, 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철망, 시트철망과 롤철망이 있음
- (59) 워커빌리티: 재료분리를 일으키지 않고, 타설, 다짐, 마감작업 등의 용이성 정도를 나타내는 굳지 않은 콘크리트의 성질
- (60) 잔골재: 5mm체에서 중량비로 85% 이상 통과하는 골재
- (61) 잔골재율: 잔골재 및 굵은골재의 절대용적 합에 대한 잔골재 절대용적의 백분율
- (62) 절대용적: 부어넣은 직후 콘크리트 속에 공기를 제외한 각 재료가 차지하고 있는 용적
- (63) 정착(anchoring): 프리스트레스 강재에 도입된 프리스트레스 힘이 빠지지 않도록 부재 또는 구조체의 단부에 정착기구로 고정시키는 것
- (64) 책임기술자: 건축법 제2조에 따라 콘크리트공사와 관련된 전문기술자격과 전문지식을 보유하고 콘크리트 공사의 설계 및 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자
- (65) 철근: 콘크리트 보강용 봉강으로서 원형철근 및 이형철근이 있음
- (66) 철근상세: 배근시공도의 일부분으로서 철근의 가공형상·치수 및 부재별 기호 등을 표로 만든 것
- (67) 철근 연결재(reinforcement connector): 철근을 이음하기 위하여 사용되는 기계적 연결장치로서, 연결방법에 따라 슬리브, 커플러 등이 있음
- (68) 최소 피복두께: 철근콘크리트 부재의 각면에서 가장 외측에 있는 철근의 최소한도 피복두께
- (69) 커튼 월: 적재하중이나 다른 부재의 하중을 부담하지 않는 건물 외부 마감용 벽체
- (70) 컨시스턴시: 주로 수량에 의하여 좌우되는 굳지 않은 콘크리트의 변형 또는 유동에 대한 저항성
- (71) 표준양생: 20±3℃의 수중 또는 포화습기 중에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생
- (72) 피복두께: 철근 표면에서 이를 감싸고 있는 콘크리트 표면까지의 최단거리
- (73) 한중 콘크리트: 콘크리트 타설 후의 양생기간에 콘크리트가 동결할 우려가 있는 시기에 시공되는 콘크리트
- (74) 허용차: 부재의 치수, 강도 등 규정된 조건으로부터 허용된 부재의 제작 및 조립의 오차
- (75) 현장배합: 계획배합의 콘크리트를 얻을 수 있도록 공사 현장에서 재료의 상태 및 계량 방법에 따라 정한 배합
- (76) 현장치기 콘크리트(cast-in-place concrete): 공사 현장에서 치는 콘크리트

- (77) 호칭강도: KS F 4009에 있어 콘크리트의 강도 구분을 나타내는 호칭
- (78) 혼화재: 혼화재료 중 사용량이 비교적 많아서 그 자체의 부피가 콘크리트 등의 비비기 용적에 계산되는 것
- (79) 혼화재료: 시멘트, 물, 골재 이외의 재료로서 콘크리트 등에 특별한 성질을 주기 위해 타설하기 전에 필요에 따라 더 넣는 재료
- (80) AE감수제: 소정의 슬럼프를 얻는 데 필요한 단위수량을 감소시키는 동시에 독립된 무수의 미세 기포를 연행하여 콘크리트의 워커빌리티 및 내구성을 향상시키기 위하여 사용하는 화학적 혼화 재료. 표준형, 지연형 및 촉진형의 3종류가 있음.

5.1.4 콘크리트의 품질

(1) 콘크리트의 품질

- ① 사용하는 콘크리트는 배출 시점에서 2장 및 3장에서 규정한 재료 및 배합의 규정을 만족하고 소요의 워커빌리티, 강도 및 내구성을 갖고 있어야 한다.
- ② 구조체 콘크리트는 구조물 및 부재가 소요의 강도, 탄성계수, 기건 단위용적 질량, 내구성 및 내화성을 가지며, 유해한 타설 불량량이 없어야 한다.

(2) 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량

- ① 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량의 범위는 표 05010.1 에 따른다.
가. 표 05010.1 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 질량의 범위

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

- 자갈, 부순돌, 고로슬래그 굵은골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.
- 모래, 부순모래, 고로슬래그 잔골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.

(3) 워커빌리티 및 슬럼프

- ① 콘크리트의 워커빌리티는 타설위치 및 타설, 다짐방법에 따라 거푸집 내 및 철근 주위에 밀실하게 부어넣을 수 있고, 또한 블리딩 및 재료분리가 작은 것이어야 한다.
- ② 콘크리트의 슬럼프는 180mm 이하로 한다.

(4) 압축강도 및 탄성계수

- ① 사용하는 콘크리트의 강도는 공사현장에서 채취하여 표준양생한 공시체의 재령 28일 압축 강도로서 표시한다.
- ② 구조체 콘크리트의 강도는 설계기준강도 이상으로 하며, 공사현장에서 채취하여 표준양생, 현장수중양생 또는 현장봉함양생한 공시체의 구조체 콘크리트 관리재령에 있어서 압축강도는 설계기준 강도 이상으로 한다.
- ③ 콘크리트의 탄성계수가 설계에서 요구된 경우에는 이 값을 만족하는지 시험 비법에 의해 확인한다.
- ④ 상기 “①”, “②” 항에서 규정한 콘크리트 압축강도의 판정은 품질관리 및 검사에 따른다.

(5) 내구성을 확보하기 위한 재료 및 배합에 관한 규정

- ① 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소이온량으로서 0.30 kg/m^3 이하로 한다. 부득이 이것을 초과할 경우에는 철근 방청 상 유효한 대책을 강구하도록 하고, 그 방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 이 경우에도 염화물량은 염소이온량으로서 0.60 kg/m^3 를 넘어서는 안 된다.
- ② 콘크리트 골재는 알칼리 골재반응을 일으킬 우려가 없어야 한다.

5.1.5 제출물

(1) 검사 및 시험계획서

- ① 콘크리트 공사를 시작하기에 앞서 자재 및 현장 품질관리 기준에 따라 검사 및 시험계획서를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

5.1.6 시공 계획

(1) 시공 계획서

- ① 공사를 시작하기 전에 환경에 대한 부하, 시공 안전성, 공사비용, 공사기간 등과 같은 공사 요건을 만족하도록 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.
- ② 시공계획서는 설계도서의 내용, 구조물에 요구되는 성능, 소요품질, 안전성, 경제성, 공기 확보, 최적의 시공법, 적절한 품질관리를 정하여 상세하게 작성 되어야 한다.
- ③ 시공계획서는 시공계획에 기초하여 작성하여야 한다. 시공계획서에서는 일반적으로 다음과 같은 사항에 대하여 기술한다.

가. 공사의 개요

나. 공사의 요건

다. 구조물의 요구성능

라. 콘크리트의 성능, 콘크리트 재료, 배합 등

마. 조직표, 노무계획

바. 재료사용계획

사. 시공기계, 시공설비

아. 가설비

자. 콘크리트 공사에 관한 시공계획

차. 품질관리계획

카. 시공관리계획, 안전 및 위생계획

타. 검사 및 유지관리계획

파. 그 밖의 필요한 사항

- ④ 콘크리트 공사에 관한 시공계획은 다음과 같은 사항을 포함하여야 한다.

가. 공정계획

나. 콘크리트의 운반 및 받아들이기 계획

다. 현장에서의 운반계획

라. 콘크리트 타설계획

마. 콘크리트 다짐계획

바. 콘크리트 마무리계획

사. 양생계획

아. 시공이음계획

자. 철근공의 계획

차. 거푸집 및 동바리계획

카. 환경보전계획

- ⑤ 공사 도중에 시공의 변경이 필요한 경우에는 공사의 요건 및 구조물의 요구 성능 등을 만족하도록 시공계획의 변경을 실시하여야 한다.
- ⑥ 시공계획의 변경은 변경에 의해 영향을 받는 범위가 가장 작아지도록 실시한다. 시공계획의 변경은 일반적으로 콘크리트의 시공 성능, 콘크리트의 배합설계, 시공의 범위 내에서 실시하며, 구조물의 설계단계까지 소급하지 않아야 한다.

(2) 공사 보고서

- ① 시공자는 공사 중에 작업의 공정, 시공상황, 관리상황과 승인 및 지시사항에 관한 내용의 보고서를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원에게 제출하여야 한다.
- ② 레디믹스트 콘크리트를 반입할 때는 다음의 서류를 제출하여야 한다.
 - 가. 레디믹스트 콘크리트 배합보고서
 - 나. 레디믹스트 콘크리트 현장배합 자료
 - 다. 레디믹스트 콘크리트 납품서
 - 라. 레디믹스트 콘크리트 구성재료 시험 성적서
 - 마. 구조물 부위별 사용 레디믹스트 콘크리트 종류 기록서
- ③ 레디믹스트 콘크리트의 압축강도 시험성과표를 제출하여야 한다.

(3) 시공 상세도면

- ① 사공자는 시공상세도면을 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야한다. 단, 시공상세도면에는 다음의 사항이 포함되어야 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)

5.1.7 자재

(1) 재료 및 품질

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 잔골재

- 가. 콘크리트용 잔골재는 KS F 2526, 부순 골재는 KS F 2527, 순환 잔골재는 KS F 2573, 고로슬래그 잔골재는 KS F 2544에 적합한 것을 사용한다. 단, 혼합하여 사용하는 경우에는 KS F 2526의 품질 규정에 적합하여야 한다.
- 나. 잔골재의 절대건조 밀도는 0.0025g/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 잔골재를 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 백 분율이 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/m^3 이상인 공기연행 콘크리트나 단위 시멘트량이 300 kg/m^3 이상인 콘크리트 또는 0.3 mm체와 0.15 mm체를 통과한 골재의 부족량을 양질의 광물질 분말로 보충한 콘크리트는 0.3mm체와 0.15mm체 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.

표 05010.3 잔골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)

종 류	최대값
점토 덩어리	1.01)
0.08 mm체 통과량	
콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우	3.0
기타의 경우	5.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002 g/mm^3 의 액체에 뜨는 것	0.5
콘크리트의 외관이 중요한 경우	1.0
기타의 경우	
염화물(NaCl 환산량)	0.04

- 자. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄, 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm^3 의 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 옅어야 한다.
- 카. 부순 골재 및 순환 잔골재의 경우, 씻기 시험에서 0.08mm체의 통과량은 7%이하이어야하며, 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 사용 할 수 있다.

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 굵은 골재를 사용하여야 한다. 다만, 혼합하여 사용하는 경우에는 KS F 2526의 품질 규정에 적합하여야 한다.
- 나. 굵은골재로서 사용 할 자갈의 절대건조밀도는 0.0025 g/mm^3 이상의 값을 표준으로 한다. 다만, 고로슬래그 굵은골재의 경우 A급, B급은 각각 0.0022 g/mm^3 및 0.0024 g/mm^3 이상을 표준으로 한다. 순환 굵은골재의 경우는 0.0025 g/mm^3 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 05010.5 굵은골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)

종 류	최대값
점토덩어리	0.251)
연한 석편	5.02)
0.08 mm체 통과량	1.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002 g/mm^3 의 액체에 뜨는 것	0.5
콘크리트의 외관이 중요한 경우	1.0
기타의 경우	

- 마. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08mm체 통과량의 시험은 KS F 2511 석탄 및 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm^3 인 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.

바. 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.

사. 부순 굵은골재 및 순환 굵은골재의 0.08mm체 통과량은 1.0%이하로 한다.

아. 굵은골재의 안정성은 KS F 2507에 따라 시험하며, 내동해성은 KS F 2456에 따라 시험하여야 한다.

자. 굵은골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험을 하여 평가하는데, 그 손실 질량은 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.

차. 내동해성을 고려할 필요가 없는 콘크리트에 사용하는 굵은골재는 상기의 “아” 및 “자”항에 대하여 고려하지 않아도 된다.

카. 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.

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 녹게 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.

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

a. AE제, 감수제, AE감수제 및 고성능 AE감수제는 KS F 2560에 적합해야 하며, 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.

b. 위 가항 이외의 혼화제의 종류, 품질과 사용방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

라. 혼화재

a. 플라이 애시, 팽창재, 고로 슬래그 미분말 및 실리카 폼은 각각 KS L 5405, KS F 2562, KS F 2563 및 KS F 2567에 적합한 것으로 한다.

b. 위 가항 이외의 혼화재의 종류 및 품질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 적절한 품질기준을 정하여 담당원의 승인을 받는다.

(2) 재료 취급 및 저장

① 시멘트의 저장

- 가. 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- 나. 시멘트를 저장하는 사일로는 시멘트가 바닥에 쌓여서 나오지 않는 부분이 생기지 않도록 한다.
- 다. 포대시멘트가 저장 중에 지면으로부터 습기를 받지 않도록 하기 위해서는 창고의 마룻바닥과 지면 사이에 어느 정도의 거리가 필요하며, 현장에서의 목조 창고를 표준으로 할 때, 그 거리를 0.3m 이상으로 한다.
- 라. 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.
- 마. 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용하지 않아야 한다. 3개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용하기에 앞서 재시험을 실시하여 그 품질을 확인한다.
- 바. 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용한다. 시멘트의 온도는 일반적으로 50℃ 정도 이하를 사용하여야 한다.

② 골재의 저장

- 가. 잔골재 및 굵은골재에 있어 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장한다. 특히, 원석의 종류나 제조 방법이 다른 부순 모래는 분리하여 저장한다.
- 나. 골재의 받아들이기, 저장 및 취급에 있어서는 대소의 알이 분리하지 않도록, 먼지, 잡물 등이 혼입되지 않도록, 또 굵은골재의 경우에는 골재 알이 부서지지 않도록 설비를 정비하고 취급 작업에 주의한다.
- 다. 골재의 저장설비에는 적당한 배수시설을 설치하고, 그 용량을 적절히 하여 표면수가 균일한 골재를 사용할 수 있도록, 또 받아들인 골재를 시험한 후에 사용할 수 있도록 한다.
- 라. 겨울에 동결된 골재나 빙설이 혼입되어 있는 골재를 그대로 사용하지 않도록 적절한 방지 대책을 수립하고 골재를 저장한다.
- 마. 여름철에는 적당한 상옥 시설을 하거나 살수를 하는 등 온도 상승 방지를 위한 적절한 시설을 하여 저장한다.

③ 혼화재의 저장

- 가. 혼화재는 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고 입하된 순서대로 사용하여야 한다.
- 나. 장기간 저장한 혼화재는 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 하며, 시험결과 규정된 성질을 얻지 못할 때는 그 혼화재료는 사용하여서는 안 된다.
- 다. 혼화재는 취급 시에 비산하지 않도록 주의한다.

(3) 배합 설계

① 일반 사항

- 가. 콘크리트의 계획배합은 소정의 워커빌리티, 강도, 탄성계수 및 내구성이 얻어지고, 또한 이 시방서 콘크리트의 종류 및 품질에 나타난 규정이 만족되도록 정하여야 한다.
- 나. 계획배합은 원칙적으로 시험 비빔에 의하여 정한다. 다만, 레디믹스트 콘크리트를 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받아 시험 비빔을 생략할 수 있다.
- 다. 구조체 콘크리트의 강도 관리 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, 강도 관리 재령이 28일을 넘는 경우는 현장봉함양생으로 한다.

(4) 배합강도

- ① 구조물에 사용된 콘크리트의 압축강도가 설계기준압축강도보다 작아지지 않도록 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도를 설계 기준압축강도보다 충분히 크게 정하여야 한다.

- ② 배합강도는 설계기준압축강도 35 MPa 이하의 경우 식 05010.1 및 식 05010.2, 35 MPa 초과인 경우 식 05010.3 및 식 05010.4 각 두 식에 의한 값 중 큰 값으로 정하여야 한다.

$f_{ck} \leq 35$ MPa인 경우

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

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

$f_{ck} > 35$ 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)

- ③ 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험 실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 압축강도의 시험횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우는 그것으로 계산한 표준편차에 표 05010.6 의 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.

- ④ 콘크리트 압축강도의 표준편차를 알지 못할 때, 또는 압축강도의 시험 횟수가 14회 이하인 경우 콘크리트의 배합강도는 표 05010.7과 같이 정할 수 있다.

표 05010.7 압축강도의 시험 횟수가 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	$f_{ck} + 10$

(5) 물결합재비

- ① 물결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정하여야 한다.

- ② 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물결합재비를 정하는 경우 그 값은 다음과 같이 정하여야 한다.

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

나. 배합에 사용할 물결합재비는 기준 재령의 결합재-물비와 압축강도와와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 결합재-물비 값의 역수로 한다.

- ③ 물결합재비의 최대값은 표 05010.8에 따른다. 표 05010.8에 나타난 것 이외의 시멘트를 사용하는 경우, 물결합재비의 최대값은 공사시방서에 따른다.

표 05010.8 물결합재비의 최대값 (보통 콘크리트 기준)

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

(6) 단위수량

- ① 단위 수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 한 적게 되도록 시험을 통해 정하여야 한다.
- ② 단위 수량은 굵은골재의 최대치수, 골재의 입도와 입형, 혼화재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 실제의 시공에 사용되는 재료를 사용하여 시험을 실시한 다음 정하여야 한다.

(7) 단위 결합재량

- ① 단위 결합재량은 원칙적으로 단위 수량과 물결합재비로부터 정하여야 한다.
- ② 단위 결합재량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 강재를 보호하는 성능 등을 갖는 콘크리트가 얻어지도록 시험에 의하여 정하여야 한다.
- ③ 단위 결합재량의 하한값 혹은 상한값이 규정되어 있는 경우에는 이들의 조건 이 충족되도록 한다.

(8) 굵은골재의 최대치수

- ① 굵은골재의 공칭 최대치수는 다음 값을 초과하지 않아야 한다. 그러나 이러한 제한은 콘크리트를 공극 없이 타설 할 수 있는 다짐 방법을 사용할 경우에는 담당원의 판단에 따라 적용하지 않을 수 있다.

가. 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5

나. 슬래브 두께의 1/3

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

- ② 굵은골재의 최대치수는 표 05010.9의 값을 표준으로 한다.

표 05010.9 굵은골재의 최대치수

구조물의 종류	굵은골재의 최대치수(mm)
일반적인 경우	20 또는 25
단면이 큰경우	40

무근콘크리트	40 부재 최소 치수의 1/4을 초과해서는 안 됨
--------	--------------------------------

(9) 슬럼프 및 슬럼프 플로

- ① 콘크리트의 슬럼프는 타설 장소 별로 공사시방서에 따른다.
- ② 콘크리트의 슬럼프는 운반, 타설, 다지기 등의 작업에 알맞은 범위 내에서 될 수 있는 한 적은 값으로 정하여야 한다.
- ③ 콘크리트를 타설 할 때의 슬럼프 값은 표 05010.10을 표준으로 한다.

표 05010.10 슬럼프의 표준값(mm)

종 류		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 슬럼프 값은 구조물의 종류에 따른 슬럼프의 범위를 나타낸 것으로 실제로 각종 공사에서 슬럼프 값을 정하고자 할 경우에는 구조물의 종류나 부재의 형상, 치수 및 배근 상태에 따라 알맞은 값으로 정하되, 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 되도록 작은 값으로 정하여야 한다.

- ④ 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따르고 슬럼프 플로우의 시험은 KS F 2594에 따른다.
- ⑤ 뒀반죽의 콘크리트는 슬럼프 시험 대신에 KS F 2427, KS F 2428과 KS F 2452 의 규정에 따라 시험할 수 있다.

(10) 잔골재율

- ① 잔골재율은 소요 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.
- ② 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위 시멘트량, 혼화 재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정하여야 한다.
- ③ 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.
- ④ 콘크리트 펌프 시공의 경우에는 펌프의 성능, 배관, 압송 거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 결정하여야 한다.
- ⑤ 유동화 콘크리트의 경우, 유동화 후 콘크리트의 워커빌리티를 고려하여 잔골재율을 결정할 필요가 있다.
- ⑥ 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물결합재비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 1~2퍼 센트 정도 크게 하는 것이 좋다.

(11) 공기량

- ① AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제를 사용하는 콘크리트의 공기량은 4%이상, 6% 이하의 값으로서 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

- ② 공기연행 콘크리트의 공기량은 같은 단위 공기연행제량을 사용하는 경우라도 여러 조건에 따라 상당히 변화하므로 공기연행 콘크리트 시공에서는 반드시 KS F 2409 또는 KS F 2421에 따라 공기량 시험을 실시하여야 한다.

(12) 혼화재료의 사용량

- ① AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제의 사용량은 소정의 슬럼프 및 공기량이 얻어질 수 있도록 정한다.
- ② 상기 이외의 혼화재료의 사용방법 및 사용량은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

5.1.8 제조

(1) 일반사항

- ① 이 절은 사용하는 콘크리트의 발주, 제조 및 인수에 적용한다.
- ② 사용하는 콘크리트는 원칙적으로 KS F 4009의 규정에 적합한 레디믹스트 콘크리트로 한다.
- ③ 사용하는 콘크리트를 공사현장비빔 콘크리트로 하는 경우에는 공사시방서에 의하며 공사시방서가 없는 경우에는 KS F 4009를 준용한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트 공장의 선정

- ① 시공자는 공사 개시 전에 아래 “②” ~ “⑤” 항에 의하여 레디믹스트 콘크리트 공장을 선정하여 담당원의 승인을 받는다. 이 경우 동일 타설 공구에 2개 이상 공장의 레디믹스트 콘크리트가 타설되지 않도록 고려하여 공장을 선정하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- ② 구입하고자 하는 콘크리트의 제조공장은 원칙적으로 레디믹스트 콘크리트의 한국산업표준 표시허가를 받아야 한다.
- ③ 상기 “②” 항의 표시 허가를 받지 않은 공장에서 콘크리트를 구입하는 경우에는 KS F 4009의 규정에 비교하여 이 시방서 콘크리트의 종류 및 품질에 규정한 품질의 콘크리트를 제조할 수 있다고 인정되는 공장이어야 한다.
- ④ 공장에는 콘크리트 기술에 관하여 일정 이상의 지식, 경험을 가지고 있는 기술자나 콘크리트기술사가 상주하여야 한다.
- ⑤ 공장은 이 시방서 콘크리트의 운반에서 정해진 비빔 개시로부터 타설 종료까지의 시간 한도 내에 콘크리트를 타설 할 수 있는 운송 거리 내에 있어야 한다.

(3) 레디믹스트 콘크리트의 발주

- ① 한국산업표준 제품의 레디믹스트 콘크리트의 발주는 다음의 ①~③ 따른다.
 - 가. 시공자는 레디믹스트 콘크리트가 이 시방서 콘크리트의 종류 및 품질에 나타낸 소정의 콘크리트 품질을 만족하도록 KS F 4009의 4(종류)에 따라 필요 사항을 지정하여 발주한다.
 - 나. 발주하는 콘크리트의 호칭강도는 다음 “(2)” 항에서 정하는 호칭강도의 강도값 이상으로 하고, 이 시방서 배합설계에서 정한 물결합재비의 최대값, 단위수량의 최대값 및 단위 결합재량의 최소 값을 만족하는 값 이상으로 한다.
 - 다. 호칭강도를 보증하는 재령은 28일로 한다.
- ② 한국산업표준 외 품목의 레디믹스트 콘크리트의 발주는 다음의 ①~②에 따른다.
 - 가. KS F 4009에 의하지 않는 표준 외 제품을 사용하는 경우에는 필요로 하는 사항을 생산자와 협의하여 정하고, 담당원의 승인을 받아 발주한다.
 - 나. 호칭강도 선정 및 호칭강도를 보증하는 재령의 취급은 한국산업표준 제품의 규정을 준용한다.

(4) 레디믹스트 콘크리트의 제조

- ① 레디믹스트 콘크리트의 제조설비, 재료의 계량, 비빔은 KS F 4009의 규정에 따른다.
 - ② 콘크리트의 운반은 다음의 ①~②에 따른다.
 - 가. 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009의 8.4(운반 시간) 및 비빔 시작에서 부터 타설 종료까지 시간 한도의 규정을 만족하도록 운송하여야 하며, 외 기온도 30℃ 이상 또는 0℃ 이하 시 에는 차량에 특수 보온시설을 하여야 한다.
 - 나. 레디믹스트 콘크리트는 배출 직전에 드럼을 고속 회전시켜 콘크리트를 균일하게 한 다음 배출한다.
 - ③ 품질관리 및 검사는 다음의 ①~③에 따른다.
 - 가. 시공자는 생산자가 KS F 4009의 8.5(품질관리)에 의한 품질 관리를 실시하고 있는지 확인한다.
또한 필요에 따라 생산자로부터 품질관리 결과를 제출받아 소정 품질의 콘크리트가 생산되고 있는지 확인한다.
 - 나. 시공자는 콘크리트에 사용되는 재료 및 배출지점에서 레디믹스트 콘크리트의 품질에 대하여 품질관리 및 검사를 실시한다.
 - 다. 위 검사가 불합격한 경우에는 레디믹스트 콘크리트의 현장 반입을 금지하고, 부적합품을 폐기처분하여야 한다.
- (5) 인수
- ① 레디믹스트 콘크리트 주문 시 시공자는 콘크리트의 종류, 1일 납품량, 시간당 납품량, 콘크리트 타설 개시시간, 기타 필요 사항을 생산자에게 연락한다.
 - ② 배출장소는 당일의 콘크리트 타설 위치에 따라 가설 운반로를 정비하여 차량의 진출입에 무리가 없는 장소로 한다.
 - ③ 레디믹스트 콘크리트의 인수 검사는 다음 사항을 고려하여야 한다.
 - 가. 콘크리트 타설을 원활하게 하려면 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 콘크리트의 종류, 수량, 배출장소 및 트럭 에지테이터의 반입속도 등을 생산자와 충분히 협의해 둔다.
 - 나. 콘크리트 타설 중에도 생산자와 긴밀하게 연락을 취하여 콘크리트 타설이 중단되는 일이 없도록 한다.
 - 다. 콘크리트를 배출하는 장소는 운반차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있으며, 배출하는 작업이 쉽게 될 수 있는 장소로 한다.
 - 라. 콘크리트를 배출하는 작업은 재료 분리가 일어나지 않도록 한다.
 - 마. 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간 한도는 외기온이 25℃ 미만의 경우에는 120분, 25℃ 이상의 경우에는 90분으로 한다. 이상이 생겼을 경우에는 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.
 - 바. 기타 받아들이기 검사는 KS F 4009에 따라야 한다.

5.1.9 시공

(1) 일반사항

- ① 콘크리트는 그 종류, 품질 및 시공조건에 적합한 방법에 의하여 재료분리, 누출 및 품질변화가 가능한 한 적게 되도록 운반한다.
- ② 콘크리트의 타설 및 다짐은 콘크리트가 균질하고 밀실하게 충전되어 소요강도 및 내구성을 가지며, 유해한 타설 결함부가 없는 구조체 콘크리트가 얻어 질 수 있도록 실시하여야 한다.
- ③ 시공자는 콘크리트의 운반, 타설 및 다짐에 앞서 소요 품질의 구조체 콘크리트를 확보하기 위하여 다음의 가~아항의 사항을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

- 가. 운반, 타설, 다짐의 방법과 사용기기의 종류 및 수량
- 나. 운반, 타설, 다짐을 위한 노무의 조직
- 다. 콘크리트의 비빔 시작에서 타설 종료까지의 시간 한도
- 라. 타설 구획 및 타설 순서
- 마. 단위 시간 당 타설량
- 바. 품질이 변한 콘크리트의 조치
- 사. 타설 이음부의 처리방법
- 아. 개구부, 슬리브 매설 부위 등의 타설 방법

④ 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 유해한 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 필요한 조치를 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

(2) 콘크리트의 운반

- ① 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.
- ② 운반용 기구는 사용에 앞서 내부에 부착된 콘크리트와 이물질 등을 제거하고, 충분히 정비·점검한다.
- ③ 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간한도는 외기온이 25℃ 미만인 경우에는 120분, 25℃ 이상인 경우에는 90분으로 한다. 다만, 콘크리트 온도를 낮추거나 또는 응결을 지연시키는 등의 특별한 대책을 강구하는 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 이 시간한도를 변경 할 수 있다.
- ④ 운반 및 타설 시에는 콘크리트에 가수해서는 안 된다. 유동화제를 첨가하여 슬럼프를 회복시키는 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- ⑤ 운반기기로서 콘크리트 펌프를 사용할 경우에는 다음의 가~바항에 따른다.
 - 가. 콘크리트 펌프로 압송을 행하는 자는 콘크리트 압송에 관한 기본지식 및 기능을 가진 자로한다.
 - 나. 콘크리트 펌프의 기종은 소요의 콘크리트를 충분히 압송할 수 있는 능력을 가진 것을 선정한다.
 - 다. 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 호칭치수는 표 05010.12에 따른다.

표 05010.12 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 호칭치수

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

- 라. 압송관은 거푸집, 배근 및 이미 타설한 콘크리트의 진동에 의해 나쁜 영향을 주지 않도록 지지대, 완충재 또는 고정철물을 이용하여 설치한다.
- 마. 콘크리트 압송에 앞서 부배합의 모르타르를 압송하여 배관 내면에 윤활성을 부여하여 콘크리트의 품질변화를 방지한다.
- 바. 압송관 출구로부터 토출되는 위의 ⑤에 해당하는 모르타르의 품질이 변화한 부분 및 압송 중의 막힘현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
- ⑥ 버킷을 사용하는 경우에는 다음의 가~나항에 따른다.

가. 버킷의 하부에 배출구가 있는 경우에는 운반 중에 모르타르가 유출하지 않도록 한다.

나. 버킷을 사용하는 경우에는 콘크리트가 균질하고 배출이 쉽게 되는 것으로 한다.

다. 콘크리트를 버킷에 담은 후에는 신속하게 타설한다.

⑦ 슈트를 사용하는 경우에는 다음의 가~다항에 따른다.

가. 슈트는 수직형 슈트로 하고, 이것을 사용하지 못할 경우에만 경사슈트를 사용하며, 경사각도를 30도 이상으로 한다.

나. 슈트는 콘크리트 분리나 유출을 발생시키지 않고, 막힘이 생기지 않는 구조로 한다.

다. 콘크리트가 한 곳에 집중하지 않도록 슈트의 간격, 슈트에의 콘크리트 투입 순서를 사전에 정하여 둔다.

(3) 타설 전의 준비

① 시공자는 타설, 다짐에 사용하는 기기, 용구, 전원 및 인원 등이 계획대로 배치되어 있는지 확인한다.

② 시공자는 다음 가~나항에 나타낸 사항에 대하여 확인한 후 담당원의 검사를 받는다.

가. 거푸집, 배근 및 설비 배관, 박스, 매입철물 등 매설물의 배치와 치수가 설계 도서대로 되어 있을 것.

나. 거푸집널과 최외측 철근과의 간격이 소정의 값 이상일 것.

③ 타설에 앞서 타설장소를 청소하여 이물질을 제거하고 거푸집, 철근 등에 살수한 물은 콘크리트 타설 전에 고압공기 등으로 제거한다.

(4) 타설이음

① 타설이음부의 위치, 형상 및 처리 방법은 구조내력 및 내구성을 손상하지 않는 것이어야 하고, 공사시방서 또는 설계도서에 의하여 정한다. 공사시방서 또는 설계도서에 규정되어 있지않는 경우에는 다음 “②” ~ “③” 에 의해 필요한 사항을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

② 타설이음부의 위치는 구조부재의 내력에의 영향이 가장 작은 곳에 정하도록 하며 다음을 표준으로 한다.

가. 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브의 수직 타설이음부는 스펠의 중앙 부근에 주근과 직각방향으로 설치한다.

나. 기둥 및 벽의 수평 타설이음부는 바닥슬래브(지붕슬래브), 보의 하단에 설치하거나 바닥슬래브, 보, 기초보의 상단에 설치한다.

③ 콘크리트의 타설이음면은 레이턴스나 취약한 콘크리트 등을 제거하여 새로 타설하는 콘크리트와 일체가 되도록 처리한다.

④ 타설이음부의 콘크리트는 살수 등에 의해 습윤시킨다. 다만, 타설이음면의 물은 콘크리트 타설 전에 고압공기 등에 의해 제거한다.

⑤ 타설이음부의 일체성 확보 또는 수밀성 확보를 위하여 특별한 조치를 강구하는 경우에는 적절한 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

⑥ 콘크리트 타설 시작 후 할 수 없이 타설을 중지하는 경우 타설이음부의 위치, 형상 및 처리방법은 위의 “①” ~ “④” 항에 준한다.

(5) 타설

① 콘크리트는 콘크리트가 위치하는 장소에 가능한 가까운 곳에서 타설한다. 기둥을 포함하는 벽에서 기둥부 위로 부어넣어 콘크리트를 옆으로 흘려보내서는 안 된다.

② 타설이음부에 있어서 콘크리트의 타설, 다짐은 타설이음부에 다짐 불량이나 블리딩수의 집중으로 인한 취약부가 생기지 않도록 실시한다.

- ③ 1회에 타설하도록 계획된 구획 내에서 콘크리트가 일체되도록 연속하여 타설 한다.
- ④ 타설속도는 콘크리트의 워커빌리티 및 타설장소의 시공조건 등에 따라 양호한 다짐이 가능한 범위로 한다.
- ⑤ 콘크리트의 자유낙하 높이는 콘크리트가 분리되지 않는 범위로 한다.
- ⑥ 계속 타설 중의 이어붓기 시간간격 한도는 외기온이 25℃ 미만일 때는 150 분, 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.
- ⑦ 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.
- ⑧ 외기온도에 대한 적절한 조치를 취한 후에 타설한다.

(6) 다짐

- ① 다짐은 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 콘크리트가 충전되어 밀실한 콘크리트가 얻어질 수 있도록 한다.
- ② 콘크리트 다지기에는 내부진동기의 사용을 원칙으로 하지만 얇은 벽 등 내부 진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 거푸집 진동기를 사용해도 좋다.
- ③ 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.
- ④ 거푸집널에 접하는 콘크리트는 가능하면 평탄한 표면이 얻어지도록 타설하고 다져야 한다.
- ⑤ 내부진동기의 사용 방법은 다음을 표준으로 한다.
 - 가. 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1m 정도 찢러 넣는다.
 - 나. 내부진동기는 연직으로 찢러 넣으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 삽입 간격은 일반적으로 0.5m 이하로 한다.
 - 다. 1개소당 진동 시간은 다짐할 때 시멘트 페이스트가 표면 상부로 약간 부상하기까지 한다.
 - 라. 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.
 - 마. 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용하지 않아야 한다.
 - 바. 진동기의 형식, 크기 및 대수는 1회에 다짐하는 콘크리트의 전 용적을 충분히 다지는데 적합하도록 부재 단면의 두께 및 면적, 1시간당 최대 타설량, 굵은골재 최대치수, 배합, 특히 잔골재율, 콘크리트의 슬럼프 등을 고려하여 선정한다.
- ⑥ 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.
- ⑦ 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시하여야 한다.

(7) 콘크리트 타설 후 윗면의 마무리 및 처리

- ① 타설 및 다짐 후 콘크리트의 윗면은 소정의 위치와 물매에 따라 소정의 정밀 도가 얻어질 수 있도록 평활하게 표면마무리를 한다.
- ② 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.
- ③ 기둥, 벽 등의 수평 타설이음부의 윗면은 소정의 물매와 거칠기로 마무리한다. 타설이음면을 응결 지연제를 사용하여 처리하는 경우 응결지연제의 종류와 사용방법은 신뢰할 수 있는 자료 또

는 시험에 의해 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

5.1.10 양생

(1) 일반사항

- ① 콘크리트는 타설이 끝난 직후로부터 시멘트의 수화 및 콘크리트의 경화가 충분히 진행하기까지의 사이에 급격한 건조, 급격한 온도변화, 진동 및 외력의 나쁜 영향을 받지 않도록 양생하여야 한다.
- ② 시공자는 양생방법, 양생기간 및 양생에 사용하는 자재 등 계획을 세워 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- ③ 평균기온이 연속적으로 2일 이상 5℃ 미만인 경우, 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 가열 보온양생을 고려해야 한다.

(2) 습윤양생

- ① 콘크리트는 타설한 후 경화될 때까지 양생기간 동안 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호하여야 한다.
- ② 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 슬래그시멘트 플라이 애시시멘트 B종	조강포틀랜드 시멘트
15℃이상	5일	7일	3일
10℃ 이상	7일	9일	4일
5℃이상	9일	12일	5일

- ③ 거푸집판이 건조될 우려가 있는 경우에는 살수하여야 한다.
- ④ 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.
- ⑤ 위의 방법 이외의 특별한 양생을 할 경우에는 공사시방서에 따른다.

5.1.11 피복두께

(1) 일반사항

- ① 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 열화 외력, 요구내화성능, 구조내력 상의 요구 및 시공 정밀도를 고려하여 결정한다.
- ② 시공자는 구조체에 있어서 최소피복두께가 확보될 수 있도록 철근의 가공 및 조립, 거푸집의 가공 및 조립, 콘크리트의 타설 및 다짐을 하여야 한다.

(2) 피복두께

- ① 피복두께는 표 05010.14에 나타난 값 이상으로 하며, 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

공사시방서 및 설계도면에 정한 바가 없을 때는 표 05010.14에 나타난 치수로 한다.

표 05010.14 피복두께의 최소값

부위 및 철근 크기			최소피복두께 (mm)
수중에서 치는 콘크리트			100
흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀있는 콘크리트			80
흙에 접하거나 옥외 공기에 직접 노출되는 콘크리트	D29 이상의 철근		60
	D25 이하의 철근		50
	D16 이하의 철근, 지름 16 mm 이하의 철선		40
옥외의 공구나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트	슬래브, 벽체, 장선	D35 초과하는 철근	40
		D35 이하인 철근	20
	보, 기둥		40

* 피복두께의 시공 허용오차는 10 mm 이내로 한다.

- ② 시공자는 공사에 앞서 설계도 및 철근공사의 배근 시공도를 검토하여 위의 “1” 항에 의한 소정의 피복두께가 확보되었는지 확인한다. 소정의 피복두께가 확보되지 않은 개소가 있는 경우는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.
- ③ 시공자는 콘크리트 타설 시 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.
- ④ 단면설계에 있어서는 부재접합부에 철근의 배치, 가공 형태를 고려하여 피복 두께가 확보될 수 있도록 부재단면 치수 및 배근량을 정해야 한다. 접합부 등 배근량이 많아지는 부분은 배근상태를 고려하여 소정의 피복두께가 확보 될 수 있도록 설계하여야 한다.

5.1.12 콘크리트의 표면마무리

(1) 일반사항

- ① 이 절은 콘크리트의 마무리에 적용한다. 다만, 특별한 형상이나 마무리의 경우는 공사시방서에 따른다.
- ② 타설이 끝난 콘크리트 부재는 구조설계도서에 나타난 소정의 위치에 있어야 하고, 소정의 단면치수를 확보하여야 한다.
- ③ 타설이 끝난 콘크리트 부재의 표면은 소정의 평탄도와 표면상태로 마무리지어야 한다.

(2) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차

- ① 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

항 목		허용차 (mm)
위 치	설계도에 표시된 위치에 대한 각 부재의 위치	±20
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-5 +20
	기초의 단면치수	-10 +50

- ② 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.
- ③ 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.
- ④ 시공자는 부재 위치 및 단면치수 정밀도의 검사가 가능하게 된 시점에서 이 시방서 콘크리트 마무리상태의 검사에 의하여 신속히 정밀도를 검사한다. 검사에 불합격한 경우의 조치는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.
- (3) 콘크리트 표면의 마무리 상태
- ① 콘크리트 표면의 마무리 상태 및 표면마무리 방법, 요구성능은 공사시방서에 따른다.
- ② 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	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마감두께가 7 mm 이상인 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 경우	1 m당 10 mm 이하	바름벽 띠장바탕	바름바닥 이중바닥
마감두께가 7 mm 미만인 경우 그 외의 상당히 양호한 평탄함 이 필요한 경우	3 m당 10 mm 이하	뽕칠 타일압착	타일붙임 용단깔기 방수
콘크리트가 제물치장 마감이거나 마감두께가 매우 얇을 때, 그 외의 양호한 표면상태가 필요할 때	3 m당 7 mm 이하	제물치장 콘크리트 도장 천붙임	수지바름바닥 내마모바닥 쇠흙손마감바닥

- ③ 거푸집널에 접하는 콘크리트 표면의 마무리상태는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 그 콘크리트 표면의 마감 방법에 따라 마무리 상태를 정하여 담당원의 승인을 받는다.
- ④ 거푸집널에 접하지 않는 콘크리트 표면의 마무리 상태는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 마감재료 및 공법에 따라 콘크리트 표면의 마무리 상태를 정하여 담당원의 승인을 받는다.
- ⑤ 시공자는 거푸집널에 접하지 않는 콘크리트 표면에 대하여 소정의 마무리 상태가 얻어질 수 있도록 소정의 표면으로 마무리한다.
- ⑥ 제물 치장 콘크리트의 마무리면은 기포나 얼룩이 없는 매끈한 표면을 유지하도록 하며, 마무리 재료, 공법에 따라 콘크리트 표면의 마무리 상태를 정하고 담당원의 승인을 받는다.
- (4) 타설 결함부의 검사와 보수
- ① 시공자는 콘크리트의 마무리 상태 검사가 가능하게 된 시점에서 콘크리트 마무리상태의 검사에 의하여 타설 결함 유무를 검사한다.
- ② 시공자는 타설 결함부의 종류 및 정도에 따른 보수 방법을 정하고, 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다. 보수 방법이 정해지지 않은 경우는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

5.1.13 이음

(1) 일반사항

- ① 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다.
- ② 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 흠을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.
- ③ 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.
- ④ 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 0.6m와 간조 위치로부터 아래로 0.6m 사이인 부분을 피하여야 한다.
- ⑤ 수밀을 요하는 콘크리트에 있어서는 소요의 수밀성이 얻어지도록 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

(2) 수평시공이음

- ① 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 한다.
- ② 콘크리트를 이어칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 꼭 달라붙지 않은 골재 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.
- ③ 새 콘크리트를 타설 하기 전에 거푸집을 바로 잡아야 하며, 새 콘크리트를 타설할 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐하여야 한다.
- ④ 시공이음부가 될 콘크리트 면은 경화가 시작되면 되도록 빨리 쇄슬이나 잔골재 분사등으로 면을 거칠게 하며, 충분히 습윤상태로 양생하여야 한다.
- ⑤ 기존 콘크리트 밑에 이어치는 역방향 타설 콘크리트의 시공 시에서는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공 방법을 선정하여야 한다.

(3) 신축이음

- ① 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되지 않는 구조이어야 한다.
- ② 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.
- ③ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 흠을 두든가 전단 연결재를 사용하여야 한다.

(4) 균열유발 이음

- ① 균열의 제어를 목적으로 균열유발 이음을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정하여야 한다.

5.1.14 품질관리 및 검사

(1) 일반사항

- ① 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.
- ② 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.
- ③ 품질관리를 위해 실시한 시험, 검사 및 기타 작업 결과는 기록하며, 책임기술자의 검토 및 확인

후 담당원의 승인을 받는다.

(2) 시험, 검사

- ① 품질관리를 위한 시험, 검사항목, 방법 및 횟수는 공사시방서에 의하여 정해진 경우를 제외하고는 이 절의 규정에 따른다. 다만, 품질 관리 상 지장이 없는 경우는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어 시험, 검사를 생략할 수 있고, 항목이나 횟수를 변경할 수 있다.
- ② 위의 “①” 항에 관계없이 담당원 또는 책임기술자의 지시가 있는 경우에는 시험, 검사를 해야 한다.
- ③ 공사 현장 밖에서 하는 시험의 시험장소는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- ④ 시험, 검사를 위한 시료 및 공시체의 채취 장소 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.
- ⑤ 구조체로서의 품질시험, 검사 결과가 규정에 적합하지 않은 경우의 조치는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따른다.

(3) 사용재료의 시험, 검사

- ① 콘크리트에 사용하는 시멘트, 골재, 물, 혼화재료 및 철근, 용접철망의 종류와 품질은 다음의 “②” ~ “⑥” 항에 의하여 확인한다.
- ② 공사에 사용하는 콘크리트가 레디믹스트 콘크리트인 경우 콘크리트에 사용하는 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료에 대한 품질의 확인은 제조자로부터 제출된 시험성적서 등에 기재되어 있는 수치가 “③” ~ “⑦” 항의 품질 규정에 적합한 것을 확인함으로써 이에 대신할 수 있다.
- ③ 시멘트에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.18에 따른다.

표 05010.18 시멘트의 시험, 검사

항 목	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		

④ 골재에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.19에 따른다.

표 05010.19 골재 시험, 검사

항 목	판정기준	시험검사방법		시기, 횟수
골재의 종류	특기된 것 또는 담당원의 승인을 받은 것	육안검사(필요시는 물로 세척) 또는 레디믹스트 콘크리트의 경우는 납품서에 따른 확인		콘크리트 타설일마다
굵은골재의 최대치수	공사시방서 또는 담당원의 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 규정 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, 골재품질이 변했다고 생각되는 경우 3) 공사기간 중 월 1회, 다만, 알칼리골재 반응성에 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	
부순골재	KS F 2527에 정해진 품질항목	KS F 2527		
고로 슬래그골재	KS F 2544에 정해진 품질항목	KS F 2544		
혼합한 골재	입 도	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 KS F 2515	콘크리트 타설일마다
	염 분			

⑤ 물에 대한 종류 및 품질의 확인은 표 05010.20에 따른다.

표 05010.20 물의 시험 검사

종 류	항 목	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 중발잔유물 염소이온농도 과망간산칼륨소비량	5도 이하 2도 이하 pH5.8~8.6 500 ppm 이하 150 ppm 이하 10 ppm 이하	「음용수용 수질기준」의 이 화학시험의 시험성적서에 따르는 확인	
KS F 4009에 적합한 물	현탁물질량 용해성 중발 잔유물량 염소이온량 시멘트의 응결 시간의 차 모르타르압축 강도의 비율	2g/l 이하 1g/l 이상 250 ppm 이하 초결 30분 이내 종결 60분 이내 재령 7일 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	

- ⑥ 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

종 류	항 목	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 월 1회 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	
철근콘크리트 용 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 폼	KS F 2567에 정한 품질 항목	KS F 2567	KS F 2567에 정한 시험은 최근 1년 이내의 시험성적서에 따른 확인	

- ⑦ 철근 및 용접철망에 대한 품질의 확인은 표 05010.22에 따른다.

표 05010.22 철근 및 용접철망의 시험검사

종류	항 목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
철근	형상, 치수, 질량	각 철근의 규격에 적합한 것	담당원이 정하는 방법	각 지름 및 각 종류별 무게 20 t 마다 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, 용접점 전단 및 접합강도, 연신율		KS D 7017(용접철망) KS B 0802(금속 재료 인장시험방법) KS B 0804(금속재료 굽힘시험방법)	

(4) 사용하는 콘크리트의 품질관리 및 검사

- ① 공사에 사용하는 콘크리트의 품질관리, 검사는 표 05010.23에 의하고, 또한 다음의 “②” ~ “④” 항에 따른다.

표 05010.23 사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사)

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준	
시료채취	KS F 2401	—	—	
워커빌리티 및 아직 굳지 않는 콘크리트의 상태	육안검사	타설 초기 및 타설 중	워커빌리티가 좋은 것 품질이 균일하고 안정적인 것	
슬럼프	KS F 2402	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취 시 3) 타설 중 품질변화가 인정될 때	1) 슬럼프의 허용차	
			지정한 슬럼프(mm)	허용차(mm)
			25 50 및 65 80 이상	± 10 ± 15 ± 25
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449		2) 공기량의 허용차	
			구 간	허용차(%)
			보통 콘크리트 경량 콘크리트	± 1.5 ± 1.5
경량골재 콘크리트의 단위용적질량	KS F 2409		3) 표 05035.1 기건 단위용적질량에 따른다.	

- ② 공사에 사용하는 콘크리트가 레디믹스트 콘크리트인 경우, 시공자는 납품된 콘크리트 인수 시 발주한 콘크리트와 일치하는지를 표 05010.23에 의하여 검사한다.
- ③ 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 있지않는 한 KS F 4009에 따른다.
- ④ 공사현장 비빔 콘크리트의 품질관리는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 05010.23을 준용한다.

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

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준	
			$f_{ck} \leq 35 \text{ MPa}$	$f_{ck} > 35 \text{ MPa}$
압축강도	KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.	타설공구마다, 타설일마다, 타설량 120 m ³ 마다 1회(1회 시험에는 3개의 공시체를 사용한다.), 1검사로트에 3회	① 연속 3회 시험값의 평균이 설계기준압축강도 이상 ② 1회 시험값이 (설계기준압축강도 - 3.5 MPa) 이상	① 연속 3회 시험값의 평균이 설계기준압축강도 이상 ② 1회 시험값이 설계기준압축강도의 90% 이상
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리기록에 의한 확인	1) 타설 초기 2) 타설 중, 품질변화가 인정될 때	규정한 값 이하일 것	
염화물량	KS F 4009, KS F 2515	1) 해사나 염화물이 포함되었는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 타설 초기 및 120 m ³ 당 1회 이상 2) 그 외의 경우 1일에 1회 이상	KS F 4009 또는 공사시방서에서 규정한 값 이하일 것	

(5) 콘크리트 마무리상태의 검사

- ① 구조체 콘크리트에 대한 부재의 위치, 단면치수, 표면의 마무리상태, 마무리의 평탄도, 타설결함부 의 시험, 검사는 표 05010.24에 따른다.

표 05010.24 콘크리트의 마무리상태 검사

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
부재의 위치, 단면치수	자, 트랜시 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, 검사 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, 시험 가능한 때	이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 기초한 공사시방서 또는 표 05010.16의 규정에 적합한 것.
타설결함부	육안검사(필요에 따라서 파쇄한다.)	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 시험 가능한 때	유해한 타설결함부가 없는 것.

(6) 피복두께의 검사

- ① 구조체 콘크리트의 타설 완료 후 피복두께에 대한 검사는 표 05010.25에 따른다.

표 05010.25 피복두께의 검사

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

(7) 구조체 콘크리트의 압축강도 검사

- ① 구조체 콘크리트의 압축강도 검사는 공사 현장에서 시료를 채취하여 만든 원주공시체 또는 타설 완료된 구조체 콘크리트에서 채취한 코어 공시체의 압축강도시험에 의하여 아래의 “②” ~ “⑤”항에 따라 실시한다.
- ② 시험방법은 KS F 2405에 따른다. 다만, 코어 공시체의 채취 및 강도시험방법은 KS F 2422에 따른다.
- ③ 시험 횟수는 콘크리트의 타설공구마다, 타설일마다, 또한 타설량 120 m³ 마다 1회로 한다.
- ④ 1회의 시험에는 임의의 1개 운반차로부터 채취한 시료로 제작한 3개의 공시체를 사용한다.
- ⑤ 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일인 경우의 공시체는 표준수중양생 또는 현장수중양생으로 하고 다음의 가. 또는 나.에 따라 합격 여부를 판정한다.
가. 공시체의 양생방법이 표준수중양생인 경우에는 재령 28일의 1회의 시험 결과가 설계기준강도에 예상평균기온에 의한 콘크리트 강도의 보정값을 더한 값 이상이면 합격으로 한다.
나. 공시체의 양생방법이 현장수중양생인 경우에는 재령 28일의 1회의 시험 결과가 설계기준강도 이상이면 합격으로 한다.
- ⑥ 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일을 초과하고 91일 이내의 n일인 경우에는 공시체는 현장봉함양생으로 하고 재령 n일에 있어서 1회의 시험결과가 설계기준강도 이상이면 합격으로 한다.
- ⑦ 코어 공시체 압축강도 시험 결과의 3개 이상 평균값이 설계기준강도의 85%에 도달하고, 그 중 하나의 값이 설계기준강도의 75%보다 작지 않으면 합격으로 한다.
- ⑧ 콘크리트의 압축강도가 위의 규정에 적합하지 않고, 구조적으로 적합성이 의심스러운 경우 담당원 또는 책임기술자는 구조물에 재하시험을 시행하거나 특별한 조치를 하여 평가할 수 있다.

(8) 구조물 중의 콘크리트 품질 검사

- ① 콘크리트의 받아들이기 검사 또는 시공 검사에서 합격 판정되지 않은 경우 또는 이들 검사가 확실히 실시되지 않은 경우에는 구조물 중의 콘크리트 품질 검사를 실시하여야 한다.
- ② 구조물 중의 콘크리트 품질 검사 시 필요할 경우에는 비파괴시험에 의한 검사를 실시하여야 한다.
- ③ 비파괴시험 결과를 종합적으로 판단한 결과, 구조물의 성능에 의심이 가는 경우에는 담당원 또

는 책임기술자의 지시에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

(9) 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과

- ① 담당원 또는 책임기술자는 실제 구조물에서 콘크리트의 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장상태에서 양생된 공시체 강도의 시험을 요구할 수 있다.
- ② 현장에서 양생되는 공시체는 KS F 2403에 따라 현장 조건 하에서 양생한다.
- ③ 현장 양생되는 공시체는 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.
- ④ 설계기준압축강도 f_{ck} 의 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.

(10) 시험 결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우

- ① 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.
- ② 콘크리트의 압축강도 시험 결과 규정을 만족하지 못할 경우 시료의 적절성 및 시험기기나 시험 방법의 적절성을 검토하여 부적절한 경우를 제외하고 평가한다.
- ③ 상기 '②' 항의 결과 강도가 부족하다고 판단되면 관리재령의 연장을 검토한다.
- ④ 상기 '②' 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 f_{ck} 의 85%를 초과하고 각각의 값이 75%를 초과하면 적합한 것으로 판정한다.
- ⑤ 상기 '④' 항의 시험 결과 부분적인 결함이라면 해당 부분을 보강하거나 재시공하며, 전체적인 결함이라면 재하시험에 의한 구조물의 성능시험에 따라 재하시험을 실시한다.

(11) 재하시험에 의한 구조물의 성능시험

- ① 공사 중에 콘크리트가 동해를 받았다고 생각되는 경우, 공사 중 현장에서 취한 콘크리트 압축강도 시험 결과로부터 판단하여 강도에 문제가 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.
- ② 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.
- ③ 재하 도중 및 재하 완료 후 구조물의 처짐, 변형률 등이 설계에 있어서 고려한 값에 대해 이상이 있는지 확인하여야 한다.
- ④ 시험 결과, 구조물의 내하력, 내구성 등에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 담당원 또는 책임기술자의 지시에 따라 구조물을 보강하는 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

5.2 거푸집 및 동바리 공사

5.2.1 적용 범위

- (1) 이 절은 거푸집의 재료, 설계, 제작, 조립 및 해체에 대하여 적용한다.
- (2) 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.

5.2.2 일방사항

- (1) 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.
- (2) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 구조물의 콘크리트 타설 공정, 거푸집 및 동바리의 설치 및 해체 등의 시공계획서에 따라 설계도를 작성하고, 이에 의거하여 시공함을 원칙으로 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리에 사용하는 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트의 품질에 대한 영향 및 경제성을 고려하여 선정한다.
- (4) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 타설 시의 진동 및 충격 등에 견디도록 하고, 콘크리트를 시공했을 때 시공 허용 오차를 초과하지 않도록 거푸집을 제작 · 조립한다.
- (5) 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.

5.2.3 용어의 정의

- (1) 간격재: 거푸집 간격유지와 철근 또는 긴장재나 쉬스가 소정의 위치와 간격을 유지시키기 위하여 쓰이는 콘크리트, 모르타르제, 금속제 또는 플라스틱 부품
- (2) 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
- (3) 거푸집(formwork, form): 콘크리트 구조물이 필요한 강도를 발현할 수 있을 때까지 구조물을 지지하여 구조물의 형상과 치수를 설계도서대로 유지시키기 위한 가설구조물의 총칭
- (4) 갱폼: 거푸집과 발판용 케이지를 일체로 하여 제작한 대형 거푸집
- (5) 대형패널 거푸집: 판 형태로서 통상의 거푸집보다 큰 거푸집
- (6) 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
- (7) 솟음(camber): 보, 슬래브 및 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 처짐을 고려하여 상향으로 들어 올리는 것 또는 들어 올린 크기
- (8) 슬립폼: 수직으로 연속되는 구조물을 시공이음 없이 시공하기 위하여 일정한 크기로 만들어져 연속적으로 이동시키면서 콘크리트를 타설하는 공법에 적용하는 거푸집
- (9) 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
- (10) 시스템 동바리: 수직재, 수평재, 가새 등 각각의 부재를 공장에서 미리 생산하여 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 지주 형식의 동바리
- (11) 이동 동바리: 콘크리트 타설 단계에 따라 이동하는 동바리로서, 가동 동바리, 이동 현수동바리, 캔틸레버가설용 이동작업차, 이동가설보 등이 있음
- (12) 클라이밍폼: 이동식 거푸집의 일종으로써 인양방식에 따라 외부 크레인의 도움 없이 자체에 부착된 유압가동장치를 이용하여 상승하는 자동상승 클라이밍폼 방식과 크레인에 의해 인양되는 방식으로 구분

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

5.2.4 제출물

- (1) 제품 자료
- (2) 시공계획서
- (3) 시공상세 도면
- (4) 거푸집 및 동바리 구조설계도서

5.2.5 거푸집 및 동바리 설계

(1) 거푸집의 설계

- ① 거푸집은 그 형상 및 위치가 정확히 유지되도록 설계한다.
- ② 거푸집은 콘크리트 표면 및 인접한 재료에 손상을 주지 않고 조립 및 해체가 용이하며, 거푸집 널 또는 패널의 이음은 가능한 한 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 한다.
- ③ 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조로 한다.
- ④ 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 타설에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.
- ⑤ 거푸집은 콘크리트 시공 시의 하중, 콘크리트의 측압, 타설 시의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트가 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차 및 콘크리트 표면의 마무리상태에서 정한 치수허용치를 넘는 변형 또는 오차 등을 나타내지 않도록 설계한다.
- ⑦ 구조물의 거푸집에 대해서 담당원 또는 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 하며, 특히 사전에 조립되는 거푸집 계획에는작업의 연속성 및 이동성이 고려되도록 한다.

(2) 동바리의 설계

- ① 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞은 형식과 재료를 선택하고, 하중을 안전하게 지지부에 전달하도록 한다.
- ② 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접속부에서 하중을 확실하게 전달할 수 있는 것으로 한다.
- ③ 동바리의 지지부는 콘크리트 타설 중 및 타설 후에도 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 한다.
- ④ 동바리 설계에 있어서 시공 중 및 시공 후의 콘크리트 자중에 따른 침하와 변형을 고려하도록 한다.
- ⑤ 수평하중에 대한 동바리의 안전성을 확보하기 위해 필요한 경우 수평연결재 및 가새 등으로 보강하도록 한다.
- ⑥ 구조물 동바리에 대해서 담당원 또는 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.

(3) 거푸집 및 동바리의 구조계산

- ① 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.
- ② 연직하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.

가. 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/m^3 , 표 05035.1의 제1종 경량골재 콘크리트

- 20 kN/m³ , 그리고 제2종 경량골재 콘크리트 17 kN/m³ 를 적용한다. 거푸집 하중은 최소 0.4 kN/m² 이상을 적용하며, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계한다.
- 나. 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적)당 최소 2.5 kN/m² 이상으로 하며, 전동식 카트 장비를 이용하여 콘크리트를 타설할 경우에는 3.75 kN/m² 의 활하중을 고려하여 설계한다. 단, 콘크리트 분배기 등의 특수장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인한다.
- 다. 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.
- ③ 수평하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.
- 가. 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.
- 나. 벽체 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5 kN/m² 이상의 수평방향 하중이 작용하는 것으로 볼 수 있다.
- 다. 그 밖에 풍압, 유수압, 지진 등의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들 하중을 고려한다.
- ④ 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려한다.
- 가. 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.
- 나. 일반 콘크리트용 측압은 다.항의 경우를 제외하고는 다음 식 05015.1에 의해 산정한다.
- $$p = WH \quad \text{식 05015.1}$$
- 여기서, p : 콘크리트의 측압 (kN/m²)
 W : 굳지 않은 콘크리트의 단위 중량 (kN/m³)
 H : 콘크리트의 타설 높이 (m)
- 다. 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.
- a. 기둥의 측압은 다음 식 05015.2에 의해 산정한다.
- $$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad \text{식 05015.2}$$
- 여기서, C_w : 단위 중량 계수
 C_c : 화학 첨가물 계수
 R : 콘크리트 타설 속도(m/h)
 T : 타설되는 콘크리트의 온도(℃)
- b. 벽체의 측압은 콘크리트 타설 속도에 따라 다음과 같이 구분한다.
- b-1. 타설 속도가 2.1 m/h 이하이고, 타설 높이가 4.2 m 미만인 벽체
- $$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad \text{식 05015.3}$$
- b-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
- $$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{1,160 + 240R}{T+18} \right] \quad \text{식 05015.4}$$

표 05015.1 단위중량 계수(C_w)

콘크리트 단위중량 (kN/m^3)	C_w
22.5 미만인 경우	$C_w = 0.5 \left(1 + \frac{W}{23} \right)$ 단, 0.8 이상이어야 한다.
22.5~24인 경우	1.0
24를 초과하는 경우	$C_w = \frac{W}{23}$

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

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

- ⑤ 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

5.2.6 자재

(1) 거푸집널

- ① 거푸집널의 재료는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음 사항에 따르며, 기타의 재료를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받는다.
- ② 거푸집널로 사용되는 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것으로 한다.
- ③ 금속제 거푸집널은 KS F 8006의 규정에 적합한 것으로 한다.
- ④ 흠집 및 웅이가 많고 합판의 접착 부분이 떨어져 구조적으로 약한 거푸집은 사용할 수 없다.
- ⑤ 부러지거나 균열이 있는 거푸집의 띠장은 사용할 수 없다.
- ⑥ 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.
- ⑦ 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용한다.
- ⑧ 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 발생한 경우에는 쇠솔 또는 샌드페이퍼 등으로 제거하고 박리제를 얇게 칠하여 사용한다.
- ⑨ 거푸집널을 재사용하는 경우에는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용한다.
- ⑩ 목재 거푸집널은 콘크리트의 경화 불량을 방지하기 위하여 직사광선에 노출되지 않도록 시트 등을 사용하여 보호한다.
- ⑪ 재제한 목재를 거푸집널로 사용할 경우에는 적절하게 건조된 것으로 하고 콘크리트와 접하는 면은 대패질하여 사용한다.
- ⑫ 멍에 및 장선재는 거푸집널과 원활히 결합 될 수 있는 재료나 결합방식을 고려하여 선정한다.

(2) 동바리

- ① 동바리의 재료는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음 사항에 따르며, 기타의 재료를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받는다.
- ② 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.
- ③ 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것으로 한다.
- ④ 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용할 수 없다.
- ⑤ 굽어져 있는 강관 동바리는 사용할 수 없다.
- ⑥ 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 이음 및 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정한다.

(3) 기 타

- ① 거푸집 간결재는 KS F 8023에 적합하며, 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용한다.
- ② 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용한다.
가. 치수가 정확하고 충분한 강도가 있는 것
나. 회수, 해체가 쉬운 것
다. 조합 부품수가 적은 것
- ③ 박리제는 변색, 경화 지연, 경화 불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용하며, 담당원의 승인을 받는다.
- ④ 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로 녹이 슬지 않고, 거푸집 간격 유지와 철근의 위치 고정에 적합하도록 한다.

5.2.7 시공

(1) 거푸집의 시공

- ① 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며, 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.
- ② 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성 제품의 거푸집 간결재, 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.
- ③ 거푸집을 해체한 콘크리트 면이 거칠게 마무리된 경우, 구멍 및 기타 결함이 있는 부위는 땀질하고, 6 mm 이상의 돌기물은 제거한다.
- ④ 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 하며 담당원의 승인을 받는다.
- ⑤ 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠한다.
- ⑥ 배근, 거푸집의 조립 또는 이에 따른 자재 운반 및 쌓기 등은 이들 하중을 받는 콘크리트가 유해한 영향을 받지 않는 재령에 도달하였을 때 시작한다.
- ⑦ 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 다음 사항을 만족하도록 가공하고 조립한다.
가. 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용오차는 이 시방서 05010.3.4.2(콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차)에 따른다.
나. 콘크리트 마무리의 평탄하기는 이 시방서 05010.3.4.3(콘크리트 표면의 마무리상태)에 따른다.

- ⑧ 거푸집은 시멘트 페이스트 또는 모르타르가 이음 부분에서 새지 않도록 긴밀하게 조립한다.
- ⑨ 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트 타설 시 이동하지 않도록 시공도면에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.

(2) 동바리의 시공

- ① 동바리를 조립하기에 앞서 동바리를 지지하는 바닥이 소요 지지력을 갖도록 하고, 동바리는 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공한다.
- ② 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 둔다.
- ③ 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 한다.
- ④ 동바리는 침하를 방지하고 각부가 움직이지 않도록 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 견고하게 설치하며, 또한 동바리는 상부와 하부가 뒤집혀서 시공되지 않도록 한다.
- ⑤ 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결한다.
- ⑥ 특수한 경우를 제외하고 강관 동바리는 2개 이하로 연결하여 사용하며, 높이가 3.6m 이상인 경우에는 높이 2m 이내마다 수평 연결재를 두 직각방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 연결한다.
- ⑦ 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고, 작업원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시킨다.

5.2.8 거푸집 및 동바리 해체

- ① 거푸집은 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 안전하게 해체한다.
- ② 거푸집널 해체 후의 검사 및 결함의 보수는 콘크리트의 표면마무리에 따른다.
- ③ 거푸집널 해체 후에는 곧 양생에 따라 양생을 한다.
- ④ 동바리 해체 후 유해한 균열 및 처짐의 유무를 조사하고 이상을 발견한 경우는 즉시 담당원 또는 책임기술자의 지시를 받는다.

(1) 거푸집 및 동바리의 해체

- ① 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중을 지지할 수 있는 강도를 가질 때까지 해체할 수 없다.
- ② 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.
- ③ 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 존치 기간 중 평균기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 05015.4의 재령 이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.
- ④ 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 표 05015.3을 만족할 때 해체할 수 있다.
- ⑤ 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.
- ⑥ 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 전 하중이 설계하중을 초과하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 하중에 의하여 유해한 균열이 발생하지 않고 충분히 안전하다는 것을 구조계산으

로 확인한 후 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 해체할 수 있다.

- ⑦ 거푸집 및 동바리를 해체한 직후 구조물에 재하하는 하중은 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용 하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열 및 기타 손상이 발생하지 않는 범위 이내로 한다.
- ⑧ 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

부 재		콘크리트 압축강도
기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면		5 MPa 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	단층구조인 경우	설계기준압축강도의 2/3배 이상 또한, 최소 14 MPa 이상
	다층구조인 경우	설계기준압축강도 이상 (필러 동바리 구조를 이용할 경우는 구조계산에 의해 기간을 단축할 수 있음. 단, 이 경우라도 최소강도는 14 MPa 이상으로 함.)

표 05015.4 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우 거푸집널의 해체 시기
(기초, 보, 기둥 및 벽의 측면)

시멘트의 종류 평균 기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통 포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트(1종) 플라이 애시 시멘트(1종) 포틀랜드 포졸란 시멘트(A종)	고로 슬래그 시멘트(2종) 플라이 애시 시멘트(2종) 포틀랜드 포졸란 시멘트(B종)
20℃ 이상	2일	3일	4일
20℃ 미만 10℃ 이상	3일	4일	6일

5.2.9 거푸집의 검사 및 품질관리

- (1) 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 표 05015.5에 따른다.

- (2) 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 적절한 조치를 취한다.

5.3 철근 공사

5.3.1 적용 범위

- (1) 이 절은 철근 및 용접망의 가공 및 조립에 적용한다.
- (2) 이 절은 D51 이하의 이형철근 또는 원형철근, 지름 18 mm 이하의 용접철망에 적용한다.

표 05015.5 거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
거푸집널, 동바리, 긴결철물 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. 느슨함 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.

5.3.2 일반 사항

- (1) 철근은 설계에 정해진 원칙에 의해 그려진 철근 배근도에 따라 재질을 해치지 않는 적절한 방법으로 정확한 치수 및 형상을 가지도록 가공하고, 이것을 소정의 위치에 정확하고 견고하게 조립하여야 한다.
- (2) 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.
- (3) 이 절에 기재되어 있지 않은 종류 및 지름의 철근과 용접망의 가공 및 조립은 공사시방서에 따른다.
- (4) 철근의 가공, 이음, 정착방법 등 세부 사항은 건축구조설계기준을 따른다.
- (5) 시공자는 설계도면에 따라 철근 배근도를 작성하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 철근을 가공 및 조립하여야 한다.
- (6) 철근 배근도에는 철근의 정착 및 이음 위치, 정착 및 이음 길이 등이 표시되어야 한다.

5.3.3 용어의 정의

- (1) 가스 압접 이음(gas press welding): 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐 이음
- (2) 간격재(spacer): 철근 혹은 프리스트레스용 강재, 쉬스 등에 소정의 철근 피복을 확보하거나 그 간격을 정확하게 유지하기 위하여 쓰이는 콘크리트제, 모르타르제, 금속제, 플라스틱제 등의 부품

- (3) 강재(steel): 철을 주성분으로 하는 구조용 탄소강의 총칭으로서, 철근콘크리트용 봉강, 프리스트레스용 강재, 형강, 강판 등을 포함
- (4) 고임재(chair): 수평 철근의 위치 또는 수평 철근과 거푸집의 간격을 일정하게 유지하기 위해 수평 철근 아래에 끼우는 부품
- (5) 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
- (6) 방청제(corrosion inhibitor): 콘크리트 중의 강재가 염화물에 의해 부식되는 것을 억제하기 위해 사용하는 혼화제
- (7) 쉬스: 포스트텐션방식에 있어서 PC강재의 배치구멍을 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣기 전에 미리 배치된 튜브(관)
- (8) 용접이음: 용접으로 접합되는 이음
- (9) 용접철망(welded steel wire fabric): 콘크리트 보강용 용접망으로서 철근이나 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철선망
- (10) 이형철근(deformed reinforcement): 표면에 리브와 마디 등의 돌기가 있는 봉강으로서 KS D 3504에 규정되어 있는 이형철근 또는 이와 동등한 품질과 형상을 가지는 철근
- (11) 조립용 철근(erection bar): 철근을 조립할 때 철근의 위치를 확보하기 위하여 쓰는 보조적인 철근
- (12) 철근(reinforcement, bar, rebar): 콘크리트를 보강하기 위해 콘크리트 속에 배치되는 봉 형상의 강재
- (13) 철근 배근도(reinforcement placing drawing): 철근공이 현장에서 거푸집 안에 철근을 배근하기 위한 도면. 철근 배근도에는 철근의 직경, 배근간격, 굽힘 위치, 가공형상, 이음 및 정착의 위치, 이음 및 정착길이 등이 평면도 및 단면도 상에 표기되어야 함

5.3.4 제출물

- (1) 검사 및 시험계획서
- (2) 시공계획서 및 도면
- (3) 제품 자료
- (4) 품질 자료 확인서
- (5) 철근 배근도

5.3.4 자재

- (1) 철근 및 용접철망
 - ① 철근은 KS D 3504 및 KS D 3688에 적합한 것이어야 한다.
 - ② 철근콘크리트용 재생 봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용 여부를 결정하여야 한다.
 - ③ KS D 3504, KS D 3688 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계기준항복강도 및 사용 방법을 결정하여야 한다.
 - ④ 용접철망은 KS D 7017에 적합한 것이어야 한다.
 - ⑤ 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504에 적합하여야 하고, 에폭시 도막 분체도료의 품질 검사는 KS M 6070에 따른다.
- (2) 철근 고임재 및 간격재
 - ① 철근 고임재 및 간격재의 표준은 표 05020.1에 따른다.
 - ② 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

부 위	종 류	최소 수량 또는 최대 배치간격
기초	강재, 플라스틱, 콘크리트	8개/4 m ² 20개/16 m ²
지중보	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
벽 지하 외벽	강재, 플라스틱, 콘크리트	상단 보 밑에서 0.5 m 중단은 상단에서 1.5 m 이내 횡간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
기둥	강재, 플라스틱, 콘크리트	상단은 보 밑 0.5 m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1 m 미만 2개 1 m 이상 3개
보	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
슬래브	강재, 플라스틱, 콘크리트	간격은 상·하부 철근 각각 가로 세로 1.3 m

(주) 수량 및 배치간격은 5~6층 이내의 철근콘크리트 구조물을 대상으로 한 것으로서, 구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 달라질 수 있음.

(3) 철근 및 용접철망의 저장

- ① 철근 및 용접철망은 직접 땅에 놓지 않도록 하고, 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장하든지 또는 옥외에 적치할 경우에는 적당한 씩우개로 덮어서 저장하여야 한다.
- ② 취급 및 검사에 편리하도록 가공 또는 조립된 철근 및 용접철망은 종류별, 지름별, 사용 부위별로, 철골용 강재는 단면의 형상 및 치수별로 저장하여야 한다.
- ③ 연강과 고강의 철근은 반드시 구분하여 저장하여야 한다.

(4) 자재 품질관리

- ① 현장에 반입된 철근은 시공 전에 요구되는 품질의 만족 여부를 검사하여야 한다.
- ② 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.

5.3.5 시공

(1) 철근 및 용접철망의 청소

- ① 철근 및 용접철망은 조립 전에 청소하고 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙 등 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 것은 제거한다.

표 05020.2 철근의 품질 검사

종 류	항 목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
철근콘크리트용 봉강	KS D 3504의 품질 항목	제조회사의 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS D 3504의 방법	현장 반입 시	KS D 3504에 적합할 것
철근콘크리트용 재생 봉강	KS D 3527의 품질 항목	제조회사 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS D 3527의 방법		KS D 3527에 적합할 것
철근콘크리트용 아연도금 봉강	KS D 3613의 품질 항목	제조회사 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS D 3613의 방법		KS D 3613에 적합할 것
에폭시 피복철근	KS D 3629의 품질 항목	제조회사 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS D 3629의 방법		KS D 3629에 적합할 것
고성능 철근콘크리트용 봉강	KS D 3688의 품질 항목	제조회사 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS D 3688의 방법		KS D 3688에 적합할 것

② 철근 및 용접철망을 조립한 후 콘크리트를 타설할 때까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트 타설 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근 및 용접철망을 청소한다.

③ 철근의 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름 또는 이물질이 없어야 한다. 경미한 황갈색의 녹이 발생한 철근은 일반적으로 콘크리트와의 부착을 해치지 않으므로 사용할 수 있다.

(2) 철근 및 용접철망의 가공

① 철근의 가공

가. 철근의 가공은 철근 배근도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않은 방법으로 이루어져야 한다.

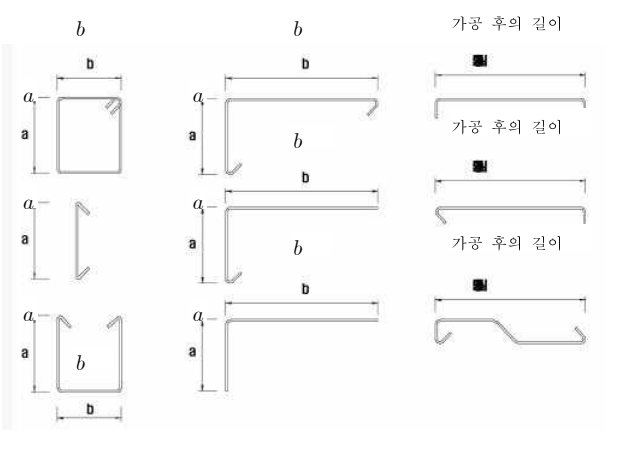
나. 철근 배근도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않은 때에는 건축구조설계기준에 규정된 구부림의 최소 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.

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 (오른쪽그림)	허용오차 (mm)			
스터럽, 띠철근, 선철근		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			

② 용접철망의 가공

가. 용접철망은 적절한 설비를 갖춘 공장에서 생산하여야 한다.

나. 유해한 굵은 철선이나 손상이 있는 철선은 사용할 수 없다.

다. 용접철망은 철근 배근도에 제시된 치수와 형상에 맞추어 절단하여야 한다. 절단은 정착 방법과 이음의 종류 등에 따르며, 절단기, 진동 톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

라. 용접철망의 가공은 담당원의 특별한 지시가 없는 한 상온에서 냉간가공하여야 한다.

(3) 철근 및 용접철망의 조립

① 철근의 조립

가. 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설 할 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 철근 배근도에 맞게 조립되어 있는지 검사하여야 한다.

사. 철근 조립 후 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 타설하기 전에 다시 조립 검사를 하고

청소하여야 한다.

② 용접철망의 조립

가. 용접철망은 철근 배근도에 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 정확히 유지하여야 한다.

(4) 철근 및 용접철망의 이음 및 정착

① 철근의 이음

가. 철근 배근도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는 그 이음의 위치와 방법은 건축구조설계기준에 따라 정하여야 한다.

나. D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 없다. 다만, 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서 겹침이음하는 경우 D35 이하의 철근과 D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 있다.

다. 철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적 이음 등을 적용할 경우에는 각각 사전에 준비된 이음지침에 따라야 한다.

라. 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.

마. 철근의 이음 및 정착길이는 건축구조설계기준 및 철근 배근도에 따른다.

바. 정착 및 이음길이의 건축구조설계기준 및 철근배근도에 제시된 길이보다 짧을 수 없으며, 건축 구조설계기준 및 철근 배근도의 길이를 초과할 경우의 허용차는 소정 길이의 10% 이내로 한다.

사. 철근의 이음의 위치, 정착 방법은 철근 배근도에 따른다.

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 완료 시 검사는 표 05020.4에 따르고, 검사 성적서를 제출하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

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.

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.

⑤ 용접철망의 이음

가. 용접철망의 이음 위치 및 방법은 철근 배근도에 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 철근 배근도에 따른다.

라. 용접철망의 이음의 위치, 정착 방법은 철근 배근도에 따른다.

(5) 사전에 조립된 철근

① 사전에 조립된 철근은 현장 치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.

(6) 현장 품질관리

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

종 류	항 목	시험 · 검사 방법	시기 · 횟수	판정기준
겹침이음	위치	육안 관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립 시	철근배근도와 일치할 것
	이음 길이			
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(커플라이음의 헐거움 여부를 중심으로 커플러 내·외경 및 길이, 철근 가공 치수 등이 이상 없을 것)	전체 개소	철근배근도와 일치할 것
	외관 검사			제조회사의 시험 성적서에 사용된 시편과 일치할 것
	인장 시험	제조회사의 시험 성적서에 의한 확인 또는 별도 인장 시험	설계도서에 의함	설계기준 항복강도의 125%
용접이음	외관 검사	육안 관찰 및 스케일에 의한 측정	모든 이음 부위 마다	철근배근도와 일치할 것
	용접부의 내부 결함	KS B 0845 또는 KS B 0896	500개소마다	
	인장 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.

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

항 목		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, 이동의 우려가 없을 것
조립된 철근의 배치	이음 및 정착 위치	스케일 등에 의한 측정 및 육안 관찰		철근가공 조립도와 일치할 것
	콘크리트 최소피복두께			허용오차 : $d \leq 200 \text{ mm}$ 인 경우 -10 mm $d > 200 \text{ mm}$ 인 경우 -13 mm
	유효깊이			허용오차 : $d \leq 200 \text{ mm}$ 인 경우 $\pm 10 \text{ mm}$ $d > 200 \text{ mm}$ 인 경우 $\pm 13 \text{ mm}$

(주) 1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 -7 mm 이며, 피복두께의 허용오차는 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께의 $-1/3$ 로 하여야 한다.

2) 피복두께에 대하여 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께보다 증가하는 경우에는 별도의 제한이 없으나, 요구 최소 피복두께보다 감소하는 경우에는 허용오차 이내이어야 한다.

6. 철골 공사

6.1 철골공사 일반사항

6.1.1 적용 범위

- 가. 이 시방서는 건축물 및 공작물의 구조상 주요한 부재로, 강재를 사용하는 공사에 적용한다.
다만, 경미한 것은 공사시방서에 정하는 바에 따라 이 시방서의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.
- 나. 건축공사에서 공통적인 일반사항에 대해서는 01000(총칙)에 따른다.
- 다. 이 시방서에 채택된 것 외의 규격, 기준류의 규정은 이 시방서와 동등한 효력이 있는 것으로 한다. 다만, 그러한 규정이 이 시방서의 규정과 다른 경우는 법령 및 그것에 따른 규정 등의 경우를 제외하고, 이 시방서의 규정을 우선으로 적용한다.
- 라. 이 시방서의 적용에 있어서는 08000(공사시방서)의 공사사항 중에서 필요한 사항을 정하여야 한다.
필요한 공사시방서에 공사사항이 없는 경우 또는 의의(疑義)가 생긴 경우에는 담당원과 협의하여 정한다.
- 마. 특별한 조사, 연구 등에 따라 이 시방서의 전부 또는 일부를 적용하지 않는 경우는 담당원의 승낙, 승인을 받는다.

6.1.2 용어

이 시방서에 쓰이는 용어는 아래와 같이 정한다.

- 검사 : 시공자 협력업자가 공사의 각 단계에서 기술 기능 재료 기기 방법 수단 조건, 또는 공작품질 완성형태 등을 설계도서 및 그에 준하는 시공도 시공계획서 등의 내용과 대조하여, 그 적합성을 조사하여 적합한지를 판단하는 것을 말한다.
- 반입검사 : 시공자가 실시하는 검사 중, 시공자가 철골제품을 반입할 때 실시하는 검사를 말한다.
- 설계품질 : 시공의 목표로 설계도서에 제시된 품질 및 계약 후 협의에 의하여 합의 확정된 품질을 말한다. 지향품질이라고도 한다.
- 시공자 등 : 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자를 말한다.
- 시공품질 : 설계품질을 지향하여 시공한 실제의 품질을 말한다.
- 제작검사 : 철골제작업자가 가공의 각 단계에서 자주적으로 실시하는 검사를 말한다.
- 제작공장 : 철골제작업자가 철골가공제품을 제작하는 공장을 말한다.
- 철골 : 건축물 및 공작물의 구조상 주요부재에 구조용 강재를 사용하기 때문에 공사현장에서 설치, 시공중인 상태 및 설치, 시공이 완료된 상태인 것을 말한다.
- 철골공사 : 철골제작, 시공에 관한 모든 행위를 말한다.
- 철골제작업자 : 철골가공 제품의 제작 및 공사현장시공의 일부를 담당하는 협력업자를 말한다.
- 철골제품 : 제작공장에서 제작완료된 철골부재를 말한다. 다만 가공제품 또는 제품을 말하는 경우도 있다.
- 품질관리 : 요구되는 품질의 철골을 제작하기 위한 수단의 체계를 말한다.
- 품질보증 : 요구되는 철골의 품질이 충분히 충족되도록 보증하기 위하여 시공자가 하는 체계적 활동을 말한다.
- 협력업자 : 시공자와의 계약에 따라 철골공사의 일부를 담당하는 자를 말한다.
- 협의 : 시공자 등이 그 책임을 지고 입안한 내용에 대하여 담당원과 협의하여 최적의 수단, 방법 등을 선정하는 것을 말한다.

6.1.3 철골공사 일반

6.1.3.1 시공자 등의 품질관리

시공자 등은 철골의 시공품질을 보증하기 위하여 모든 공정에 있어서 품질관리를 한다. 그 책임자로서 담당원의 승인을 받은 담당기술자 또는 그 대리인을 둔다.

6.1.3.2 철골제작업자의 선정

- 가. 철골공사의 규모, 가공내용에 대한 충분한 기술과 설비를 갖추고 유효한 품질관리체제를 구비한 제작공장을 가진 철골제작업자를 선정하여 담당원의 승낙을 받는다. 다만 공사시방서에 있는 경우 이를 따른다.
- 나. 철골가공업자의 품질관리에 의의(疑義)가 생겼을 때, 담당원은 당사자와 필요한 조치에 관하여 협의한다.

6.1.3.3 공법의 선정 및 제출서류

- 가. 설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단, 방법에 관해서는 시공자 등의 책임하에 결정한다.
- 나. 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단, 방법에 관해서는 이것에 따른다. 다만, 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이것이 현장의 제조건에 적합하지 않고, 또는 이것에 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우는 시공자 등의 책임하에 입안한 후 담당원과 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.
- 다. 시공자 등은 공사 착수전에 시공계획서, 공장제작요령서, 현장시공요령서, 공정표 등을 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
- 라. 담당원의 승인을 받는 시공계획서 등에는 아래 항목 중 계약에 따라 실시하는 사항에 관하여 명기한다.

시공계획서

1. 일반사항
2. 공사개요
3. 공사담당 및 조직
4. 가설계획
5. 인원계획
6. 설치계획
7. 접합계획
8. 품질관리, 검사
9. 타공사와의 관련
10. 안전관리

공장제작요령서

1. 일반사항
2. 공사개요
3. 공장조직
4. 재료
5. 제작, 용접
6. 품질관리, 검사
7. 기타

현장시공요령서

1. 일반사항
2. 공사개요
3. 현장조직
4. 설치작업
5. 고력볼트 접합작업
6. 용접 접합작업
7. 안전관리

6.1.3.4 반입검사의 실시

반입검사의 종류 및 요령 등은 설계자 등의 공사시방서에 따른다.

공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 08015.7(제품검사 및 발송)의 규정에 따른다.

6.1.4 품질관리

6.1.4.1 품질보증

가. 품질보증의 원칙

- 1) 철골은 품질이 보증된 것을 사용해야 한다.
- 2) 철골의 품질보증을 하기 위하여 시공자 등은 담당원과 상호협력하여 각각 분담된 역할을 해야한다.
- 3) 시공자 등은 설계자가 보증한 설계품질에 따라 시공품질을 보증한다.
- 4) 시공품질의 품질보증은 시공단계의 각 공정에 있어서 품질관리에 의하여 시행한다.

나. 시공품질의 보증

시공품질을 보증하기 위해서는 아래 4단계의 필요한 내용이 이행되어야 한다.

- 1) 설계품질의 파악
- 2) 설계품질을 달성하기 위한 계획의 작성
- 3) 계획대로 계속적으로 실행되고 있다는 증명
- 4) 시공품질이 설계품질을 확보하고 있다는 증명

6.1.4.2 시공자의 품질관리

가. 시공자는 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖춘다. 또한, 상대방의 관리체제를 상호 이해하고 협력하여 품질관리를 한다.

나. 시공자는 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 한다.

다. 품질관리의 실시상황은 필요에 따라 그 타당성을 담당원에게 입증할 수 있는 것으로 한다. 입증에 필요한 기록은 남긴다.

6.1.4.3 철골제작업자의 품질관리

가. 품질관리 조직

제작공장은 아래의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은 품질관리 조직도 등으로 명시한다.

- 1) 품질관리 방침을 나타내는 기능
- 2) 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능
- 3) 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능
- 4) 계획에 따라서 품질을 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

철골제작업자는 시공에 들어가기 전에 설계도서와 계약도서 등의 공사관련서류로부터 설계품질을 정확하게 파악하여야 한다. 설계품질을 이해할 수 없는 경우나 의의(疑義)가 있을 경우는 질의서를 제출하여 확인한다.

2) 품질관리 실시계획

철골제작업자는 가공착수전에 설계품질을 실현하기 위한 구체적인 품질관리 실시방법, 관리항목, 관리값, 기준에 벗어난 경우의 처리 등을 계획하여야 한다. 공사시방서가 있으면 계획내용을 기재한 품질관리 요령서를 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

3) 시공품질의 보증 및 평가

철골제작업자는 철골제작 중에는 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정의 작업결과의 이상유무를 확인한다. 이상이 인정된 경우는 신속히 수정함과 동시에 이상 발생의 실제 원인을 규명하여 재발 방지책을 강구한다. 중대한 불량부분의 처리에 관해서는 담당원과 협의하여야 한다. 또한 완성된 제품은 제작자 검사를 하여 품질평가를 한다.

4) 기록 및 보고

철골제작업자는 제작자 검사의 결과를 기록하고, 필요에 따라 보고서로 정리하여 담당원에게 제출한다.

6.1.4.4 현장시공

공사현장시공의 품질관리는 08010.1.4.3(철골제작업자의 품질관리)에 따른다.

6.2.1 강재

6.2.1.1 구조용 강재

가. 사용하는 구조용 강재는 표 08010.1에 명시한 KS 규격품으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

표 08010.1 구조용 강재의 KS 규격품

규 격	명칭 및 종류
KS D 3503	일반구조용 압연강재 SS 275, SS 315, SS 410, SS 235
KS D 3515	용접구조용 압연강재 SM 275 (A,B,C) SM 355 (A,B,C,TMC) SM 355N, SM 355TMC, SM 460(B,C,TMC) SM 355
KS D 3529	용접구조용 내후성 열간압연 강재 SMA 275(AW,BW,CW/AP,BP,CP) SMA 355(AW,BW,CW/AP,BP,CP) SMA 400(AP,BP, CP) SMA 490(AP, BP, CP) SMA 570(W, P)
KS D 3530	일반구조용 경량 형강 SSC 275
KS D 3558	일반구조용 용접 경량 H 형강 SWH 275, SWH 275L
KS D 3566	일반구조용 탄소 강관 SGT 235, SGT 275, SGT 355 SGT 390, SGT 410
KS D 3568	일반구조용 각형 강관 SRT 275, SRT 355
KS D 3602	강재 강판(데크 플레이트) SDP 1 2 3

나. 표 08010.1에 해당되지 않는 구조용 강재를 사용하는 경우, 공사시방서에 따른다.

다. 해당하는 규격에 규정되지 않는 성능을 특별하게 규정하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

라. 구조용 강재는 유해한 결함이 없는 것으로 한다.

6.2.1.2 구조용 강재의 형상 및 치수

가. 사용 강재의 형상 및 치수는 표 08010.2에 명시된 규격에 적합한 것으로 한다.

나. 표 08010.2에 나타난 강재의 형상 및 치수에서 특별히 지정하는 경우는 공사시방서에 따른다.

표 08010.2 구조용 강재의 형상 및 치수의 KS규격

규 격	명 칭
KS D 3051	열간압연 봉강과 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 및 무게와 그 허용차
KS D 3502	열간압연 형강의 모양 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3530	일반구조용 경량 형강
KS D 3558	일반구조용 용접 경량 H형강
KS D 3566	일반구조용 탄소강관
KS D 3568	일반구조용 각형강관
KS D 3602	강제 강판(데크 플레이트)

다. 형상 규격에 없는 경량형강, 용접조립형강, 데크 플레이트 등의 형상 및 치수는 공사시방서에 따른다. 그 허용차는 부칙5(철골정밀도 검사기준)에 따르고, 이 기준에 정한 바 없는 사항 및 특별히 규정하는 사항에 대하여는 공사시방서에 따른다.

6.2.2 고력볼트, 볼트, 리벳, 스테드 및 턴버클

가. 고력볼트, 볼트, 리벳, 스테드 및 턴버클은 표 08010.3에 명시한 규격품으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

나. 표 08010.3에 나타난 규격품 이외의 고력볼트, 볼트, 리벳, 스테드 및 턴버클을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

다. 구조용 앵커볼트의 재질은 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, KS B 1016(기초볼트)에 정한 SS 400 또는 SS490로 하고 이외의 경우는 공사시방서에 따른다. 형상, 치수는 공사시방서에 따른다.

라. 설치용 앵커볼트의 재질은 특별하게 정하지 않는다. 형상, 치수는 공사시방서에 따른다.

표 08010.3 고력볼트, 볼트, 리벳, 스터드 및 턴버클의 KS 규격품

규 격	명칭 및 종류
(고장력볼트의 세트) KS B 1010	마찰 집합용 고장력 육각 볼트, 육각 너트, 와셔의 세트 2종 (A,B) : 볼트 F10T, 와셔 F35
(볼트, 너트, 와셔) KS B 1002	육각 볼트 종류 : 보통형 육각 볼트 재료구분 : 강 강도구분 : 4T 나사의 종류 : 미터보통나사(KS B 0201) 나사의 등급 : 6g(KS B 0211) 마무리 정도 : 중
KS B 1012	육각 너트 종류 : 보통형 육각 너트 형상의 종류 : 1종 또는 2종 재료구분 : 강 강도구분 : 4T 나사의 종류 : 미터평목나사(KS B 0201) 나사의 등급 : 6H(KS B 0211) 마무리 정도 : 중
KS B 1324	스프링 와셔 2호(일반용)
KS B 1326	평와셔(보통원형)
(리벳) KS B 1102	열간성형리벳
(스터드 볼트) KS B 1037	스터드
(턴버클) KS F 4521 KS F 4513 KS F 4512	건축용 턴버클 건축용 턴버클 몸체 종류 : ST(갈래형), PT(원통형) 건축용 턴버클 볼트 종류 : S(주걱볼트), E(아이볼트), D(양쪽 나사볼트)

6.2.3 용접재료

가. 용접재료는 표 08010.4에 나타난 KS 규격품 중에서 모재의 종류, 치수 및 용접조건에 적합한 것으로 한다.

나. 표 08010.4 이외의 용접재료를 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

표 08010.4 용접재료의 KS 규격

규 격	명칭 및 종류
SD 7004	연강용 피복 아크용접봉
SD 7006	고장력 강용 피복 아크용접봉
SD 7025	연강 및 고장력강 아크용접 솔리드 와이어
SD 7101	내후성 강용 피복 아크용접봉
SD 7102	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 플럭스
SD 7103	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크용접 와이어
SD 7104	연강 및 고장력강용 아크용접 플럭스 코어선
SD 7106	내후성 강용 탄소가스 아크용접 솔리드 와이어

6.2.4 재료시험 및 용접성시험

- 가. 표 08010.1, 표 08010.3, 표 08010.4의 규격품에서 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품은 재료시험 및 용접성 시험을 하지 않아도 무방하다.
- 나. 앞 항의 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품에서 특별하게 재료시험 또는 용접성시험을 하는 경우, 시험 항목 및 시험방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 이미 시행한 시험결과에 의해 담당원이 지장이 없는 것으로 인정한 경우 이 시험을 생략할 수 있다.
- 다. 표 08010.1 이외의 강재에 관해서는 KS D 0001(강재의 검사통칙)에 따라서 재료시험 및 용접성시험을 한다. 용접성시험의 방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 이미 시행한 시험의 결과에 의해 담당원이 지장이 없는 것으로 인정한 경우, 이 시험을 생략할 수 있다.
- 라. 표 08010.3에 나타난 규격품 이외의 고력볼트, 너트, 리벳, 스터드 및 턴버클의 재료시험은 공사시방서에 따른다. 다만, 이미 시행한 시험의 결과에 의해 담당원이 지장이 없는 것으로 인정한 경우, 이 시험을 생략할 수 있다.
- 마. 표 08010.4 규격품 이외의 용접재료의 재료시험은 공사시방서에 따른다. 다만, 이미 실시한 결과에 의해 담당원이 지장이 없는 것으로 인정한 경우, 이 시험을 생략할 수 있다.
- 바. 재료시험 및 용접성시험은 담당원이 인정하는 시험소에서 시험한다.

6.2.5 재료 구입, 반입 및 보관

- 가. 강재의 구입에 있어서는 적정한 관리를 하고 있는 재료 공급자를 선정한다.
- 나. 강재의 종류, 형상 및 치수는 규격 증명서의 원본으로 확인한다.
- 다. 강재 규격증명서의 원본을 준비할 수 없는 경우에는 그 사본에 의해 확인한다. 다만, 그 사본은 해당 강재와 일치한다고 보증하는 자의 성명, 날인 및 날짜가 첨부되어 있는 것이어야 한다.
- 라. 재료는 심한 녹, 표면손상 등의 유해한 표면 결함, 휨, 비틀림 등의 변형이 없어야 한다.
- 마. 재료는 규격이 다른 것이나 불량품이 혼입되지 않도록 정돈하여 양호한 상태에서 보관한다.
- 바. 보관은 재료의 식별이 용이하도록 조치한다.

7. 판넬공사

7.1 판넬 공사 일반

7.1.1 적용범위

본 시방서는 EPS를 내부충진재로 한 판넬(이하 판넬이라 함)을 사용하는 건축물의 판넬시공 및 제작에 관한 제반사항에 적용하며 이 시방서에 의하고 한국표준공업규격 관련 제품에 대한 규정을 본 시방서에 적용한다.

제 품	관 련 규 정
도장용융 아연도금강판	KSD 3520
발포폴리스티렌	KSM 3808
건축용 벽판(철강재)	KSF 4724
건축용 지붕판(철강재)	KSF 4731

7.1.2 용어의 정의

가. "발주처"라 함은 건설공사를 시공자에게 도급하는 자를 말한다. 다만 수급인으로서 도급받은 건설공사를 하도급하는 자를 제외한다.

나. "시공자"라 함은 발주처로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급 관계에 있어서 하도급하는 건설업자를 포함한다.

다. "감독관"이라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다

1) 발주처가 지정한 감독관을 말한다. 감독관이라 함은 감독책임기술자로서 당해공사의 공사관리·기술관리 등을 감독하는 자를 말한다.

7.1.3 경미한 변경

도급금액의 증감 및 공사기한의 연기를 요하지 아니하는 설계내용의 경미한 변경은 감독관의 지시에 따른다.

7.1.4 관련법규의 준수

시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여 공사를 수행하여야 한다

7.1.5 제보고 및 서류양식

가. 시공자는 계약서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 감독관이 지시한 각종 보고를 지정한 기일 내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.

나. 시공자가 감독관에게 제출한 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따로 정하지 않은 경우에는 감독관의 지시에 따라야 한다.

7.2 판넬의 제원 및 물성

7.2.1 적용범위 및 공사범위

본 시방서는 판넬 제작에 관한 제반사항과 판넬을 사용하는 건축물의 판넬 시공에 대한 사항을 적용하며 공사범위는 해당 판넬공사에 대하여 발주처 측이 시공자에게 정식 인계한 제반서류 및 기타사항에 의해 적용한다.

7.2.2 판넬의 제원

가. 외벽재

가) 판넬종류 및 형태

- 사이딩, 통나무, RP판넬, 일반벽체(골판, 평판)

나) 재 료

- 외 피 재 : 도장용융아연도금강판/프린트강판/엠보싱강판 : 0.45~0.5mm

- 내 피 재 : 도장용융아연도금강판 : 0.45~0.5mm

- 내부단열재 : 발포폴리스틸렌(Expanded Polystyren, Eps) 15 ~ 20kg/m³

다) 규격

- 폭(mm) : 조립폭 1,000mm

- 두께(mm) : 50, 75, 100, 125, 150, 200T(통나무판넬은 100T부터)

나. 내벽재

가) 판넬종류 및 형태 : 일반벽체(평판, 골판)

나) 재료

- 외피재 : 도장용융아연도금강판 : 0.45~0.5mm

- 내피재 : 도장용융아연도금강판 : 0.45~0.5mm

- 내부단열재 : 발포폴리스틸렌(Expanded Polystyren, Eps) 15 ~ 20kg/m³

다) 규격

- 폭(mm) : 조립폭 1,000mm

- 두께(mm) : 50, 75, 100, 125, 150, 200T

다. 지붕재

가) 판넬종류 및 형태 : 엠보지붕판넬, 일반지붕판넬

나) 재료

- 외피재 : 도장용융아연도금강판/프린트강판/엠보싱강판 : 0.45~0.5mm

- 내피재 : 도장용융아연도금강판 : 0.45~0.5mm

- 내부단열재 : 발포폴리스틸렌(Expanded Polystyren, Eps) 15 ~ 20kg/m³

다) 규격

- 폭(mm) : 조립폭 1,000mm

- 두께(mm) : 50, 75, 100, 125, 150, 200T(엠보지붕판넬은 75T부터)

7.2.3 재료의 물성

가. 표면재(도장용 아연도금강판)의 물성 (KSD 3520)

물 성	단 위	값
무 계	Kg/m ²	4.17
탄성계수	Kg/m ³	211 X 10(2)
열팽창계수	cm /cm/℃	11.5 X 10(-6)

나. 도장의 종류

구 분	종 류	피막두께
표 면	프라이머(에폭시)	5u
표면처리	표면처리(실리콘, 폴리에스터)	10 ~ 20u
이 면	프라이머(에폭시)	5u

다. 내부단열재의 물성 (KSM 3809 기준)

물 성	단 위	발포폴리스티렌
밀 도	kg/m ³	15-20
굴곡강도	kgf/cm ²	2.0 이상
압축강도	kgf/cm ²	0.4 이상
흡 수 량	g/100cm ³	1.5 이하
열전도율	Kcal/mh. C	0.039 이하
적용온도	℃	70/118

7.2.4 패널의 제작

가. 2-2항에 표기된 재료를 폴리우레탄 접착제로 접착하여 조립용 홈 가공, 트림 및 절단 등의 공정이 자동적으로 이루어지는 자동연속성형기에 의하여 생산한다.

나. 모든 패널은 도면과 현장조건에 맞도록 절단 가공하여 연속 조립이 가능하도록 한다.

7.2.5 조립 부자재

판넬 표준 조립 부자재 외의 조립 부자재는 도면에 표기된 형상과 규격에 따라 가능한 한 판넬 표면재와 동일한 재질과 색상으로 가공하여 사용한다.

7.3 판넬의 조립시공

7.3.1 일반사항

- 가. 판넬의 조립시공에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면 흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다
- 나. 판넬 조립시공에 사용되는 조립자재가 외부에 노출되어 사용하는 경우 부식에 강한 재질을 선택하여 시공한다.
- 다. 사용자재는 방청을 위하여 아연 도금한 것을 사용하거나 또는 방청페인트를 칠한다.
- 라. 작업중 발생한 경미한 판넬 표면의 흠집은 터치폼 페인트로 방청 처리한다.
- 마. 이슬이나 서리, 얼음 등이 TRUSS에 묻혀있을 경우 작업자를 절대로 TRUSS 상부로 올려 보내서는 안 된다.
- 바. 항상 작업 후에는 시공 완료 되지 않은 벽체 상부와 지붕 용마루 쪽에 비나 눈이 들어가게 되면 제품성능에 치명적인 영향을 줄 수 있으므로 반드시 비닐 또는 테이프를 이용하여 막아준다.
- 사. 칼라시트로 제작된 조립자재의 끝 부분은 반드시 절곡 가공하여야 한다.

7.3.2 지붕판넬의 시공(TYPE : ROOF)

- 가. 지붕판넬의 길이는 도면에 표시된 길이에 의하나 운반수단과 현장의 여건에 따라서 제한되며 작업성, 시공성등을 고려시 최대 12M 정도가 적합하다.
- 나. 지붕판넬을 고정하기 위한 PURLIN 간격은 지역 및 설계조건 그리고 판넬의 구조성능을 고려하여 적당한 간격으로 설치되어야 하며, 최대폭 1.2m를 초과해서는 안 된다.
- 다. PURLIN에 지붕판넬을 고정할 경우 판넬 산 부위에서 SELF DRILLING SCREW(Ø6)를 1,000mm간격으로 하고, 풍하중의 영향이 큰 용마루, 처마, 박공 부위에서는 500mm간격으로 체결한다.
- 라. 판넬과 판넬의 폭방향 연결부위에는 일반적으로 열 손실 및 누수방지를 위해 부칠 TAPE시공을 하고 특별히 결로 방지가 요구되어지는 경우 판넬 연결부에 경질우레탄폼 스폰지 TAPE와 부칠 코킹하여 기밀 시공한다.
- 마. 용마루 부위시공은 표준 상세도에 표기된 방법으로 시공하며, 판넬상부 철판을 꺾어 누수를 방지하고 SELF DRILLING SCREW는 외부에 노출되지 않도록 용마루 후레싱으로 덮고 골과 용마루 후레싱 사이에 보조 후레싱을 삽입 시공한다.
- 바. 처마홈통의 시공은 표준 상세도에 표기된 바와 같이 시공하되 누수방지에 만전을 기한다.

7.3.3 홈통 보온 판넬의 시공

- 가. 보온판넬 지지용 보강 PLATE(ST' L 50 X 3.2T)를 1,000mm간격으로 SUB BEAM과 PURLIN에 용접하여 고정한다.
- 나. 내부홈통 부위의 실측을 근거로 한 절단된 판넬을 견고히 설치한다.
- 다. 내부홈통 판넬의 꺾인 면은 필요시 후레싱 마감한다.
- 라. 처마홈통 후레싱을 설치하고 지붕판넬과 접촉하는 면은 부칠 TAPE를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

7.3.4 파라펫 보강 판넬의 시공

종방향으로 설치된 외벽의 경우 파라펫 높이 (외벽 상단부 볼트 체결점에서 파라펫 최상단 까지의 판넬 길이)가 700mm 초과할 경우와 모든 횡방향 설치 파라펫 부위에는 내부에 보강판넬을 설치한다. 시공방법은 외벽과 동일하며, 파라펫 후레싱으로 마감한다

7.4 판넬 조립시공의 공통사항

7.4.1 시공 전 확인사항

- 가. 콘크리트 슬라브면이 평활하게 시공되었는가 확인한다.
- 나. 철골은 수직 수평이 유지되었는가 확인한다.
- 다. H형강에 볼트 체결할 경우 FLANGE두께가 적절한가 확인하고 필요시 보강 조치한다.
- 라. 판넬설치에 필요한 철골 부재, 특히 개구부보강, 판넬 겹침 부위보강, 행가도어 레일 설치 부분 등을 철골 CHECK LIST에 의거 확인한다.
- 마. 사전에 제출되고 승인되어진 시공도에 따라 시공 되었는지 실측 후 그 결과치를 감독관에게 통보 확인한다.

7.4.2 자재의 반입 및 검수

- 가. 사전 협의된 시공순서에 의거하여 주,부자재를 반입한다.
- 나. 반입된 자재를 분류하여 계약사항, 발주사항, 반입물량이 동일한지 확인(판넬색상, 규격, 부자재, 기타)한 후 시공 전 감독관에게 검수 요청하고 감독관은 요청후 즉시 검수 확인한다.
- 다. 검수 되어진 자재는 공사 위치에 이동 후, 잘 정리, 보관 되어야 한다.

7.4.3 녹방지 대책

- 가. 작업 완료 후 깨끗이 청소하여 드릴 작업시 발생한 미세한 철분에 의한 표면 부식 등을 방지하여야 한다.
- 나. 작업중 발생된 판넬 표면의 흠집은 터치업 페인트로 도포하여 부식을 방지한다.

7.4.4 청소 및 보양

시공 완료 후 청소 및 적절한 보양이 이루어져야 한다.

7.4.5 교체 및 수리

설치시 부주의로 인한 손상제품은 교체 수리되어야 하며, 정도가 악한 손상은 감독관의 승인하에 현장 보수 한다.

7.5 자재 관리

7.5.1 운반

- 가. 자재의 손상을 방지하고 하차시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부에 보호조치를 취한다.
- 나. 운반하는 자재는 견고하게 묶어서 운반도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.

7.5.2 하차

자재를 하차하는 방법은 각 현장 조건에 맞추어 시행하되, 장비를 사용하여 하차하는 방법을 원칙으로 한다.

7.5.3 보관

- 가. 현장에 반입되는 자재는 소요예정 근접위치에 적재하는 것을 원칙으로 한다.
- 나. 판넬이 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 택하여 3개소 이상 고임목을 설치한 후 자재를 적재한다.
- 다. 현장내 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 외부충격 또는 이물질 오염 등의 손상이 가지 않도록 한다.
- 라. 판넬 적재시 10매 이상 쌓지 않도록 하고 반드시 비나 눈에 젖지 않도록 조치한다.

7.5.4 인양

- 가. 현장에 반입된 자재의 인양은 CRANE 사용을 원칙으로 하며, 소물량이거나 인양높이가 낮을 경우는 WINCH 나 도르레를 이용한 인력으로 인양한다.
- 나. 지붕에 자재를 인양할 경우는 지붕 구조체에 집중하중이 발생하지 않도록 소요 물량만큼 분산 인양한다.
- 다. 지붕판넬은 길이가 길기 때문에 인양시 주의하지 않으면 꺾임이나 파손이 발생할 수 있으므로 반드시 주의를 기울인다.
- 라. 일기, 풍향, 풍속 등을 고려치 않고 인양할 시는 매우 위험하므로 사전에 확인한 후 인양을 결정한다.
- 마. 인양후 태풍이나 비바람으로 판넬이 날아갈 수 있으므로 판넬과 PURLIN을 고정시켜 예기치 못한 기상 변화에 대비토록 한다.

7.5.5 소운반

소운반이라 함은 현장에 도착된 자재를 시공하기 위하여 현장 내에서 이동하는 작업을 말하며 현장 여건에 따라서 적절한 방법을 사용하되 특히 자재에 손상이 가지 않도록 주의한다.

7.6 연관공사의 시공한계와 협의사항

7.6.1 일반사항

판넬공사의 시공한계는 원칙적으로 공사내역서 범위에 국한하며 특히 다음에 열거하는 공사 부분을 제외한다.

7.6.2 판넬의 구멍 뚫기와 마무리작업

배관, 배선, 기타 기기류 설치에 있어 판넬에 구멍을 뚫어야 할 경우 감독관과 협의 후 작업 진행하여야 한다.

7.6.3 중량물 설치공사

연관공사 시공중 판넬에 중량물을 매달거나 취부하는 경우 반드시 사전에 감독관과 협의하며 설치에 관련된 중량 한계에 대한 자문을 받아 시공하여야 한다.

8. 방수 공사

8.1 일반사항

8.1.1 적용 범위

- 이 시방서는 건축 공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 방수층을 시공하는 방수 공사 경우에 적용한다.

8.1.2 일반 사항

(1) 방수층의 종류

- ① 방수층의 종류는 각 절의 종류를 표준으로 하고, 적용 부위와 지정은 공사시방에 따른다.

(2) 방수층의 보호 및 마감

- ① 평면부 방수층의 보호 및 마감은 표 11010.1을 표준으로 하고, 치켜 올림부 등 입면부 방수층의 보호 및 마감은 공사시방에 따른다.

표 11010.1 방수층의 보호 및 마감

방수층의 종류 방수층의 종별 보호 및 마감	아스팔트 방수층		개량 아스팔트 시트 방수층		합성 고분자 시트 방수층		도막방수층		
	PrF PrS InF	MiS AIS ThF	PrF PrS	MiF MiT	RuF	PIF PIM	UrF	AcF AcW	GuF GuU
현장타설 콘크리트	○	-	○	-	-	-	-	-	○
아스팔트 콘크리트	○	-	○	-	-	-	-	-	-
콘크리트 블록	○	-	○	-	-	-	-	-	○
등근 자갈	○	-	○	-	-	-	-	-	-
시멘트 모르타르	○	-	○	-	-	-	-	-	○
우레탄 포장재	-	-	-	-	-	-	○	-	-
화 장 재	-	-	-	-	-	-	-	○	-
마감도료	-	-	-	○	○	-	○	○	-
패널 및 보드류	○	-	○	-	○	○	○	○	○

(주) 1) 범례 : ○ : 적용, - : 표준 외

(3) 보호 및 마감과 부위 및 용도

① 보호 및 마감과 부위 및 용도는 표 11010.2에 따른다.

표 11010.2 보호 및 마감과 부위 및 용도

부위 및 용도 보호 및 마감	지 붕					차 양	개 방 도	발 코 니	외 벽	지하 외벽	실 내			수 조 류	수 영 장	인 공 연 못	옥 상 정 원
	통 상 의 보 행	약 간 의 보 행	비 보 행	주 차 장	운 동 장						A	B	C				
현장타설 콘크리트	○	-	-	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○
아스팔트 콘크리트	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
콘크리트 블록	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
자갈 깔기	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
시멘트 모르타르	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
우레탄 포장재	-	○	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
화 장 재	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
마감도료	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
패널 및 보드류	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-

(주) 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 옥상 수영장 및 실내수영장 등

④ 인공 연못 및 정원 : 건축물의 내부 및 옥상에 설치한 경우로서 별도의 전문 설계 지침에 따름

⑤ 패널 및 보드류 : 배수용, 흙 되메우기 보호 목적으로 사용되는 제품류

(4) 물매와 배수

① 지붕 슬래브, 실내의 바닥 등에서 현장 타설 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.

② 방수 바탕은 물이 고이지 않고 빨리 배수될 수 있도록 한다.

(5) 방수 바탕의 종류

① 옥상, 실내의 바닥 등

가. 평면부 바탕의 종류는 현장 타설 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.

나. 치켜올림 바탕의 종류는 RC를 원칙으로 하고, PC 및 ALC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조 또는 조립하는 것으로 한다.

② 외벽

가. 외벽 바탕의 종류는 RC, PC 및 ALC로 한다.

③ 지하 외벽

가. 지하 외벽의 바탕은 RC로 한다.

(6) 바탕 형상

- ① 방수 시공 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. 치켜 올림부의 RC 바탕은 제물 마감으로 하고, 거푸집 고정재 사용 또는 콘크리트 타설 중에 생긴 바탕 표면의 구멍은 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 충전하여 메우고, 평탄하게 마무리되어 있어야 한다.
 - 다. 치켜 올림부는 방수층 끝 부분의 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 되어 있어야 한다.
 - 라. 치켜 올림부 상단 끝부분에 설치되는 빗물막이 턱은 치켜 올림부 RC와 일체로 하여 만들고, 빗물막이 턱의 물 끓기 또는 처마 끝부분의 물끓기는 물끓기 기능을 충분히 수반하여야 한다.
 - 마. 오목 모서리는 아스팔트 방수층의 경우에는 삼각형으로 아스팔트 외의 방수층은 직각으로 면처리되어 있어야 한다.
 - 바. 볼록 모서리는 각이 없이 완만하게 면처리되어 있어야 한다.

(7) 바탕의 상태

- ① 방수 시공 직전의 바탕 상태는 다음의 사항을 표준으로 한다.
 - 가. 건조를 전제로 하는 방수공법을 적용할 경우의 바탕 표면 함수 상태는 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 고압수 세척기 등을 이용하여 거칠게 하는 등 접착력 확보를 위한 적절한 조치가 취해져 있어야 한다.
 - 다. 치켜 올림부 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.

(8) 드레인, 관통 파이프 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 설계 단계에서 적절한 설치 개수, 개소를 확인한다. 단, 설계도서 및 공사시방서 등에 특별한 지시가 없는 경우에는 6m 간격으로 설치하는 것을 권장한다.
- 라. 배기구, 설비 보호 피트 및 기타 돌출물과 바탕이 접하는 오목 모서리는 아스팔트 방수층의 경우 삼각형 면 처리로 하고, 그 외의 방수층은 직각으로 면 처리하며, 볼록 모서리는 각이 없는 완만한 면 처리로 한다.

마. 관통 파이프와 바탕이 접하는 부분은 폴리머 시멘트 모르타르나 실링재 등으로 수밀하게 처리되어 있어야 한다.

바. 관통 파이프 또는 기타 돌출물이 방수층을 관통할 경우 동질의 방수재료(보수면적 100×100 mm) 또는 실링재 또는 고점도 겔(gel)타입 도막재 등으로 수밀하게 처리하여야 한다.

(9) 기타 설비물의 기초 등

가. 타워크레인 설치를 위해 뚫어 놓은 구멍의 되메움 부분, 이음 타설 콘크리트의 이음부 등 불연속 이음부는 나중에 누수 틈새가 될 위험이 있으므로 그 위치를 명확하게 알 수 있도록 해 둔다.

나. 설비물의 기초 등은 방수 시공이 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.

8.1.3 관련 시방절

(1) 이 시방서와 관련된 시방절은 다음과 같다.

- ① 콘크리트 공사
- ② 조적 공사
- ③ 미장 공사
- ④ 단열 및 방내화 공사

(2) 기타 일반적인 사항이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 총칙을 참조하여 적용한다.

8.1.4 참조 표준

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

(2) 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 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 : 비중법
 KS M ISO 3251 도료, 바니시 및 플라스틱-비휘발분 함량 측정
 KS T 1055 종이 점착 테이프

KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

서울시상수도사업본부 방수·방식 내부 지침안

8.1.5 용어의 정의

- (1) 개량 아스팔트 : 합성고무 또는 플라스틱을 첨가하여 성질을 개량한 아스팔트
- (2) 경사 이음 : 방수층의 이음면을 경사지게 하여 접합하는 방법
- (3) 경화제(硬化劑) : 2성분형 방수재 혹은 실링재 중 기제와 혼합하여 경화시키는 것
- (4) 고정철물 : 방수층을 바탕에 고정하는 강제의 철물을 말한다.
- (5) 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.
- (6) 기제(基劑) : 2성분형 액상 방수재 혹은 실링재 중 방수층을 형성하는 주성분을 포함하고 있는 성분
- (7) 논워킹 조인트(non-working joint) : 무브먼트가 생기지 않거나 발생해도 거의 무시할 수 있는 조인트
- (8) 덧붙임 : 바탕의 모서리 및 귀통이, 드레인 주위 등과 같은 특수한 장소에 방수층의 보강을 위해 별도의 루핑류를 덧붙여 바르는 것
- (9) 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.
- (10) 마스킹 테이프(masking tape) : 시공 중 바탕재의 오염 방지와 줄눈의 선을 깨끗하게 마감하기 위해 사용하는 보호 테이프.
- (11) 멤브레인(membrane) 방수 : 아스팔트 방수층, 개량 아스팔트 시트 방수층, 합성고분자계 시트 방수층 및 도막 방수층 등 불투수성 피막을 형성하여 방수하는 공사를 총칭함.
- (12) 무브먼트(movement) : 부재 접합부의 줄눈, 균열 등에 생기는 거동(舉動) 또는 거동의 양
- (13) 밀어올려 붙임 : 루핑류를 벽면의 아래쪽에서부터 위쪽을 향해 올려붙이는 것
- (14) 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.
- (15) 발수성(water repellency) : 물을 튕기는 성질 또는 표면에 물이 스며들지 않는 성질
- (16) 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 고체 표면과 분리되게 한다.
- (17) 방근제 : 식물 뿌리의 성장으로 인한 방수층 및 구조물의 손상을 방지하는데 사용되는 재료를 의미함.
- (18) 방수 모르타르 : 시멘트, 모래와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것.
- (19) 방수·방근층 : 구조물 녹화 시스템에 있어 물이 건물 전체로 확산되는 것을 차단하며, 식물 뿌리로부터 방수층과 구조물을 보호하는 것을 의미함.
- (20) 방수 시멘트 페이스트 : 시멘트와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것
- (21) 방수용액 : 물에 방수제를 넣어 희석 또는 용해한 것
- (22) 방수제 : 모르타르의 흡수 및 투수에 대한 저항성능을 높이기 위하여 혼입하는 혼화제

- (23) 방수층 재형성 : 기존에 설치된 손상된 방수층과 콘크리트 바탕면 사이에 새로운 누수 보수재를 주입하여 방수막을 다시 형성시키는 보수기법
- (24) 배후 수압측 : 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 현장 타설 철근콘크리트 바탕을 경계로 하여 건물의 외측 또는 피트의 외부측을 가리킨다.
- (25) 백업(back-up)재 : 실링재의 줄눈깊이를 소정의 위치로 유지하기 위해 줄눈에 충전하는 성형 재료
- (26) 백화현상 : 시멘트로 경화시킨 모르타르나 콘크리트 및 그 2차 제품의 표면에 생기는 흰 솜 모양의 침출물이나 반점이 생기는 현상
- (27) 벤토나이트(bentonite) : 몬모릴로나이트(montmorillonite)계통의 팽창성 3층판(Si-Ai-Si)으로 이루어져 팽윤 특성을 지닌 가소성이 매우 높은 점토광물로 소듐(sodium)계가 주로 사용되고 있으며, 패널, 매트, 시트 또는 테이프 형태로 지하 구조물의 방수용 보조재로 사용된다. 단, 염수의 영향을 받는 지하 환경에서는 사용을 피한다.
- (28) 벤토나이트 패널 : 파형의 단열 심관을 가진 골판지 패널로 심관에는 팽창성의 벤토나이트 점토 분말로 채워져 있다.
- (29) 벤토나이트 시트 : 고밀도 합성고분자계 시트와 압밀 벤토나이트를 일체로 하여 압착 및 성형한 시트 형상으로, 물의 관통 가능성에 대한 2중 차단 효과가 요구되는 곳에 사용된다.
- (30) 벤토나이트 매트 : 직포 또는 부직포 사이에 벤토나이트를 충전하여 건조 또는 수화된 상태에서 사용하는 매트 형상을 한 것
- (31) 벤토나이트 채움재 : 벤토나이트 알갱이가 생물 분해성 크라프트지나 수용성 플라스틱에 담긴 것으로 기초판과 외벽이 만나는 곳, 시공 이음부의 틈메우기에 사용된다.
- (32) 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
- (33) 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
- (34) 보행용 방수층 : 방수층의 관리 및 유지보수, 옥상 공간의 활용 등을 위해 사람의 보행을 허용하는 방수층으로서, 일반적으로 방수층 위에 콘크리트 층 또는 이와 유사한 마감층을 둠
- (35) 보호 완충재 : 지하 외벽의 방수층 표면에 설치하여 토사의 되메우기 시 충격 및 침하의 영향을 제어하는 재료. 일반적으로 발포 플라스틱 폼, 두꺼운 섬유 및 패널 등을 사용.
- (36) 보호층 : 플라스틱 하드 보드, 섬유 혼합 보호판, 모르타르, 경질형 발포 플라스틱 폼 등의 방수층을 보호하기 위하여 설치하는 층
- (37) 본드 브레이커(bond breaker) : 실링재를 접착시키지 않기 위해 줄눈 바닥에 붙이는 테이프형의 재료
- (38) 볼록모서리 : 2개의 면이 만나 생기는 철(凸)형의 연속선
- (39) 봉투 접기 : 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단을 봉투 접기 기구 또는 손 가공으로 180° 꺾는 것
- (40) 비보행용 방수층 : 사람의 보행을 허용하지 않는 방수층으로서, 내구성이 강한 방수재료를 사용하여 대기 중에 노출시키는 노출형과 가볍게 모르타르층 등으로 방수층만을 보호하는 비노출형으로 구분
- (41) 성형기 : 스테인리스 스틸 시트를 골형으로 성형 및 가공하는 기계
- (42) 성형재 : 성형기로 스테인리스 스틸 시트의 양 끝을 꺾어 올려 골형으로 성형한 형재
- (43) 수압측 : 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 건물의 외측 또는 구조의 내부를

가리킴

- (44) 스테인리스 스틸 시트 : 스테인리스 박판으로 방수층을 구성하는 주재료로 표면처리를 한 것도 있음
- (45) 슬라이드(slide) 고정철물 : 바탕에 고정 한 부분과 방수층에 고정 한 부분 사이에 방수층의 온도 신축에 추종할 수 있도록 고안된 철물
- (46) 시멘트 혼입 폴리머계 방수재 : 폴리머 분산제와 수경성 무기분체(시멘트와 규사 및 기타 첨가물)를 혼합하여 폴리머 분산제에 함유된 수분을 시멘트 경화 반응에 공급하고, 급속히 응집·고화시켜 피막을 형성하는 방수재
- (47) 실링(sealing)재 : 건축물의 부재와 부재 접합부 줄눈에 충전하면 경화 후 양 부재에 접착하여 수밀성, 기밀성을 확보하는 재료로서, 여기서는 특히 부정형의 재료를 가리킴
- (48) 심(seam)용접 : 저항용접의 일종으로 세트로 된 원판형 전극 사이에 용접부를 삽입하여 국부적으로 하는 용접
- (49) 오목모서리 : 2개의 면이 만나 생기는 요(凹)형의 연속선
- (50) 용착제(溶着劑) : 염화비닐수지계 루핑에 사용하는 것으로 방수재의 표면을 녹여 접착시키는 액상(液狀)의 재료
- (51) 우레탄 포장재(鋪裝材) : 우레탄계 도막방수층을 보호하고 운동이나 보행(歩行)이 가능하도록 방수층 위에 도포하는 재료. 일반적으로 우레탄수지를 사용함
- (52) 워킹 조인트(working joint) : 무브먼트가 큰 조인트
- (53) 응고제(凝固劑) : 고무 아스팔트계 지붕용 도막방수재와 함께 스프레이하여 에멀션의 응고를 촉진시키는 약제
- (54) 이음 : 실링재를 마감한 후, 어느 정도의 시간 간격을 두고 계속하여 실링재를 시공하는 것, 또는 이렇게 시공되는 접속 부분
- (55) 절연용 테이프 : 바탕면 거동(movement)의 영향을 피하기 위해 바탕(균열부, 신축줄눈 혹은 시공조인트, 구조물간 연결부 등)과 방수층 사이에 사용하는 테이프.
- (56) 비고(경)화형 도막재 : 공기 또는 화학 반응형의 소재를 사용하지 않음으로써 상시 굳지 않은 상태를 유지하고, 고형분이 높고, 점도가 큰 점착 유연성을 갖는 도막형 방수재
- (57) 점착유연형 도막재 : 상온상태에서 영구히 점성과 유연성을 유지하며 가벼운 압력(자중)에 의해서도 피착면에 쉽게 밀착되는 특성을 가진 겔타입의 도막형 방수재
- (58) 자착(自着)형 방수시트 : 방수층의 표면에 끈적거리는 점착층이 있는 고무아스팔트 방수시트, 부틸 고무계 방수시트, 천연 고무계 방수시트로 방수층 시공 시 별도의 가열기, 접착제 등을 사용하지 않고, 방수재 자체의 점착력으로 바탕체와 부착이 가능한 시트재
- (59) 복합형 방수층 : 시트계(금속시트 포함)와 도막계의 방수재를 상호 호환성을 갖도록 개선하여 2중 복합층으로 구성한 방수층
- (60) 조인트 캡(joint cap) : 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단에 씌우는 U자형의 성형재
- (61) 취약부 : 국부적으로 시멘트가 빈배합으로 되어 있거나 공극이 존재하는 등 강도 또는 수밀성이 극단적으로 낮은 부분
- (62) 탈기장치(脫氣裝置) : 바탕면의 습기를 배출시키는 장치
- (63) 토치(torch) : 개량 아스팔트 방수시트의 표면을 용융하기 위해 사용하는 버너
- (64) 통기성 : 수증기나 공기가 고체를 통과할 수 있는 성질
- (65) 폐쇄장소 : 피트 등과 같이 개구부가 작은 폐쇄된 공간
- (66) 폴리머 겔 : 합성고무를 용제로 용해하여 여과할 때 잔류하는 것 또는 아크릴계 수지를 주성분으로 가공된 겔 타입의 친수성 재료로서 점착형 도막방수재나 지수 및 배면 균열차수재 등으로

주로 사용되는 것

- (67) 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
- (68) 폴리머 시멘트 모르타르 : 폴리머 분산제를 혼입한 모르타르
- (69) 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)
- (70) 합장맞춤 : 각각의 부재를 합장하는 손과 같은 형태로 맞추는 것
- (71) 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
- (72) 흘러 붙임 : 용융된 아스팔트를 국자 등을 사용하여 바탕 면에 흘리면서 루핑류를 눌러 바르는 것
- (73) T 조인트 : 심 용접부가 T자형이 되는 조인트
- (74) 1성분형 실링재 : 미리 시공 가능한 상태로 배합되어 있어 현장에서 그대로 사용할 수 있는 실링재
- (75) 2면 접착 : 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면에 접착된 상태
- (76) 2성분형 실링재 : 시공 직전에 기제와 경화제를 배합하고, 비벼서 사용하는 실링재
- (77) 3면 접착 : 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면과 줄눈 바닥의 3면에 접착된 상태
- (78) 방수시공자 : 발주자가 제공하는 설계도서에 따라 방수공사를 수행하는 방수시공사(전문방수공사업자, 이하 시공자라 함)를 말함
- (79) 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, 시공 관리, 자재관리, 품질관리, 시험 및 검사관리, 유지관리 등)를 직접 수행하거나 방수작업자를 지도·감독하는 자를 말함
- (80) 방수작업자 : 방수기술자의 지도를 받아 방수공사를 직접 수행하는 자를 말함

8.1.6 제출물

- (1) 발주자가 제공하는 설계도서에 따라 방수 설계면적을 산출한 후 사용 방수 자재와 인건비 등을 산정한 공사 계약서를 체결한다.
- (2) 발주자가 제공한 설계도서 상의 오류 또는 실제 시공면적 상의 산출이 잘못 기재되어 있을 경우 담당원과 상의한 후 설계변경 신청서를 제출하여 수정하도록 한다.
- (3) 자재 반입 시에는 자재 반입 확인서와 국·공립품질시험 전문기관에서 발급받은 품질 시험 성적서를 제출하도록 한다.

8.1.7 환경관리 및 친환경시공

(1) 일반사항

- ① 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.
- ② 이 절은 방수 및 방습공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 방수 및 방습재료, 또한 이 공사와 관련한 접착제, 마감 도료 및 단열재, 루프 드레인 등의 부속 재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 방수 및 방습 재료 및 이 공사와 관련한 가설용 비계 및 발판 등의 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 방수 및 방습 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 방수 및 방습 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 방수 및 방습 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 방수 및 방습 재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 저온 시공의 경우 고도의 숙련성을 필요로 하기 때문에 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.

(3) 시공 방법 및 장비선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연 자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- ③ 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ④ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ⑤ 방수 및 방습공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- ⑥ 별도의 플랜트 설비가 필요한 방수 및 방습공사 시에는 소음, 진동 및 분진 대책, 대기, 토양, 수질오염 방지, 폐기물 삭감 등의 환경 보전 대책을 충분히 고려한다.
- ⑦ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑧ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 방수 및 방습 재료의 재자원화를 고려한다.
- ⑨ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑩ 재료의 양중 및 운반 시에는 안전사고에 대한 조치를 취한다.
- ⑪ 바탕 면 청소 시 현장 및 인근의 수질, 수목 식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.
- ⑫ 마감 콘크리트의 공사로부터 배출되는 폐기물을 최소화하기 위해 사전에 필요한 물량을 정확히 산정하고 적절한 공사계획을 수립한다. 이때 발생하는 폐기물은 재자원화를 고려한다.

- ⑬ 마감 콘크리트 균열 방지를 위한 와이어 메시는 최소 요구 조건의 겹침 길이를 만족하면서 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 설계도서를 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.
- ⑭ 마감 모르타르 및 방수재의 보양재 시공은 재활용이 우선적으로 고려될 수 있도록 계획을 수립한다.

8.2 자재

8.2.1 적용 범위

- 이 시방서에 사용되는 방수 종류별 자재는 각 절의 자재를 표준으로 한다.

8.3 시공

8.3.1 시공 계획

(1) 시공계획서 등의 작성

- 시공자는 다음의 각 항목이 포함된 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
 - ① 공사 개요
 - 가. 방수 공사 개요, 공사 조건, 공사 범위, 공사 공정 등
 - ② 시공 관리의 체제
 - 가. 발주자, 담당원, 시공자(책임기술자 및 전문 방수공사업자), 방수재 생산자, 방수기술자의 역할 분담 등
 - ③ 사용 재료의 품질 시험 방법과 시공 후의 품질 조건
 - 가. 한국산업표준(KS) 상의 품질 시험 및 품질 기준, 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
 - ④ 공법의 개요
 - 가. 방수층의 종류, 보호 및 마감 등
 - ⑤ 시공 전 혹은 시공 중의 품질관리 및 시공 완료 시의 품질검사 계획
 - 가. 품질보증 혹은 관리 및 시험계획서(mock-up 시험 등)에 따름
 - ⑥ 양생계획
 - 가. 타 공사에 의한 손상 방지 및 공사 중단 시의 대책 등
 - ⑦ 가설 계획
 - 가. 외벽(지하 등) 시공용 비계 및 발판, 재료의 양중, 운반, 보관 및 환기 설비 등.
 - ⑧ 안전, 위생 및 환경관리계획
 - 가. 안전, 위생 및 환경 관리 사항 등
 - ⑨ 타 공사와의 관련 등
 - 가. 방수층에 손상이 가해질 만한 후속 공정 작업을 사전에 검토
 - ⑩ 유지관리 계획 등
 - 가. 방수공사 종료 후 만일의 누수 시를 대비한 보수 계획(재료 및 공법 등)을 수립

8.3.2 시공 상세 도면 작성

- (1) 시공자는 방수 시공 및 관리를 위해 다른 공사와의 관련성을 포함한 다음의 사항이 포함된 시공 상세도면을 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
 - ① 평면도

가. 방수 범위, 이음 타설 위치, 바탕의 종류, 방수층의 종류, 보호 및 마감, 물매, 배수 경로, 오버 플로관, 설비기기 기초, 곤돌라 기초, 난간 기초, 탈기장치, 신축줄눈 또는 구조물 간의 연결부 분할도 등

② 부분 상세도

가. 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, 설비 배관 관통부 주위 등에 대해서는 별도의 부분 상세도를 작성한다.

(2) 시공 관리 실시

① 시공자는 시공계획서에 따라서 방수공사를 시행하고, 시공에 관한 기록을 작성하여 소정의 품질이 확보되고 있다는 것을 항상 확인한다.

(3) 사용재료, 기구의 보관 및 취급

① 보관 및 취급에 있어서는 소방법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등의 관계 법규에 따라 안전을 확보한다.

② 성형된 재료 및 단열재는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 습기의 영향을 받지 않는 상태로 보관하고, 운반 시에는 손상을 주지 않도록 취급한다.

③ 액상의 재료는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고 용제계 재료는 환기를 충분히 하며, 에멀션계 재료는 동결되지 않도록 주의한다.

④ 시공용 기계 기구 및 공구는 사용이 용이하도록 항상 정비해 둔다.

(4) 작업 환경

① 강우 및 강설 시 혹은 강우 및 강설이 예상되는 경우는 담당원과 협의하여 방수 시공 여부를 결정하여야 하며, 강우 및 강설 후 바탕이 아직 건조되지 않은 경우에는 방수 시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 바탕이 젖은 상태에서도 방수 시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함)의 경우는 담당원과 협의하여 방수 시공 여부를 결정하여야 한다.

② 기온이 5℃ 미만으로 현저하게 낮고, 바탕이 동결되어 있어서 시공에 지장이 있다고 예상되는 경우에는 방수 시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 적절한 보온 조치를 취하는 경우나 저온 시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함)의 경우는 담당원과 협의하여 방수 시공 여부를 결정하여야 한다.

③ 강풍 및 고온, 고습의 환경일 때는 시공과 안전에 주의하여야 한다.

④ 작업자의 안전과 위생환경, 작업환경에 적합하게 환기, 채광 및 조명 설비를 갖추어야 한다.

⑤ 벽면 시공의 경우에는 적절한 발판(가설 비계 등)을 설치하여야 한다. 또한 가설재 철거 시에는 이미 시공한 방수층을 손상시키지 않도록 주의하여야 한다.

⑥ 시공 장소에서 인근으로의 날림, 오염 및 악취를 방지하기 위해 필요한 보호조치를 하여야 한다.

⑦ 시공용 장치, 기기 등은 가능한 시공 장소 근처의 적절한 장소에 두고 항상 정리 및 정돈하여 두어야 한다.

(5) 손상 방지

- 방수층의 상부에서 다음과 같은 작업을 하는 경우 또는 방수층의 보호 및 마감을 하는 경우에는 방수층을 손상시키지 않도록 충분히 주의한다.

① 불꽃이 떨어질 우려가 있는 용접이나 용접기에 의한 절단 및 연마작업

② 콘크리트 압송관의 이동, 공사용 손수레 등의 운반차 또는 발판, 사다리 등을 사용하는 작업

③ 철근의 운반, 배근 및 절단 작업

④ 설비 배관, 기기의 설치작업 및 타일 붙이기 작업

⑤ 가설재료, 기자재의 운반, 설치 및 철거작업

⑥ 지붕용 곤돌라의 설치 및 이동작업, 공청 안테나, 환기 및 급수설비 설치작업 등

(6) 검사 및 시험

- 시공자는 방수공사의 원활한 진행과 효과를 달성하기 위하여 아래의 사항을 관리하여야 한다.

① 바탕의 검사 및 시험

가. 시공자는 시공에 앞서 바탕의 건조 상태 및 표면 상태를 점검하여 방수 시공에 지장이 없음을 확인하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

② 사용 재료의 검사 및 시험

가. 사용 재료 반입 시에는 종류, 규격, 반입량, 제조업자명, 제조연월일, 저장 유효기간 및 품질 시험 성적서(품질 시험 전문기관의 발행에 의한 것)를 검토 및 확인하고, 담당원의 확인 및 승인을 받아야 한다.

나. 담당원은 시공계획서 등에 기재된 품명과 반입 수량 및 사용량 등을 확인하고, 지정 빈도에 맞게 건설기술관리법 시행령에 지정된 품질검사 전문기관에서 품질 시험 실시 여부 등을 확인하여야 한다.

다. 시공자는 소방법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등 관계 법규의 적용을 받는 재료의 유·무를 확인하고, 그 규정에 따라야 한다.

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, 설치 위치 및 개수

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. 담수 시험을 하는 경우에는 다음의 순서에 따라 실시하며, 기타 방법(수조 시험 등)으로 담수 및 살수 시험을 하는 경우에는 공사시방에 의한다.

1) 배수 관계의 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 배수 상태를 확인한다.

8.3 도막 방수 공사

8.3.1 적용 범위

(1) 적용 범위

- 이 시방서는 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 도막재를 사용하여 시공하는 방수공사에 적용한다.

8.3.2 일반 사항

(1) 방수층의 종류

- ① 도막 방수층의 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	
	평탄 부위 (L-UrF), 물매 (1/100~1/50)	치켜올림 부위, 외벽 (L-UrW)	평탄 부위 (L-UrF), 물매 (1/100~1/50)	치켜올림 부위, 외벽 (L-UrW)
1	프라이머 (0.3 kg/m ²)	프라이머 (0.3 kg/m ²)	프라이머 (0.3 kg/m ²)	프라이머 (0.3 kg/m ²)
2	우레탄 고무계 방수재(0.8 kg/m ²)	우레탄 고무계 방수재(0.8 kg/m ²)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지 방수재 (3.0 kg/m ²)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지 방수재 (2.0 kg/m ²)
3	보강포	보강포	—	—
4	우레탄 고무계 방수재(1.0 kg/m ²)	우레탄 고무계 방수재(1.2 kg/m ²)	—	—
5	우레탄 고무계 방수재(1.2 kg/m ²)	—	—	—
보호 및 마감	현장타설 콘크리트, 콘크리트 블록, 시멘트 모르타르, 마감도로 도장	콘크리트 블록, 마감도로 도장	마감도로 도장	

(주) 1) 치켜 올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈 부위의 처리는 공사시방에 의한다.

2) RC의 타설 이음 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 3mm, 치켜올림 부위는 평균 2mm의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.

· 평탄 부위 : 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

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
1 층	통기완충시트 (접착제 0.3 kg/m ²)	통기완충시트 (접착제 0.3 kg/m ²)	프라이머 (0.3 kg/m ²)	프라이머 (0.3 kg/m ²)
2 층	우레탄 고무계 방수재 (1.5 kg/m ²)	우레탄-우레아고무계, 우레아수지계 방수재 (3.0 kg/m ²)	보강포	우레탄-우레아고무계, 우레아수지계 방수재 (2.0 kg/m ²)
3 층	우레탄 고무계 방수재 (1.5 kg/m ²)	—	우레탄 고무계 방수재 (0.8 kg/m ²)	—
4 층	—	—	우레탄 고무계 방수재 (1.2 kg/m ²)	—
보호 및 마감	마감도료(top coat) 도장			

(주) 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 줄눈 부위의 처리는 공사시방에 의한다.

2) RC의 타설 이음 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 평탄부는 평균 3 mm, 치켜올림부는 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 깎 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)
1 층	프라이머(0.3 kg/m ²)	프라이머(0.3 kg/m ²)
2 층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.0 kg/m ²)	아크릴 고무계 방수재 도포(1.7 kg/m ²)
3 층	보강포	—
4 층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.0 kg/m ²)	—
5 층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.5 kg/m ²)	—
6 층	아크릴 고무계 방수재 도포(1.5 kg/m ²)	—
보호 및 마감	마감도료(top coat) 도장 또는 모르타르	마감도료(top coat) 도장 또는 모양내기 마감

- (주) 1) 바탕이 PC나 ALC의 경우, 줄눈 부위 처리는 공사시방에 의한다.
 2) RC의 타설 이음부위, ALC패널 및 PC부재 접합부위의 방수처리는 공사시방에 의한다.
 3) 아크릴 고무계 방수재의 사용량은 고품분이 75%의 경우를 나타내며, 이외의 것은 평균 1mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같은 방법으로 사용량을 환산하여 사용한다.

$$\cdot \text{사용량(kg/m}^2\text{)} = 1.7(\text{kg/m}^2\text{)} \times \frac{75\%}{\text{사용하는 방수재의 고품분(\%)}}$$

 4) 이 시방서의 시공법은 뿔철에 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)
1 층	프라이머(0.3 kg/m ²)	프라이머(0.3 kg/m ²)	프라이머(0.3 kg/m ²)
2 층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)
3 층	보강포	보강포	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)
4 층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)
5 층	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	고무 아스팔트계 방수재 스프레이 또는 도포 (1.5 kg/m ²)	—
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, 줄눈 부위의 처리는 공사시방에 의한다.
 2) RC의 타설 이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 방수 처리는 공사시방에 의한다.
 3) 고무 아스팔트계 도막 방수재는 고품분이 60%의 재료의 사용량을 나타내며, 이외의 것은 평균 2.7mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 사용량을 환산하여 사용한다.

$$\cdot \text{사용량}(\text{kg/m}^2) = 4.7(\text{kg/m}^2) \times \frac{60\%}{\text{사용하는 방수재의 고형분}(\%)}$$

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.

② 방수층의 적용

가. 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	-
지 붕	RC	○	○	-	○	-	○	-
	PC	○	○	-	○	-	○	-
	ALC	○	○	-	-	-	-	-
개방복도, 발코니	RC	○	-	-	-	-	-	-
	PC	○	-	-	-	-	-	-
차 양	RC	○	-	-	○	-	○	-
	PC	○	-	-	○	-	○	-
실 내 (화장실, 기계실)	RC	○	-	-	-	-	○	-
외 벽	RC	○	-	○	-	○	-	-
	PC	○	-	○	-	○	-	-
	ALC	○	-	○	-	○	-	-
지하외벽	RC	○	-	○	-	-	-	○

(주) 1) ○ : 적용, - : 표준 외

8.3.3 관련 시방절

(1) 도막 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 방수공사 일반사항을 참조하여 적용한다.

8.3.4 참조 표준

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

(2) 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

8.3.5 자재

(1) 프라이머

가. 프라이머는 솔 또는 뿔칠 기구나 고무 주걱 등으로 도포하는 데 지장이 없고, 표 11035.6의 품질에 적합한 것을 사용한다.

표 11035.6 도막방수용 프라이머의 품질

항 목	품 질	비 고
건조시간	5시간 이내	KS M 5000에 따른다. 단, 시험온도는 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 한다.
가열잔분	20 % 이상	KS M ISO 3251에 따른다.

(2) 지붕 방수용 도막재

① 우레탄 고무계 · 우레탄-우레아 고무계 및 우레아수지계 방수재

- 다음 표 11035.7과 같이 정의하는 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계, 우레아수지계 전면 접착(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

종 류	경화도막의 대표 화학식	구 분 정 의
우레탄 고무계	$\text{R}-\text{NH}-\text{COOR}'$	주로 $\text{R}-\text{NCO}$ (이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 폴리올 및 알코올($\text{R}'-\text{OH}$)과 금속화합물(Sn , Cu , Pb , Zn , Co , Ni 등)과 같은 촉매활성 소재가 혼합된 경화제를 혼합하여 고무탄성을 가지도록 하는 2액 경화형 우레탄과, $\text{R}-\text{NCO}$ (이소시아네이트)와 활성수소화합물과의 중부가반응에 의해 고무탄성을 가지도록 하는 1액형(수계) 우레탄(강제유화형, 자기유화형, 수용성화형) 등이 여기에 포함된다.
우레탄 · 우레아 고무계	$\text{R}-\text{NH}-\text{COONHR}'$	우레탄 고무계와 같이 주로 $\text{R}-\text{NCO}$ (이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 폴리올 및 알코올($\text{R}'-\text{OH}$), 금속화합물(Sn , Cu , Pb , Zn , Co , Ni 등)과 같은 촉매활성이 있는 소재 외에 아민(NH_2)을 더 첨가하여 빠른 반응성을 유도하여 고무탄성을 가지도록 하는 2액 경화형 우레탄이 여기에 포함된다.
우레아 수지계	$\text{R}-\text{NH}-\text{CONHR}'$	우레탄 고무계와 같이 주로 $\text{R}-\text{NCO}$ (이소시아네이트)를 기(주)재로 하고, 촉매활성이 뛰어난 아민(NH_2)만으로 빠른 반응성을 유도하여 견고한 수지(요소 또는 우레아) 피막을 만드는 2액 경화형 우레아수지가 여기에 포함된다.

가. 우레탄 고무계 방수재

가. 우레탄 고무계 방수재는 KS F 3211에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용하며, 우레탄 고무계 방수재의 종류는 1류와 2류로 구분되며, 2류는 원칙적으로 비노출용이며, 노출 방수에 적용할 경우에는 1류의 아래층 용도로 사용한다.

나. 우레탄-우레아 고무계 방수재

a. 우레탄-우레아 고무계 방수재는 다음 표 11035.8에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용한다.

표 11035.8 우레탄 - 우레아수지계 방수재의 품질

종 류 항 목			우레탄-우레아 고무계
인장성능	인장강도(N/mm ²)		10.0 이상
	파단시의 신장률(%)		400 이상
	항장적(N/mm)		700 이상
인열성능	인열강도(N/mm)		30.0 이상
온도 의존성능	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
열 화 처리 후의 인장성능	인장강도비 (%)	가열처리	80 이상 200 이하 이상
		축진 노출처리	80 이상 150 이하 이상
		알칼리처리	80 이상 150 이하 이상
		산처리	80 이상 150 이하 이상
	파단시 신장률 (%)	가열처리	350 이상
		축진 노출처리	350 이상
		알칼리처리	350 이상
		산처리	350 이상
신장시의 열화 성상		가열처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		축진 노출처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		오존처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
부착성능	무처리(N/mm ²)	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	
도포 작업성		콘크리트 구조체 방수를 위한 분사도포작업에 지장이 없을 것	
지속건조시간		소정의 배합비로 혼합하여 분사도포한 후 20초에서 30초 이내에 지속건조상태로 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

a. 우레아 수지계 방수재는 KS F 4922에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용한다.

② 아크릴 고무계 방수재

가. 아크릴 전면 접착(L-AcF) 공법에 사용하는 아크릴 고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 하고, 고형분은 70~75%(질량)의 것으로 한다.

③ 고무 아스팔트계 방수재

가. 고무 아스팔트 전면접착(L-GuF) 공법과 고무 아스팔트 지하 외벽(L-GuU) 공법에 사용하는 고무 아스팔트계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것을 사용한다.

(3) 보강포

① 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 보강 효과를 가지고 치수안정성이 뛰어나며, 시공에 지장이 없는 표 11035.9 이상의 품질을 가지는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

표 11035.9 보강포의 품질기준

종 류	인장강도1) [N/mm (kgf/mm)]		신도(신장률)1) (%)		가열치수변화2) (%)		참 고 치	
	종	횡	종	횡	종	횡	두께3) (mm)	무게4) (g/m ²)
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 $80 \pm 2^{\circ}\text{C} \times 168 \text{ hrs}$, 고무 아스팔트계는 $70 \pm 2^{\circ}\text{C} \times 168 \text{ hrs}$ 로 한다.

3) KS K ISO 5084

4) KS K 0514

(4) 통기 완충 시트

- L-UrS 공법에 사용하는 통기완충 시트는 방수 바탕에 균열이 발생할 때의 국부응력이 방수층에 영향을 미치지 않도록 분산시키고, 또한 방수 바탕이 함유한 수분의 온도상승에 따른 기화 수증기가 통기 될 수 있도록 우레탄 도막 방수층 아래에 까는 시트를 말하며, 종류로는 다음과 같은 것들이 있다.

① 플라스틱 필름, 플라스틱 발포체, 화학섬유 부직포, 폴리머 개량 아스팔트시트, 합성 고무계 시트 등

② ①의 시트 상의 재료 아랫면에 흙을 두거나, 부직포 등을 붙여 통기 성능을 향상시킨 것

③ ①의 시트 상의 재료 윗면에 상부 도포 도막 방수재와의 접착성 향상을 위하여 부직포나 프라이머 처리된 플라스틱 필름을 붙인 것

④ ①의 시트 상의 재료 자체에 구멍(구멍 뚫린 시트)을 두어 구멍으로 흘러들어온 도막 방수재가 바탕과 접착할 수 있도록 한 것

- ⑤ 하부에 접착층을 붙인 시트(자착 시트)를 깔아 접착 공정을 줄인 것 등 통기완충 시트는 상부에 도막 방수재를 도포할 때에 신축이 작고, 상부 도포 도막 방수재와 일체가 되어 적절한 기계적 특성과 바탕 균열 추종성 및 통기성을 가질 수 있어야 한다.

(5) 접착제

- ① 접착제는 바탕에 보강포 또는 통기 완충 시트를 견고히 접착시키고, 시공에 지장이 없는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(6) 절연용 테이프

- ① 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.

(7) 마감 도료(top coat재)

- ① 도막 방수층을 자외선 등으로부터 보호하기 위해 도포하는 마감 도료는 솔, 롤러 또는 뿔칠 기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 지니고, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(8) 우레탄 포장재

- ① 우레탄 포장재는 시공에 지장이 없고, 내구성 및 방수층에 대해 적절한 접착성을 가지며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(9) 화장(모양내기)재

- ① 아크릴 고무계 도막방수층(외벽)의 마감층에 사용하는 화장(모양내기)재는 벽면 시공에 지장이 없고, 양호한 내후성을 가지며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(10) 보호 완충재

- ① 이미 타설된 콘크리트 지하 외벽 바탕에 방수층을 시공하고, 이를 보호할 목적으로 사용되는 보호 완충재는 되메우기 시, 토사의 침하 및 쇄석 등에 의한 방수층의 손상 방지에 충분한 저항성을 가지는 것으로 다음과 같은 것이 있으며, 종류나 두께 등은 공사시방에 의한다.

가. 시멘트 모르타르 등

나. 발포 폴리에틸렌, 발포 폴리스티렌 등 발포 플라스틱

다. 나.의 발포 플라스틱 표면에 합성섬유 부직포 등 보강포를 붙인 것

라. 두터운 합성 섬유 직포나 부직포 등

(11) 탈기 장치

- ① 탈기 장치는 통기 완충 시트에 의하여 바탕으로부터 공급되는 수증기를 원활히 배출하여 방수층의 품질을 저해하지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(12) 기 타

- ① 위에 기록된 이외의 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것, 또는 공사시방에 의거하여 담당원의 승인을 얻은 것을 사용한다.

8.3.6 시공

(1) 작업을 위한 양생 및 자재 점검

- ① 계량, 혼합 및 비빔 장소는 비닐시트, 폴리에틸렌 필름 등과 같은 적당한 재료를 깔아서 주변이 오염되지 않도록 양생한다.
- ② 도포 장소 이외에는 오염되지 않도록 비닐시트, 폴리에틸렌 필름, 양생 테이프 등을 사용하여 양생하며, 스프레이 작업에 있어서 방수용액 미스트가 생각지도 않은 장소까지 비산할 수 있으므로 특히 주의하여 양생한다.

- ③ 시공 전에 현장에 반입된 도막 방수재의 고형분이 시험성적서 상의 고형분과 동일한(품질 기준 범위 내) 제품임을 확인한 후 시공한다.

(2) 방수재의 조합, 비빔 및 점도 조절

① 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계 및 우레아 수지 도막 방수재

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 도포 하는 시간 간격 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. 치켜 올림면 사용 또는 구멍 뚫린 통기 완충 시트 접착용 우레탄 방수재의 경우, 방수재 제조자의 지정 범위에 따라 흐름 방지제로서 증점제를 겸용할 경우도 있다.

바. 우레탄-우레아고무계나 우레아수지계 도막 방수재의 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.

② 아크릴 고무계 도막 방수재

가. 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 두께 감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.

나. 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 고무 아스팔트계 도막 방수재

가. 응고 도막형 고무아스팔트계 방수재의 고무아스팔트 에멀션과 응고제의 비율은 스프레이 장치의 토출 압력과 노즐 팁(분사 구멍)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. 반응 경화형 또는 건조 도막형의 고무아스팔트계 방수재를 벽면이나 치켜 올림면에 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) 프라이머의 도포

가. 프라이머는 솔, 롤러, 고무 주걱 또는 뿔칠 기구 등을 사용하여 균일하게 도포하여야 하나, 계절 및 종류에 따라 건조 시간이 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, 환기 장치를 사용하여 인화나 유기용제 중독을 미연에 예방하여야 한다.

(4) 접합부, 이음 타설 부 및 조인트 부의 처리

①. PC(프리캐스트 콘크리트)부재와 ALC(경량기포콘크리트)패널의 접합부 및 현장타설 RC(철근콘크리트)바탕의 타설 이음 부위는 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 절연 테이프나 기타 보강재를 사용하여 보강 또는 덧도포하여 둔다. 방법의 예로는 다음과 같은 것이 있다.

가. 접합부를 절연용 테이프로 붙이고, 그 위를 두께 2mm 이상, 폭 100mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.

나. 접합부를 두께 1mm 이상, 폭 100mm 정도의 가황고무 또는 비가황고무 테이프로 붙인다.

다. 접합부를 폭 100mm 이상의 합성섬유 부직포 등 보강포로 덮고, 그 위를 두께 2mm 이상, 폭 100mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.

라. 현장 타설 RC 바탕의 타설 이음부를 덮을 수 있는 적당한 폭의 절연용 테이프로 붙이고, 절연용 테이프의 양 끝에서 각각 30mm 더한 폭 만큼 두께 2mm 이상의 방수재를 덧도포한다.

(5) 보강포 붙이기

① 보강포 붙이기는 치켜올림 부위, 오목모서리, 볼록모서리, 드레인 주변 및 돌출부 주위에서부터 시작한다.

② 보강포는 바탕 형상에 맞추어 주름이나 구김살이 생기지 않도록 방수재 또는 접착제로 붙인다.

③ 보강포의 겹침 폭은 50mm 정도로 한다.

(6) 통기 완충 시트 깔기

① 통기 완충 시트는 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 주름이나 구김살이 생기지 않고, 바탕 형상에 잘 적응하도록 방수재나 접착제로 바탕에 붙이거나, 앵커 등 기계 고정 장치로 바탕에 고정한다. 방법의 예로는 다음과 같은 것이 있다.

가. 통기 완충 시트를 롤러 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고, 바탕 형상에 잘 적응하도록 접착제, 우레탄 방수재 또는 앵커 등을 사용하여 붙인다.

나. 통기 완충 시트의 이음매를 맞댄 이음으로 하고, 맞댄 부분 위를 50mm 이상 폭의 접착제가 붙은 폴리에스테르 부직포 또는 직포의 테이프로 붙여 연속되게 한다.

다. 구멍 뚫린 통기 완충 시트를 약 30mm의 폭으로 겹치고, 붓, 고무 주걱 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고 바탕 형상에 잘 적응하도록 점성이 있는 접착제나 우레탄 방수재 등을 사용하여 붙인다.

(7) 방수재의 도포

① 방수재는 핀홀이 생기지 않도록 솔, 고무 주걱 및 뿔칠 기구 등으로 균일하게 치켜 올림 부위와 평면부의 순서로 도포한다.

② 치켜 올림 부위를 도포한 다음, 평면 부위의 순서로 도포한다.

③ 보강포 위에 도포하는 경우, 침투하지 않은 부분이 생기지 않도록 주의하면서 도포한다.

④ 방수재의 겹쳐 바르기는 원칙적으로 앞 공정에서의 겹쳐 바르기 위치와 동일한 위치에서 하지 않으며, 도포 방향은 앞 공정에서의 도포 방향과 직교하여 실시하며, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 폭은 100mm 내외로 한다.

⑤ 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간 간격은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 또한, 겹쳐 바르

기 또는 이어 바르기의 시간 간격을 초과한 경우, 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기를 한다.

- ⑥ 방수재 도포 중, 강우나 강설로 인하여 작업이 중단 될 경우에는 비닐 시트나 폴리에틸렌 필름 등을 덮어 두는 등의 적절한 양생을 하고, 강우나 강설 후의 시공은 표면을 완전히 건조 시킨 다음 이전 도포한 부분과 폭 100 mm 내외로 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 도포한다.
- ⑦ 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막 방수재를 스프레이 시공할 경우, 최초 분사 도막재는 주제와 경화제의 분사 비율이 다를 수 있으므로 버린다.
- ⑧ 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막 방수재를 스프레이 시공할 경우, 분사 각도는 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 도포 방향과 직교하여 스프레이 도포한다.
- ⑨ 우레탄-우레아고무계, 또는 우레아수지계 도막 방수재를 스프레이 시공할 경우, 동일한 분사 압력, 분사 온도를 유지할 수 있도록 장치를 관리하여야 한다.
- ⑩ 고무 아스팔트계 도막 방수재의 외벽에 대한 스프레이 시공은 아래에서부터 위의 순서로 실시한다.

(8) 방수층의 두께 관리

- ① 도막 두께는 원칙적으로 사용량을 중심으로 관리한다. 설계도서에 명시된 도막 두께(설계두께)를 확보하기 위해서는 방수재 도포 전에 사용량을 정확히 산출하여 해당량을 전부 도포하여야 한다. 현장 시공 과정에서 두께 관리가 필요할 때에는 방수재 도포 직후 습윤막 상태의 도막 두께와 방수재가 경화한 건조막 상태의 도막 두께를 측정하는 방법이 사용된다. 도막 방수층의 설계두께는 건조막 두께를 기준으로 관리한다. 건조막 두께는 희석제의 사용량, 바탕 표면의 요철면, 굴곡면, 경사도, 누름 보호층의 유·무, 도포 당시의 기후 조건 등에 따라 다르게 측정될 수 있다. 이러한 경우에는 담당원과 협의하여 품질 성능을 검토한 후 시공 적합성을 판단한다. 필요 시 두께 부족 부분은 보완 시공을 하고, 방수 보호층이 있는 경우에는 반드시 두께 부족 부분을 보강 시공한 후 보호층을 시공한다.

(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 청소 상태를 확인한다.

① 지붕의 공법

가. 평면부의 보호 및 마감

- a. 지붕 평탄 부위 방수층의 보호 및 마감은 다음의 방법을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재의 제조자가 지정하는 것으로 한다.

- 1) 현장 타설 콘크리트
- 2) 콘크리트 블록
- 3) 마감 도료 도장

- 마감 도료를 도포하기 전에 비도장 부분은 마스킹 테이프 등으로 양생한다.

- 마감 도료는 뿔칠 건, 솔, 롤러 등을 이용하여 균일하게 얼룩 없이 도포하고, 겹쳐 바르기를 2회 이상으로 한다. 또한 마감 도료의 종류 및 겹쳐 바르기 시간 간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

- 마감 도료의 도포량은 $200 \sim 400 \text{ g/m}^2$ (골재를 혼입할 경우는 $700 \sim 2000 \text{ g/m}^2$) 정도로 한다.

- 도장 완료 후에는 마감 도료가 경화할 때까지 적절한 양생을 한다.

4) 우레탄 포장

- 우레탄 고무계 포장재는 주제와 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 비율로 배합하고, 전동 비빔기 등으로 충분히 비빈다. 방수재 위에서 겹쳐 바르기는 이 시방서 방수재의 도포에서 규정하고 있는 시간 간격으로 시공한다. 시공은 쇠풀, 고무 롤러 및 정량 압송기 등을 사용하여 정성 들어 시공하고, 1회의 도포 두께는 방수재 제조자의 지정에 따른다.
- 표면 마감 층은 특수 롤러 또는 뽐칠 기구로 한다.
- 포장 완료 후 포장재가 경화할 때까지 적절하게 양생한다.

나. 치켜 올림 부위의 보호 및 마감

- a. 치켜 올림 부위의 보호 및 마감의 종류 및 시공법은 마감도로 도장에 따르고, 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

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

- a. 시공법은 이 시방서 마감도로 도장에 따른다.

나. 우레탄 포장

- a. 시공법은 이 시방서 우레탄 포장에 따른다.

③ 외벽의 공법

- 가. 외벽 방수층의 마감은 화장 마감을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

- a. 외벽 방수재의 마감은 붓, 롤러 및 뽐칠 기구 등을 사용하여 모양내기, 톱코트 순으로 도포한다. 또한 도포량은 $400 \sim 800 \text{ g/m}^2$ 를 표준으로 하여 균일하게 도포한다.
- b. 겹쳐 바르기 시간 간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.
- c. 마감 완료 후에는 마감재가 경화할 때까지 적절한 양생을 한다.

④ 지하 외벽의 공법

- 가. 지하 외벽 방수층의 보호는 보호 완충재를 설치한 후, 그 위를 현장 타설 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.

⑤ 실내의 공법

- 가. 실내 방수층의 보호 및 마감은 아래 사항을 표준으로 하지만 그 종류 및 시공법은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

a. 평면부의 보호 및 마감

1) 도장

시공법은 마감도로 도장에 따른다.

2) 시멘트 모르타르

- 시멘트 모르타르 층에는 보강을 위한 메탈라스 및 와이어 메시 등을 삽입하며, 그 종류 및 공법은 공사시방에 의한다.
- 시멘트 모르타르 바름은 미장공사에 따른다.

나. 치켜올림부의 보호 및 마감

- a. 이 시방서 치켜올림 부위의 보호 및 마감에 따른다.

8.4 실링 공사

8.4.1 일반 사항

(1) 적용 범위

- 이 시방서는 건축물의 부재와 부재와의 접합 부분에 설치된 줄눈에 건 등으로 실링재를 충전하는 공사에 적용한다.

(2) 일반 사항

① 충전 줄눈의 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.

② 줄눈의 구조

가. 줄눈 깊이가 소정의 치수보다 깊을 경우에는 백업재 등으로 줄눈에 바닥을 만들어 소정의 깊이를 확보하여야 한다.

나. 줄눈 바닥의 상태

- 1) 워킹 조인트의 경우에는 줄눈 바닥에 접착시키지 않는 2면 접착의 줄눈 구조로 한다.
- 2) 논워킹 조인트의 경우에는 3면접착의 줄눈 구조를 표준으로 한다.

③ 줄눈의 구성재 및 피착면

가. 줄눈의 구성재 및 피착면은 실링재가 충분히 접착할 수 있는 것이어야 한다.

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 위험이 있는 수분, 유분, 녹 및 먼지 등이 부착되어 있지 않을 것

⑤ 시공 관리

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°C 이하) 또는 너무 높을 경우(30°C 이상, 구성부재의 표면 온도가 50°C 이상)에는 시공을 중지한다.

다. 습도가 너무 높을 경우(85% 이상)에는 시공을 중지한다.

라. 필요에 따라서 환기, 조명 설비를 갖춘다.

(3) 관련 시방절

- ① 실링 공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 방수공사 일반사항을 참조하여 적용한다.

(4) 참조 표준

- ① 이 시방서에서 인용된 표준은 이 시방서의 일부를 구성한다. 년도 표시가 있는 경우에는 해당 년도의 표준을 적용하며, 년도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

② 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

8.4.2 자재

(1) 실링재

- ① 실링재는 KS F 4910의 규격품으로 하고, 종류는 공사시방에 의한다.
- ② 실링재는 실링재 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.
- ③ 이중 실링재의 이음은 원칙적으로 피한다. 이음할 경우에는 실링재 제조자의 시험보고서 또는 시험을 실시하여 접착성 및 경화성을 확인한다.
- ④ 실링재의 표면을 도료 및 마감 도료 등으로 마감할 경우에는 공사시방에 의한다.
- ⑤ 실링재에 내화성능을 요구하는 경우에는 공사시방에 의한다.

(2) 프라이머

- ① 프라이머는 실링재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.
- ② 프라이머는 프라이머 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.

(3) 백업재 및 본드 브레이커

- ① 백업재 및 본드 브레이커는 실링재와 접착하지 않고 또한 실링재의 성능을 저하시키지 않는 것을 사용한다.
- ② 백업재 및 본드 브레이커는 제조자가 지정하는 적정한 형상 및 치수의 것을 사용한다.

(4) 기타 재료

- ① 마스킹 테이프 및 청소용제는 제조자가 지정하는 적정한 제품을 사용한다.

(5) 재료의 품질 기준

- ① 실링재의 품질은 표 11065.1(G형)과 표 11065.2(F형)에 적합한 것이어야 한다.

표 11065.1 실링재의 품질기준(G형)

특 성			등 급					
			25LM	25HM	20LM	20HM	30SLM	30SHM
슬럼프(mm)		세로	3 이하					
		가로	3 이하					
탄성 복원성(%)			60 이상					
인장 특성	줄눈나비의 신장률(%)1)		200(M100)		160(M60)			
	인장응력 (N/mm ²)	23℃	0.4 이하	0.4 초과2)	0.4 이하	0.4 초과2)	0.4 이하	0.4 초과2)
		-20℃	0.6 이하	0.6 초과2)	0.6 이하	0.6 초과2)	0.6 이하	0.6 초과2)
일정(定)신장 하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨3)					
압축 가열 · 인장 냉각 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨4)					
인공광 노출 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨3)					
수중 침적 후의 일정(定)신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨3)					
압축응력(N/mm ²)			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)

특 성			등 급						
			25LM	25HM	20LM	20HM	12.5E	12.5P	7.5
슬럼프(mm)		세로	3 이하						
		가로	3 이하						
탄성 복원성(%)			70 이상		60 이상		40 이상	40 미만	—
인장 특성	줄눈나비의 신장률(%)1)		200(M100)		160(M60)		—		
	인장응력 (N/mm ²)	23℃	0.4 이하	0.4 초과2)	0.4 이하	0.4 초과2)	—		
		−20℃	0.6 이하	0.6 초과2)	0.6 이하	0.6 초과2)			
	파괴 시 신장률(%)4)		—					100 이상	20 이상
일정(定)신장 하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨3)					—	
압축 가열 · 인장 냉각 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨4)					—	
확대 · 축소 반복 후의 접착성			—					파괴되어서는 안 됨3)	
수중 침적 후의 일정(定)신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨3)					—	
수중 침적 후의 접착성 파괴 시의 신장률(%)5)			—					100 이상	20 이상
부피손실(%)			10 이하6)			25 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 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.

8.4.3 시공

(1) 재료 및 시공 기기의 확인

- ① 시공자는 재료의 종류, 제조자, 제조년월일, 유효기간 및 색 등을 확인한다.
- ② 시공자는 시공기기의 종류, 전원, 접지선 및 기기에 이상이 없음을 확인한다.

(2) 피착면의 확인

- ① 피착면의 결손, 오염 및 습윤의 정도를 점검하여 시공에 지장이 없음을 확인한다.

(3) 피착면의 청소

- ① 실링재의 시공에 지장이 없도록 피착면을 청소한다.

(4) 백업재의 충전 또는 본드 브레이커 바름

- ① 백업재는 줄눈 깊이가 소정의 깊이가 되도록 충전한다. 또한, 본드 브레이커는 줄눈 바닥에 일정하게 붙인다.

(5) 마스킹 테이프 바름

- ① 줄눈 주변의 구성재의 오염을 방지하고 실링재를 선에 맞추어 깨끗하게 시공될 수 있도록 붙인다.

(6) 프라이머 도포

- ① 피착면에 프라이머를 솔 등으로 균일하게 바른다.

(7) 실링재의 조제, 건의 준비

① 2성분형 실링재

가. 기제 및 경화제의 조합 또는 혼합비는 실링재 제조자의 지정에 따른다.

나. 비빔은 기계 비빔으로 하고, 기포 및 기타의 이물질이 혼입되지 않고 균일하게 되도록 충분히 한다. 비빔 기계의 종류는 공사시방에 의한다.

다. 제조된 실링재는 기포가 혼입되지 않도록 건에 채워 넣는다.

② 1성분형 실링재

가. 실링재의 경화 또는 막 있음 등의 이상 유무를 확인한다. 이상이 있는 것은 사용하지 않는다.

나. 적절한 건을 선택하여 준비한다.

(8) 실링재의 충전

- ① 실링재는 실링재 제조자가 지정하는 프라이머의 건조시간이 경과한 다음에 틈새, 타설 남김, 기포가 생기지 않도록 하여 충전한다.

- ② 이음 타설 장소는 줄눈의 교차부, 코너부를 피하고 경사 이음으로 한다.

(9) 주격 마감

- ① 충전된 실링재가 피착면에 잘 접촉될 수 있도록 주격으로 눌러 평활하게 마감한다.

(10) 마스킹 테이프 벗겨 냄

- ① 주격 마감 완료 후, 재빨리 마스킹 테이프를 벗겨낸다.

(11) 청 소

- ① 충전 장소 이외에 부착한 실링재 등은 구성재 또는 실링재에 영향을 미치지 않는 방법으로 청소한다.

(12) 양생 및 보양

- ① 실링재 표면이 오염된다든지 손상될 위험이 있는 경우에는 시공자의 지시에 따라 양생 및 보양한다.

8.5 지하 구체 외면 방수공사

8.5.1 일반 사항

(1) 적용 범위

가. 이 시방서는 건축물의 일반지하층, 지하 주차장, 지하 수조, 공동구 등의 지하 구조체 외면을 물의 침입으로부터 방지하는 방수공사에 적용한다.

(2) 관련 시방절

가. 지하 구체 외면 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 방수공사 일반사항을 참조하여 적용한다.

8.5.2 자재

(1) 일반적 조건

① 건축물 지하 구조물에 적용되는 외면 방수재료 및 공법은 구조물의 형상 및 기후적 조건, 기타 구조물의 특성에 요구되는 시공 성능 및 품질 안정성을 확보하여야 한다.

② 지하 구조물에 적용되는 방수공법은 방수재료와 부재를 이용하여 구체를 피복하는 방법으로 도막계, 시트계, 시트 및 도막을 적층하는 복합계의 방수 형태로 분류할 수 있다.

(2) 사용 조건

① 지하 구조물에 적용되는 일반적인 방수공법은 이러한 계열별 시공법에 따라 시공성 및 시공 이후 품질 안정성에 현격한 차이가 발생하므로 지하 구조물에 적용되는 외면 방수재료(방수층)는 다음과 같은 요건을 갖추어야 한다.

② 시공 용이성

가. 시공의 신속성 확보(바탕 처리 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)

③ 시공 품질의 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

④ 결함부의 처리 용이성 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 방수층 간의 재료 일체성 확보(이질재 부착 특성)

(3) 자재의 보관 및 취급

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 방수재는 보관, 이동, 작업 과정에서 손상을 받지 않도록 각별히 주의할 필요가 있다.

③ 방수재를 설치한 후에도 철근조립 및 거푸집의 이동 시, 그리고 기타 작업을 진행함에 있어서도

방수재가 손상되지 않도록 각별히 주의해야 한다.

- ④ 방수재료들의 보관에 있어서 화재가 발생하지 않도록 주의함과 동시에 소화기를 적절한 위치에 설치해야 한다.

8.5.3 시공

(1) 바탕 정리

- ① 지하 방수의 바탕면은 방수작업에 유해한 고인물, 오염 및 부스러기, 구멍, 균열, 벌집, 돌출부 등의 결함이 없도록 하여야 한다.
- ② 사용 방수재의 조건에 맞도록 제조자의 지침에 따라 바탕을 청소하고 다듬어야 한다.
- ③ 곰보, 균열, 폼타이 구멍 및 공극, 이어치기면, 신축줄눈(익스펜션 조인트 등) 등은 수밀상 문제가 되는 것으로 점검 시 보수 및 유지관리 방안을 수립한다.
- ④ 관통 파이프 또는 슬리브, 위생기구 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하여 결손이 없어야 한다.
- ⑤ 바탕 처리 후의 충전재의 들뜸, 흘러내림 등은 점검하여 방수재 시공에 지장이 없음을 확인하여야 한다.
- ⑥ 방수 시공 장소에 물이 고여 있거나, 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제시킨다.
- ⑦ 담당원 등의 현장 점검자는 시방에 따라 이를 검사한다. 또한 방수 시공 전 시공자는 아래와 같은 바탕면 상태를 조사하여 적합성 여부를 발주자에게 서면 보고해야 한다.

(2) 방수 시공

① 시공계획

가. 선정된 재료 및 공법에 따른 방수 시공에 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 시공 순서에 입각해서 시공 계획을 작성하여야 한다.

② 가설대 설치

가. 지하 구조물 외벽은 작업자 단독으로 접근이 불가능한 부위에 대한 방수 시공 시 가설대를 이용하는 경우 작업 제한에 따른 시공 불량이 우려되므로 작업의 용이성을 확보할 수 있는 작업 가설대 설치 기준을 사전에 계획하여 기능공이 용이하게 작업을 진행할 수 있도록 하여야 한다.

③ 방수층의 시공 및 품질관리

가. 지하 구조물에 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. 시트 계 방수공법의 품질관리는 손상 개소나 바탕 및 시트 간의 미부착 개소 등이 간과되지 않도록 충분히 검사하여 신속하게 처리하는 것이 중요하다.

다. 도막 계 방수공법의 품질관리는 들뜸 및 핀홀 개소 등이 간과되지 않도록 충분히 검사해서 신속하게 처리하는 것이 중요하다.

(3) 방수재의 품질 시험

- ① 방수재의 품질 관리는 한국산업표준에 규정하거나 설계도서에 명시한 품질 기준치에 적합한지를 년 2회(6개월에 1회) 국·공립품질시험 전문기관 또는 발주자 대리인이 지정하는 공인시험기관 등에서 수행하는 시험에 의해 관리한다.
- ② 또한 각 제조사는 제품의 품질 관리를 보다 엄밀하게 행하기 위해 각 제조공장에 방수 면적 20,000 m² 마다 제조 품질 검사를 실시하는 것이 바람직하고, 방수시트의 보관에 있어서 태양광의 자외선이 직접 닿지 않도록 하고, 빗물을 피해의 열화가 진행되지 않도록 실내 창고 등에 보관한다.
- ③ 지하 방수에 사용되는 수팽창 고무(미가황고무) 및 에폭시수지, 기타 재료의 품질관리는 년 1회 이상 국·공립품질시험전문기관의 시험성적서의 결과에 따라 관리한다.
- ④ 사용하고자 하는 방수 공법을 대상으로 방수층의 거동대응성능, 내구성능, 재료성능, 시공성능 등의 종합 성능을 평가한다.

(4) 검사 및 보수

- 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.
- ② 지하 방수공사의 품질관리는 시공된 방수공법, 지수공법, 단말(끝단부) 처리공법에 대해 철저하게 그 시공 상태를 파악하여 불량개소 등을 간과하지 않도록 검사해서 조치한다.

(5) 방수층 보호

- ① 방수층을 보호하기 위한 보호 패널의 설치는 방수재 제조자가 지정하는 재료 및 방법으로 한다.

(6) 되메우기

- ① 되메우기는 방수작업 완료 방수재 제조자가 지정하는 시간 내에 실시하여야 한다.
- 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 고운 자갈 등을 사용한다.
- ③ 되메우기 흙의 낙하 높이가 높을 경우에는 슈트를 사용하여 방수층에 직접 충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.

(7) 방수 시공의 주의점

- ① 모든 방수 작업자에 대해서는 방수재 등의 설치 및 도포 방법, 현장접합방법, 모서리 처리방법, 사용기기의 취급 방법 등을 교육하고, 수팽창 고무(비가황고무) 지수재 설치 작업자에 대해서는 수팽창 고무 등의 사용 설치방법 등을 교육하며, 균열, 보수 및 보강용 에폭시수지 주입 작업자에 대해서도 주입 방법 등을 숙지하도록 한다.
- 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.

(8) 유지 관리

- ① 방수 시공 후 만일의 누수 시 이를 보수할 수 있도록 유지관리계획을 수립한다.

(9) 양생 및 보양

- ① 오염 및 손상될 위험이 있는 경우에는 시공자의 지시에 따라서 양생 및 보양한다.

9. 지붕 공사

9.1 지붕 공사 일반

9.1.1 적용 범위

- (1) 이 시방서는 지붕 공사의 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
- (2) 각 시방서 절에서 명기한 사항이 없는 경우에는 이 시방서에서 명기한 사항을 적용하며 각 시방서 절에서 명기한 사항이 있는 경우에는 그에 따른다.
- (3) 지붕의 구성은 설계 도면에 명시된 바에 따른다.

9.1.2 참조 표준

- (1) 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

9.1.3 용어의 정의

- (1) 기와가락 잇기(batten seam) : 너비 방향으로 일정한 간격마다 각재를 바닥에 고정 한 후 규격에 맞춘 금속판으로 마감하여 각재 부위가 돌출되어 있는 방법
- (2) 금속패널 지붕 : 공장에서 미리 패널 타입으로 성형하여 현장에서 설치하는 지붕 금속패널로 종류는 금속 절판 지붕, 돌출 잇기 지붕, 기와가락 잇기 지붕 등이 있음
- (3) 금속제 절판 지붕(structural metal roofing) : 금속판을 V자, U자 또는 이에 가까운 모양으로 접어 제작한 지붕판을 사용하여 설치하는 지붕
- (4) 골(계곡)(valley) : 경사 지붕에서 지붕 면이 교차되는 낮은 부분
- (5) 굽도리 철판(base flashing) : 지붕면과 수직을 형성하는 면의 하단부에 비홀림 및 빗물막이를 위하여 설치하는 강판
- (6) 계단식 이음(horizontal seam) : 물 흐름 방향으로 일정한 간격마다 각재 또는 기타 고정재로 고정하여 계단식 모양으로 지붕을 만드는 이음 방법
- (7) 너비 방향(가로 방향) : 지붕에서 물이 흘러내리는 방향과 직각인 방향
- (8) 데크(deck) : 일반적으로 바닥 판을 의미하지만 지붕공 사에서는 Roof Deck를 말한다.
- (9) 돌출 잇기(standing seam) : 금속판 이음 부위가 바탕에 수직으로 돌출되게 설치하는 이음 방법

- (10) 레이크(rakes) : 지붕 경사에 수평으로 설치하는 부재 및 박공지붕에서 벽과 박공지붕 사이에 마감하는 부재
- (11) 바탕 보드 : 지붕 마감 재료를 설치하기 위한 합판 등의 바탕 재료
- (12) 바탕 방수 재료(underlayment materials) : 금속판 지붕 공사 등에 수밀성을 제공하거나 수밀성을 보강하기 위한 재료
- (13) 박공벽(측면 부분)(gable) : 박공 지붕에서 지붕 경사면과 벽과 만나는 삼각형의 부분
- (14) 방습지(vapor barriers) : 실내 상대습도가 높은 공간(상대습도 45% 이상)의 지붕 등에 결로 방지를 위해 사용하는 재료
- (15) 서까래(rafter) : 처마도리와 중도리 및 마룻대 위에 지붕 경사의 방향으로 걸쳐대고 산자나 지붕널을 받는 경사 부재
- (16) 아이스 댐(ice dam) : 1월 평균 기온이 -1°C 이하인 지역의 지붕 등의 지붕재 하부에 방수 및 방로를 위해 설치하는 재료
- (17) 중도리(purlin) : 처마도리와 평행으로 배치하여 서까래 또는 지붕널 등을 받는 가로재
- (18) 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
- (19) 지붕 마루(용마루)(ridge) : 지붕 경사면이 교차되는 부분 중 상단 부분
- (20) 처마 거머띠(drip edge) : 지붕의 처마 및 박공 처마 모서리를 보호하기 위하여 C-자 띠 형태로 덧대는 철판
- (21) 처마(eave) : 경사 지붕에서 낮은 쪽 단부
- (22) 추녀 마루(hip) : 지붕 위에 있는 지붕 마루로 지붕 귀에 있는 추녀의 바로 위에 꾸민 귀마루
- (23) 착고(end closure) : 지붕의 상단 및 하단에 골 부분을 마무리한 재료
- (24) 카운터 후레싱(counter flashings) : 벽 또는 기타 표면에 기본 후레싱 또는 이와 관련된 고정 철물(패스너) 등을 보호하기 위해 설치하는 후레싱
- (25) 크리켓(crickets) 또는 새들(saddles) : 굴뚝 등 작은 지붕 관통 부위에 설치하여 물의 흐름을 바꾸도록 하는 구조물
- (26) 클립(clips) 또는 거머쪽 : 금속판 지붕의 금속판을 설치하기 위한 비연속적인 부재
- (27) 클릿(cleats) 또는 거머띠 : 금속판, 후레싱, 마감재 등을 설치하기 전에 설치하는 연속적인 부재
- (28) 패스너(fastener) : 고정용 철물의 총칭
- (29) 평잇기(flat seam) : 금속판 이음 부위가 바탕과 수평하게 설치되는 이음 방법으로 평잇기는 일반적으로 급경사 지붕 및 외벽에 한하여 적용
- (30) 후레싱(flashings) : 지붕의 용마루, 처마, 벽체, 옆 마구리, 절곡 부위, 돌출 부위 등에 사용하여 물처리 및 미관을 위한 마감재
- (31) 흐름 방향(세로 방향) : 지붕에서 물이 흘러내리는 방향
- (32) 홈통 걸이(gutter brackets) : 홈통을 고정하거나 지지하는 부재

9.1.4 지붕 공사의 성능 요구사항

(1) 일반 사항

- 지붕에 대한 일반적인 성능 요구 사항은 다음과 같은 사항이 있으므로 관련 법규, 건물의 용도 등을 고려하여 이를 적절하게 반영하여 시공한다.
- ① 수밀성 : 지붕은 넘치거나 흘러내리는 것을 고려하여 지붕 재료를 겹치도록 하거나 후레싱을 설치하며 건물 내부로 물의 침투를 허용하지 않도록 한다.
- ② 내풍압 성능 : 지붕은 국토교통부 고시 건축구조기준에 명시된 설계 풍하중 등 설계하중을 적용하였을 때 설계하중에 저항할 수 있도록 설계 및 시공되어야 한다.
- ③ 열변위 : 금속재료로 설계된 지붕(금속판 및 금속패널, 금속 절판 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.
- ④ 단열 성능 : 지붕은 국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙의 별표 4 및 국토교통부 고시 건축물 에너지절약설계기준에 명시된 단열 성능을 갖도록 설계 및 시공되어야 한다.
- ⑤ 내화 성능 : 건축 관련 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.
- ⑥ 방화에 지장이 없는 재료의 사용 : 건축 관련 법규에서 정하는 용도의 건물의 지붕 마감 재료는 방화에 지장이 없는 준불연재 이상의 재료를 사용하여야 한다.
- ⑦ 차음 성능 : 지붕은 외부 발생 소음원과 실내 허용 소음치를 고려하여 적절한 차음 성능을 갖도록 설계·시공되어야 한다.

(2) 하부 구조의 처짐 제한

- 지붕의 하부 구조의 처짐은 별도로 지정하지 않는 한 1/240 이내이어야 한다.

(3) 지붕의 경사(물매)

- 지붕의 경사는 설계 도면에 지정한 바에 따르되 별도로 지정한 바가 없으면 1/50 이상으로 한다.

- ① 기와 지붕 및 아스팔트 싱글 : 1/3 이상. 단, 강풍 지역인 경우에는 1/3 미만으로 할 수 있음
- ② 금속 기와 : 1/4 이상
- ③ 금속판 지붕 : 일반적인 금속판 및 금속패널 지붕 : 1/4 이상
- ④ 금속 절판 : 1/4 이상. 단, 금속 지붕 제조업자가 보증하는 경우 : 1/50 이상
- ⑤ 평잇기 금속 지붕 : 1/2 이상
- ⑥ 합성고분자 시트 지붕 : 1/50 이상
- ⑦ 아스팔트 지붕 : 1/50 이상
- ⑧ 폼 스프레이 단열 지붕의 경사 : 1/50 이상

9.1.5 시험 시공

- (1) 공사시방서에서 명기하는 경우 담당원이 지정하는 위치에 시험 시공을 한다.
- (2) 담당원의 승인을 득한 경우 시험 시공 부위를 시공의 일부분으로 간주한다.

9.1.6 현장 조건

- (1) 기후 제한 : 지붕 공사 제조업자의 지침서에 명기된 기후조건 또는 지붕 공사 제조업자가 보증하는 기후조건에서만 지붕 공사를 진행하도록 한다.

9.1.7 환경 관리 및 친환경시공

(1) 일반 사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 지붕 공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 이 절은 지붕 공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 방습지 및 단열재 등의 지붕 공사를 위한 부속 재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다. 환경마크 인증을 받은 지속 가능한 자재의 사용을 우선적으로 고려한다
- ② 지붕 및 부속 재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 지붕 및 부속 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 지붕 및 부속 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 지붕 및 부속 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 지붕 및 부속 재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 현장에서 화학적 방부처리가 필요한 목재의 사용은 가능한 한 제한한다.
- ⑧ 지붕 부속 자재인 선홈통 및 루프 드레인 등 되도록 내구성이 우수한 재료를 선정하여 보수 및 유지관리의 필요성을 최소화하도록 한다.
- ⑨ 지붕 공사 시 고도의 숙련성을 필요로 하여 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.

(3) 시공 방법 및 장비 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연 자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- ③ 공사용 장비 및 각종 기계·기구 등 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ④ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ⑤ 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- ⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑨ 기와 시공 후 노출된 부분에 부착된 시멘트, 모르타르, 흙 등의 불순물을 청소할 시 현장 및 인근의 수질, 수목 식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

- ⑩ 단열재 및 접착식 시트의 설치는 겹침 이음 및 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 시공 상세 도면을 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.

9.2 자재

9.2.1 골 조

- (1) 골조는 설계 도면에 명시된 바에 따른다.

9.2.2 데크

- (1) 지붕 데크(roof deck, 철제 또는 기타)는 설계 도면에 명시된 바에 따른다.

9.2.3 방습지

- (1) 겨울철 실내 상대 습도가 높은 실내 공간의 지붕에는 방습지를 설치한다. 바탕 층이 콘크리트 구조 등 방습능력이 있는 경우에는 방습지를 설치하지 않는다.
- (2) 국토교통부 고시 건축물 에너지절약설계기준에 명시된 기준 이상인 방습재료 : 투습도가 24시간 당 30 g/m^2 이하 또는 투습계수 $0.28 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg}$ 이하의 투습 저항을 가진 재료

9.2.4 단열재

- (1) 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

9.2.5 바탕보드

- (1) 바탕 보드의 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

9.2.6 바탕 방수 재료

- (1) 바탕 방수 재료는 다음에 따르며, 그 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

- ① 아스팔트 루핑 및 펠트
 - 가. 아스팔트 루핑 : KS F 4902(아스팔트 루핑)에 적합한 1280 품 이상의 제품
 - 나. 아스팔트 펠트 : KS F 4901(아스팔트 펠트)에 적합한 540 품 이상의 제품
- ② 개량아스팔트 방수 시트 : 자착식형으로 KS F 4917(개량 아스팔트 방수 시트)에 적합한 2mm 이상의 제품
- ③ 자착식 방수시트 : KS F 4934(자착식형 고무화 아스팔트 방수시트)에 적합한 제품
- ④ 합성고분자계 방수 시트 : KS F 4911(합성 고분자계 방수 시트)에 적합한 제품

9.3 시공

9.3.1 일반 사항

- (1) 승인을 받은 시공상세도면 및 제품 자료에 따라 설치한다.
- (2) 지붕 공사의 시공은 단일 시공자에 의해 설치한다.

9.3.2 콘크리트 위 구조를 설치

- (1) 콘크리트 위에 지붕재를 직접 설치하는 경우 : 기와, 아스팔트 싱글 등을 콘크리트 구조물 위에 직접 시공하는 경우는 설계도서 등에 명기된 바에 따른다.
- (2) 콘크리트 위에 구조틀(frame)을 형성하고 지붕재를 설치하는 경우
 - ① 지붕재 하부 바탕을 설치하기 위한 고정 부재(각재나 L형강 등)를 사용하여 구조틀(frame)을 만들고 그 위에 바탕 보드와 방수 재료로 바탕을 구성하는 것으로 한다.
 - ② 고정 부재의 위치 및 간격은 설계 도면에 명시된 간격으로 하되 부과되는 하중과 바탕 보드의 설치 위치 등을 고려하여 설치한다.

9.3.3 목구조 또는 철골 구조(트러스)

- (1) 설계 도서에 명시된 바에 따른다.

9.3.4 바탕 보드 및 방수 재료 설치

- (1) 바탕 보드
 - ① 접시 머리 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.
- (2) 자착식형 방수 시트
 - ① 바탕보드 위에 주름이 생기지 않도록 자착식 시트를 설치한다. 시트 제조업자가 요구하는 경우 프라이머를 칠하고 설치에 대해서는 시트 제조업자의 온도 제한 사항을 따른다. 물이 흘러내리도록 지붕널 모양으로 설치하며 시트와 시트는 지그재그로 하여 길이 방향으로 150 mm 이상 겹치도록 한다. 단부의 겹침은 90 mm 이상 겹치도록 하며 롤러를 사용하여 이음 부위를 누른다.
 - ② 시트를 설치하고 14일 이내에 지붕재가 설치되도록 한다.
- (3) 기타 재료의 설치
 - ① 지붕의 구성에 따라 설치되는 데크, 방습지, 단열재 등은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

9.4 부속 자재

9.4.1 적용 범위

- (1) 개 요
 - ① 본 시방서는 건축 공사에서 금속 강판 및 합석을 사용하여 설치하는 비홀림판(후레싱), 흠통, 두겹대, 배수로, 신축 이음 금속 덮개, 등 일반적인 금속공사를 위한 자재, 설치 및 작업 방법, 시공 품질에 관하여 규정한다.
- (2) 주요 내용
 - ① 흠통(선 흠통 및 처마 흠통)
 - ② 비홀림판(후레싱) : 매설형, 조립형
 - ③ 루프 드레인

- ④ 신축 이음 금속 덮개
- ⑤ 두겹대
- ⑥ 철제 처마널

9.4.2 참조 표준

KS B 0887	땀납 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	땀납
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

9.4.3 제출물

- 이 시방서의 제출물은 아래와 같다.

- ① 시공 상세도 : 금속판을 가공 조립하는 모든 품목에 대한 시공도에는 종량, 두께 및 재질의 종류와 팽창 줄눈의 폭 및 간격, 조립 상세도를 포함한다.

(1) 자재 제품 자료

- ① 제품 자료에는 구조 상세, 재료의 종류, 구성 부재의 단면 및 치수, 마감이 포함되어야 한다.

(2) 견 본

- ① 홈통 및 후레싱 : 300 mm 길이의 견본으로 고정하는 부속물 등이 포함되어야 한다.
- ② 완제품 : 완제품인 경우 실제 크기의 견본으로 한다.

9.4.4 성능 조건

- (1) 구리, 알루미늄 원자재 및 알루미늄 도금, 소부 에나멜 도장 등과 같이 금속 표면을 영구 방식 처리한 표면에는 도료를 칠하지 않는다.
- (2) 동판으로 제작한 처마 홈통 및 선홈통 등으로 흐르는 물이 직접 조적벽이나 석재면 또는 다른 종류의 금속면과 접촉하지 않도록 한다.
- (3) 임시 시설 또는 조건이 허락하는 경우에는 아연도 강판을 사용한다.
- (4) 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.
- (5) 타 공종과의 협조
 - ① 다른 작업과 연관되는 금속판 작업, 즉 절단 가공, 천공 또는 이에 관련된 모든 작업은 판금

공에 의하여 작업한다..

9.4.5 운반, 보관 및 취급

- (1) 각 제품은 흙에 직접 닿지 않도록 보관한다. 특히, 드레인류의 제품은 흙 등의 이물질이 묻지 않도록 한다.
- (2) 공장 제조품은 공장에서 반출 할 때의 포장에 파손되지 않은 상태로 반입하며 현장으로 반입 시에는 재료가 손상되거나 습기 또는 수분에 의한 녹 발생 여부를 검사한다.
- (3) 제품은 품명, 품질, 제조자명, 수량, 종류 및 형태를 확인할 수 있도록 포장한다.
- (4) 모든 재료는 제조 회사명과 재료의 종류를 인식표를 부착하거나 스탬프로 표기한다.
- (5) 금속판 재료는 지면에 직접 접촉하거나 손상이 가지 않도록 보관한다.
- (6) 재료는 설치하기 바로 전까지 건조하고 환기가 잘되는 장소에 보관한다.

9.5 자재

9.5.1 일반 사항

- (1) 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.
- (2) 본 공사에 사용하는 재료는 아래 명기된 요구 사항에 준하며 두께나 모양은 설계도면에 따른다. 동판을 외부로 노출되는 위치에 설치하는 경우 이외에는 서로 다른 품목은 다른 종류의 금속재를 사용할 수 있다.
- (3) 부속품 : 본 시방서에서 언급한 품목을 완전히 설치하는 데에 필요한 모든 부속품은 별도의 명기가 없어도 모두 포함한다.

9.5.2 재료 일반

- (1) 아연도 강판
 - 아연도 강판은 KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대)의 SGCC에 적합한 제품을 사용한다.
- (2) 알루미늄 압출 형재
 - 알루미늄 압출 형재는 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재)에 적합한 재료를 사용한다.
- (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.
- (4) 구 리
 - KS D 5201(구리 및 구리합금판 및 띠)에 적합한 재료로서 냉간 압연 제품을 사용한다.
- (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.

(6) 땀 납

- KS D 6704(땀납)에 적합한 것으로 하되 해당하는 금속재료에 적합한 것으로 한다.

9.5.3 처마 홈통

- 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

9.5.4 선홈통

(1) 아연도 강판 선홈통

- KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대) SGCC에 적합한 제품을 사용하고 별도의 명기가 없는 경우 0.9mm를 사용한다.

(2) 칼라 선홈통

- ① 칼라 선홈통은 KS D 3520(도장 용융 아연도금 강판 및 강대)에 적합한 제품을 사용한다.
- ② 도장 용융 아연도금 강판의 색상 견뢰도 시험 방법은 KS D 8341(알루미늄 및 알루미늄 합금의 착색 양극 산화 피막의 촉진 내광성 시험 방법)의 내후성 시험방법에 따르며 500시간 동안 물을 뿌리면서 빛을 받아시킨 후 육안으로 관찰하였을 때 현저한 변색이 없어야 한다.

(3) PVC 선홈통

- PVC 선홈통은 KS M 3404(일반용 경질 폴리염화비닐관)의 VG2 관으로 하며, 도장 마감으로 지정된 경우는 아크릴 우레탄으로 70 μ m (35 μ m 2회) 도장한다.

(4) 스테인리스 선홈통

- KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)에 적합한 STS 제품을 사용한다.

(5) 구리 선홈통

- ① 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.
- ② 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 0.4mm 이상을 사용한다.

9.5.5 홈통걸이

- (1) PVC 홈통의 홈통걸이는 아연도금강재 또는 PVC 제품을 사용한다.
- (2) 구리판 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.2mm인 청동 제품을 사용한다.
- (3) 알루미늄 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.5mm인 알루미늄 또는 1.2mm 스테인리스 제품을 사용한다.
- (4) 스테인리스 강재 홈통의 홈통걸이는 두께가 최소 1.2mm인 스테인리스 제품을 사용한다.

9.5.6 배수구 철물

(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.

9.6 시공

9.6.1 준비 작업

- (1) 선흡통을 설치하기 전에 드레인의 설치 위치가 정확한지 확인하여야 한다.
- (2) 선흡통 설치 부위 주변은 도장 등 선흡통을 오염시킬 우려가 있는 마감공사가 완료되어야 한다.

9.6.2 설치 작업

(1) 일반사항

- ① 절단면은 일직선을 형성하고 금속재를 절곡한 부분은 직각을 이루도록 제작 가공한다.
- ② 노출면은 표면의 굴곡, 뒤틀림, 절단 및 가공 흔적 등이 눈에 보이지 않아야 한다.
- ③ 노출되는 모든 금속판의 가장자리는 최소 폭이 12 mm 이상 비노출면 쪽으로 깔끔하게 거멀 접기를 한다.
- ④ 외기에 노출되는 모든 금속재 부품은 기밀성과 수밀성을 유지하도록 가공하여 설치한다.
- ⑤ 구조체 및 바탕면에 부착되어 후속적으로 그 상부에 철제 부품을 장착하는 부재의 제작 가공 및 설치의 지정된 위치와 형태로 결함이 없도록 정확히 가공하고 탈락이나 이탈되지 않도록 견실하게 설치한다.

(2) 고정철물의 설치

- ① 볼트, 리벳, 나사못 등은 지정된 위치와 필요한 장소에 설치한다. 사용하는 와셔는 고정하는 철물의 재료와 같거나 이질 금속 간에 전식 현상이 발생하지 않는 재료를 사용한다.
- ② 두께가 1 mm 이하인 알루미늄 판재는 이음부의 표면을 기계적으로 처리한다.

(3) 맞댐 용접 및 거멀접기

- ① 맞댐 용접은 노출면에 납땜 자국이 보이지 않도록 하고 일정한 폭과 높이를 갖도록 조립한다.
- ② 수평 거멀접기의 겹침 폭은 최소 20 mm 이상으로 한다.
- ③ 겹침 용접의 폭은 최소 25 mm 이상으로 한다.
- ④ 신축 이음(expansion seam)의 폭은 75 mm 이상으로 하고 최소 25 mm 정도의 거동을 허용하도록 조립한다. 외부에 노출되는 이음부는 적합한 재료의 실란트를 사용하여 두께는 최소 3 mm 이상으로 충전한다.
- ⑤ 수직 거멀접기의 높이는 최소 25 mm 이상으로 하고 이중 거멀접기를 한다.
- ⑥ 수평 거멀접기는 이음 방향이 배수 방향과 평행한 방향으로 설치한다.

(4) 납 땜

- 납땜할 경우에는 KS B 0887(땜납 작업 표준)에 따라서 납땜을 한다.

(5) 이질 금속 간에 전식 방지

- ① 동 및 동 합금 강 : 이질 금속재와 접촉하는 표면 또는 방수성이 필요한 지붕 방수층과 격리하기 위한 경우에는 아스팔트 매스틱을 도포한다.
- ② 알루미늄 : 알루미늄은 스테인리스 강재, 아연 합금강 또는 아연도 강재 이외의 다른 이질 금속과 접촉되지 않도록 한다.

가. 다른 이질 금속재와 접촉하는 경우에는 알루미늄 도료를 최소 2회 이상 도포한다.

나. 빗물이 다른 이질 금속재의 표면을 거친 후에 알루미늄 강재로 배수가 이어지는 경우에는

그 이질 금속재는 납 성분을 함유하지 않은 무연 도료를 사용하여 도장 한다.

- ③ 금속재 표면 : 모르타르, 콘크리트 또는 기타 조적재와 접촉하는 금속재의 표면은 고점도 아스팔트 페인트와 같은 내알칼리성 도료를 사용하여 도포 한다.

- ④ 목재 및 흡수성 재료 : 반복적으로 수분에 노출되는 위치 및 환경에서 금속재와 접하도록 설치되는 부재는 알루미늄 페인트를 2회 또는 아스팔트 매스틱을 1회 이상 도포 한다.

(6) 팽창 및 수축 이음

- ① 금속재의 신축 팽창을 완충하기 위한 신축 이음의 적정 간격은 알루미늄 강재는 최대 10m 이하, 기타 금속재는 12m 이하로 설치한다.
- ② 철제 부재의 끝단과 이웃한 신축 이음 간에 거리가 상기한 거리의 절반 이상인 경우에는 추가로 신축 이음을 설치하며 모든 신축 이음은 일정한 간격으로 배치되도록 한다.
- ③ 알루미늄 처마돌림 및 처마 거머띠의 신축 이음은 최대 3,600 mm 이하의 간격으로 설치한다.

(7) 바탕 빗물막이 판(base flashing)

- ① 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.
- ② 수직면에 설치하는 빗물막이 판의 높이는 최소 200 mm 이상, 지붕 구성재의 하부에는 최소 100 mm 이상의 폭을 갖도록 설치한다.
- ③ 벽체 또는 지붕 수직면의 마감층이 빗물막이 판 위를 덮는 경우에는 빗물막이 판의 수직 부분과 마감층은 마감층의 하부에서 최소 150 mm 이상 겹치도록 설치한다.
- ④ 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.
- ⑤ 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.
- ⑥ 양단은 납땜 및 거머접기를 하고 팽창 수축을 완화하기 위한 신축 이음 형태로 설치한다.
- ⑦ 지붕 표면과 빗물막이 판의 겹침 폭은 최소 120 mm 이상이 되도록 지붕 구성재의 하부에 매설한다.
- ⑧ 모든 빗물막이 판은 구조적으로 기밀성을 갖도록 제작, 조립 및 설치한다.
- ⑨ 모서리가 만나는 귀퉁이에는 공장에서 제작한 기성 제품을 사용한다.
- ⑩ 적층 지붕 방수층의 빗물막이 판은 금속재를 사용하지 않고 적층 지붕 방수재와 동일하거나 친화성을 가진 재료를 사용한다.

(8) 처마 홈통

- ① 처마 홈통은 열 팽창 및 수축에 의한 변형이 허용되는 지정된 단면 형태와 지지 형태로 제작 설치한다. 처마 홈통이 직각으로 만나는 귀퉁이는 연귀이음으로 가공 설치한다.
- ② 처마 홈통은 끝단 막이, 물받이 통 연결부, 깔때기관 이음통 및 홈통걸이 등 모든 부속물을 연결 부착할 수 있도록 조립된 상태로 설치한다.
- ③ 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.
- ④ 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.
- ⑤ 처마홈통의 양단 및 신축 이음 간의 최장 길이는 15 m 이내로 제작한다.
- ⑥ 처마홈통의 외단부의 높이는 처마 쪽 처마홈통의 높이보다 최소 25 mm 또는 처마홈통 최대 폭의

1/12 중 큰 치수 이상으로 높이가 낮게 제작한다.

- ⑦ 경사 지붕의 처마흡통의 바깥쪽 상단부의 높이는 지붕 경사의 연장선과 일치하도록 제작하며 지붕의 경사면을 자연적 흘러내리는 빗물이 유속으로 인하여 처마흡통의 외부로 넘치지 않도록 제작, 설치한다.
- ⑧ 처마흡통의 폭은 최소 100 mm 이상으로 제작하고 폭(최대 폭)과 깊이의 비례는 최소 4 (폭) : 3 (깊이)의 비례로 제작한다.
- ⑨ 처마흡통의 신축 이음은 매 15 m 간격으로 설치하고 연속적인 외관을 위하여 신축 이음 사이의 공간은 처마 흡통과 동일한 재료를 사용하여 밀봉한다.
- ⑩ 신축 이음 사이에는 최소 1개 이상의 선흡통을 설치하며 신축 이음은 선흡통과 처마흡통의 모서리로부터 가장 멀리 위치하도록 제작, 설치한다.
- ⑪ 처마흡통 걸이는 최대 강우량 시의 중량을 감안하여 구조적으로 안전하도록 제작 설치한다.
- ⑫ 처마흡통의 경사는 선흡통 쪽으로 원활한 배수가 되도록 충분한 경사를 갖도록 제작한다.
- ⑬ 처마흡통의 이음부는 겹침 부분이 최소 30 mm 이상 겹치도록 제작하고 연결철물은 최대 50 mm 이하의 간격으로 설치, 고정한다.
- ⑭ 처마흡통의 용접 이음은 알루미늄은 두께 2 mm 이상, 아연도 강판 및 스테인리스 강판은 두께 2.5 mm 이상인 경우에 한하여 적용한다. 처마흡통의 이음을 용접 이음을 사용하지 않는 경우는 겹침 이음부에 리벳을 25 mm 간격으로 고정하고 겹침이음부 폭 25 mm 사이를 실란트로 밀봉한다.

(9) 선흡통 설치

- ① 선흡통 걸이는 제조업체의 표준제품을 사용한다.
- ② 흡통걸이의 종류 및 규격은 설계도면에 지정한 바에 따른다.
- ③ 선흡통의 방향이 바뀌는 위치에는 공장에서 성형 제작한 부품을 사용한다.
- ④ 선흡통은 최장 길이 3,000 mm 이하로 제작 설치한다.
- ⑤ 선흡통의 끝단은 길이 방향으로 최소 15 mm 이상 끼워 잠글 수 있는 구조로 제작 설치한다.
- ⑥ 선흡통의 모든 배출구에는 탈착형 철망 여과기를 설치한다.
- ⑦ 선흡통과 벽면 사이에 이격 거리는 최소 30 mm 이상의 간격을 유지한다.
- ⑧ 선흡통 걸이의 설치는 상단과 하단에서 거리 200 mm 정도 되는 위치에 설치하고 그 중간에는 1,500 mm 정도의 간격으로 등거리가 유지되도록 설치한다.
- ⑨ 흡통걸이의 형태는 선흡통의 단면과 일치하는 형태로 제작 설치한다.
- ⑩ 선흡통의 하단부 배수구는 45도 경사로 건물 바깥쪽을 향하게 설치한다.

(10) 우배수관 연결

- ① 선흡통의 하단부 배수구는 우배수관에 직접 연결되어 배수되도록 연결하고 연결부 사이의 빈틈은 시멘트 모르타르로 채운다. 상부의 노출면은 바깥쪽으로 경사진 깔때기 형태로 마감한다.
- ② 45도 이형관을 장착한 경우 상부 표면이 건물 바깥 방향으로 경사진 콘크리트 물받이에 직접 낙수되도록 설치한다.

(11) 처마 물받이 흡통 및 흡통 연결관

- ① 처마 물받이 흡통 및 연결관은 선흡통과 동일한 재료를 사용하여 제작, 조립한다.
- ② 처마 흡통 연결관의 연결부 깊이는 처마 흡통 폭의 2/3가 되도록 제작, 설치한다.
- ③ 처마 흡통 연결관과 선흡통 연결부의 겹침 길이는 최소 100 mm 이상이 되도록 한다.
- ④ 지붕 배수구와 처마 흡통의 연결에 물받이 흡통을 사용하는 경우에 물받이 흡통의 폭은 배수구의 직경 또는 폭보다 최소 50 mm 이상 넓게 제작, 설치한다.
- ⑤ 물받이 흡통은 콘크리트 파라펫이나 벽체에 직접 연결하여 견고하게 고정 설치한다.

(12) 장식 흙통 설치

- ① 접합은 10 mm 내외에 거머접기를 원칙으로 하고 작은 것은 겹쳐서 납땜한다.
- ② 큰 것은 견고하게 유지되도록 그 안쪽에 힘살을 붙인다. 내부에는 흔들리지 않게 깔때기를 끼워 대며 꼭대기에 청소구멍을 둘 때에는 덮개를 정첩식으로 한다.
- ③ 밑창에는 꽃이흙통을 조짐못(간격 300 mm 내외)으로 조지고 납땜하여 선흙통에 60 mm 이상 꽃아 넣는다.
- ④ 장식통을 건물에 고정하는 방법은 설계도서에서 정한 바가 없을 때에는 내부에서 볼트, 나사못 등으로 고정한다.

(13) 지붕 배수구 설치

- ① 지붕 배수구(드레인)의 설치는 구체 콘크리트를 타설할 때 사전에 정확한 위치에 슬리브를 매설한다.
- ② 지붕 배수구를 위한 빗물막이 판은 양변이 최소 750 mm인 정방형으로 설치한다. 지붕에 단열재를 설치하는 경우 배수구 주위에는 배수구에서 거리가 600 mm 되는 지점에서부터 경사가 시작 되는 점감형 단열재를 설치한다.
- ③ 아스팔트계 방수층을 설치한 지붕에서는 마감 방수층에 아스팔트 지붕 시멘트를 사용하여 빗물막이 판 하부를 전면 점착한다.
- ④ 지붕 배수구용 클램프에 방수층을 충분히 겹치도록 하여 방수층의 구김이나 뒤틀림이 없도록 클램프 연결고리에 견실하게 연결한다.
- ⑤ 방수층과 지붕 배수구 연결고리 간에 연결을 완료한 후에는 연결고리 상부에 고점성 아스팔트 시멘트를 두껍게 바른다.

(14) 두겹대

- ① 두겹대는 지정한 형태로 공장에서 성형 제작한 금속판을 길이 2,400~3,000 mm로 하고 이음부는 잠김형 거머접이 형태로 연결한 후에 납땜 또는 용착하는 구조로 조립 설치한다.
- ② 양단부는 테두리 마감 금속판을 사용하고 지정한 바에 따라 겹침 이음, 납땜, 덮개 철판 또는 거머접이 등의 방법으로 고정, 설치한다.

9.6.3 청소 및 보양

- (1) 철제의 노출면은 설치가 완료된 후에 해당 철제 면에 적합한 세척제, 용제 및 세정제를 사용하여 청결하게 표면 처리를 한다.
- (2) 노출면에 잔재하는 이물질, 기름 및 기타 오염 물질, 설치 및 가공 흔적 및 가공 부위의 잔여물 등을 제거한다.
- (3) 모든 금속제의 노출면에 부적합한 굴곡, 뒤틀림, 굽힘, 용접 및 납땜 자국 등을 제거한다.

10. 미장 공사

10.1 일반사항

10.1.1 적용 범위

(1) 적용 범위

- ① 이 시방서는 공사 현장에서 내·외벽체, 바닥, 천장 등에 시공되는 미장 공사, 기타 공사를 위한 바탕 처리 및 공장에서 프리캐스트 콘크리트부재·콘크리트 블록 등의 미장 처리에 의한 표면 마감에 적용한다.
- ② 이 시방서에 규정하는 사항은 법규 및 그에 준하는 기준 등을 제외하고는 이 시방서를 우선한다.
- ③ 이 시방서에서는 바탕처리, 청소, 물축임 이후의 공정에 대하여 규정한 것이다. 줄대바탕, 메탈라스(와이어 라스) 바탕의 제조, 콘크리트 표면의 경화 불량이나 요철이 심한 부분의 손질 바름을 포함하는 보수 등 미장 공사의 범위가 불분명한 경우는 담당원과 협의한다.
- ④ 조사 연구 등에 의하여 이 시방서의 경우와 동등 이상의 효력이 얻어지는 것이 확인된 것으로서, 담당원의 승인을 얻은 경우에는 이 시방서에 의하지 않고, 미장 공사를 실시할 수 있다.

10.1.2 일반 사항

(1) 탈락 안전성 확보

- ① 콘크리트 슬래브의 천장 바탕에 시멘트 모르타르, 석고 플라스터 및 돌로마이트 플라스터를 바를 때는 콘크리트 균열, 크리프, 진동 등에 의한 탈락의 우려가 있으므로 그 공법 등은 담당원과 협의하여 결정한다.
- ② 피난 통로가 되는 복도 및 계단 등 천장 부위의 미장 바름은 바름재의 부착력을 고려하여 6mm 이하의 두께로 얇게 마감한다.
- ③ 콘크리트 바탕의 경우에는 바탕면에 묻어 있는 거푸집 박리제, 레이턴스 등 부착 저해물을 와이어 브러시 등으로 면을 거칠게 처리하고, 물축임한 후 바름한다.

(2) 재시공

- ① 마감면의 넓은 부위가 손상되었을 경우에는 그 원인을 분석하여 보수 재료, 보수 방법, 보수 범위 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 재료검사 및 견본에서 규정한 견본판의 품질에 따른다.

(3) 현장 정리

- ① 작업이 끝난 후에는 인접 부위에 설치해 놓은 임시 보호물을 제거한다.
- ② 문틀, 창틀, 문, 창문 등 미장 마감면이 아닌 부분에 묻어 있는 미장 재료는 즉시 제거한다.
- ③ 바닥, 벽면 부분 중 미장 작업에 의해 얼룩진 모든 부분은 즉시 깨끗이 청소한다.
- ④ 미장 마감 작업이 완료되면 현장에 남아 있는 자재, 용기, 장비 등은 즉시 현장에서 반출 하며, 반출 한 후 바닥에 남아 있는 미장 작업 찌꺼기는 깨끗이 청소한다.
- ⑤ 위의 작업이 끝나면 미장 면이 오염이나 손상이 되지 않도록 보호물을 설치하여 사용 검사를 받을 때까지 보양한다.

10.1.3 참조 표준

(1) 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 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

내전문시방서 31350 바닥 강화재 바름

10.1.4 용어의 정의

- (1) 건비빔 : 혼합한 미장 재료에 아직 반죽용 물을 섞지 않은 상태
- (2) 결합재 : 시멘트, 플라스터, 소석회, 벽토, 합성수지 등으로서, 잔골재, 종석, 흙, 섬유 등 다른 미장 재료를 결합하여 경화시키는 재료
- (3) 경과시간 : 동일 공정 내, 공정과 공정 또는 최종 공정과 사용 가능 시간 사이의 경과시간은 다음과 같이 구분한다.
 - ① 공정 내 경과시간 : 동일 공정 내에서 동일 재료를 여러 번 반복하여 바르는 경우에 바름과 바름 사이에 필요한 시간
 - ② 공정 간 경과시간 : 한 공정이 완료되고, 다음 공정이 시작될 때까지 필요한 시간
 - ③ 최종 양생 경과시간 : 최종 공정이 완료된 후 마감 면이 사용 가능한 상태가 될 때까지의 필요한 시간
- (4) 고름질 : 바름 두께 또는 마감 두께가 두꺼울 때 혹은 요철이 심할 때 초벌바름 위에 발라 붙여 주는 것 또는 그 바름층
- (5) 규준대 고르기 : 평탄한 바름 면을 만들기 위하여 규준대로 밀어 고르거나 미리 붙여둔 규준 대면을 따라 발라서 요철이 없는 바름 면을 형성하는 작업
- (6) 규준 바름 : 미장 바름 시 바름 면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 기준선에 맞춰 미리 독 모양 혹은 덩어리 모양으로 발라 놓은 것 또는 바르는 작업
- (7) 규준 설치 : 미장 바름 시 바름 면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 코너 비드 등 각종 비드 또는 규준대를 설치하는 것 또는 설치 작업
- (8) 눈먹임 : 인조석 갈기 또는 테라조 현장 갈기의 갈아내기 공정에 있어서 작업면의 종석이 빠져 나간 구멍 부분 및 기포를 메우기 위해 그 배합에서 종석을 제외하고 반죽한 것을 작업면에 발라 밀어 넣어 채우는 것
- (9) 덧먹임 : 바르기의 접합부 또는 균열의 틈새, 구멍 등에 반죽된 재료를 밀어 넣어 때워주는 것
- (10) 라스 먹임 : 메탈 라스, 와이어 라스 등의 바탕에 모르타르 등을 최초로 발라 붙이는 것
- (11) 마감 두께 : 바름층 전체의 두께를 말함. 라스 또는 줄대 바탕일 때는 바탕 먹임의 두께를 제외
- (12) 물 견힘 정도 : 발라 붙인 바름층의 수분이 바람, 온도 등 외기 영향에 의해 증발되거나 바탕에서 흡수하여 상실되는 정도
- (13) 물비빔 : 건비빔된 미장 재료에 물을 부어 바를 수 있도록 반죽된 상태
- (14) 물촉이기 : 모르타르, 플라스터 등의 응결경화에 필요한 비빔시의 물이 바탕면으로 과도하게 흡수되지 않도록 바탕면에 미리 물을 뿌리는 것
- (15) 미장 두께 : 각 미장층 별 발라 붙인 면적의 평균 바름 두께
- (16) 미장용 경량 발포 골재 : 합성수지계, 탄산칼슘 등 유무기질계 재료를 발포시켜 미장용 잔골재로 입도 등을 조정한 것
- (17) 바탕 : 모르타르, 플라스터, 회반죽 등 미장 재료를 바르기 위한 구조체 표면 또는 미장 바름을 위하여 라스, 줄대, 기타의 것 등을 처리한 면
- (18) 바탕 처리 : 요철 또는 변형이 심한 개소를 고르게 손질 바름하여 마감 두께가 균등하게 되도록 조정하고 균열 등을 보수하는 것. 또는 바탕면이 지나치게 평활할 때에는 거칠게 처리하고, 바탕면의 이물질을 제거하여 미장 바름의 부착이 양호하도록 표면을 처리하는 것
- (19) 배합비 : 반죽된 재료를 구성하는 미장 원재료의 혼합 비율

- (20) 벽쌓 흙 : 심벽의 주위 또는 출입문틀, 문선, 창선 등과 벽의 접합부에 틈이 나지 않도록 하기 위하여 재벌 바름, 마감 바름을 물려 바를 수 있도록 만든 흙
- (21) 손질 바름 : 콘크리트, 콘크리트 블록 바탕에서 초벌 바름하기 전에 마감 두께를 균등하게 할 목적으로 모르타르 등으로 미리 요철을 조정하는 것
- (22) 실러 바름 : 바탕의 흡수 조정, 바름재와 바탕과의 접착력 증진 등을 위하여 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것
- (23) 열관류 : 고체 벽을 사이에 둔 양측 유체 온도가 다를 때 고온 측에서 저온 측으로 열이 통과하는 현상
- (24) 열관류율 : 열관류에 의한 관류열량의 계수로써 고체벽 양쪽 유체가 단위 온도차일 때 단위 표면적을 통해 단위 시간 당 전달되는 열량을 뜻함
- (25) 외염유 : 흙을 발라 벽을 만들기 위하여 벽 속에 가는 나뭇가지 등을 종·횡으로 엮어대어 외(機)벽의 바탕이 되게 하는 것. 외는 대나무를 쪼갠 것, 수숫대, 싸리, 갈대 등을 사용하는 데, 세로로 설치하는 외를 ‘설외’ 라고 하고 가로로 설치하는 외를 ‘눌외’ 라고 함
- (26) 이어 바르기 : 동일 바름 층을 2회의 공정으로 나누어 바를 경우 먼저 바름 공정의 물건기를 보아 적절한 시간 간격을 두고 겹쳐 바르는 것
- (27) 초벌, 재벌, 정벌바름 : 바름벽은 여러 층으로 나뉘어 바름이 이루어진다. 이 바름 층을 바탕에 가까운 것부터 초벌바름, 재벌바름, 정벌바름이라 한다.
- (28) 회사벽 : 석회죽에 모래, 회백토 등을 섞어 반죽한 것을 외바탕 등 흙벽의 마감 바름이나, 회반죽 마무리 바름 이전 고름질이나 재벌 바름으로 사용하기 위해 바르는 벽
- (29) 혼화재료 : 주재료 이외의 재료로서 반죽할 때 필요에 따라 미장 재료의 성분으로서 첨가하는 재료. 혼화재료에는 혼화제(濟)와 혼화재(材)가 있다.
- (30) 혼화재 : 광물질계로 비교적 다량을 사용하는 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 메타카올린 등의 혼화재료
- (31) 흡수조정제 바름 : 바탕의 흡수 조정이나 기포 발생 방지 등의 목적으로 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것

10.1.5 환경관리 및 친환경 시공

(1) 일반 사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 미장 공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 이 절은 미장 공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 미장 재료 및 줄눈대, 흡수조정제, 합성수지 에멀션 실러 등의 미장용 보조재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 미장 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 미장 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 미장 재료 및 부속 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 미장 재료 및 미장용 부속 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

- ⑥ 적절한 구매 계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 미장 재료를 우선적으로 사용한다.

(3) 시공 방법 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법 사용을 고려한다.
- ② 천연 자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- ③ 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ④ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ⑤ 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
- ⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 폐수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑨ 바람 면적, 바람 두께 및 가사시간 등을 고려하여 폐기물 발생률이 최소화될 수 있도록 재료의 구매 및 시공 계획을 세우고 관리한다.
- ⑩ 메탈 라스 또는 와이어 라스는 최소 요구 조건의 겹침 길이를 만족하면서 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 시공 상세도면을 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.
- ⑪ 타 공사의 미장 바탕을 만드는 경우, 바탕 정리에 의한 폐기물을 최소화할 수 있도록 타 공사의 성격을 파악하여 그에 적절한 바탕면을 만들 수 있도록 공사계획을 수립한다.
- ⑫ 미장면의 보양재들은 지속적으로 재활용될 수 있도록 시공과 보관계획을 수립한다.

10.2 자재

10.2.1 결합재

(1) 시멘트

- ① 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210 및 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.
- ② 백색 시멘트는 KS L 5204에 적합한 것으로 한다.

(2) 석고 계 플라스터

- ① 석고 계 플라스터는 KS F 3507에 적합한 혼합석고 플라스터(정벌용, 초벌용), 보드용 석고 플라스터, 경석고 플라스터 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다. 단, 제조 후 4개월 이상 경과한 것은 사용할 수 없다.

(3) 돌로마이트 플라스터

- ① 돌로마이트 플라스터는 KS F 3508에 적합한 것(정벌용, 초벌용)으로 한다.

(4) 소석회 및 패(조개)석회

- ① 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.

(5) 외벽음 바탕의 벽흙

- ① 초벌 벽흙은 점성이 있는 사질점토로서 15mm체를 통과하는 것을 사용한다.

- ② 재벌 벽흙은 초벌 벽흙으로서 10 mm체를 통과한 것을 사용한다.

10.2.2 혼화재료

(1) 광물질계 혼화제

- ① 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) 합성수지계 혼화제

- ① 폴리머 분산제(합성수지 에멀션 및 합성고무 라텍스)는 KS F 4916에 적합한 것으로 한다.
② 수용성 수지(메틸셀룰로오스 등) 및 재유화형 분말 수지 등은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

(3) 화학 혼화제

- ① AE제, 감수제, AE감수제, 고성능 AE감수제, 유동화제 등의 화학 혼화제는 KS F 2560에 적합한 것으로 한다. 단, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 확인된 화학 혼화제에 대해서는 담당원의 승인을 받는다. 혼화제의 사용량은 모르타르의 강도, 기타 경화 모르타르의 물성에 현저한 영향을 주지 않는 정도로 한다.

(4) 방수제

- ① 방수제는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(5) 회반죽용 풀

- ① 듬북(각우) 또는 은행초

가. 듬북(각우) 또는 은행초는 봄이나 가을에 채취하여 1년 정도 건조된 것으로서, 뿌리 및 줄기 등이 혼합되지 않도록 삶은 후, 점성이 있는 액상으로 불용해 성분이 질량으로 25% 이하의 것으로 한다.

- ② 분말 듬북은 제조업자의 시방에 따른다.
③ 수용성 수지(메틸셀룰로오스 등)는 제조업자의 시방에 따른다.
④ 시멘트 혼입용 폴리머는 KS F 4916의 품질에 적합한 것으로 한다.

(6) 외벽용 풀

- ① 흙벽용 풀은 청각채(해초류의 일종), 듬북, 은행초 등을 사용한다.
② 회사벽용 풀은 듬북, 청각채, 곤약풀, 아교, 합성수지계 혼화제 등을 사용한다.

(7) 안 료

- ① 안료는 내열·내알칼리성의 무기질인 것을 주재료로 하고, 직사광이나 100℃ 이하의 온도에 의해 심하게 변색되지 않으며, 또한 금속을 부식시키지 않는 것으로 한다.

10.2.3 골재

(1) 모 래

- ① 모래는 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성에 악영향을 미치지 않는 것으로 한다.
② 모래의 입도는 표 15010.1을 표준으로 한다. 단, 최대 크기는 바름 두께에 지장이 없는 한 큰 것으로서, 바름 두께의 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 (%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
입도의 종별						
A 종	100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10
B 종	—	100	70~100	35~80	15~45	2~10
C 종	—	—	100	45~90	20~60	5~15
D 종	100	80~100	65~90	40~70	15~35	5~15

(주) 가. 0.15 mm 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) 펄라이트 및 질석

① 펄라이트는 KS F 3701, 질석은 KS F 3702에 적합한 것으로 한다.

(3) 팽창혈암 및 소성 플라이애시

① 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.

(4) 미장용 경량 발포 골재

① 미장용 경량 발포 골재는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(5) 종 석

① 종석은 바름 견본을 받아 종석재(대리석, 기타 쇠석), 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	
5 mm체 통과분	100%	15 mm체 통과분	100%
1.7 mm체 통과분	0	2.5 mm체 통과분	0

(주) 가. 인조석 바름에서는 2.5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도, 테라조 바름에서는 5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도를 표준으로 한다.

나. 바닥심기용 공자갈은 직경이 30 mm 이상의 것으로 한다.

다. 종석은 지나치게 납작하거나 얇지 않은 것으로 한다.

(6) 색모래

① 색모래는 천연모래와 암석을 부순모래 또는 인공적으로 착색·제조한 것으로 한다.

(7) 아스팔트 모르타르용 쇠석 및 석분

① 쇠석은 KS F 2525에 규정된 S-5(7호)(5~2.5 mm) 또는 S-13(6호)(13~5 mm)로 한다.

- ② 석분은 KS F 2525에 규정된 F-2.5로 하거나, KS A 5101-1에 규정된 150 μm 체를 100% 통과하고, 또한 75 μm 체를 60% 이상 통과한 것으로 한다.

(8) 색 흙

- ① 정벌 바름에 사용되는 색 흙은 1.5 mm체를 통과한 것으로, 색조가 일정하고 변색할 우려가 없는 것으로 하며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

10.2.4 물

- (1) 비빔용수는 상수도 또는 이 시방서 골재에 적합한 것으로 한다.

10.2.5 보강 재료

(1) 여 물

① 백모여물

가. 백모여물은 마닐라삼으로서 섬유가 튼튼하고, 불순물이 없으며, 마디를 잘 풀어서 건조한 것으로 한다.

② 종이어물

가. 종이어물은 한지, 닥나무의 섬유 등을 사용한다.

③ 무명여물

가. 무명여물은 섬유가 튼튼하고, 잘 세척되어 불순물이 없으며, 건조가 잘된 마디가 없는 것으로 한다.

④ 짚여물

가. 초벌용 짚여물은 짚을 30~90 mm로 자른 것을 사용한다.

나. 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.

다. 정벌바름용 짚여물(미세여물)은 짚을 잘 두들겨서 3 mm 정도로 잘라 마디가 있는 것은 제거하고, 물로 세척하여 진을 뺀 다음에 사용한다.

(2) 수 염

- ① 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. 벽뿔수염은 길이가 350 mm 내외로 100가닥당 질량이 65 g 내외의 것으로 한다.

(3) 기타 섬유류

- ① 기타 무기질 및 유기질의 섬유류는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

10.2.6 기성 배합 재료

(1) 라스 바탕용 기성 배합 시멘트 모르타르

- ① 시멘트에 골재, 혼화 재료 등을 공장에서 배합한 라스 바탕용 기성배합 시멘트 모르타르는 KS F 4716의 품질 규준에 합격한 것으로 한다.

(2) 시멘트 모르타르 얇은 바름재

① 시멘트계 바탕 바름재

가. 시멘트, 내구성이 있는 얇은 바름이 가능하도록 입도 조정된 잔골재, 무기질 혼화재, 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 분말체로 제조업자가 지정한 비율의 시멘트 혼화용 폴리머 분산제

와 혼합한 기성 배합 재료 또는 폴리머 분산제 대신에 유화형 분말 수지를 사용한 분말체만으로 구성된 기성 배합 재료로서, 공사 현장에서 적당량의 물을 더하여 반죽 상태로 사용하며, KS F 4716의 각 규정에 합격한 것으로 한다.

⑪ 얇게 바름용 모르타르

가. 얇게 바름용 모르타르는 시멘트, 합성수지 등의 결합재, 골재, 광물질계 분체를 주원료로 하여 주로 건축물의 내·외벽을 뿔칠, 롤러칠, 흙손질 등으로 시공하는 경우 원칙적으로 시멘트계를 제외하고는 한 겹이고, 또한 두께 3mm 정도 이하 요철 모양으로 마무리하는 얇은 마무리용 바름재로서 KS F 4715에 합격한 것으로 한다.

나. 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 반죽 상태로 사용한다.

(3) 유색 시멘트

① 유색 시멘트는 백색 시멘트에 안료, 골재, 혼화 재료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(4) 거친 마무리재

① 거친 마무리재는 시멘트에 골재, 혼화 재료, 안료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(5) 기성 배합 석고 플라스터

① 기성 배합 석고 플라스터에 질석, 한수석, 기타 골재와 동시에 여물류를 공장에서 배합한 플라스터 및 합성 수지계 혼화제 등을 배합한 기성 배합 석고 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(6) 기성 배합 돌로마이트 플라스터

① 돌로마이트 플라스터에 미리 섬유, 골재 등을 공장에서 배합한 기성 배합 돌로마이트 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(7) 기성 배합 회반죽

① 소석회에 미리 섬유, 풀, 골재 등을 공장에서 배합한 기성 배합 회반죽은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

(8) 단열 모르타르

① 단열 모르타르는 KS F 4040의 규정에 합격한 것으로 하며, 기타의 경우는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

(9) 수지 플라스터

① 합성수지 에멀션, 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료 등을 공장에서 배합한 것으로 적당량의 물을 가하여 반죽 상태로 사용한다. 수지 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

(10) 셀프 레벨링재

① 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 혼화 재료를 사용한다.

(11) 롤러 문양 마무리 바름재

① 롤러 문양 마무리 바름재에는 다음의 2종류가 있다.

가. 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재

a. 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

a. 합성수지 에멀션에 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료를 주원료로 공장에서 배합한 것

10.2.7 보조 재료

(1) 줄눈대

① 바닥용은 플라스틱이나 금속 등으로 미장 재료와 시공되는 위치에 적정한 것으로 하며, 옥상 바닥 등 신축에 대응할 목적으로 설치하는 플라스틱 줄눈대는 콘크리트나 시멘트 모르타르가 경화한 후 제거할 수 있는 구조로 된 것으로 한다.

(2) 흡수 조정제

① 바닥의 흡수를 조정하는 것을 주목적으로 이용하는 흡수 조정제는 내알칼리성이 있고, 내수성이 좋은 합성수지 에멀션으로 광물질계 충전재 등을 포함하지 않는 것으로 한다.

(3) 합성수지 에멀션 실러

① 기존 바탕면으로부터의 흡수 작용을 조정하고, 바탕면의 강화 또는 마감 미장재와의 접착성 보강 목적으로 사용되는 합성수지 에멀션 실러는 마감 바름 재료 제조업체의 지정에 의한다.

10.3 시공

10.3.1 바탕

(1) 일반 조건

- ① 미장 바름을 지지하는데 필요한 강도와 강성이 있어야 한다.
- ② 통상 시 및 진동 등의 환경조건에서 미장 바름을 지지하는데 필요한 접착강도를 유지할 수 있는 재질 및 형상이어야 한다.
- ③ 미장 바름의 종류 및 마감 두께에 알맞은 표면 상태로서 유해한 요철, 접합부의 어긋남, 균열 등이 없어야 한다.
- ④ 미장 바름의 종류에 화학적으로 적합한 재질로서 녹물에 의한 오염과 손상, 화학반응, 흡수 등에 의한 바름층의 약화가 생기지 않아야 한다.
- ⑤ 미장 바름에 적합한 바탕은 내·외벽 등의 부위 조건 및 사용조건을 고려하여 선택한다.

(2) 콘크리트 바탕

① 콘크리트 바탕은 이 시방서 콘크리트 공사에 따른다. 미장 바탕의 조건은 이 시방서 일반조건과 다음을 표준으로 한다.

가. 거푸집을 완전히 제거한 상태로, 부착 상 유해한 잔류물이 없도록 한다.

나. 콘크리트는 타설 후 28일 이상 경과 한 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 손질 바름의 두께가 25mm를 초과할 때는 KS D 7017에 규정한 철망 등을 긴결 시켜 콘크리트를 덧붙여 친다.

라. 미장 바름에 지장을 주는 철근, 간격재 또는 나무 부스러기 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 방수 처리를 한다.

(3) 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕

① 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 이 시방서 조적공사 및 이 시방서 목공사에 따른다. 또한 미장 바름의 바탕 조건은 다음을 표준으로 한다.

가. 콘크리트 벽돌 및 블록 쌓기의 줄눈 형상은 적용된 미장 바름의 종류 및 바름두께에 적합한 것으로 한다.

나. 콘크리트 블록은 적용된 미장 바름과 비교하여 강도·강성이 우수한 것으로, 줄눈나누기 등에 의한 균열을 방지하기 위해 건습에 따른 신축이 작은 것으로 한다.

다. 물뿌리기는 미장 재료의 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, 양생 온도 등 기상 조건의 변화가 예상되는 경우는 담당원의 확인 후 전술한 방치 기간을 조정할 수 있다.

(4) 석고보드 바탕

① 재료

가. 석고 라스보드는 KS F 3504의 석고 라스보드에 합격하고, 두께는 9.5 mm 이상의 것으로 한다.

나. 석고보드는 KS F 3504의 석고보드에 합격하고, 두께 9.5 mm 이상의 것으로 한다.

다. 보드용 평머리못 및 기타 설치용 철물은 용융아연도금 또는 유니 크롬도금 등 녹막이 처리가 된 것으로 한다.

② 공법

가. 목조 바탕의 띠장 간격은 450 mm 이내로 하고, 기둥 및 샛기둥에 따넣고, 못치기로 한다.

보드 붙임은 보드 받음재 위에서 하고, 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못을 쳐서 고정 시킨다.

나. 목조 천장 바탕은 이 시방서 목공사에 따른다. 다만, 반자틀 간격은 300 mm 이내로 한다.

보드의 붙임은 반자틀 면내에서 잇고 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재 마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못으로 고정 시킨다.

다. 경량철골바탕의 칸막이벽 등에서는 기둥, 샛기둥의 간격을 450 mm 이내로 한다. 보드의 설치 는 가로로 엇빗잇기로 하고, 주위는 기둥 샛기둥마다 100 mm 이내로 나사 못박기로 하며, 보드의 상, 하 접속은 간격 150 mm 이내로 이음철물로 고정 시킨다. 또한 기둥·샛기둥마다 150 mm 이내로 보드용 평머리나 사못 고정으로 시킨다.

라. 경량철골 천장 바탕에 있어서는 반자틀받이의 간격은 900 mm 이내, 반자틀의 간격은 300 mm 이내로 하며, 보드의 이음부 받이를 하되 그 설치공법은 이 시방서 금속공사에 따른다.

보드의 설치 는 목조 천장 바탕에 준하여 보드용 평머리 나사못 및 밀판을 사용하여 설치한다.

마. 접착 공법 또는 바탕치기 공법에 따라 보드를 설치하는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(5) 기타 바탕

① 재질이 견고하지 못한 스티코 등의 바탕일 때 모서리 부분은 철망(메탈 라스, 와이어 라스 등) 을 덧대고 코너 비드로 보강한다.

② 단열을 필요로 하는 바탕일 때는 적절한 단열 성능을 가진 단열재를 붙인다.

③ 바탕을 지지하는 재료가 금속 지주일 때는 구조체의 이동 또는 변형에 영향을 받지 않도록 격리 시켜 설치한다. 또 구조체와 바탕재의 지지를 사이는 미끄럼 또는 탄성형의 줄눈을 설치하여 변

- 형을 흡수하도록 하되 횡 방향은 연결시키도록 한다.
- ④ 기타 필요한 재료나 공법 등은 공사시방서에 따른다.

10.3.2 시공

(1) 시공 계획 및 현장관리

① 시공 계획

- 가. 시공자는 시공 계획에 앞서 시방서에 따라서 시공계획서를 작성하고, 담당원의 승인을 받는다.
- 나. 시공자는 시공계획서에 따라 적용 범위, 공사개요, 작업조 편성, 작업공정 바탕 조건, 작업용 가설설비, 보양 방법 및 안전관리 등에 대한 작업계획서를 작성한다.
- 다. 공사 현장 등에서 실제의 건물에 시험시공을 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

② 공정 관리

- 가. 시공자는 시공계획서에 따른 자재 수급 계획을 수립하여 작업을 진행한다.
- 나. 미장공사는 사용재료와 공법적용에 충분한 공기를 확보한다.
- 다. 미장공사의 먹매김은 도면에 따라 정확히 하고 담당원의 승인을 얻는다.
- 라. 미장공사는 다른 공사와 시공 순서를 고려하여 재시공하는 일이 없도록 해야 한다.
- 마. 시공자는 주위의 다른 작업으로 미장 작업에 지장이 있거나 마무리 면이 손상될 우려가 있는 경우는 담당원에게 그 사항을 보고하여 다른 작업과 조정한다.

③ 현장 안전관리

가. 배합장소 및 작업장소

- 작업장소는 바름 재료의 종류, 공정에 맞는 적절한 채광, 조명 및 통풍 등이 되도록 창호를 열고, 조명, 환기설비를 준비한다.
- 배합장소 및 작업장소는 항상 정리 및 정돈한다.
- 사용하는 기계 기구에는 필요한 전기설비 및 급배수설비를 준비한다.

나. 미장 공사용 작업 발판

- 미장 공사용 가설통로 및 작업 발판은 산업안전보건법규의 산업안전기준에 관한 규칙을 준수해야 한다.
- 미장 공사의 바름면과 작업발판 사이의 간격은 마감재의 종류, 시공 방법 등을 고려하여 작업에 지장을 주지 않는 거리를 유지하고, 필요시는 담당원과 협의한다.
- 추락의 위험이 있는 고소작업에는 적절한 추락방지설비를 설치하고 작업자는 필요한 보호구를 착용하도록 해야 한다.

다. 안전관리 기준

- 작업 장소의 안전관리는 근로기준법규 및 산업안전보건법규를 준수하여야 한다.

(2) 공구 및 기계 기구

① 흙손 및 부속 공구

- 가. 흙손은 바름 재료 및 바름층의 종류, 바름두께, 마감의 종류 및 시공 부위 등을 고려하여 적절한 것을 사용한다.
- 나. 반죽용 도구, 판, 규준대 및 솔 등의 부속 공구는 잘 손질된 것으로 각각의 용도에 맞게 사용한다.

② 양중 및 운반용 기계 기구

- 가. 양중에 사용되는 소형 원치, 활차 등은 충분한 용량의 것을 사용하고, 항상 점검 및 정비하여 운전 중 사고를 예방한다.

나. 손수레는 사용 후 방치된 재료가 부착되어 남아 있지 않도록 작업 후 청소하고, 차체 및 차축의 비뚤어짐 등에 의한 운반 시 위험이 없도록 정비한다.

③ 압송뿔칠기계 및 관련 기계 기구

가. 선정된 압송뿔칠기계의 기종(형식, 최대 토출량 등)과 대수는 공사량, 공사 기간 등을 감안하여 충분한 것으로 한다.

나. 작업 시작 시 점검 및 작업종료 후의 청소를 철저히 한다. 또한 제조업자의 지시사항에 따라 점검 및 정비한다.

다. 압송뿔칠기계에 사용되는 모래 거름 기계, 벨트컨베이어, 모르타르 믹서 및 용기 등의 관련 기계기구류는 압송뿔칠기계의 능력에 맞는 기종 및 수량을 준비한다.

(3) 재료 검사 및 견본

① 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.

가. 시방서 재료 항목에 언급된 모든 재료의 설명서, 설치 유의서, 관련 요구 조건에 대한 충족 명시 자료, 제품 카탈로그 등 관련 자료

나. 천장이나 벽에 시공할 줄대의 시공 도면

다. 플라스터, 시멘트, 석회 등의 품질보증서

② 유색 바름, 특수표면마감, 조각물 등으로서 견본을 요하는 것은 견본품을 제출하거나 아래와 같이 견본틀을 제작하여 그 위에 견본 바름이나 견본 뿔칠 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 재료 마다의 설치 지침을 제시하고, 특기사항을 충족시킬 수 있는 자료가 있으면 이것도 제출하여야 한다.

가. 견본틀을 시방서나 도면에서 지정한 현장 위치에 지정한 규격으로 설치한다. 만약, 위치나 규격이 지정되지 않았을 경우에는 담당원과 협의한다.

나. 담당원의 입회하에 가로 세로 각 1m 크기의 견본틀을 바탕 종류별로 세운다. 이때, 바탕의 차이가 미세한 경우에는 담당원의 승인을 얻어 유사한 바탕은 생략할 수 있다.

다. 설치된 견본틀 바탕에 시방서나 도면에 규정된 바에 의하여 담당원 입회하에 마감한다. 이때, 마감의 재료, 색깔, 무늬, 시공 정도 등은 현장 시공과 동등하게 한다.

라. 시공자는 해당 작업에 착수하기 전 위에서 시공한 견본판에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

마. 승인을 받은 견본판은 해당 공사가 완료될 때까지 잘 유지 관리되어야 하며, 현장 시공 정도의 기준이 된다.

바. 견본판은 해당 공사 완료 후 담당원의 지시에 따라 철거한다.

(4) 재료의 취급

① 미장용 재료는 다른 재료와 섞이거나 오염 또는 손상되지 않도록 보관한다.

② 시멘트, 석고 플라스터 등과 같이 습기에 약한 재료는 지면보다 최소 300 mm 이상 높게 만든 마룻바닥이 있는 창고 등에 건조상태로 보관하고, 쌓기 단수는 13포대 이하로 한다.

③ 폴리머 분산제 및 에멀션 실러를 보관하는 곳은 고온, 직사광선을 피하고, 또한 동절기에는 온도가 5℃ 이하로 되지 않도록 주의한다.

④ 제품은 제조회사에서 출하 시의 용기나 포장지 또는 묶음으로 제조회사의 명칭이나 상품명을 쉽게 읽을 수 있게 보관해야 하며, 오손된 재료는 즉시 현장에서 제거하여야 한다.

⑤ 기타 일반적 사항은 제조자가 지정한 취급 방법에 따른다.

(5) 배합 및 비빔

① 재료의 배합

가. 재료의 배합은 마무리의 종류, 바름층 등에 따라 다르지만 원칙적으로 바탕에 가까운 바름층일수록 부배합, 정벌바름에 가까울수록 빈배합으로 한다.

나. 결합재와 골재 및 혼화재의 배합은 용적비로, 혼화제, 안료, 해초풀 및 쥔 등의 사용량은 결합재에 대한 질량비로 표시하는 것을 원칙으로 한다.

다. 이 시방서 시멘트 모르타르 바름 이후에 표시된 배합표의 결합재와 모래의 용적비는, 표 15010.3에 있는 느슨하게 채운 상태의 단위용적 질량에 기초한 것이다.

라. 표준 시방이나 공사시방서에 의한 배합표 또는 시공 개소의 상황, 온도, 습도, 기타 조건에 의하여 결정된 배합표 등은 비빔 장소에서 보기 쉬운 곳에 게시한다.

표 15010.3 결합재, 모래의 느슨하게 채운 상태의 단위용적질량

종 류	단위용적질량(kg/ ℓ)
포틀랜드시멘트	1.20
혼합석고 플라스터(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

② 재료의 비빔

가. 분말 및 입자 모양의 재료는 건비빔 상태에서 고루 섞은 후, 물을 부어서 다시 잘 섞는다. 액체 상태의 혼화 재료 등은 미리 물과 섞어둔다.

나. 섬유를 섞을 물이 접착액인 경우는 이 접착액에 섬유를 분산시켜 접착액으로서 모르타르를 혼합하여 사용한다. 일반적으로 섞은 물의 경우는 미리 소정량의 결합재 일부와 섞은 물의 일부로 만든 것에 접착재를 분산시키고, 나머지 재료를 고루 섞으면서 접착재가 균일하게 분산되도록 잘 반죽한다.

다. 섞은 물의 양은 물이 빠지는 정도 등을 고려하여 시공에 적합한 반죽질기가 얻어지도록 조정한다.

라. 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.

마. 재료는 균일해질 때까지 충분히 섞는다.

바. 압송뿔칠기계에 사용하는 재료의 비빔은 반드시 기계비빔으로 한다. 그 시공연도는 슬럼프콘을 사용하여 관리한다.

③ 재료 혼합의 제한

가. 석고 플라스터에 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등을 혼합하여 사용하면 안 된다.

나. 결합재, 골재, 혼합재료 등을 미리 공장에서 배합한 기성배합 재료를 사용할 때에는 제조업자가 지정한 폴리머 분산제 및 물 이외의 다른 재료를 혼합해서는 안 된다.

다. 내벽에 재벌, 정벌바름으로 쓰이는 광물질계 혼화재는 포틀랜드 시멘트 1, 소석회, 돌로마이트 플라스터, 포졸란 및 메타카올린 등을 0.1~0.3(용적비) 정도가 되도록 한다.

(6) 재료의 운반

- ① 소형 원치, 리프트 타워 등으로 운반하는 경우는 중량에 맞는 적절한 기계를 사용한다. 버킷으로 운반 시에는 적당량을 넣고 양중할 때는 재료가 낙하되지 않도록 한다.
- ② 손수레로 운반할 때에는 적당량의 재료를 싣고 운반로 상의 장애물, 경사, 계단, 개구부 등으로 인한 위험이 없도록 한다.
- ③ 압송뿔칠바름 기계를 사용하는 경우는 기계의 성능에 맞는 직경 및 강도의 수송관을 단거리로 곡선 부분이 최소가 되도록 배관하고, 압송은 운전순서에 따라 막힘에 주의하여 가능한 한 중단 없이 연속적으로 운전한다.

(7) 바탕의 점검 및 조정

- ① 바름 작업에 선행하여 바탕의 균열, 요철 등 미장공사에 지장이 없는지 점검한다. 지장이 있는 경우는 담당원과 협의하여 적절한 조치를 강구한다.
- ② 콘크리트 바탕 등의 표면 경화 불량은 두께가 2mm 이하의 경우 와이어 브러시 등으로 불량 부분을 제거한다. 2mm를 넘거나 그 범위가 넓은 경우는 담당원의 지시에 따른다. 기타 바름면에 이상이 확인된 경우는 담당원과 협의한다.
- ③ 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 바름 작업을 시작한다.
- ④ 물기가 많은 바탕면은 통풍, 기계적 건조 등에 의해 물기를 조정한 후 바름 작업을 시작한다.
- ⑤ 합판 거푸집을 사용한 콘크리트 바탕, 프리캐스트 콘크리트 바탕이 지나치게 미끈하여 미장바름 시 접착이 확실치 않은 경우는 합성수지 에멀션을 먼저 도포한 후 합성수지계 혼화 재료를 주입한 시멘트 페이스트를 바르고, 초벌바름 작업을 시작한다.
- ⑥ 다른 종류의 바탕층의 조합인 경우 바탕층의 상부에 다른 종류의 재료로 바르고 또 다른 층을 겹쳐 바르는 경우에 바탕층 간의 경화 불량 및 강도, 수축 등이 불균일하게 발생하여 탈락이나 들뜸이 발생할 때에는 담당원과 협의하여 바탕층 계면간에 흡수 조정재를 바르는 등의 시공을 적절히 하도록 한다.
- ⑦ 타 공사의 미장 바탕을 만드는 경우, 즉 타일공사, 도장공사 및 벽지 바름 등의 공사에서 미장에 의하여 바탕을 마무리하는 경우 바름층과 마무리의 정도는 공사시방서에 따른다.

(8) 흠손 바름

- ① 초벌바름은 바탕의 강성과 부착성을 고려하여 적합한 흠손을 선택하며, 흠손으로 충분히 누르고, 눈에 뵈 정도가 생기지 않도록 한다.
- ② 재료를 바름하는 경우 흠손의 조작은 각 방향으로 균등하게 한다.
- ③ 바름면의 흠손작업은 갈라지거나 들뜨는 것을 방지하기 위해 바름층이 굳기 전에 끝낸다.
- ④ 바름표면의 흠손바름 및 흠손누름 작업은 물기가 건한 상태를 보아가며 한다. 백색 혹은 유색의 치장 바름층 표면에 흠손바름을 하는 경우는 물기 얼룩에 주의하여 색얼룩이나 흠손에 의한 변색 얼룩 등이 생기지 않도록 한다.

(9) 뽐 칠

- ① 뽐칠은 얼룩, 흘러내림, 공기 방울 등의 결함이 없도록 작업한다. 노즐의 구경, 분사 거리 등 뽐칠의 조건은 재료 혹은 무늬에 따라 다르므로 제조업자의 지정에 따른다.
- ② 압송뽐칠기기로 바름하는 두께가 20 mm를 넘는 경우는 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 뽐칠 바름을 하고, 바름두께 20 mm 이하에서는 재벌 뽐칠을 생략한 2회 뽐칠 바름을 하며, 두께 10 mm 정도의 부위는 정벌 뽐칠만을 밑바름, 윗바름으로 나누어 계속해서 바른다.

(10) 보 양

① 건물의 진동

가. 기계 운전 등으로 인해 진동이 심하고, 작업이 어려운 경우 및 보양에 지장을 주는 경우에는 담당원과 협의하여 처리한다.

② 시공 전의 보양

가. 바름 작업 전에 근접한 다른 부재나 마감면 등은 오염 또는 손상되지 않도록 종이 붙임, 널대기, 포장덮기, 거적덮기, 폴리에틸렌 필름 덮기 등으로 적절히 보양한다.

나. 바름면의 오염방지 외에 조기 건조를 방지하기 위해 통풍이나 일조를 피할 수 있도록 한다.

다. 외장뽐칠바름 면에서는 바름 전에 직사일광, 바람, 비 등을 막기 위한 시트 보양을 한다. 특히, 파라펫과 발판 사이에는 비가 들이치지 않도록 덮개를 씌운다.

③ 시공 시의 보양

가. 미장 바름 주변의 온도가 5℃ 이하일 때는 원칙적으로 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다.

나. 외부 미장 공사를 여름에 시공하는 경우는 바름층의 급격한 건조를 방지하기 위하여 거적덮기 또는 폴리에틸렌 필름 덮기를 한 다음 살수 등의 조치를 강구한다.

다. 강우, 강풍 혹은 주위의 작업으로 바름 작업에 지장이 있는 경우에는 작업을 중지한다.

라. 공사 중에는 주변의 다른 부재나 작업면이 오염 또는 손상되지 않도록 적절하게 보양한다.

④ 시공 후의 보양

가. 바람 등에 의하여 작업 장소에 먼지가 날려 작업면에 부착될 우려가 있는 경우는 방풍 보양을 한다.

나. 조기에 건조될 우려가 있는 경우에는 통풍, 일사를 피하도록 시트 등으로 가려서 보양한다.

(11) 균열 및 박리 방지

① 문선, 걸레받이, 두껍대 및 돌림대 등의 개탕 주위는 흙손 날의 두께만큼 띄어 둔다.

② 개구부의 모서리나 라스, 목모 시멘트판, 석고라스 보드, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 접합부 등 균열이 발생하기 쉬운 곳에는 종려털 바름, 형겅 씌우기를 하고, 시멘트 모르타르 바름일 때는 메탈 라스 붙여대기 등을 한다.

③ 콘크리트, 콘크리트 블록 및 목조 바탕 등의 이중 바탕 접속부의 균열을 방지하기 위한 줄눈 설치 등의 방법은 담당원의 지시에 따른다.

④ 각종 부위가 충격, 진동 등에 의해서 박리의 우려가 있는 경우는 미리 바탕의 전면 KS D 7017(용접철망)의 규정에 적합한 금속망을 덮고 적절한 조치를 강구한다.

10.4 시멘트 모르타르 바름

10.4.1 일반 사항

(1) 적용 범위

- 이 절은 현장 배합의 시멘트, 골재 등을 주재료로 한 시멘트 모르타르를 벽, 바닥, 천장 등에 바르는 경우에 적용한다.

(2) 일반 사항

- 이 시방서 일반 사항에 따른다.

(3) 관련 시방절

- 시멘트 모르타르 바름 공사에 있어서 일반적인 사항 및 본 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 미장공사 일반 사항을 참조하여 적용한다.

(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

10.4.2 자재

(1) 주자재

① 시멘트

- 가. 시멘트는 이 시방서 13.2.1.(1) 시멘트의 ①에 따르고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- 나. 백색 시멘트는 이 시방서 13.2.1.(1) 시멘트 ②에 따르고, 착색 시멘트는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- 다. 포틀랜드 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 기성 배합한 것을 사용할 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

10.4.3 시공

(1) 바 탕

①가. 바탕

- 가. 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.

② 바탕의 처리 및 청소

- 가. 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕으로 덧붙임 손질을 요하는 것은 표 바탕 바름에 나타내는 모르타르로 요철을 조정하고, 긁어놓은 다음 2주 이상 가능한 한 오래 방치한다. 모르타르를 부착하기 어려운 때는 혼화제를 넣은 시멘트 페이스트를 미리 얇게 문지르고 난 후 덧붙여 모르타르를 바른다. 콘크리트 바탕 또는 콘크리트 블록 및 벽돌 바탕에 직접 바를 때에는 바탕 표면을 물로 축이고, 산성용액으로 문지른 후 세척 할 수도 있다. 바름재의 부착력이 특히 필요할 때는 이와 같은 작업을 반복한다.
- 나. 바탕은 바름하기 직전에 잘 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 등은 미리 물로 적시고 바탕의 물 흡수를 조정하고 나서 초벌 바름한다.

(2) 배 합

- ① 모르타르의 배합(용적비)은 표 15015.1을 표준으로 한다. 다만, 펄라이트, 팽창암 등의 경량 골재를 사용할 때의 배합은 공사시방서에 따른다.

(3) 바름두께

- ① 바름두께 표준은 표 15015.2에 따른다. 다만, 바름 횟수는 필요에 따라서 공사시방서에 따른다.
- ② 마무리 두께는 공사시방서에 따른다. 다만, 천장, 차양은 15 mm 이하, 기타는 15 mm 이상으로 한다. 바름두께는 바탕의 표면부터 측정하는 것으로서, 라스 먹임의 바름두께를 포함하지 않는다.
- ③ 1회의 바름두께는 표 15015.2에 따른다. 다만, 메탈 라스 및 와이어 라스의 라스 먹임의 경우는 제외한다.

표 15015.2 바름두께의 표준

(단위 : mm)

바 탕	바름 부분	바름두께				
		초벌 및 라스먹임	고름질	재벌	정벌	합계
콘크리트, 콘크리트블록 및 벽돌면	바 닥	—	—	—	24	24
	내 벽	7	—	7	4	18
	천 장	6	—	6	3	15
	차 양	6	—	6	3	15
	바깥벽	9	—	9	6	24
	기 타	9	—	9	6	24
각종 라스바탕	내 벽	라스두께보다 2mm 내외 두껍게 바른다.	7	7	4	18
	천 장		6	6	3	15
	차 양		6	6	3	15
	바깥벽		0~9	0~9	6	24
	기 타		0~9	0~9	6	24

(주) 1) 바름두께 설계 시에는 작업 여건이나 바탕, 부위, 사용 용도에 따라서 재벌 두께를 정벌로 하여 재벌을 생략하는 등 바름두께를 변경할 수 있다. 단, 바닥은 정벌 두께를 기준으로 하고, 각종 라스 바탕의 바깥벽 및 기타 부위는 재벌 최대 두께인 9mm를 기준으로 한다.

2) 바탕면의 상태에 따라 $\pm 10\%$ 의 오차를 둘 수 있다.

(4) 공 법

① 재료의 비빔 및 운반

가. 시멘트와 모래를 혼합하고, 물을 부어서 잘 섞는다. 혼화 재료로서 분말 모양의 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.

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. 흠손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다. 바른 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.

다. 초벌바름 또는 라스 먹임은 2주일 이상 방치하여 바름면 또는 라스의 겹침 부분에서 생길 수 있는 균열이나 처짐 등 흠을 충분히 발생시키고 심한 틈새가 생기면 다음 층바름 전 덧 먹임을 한다. 다만, 온도 변화에 따른 기상 조건이나 바탕 종류 등에 따라서는 담당원의 확인 후 전술한 방치 기간을 조정할 수 있다.

③ 고름질

가. 바름 두께가 너무 두껍거나 얼룩이 심할 때는 고름질을 한다. 초벌 바름에 이어서 고름질을 한 다음에는 초벌 바름과 같은 방치 기간을 둔다. 고름질 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.

④ 재벌 바름

가. 재벌 바름에 앞서 구석, 모퉁이, 개탕 주위 등은 규준대를 대고 평탄한 면으로 바르고, 다시 규준대 고르기를 한다. 단, 재벌 바름을 한 다음에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓은 후 초벌바름과 같은 방치 기간을 둔다.

⑤ 정벌 바름

가. 재벌 바름의 경화 정도를 보아 정벌 바름은 먼 개탕 주위에 주의하고 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 마무리는 공사시방서에 따른다.

⑥ 2회 바름 공법

가. 바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15mm 이하의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 초벌바름 후 재벌바름을 하지 않고 정벌바름을 하는 경우가 있다. 이 경우는 초벌바름 위에 정벌 밀바름을 하여 수분이 빠지는 정도를 보아서 윗 바름을 하고, 규준대 고름질로 마무리한다.

⑦ 1회 바름 공법

가. 평탄한 바탕면으로 마무리 두께 10mm 정도의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 1회로 마무리하는 경우가 있다. 이 경우에는 바탕면에 시멘트 페이스트를 바르고 거기에 정벌바름의 배합으로 밀바름하며 수분이 빠지는 정도를 보아 윗바름하고 규준대 고름질로 마무리한다.

⑧ 쇠흠손 마무리

가. 쇠흠손으로 바르고, 나무흠손으로 눌러 고른 다음, 쇠흠손으로 마무리한다. 이 경우 평활한 마무리면을 얻기 위해서는 무기질 혼화재 등을 혼합한 배합 표 15015.1의 정벌바름으로 하고, 모래의 양을 줄이지 않도록 한다.

⑨ 나무흠손 마무리

가. 쇠흠손으로 바르고, 나무흠손으로 골라 마무리한다.

⑩ 솔질 마무리

가. 쇠흠손으로 바르고, 나무흠손으로 고른 다음, 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한 한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.

⑪ 색 모르타르 바름 마무리

가. 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 5mm 이상으로 한다.

⑫ 굽어 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 굽어 만든 거친 마무리는 두께 약 6mm 이상으로 바른 다음, 그 정도에 따라 흠손, 쇠뿔, 솔 등의 기구로 얼룩이 없도록 굽어내서 마무리한다.

⑬ 기타 거친면 마무리

가. 전 항의 재료 또는 기성 배합 재료를 섞어 바탕 처리를 한 콘크리트면에 두께 6~8mm로 바르고, 미리 제출된 견본 바름과 같이 흠손으로 굽거나 모양을 만들고, 다시 그 면을 흠손 등으로 눌러 거친 면으로 마무리한다. 눌러 바른 다음, 합성수지 도료 등으로 마무리 도장을 할 때는 최소 2일 이상 경과하여 충분히 경화한 다음 실시한다.

⑭ 바닥 바름

가. 콘크리트 바닥면에 모르타르를 바를 때는 바탕 표면의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다. 콘크리트 타설 후 수일 지난 것은 물 씻기를 하되, 이 때 물이 고인 상태에서 바르면 안 된다.

나. 바닥 바름은 시멘트 페이스트를 충분히 문지르고, 잘 고른 다음 수분이 아주 적은 된비빔 모르타르를 쇠흠손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 물매에 주의하여 나무흠손으로 고르고 쇠흠손으로 마무리한다.

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.

(5) 보 양

① 보양은 이 시방서 시멘트 모르타르 바름 13.3.2 (10)에 따른다.

11. 유리 및 창호 공사

11.1 유리공사

11.1.1 일반사항

(1) 적용 범위

- ① 이 시방은 각종 건축물에 사용하는 유리 제품의 설치와 거울 공사에 적용한다.
- ② 유리 공사 중 설계 도서에 정한 바가 없을 때는 이 시방에 따른다.

11.1.2 관련 시방절

- (1) 환경관리 및 친환경시공
- (2) 지붕공사

11.1.3 참조 표준

- (1) 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

GANAL 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 플롯트 판유리 및 마판 유리

KS L 2014 열선 반사 유리

KS L 2015 배강도 유리

KS L 2104 거울용 유리

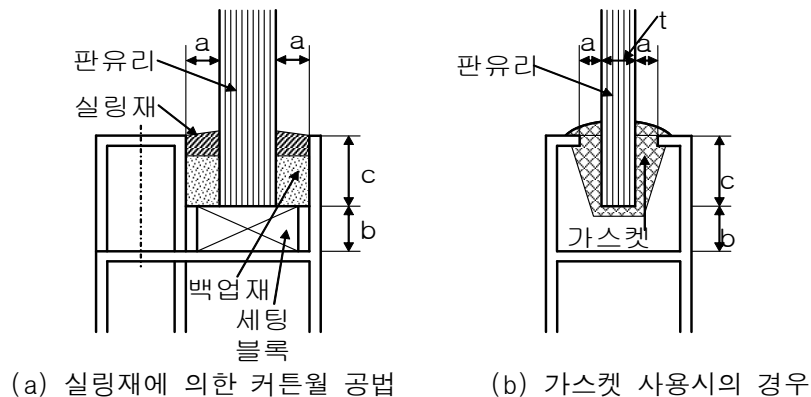
KS L 2514 판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 방사율, 태양열 취득률 시험 방법

11.1.4 용어의 정의

- (1) 강화 유리문 고정법 : 강화 유리문을 플로어 힌지 등의 철물을 사용하여 고정하는 방법
- (2) 경사 단면 : 유리 절단 시 발생하는 결함으로 일반적으로는 깎임이라 함.
- (3) 구멍 흠집 : 유리면에 경도가 높은 재질이 국부적으로 접촉할 때 생기는 흠집으로 특히 절단면에 발생하기 쉽다.
- (4) 구조 가스켓 : 클로로프렌 고무 등으로 압출 성형에 의해 제조되어 유리의 보호 및 지지기능과 수밀 기능을 지닌 가스켓으로서 지퍼 가스켓이라고도 불린다. 일반적으로 PC콘크리트에 사용되는 Y형 가스켓과 금속 프레임에 사용되는 H형 가스켓이 있다.
- (5) 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 금속 프레임 등에 H형 가스켓을 사용해서 유리를 설치하는 방법이다.
- (6) 그레이징 가스켓 : 염화비닐 등으로 압출 성형에 의해 제조된 유리 끼움용 부자재로서 U형 그레이징 채널과 J형 그레이징 비드가 있다.
 - (7) 그레이징 가스켓 고정법 : 그레이징 가스켓 고정법에는 그레이징 채널 고정법과 그레이징 비드 고정법이 있다.
 - (8) 그레이징 채널 고정법 : 금속 또는 플라스틱의 U형 홈에 유리를 끼우는 경우에 U형 그레이징 채널을 사용하는 고정법이다.
 - (9) 그레이징 비드 고정법 : 금속 또는 플라스틱의 누름 고정 용 홈에 유리를 끼우는 경우에 J형 그레이징 비드를 사용하는 고정법이다. 이 밖에 금속 또는 플라스틱의 끼우기 홈에 유리를 끼우는 경우에 가스켓을 사용하는 고정법이 있다.
 - (10) 끼우기 : 유리를 새시 등의 끼우기 홈에 규정대로 끼우는 것.
 - (11) 끼우기 홈 : 유리를 지지하기 위한 창틀에 설치하는 홈으로서 그 홈의 단면 치수는 끼우기 판유리의 두께에 따라 내풍압성능, 내진성능, 열개짐 방지 성능 등을 고려하여 정한다.
 - (12) 나사고정법 : 거울, 장식 유리 등의 모서리에 구멍을 뚫어 장식 나사로 고정하는 방법이다.
 - (13) 단면결손 : 절단면에 집중적으로 힘이 가해진 경우에 유리면이 움푹 패는 현상
 - (14) 단부 클리어런스 : 그림 17010.1의 b를 단부 클리어런스라 한다.

그림 17010.1 유리의 클리어런스 및 지지깊이



- (15) 형 판유리 고정법 : 대형 판유리 고정법에는 현수 그레이징 시스템과 리브 보강그레이징 시스템 및 이들을 복합한 시공 방법이 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.
- (16) 단열간봉(warm-edge spacer) : 복층 유리의 간격을 유지하며 열 전달을 차단하는 자재로, 기존의 열전도율이 높은 알루미늄 간봉의 취약한 단열 문제를 해결하기 위한 방법으로 warm-edge technology를 적용한 간봉이다. 고단열 및 창호에서의 결로방지를 위한 목적으로 적용된다.
- (17) 레진접합(CIP, cast-in-place resin) : 두 장의 유리 사이에 레진을 부어 넣은 후 굳혀 접합 함.
- (18) 로이유리(low-e glass) : 열적외선(infrared)을 반사하는 은소재 도막으로 코팅하여 방사율과 열관류율을 낮추고 가시광선 투과율을 높인 유리로서 일반적으로 복층 유리로 제조하여 사용한다.

- (19) 면 클리어런스 : 유리를 프레임에 고정할 때 유리와 프레임 사이에 여유를 주는 것.
그림 17010.1의 a를 면 클리어런스라 한다.
- (20) 배강도 유리 : 플로트판 유리를 연화점 부근(약 700℃)까지 가열 후 양 표면에 냉각 공기를 흡착시켜 유리의 표면에 20 이상 60 이하(N/mm^2)의 압축응력층을 갖도록 한 가공유리. 내풍압 강도, 열깨짐 강도 등은 동일한 두께의 플로트판 유리의 2배 이상의 성능을 가진다. 그러나 제품의 절단은 불가능하다.
- (21) 백업재 : 실링 시공인 경우에 부재의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스 부위에 연속적으로 충전하여 유리를 고정하고 시일 타설 시 시일 받침 역할을 하는 부자재로서 일반적으로 폴리에틸렌 폼, 발포고무, 중공솔리드고무 등이 사용된다.
- (22) 부정형 실링재 고정법 : 부정형 실링재 고정법에는 탄성 실링재 고정법이 있다. 탄성 실링재 고정법은 금속, 플라스틱, 나무 등의 U형 홈 또는 누름 고정 용 홈에 유리를 끼우는 경우에 탄성 실링재를 사용하는 고정법이다.
- (23) 샌드 블라스트 가공 : 유리면에 기계적으로 모래를 뿌려 미세한 흠집을 만들어 빛을 산란시키기 위한 목적의 가공
- (24) 세팅 블록 : 새시 하단부의 유리 끼움 용 부자재로서 유리의 자중을 지지하는 고임재
- (25) 스페이서 : 유리 끼우기 홈의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스를 주며, 유리의 위치를 고정하는 블록
- (26) 에틸렌비닐아세테이트(EVA, ethylene vinylacetate) : 접합 유리 소재로 사용함
- (27) 에칭 : 화학 약품에 의한 부식 현상을 응용한 가공으로서 유리에는 주로 산을 사용하는 경우가 많다.
- (28) 열깨짐 : 태양의 복사열 작용에 의해 열을 받는 부분과 받지 않는 부분(끼우기홈내)의 팽창성 차이 때문에 발생하는 응력으로 인하여 유리가 파손되는 현상
- (29) 열선 반사 유리 : 판유리의 한쪽 면에 열선반사막을 코팅하여 일사열의 차폐 성능을 높인 유리
- (30) 완충재 : 충격 시 유리 절단면과 새시의 직접적인 접촉을 방지하기 위해서 새시의 좌우 측면에 끼우는 고무 블록으로서 주로 개폐 창호에 사용된다.
- (31) 유리 단부 : 판유리를 절단했을 때 절단된 단면의 절단각, 절단면, 절단 부위의 총칭
- (32) 유리 일람표 : 해당 건물에 사용되는 유리의 전체 사양이 표시된 것으로 일반적으로는 종류, 두께, 형태, 치수, 가공 방법 등으로 분류하여 각각의 수량을 기입한 형태이다.
- (33) 유리펜스 고정법 : 계단의 측판 또는 바닥에 매입된 철물을 사용하여 강화 유리, 접합 유리 등을 세워 난간, 실내 칸막이, 요벽 등을 구성하는 고정법이다.
- (34) 절단면 연마 : 유리 절단 후에 각진 절단 부위를 적절히 연마하는 방법으로 사람이 손으로 만져도 상처를 입지 않게 한다.
- (35) 접착 고정법 : 거울, 장식 유리 등을 양면 접착 테이프 및 접착제를 이용하여 부착시키는 고정 방법이다.
- (36) 접착, 지지철물 병용 고정법 : 거울, 장식 유리 등의 뒷면을 바탕면에 접착하고 유리 단부를 지지철물로 고정하는 방법이다.
- (37) 제연경계벽 고정법 : 망입 또는 선입 판유리를 천장 바탕면에 실리콘계 실링재와 받침 철물을 사용하여 방연벽으로 하는 고정법이다.
- (38) 조면 연마 : 가장 기초적인 절단면 처리로서 연마재는 #120~#200 정도를 사용한다.
- (39) 지지 깊이 : 그림 17010.1의 c를지지 깊이라 한다.
- (40) 철물 고정법 : 거울, 장식 유리 등의 상하에 철물을 부착하여 하부의 받침 철물로서 그 중량을 지지하는 고정법이다.

- (41) 측면 블록 : 새시 내에서 유리가 일정한 면 클리어런스를 유지토록 하며, 새시의 양측면에 대해 중심에 위치하도록 하는 재료로 품질관리를 위해 새시 공장 생산 시 부착하여 출고하는 것을 원칙으로 한다.
- (42) 치솟음 : 휨 가공에서 발생하는 현상으로 유리의 단부가 형틀과는 다르게 소정의 곡률로 되지 않는 부분을 말한다.
- (44) 클린 컷 : 유리를 절단한 후 그 절단면에 구멍 흠집, 단면결손, 경사 단면 등의 결함이 없이 깨끗이 절단된 상태를 말한다.
- (44) 태피스트리 가공 : 샌드 블라스트 가공을 시행한 것에 화학물질 코팅 가공
- (45) 폴리비닐부티랄(PVB, polyvinylbutyral) : 필름(PVB, polyvinylbutyral) 재료의 접합 유리용 필름
- (46) 핀 홀(pin hole) : 바탕 유리까지 도달하는 윤곽이 뚜렷한 얇은 막의 구멍을 말한다.
- (47) 흡습제 : 작은 기공을 수억 개 가진 입자로 기체분자를 흡착하는 성질에 의해 밀폐공간에 건조상태를 유지하는 재료

11.1.5 제출 및 승인

(1) 시공 상세도 및 시방서의 작성

- ① 유리의 제작, 시공에 앞서 설계도서에 기초하여 시공 상세도, 시방서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(2) 시공 상세도

① 유리의 시공 상세도

가. 유리의 시공 상세도는 마감공사, 커튼월 공사 등의 시공 상세도 등에 포함시키는 것을 원칙으로 한다. 단 거울, 장식 유리, 유리스크린 등 담당원이 필요하다고 판단되는 경우에 대해서는 별도의 유리 시방 도서를 작성할 수 있다.

나. 유리 일람표

- 건축물에는 각종의 유리가 사용되므로 품종, 두께, 형태, 치수, 시공 방법으로 구분하여 유리 일람표를 작성하는 것을 원칙으로 하나 현장 도면으로 대신할 수 있다.

다. 시공 요령서

- 시공 요령서는 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.

라. 견본의 제출 및 시험 제작

- 견본의 제출 및 시험 제작에 대해서는 공사시방서에 따른다.

(3) 구조 계산서

- ① 판유리 및 structural silicone glazing 시스템의 시공 전 풍압 계산서 및 구조용 실란트 등 필요한 구조 검토를 현장 설계 담당원과 협의할 수 있다.

11.1.6 환경관리 및 친환경시공

(1) 일반 사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 유리공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 이 절은 유리공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 유리 공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 유리 공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 유리 공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 유리 공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매 계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 유리공사 재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 유리 공사 자재 선정 시, 로이유리 등 단열성능이 우수한 친환경자재를 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

(3) 시공 방법 및 장비 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연 자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- ③ 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ④ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ⑤ 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
- ⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

11.1.7 자재

(1) 일반 사항

- ① 창호에 끼우는 보통 판유리의 두께 및 등급은 설계도서에 정한 바 없으면 일반 시방에 따른다.
- ② 판유리에 특수 가공을 할 때에는 공사시방서에 따른다.
- ③ 재료는 미리 재료에 대한 상세 자료를 제출하여 담당원의 승인을 받는 것을 원칙으로 한다.

(2) 제품 성능

- ① 내하중 성능

가. 끼우기 유리의 내하중 성능 값은 유리에 적용하는 하중과 사용 조건에 따라서 아래의 기준을 충족하는 유리 두께와 강성을 가져야 한다.

a. 유리의 최소 두께는 아래의 파손 확률을 초과하지 않아야 한다.

- 수직에서 15도 미만의 기울기로 시공된 수직 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장당 8장을 초과하지 않아야 한다.

- 수직에서 15도 이상 기울기로 시공된 경사 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장당 1장을 초과하지 않아야 한다.

b. 끼우기 유리의 내풍압 성능값은 ASTM E 1300 내용에 따라 산출할 수 있다.

② 유리 설치 부위의 차수성, 배수성

가. 유리 주위의 차수, 배수 특성은 유리 끼움재의 차수 특성 및 끼우기 홈 내의 침입수의 배수 특성으로 하고, 다음에 나타난 3종류로 구분한다. 표 17010.1에 차수 및 배수 특성의 종류에 대응하는 끼우기 유리 고정법의 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.

나. A종 또는 B종에 있어서 특히 성능 확인이 필요한 경우는 공사시방서에 따른다.

표 17010.1 차수 및 배수특성의 종류에 대응하는 끼우기 유리고정법의 종류

끼우기 유리 고정법		차수 · 배수 특성에 따른 종류		
		A종	B종	C종
부정형 실링재 고정법		◎	◎	
글레이징 가스켓 고정법	채 널			◎
	비 드		◎	◎
	기 타		◎	◎
구조 가스켓 고정법				◎

③ 내진성

가. 끼우기 유리의 내진성은 면내 변형을 받을 때 파괴에 대한 저항성으로 유리 상변과 하변지지재의 수평방향 변위차 Δ 의 값으로 나타낸다.

나. 끼우기 유리의 면내 변형에 의한 파괴 특성은 유리 및 끼움재의 파괴 및 유리 파편의 탈락에 대한 것으로 하고 이러한 파괴의 정도는 표 17010.2에 나타난 종류로 한다.

다. 유리 또는 끼움재의 파괴 방지에 관해서, 특히 성능 확인이 필요한 경우, 허용 수평방향 변위차 Δa 를 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

구 분	유 리	끼움재 (시일, 가스켓 등)
A 종	○	○
B 종	○	△
C 종	○	×
D 종	△	×

(주) 표의 ○, △, × 의미는 다음과 같다.

유 리	끼움재
○ : 파괴하지 않는 것	○ : 파괴하지 않는 것
△ : 파괴해도 탈락하지 않는 것	△ : 피해는 있어도 보수가 필요하지 않는 정도의 것
× : 파괴 및 탈락하는 것	× : 보수를 요하는 것

④ 내충격성

- 가. 인체에 의해 가해지는 충격에 대한 끼우기 유리의 내충격 특성은 KS L 2002에 나타난 쇼트백 시험에 의한 45 kg 쇼트백의 낙하고 H 값으로 표시한 설계 충돌력 300 mm, 750 mm 또는 1,200 mm에 대하여 “유리가 금이 가지 않는 것”과 “유리가 금이 가도 중대한 손상이 생기지 않는 것”으로 구분한다.
- 나. “유리가 금이 가지 않는 것”에 적합한 유리의 종류, 두께 및 치수의 결정은 공사시방서에 따른다.
- 다. 출입구의 유리문 등에 있어서 “유리가 금이 가도 중대한 손상이 생기지 않는 것”에 적합한 접합 유리 또는 강화 유리를 사용할 때는 접합 유리는 낙하고 $H_d = 1,200 \text{ mm}$, 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.

⑤ 차음성

- 가. 끼우기 유리의 차음성능을 KS F 2808의 측정 방법에 의해 소수점 1자리까지 구한 1/3옥타브 대역의 음향투과손실 R 의 값으로 나타내고, 차음성능 값에 대하여 표 17010.3와 같이 구분한다.
- 나. 복층 유리 및 이중창의 끼우기 유리의 성능값에 대해서는 공사시방서에 따른다.

⑥ 열 깨짐 방지성

- 가. 끼우기 유리의 열 깨짐 방지 성능의 계산에 있어서 끼우기 시공법에 따라 정한 유리 단부 온도계수 f 및 유리 단부의 파괴강도 σ_a 의 값은 다음에 따른다.
- 나. 단부 온도계수 f 는 표 17010.4에 나타난 값으로 한다. 특수한 끼우기 시공법의 경우는 공사시방서에 따른다.

표 17010.3 차음성능

(단위 : mm)

성능 구분 R_m		STC (dB)
단판유리	6	31
	12	36
복층 유리	3/10 AS/3	31
	6/12 AS/6	35
	5/24 AS/5	35
	5/100 AS/5	44
접합 유리	3/0.76 pvb/3	35
	3/1.52 pvb/3	35
	12/1.52 pvb/6	44
접합 복층 유리	6접합/10 AS/5	37
	6접합/12 AS/5	39
	6접합/12 AS/6	39
	18접합/100 AS/3	49
양면접합 복층 유리	6접합/12 AS/접합	42
	6접합/24 AS/6접합	46
	6접합/100 AS/12접합	53
삼중유리	6/12AS/6/12AS/6	39
	6접합/12AS/6접합/12AS/6	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	
	PC 부재에 매입 또는 직접 설치된 새시의 경우	금속 커튼월 또는 개폐새시의 경우
글레이징 가스켓 고정법	0.95	0.75
탄성 실링재 고정법(백업재는 솔리드 고무)	0.80	0.65
탄성 실링재와 글레이징 가스켓의 병용고정법	0.80	0.65
탄성 실링재 고정법(백업재는 발포재)	0.65	0.50
구조 가스켓 고정법	0.55	0.48

다. 유리 단부의 파괴에 대한 허용응력 σ_a 는 표 17010.5에 나타난 값으로 한다. 특수한 형상 및 특수한 단부 가공의 유리는 공사시방서에 따른다.

표 17010.5 유리단부의 허용응력값

종 류	두께 (mm)	허용응력 (N/mm ²)
플로트판유리	3~12	18
열선흡수판유리	15, 19	15
열선반사판유리		
배강도 유리	6, 8, 10	36
강화 유리	4~15	50
망 판유리, 선 판유리	6.8, 10	10
접합 유리, 복층 유리		구성단판의 강도 중 가장 낮은 값으로 한다.

(주) 유리 단부는 클린 컷 상태 또는 #120 이상의 사포로 마무리한 것으로 한다.

⑦ 단열성

가. 끼우기 유리의 단열 성능 값을 그 유리 부분에 대해서 복층 유리는 KS L 2003에 의해, 단판 유리는 KS L 2014에 나타난 계산법을 준용해서 구한 열관류저항 R 을 m² K/W를 단위로 하여 소수 둘째 자리까지 구한 값으로 나타낸다.

나. 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.

다. 나항 이외의 품종에 대한 끼우기 유리의 성능에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 17010.6 유리 구성 종류별 유리 중심부 열관류율(W/m² K)

구 분	공기층/아르곤층	투명 무코팅	Low-e1) e = 0.05	Low-e1) e = 0.10	Low-e1) e = 0.20
단판유리		5.91	n/a	n/a	3.86
복층 유리	6 mm 공기층	3.12	2.27	2.38	2.50
	6 mm 아르곤층2)	2.84	1.87	1.99	2.16
	12 mm 공기층	2.73	1.70	1.76	1.99
	12 mm 아르곤층2)	2.61	1.42	1.53	1.76
삼중유리 (Low-e 일면)	6 mm 공기층	2.10	1.70	1.76	1.82
	6 mm 아르곤층2)	1.93	1.42	1.48	1.59
	12 mm 공기층	1.76	1.25	1.31	1.42
	12 mm 아르곤층2)	1.65	1.08	1.14	1.25
삼중유리 (Low-e 양면)	6 mm 공기층		1.42	1.48	1.59
	6 mm 아르곤층2)		1.14	1.19	1.31
	12 mm 공기층		0.91	1.02	1.14
	12 mm 아르곤층2)		0.74	0.79	0.97

⑧ 태양열 차폐성

가. 끼우기 유리의 태양열 차폐성능값을 KS L 2514에 준해서, 단판유리는 KS L 2014(열선 반사 유리)에 의해, 복층 유리는 KS L 2003에 나타난 방법에 의해 태양열 제거율(1- η)을 구해 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다. 여기서, η 는 태양열 취득률을 나타낸다.

나. 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

성능 구분		$1 - \eta$	0.10 이상	0.25 이상	0.45 이상	0.60 이상
플로트판유리		3~12 mm 15, 19 mm	○ ○	○		
열선흡수판유리		3 mm 5~15 mm	○ ○	○		
열선반사판유리		6~12 mm	○	○		
열선흡수, 열선반사판유리		6 mm 8, 10, 12 mm	○ ○	○ ○	○	
고성능차폐 열선반사 유리	SS-08	6~12 mm	○	○	○	○
	SS-14	6~12 mm	○	○	○	○
	SS-20	6~12 mm	○	○	○	○
	SY-32	6~12 mm	○	○	○	
	TE-10	6~12 mm	○	○	○	○
	TS-20	6~12 mm	○	○	○	○
	TS-30	6~12 mm	○	○	○	

다. 복층 유리는 태양열 차폐를 목적으로 하는 경우에는 태양열 제거율($1-\eta$)에 따라 또는 태양열의 취득을 목적으로 하는 경우는 태양열 취득률 η 에 따라 성능값을 공사시방서에 따른다.

⑨ 에너지 효과적 유리 선정 지침 제안

가. 단열효과 증진 유리 : 로이코팅, 단열간봉(warmedge spacer), 아르곤가스 충전 복층 유리 및 삼중유리 적용

나. 실내 보온 단열이 필요한 개별 창호의 경우는 로이코팅 #3면 복층 유리 또는 삼중 유리 적용
다. 태양복사열 차단이 필요한 유리벽의 경우는 로이코팅 #2면 복층 유리 적용

라. 실내 보온 단열 및 태양복사열 차단이 모두 필요한 창호의 경우는 반사 코팅과 로이코팅이 함께 적용된 복층 유리 또는 삼중유리 적용

(3) 판유리

① 보통 판유리

가. 공사시방서에 따르며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

② 플로트판 유리

가. KS L 2012에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

③ 강화 유리

가. KS L 2002에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

나. 등급은 아래와 같이 구분한다.

a. I 류(T I) : 평면, 곡면 강화 유리로 파쇄시험에서 만족한 결과를 얻은 것.

b. III류(TIII) : 평면 강화 유리로 파쇄 및 쇼트백 시험에서 만족한 결과를 얻은 것.

④ 배강도 유리

가. 품질은 KS L 2015에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑤ 무늬 유리

가. KS L 2005에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑥ 열선흡수판 유리(색유리)

가. KS L 2008에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 색상, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑦ 망 판유리

가. KS L 2006에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑧ 접합 유리

가. KS L 2004에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑨ 열선 반사 유리

가. KS L 2014에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

나. 1.8 m 떨어져서 90° 에서 45° 로 이동하며 관찰 시 현저한 반점이나 줄무늬가 없어야 한다.
다. 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.

라. 1.8 m에서 육안으로 판단될 수 있는 핀 홀 집단들이 없어야 한다.

마. 중앙부는 75 mm 이상의 스크래치 혹은 이보다 작은 스크래치 집단이 없어야 한다.

⑩ 로이 유리

가. 로이 유리는 하드로이와 소프트로이로 구분된다. 하드로이는 유리 제조 과정 중 열분해 코팅법으로 금속이온을 함유한 유기화합물을 스프레이 코팅 한 것이고 소프트로이는 진공상태에서 이온 스파터링 공법으로 은막과 이 은막을 보호하기 위한 보호막으로 구성된 다층 구조의 금속코팅을 한 것이며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑪ 복층 유리

가. KS L 2003에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상 및 원판의 구성은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑫ 스펠드럴 유리

가. 열 응력에 의한 파손 방지를 위하여 배강도 유리로 사용되며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑬ 거울 유리

가. 거울 유리는 KS L 2104에 적합한 제품을 사용한다.

⑭ 유리 블록

가. KS F 4903에 적합한 제품이거나 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

⑮ 프린트 유리

가. 일반 유리에 유기질 도료(페인트)를 이용하여 실크스크린 또는 스프레이 코팅 등의 방식으로 색상 또는 문양을 입히는 제품으로 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(4) 부품의 제작

① 성능의 지정

가. 성능의 지정은 공사시방서에 따른다.

나. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 담당원의 지시에 따른다.

② 가공

가. 절단

a. 절단 가공의 정밀도는 KS L 2012에 따른다.

b. 절단면에 대한 기준은 표 17010.8에 따른다. 단, 절단면 처리를 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.

- 절단 각도에 대해서 45° 이상 135° 이하로 한다. 이 범위 이외의 각도 및 곡선 절단에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 17010.8 절단면의 기준

결합의 종류	허용 한도	비 고
구멍 흠집	없을 것	
조개피	l_1 : 10 mm 이하, t 이하 h_1 : 10 mm 이하, t 이하 d : 2 mm 이하	
경사절단	$h_2 \leq t/4$	

나. 절단면 처리

a. 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)			
명 칭	형 상	없 음	#120~#200	#200~#500	#600 이상
평절단면		◎			
			◎		
				◎	◎
반원 절단면				◎	◎
경사 절단면			◎	◎	◎

다. 구멍 뚫기

- a. 구멍 뚫기의 기준은 표 17010.10에 따른다. 단, 외부에 사용할 경우에는 강화 가공을 한다.

표 17010.10 구멍뚫기의 기준

종 류	기 준	비 고
원구멍 뚫기	구멍직경 D 는 판두께 t 이상, 5mm 이상으로 한다. 단부로부터의 거리 X, Y 는 구멍 직경 D 이상, 30 mm 이상으로 한다.	
각구멍 뚫기	구멍 단변길이 A 는 25 mm 이상으로 한다. 구멍 단부로부터의 거리 X, Y 는 (구멍의 단변길이 + 판두께 t 이상)으로 한다. 모서리의 곡률반경 (R)은 2.5 mm 이상으로 한다.	

라. 따내기

- a. 따내기의 기준은 표 17010.11에 따른다. 단, 유리 면적이 2.5 m^2 이하의 것에 대해서 따내기를 하여서는 안 된다. 또한 외부에 사용할 경우는 강화 가공을 한다.

표 17010.11 따내기의 기준

항 목	기 준	비 고
따내기 한도	모서리 따내기는 X, Y 모두 유리의 단변길이 L 의 $1/4$ 이내로 한다. 변 따내기는 Y_2 가 판두께 t 의 10배 이상, X 가 유리의 단변길이 L 의 $1/8$ 이하로 하고, Y_1 은 $2X$ 이하인 장방형으로 한다.	
모서리처리	따내기에 의한 모서리의 형상은 곡률반경 (R)이 2.5 mm 이상으로 한다.	

마. 곡가공

- a. 곡가공에서 곡률반경은 그림 17010.2와 같이 휨 판유리의 내면 또는 외면의 한쪽을 지정한다.

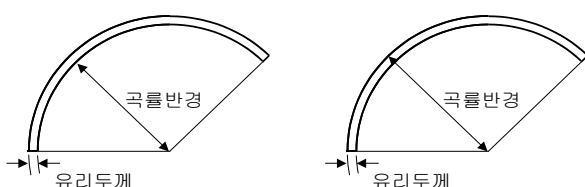


그림 17010.2 곡률 반경의 측정

- b. 곡가공에 있어서는 그림 17010.3에 나타난 것처럼 양단부에 치솟음 등이 발생할 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

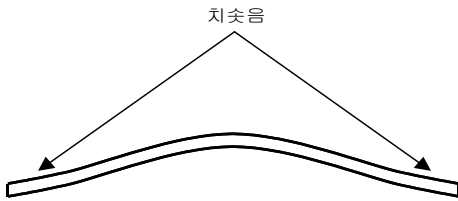


그림 17010.3 곡가공 시 양단부의 치솟음

- c. 곡가공에 대한 기준은 표 17010.12에 따르고, 이 표에 없는 사항은 공사시방서에 따른다.

표 17010.12 곡가공의 표준

형 상	최대 치수 (mm)	면의 정밀도
	$W \times H$	
	$2,600 \times 5,500$ $5,500 \times 2,600$ 단, $D \leq 1,000$ $R \geq 400$ $0 < \theta < 120^\circ$	기준면으로부터의 편차 · 판두께 6 mm 미만은 3 mm 이하 · 판두께 6 mm 이상은 판두께의 1/2 이하

바. 표면 가공

- 샌드 블라스트 가공에 있어서는 가공 깊이는 두께의 1/12 미만으로 하고 1매의 유리에 대한 가공 개소는 응력 집중이 생기지 않도록 가능한 균등하게 배치한다.
- 태피스트리 가공은 샌드 블라스트 가공을 한 후 산으로 에칭 처리한 것을 말한다. 이 경우 가공 깊이는 판두께의 1/10 미만으로 한다.
- 샌드 블라스트 가공 또는 태피스트리 가공을 실시한 것의 강도 상의 취급은 형판 유리에 준한다.

사. 강화 유리 가공

- 강화 유리의 치수 정밀도는 KS L 2002에 따른다. 단, 3,000 mm를 넘는 것 및 곡면 강화 유리는 공사시방서에 따른다.
- 절단, 절단면 처리, 구멍 뚫기, 따내기 등은 강화가공 전에 지정한다. 또한 곡가공은 공사시방서에 따른다.

아. 접합 유리의 가공

- 접합 유리의 중간 막 재료는 폴리비닐부티랄을 표준으로 하고, 마감 두께는 0.38 mm, 0.76 mm, 1.52 mm로 하며, 기타의 중간 막을 사용할 경우는 공사시방서에 따른다.
- 폴리비닐부티랄 중간 막은 수분에 노출 될 경우 접착력이 떨어져 제품의 품질 저하가 예견되므로 폴리비닐부티랄의 수분 함유율을 0.5% 이하로 관리하며, 작업실 온도 $22 \pm 3^\circ\text{C}$, 습도는 30% 이하가 되도록 관리하고, 중간 막 삽입 작업을 진행하여 접합력 저하를 방지한다.
- 접합 유리의 치수 정밀도는 KS L 2004에 따른다.
- 접합 유리 중 일반 PVB 필름보다 차음성능이 강화된 차음 접합 유리에 대해서는 별도

공사시방서에 따른다.

자. 복층 유리의 가공

- a. 1차 접착제는 폴리이소부틸렌계 실란트로 고형성분과 휘발성분이 각 1.0% 이하이고 비중이 1.05 이하의 품질이어야 한다.
- b. 2차 접착제는 폴리설파이드계와 실리콘계의 실란트가 구별, 사용되어야 하며 폴리설파이드는 전단강도 0.5 N/mm^2 이상, 불휘발성분 85% 이상, 사용 가능한 시간 50분 이상의 제품이어야 한다. 또한 접착제 제조사가 규정한 보존기간 내의 제품을 사용하고 혼합 비율을 준수해야 한다.
- c. 판유리의 간격을 유지하기 위한 스페이서는 일반적으로 알루미늄 재질을 사용하며, 전도성을 낮추어 단열 성능을 개선한 금속재(스틸 등), 금속재와 플라스틱재의 복합재료, 강화플라스틱 재질, 실리콘 고무 재질 등을 사용하며, 코너 부위는 일체식 또는 동등하게 견고한 방식을 적용한다.
- d. SSG(structural silicone glazing) 공법으로 시공되는 2차 접착제는 반드시 구조용 실리콘 실란트로 충전되어야 하며 유리 면적 및 풍압에 따라 충전 깊이를 계산하여야 한다.
- e. 흡습제는 대기 중에 30분 이상 노출되지 말아야 하며, 고온의 드라이 오븐에 보관한 것을 사용해야 한다.

(5) 시공 재료

① 세팅 블록

- 가. 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등으로 한다.
- 나. 길이는 유리 면적 m^2 당 28 mm이며 유리 폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소길이 100 mm를 원칙으로 한다.
- 다. 쇼어 경도가 $80^\circ \sim 90^\circ$ 정도이어야 한다.
- 라. 폭은 유리 두께보다 3 mm 이상 넓어야 한다.

② 실란트

- 가. KS F 4910 규정에 합격한 것이나 동등 이상의 품질이어야 한다.
- 나. 다른 시공 재료와의 시공성에 대한 검토 후에 담당원의 승인을 받아야 한다.
- 다. 프라이머를 사용 할 경우 프라이머는 작업하기 적합한 점도를 가지며, 접착 성능이 우수해야 하며 사용 가능 시간이 충분해야 한다.
- 라. 주제와 경화제의 분리 여부에 따라 1액형과 2액형이 있으며 초산 타입 및 비초산 타입이 있으므로 시공 조건에 따라 선택한다.

③ 가스켓

- 가. 가스켓은 KS F 3215 규정에 합격한 재료를 사용하여야 하며 종류는 공사시방서에서 지정한다.
- 나. 스펀지 가스켓의 경우 $35^\circ \sim 45^\circ$ 의 쇼어 경도를 갖는 검은 네오프렌으로 둘러싸아야 하며, 20~35% 수축될 수 있어야 한다.
- 다. 덴스 가스켓이 공동형일 경우는 $75 \pm 5^\circ$ 의 쇼어 경도를 지녀야 하고(공동이 없는 재질인 경우는 $55 \pm 5^\circ$ 의 쇼어 경도), 외부 가스켓은 네오프렌, 내부 가스켓은 EPDM으로 되거나 혹은 동등한 성능을 지닌 재질이어야 한다.

④ 측면 블록

- 가. 재료는 $50^\circ \sim 60^\circ$ 정도의 쇼어 경도를 갖는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘이어야 한다.
- 나. 새시 4번에 수직 방향으로 각각 1개씩 부착하고 유리 끝으로부터 3 mm 안쪽에 위치하도록 하며, 품질관리를 위하여 공장에서 새시 제작 시 부착하여 출고하여야 한다.

⑤ 백업재

가. 재료는 단열 효과가 좋은 발포에틸렌계의 발포재나 실리콘으로 씌워진 발포 우레탄 등으로 담당원의 승인을 받은 후 결정한다.

나. 백업재는 3면 접착을 방지하고 일정한 시공면을 얻기 위해 사용되며, 변형 줄눈을 조정하고 줄눈 깊이 조정을 위해 충전한다.

⑥ 코킹 컴파운드

가. 프린트 유리의 설치 등에 쓰이는 코킹 컴파운드의 종류, 사용장소 및 제조 업자명 등 기타 필요한 사항은 공사시방서에 따른다.

⑦ 유리 고정철물

가. 강제 창호용 유리 고정 못은 아연도금 강판제로서 두께 0.4mm(#28), 길이 9mm 내외로 한다.

나. 강제 창호용의 유리 고정용 클립은 직경 1.2mm의 강선이나 피아노선으로 한다.

다. 누름대 및 선대기, 기타의 고정용 철물로서 강제 창호에 쓰이는 못은 동제 또는 황동제, 강제 창호에 쓰이는 것은 공사시방서에 따른다.

라. 지붕 및 바깥벽에 대는 판유리 또는 골형 유리는 공사시방서에 따른다. 골형 유리의 고정 철물은 공사시방서에 따른다.

⑧ 모르타르

가. 프린트 유리의 줄눈용 모르타르 및 유리블록 쌓기용 모르타르에 사용하는 시멘트, 백색 시멘트, 모래, 소석회, 철근, 방수제 등은 이 시방서 벽돌공사, 벽돌조 복원 및 청소공사에 따른다.

11.1.8 재료의 선정

- (1) 창호 면적 및 위치에 따른 유리의 품종 및 두께는 공사시방서에 따른다.
- (2) 주요부재 및 기타 부재 간의 시공성에 대한 검토가 반드시 있어야 한다.
- (3) 각 재료는 미리 견본을 받아 검토 후 담당원의 승인을 받은 후 사용한다.
- (4) 접합 유리의 경우 단부가 용제에 노출되지 않도록 용제를 포함하지 않는 폴리설파이드, 실리콘, 부틸 등의 실란트를 사용한다.
- (5) 특별히 도면에 명시되지 않은 실란트, 코킹 재료나 기타 재료의 사용은 제조업자의 설명서에 따른다.
- (6) 실란트는 기온, 습도 등 외부 영향이나 용제에 의한 화학작용에 의해 탄성체로 양생이 가능한 폴리설파이드, 실리콘, 우레탄, 아크릴 등의 재질을 사용해야 한다.

11.1.9 운반 및 보관

- (1) 판유리의 운반은 크기, 무게, 현장 상황과 운반 거리 등에 따라 적절한 운반 방법을 선택한다.
- (2) 현장에 반입되는 모든 재료는 제조회사의 상표가 표기되어 있어야 하며, 목재상자, 팔레트로 운반해 온 유리는 그대로 보관한다.
- (3) 현장 반입 시 손상의 유무, 수량 등에 대해 담당원의 확인을 받는다.
- (4) 목재 상자, 팔레트가 없는 경우 벽, 바닥에 고무판, 나무판을 대고 유리를 세워두며, 유리와 유리 사이에는 코르크판 등 완충제를 끼워 보관한다.
- (5) 모든 입고품은 확인을 실시하며, 의심스러운 상자는 분리하여 검사한다. 특히 유리에 대해서는 규격 검사를 명확히 한다.
- (6) 적치와 중간 취급을 최소화할 수 있도록 반입 및 수송계획을 수립하고, 층별 운반 계획도 고려한다.

- (7) 유리의 보관은 시원하고 건조하며 그늘진 곳에 통풍이 잘 되게 하고, 직사광선이나 비에 맞을 우려가 있는 곳은 피해야 한다.
- (8) 즉시 사용하지 않을 유리는 비닐이나 방수포로 덮고, 상자 내의 열접착 방지를 위해 상자 사이의 공기 순환을 고려하여 적치 한다.
- (9) 사용 실란트, 가스켓 등 사용 부자재의 성능에 대한 시험 결과를 제조업자로부터 자재 반입 시 함께 받는다.
- (10) 복층 유리는 20매 이상 겹쳐서 적치하여서는 안 되며, 각각의 판유리 사이는 완충재를 두어 보관한다.

11.1.10 시공

(1) 일반 사항

- ① 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.
- ② 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% 이상이면 작업을 하여서는 안 된다.
- ③ 유리면에 습기, 먼지, 기름 등의 해로운 물질이 묻지 않도록 한다.
- ④ 시공 전에 유리 및 부자재 제조업자의 제품 사양에 대한 검토가 있어야 한다.
- ⑤ 계획, 시방 및 도면의 요구에 대해 프레임 시공자의 작업을 검토하고 프레임의 수직, 수평, 직각, 규격, 코너 접합 등의 허용오차를 검사한다.
- ⑥ 나사, 볼트, 리벳, 용접 시의 요철 등으로 유리의 면 클리어런스 및 단부 클리어런스는 최소값 이하가 되지 않도록 한다.
- ⑦ 모든 접합, 연결철물, 나사와 볼트, 리벳 등이 효과적으로 밀폐되도록 한다.
- ⑧ 유리의 규격이 허용오차 내에 있는지 정확히 검사한다.
- ⑨ 유리를 끼우는 새시 내에 부스러기나 기타 장애물을 제거한다.
- ⑩ 창호의 배수 구멍이 막히지 않도록 하며, 창호 내부로 침투된 물 또는 결로수는 신속히 배수 구멍으로 배출되어야 한다. 배수 구멍은 일반적으로 5mm 이상의 직경으로 2개 이상이어야 하며 복층 유리, 접합 유리, 망입유리 등의 경우 단부가 습기 및 침투구에 장기간 노출되지 않도록 한다.
- ⑪ 세팅 블록은 유리 폭의 1/4 지점에 각각 1개씩 설치하여 유리의 하단부가 하부 프레임에 닿지 않도록 해야 한다.
- ⑫ 실란트 시공 부위는 청소를 깨끗이 한 후 건조 시켜 접착에 지장이 없도록 한다. 이때 청소를 위해 톨루엔, 아세톤 등의 용제를 사용할 수 있다.
- ⑬ 접착제의 충전 시 줄눈의 치수와 공작도면이 일치되는가를 확인하고 적당한 규격인가 검토한다.
- ⑭ 커튼월 공사에서는 요구 시 풍동 시험을 실시한 후 담당원의 승인을 받는다.

(2) 유리의 설치 공법

① 일반 시공법

가. 절단

- a. 판유리의 절단은 창호의 유리 홈 안치수보다 상부 및 한쪽 측면은 1.5~2.0mm 짧은 치수로 하고, 정확한 모양이 되게 절단한다.
- b. 판유리의 내리 끼우기시는 옷막이 홈의 안치수를 15mm 내외로 하고, 유리 양측면은 1.5~2.0

mm 짧게 절단한다.

- c. 판유리를 절단하기 전에 유리면에 부착된 종이, 기름, 먼지 등을 제거한 뒤 깨끗이 닦고 창호의 유리홈은 마른 헝겊으로 청소한다.

나. 설치

- a. 창호의 뒤틀림 및 유리 홈의 엇턱 등으로 유리 끼우기가 어려울 때는 담당원과 협의하여 설치한다.
- b. 유리 취급 시 단부에 흠이 생기거나 프레임에 부딪치지 않도록 항상 주의하며, 유리를 회전시킬 때는 단부의 손상 방지를 위해 보호조치를 해야 한다.
- c. 유리 이동 시 압착기를 사용하여야 하며, 단부 손상 방지를 위해 지렛대로 유리를 들어 올리거나 옮기지 않는다.
- d. 시공 중 세팅 블록이나 측면 블록 등의 위치가 바뀌지 않도록 주의한다.
- e. 외관상 균일성이 유지되도록 유리를 끼운다.
- f. 백업재는 줄눈 폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고 뒤틀리지 않도록 하여야 한다.
- g. 현장 작업 중에 생기는 부스러기, 먼지, 코킹 잔재물 등에 의해 배수, 환기 구멍 등이 막히지 않도록 주의한다.

다. 실란트 충전

- a. 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.
- b. 실란트의 충전은 줄눈 폭에 맞는 노즐을 선정, 실란트가 심층부까지 충전되도록 가압하며, 공기가 들어가 기포가 발생하지 않도록 주의한다.
- c. 충전은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 한다.
- d. 충전 후 넘치는 실란트는 작업용 칼을 사용하여 깨끗이 제거하고 넘쳐흐른 자국을 없애 표면을 매끄럽게 정리한다.
- e. 작업 후 즉시 테이프를 제거한다.

라. 보양

- a. 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.
- b. 유리 끼우기용 부속 재료가 얼룩지거나 재료의 질이 저하되지 않도록 시공 중에도 청결 상태를 항상 유지하도록 한다.

② 끼우기 시공법

가. 부정형 실링재 시공법

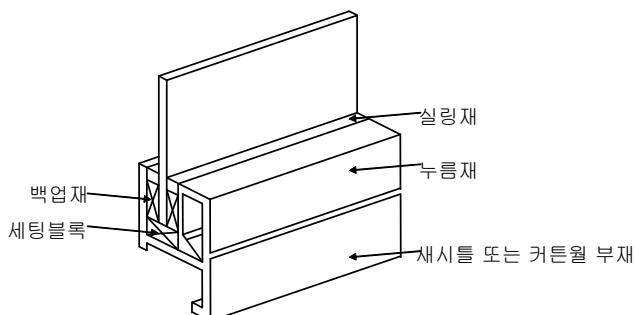


그림 17010.4 부정형 실링재 공법

a. 부재 치수

- 요구 성능 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 1.0 배 이상으로 한다.

b. 세팅 블록 및 단부 스페이서의 설치

가) 세팅 블록 설치

- 세팅 블록의 설치 위치는 그림 17010.5에서와 같이 유리의 양단부에서 유리폭의 1/4에 설치한다. 세팅 블록 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 블록 설치 치수는 유리 단위 면적(m^2)당 28 mm, 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소 100 mm 길이로 한다.

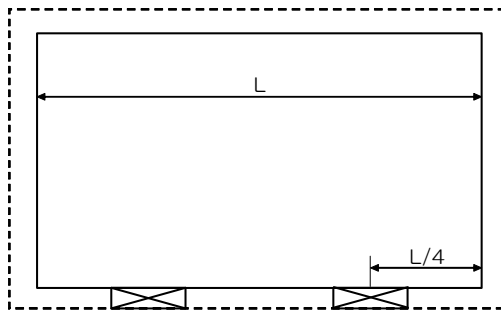


그림 17010.5 세팅 블록의 위치

나) 단부 스페이서의 설치

- 고정창 이외의 개폐 창에서는 개폐 시의 충격에 의한 유리의 파손을 방지하기 위해 개폐 방식에 따라 적절한 단부 스페이서를 설치한다.

c. 누름대 측면에 백업재 설치 및 유리의 고정

- 반사막을 가진 유리의 누름대 내측에 백업재를 삽입하는 경우 대나무 주걱 등을 사용하고 가능한 한 유리 표면의 막에 접촉시키지 않도록 주의한다.

d. 프라이머처리

- 열선반사 유리의 경우 막면의 실링 충전부 이외의 부분에 프라이머가 부착된 경우는 프라이머가 건조하기 전에 청소한다.

e. 실링재의 충전

- 복층 유리, 접합 유리, 망 판유리에 사용되는 실링재로는 초산계 실리콘 실링재를 사용하지 않는다.

f. 주걱 마감

- 유리 표면에 반사막이 있는 경우 실링재의 주걱 마감은 작업 도구에 의해 유리 표면에 손상을 주지 않도록 한다.

g. 유리 및 올거미의 청소

- 유리면, 새시면에 부착된 여분의 실링재는 톨루엔, 아세톤 등의 용제를 사용해서 닦아낸다.
이 경우 실링재 표면에 용제가 묻지 않도록 주의한다.

나. 가스켓 시공법

a. 일반 사항

- 1) 보통 유리의 한 면은 부드러운 가스켓을 다른 면은 견고하고 밀도 높은 가스켓을 사용한다.
- 2) 가스켓은 유리의 각 변길이보다 약간 길게 하며, 중앙에서 모서리 쪽으로 비드 홈에 정확히 물리도록 일정한 힘으로 끼워야 한다.
- 3) 가스켓을 끼운 상태는 외관상 균일성이 유지되도록 하며 절대 모서리로부터 끼워 나가서는 안 된다.
- 4) 시공성을 위해 유리의 한 면은 실란트로 시공하고 다른 면은 가스켓 시공을 할 수 있다.
- 5) 복층 유리, 접합 유리, 망 판유리의 경우 가스켓을 설치하기 이전에 유리 홈 내에 배수구가 있는지를 확인한다.
- 6) 유리 설치 후 시공하는 고정 가스켓이 하부로 처지지 않도록 유의한다.
- 7) 유리 설치 후 시공하는 고정 가스켓 대신 실링재를 사용하는 경우에는 부정형 실링재 고정법 규정에 따른다.

b. 그레이징 가스켓 시공법

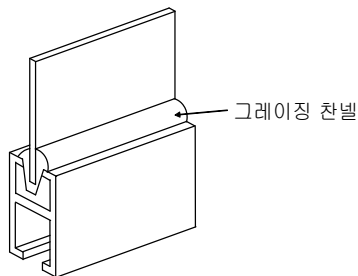


그림 17010.6 그레이징 채널 고정법

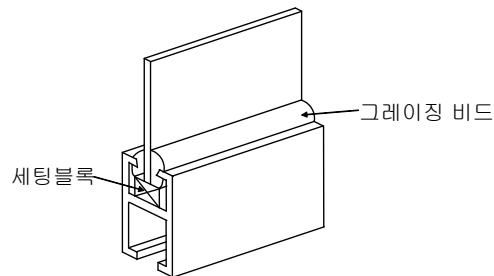


그림 17010.7 그레이징 비드 고정법

1) 그레이징 채널 고정법

- 가) 망 판유리를 그레이징 채널로 시공하는 경우에는 망 판유리의 단부를 방청 처리 한다.
- 나) 복층 유리의 시공에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.
- 다) 8mm 이상의 접합 유리에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.
- 라) 그레이징 채널의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.
- 마) 그레이징 채널에 무리한 인장·압축·비틀림이 생기지 않도록 유리 및 새시틀에 밀착시킨다.

2) 그레이징 비드 고정법

- 가) 그레이징 비드의 중량에 의한 수직 처짐의 방지에 유의한다.
- 나) 개폐 새시인 경우는 충격에 의해 하부로 처짐이 발생하기 쉬우므로 주의한다.
- 다) 8mm 이상의 접합 유리 및 이를 사용한 복층 유리에는 그레이징 비드를 사용하지 않는다.
- 라) 그레이징 비드의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.

다. 구조 가스켓 시공법

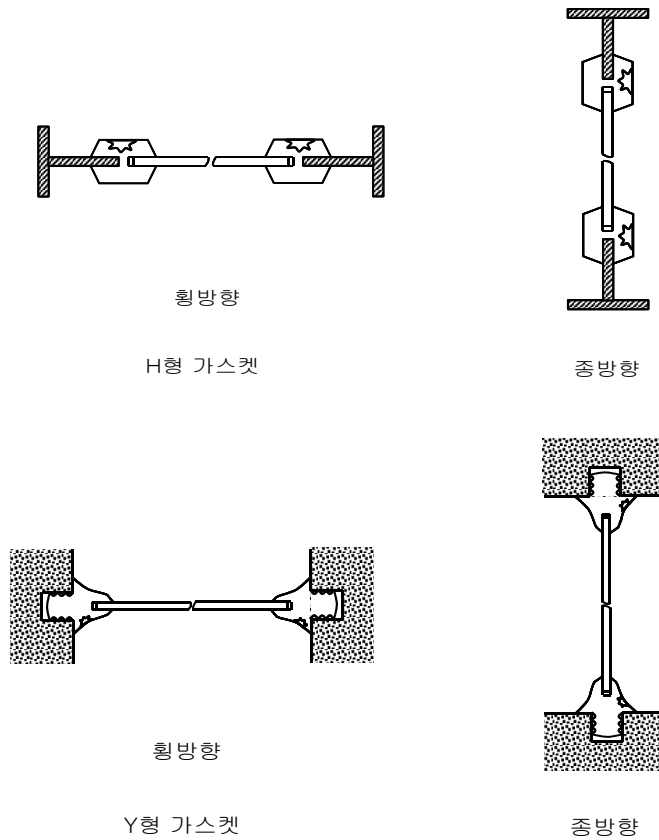


그림 17010.8 구조 가스켓 공법

a. 복층 유리의 시공에는 구조 가스켓 고정법을 채용하지 않는다.

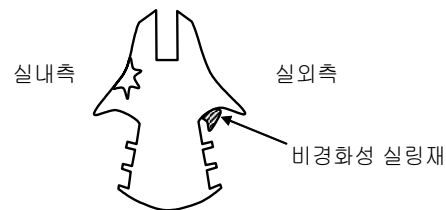


그림 17010.9 비경화성 실링재의 충전

- b. Y형 가스켓을 PC에 고정할 경우 외부 측에 부틸계 등의 비경화성 실링재를 충전한다.
- c. 가스켓 길이는 개구 치수보다 길게 한다. 개구 1번의 길이가 4.0m 미만일 경우 할증률은 1.5%, 4m 이상인 경우는 1.0%를 표준으로 한다.
- d. 병용 시공법
 - 유리를 끼워 넣는 부위에 따라 위의 부정형 실링재 시공법과 그레이징 가스켓 시공법을 병용하는 경우는 각각의 사양을 준수한다.
- e. 기타 시공법
 - 부정형 실링재 시공법과 그레이징 가스켓 시공법 이외의 끼우기 시공법을 채용하는 경우에는

공사시방서에 따른다.

(3) 복층 유리 시공

- ① 복층 유리는 미리 공장에서 제작 생산되므로 제작 후의 절단 및 가공은 불가능하다. 복수의 유리를 사용하므로 치수의 오차가 발생하기 쉬워 제작 시 제작사 측에서는 유리의 자중을 받는 아래 측면을 맞추므로 발주 시에 아래측을 지정한다.
- ② 봉착재는 유기질 재료이고 자외선에 의해 노화되므로 시공 방법에 따라 2차 접착제를 선별 · 사용한다.
- ③ 접착부가 장시간 물에 잠겨 있으면 노화가 촉진되므로 설치는 부정형 실링재 공법으로 하고 그 레이징 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.
- ④ 쇼윈도나 돌출창 등 실온이 고온으로 되기 쉬운 장소에서는 스페이서재의 열팽창으로 봉착재의 파단과 공기층의 내압변화에 의한 휨변형이 예상되므로 가능한 사용을 피한다.

11.1.11 보양

- (1) 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.
- (2) 이미 설치된 유리는 준공검사 전 중성세제를 이용하여 닦아주도록 해야 한다.
- (3) 시공 먼지, 콘크리트 부스러기, 쇠의 녹 등이 이슬이나 응축제와 결합하여 유리에 부식이나 흠을 일으키는 화학물질을 형성하지 않도록 주의해야 한다.
- (4) 유리와 접촉하여 다른 재료를 적치하지 않도록 한다. 또한 근처에 쌓은 재료와의 사이에 열 집적이 일어나지 않도록 주의한다.
- (5) 타 작업자들에게 유리를 보호하도록 유리 주의 스티커를 부착한다.
- (6) 충전 작업 후 양생 될 때까지 이물질이 침투되지 않도록 보호한다.
- (7) 유리 파손 시 교체한다.
- (8) 접착제의 양생은 종류에 따라 담당원의 지시에 따른다.

11.1.12 검사

(1) 플롯 판유리 검사방법

- ① 품질은 KS L 2012의 6.1(품질)에 따라 시험하고, 4(품질)의 규정에 적합하여야 한다.
- ② 두께의 측정은 KS L 2012의 6.2(두께의 측정)에 따라 시험하고, 5.4(두께 및 그 허용차)의 규정에 적합하여야 한다.
- ③ 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.

(2) 강화 유리 검사방법

① 설치 전 검사 방법

- 가. 내충격 시험은 KS L 2002의 8.5(낙구 충격 시험)에 따라 시험하고, 5.3(낙구 충격 파괴 강도)의 규정에 적합하여야 한다.
- 나. 파쇄시험은 KS L 2002의 8.6(파쇄 시험)에 따라 시험하고, 5.4(파편의 상태)의 규정에 적합하여야 한다.

다. 쇼트백 시험은 KS L 2002의 8.7(쇼트백 시험)에 따라 시험하고, 5.5(쇼트백 충격 특성)의 규정에 적합하여야 한다.

② 설치 후 검사방법

가. 만곡의 측정은 KS L 2002(강화 유리)의 8.4(만곡의 측정)에 따라 시험하고, 5.2(만곡)의 규정에 적합하여야 한다.

나. 겉모양 시험은 KS L 2002의 8.1(겉모양 시험)에 따라 시험하고, 5.1(겉모양)의 규정에 적합하여야 한다.

다. 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) 무늬 유리 검사방법

① 품질, 두께의 측정, 길이 및 너비의 측정은 KS L 2005에 따른다.

(4) 복층 유리 검사방법

① 설치 전 검사방법

가. 이슬점 시험은 KS L 2003의 9.4(이슬점 시험)에 따라 시험하고, 4.2(이슬점)에 따른다.

나. 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.

② 설치 후 검사방법

가. 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.

(5) 망 판유리 검사방법

① 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.

② 두께, 길이 및 너비의 검사방법은 KS L 2006의 7.3(두께의 측정) 및 7.4(길이 및 너비의 측정)에 따른다.

(6) 접합 유리 검사방법

① 설치 전 검사방법

가. 내광성은 KS L 2004의 7.5(내광성 시험)에 따라 시험을 하며, 4.3(내광성)에 적합하여야 한다.

나. 내열성은 KS L 2004의 7.6(내열성 시험)에 따라 시험을 하며, 4.4(내열성)에 적합해야 한다.

다. 내충격성은 KS L 2004의 7.7(낙구 충격 시험)에 따라 시험을 하며, 4.5(낙구 충격 박리 특성)에 적합해야 한다.

라. 내관통성은 KS L 2004의 7.8(쇼트백 시험)의 쇼트백 시험으로 하며, 4.6(쇼트백 충격 특성)에 적합해야 한다.

② 설치 후 검사방법

가. 겉모양은 KS L 2004의 7.1(겉모양 시험)에 따라 시험을 하며, 4.1(겉모양)에 적합해야 한다.

나. 만곡의 측정은 KS L 2004의 7.4(만곡의 측정)에 따라 시험하며, 4.2(만곡)에 적합하여야 한다.

(7) 열선흡수판유리 검사방법

① 설치 전 검사방법

가. 태양방사 투과율은 KS L 2008의 6.1(5mm 태양열 취득률)에 따라 시험하고, 4항에 따른다.

나. 품질은 KS L 2008의 6.2(품질 및 치수)에 따라 시험하고, 4(품질)에 따른다.

② 설치 후 검사방법

가. 치수는 KS L 2008의 6.2(품질 및 치수)에 따라 시험하고, 5(치수 및 모양)에 따른다.

(8) 스펠드럴 유리 검사방법

① 팽창적응시험

가. 유리와 세라믹 도료 사이의 팽창 정도를 세라믹 도료와 유리 경계면에서의 응력으로 측정하는 시험이다.

나. 측정된 인장응력이 $1.5092 \times 10^{-4} \text{ N/mm}^2$ 이하이어야 한다.

② 내산성 시험

가. 세라믹 도료가 산에 대한 저항성을 측정하는 실험이다.

11.2 창호공사

11.2.1 일반사항

(1) 적용 범위

① 이 절은 목제 창호공사, 강제 창호공사, 알루미늄 합금제 창호공사, 합성수지 창호공사, 스테인리스 스틸 창호공사, 복합소재 창호공사, 기타 창호공사 및 창호 철물 공사에 적용한다.

② 창호공사에서 건축공사에 공통인 일반 사항에 대하여는 이 시방서 총칙에 따른다.

③ 이 절의 규정에서 성능, 견본, 시험 및 치수 확인에 대해서는 공사시방서에 따른다.

(2) 관련 시방절

① 총칙

② 환경관리 및 친환경시공

(3) 제출 및 승인

① 제품의 특성, 도면, 재료, 제작 방법, 치수, 부속 자재 및 사용 방법을 나타내는 제품소개 자료

② 도면 제출 시 평면, 입면, 단면, 제품 상세도면, 부속 자재, 다른 부분과의 접합부, 창호의 개폐 및 작동 반경, 시공 방법을 알 수 있도록 제출한다.

③ 공사시방서에 정해진 단일 성능 기준에 따라 단일 성능을 알 수 있도록 자료를 제출한다.

④ 품질보증서의 기간은 담당원과 협의하여 제출한다.

(4) 친환경시공

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 창호 공사에 있어서 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

② 재료 선정

가. 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

나. 창호 공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

다. 창호 공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

라. 창호 공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

마. 창호 공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

바. 적절한 구매 계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 창호 공사 재료를 우선적으로 사용한다.

사. 외벽체의 개구부에 창호 설치 시, 벽체와 창호 연결 부분의 단열 성능을 고려하여 열손실을 최소화하여야 하며, 현장 인근에서 생산되면서 운반 에너지가 적은 재료를 우선적으로 사용한다.

③ 시공 방법 및 장비 선정

가. 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

나. 천연 자원의 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 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업 환경의 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.

11.2.2 알루미늄 합금제 창호 공사

(1) 적용 범위

① 이 절은 각종 건축물에 사용되는 알루미늄 합금제 창호 공사에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.

② 먼저 세우기 공법의 시방은 공사시방서에 따른다.

③ 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타 공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.

④ 이 절에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

⑤ 창호의 치수 표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부 치수로 한다. 단, 문의 내 측 높이는 문지방의 유무에 관계 없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

(2) 참조 표준

① 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

(3) 제출 및 승인

① 시공 상세도 및 견본

가. 시공 상세도 및 시공 지침서의 작성

- a. 시공자는 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공 상세도, 시공 지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공 상세도 및 시공 지침서

- a. 시공 상세도는 창호 배치도, 창호 일람표, 창호 상세도로 구성한다.
- b. 창호 배치도에는 설치의 위치, 부호, 개폐 방법 등을 필요에 따라 기재한다.
- c. 창호 일람표는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 창호 철물 등을 필요에 따라 기재한다.
- d. 창호 상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속 철물, 부착 철물의 위치, 고정 방법, 방수 처리, 방식 처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
- e. 시공자는 시공 지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

- a. 견본의 제출, 시험 제작, 성능 시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
- b. 시험 제작 및 성능 시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

(2) 자 재

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

- 설계 도서 또는 공사 시방서에 정한 바가 없을 때의 단면 형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용 오차의 범위는 +0.5 mm로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다. 단, 공동 주택의 발코니에 설치되는 창호 틀재 및 문(창)짝 부재의 최소 두께는 국토교통부 고시 건축구조기준 표 0305.5.1(지역별 기본풍속)에 정해진 풍압력에 대하여 안전한 것으로 한다.

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 접착부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

③ 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.

④ 검사 및 보관

- 가. 부품의 공사 현장 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

① 창호 설치

- 먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

② 설치 작업 순서

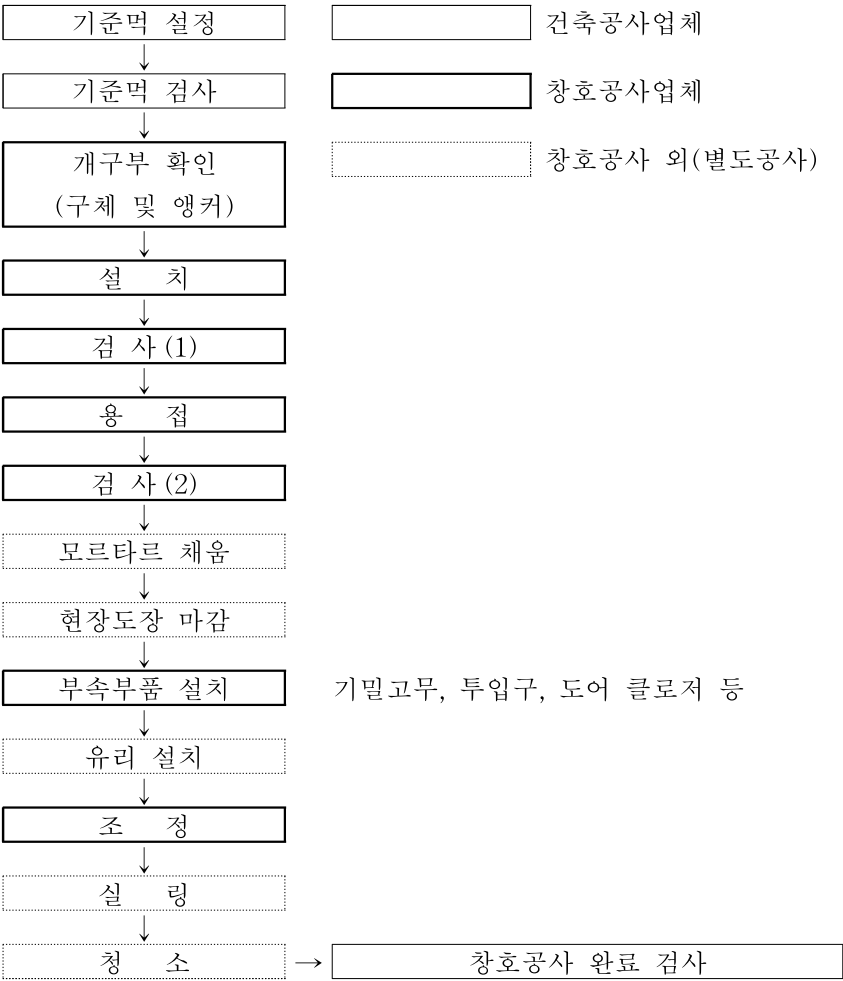


그림 17020.1 설치작업 순서

③ 창호 설치

가. 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

- a. 각 부재는 위치, 변형 및 개폐 방법 등을 고려하여 썰기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.
- b. 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접하고, 창호 설치를 실시한다.
- c. 앵커의 용접 시에는 용접불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커 간격 위치는 각 모서리에서 150 mm 이내의 위치에 설치하고 한 번의 길이가 1.2m 이상인 경우는 0.5m 간격으로 등분하여 설치한다.
- d. 창틀 주위의 고정에 사용된 썰기를 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.

e. 녹막이 처리

- 1) 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.
- 2) 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.
- 3) 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금 처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장하지 않는다.
- 4) 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.

f. 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면 탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

④ 가설치 후 검사

가. 가 설치 시, 용접 전 검사 내용은 아래의 표 17020.1에 따른다.

표 17020.1 가설치 시, 용접 전 검사 내용

검사 항목	내 용	검사 방법
위 치	창호부호의 도면 확인	육 안
정 밀 도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계 측
고 정	앵커 위치, 개수	육 안
표면상태	보양재의 파손, 손상	육 안

나. 용접 및 썰기 제거 후 검사 내용은 아래 표 17020.2에 따른다.

표 17020.2 용접 및 썰기 제거 후 검사 내용

검사 항목	내 용	검사 방법
고 정	앵커의 용접 상태	육 안
도 장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육 안
정 밀 도	치수의 변동 유무	계 측

(4) 보양 및 검사

- ① 창호 설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.
- ② 창호 표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

(5) 검 사

- ① 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.
- ② 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회하에 실시한다.
- ③ 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.
- ④ 검사 결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

11.2.3 합성수지제 창호공사

(1) 적용 범위

- ① 이 절은 각종 건축물에 사용하는 합성수지제 창호공사에 적용한다.
- ② 창틀 주위의 충전재, 면재, 도장 등 이 절에 관련된 타 공사 부분의 시방은 해당 공사시방서에 따른다.
- ③ 창호의 치수 표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부 치수로 한다. 단, 문의 내 측 높이는 문지방의 유무에 관계 없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

(2) 참조 표준

- ① 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

(3) 제출 및 승인

① 시공 상세도 및 견본

가. 시공 상세도 및 시공 지침서의 작성

- a. 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공 상세도, 시공 지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공 상세도 및 시공 지침서

- a. 시공 상세도는 창호 배치도, 창호 일람표, 창호 상세도로 구성한다.
- b. 창호 배치도에는 부착의 위치, 부호, 개폐 방법 등을 필요에 따라 기재한다.
- c. 창호 일람표에는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 창호 철물 등을 필요에 따라 기재한다.
- d. 창호 상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속 철물, 부착 철물의 위치, 고정 방법, 방수 처리, 방식 처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
- e. 시공자는 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

- a. 견본의 제출, 시험 제작, 성능 시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
- b. 시험 제작 및 성능 시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

(4) 자 재

① 재 료

가. 합성수지 창 및 창틀은 KS F 3117에 적합한 제품 또는 공사시방서에서 정한 재료를 사용하여 한다.

② 부재 및 부속품

가. 창호에 사용하는 형재는 KS F 5602에 따른다.

나. 호차는 KS F 4534의 호차에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.

다. 크리스트는 KS F 4534의 크리스트에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.

라. 보강재는 KS F 3117의 성능에 적합하도록 적절히 삽입한다.

(5) 운반 및 저장

① 운반 중에 변형되기 쉬운 것은 강재 등으로 보강하거나 목재 등을 사용하여 보호한다. 또한 운반 중에 부품이 손상되지 않도록 중폭 쌓기는 피한다.

② 운반 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 적당한 조치를 강구 한다.

(6) 검사 및 보관

① 부품의 공사 현장 반입 시에 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여는 담당원의 확인을 받는다.

② 반입 후 곧바로 파손, 변형 등을 점검하고 불량 개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견 된 경우에는 신속히 담당원에게 보고하고, 그 처리에 관하여 협의한다.

③ 보관은 설치할 때를 고려하여 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한 필요에 따라 손상 및 더러움을 방지하기 위한 보양을 한다.

(7) 시 공

① 창호 설치

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. 고정 철물은 틀재의 길이가 1m 이하일 때는 양측 2개소에 부착하며, 1m 이상일 때는 0.5m 마다 1개씩 추가로 부착한다.

(8) 보양 및 검사

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.

(9) 검 사

① 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

② 검사는 담당원, 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.

③ 담당원의 지시가 있을 경우에 시공자와 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.

④ 검사 결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

11.2.4 복합소재 창호 공사

(1) 적용 범위

- ① 이 절은 각종 건축물에 사용되는 복합소재 창호공사(하나의 프레임에 알루미늄과 목재를 구조적으로 결합하여 사용한 창호)에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.
- ② 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타 공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.
- ③ 창호의 치수 표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부 치수로 한다. 단, 문의 내 측 높이는 문지방의 유무에 관계 없이 최종 바닥 마감면 부터의 치수로 한다.
- ④ 이 절에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

(2) 참조 표준

- ① 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

(3) 제출 및 승인

① 시공 상세도 및 견본

가. 시공 상세도 및 시공 지침서의 작성

- 시공자는 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공 상세도, 시공 지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공 상세도 및 시공 지침서

- a. 시공 상세도는 창호 배치도, 창호 일람표, 창호 상세도로 구성한다.
- b. 창호 배치도에는 설치의 위치, 부호, 개폐 방법 등을 필요에 따라 기재한다.
- c. 창호 일람표는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 창호철물 등을 필요에 따라 기재한다.
- d. 창호 상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속 철물, 부착 철물의 위치, 고정 방법, 방수 처리, 방식 처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
- e. 시공자는 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본 및 시험

- a. 견본의 제출, 시험 제작, 성능 시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
- b. 시험 제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

(4) 자 재

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 표면 처리는 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. 치수

- 설계도서 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때의 단면 형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용 오차의 범위는 +0.5 mm로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다.

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.

(5) 운반 및 저장

- ① 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.
- ② 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 목재 등으로 보양하거나 적당한 조치를 강구한다.

(6) 검사 및 보관

- ① 부품의 공사 현장 반입 시에는 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.
- ② 반입 후 곧바로 파손, 변형, 공장 보양 등을 점검하고 불량 개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견된 경우에는 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.
- ③ 보관은 설치할 때의 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상, 오염을 방지하기 위한 보양을 한다.

(6) 시 공

① 창호 설치

- 먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

② 설치작업 순서

- 창호의 설치작업은 그림 17020.1 설치작업 순서에 따른다.

③ 창호 설치

가. 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

- a. 각 부재는 위치, 변형 및 개폐 방법 등을 고려하여 쐐기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.
- b. 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접하고, 창호 설치를 실시한다.
- c. 앵커 용접 시에는 용접 불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커 간격 위치는 각 모서리에서 150 mm 이내의 위치에 설치하고 한 번의 길이가 1.2 m 이상인 경우는 0.5 m 간격으로 등분하여 설치한다.
- d. 창틀 주위의 고정용 앵커를 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 NaCl 량 환산으로 0.02% 이하까지 염분을 제거한다.

e. 녹막이처리

- 1) 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.
- 2) 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.
- 3) 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.

- 4) 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.
- f. 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면 탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

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

검사 항목	내 용	검사 방법
위 치	창호부호의 도면확인	육 안
정 밀 도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계 측
고 정	앵커 위치, 개수	육 안
표면상태	보양재의 파손, 손상	육 안

나. 용접 및 썰기 제거 후 검사 내용은 아래 표 17030.2에 따른다.

표 17030.2 용접 및 썰기 제거 후 검사 내용

검사 항목	내 용	검사 방법
고 정	앵커의 용접 상태	육 안
도 장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육 안
정 밀 도	치수의 변동 유무	계 측

(7) 보양 및 검사

① 보 양

- 가. 창호 설치의 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.

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. 검사 결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

11.2.5 강제 창호 공사

(1) 적용 범위

- ① 이 절은 건물에 사용하는 강제 창호의 시공에 적용한다.
- ② 이 시방에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

(2) 참조 표준

- ① 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

(3) 제출 및 승인

① 시공 상세도 및 견본

가. 창호의 제작에 앞서 공작 및 여닫음 시공 상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 시공 상세도에는 설치 위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 보강 방법, 접속 방법, 문틀 앵커의 각 치수, 유리 두께·설치 방법, 물 끊기 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. 작업 순서, 주의를 요하는 부위 등 시공 상세도만으로 표현이 불가능한 부분은 누구나 알 수 있도록 그림이나 도표로 작성하여 시공 상세도에 첨부한다.

마. 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 색상 및 견본을 제시한다.

(4) 자 재

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 설계도서에서 따른다.

② 재료 및 부속품

- 강제 창호에 쓰이는 재료 및 부속 부품의 품질은 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품으로 한다.

③ 부품에 쓰이는 재료의 지정

가. 미끄럼의 목적으로 쓰이는 부분은 황동제로 한다.

나. 기밀 창호의 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 스트립의 종류

종 별	A 종	B 종	C 종
재 질	인청동	황동	알루미늄(AL) 또는 PVC

④ 녹막이 도료

- 녹막이 도료는 철판의 마감 및 마감 도료에 합당한 것으로 한다.

⑤ 창호 철물 및 부속품

- 강제 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

(5) 운반 및 저장

① 운반 및 저장

가. 상품에 변형, 흠 및 더러움 등을 방지하기 위하여 필요에 따라 보양 재료로 보양하여 준다.

② 검사 및 보관

가. 시공자는 현장 반입 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.

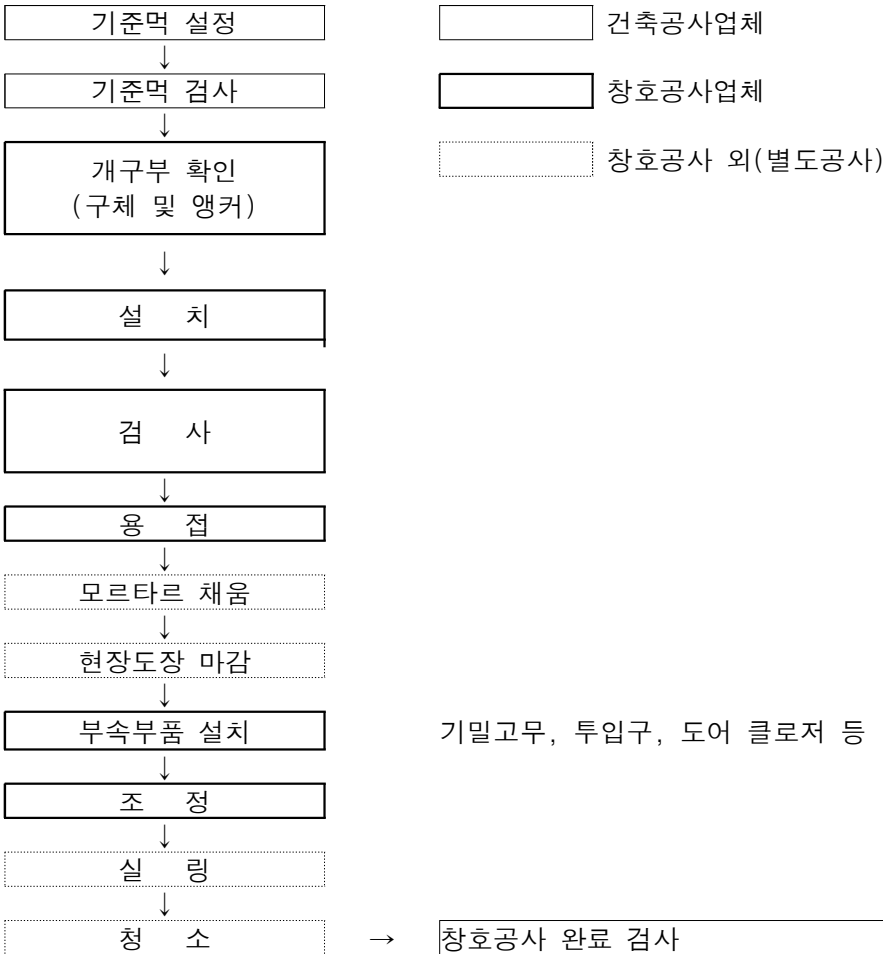
(6) 시 공

① 창호 설치

가. 설치는 공정표 및 시공 요령서에 따라 순서대로 확실하게 실시한다.

나. 부품의 설치 및 소운반은 부품 및 주변에 손상, 더러움 등이 생기지 않도록 한다.

② 설치작업 순서



기밀고무, 투입구, 도어 클로저 등

그림 17040.1 설치작업 순서

(7) 설 치

- ① 창문 설치는 철물, 부속품, 작동장치 등을 고려하여 담당원의 지시에 따라 설치한다.
- ② 바닥 시공 정밀도에 따라 기준 먹 높이를 조정할 경우는 다른 공정과의 관계를 검토하여 조정한다.
- ③ 용접용 앵커
 - 가. 앵커 간격은 모서리 150 mm, 중앙 500 mm 내외로 설치한다. 문틀 폭이 클 경우(폭 150 mm 이상)는 이중으로 한다.
 - 나. 문지방 부분은 바닥 철근을 이용하거나 앵커를 설치한다.
 - 다. 앵커 위치는 시공 상세도로 확인한다.
 - 라. 창문은 힘을 가하여도 뒤틀리지 않도록 버팀대, 가새 등으로 보강하여 운반하고, 밀틀, 위틀 및 선틀이 수평, 수직을 유지하도록 설치한다.
 - 마. 창틀은 지지구조에 견고하게 고정 시킨다. 또한, 원활한 작동 및 방수, 방풍을 위하여 접촉 부분에 틈막이재를 견고하게 설치한다.
 - 바. 문지방이 처지지 않도록 설치 후 조속히 주변 모르타르를 채운다.
 - 사. 금속 표면은 깨끗하게 청소하고 번색 되었을 때는 복구시킨다. 아연도금된 철재나 부식성 재료의 표면은 다른 재료와 접촉으로 인한 정전기가 발생되지 않도록 아스팔트 도장을 하거나 플라스틱 재료를 끼운다.

(8) 보양, 청소 및 보수

- ① 보양
 - 설치 중이나 후에는 오염, 손상의 우려가 있는 부분에 대하여는 보호재를 사용하여 보양한다.
- ② 부착물의 처리
 - 부품이나 제품에 모르타르 등이 부착된 경우는 녹막이 바탕이 손상되지 않도록 주의하여 제거·청소하되 알칼리성 용제나 연마제를 사용해서는 안 된다.
- ③ 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.
- ④ 마감 도장
 - 마감 도장 시기는 별도의 명기가 없을 경우 일반적으로 아래와 같다.
 - 가. 재벌칠 : 벽 마감 전(재벌칠 후 철물 설치)
 - 나. 문틀 정벌칠 : 바닥 마감 전
 - 다. 문짝 정벌칠 : 바닥 마감 후

(9) 보양 및 검사

- ① 보 양
 - 가. 손상을 받기 쉬운 곳에 사용하는 창문틀은 적절하게 보양하고, 통행 또는 재료 취급 시 변형이 생기지 않게 한다.
 - 나. 새시의 틀 또는 살을 발디딤으로 하거나 통나무, 기타 가설물을 새시에 걸쳐 대서는 안 된다.
- 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.

11.2.6 스테인리스 스틸 창호 공사

(1) 적용 범위

- ① 이 절은 건물에 사용하는 스테인리스 스틸 창호의 제작·시공에 적용한다.
- ② 이 시방에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

(2) 참조 표준

- ① 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

(3) 자 재

① 스테인리스 강판

가. 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 용도로 적합하다.
STS 316 (몰리브덴 첨가)	STS 304에 몰리브덴을 첨가한 것으로 내식성이 뛰어난 강재임. 해안지대, 공장지대, 염분과 부식성 가스 등의 영향을 받기 쉬운 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.

(주) STS란 스테인리스 강재의 종류를 나타내는 기호로 KS D 3705 등에 의함.

② 스테인리스 강판의 두께

가. 스테인리스 강판의 두께는 표 17045.2에 따른다.

표 17045.2 스테인리스 스틸 창호의 판두께

(단위 : mm)

구 분	부 재	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	STS 304 2.3 (강판) STS 304 1.6 (강판)		

③ 표면 마감

가. 스테인리스 스틸 창호에 사용하는 스테인리스 강판의 표면 다듬질은 공사시방서에 따른다.
공사시방서에 정한 바가 없을 때는 담당원과 협의하여 정한다.

④ 창호 철물 및 부속품

가. 스테인리스 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

(4) 운반 및 저장

① 운반 및 저장

가. 상품에 변형, 흠 및 더러움 등을 방지하기 위하여 필요에 따라 보양 재료로 보양하여 준다.

② 검사 및 보관

가. 시공자는 현장 반입 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.

11.2.7 문 공사

(1) 적용 범위

① 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 4m 이하인 상부 감아넣기식 셔터에 대하여 적용되며 부분적으로 이 절에 규정하지 않는 사항에 대하여 KS F 4510에 따른다.

(2) 관련 시방절

① 금속공사

② 유리공사

③ 스테인리스 스틸 창호공사

(3) 참조 표준

① 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

(4) 제출 및 승인

① 시공 상세도 및 견본

가. 시공상세도

- a. 시공자는 설계도서에 기초하여 담당원과 협의한 다음 제작자에게 시공 상세도의 작성을 위탁할 수 있다.
- b. 시공자 또는 제작자는 설계도서에 지정된 성능을 만족하고, 또한 제작, 시공 및 사용에 지장이 없도록 시공 상세도를 작성한다.
- c. 도면에 표현하기 곤란한 경우에는 누락이 없도록 시공 지침서를 작성한다.
- d. 설계도서에 지정된 성능에 대하여 담당원로부터 요구가 있는 경우에는 자료를 제출한다.
- e. 시공 상세도에는 설치 위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 사용전력, 전력 인입 위치, 안전 장치, 연동장치, 버튼 스위치의 기능(개별, 양면, 기타), 타 부재와의 연결, 각부의 앵커 방법, 보강 방법, 건축 기준선과의 관계 및 설치 방법 등을 상세히 명기한다.

나. 도면승인

- 시공자 또는 제작자는 전체 공사 계획의 수행에 지장이 없도록 시공 상세도를 작성하고, 시공자는 시공 상세도와 설계도서가 일치함을 확인하고, 그 후에 담당원의 승인을 받는다.

다. 견본

- 제작자는 녹막이 바탕 처리, 녹막이 도장, 마감, 외관, 형상, 치수 정밀도, 기구, 기기, 부속품 중 공사시방서에 지정된 항목에 대하여는 담당원의 요구에 따라 견본을 제시한다.

(5) 자 재

① 강제 셔터의 자재

가. 주요 재료

- a. 주요 재료는 표 17050.1의 것을 사용한다. KS F 4510의 규정 이외의 것을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

표 17050.1 주요 재료

종 류	적 용 부 재
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 표면 처리한다.

b. 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

종 류	적 용 부 재
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 경금속제 창호의 자재

가. 경금속제 창호에 관하여는 이 시방서 금속공사의 해당 각 절에 준하며 형상, 기구 등은 공사시방서에 따른다.

③ 무테 문의 자재

가. 무테 유리문

- a. 유리는 이 시방서 유리공사의 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)

유 리	두 겜	너 비	높 이
플로트 유리	10	760	2,130
	12	910~1,060	2,430

b. 문틀의 치수, 각도는 정확하게 하고 바닥은 수평으로 정확하게 하여야 한다.

c. 문틀은 양여닫이인 경우 9mm, 외여닫이인 경우 6mm 정도 크게 하고, 피벗힌지는 선틀에서 73mm 위치에 중심을 둔다.

④ 안전 유리문의 자재

가. 유리

- a. 유리의 종류, 등급, 치수, 색상, 두께 등은 이 시방서 스테인리스 스틸 창호공사에 따라 담당원의 승인을 받는다.

1) 철물

- 철물은 설계도서에 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 바닥에 감추어진 장치, 개폐장치, 자물쇠는 문 및 주변 부위의 마감 상태에 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.

⑤ 자동문의 자재

가. 재료

- a. 재료의 강도, 내구성, 마감 및 색채조정은 공사시방서 또는 제작자의 시방에 따라 적합한 합금 또는 열처리한다.

b. 조임쇠

- 바탕 부재는 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.

- c. 밀폐재 및 가스켓은 내구성, 탄력이 있고, 수축 및 이동하지 않는 것으로 한다.

나. 기능

- a. 연속 개폐 기능이 가능하여야 한다.
b. 출입자의 수에 따른 열림 범위, 개폐 속도 및 개방 시간의 조정이 가능하여야 하며 그 범위는 공사시방서로 정한다.
c. 정전 시 수동 개폐력은 공사시방서에 따른다.
d. 안전을 위해 충격에 의한 자체 정지 기능 및 경고 신호 기능이 있어야 한다.
e. 비상 시 방재기기의 신호에 의한 개폐 기능을 갖추어야 한다.

(6) 시 공

① 강제 셔터

가. 기본 사항

- a. 설치는 공정표 및 시공지침서에 따라 순차적으로 시공한다.
b. 설치 및 운반 시에는 부품 등에 손상이나 더러움 등이 생기지 않도록 한다.
c. 강제 셔터의 설치 시공은 원칙적으로 제작자가 실시한다.

나. 일반 사항

- a. 먹매김
- 부품 설치에 기준이 되는 먹매김은 건물 기준선으로부터 끌어내어 정한다.
b. 가설치
- 소형의 부품은 나무썰기 등으로, 대형의 부품은 위치 조정 철물 등으로 가설치한다. 이 경우 고저, 들이기 및 내밀기, 경사 등의 조정을 한 후 쉽게 고장나지 않도록 고정·설치한다.
c. 설치 정밀도
- 설치 정밀도는 표 17050.4에 따른다.

표 17050.4 설치시의 치수 허용오차

항 목		허용오차 (mm)
내 부 폭		± 4
내부높이		
옆 흠 대	수직도	± 4
	흠 폭	± 2
윗 흠 대	수 평	± 4
	간 격	± 2

d. 설치, 조정

- 견고하고, 개폐에 지장이 없도록 표 17050.5를 표준으로 하여 설치한다.
- 설치 후 전동 및 수동에서 정상적으로 작동되도록 조정한다.

e. 고정

- 볼트, 너트 및 나사못 등을 이용하는 접합에는 고정용접, 용수철 받침 철물, 고정 접착제 등을 이용하여 느슨해지지 않도록 한다.

f. 충전

- 옆흠대, 윗흠대의 뒷면과 주요 구조부와의 틈에는 파손이나 방화상의 지장이 생기지 않도록 모르타르 등으로 충전한다.

표 17050.5 부품의 설치방법

부품 \ 주체구조	조적조, 철근 콘크리트 구조 및 철골철근 콘크리트 구조	철골구조
옆 흠 대	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.	상 동
셔터 케이스	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다. 와이어로프용 파이프는 양단을 개폐기 및 케이스에 꽂아 넣은 후 고정한다.	상 동
하부 수동식 개폐기	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다.	상 동
제 어 반	구조체, 셔터 케이스에 설치좌를 뺀 철근, 볼트, 앵커에 용접 또는 볼트로 고정한다.	좌 동
버튼 스위치	외부 박스 주위의 틈새는 모르타르로 충전하여 고정한다.	외부 박스를 구조체에 용접 또는 나사못으로 고정한다.

다. 구성 요소 별 설치순서

a. 옆흠대 설치

- 옆흠대 설치하는 흠대 하단부 콘크리트 바닥에 적정규격의 스트롱 앵커를 박고 용접 부착 시키며, 기둥이나 벽면에도 약 500 mm 간격으로 같은 규격의 스트롱 앵커를 박되 2줄로 하여 흠대를 싸고 있는 철판의 뒷면에 환봉으로 견고히 지지한다.

b. 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 설치하는 시공 도면에 준하여 각도 및 그 상하 전후 위치를 정확하게 한다.

c. 축대 설치

- 축대는 설치 후 수평 상태를 정밀 점검한다.

d. 전동개폐기 설치

- 전동개폐기를 설치된 브래킷에 규정된 볼트, 너트 및 와셔로 고정시킨다.
- 전동개폐기의 체인 기어에 체인을 설치할 때는 체인의 늘어짐이 없어야 한다.

e. 슬랫 설치

- 전동기를 저속으로 회전시키면서 슬랫을 조립하여 축대에 올린 후 좌판쪽 부분부터 옆흠대 속으로 삽입시킨다.

f. 좌판 설치

- 좌판의 설치하는 시공 도면에 제시된 치수에 따른다.

g. 셔터 박스 설치

- 선조립되어 있는 셔터 박스를 좌판에 밀착시킨 상태에서 천장에 박은 스트롱 앵커에 연결하여 고정시킨다.

(7) 보양 및 검사

① 보양

- 가. 설치 중이나 설치 후에 더러움이나 손상의 우려가 있는 부분에 대하여는 보호재를 이용하여 보양한다.
- 나. 부품 및 제품에 모르타르 등이 부착된 경우에는 녹막이 바탕을 상하지 않도록 주의하여 제거, 청소한다.

② 보수

- 가. 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.

③ 검사

가. 제작자에 의한 자체 검사

- 제작자는 설치 완료한 제품의 설치 정밀도, 제품 정밀도, 각종 기능에 대하여 자체 검사를 실시하고, 그 결과를 기록하여 소정기간 보관한다.

나. 입회 검사

- 제작자는 자체 검사 보고서를 제시하고, 전반에 걸쳐 시공자 및 담당원의 입회 검사를 받는다.
- 입회 검사는 내부폭, 내부높이, 옆흡대의 수직도 및 흡폭, 윗흡대의 수평도 및 간격, 버튼 스위치의 기능, 흡대, 슬랫, 셔터 케이스의 흠 및 오염 등의 항목에 대하여 검사한다.

- 다. 입회 검사 결과 불합격된 경우, 제작자는 수정 혹은 개량을 실시한 후 재차 시공자 및 담당원의 승인을 받는다.

(8) 경금속제 창호

- ① 경금속제 창호에 관하여는 이 시방서 금속공사의 해당 각 절에 준하며 형상, 기구 등은 공사 시방서에 따른다.

(9) 안전 유리문

- ① 창호의 수평, 수직선을 정확하게 하고 작동이 잘 되도록 작동 철물을 조정 설치한다.

(10) 자동문

- ① 용접은 변색을 방지할 수 있는 방법으로 하며, 노출된 용접부 표면을 갈아 내어 마감한다.
- ② 기계 연결 부분의 접촉 부품들이 정확하게 맞도록 부착물 및 지지물을 견고하게 부착하고 구조물의 지지를 위하여 필요한 보강을 한다.
- ③ 서로 다른 금속들은 부식을 방지하기 위하여 역청도료나 분리재를 설치한다. 또한 접합부의 동결을 방지하기 위해 접합부 금속표면은 비금속 분리재를 사용한다.
- ④ 창문틀에는 외부로부터 침투하는 습기를 차단하기 위한 물흘림과 물막이대를 설치하며 외부재는 열팽창을 고려하여 제작한다.
- ⑤ 문 조작기를 작동하게 하는 마이크로웨이브 스퀘어와 통행인이 완전히 통과할 때까지 문이 닫히지 않게 하는 수평적 포토셀을 보호하는 동작 감지 통제 시스템으로 한다.
- ⑥ 자물쇠, 걸이쇠 및 도어 볼트로 잠겨 있을 때에는 작동되지 않도록 전기 연동장치를 한다.

12. 기타 공사

12.1 기타 공사 일반

12.1.1 적용 범위

- (1) 이 시방서는 각 장의 시방서에 포함되지 않은 공사의 시방으로 관련 사항과 특수 사항에 적용한다.
- (2) 이 시방에 정한 바가 없는 경우에는 설계도서에 따른다.

12.1.2 관련 시방절

- (1) 부분적으로 이 시방에 따를 수 없는 사항에 대해서는 미리 이 시방서 총칙에서 정하는 담당원과 협의하여 승인을 받아야 한다.

12.1.3 참조 표준

KS D 7001 가시 철선
 KS D 3536 기계구조용 스테인리스강 강관
 KS D 3536 기계구조용 스테인리스강 강관
 KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠
 KS B 1533 나사식 강관제 관이음쇠
 KS F 1519 목재의 제재 치수
 KS M 1701 목재 방부제
 KS F 2219 목재의 강압식 방부 처리 방법
 KS F 4401 무근콘크리트관 및 철근콘크리트관
 KS D 3507 배관용 탄소강관
 KS M 6030 방청도료
 KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관
 KS M 3402 수도용 경질 폴리염화비닐 이음관
 KS D 3706 스테인리스 강봉
 KS M 6020 유성도료
 KS F 4803 유리섬유 강화 플라스틱제 정화조 구성 부품
 KS L 1551 위생 도기
 KS D 7011 아연도금철선
 KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 KS D 3566 일반 구조용 탄소강관
 KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
 KS D 6008 알루미늄 합금 주물
 KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
 KS D 8304 전기 아연도금
 KS L 4201 점토 벽돌
 KS M 3604-2 재활용 폴리에틸렌 정화조 구성 부품-제2부 : 접합형
 KS F 4004 콘크리트 벽돌
 국토교통부 공고 건축기계설비공사 표준시방서
 국립산림과학원 고시 목재의 방부·방충처리기준

국립산림과학원 고시 제재규격

법률 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

부대설비공사(급·배수, 난방, 공기조화, 전기, 가스, 소화, 주방설비 등) 시방서

12.1.4 용어의 정의

- 이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

- (1) 공동구 : 국토의 계획 및 이용에 대한 법률 제2조 제9호의 규정에 의한 공동구를 말하며, 전기, 가스, 수도 등의 공급설비, 통신시설, 하수도시설, 소방시설 등 지하 매설물을 공동 수용함으로써 미관의 개선, 도로구조의 보전 및 교통의 원활한 소통을 위하여 지하에 설치하는 시설물
- (2) 내화벽돌 : 내화점토를 구워서 만든 벽돌
- (3) 대문 : 목재, 철재, 스테인리스, 알루미늄 주물, 철망 등으로 만든 개폐가 가능한 구조물로 담장이나 울타리로 구획된 영역의 안과 밖을 연결하기 위하여 출입하는 위치에 설치
- (4) 담장 : 벽돌, 블록, 석재, 철근콘크리트, 기성 콘크리트판 등을 이용하여 건물의 둘레나 공간을 구획하기 위하여 설치
- (5) 부대시설 : 공동구의 기능을 유지하는 시설로서 공동구 관리사무소, 급·배수설비, 환기설비, 전원설비, 조명설비, 중앙통제설비, 방재설비, 상황표지판, 기타설비 등을 말함
- (6) 변조 : 오수의 저류조와 퍼내기조를 조합한 구조
- (7) 시유 도관 : 회유(灰釉)를 칠한 후 고화도소성(高火度燒成)을 한 도관
- (8) 울타리 : 목재, 철재, 스테인리스, 알루미늄 주물, 철망 등으로 경계를 짓거나 출입을 차단하기 위한 시설
- (9) 유리섬유강화플라스틱(FRP, fiber glass reinforced plastic) : 유리섬유로 강화된 플라스틱
- (10) 용화소지질 : 도자기로 된 위생기구로 소재의 재질로 소지(素地)에 유약을 입힌 것
- (11) 연도 : 연기가 빠져나가는 통로로 굴뚝에 연결된 통상(筒狀) 부분
- (12) 유조 : 석유, 가솔린 등을 담아두는 통
- (13) 온실 : 광선, 온도, 습도 등을 조절하여 각종 식물의 재배를 자유롭게 하는 구조물
- (14) 토목섬유 : 투수성(透水性)의 재료로 기초, 자연상태의 토양, 바위, 토질(土質)재료와 함께 사용되며, 토목섬유에는 편물(編物)·직물·부직포(不織布) 등의 3종류가 있음
- (15) 파고라(pergola) : 뜰이나 편평한 지붕 위에 나무를 가로와 세로로 엮어 놓고 등나무 등의 덩굴성 식물을 올리어 만든 장식 및 차양의 역할을 하는 정자나 길
- (16) 폴리에틸렌(PE, polyethylene) : 에틸렌을 중합하여 만드는 열가소성 수지. 내약품성·전기절연성·방습성·내한성·가공성이 뛰어나 절연 재료·그릇·잡화·공업용 섬유·도로 등에 사용
- (17) 핸드홀(hand hole) : 지중에 매설하는 전화선 등의 부설·수리를 위해 매설 구간 도중에 설치하는 구멍

12.1.5 제출물

- (1) 공작도
 - 이 시방에 기재된 사항으로서 담당원이 필요하다고 인정하는 것은 공사 실시 전에 재료처리, 가공 순서 및 공법의 상세를 나타낸 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 재료 견본 및 모형
 - 공사의 난이도 및 시공 정밀도에 따라 필요하다고 인정되는 것은 재료, 견본 및 제품 모형 등을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 기타의 제출물은 필요 여부를 담당원과 협의하여 이 시방서 총칙을 참조하여 제출한다.

12.1.6 환경관리 및 친환경시공

(1) 일반 사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 기타 공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 이 절은 기타 공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 기술된 이외의 사항은 이 시방서 환경관리 및 친환경시공에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 기타 공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 기타 공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 기타 공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 기타 공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 한다.
- ⑦ 기타 공사에 의한 현장 폐기물 및 건축물 해체과정에서 발생하는 폐기물량이 최소화 될 수 있는 재료를 우선적으로 선정한다.
- ⑧ 울타리 주변은 관목, 자연석 등을 이용하여 자연친화적인 마감으로 계획하며 도로 등과 인접하여 소음이 예상되는 부위는 소음을 저감 할 수 있는 방음벽이나 방음형 담장으로 계획한다.

(3) 시공 방법 및 장비 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.
- ③ 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ④ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ⑤ 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사 현장의 주변 지역 환경 및 작업 환경의 보전에 노력한다.
- ⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑨ 배수공법의 시공 시에는 주변 지하수의 오염이 없도록 오수의 유출이 없게 계획하고 우수와 오수는 서로 섞이지 않게 별도로 분리 배수하여 환경관련법규에 부합되도록 처리하여야 한다.
- ⑩ 지표수 및 인공지반 배수 등의 빗물은 빗물 재활용 시설 등을 이용하여 재활용을 적극적으로 고려한다.
- ⑪ 영구배수공법의 시공 시에는 주변의 지하수에 미치는 영향이 최소화되도록 계획하여야 한다.
- ⑫ 영구배수공법으로 유출된 지하수는 오수와 섞이지 않도록 별도의 전용 집수정을 계획하며 재활용을 고려하여야 한다.

12.1.7 자재

- (1) 이 공사에 사용하는 재료는 한국산업표준 및 앞서 기술한 각 해당 공사의 시방서에 따라야 한다.
- (2) 그 외의 재료 사용 및 시방에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

12.1.8 시공

(1) 바탕처리 및 설치준비

- ① 이 시방서 기타 공사 일반사항 이하에 기재된 각 공사의 바탕 처리, 설치 준비 및 공법은 각 관련 공사의 시방서에 따라야 한다.
- ② 각 관련 공사에서 설치 준비가 불충분한 곳은 보수 및 정리하여 준비가 완료된 다음 공사를 실시한다.

12.1.9 보양 및 기타

- (1) 이 공사가 완료된 후에는 수시로 점검하여 이동, 변형, 오염 및 파손 등이 없도록 하고 필요에 따라 적절한 보양 설비를 한다.

13. 철거 공사

13.1 일반사항

13.1.1

본 공중 시행 전 현장조사를 실시한 후 철거 계획을 감독자와 협의 후 진행함을 원칙으로 한다.

13.1.2

철거 시 주변시설물이 철거로 인해 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

13.1.3

철거 전에 기존 시설물의 설치현황을 철저히 조사하고 이에 대한 조치 및 관련시설물 담당자와 충분히 협의를 하여야 하며, 이러한 의무를 등한시하여 사고가 발생 할 경우 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

13.2 시공

13.2.1

철거 공사시 소음 및 먼지 등 발생할 수 있는 사항에 대해서는 환경관련법등에 적합하게 시행하고 충분한 방지 시설을 설치한 후 철거공사를 시행하여야 한다.

13.2.2

각종 철거재는 운반이 편리하도록 적절하게 철거하고, 철거지역의 잔여비품등도 감독자와 협의하여 처리될 수 있도록 한다.

13.2.3

밀폐된 공간에서 용접기 등으로 작업을 하는 경우에는 작업시간 전에 내부 공간의 상태를 점검하여 유해가스 등에 의한 안전사고의 가능성이 없는지 확인하여야 한다.

13.2.4

철거작업 중 소화기 등을 비치하여 화재예방조치에 만전을 기하여야 한다.

13.3 철거내용

구 분	철 거 위 치	비 고

13.4 철거자재 및 발생재 처리

13.4.1

실제 공사 착공 전 폐기물관리법에 따라 관련지자체에 폐기물 배출자 신고를 필하고, 공사 완료 후에는 완료 신고를 해야하며, 폐기물관이인계인수서 사본, 관련대장사본 등 관련 증빙서류 일체를 제출하여야 한다.

13.4.2

철거한 폐기물은 감독자가 지정하는 장소에 종류별 적치하여야 하며 지정된 폐기물 처리 업체와 긴밀히 협조하여 신속히 처리하여야 한다.

14. 폐기물 처리공사

14.1 폐기물 처리공사 일반

14.1.1 공통 사항

- (1) 폐기물은 종류별·성상별로 구분하여 보관하여야 하며, 재활용이 가능한 것은 따로 보관하여야 한다. 다만, 처리기준 및 방법이 동일한 폐기물로서 동일한 폐기물처리시설 또는 장소에서 처리하는 경우와 발생 당시 혼합되어 발생한 폐기물은 그러하지 아니한다.
- (2) 폐기물을 수집·운반·보관하는 때에는 폐기물이 흩날리거나 누출되지 아니 하도록 하여야 하며, 침출수가 유출되지 아니하도록 하여야 한다.
- (3) 폐기물의 수집·운반 또는 보관 중에 발생하는 침출수는 수질환경보전법 제8조의 규정에 의한 배출허용기준에 맞도록 처리하여야 한다.
- (4) 폐기물은 종류별·성상별로 구분하여 수집·운반하여야 한다. 다만, 처리기준 및 방법이 동일한 폐기물처리시설 또는 장소에서 처리하는 경우와 배출 당시 혼합되어 배출된 폐기물은 그러하지 아니하다.
- (5) 폐기물은 당해 폐기물을 적정하게 처리 또는 보관할 수 있는 장소 외의 장소로 운반하여서는 아니 된다.
- (6) 폐기물의 중간 처리 후 발생하는 폐기물은 새롭게 폐기물이 발생하는 것으로 보아, 폐기물의 종류에 따라 법 제25조 제2항의 규정에 의한 배출자신고 또는 법 제25조의 2제2항의 규정에 의한 처리 증명 등의 조치를 하고, 해당 폐기물의 처리 방법에 따라 적정 처리하여야 한다.
- (7) 폐기물은 이를 재활용할 수 있으며, 이 규칙에 의한 처리 방법보다 오염 물질이 적게 발생하는 처리 방법으로 처리 할 수 있다.
- (8) 2종류 이상의 폐기물이 혼합되어 있어 분리가 어려운 경우에는 다음의 방법으로 처리하여야 한다.
 - ① 폐산·폐알카리와 다른 폐기물이 혼합된 폐기물은 중화 처리한 후 적정 처리하여야한다.
 - ② 일반소각 대상 폐기물과 고온소각 대상 폐기물이 혼합된 폐기물은 고온 소각 하여야 한다.
- (9) 분진·소각재·오니류 중 지정폐기물이 아닌 폐기물로서 수소이온농도지수가 12.5이상이거나 2.0이하인 것은 관리형 매립 시설의 차수시설 및 침출수 처리 시설의 성능에 지장을 초래하지 아니하도록 하여 매립하여야 한다.
- (10) 폐기물은 매립하는 경우에는 침출수 및 가스의 유출로 인한 주변 환경의 오염을 방지하기 위하여 차수시설·집수시설·유량 조정조·침출수 처리 시설을 갖추고, 가스 소각시설 또는 발전·연료화처리시설을 갖춘 매립시설에서 처리하여야 한다.
- (11) 폐기물재활용신고자 및 법 제5조 제1항의 규정에의한 광역폐기물처리시설 설치·운영자(법 제5조 제2항의 규정에 의하여 설치·운영을 위탁받은 자를 포함한다)는 위탁받은 폐기물을 30일 이내에 처리하여야 한다. 다만, 숙성기간, 휴업, 시설의 보수, 사고, 화재, 파산, 노동쟁의, 민원 등으로 동 기간 이내에 처리하지 못할 부득이한 사유가 있는 경우로서 시·도지사 또는 지방환경관서의 장의 승인을 얻은 때에는 그러하지 아니하다.

14.1.2 생활폐기물의 기본 및 방법

(1) 공동사항

- ① 생활폐기물은 시장·군수·구청장 또는 법 제13조 제2항의 규정에 의하여 생활폐기물의 수집·운반 또는 처리를 대행하는 자가 이를 수집·운반 또는 처리하여야 한다. 다만, 생활 폐기물 중 일련의 공사·작업등으로 인하여 5톤 미만 발생하는 폐기물(이하 “공사장생활폐기물”이라 한다)을 배출하는 자(최초로 공사의 전부를 도급 받은 자를 포함한다)는 시·군·구의 조례가

정하는 바에 따라 그 폐기물의 수집·운반 또는 처리를 대행하는 자는 폐기물처리시설의 설치·운영자에게 운반할 수 있다.

- ② 건설폐기물(토목·건설 공사 등과 관련하여 배출되는 사업자폐기물로서 지정폐기물과 성상이 다른 폐기물을 말한다. 이하 같다)을 영업대상으로 하는 폐기물처리업자가 공사장생활폐기물을 수집·운반·보관·처리하는 경우에는 시·군·구의 조례가 정하는 바에 따라 건설폐기물에 관한 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있다.

(2) 보관의 경우

- ① 생활폐기물은 시·군·구의 조례가 정하는 방법에 따라 보관하여야 한다.
 ② 생활폐기물은 시·군·구의 조례가 정하는 방법에 따라 분리 수집이 쉬운 구조와 내구성이 있는 재질로 된 보관시설 또는 보관 용기를 사용하여 보관하여야 한다.
 ③ 생활폐기물의 보관장소는 악취가 발산하거나, 쥐·모기·파리 등 해충이 발생하지 아니하도록 필요한 조치를 하여야 한다.

(3) 처리의 경우

- ① 매립되는 생활폐기물로 인하여 매립층 안에 공간이 생길 수 있는 폐가구류 건설 폐자재류(폐토사·폐벽돌·폐콘크리트 및 폐아스팔트 콘크리트를 말한다. 이하 같다)·폐가전 제품·열경화성 폐합성 수지인 생활폐기물은 매립 시 공간이 최소화되도록 해체·파쇄·절단 또는 용융한 후 매립하여 하며, 오니의 경우에는 탈수·건조 등에 의하여 수분함량 85% 이하로 사전처리한 후 매립하여야 한다.
 ② 페타이어·폐가구류 및 폐가전 제품의 해체·압축 파쇄·절단 등의 중간 처리 과정에서 발생되 가연성 잔재물을 바로 매립 하여서는 아니되며, 소각하여야 한다.

<시행일 2001. 1.>

- ③ 침출수 또는 가스발생이 없거나 침출수 또는 가스의 발생으로 주변환경 오염의 우려가 없다고 인정되는 연탄재·유리·도자기 조각 등의 폐기물은 차수시설, 집수시설, 침출수 유량조정조, 침출수 처리시설, 가스소각시설 및 발전·연료화 처리 시설을 갖추지 아니한 매립시설에서 처리할 수 있다.

14.1.3 사업장 일반폐기물

[사업장폐기물로서의 지정폐기물을 제외한 폐기물을 말한다. 이하 같다]의 기준 및 방법

(1) 공통 사항

- 사업장 일반 폐기물 중 생활폐기물과 성상이 유사하여 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있는 경우에는 지방자치단체의 조례가 정하는 바에 따라 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있다.

(2) 수집·운반의 경우

- ① 배출 시설의 운영과 관련하여 배출되는 사업장일반폐기물(이하 “사업장 배출 시설계 폐기물”이라 한다)과 그 밖의 사업장 일반폐기물(이하 “사업장생활계 폐기물”이라 한다)은 혼합되지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 고상(고형물함량이 15% 이상인 것 을 말한다. 이하 같다)의 폐기물로서 처리기준 및 방법이 동일한 폐기물을 동일한 폐기물 처리시설 또는 장소에서 처리하는 경우에는 그러하지 아니한다.
 ② 액상(수분함량이 85퍼센트를 초과하는 것을 말한다. 이하 같다)의 사업장일반폐기물은 누출의 우려가 없는 전용의 탱크·용기·파이프 또는 이와 유사한 설비를 사용하여야 한다.

(3) 보관의 경우

- ① 사업장 일반폐기물은 당해 폐기물에 의하여 부식 또는 손괴 되지 아니하는 재질로 된 보관용기

에 보관하여야 한다.

- ② 자체 하중 및 보관하고자 하는 폐기물의 최대량 보관상이 적재하중에 견딜 수 있고 물이 스며 들지 아니하도록 시멘트·아스팔트 등의 재료로 바닥이 포장되고, 지붕과 벽면을 갖춘 보관창고에 보관하여야 한다. 다만, 광재·폐내화물(廢耐火物)·폐지·철강 슬래그·고철·폐유리 조각·폐목재·폐타이어 및 밀폐된 보관 용기에 보관된 폐기물을 보관하는 경우와 폐합성수지·폐용기류·폐 주물사(廢鑄物沙)등으로서 침출수가 발생되지 아니하거나 침출수의 발생으로 주변 환경 오염의 우려가 없다고 시·도지사가 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.
- ③ 사업장일반폐기물을 처리하는 자의 보관시설은 폐기물처리시설과 동일한 사업장에 위치하여야 한다.
- ④ 사업장일반폐기물배출자는 그의 사업장에서 발생하는 폐기물을 보관 개시일 부터 90 일을 초과 하여 보관하여서는 아니 된다. 다만, 보관하는 폐기물의 양이 3톤 미만 이거나 자원의 절약과 재활용촉진에 관한법률 제12조의 규정에 의하여 숙성 방법을 지정하고 있는 철강 슬래그 및 천재지변 기타 부득이한 사유로 인하여 장기 보관할 필요성이 있다고 시·도지사가 기간을 정하여 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.

(4) 처리의 경우

① 공통 기준

가. 재활용하지 아니하는 소각 가능한 사업장 배출 시설계 폐기물이 1일 평균 100kg 이상 배출 되는 경우에는 이를 소각하여야 한다.

나. 물을 이용하여 폐석고·폐석회·연소재(폐기물의 소각처리과정에서 발생하는 소각재를 제외 한다. 이하 같다)·분진·폐주물사·폐사 등의 폐기물을 운반한 후 침전 처리하는 경우에는 가스소각시설, 발전·연료화 처리 시설을 갖추지 아니한 매립시설에서 처리할 수 있으며, 침출수 또는 가스의 발생으로 주변 환경 오염의 우려가 없다고 인정되는 연탄재·유리·연소재·도자기소각·광재류, 수산가공잔재 폐각류 또는 비금속광물제조업의 분쇄·세척·가공 공정에서 발생하는 무기성 오니 등의 폐기물은 차수시설, 집수시설, 침출수 유량조정조, 침출수 처리 시설, 가스소각시설 및 발전·연료화 처리 시설을 갖추지 아니한 매립시설에서 처리할 수 있다.

② 사업장일반폐기물의 종류별 처리기준 및 방법

가. 소각재는 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

- A. 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
- B. 안정화 처리 하여야 한다.
- C. 시멘트·합성 고분자 화합물을 이용하거나 기타 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여야 한다.

나. 오니

A. 유기성 오니(고형물 중 유기성물질의 함량이 40% 이상인 것을 말한다. 이하 같다)는 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

㉞ 소각하여야 한다.

㉟ 수분함량이 85% 이하로 탈수·건조한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다. 다만, 물을 이용하여 폐기물을 운반한 후 침전 처리하는 경우에는 탈수·건조처리를 하지 아니할 수 있다.

㊱ 수질환경보전법 제25조의 규정에 의한 폐수종말처리시설 및 하수도법 제2조의 규정에 의한 하수종말처리시설과 1일 폐수배출량 2000m³ 이상인 배출업소의 유기성 오니는 바로 매립하여서는 아니 되며, 소각하거나 시멘트·합성고분자 화합물의 이용 기타 이와 유사한

방법으로 고형화 처리하거나 생물학적 처리방법으로 처리하여 퇴비로 사용하거나 환경부장관이 정하여 고시하는 용도 및 방법에 따라 매립 시설복토용 또는 토지 개량제 등으로 사용 하여야 한다. <시행일 2001. 1. 1.>

- ㉮ 축산폐수처리시설 · 분뇨처리시설 및 1일 폐수배출량 700세제곱미터이상 2000m³ 미만인 배출 업소의 유기성 오니도 ㉮와 같이 처리하여야 한다. <시행일 2001. 1. 1>

B. 무기성 오니(유기성 오니와의 오니를 말한다)는 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

- ㉮ 소각하여야 한다.

- ㉮ 수분함량이 85% 이하로 탈수 · 건조한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다. 다만, 물을 이용하여 폐기물을 운반한 후 침전 처리하는 경우에는 탈수 · 건조 처리를 하지 아니할 수 있다.

다. 폐지류 · 폐목재류 및 폐섬유를 소각하여야 한다.

라. 동물성 자재물, 동물의 사체는 소각하거나 관리형 매립시설에 매립하여야 한다. 다만, 수도법에 의한 상수원보호구역, 간이상수도 또는 소규모 급수시설의 취수원, 자연공원법에 의한 공원 구역, 지하수법에 의한 지하수보전구역 및 하천 · 호수 · 바다의 경계로부터 500미터이상 떨어진 지역으로서 시장 · 군수 · 구청장이 인정하는 지역에서 가축전염병예방법 제13조 내지 제15 조의 규정에 의하여 동물의 사체를 매몰 처리하는 경우에는 그러하지 아니한다.

마. 폐고무류는 소각하는 최대 직경 15cm 이하로 파쇄 · 절단한 후 관리형 매립시설에 매립 하여야 한다.

바. 광재 · 폐금속류 · 폐토사 · 폐석고 및 폐석회는 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

사. 분진은 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

- A. 폴리에틸린 기타 이와 유사한 재질의 포대에 담아 관리형 매립시설에 매립하여야한다.

- B. 시멘트 · 합성고분자화합물을 이용하거나 이와 유사한 방법으로 고형화한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

아. 폐촉매 · 폐흡착제 및 폐흡수제는 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

- A. 가연성의 것은 소각하여야 한다.

- B. 가연성이 아닌 것은 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

자. 폐합성 고분자화합물은 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

- A. 열경화성 폐합성수지는 소각하거나 최대 직경 15cm 이하의 크기로 파쇄 · 절단 또는 용융한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

- B. 열경화성이 아닌 폐합성수지와 폐합성고무는 소각하여야 한다.

- C. 다음의 1에 해당하는 자는 배출하는 발포폴리스틸렌 폐기물을 스스로 또는 위탁하여 재활용 하거나 용융에 의한 감량 처리를 하여야 한다. 다만, 제품의 포장 방법 및 포장재의 재질등의 기준에 관한 규칙 제9조의 규정에 의하여 가전제품의 제조 · 수입업자가 포장에 사용되는 발포 폴리스틸렌 폐기물을 감량하여야 하는 경우에는 그러하지 아니한다.

- ㉮ 유통산업발전법 제2조의 규정에 의한 대규모점포를 개설한 자

- ㉮ 농수산물유통 및 가격안정에 관한법률 제2조의 규정에 의한 농수산물 도매시장 · 농수산물 공판장을 개설 · 운영하는 자 폐가전제품 및 폐가구류는 다음에 1에 해당하는 방법으로 처리 하여야 한다.

- ① 가연성 물질은 소각하여야 한다. <시행일 2001. 1. 1>

- ② 불연성 물질은 최대직경 15cm 이하의 크기로 압축 · 파쇄 · 해체 · 절단 또는 용융한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

- ③ 가연성과 불연성이 혼합된 재질의 것은 압축·파쇄 또는 절단 등에 의하여 가연물과 불연물을 선별한 후 ①또는 ②의 방법에 따라 처리하여야 한다.

14.1.4 사업장 폐기물 중 건설폐기물의 기준 및 방법

(1) 공통사항

- ① 재활용하지 아니하는 소각 가능한 폐기물은 이를 소각하여야 한다.
- ② 건물 등을 철거하는 때에는 그 안에 있는 폐기물을 우선 제거하여 건설폐기물과 혼합되지 아니 하도록 하여야 한다.
- ③ 건설 현장에서 분리 배출된 재활용이 불가능한 폐목재 등 가연성 폐기물은 소각전문폐기물중간처리업자 또는 폐기물 종합처리업자에게 위탁하여 처리하여야 한다.

(2) 수집·운반의 경우

- ① 건설폐기물은 성상별·종류별로 구분하여 수집·운반하여야 한다. 다만, (3)목① 단서의 규정에 의한 보관 방법으로 보관한 경우에는 분리된 폐기물별로 수집·운반하여야 한다.
- ② 건설폐기물은 수집·운반 중 흩날리거나 흘러내리지 아니하도록 수집·운반 차량에 덮개를 설치하거나 이와 유사한 조치를 취하여 수집·운반하여야 한다.
- ③ 건설폐기물의 수집·운반 차량의 차체는 녹색으로 도색하여야 한다. 다만, 임시로 사용하는 운반 차량의 경우에는 그러하지 아니한다.
- ④ 건설폐기물의 수집·운반 차량의 적재함의 양쪽 옆면에는 건설폐기물 수집·운반 차량, 회사명 및 전화번호를 부착 또는 표기하되 그 크기는 가로100cm 이상, 세로 50cm 이상 이여야 하며, 글씨의 색깔은 흰색으로 하여야 한다. 임시로 사용하는 운반 차량의 경우에도 또한 같되, 글씨의 색깔은 차량의 색깔에 따라 임의로 종정 할 수 있다.

(3) 보관의 경우

- ① 건설폐기물은 될 수 있는 한 배출 현장에서 건설폐자재류·폐목재·폐합성수지·폐금속류(철근등)등의 성상별·종류별로 구분하여 보관하여야 하며, 재활용이 가능한 것은 따로 보관하여야 한다. 다만, 처리기준 및 방법이 동일한 폐기물처리 시설 또는 장소에서 처리하는 경우에는 그러하지 아니하며, 건설 폐자재류와 기타의 폐기물은 분리하여 보관하여야 한다.
- ② 건설폐기물배출자 신고를 한 자는 그이 사업장에서 발생하는 폐기물을 보관 개시일 부터 90일을 초과하여 보관하여서는 아니 된다. 다만, 보관하는 폐기물의 양이 8톤 미만이거나 천재지변 기타 부득이한 사유로 인하여 장기 보관할 필요성이 있다고 시·도지사가 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ③ 건설폐기물은 건설공사가 완료된 후 건설 현장에 보관하여서는 아니 된다.
- ④ 건설폐기물은 흩날리거나 흘러내리지 아니하도록 보관시설에 덮개를 설치하거나 이와 유사한 조치를 취하여야 하고, 침출수가 발생할 우려가 있는 건설폐기물을 보관하는 경우에는 외부로부터 지표수가 흘러 들어가지 아니하도록 그 주변에 배수로를 설치하거나 이와 유사한 조치를 취하여야 한다.

(4) 처리의 경우

① 파쇄 기준 및 방법

가. 건설폐기물은 파쇄 처리하기 전에 폐기물을 종류별로 최대한 분리·선별하여야 한다.

나. 건설폐자재를 활용하고자 하는 경우에는 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 제12조의 규정에 의한 재활용 목적에 적합하게 처리하여야 한다. 다만, 건설폐자재를 정토재·보조기층재·도로기층재 또는 복토재 재활용하고자 하는 경우에는 그 최대직영이 100mm 이하이고 이물질 함유량이 부피기준으로 1% 이하가 되도록 하여야 한다.

② 매립기준 및 방법

- 가. 매립되는 건설폐기물로 인하여 매립층 안에 공간이 생길 수 있는 건설폐재류, 열경화성 폐합성수지등은 공간이 최소화 되도록 건설폐재류는 최대 직경이 50cm 이하의 크기로, 열경화성 폐합성수지등은 최대 직경이 15cm 이하의 크기로 파쇄·절단 또는 용융한 후 매립하여 하며, 오니의 경우에는 탈수 건조 등에 의하여 수분함량 85%이하로 사전 처리를 한 후에 매립하여야 한다.
- 나. 건설폐기물 중 침출수의 발생으로 주변환경 오염의 우려가 없다고 인정되는 건설폐재류 (폐토사의 경우에는 용출시험결과 별표 1의 유해물질함유기준이내인 경우 및 유기성분 등이 일반토양의 경우에 한한다)만을 매립하는 경우에는 차수시설, 집수시설, 침출수유량조어조, 침출수처리시설, 가스소각시설 및 발전·연료화처리시설을 갖추지 아니한 매립시설에 매립할 수 있다.

14.1.5 지정폐기물 (감염성폐기물을 제외한다)의 기준 및 방법

(1) 수집·운반의 경우

- ① 분진·폐농약·폐석면중입자상태의 것은 흩날리지 아니하도록 폴리에틸렌 기타 이와 유사한 재질의 포대에 담아 수집·운반하여야 하고, 그 운반 차량의 적재함에는 덮개를 덮어야 한다.
- ② 액상의 지정폐기물을 수집·운반하는 경우에는 누출의 우려가 없는 전용의 탱크·용기·파이프 또는 이와 유사한 설비를 사용하고, 혼합 또는 유동에 의하여 생기는 위험이 없도록 하여야 한다.
- ③ 지정폐기물 수집·운반 차량의 차체는 황색으로 도색하여야 한다. 다만, 임시로 사용하는 운반 차량의 경우에는 그렇지 아니하다.
- ④ 건설폐기물의 수집·운반 차량 적재함의 양쪽 옆면에는 건설폐기물 수집·운반 차량, 회사명 및 전화번호를 부착 또는 표기하되 그 크기는 가로100cm 이상, 세로 50cm이상이어야 하며, 글씨의 색깔은 검은색으로 하여야 한다. 임시로 사용하는 운반 차량의 경우에도 또한 같다.

(2) 보관의 경우

- ① 지정폐기물은 지정 폐기물 외의 폐기물과 구분하여 보관하여야 한다.
- ② 폐유기용제는 휘발되지 아니하도록 밀폐된 용기에 보관하여야 한다.
- ③ 폐석면은 가습 등의 조치 후 포대로 이중 포장하거나 견고한 용기에 밀봉하거나 시멘트·합성고분자화합물을 이용하거나 기타 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여 흩날리지 아니하도록 보관하여야 한다. 다만, 흩날릴 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니한다.
- ④ 지정폐기물은 지정폐기물에 의하여 부식 또는 손괴되지 아니하는 재질로 보관시설 또는 보관용기를 사용하여 보관하여야 한다.
- ⑤ 자체 하중 및 보관하고자 하는 폐물의 최대량 보관 시의 적재하중에 견딜 수 있고 물이 스며들지 아니하도록 시멘트, 아스팔트등의 재료로 바닥이 포장되고 지붕과 벽면을 갖춘 보관창고에 보관하여야 한다. 다만, 드럼 등 보관 용기에 보관하는 경우로서 내용물이 유출될 우려가 없고 요기 외부에 지정폐기물이 묻어 있지 아니한 경우에는 그러하지 아니한다.
- ⑥ 지정폐기물 배출자는 그의 사업장에서 발생하는 지정폐기물 중 폐산, 폐알칼리, 폐유, 폐유기용제, 폐촉매, 폐흡착제, 폐흡수제, 폐농약, 폴리클로리네이티드비페닐 함유폐기물, 폐수처리오니 중 유기성오니는 보관 개시일 부터 45일을 초과하여 보관하여서는 아니되며, 그밖의 지정폐기물은 60일을 초과하여 보관하여서는 아니 된다. 다만, 1년의 기간 내에서 보관하는 폐기물의 양이 2ton 미만이거나 천재지변 기타 부득이한 사유로 인하여 장기 보관할 필요성이 있다고 관할 시, 도지사 또는 지방환경관서의 장이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- (배출자용)

(처리업자용)

- 보관창고에는 보관표지판을 사람이 쉽게 볼 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 표지의 규격 : 가로60cm 이상 × 세로40cm 이상(드럼등 소형용기에 부착하는 경우에는 가로15cm 이상×세로10cm 이상)
- 표지의 색깔 : 황색바탕에 흑색선 및 흑색글자

① 공통기준

나. 지정폐기물을 시멘트로 고형화하는 경우에는 시멘트의 양이 1m³당 150kg 이상이어야 한다.

가. 폐산 또는 페알칼리의 경우

a. 중화, 산화, 환원의 반응을 이용하여 처리한 후 응집, 침전, 여과, 탈수의 방법에 의하여 처리하여야 한다.

- b. 증발, 농축의 방법에 의하여 처리하여야 한다.
- c. 분리, 증류, 추출, 여과의 방법에 의하여 정제 처리하여야 한다.
- B. 고상인 수산화칼륨 및 수산화나트륨은 “A”의 방법으로 처리하거나 관리형 매립시설의 차수 시설 및 침출수 처리 시설의 성능에 지장을 초래하지 아니하도록 하여 매립하여야 한다.
- C. 폐산 또는 폐알칼리와 폐유, 폐유기용제 등 다른 폐기물이 혼합되어있는 액상의 것은 소각 시설에 지정이 발생하지 아니하도록 중화 등에 의하여 처리하여 소각(할로겐족 폐유기용제 등 고온소각대상 폐기물이 혼합되어 있는 경우에는 고온 소각 한 후 매립하여야 한다).
- 나. 폐유
 - A. 액상의 것은 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - a. 유수 분리하여 분리된 유분은 소각하여야 하고, 유수 분리 후 남은 물은 수질환경보전법 제2조 제6호의 규정에 위한 수질오염방지 시설에서 처리하여야 한다.
 - b. 증발, 농축의 방법에 의하여 처리한 후 그 잔재물은 소각하거나 안정화 처리하여야 한다.
 - c. 응집, 농축 방법에 의하여 처리한 후 그 잔재물은 소각하여야 한다.
 - d. 분리, 증류, 추출, 여과, 열분해의 방법에 의하여 정제 처리하여야 한다.
 - B. 고상의 것(타르핏치류를 제외한다)은 소각하거나 안정화 처리하여야 한다.
 - C. 타르핏치류는 소각하거나 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
 - D. 폐유를 정제연료유로 재활용하는 경우에는 한국산업규격시험방법, 폐기물공정 시험방법 또는 대기오염공정 시험방법에 의한 시험 결과 다음의 1에 해당하는 기준에 적합하여야 한다.
 - a. 잔류탄소 : 무게 비율로 2% 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 0.03% 이하)
 - b. 수분 및 침전물 : 부피 비율로 0.5% 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 0.02% 이하)
 - c. 회분 : 무게비율로 0.5% 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 0.05% 이하)
 - d. 황분 : 무게비율로 0.55% 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 0.02% 이하)
 - e. 카드뮴 및 그 화합물 : L당 1mg 이하
 - f. 납 및 그 화합물 : L당 30mg 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 L당 1mg 이하)
 - g. 크롬 및 그 화합물 : L당 5mg 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 L당 1mg 이하)
 - h. 비소 및 그 화합물 : L당 2mg 이하(열분해방법 또는 감압증류 방법으로 재활용하는 경우에는 L당 1mg 이하)
- 다. 유기용제의 경우
 - A. 유수 분리가 가능한 것은 유수 분리 방법으로 사전 처리하여야 한다.
 - B. 할로겐족으로 액상의 것은 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - a. 고온 소각하여야 한다.
 - b. 증발, 농축의 방법에 의하여 처리한 후 그 잔재물은 고온 소각하여야 한다.
 - c. 분리, 증류, 추출, 여과 방법에 의하여 정제한 후 그 잔재물은 고온 소각하여야 한다.
 - d. 중화, 산화, 환원, 중합, 축합의 반응을 이용하여 처리하여야 하며, 처리 후 발생하는 잔재물은 고온소각 하거나 응집, 침전, 여과, 탈수의 방법으로 다시 처리한 후 그 잔재물은 고온 소각하여야 한다.

- C. 할로젠족으로 고상의 것은 고온 소각하여야 한다.
- D. 기타 폐유기 용제로서 액상의 것은 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - a. 소각하여야 한다.
 - b. 증발, 농축의 방법에 의하여 처리한 후 그 잔재물은 고온소각하여야 한다.
 - c. 분리, 증류, 추출, 여과 방법에 의하여 정제한 후 그 잔재물은 고온 소각하여야 한다.
 - d. 중화, 산화, 환원, 중합, 축합의 반응을 이용하여 처리하여야 하며, 처리 후 발생하는 잔재물은 고온소각하거나 응집, 침전, 여과, 탈수의 방법으로 다시 처리한 후 그 잔재물은 소각하여야 한다.
- E. 기타 폐유기용제로서 고상의 것은 소각하여야 한다.
- 라. 폐합성고분자화합물의 경우
 - A. 폐합성수지중 열경화성의 것은 소각하거나 최대 직경 15cm 이하의 크기로 파쇄, 절단 또는 용융 후 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
 - B. 폐합성수지중 열경화성외의 것과 폐합성고무는 소각 처리하여야 한다.
- 마. 폐페인트 및 페락카의 경우
 - A. 폐페인트 및 페락카는 고온소각하거나 유기용제 등 재활용 대상 물질을 회수한 후 그 잔재물을 고온 소각하여야 한다.
- 바. 폐석면의 경우
 - A. 고온용융 처리하거나 고형화 처리하여야 한다.
- 사. 광재, 폐주물사, 폐사, 폐내화물, 도자기 조각, 폐촉매의 경우 안정화 처리 또는 시멘트, 합성 고분자화합물의 이용 기타 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하거나 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
- 아. 폐흡수제 및 폐흡착제의 경우
 - 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - A. 고온소각처리 대상 물질을 흡수하거나 흡착한 것은 고온 소각하여야 한다.
 - B. 일반소각 처리 대상 물질을 흡수하거나 흡착한 것은 일반 소각하여야 한다.
 - C. 안정화 처리하거나 시멘트, 고합성고 분자 화합물을 이용하여 고형화 처리하거나 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여야한다.
- 자. 분진의 경우
 - 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - A. 폴리에틸렌 기타 이와 유사한 재질의 포대에 담아 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
 - B. 안정화 처리하여야 한다.
 - C. 시멘트, 고합성고분자 화합물을 이용하여 고형화 처리하거나 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여야 한다.
- 차. 소각재의 경우
 - 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.
 - A. 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.
 - B. 안정화 처리하여야 한다.
 - C. 시멘트, 고합성고분자 화합물을 이용하여 고형화 처리하거나 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여야 한다.
- 카. 폐농약의 경우
 - 액상의 것은 고온소각 또는 고온용융 처리하고, 고상의것은 고온소각 또는 고온용융 처리하거나 차단형 매립시설에 매립하여야 한다.

타. 폴리클로리네이티드비페닐 함유폐기물의 경우

- 고온소각 또는 고온용융 처리하여야 한다.

파. 오니의 경우

- 다음 각호의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

A. 소각하여야 한다.

B. 시멘트 · 고합성 고분자화합물을 이용하여 고형화 처리하거나 이와 유사한 방법으로 고형화 처리하여야 한다.

C. 수분함량 85%이하로 하여 안정화 처리하여야 한다.

D. 수분함량 85%이하로 하여 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

E. 폐수배출량 2천^{m³}이상인 배출업소의 유기성오니는 바로 매립하여서는 안되며, 소각하거나 시멘트 · 고합성 고분자화합물을 이용 기타 이와 유사한 방법으로 고형화 처리 하거나 생물학적 처리 방법으로 처리하여 퇴비로 사용하거나 환경부장관이 정하여 고시하는 용도 및 방법에 따라 매립시설 복토용 또는 토지 개량재 등으로 사용하여야 한다. <시행일 2001. 1. 1>

F. 1일 폐수배출량 700^{m³}이상 2천^{m³}미만인 배출업소의 유기성 오니도 E와 같이 처리하여야 한다. <시행일 2005. 1. 1>

하. 안전화 · 고형화 처리물의 경우

- 관리형 매립시설에 매립하여야 한다.

거. 폐유독물

- 다음의 1에 해당하는 방법으로 처리하여야 한다.

A. 중화 · 가수분해 · 산화 · 환원에 의하여 처리하여야 한다.

B. 고온소각 또는 고온용융 처리하여야 한다.

C. 고형화 처리하여야 한다.

14.1.6 폐기물 인계성 들의 작성. 인계시기(제14조 제4항 및 제16조의 2 제2항관련)

(1) 폐기물 인계서

- ① 배출자는 운반자에게 폐기물을 인계하는 때는 폐기물 인계서6매의 작성에 해당란에 기재 · 확인하고 인계하여야 한다.
- ② 운반자는 폐기물을 인수하는 때에 인계받은 폐기물인계서 6매의 작성 해당란을 기재 · 확인한 후 폐기물 인계서(6)은 배출자에게 돌려주고, 나머지 5내는 폐기물을 처리자에게 인계하는 때에 처리자에게 함께 인계하여야한다.
- ③ 처리자는 폐기물을 인수하는 때에 인계받은 폐기물인계서 5매의 작성 해당란을 기재 · 확인한 후 폐기물인계서(5)는 운반자에게 돌려주고, 폐기물인계서(4)는 보관하며, 폐기물인계서(3)은 운반자로부터 폐기물을 인수 받은 날로부터 3일 이내에 배출자에게 송부하고, 폐기물인계서(1) 및 폐기물인계서(2)는 폐기물처리시설 소재지의 시 · 도지사 또는 지방환경관서 의장에게 제출하여야 한다.
- ④ 시 · 도지사 또는 지방환경관서의 장은 다목의 규정에 의하여 폐기물 인계서를 제출받은 날부터 7일 이내에 폐기물인계서 (2)를 배출자의 소재지 시 · 도지사 또는 지방환경관서의 장에게 송부한다.

(2) 폐기물 간이인계서

- ① 배출자는 운반자에게 폐기물을 인계하는 때에 폐기물 간이인계서 4매의 작성해당란에 기재 · 확인하고 인계하여야한다.
- ② 운반자는 폐기물을 인수하는 때에 인계받은 폐기물 간이인계서 4매의 작성 해당란을 기재 · 확인

한 후 폐기물 간이인계(6)은 배출자에게 돌려주고, 나머지3매는 폐기물을 처리자에게 인계하는 때에 처리자에게 함께 인계하여야 한다.

- ③ 처리자는 폐기물을 인수하는 때에 인계받은 폐기물 간이인계서 3매의 작성해당란을 기재·확인한 후 폐기물 간이인계서(5)는 운반자에게 돌려주고, 폐기물 간이인계서(4)는 보관하며, 폐기물 간이인계서(3)은 운반자로부터 폐기물을 인수받은 날부터 3일 이내에 배출자에게 송부하여야 한다.

14.1.7 폐기물처리업자의 준수사항 (제19조3관련)

(1) 공통 기준

- ① 폐기물처리업자는 폐기물수집·운반 전용 차량 및 임시차량 외의 차량으로 폐기물을 수집·운반 하여서는 아니 된다.
- ② 배출자, 폐기물수집·운반업자와 폐기물 중간처리업자 또는 종합처리업자가 하나의 계약서로 동사에 폐기물을 수집·운반 및 처리의 위탁계약을 체결하는 경우에는 위탁계약서에 상호·소재지·대표자 및 위탁계약기간, 폐기물의 종류별 수량, 운반단가(또는 운반비), 처리단가(또는 처리비), 폐기물의 성상 및 취급 시 주의사항, 폐기물의 종류별 운반·처리 장소 등의 내용을 기재하여 위탁계약서를 작성·체결하여야 하고, 그 계약서를 3년간 보관하여야 한다.
- ③ 폐기물수집·운반업자, 폐기물 중간처리업자, 폐기물 최종처리업자 및 폐기물종합처리업자는 위탁받은 폐기물을 수집·운반 또는 처리하는 경우 환경 오염이 발생하지 아니하도록 하여야 한다.
- ④ 폐기물의 수집·운반 또는 처리를 위탁받은 때에는 당해 폐기물이 법 제25조 제4항 또는 법 제25조의 2제1항·제2항의 규정에 해당하는지 여부를 확인하고, 해당하는 경우에는 이를 위탁자에게 알려주어야 한다.

(2) 폐기물수집·운반업자의 경우

- ① 폐기물수집·운반업자는 폐기물수집·운반을 위탁한 자와 상호·소재지·대표자 및 위탁계약기간, 폐기물의 종류별 수량, 운반단가(또는 운반비), 처리단가(또는 처리비), 폐기물의 성상 및 취급 시 주의사항, 폐기물의 종류별 운반 장소(출발지 및 도착지)등의 내용을 기재한 위탁운반계약서를 작성·체결하여야 하고, 그 계약서를 3년간 보관하여야 한다. 다만, 다음에 해당하는 경우에는 폐기물수집·운반업자는 폐기물의 수집·운반을 위탁한 자와 폐기물의 수집·운반 및 처리까지의 계약을 체결할 수 있으며, 이 경우 운반단가(또는 운반비) 및 처리단가(또는 처리비)를 구분하여 기재하여야 한다.

가. 법 제4조 및 법 제5조의 규정에 의한 폐기물처리시설(이하 “공공처리시설”이라 한다)의 설치·운영자가 배출자로부터 직접 폐기물의 처리를 수탁하지 아니하는 경우

나. 폐기물수집·운반업자와 공공처리시설의 설치·운영자 간에 폐기물의 반입계약이 체결되어 있는 경우

다. 폐기물수집·운반업자가 공공처리시설의 폐기물을 반입한 후 1월 이내에 그 처리비에 관하여 배출자와 사후 정산하는 경우 위탁받은 폐기물의 운반을 재위탁 하여서는 아니 된다.

라. 수집·운반 능력을 초과하여 폐기물을 수집·운반을 위탁받아서는 아니 된다.

마. 위탁받은 폐기물을 배출자가 지정한 적정 처리장소(수출자의 경우에는 배출자가 지정한 선적장소)로 운반하지 아니하고 다른 장소에 보관하여서는 아니된다. 다만, 적재능력이 적은 차량으로 수집하여 적재능력이 큰 차량으로 옮겨 실어야 할 필요가 있는 경우로서 미리 시·도지사 또는 지방환경관서의 장의 승인을 얻은 때에는 그러하지 아니하며, 이 경우 보관기간은 2일을, 보관량은 150톤(100세제곱미터)을 초과할 수 없고, 보관장소는 업소당

시·도별 1개소에 한한다.

(3) 폐기물 중간처리업자·최종 처리업자·종합 처리업자의 경우

- ① 폐기물 중간처리업자·최종 처리업자 또는 종합 처리업자는 폐기물 배출자와 상호·소재지·대표자 및 위탁계약기간, 폐기물의 종류별 수량, 처리단가(또는 처리비), 폐기물의 성상 및 취급 시 주의사항, 폐기물의 종류별 처리 방법 등의 내용을 기재한 위탁처리계약서를 작성·체결하고, 그 계약서를 3년간 보관하여야 한다.
- ② 위탁받은 폐기물을 위탁받은 성상 그대로 재위탁 하여서는 아니 된다. 다만, 천재지변·폐업 등 폐기물을 처리할 수 없는 사유가 발생한 경우 재위탁하기 전에 시·도지사 또는 지방환경관서의 장의 승인을 얻은 때에는 그러하지 아니하다.
- ③ 폐기물 중간처리업자 중 폐유기용제를 정제유기용제로 재활용하는 자는 폐유기용제 배출공정의 변경, 폐유기용제 수집·배출업소의 변경 등으로 인하여 폐유기용제의 성상이 변경될 때에는 그 성분을 분석하고 그 분석 결과를 3년간 비치하여야 한다.
- ④ 허용 보관량을 초과하여 폐기물의 처리를 위탁받아서는 아니 된다.
- ⑤ 인수한 폐기물은 30일 이내(감염성폐기물의 경우에는 7일 이내)에 처리하여야 한다. 다만, 휴업, 시설의 보수, 사고, 화재, 파산, 노동쟁의, 민원 등으로 동 기간 내에 처리하지 못할 부득이한 사유가 있는 경우로서 시·도지사 또는 지방 환경 관서의 장의 승인을 얻은 때에는 그러하지 아니하다.

15. 일반주의사항

15.1.1 공통 사항

- (1) 본 시방서는 시방의 대요를 표시하였으므로 도면과 대조하여 구조 및 외관상 당연히 시공하여야 할 부분은 물론 사소한 부분으로서 기재치 않은 사항일지라도 본 공사는 감독의 지시에 따라 공사비 증감 없이 시공한다.
- (2) 본 공사는 연구원 내에서 추진되므로 공사용 중장비의 작업 중이나 진.출입 시 안전요원을 배치하여 안전사고 예방에 적극 대처하여야 한다
- (3) 본 공사가 준공되었을 시점에는 건물은 물론 주위를 깨끗이 청소한다.

[별표1]

공사 내용 안내 표지판

공 사 명		연 락 처
발 주 청		
설 계 자		
시 공 자	건설회사	
감독자	토 목	
	건 축	
	설 비	
	전 기	
현장대리인		

[별표2]

준 공 표 지 판

공 사 명	
발 주 청	
시 공 자	건설회사
공사기간	20 . . . ~ 20 . . .
공사금액	원
준공검사자	
공 사 감독자	토 목
	건 축
	설 비
	전 기
현장대리인	
하자담보기간	
내진능력	