

인공신장실 및 소화기 내시경실 조성공사
설계용역(건축/기계)

시방서

2026. 06.

목 차

제1편 KCS 10 00 00 공통공사

제1장 KCS 10 10 00 총칙

- ① KCS 10 10 05 공사일반 1-1
- ② KCS 10 10 10 공무행정요건 1-7
- ③ KCS 10 10 15 품질관리 1-15
- ④ KCS 10 10 20 자재관리 1-19
- ⑤ KCS 10 10 25 안전 및 보건관리 1-22
- ⑥ KCS 10 10 30 환경관리 1-24
- ⑦ KCS 10 10 35 시공 및 준공요건 1-29

제2장 KCS 10 40 00 시험

- ① KCS 10 40 00 시험 1-34

제2편 KCS 21 00 00 가설공사

제1장 KCS 21 10 00 가설공사 일반사항

- ① KCS 21 10 00 가설공사 일반사항 2-1

제2장 KCS 21 20 00 공통가설공사

- ① KCS 21 20 05 현장가설공급설비 및 가설시설물 2-8
- ② KCS 21 20 10 건설지원장비 2-23
- ③ KCS 21 20 15 환경관리시설 2-40

제3장 KCS 21 60 00 비계공사

- ① KCS 21 60 05 비계공사 일반사항 2-55
- ② KCS 21 60 10 비계 2-63
- ③ KCS 21 60 10 작업발판 및 통로 2-73

제3장 KCS 21 70 00 안전시설공사

- ① KCS 21 70 05 안전시설공사 일반사항 2-77

제3편 KCS 41 00 00 건축공사

제1장 KCS 41 10 00 건축공사 일반사항

- ① KCS 41 10 00 건축공사 일반사항 3-1

제2장 KCS 41 30 00 콘크리트공사

- ① KCS 41 30 01 건축물 콘크리트공사 일반 3-34
- ② KCS 41 30 02 무근콘크리트공사 3-38
- ③ KCS 41 30 05 간이 콘크리트공사 3-40

제3장 KCS 41 33 00 목공사

- ① KCS 41 33 01 목공사 일반 3-43

제4장 KCS 41 35 00 석공사

- ① KCS 41 35 01 석공사 일반 3-88
- ② KCS 41 35 09 인조대리석 공사 3-100

제5장 KCS 41 40 00 방수공사

- ① KCS 41 40 01 방수공사 일반 3-106
- ② KCS 41 40 06 도막방수공사 3-125
- ③ KCS 41 46 08 시멘트 모르타르계 방수공사 3-142

제6장 KCS 41 46 00 미장공사

- ① KCS 41 46 01 미장공사 일반 3-152
- ② KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름 3-179
- ③ KCS 41 46 12 셀프 레벨링재 바름 3-186
- ④ KCS 41 46 13 바닥강화재 바름 3-189

제7장 KCS 41 47 00 도장공사

- ① KCS 41 47 00 도장공사 3-192

제8장 KCS 41 48 00 타일공사

- ① KCS 41 48 01 타일공사 3-283

제9장 KCS 41 49 00 금속공사

- ① KCS 41 49 01 금속공사 일반 3-302
- ② KCS 41 49 02 금속 현장제작용 공사 3-309
- ③ KCS 41 49 03 금속 기성제품 공사 3-312

제10장 KCS 41 51 00 수장공사

- ① KCS 41 51 01 수장공사 일반 3-318
- ② KCS 41 51 02 바탕 공사 3-324
- ③ KCS 41 51 03 바닥 공사 3-329
- ④ KCS 41 51 04 벽 공사 3-338
- ⑤ KCS 41 51 06 커튼 및 블라인드 공사 3-348

제11장 KCS 41 52 00 천장공사

- ① KCS 41 52 00 천장공사 3-353

제12장 KCS 41 55 00 창호 및 유리공사

- ① KCS 41 55 01 창호공사 일반 3-364
- ② KCS 41 55 06 강제 창호공사 3-369
- ③ KCS 41 55 08 문 공사 3-375
- ④ KCS 41 55 09 유리공사 3-386

제13장 KCS 41 85 00 해체공사 및 자원 재활용

- ① KCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항 3-429
- ② KCS 41 85 02 분별해체 공사 3-451
- ③ KCS 41 85 03 해체폐기물의 처리 및 자원재활용 3-461

제4편 특기시방서

- ① LVT
- ② 메라톤
- ③ KCC 마이톤

제5편 기계설비공사

- ① 기계설비 시방서
- ② 기계설비 특기시방서

제1편 공통공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 법령 및 규정의 준수, 수급인의 기본 의무, 현장 확인 및 설계도서 검토, 책임한계, 착수 전 합동조사, 시공 전 협의, 공사수행, 야간공사, 동절기 공사, 하도급 관리, 공사협의 및 조정 등에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법령

건설산업기본법령

공사계약일반조건

야간 건설공사 안전보건작업 지침 (한국산업안전보건공단)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

- 발주자: 건설산업기본법 제2조제10호의 발주자를 말한다.
- 공사감독자: 공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관을 말한다.
- 수급인: 공사계약 일반조건 제2조제2호의 계약상대자를 말한다.
- 하수급인: 건설산업기본법 제2조제14호의 하수급인을 말한다.
- 현장대리인: 공사계약일반조건 제14조에 따라 공사현장대리인으로서, 현장에서 전반적인 공사 업무와 관리를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설 기술자를 말한다.
- 설계서: 공사계약일반조건 제2조제4호의 설계서를 말한다.
- 검사: 공사계약문서에 기재된 시공 단계 또는 납품된 공사재료 등의 품질 확보를 위해 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
- 승인: 수급인이 제출, 신고 등의 방법으로 요청한 사항에 대해 공사감독자가 권한범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- 지시: 공사감독자가 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 실시하도록 지시하는 것을 말한다.
- 확인: 계약문서대로 공사를 실시하고 있는지, 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후에 원래 의도와 규정대로 시행되었는지를 공사감독자가 확인하는 것을 말한다.

1.4 해석

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)에서 사용된 용어의 해석은 아래 순서에 따른다.

- (2) 계약문서 (표준시방서(또는 공사시방서) 포함)
- (3) 건설기술진흥법과 동 시행령, 동 시행규칙
- (4) 기타 건설관련 법규
- (5) 공사 종류별 용어사전
- (6) 국어사전

1.5 적용순서

- (1) 공사시방서에서 KCS 10 10 05, KCS 10 10 10, KCS 10 10 15, KCS 10 10 20, KCS 10 10 25, KCS 10 10 30, KCS 10 10 35와 이 기준들 외의 시방기준 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 이 기준들 외의 시방기준에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.6 법령 및 규칙의 준수

- (1) 수급인은 공사와 관련된 모든 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규, 조례 및 규칙 등 (이하 건설관련법령)을 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)의 내용이 건설관련법령과 상호 모순될 경우(건설공사 중에 건설관련법령이 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다.)에는 건설관련법령을 우선하여 준수하여야 한다.
- (3) 수급인은 자신이나 고용인이 건설관련법령과 계약문서에 규정된 내용을 준수하여 시공하도록 해야 하며 이의 위반으로 민원이 발생하지 않도록 해야 한다.

1.7 수급인의 기본 의무

- (1) 수급인은 계약에 따라 공사를 성실하게 이행해야 하며, 하자가 발생할 경우 건설관련 법령 및 계약문서에 따라 성실하게 보수하여야 한다.
- (2) 수급인은 특별한 사유가 없는 한 공사감독자의 업무수행에 적극적인 자세로 협조하여야 한다.

1.8 현장 확인 및 설계도서 검토

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 건설기술진흥법 제48조제2항에 따라 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락 등으로 공사가 잘못되거나 공기가 지연되는 일이 없도록 조치하여야 한다.
- (2) 설계도서를 검토하고 아래와 같은 경우가 있으면 수급인의 현장대리인은 검토의견서를 첨부하여 발주자에 통지하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후 공사를 시행하여야 한다.
 - ① 설계도서의 내용이 현장 조건과 일치하는지 여부
 - ② 설계도서대로 시공할 수 있는지 여부
 - ③ 그 밖에 시공과 관련된 사항
 - ④ 하자발생이 우려되는 경우
 - ⑤ 설계변경 사유 및 계약기간연장 사유가 있는 경우

- ⑥ 품질향상이나 공사비 절감을 기할 수 있는 경우
- (3) 수급인이 발주자에게 통지하지 않았거나 발주자의 해석 또는 지시를 받기 전에 임의로 수행한 공사는 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대해 공사감독자의 원상복구나 시정 지시가 있는 경우 수급인은 수급인 부담으로 즉시 이행하여야 한다.

1.9 책임한계

- (1) 수급인은 계약문서를 준수하여 공사를 이행해야 하며, 발주자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다. 또한, 수급인은 인허가 변경, 민원 및 협의결과 등으로 인해 설계서를 변경할 필요가 있어 발주자가 설계변경을 요청할 경우에는 이에 성실히 응하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사와 관련하여 정부, 발주자, 외부기관 등에서 시행하는 각종 평가, 감사, 점검의 수감과 이에 따른 시정 지시를 성실히 이행해야 한다.
- (3) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 해당 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약 체결한 자의 공사 관련 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 져야 한다.
- (4) 수급인은 공사 현장의 이용 및 작업 효율 증대, 품질 향상, 안전사고와 환경공해 예방, 보건위생 등을 위하여 현장과 주변을 청결하게 유지하여야 한다.
- (5) 수급인이 발주자와 공사감독자에게 하는 보고, 통지, 요청, 문제 또는 이의 제기 등은 서면으로 해야 효력이 있다.
- (6) 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

1.10 착수 전 합동조사

- (1) 수급인은 구조물, 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관 기관), 지역 주민대표, 공사감독자와 합동으로 설계도서상 내용과 현장의 적합 여부를 조사하여야 한다.
- (2) 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 발주자 또는 공사감독자에게 보고하여야 한다. 발주자 또는 공사감독자는 조사결과에 따라 구조물 및 부대시설의 위치, 규격 등을 종합적으로 검토하여 변경과 추가 설치의 필요성이 인정될 경우 설계변경에 반영할 수 있도록 조치하여야 한다.

1.11 시공 전 협의

1.11.1 공사 합동회의

공사감독자는 공사 착수일로부터 1개월 이내에 최초 공사관련자 합동회의를 개최해야 하며, 이 회의에서 각각의 책임한계를 검토하고, 필요한 회의별로 장소, 일시, 참석범위, 월

개최 횟수 등을 정한다.

1.11.2 공사추진 합동회의

공사감독자는 각 공사의 특수사항 및 사전 협의사항 등 업무를 조정하기 위하여 공사추진 합동회의를 개최하여야 한다.

1.12 공사수행

1.12.1 공사수행 일반

- (1) 수급인은 계약문서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 발주자 및 공사감독자와 협의하여 이행하여야 한다.
- (2) 발주자는 관련 법령, 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.12.2 공사감독자의 업무

공사계약일반조건 제16조(공사감독관)에 따른다.

1.12.3 응급조치

공사계약일반조건 제24조(응급조치)에 따른다.

1.12.4 지중 발굴물

공사계약일반조건 제38조(발굴물의 처리)에 따른다.

1.13 야간공사

- (1) 야간공사는 안전사고, 품질확보 불리 등의 문제로 시행하지 않음이 원칙이나 민원발생, 교통대책 등으로 불가피하게 시행할 경우에는 다음 사항에 유의하여 품질확보, 부실공사 방지, 안전관리에 만전을 기해야 한다. 또한 발주자의 지시가 있는 경우 발주자와 협의하여 추가비용을 청구할 수 있다.
- (2) 건설기술진흥법 시행령 제98조제1항에 규정된 안전관리계획 수립대상인 건설공사에서 야간공사를 시행하여야 할 경우 야간공사가 고려된 안전관리계획을 수립해야 한다.
- (3) 공사장 조명, 작업자 복장, 안전표시 방법 및 기준, 야간공사 안전시설 기준, 야간공사 작업자 건강관리 및 야간공사 안전조치 등의 세부사항은 안전보건공단 안전보건기술 지침인 야간 건설공사 안전보건작업지침(C-52-2012)에 따른다.

1.14 동절기 공사

- (1) 동절기 공사 중단 기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공사는 중단해야 한다. 다만, 다음의 경우에는 그러하지 아니한다.

- (2) 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기 공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 없으며, 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.
- (3) 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 수급인은 이 기간 동안의 공사 시행이 원인이 되어 공사 결과물에 문제가 발생하거나, 재시공의 필요 또는 하자 등이 발생할 경우에는 이에 대한 보수의 책임을 져야 한다. 또한 동절기 공사의 추가비용은 발주자와 협의하여 청구할 수 있다.

1.15 하도급 관리

- (1) 수급인은 계약된 공사의 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때에는 발주자의 서면승인을 받아야 한다. 다만, 전문공사를 해당 전문공사업자에게 하도급하는 경우에는 건설산업기본법 제29조제4항에 의하여 발주자에게 통지해야 한다.
- (2) (1)의 규정에 의하여 하도급한 경우에도 계약상의 수급인 책임과 의무가 면제되지 않으며, 수급인은 하수급인, 하수급인의 대리인, 하수급인이 채용한 근로자의 행위에 대하여 모든 책임을 져야 한다.
- (3) 수급인이 공사 일부를 하도급 하는 경우에는 공사 시행에 적합한 기술과 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.
- (4) 수급인은 하도급을 시행하기 전에 건설산업기본법 제31조의2에 따라 하도급계획서를 발주자에 제출하여야 한다.

1.16 공사협의 및 조정

1.16.1 협의 및 조정

수급인은 해당 공사와 관련된 다른 공사 수급인들과 마찰을 방지하고 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있게 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행해야 한다. 이를 위해 관련 공사와의 접속부위 적합성, 공사 시공한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사물 보호, 가시설물 등의 적합성에 대해 모든 공사 관련자들과 면밀히 협의하고 조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 해야 한다.

1.16.2 발주자의 조속 완공 또는 연기 요구에 대한 조치

발주자는 공사의 안전, 일반인 보호, 2인 이상의 수급인이 관련된 공사의 원활한 수행을 위하여 당해 건설공사 일부분의 조속한 완공 또는 연기를 요구할 수 있으며, 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다. 발주자는 이에 소요되는 추가비용을 수급인에게 지급할 수 있다.

1.16.3 협의 및 조정에 따른 설계변경

(1) 수급인은 해당 공사와 연관된 다른 공사와의 상호 마찰방지를 위한 협의·조정 결과가 아래와 같은 경우 발주자에 설계변경을 요청할 수 있다.

- ① 지하구조물 공사의 우선순위 상 불가피한 선·후 시공에 따른 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위해 설계변경이 불가피한 경우
- ② 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등 지하매설물의 교차, 존재 유무 등에 의해 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.16.4 협의 및 조정에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사 상호간의 협의 및 조정을 소홀히 하여 발생한 재시공 또는 수정·보완 공사에 대해 책임을 져야 한다.

1.16.5 종합 공정관리에 협조

수급인은 착공부터 준공까지 토목, 건축, 기계, 전기, 통신, 조경, 급배수, 도시가스, 전기 통신관로 공사 등은 물론 타 행정기관 등과의 협조, 관련 공사 전체의 원활한 추진을 위해 공사감독자가 요구하는 종합 공정관리 계획 및 운영에 적극 협조해야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 자료제출 또는 승인을 얻기 위하여 수급인이 발주자(또는 공사감독자)에게 제출할 제출물의 작성과 발송에 대한 일반요건과 절차 등에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법

공사계약일반조건

건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 35 시공 및 준공요건

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 서류의 비치 및 제출

- (1) 수급인은 공사 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 부합되게 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치해야 한다.
- (3) 수급인은 공무행정서류 중 제출해야 하는 서류는 지정된 시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출해야 한다.
- (4) 전자문서시스템이 도입된 경우에는 서류의 비치 또는 제출과 관련한 사항을 전자문서로 대체할 수 있다.

1.5 제출절차 등

1.5.1 작성 및 확인

- (1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용과 현장 조건 검토 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 타수급인, 자재납품업자(지급자재 납품자 포함), 작업자, 관련기관과 협의하여 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치 여부를 확인한 후 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (3) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)에 명시된 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료의 수집 및 정리, 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용 포함)은 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.5.2 내용 변경

- (1) 수급인은 모든 제출물에 대하여 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생했을 경우에는 지체 없이 관련 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

1.5.3 미제출 시의 제한

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)에서 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않을 경우 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.5.4 공사 관련자에 대한 전파교육

- (1) 수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사 관련자를 대상으로 하여 전파교육을 실시하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.6 착공신고서 제출

- (1) 수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약문서에서 정하는 바에 따라 공사를 착공하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 착공 시 다음 각 호의 서류가 포함된 착공신고서를 발주자에게 제출하여야 한다.
- ① 건설기술진흥법령 등 관련법령에 의한 현장기술자 지정신고서
 - ② 공사공정예정표
 - ③ 안전·환경 및 품질관리계획서
 - ④ 공정별 인력 및 장비투입계획서
 - ⑤ 착공 전 현장사진
 - ⑥ 기타 발주자가 지정한 사항

1.7 공사공정예정표

1.7.1 서식

- (1) 공사의 안전관리, 품질관리 등 특별히 중요하다고 판단되는 공사활동에 대해서는 막대도표로 일정을 나타내야 하고, 매주 첫 작업일에 확인하여야 한다.
- (2) 수급인은 PERT/CPM(Program Evaluation & Review Technique / Critical Path Method) 등에 의한 공정계획서를 제출하여야 한다.
- (3) 수급인이 공정예정표 작성에 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 기준이 요구하는 사항들을 충족시킬 수 있는 것이어야 한다.

1.7.2 내용

- (1) 수급인은 공사공정예정표에 다음 사항을 명시하거나 첨부하여야 한다.
 - ① 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
 - ② 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선·후·동시 시행 등의 연관관계
 - ③ 주공정선(Critical Path) 또는 주 공정 공사의 목록
 - ④ 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공상세도 및 견본
- (2) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따라 각 항목을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 작업의 각 단계에 세부일정이 필요한 경우에는 관련 부분 일정표를 제시하여야 한다.
- (4) 수급인은 전체 일정에서 주공정과 나머지 일정을 구분하여 제시하여야 한다.
- (5) 수급인은 공사 공정예정표의 매달 마지막 날에 각 공정의 누적 공정률과 완료된 작업의 전체 공정률을 나타내어야 한다.

1.7.3 일정수정

- (1) 수급인은 제출날짜에 대한 각 활동의 진행과 각 활동의 예정된 완료 일자를 나타내어야 한다.
- (2) 수급인은 공사범위의 주요변화 그리고 다른 변동사항으로 인하여 변경된 활동들을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우에는 공정만회대책을 수립하여야 하며, 공사감독자가 요구할 경우, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행하여야 한다.

1.7.4 자료제출

- (1) 수급인은 공정계획을 변경하는 때에도 수정공정예정표를 제출하여야 한다.

1.7.5 배부

- (1) 수급인은 공정예정표의 복사본을 공사현장 사무소, 하수급인, 납품자 그리고 기타 관계자에게 배부하여야 하며, 공정계획이 변경되었을 경우에는 수정공정예정표의 복사본을 동일하게 배부하여야 한다.

1.8 시공계획서

- (1) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서) 각 시방 기준의 공사에 대한 시공계획서를 공사감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 한다.
- (2) 시공계획서에 기재할 주요한 항목은 다음과 같다.

- ① 공사개요
- ② 공사공정예정표
- ③ 현장조직표
- ④ 주요장비 동원계획
- ⑤ 주요자재 반입계획
- ⑥ 인력동원계획
- ⑦ 긴급시의 체제
- ⑧ 품질관리계획 또는 품질시험계획
- ⑨ 안전관리계획
- ⑩ 환경관리계획
- ⑪ 교통관리계획
- ⑫ 가설계획(가설구조물, 가설설비, 현장사무소, 재료적치장 등 가설시설물)
- ⑬ 수목 가이식장 계획
- ⑭ 공사 관련 관계기관과의 협의계획서 및 민원처리계획서
- ⑮ 기타 발주자가 지정한 사항

1.9 시공상세도면

1.9.1 제출 및 승인

- (1) 수급인(하수급인, 자재나 제품의 제작자 및 공급자를 포함한다.)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타 공사 수급인, 지급자재 공급자, 관련기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하여야 한다.

1.9.2 작성방법

- (1) 수급인은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 시공상세도면을 작성하여야 하며, 시공상세도면에는 부위별 재료명과 시공 또는 설치 방법 및 마감상태를 명확히 표기하여야 하고, 정확한 치수 및 축척을 명시하여야 한다.

1.9.3 제출 대상

- (1) 수급인이 시공상세도면을 제출하여야 하는 대상 및 그것에 포함되어야 할 내용은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.10 자재 공급원 승인 요청서

1.10.1 승인요청

- (1) 수급인은 공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다.)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준과의 적합성을 확인하고, 자재 선정을 위한 검토나 자재의 품질확인을 위하여 자재 공급원 승인요청 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

1.10.2 대상자재

- (1) 대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요 자재 및 재료로서 표준시방서(또는 공사시방서) 각 해당 시방 기준에 따른다. 표준시방서(또는 공사시방서)의 해당 시방 기준에서 자재 공급원 승인 요청서를 제출하도록 명시되어 있지 아니한 자재에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

1.10.3 작성방법

- (1) 수급인은 자재 공급원 승인요청 서류를 발주자의 품질문서에 따라 준비하여야 한다.
- (2) 포함내용
 - ① 자재 공급원 일람표
 - ② 제품자료(1.11(제품자료) 참조)
 - ③ 견본(1.12(견본) 참조)
- (3) 수급인은 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우에는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계도서 및 현장 여건의 조정 요구사항을 제출하여야 한다.

1.10.4 제출시기 및 부수

- (1) 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 다만, 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 표준시방서(또는 공사시방서)의 해당 시방 기준에 명시되어 있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.11 제품자료

1.11.1 개요

- (1) [1.10.3\(2\)](#)에 의한 제품자료에 대한 요구사항은 다음과 같다.

1.11.2 대상자재

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.11.3 작성방법

- (1) 자재 개요(모델명, 제작자명, 연락처)
- (2) 당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙 서류 중 하나
 - ① 건축, 토목, 기계설비, 조정 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립 · 공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명 · 날인을 받아 시험 의뢰하여 발급 받은 시험성적서에 한한다.
 - ② 한국산업표준 인증제품 또는 이에 준하는 제품임을 나타내는 서류
 - ③ 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 해당 국제표준에 의한 인증제품임을 나타내는 서류
 - ④ 상기 ① 내지 ③에 해당되지 않는 자재는 자재 · 제품 제작자가 작성한 품질관련 기술자료
- (3) 자재 제작자의 시공 또는 설치시방서
- (4) 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류. 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항
- (5) 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항
- (6) 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본 대조필 서명 · 날인이 있어야 한다.

1.12 견본**1.12.1 개요**

- (1) 1.10.3(2)에 의한 견본에 대한 요구사항은 다음과 같다.

1.12.2 대상자재

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.12.3 작성방법

- (1) 수급인은 공사용 자재에 대하여 설계서에 명시한 기준에 적합한 자재의 견본을 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 선정된 자재의 견본이 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공 시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대해서는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.
- (3) 제출대상 자재의 종류는 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.
- (4) 포함 사항

- ① 자재의 견본
- ② 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준 코드번호 및 품질기준
- ③ 납품소요기간
- ④ 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항

1.13 시공사진

- (1) 수급인은 공사 진행 중 현장과 시공에 대한 사진을 공사감독자가 수락하는 상태로 촬영하여 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 시공 중 되메우기, 마감재 사용 등으로 육안검사가 불가능하게 되는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여는 수시로 부분 또는 전경이 분명하게 나타나도록 천연색으로 사진을 촬영하여야 한다.
- (3) 수급인은 다음의 공사에 대해서는 공사의 착수 전, 진행 중 및 완성 후에 사진을 촬영하여야 한다.
 - ① 현장정리
 - ② 땅파기 또는 땅깍기
 - ③ 기초공사
 - ④ 구조물의 구체
 - ⑤ 최종 준공
 - ⑥ 공사계약문서에 명시된 사항으로 시공 후의 검사가 불가능하거나 곤란한 부분
- (4) 기존 공사조건에 대한 증거자료로 공사의 내부 및 외부에서 사진촬영을 하여야 한다.
- (5) 현상하는 사진의 색채, 현상지, 표면, 농도, 치수 등은 감리자의 승인을 받아야 하며, 현상된 사진은 사진철로 비치하여야 한다.
- (6) 각 현상된 사진에는 공사명 및 번호, 촬영위치 및 일자, 촬영자의 성명 등을 명기하여야 한다.
- (7) 촬영된 필름 및 사진파일은 공사기록문서와 함께 발주자와 공사감독자에게 전달하여야 하며, 시간적인 순서에 따라 목록을 작성해서 첨부하여야 한다.
- (8) 준공일까지 지정된 시각에 4방향에서 고공촬영을 하여야 한다.
- (9) 촬영방향에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (10) 수급인은 발송서한과 함께 촬영 후 특별하게 정하지 않는 한 3일 이내 또는 기성금 신청 시 현상된 사진을 제출하여야 한다.
- (11) 수급인은 준공이 되면 사진철을 KCS 10 10 35에 의거하여 발주자에 제출하여야 한다.

1.14 기성검사원

- (1) 공사계약일반조건 제27조(검사)에 따른다.

1.15 설계변경

- (1) 공사계약일반조건 제19조(설계변경 등) ~ 제23조(기타 계약내용의 변경으로 인한 계

약금액의 조정)에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사의 품질을 확보하기 위한 품질관리에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다. 표준시방서(또는 공사시방서)의 다른 시방 기준의 관련 항목에 품질관리에 관한 규정이 있을 경우에는 그에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법령
주택법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 품질관리계획 및 품질시험계획

- (1) 수급인은 관련 법규에 따라서 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하고 그에 따라 품질관리를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아 건설공사를 착공하기 전에 발주자의 승인을 받아야, 계획의 변경 시에도 또한 같다.
- (3) 수급인은 관련 법규에 따라 품질관리계획 또는 품질시험계획을 작성 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자 또는 공사감독자는 관련 법규에 따라 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 확인할 수 있고, 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
- (5) 발주자 또는 공사감독자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체 없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자 또는 공사감독자에게 통보하여야 한다.
- (6) 수급인은 관련 법규에 따른 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자 또는 공사감독자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다.
- (7) 수급인은 공사감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라 관련 법규에 따른 품질관리비를 정산해야 한다.

1.5 품질시험 · 검사

- (1) 수급인은 공사용 자재 및 재료의 규격 및 품질 등이 설계도서에 명시한 기준에 적합한 지를 확인하기 위하여 관련 법규에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험 · 검사를 실시할 때에는 발주자와 공사감독자에게 입회를 요청하여 발주자 또는 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- (3) 수급인이 아래의 각 항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
 - ① ‘건축, 토목, 기계설비, 조경 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관’(이하 “품질검사 전문기관”이라 한다)이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 발주자와 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - ② 품질검사 전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 발주자와 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - ③ 한국산업표준 인증제품
 - ④ 주택법 등 관계 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재
- (4) 수급인이 설계변경 등에 따라 1.3(3)에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 수급인의 책임있는 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 수급인은 이에 따른 품질시험 · 검사비용을 부담해야 한다.
- (5) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장에서 시험을 실시하여야 한다.
- (6) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사 전문기관에 의뢰하여 시행해야 한다.
- (7) 현장시험실 또는 품질검사 전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험 · 검사를 시행할 수 있다. 이때에는 발주자 또는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인하도록 하여야 한다.
- (8) 수급인은 품질시험 · 검사대장 및 품목별시험 · 검사작업일지에 품질시험 · 검사의 결과를 기재하여 발주자 또는 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
- (9) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험 · 검사성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출 시 또는 예비준공검사 신청 시 발주자 또는 공사감독자에게 이를 제출하여야 한다.
- (10) 품질시험 · 검사대장, 품목별 시험작업일지 및 품질시험 · 검사총괄표의 서식, 제출시

기 등은 건설기술진흥법령 등에서 규정한 바에 따른다.

- (11) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 표준시방서(또는 공사시방서)에서 불합격이라 한다.)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 발주자 또는 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.
- (12) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 불합격자재조치표를 작성하여 비치하여야 한다.
- (13) 수급인은 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료를 공사감독자의 승인없이 공사현장 밖으로 반출해서는 안 된다.
- (14) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (15) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 다시 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.6 현장시험실

- (1) 1.5의 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 관련 법규에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.
- (2) 수급인은 현장시험실에 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다.

1.7 품질시험·검사 의뢰

- (1) 수급인은 관련 법규에 규정된 바에 따라 품질시험 및 검사를 실시하고, 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질검사 전문기관으로 하여금 건설공사의 품질관리를 위한 시험·검사(이하 품질검사로 한다.) 등을 대행하게 할 수 있다.
- (3) 수급인은 품질검사 전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자 또는 공사감독자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 공사감독자의 봉인을 받아야 한다.
- (4) 수급인이 품질검사 전문기관에 시험을 의뢰할 경우에 공사감독자는 입회하여 확인할 수 있다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사에 사용되는 자재의 적용기준, 견본품, 재료의 검사, 재료의 반입, 사급 자재, 지급자재관리, 자재의 운반, 보관, 취급에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법

산업표준화법

전기용품안전기준 (국가기술표준원고시)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 적용기준

- (1) 수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 기준에서 같다.)중에서 이 기준과 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다.)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목에 대하여는 다음 각 항의 순서에 따라 적합한 자재를 우선 사용하여야 한다.

① 산업표준화법에 의한 한국산업표준 인증제품(이하 'KS 인증제품'이라 한다.)

② 건축, 토목, 기계설비, 조경 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 산업표준화법에 의한 한국산업표준에 따라 품질시험을 실시하여 KS 인증제품과 동등한 성능이 있다고 확인된 것

③ ① 및 ②에 적합한 자재 중 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크, 저탄소 인증자재 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증받은 친환경 자재 및 제품을 우선적으로 사용하여야 한다.

- (2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)에 적합한 자재가 없을 경우에는 전기용품안전기준에 의한 형식 승인 품을 사용하여야 한다.

- (3) (1)의 ① 및 ②에 적합한 자재가 없을 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 품질 및

성능이 우수한 제품을 사용하여야 한다.

- (4) 수급인은 공장생산부재의 경우 공장생산에 앞서 제작도, 제작요령서, 제품검사요령서, 생산공정표 등을 공장생산자에게 작성하도록 하여 공사감독자에게 제출하고 필요에 따라 승인을 받아야 한다.
- (5) 공장생산부재에는 공사명, 생산자명, 제조연월일, 제품부호, 제조번호 등이 표시되어야 한다.
- (6) 품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자 또는 공사감독자는 수급인에 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (7) 수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 제외한다.)에 대하여 공사감독자에게 품질, 색상, 무늬, 질감 등 계약문서와의 적합성을 확인받은 것 중에서 임의대로 선정, 사용할 수 있다.
- (8) 수급인은 계약에서 따로 정하지 않는 한 하자발생 시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체에서 생산된 단일규격의 자재를 사용하여야 한다.

1.5 재료의 검사

- (1) 수급인은 공사감독자의 검사를 거쳐 합격된 재료를 사용해야 한다. 다만, 한국산업표준에 적합한 제품, 기타 관련 법규에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 재료에 대해서는 검사를 생략할 수 있다.

1.6 재료의 반입

- (1) 수급인은 재료를 반입할 때마다 그 재료가 설계서상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 공사감독자에게 문서로 보고해야 한다.
- (2) 수급인은 부적격품을 신속히 공사현장 외로 반출해야 한다.
- (3) 수급인은 공장생산부재에 대해 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인해야 한다.

1.7 사급자재

- (1) 수급인은 공사에 사용할 예정인 자재로서 1.4(1)에 적합한 자재는 당해 공사의 진행에 지장이 없도록 공사공정예정표에 따라 적기에 현장에 반입하여야 한다.

1.8 지급자재관리

- (1) 지급자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 계약에 따른다.
- (2) 수급인은 공사감독자의 입회하에 지급자재를 검수하고, 수급인의 책임하에 적절히 보관하여야 한다.
- (3) 수급인은 정해진 목적 이외에는 지급자재를 사용하지 말아야 한다.
- (4) 수급인은 지급자재의 사용개소, 사용수량의 잔량을 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (5) 수급인은 대여받은 기계기구류의 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야

하며, 대여기계에 대해서는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 공사감독자의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

1.9 자재의 운반, 보관, 취급

- (1) 수급인은 반입자재에 대해 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 수급인은 보관 전에 자재승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 자재를 보관하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공과 관계없이 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.
- (4) 수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.
- (5) 수급인은 관련법규나 계약에서 정한 빈도에 따라 건설공사 도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재가 있다면, 품질시험 검사가 종료될 때까지, 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.
- (6) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치, 보관, 관리해야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 본 기준은 공사의 현장안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는 데 필요한 안전 및 보건관리의 일반적인 사항에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법

산업안전보건 관련법

소방기본법

시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 건설안전보건관련법령 숙지

- (1) 수급인은 공사를 시행하기 전에 부처별 산업안전보건 관련법령, 건설기술진흥법, 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 소방기본법, 규정, 지침 등(이하 건설안전보건 관련법령이라 한다.)을 숙지하여야 한다.

1.5 안전관리계획

- (1) 수급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 건설공사를 착공하기 전에 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 안전관리계획의 내용을 변경하는 경우에도 또한 같다.
- (2) 발주청 또는 공사감독자는 수급인이 작성한 안전관리계획을 보완하도록 지시할 수 있으며 특별한 이유가 없는 한 수급인은 이에 따라야 한다. 비록 발주청 또는 공사감독자가 보완 지시를 하였을 경우에도 안전관리에 대한 최종 책임은 수급인에게 있다.
- (3) 발주자 또는 공사감독자는 대상공사가 아닐 경우라도 공사 시행 상 필요하다고 인정되는 공사에 대해서는 계획의 수립을 지시할 수 있다.
- (4) 수급인은 산업안전보건법 제48조에 따라 유해·위험 방지 계획서를 작성하여 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.
- (5) 안전관리계획서와 유해·위험방지계획서를 통합하여 작성할 수 있다.

1.6 안전관리체계

- (1) 수급인은 산업안전보건법 제13조 ~ 제19조에 따라 사업장에 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자, 안전보건총괄책임자, 산업안전보건위원회 등을 두고 규정된 업무를 수행하게 하여야 한다.

1.7 안전점검

- (1) 수급인은 1.3의 안전관리계획과 건설기술 진흥법 시행령 제100조에 따라 건설공사의 안전점검을 실시하여야 한다.
- (2) 급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립해야 하는 공사를 준공한 경우에는 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·유지한 후, 건설기술 진흥법 제62조 제4항에 따라 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 발주자(발주자가 발주청이 아닌 경우에는 인·허가기관의 장을 말한다.)에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 산업안전보건법 제29조에 따라 안전·보건점검 등 안전·보건조치를 하여야 한다.

1.8 안전교육

- (1) 수급인은 해당 사업장의 근로자에 대하여 산업안전보건법 제31조에 따라 안전·보건 교육계획을 수립하여 실시하고, 그 결과를 교육일지에 작성, 보존하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자에 대하여 산업안전보건법 제31조의2에 따라 기초안전·보건교육을 이수하도록 하여야 한다.

1.9 사고처리

- (1) 수급인은 산업재해가 발생하였을 때에는 산업안전보건법 제10조에 따라 재해발생원인 등을 기록·보존하고, 그 발생 개요·원인 및 보고 시기, 재발방지 계획 등을 고용노동부장관에게 보고하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설공사 과정에서 발생하는 자연환경 및 생활환경 보전과 환경오염방지 등에 관한 일반사항에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

대기환경보전법
해양환경관리법
환경정책기본법
폐기물관리법
소음·진동관리법
수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
토양환경보전법
화학물질관리법
환경분쟁 조정법
환경영향평가법
지하수법
건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 05 공사일반

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 대기질

- (1) 수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 대기환경을 조성하기 위해 환경정책기본법의 관련규정에 의한 환경기준을 유지하도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사 수행 시 일정한 배출구 없이 대기 중에 비산먼지를 발생시키는 공사를 수행하는 경우에는 그 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (3) 수급인은 건설공사 수행 시 발생하는 폐기물을 소각하고자 할 때에는 폐기물관리법에서 정하는 적합한 소각시설에서 소각하여야 하며, 노천소각을 하여서는 안 된다.

1.5 수질

- (1) 수급인은 공사장 주변의 하천, 호소, 해역 등 공공수역 및 공공하수도에 수질오염물질 배출로 인한 오염을 방지하기 위하여 수질 및 수생태계보전에 관한 법률에서 정하는 배출허용기준을 준수하여 환경정책기본법에 의한 수질환경기준을 유지하도록 하여야 한다. 또한 환경영향평가 대상사업으로 환경부와 별도로 협의된 배출허용기준이 있는 경우 이를 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 수질오염물질이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 불가피하게 수질오염물질이 발생하는 경우 공사현장의 지역적 특성과 공종별 특성에 맞는 적절한 수질오염방지시설을 설치·운영하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에 따라 설치하고 운영하여야 한다.
- (4) 수급인은 건설공사 수행 시 토사 등 환경오염을 유발하는 물질이 유출되어 상수원 또는 하천·호소·해역 등을 오염시키지 않고, 하수도 운영에 지장이 없도록 토사유출 저감시설 등 수질오염 방지시설을 설치·운영하여야 한다.
- (5) 수급인은 건설공사 수행 시 공사장 주변 하수도 시설의 균열·이탈·매몰 또는 파손 등으로 인한 하수의 유출로 토양, 지하수 또는 하천, 호소, 해역 등 공공수역의 오염을 방지하기 위하여 하수도 보호시설을 설치·운영하여야 한다.

1.6 소음·진동

- (1) 수급인은 건설공사를 시행함에 있어 소음·진동관리법에서 정하는 생활소음·진동관리기준을 준수하여 현장에 투입되는 공사장비에 의한 소음·진동의 영향을 최소화하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설현장 내에 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 따라 설치하고 운영하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사구간이 건설소음·진동규제지역으로 지정된 지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 따라 공사를 시행하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사차량운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위해서 차량의 운행속도를 제한하거나 소음방지시설을 설치하여 주변 생활환경지역의 영향을 최소화하여야 한다.
- (5) 수급인은 건설활동을 위하여 발파작업이 필요할 경우에는 굴착에 앞서 시험발파를 실시하여 인근에 피해를 방지하기 위한 발파공법, 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 지발당 허용장약량 등의 발파작업계획과 적정한 소음·진동저감대책을 수립·시행하여야 한다.

1.7 폐기물

- (1) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 폐기물관리법의 관계규정에 적합하게 분리수거, 수집·운반·보관 및 처리하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 처리하기 위하여 소각시설, 파쇄시설 등을 설치할 경우 폐기물관리법에 의해 적정한 시설을 설치·운영하여야 한다.

- (3) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물 중 재활용이 가능한 폐기물이 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 등에 의해 처리되도록 발주자 및 공사감독자와 협의하고 처리하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재를 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 및 건설폐재 배출사업자의 재활용지침 등 관계규정에 따라 적정하게 처리하여야 한다.

1.8 토양보전

- (1) 수급인은 건설공사 수행 시 공사장에서 발생하는 토양오염 유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 토공작업 시 필요시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
- (3) 수급인은 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조속히 실시하고, 녹화 시에는 가급적 해당지역에 서식하는 토착종을 우선적으로 사용하여야 한다.
- (4) 수급인은 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하여야 하며, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.9 생태계 보전

- (1) 수급인은 건설공사를 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설공사가 될 수 있도록 노력하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가도로, 가시설물 설치 시에 주변환경 여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 이식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.
- (3) 건설지역에 따라 동·식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 공사를 시행하여야 한다.
- (4) 설계에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관 구조물은 발주자 또는 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인받은 작업 지역 경계 바깥의 시공 중에 손상되거나 파괴된 경관구조물을 복구해야 한다.
- (5) 건설활동은 지표수 및 지하수의 오염을 피하기 위해 감독, 관리, 통제 하에 이루어져야 한다. 독성 또는 유해 화학물질은 토양 또는 식물에 살포해서는 안 된다.

1.10 기타 환경관리

- (1) 수급인은 비탈면 발생지역의 안전을 도모하고 산사태를 방지하여야 하며 연약지반 등에서 발생하는 지반침하 및 배출수에 의한 피해가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 지형의 변형, 수목벌채를 금하여 시공하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사장 주변의 주거지역 등 공사 중 각종 환경오염의 피해대상지역 상태를

사전에 파악하고, 생활환경보전에 만전을 기하여야 한다.

- (4) 수급인은 공사장 주변에 공사 시 발생할 수 있는 문화재의 훼손을 사전에 방지하기 위해 관련법령에 의해 조치를 취하여야 한다.
- (5) 수급인은 환경정책기본법에 의한 사전환경성 검토, 환경영향평가법에 의한 협의 결과를 이행하여야 한다.

1.11 환경영향평가 협의내용 이행

1.11.1 환경영향평가 협의내용의 이행

- (1) 수급인은 건설공사 시 협의내용 관리책임자를 지정하여 환경영향평가의 협의내용 이행계획을 수립하여 이를 성실히 수행하여야 한다.
- (2) 협의내용관리 책임자는 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 협의내용을 기재한 관리대장을 비치하고 협의내용의 이행 여부 및 환경영향조사 결과를 통하여 현장을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있을 경우에는 이를 공사감독자와 협의하여 이행토록 조치하여야 한다.
- (3) (2)의 협의내용 이행으로 인해 추가비용이나 추가기간이 소요될 경우 계약문서에 따라 처리되어야 하며, 합의가 되지 않을 경우 KCS 10 10 05(1.15)에 따라 처리한다.
- (4) 수급인은 환경피해 발생 시 환경피해보고서를 작성하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 발주자 또는 환경관련기관의 환경관련 점검 시 지적사항에 대하여는 조속히 시정조치하고, 시정 전·시정 후 상태확인이 가능한 자료사진을 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.11.2 환경관리행정

- (1) 수급인은 협의내용 관리책임자를 두고 다음의 업무를 수행하여야 한다.
- (2) 공사장 내의 환경관리에 관한 업무계획 수립
- (3) 환경영향 저감시설의 설치 및 운영 여부 감독
- (4) 환경관련 점검, 교육, 행사계획의 수립 및 실시
- (5) 환경관련법에 명시된 제반 신고사항 및 변경신고의 준수
- (6) 건설폐재 재활용 계획 수립 및 실적관리
- (7) 환경관련법에 의거 비치해야 하는 문서의 작성 및 관리

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사현장관리, 주변구조물 보호, 공사용 도로 및 임시 배수로, 공사현장의 출입관리, 시공관리조직, 공사기록, 최종현장청소 및 출입통제, 준공서류, 예비준공검사, 준공검사 내용, 시운전, 시설물 인계·인수, 보수예비품, 운전 및 유지관리 시범교육 등에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공사현장관리

- (1) 수급인은 공사현장의 재료 거치장, 작업장 및 공사용 사무소 등에는 공사관계자 이외의 인원(특히 유아, 어린이 등) 및 차량 등이 출입하지 못하도록 방지책 등으로 폐쇄하고 필요한 장소에는 조명시설을 설치해야 한다.
- (2) 수급인은 공사용 차량의 출입구가 타인에게 방해되지 않도록 공사통로에 설치하고 표지판으로 표시하며 필요에 따라 교통 유도원을 배치해야 한다.
- (3) 수급인은 휴일 및 작업이 행하여지지 않을 때에는 작업장의 출입구 등을 폐쇄해야 한다.

1.5 주변 구조물 보호

- (1) 수급인은 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가시설물에 피해를 주지 않도록 발주자 또는 공사감독자와 협의하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (2) 수급인은 발파, 굴착 등의 건설공사로 인한 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가설구조물의 피해를 최소화하거나 예방하기 위하여 정밀한 사전조사를 실시하고 필요한 사전보강, 보수, 임시이전 등을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사시공에 의한 손상이 예상되는 상하수도, 가스, 전기, 전화 등 지하매설물에 대해서는 관계규정에 따라 공사착공 전에 안전영향평가를 실시하여야 하며, 필요에 따라 공사감독자(필요시 해당시설물 관리자 포함)의 입회하에 시험굴착 등으로 확인하고 해당 물건의 보안대책에 대해 조정함과 동시에 그 결과를 발주자 또는 공사

감독자에게 보고해야 한다.

- (4) 보고에도 불구하고 사고발생 및 사후처리에 대한 책임은 수급인이 진다.

1.6 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 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아 해당 기관에 소정의 수속절차를 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 하고, 공공의 안전을 해치지 않도록 하여야 한다. 공사용 도로의 공사 및 사용으로 인하여 제3자에게 끼친 손해는 수급인이 해결하여야 한다.
- (4) 수급인이 공사를 위해 가설한 공사용 도로 및 임시 배수로는 사용 완료 후 즉시 수급인 부담으로 원상복구 후, 공사감독자에게 그 결과를 보고토록 한다.

1.7 공사현장의 출입관리 등

- (1) 수급인은 공사현장에서 일반인 및 근로자의 출입시간, 보건위생과 풍기 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

1.8 시공관리조직

- (1) 수급인은 공사의 규모, 공사의 특징을 충분히 고려하여 적절한 시공관리 조직을 만들어야 한다.
- (2) 수급인은 시공관리에 필요한 능력, 자격을 갖춘 관리자(현장대리인)를 선정하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

1.9 공사기록

- (1) 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 공사감독자에게 제출한다.

1.10 최종 현장청소 및 출입통제

- (1) 수급인은 준공검사 전에 최종 현장청소를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 내외부의 유리, 명판 및 시선에 노출된 표면을 청소하고, 얼룩 및 이물질을 제거하며, 투명하고 미끄러운 표면은 닦고, 부드러운 표면은 진공청소하여야 한다.
- (3) 수급인은 기기와 정착물의 청소할 표면과 재료에 대해 적합한 청소재료로 청결하게 청소하여야 한다.
- (4) 수급인은 운전 기기의 여과지를 청소 또는 대체하여야 한다.
- (5) 수급인은 지붕, 고랑, 홈통 및 배수계통에서 부스러기를 제거하여야 한다.

- (6) 수급인은 현장을 청소하고, 포장구역을 비질하고, 조경구역의 표면을 반듯하게 긁어 주어야 한다.
- (7) 수급인은 폐자재와 잉여자재, 쓰레기 및 임시시설물을 현장에서 제거하여야 한다.
- (8) 수급인은 기타 발주자 또는 공사감독자가 제거하여야 한다고 지시하는 잡초 및 오물 등 기타 부분에 대하여도 청소하여야 한다.
- (9) 수급인은 준공 전 청소 완료 후에는 각 시설물 내부에의 출입을 통제하여야 한다.
- (10) 수급인은 전기설비 또는 난방설비 등의 기능검사에 필요한 최소한의 인원만을 출입토록 하며, 출입 시는 슬리퍼 또는 실내화를 착용하게 한다.
- (11) 수급인은 각 시설물 입구에 신발털이 매트를 설치하고 계단·복도바닥에는 보양천 또는 비닐을 덮어 보양한다.

1.11 준공서류

- (1) 수급인은 공사가 완성된 때는 관련 법규 및 계약문서에 따라 준공서류를 작성·정리하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출한다.
- (2) 준공서류의 종류 및 내용은 다음과 같다.
 - ① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)과 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
 - ② 시공상세도면
 - ③ 공사사진첩
 - ④ 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
 - ⑤ 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
 - ⑥ 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서(필요시)
 - ⑦ 공사시방서 각 절에 명시된 측정 시험 및 검사보고서(파일항타기록부 등)
 - ⑧ 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
 - ⑨ 시설물 유지관리 지침서(필요시)
- (3) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제2조 제2호의 1종 및 제3호의 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 수급인은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제17조제1항에 따라 아래의 설계도서 등 관련서류를 작성하여 시설물의 준공 또는 사용승인 전에 발주자, 관리주체 및 한국시설안전공단에 각각 1세트씩을 제출하여야 한다.
 - ① 준공도면
 - ② 준공내역서 및 시방서
 - ③ 구조계산서
 - ④ 그 밖에 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등

1.12 예비준공검사

- (1) 발주자 또는 공사감독자는 준공예정일전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.

- (2) 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 품질시험·검사성과총괄표를 제시하여야 한다.
- (3) 발주자 또는 공사감독자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사를 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.13 준공검사 내용

- (1) 발주자 또는 공사감독자가 시행하는 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
- (2) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용 여부
- (3) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
- (4) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
- (5) 사업승인 조건사항 이행상태
- (6) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
- (7) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
- (8) 인·허가 완료상태
- (9) 입주에 따른 부대시설 공사 진행상태
- (10) 준공 전 청소 이행상태
- (11) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.14 시운전

- (1) 수급인은 시운전이 필요한 경우 시운전을 위한 일정, 시운전 대상 등을 미리 발주자 또는 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (2) 시운전이 필요한 경우 제작자의 지침서에 따라 해당 제작자와 공사감독자의 입회하에 수급인의 감독하에서 실시하여야 한다.

1.15 시설물 인계·인수

- (1) 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 발주자 또는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.
- (3) 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.
- (4) 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.
- (5) 수급인은 인계·인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

1.16 보수예비품

- (1) 수급인은 하자발생 시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.
- (2) 제공하여야 할 보수예비품은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것 이어야 한다.
- (3) 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다.
- (4) 수급인은 보수예비품에 대한 비용을 추가로 청구할 수 없다.

1.17 운전 및 유지관리 시범교육

- (1) 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
- (2) 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 계약에 따른다.
- (3) 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

시험

1. 품질시험

1.1 적용범위

이 기준은 도로, 철도, 하천, 댐, 교량, 터널, 건축, 항만, 어항, 농업생산기반시설, 상수도, 하수도, 설비, 조정, 지반, 콘크리트, 강구조, 가시설물, 내진 등 시공목적물 및 건설공사용 자재의 규격 및 품질 등이 설계도서에 명시한 기준에 적합한지를 확인하기 위한 품질시험 및 검사에 적용한다.

1.2 품질시험기준

- (1) 수급인은 시공목적물 및 건설공사용 자재의 규격 및 품질 등이 설계도서에 명시한 기준에 적합한지를 확인하기 위하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 품질시험 및 시험의 종별, 시험 종목, 시험방법 및 시험빈도 등 품질시험기준은 국토해양부 고시 건설공사 품질시험기준에 따른다.
- (3) (1)에서 규정하고 있는 것 중 다음 각 호에 해당하는 자재에 대하여는 품질시험 또는 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 다만, 지방서별 재료 또는 시공에 별도로 명시하였거나 발주자의 별도 승인이 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ① 품질검사전문기관의 시험성적서가 있는 자재
 - ② 산업표준화법에 의한 한국산업규격 표시품
 - ③ 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인증 받은 자재
- (4) 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험 종목에 대하여는 공사감독자 입회하에 품질시험 및 검사를 시행하여야 한다.
- (5) 설계변경 등에 따라 품질시험기준에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 변경설계도서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다.
- (6) 국내에 관련 기준이나 품질검사전문기관이 없는 외산 기자재는 공사감독자의 승인을 받아 국제규격을 이용한 품질을 확인한 후 사용할 수 있다.
- (7) 공사감독자는 필요하다고 인정될 때는 자재의 현장 반입 전에 제조공장이거나 현지에서 직접 시험을 명하거나 공인된 시험기관에 시험토록 명할 수 있으며, 공사감독자가 인정한 경우는 제조회사의 시험 성과표로 대체할 수 있다.

시험

1.3 시험장소

- (1) 건설공사 현장에서 실시함이 적절한 품질시험은 현장에서 품질시험을 실시하여야 한다.
- (2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재의 품질시험은 품질검사전문기관에 의뢰하여 품질시험을 하여야 한다.
- (3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험 및 검사를 시행할 수 있다. 이때에는 공사감독자가 입회하여 직접 확인하여야 한다.
- (4) 공사감독자가 공장에서 검사할 경우 계약상대자와 생산자는 다음 사항에 대하여 협조하여야 한다.
 - ① 공사감독자는 제작 및 생산부서에 언제든지 출입할 수 있도록 하여야 한다.
 - ② 특별히 규정하고 있는 경우, 계약상대자는 공장에 가까운 장소에 공사감독자의 사무실을 제공하여야 한다.

1.4 품질시험 · 검사 의뢰

- (1) 품질검사전문기관에 시험 · 검사를 의뢰하는 시료는 공사감독자 입회하에 수급인이 채취하고, 시험의뢰서 및 시료봉인 부위에 시료채취 입회자 전원이 인감을 날인하여야 한다.
- (2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우에는 공사감독자가 수급인과 동행하여야 한다.
- (3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.5 결과기록

- (1) 수급인은 품질시험 · 검사대장 및 품목별시험 · 검사작업일지에 품질시험 · 검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 계약상대자는 품질시험 또는 검사를 완료한 때에는 시험성과표를 작성하고, 당해 건설공사에 대한 기성 검사원, 준공계 제출 시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.
- (3) 모든 재료는 관련시험 결과에 대한 승인을 받을 때까지는 공사에 이용하거나 반려하여서는 안 된다.

1.6 공급원 승인 및 자재시험

- (1) 수급인은 공사용 주요자재 및 재료에 대하여 공급원 승인을 공사감독자에게 받아야 한다.
- (2) 1.5(1)에 의해 수급인이 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 경우에는 공사감독자와 계약상대자가 합동으로 품질시험 및 검사를 하여야 한다.

- (3) 수급인은 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (4) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 수급인이 재시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.7 불합격 자재의 반출

- (1) 수급인은 품질시험검사 결과가 설계도서의 기준에 부적합한 경우 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 불합격된 자재는 지체 없이 반출하여야 한다.
- (2) 수급인은 불합격되어 반출된 자재에 대하여 품질시험검사불합격 자재조치표를 작성 보관하여야 한다.
- (3) 불합격 자재가 발생한 경우에는 불합격 자재의 발생원인을 파악하고, 재발방지대책을 수립하여야 한다.

1.8 재시험

- (1) 수급인은 사용할 자재가 품질시험검사에 불합격된 경우 시험결과 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구하거나 시행할 수는 없다. 다만, 공사감독자가 시험여건 등을 감안하여 동일자재에 대한 재시험이 필요하다고 판단할 경우는 그러하지 않을 수 있다.
- (2) 품질시험 검사에 불합격된 경우 수급인은 재시험을 시행하여야 하며 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담한다.

제2편 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 영구 구조물의 구축을 위한 가시설물의 시공에 관한 일반적이고 기본적인 표준을 규정한다.
- (2) 발주청(발주자)은 공사 발주 시 이 기준의 규정을 기본으로 당해 공사에 적합한 공사시방서를 작성하여 적용토록 하여야 한다.
- (3) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 타 시방서의 규정을 따르거나 발주청(발주자)이 제시하는 특별 기준을 적용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기계관리법
- 건설기술진흥법
- 건설산업기본법
- 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- 산업안전보건법
- 산업표준화법
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 지하안전관리에 관한 특별법
- 폐기물관리법
- 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률
- 건설공사 안전관리 업무수행지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101)
- 임시소방시설의 화재안전기준(NFSC 606)

1.2.2 관련 기준

- KCS 21 20 05 현장가설공급설비 및 가설시설물

1.3 용어의 정의

- 건설기술인 : 건설기술진흥법 제2조제8호의 규정에 의하여 국가기술자격법 등 관계 법률에 따른 건설공사 또는 건설기술용역에 관한 자격, 학력 또는 경력을 가진 사람으로서 대통령령으로 정하는 사람
- 공급자 : 공사에 사용할 제품을 공급하는 자
- 공사관리 : 공사를 수행하기 위한 계통적 수속을 설계하고 이용 가능한 모든 생산수단을

선정 활용하여 소기의 목적을 달성하는 것

- 공사시방서 : 건설기술진흥법 시행규칙 제40조제1항에 의하여 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여 작성하되, 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계 도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사 수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술한, 건설공사의 계약도서에 포함된 시공기준
- 공인시험기관 : 건설기술진흥법 제60조에 의하여 건설공사의 품질관리를 위한 시험·검사 등을 대행하는 국립·공립시험기관 또는 건설엔지니어링사업자
- 설계도서 : 건설기술진흥법 시행규칙 제40조의 규정에 따라 건설공사의 설계 등 건설엔지니어링사업자가 작성한 설계도면, 설계명세서, 공사시방서 및 발주청이 특히 필요하다고 인정하여 요구한 부제도면 및 그 밖의 관련 서류
- 시공상세도 : 건설기술진흥법 시행규칙 제42조에 의한 시공상세 도면으로서 현장에 종사하는 시공자가 목적물의 품질확보 또는 안전시공을 할 수 있도록 건설공사의 진행단계별로 요구되는 시공방법과 순서, 목적물을 시공하기 위하여 임시로 필요한 조립용 자재와 그 상세 등을 설계도면에 근거하여 작성하는 도면(가시설물의 설치, 변경에 따른 제반도면 포함)
- 전문시방서 : 건설기술진흥법 시행령 제65조제7항에 의한 건설공사의 전문시방서로서, 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준
- 표준시방서 : 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질 확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주청(발주자) 또는 건설엔지니어링사업자가 공사시방서를 작성할 때 활용하기 위한 시공기준

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사감독자가 지시한 각종 보고사항에 대해 지정한 기일 내에 관련 서류를 구비하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물 작성 전에 제출물의 작성 및 제출에 관한 사항을 검토하여 분명하지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (3) 제출물별 제출기한은 다음과 같다.
 - ① 공종별 시공계획서, 시공상세도, 안전관리계획서, 품질관리계획서 또는 품질시험계획서, 환경관리계획서는 각 공종공사 착수 30일 전에 제출하여야 한다. 다만, 관련법규에 따라 이를 제출한 경우에는 제출하지 아니한다.
 - ② 품질시험성적서 등 품질인증 서류를 포함한 제품자료 및 견본은 자재의 사용 또는 설치 15일 전에 제출하여야 한다.

1.5 공사계획 및 관리

1.5.1 적용 범위

(1) 이 기준은 가설공사의 계획 및 관리에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.5.2 현장관리

(1) 일반사항

- ① 현장에는 해당 가설공사와 관련된 관련법규, 설계도서 및 공사에 필요한 기타 서류를 비치하여야 한다.
 - ② 가설공사 중에 발생하는 건설 폐기물은 폐기물관리법에 따라 처리하여야 한다.
 - ③ 현장에서 사용하는 자재, 기구 및 장비 등의 정리정돈 및 점검은 철저히 하여야 하며, 현장 내부 및 주변을 청결히 유지하도록 하여야 한다.
 - ④ 기타사항은 KCS 21 20 05(3.2.17)에 따른다.
- (2) 건설기술인의 배치는 건설산업기본법 제40조에 따른다.
- (3) 공사표지판 설치는 KCS 21 20 05(3.2.8)에 따른다.

1.5.3 시공계획

(1) 공종별 시공계획서

- ① 수급인은 가설공사 착수 전 1.4 제출물에 따라 공종별 시공계획서 및 시공상세도를 작성 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- ② 공종별 시공계획서는 가설구조물이 갖추어야 할 성능을 확보하기 위한 방안과 시공 시에 지켜야 할 제반사항을 고려하여 작성되어야 한다.
- ③ 공종별 시공계획이 변경된 경우에는 변경된 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- ④ 공종별 시공계획서 및 시공상세도에는 일반적으로 다음 사항에 대하여 기술한다.
 - 가. 가설구조물의 형상, 치수, 시공 순서 및 시공 장소 등
 - 나. 공사기간, 공정 및 시공사항 등
 - 다. 설계조건
 - 라. 강재, 목재 등의 사용재료 및 부속철물 등의 품질
 - 마. 장비의 종류, 성능 및 사용기간 등
 - 바. 자재수급, 현장 내 운반 및 전용횟수 등의 운영방법
 - 사. 현장여건(작업조건, 작업환경 등)이 반영된 구조계산서 및 주요 상세도, 단계별 가설구조물 설치·해체 시 영구 구조물과의 상호 간섭 여부 검토서 등
 - 아. 노무계획으로 직종, 인원, 작업 기간 및 자격 등
 - 자. 공사완성물의 일부를 가설 시설물로 사용할 경우에는 보강 및 복구를 포함하는 계획서, 구조계산서(설계하중 조건 변경 시에 한함)

(2) 협의 및 조정

- ① 수급인은 당해 공정과 다른 공정의 수급인들 상호간의 마찰을 방지하기 위해 모든 공사의 관련자들과 협의 및 조정을 통해 전체 공사에 지장이 없도록 협력하여야 한다.
- ② 수급인은 당해 공정과 다른 공정의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과에 따라 공사감독자에게 설계변경을 요청할 수 있다.
- ③ 수급인은 공사 상호간의 협의를 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.5.4 공사관리

(1) 측량

- ① 시공측량이 필요한 가설공사에 한하여 수급인은 공사에 착수하기 전에 측량기준점의 위치를 확인하여야 한다.
- ② 수급인은 시공측량 후 측량 성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 책임을 진다.
- ③ 시공측량은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 제39조의 규정에서 정하는 측량 기술자가 실시하여야 한다.

(2) 공정관리

- ① 수급인은 특별히 정한 경우를 제외하고 공종별 시공계획서에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 완료하여야 한다.
- ② 수급인은 당해 가설공사에 대한 공정표를 공사 착수 전 공사감독자에게 제출하여야 하며, 변경사항이 발생한 경우 즉시 변경된 공정표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 공사 수행

- ① 수급인은 계약문서에 따라 공사를 이행하여야 하며, 계약문서에 근거한 공사감독자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 특별한 사유가 없는 한 즉시 이에 따라야 한다.
- ② 수급인은 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 공사감독자와 협의하여 이행하여야 한다.

1.6 자재관리

1.6.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 가설공사에 사용되는 자재의 선정, 시험 및 검사, 보관에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.6.2 자재의 선정

- (1) 가설공사용 자재는 다음 사항의 어느 하나에 적합한 자재를 사용하여야 한다.
 - ① 산업표준화법에 따른 한국산업표준(KS) 인증품

- ② 산업안전보건법에 따른 가설기자재 안전인증품
- ③ 산업안전보건법에 따른 가설기자재 자율안전확인신고품
- (2) (1)에 적합한 자재가 없는 경우 수급인은 다음 사항의 순서에 따라 적합한 자재를 우선 사용하여야 한다.
 - ① 1.6.3에 따른 시험 및 검사 결과 한국산업표준에서 정한 기준과 같은 수준 이상인 자재
 - ② 해당 공사 시방서에 적합한 자재임이 판명된 경우에 한하여 공사감독자의 승인을 받은 자재(이 경우 시험성적서가 제출되는 자재는 발주자 또는 공사감독자의 봉인(封印) 또는 확인을 거쳐 시험한 것으로 한정)
- (3) 재사용품은 (1) 또는 (2)의 기준에 적합하여야 하며, 다음 사항의 조건을 만족한 제품 중에서 구조, 성능 등에 대한 품질검사를 통해 해당 가시설물의 설치·시공에 적합한 자재를 공사감독자의 승인을 거쳐 사용하여야 한다. 이 경우 시험성적서가 제출되는 자재는 발주자 또는 공사감독자의 봉인(封印) 또는 확인을 거쳐 시험한 것으로 한정한다.
 - ① 재사용품은 최초 인증받을 당시의 품질 요구성능을 유지하고 있어야 하며, 임의로 개조하지 않아야 한다.
 - ② 재사용품은 사용 중 품질 요구성능 및 구조적 기능 저하에 영향을 줄 수 있는 휨, 오목함, 갈라짐, 깨짐, 변형, 손상, 부식 등의 결함 및 이음이 없어야 한다.
- (4) 현장에서 환경관리 및 환경배려 시공을 위한 가설공사용 자재를 사용할 때에는 다음 사항에 해당하는 조건을 고려하여야 한다.
 - ① 고도의 작업 숙련성이 요구되거나 구조적 안전성 확보를 위해 정밀시공이 요구되는 구간에는 재사용품 사용을 지양하여야 한다.
 - ② 현장 인근 지역에서 생산되는 자재의 사용을 우선적으로 고려한다.
 - ③ (3)의 요구사항을 만족하는 재생 가능한 자재나 재활용 자재의 사용을 우선적으로 고려한다.
 - ④ 환경에 나쁜 영향을 미치는 자재의 사용을 제한한다.
 - ⑤ 현장에서 화학적 처리가 필요한 자재의 사용을 제한한다.

1.6.3 시험 및 검사

- (1) 수급인은 다음 사항에 해당되는 가설공사용 자재를 사용할 경우, 사용자재의 규격 및 품질 등이 설계도서에서 명시된 기준과 부합되는지를 확인하여야 하고, 건설공사 품질관리 업무지침 규정에 의하여 품질관리계획 또는 품질시험계획에서 계획한 내용에 따라 품질검사를 실시하여야 하며, 필요한 경우 공사 목적물의 품질 및 시공 시 안전 확보를 위해 가설공사용 자재의 시험 및 검사를 추가로 실시하여야 한다.
 - ① 공사 목적물의 품질 및 시공 시 안전에 관련된 자재
 - ② 국내 관련법규 및 한국산업표준 등의 기준이 없는 자재
 - ③ 설계도서에서 정한 조건에 적합함을 증명할 수 없는 자재
- (2) 수급인은 공사감독자의 입회하에 각 기준에서 정하는 방법에 따라 시료를 채취하여 검

인을 받고 현장여건 및 시료의 변질 가능성을 고려하여 15일 이내에 공인시험기관에 시험을 의뢰하여야 하며, 시험결과는 해당 공종 시작 이전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (3) 공인시험기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 시험 및 검사를 시행할 수 있으며, 공사감독자가 입회하여 직접 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 자재 시험 및 검사 결과가 설계도서상의 기준에 부합하지 못하거나 부적합한 것으로 판명된 경우에는 즉시 현장 밖으로 반출하고 이에 대해 공사감독관의 확인을 받아야 한다.
- (5) 시험 및 검사에 불합격된 경우에는 수급인의 요구에 따라 재시험을 실시할 수 있으며, 이에 따른 추가비용은 별도의 규정이 없는 한 수급인이 부담하여야 한다.

1.6.4 자재의 보관

- (1) 수급인은 현장 내에 자재를 보관할 수 있는 적합한 부지를 확보하여야 한다. 다만, 자재에 대한 공급자의 지침이 있는 경우에는 그 지침에 따른다.
- (2) 수급인은 자재를 현장 내에 보관이나 보호할 수 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 현장 밖에서 보관 또는 보호하여야 하며 자재관리에 대한 책임을 진다.
- (3) 수급인은 자재가 현장에 반입된 즉시 품질, 수량 및 손상 유무를 검사하여야 한다.
- (4) 반입된 자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 뒤섞이지 않도록 보관하여야 한다.
- (5) 외부 온도 및 습도에 민감한 자재는 그 영향을 최소화할 수 있는 환경조건에서 보관하여야 하고 자재의 성능과 품질이 저하되지 않도록 관리하여야 한다.
- (6) 수급인은 장기간 보관되는 자재에 대해 정기적으로 검사해서 제품이 손상되지 않고, 품질이 유지되고 있는지 확인하여야 한다.

1.7 안전관리

1.7.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 가설공사 현장의 안전관리를 효과적으로 수행하는데 필요한 전반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.7.2 안전관리계획

- (1) 수급인은 당해 가설공사가 건설기술진흥법 제62조에 따른 안전관리계획 수립 대상 건설공사 또는 제62조의2에 따른 소규모안전관리계획 수립 대상 건설공사인 경우 해당 안전관리계획을 수립하여 발주청 또는 인·허가기관의 장에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 안전관리계획의 내용을 변경한 경우에도 또한 같다. 이때 동 가설공사가 지하안전관리에 관한 특별법(이하 “지하안전법”) 제14조 및 같은 법 시행령 제13조, 제23조에 해당되는 경우에는 지하안전법 제10조에 따라 해당 사항을 안전관리계획에 반영하여야 한다.

- (2) 수급인은 당해 가설공사가 산업안전보건법 제42조제1항제3호 및 같은 법 시행령 제42조제3항에 해당되는 경우, 산업안전보건법 제42조 및 같은 법 시행규칙 제42조에 따라 가설공사의 유해위험방지계획에 관한 사항을 해당 작업 시작 전에 이행하여야 한다.
- (3) (1)에 해당하는 가설공사가 (2)의 가설공사에 해당하는 경우, 수급인은 건설기술진흥법 시행령 제98조 또는 산업안전보건법 시행규칙 제42조에 따라 안전관리계획과 유해위험방지계획을 통합하여 작성할 수 있다.
- (4) 수급인은 건설기술진흥법 시행령 제103조의 규정에 따라 당일 공사 근로자를 대상으로 공사 착수 전에 안전교육을 실시하여야 한다.
- (5) 안전관리계획서에는 안전관리 조직, 안전점검활동, 안전보호구 착용 등 가설공사 시공 중에 필요한 모든 안전대책이 포함되어야 한다.
- (6) 공사현장에는 필요한 개소마다 눈에 잘 띄도록 안전표지를 설치하여야 한다.
- (7) 공사현장에는 예상되는 추락, 낙하 등의 재해를 방지하기 위한 안전시설을 설치하여야 한다.
- (8) 공사현장에는 화재예방을 위해 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률, 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101), 임시소방시설의 화재안전기준(NFSC 606) 등에서 정한 소방시설을 구비하여야 한다.
- (9) 공사현장에서는 근로자에게 안전모와 안전화 기타 해당 작업에 필요한 개인용 안전보호구를 착용하게 하여야 한다.
- (10) 수급인은 당해 가설공사가 건설기술진흥법 시행령 제101조의2제1항에 해당되는 경우, 건설기술진흥법 제62조제11항 및 같은 법 시행령 제101조의2에 따라 가설구조물의 구조적 안전성 확인에 관한 사항을 해당 작업 시작 전에 이행하여야 한다.

1.7.3 안전관리 활동

- (1) 건설공사의 안전관리활동에 대한 절차와 내용은 건설기술진흥법, 산업안전보건법 및 건설공사 안전관리업무수행지침에 따른다.
- (2) 안전보건관리책임자는 가설공사 시 안전교육계획을 수립하여 실시하고 그 결과를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 해당 가설공사의 특성을 고려하여 건설기술진흥법 시행령 제100조제1호에 따른 자체안전점검에 대한 계획을 수립하여 실시하여야 하며, 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·보관하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 가설공급설비

- (1) 이 기준은 당해 공사에 필요한 가설공급설비의 시공에 대하여 적용한다.
- (2) 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.
 - ① 현장가설공급설비로서 가설전기, 가설조명 및 가설냉·난방, 가설환기, 가설전화 및 가설통제장치 현장 운용
 - ② 현장가설시설물로서 가설상수, 가설하수, 가설현장배수 및 가식장

1.1.2 가설시설물

- (1) 이 기준은 당해 공사현장을 효율적으로 관리 및 운영하기 위해 설치하는 가설시설물의 시공에 대하여 적용한다.
- (2) 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.
 - ① 현장가설시설물로서 가설방호책, 가설울타리, 가설방음벽, 공사보호공, 공사표지판 및 현장 내·외부폐쇄
 - ② 현장가설시설물로서 가설도로, 주차장, 현장사무소, 현장시험실, 자재보관 창고 및 기타 가설건물

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 건축법
- 산업안전보건법
- 소방기본법
- 소음·진동관리법
- 위험물안전관리법
- 자연재해대책법
- 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙
- 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률
- 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101)
- 임시소방시설의 화재안전기준(NFSC 606)

1.2.2 관련 기준

- KCS 31 00 00 설비공사

- KCS 57 00 00 상수도공사
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3510 경강선
- KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 7037 알루미늄 도금 철선 및 강선

1.3 용어의 정의

- 가설방음벽 : 건설현장의 공사장비 가동 시 공사소음을 저감할 목적으로 설치하는 임시방음벽
- 분전반 : 하나의 패널로 조립하도록 설계된 단위패널의 집합체로 모선이나 자동 과전류 차단장치, 조명, 온도, 전력회로의 제어용 개폐기가 설치되어 있으며, 벽이나 칸막이판에 접하여 배치한 캐비닛이나 차단기를 설치할 수 있도록 설계되어 있는 것
- 배전반 : 전면이나 후면 또는 양면에 개폐기, 과전류차단장치 및 기타 보호장치, 모선 및 계측기 등이 부착되어 있는 하나의 대형 패널 또는 여러 대의 패널프레임 또는 패널조립품으로서, 전면과 후면에서 접근할 수 있는 것
- 수음점 : 소음의 영향을 가장 크게 받는 위치로서 방음시설의 설계목표가 되는 지점
- 제어반 : 전동기, 가열장치, 조명 등의 제어를 목적으로 개폐기, 과전류차단기, 전자개폐기, 제어용기구 등을 집합하여 설치한 것

1.4 제출물

- (1) 수급인은 현장가설공급설비 및 가설시설물을 시공하기에 앞서 현장의 각종 현황을 고려한 공종별 시공계획서, 시공상세도 및 예정공정표를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 조사, 시험, 계량기 검측 등과 관련된 자료의 사본, 그리고 배수, 냉·난방, 환기, 습도조절, 전기배선, 조명 등과 관련된 설비를 포함한 가설공급설비의 설치, 작동 시에는 안전을 확인할 수 있는 자료의 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 가설방호책, 가설울타리, 가설방음벽 및 가설건물 시공계획서 제출 시 KDS 21 10 00(3.2)의 설계하중에 대한 구조검토서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 가설공급설비

- (1) 가설공급설비에 사용하는 자재는 피복재를 포함하여 부식, 변형, 균열 등이 없는 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 가설공급설비 및 가설시설물에 사용하는 자재의 선정은 공사계약조건에 따르며, KCS 21 10 00(1.6.2(3))의 요구조건을 만족하고, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없을 경우 공

사감독자의 승인을 받아 재사용품을 사용할 수 있으며, 자재관리에 관한 일반적인 사항은 KCS 21 10 00(1.6)에 따른다.

- (3) 조립식 가설울타리에 사용하는 강판은 KS D 3528에 적합한 자재를 사용한 패널 또는 동등 이상의 성능을 가진 제품이어야 하며, 강판은 KS D 3566에 적합하여야 한다.
- (4) 철조망 울타리의 본선에 사용하는 자재는 압착철조망의 경우 KS D 3506 또는 KS D 3698과 가시철조망의 경우 KS D 3510 또는 KS D 7037에서 규정한 것과 동등 이상의 품질을 갖는 자재를 사용하여야 한다.
- (5) 공사 현장표지에 사용하는 아연도금 철판은 KS D 3506에 적합하여야 한다.
- (6) 이 기준에서 규정한 자재 이외의 자재는 공인시험기관의 성능시험 등을 통해 사용목적에 적합한 제품임이 입증된 경우 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 가설공급설비

3.1.1 일반사항

- (1) 가설공급설비는 건축법, 산업안전보건법, 소방기본법 및 기타 관련 법규에 적합하게 설치하여야 한다.
- (2) 가설공급설비의 설치 및 유지관리에 필요한 비용은 공사계약조건에 따른다.
- (3) 가설공급설비는 공사계약조건에 따라 면적, 규모 및 적정위치를 선정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (4) 각종 가설공급설비는 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 공사감독자 승인 후 재배치할 수 있다.
- (5) 수급인은 가설공급설비 설치 시 당해 설비 관리청의 승인을 받은 후 기존시설에 연결하여야 하며, 공법은 관리청에서 승인된 내용을 준수하여야 한다.
- (6) 가설공급설비는 공사완료 후 공사감독자의 승인을 받고 철거 및 원상복구 하여야 한다.
- (7) 가설공급설비 재배치 및 철거, 원상복구 시 발생하는 비용은 공사계약조건에 포함되어 있지 않은 경우 별도로 계상되어 정산되어야 한다.

3.1.2 가설전기

- (1) 수급인은 시공 작업에 필요한 전기시설이나 전기를 공급하고, 공급 및 사용비용을 부담해야 한다. 다만, 이에 소요되는 비용은 공사계약조건에 포함되어 있지 않은 경우 별도로 계상되어 정산되어야 한다.
- (2) 수급인은 가설전기설비 시공시 시공계획서, 작업방법 등을 면밀히 검토하여 필요한 동력용 전기용량, 작업구역, 사무실 및 숙소 등을 포함한 조명용 전기용량 등을 감안하여 충분한 용량의 전기수급계획을 수립하여야 하며, 재해 및 재난상황 등 위급상황 발생에 대비하여 비상발전기 등 예비전력 운용 계획에 대한 계획도 함께 수립하여야 한다.

- (3) 가설배전선은 전기사업자로부터 신규로 인입하거나 기존 변전설비에서 인입하여야 하며, 이 때 기존 사용자 및 공사장 내 사용자에게 지장을 주지 않도록 충분한 용량을 확보하여야 한다.
- (4) 배선은 전기용량, 사용 장소 등에 맞추어 사용하기 편리하게 배선하고 염해, 침수, 파괴 등의 대책을 강구하여야 하며, 가공 또는 지중매립 전선은 공사 중 공사장비와 지장 및 간섭이 발생되지 않도록 시설물 등에 견고히 고정하여 설치하여야 한다.
- (5) 용량의 변경 및 증가 시에는 분전반 및 배전반의 용량이 적합한지를 확인하고 조치하여야 한다.
- (6) 가설동력의 전기설비공사에는 부하용량에 적합한 접지단락 차단시설을 사용하여야 한다.
- (7) 동력에 필요한 전원은 배전반 차단기의 2차 측을 통해서 접속하고, 전선은 유연한 것이어야 한다.
- (8) 주차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등은 공사 중 위치변경 가능성이 적고, 접근과 통제가 용이하며, 안전한 위치에 설치하여야 한다.
- (9) 시공 중에는 영구적인 배선을 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 불가피한 경우에는 사유, 제거방법 및 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.
- (10) 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 분전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
- (11) 분전반, 누전차단기 및 콘센트는 길이 30 m 이내의 전선으로 모든 작업장에서 사용할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- (12) 현장작업장, 현장사무실, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 가설배전을 한다.
- (13) 옥외에 설치하는 분전반은 방수구조이어야 한다.
- (14) 외부로 노출된 공중 가공선을 제외한 가설전선에는 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 설치하고 스위치에는 안전을 위해 덮개를 부착하여야 한다.
- (15) 공사 준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 임시 시스템을 철거하여야 한다.

3.1.3 가설조명

- (1) 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 제어반과 램프를 갖추어야 한다.
- (2) 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 하여야 하며, 새로이 가설조명을 설치할 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
- (3) 다음과 같이 배전·조도의 단계별로 공사할 각 구간의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치하여야 한다.
 - ① 전체 점등 및 소등
 - ② 개별 점등 및 소등
 - ③ 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
 - ④ 높은 조도의 광원 사용 및 확보
 - ⑤ 낮은 조도의 광원 사용 및 확보

- (4) 공사할 각 구간의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명 설비를 지속적으로 유지관리하여야 한다.
- (5) 현장 구내의 보안 및 안전용 가설조명 설비를 작업장 주변 및 이와 유사한 장소까지 확대하여야 하며, 공사구역 및 용도별 가설조명의 조도는 다음 사항에 따른다.
 - ① 야간작업 시 작업장 및 작업통로의 가설조명은 근로자의 안전사고 예방, 통행의 안전 확보 및 차량의 안전운행을 위하여 표 3.1-1의 조도 이상을 유지하여야 한다.

표 3.1-1 조도 기준

작업장의 유형	조도(lux)
일반 실내 및 지하 작업장	55
일반 옥외	33
피난 또는 비상구 바닥	110

- ② 외부발판과 적치구역의 조명은 일몰 후의 보안을 위해서 10 lux 이상의 조도를 유지하여야 한다.
- ③ 내부 작업장의 조명은 일몰 후 보안을 위해서 3 lux 이상의 조도를 유지하여야 한다.
- ④ 작업통로 구간의 가설조명은 통행의 안전확보와 차량의 안전운행을 위하여 최소한 10 lux 이상을 유지하여야 한다.
- (6) 터널 공사 시 가설조명설비는 다음 사항에 따른다.
 - ① 작업장소와 통로에는 적합한 조명설비를 설치하여 작업 중의 위험요인을 제거할 수 있도록 하여야 한다.
 - ② 막장(굴진부) 또는 작업을 하는 장소는 70 lux 이상의 조도를 확보하여야 하며 밝고 어두운 차이가 심하지 않고 눈부심이 생기지 않도록 조치하여야 한다.
 - ③ 작업이 이루어지지 않는 터널 중간구간은 50 lux 이상의 조도를 확보하며 터널 입출구부, 연직갱 구간은 30 lux 이상의 조도를 확보하여야 한다. 조명시설로 인해 차량운전자들의 눈부심이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
 - ④ 작업 중 분진이나 매연 등으로 인하여 조도가 저감되지 않도록 조명기구를 관리하여야 하며, 위험한 장소에는 경계표시등을 설치하여야 한다.
 - ⑤ 정전 등 비상시에도 필요한 조도를 확보할 수 있도록 예비전원을 설치하여야 하며 조명기구는 파손되지 않도록 보호·조치하여야 한다.
 - ⑥ 터널의 진·출입부 조도는 명암에 순응할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (7) 공사 준공 후 임시 조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 조명시설을 철거하여야 한다.

3.1.4 가설냉·난방

- (1) 수급인은 시공 작업 시 각 지방서 해당 절에 명시된 작업조건을 유지하기 위해 필요한 경우 냉·난방설비를 설치하고 유지관리하여야 한다.
- (2) 공사감독자가 냉·난방비를 지불하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후 냉·난방설비를 하여야 한다.
- (3) 가설 냉·난방에 대한 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품의 교환은 수급인이 수행하고, 이때 소요되는 비용은 공사계약조건에 포함되어 있지 않은 경우 별도로 계상되어 정산되어야 한다.
- (4) 개별 지방에 달리 명시된 것이 없으면 시공이 진행 중인 구역에서 대기온도는 10℃ 이상으로 유지하여야 한다.

3.1.5 가설환기

- (1) 자재의 양생, 습기 제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축적방지를 위해 폐쇄된 구역은 가설환기설비를 설치하여 강제 환기를 하여야 한다.
- (2) 기존 환기시설을 활용할 경우에는 사전에 적절한 용량인지 검토하여야 하며, 용량이 부족할 경우에는 시공 작업을 위해 필요한 용량의 가설환풍기를 확장, 보충하여야 한다.
- (3) 터널 공사 시 가설환기설비는 다음 사항에 따른다.
 - ① 원지반에서 가스 또는 지열 등이 발산될 경우 산소결핍에 대비한 조치를 사전에 준비해야 하며, 필요한 경우 환기와 급기 또는 그 이외의 다른 조치를 강구하여야 한다.
 - ② 환기방식은 폐쇄된 구역의 단면, 연장, 환기량, 작업기계의 종류에 따라 적절하게 선정하여야 한다.
 - ③ 위생적이고 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 설계값 이상으로 터널 내 환기를 실시하여 발파 후에 발생된 가스, 분진 및 기타 내연기관의 배기가스를 터널 외부로 배출하여야 한다.
 - ④ 폭약 및 내연기관으로부터 배출되는 유해가스 발생량 산정은 폭약이나 장비 제조업자가 제원으로 제시하는 값을 기준으로 산정하되 규제목표 농도는 근로환경 관련 법규에 제정된 기준치에 만족하여야 한다.
- (4) 작업장 내에는 먼지 발생이 최소화되도록 주기적 살수 및 적정 용량의 환기를 실시하고, 필요시 작업원으로 하여금 방진 마스크를 착용을 권장하여 미세먼지로 인한 인체에 해로운 영향이 최소화될 수 있도록 조치해야 한다.

3.1.6 가설전화 및 통신

- (1) 수급인의 현장사무소와 공사감독자 현장사무소까지의 전화 및 통신설비와 현장 내 보안 및 긴급상황을 실시간으로 모니터링할 수 있는 자동영상기록 장치를 공사 착공 전에 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사관리를 위하여 유무선통신망을 통하여 현장과 본사간의 원활한 연락을 취할 수 있도록 하여야 한다.

- (3) 통신선로는 조명설비 및 기타 작업용 동력선과 별도로 분리된 위치에 설치되어야 한다.
- (4) 통신설비는 비상시를 대비한 예비통신설비를 함께 설치하여야 한다.

3.1.7 가설상수

- (1) 시공작업을 위해 필요한 양과 적합한 수질의 급수시설은 공사 착공 전에 설치하거나 기존 상수도에 연결하여야 한다.
- (2) 현장 내 가설상수를 기존 상수도에 연결할 경우에는 KCS 57 30 15(3.2.1)에 따른다.
- (3) 가설상수시설은 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 하여야 하며, 가설상수 배관은 동결심도 이하에 설치하는 것을 원칙으로 하되 필요시 동결방지를 위한 보온시설물을 설치하거나 퇴수가 가능한 동결방지 밸브를 설치하는 등 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (4) 공사용수로 사용하는 운반 장치 및 배관에는 식수불가 경고표시를 하여야 한다.

3.1.8 가설하수

- (1) 기존 시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사 착공 전에 필요한 하수시설을 설치하고 유지관리를 하여야 하며, 현장은 항상 깨끗하고 위생적인 상태로 유지하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 완료 시 가설하수시설 철거 및 복구에 대해 다음 사항에 따라 처리하여야 한다.
 - ① 기존 시설물 연결부위는 이물질이 유입되지 않도록 복구에 철거를 기하여야 한다.
 - ② 가설하수시설을 추가로 설치한 경우에는 철거 및 원상복구·조치하여야 한다.
 - ③ 가설하수시설물은 당초와 같거나 필요시 더 좋은 상태로 보수해서 해당 시설물의 관리청에 반환하여야 한다.

3.1.9 가설현장배수

- (1) 현장의 바닥면은 자연배수가 되도록 경사를 두어야 하며, 흡파기를 하는 구역에 물이 유입되지 않도록 하고 필요하면 펌프를 설치하여 유지관리를 하여야 한다. 또한, 자연재해 대책법에 의한 사전재해영향성 검토 결과 또는 현장여건상 필요에 따라 흙탕물의 유입이 우려되는 지역 등에는 침사지 등 가설현장배수시설을 설치·운영하여야 한다.
- (2) 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.
- (3) 현장 내에는 물이 고이거나 현장 외부로 흙탕물이 유출되지 않도록 해야 하며, 흙탕물의 외부유출이 우려되는 지역에는 가배수로, 침전지 등을 설치하거나 물막이를 설치해서 외부 토사유출이 최소화되도록 조치하여야 한다.
- (4) 시공 중 발생하는 용수는 발견 즉시 처리하여야 하며, 수급인은 용수처리·배수로 설치 등을 포함하는 배수계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.10 가식장

- (1) 공사에 지장이 없는 공사장 내의 일정 장소에 공사감독자의 지시에 따라 수목가식장소 또는 임시보관장소를 설치하여야 한다.
- (2) 가식장소는 차량의 출입 및 수목을 싣고 내리기에 지장이 없고 바람이 심하게 불거나 먼지가 심하게 날리지 않는 장소로서 사질양토의 배수가 잘되는 곳을 우선적으로 선정하여야 한다.
- (3) 가식장소에는 필요한 관수시설, 배수시설 및 보양시설과 관리시설을 설치하도록 한다.
- (4) 넓혀서 가식제한 수목의 잎과 가지에는 관수 시 또는 우천 시 흙이 튀어 묻지 않도록 조치하여야 한다.
- (5) 가식장 관리를 위하여 공사감독자의 지시에 따라 별도의 관리인을 두고 필요한 관리시설을 설치하여야 한다.

3.2 가설시설물

3.2.1 일반사항

- (1) 가설시설물은 건축법, 산업안전보건법, 소방기본법 및 기타 관련 법규에 따라 설치하여야 한다.
- (2) 공사기간 중 사용하는 공용 가설시설물(수급인 사무실, 상황실, 식당, 화장실, 및 샤워실 등)은 공사계약조건을 기준으로 면적, 규모 및 적정위치를 선정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (3) 기존 가설시설물을 사용하여야 할 경우는 규모 및 위치에 대하여 공사감독자와 협의·조정하여야 한다.
- (4) 적치장, 작업장, 경비초소, 기타 가설시설물의 설치는 공사계약조건에 기재한 것 외에는 필요에 따라 공사감독자의 승인을 받은 후 설치하여야 한다.
- (5) 지중시설물은 600 mm 이상 깊이까지 제거하여야 한다.
- (6) 가설시설물은 공사 준공 전 공사감독자의 승인을 받고 철거 및 원상복구 하여야 한다.
- (7) 수급인은 가설물의 해체, 철거 작업 시 구조적 안전성이 보장되는 가설물철거 계획에 따라 안전하게 철거될 수 있도록 작업순서를 준수해야 하며, 작업 중 도괴, 낙하, 추락 등을 방지하기 위한 조치를 강구하여야 한다.
- (8) 수급인은 현장에서 조립하여 사용하는 가설물은 연결부의 파손 또는 부분 미체결 등으로 가설재 및 부속품이 탈락됨으로 인해 안전사고가 발생되지 않도록 시공하여야 한다.

3.2.2 가설방호책

- (1) 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존 시설물 등과 인접한 재산이 시공작업으로 손상되지 않도록 가설방호책을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 중 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 유관기관과 협의하여 필요시 바리케이트(barricade)와 지붕이 있는 보도 등 안전시설물을 설치하여야 한다.

- (3) 공사구역 내 보존하기로 한 수목은 주변에 가설방호책 및 안내판을 설치하여 보호·조치하고, 공사 중 수급인의 귀책사유에 의해 손상된 수목은 대체하여야 한다.
- (4) 공사구역 내 제3자의 차량 통행, 공급된 자재, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않도록 적정 구역에 가설방호책을 설치하여 보호·조치하여야 한다.

3.2.3 방화 및 도난방지

- (1) 안전관리 담당자는 공사 현장 직원에게 안전관리계획에 따라 화재예방과 구급에 대한 교육을 주기적으로 실시하여야 한다.
- (2) 화재 위험지역에서는 화기사용을 금한다.
- (3) 수급인은 현장 내 소화용수, 소방펌프, 소방호스 및 비상소화장치는 소방기본법에 따라 비치하여야 한다.
- (4) 위험한 곳에서는 위험예방을 위해 경고표시를 하여야 하며, 현장직원은 물론 인근주민도 식별할 수 있도록 한다.
- (5) 공사장 내 위험한 작업구역 및 위험시설 구역에 인접하여 설치되는 가설울타리는 현장 내를 드나들 수 있는 작은 동물의 통과를 막을 수 있는 구조로 설치하여야 하며, 주기적으로 울타리 상태를 점검하여 상시 건전한 상태가 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.
- (6) 도난의 우려가 있는 창고 등은 잠금장치를 설치하여야 한다.
- (7) 경비는 특별한 사유가 없는 경우, 공사착수 시부터 완공 시까지 주·야간 지속적으로 계속한다. 수급인은 필요시 공사현장 내 경비의 순찰을 확인할 수 있는 타임록 시스템 설치 등의 조치를 강구한다.

3.2.4 가설울타리

- (1) 공사현장 경계의 가설울타리는 높이 1.8m 이상(지반면이 공사현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면에서의 높이 기준)으로 설치하고, 야간에도 잘 보이도록 발광 시설을 설치하여야 하며, 차량과 사람이 출입하는 가설울타리 진입구에는 잠금장치가 있는 문을 설치하여야 한다. 다만, 공사장 부지 경계선으로부터 50m 이내에 주거·상가건물이 집단으로 밀집되어 있는 경우에는 높이 3m 이상으로 설치하여야 한다.
- (2) 가설울타리가 도로교통안전에 장애가 되거나 조망권, 영업권 등으로 인한 민원이 발생할 경우에는 높이와 설치방법을 조정할 수 있다.
- (3) 판자형 가설울타리 높이는 공사시방서 및 구조계산서에서 별도로 정하는 바가 없을 때에는 높이 1.8m 이상(도로상에 현장사무소, 창고, 작업장 및 통로 등의 가설물을 설치할 때는 이들 가설물의 바닥 밑에 접하는 높이 기준)으로 한다.
- (4) 철조망 가설울타리 높이는 공사시방서 및 구조계산서에서 별도로 정하는 바가 없을 때에는 공사현장 주위의 지반면에서 높이 1.8m 이상으로 하고, 기둥은 75mm의 각재 또는 통나무 끝마구리 직경 70mm 이상의 것을 간격 1.8m 이내로 배치하고, 가로대 또는 가시철선의 간격은 200mm 이내로 한다. 가시철선을 사용할 때에는 각 기둥 사이에 가새

를 대고, 끝 또는 모서리의 기둥은 버팀기둥으로 한다.

- (5) 기타 철조망울타리 등의 가설울타리는 먼지나 비산물 발생으로 인한 주변피해가 없는 경우에 한하여 공사감독자의 승인을 받은 후 설치할 수 있다.
- (6) 수급인은 공사현장의 비산먼지로 인한 환경 피해발생 저감 등을 위하여 필요시 가설울타리 상부에 방진망을 추가로 설치하여야 한다. 이 때 이 기준에 따른 가설울타리 최소 설치 높이에는 방진망 높이를 포함하지 않는다.
- (7) 수급인은 방진망 설치시 공사 중 오염, 훼손 등이 발생되지 않도록 수시로 점검하여야 하며, 항상 건전한 상태가 유지되도록 관리하여야 한다.

3.2.5 가설방음벽

- (1) 건설현장의 발파작업 및 공사장비 가동 시 공사소음을 저감할 수 있도록 가설방음벽을 설치하여야 한다. 다만, 건설현장의 공사소음이 인근 지역 등에 영향을 미치지 않는 경우에는 가설방음벽을 설치하지 않을 수 있으며, 가설방음벽이 가설울타리 기능을 겸할 수 있는 구간에는 가설울타리를 설치하지 않을 수 있다.
- (2) 가설방음벽의 설치위치 및 높이는 수음점의 위치와 소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다. 설계위치와 높이를 변경할 경우에는 공종별 시공계획서를 공사 착공 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 가설방음벽의 설치위치, 높이 및 성능은 소음·진동관리법 시행규칙 제20조제3항의 생활소음·진동의 규제기준을 만족시킬 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 생활소음·진동이 발생하는 공사로서 소음·진동관리법 시행규칙 제21조에서 규정한 특정공사를 시행하고자 하는 수급인은 본 공사 착공 전에 소음·진동관리법 제22조에 따라 특정공사 사전신고서를 해당 관청에 제출하여야 한다.
- (5) 가설방음벽을 설치하기 전에 가설방음벽 계획위치 주변의 나무류, 잡목, 뿌리, 통나무 및 부스러기 등 공사에 방해가 될 수 있는 것을 모두 제거하되, 최소화하여야 한다.
- (6) 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 하여야 한다.
- (7) 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정지하여 평탄하게 골라야 한다.
- (8) 가설방음벽 설치구간에는 지하매설물 등의 유무를 확인하여야 한다.

3.2.6 공사보호공

- (1) 공사가 완료된 부분에는 제거 가능한 보호공을 임시로 설치하여야 하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접 작업구역에서의 활동을 통제하여야 한다.
- (2) 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.
- (3) 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않도록 질긴 시트 등으로 덮어 보호하여야 한다.
- (4) 방수 또는 지붕 처리된 표면에는 통행이나 자재적재 및 저장을 하지 않도록 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 방수 또는 지붕 처리 자재 공급자의 지침에 따라 보호하여야 한다.

- (5) 조정구역에서는 현장 수목관리자 외에는 원칙적으로 통행을 금지하여야 한다.
- (6) 특수보호공은 공사시방서에 따라 설치하여야 한다.

3.2.7 현장보안

- (1) 공사 착수 후 10일 내에 지상 층과 출입이 가능한 곳에 보안 시설을 설치하여 현장인원이 아닌 자가 건물 내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고 도난에 대비할 수 있도록 한다.
- (2) 현장보안은 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

3.2.8 공사표지판

- (1) 수급인은 건설산업기본법 제42조에 따라 건설공사 현황표지를 설치하여야 한다.
- (2) 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 자재, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치하여야 한다.
- (3) 표지판에는 공사명, 발주자, 건설사업관리자, 공사감독자 및 수급인과 주요 하도급수급인의 명칭, 공사기간, 긴급 연락처 등을 명시하여야 한다.
- (4) 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가 없이 다른 표지판을 설치할 수 없다.
- (5) 수급인은 관계법령에 따라 안전·보건표지 및 작업안전 수칙에 관한 표지판을 공사감독자가 지정한 위치에 설치하여야 한다.
- (6) 수급인은 설치된 공사표지판이 공사 중 파손, 변형, 오염, 훼손 등이 생기지 않도록 관리하여야 하며, 파손 및 변형 등이 발생되어 내용 식별이 불가능한 공사표지판은 즉시 교체하여야 한다.
- (7) 사용이 완료되었거나 교체된 표지판은 공사감독자의 승인을 거쳐 즉시 철거하여야 하며, 철거 후 잔재는 깨끗이 처리하고 바닥면은 원상복구 하여야 한다.

3.2.9 외부폐쇄

- (1) 수급인은 양호한 작업조건 및 제품보호가 필요한 경우 또는 공사시방서에 명시된 작업장 실내온도를 유지하기 위해 가설 냉·난방을 하는 경우 및 외부인의 작업장 내 무단출입을 예방하려 할 경우에는 외부 개구부를 임시 폐쇄하여야 한다.
- (2) 수급인은 필요한 경우 외부폐쇄를 위해 임시지붕을 설치하여야 한다.

3.2.10 내부폐쇄

- (1) 수급인은 작업구역을 공사감독자의 점용구역과 분리하고, 공사감독자의 점용구역에 먼지와 습기의 유입 방지 및 기존 자재와 기기에 손상을 방지하기 위해 임시 내부 칸막이와 천장을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 작업장 내부폐쇄를 위해 강재틀을 설치하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막재료 등은 기존 벽면에 붙여 밀봉되게 하여야 한다.

- (3) 공사감독자의 점용구역에서 시선에 노출되는 표면에는 페인트칠을 하여야 한다.

3.2.11 가설도로

- (1) 수급인은 공사 착공과 동시에 설계서에 따라 공사구역에 진출입하기 위한 가설도로를 설치하여야 하며, 필요시 가설도로의 연장 또는 이설, 교통정체를 방지하기 위한 필요 우회도로 등을 검토하고 공사감독자의 승인을 받아 설치하여야 한다.
- (2) 가설도로는 설계서에 별도 명시가 없을 경우, 추후 설치될 도로 노선을 우선적으로 활용하는 방안을 검토하고 공사감독자의 승인을 받은 후 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 가설도로로서 추후 개설될 도로노선을 활용할 경우, 개설 예정인 도로에 노반과 보조기층을 설치하고 마감면은 임시 처리하되 모든 운반 작업 시 진출입에 지장이 없고 강우나 강설 시 등 기상 악화 시에도 안전하고 시공작업이 용이하도록 마감처리를 하여야 한다.
- (4) 가설도로가 더 이상 필요 없으면 가설도로의 마감면을 제거하고 공사계약조건에 따라 수급인은 개설 예정 도로의 보조기층을 보수하여야 하며, 공사계약조건에 관련 내용이 없을 때에는 공사감독자의 지시에 따라 처리한다.
- (5) 공사현장 내 화재, 폭발 등 긴급 위기상황에 대비하여 차량이 소화전에 접근이 용이하도록 가설도로를 유지·관리를 하여야 한다.
- (6) 수급인은 공사차량이 시가도로에 진입하기 전에 차륜의 이물질 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 공사장 진출입구에 갖추어야 한다.
- (7) 수급인은 구조물 또는 시설물 공사 시 작업의 실시나 검사에 필요한 비탈길, 계단 및 이와 유사한 가설 출입로를 설치하여야 한다. 기존 또는 작업 완료된 계단을 공사기간 중 출입로로 이용할 경우에는 준공일까지 마감면이 손상되지 않도록 적절한 보호조치를 한다.

3.2.12 주차장

- (1) 공사감독자 및 근로자들의 차량을 수용할 수 있도록 임시주차장을 갖추어야 하며, 기존 도로면에 주차하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- (3) 본 공사를 위해 출입하는 차량이 공용도로나 타인의 시설에 주차함으로써 타인의 교통소통 방해 또는 민원을 야기하여서는 안 된다.
- (4) 장애인용 및 민원인 등 외부고객용 주차공간을 별도로 확보하여야 한다.
- (5) 주차장은 임시포장을 하지 않을 경우 쇠석자갈을 포설하여 배수에 문제가 없도록 조치해야 하며, 필요시 일정 주차구역에 가설 지분을 설치하여 차량파손 방지 및 흡서기 또는 동절기 시 차량운행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

3.2.13 현장사무소

- (1) 현장사무소는 천후의 영향을 직접 받지 않도록 지붕 및 벽체가 있는 밀폐된 공간으로서,

조명설비, 전기설비, 환기설비, 냉·난방설비, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고 실내마감을 하여야 한다.

- (2) 공사감독자 현장사무소는 수급인 및 감리인의 현장사무소와 별도로 설치하고, 현장사무소 내에는 공사시방서에서 별도로 정하는 바가 없을 때에는 상주 인원당 1개의 책상 및 의자가 준비되어야 하며, 탁자와 의자를 갖춘 공사회의회실 또는 상황실을 설치하여야 한다.
- (3) 현장사무소는 공종별 시공계획서에 따라 필요한 인원이 상주 근무할 수 있도록 계약도서에 명시된 바닥 면적을 확보하여야 하며, 공사감독자가 지정한 위치에 승인된 도면에 따라 설치하고, 태풍, 돌풍, 우박 등의 악천후에도 견딜 수 있는 견고한 구조로 설치해야 한다.
- (4) 수급인의 현장사무소는 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 하며, 현장관리직원 및 하도급 업체 직원용 사무실도 설치하여야 한다.
- (5) 현장사무소와 가설창고는 신설하는 구조물에서 10m 이상 떨어져 설치하여야 한다.
- (6) 수급인은 현장사무소 설치 및 철거를 위하여 관계 기관의 인·허가를 받아야 하며, 허가를 받는 즉시 허가사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (7) 수급인은 현장사무소 내 비품, 각종 부대시설에 대하여 공사가 완료될 때까지 유지관리와 수선을 해야 하며, 수선이 필요한 물품이 있을 경우에는 수선기간 동안 동등 이상의 성능 및 기능의 대체품을 제공하여야 한다.
- (8) 현장사무소 주위는 배수가 원활하고 물이 고이지 않도록 조치해야 하고, 현장사무소 내에 별도의 오수정화시설을 설치 또는 설치한 오수정화시설을 변경할 경우에는 관련 지자체의 허가를 받아야 한다. 가설사무실에 대한 오수처리시설의 세부내용은 KCS 21 20 15에 따른다.

3.2.14 현장시험실

- (1) 건설기술진흥법 시행규칙 제50조제4항에 따라 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험과 검사를 할 수 있는 현장시험실을 설치하고 시험·검사장비를 비치하여야 한다.
- (2) 현장시험실은 건설기술진흥법 시행규칙 제50조제4항 및 계약도서에 명시된 면적대로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.
- (3) 수급인은 현장시험에 필요한 시험실, 양식함, 시료 보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 각종 시험·검사기기 등을 비치하여야 한다.

3.2.15 자재보관 창고

- (1) 자재창고는 그 품질 및 기능이 손상되지 않도록 배려한 구조로 한다. 또한 도료, 유류, 기타 인화성 자재는 건축물 및 자재창고에서 격리된 장소에 보관하며 특히 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에는 잠금장치를 설치하고 소화기구를 비치한다.
 - ① 모래 및 자갈 적치장

가. 모래 및 자갈 적치장은 물빠짐이 좋은 곳으로 정하고 모래, 자갈이 흩어지거나 불순물이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

② 위험물 저장창고

가. 도로 및 유류, 기타 인화성 자재의 저장창고는 건축물 및 자재 적치장에서 격리된 장소를 선정하여 관계법에 정하는 바에 따라 방화구조 또는 불연구조로 하여야 한다.

나. 저장창고의 각 출입문에는 잠금장치를 설치하고 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101), 임시소방시설의 화재안전기준(NFSC 606)에 따라 소화기를 비치하여야 한다.

다. 위험물 가스 저장용기는 직사광선을 차단하고 통풍과 환기가 잘 되는 곳에 보관하여야 하며, 현장 내에서 식별이 용이하도록 표식 또는 표지판을 설치하여야 한다.

라. 위험물 시설의 설치 및 폐기는 위험물안전관리법 등 관계 법규에 따라 행정절차를 준수하여 적법하게 처리하여야 한다.

③ 시멘트 및 석회창고

가. 시멘트 및 석회 등을 저장하는 창고의 구조는 다음 표 3.2-1과 같이 한다.

표 3.2-1 시멘트창고의 구조

구분		A 종	B 종
구조	바닥	마룻널 위 철판깔기	마룻널
	주위벽	골함석 또는 조립식 패널	널판이나 골함석 또는 조립식 패널

주 1) 주위에 배수로를 두어 침수를 방지한다.

2) 바닥은 지반에서 300 mm 이상의 높이로 한다.

3) 필요한 출입구 및 채광창 외에 공기유통을 막기 위해 될 수 있는 한 개구부를 설치하지 않는다.

3.2.16 기타 가설건물

(1) 근로자의 근무환경 개선을 위한 탈의실, 샤워실, 숙소 등의 편의시설을 설치하여야 하며, 특히 혹서기 또는 혹한기에 외기의 가혹한 환경에 노출된 현장 내 근로자가 휴식을 취할 수 있는 간이 휴게시설을 설치하여야 한다.

(2) 가설식당과 가설화장실, 기타 가설 시설물은 관련 법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

(3) 가설숙소에 사용하는 자재는 화재위험으로부터 인명을 보호할 수 있는 불연성 자재를 사용하여야 한다.

3.2.17 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

(1) 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 생활폐기물 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.

- (2) 현장에 울타리를 설치하기 전에 부스러기와 생활폐기물은 제거해야 한다.
- (3) 표면마무리를 시작하기 전에 실내구역은 비질하고, 진공청소를 해서 먼지가 일지 않게 청소를 계속해야 한다.
- (4) 수급인은 매주 현장에서 폐자재, 부스러기, 생활폐기물 등을 수거해서 제거하고, 현장 밖으로 관련 법규에 따라 처리해야 한다. 구조물 또는 시설물 공사 시 자재반입에 따른 포장지 등 자재 잔재에 대하여는 공급자로 하여금 반출토록 조치해야 한다.
- (5) 덮개가 없는 슈트를 사용해서는 안 되며, 폐쇄된 슈트의 하단에는 덮개를 두어야 하고, 용기 속에 묻히게 해야 한다.
- (6) 위험하지 않고 비유독성 생활폐기물을 처리할 수 있는 용기를 각 층에 비치해야 한다.



1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 공사 현장에서 동력을 사용하는 장비에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기계관리법
- 건설기계관리법 시행규칙
- 건설기계 안전기준에 관한 규칙
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 위험기계 기구 안전인증 고시

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 건설기계 : 건설기계관리법 제2조제1항제1호에 따른 27종의 건설용 기계
- 건설작업용 리프트 : 동력을 사용하여 사람이나 화물을 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 설비로서 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 사람이나 화물을 운반할 수 있는 설비 또는 이와 유사한 구조 및 성능을 가진 것으로 건설현장에서 사용하는 것
- 건설장비 : 건설현장에서 사용하는 동력을 활용하는 기계 중 양중장비, 토공장비, 하역운반장비, 콘크리트 및 아스팔트 타설장비와 해상공사에 사용하는 선박(부선 등)
- 고소작업대: 작업대, 연장구조물(지브), 차대로 구성되며 사람을 작업 위치로 이동 시켜주는 장비
- 고소작업차 : 주행 제어장치가 차량(본체)의 운전석 안에 있는 차량 탑재형 고소작업대
- 굴착기 : 토목, 건축 등의 건설현장에서 땅을 파는 굴착작업, 토사를 운반하는 적재작업, 건물을 해체하는 파쇄작업, 지면을 정리하는 정지작업 등의 작업을 행하는 건설기계
- 리프트 운반구(cage) : 이동 또는 작업의 목적으로 화물 등을 적재할 수 있는 것
- 양중작업 : 동일 작업장 내의 한 위치에서 다른 위치로 중량물을 이동시키기 위해 필요한 작업
- 이동식 크레인 : 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회를 말한다)로 운반하는 설비
- 중량물 : 부피에 비해 중량이 커서 작업장 내에서 위치를 이동시키기 위해 2인 이상의 인력 또는 하역운반기계 등이 필요한 물체

- 차량계 건설기계 : 동력원을 사용하여 특정되지 않은 장소로 스스로 이동할 수 있는 건설 기계로서 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표6(차량계건설기계)에서 정한 도저형 건설 기계, 모터그레이더, 로더, 스크레이퍼, 크레인형 굴착기계, 굴착기, 항타기 및 항발기, 천 공용 건설기계, 지반 압밀침하용 건설기계, 지반 다짐용 건설기계, 준설용건설기계, 콘크 리트 펌프카, 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 도로포장용 건설기계, 또는 이와 유사한 구 조 또는 기능을 갖는 건설기계
- 타워크레인 : 수직타워의 상부에 위치한 지브를 탑재한 크레인으로 권상, 권하, 횡행, 선 회하여 양중작업을 하는 크레인
- 크레인 : 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회)로 운반하는 것 을 목적으로 하는 기계 또는 기계장치

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사계획에 따라 공사용 장비의 목록과 사용계획서를 공사감독자에게 제출하 여야 한다.
- (2) 수급인은 작업장에 공사용 장비 반입 전 사용장비 점검표와 매일 작업 전 일일점검표를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 작업계획

- (1) 수급인은 건설장비를 가동하기 전에 해당 장비의 종류, 성능, 운행경로, 작업순서, 작업 방법 등이 명기된 작업계획서를 작성하고, 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 안전보건 규칙) 제35조에 따라 관리감독자가 동 작업계획서에 대한 검토업무를 수행하도록 하여 야 한다.
- (2) 수급인은 단기간 작업이라도 작업계획서를 작성하여야 하며 동일한 작업을 장기적으로 시행하는 경우에는 1회만 작성한다. 다만, 작업의 내용이 변경되는 경우에는 변경된 작 업내용이 포함된 새로운 작업계획서를 작성하여야 한다.
- (3) 건설기계관리법 제3조에 따라 등록된 건설기계의 주요 구조나 원동기, 동력전달장치, 제 동장치 등 주요 장치를 변경 또는 개조하고자 하는 때에는 건설기계관리법 제17조에 따 르고, 같은 법 제13조제1항제3호 및 같은 법 시행규칙 제25조에 따른 구조변경 검사를 받아야 한다.

3.1.2 장비점검

- (1) 수급인은 공사용 장비를 현장 내 반입하기 전에 관리감독자로 하여금 장비운용에 따른 유해·위험방지를 위해 필요한 사항을 점검표를 활용하여 점검하도록 하여야 하며, 운전자는 매일 작업시작 전에 안전점검을 실시하고 점검기록을 보관하여야 한다. 이때 운전자가 점검해야 할 내용은 다음과 같다.
 - ① 제동장치, 클러치 및 조종장치 기능의 이상유무 확인
 - ② 하역장치 및 유압장치 기능 및 차륜의 이상유무 확인
 - ③ 전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능 이상유무 확인
 - ④ 양중장비의 경우 와이어 로프, 슬링로프 등의 상태 확인
 - ⑤ 해당 장비 안전장치의 정상작동 유무 및 좌석 안전띠 설치 상태 확인
- (2) 수급인은 건설장비 사용 중 정기적(월간 혹은 주간)으로 장비 안전점검표에 따라 점검을 실시하고 안전관리자는 그 점검결과를 확인하여야 한다.

3.1.3 장비운영

- (1) 사업장 내의 모든 장비에 운전자와 책임자를 선정하고 연락처를 보기 쉬운 곳에 표기하도록 한다.
- (2) 협착이나 충돌의 위험이 있는 차량계 건설장비는 유도자를 배치하여 정해진 신호방법으로 안전하게 장비동선을 안내하고 주변을 통제하여 장비와 근로자의 충돌과 협착사고를 예방하도록 한다.
 - ① 유도자는 다음과 같은 권한을 가진다.
 - 가. 해당 장비가 계획된 운행경로를 이탈하거나 무단 운행 시 가동을 중지할 수 있다.
 - 나. 해당 건설장비에 접근하는 모든 관리자 및 근로자를 통제할 수 있으며 부득이하게 접근 시에는 유도자의 허락을 받아야 한다.
 - ② 유도자의 업무는 다음과 같다.
 - 가. 복장, 보호구 점검 및 무전기 교신상태 점검
 - 나. 당일 작업상황 및 장비 이동선 내 장애물 파악
 - 다. 건설장비 이동선과 근로자 보행동선 구획상태 확인
- (3) 양중장비를 사용하는 사업장은 작업반경 밖에서 정해진 신호방법으로 양중장비 운전자와 신호하여 양중물을 목적된 장소로 안전하게 유도하는 신호수를 배치하여야 한다.
 - ① 신호수는 다음과 같은 권한을 가진다.
 - 가. 신호에 따르지 않거나 위험하다고 판단된 경우 해당 장비의 가동을 중지할 수 있다.
 - 나. 양중작업 반경 내에 접근하는 모든 관리자 및 근로자를 통제할 수 있으며 부득이 접근이 필요한 경우 위험이 없는 경우에 한해 신호수의 허락을 받는다.
 - ② 신호수의 업무는 다음과 같다.
 - 가. 복장, 보호구 점검 및 무전기 교신상태 점검
 - 나. 당일 작업상황 파악
 - 다. 샤클, 와이어 로프, 유도로프 등 줄걸이 준비 및 점검
- (4) 건설장비 운전자는 다음 사항을 따라야 한다.

- ① 신호수·유도자의 지시이행, 신호수·유도자가 보이지 않는 경우 작업중지
- ② 작업시작 전 표준 안전점검표에 의한 점검실시
- ③ 당일 작업상황 및 이동 동선 내 장애물 파악
- ④ 운전자 임의운전 및 미승인 작업금지
- ⑤ 운전석 이탈 시 엔진정지 및 시동 키 관리
- ⑥ 근로자가 건설장비에 접근 시 즉시 운전정지
- ⑦ 건설장비 수리금지 및 보호구 착용 철저
- ⑧ 해당 장비 주·정차 시 브레이크 작동상태 및 고임목 설치 확인

3.1.4 줄걸이 작업

(1) 줄걸이 작업에 참여하는 근로자는 다음의 사항을 준수하고 확인하여야 한다.

- ① 양중계획(rigging plan) 및 해당 장비 적정성 검토
- ② 작업시작 전 점검(해당 장비, 줄걸이 용구, 슬링 등)
- ③ 줄걸이 작업지휘 및 신호수에게 작업상황 고지
- ④ 양중물에 견고하게 체결 및 이탈되었는지 확인
- ⑤ 양중작업 2인 1조 원칙
- ⑥ 와이어 로프 상태, 샤텔 체결상태, 양중물과 폭 수직상태 확인

3.2 양중장비

3.2.1 작업계획

(1) 중량물 양중계획서는 실무자가 작성하여야 하며 다음 사항을 준수한다.

- ① 중량물 취급 작업이 시작되기 전에 작성하여야 한다.
- ② 중량물의 종류가 달라졌을 때 작성하여야 한다.
- ③ 작업경로가 변경되었을 때 작성하여야 한다.
- ④ 하역운반기계 등이 변경되었을 때 작성하여야 한다.

(2) 양중계획서에는 다음 내용을 확인할 수 있는 작업장 내 도면이 포함되어야 한다.

- ① 장비 위치
- ② 중량물 위치(시점, 종점) 및 운반경로
- ③ 작업지휘자, 신호수, 근로자 위치
- ④ 지장물 또는 장애물 위치
- ⑤ 출입 통제 구역

(3) 중량물 취급 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등의 위험 요인을 확인하고 이에 대한 방지 대책 내용을 작성하여 작업계획서에 포함하여야 한다.

- ① 중량물 인양 작업시 위험 요인 및 방지 대책
- ② 중량물 운반 작업시 위험 요인 및 방지 대책
- ③ 중량물 하역 작업시 위험 요인 및 방지 대책

(4) 경사면에서 중량물을 취급하는 경우에는 다음 내용을 작성하여 작업계획서에 포함하여야 한다.

- ① 구름멈춤대, 썰기 등을 이용한 중량물의 동요나 이동 조치 방안
- ② 중량물이 구르는 방향인 경사면 아래로의 근로자 출입 제한 방안

3.2.2 장비운영

- (1) 사용할 장비는 당해 현장에 알맞은 규격을 선정하고 작업장의 중요한 부분까지 작업할 수 있도록 설치하되, 제작자의 설치표준에 따라 작업 중 위험이 없도록 설치하여야 한다.
- (2) 운전자는 작업 전 매일 점검하고 안전장치의 기능을 제거하고 운전하지 않아야 한다.
- (3) 장비를 회전하거나 정지할 때에는 충격을 피하여 유연하게 운전하여야 한다.
- (4) 비상시에는 비상정지 버튼을 눌러 대처하여야 한다.
- (5) 운전 중에 이상이 발견된 경우에는 장비의 운전을 즉시 정지시키고 책임자에게 보고하여 지시를 받도록 하여야 한다.
- (6) 해당기종에 따른 기준풍속 이상의 강풍일 때에는 장비작업을 즉시 중지하고 책임자의 지시를 받아야 한다. 다만, 제작사의 기준이 있을 경우에는 그 기준을 따른다.
- (7) 장비운전자는 인양물이 인양되는 동안 운전석에서 이탈하지 않도록 하여야 한다.
- (8) 장비는 굴착된 가장자리 근처 혹은 강우와 하천의 유량증가 등에 의해서 위험 또는 불안정한 장소에 방치하지 않도록 하여야 한다.

3.2.3 이동식 크레인

- (1) 이동식 크레인의 사용 중 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - ① 해당 구역에 대한 충분한 지반조사를 실시하고 지내력이 부족한 장소에서 사용 시 장비의 최대집중하중을 견딜 수 있는 철판 또는 지반 치환 등으로 지반을 보강하여야 한다.
 - ② 경사면의 깊이보다 이격거리 확보가 불가할 시에는 전문가의 안전성 검토를 받아야 한다.
 - ③ 아우트리거(outrigger) 깔판이나 깔목의 사용은 2단을 초과하지 않아야 한다.
 - ④ 이동식 크레인 제원표는 ISO, DIN, EN, ASME 등의 기준을 적용하여야 한다.
 - ⑤ 정격 총하중이 제원표에 표기된 반경 사이에 있을 때 큰 작업반경을 적용하여야 한다.
 - ⑥ 모든 안전장치는 임의 해지하여 사용할 수 없다.
 - ⑦ 제작사에서 제시하는 풍속기준에 따라 작업중지 등 안전조치를 하여야 한다. 다만, 기준이 없는 경우 평균풍속 10 m/s 초과 시 작업을 중지하여야 한다.
 - ⑧ 크레인에 불법 부착물(탑승케이지, 추가 웨이트 등)장착을 금지하여야 한다. 다만, 탑승케이지의 경우 국가에서 정한 법에 따라 사용하여야 한다.
 - ⑨ 고압선 인근 작업 시 다음 표 3.2-1과 같이 이격거리를 준수하고 작업지휘자를 배치

하여야 한다.

표 3.2-1 고압선 인근 작업 시 이격거리

고압선 인근 작업 시 이격거리			
0 kV ~ 50 kV	3.0 m 이상	350 kV ~ 500 kV	7.5 m 이상
50 kV ~ 200 kV	4.5 m 이상	500 kV ~ 750 kV	10.0 m 이상
200 kV ~ 350 kV	6.0 m 이상	750 kV ~ 1000 kV	12.5 m 이상
고압선 하부 통과 시 이격거리			
0 kV ~ 50 kV	1.2 m 이상	350 kV ~ 500 kV	5.7 m 이상
50 kV ~ 200 kV	2.7 m 이상	500 kV ~ 750 kV	8.2 m 이상
200 kV ~ 350 kV	4.2 m 이상	750 kV ~ 1000 kV	10.7 m 이상

- ⑩ 와이어 로프는 수시로 점검을 하여야 하며 폐기기준은 다음과 같다.
- 가. 와이어 로프 한 꼬임의 소선파단이 10 % 이상인 것
 - 나. 직경감소가 공칭지름의 7 %를 초과하는 것
 - 다. 심하게 변형 부식되거나 꼬임이 있는 것
 - 라. 비자전로프는 끊어진 소선의 수가 와이어 로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상인 것
- (2) 이동식 크레인에는 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 국가의 인증·검사 기준에 해당 안전장치 부착의무가 없으며 법에 의한 사용승인이 완료된 경우에는 제외한다.
- ① 권과방지장치 : 혹 등의 달기구가 권상 시 정해진 위치 이상으로의 권과를 방지하기 위하여 자동적으로 동력을 차단하는 장치
 - ② 과부하방지장치 : 정격하중 이상 과부하 시 경고와 함께 작동하여 권상 동작을 제한하는 장치
 - ③ 비상정지장치 : 비상시 동력을 차단하기 위한 장치로 적색의 수동복귀식 버튼으로 되어 있고 운전실, 펜던트스위치 및 무선 리모컨 등에 설치됨
 - ④ 혹 해지장치 : 혹에 걸린 와이어 로프 슬링 또는 체인, 섬유벨트 등이 혹에서 이탈하는 것을 방지하는 장치
 - ⑤ 과기복방지장치 : 붐 경사각의 범위를 초과하지 않도록 제한하는 장치
 - ⑥ 아우트리거(outrigger) 확장 핀 : 아우트리거 반력에 의한 팅김이나 아우트리거 빔의 축소를 방지하는 장치
 - ⑦ 역회전방지장치 : 브레이크의 이상 시 드럼의 회전을 방지하기 위해 래치를 사용하여 기계적으로 멈추는 장치
 - ⑧ 백스테이 : 앵글붐이 뒤로 전도되는 것을 방지하는 장치
 - ⑨ 붐 회전방지장치 : 상부 회전체를 회전하지 못하도록 고정하는 장치

- ⑩ 하중지시계 : 붐 인출 길이와 각도에 따라 허용하중을 확인할 수 있는 장치
- (3) 안전사고 예방
- ① 추락·충돌 방지
- 가. 장비 작업동선을 구획하고 작업반경 내 출입을 금지하여야 한다.
- 나. 주행경로는 사전에 확인하고 충돌의 위험이 없도록 한다.
- 다. 승차석 이외에 탑승을 금지하여야 한다.
- ② 낙하·협착 방지
- 가. 혹 해지장치의 임의 해지를 금지하여야 한다.
- 나. 현장에서 승인된 달기기구를 사용하고 사용 중 수시로 점검하여야 한다.
- 다. 와이어 로프는 제작사에서 제시한 강도 이상을 사용하고 작업시작 전 점검을 실시하여야 한다.
- 라. 인양 작업 시 유도로프를 사용하고 양중물 및 줄거리가 주변에 간섭되지 않도록 조치하여야 한다.
- 마. 작업반경 내 출입을 금지하고 신호수를 배치하여 통제하여야 한다.
- 바. 장비 이동 시 이동경로를 사전에 근로자에게 교육하고 유도자의 통제와 신호에 따라 이동하여야 한다.
- ③ 전도 방지
- 가. 아우트리거(outrigger)를 설치하는 때에는 완전히 확장한 상태에서 지내력이 확보된 수평지면 위에 설치하고 허용하중의 범위 내에서 작업을 실시하여야 한다.
- 나. 대형 크레인의 이동 시 제작사의 매뉴얼 및 안전수칙을 준수하여야 한다.
- 다. 양중물을 끌거나 미는 작업을 금지하여야 한다.
- (4) 작업종료
- ① 운전자는 운전실 이탈 시 전원 키를 소지하여야 한다.
- ② 경사로 등이 아닌 지정된 위치에 정차하여야 한다.
- (5) 정비 및 수리
- ① 이동식 크레인의 수리, 부품 교체 등의 정비는 크레인 전문가에 의해서 수행하여야 한다.
- ② 이동식 크레인의 하중을 지지하는 부품을 정비 또는 교체하였을 경우에는 하중검사를 실시하여야 한다.

3.2.4 타워크레인

(1) 작업계획

- ① 타워크레인의 설치·인상·해체작업 전에는 해당 작업에 대한 작업순서, 작업방법 등이 명기된 작업계획서를 작성하고 관리감독자의 승인 후 작업을 실시하여야 한다. 타워크레인의 작업순서 및 방법은 제작사 매뉴얼에 따르고 변경사항이 있는 경우 장비 전문가의 검토 및 구조검토를 실시하여야 한다.
- ② 작업계획서 작성시 검토할 서류는 다음과 같다.

- 가. 타워크레인 매뉴얼(설계 및 구조검토 서류)
- 나. 법에서 정한 등록·인증·검사에 관한 서류
- 다. 보험관계 서류
- 라. 제원표 등 기타 참고서류

(2) 타워크레인의 설치·인상·해체작업 시 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 작업장소는 안전한 작업이 이루어질 수 있도록 협의된 공간을 확보하고 장애물이 없도록 하여야 하며, 작업장소 내에는 관계자 외 출입금지 조치를 하여야 한다.
- ② 모든 부재는 제조사의 매뉴얼에 따라 줄걸이 작업을 시행하여야 한다.
- ③ 매뉴얼에 따라 기초를 실시하고 변경 시 국가에서 인정한 전문가의 검토를 실시하고 법적 기준에 따라 검사를 실시하여야 한다.
- ④ 크레인의 능력과 사용조건에 따라 충분한 용력을 갖는 구조로 기초를 설치하고 침하 등이 일어나지 않도록 한다.
- ⑤ 규격품인 조립용 볼트를 사용하고 대칭되는 곳을 순차적으로 결합하고 분해하여야 한다.
- ⑥ 설치·인상·해체작업에 대한 순서와 절차를 준수하여야 한다.
- ⑦ 현장 안전관리자는 설치·인상·해체작업에 대해 안전교육을 실시하여야 한다.
- ⑧ 작업팀장은 작업인원의 구성 및 역할에 따른 작업을 지휘·감독하며, 임대업체는 기종에 적합한 작업근로자를 투입하고 안전교육을 실시하여야 한다.
- ⑨ 설치·인상·해체작업은 고소작업으로 추락재해방지 조치를 하여야 한다.
- ⑩ 볼트, 너트 등을 풀거나 체결 또는 공구 등의 사용 시 낙하방지 조치를 하여야 한다.
- ⑪ 지브에는 정격하중 및 구간별 표지판을 부착하여야 한다. 다만, 운전석에 설치된 모니터로 구간별 정격하중 및 거리를 확인할 수 있는 경우에는 제외한다.
- ⑫ 운전실에서 혹 하부를 확인할 수 있는 하방 카메라를 설치하여야 한다. 다만, 운전실에서 모든 양중물의 위치를 육안으로 확인이 가능한 경우에는 제외한다.
- ⑬ 운전자 승강용 도르래의 설치 및 사용을 금지하여야 한다.
- ⑭ 설치·인상·해체작업 시 제조사 매뉴얼을 철저히 준수하여야 한다.
- ⑮ 기초부에는 1.8 m 이상의 방호울을 설치하고 관련자 외 출입을 금지하여야 한다.
- ⑯ 건물과 마스트 사이에 추락위험이 발생하는 경우에는 안전난간을 설치하여야 한다.

(3) 타워크레인 사용 중 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 타워크레인의 점검 및 수리하는 근로자는 안전대, 안전모 등 보호구를 착용하여야 한다.
- ② 타워크레인 작업 시 신호수를 배치하고, 신호수와 인양자재 줄걸이 취급자에 대해 안전교육을 주기적으로 실시하여야 한다.
- ③ 적재하중을 초과하여 과적하거나 끌기 작업을 금지하여야 한다.
- ④ 순간풍속 10 m/s 이상, 강수량 1 mm/h 이상, 강설량 10 mm/h 이상 시 설치·인상·해체·점검·수리 등을 중지하여야 한다.
- ⑤ 순간풍속 15 m/s 이상 시 운전작업을 중지하여야 한다.

- ⑥ 타워크레인용 전력은 다른 설비 등과 공동사용을 금지하여야 한다.
- ⑦ 와이어 로프는 수시로 점검을 하여야 하며 폐기기준은 다음과 같다.
 - 가. 와이어 로프 한 꼬임의 소선파단이 10 % 이상인 것
 - 나. 직경감소가 공칭지름의 7 %를 초과하는 것
 - 다. 심하게 변형 부식되거나 꼬임이 있는 것
 - 라. 비자전로프는 끊어진 소선의 수가 와이어 로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상인 것
- ⑧ 타워크레인 운전자와 신호수에게 지급하는 무전기는 별도 번호를 지급하여 주변의 무전기와의 혼선을 방지하여야 한다.
- ⑨ 이상 발견 즉시 모든 작동을 중지하고, 안전관리자 및 임대업체 근로자에게 보고하고 조치 전까지 작업을 해서는 안 된다.
- ⑩ 긴 부재의 권상 시 안전하게 사용을 위한 유도로프를 사용하고 부재의 중량에 적합한 줄걸이 용구를 선택하여 사용하여야 한다.
- ⑪ 인양 작업 시 양중마대 및 슬래브 양생용 천막 보양틀의 사용을 금지하여야 한다.
- (4) 타워크레인은 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다. 다만 국가의 인증·검사 기준에 해당 안전장치 부착의무가 없으며 법에 의한 사용승인이 완료된 경우에는 제외한다.
 - ① 권과방지장치 : 혹 블럭의 과다한 권상을 방지하기 위한 장치
 - ② 표시장치(인디케이터) : 인양하는 화물의 하중 및 지브의 거리별 정격하중을 알 수 있는 장치
 - ③ 과부하방지장치 : 정격하중의 1.05배 이상 권상 시 경고와 함께 권상 동작이 정지되고 과부하를 증가시키는 모든 동작을 제한하는 장치
 - ④ 트롤리 급정지장치 : 트롤리 와이어 로프 파단 시 트롤리의 자유이동을 정지시키는 장치
 - ⑤ 선회제한장치 : 지브의 선회제한이 필요한 타워크레인의 선회반경을 제한하는 장치
 - ⑥ 기복제한장치 : 메인 지브의 기복을 제한하는 장치
 - ⑦ 트롤리제한장치 : 트롤리가 스톱퍼에 충돌하기 전에 작동하여 전기적으로 동작을 차단하는 장치
 - ⑧ 비상정지장치 : 비상시 타워크레인의 동력을 차단하기 위한 장치
- (5) 작업 중 안전장치 기능을 제거하거나 정상적인 작동에 방해되는 행위는 하지 않도록 하며 작업 중 안전장치 기능에 이상을 발견한 경우에는 즉시 작업을 중지하고 지체 없이 관리감독자에게 통보하여야 한다.
- (6) 안전사고 예방
 - ① 붕괴 방지
 - 가. 주기적인 점검을 통해 노후부품 등을 사전에 교체한다.
 - 나. 해빙기 연약지반 보강 및 계측 관리한다.
 - 다. 집중 호우 시 기초 주변 배수 및 사면 보양을 실시한다.

② 낙하 방지

- 가. 보호구 착용 및 작업구역 내 접근금지 조치를 하여야 한다.
- 나. 불필요한 공도구 및 부품의 적재를 금지하여야 한다.

③ 추락 방지

- 가. 근로자 진입로에 안전난간을 설치하여야 한다.
- 나. 근로자 교육을 실시하고 개인보호구를 착용하여야 한다.
- 다. 작업발판 등을 설치하고 개구부는 방호 조치를 하여야 한다.

④ 협착 방지

- 가. 양중물의 줄결이 작업 시 안전한 자세로 작업을 하여야 한다.
- 나. 자재 하역 중 양중물 수직 하단에서 작업을 금지하여야 한다.

⑤ 충돌 장치

- 가. 양중 시 충분한 작업공간을 확보하고 양중물 상태를 확인하여야 한다.
- 나. 인접하게 설치된 타워크레인 또는 건축물과 충돌의 우려가 있는 경우에는 충돌방지장치를 설치하여야 한다.
- 다. 자재 하역 중 양중물 수직 하단에서 작업을 금지하여야 한다.

⑥ 정비 및 수리

- 가. 타워크레인의 수리, 부품의 교체 등의 정비는 타워크레인 전문가에 의해서 수행하여야 한다.
- 나. 타워크레인의 하중을 지지하는 부품을 정비 또는 교체하였을 경우에는 하중검사를 실시하여야 한다.

3.3 근로자 탑승장비

3.3.1 고소작업대

(1) 일반사항

- ① 고소작업대 · 고소작업차 근로자는 안전대, 안전모 등 보호구를 착용하여야 한다.
- ② 지정된 운전자만이 운전을 실시하고 지정되지 않은 근로자는 절대 운전하지 않아야 한다.
- ③ 지정된 운전자는 작업대로부터 이탈 시 전원 키를 소지하여야 하며 경사로 등이 아닌 지정된 위치에 정차하여야 한다.
- ④ 부득이하게 경사면에 주차 시에는 차량 앞면이 경사면 아래로 향하도록 고임목을 설치하여야 한다.
- ⑤ 적재하중을 초과하여 과적해서는 안 된다.
- ⑥ 고소작업대 · 고소작업차를 사용하여 작업 시에는 작업지휘자를 배치하고 작업구간 하부에는 근로자의 통행을 금지하도록 접근금지 조치를 실시하여야 한다.
- ⑦ 고압선 주변 및 강풍, 강우 등 악천후에는 옥외 작업을 중지하여야 한다.
- ⑧ 조작스위치 오작동을 방지하기 위해 오조작 방지용 가드가 설치되어야 한다.

- ⑨ 고소작업대 · 고소작업차를 인양 또는 양중용으로 사용하는 등 용도 외 사용을 금지하여야 한다.
- (2) 차량탑재형 고소작업대 준수사항
 - ① 작업장 주변의 위험한 지면, 물체, 건물 등에 주의하여 장비를 조작하여야 하며 사람이 근접하지 않도록 하여야 한다.
 - ② 작동 전 장비에 대한 즉각적 교정이 요구되는 사항이 없는지 확인하여야 한다.
 - ③ 운전자는 장비 용량의 한계를 숙지하여 허용 한계 내에서 작동하여야 한다.
 - ④ 고소작업대는 안정기를 이용하여 장비가 항상 지면에 수평을 이루는 상태에서 작업을 수행하며 최대 허용 경사도가 초과되는 곳에서는 작업을 금지하여야 한다.
 - ⑤ 작업 중인 작업대의 수평은 작업대 평면으로부터 $\pm 5^\circ$ 이상 변동되지 않아야 한다.
 - ⑥ 고소작업대 내에서 작업 시 상부 근로자의 협착, 충돌재해를 예방하기 위한 방호가드를 설치하여야 한다.
 - ⑦ 작업대는 추락방지를 위한 안전인증 성능 이상의 난간대가 설치되어 있어야 한다.
 - ⑧ 붐 위를 걸어서 작업대에 들어가거나 작업대 안에서 나와 붐 위를 걸어 다녀서는 안 되며 작업대 내에서 사다리를 사용하지 않아야 한다.
 - ⑨ 근로자가 오르고 내릴 경우 작업대는 구조물에서 300 mm 이내에 있어야 한다.
 - ⑩ 고소작업대 사용자에 대한 교육은 주기적으로 실시하며 특히 운전자에게는 실기교육을 실시하여야 한다.
 - ⑪ 작업을 위한 공구 및 개인장비는 작업대 밖으로 돌출되지 않도록 하며, 자재 등이 조작장치에 접촉되지 않도록 사전 조치하여야 한다.
 - ⑫ 도장작업 시 호스에 의한 걸림 현상이 발생하지 않도록 안전 조치 후 작업에 착수하여야 한다.
 - ⑬ 고소작업대의 신축붐을 이용하여 기계 또는 다른 물체를 당기거나 미는 행위를 하지 않아야 된다.
 - ⑭ 붐이나 작업대를 다른 구조물을 지지하는 용도로 사용하지 않아야 한다.
 - ⑮ 고소작업대의 붐은 근로자와 그들의 장비를 받쳐주는 용도 이외에는 사용하지 않아야 한다.
 - ⑯ 고소작업대의 작업 중 전도를 방지하기 위하여 운행 전 고소작업대의 지지대가 견고한 지반에 지정되어 있는지 확인 후 작업을 수행하여야 한다.
- (3) 고소작업대(차)는 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다.
 - ① 자동안전장치 : 작업대가 최하부에서 상승하면 주행을 방지하기 위한 안전장치로 일부 고소작업대에 한하여 설치
 - ② 과부하방지장치 : 적재하중의 120 %를 초과하는 화물을 적재할 경우 경보음 및 경광등이 작동되며 작업대의 움직임을 정지시키는 안전장치
 - ③ 비상안전장치 : 동력의 이상 및 근로자의 협착 등 조종이 불가하여 작업대의 하강이 불가능한 경우 외부에서 작업대를 강제 하강시키는 안전장치
 - ④ 비상정지장치 : 비상시 동력을 차단하여 작업대의 승강을 정지시키는 안전장치

- ⑤ 모멘트감지장치 : 허용전도모멘트에 도달하였을 때 시각적인 경고신호를 주며 전도 모멘트를 증가시키는 방향의 움직임을 제한하는 안전장치
- ⑥ 아우트리거(outrigger) 고정장치 : 아우트리거가 설치된 고소작업대의 작업대가 최하단에 위치하지 않을 경우 아우트리거가 작동되지 않도록 하는 안전장치
- ⑦ 과상승방지장치 : 작업대의 과상승에 의한 협착, 끼임, 충돌 등을 방지하는 안전장치로 작업대 상부 600 mm 이상의 높이에 2개소 이상 설치
- (4) 작업 중 안전장치 기능을 제거하거나 정상적인 작동에 방해되는 어떠한 행위도 하여서는 안되며 작업 중 안전장치 기능에 이상을 발견한 경우에는 즉시 작업을 중지하고 지체 없이 담당직원 및 안전관리자에게 통보하여야 한다.
- (5) 안전사고 예방
 - ① 추락 방지
 - 가. 작업대를 상승한 경우에는 안전대 혹은 난간 등에 걸고 작업하여야 한다.
 - 나. 작업대의 난간을 밟고 올라서거나 자재 등의 위에서 작업하지 않아야 한다. 부득이 하게 상부 구조물 또는 천장으로 이동 시 추락에 주의하여야 한다.
 - 다. 작업대 모든 면에는 안전난간을 설치하고 난간 위에서 작업을 금지하여야 한다.
 - 라. 고소작업차의 경우 전도되어도 근로자가 추락하지 않도록 생명줄은 차량에 고정하지 않고 구조물에 설치해야 하며, 로립 등 추락방지장치를 사용해야 한다. 다만, 구조물에 추락방지장치를 부착할 수 없는 경우는 추락방지를 위한 별도의 대책을 수립하여야 한다.
 - ② 낙하 방지
 - 가. 난간대 높이 이상 자재를 적재하거나 난간대 위에 자재를 적재하지 않아야 한다.
 - 나. 작업 시 사용하는 공도구는 낙하의 위험이 없도록 하여야 한다.
 - ③ 전도 방지
 - 가. 전도를 방지하기 위해 지반상태 및 수평도를 확인하고, 아우트리거(outrigger)가 있는 경우 아우트리거(outrigger)를 최대 확장하여야 한다. 고소작업차의 경우 아우트리거(outrigger)의 사용시 타이어가 지면에서 뜨도록 하고 받침의 사용은 2단을 초과하지 않아야 한다.
 - 나. 작업대를 상승시킨 상태에서 절대 주행하지 않는다.
 - 다. 자재 등이 과적 및 편하중이 되도록 적재하지 않아야 한다.
 - 라. 작업대에 케이블, 덕트 등의 자재를 고정하지 않아야 한다.
 - 마. 주행경로는 사전에 확인하고 경사 및 개구부가 없도록 하여야 한다.
 - 바. 개구부가 있는 경우 충분한 강도의 재질로 개구부를 막고 덮개를 고정시키며 개구부임을 알리는 표시를 하여야 한다.
 - ④ 협착 방지
 - 가. 과상승방지장치가 설치된 경우 작업 중에 상시 사용토록 하여야 한다.
 - 나. 작업 전 상부에 협착의 위험이 없도록 하고 작업 중 비상정지버튼을 사용하여 불시작동을 방지하여야 한다.

다. 출입구, 통로 등의 이동 시 협착의 위험이 없도록 경로를 확인하여야 한다.

⑤ 충돌 방지

가. 차량 이동 시 근로자의 접근을 금지하고 경보음이 작동되어야 한다.

나. 차량 주행경로는 사전에 확인하고 충돌의 위험이 없도록 한다.

⑥ 화재 방지

가. 작업대 상부에서 용접 작업 시 용접용 보호구를 착용하여야 한다.

나. 작업대에 불꽃비산 방지포를 부착하고 하부에는 감시인을 배치하여야 한다.

다. 작업장소 및 작업대에는 소화기를 비치하여야 한다.

⑦ 정비 및 수리

가. 고소작업대 · 고소작업차의 수리, 부품의 교체 등의 정비는 전문가에 의해서 수행하여야 한다.

나. 이동이 가능한 고소작업대 · 고소작업차의 경우 현장 내 정비 및 보수를 금지한다.
다만, 부득이한 경우(반출 후 수리가 불가능한 경우)에는 사전 승인 후 관리감독자
입회 하에 시행하여야 한다.

다. 고소작업대 · 고소작업차의 하중을 지지하는 부품을 정비 또는 교체 하였을 경우에는
하중 검사를 실시하여야 한다.

라. 고소작업대 · 고소작업차를 임의 구조변경 하거나 제조사의 규격에 맞지 않는 부품
의 사용을 해서는 안 된다.

3.3.2 건설용 리프트

(1) 리프트의 사용 중 다음 사항을 준수하여야 한다.

① 사용 중 근로자에 의한 임의조작을 금지하여야 한다.

② 운반구에는 비상연락망을 부착하고 제어반은 잠금을 실시하며 관계자 외 조작을 금
지한다.

③ 적재하중을 초과하여 과적해서는 안 된다.

④ 순간풍속이 10 m/s 초과 시에는 점검을 금지하고 15 m/s 초과 시는 운행을 해서는 안
된다.

⑤ 순간풍속이 35 m/s 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 건설작업용 리프트(실
내에 설치되어 있는 것은 제외)에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 붕괴 등을 방
지하기 위한 조치를 하여야 한다.

(2) 리프트의 설치 · 인상 · 해체작업 중 다음 사항을 준수하여야 한다.

① 설치 · 인상 · 해체작업에 대한 절차를 준수하여야 한다.

② 마스트와 구조물을 연결하는 월타이(wall-tie) 고정볼트를 사전에 매입하는 엠베드
(embed)방식을 원칙으로 하고 불가 시 타공방식으로 하여야 한다.

③ 관리감독자는 작업방법과 근로자의 배치를 결정하고 당해 작업을 지휘하며 작업 중
안전대 등 보호구의 착용상태를 감시하여야 한다.

④ 작업구역 내 관계근로자 외 출입을 금지하고 보기 쉬운 장소에 출입금지 표시를 하여

야 한다.

- ⑤ 순간풍속 10 m/s 초과 시에는 설치·인상·해체작업을 해서는 안 된다.
- ⑥ 리프트 부품의 재사용 시에는 이상유무를 확인하고 사용하여야 한다.
- ⑦ 벽체 지지대는 최하단으로부터 최초 6 m 이내에 설치하고, 중간 지지대는 매뉴얼을 기준으로 설치하여야 한다.
- (3) 건설작업용 리프트는 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 국가의 인증·검사 기준에 해당 안전장치 부착의무가 없으며 법에 의한 사용승인이 완료된 경우에는 제외한다.
 - ① 과부하방지장치 : 운반구에 적재하중의 110 % 이상 하중을 적재 시 경보음이 발생하고 리프트의 작동을 정지시키는 장치
 - ② 상·하한 리미트스위치 : 운반구의 과상승·과하강 시 리미트스위치에 의해 자동적으로 정지하는 장치
 - ③ 삼상전원차단장치 : 상·하한 리미트스위치의 고장 시 리프트의 전원을 차단하여 운반구의 승강을 정지시키는 장치
 - ④ 출입문 연동/인터록 스위치 : 출입문 개방 시 리미트스위치에 의해 운반구의 승강을 정지시키는 장치
 - ⑤ 낙하방지장치(governor) : 운반구가 정격속도를 초과하여 하강 시 기계적으로 정지하여 주는 장치
 - ⑥ 안전고리 : 운반구가 가이드레일로부터 이탈되는 것을 방지해주는 고리로 운반구 후면에 최소 4개 이상 설치
 - ⑦ 비상정지장치 : 적색 돌출형의 수동복귀식으로 비상시 버튼을 눌러 전원을 차단하는 장치
 - ⑧ 기계식 스톱퍼 : 최상단 마스트 위에 설치되어 운반구가 마스트에서 이탈하는 것을 기계적으로 방지
 - ⑨ 완충스프링 : 운반구가 멈추지 않고 하강할 경우 충격을 완화하기 장치

(4) 안전사고 예방

① 추락 방지

- 가. 리프트 운행 구간의 출입문 개방여부를 확인하여야 한다.
- 나. 출입문 측면에 틈새가 발생되지 않도록 하여야 한다.
- 다. 운반구 상부에 근로자 탑승을 금지하고 점검, 수리 시 안전대를 사용하여야 한다.

② 낙하 방지

- 가. 설치·해체 시 낙하물이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- 나. 부착물의 고정상태를 확인하여 견고하게 고정하여야 한다.
- 다. 점검, 검사 시 공구 등이 낙하되지 않도록 주의하여야 한다.
- 라. 운반구 상부에 자재를 적재하지 않아야 한다.

③ 협착 방지

- 가. 수리·점검을 위한 운반구 하부의 진입 등 위험 작업 시 전원을 차단하고 정지된

상태에서 작업을 실시하여야 한다.

나. 리프트 운행구간 근로자의 진입을 제한하고 위험지역 내 표지판을 부착하여야 한다.

④ 감전 방지

가. 변압기, 제어반 및 기타 전기장치는 접지를 실시하여야 한다.

나. 제어반은 내부회로의 임의변경 등이 불가하도록 잠금을 실시하여야 한다.

⑤ 정비 및 수리

가. 리프트의 수리, 부품의 교체 등의 정비는 리프트 전문가에 의해서 수행하여야 한다.

나. 리프트의 하중을 지지하는 부품을 정비 또는 교체하였을 경우에는 하중 검사를 실시하여야 한다.

(5) 리프트는 신축할 건축물에 인접하여 가설기초 위에 설치하며, 철근콘크리트 구조체가 28일 압축강도에 도달한 때에는 구조체에 가세 등을 이용하여 고정시켜야 한다.

(6) 조립작업은 지정된 작업지휘자의 지휘 하에 실시하여야 한다.

(7) 기초와 마스트는 볼트로 견고하게 고정하여야 한다.

(8) 각 부의 볼트가 헐겁지 않도록 조여야 한다.

(9) 마스트 지지는 최하층은 6m 이내에 설치하고 중간층은 18m 이내마다 설치하며, 최상부층은 반드시 설치하여야 한다.

(10) 지상 방호울은 1.8m 높이까지 설치하여야 한다.

(11) 운전자가 각 층을 보는 것이 곤란한 경우에는 경보음, 램프 등의 신호 장치를 설치하여야 한다.

(12) 접지를 확실하게 하여야 한다.

(13) 폭풍, 폭우 및 폭설 등의 악천후 시에는 작업을 중지하여야 한다.

(14) 운전자는 운행 중 이상음, 진동 등의 발생여부를 확인하면서 운행하여야 한다.

3.4 굴착기

(1) 굴착기 사용 중 준수사항은 다음과 같다.

① 굴착기에 운전자 이외의 근로자를 탑승시켜서는 안 된다.

② 화물차 등에 싣거나 내리는 작업은 평탄하고 견고한 장소에서 실시하여야 한다.

③ 각종 등화류는 정상적으로 작동되고 필요 시 경광등을 부착하고, 후퇴등은 변속장치를 후퇴위치로 조작할 때 점등되고, 경보가 울려야 한다.

④ 후사경은 정상위치에 견고하게 설치되어 있어야 하며, 후면에는 카메라, 협착방지봉(2개 이상), 작업반경 내 접근금지 표지를 부착하여야 한다.

⑤ 굴착기로 소자재 양중 시 제작사에서 양중 능력이 검토된 경우 매뉴얼의 양중 능력을 초과하지 않아야 하고 소자재를 제외한 양중 및 하역 목적으로 사용하여서는 안 된다.

⑥ 임의제작, 기종의 변경, 규격의 증가 및 규정된 용량을 초과하는 작업장치를 사용하여서는 안 된다.

- ⑦ 굴착작업에 의하여 지하 매설물 등의 파손이 우려가 있는 경우 사전 지장물 조사를 실시하고 매설물에 대한 방호조치 및 이설 등 필요한 조치를 하여야 한다.
 - ⑧ 운전자가 작업을 중지한 경우 조종실의 안전레버를 작동시켜 오조작을 방지하고, 조종실을 이탈하는 경우 버킷, 디퍼 등의 장치를 가장 낮은 위치 또는 지면에 내려놓아야 한다.
 - ⑨ 조종실 내부에는 긴급 시 탈출하기 위한 비상탈출용 망치, 화재 시 초기 진화를 위한 소화기와 수상작업 시 안전을 고려하여 구명조끼를 비치하여야 한다.
 - ⑩ 엔진룸과 같은 장소에는 발화되기 쉬운 유류 및 오일류를 보관해서는 안 된다.
 - ⑪ 현장 내 주행 시 제한속도를 준수하고 장거리 후방주행은 절대 금지하여야 한다.
 - ⑫ 타이어는 갈라지거나 코드층이 노출될 정도의 손상이 없어야 하며, 무한궤도(track)는 이탈을 방지하기 위해 좌우가 균등하게 아이들러(idler)를 전·후진하여 장력 및 유격을 조정하여야 한다.
 - ⑬ 가공선로 및 고압선 인근에서 작업 시 붐의 접촉을 방지하기 위하여 붐의 길이만큼 이격하고, 유도자의 지시에 따라 이동 및 작업을 하여야 한다.
- (2) 굴착기는 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 국가의 인증·검사 기준에 해당 안전장치 부착의무가 없으며 법에 의한 사용승인이 완료된 경우에는 제외한다.
- ① 조종실 안전레버 : 운전자 탑승 및 이탈 등 이동 시 조종레버 오조작에 의한 작업장치의 불시동작을 방지하는 장치
 - ② 킥 커플러 안전핀 : 유압 커플러 장치의 오작동으로 인한 버킷 등 작업장치의 낙하를 방지하기 위한 핀으로서 작업장치 교체 후 반드시 체결하여야 하며, 킥 커플러의 버킷 잠금장치는 이중 잠금으로 하여야 함
 - ③ 조종사 보호가드 : 운전석의 위쪽 또는 앞쪽에서 접근하는 물체로부터 운전 보호하는 가드
 - ④ 좌석안전띠 및 전도보호구조 : 운전자를 이탈을 방지하는 좌석안전띠 및 전도 시 좌석안전띠를 착용한 상태의 조종사를 보호하기 위한 구조
 - ⑤ 혹 해지장치 : 소자재 인양 등에 사용하는 혹에서 슬링로프·줄결이 등이 이탈되는 것을 방지하기 위한 개폐장치
 - ⑥ 후방 카메라 : 굴착기 후면에 설치되어 후진 시 근로자의 협착 및 충돌을 방지하는 장치
 - ⑦ 후진경보장치 : 굴착기 후진 시 근로자의 협착·충돌 및 타 장비와의 충돌을 방지하기 위해 주변 근로자·운전자에게 경보를 울리는 장치
- (3) 안전사고예방
- ① 낙하 방지
 - 가. 작업장치(attachment)의 고정 및 체결상태를 수시로 점검하여 사전 예방을 실시하여야 한다.
 - 나. 부득이하게 소자재를 양중 시 양중물이 낙하되지 않도록 점검하여야 한다.

다. 부석제거 등 낙반 등의 우려가 있는 경우 헤드가드를 설치하여야 한다.

라. 파쇄(브레이커) 작업 시 유리 등의 파손방지를 위해 안전망(metal lath) 등을 설치하여야 한다.

② 협착·충돌 방지

가. 근로자와 충돌의 위험이 있는 장소에는 장비와 근로자의 동선을 구획하여 근로자의 출입을 금지하고, 부득이한 경우에는 유도자를 배치하여야 한다.

나. 굴착기 운전자는 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

다. 타이어 식의 경우 경사면에서는 후진 주행을 금지하여야 한다.

③ 전도 방지

가. 굴착기가 전도되거나 굴러 떨어짐으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 유도자를 배치하여야 한다.

나. 지반의 부동침하방지, 갯길의 붕괴방지 및 도로 폭 유지 등 필요한 조치를 하여야 한다.

다. 이송을 위해 발판 및 가설대를 사용하는 경우 충분한 폭 및 강도와 적당한 경사를 확보하여야 한다.

④ 정비 및 수리

가. 굴착기의 수리, 부품의 교체 등의 정비는 굴착기 전문가에 의해서 수행하여야 한다.

나. 이동이 가능한 굴착기의 경우 현장 내 정비 및 보수를 금지한다. 다만, 반출 후 수리가 불가능한 경우에는 사전 승인 후 관리감독자 입회 하에 시행하여야 한다.

다. 나항의 작업을 수행함에 있어 봄·암 등을 올리고 수리·점검작업을 하여야 하는 경우 안전지주 또는 안전블럭을 사용하여야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 가설공사 현장의 환경관리를 효과적으로 수행하는데 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.1.1 비산먼지 방지시설

공사현장의 공사장 진·출입로, 토사야적장, 레디믹스트 콘크리트 제조시설, 골재파쇄시설, 가설도로 건설, 토사운반, 구조물 철거 등 비산먼지 방지시설을 설치하여야 한다.

1.1.2 공사장 폐수처리시설

공사기간 중 건설현장에서 발생하는 폐수를 처리하기 위한 시설을 설치하여야 한다.

1.1.3 토사유출 저감시설

건설현장의 토사가 유출되어 방류하천 및 하수도에 영향이 예상되는 것을 저감하기 위한 시설인 침사지 및 오탁방지막을 설치하여야 한다.

1.1.4 가설사무실 오수처리시설

- (1) 건설현장에서 사용하는 모든 가설사무실의 생활오수를 처리하기 위한 시설을 설치하여야 한다.
- (2) 오수를 배출하는 건물 등을 시공하는 자는 단독 또는 공동으로 오수처리시설을 설치하여야 한다. 다만, 수세식 화장실이 설치되지 아니한 건물 기타 시설물(건물)로써 1일 오수발생량이 1 m³ 이하인 건물의 경우는 설치를 면제(하수도법 시행령 제24조 참조)한다.
- (3) 수세식 화장실을 설치하는 자는 단독정화조를 설치(오수처리시설로 유입, 하수 또는 폐수종말처리장 유입 시는 제외)하여야 한다.

1.1.5 향타, 발파시 소음·진동 방지시설

부지 정지 작업 시의 발파 및 구조물 설치를 위한 향타 시에는 소음·진동 방지시설을 설치하여야 한다.

1.1.6 공사장비 소음저감시설

건설현장의 공사장비 가동시 공사소음을 저감하기 위해 소음저감시설인 가설방음벽을 설치하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 대기환경보전법
- 환경정책기본법
- 하수도법
- 소음·진동관리법
- 굴착공사 표준안전작업 지침

1.2.2 관련 기준

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
 KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
 KS F 8002 강관비계용 부재
 KS F 8014 받침 철물
 KS K 0415 텍스타일-직물-구조-분석 방법-제5부: 천에서 분리한 실의 번수 측정
 KS K 0511 직물의 밀도 측정방법
 KS K 0520 텍스타일-천의 인장 성질-인장 강도 및 신도 측정: 그래브법
 KS K 0514 천의 무게 측정방법: 작은 시험편법
 KS K 0536 직물의 인열강도 시험방법: 텅법
 KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련 제품-수직투수성 측정
 KS K ISO 7771 텍스타일-냉수 침지에 의한 천의 치수 변화 측정
 KS K ISO 12956 지오텍스타일 및 관련 제품-유효 구멍 크기 측정

1.3 제출물

1.3.1 일반사항

- (1) 수급인은 환경관리시설 설치 예정지를 사전 조사하고 공사계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 당해 가설공사가 대기환경보전법규, 수질 및 수생태계보전에 관한 법률 시행규칙, 소음·진동관리법, 토양환경보전법규, 기타 환경관련법규 등을 준수하여 환경관리계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 환경관리계획서에는 환경관리 및 환경배려시공을 위하여 다음의 환경적 요소를 구체적으로 포함하여 계획하여야 한다.
 - ① 온실가스 배출 저감계획
 - ② 건설부산물 및 산업폐기물 재활용계획
 - ③ 천연자원 사용 저감 계획

- ④ 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
 - ⑤ 친환경적 건설 기법
 - ⑥ 시공 중의 폐기물 관리
 - ⑦ 건설 시 작업환경의 오염원 제어
 - ⑧ 친환경 건설 관련 제지침
 - ⑨ 작업자에 대한 친환경 건설 교육
 - ⑩ 건설과정 동안 주변 지역, 부지에 대한 환경영향 최소화 및 측정
 - ⑪ 전 과정 고려
 - ⑫ 물류 최소화
- (4) 수급인은 시공 중 먼지, 진동, 탁수, 오수, 충격, 소음 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 하여야 한다.
- (5) 수급인은 시공 시 발생하는 비산먼지가 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 공사의 경우 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하여야 한다.
- (6) 특정 공사로 인하여 발생하는 소음, 진동을 규제할 필요성이 있는 지역은 공사감독자가 건설소음, 진동 규제 지역으로 지정할 수 있다. 그 특정 공사의 종류, 규제지역의 범위 및 생활소음 규제기준의 범위는 관련 법규의 기준을 따라야 한다.
- (7) 당해 가설공사와 관련된 법규 및 인허가 조건과 관련된 설계도서 및 계약서, 계약일반조건, 계약특수조건 등에 환경관리 및 환경배려시공에 대한 조항 및 언급이 있을 경우는 이를 따라야 한다.
- (8) 사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 기준에 적합하여야 한다. 수급인은 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

1.3.2 비산먼지 방지시설

- (1) 다음의 공사를 수행하고자 하는 수급인은 비산먼지발생사업 신고서를 관할 지자체에 제출한다.
- ① 건물건설공사(연건평 1,000 m² 이상에 한한다)
 - ② 굴정공사(총연장 200 m 이상 또는 굴착토사량 200 m³ 이상에 한한다)
 - ③ 토목건설공사(구조물 용적합계 1,000 m³ 이상 · 공사면적 1,000 m² 이상 또는 총연장 200 m 이상에 한한다)
 - ④ 조정공사(면적합계 5,000 m² 이상에 한한다)
 - ⑤ 건물해체공사(연건평 3,000 m² 이상에 한한다)
 - ⑥ 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000 m² 이상에 한한다)
- (2) 계약상대자는 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 계약상대자는 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 살수차 운행일지
- ② 흙, 먼지 공사장 관리일지

1.3.3 공사장 폐수처리시설

(1) 폐수처리시설 설치허가신청서(또는 신고서)를 작성하여 관할 지자체장의 허가를 받거나 신고하여야 한다.

(2) 폐수배출시설 설치허가신청서(신고서)에 포함하여야 할 내용은 다음과 같다.

- ① 폐수배출시설의 위치도 및 폐수배출공정 흐름도 1부
- ② 원료(용수포함)의 사용명세 및 제품의 생산량과 오염물질 발생예측서 1부
- ③ 오염물질 처리계획서(선택)
 - 가. 방지시설 설치내역서와 그 도면 1부
 - 나. 방지시설 설치면제 관련 서류 1부
 - 다. 자가방지시설 설계시공 관련서류 1부
 - 라. 공동방지시설 설치 관련서류 1부

1.3.4 토사유출 저감시설

(1) 계약대상자는 공사기간 중 공사지역 내에서 침사지를 설치할 경우에는 다음 사항이 포함된 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 공사지역의 가배수로 및 가물막이 위치도
- ② 가물막이 및 배수 구조물의 공법, 수리 및 구조계산을 포함하는 시공계획서
- ③ 시공범위, 시공순서, 시공방법 등이 포함된 시공계획서
- ④ 침사지 용량을 포함한 명세서
- ⑤ 관련전문가의 확인을 필한 검증서류

(2) 본 공사를 수행하기 전에 오탉확산 방지막 설치 예정 위치 및 구간에 대한 수심, 조류 등을 조사하여 현지여건의 설계와 상이 여부를 검토하고 시공계획서를 작성, 공사감독자에게 보고하여야 한다. 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- ① 점유의 무게, 인장강도, 인열강도의 시험성적서
- ② 장비투입계획
- ③ 앵커(anchor)의 설치 방법
- ④ 유지관리 계획

(3) 조사 자료를 활용하여 오탉방지막 설치 구간, 경로, 개구부 형상 및 안전표시 시설과 오탉확산 방지막 및 앵커(anchor)의 설치방법, 소요장비 동원계획, 설치기간 등을 포함하는 상세한 설치계획 공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

1.3.5 가설사무실 오수처리시설

(1) 오수처리시설의 설치 시에는 다음의 서류를 구비하여 관할 지자체장에게 제출하여야 한다.

- ① 오수처리시설의 설계도서
- ② 건물 등의 배수계통도
- ③ 건물 등의 평면도, 건축물 대장의 사본

1.3.6 향타, 발파시 소음·진동 방지시설

(1) 향타기 등의 다음 장비를 5일 이상 사용하는 공사로서 소음·진동관리법 시행규칙 제 21조 제1항에 해당하는 특정공사는 공사개시 3일 전까지 특정공사 사전신고서를 관할 지자체장에게 제출하여야 한다.

- ① 향타기·향받기 또는 향타 향받기(압입식 향타 향받기를 제외한다.)
- ② 병타기
- ③ 착암기
- ④ 공기압축기(공기토출량이 분당 2.83 m³ 이상의 이동식인 것에 한한다.)
- ⑤ 건물파괴용 강구
- ⑥ 브레이커(휴대용을 제외한다.)
- ⑦ 굴삭기
- ⑧ 발전기
- ⑨ 로우더
- ⑩ 압쇄기

(2) 폭약을 사용할 경우 관할 경찰서에 신고하여야 한다.

(3) 특정 공사 사전신고서 제출 시 첨부할 서류는 다음과 같다.

- ① 특정 공사의 개요(공사 목적 및 공사일정표 포함)
- ② 공사장 위치도(공사장의 주변 주택 등 피해대상 표시)
- ③ 방음·방진시설의 설치내역 및 도면
- ④ 기타 소음·진동 저감대책

1.3.7 공사장비 소음저감시설

이 기준에 따라 계약대상자는 시공계획에 맞추어 제품자료, 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1. 비산먼지 방지시설

(1) 건설현장에 설치되는 비산먼지 방지시설에는 방진덮개, 방진망, 방진막, 방진벽(이하 '방진덮개 등'이라 한다.) 등이 있다.

- (2) 방진덮개 등은 탄력성이 좋고 튼튼하게 만들어진 제품이어야 한다.
- (3) 현장에 설치하는 방진덮개 등은 용도, 설계조건, 시공 환경 등을 고려하여 적절한 제품을 선정하여야 한다.
- (4) 방진덮개 등은 용도와 시공 편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 하여야 한다.
- (5) 방진덮개 등은 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공 조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

2.2 공사장 폐수처리시설

- (1) 침사조, 유량조정조, 응집·응결, 침전조, 저류조, 방류조를 콘크리트 구조물로 사용하는 예폭시 등으로 피복된 수밀 콘크리트를 사용한다.
- (2) 스크린, 교반기 등 물과 접촉이 되는 장치는 부식에 강한 STS300 계열 이상의 재질을 사용한다.
- (3) 난간, 경사안전사다리 등 부속시설물 등은 SS400 계열 이상의 재질을 사용한다.

2.3 토사유출 저감시설

2.3.1 가마니, 마대

가마니, 마대 등은 모래를 담아 사용할 수 있는 재질이어야 한다.

2.3.2 시멘트 콘크리트

시멘트 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 가지고 품질이 균일한 재료를 사용하여야 한다.

2.3.3 오탐방지막

(1) 일반사항

- ① 오탐방지막은 흙속이나, 해수 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하며 해수의 혼탁 및 확산을 방지할 수 있는 재료로서 반드시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 설계도면에 표시된 형상 및 규격으로 가공, 설치하여야 한다.
- ③ 오탐방지막은 공인시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 하고, 시험항목은 표 2.3-1에서 정하는 바에 따른다.

표 2.3-1 오탉방지막 재료의 시험방법

항목	시험 방법	비고
인장강도	KS K 0520	그래브법
신도	KS K 0520	"
인열강도	KS K 0536	텅법
중량	KS K 0514	
투수계수	KS K ISO 11058	
치수 변화율	KS K ISO 7771	찬물 침지법
유효구멍	KS K ISO 12956	습식법
섬도	KS K 0415	
밀도	KS K 0511	
조직	일반시험법	

(2) 구성 및 재료특성

- ① 오탉방지막은 제작사에 따라 실트프로텍터 또는 실트펜스라고 부르며, 부체(float), 커튼 또는 막체(canvas), 앵커 부분으로 구성된다.
- ② 각 재료의 선정은 다음의 기준에 따라 미리 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 더욱이 품질을 지정할 때는 특별시방서의 규정하는 바에 따른다.
 - 가. 부체는 고무튜브 또는 발포스티로폼 등을 튼튼한 캔버스로 피복하거나 강판 또는 배사관으로 만들고, 부력으로 커튼과 앵커를 지지한다. 파랑에 대한 순응성이 좋도록 한다.
 - 나. 커튼의 재질은 자체의 인장강도, 봉합강도, 투수계수, 신축도 및 두께 등은 표 2.3-1의 시험방법에 따라 평가한다.
 - 다. 앵커는 커튼을 흐름이나 파랑에 대해 소정의 위치에서 상하 수직으로 유지하기 위해 앵커를 설치하는데 이는 콘크리트 블록이나 체인을 사용한다.

(3) 구조형상

- ① 오탉방지막은 해저지형 및 조위변화에 적절히 대응하여야 하고 부유물질의 해양확산을 방지할 수 있도록 내구성 있게 제작되어야 하며, 취급 및 설치가 용이하고, 이음부가 파손되지 않도록 견실하게 봉제 가공하여야 한다.
- ② 부체(float)부는 조류 및 파랑에 의해 안쪽으로 휩쓸리지 않아야 하고 부력유지 및 복원력이 우수한 원통상으로 제작되어야 하며, 이형물체와의 충돌에 의한 파손을 방지하기 위하여 플루트 커버(float cover)를 덧씌운 구조이어야 한다.
- ③ 하단부는 체인(chain)을 부착하여 방지막 전체에 주름이 잡히거나 굴곡이 없는 평면형상을 유지하도록 하여야 한다.

2.4 공사장비 소음저감시설

- (1) 가설방음벽 공사에 사용하는 재료의 기준은 다음 각 항의 규정에 적합한 것이어야 한다.
 - ① 가설방음판 및 수직조이너는 KS D 3520을 사용하여야 한다.
 - ② 강판의 재질은 KS D 3566에 적합하고 그에 준하는 제품을 사용하며, 흠이 없어야 하며, 아연도금을 하여야 한다.
 - ③ 받침 철물은 KS F 8014에 적합하여야 하며, 강관비계용 부재는 KS F 8002에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 비산먼지 방지시설

3.1.1 토사운반

- (1) 수송함에 수송물 적재 시에는 적재함 상단으로부터 수평 5cm이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.
- (2) 토사를 수송할 때에는 적재함에 반드시 덮개를 설치하여 운행하여야 한다.
- (3) 공사차량 운행 시에는 세륜시설을 설치하여야 한다. 단, 세륜기 설치가 어렵거나 공정 진행상 철거가 불가피한 경우에는 부직포 또는 쇠석, 살수 등으로 대체할 수 있다.
- (4) 공사장 주출입구에 환경전담요원을 배치하고 순회감독을 실시하여 출입차량의 세륜·세차이행을 통제하고 공사장 밖으로 토사가 유출되지 않도록 관리하여야 한다. 다만, 통행도로를 포장할 수 없을 경우 살수차 등을 운영하여 비산먼지를 최대한 억제하여야 한다.
- (5) 도로가 비포장 사설 도로인 경우 비포장 사설 도로로부터 반경 500 m 이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 마을로부터 반경 1 km 이내는 포장하여야 하며, 공사장 내 차량통행도로는 가능한 한 다른 공사에 우선하여 포장하여야 한다.
- (6) 통행차량은 먼지가 흩날리지 않도록 공사장 안에서 시속 20 km 이하로 운행하여야 한다.
- (7) 통행차량의 운행기간중 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수토록 하여 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

3.1.2 자동식 세륜시설

- (1) 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
 - ① 설치도면에 의거 기초 콘크리트 구조물을 설치한다(세륜기가 안착될 밑면은 수평을 유지하여야 한다).
 - ② 세륜기가 안착될 기초 콘크리트 구조물내의 이물질들을 제거한다.
 - ③ 기초 콘크리트에 크레인이나 지게차로 세륜기를 기울기나 흔들림없이 안착시킨다.
 - ④ 전원 케이블을 세륜기 운전반 내 단자반에 연결한다(3상 4선식 380/220 V).

- ⑤ 용수공급 배관을 연결한다.
- ⑥ 정상작동 여부를 시운전한다.
- (2) 자동식 세륜시설을 설치할 경우에는 다음 규격의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
 - ① 측면살수시설은 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부 높이까지 살수할 수 있어야 한다.
 - ② 측면살수시설의 살수길이는 수송차량 전장의 1.5배 이상이어야 한다.
 - ③ 살수압 3.0 kg/cm^2 이상의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
 - ④ 측면살수시설의 전원은 220 V 혹은 380 V를 사용하여야 한다.
 - ⑤ 측면살수시설의 슬러지는 컨베이어에 의한 자동배출이 가능한 시설을 설치하여야 한다.
 - ⑥ 세륜시간은 25~45 sec/대를 만족하여야 한다.
 - ⑦ 용수공급은 우수를 모아서 사용함과 공사용수를 활용함을 원칙으로 하되, 단지내 지하수로 전환이 가능한 지구는 기 개발된 지하수를 이용하고, 부존 지하수량이 부족한 지구는 상수도를 이용하며 용수는 자체순환식으로 이용하여야 한다.
- (3) 자동식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.
 - ① 저수조에 항시 10톤 이상의 물을 채우고 용수가 재활용될 수 있도록 한다.
 - ② 세륜후 컨베이어에 의해 배출되는 슬러지는 건조대에서 건조 후 폐기물처리업체에 위탁처리한다.
 - ③ 매일 세륜시설 가동 전에 1일 출입차량 30대를 기준으로 침전제(황산반토, 고분자 응집제)를 투입하여 항시 세륜용수의 탁도가 20도 이하로 유지될 수 있도록 한다.
 - ④ 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 가동시간, 출입차량대수, 침전제 투입량, 슬러지 발생량 등을 매일 기록하여 3년간 보존한다.
 - ⑤ 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜 시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

3.1.3 수조를 이용한 세륜시설

- (1) 콘크리트로 만든 수조에 물을 채우고 차량이 통과함으로 인하여 바퀴를 세척한다.
 - ① 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 넓이는 수송차량의 1.2배 이상이 되어야 한다.
 - ② 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 깊이는 200 mm 이상이어야 한다.
 - ③ 수조의 길이는 수송차량 전장의 2배 이상이어야 한다.
 - ④ 수조를 이용한 세륜시설의 설치 시에는 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
 - ⑤ 수조를 이용한 세륜시설의 설치 시에는 3.1.2(2)의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
- (2) 수조식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.
 - ① 수조의 세륜용수는 수송차량의 바퀴부분이 1/2정도 침수될 수 있도록 항시 일정하게 유지한다.

- ② 수조수는 항상 깨끗하게 유지(통상 탁도 20 이하)할 수 있도록 교환 및 보충을 실시한다.
※ 탁도 20도: 처리수의 내부를 시각으로 확인할 수 있을 정도
- ③ 수조내의 수조수 및 슬러지는 1일 1회 제거하는 것을 원칙으로 하며, 슬러지가 수조 바닥에 설치된 침사지에 80% 정도가 차면 제거하여 건조대에서 건조 후 폐기물처리 업체에 위탁 처리한다.
- ④ 세류시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세류 시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.
- ⑤ 세류시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 출입차량대수 및 세류용수 교체시기 등을 매일 기록하고 3년간 보존한다.

3.1.4 방진덮개

- (1) 계약대상자는 방진덮개의 접합, 깔기 방법, 장비투입 계획, 공정 및 품질관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 방진덮개를 깔기 전에 토사더미의 돌출물, 잡목 등을 제거하고 평탄하게 한다.
- (3) 방진덮개의 현장 봉합 시 봉합사는 가급적 방진덮개의 구성 재질과 동일하게 한다. 또한, 공사감독자의 승인을 얻어 봉합대신 일정길이 이상 단부를 겹치게 하는 방법으로 방진덮개를 연속적으로 깔 수 있다.
- (4) 방진덮개를 깔 때에는 주름이 지거나 겹쳐지지 않도록 하여야 하며, 바람 등에 의하여 벗겨지지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.
- (5) 계약대상자는 방진덮개 깔기에 필요한 각종 기구와 부품을 사전에 충분히 준비하여 작업에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (6) 방진덮개는 수시로 점검하여 찢어지거나 벗겨진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

3.1.5 방진망

- (1) 방진망은 바람에 의해 쓰러지지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
- (2) 방진망의 봉합 시 봉합사는 가급적 방진망의 구성 재질과 동일하게 한다.
- (3) 방진망은 수시로 점검하여 찢어진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

3.1.6 방진벽

- (1) 건축물축조 및 토목공사장 · 조경공사장 · 건축물해체공사장 경계에는 방진벽을 설치하여야 한다.
- (2) 야적장의 경우 야적물 최고 적재높이의 1/3 이상 방진벽을 설치하고 적재높이의 1.25 배 이상 방진망을 설치한다. 가능한 한 1.8 m 이상의 방진벽을 설치한다.

3.1.7 야적

- (1) 야적물질은 방진덮개로 덮어야 한다.
- (2) 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(막)을 설치하여야 한다. 다만, 건축물축조 및 토목공사장, 조경공사장, 건축물 해체공사장의 공사장 경계에는 높이 1.8 m 이상의 방진벽을 설치하되, 둘 이상의 공사장이 붙어있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.
- (3) 야적된 골재의 함수율은 항상 7~10%를 유지할 수 있도록 살수시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (4) (1)~(3)과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 (1)~(3) 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

3.1.8 싣기 및 내리기

- (1) 싣거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 살수시설(살수반경 5m 이상, 수압 3 kg/cm²)을 설치, 운영해서 작업 중 재비산이 없도록 하여야 한다.
- (2) 풍속이 평균 초속 8m 이상일 경우에는 작업을 중지하여야 한다.
- (3) 주행차량에 골재 적재 시 적재함 상단 50 mm 이하까지만 적재하여야 한다.

3.1.9 이송

- (1) 레디믹스트 콘크리트 야의 이송시설은 밀폐화하여 이송 중 혼합물이 흘러내리지 않도록 덮개장치를 하여야 한다.
- (2) 이송시설은 낙하, 입출구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하여야 한다.
- (3) 기계적(벨트 컨베이어, 버킷 엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 살수 또는 기타 제진방법을 사용하여야 한다.
- (4) (1)~(3)과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 (1)~(3) 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

3.1.10 레디믹스트 콘크리트 생산

- (1) 레디믹스트 콘크리트 생산 시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 집진시설(더스트 부스트)를 설치·운영하여야 한다.
- (2) 골재파쇄시설의 원석 투입 및 골재 배출구에 고정식 살수시설을 설치·운영하여야 한다.

3.1.11 살수

- (1) 가설도로 및 공사장 안의 통행도로의 함수율은 항상 7~10%를 유지토록 한다.
- (2) 가설도로 및 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수하여야 한다.
- (3) (1), (2)와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 (1), (2) 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

3.2 공사장 폐수처리시설

3.2.1 조목스크린

유입수 중 포함되어 있는 조대부유물질 및 협잡물의 제거를 위하여 조목스크린을 설치하여야 한다.

3.2.2 침사설비

모래 및 무기물의 침적을 위하여 침사설비를 두어야 한다.

3.2.3 유수분리시설

터널공사에 따른 폐수는 물과 유분의 비중차를 이용하여 유분을 제거하여야 한다.

3.2.4 유량조정조

적정처리수량의 확보를 위하여 유량조정조를 설치하여야 한다.

3.2.5 응집·응결조

- (1) 물리·화학적 응집을 위하여 교반시설이 있는 응집·응결조를 설치하여야 한다.
- (2) 응집조는 변형 및 외부충격에 의한 손상을 고려하여 설치, 제작하여야 한다.
- (3) 응집·응결조의 교반기 및 교반기 지지대는 견고하게 설계, 제작하여야 한다.

3.2.6 침전시설

- (1) 물리·화학적 응집에 의한 오니의 침전을 위하여 침전조를 설치한다.
- (2) 침전조는 변형 및 외부충격에 의한 손상을 고려하여 설치·제작하여야 한다.
- (3) 발생되는 슬러지는 케이크(cake)로 탈수처리한다.

3.2.7 방류조

방류조를 콘크리트 구조물로 사용 시는 에폭시 등으로 코팅이 되어야 하며, 배출유량을 측정할 수 있도록 설계·제작하여야 한다.

3.3 토사유출 저감시설

3.3.1 침사지

- (1) 강우로 인한 토사의 유출을 최소화하기 위하여 공사 시 발생하는 절·성토면의 안정화 작업을 우선 시행하고 유출이 예상되는 부분에는 가마니나 비닐 등을 덮고 상·하부에는 가배수로 및 물막이공을 토사유출이 예상되는 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 통상 토사유출방지시설은 조기에 설치토록 하고, 강우 등으로 인하여 매몰되거나 토사가 퇴적될 시에는 수시로 준설토록 한다.

3.3.2 가마니 · 마대쌓기

- (1) 절토면을 장기간 방치할 경우는 경사면을 가마니 쌓기, 비닐 덮기 등의 보호조치를 하여야 한다.
- (2) 가마니 · 마대는 일정폭을 유지하면서 단단하게 쌓아 쌓은 가마니가 붕괴되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 가마니 · 마대 쌓기를 한 후 가마니 사이로 저류수의 유출이 없도록 하여야 한다.
- (4) 침사지 내에 유입되는 유입수의 양과 침사지 내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지 내에 수류경사판을 설치할 수 있다.

3.3.3 시멘트 콘크리트 독

- (1) 시멘트 콘크리트는 프리캐스트나 현장타설로 한다.
- (2) 침사지에 유입되는 유입수의 양과 침사지 내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지 내에 수류경사판을 설치하여야 한다.

3.3.4 오탐방지막

- (1) 토목공사 및 수중공사 중 발생하는 토사, 세립토가 해양 및 하천으로 확산 우려가 있는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 오탐방지막 설치의 실시 전에 시공 계획을 수립하여 시공이 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 공사감독자와 합의하여 결정하여야 한다.
- (3) 오탐방지막의 설치기간은 공사내용, 현지여건을 감안한 구조계산과 경험적인 안전율을 고려하여 설정한다.
- (4) 수급인은 오탐방지막 설치 예정위치에 대하여 수심과 홍수 시 유속 등 수리현상을 파악하여 현지여건을 맞도록 설치하여야 한다.
- (5) 설치계획선에 따라 오탐방지막을 설치하고 유수에 의하여 앵커가 이동하거나 유실되지 않도록 하며, 이음부는 분리되지 않도록 견고히 연결하여야 한다.
- (6) 오탐방지막의 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 유동하지 않도록 하여야 하며, 투수성이 좋도록 해충, 해초류, 부유물질 부착 제거 등 항상 유지관리를 철저히 하여야 한다.
- (7) 공사장을 통과하는 하천수의 부유물질(SS) 함유량은 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률의 배출허용 기준에 적합하여야 한다.

3.4 가설사무실 오수처리시설

3.4.1 오수처리시설

- (1) 오수처리시설의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조 · 규격이어야 한다.
- (2) 오수처리시설의 설치기준에 적합한 구조 · 규격 및 부품을 갖추어야 한다.

3.4.2 단독정화조

- (1) 단독정화조의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.
- (2) 단독정화조의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품을 갖추어야 한다.

3.5 항타, 발파 시 소음·진동 방지시설

3.5.1 항타 시 소음·진동 방지

- (1) 타입공법과 매입공법 중 소음·진동의 영향을 고려하여 현장여건에 맞는 적합한 공법을 선택하여야 한다.
- (2) 저소음 공법을 선정하여야 한다.
- (3) 기성말뚝 시공 시 중굴공법, 프리보링(pre-boring) 공법을 원칙으로 한다.
- (4) 항타기는 유압해머, 초고주파 항타기 등 방음대책이 강구된 항타기를 사용하여야 한다.
- (5) 말뚝을 하역하거나 달아올리는 작업 시 불필요한 소음이 발생치 않도록 한다.

3.5.2 발파 시 소음·진동 방지

- (1) 발파계획
 - ① 건설공사의 발파작업은 발파원으로부터 소음·진동 등의 환경공해와 민원발생의 원인이 되므로 환경공해를 저감시킬 수 있는 발파공법을 계획하고 시공에 앞서 시험발파를 실시하여 발파계획의 적정성 및 조정검토가 시행되어야 한다.
 - ② 발파계획서는 주변의 환경에 주는 영향을 고려하여 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 장약량 등의 발파패턴과 보안시설물과의 이격거리별 지발당허용장약량 및 소음·진동대책 등이 수립되어야 한다.
- (2) 시험발파
 - ① 시험발파의 목적은 발파작업 시에 발생하는 진동·소음(폭음)의 수준이 지질, 암반의 강도, 발파방법, 지형 등에 따라 변화되기 때문에 발파대상 암반을 대상으로 천공규모, 장약량 등을 달리 시행함으로써 파쇄효과와 공해발생정도를 파악하여 현지에 적합한 발파공법과 발파패턴을 계획하는데 있다.
 - ② 시험발파 시에는 장약량에 따른 거리별로 진동과 소음에 대한 계측을 실시하여야 하며, 최소한 30개 이상의 계측자료를 획득하여 발파영향권을 분석하여야 한다.
 - ③ 시험발파 시 계측결과가 상회할 때는 천공장, 천공간격, 공당 장약량 및 지발당 장약량을 조정하는 등의 별도의 저감대책이 수립되어야 한다.
- (3) 발파작업
 - ① 발파작업은 미리 정해진 발파패턴에 따라 정확하고 안전하게 시공하여야 한다.
 - ② 발파작업은 인근 보안시설물에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 하며, 각 보안시설물의 진동과 허용기준은 설계 적용기준에 의거 설정하여야 하며, 시공 시에 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.

- ③ 매 발파작업 시에는 발파진동·소음(폭음)의 계측작업을 실시하고, 계측자료는 발파횟수별 발파시간과 일자별로 기록·정리하여 보관한다.

3.6 공사장비 소음저감시설

3.6.1 시공 전 점검

- (1) 설치작업을 시작하기 전에 공사의 배치계획 및 위치를 확인한다.
- (2) 지주 설치 전 관계기관과 협의하여 지하 매설물의 위치를 확인한다.
- (3) 공사를 준비, 진행할 수 있는 현장조건인지 확인한다.
- (4) 현장상황에 대해 발주자에게 서면으로 보고한다.

3.6.2 시공 전 준비

- (1) 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.
- (2) 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 한다.
- (3) 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정리하여 반듯하게 고른다.
- (4) 지반이 경사진 곳에는 가설방음벽 하단에 모래나 흙주머니를 쌓아 틈새가 없도록 한다.

3.6.3 설치

- (1) 지주는 좌우 이동이 없도록 견고히 설치하여야 한다.
- (2) 방음판은 움직임이 없도록 고정시킨다.
- (3) 공사 시 안전에 유의하여야 하며, 공사감독자 및 현장 안전수칙에 따른다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건설공사에 사용되는 일반적인 비계 및 작업발판의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 가설공사 표준안전작업지침
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 추락재해방지 표준안전 작업지침

1.2.2 관련 기준

- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8013 조임 철물

1.3 용어의 정의

- 낙하물 방지망 : 작업도중 자재, 공구 등의 낙하로 인한 피해를 방지하기 위하여 벽체 및 비계 외부에 설치하는 망
- 발끝막이판(toe board) : 근로자의 발이 미끄러짐이나, 작업 시 발생하는 잔재, 공구 등이 떨어지는 것을 방지하기 위하여 작업발판이나 통로 및 개구부의 가장자리에 설치하는 판재
- 벽 이음재 : 강관, 클램프, 앵커 및 벽연결용 철물 등의 부재를 사용하여 비계와 영구 구조체 사이를 연결함으로써 풍하중, 충격 등의 수평 및 수직하중에 대하여 안전하도록 설치하는 버팀대
- 비계 : 공사용 통로나 고소작업을 위하여 구조물의 주위에 조립, 설치되거나 단독으로 설치되는 가설구조물
- 작업발판 : 비계 등에서 근로자의 통로 및 작업공간으로 사용되는 발판
- 클램프 : 비계용 강관 또는 동바리 등을 조립, 설치하기 위해 강관과 강관, 강관과 형강의 체결에 사용되는 조임 철물

1.4 제출물

1.4.1 공중별 시공계획서

- (1) 수급인은 시공 전에 공중별 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공중별 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 비계의 조립·해체계획
 - ② 지반의 침하방지 조치계획
 - ③ 과적재 하중에 대한 안전대책
 - ④ 안전시설 설치계획
 - ⑤ 로프의 결속방법, 별도의 구명줄 설치계획
 - ⑥ 승강로 설치계획
 - ⑦ 비계 전도방지(경사버팀대, 벽 이음재 및 와이어로프 등) 조치계획
 - ⑧ 비계 자재 반입 및 반출 등의 양중계획

1.4.2 시공상세도

- (1) 수급인은 시공 전에 시공도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공상세도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 구조계산서
 - ② 조립도(평면도, 단면도, 작업발판 배치도)
 - ③ 관련된 상세를 포함한 비계 설치 및 해체 순서도
 - ④ 비계, 결속재료 등의 시공상세도
 - ⑤ 구조물 입면을 고려한 벽 이음 설치도
 - ⑥ 안전시설 상세도(가설계단(통로), 추락 및 낙하방지시설 등)

1.4.3 비계 구조계산서

- (1) 수급인은 건설기술진흥법 시행령 제101조의2제1항에 따라 다음의 구조물에 대하여 시공 전 관계전문가로부터 구조적 안전성을 확인받아야 한다. 여기서, 관계전문가라 함은 기술사법에 등록되어 있는 자로 수급인에게 고용되지 않은 기술사이어야 한다.
 - ① 높이 31m 이상인 비계구조물
 - ② 브라켓(bracket) 비계
 - ③ 높이 10m 이상에서 외부작업을 하기 위하여 작업발판 및 안전시설물을 일체화하여 설치하는 가설구조물
 - ④ 공사현장에서 제작하여 조립·설치하는 복합형 가설구조물
 - ⑤ 그 밖의 발주자 또는 인·허가기관의 장이 필요하다고 인정한 구조물

1.4.4 안전관리계획서

- (1) 안전관리계획서는 KCS 21 10 00에 따른다.

1.4.5 품질 및 환경관리계획서

- (1) 수급인은 비계 자재 공급자가 제출한 제품자료 및 설치요령서와 품질검사 시험기관으로부터 받은 품질시험 성적서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공사 시 발생하는 소음, 진동 등 자연훼손이 예상될 경우에는 이에 대한 보호시설과 건설 폐기물 처리 등의 환경보호 시설계획을 수립하여 제출하여야 한다.

1.4.6 공급원 승인요청서

- (1) 수급인은 품질문서에 따라 해당 자재의 공급원 승인요청 서류를 준비하여야 한다. 다만, 자재의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.
- (2) 설계도서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우에는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계도서 및 현장여건의 조정 요구사항을 제출하여야 한다.
- (3) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS) 인증품에 대하여 자재사용을 보고하고 사용할 수 있다.

2. 자재

- (1) 비계 및 작업발판에 사용하는 강재는 구조용 강재를 사용하여야 한다.
- (2) 비계자재는 사용길이 전체가 균일하고 단면계수가 급변하지 않는 재료 특성을 지닌 자재로써 시공상세도에서 요구한 강성을 가져야 한다.
- (3) 비계 및 작업발판의 자재는 KCS 21 10 00에 적합하여야 한다.
- (4) 비계 및 작업발판에 사용되는 자재의 선정은 공사계약조건에 따르고, 재사용품을 사용하기 위해서는 KCS 21 10 00(1.6.2)의 기준을 만족하여야 하며, 자재관리에 관한 일반적인 사항은 KCS 21 10 00(1.6)에 따른다.
- (5) 각 부재는 방청효과가 있는 도장 및 도금을 한 것이어야 한다.
- (6) 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.
- (7) 벽 이음재는 다음 사항에 적합한 제품이어야 한다.
 - ① 벽 이음용 강관은 KS F 8002 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
 - ② 클램프는 KS F 8013 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
 - ③ 앵커는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용별 허용하중이 표시된 제품을 사용하여야 한다.
 - ④ 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (8) 이 기준에서 규정한 자재 이외의 자재는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.
- (9) 현장에 반입되는 가설기자재는 건설공사 품질관리 업무지침에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 비계 조립 및 해체작업을 하는 근로자는 산업안전보건법 제140조 및 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙에 의하여 기능습득교육을 받은 자 또는 동등 이상의 자격을 갖춘 자이어야 한다.
- (2) 비계 및 작업발판은 공종별 시공계획서 및 시공상세도에 따라 시공하여야 한다.
- (3) 안전관리담당자는 비계 조립 및 해체 시 반드시 입회하여 점검하고 안전관리책임자의 확인 후 다음 단계의 공정이 진행되도록 하여야 한다.
- (4) 비계 조립 전에 구조, 강도, 기능 및 재료 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하여야 하며, 시공상세도에 따라 설치하여야 한다.
- (5) 비계 및 작업발판은 공사의 종류, 규모, 장소 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지관리에 주의하여야 한다.
- (6) 근로자가 시공 중인 구조물 내부에서 비계로 이동하거나, 비계에서 구조물 내부로의 이동이 필요한 구간에는 안전하게 이동할 수 있도록 가설통로를 설치하여야 한다.
- (7) 작업발판, 통로 및 계단에는 근로자가 안전하게通行할 수 있도록 KCS 21 20 05(3.1.3)에 따라 가설조명을 설치하거나, 근로자로 하여금 휴대용 조명기구를 사용하도록 하여야 하며, 필요시 현장여건을 고려하여 반사판, 반사테이프 등을 설치하여 안전성을 확보하여야 한다.
- (8) 설계 시에 고려된 경우를 제외하고, 사용 중이거나 작업 중일 때에는 비계를 수평으로 이동하거나 변경하지 않아야 한다.
- (9) 가설전선에 근접하여 비계를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (10) 동결지반 위에 비계를 설치해야할 경우, 해빙 시의 대책을 수립하여 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.
- (11) 비계의 도괴와 비계기둥의 좌굴을 방지하기 위하여 벽이나 구조물에 벽연결용 철물로 고정시켜야 한다.
- (12) 공사 중인 구조물보다 비계가 높게 선행 시공되는 경우, 최상단 구간이 비계 구조검토에 따른 벽 이음재 수직 배치간격과 최대 5m 간격 중 작은 값 이상의 높이로 선행 시공되지 않도록 하여야 하며, 초과될 경우 추가적인 전도방지 조치를 하여야 한다.
- (13) 작업상 부득이하게 일부의 부재를 제거할 때에는 제거한 상태의 비계성능이 현저하게 저하되지 않는 것을 사전에 확인하여야 하며, 작업을 종료한 후에는 반드시 원상복구를 하여야 한다.
- (14) 작업발판에는 최대 적재하중을 정하고 이를 초과하여 적재하지 않아야 하며, 최대 적재하중을 근로자에게 알려야 한다.
- (15) 비계 해체작업은 공사감독자의 승인을 받은 후 안전관리책임자의 확인 하에 작업하여야 한다.
- (16) 해체 시기·범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 한다.

- (17) 해체작업 구역 내에는 당해 작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외에는 출입을 금지시켜야 한다.
- (18) 비·눈 등 기상상태가 불안정하여 작업환경이 위험하다고 판단되는 경우에는 해체작업을 즉시 중지하여야 한다.

3.2 지반

- (1) 지반은 비계가 설치되어 있는 동안에 전체 비계 구조물을 지지할 수 있어야 한다.
- (2) 콘크리트, 강재 표면 및 단단한 아스팔트 등과 같은 지반에 비계를 설치할 경우 깔목을 설치하지 않고 받침철물만을 사용하여 지지할 수 있다.
- (3) 연약지반은 비계기둥이 침하하지 않도록 다지고 두께 45 mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설한다.
- (4) 비계기둥 3개 이상을 밀둥잡이로 연결하여야 한다. 다만, 받침철물을 바닥에 고정했을 때에는 밀둥잡이를 생략할 수 있다.
- (5) 경사진 지반의 경우에는 피벗형 받침철물을 사용하거나 수평을 유지하여야 한다.

3.3 벽 이음재

- (1) 벽 이음재는 비계가 풍하중 및 수평하중에 의해 영구 구조체의 내·외측으로 움직임을 방지하기 위해 설치하는 부재로써, 간격은 벽 이음재의 성능과 작용하중에 의해 결정하여야 한다.
- (2) 벽 이음재는 수직재와 수평재의 교차부에서 비계면에 대하여 직각이 되도록 하여 수직재에 설치한다.
- (3) 구조물 해체 또는 외부 마감재 설치 작업 시에는 1개 층씩 필요한 부분만 풀어야 한다. 다만, 현장 여건상 작업간섭으로 인해 부득이 일부 벽 이음재를 풀어야 할 경우에는 작업을 완료한 이후에 즉시 재설치한다.
- (4) 벽 이음재는 전체를 한 번에 풀지 않고, 부분적으로 순서에 맞게 풀어야 한다.
- (5) 띠장에 부착된 벽 이음재는 비계기둥으로부터 300 mm 이내에 부착하여야 한다.
- (6) 벽 이음재 및 이를 고정시키는 앵커는 상부 비계 구조물이 해체될 때까지 남겨두어야 하며, 앵커를 설치하는 근로자는 승인된 시공계획서에 따라 시공하여야 한다.
- (7) 벽 이음재의 배치는 보호망의 설치 유무와 벽 이음재의 종류를 고려하여야 한다. 특히, 보호망이 설치된 비계의 경우에는 풍하중에 대한 벽 이음재 배치에 대해 주의하여야 한다.
- (8) 벽 이음재는 결속에 필요한 요구조건과 영구 구조체면의 특성을 고려하여 다음 사항에 적합한 것을 선정하여 사용하여야 한다.
 - ① 박스형 벽 이음재(box ties) : 건물의 기둥과 같은 부재에 강관과 클램프를 사용하여 사각형 형태로 결속하는 방식
 - ② 립형 벽 이음재(lip ties) : 박스형 벽 이음재 설치가 불가능한 경우 건물 전면의 형상과 조건에 따라 강관과 클램프를 갈고리 형태로 조립하여 건물에 결속하는 방식

- ③ 관통형 벽 이음재(through ties) : 건물 개구부 내부의 바닥 및 천정에 지지되도록 설치된 강관 또는 강제 파이프 서포트에 개구부를 가로지르는 강관을 클램프로 결속하는 방식
- ④ 창틀용 벽 이음재(reveal ties) : 건물 전면에 앵커를 설치할 수 없는 경우, 건물 구조물의 성능을 확인 할 수 없는 경우, 또는 창틀 등의 개구부에 강관과 클램프로 벽 이음을 할 수 없는 경우에 사용하는 방식으로 마주보는 창틀면에 강관, 썬기 또는 잭 등을 사용하여 지지한 후에 비계 구조물에 결속하는 방식

3.4 작업발판(달비계, 달대비계 및 말비계 제외)

- (1) 작업발판의 폭은 400 mm 이상으로 하고 발판재료 간의 틈은 30 mm 이하로 해야 한다. 다만, 근로자 간의 교행이 필요한 경우에는 안전한 통행이 가능하도록 작업발판의 폭을 충분히 확보하거나 별도 교행구간을 설치해야 한다.
- (2) 작업발판의 재료는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 연결하거나 고정해야 한다.
- (3) 작업발판이 일부 해체되어 추락의 위험이 있는 경우에는 사용을 금지하거나 위험구간의 통제를 위한 안전난간을 설치해야 한다.
- (4) 근로자는 작업발판까지의 이동 시 사다리, 비계다리 또는 가설계단 등의 통로를 이용하여야 한다.
- (5) 작업발판의 지지물은 비계의 구조 및 재료에 따라 정해진 최대 적재하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것을 사용하여야 한다.

3.5 안전난간

- (1) 추락의 위험이 있는 곳에는 상부 난간대 윗면의 높이가 작업면으로부터 0.9 m 이상이 되도록 안전난간을 설치하고, 각 부재의 연결부는 쉽게 탈락 및 변형되지 않도록 설치하여야 하며, 중간 난간대는 상부 난간대와 작업면의 중간에 설치하여야 한다. 다만, 높이가 1.2 m를 초과하는 경우에는 수평난간대 간의 간격이 0.6 m 이하가 되도록 중간 난간대를 추가로 설치하여야 한다.
- (2) 안전난간의 설치가 곤란한 곳에서는 추락 방호망을 설치하여야 한다.
- (3) 안전난간은 예상되는 수평하중 및 충격하중에 대하여 저항할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (4) 안전난간과 작업발판 사이에는 재료, 기구 또는 공구 등이 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 발끝막이판을 설치하여야 한다. 다만, KCS 21 70 15에서 낙하물 방지망 설치 등의 경우처럼 예외로 한 경우에는 발끝막이판을 설치하지 않을 수 있다.
- (5) 근로자는 안전난간 밖으로 상체를 과도하게 내밀어 작업하지 않도록 하며, 부득이한 경우 작업 전 안전대 체결 등 추락방지조치를 하여야 한다.

3.6 해체 및 철거

- (1) 해체 및 철거는 시공의 역순으로 진행하여야 한다.
- (2) 해체 착수 전에 비계에 결함이 발생했을 경우에는 정상적인 상태로 복구한 후에 해체하여야 한다. 특히, 벽 이음재와 가새는 반드시 확인하여야 한다.
- (3) 해체는 규칙적이고 계획적으로 진행되어야 하며, 수평부재부터 차례로 해체하여야 한다.
- (4) 해체 및 철거 시에는 도괴, 낙하, 추락 등의 방지를 위한 조치를 취하여야 한다.
- (5) 모든 분리된 부재와 이음재는 비계로부터 떨어뜨리지 말고 내려야 하며, 아직 분해되지 않은 비계부분은 안정성이 유지되도록 작업하여야 한다.
- (6) 해체된 부재들은 비계 위에 적재해서는 안 되며, 해체된 부재들은 지정된 위치에 보관하여야 한다.
- (7) 벽 이음재의 선 해체로 인하여 붕괴가 발생하지 않도록 벽 이음재는 비계 해체 순서에 따라 해체하여야 한다. 층 단위 순차 해체를 원칙으로 하고 해체 중 작업발판보다 낮은 높이에 설치된 벽 이음재는 선 해체하지 않아야 한다. 다만, 부득이하게 선 해체가 필요한 경우에는 공사감독자의 승인하에 임시보강장치를 설치한 후에 해체하여야 한다.
- (8) 비계를 해체할 경우에는 다음 사항에 주의하여야 한다.
 - ① 모든 벽 이음재를 한 번에 제거하지 말 것
 - ② 모든 가새를 먼저 제거하지 말 것
 - ③ 모든 중간매개체와 발판 끝의 장선을 제거하지 말 것
 - ④ 모든 중간 난간대를 한 번에 제거하지 말 것
 - ⑤ 작업발판, 가새재, 수평재, 벽 이음재, 수직재 순서로 제거할 것
 - ⑥ 벽 이음재 해체순서 및 유지방법을 기록할 것
- (9) 해체된 비계 부재를 취급하거나 보조장치를 설치할 경우에는 건물의 마감에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- (10) 비계기둥의 이음부에서 비계기둥, 띠장 등을 해체할 경우에는 이음위치와 해체 순서를 확인한다.
- (11) 공사가 완료될 때까지 모든 공사용 비계를 철거하여야 한다.

3.7 현장 품질관리

3.7.1 일반사항

- (1) 비계에서의 작업을 개시하기 전에, 검사표를 사용해 검사하고, 불량 혹은 이상이 발견되었을 경우에는 즉시 보수 및 교체하여야 한다.

3.7.2 정기 검사

- (1) 비계기둥의 좌굴 여부 및 수직도를 확인한다.
- (2) 비계 각 부분의 접속부, 교차부 결합 상태 및 클램프의 조임 상태를 확인한다.

- (3) 비계에 설치된 각종 망의 결합 상태를 확인한다.
- (4) 작업발판에 최대 적재하중을 초과하는지 여부를 확인한다.
- (5) 안전난간 및 작업발판의 탈락 여부를 확인한다.

3.7.3 조립 전·후의 검사

- (1) 재료가 규격에 적합한지를 확인한다.
- (2) 재료에 녹, 변형 또는 손상 등에 의한 결점이 없는지를 확인한다.
- (3) 비계의 설치가 시공상세도에 따라 적합하게 되었는지를 검사한다.
- (4) 비계의 기초는 침하를 일으키지 않도록 조치하였는지를 확인한다.
- (5) 비계 재료의 결합 상태 및 조임 상태를 확인한다.
- (6) 비계는 거푸집과 접촉되어 시공되었는지를 확인한다.

3.7.4 악천후 시의 검사

- (1) 악천후 전의 검사
 - ① 강풍 주의보 발령 시 벽 이음재나 버팀목 등의 상황을 즉시 점검하고, 필요에 따라 비계의 경사, 무너짐이나 재료의 흠어짐을 방지하는 조치를 한다.
 - ② 비계에 설치된 추락 방호망, 수직 보호망 및 작업발판 등은 해체하거나, 풍하중에 대하여 안전하도록 보강한다.
 - ③ 벽 이음재나 비계의 구성부재가 소정의 위치에 확실하게 설치되어 있는지를 확인하고, 필요에 따라 버팀목 등으로 보강한다.
- (2) 악천후 후의 검사
 - ① 비계 위에 떨어져 있는 자재나 공구 등의 유무를 확인한다.
 - ② 전선 등이 걸려 있는지를 확인한다.
 - ③ 작업발판 등이 날리거나, 어긋나 있는지를 확인한다.
 - ④ 비계기둥이 놓여진 밑면에 미끄러짐이나, 미끄러짐의 우려가 있는지를 확인한다.
 - ⑤ 벽 이음재나 클램프 등이 이완되거나 어긋남이 없는지를 확인한다.
 - ⑥ 안전난간 등의 탈락 유무를 확인한다.
 - ⑦ 비계기둥이 침하되었는지를 확인한다.
 - ⑧ 각 부재들의 손상, 설치 및 결합 상태를 확인한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 영구적으로 설치된 달비계, 곤도라 및 목재를 사용하는 비계를 제외한 건설공사에 사용되는 비계의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 가설공사 표준안전작업지침
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 추락재해방지 표준안전작업지침

1.2.2 관련 기준

- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8011 이동식 강관 비계용 부재
- KS F 8012 작업 발판
- KS F 8013 조임 철물
- KS F 8014 받침 철물
- KS F 8015 강제 브래킷
- KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재

1.3 용어의 정의

- 강관 비계 : 단관비계용 강관을 강관조인트와 클램프 등으로 조립하여 설치한 비계
- 강관틀 비계 : 주틀, 교차가새, 띠장틀 등을 현장에서 조립하여 세우는 형태의 비계
- 달기체인 : 바닥에서부터 외부비계 설치가 곤란한 높은 곳에 작업공간을 확보하기 위한 달비계를 설치하기 위한 체인형식의 금속제 인장부재
- 달기틀 : 달비계의 작업발판을 지지하는 부재
- 달비계 : 상부에서 와이어 로프 등으로 매달린 형태의 비계
- 말비계 : 주로 건축물의 천장과 벽면의 실내 내장 마무리 등을 위해 바닥에서 일정높이의 발판을 설치하여 사용하는 비계
- 발바퀴(caster) : 이동식 비계의 기둥재 밑동에 조립하여 수평으로 이동이 가능하도록 하기

위하여 사용하는 바퀴

- 선반 브라켓 : 구조물의 돌출부위 등으로 인해 작업공간을 별도로 설치하여야 할 필요가 있을 때 또는 외줄비계의 경우 비계기둥에 부착하여 작업발판을 설치할 목적으로 사용되는 브라켓 형태의 부재
- 시스템 비계 : 수직재, 수평재, 가새재 등 각각의 부재를 공장에서 제작하고 현장에서 조립하여 사용하는 조립형 비계로 고소작업에서 근로자가 작업장소에 접근하여 작업할 수 있도록 설치하는 작업대를 지지하는 가설 구조물

1.4 제출물

(1) KCS 21 60 05(1.4)를 따른다.

2. 자재

2.1 시스템 비계

- (1) 시스템 비계는 KS F 8021 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (2) 시스템 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 방호장치 안전인증기준 및 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (3) 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.2 강관 비계

- (1) 비계용 강관 및 강관조인트는 KS F 8002 또는 방호장치 안전인증기준 및 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (2) 클램프는 KS F 8013 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (3) 강관 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 방호장치 안전인증기준 및 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (4) 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (5) 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

2.3 강관틀 비계

- (1) 강관틀 비계는 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (2) 강관틀 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 방호장치 안전인증기준 및 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (3) 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.4 이동식 비계

- (1) 이동식 비계는 KS F 8011 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (2) 비계의 이동을 위해 사용하는 발바퀴는 KS F 8011 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (3) 이동식 비계의 전도방지를 위해 사용되는 아웃트리거(outrigger)는 KS F 8011 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

2.5 기타 비계

2.5.1 달비계

- (1) 달기체인과 달기틀은 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (2) 재사용하는 달기체인은 다음에 해당되는 것을 사용하지 않아야 한다.
 - ① 체인의 길이가 제조되었을 때보다 5 %를 초과한 것
 - ② 링 단면의 직경이 10 %를 초과하여 감소한 것
 - ③ 균열이 있거나 심하게 변형된 것
- (3) 달기로프는 다음에 해당되는 것을 사용하지 않아야 한다.
 - ① 가닥이 절단된 것
 - ② 심하게 손상 또는 부식된 것
- (4) 와이어 로프는 다음에 해당되는 것을 사용하지 않아야 한다.
 - ① 이음매가 있는 것
 - ② 와이어로프의 한 꼬임에서 끊어진 소선의 수가 10 % 이상인 것
 - ③ 지름의 감소가 공칭지름의 7 %를 초과하는 것
 - ④ 변형이 심하거나, 부식된 것
 - ⑤ 꼬인 것
 - ⑥ 열과 전기충격에 의해 손상된 것

2.5.2 말비계

- (1) 말비계의 각 부재는 구조용 강재나 알루미늄 합금재 등을 사용하여야 한다.
- (2) 말비계에는 벌어짐을 방지하는 장치와 기둥재의 밑둥에 미끄럼 방지장치, 발끝가이드(toe guide)가 있어야 한다.
- (3) 말비계에 사용되는 작업발판은 KS F 8012 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

2.5.3 브라켓 비계

- (1) 벽용 브라켓은 KS F 8015 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
- (2) 선반 브라켓은 KS F 8015 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

- (3) 비계기둥과 연결되는 부분에 이탈방지기능이 있는 것이어야 한다.
- (4) 비계용 강관은 KS F 8002 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 외부비계는 별도로 설계된 경우를 제외하고는 구조체에서 300 mm 이내로 떨어져 쌍줄 비계로 설치하되, 별도의 작업발판을 설치할 수 있는 경우에는 외줄비계로 할 수 있다.
- (2) 비계기둥과 구조물 사이에는 근로자의 추락을 방지하기 위한 추락방호조치를 실시하여야 하며, 근로자가 임의로 이동할 수 없도록 하여야 한다. 다만, KCS 21 60 05(3.1(6))에 따라 구조물과 비계 사이에 가설통로를 설치한 구간에는 근로자의 안전한 통행을 위한 추락방호조치를 하여야 한다.
- (3) 비계는 시스템 비계 및 강관 비계 등으로 하되 시공여건, 안전도 및 경제성을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아 동등규격 이상의 재질로 변경·적용할 수 있다.
- (4) 비계는 시공에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기구 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지 보존에 항상 주의한다.
- (5) 비계의 벽 이음재 설치 및 해체는 공사감독자의 승인을 받은 조립·해체계획서를 따른다.
- (6) 이 기준에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 건축법 및 산업안전보건법, 기타 관련법에 따른다.
- (7) 건설기술진흥법 시행령 제101조의2 제1항에 따른 비계구조물에 대해서는 KCS 21 60 05(1.4.3(1))에 따른다.

3.2 시스템 비계

3.2.1 수직재

- (1) 수직재와 수평재는 직교되게 설치하여야 하며, 체결 후 흔들림이 없어야 한다.
- (2) 수직재를 연약 지반에 설치할 경우에는 연직하중에 견딜 수 있도록 지반을 다지고 두께 45 mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나, 콘크리트, 강재표면 및 단단한 아스팔트 콘크리트 등의 침하 방지 조치를 하여야 한다.
- (3) 시스템 비계 최하부에 설치하는 수직재는 받침철물의 조절너트와 밀착되도록 설치하여야 하며, 수직과 수평을 유지하여야 한다. 이 때 수직재와 받침철물의 겹침길이는 받침철물 전체길이의 3분의 1 이상이 되도록 하여야 한다.
- (4) 수직재와 수직재의 연결은 전용의 연결조인트를 사용하여 견고하게 연결하고, 연결 부위가 탈락 또는 꺾여지지 않도록 하여야 한다.

3.2.2 수평재

- (1) 수평재는 수직재에 연결핀 등의 결합 방법에 의해 견고하게 결합되어 흔들리거나 이탈되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 안전난간의 용도로 사용되는 상부수평재의 설치높이는 작업발판면으로부터 수평재 윗면까지 0.9 m 이상이어야 하며, 중간수평재는 설치높이의 중앙부에 설치(설치높이가 1.2 m를 넘는 경우에는 2단 이상의 중간수평재를 설치하여 각각의 사이 간격이 0.6 m 이하가 되도록 설치)하여야 한다.

3.2.3 가새재

- (1) 대각으로 설치하는 가새재는 비계의 외면으로 수평면에 대해 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 방향으로 설치하며 수평재 및 수직재에 결속한다.
- (2) 가새재의 설치간격은 시공 여건을 고려하여 구조검토를 실시한 후에 설치하여야 한다.

3.2.4 벽 이음

- (1) 벽 이음재는 KCS 21 60 05(3.3)에 따라 설치하여야 한다.
- (2) 벽 이음재의 배치간격은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제69조에 따라 제조사가 정한 기준에 따르며, 별도 기준이 없는 경우 구조검토 결과 또는 3.3.5(1)에 따른다.

3.3 강관 비계

3.3.1 비계기둥

- (1) 비계기둥은 이동이나 흔들림을 방지하기 위해 수평재, 가새재 등으로 안전하고 단단하게 고정되어야 한다.
- (2) 비계기둥의 바닥 작용하중에 대한 기초기반의 지내력을 시험하여 적절한 기초처리를 하여야 한다.
- (3) 비계기둥의 밑둥에 받침철물을 사용하는 경우 인접하는 비계기둥과 밑둥잡이로 연결하여야 한다. 연약 지반에 설치할 경우에는 연직하중에 견딜 수 있도록 지반을 다지고 두께 45 mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나, 콘크리트, 강재표면 및 단단한 아스팔트 콘크리트 등의 침하 방지 조치를 하여야 한다.
- (4) 비계기둥의 간격은 띠장 방향으로 1.85 m 이하, 장선방향으로 1.5 m 이하로 설치하여야 한다. 단, 장비 반입·반출 등 시공여건 상 별도의 설계가 필요한 경우에는 구조검토 실시 및 조립도 작성 여부에 따라 띠장방향 및 장선방향으로 각각 2.7 m 이하로 설치할 수 있다.
- (5) 기둥 높이가 31 m를 초과하면 기둥의 최고부에서 하단 쪽으로 31 m 높이까지는 강관 1개로 기둥을 설치하고, 31 m 이하의 부분은 좌굴을 고려하여 강관 2개를 묶어 기둥을 설치하여야 한다. 다만, 브라켓 등으로 보강하여 2개의 강관으로 묶은 기둥 이상의 강도가 유지되는 경우에는 그러지 아니하여도 된다.
- (6) 비계기둥 1개에 작용하는 하중은 7.0 kN 이내이어야 한다.

- (7) 비계기둥과 구조물 사이의 간격은 별도로 설계된 경우를 제외하고는 추락방지를 위하여 300 mm 이내이어야 한다.

3.3.2 띠장

- (1) 띠장의 수직간격은 2.0 m 이하로 한다. 다만 작업의 여건상 이를 준수하기가 곤란하여 쌓기둥틀 등에 의하여 해당 부분을 보강한 후 구조설계에 의해 안전성을 확인한 경우에는 그러하지 아니하다.
- (2) 띠장을 연속해서 설치할 경우에는 겹침이음으로 하며, 겹침이음을 하는 띠장 간의 이격 거리는 순 간격이 100 mm 이내가 되도록 하여 교차되는 비계기둥에 클램프로 결속한다. 다만, 전용의 강관조인트를 사용하는 경우에는 겹침이음한 것으로 본다.
- (3) 띠장의 이음위치는 각각의 띠장끼리 최소 300 mm 이상 엇갈리게 한다.
- (4) 띠장은 비계기둥의 간격이 1.85 m일 때는 비계기둥 사이의 하중한도를 4.0 kN으로 하고, 비계기둥의 간격이 1.85 m 미만일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다.

3.3.3 장선

- (1) 장선은 비계의 내·외측 모든 기둥에 결속하여야 한다.
- (2) 장선간격은 1.85 m 이하로 한다. 또한, 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하며, 그 중간부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.
- (3) 작업발판을 맞댐 형식으로 깔 경우, 장선은 작업발판의 내민 부분이 100 mm ~ 200 mm 의 범위가 되도록 간격을 정하여 설치하여야 한다.
- (4) 장선은 띠장으로부터 50 mm 이상 돌출하여 설치한다. 또한 바깥쪽 돌출부분은 수직 보호망 등의 설치를 고려하여 일정한 길이가 되도록 한다.

3.3.4 가새재

- (1) 대각으로 설치하는 가새재는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40° ~ 60° 방향으로 설치하며, 비계기둥에 결속한다. 가새재의 배치간격은 약 10 m 마다 교차하는 것으로 한다.
- (2) 가새재와 비계기둥과의 교차부는 회전형 클램프로 결속한다.
- (3) 수평가새재는 벽 이음재를 부착한 높이에 각 스패ن(span)마다 설치하여 보강한다.

3.3.5 벽 이음

- (1) 벽 이음재의 배치간격은 벽 이음재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따르며, 수직방향 5 m 이하, 수평방향 5 m 이하로 설치하여야 한다.
- (2) 벽 이음 위치는 비계기둥과 띠장의 결합 부근으로 하며, 벽면과 직각이 되도록 설치하고, 비계의 최상단과 가장자리 끝에도 벽 이음재를 설치하여야 한다.

3.3.6 특수한 경우

- (1) 중량물을 비계발판에 놓아두는 경우와 같이 특수한 용도일 때 또는 출입구 및 개구부

등은 각각의 경우에 따라 강도계산을 하여 안전하도록 한다.

3.4 강관틀 비계

3.4.1 주틀

- (1) 전체 높이는 원칙적으로 40 m를 초과할 수 없으며, 높이가 20 m를 초과하는 경우 또는 중량작업을 하는 경우에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2 m 이하로 하고 주틀의 간격을 1.8 m 이하로 하여야 한다.
- (2) 주틀의 간격이 1.8 m일 경우에는 주틀 사이의 하중한도를 4.0 kN으로 하고, 주틀의 간격이 1.8 m 이내일 경우에는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다.
- (3) 주틀의 기둥 1개당 수직하중의 한도는 견고한 기초 위에 설치하게 될 경우에는 24.5 kN으로 한다. 다만, 깔판이 우그러들거나 침하의 우려가 있을 때 또는 특수한 구조일 때는 규정에 따라 이 값을 낮추어야 한다.
- (4) 연결용 통로, 출입구 및 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 경우에는 주틀의 높이 및 간격을 전술한 규정보다 크게 할 수 있다.
- (5) 주틀의 기둥재 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나, 견고한 기초 위에 놓여져야 한다. 다만, 주틀의 바닥에 고저 차가 있을 경우에는 조절형 받침철물을 사용하여 각 주틀을 수평과 수직으로 유지하여야 하며, 연약지반에서는 받침철물의 하부에 적당한 접지면적을 확보할 수 있도록 깔판을 깔아댄다.
- (6) 주틀의 최상부와 다섯단 이내마다 띠장틀 또는 수평재를 설치하여야 한다.
- (7) 비계의 모서리 부분에서는 주틀 상호간을 비계용 강관과 클램프로 견고히 결속하고 주틀의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.

3.4.2 교차가새

- (1) 교차가새는 각 단, 각 스펠마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이 탈방지를 하여야 한다.
- (2) 작업상 부득이하게 일부의 교차가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평재 또는 띠장틀을 설치하고 벽 이음재가 설치되어 있는 단은 해체하지 않아야 한다.

3.4.3 벽 이음

- (1) 벽 이음재의 배치간격은 벽 이음재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따르며, 수직방향 6 m, 수평방향 8 m 이내로 설치하여야 한다.

3.4.4 보강재

- (1) 띠장방향으로 길이 4 m 이하이고, 높이 10 m를 초과할 때는 높이 10 m 이내마다 띠장방향으로 버팀기둥을 설치한다.
- (2) 보틀 및 내민틀(캔틸레버)은 수평가새 등으로 옆 흔들림을 방지할 수 있도록 보강해야

한다.

3.5 이동식 비계

- (1) 이동식 비계의 조립 전에 구조, 강도, 기능 및 재료 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하며, 조립도에 따라 설치한다.
- (2) 비계의 높이는 밀면 최소폭의 4배 이하이어야 한다.
- (3) 비계의 일부를 구조물에 고정하거나 주틀의 기둥재에 아웃트리거(outrigger, 전도방지용 지지대)를 설치하는 등 흔들림과 전도를 방지하여야 한다.
- (4) 작업이 이루어지는 상단에는 안전난간과 발끝막이판을 설치하며, 부재의 이음부, 교차부는 사용 중 쉽게 탈락하지 않도록 결합하여야 한다.
- (5) 작업상 부득이하거나 승강을 위하여 안전난간을 분리할 때에는 작업 후 즉시 재설치하여야 한다.
- (6) 발바퀴에는 제동장치를 반드시 갖추어야 하고 이동할 때를 제외하고는 항상 작동시켜 두어야 한다.
- (7) 경사면에서 사용할 경우에는 잣과 같은 보조재를 이용하여 주틀을 수직으로 유지하고, 작업발판의 작업면이 수평을 유지하도록 하여야 한다.
- (8) 작업바닥 위에서 별도의 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.
- (9) 낙하물의 위험이 있는 경우에는 유효한 천장을 설치한다.

3.6 기타 비계

3.6.1 달비계

- (1) 와이어 로프, 달기체인, 달기강선 또는 달기로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에 다른 쪽 끝을 영구 구조체에 각각 부착시켜야 한다.
- (2) 체인을 이용한 달비계의 체인, 띠장 및 장선의 간격은 1.5m 이내로 하며, 작업발판과 철골보와의 거리는 0.5m 이상을 유지하여야 한다.
- (3) 비계를 달아매는 체인은 보와 띠장을 고리형으로 체결하여야 한다. 체인이 짧을 경우에는 달대각의 최대각도가 45° 이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 체인을 이용한 달비계의 외부로 돌출 되는 띠장과 장선의 길이는 1m 정도로 하여 끝을 맞추되, 그 끝에는 미끄럼막이를 설치하여야 한다.
- (5) 달기틀의 설치간격은 1.8m 이하로 하며, 철골보에 확실하게 체결하여야 한다.
- (6) 작업바닥의 테두리 부분에 낙하물 방지를 위한 발끝막이판과 추락 방지를 위한 안전난간을 설치하여야 한다. 다만, 안전난간의 설치가 곤란하거나 작업 필요상 임의로 난간을 해체하여야 하는 경우에는 망을 치거나 안전대를 사용하여야 한다.
- (7) 안전난간이 설치된 외부 면과 외부로 돌출된 부분에는 추락 방호망을 설치하여야 한다.
- (8) 비계의 보, 작업발판에 버팀을 설치하는 등의 동요 또는 이탈을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

- (9) 작업바닥 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.
- (10) 달비계에 자재를 적재하지 않아야 한다.
- (11) 비계의 승강 시에는 작업발판의 수평이 유지되도록 하여야 한다.
- (12) 와이어 로프를 설치할 경우에는 와이어 로프용 부속철물을 사용하여야 하며, 와이어 로프는 수리하여 사용하지 않아야 한다.
- (13) 와이어 로프의 일단은 권상기에 확실히 감겨져 있어야 하며 권상기에는 제동장치를 설치하여야 한다.
- (14) 와이어 로프의 변동 각이 90° 보다 작은 권상기의 지름은 와이어 로프 지름의 10배 이상이어야 하며, 변동 각이 90° 이상인 경우에는 15배 이상이어야 한다.
- (15) 달기틀에 설치된 작업발판과 보조재 등을 매달고 이동할 경우에는 낙하하지 않도록 고정시켜야 한다.

3.6.2 말비계

- (1) 말비계의 설치높이는 2 m 이하이어야 하며, 2 m를 초과하는 경우에는 작업발판의 폭을 0.4 m 이상으로 하여야 한다.
- (2) 말비계는 수평을 유지하여 한쪽으로 기울지 않도록 하여야 한다.
- (3) 말비계는 벌어짐을 방지할 수 있는 구조이어야 하며, 이동하지 않도록 견고히 고정하여야 한다.
- (4) 말비계용 사다리는 기둥재와 수평면과의 각도는 75° 이하, 기둥재와 받침대와의 각도는 85° 이하가 되도록 설치한다.
- (5) 계단실에서는 보조지지대나 수평연결 등을 하여 말비계가 전도되지 않도록 하여야 한다.
- (6) 작업발판의 돌출길이는 100 mm ~ 200 mm 정도로 하며, 돌출된 장소에서는 작업을 하지 않아야 한다.
- (7) 작업발판 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.

3.6.3 브라켓 비계

- (1) 벽용 브라켓 설치간격은 수평방향 1.85 m 이하로 한다, 다만, 구조검토에 의해 안전성을 확인한 경우에는 브라켓 설치간격을 초과하여 설치할 수 있다.
- (2) 선반 브라켓을 사용할 경우에는 비계기둥과 띠장의 교차부에 설치하여야 한다.
- (3) 브라켓을 설치하기 전에 구조검토 결과에 의한 콘크리트 압축강도 및 앵커의 매입깊이에 따른 인발저항강도를 확인하여야 한다.
- (4) 브라켓이 설치된 이후에는 앵커볼트, 지지마찰판 등의 조임 상태 등을 검사하여야 한다.
- (5) 선반 브라켓을 설치한 층에는 수평가새 등으로 옆 흔들림이 방지될 수 있도록 보강하여야 한다.
- (6) 브라켓 고정에 사용된 앵커는 브라켓 철거 후에 제거하고, 필요시 그 구멍을 메워야 한다.

3.6.4 고소 가설작업대

- (1) 수급인은 시공 시 공급자가 제시한 고소 가설작업대의 설치 및 해체 방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.
- (2) 고소 가설작업대는 숙련된 기술인에 의하여 시공되어야 하며, 그 외의 경우 시공 전 근로자에게 고소 가설작업대에 대한 충분한 교육을 실시하여야 한다.
- (3) 고소 가설작업대 설치 및 해체작업은 사전 작업방법, 작업순서, 점검항목, 점검기준 등에 관한 안전작업 계획을 수립하여야 한다.
- (4) 안전관리담당자는 고소 가설작업대의 조립, 인상 및 해체 시 외관상 휜이나 변형이 없는지, 설계도면의 치수와 잘 맞는지 점검하고 안전관리책임자의 확인 후 다음 단계의 공정이 진행되도록 하여야 한다.
- (5) 고소 가설작업대에는 근로자가 안전하게 구조물 내부에서 작업발판으로 출입, 이동할 수 있도록 작업발판의 연결, 이동 통로를 설치하여야 한다.
- (6) 고소 가설작업대 근로자는 가설작업대와 작업발판에 충격을 가하지 않도록 주의하여야 한다.
- (7) 고소 가설작업대의 활동속도는 콘크리트가 부담하는 전 하중을 고려하여 콘크리트가 발휘하여야 하는 압축강도, 품질, 시공조건 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (8) 타워크레인으로 고소 가설작업대를 인양하는 경우 고소 가설작업대 하중 및 인양장비의 단계별 양중하중에 대한 사전검토를 수행하여야 하며 보조 로프를 사용하여 고소 가설작업대의 출렁임을 최소화하여야 한다.
- (9) 설치 후 고소 가설작업대의 조립상태, 뒤틀림 및 변형여부, 부속철물의 위치와 간격, 접합도와 용접부의 이상 유무를 확인하여야 한다.
- (10) 앵커볼트는 조립도에 의한 체결상태 및 매입깊이를 확인하여야 하며, 피로하중으로 인한 고소 가설작업대의 낙하를 방지하기 위해 앵커볼트는 주기적으로 점검하여 상태에 따라 교체하여야 한다.
- (11) 고소 가설작업대 해체는 공사감독자의 감독 하에 실시하여야 하며, 해체작업을 하는 동안 고소 가설작업대 내부에는 허가된 근로자만이 있어야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 건설공사 현장에서 근로자의 작업과 이동을 위해 사용되는 작업발판과 통로로 사용되는 계단, 경사로 및 사다리의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 가설공사 표준안전작업지침
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 추락재해방지 표준안전작업지침

1.2.2 관련 기준

- KS F 8012 작업 발판

1.3 용어의 정의

- 경사로 : 비계 위에서 근로자가 위아래로 안전하게 이동할 수 있도록 작업발판에 미끄럼방지 조치를 하여 경사지게 설치한 이동통로
- 계단참 : 근로자가 작업계단 또는 경사로를 통한 이동 중 일정높이에서 잠시 휴식을 취할 수 있는 장소
- 작업계단 : 비계 위에서 근로자가 위아래로 안전하게 이동할 수 있도록 단너비, 단높이가 일정하게 제작된 가설계단
- 작업발판 : 높이가 2m 이상인 고소작업 시 근로자가 안전하게 작업 및 이동할 수 있는 공간 확보를 위해 설치하는 발판

2. 자재

- (1) 작업발판, 작업계단, 경사로는 KS F 8012 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.
- (2) 가설공사용 목재 사다리의 재질은 건조하고 웅이, 갈라짐, 흠 등의 결점이 없는 곧은 것이어야 한다.
- (3) 가설공사용 금속재 사다리는 다음 항에 적합하여야 한다.
- ① 수직재와 받받침대는 횡좌굴을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가진 것으로 하여야 한다.

- ② 발판은 미끄러짐 방지장치가 있어야 한다.
- ③ 접이식 사다리는 각도고정용 전용철물이 있어야 한다.
- ④ 연장 사다리는 길이를 고정시킬 수 있는 잠금쇠와 브래킷이 있어야 한다.

3. 시공

3.1 작업발판

- (1) 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.
- (2) 작업발판은 비계의 장선 등에 견고히 고정하여야 한다.
- (3) 작업발판의 전체 폭은 0.4m 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 0.6m 이상이어야 한다. 최대 폭은 1.5m 이내로 한다
- (4) 작업발판은 이탈되거나 탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정되어야 한다. 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것이어야 한다.
- (5) 작업발판을 붙여서 사용할 경우에는 발판 사이의 틈 간격이 발판의 너비를 넓히기 위한 선반 브래킷이 사용된 경우를 제외하고 30 mm 이내이어야 한다.
- (6) 작업발판을 겹쳐서 사용할 경우 연결은 장선 위에서 하고, 겹침 길이는 200 mm 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 겹침 이음을 하는 경우에는 겹침 이음한 장소에 진입하는 통로입구 등 근로자가 잘 볼 수 있는 위치에 전도위험 표시를 하여야 한다.
- (7) 중량작업을 하는 작업발판에는 최대적재하중을 표시한 표지판을 비계에 부착하고 그 적재하중을 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (8) 작업발판은 작업이나 이동 시의 추락, 전도, 미끄러짐 등으로 인한 재해를 예방할 수 있는 구조로 시공되어야 한다.
- (9) 작업발판 위에는 통행에 유해한 돌출된 못, 철선 등이 없어야 한다.
- (10) 작업발판 위에는 통로를 따라 양측에 발끝막이판을 설치하여야 한다. 발끝막이판의 높이는 바닥에서 100 mm 이상이어야 하며, 비계기둥 안쪽에 놓여져야 한다.
- (11) 작업발판에는 재료, 공구 등의 낙하에 대비할 수 있는 적합한 안전시설을 설치하여야 한다.

3.2 작업계단

- (1) 공사장의 출입 및 각종 자재 운반을 위한 가설계단은 작업위치로부터 보행거리 30m 이내마다 설치하고 비계 등에 견고하게 고정하여야 하며, 추락 및 낙하방지시설을 고려하여 안전성을 확인한 후 시공하여야 한다. 다만, 현장여건 및 구조물의 특수성 등에 따라 가설계단의 설치 간격을 적용하기 어려운 경우에는 공사감독자의 승인 하에 조정할 수 있다.
- (2) 계단의 단 너비는 350 mm 이상이어야 하며, 디딤판의 간격은 동일하게 하여야 한다.

- (3) 높이가 3m를 초과하는 계단에는 높이 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치하여야 한다.
- (4) 디딤판은 항상 건조상태를 유지하고 수평 상태에서 미끄럼 방지효과가 있는 것이어야 하며, 물건을 적재하거나 방치하지 않아야 한다.
- (5) 계단의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 한다. 다만, 비계 단의 높이가 2m 이하인 경우는 예외로 한다.
- (6) 높이 1m 이상인 계단의 개방된 측면에는 안전난간을 설치하여야 한다.
- (7) 수직구, 환기구 및 기타 구조물 등에 설치되는 작업계단은 벽면에 안전하게 고정될 수 있도록 설계하고 구조전문가에게 안전성을 확인한 후 시공하여야 한다.

3.3 경사로

- (1) 경사로 지지기둥은 3m 이내마다 설치하여야 한다.
- (2) 경사로 폭은 0.9m 이상이어야 하며, 인접 발판간의 틈새는 30mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.
- (3) 경사로 보는 비계기둥 또는 장선에 클램프로 연결한다.
- (4) 발판을 지지하는 장선은 1.8m 이하의 간격으로 발판에 3점 이상 지지하도록 하여 경사로 보에 연결한다.
- (5) 발판의 끝단 돌출길이는 장선으로부터 200mm 이내가 되도록 한다.
- (6) 발판은 장선에 2곳 이상 고정하고, 이음은 겹치지 않게 맞대어야 하며, 발판널에는 단면 15mm × 30mm 정도의 미끄럼막이를 300mm 내외의 간격으로 고정한다.
- (7) 경사각은 30° 이하이어야 하며, 미끄럼막이를 일정한 간격으로 설치하여야 한다. 미끄럼막이로 목재를 사용하는 경우의 간격은 다음 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 미끄럼막이 간격

경사각	미끄럼막이 간격	경사각	미끄럼막이 간격
30°	300 mm	22°	400 mm
29°	330 mm	19°	430 mm
27°	350 mm	17°	450 mm
24°	370 mm	14°	470 mm

- (8) 경사각이 15° 미만이고 발판에 미끄럼 방지장치가 있는 경우에는 미끄럼막이를 설치하지 않을 수 있다.
- (9) 높이 7m 이내마다와 경사로의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.
- (10) 계단참과 경사로의 이음부는 단 차이가 없도록 한다.
- (11) 경사로의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 하며, 작업장과 통하는 통로에는 자재를 적재하지 않아야 한다.
- (12) 경사로 위에는 통행에 유해한 돌출된 못, 철선 등이 없어야 한다.

(13) 추락방지를 위한 안전난간을 설치하여야 한다.

3.4 사다리

- (1) 발판의 간격은 동일하게 설치하여야 한다.
- (2) 발판과 벽의 사이는 밀착되지 않게 150 mm 이상의 간격을 유지하여야 한다.
- (3) 벽돌 등과 같이 부서지기 쉬운 재료를 받침대로 사용하지 않아야 한다.
- (4) 사다리를 작업발판의 지지대로 사용하지 않아야 한다.
- (5) 사다리의 전도방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- (6) 사용이 불가능한 사다리는 작업장 밖의 지정장소로 반출시켜야 한다.
- (7) 사다리 바닥은 미끄러짐이 없도록 하여야 한다.
- (8) 사다리는 이동 시의 추락으로 인한 재해를 예방할 수 있는 구조로 시공되어야 한다.
- (9) 고정식 사다리는 다음 항에 적합하여야 한다.
 - ① 고정식 사다리의 기울기는 90° 이하로 하고, 그 높이가 7 m 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5 m 되는 지점부터 등받이울을 설치하여야 한다.
 - ② 사다리 폭은 300 mm 이상이어야 하며, 발 받침대 간격은 250 mm ~ 350 mm 이내로 하여야 한다.
 - ③ 벽면 상부로부터 0.6 m 이상의 여장길이가 있어야 한다.
 - ④ 옥외용 사다리는 철재를 원칙으로 하며, 높이가 10 m 이상인 사다리에는 5 m 이내마다 계단참을 두어야 한다.
 - ⑤ 사다리 전면의 사방 0.75 m 이내에는 장애물이 없어야 한다.
- (10) 이동식 사다리는 다음 항에 적합하여야 한다.
 - ① 이동식 사다리의 길이는 6 m 이내이어야 한다.
 - ② 이동식 사다리의 경사는 수평면으로부터 75° 이하로 하는 것을 원칙으로 한다.
 - ③ 사다리 폭은 300 mm 이상이어야 하며, 발 받침대 간격은 250 mm ~ 350 mm 이내로 하여야 한다.
 - ④ 벽면 상부로부터 0.6 m 이상의 여장길이가 있어야 한다.
 - ⑤ 접이식 사다리를 사용할 경우에는 각도고정용 전용철물로 각도가 유지되도록 하여야 한다.
 - ⑥ 이동식 사다리는 이어서 사용하지 않아야 한다.
- (11) 연장 사다리는 다음 항에 적합하여야 한다.
 - ① 총 길이는 15 m 이내이어야 한다.
 - ② 잠금쇠와 브래킷을 이용하여 길이를 고정시킨 후에 사용하여야 한다.
 - ③ 도르래 및 로프는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.
- (12) 기계 사다리에는 추락방지용 보호 손잡이 및 발판이 구비되어야 한다.
- (13) 충전부가 노출된 곳에서 사다리를 사용하는 경우에는 도전성 재질의 사다리를 사용해서는 아니 된다. 이때 근로자는 감전을 방지하기 위한 방호를 한 후 작업에 임해야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 건설현장에서 작업 중에 위험발생이 예상되는 장소에 그 위험을 방지하기 위하여 설치하는 안전시설의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 가설공사 표준안전작업지침
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 추락재해방지 표준안전작업지침

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 낙하물 방지망 : 바닥, 도로, 통로 및 비계 등에서 자재, 공구 등의 낙하로 인한 피해를 방지하기 위하여 개구부 및 비계 외부에 수평면과 20° 이상 30° 이하로 설치하는 망
- 방호 선반 : 상부에서 작업도중 자재나 공구 등의 낙하로 인한 재해를 방지하기 위하여 개구부 및 비계 외부 안전 통로 출입구 상부에 설치하는 낙하물 방지망 대신 설치하는 목재 또는 금속 판재
- 수직 보호망 : 가설구조물의 바깥면에 설치하여 낙하물 및 먼지의 비산 등을 방지하기 위하여 수직으로 설치하는 보호망

1.4 제출물

1.4.1 공종별 시공계획서

- (1) 안전시설 각 단위 공정별 안전시공 절차 및 주의사항
(2) 안전시설 조립·해체 작업 절차 및 주의사항

1.4.2 시공상세도 및 성적서 등

- (1) 관련된 상세를 포함한 안전시설의 설치방법

- (2) 구조계산서(KDS 21 00 00에서 정한 경우만 해당)
- (3) 사용재료에 대한 안전인증서
- (4) 공인시험기관의 시험성적서

1.4.3 안전관리계획서

- (1) 안전관리계획서는 KCS 21 10 00에 따른다.

1.4.4 품질 및 환경관리계획서

- (1) 안전시설재는 공급자의 제품자료 및 설치요령서, 품질시험 성적서를 제출하여야 한다.
- (2) 공사 시 발생하는 소음, 진동 등 자연훼손이 예상될 경우에는 이에 대한 보호시설과 건설 폐기물 처리 등의 환경보호 시설계획을 수립하여 제출하여야 한다.

1.4.5 공급원 승인요청서

- (1) 수급인은 품질문서에 따라 해당 자재의 공급원 승인요청 서류를 준비하여야 한다. 다만, 자재의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.
- (2) 설계도서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우에는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계도서 및 현장여건의 조정 요구사항을 제출하여야 한다.
- (3) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS) 인증품에 대하여는 자재사용을 보고하고 사용할 수 있다.

2. 자재

- (1) 안전시설의 자재는 KCS 21 10 00에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (2) 강재는 방청효과가 있는 도장 또는 도금을 한 것이어야 한다.
- (3) 건설공사용 망은 다음 사항에 유의하여 보관하여야 한다.
 - ① 건조한 장소에 보관할 것
 - ② 자외선을 차단할 것
 - ③ 열기가 있는 곳에 가까이 보관하지 말 것
 - ④ 산, 알카리, 솔벤트 및 기름 등에 접촉될 가능성이 있는 장소에 보관하지 말 것
- (4) 안전시설에 사용되는 자재의 선정은 시공상세도에 반영된 자재로 산업안전보건법 제84조 및 제89조 및 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제2조, 제11조에 적합한 자재를 사용하여야 하고, 재사용품을 사용하기 위해서는 KCS 21 10 00(1.6.2)의 기준을 만족하여야 하며, 자재관리에 관한 일반적인 사항은 KCS 21 10 00(1.6)에 따른다.
- (5) 이 기준에서 규정한 자재 이외의 자재는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 안전시설 시공 시에는 공사감독자의 승인을 받은 후 안전관리책임자의 확인 하에 작업 하여야 한다.
- (2) 근로자는 반드시 안전모, 안전대 등의 보호구를 착용한 후에 작업하여야 한다.
- (3) 안전시설은 공종별 시공계획서 및 시공상세도에 따라 시공하여야 한다.
- (4) 안전시설 시공 전에 구조, 강도, 기능 및 자재 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하여야 한다.
- (5) 시공과 감독에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모 및 장소 등에 따라 적합한 자재 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지관리 하여야 한다.
- (6) 설계 시에 고려된 경우를 제외하고, 사용 중이거나 작업 중일 때에는 안전시설을 이동하거나 변경하지 않아야 한다.
- (7) 가설전선에 근접하여 안전시설을 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (8) 안전시설 설치가 완료된 후에는 관련 법규 및 시공상세도와 일치되게 시공하였는지 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (9) 작업상 부득이하게 일부의 부재를 제거할 때에는 안전시설의 성능에 문제가 없음을 사전에 확인하여야 하며, 작업을 종료한 후에는 반드시 원상복구를 하여야 한다.

3.2 안전시설

- (1) 추락 위험이 높은 장소에 출입할 경우 안전관리책임자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 통로, 작업발판의 끝단, 개구부 등 근로자의 추락 위험이 있는 장소에는 추락재해 방지 시설 또는 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다. 또한 근로자가 사전에 인지할 수 있도록 안전표지판 등의 시인성 있는 안전시설을 병행하여 설치하여야 한다.
- (3) 추락재해 방지시설은 작업용 기구 및 공사용 자재 등의 지지대로 사용되지 않아야 한다.
- (4) 작업으로 인하여 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우에는 낙하물 방지망, 수직 보호망 및 방호 선반 등과 같은 낙하물재해 방지시설을 설치하여야 한다.
- (5) 낙하물재해 방지시설은 바람, 진동 및 충격 등으로 탈락하지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (6) 재료의 반입 등으로 안전시설을 제거하는 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받은 후 안전관리책임자의 확인 하에 안전시설을 제거하고 작업종료 후 즉시 복원하여야 한다.
- (7) 추락에 의한 위험이 있는 장소와 지하층 개구부 주변은 충분한 조도를 확보하여야 한다.
- (8) 위험표지판을 설치하여야 하며, 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 표시하여야 한다.
- (9) 조립 및 해체 시기·범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 한다.

- (10) 작업 구역 내에는 당해 작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외의 출입을 금지시켜야 한다.
- (11) 눈·비·바람 등 악천 후 기상 상태에서는 조립 및 해체작업을 중지하여야 한다.

3.3 현장 품질관리

- (1) 안전시설재는 불량 혹은 이상이 발견되었을 경우에는 즉시 보수 또는 교체하여야 한다.
- (2) 안전시설재는 설치 후 다음 사항에 대해 정기적인 검사를 실시하여야 하며, 특히 악천후 전·후에 이상이 없는지 반드시 검사를 실시하여야 한다.
 - ① 망 재료 및 로프의 파손 및 노화 여부
 - ② 긴결재 및 연결 철물의 손상 및 부식 상태
 - ③ 긴결부, 접속부 및 설치부의 상태
 - ④ 비계 등에 부착된 상태
 - ⑤ 강풍에 대한 대책



제3편 건축공사

건축공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 대한민국 내에서 수행되는 건축공사에 적용한다.
- (2) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표 준시방서를 따른다. 단, 이 기준 중 당해 공사에 관계 없는 사항은 이를 적용하지 않는다.
- (3) 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.
- (4) 이 기준은 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 환경유의사항 및 친환경시공에 대해서는 아래 1.6절 및 3.6절을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 수급인은 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여야 한다.
- (2) 이 기준을 포함한 설계도서의 내용이 관련 법규의 규정과 상호 모순되는 경우(건설공사 중에 관련 법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다.)에는 최근 고시된 관련 법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.
- (3) 관련 법규는 최근에 고시된 내용을 우선 적용하는 것을 원칙으로 하며, 환경관리 및 친환경 시공과 관련된 새로운 관련 법규 및 고시 등에 대하여 담당원의 지시에 따른다.
- (4) 이 기준에서 인용된 법규 및 고시는 다음과 같다.
 - 건설기술진흥법
 - 건설산업기본법
 - 건축법
 - 건축사법
 - 주택법
 - 국가기술자격법

건축공사 일반사항

- 산업안전보건법
- 문화재보호법
- 저탄소 녹색성장 기본법
- 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률
- 대기환경보전법
- 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
- 폐기물관리법
- 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률
- 산업표준화법
- 자원순환기본법

1.2.2 관련 기준

- (1) 이 기준에 참조된 표준은 국내법에 기준한 한국산업표준 등을 적용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 현재 일반적으로 사용되고 있는 자재 및 제품 등에 대한 국내 표준이 없는 경우에 한하여 예외적으로 해외 표준(ISO, ASTM 등) 등을 참조할 수 있다.
- (2) 상기 (1)에 있어 예외적으로 인용되는 해외 표준에 대한 국내 표준이 제정되는 즉시 이를 국내 표준으로 대체하여야 한다.
- (3) 이 기준에서 인용된 표준은 이 기준의 일부를 구성한다. 연도 표시가 있는 경우에는 해당 연도의 표준을 적용하며, 연도 표시가 없는 경우에는 가장 최근 표준을 적용한다.

KS I ISO 14001 환경경영시스템—요구사항 및 사용지침

KS I ISO 14025 환경성 표시 및 선언-제3유형 환경성 선언-원칙 및 절차

KS Q ISO 14020 환경 라벨 및 환경 선언—일반 원칙

KCS 41 00 00 건축공사

1.3 용어의 정의

- 감독보조원: 감독자의 대리 또는 감독자의 위임을 받아 감독업무를 보조하는 자를 말한다.
- 감독자: 감독 책임기술자로서 당해 공사의 공사관리 및 기술관리 등을 감독하는 자를 말한다.
- 감리원: 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
 - 1) 건축법규, 건축사법규, 주택법규의 규정에 의한 감리원 또는 공사감리자
 - 2) 건설기술진흥법규의 규정에 의한 감리원
 - 3) 건설산업기본법규의 규정에 의한 감리원
- 건설기술자: 건설기술진흥법 제2조에서 규정한 건설기술자로서, 국가기술자격법 등 관계 법률에 따른 건설공사 또는 건설기술용역에 관한 자격, 학력 또는 경력을 가진 사람으로서 대통

령령으로 정하는 사람을 말한다.

- 건설 및 해체 폐기물: 건설 구조물의 시공 및 해체공사에서 발생하는 폐기물
- 건설 부산물: 해체공사에 따라 부차적으로 얻을 수 있는 물품으로써, 발주자로부터 임대한 물건을 제외한 모든 것이 건설부산물에 해당하며, 유가물으로써 매각할 수 있는 것, 원자재로써 재이용의 가능성이 있는 것, 일반폐기물로써 처분되는 것, 산업폐기물로써 처분되는 것, 특별관리 산업폐기물로써 처분되는 것을 총칭함.
- 건설 폐기물: 건설산업기본법 제2조 제4호에 해당하는 건설공사로 인하여 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물 (공사를 착공할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당한다.)로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- 건설 폐재류: 폐콘크리트, 폐아스팔트 콘크리트, 폐벽돌, 폐블록, 폐기와, 건설폐토석 등을 총칭한다.
- 검사: 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 자재에 대해서 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인·검사에 근거하여 검사원이 견본품, 완성품, 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
- 검토: 수급인(시공사, 이하 수급인과 같은 의미로 쓰임)이 수행하는 중요 사항과 당해 건설공사와 관련한 발주자의 요구사항에 대해 수급인 제출서류, 현장실정 등 그 내용을 담당원이 숙지하고, 담당원의 경험과 기술을 바탕으로 하여 타당성 여부를 파악하는 것을 말한다.
- 검토 및 확인: 공사의 품질을 확보하기 위해 기술적인 검토뿐만 아니라 그 실행결과를 확인하는 일련의 과정을 말한다.
- 공사계약문서: 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약 일반조건, 공사계약 특수조건 및 산출내역서로 구성된다.
- 공사관계자: 해당 건축 사업의 공사 수행에 관계된자를 말한다. 발주자, 감독자, 감리원, 시공사(수급인), 기타 관리 관계자를 말한다.
- 공인시험기관: 건설기술진흥법 제 60조의 ‘품질검사 대행 등’에 따른 국립, 공립시험기관 또는 건설기술용역업자(품질검사 대행 기관), 국가표준기준법에 의거하여 국가기술표준원에서 운영하고 있는 ‘시험 및 검사기관 인정제도’에 따른 한국교정시험기관인정기구(KOLAS, Korea Laboratory Accreditation Scheme)
- 국지 환경: 소음, 진동, 분진 등 구조물의 실내환경 및 실외환경
- 관계전문기술자(책임기술자): 건축법 제2조에 따라 건축물의 구조, 설비 등 건축물과 관련된 전문기술자격을 보유하고 설계와 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자를 말한다.
- 관리감독자: 산업안전보건법 제14조 규정에 의한 관리감독자로서 현장조직에서 공사와 관

건축공사 일반사항

런되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 자를 말한다.

- 내재 에너지: 제품의 생산을 위한 원료 채취, 가공, 운반 등의 전과정을 고려하여 제품의 단위 부피 혹은 단위질량 생산 시 소요되는 에너지의 양
- 내재 이산화탄소량: 제품의 생산을 위한 원료 채취, 가공, 운반 등의 전 과정을 고려하여 제품의 단위부피 혹은 단위질량 생산 시 발생하는 이산화탄소의 양
- 담당원: 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
 - 1) 발주자가 지정한 감독자 및 감독보조원을 말한다.
 - 2) 건설기술진흥법 및 주택법의 규정에 따른 책임감리원을 말한다.
- 대기 오염 물질: 대기 중에 존재하는 물질 중 대기환경보전법 제7조에 따른 심사·평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- 대체 연료: 천연연료를 대신할 수 있는 산업부산물을 사용한 연료
- 대체 원료: 천연자원을 대신할 수 있는 산업부산물을 이용한 자재
- 발주자: 수급인에게 건설공사를 도급주는 자를 말한다. 다만, 발주자에게 건설공사를 도급받은 자로서 도급받은 건설공사를 하도급주는 자는 제외한다.
- 방호조치: 작업에 의한 위험으로부터 근로자를 방어하고 보호하기 위하여 위험기계·기구에 실시하는 조치를 의미한다.
- 보건관리자: 산업안전보건법 제16조 규정에 의한 보건관리자로서 보건에 관한 기술적인 사항에 관하여 관리책임자(현장소장 등)를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 자를 말한다.
- 부영양화: 오염과 관련된 환경문제. 방출되는 물질로 인해 부영양화의 원인이 되는 PO43 (kg)의 양으로 정의된다.
- 분리 배출: 건설폐기물을 종류별, 성상별, 처리방법별로 분리하여 배출하는 것을 말한다.
- 분리 선별: 해체과정에서 발생된 건설폐기물을 인력 또는 장비를 사용하여 성상별 종류별로 분리해 내는 작업을 말한다.
- 분별 해체: 건설폐기물의 재활용을 고려하여 구조체의 해체 이전에 내·외장재, 창호, 문틀, 각종 설비 등을 성상별, 종류별로 나누어 해체하는 작업을 말한다.
- 비산먼지: 공사장 등에서 일정한 배출구를 거치지 않고 대기 중에 직접 배출되는 먼지를 말한다.
- 산성화: 오염에 관련한 환경문제. 산성화는 방출물질과 비교하여 산성화를 일으키는 SO₂ (kg)의 양으로 정의된다.
- 석면 폐기물: 중량비로 석면이 1% 이상 함유된 모든 건축자재를 말하며, 석면함유 자재의 제거 작업에 사용된 비닐시트, 방진마스크, 작업복 등을 포함한다.

- 설계도서: 설계도면, 시방서, 현장설명서 및 질의응답서를 말한다. 다만, 공사 추정가격이 1억 원 이상인 공사에 있어서 공종별 수량이 표시된 내역서를 포함한다.
- 수급인: 해당 사업을 수주하여 공사를 수행하는 자(시공자)를 말한다.
- 순환 골재: 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 통하여 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률 제35조에 따른 순환골재 품질기준에 적합하게 만든 골재를 말한다.
- 승인: 수급인 측에서 발의한 사항을 담당원이 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- 시공자: 건설산업기본법 제2조 제7호의 규정에 의한 건설업자 및 주택법의 규정에 의한 주택건설사업에 등록한 자로서 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급받은 시공업자를 포함한다.
- 시멘트 대체 자재: 콘크리트의 결합반응에 사용되는 자재로서, 기존 콘크리트의 결합재인 시멘트를 대체하여 사용되는 자재
- 안전관리자: 산업안전보건법 제15조 규정에 의한 안전관리자로서 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 관리책임자(현장소장 등)를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 자를 말한다.
- 안전검사기관: 산업안전보건법 제36조 규정에 의한 유해하거나 위험한 기계·기구·설비 등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 검사기준에 맞는지에 대하여 실시하는 검사업무를 위탁받아 수행하는 기관을 말한다.
- 안전보건관리책임자: 산업안전보건법 제13조 규정에 의한 현장의 안전보건 관리체제를 총괄 관리하는 자를 의미한다.
- 안전인증: 유해하거나 위험한 기계·기구·설비 및 방호장치·보호구 등이 고용노동부장관이 고시한 성능, 기술능력, 생산체계 등에 대한 기준에 적합하다고 평가된 경우를 의미한다.
- 오존층 파괴: 오염과 관련된 환경문제. 오존층 파괴는 오존층 파괴의 원인이 되는 등가의 CFC-11의 양(kg)으로 정의된다.
- 온실가스: 지구의 표면, 대기 및 구름에 의해 복사되는 적외선 스펙트럼 중 특정 파장에서 복사열을 흡수하고 방출하는 대기 중의 자연적인 또는 인위적인 가스성분. 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs) 및 육불화황(SF₆)이 포함된다.
- 우수재활용제품 인증마크(GR 마크): 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙 제2조에 의한 재활용제품으로서 국내에서 발생한 재활용 가능자원을 활용하여 개발·실용화된 재활용제품 중에서 제품심사(품질, 환경성)와 공장심사 등을 통과한 우수한 재활용 제품에 대하여 정부가 부여하는 인증마크를 말한다.
- 유해위험: 산업재해가 발생할 우려가 높은 경우를 의미한다.

건축공사 일반사항

- 유해 폐기물: 폐기물관리법에서 규정한 지정폐기물을 말한다. 여기에는 유류에 오염된 폐기물, 화학약품에 오염된 폐기물, 석면 폐기물 등이 포함된다.
- 입회: 담당원 또는 그가 지정한 대리인이 현장에 입석하여 시공 상황을 확인하는 것을 말한다.
- 이해관계자: 환경성적표지의 개발과 사용에 관심이 있거나 이로 인해 영향을 받을 수 있는 개인 또는 단체
- 전 과정 평가: 제품 시스템의 전 과정에 걸쳐 투입물과 산출물을 작성하고 이들이 환경에 미치는 잠재적 영향을 종합 평가하는 기법
- 재해예방전문지도기관: 산업안전보건법 제30조의2의 규정에 의한 기관으로서 안전관리자를 선임하지 않은 건설현장에서 안전보건관리비의 사용, 재해예방 조치 등의 지도를 하는 기관을 말한다.
- 제1유형 환경성 표시: 전과정적 사고를 기초로 특정 제품군 내에서 전반적인 환경적 우월성을 나타내는 제품에 환경성표시를 인정하는 인증서를 수여하는 자발적이고 복수의 기준에 기초한 제3자 프로그램
- 제3유형 환경성 선언 (EPD): 사전에 정해진 매개변수를 사용한 정량적 환경 데이터 및 관련된 추가 환경 정보를 제공하는 환경성 선언
- 제출물: 발주자 또는 그 대리인의 승인이 필요한 제반 공사용 문서를 말한다.
- 조정: 시공 또는 감리업무가 원활하게 이루어지도록 수급인, 감리원, 발주자가 사전에 충분한 검토와 협의를 통해 관련자 모두가 동의하는 조치가 이루어지도록 하는 것을 말한다.
- 중간 처리업: 건설폐기물을 분리, 선별, 파쇄하는 영업을 말한다.
- 지시: 발주자 또는 발주자의 발의에 의해 담당원 또는 감리원이 수급인에게 소관업무에 관한 방침, 기준, 계획 등을 알려주고 실시하도록 하는 것을 말한다.
- 지정 폐기물: 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물(醫療廢棄物) 등 인체에 위해(危害)를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 말한다.
- 친환경 자재: 제품 전과정에 걸쳐 상대적으로 적은 자원·에너지를 사용하며, 인체·생태계에 유해영향을 최소화하며 폐기물 배출이 적은 자재
- 탄소 성적 표지 제도: 제품의 생산, 수송, 사용, 폐기 등의 모든 과정에서 발생하는 온실가스 발생량을 CO₂ 배출량으로 환산하여, 라벨 형태로 제품에 부착하는 것
- 투수 콘크리트: 내부에 공극이 존재하여 특별한 지하 없이 물이 통과될 수 있는 시멘트 콘크리트
- 특별 관리 산업폐기물: 산업폐기물 중에서 폭발 위험성, 독성, 감염성 그 외 사람의 건강 또는 생활환경과 관련된 피해유발 우려가 있는 것으로, 이에 관한 처리방법을 별도로 정한 것을 말함. 해체공사 시 발생하는 주된 특별관리 산업폐기물로서는 폐석면 등이 있음.

- 품질보증(QA): 계획된 공사가 적합하게 수행되어 성과나 결과가 요구사항에 만족함을 책임지는 것을 말한다.
- 현장대리인: 수급인이 건설산업기본법 제40조 및 기타 관련법령에 의거 공사현장에 임명, 배치한 자로서 이 공사에 대한 전반적인 공사관리 업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자를 말한다.
- 확인: 시공자가 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 발주자 또는 담당원이 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.
- 혼합 폐기물: 2종류 이상의 건설폐기물이 혼합되어 배출되는 것을 말한다.
- 환경 라벨, 환경(성) 선언: 제품 또는 서비스의 환경측면(환경성)을 나타내거나 주장하는 것. 환경라벨 또는 환경선언은 주로제품이나 포장의 라벨, 제품설명서, 기술회보, 광고나 선전 등에서 문구, 심벌 또는 그래픽의 형태로 표기될 수 있다.
- 환경 영향: 조직의 환경측면에 의해 전체적 또는 부분적으로 환경에 좋은 영향을 미치거나 나쁜 영향을 미칠 수 있는 모든 환경 변화
- 회수수: 레디믹스트 콘크리트 공장에서 운반차, 플랜트의 믹서, 호퍼 등에 부착된 콘크리트 및 현장에서 되돌아오는 레디믹스트 콘크리트를 세척하여 잔골재, 굵은 골재를 분리한 세척 배수(콘크리트의 세척 배수)로서 슬러지수 및 상징수의 총칭
- 휘발성 유기화합물: 탄화수소류 중 석유화학제품, 유기용제, 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것을 말한다.

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사 수행에 필요한 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사 착공 전후에 있어서 담당원이 지시한 각종 사항(서류)을 지정한 기일 내에 구비하여 제출하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

- ① 설계도서
- ② 자재 및 제품, 장비 관련 자료(견본품, 모형, 구매, 시험성적서, 검사 보고서 등)
- ③ 현황도 및 시공도, 목업(Mock-Up) 계획서
- ④ 공정계획표, 공사일지
- ⑤ 보증서(보험 증권, 이행, 하자 등)
- ⑥ 안전 및 품질, 환경 관리계획서 및 보고서

건축공사 일반사항

- ⑦ 공정별 준공 자료(공정관리, 기성관리, 하도급 관리, 시공 사진 및 동영상 등 공사 완료 자료)
 - ⑧ 배출물 관리 계획서
 - ⑨ 기타 공사 수행에 필요한 착공 전, 공사 시행 과정에서 발생하는 배출물 등
- (2) 배출물의 내용, 종류, 서식, 절차, 관리 등에 관한 사항은 관련 법규 또는 계약서에 따른다. 단, 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

1.5 품질 보증

- (1) 보증 기간
- ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
 - ② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
 - ③ 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.
 - ④ 하자 조사 결과 건축물에 발생한 하자로 인정될 경우, 담당원과 협의한 후 신속하게 조치를 취한다.
- (2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
- ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ② 설치업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치 하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관(건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.
- (3) 기술자의 자격
- 해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경관리 및 친환경 시공계획은 건축공사와 관련한 부정적인 환경영향은 감소시키고, 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 공사 착공 전에 작성하고 담당원에게 제출하여야 한다.
- ② 환경관리 및 친환경 시공계획에서는 환경관리 및 친환경 시공의 구체적인 목적을 명시한다.
- ③ 환경관리 및 친환경 시공계획은 다음을 고려한다.
 - 가. 친환경적 건설 기법
 - 나. 시공 중의 폐기물 관리
 - 다. 건설 시 작업환경의 오염원 및 근로자에 대한 건강 유해물질 사용 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
- ④ 수급인은 해당 공사의 규모 및 용도에 해당하는 법규 및 공사계약문서에서 요구되는 경우에는 아래 (2)~(5)에 나타난 사항을 고려하여야 한다.

(2) 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획

- ① 공사 중 현장의 전반적인 에너지 소비 계획을 포함한다.
- ② 현장에서 신·재생에너지를 이용한 자가 발전이 가능한 경우, 발전 시설물 설치를 통해 공사에 부분 또는 전체 에너지 공급원으로 활용을 고려한다.
- ③ 현장 인근에 신·재생에너지를 이용한 발전 시설이 있는 경우, 또는 스마트 그리드를 활용할 수 있는 경우에는 활용을 고려한다.
- ④ 건설용 중장비 및 기계기구는 에너지 효율이 높은 장비를 우선 사용한다.
- ⑤ 위와 같은 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

(3) 자원의 효율적인 관리계획

- ① 공사 시작 전에 공사에 활용이 가능한 수목, 석재 등 현장 내 주요 천연자원의 목록을 작성하고, 이를 활용하도록 계획한다. 이때 해당공사에 대한 주요 천연자원의 범위는 담당원과 사전에 상의하여 기록으로 남긴다.
- ② 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.

건축공사 일반사항

- ③ 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.
 - ④ 시공 중 건설폐기물 발생량이 최소화되도록 계획한다.
 - ⑤ 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.
 - ⑥ 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.
 - ⑦ 공사 전에 작성한 주요 건설폐기물의 종류 및 양, 그리고 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.
 - ⑧ 상기 항과 같은 건설폐기물 저감 및 산업부산물 재활용계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하고 기록으로 남긴다.
- (4) 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
- ① 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획은 국지 환경의 소음, 진동, 분진을 포함하고 수질오염, 공기오염 및 토양 오염에 관련한 사항을 포괄한다.
 - ② 폐유 및 화학약품(유기계 사용 자재 포함)을 포함하여 강산, 강알칼리 등에 의한 토양오염 및 수질오염이 발생하지 않도록 하여야 한다.
 - ③ 지정 폐기물, 특별 관리 산업폐기물은 관련 법규를 준수하여 적절히 처리하여야 한다.
 - ④ 수급인은 시공 중 소음, 진동, 분진, 탁수, 오수, 충격 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다한다.
- (5) 수자원 관리계획
- ① 수자원 관리계획은 공사 중 현장의 전반적인 수자원 사용계획을 포함한다.
 - ② 현장에서 직접 관정을 통해 지하수원을 공사에 사용하는 경우, 지하 수자원에 대한 영향을 최소화하도록 하기 위해 사용량을 측정 기록하고, 공사 후 폐공에 대한 조치계획을 수립한다.
 - ③ 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.
 - ④ 공사용 차도, 인도, 주차장 등의 표면은 가능하면 불투수성 표면 마감을 지양하고, 투수 콘크리트 등 투수성이 높은 자재의 사용을 적극 검토한다.
 - ⑤ 수자원 관리계획은 현장의 오폐수를 수자원으로 재활용할 수 있는 계획을 포함한다.
 - ⑥ 상기 항과 같은 수자원 활용에 대한 관리 체계가 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 유

지관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

⑦ 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.

2. 자재

2.1 자재관리 일반

(1) 일반사항

① 자재일반

가. 자재는 설계도서에 기재된 것 이외는 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. 공장생산 부재는 공장생산에 앞서 제작도, 제작요령서, 제품검사요령서, 생산공정표 등을 공장생산자에게 작성하도록 하여 담당원에게 제출하고 필요에 따라 승인받는다.

바. 공장생산 부재는 공사명, 생산자명, 제조년월일, 제품부호, 제조번호 등이 표시되어야 한다.

사. 설계도서에 기재된 자재를 변경하고자 할 경우에는 발주처, 설계자, 담당원 등과 협의를 거쳐 승인을 받아야 한다.

② 견본품

성능, 품명, 규격, 재질, 질감, 색상, 가격 정도는 미리 견본품(일반자재, 지급자재 포함)을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

③ 검사

자재는 모두 담당원의 검사를 거쳐 합격으로 인정된 것을 사용한다. 다만, 한국산업표준에 적합한 제품, 기타 관계법규에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 자재는 검사

건축공사 일반사항

를 생략할 수 있다.

(2) 자재의 반입

- ① 자재를 반입할 때마다 그 자재가 설계도서 및 견본품 상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 담당원에게 문서로 보고한다.
- ② 부적격품은 신속히 공사현장 외로 반출한다.
- ③ 공장생산 부재는 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인한다.

(3) 지급자재 및 대여품

- ① 지급자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 공사시방서에 따른다.
- ② 지급자재는 담당원의 입회 하에 검수하고, 수급인의 책임 하에 적절히 보관한다.
- ③ 지급자재는 정해진 목적 이외에는 사용하지 않는다.
- ④ 지급자재는 사용개소, 사용수량의 잔량을 담당원에게 보고한다.
- ⑤ 지급자재가 설계도서에 제시한 품질에 적합하지 아니하는 경우에는 그 내용을 문서로 보고하고 담당원의 지시를 받는다.
- ⑥ 대여받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 담당원의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

2.2 안전인증

- (1) 유해·위험 기계·기구, 방호장치, 보호구 등은 반드시 안전인증을 받은 제품을 사용해야 한다.
- (2) 건설공사에 사용되는 자재 및 가설재는 관련법령에서 정하는 안전인증을 받은 제품을 사용하여야 하며, 안전인증 기준이 없는 자재 및 가설재에 대해서는 자체 점검을 통해 적합한 것으로 판정된 제품을 사용해야 한다.

2.3 친환경자재

- (1) 자재 부분의 시방에는 일반사항에 나타낸 것 이외에 다음 사항을 구체적으로 고려하여야 하며, 담당원의 요청 시 검사 및 측정을 실시할 수 있다.
 - ① 장수명 제품
 - ② 자원 재활용 제품(산업부산물 재활용 포함)
 - ③ 내재 에너지 최소화 제품(에너지 저소비 제품, 저탄소 제품)
 - ④ 건강 유해 물질 저방출 제품
 - ⑤ 물류 최소화 제품
 - ⑥ 기타 지속가능한 제품(친환경 제품)
- (2) 현장에서 자재를 사용할 때에는 아래의 조건을 고려하여 적용한다.
 - ① 고도의 숙련성을 필요로 하여 재시공이 빈번한 제품의 선택은 신중을 기한다.

- ② 현장에서 화학적 처리가 필요하여 공기오염, 수질오염 및 토양오염의 우려가 있는 자재의 사용을 제한한다.

(3) 자재의 친환경 시방

- ① 가급적 사용수명이 길고, 유지관리의 필요성이 적은 제품을 사용한다.
- ② 유사한 성능을 갖는 제품 중에서 선택이 가능한 경우에는 다음 순으로 사용을 고려할 수 있다.
 - 가. KS I ISO 14025에 의한 ‘제3유형 환경성 표시 및 선언’ 제품 또는 이와 동등한 ‘환경성 적표지’ 제품
 - 나. 탄소배출량이 표시된 제품 또는 이와 동등한 탄소성적표지 제품
 - 다. KS Q 14020 시리즈에 적합한 환경마크 등 친환경 제품 또는 우수재활용인증마크(GR) 제품
 - 라. 상기 다.에 대신하여 해당 자재에 대해 전과정 평가(LCA)를 이미 실시하였거나, 향후 LCA를 실시하여 자재의 환경영향을 정량적으로 제시할 수 있는 경우, 환경성적표지와 동등하게 고려할 수 있음
 - 마. 기타 친환경 건설제품

(4) 조립식 구조물의 부재 및 조립식 부재

- ① 조립식 구조물의 부재 또는 이미 가공된 상태로 현장에 반입되는 조립식 부재는 KS ISO 14001 환경경영시스템에 적합한 공장 또는 친환경 기술 인증을 득한 공장에서 생산된 부재의 우선 사용을 고려한다.
- ② 조립식 부재의 운송거리 증가에 따른 에너지 소비 및 온실가스 배출 등을 고려하여야 한다.

2.4 자재관리 품질확보

(1) 자재시험 및 자재검사

① 자재시험 일반

- 가. 자재시험은 설계도서에 정한 조건의 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.
- 나. 자재시험용 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 자재시험의 표준

- 가. 검사 또는 시험은 한국산업표준을 표준으로 하고 표준으로 제정되지 않은 경우에는 이

건축공사 일반사항

시방의 해당 각항 또는 담당원의 지시에 따른다.

나. 시공자는 완성된 공장제품을 검사하고, 검사결과는 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.

3. 시공

3.1 현장 관리

3.1.1 공통사항

(1) 공사현장관리는 원칙적으로 수급인의 책임 하에 자주적으로 실시한다.

(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 시공한 공사의 품질에 책임을 진다.

③ 수급인은 감리원이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

(4) 이의

수급인은 다음과 같은 이의가 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) 건설기술자 등의 배치

- ① 수급인은 공사관리, 기타 기술상의 관리를 담당하는 건설기술자를 공사규모 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.

(6) 설계도서 등의 비치

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

(7) 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 KCS 41 00 00 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 이 기준 이외에서 각 공사 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

(8) 관공서 등의 수속

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

(9) 관련 및 별도공사

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

(10) 공사용 가설시설물

- ① 가설울타리, 비계 및 발판, 현장사무소 및 현장창고, 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 원

건축공사 일반사항

상복구하되 그 철거 시기는 미리 담당원의 승인을 받아야 한다.

(11) 용지의 사용

- ① 수급인은 담당원의 승인을 받아 공사에 필요한 용지인 경우 발주자의 토지를 무상으로 일시 사용할 수 있다.
- ② 공사를 위하여 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용해야 할 때에는 그 토지의 차용, 보상 등은 수급인의 책임과 부담으로 한다.

(12) 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 수속절차를 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.

(13) 각종 건설 부산물 및 지장물 처리

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

(14) 문화재의 보호

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

(15) 주변 구조물의 보호

수급인은 공사장 및 그 부근에 있는 지상이나 지하의 기존 시설 또는 가설구조물에 대하여 지장을 주지 않도록 조치하고 필요시 안전 점검 등으로 방안을 강구하여야 한다.

(16) 표지설치

수급인은 각종 안내 표지판 등을 설치하되 그 표지판의 규격, 자재, 색상, 표기내용 및 설치장소 등은 담당원의 지시에 따른다. 다만, 안전표지는 3.3.(7)에 의한다.

(17) 공사현장의 출입관리 등

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

(18) 건물 등의 보양

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

② 손상된 부분은 신속히 원상태로 복구하여야 한다.

(19) 정리, 정비, 청소

공사현장은 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.

(20) 민원처리와 비용

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

3.2 시공관리 일반

(1) 시공계획

① 시공관리조직

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

나. 수급인은 시공관리에 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 하도급으로 인한 자재 및 기술 변경 여부, 품질 및 안전 성능 확보, 친환경 확보 등에 관한 시행계획서를 발주자에 제출하여야 한다.

다. 수급인은 하도급고정에서 나.항과 관련하여 설계변경이 필요한 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

③ 공장의 선정

공장의 선정은 공사시방서에 의하여 정한다. 공사시방서에 없는 경우에는 공장제품의 종류, 시공방법에 대하여 관련 법규 등에 적합한 기술과 설비를 갖추고, 적절한 관리체

건축공사 일반사항

제로 운영되고 있는 공장으로 선정하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

④ 시공계획서

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

(2) 시공관리

① 시공일반

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

② 공사기간

가. 수급인은 특별히 정한 경우를 제외하고, 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약공기 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 소정양식의 공정표를 제출하여야 한다.

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

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

④ 수량의 단위 및 계산

공사수량의 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 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

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

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

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 자료제출

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(동영상 포함), 품질시험 성적표 등}를 제출해야 한다.

다. 기계기구

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

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 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 공사계약문서에 정해진 사항에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.

건축공사 일반사항

- 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 반입검사를 실시한다.

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

3.3 안전 및 보건관리

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

(1) 안전관리

- ① 수급인은 산업안전보건법규, 건설기술진흥법 및 기타 관련 법규에서 규정하고 있는 산업재해예방 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 안전 교육을 실시하여야 한다.

(2) 안전보건조직

① 안전보건관리책임자

가. 공사현장에는 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 안전점검을 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 대상 현장이 아닌 경우 재해예방 전문지도기관으로 하여금 안전관리자의 업무를 대행하도록 하여야 한다.

다. 보건관리자 선임 대상 현장이 아닌 경우 보건관리대행기관으로 하여금 보건관리자의 업무를 대행하도록 하여야 한다.

③ 관리감독자

건축공사 일반사항

가. 관리감독자는 안전보건관리책임자의 지시에 따라 공사현장의 안전점검 및 확인을 실시한다.

나. 관리감독자는 안전관리자 및 보건관리자의 지도조언에 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 둥근톱, 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, 크랩셀, 버킷굴삭기, 트렌처 등 토공장비

라. 항타기, 항발기, 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 안전검사를 주기적으로 받아야 한다.

⑤ 유해물질을 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 관리인원을 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.

건축공사 일반사항

⑩ 기록의 유지

산업재해가 발생한 때에는 관계법령이 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 건강이상여부를 확인하여야 한다.

가. 유기화합물, 금속류, 산 및 알칼리류, 가스상 물질, 금속가공유 등에 해당하는 물질 중 관계법령에서 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

(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 1,200 mm 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며 1,200 mm 이상 지점에 설치하

는 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 적정한 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 작업발판 자재는 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 설치위치는 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 경

건축공사 일반사항

우 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

- ① 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 통로 표시를 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. 갯내의 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 외국인
인이 있는 경우 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률에 의거하여 외국어로 병기하여
안전보건표지판을 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 위험
이 있는 작업

라. 보안경: 물체가 훔날릴 위험이 있는 작업

마. 보안면: 용접 시 불꽃이나 물체가 훔날릴 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 안전인증을 받은 제품을 사용한다.

(8) 안전보건교육

① 수급인은 관계법규에 따라 작업자에게 안전교육을 실시하여야 한다.

② 건설 일용근로자를 채용할 때는 고용노동부장관에게 등록한 기관이 실시하는 기초안전
· 보건교육을 이수하도록 하거나 이수한 자를 채용하여야 한다.

③ 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 등은 고용노동부장관이 실시하는 직무
교육을 이수하여야 한다.

④ 현장 내 안전보건교육은 관련법령에서 정한 바에 따라 실시하여야 한다.

3.4 품질 관리 및 검사

(1) 품질관리의 실시

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

건축공사 일반사항

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

③ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 2.4에 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 관련법규 및 공사시방서에 따른다.

② 시험을 실시하는 시험기관은 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.

3.5 공사기록과 인도

(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.

건축공사 일반사항

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(건본품 포함), 기구류

3.6 친환경시공

3.6.1 일반사항

- (1) 수급인은 환경 관련 제반 법규를 준수하여 공사에 수반하여 부정적인 환경영향이 가급적 발생하지 않도록 한다.
- (2) 현장대리인은 해당 현장의 환경관리 및 친환경 시공에 대한 관리팀을 구성하고, 각 팀원의 역할을 정한 후 결과를 담당원에게 보고한다.
- (3) 환경관리 및 친환경 시공 관리팀장은 친환경 분야에 경험이 있거나 관련 자격을 갖춘 자로 하고 현장대리인을 포함한 모든 현장 종사자에게 이에 대한 정기 교육을 실시한다.
- (4) 혁신적인 친환경 기술의 사용을 고려하고, 필요한 경우 이 기술의 사용에 대해 관계전문기술자(책임기술자) 및 담당원의 사전 승인을 득한다.

3.6.2 시공 중 환경오염 방지

수급인은 공사로 인한 수질 오염, 공기 오염, 토질 오염 등의 부정적인 환경영향이 발생하지 않도록 계획하여야 한다.

3.6.3 수송에 의한 환경영향 저감

시공과 관련한 수송에 의한 환경영향을 저감하기 위하여 아래의 사항을 고려하여 건설용 중장비 및 기계기구의 수송계획, 자재 반입, 폐기물 배출 계획을 수립한다.

- (1) 사용되는 건설용 중장비 및 기계기구 공급자에게 수송계획을 제출하도록 하여 효율적인 수송계획을 수립한다.

- (2) 지역 공급자를 통한 건설용 중장비 및 기계기구의 임대 및 사용을 고려한다.
- (3) 수송요구를 최소화하여 수송에 의한 환경부하를 저감하고 비용절감을 유도한다.

3.6.4 환경보호

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

표 3.6-1 환경확인목록(일반)

환경 문제	전과정(생애주기) 단계															
	취득			시공			사용					최종				
	원 자 재	가 공	운 송	가 설 공 사	본 공 사	운 송	사 용	유 지 관 리	보 수 · 보 강	기 타	운 송	해 체	재 활 용	소 각	폐 기	운 송
투입																
자재																
물																
에너지																
토지																
배출																
대기배출																
방류																
토양배출																
폐기물																
소음, 진동, 방사, 발열																
기타 관련항목																
사고 또는 기타 사용 시 환경위험																
고객정보																
추가 기술사항																

건축공사 일반사항

표 3.6-2 환경확인목록(세부)

	자재생산			운송		시공			사용 및 유지관리			해체 및 재활용		
	천연자원소비	운송	가공 및 생산	운송거리	운송중량	가설공사	본공사	장비및기계·기구	사용	유지관리	보강	해체공사	매립	재활용
일반사항														
환경관리팀 구성														
친환경교육 실시														
친환경매뉴얼 구비														
에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획														
신·재생에너지 사용														
온실가스 배출 저감														
에너지 소비 저감														
에너지 고효율 장비														
환경성적표지 제품														
탄소성적표지 제품														
전과정평가 수행														
기타 환경마크 제품														
ISO14001 공장제품														
기타 대책														
자원의 효율적인 관리계획														
기존 구조물 활용														
천연자원 보존														
산업부산물 재활용														
건설폐기물 반출 중간처리업 매립														
건설폐기물 재활용														
순환골재 사용														
기타 GR 마크 제품														
기타 자원 관리														
작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획														
소음/진동 대책														
대기오염 대책														
수질오염 대책														
토양오염 대책														
특수 유해물질														
기타 환경위험 대책														

수자원 관리계획													
우수 활용													
중수 등 활용													
지하수 사용													
물 사용 측정/기록													
투수성 포장													
기타 수자원 관리													

- 주 1) 환경확인목록은 정량적인 지표 (예 연료 사용량) 를 이용하거나 혹은 건수 (예 환경성적표지 제품 사용) 로 할 수 있다.
- 2) 산업부산물 재활용: 시멘트 대체자재 (플라이애쉬, 고로슬래그, 포졸란 등) 사용 등을 포함한다.
- 3) 특수 유해물질: 방사선 오염 물질, 석면, 폐유 등 법으로 특별히 관리되는 물질을 포함한다.

건축물 콘크리트 공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 건축물에서 수행되는 콘크리트 공사에 대한 일반적이고 기본적인 사항은 KCS 14 20 00을 따른다.
- (2) KCS 14 20 00에서 규정하지 않는 무근 콘크리트 공사, 고내구성 콘크리트 공사, 동결융해 작용을 받는 콘크리트 공사, 간이 콘크리트 공사, 원자력발전소 콘크리트 공사에 대한 사항은 KCS 41 30 00을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사

1.3 용어의 정의

- 간이 콘크리트 : 소규모의 문, 담장 등 거주용도로 사용하지 않는 경미한 구조물 및 경미한 기계받침 등으로 사용하는 콘크리트
- 고내구성 콘크리트 : 특히 높은 내구성을 필요로 하는 철근콘크리트조 건축물에 사용하는 콘크리트
- 동결융해작용을 받는 콘크리트 : 건축물에서 동결융해작용에 의해 동해를 일으킬 우려가 있는 부분의 콘크리트
- 무근 콘크리트 : 철근으로 보강하지 않는 콘크리트
- 발주자 대리인 : 건축물의 건축·대수선·용도변경, 건축설비의 설치 또는 공작물의 축조에 관한 공사에서 발주자의 권한을 위임받은 자로서 그 권한의 범위를 서면으로 위임받은 자
- 원자력발전소 콘크리트 : 원자력 발전소 부지 내에 건설되는 철근콘크리트조 건축물 및 관련 시설물에 사용하는 콘크리트

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사 수행에 필요한 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사 착공 전후에 있어서 담당원이 지시한 각종 사항(서류)을 지정한 기일 내에 구비하여 제출하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.
 - ① 설계도서
 - ② 자재 및 제품, 장비 관련 자료(견본품, 모형, 구매, 시험성적서, 검사 보고서 등)
 - ③ 현황도 및 시공도, 목업(Mock-Up) 계획서
 - ④ 공정계획표, 공사일지
 - ⑤ 보증서(보험 증권, 이행, 하자 등)
 - ⑥ 안전 및 품질, 환경 관리계획서 및 보고서
 - ⑦ 공정별 준공 자료(공정관리, 기성관리, 하도급 관리, 시공 사진 및 동영상 등 공사 완료 자료)
 - ⑧ 제출물 관리 계획서
 - ⑨ 기타 공사 수행에 필요한 착공 전, 공사 시행 과정에서 발생하는 제출물 등
- (2) 제출물의 내용, 종류, 서식, 절차, 관리 등에 관한 사항은 관련 법규 또는 계약서에 따른다. 단, 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

1.5 품질보증

1.5.1 일반요건

- (1) 보증 기간
 - ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
 - ② 계약도서에 별도의 명가가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
- (2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
 - ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ② 설치업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관

(건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)를 대상으로 한다.

(3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.5.2 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 조치를 한다.
- ③ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 KCS 41 10 00 (2.4)에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등

- ① 수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- ② 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

- ① 공장제품은 해당 규격 또는 설계도서에서 요구하는 품질기준 이상을 만족하여야 한다.
- ② 수급인은 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하여야 한다.

(4) 시공검사

- ① 수급인은 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에 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 시험기관은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담

건축물 콘크리트공사 일반

당원과 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.

1.5.3 하자 담보

가. 관련 법규 및 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.

나. 하자 조사 결과 건축 공사 과정에서 건축물에 발생한 하자로 인정될 경우, 담당원과 협의한 후 관련 법규 및 계약서 등에서 정해진 규정에 따라 조치를 취한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

무근 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 무근 콘크리트 공사의 자재 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.
- (2) 이 기준에서 대상으로 하는 무근 콘크리트 공사는 보강철근이 필요 없는 콘크리트 공사이며, 구체적인 적용범위는 공사시방서에 따른다.
- (3) 아치, 바닥 콘크리트, 설비구조물, 중력벽, 차폐벽과 같은 구조용 무근 콘크리트는 KCS 14 20 10에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 10 일반콘크리트

1.3 용어의 정의

KCS 41 30 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 30 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 30 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 30 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 시멘트

- (1) 시멘트는 KCS 14 20 10(2.1.1)에 따른다. 다만, KCS 14 20 10(2.1.1)에서 규정한 이외의 시멘트나 혼합물은 발주자 대리인의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 골재

- (1) 골재는 KCS 14 20 10(2.1.3) 및 KCS 14 20 10(2.1.4)에 따른다. 다만, KCS 14 20 10(2.1.1)에서 규정한 이외의 시멘트나 현장의 상황이나 구조물의 성질에 따라 발주자 대리인의 승인을 받아 채가름하지 않은 골재, 또는 위의 한도보다 굵은골재 또는 염분함유량이 많은 골재도 사용할 수 있다.

2.3 물

- (1) 물은 KCS 14 20 10(2.1.2)에 따른다. 다만, 발주자 대리인의 승인을 받아 바닷물을 사용할 수 있으나 장기강도, 동결융해작용 및 알칼리 골재반응 등 내구성 저하에 주의한다.

2.4 혼화재료

- (1) 혼화재료는 KCS 14 20 10(2.1.5)에 따른다. 다만, 발주자 대리인의 승인을 받을 경우에는 표면활성제 이외의 혼화재료도 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 배합 및 양생

- (1) 콘크리트의 설계기준 압축강도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우에는 18 MPa로 한다.
- (2) 슬럼프는 180 mm 이하로 한다.
- (3) 내구성을 필요로 할 경우의 강도, 워커빌리티, 배합 및 양생에 대하여는 공사시방서에 따르고, 책임기술자의 검토 및 확인 후 발주자 대리인의 승인을 받는다.

3.2 신축줄눈

- (1) 바닥 콘크리트의 신축줄눈은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 줄눈의 폭, 깊이 및 간격을 정하여 발주자 대리인의 승인을 받는다.

간이 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 간이 콘크리트 공사의 자재 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.
- (2) 이 기준에서 대상으로 하는 간이 콘크리트 공사는 소규모의 문, 담장 등 거주용도로 사용하지 않는 경미한 구조물 및 경미한 기계받침 등으로 사용하는 콘크리트 공사이며, 구체적인 적용 장소는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 11 철근공사

KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 용어의 정의

KCS 41 30 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 30 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 30 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 30 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 구성재료

- (1) 콘크리트는 KS F 4009 또는 이것에 상당하는 레디믹스트 콘크리트를 이용한다.
- (2) 설계기준강도는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 2.1-1과 같은 레디믹스트 콘크리트를 사용한다.
- (3) 슬럼프는 180 mm 이하로 한다.

표 2.1-1 레디믹스트 콘크리트의 설계기준강도

콘크리트를 타설한 날로부터 28일간의 예상 평균기온(℃)	설계기준강도 (MPa)
15 이상	15 이상
5 이상 15 미만	18 이상

3. 시공

3.1 운반

- (1) 운반 및 타설 전에 이용되는 기계기구, 운반방법, 타설 순서 등을 정하여 발주자 대리인의 승인을 받는다.
- (2) 운반은 재료의 분리, 누출 및 품질의 변화가 될 수 있는 한 적고, 또한 거푸집, 배근 및 이전에 타설한 콘크리트에 좋지 않은 영향을 주지 않도록 실시한다.

3.2 타설

- (1) 타설 전에 거푸집널 및 이어붓기면을 청소하고 물씻기를 행한다.
- (2) 재료 분리가 일어나지 않도록 밀실하게 다짐한다.
- (3) 운반 중에 워커빌리티가 변화하고, 타설이 곤란하게 된 콘크리트는 사용하지 않는다.

3.3 양생

- (1) 타설한 콘크리트는 적어도 5일 이상 살수 등의 방법으로 습윤상태를 유지하고, 급격한 건조는 피한다.
- (2) 콘크리트가 초기동해를 받을 우려가 있을 때에는 적절한 보온양생을 실시한다.
- (3) 콘크리트를 타설한 후 1일 간은 원칙적으로 그 위를 보행하거나 충격을 주어서는 안 된다. 다만 부득이 보행하거나 무거운 짐을 두게 될 때에는 필요한 곳을 판 등으로 덮어 콘크리트

가 손상되지 않도록 한다.

3.4 거푸집

- (1) 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 측압, 타설 시의 진동, 충격 등에 견디고, 유해한 누수가 없어야 하며, 콘크리트에 손상이 가지 않고 쉽게 해체할 수 있는 것으로 한다.
- (2) 거푸집널은 설계도에 표시한 구조물의 형상 및 치수가 얻어지도록 가공, 제작한다.
- (3) 거푸집 내에 설치하는 배근, 배관, 매설물은 소정의 위치에 배치하고, 콘크리트의 타설에 의해서 이동되지 않도록 고정한다.
- (4) 거푸집은 콘크리트에 심한 충격을 주지 않도록 주의하여 해체한다. 거푸집널 및 동바리의 존치기간은 KCS 14 20 12(3.3)에 따른다.
- (5) 거푸집을 해체한 후 콘크리트의 곰보현상 등 불량부분은 보수한다.

3.5 철근의 가공 및 조립

- (1) 휘어진 철근은 바로잡고, 설계도에 따라 가공한다.
- (2) 철근의 끝부분의 갈고리는 KCS 14 20 11(3.1.1)에 따른다.
- (3) 철근은 조립하기 전에 유해한 부착물을 제거한다.
- (4) 철근은 설계도에 따라서 정확하게 배근하고 콘크리트 타설이 끝날 때까지 이동하지 않도록 견고하게 조립한다. 철근과 거푸집널과의 사이는 간격재, 철근고임재 및 철물 등을 이용하여 그 간격을 유지한다.
- (5) 철근의 이음 및 위치는 설계도에 따른다. 철근의 정착 및 이음길이는 KCS 14 20 11(3.1.3)에 따른다.

3.6 피복두께

최소 피복두께는 표 3.6-1에 따른다.

표 3.6-1 최소 피복두께

(단위 : mm)

흙에 접하지 않는 부분	벽, 기둥, 보, 바닥	30
흙에 접하는 부분	벽, 기둥, 보, 바닥	40
기초 (줄기초의 기초벽 부분은 제외)		60

3.7 마무리

콘크리트면의 마무리는 공사시방서 또는 발주자 대리인의 지시에 따른다.

목공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 한옥, 경골, 대단면, 통나무목공사 및 기타 공사에 수반되는 목공사에 적용한다.
- (2) 목공사에 사용되는 목재 자재는 이 기준에서 제시하는 함수율 이하로 건조된 것을 사용하여야 한다.
- (3) 구조용 목재는 목재 표면에 찍힌 등급인을 통하여 등급 식별이 가능한 것을 사용하여야 한다.
- (4) 구조물을 통하여 전달되는 하중이 가능하면 목재의 섬유방향과 평행하게 작용하도록 시공하여야 한다.
- (5) 넓은 치수의 목재를 못이나 볼트 등의 조임쇠로 고정하는 경우에 목재의 수축 또는 팽윤으로 인한 섬유 직각방향 응력이 목재 내부에 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 목조건축물 시공 후에 목재의 수축으로 인한 건축물의 치수 변화가 예상되는 경우에는 시공 시에 이러한 치수 변화를 고려해야 하며, 문이나 창문의 여닫이나 배선 및 배관 등에 영향을 주지 않도록 시공하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 목재의 방부·방충처리 기준
- 방부처리목재 품질인증 기준
- 건축물의 에너지절약 설계기준

1.2.2 관련 기준

- KDS 41 00 00 건축설계기준
- KCS 11 00 00 지반공사
- KCS 41 33 00 목공사
- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은 너트
- KS B 1056 +자홈 나사못
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

목공사 일반

- KS D 3512 냉간 압연 강재 및 강대
- KS D 3553 일반용 철못
- KS D 7052 스테인리스강 못
- KS F 1519 목재의 제재 치수
- KS F 2089 목조건축 덮개재료용 판재
- KS F 2163 원목의 치수 및 제적 측정방법
- KS F 2199 목재의 함수율 측정방법
- KS F 3020 침엽수 구조용재
- KS F 3021 구조용 집성재
- KS F 3025 토대용 가압식 방부처리목재
- KS F 3026 바닥데크용 가압식 방부처리 목재
- KS F 3028 야외시설용 가압식 방부처리 목재
- KS F 3101 보통합판
- KS F 3113 구조용 합판
- KS F 3122 마루틀용 가압식 방부처리 목재
- KS F 3124 난연목재
- KS F 3504 석고 보드 제품
- KS F 3514 석고판용 못
- KS F 4514 목구조용 철물
- KS F 4537 목조건축용 철못
- KS F 4915 석고 보드용 조인트 처리재
- KS F ISO 737 침엽수 제재목의 치수 측정 방법
- KS F ISO 10295-1 건축부재의 내화시험방법-충전 시스템-제1부: 설비 관통부 충전 시스템
- KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
- KS M 1998 건축 내장재의 포름알데히드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정
- KS M 3700 초산비닐 수지 에멀션 목재 접착제
- KS M 3701 요소 수지 목재 접착제

1.3 용어의 정의

- 갈라짐: 나무가 생장과정에서 응력을 받거나 건조과정에서 방향에 따른 수축률의 차이로 인하여 목재조직 사이가 벌어진 결함
 - 1) 분할(split): 제재목의 끝 부분에서 상하가 관통하여 갈라진 결함
 - 2) 윤할(shake): 나무가 생장과정에서 받는 내부응력으로 인하여 목재조직이 나이트에 평행한 방향으로 갈라지는 결함
 - 3) 할렬(check): 목재가 건조과정에서 방향에 따른 수축률의 차이로 나이트에 직각 방향으로

갈라지는 결합

- 공학목재(engineered wood products): 목재 또는 기타 목질요소(목섬유, 칩, 스트랜드, 스트립, 플레이크, 단판 또는 이들이 혼합된 것)를 구조용 목적에 맞도록 접합 및 성형하여 제조되는 패널, 구조용 목질재료 또는 목질 복합체로서 원하는 등급 또는 성능을 지닌 목질 제품을 공학적 방법 및 기술을 적용한 제조공정을 거쳐서 만들어진 제품
- 구조용 목질판상재(structural-use panel): 구조물의 지붕, 벽 및 바닥 골조 위에 덮어서 하중을 지지하는 용도로 사용되는 제품으로서 판재의 용도 및 등급이 기계적 및/또는 물리적 성질들에 따라 구분되는 판재료
- 구조용 목재: 구조용 목재의 재종과 치수는 KS F 3020에 따르며, 재종은 육안등급 구조재와 기계등급 구조재 2가지로 구분하고, 육안등급 구조재는 1종 구조재, 2종 구조재 및 3종 구조재로 구분함
 - 1) 육안등급 구조재: 육안으로 목재의 표면을 관찰하여 결점의 크기 및 분산 정도에 따라 등급을 구분한 구조재로서 육안등급 구조재의 재종은 1종 구조재(규격재), 2종 구조재(보재) 및 3종 구조재(기둥재)로 구분하며 각 재종별로 KS F 3020에 제시된 침엽수 구조용재의 품질기준(용이 지름비, 둥근모, 갈라짐, 평균나이테 간격, 섬유주행경사, 굽음, 썩음, 비틀림, 수심, 함수율, 방부 방충처리)에 따라 1등급, 2등급 및 3등급으로 구분함
 - 2) 기계등급 구조재: 응력을 가할 수 있는 등급 구분 기계를 사용하여 휨탄성계수를 측정하고, 육안으로 표면을 관찰함으로써 KS F 3020에 제시된 침엽수 기계등급 구조재의 품질기준(휨탄성계수, 둥근 모, 분할, 갈렘, 운할, 썩음, 굽음, 비틀림, 함수율, 수심 등)에 따라 등급을 구분한 구조재
 - 3) 호칭치수: 건조 및 대패 가공이 되지 않은 목재의 치수 또는 일반적으로 불리는 목재치수
 - 4) 실재(마감)치수: 건조 및 대패 마감된 후의 실제적인 최종 치수
- 구조용 집성재: 특별한 강도 등급에 기준하여 선정된 제재 또는 목재 층재를 섬유방향이 서로 평행하게 집성·접착하여 공학적으로 특정 응력을 전달 수 있도록 생산된 제품으로서 각각의 제재 또는 목재 층재에 대한 길이어음(경사 이음, 핑거조인트 또는 이와 유사한 강도를 갖는 이음 방법) 및 측면 접합을 통하여 원하는 길이 및 너비의 제품을 제조할 수 있으며, 집성 접착 공정에서 만곡 집성재로 제조될 수도 있음.
 - 1) 길이: 곧은 집성재에서 양 끝 횡단면을 연결하는 최단 직선의 길이
 - 2) 너비: 집성재의 횡단면에서 접착층에 평행한 변의 길이
 - 3) 두께: 집성재의 횡단면에서 접착층에 직각인 변의 길이
 - 4) 내층재: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/4 이상 떨어진 부위에 사용되는 제재 또는 층재
 - 5) 중층재: 다른 등급 구성 집성재에 사용되는 제재 또는 목재 층재 중에서 최외층재, 외층재 및 내층재를 제외한 것
 - 6) 외층재: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의

목공사 일반

1/16 이상, 1/8 이내의 부위에 사용되는 제재 또는 층재

- 7) 최외층재: 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/16 이내의 부위에 사용되는 제재 또는 층재로서 휨하중 하에서 압축응력이 작용하는 윗면에 사용되는 압축 쪽 최외층재와 인장응력이 작용하는 아랫면에 사용되는 인장 쪽 최외층재로 구분함.

- 구조용 집성재 구분: 층재 구성 및 접착층의 방향에 따라 다음과 같이 구분함.

1) 층재 구성에 따른 구분

- ㉠ 같은 등급 구성 집성재: 동일한 등급을 갖는 층재로 구성되며 적층수가 2~3층인 집성재
- ㉡ 대칭 다른 등급 구성 집성재: 서로 다른 등급을 갖는 층재로 구성되며 중립축을 중심으로 상하의 층재 등급을 서로 대칭으로 배치한 집성재
- ㉢ 비대칭 다른 등급 구성 집성재: 서로 다른 등급을 갖는 층재로 구성되며, 중립축을 중심으로 상하의 층재 등급을 서로 비대칭으로 배치한 집성재

2) 접착층의 방향에 따른 구분

- ㉠ 수직 집성재: 층재의 넓은 접착면이 횡단면의 짧은 변에 직각이거나 보로 사용되는 경우에 층재의 넓은 접착면이 하중방향과 평행한 집성재
- ㉡ 수평 집성재: 층재의 넓은 접착면이 횡단면의 긴 변에 직각이거나 보로 사용되는 경우에 층재의 넓은 접착면이 하중방향에 수직인 집성재

- 나삿니못(threaded nail): 목재와 목재 또는 목재와 판재 사이의 못접합에서 목재의 함수율 변화에 따른 수축 및 팽윤으로 인하여 시간이 지남에 따라서 못이 자연스럽게 뽑혀 나오는 현상을 방지 또는 완화시키기 위해서 목재와 못의 표면 사이의 마찰저항을 증가시킬 필요가 있으며, 이를 위하여 매끈한 못대를 꼬아서 못대가 파배기 형태로 만들어진 못

- 마구리: 부재의 섬유 직각방향 절단면

- 방수/투습막(house wrap): 목조주택에서 벽의 구조체 내부로 침투한 수분은 외부로 배출되고 외부의 강수 등으로 인한 물은 구조체 내부로 침투하지 못하도록 하기 위하여 목조주택의 외벽 덮개재료 외측면에 설치하는 재료로서 실외쪽 표면은 방수 성능을 지니고 실내쪽 표면은 투습 성능을 지닌 막

- 변재(sapwood): 나무의 횡단면에서 수피에 인접한 바깥 부분으로서 나무가 성장할 때에 수분의 상하 방향 통로 역할을 담당하는 부분

- 볼트 접합부에서 볼트의 배치

- 1) 볼트 열: 볼트 접합부에 2개 이상의 볼트가 사용된 경우에 하중과 평행한 방향으로 배열된 볼트의 열
- 2) 끝면거리: 목재 부재의 끝면으로부터 가장 가까운 볼트의 중심까지 거리
- 3) 연단거리: 목재 부재의 측면으로부터 가장 가까운 볼트의 중심까지 거리로서 하중이 작용하는 방향으로는 부하연단거리, 그리고 작용하중의 반대방향으로는 비부하연단거리라고 함

- 4) 볼트 열 사이의 거리: 하중 작용방향에 평행하게 배열된 인접한 볼트 열 사이의 거리
- 5) 볼트 간격: 1열 내에서 인접한 볼트 사이의 거리
- 수 또는 수심(Pith): 목재 횡단면의 중심으로서 나무가 어릴 때 형성된 조직인 유령목으로 구성되는 부분
 - 심재(heartwood): 나무의 횡단면에서 중앙부에 위치하여 변재보다 짙은 색깔을 가지며 나무의 무게를 지지하는 역할을 하는 죽어 있는 목재 부분
 - 오에스비(OSB: Oriented Strand Board): 얇고 가늘고 긴 목재 스트랜드를 각 층별로 동일한 방향으로 배열하되 인접한 층의 섬유방향이 서로 직각이 되도록 하여 홀수의 층으로 구성된 배향성 스트랜드 보드(Oriented Strand Board)의 영문 명칭 약자
 - 원목: 나무를 벌채하여 가지를 친 후 수피를 제거하고 제재를 하지 않은 상태의 원형 단면을 가진 통나무 및 조각재
 - 1) 소경재: 지름 150 mm 미만의 작은 단면을 갖는 원목
 - 2) 중경재: 지름 150 mm 이상, 300 mm 미만의 중간 크기 단면을 갖는 원목
 - 3) 대경재: 지름 300 mm 이상의 큰 단면을 갖는 원목
 - 제재목: 원목을 제재하여 정사각형 또는 직사각형의 단면을 갖도록 가공한 목재
 - 1) 각재류: 두께가 75 mm 미만이고 너비가 두께의 4배 미만인 것 또는 두께와 너비가 75 mm 이상인 것
 - ㉠ 정각재: 단면이 정사각형인 각재
 - ㉡ 평각재: 단면이 직사각형인 각재
 - ㉢ 작은 각재: 두께가 75 mm 미만인 각재로서 정사각형 단면을 갖는 작은 정각재와 너비가 두께의 4배 미만이며 직사각형 단면을 갖는 작은 평각재로 구분
 - ㉣ 큰 각재: 두께가 75 mm 이상인 각재로서 정사각형 단면을 갖는 큰 정각재와 직사각형 단면을 갖는 큰 평각재로 구분
 - 2) 판재류: 두께가 75 mm 미만이고 너비가 두께의 4배 이상인 것
 - 조각재: 최소 횡단면에 있어서 빠진 변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 빠진 변의 합계가 100분의 80 이상인 둥근 형태의 목재
 - 통나무의 지름: 통나무의 지름은 말구지름을 뜻함
 - 1) 말구지름: 통나무의 말구지름이란 수피를 제외한 말구(통나무의 지름이 작은 쪽 끝면)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300 mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이 30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40 mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값
 - 2) 원구지름: 통나무의 원구지름이란 수피를 제외한 원구(통나무의 지름이 큰 쪽 끝 면으로서 이상 팽대 부분이 있는 경우에는 그 부분을 제외)의 최소지름을 의미하며 최소지름이 300 mm를 넘는 경우에는 최소지름과 최소지름에 대한 직각방향 지름을 동시에 측정하여 그 차이

목공사 일반

30 mm(400 mm 이상인 통나무는 40 mm)마다 최소지름에 10 mm씩 가산시킨 값

3) 평균지름: 통나무의 말구지름과 원구지름의 평균값

- 팽윤(swelling): 목재가 수분을 흡습함에 따라 부피가 늘어나는 현상
- 함수율: 목재의 무게에 대한 목재 내에 함유된 수분 무게의 백분율(%)로서 함유수분의 양을 목재의 무게로 나누어서 백분율로 구하며, 기준이 되는 목재의 무게를 구하는 시점에서의 함수율에 따라 다음과 같이 두 가지로 구분함
 - 1) 건량 기준 함수율(%): 함유 수분의 무게를 목재의 전건무게로 나누어서 구하며 일반적인 목재에 적용되는 함수율
 - 2) 습량 기준 함수율(%): 함유 수분의 무게를 건조 전 목재의 무게로 나누어서 구하며 펄프용 칩에 적용되는 함수율
- 합판의 방충제 처리방법: 합판의 방충성을 향상시키기 위하여 방충제를 처리하며 처리방법은 다음과 같이 두 가지로 구분함
 - 1) 단판처리법: 합판 접착 전에 각각의 단판에 대하여 방충약제를 처리하고 방충처리된 단판들을 접착하여 합판을 제조하는 방법
 - 2) 접착제 혼입법: 방충약제를 혼합한 접착제를 사용하여 단판들을 접착함으로써 합판을 제조하는 방법

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음과 같은 부분에 대한 시공도를 작성·제출하여 담당원의 승인을 받은 후에 시공하여야 한다.

- ① 기둥, 보, 스티드, 장선 및 서까래 배치도
- ② 건축물에서 목재의 수축으로 인한 침하가 예상되는 부위
- ③ 설계도서가 필요한 부위
- ④ 복잡한 구조를 갖는 부위

(2) 수급인은 상기 (1)의 시공도를 포함하여 사전에 설계도서를 철저히 검토하고 필요한 부분에 대해서는 시공계획서를 작성한 후 담당원의 승인을 받는다.

(3) 상기 (1), (2) 항 이외의 필요사항은 KCS 41 10 00(1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

(1) 보증 기간

- ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.

② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.

(2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격

- ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
- ② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치 하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
- ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관 (건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.

(3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 목구조 건축 자격 소지자 또는 국토교통부, 산림청에 등록된 관련 단체의 목조건축 전문교육 과정(경골목조, 중목구조, 한옥)을 일정 기간 이수한 수료증 소지자를 고용하여야 한다.

1.5.2 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 조치를 한다.
- ③ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 2.1.4에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등

- ① 수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- ② 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

- ① 공장제품은 해당 규격 또는 설계도서에서 요구하는 품질기준 이상을 만족하여야 한다.
- ② 수급인은 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하여야 한다.

(4) 시공검사

- ① 수급인은 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에 정한 조건에 적합함을 계측 등에 의하여 확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.
- ② 설계도서에서 지정된 경우, 상기 ①의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이른

목공사 일반

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 따르며 제품 품질은 제조자, 시공 부분은 수급자에게 책임이 있다.
- ② 시험을 실시하는 시험기관은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담당원과 협의하여 정한다.
- ③ 시험에 소요되는 비용은 수급인이 부담한다. 단, 공장 완제품 품질 시험비는 제조자가 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.

1.5.3 하자 담보

- (1) 관련 법규 및 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.
- (2) 하자 조사 결과 건축 공사 과정에서 건축물에 발생한 하자로 인정될 경우, 담당원과 협의한 후 관련 법규 및 계약서 등에서 정해진 규정에 따라 조치를 취한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 건축용 목재

2.1.1 함수율

- (1) 목재의 함수율은 KS F 2199에 따라서 측정한다.

- (2) 공사에 사용되는 목재의 함수율은 개별 목재 제품에 대한 한국산업표준 또는 설계도서에 따르며, 한국산업표준이나 설계도서에 명시되지 않은 경우는 표 2.1-1에 따른다.
- (3) 내장 마감재로 사용되는 목재의 경우에는 함수율 15% 이하로 하고, 필요에 따라서 12% 이하의 함수율을 적용한다.
- (4) 한옥, 대단면 및 통나무 목공사에 사용되는 구조용 목재 중에서 횡단면의 짧은 변이 900 mm 이상인 목재의 함수율은 24% 이하로 한다.

표 2.1-1 건축용 목재의 함수율

종별	건조재 12	건조재 15	건조재 19	생재	
				생재 24	생재 30
함수율	12% 이하	15 % 이하	19 % 이하	19 % 초과 24 % 이하	24 % 초과

주 1) 목재의 함수율은 건량 기준 함수율을 나타낸다.

2.1.2 치수

- (1) 목재의 치수는 설계도서에 따른다.
- (2) 설계도서에 명시되지 않은 경우에 경골목조건축용 구조용재는 KS F 3020에 따르고 구조용 집성재는 KS F 3021에 따르며 대패마감을 하지 않은 제재목의 경우에는 KS F 1519에 따른다.
- (3) KS F 1519에 따르는 치수를 적용하고 건조 또는 대패마감 등의 추가 가공 공정이 필요한 경우에 이러한 가공작업으로 인하여 발생하는 치수 감소를 고려하여야 한다.
- (4) 건축용 목재는 일반적으로 사각형 단면을 가진 것을 사용하지만 설계도서에 명시된 경우에는 원형 단면(지름으로 표시) 또는 기타 형상의 단면을 가질 수 있다.
- (5) 건축용 목재의 치수 측정은 다음에 따른다.
 - ① 원목(통나무)의 치수 측정은 KS F 2163에 따른다.
 - ② 조각재 및 제재목의 치수 측정은 KS F 3020에 따른다.
 - ③ 경골목조건축용 구조용재의 치수 측정은 KS F 3020에 따른다.
 - ④ 구조용 집성재의 치수 측정은 KS F 3021에 따른다.
- (6) 덮개로 사용되는 판재 중에서 구조용 합판이나 석고보드 등과 같이 1,200 mm×2,400 mm 치수의 제품이 생산되는 경우에는 골조부재의 간격을 300, 400 또는 600 mm로 하고 구조용 오에스비와 같이 1,220 mm×2,440 mm 치수의 제품만이 생산되는 경우에는 골조부재의 간격을 305, 406 또는 610 mm로 한다. 이 시방서에서 300 mm, 400 mm 또는 600 mm로 표기한 간격은 오에스비 덮개를 사용하는 경우에는 305 mm, 406 mm 또는 610 mm를 나타낸다.

목공사 일반

2.1.3 종 류

- (1) 통나무 원목은 통나무의 지름에 따라서 표 2.1-2와 같이 구분한다.
- (2) 조각재는 목재의 너비에 따라서 표 2.1-2와 같이 구분한다.
- (3) 제재목은 치수, 두께, 너비 및 형상에 따라서 표 2.1-2와 같이 구분한다.
- (4) 경골목조건축용 구조용재는 등급 구분 방법에 육안 등급 구조재와 기계 등급 구조재로 구분한다.
- (5) 구조용 집성재는 단면 치수에 따라서 표 2.1-2와 같이 구분한다.
- (6) 건축용 목재의 길이는 설계도서에 따른다.

표 2.1-2 건축용 목재의 종류

자재의 종류		구분	기준
원 목		소경재	지름이 150 mm 미만인 것
		중경재	지름이 150 mm 이상, 300 mm 미만인 것
		대경재	지름이 300 mm 이상인 것
조각재		소조각재	너비가 150 mm 미만인 것
		중조각재	너비가 150 mm 이상, 300 mm 미만인 것
		대조각재	너비가 300 mm 이상인 것
제재목	판재류	좁은 판재	두께가 30 mm 미만, 너비가 120 mm 미만인 것
		넓은 판재	두께가 30 mm 미만, 너비가 120 mm 이상인 것
		두꺼운 판재	두께가 30 mm 이상, 75 mm 미만인 것
		사면 판재	너비가 60 mm 이상이고 횡단면이 사다리꼴인 것
	각재류	작은 정각재	두께가 75 mm 미만이고 횡단면이 정사각형인 것
		작은 평각재	두께가 75 mm 미만, 너비가 두께의 4배 미만이며 횡단면이 직사각형인 것
		큰 정각재	두께와 너비가 75 mm 이상이며 횡단면이 정사각형인 것
		큰 평각재	두께와 너비가 75 mm 이상이며 횡단면이 직사각형인 것
구조용재	육안 등급 구조재	1종 구조재	두께가 38 mm 이상, 114 mm 미만이고 너비는 38 mm 이상인 것
		2종 구조재	두께와 너비가 114 mm 이상이고 두께와 너비의 치수 차이가 52 mm 이상인 것
		3종 구조재	두께와 너비가 114 mm 이상이고 두께와 너비의 치수 차이가 52 mm 미만인 것
구조용 집성재		소단면 집성재	횡단면의 짧은 변이 75 mm 미만이고, 긴 변이 150 mm 미만인 것
		중단면 집성재	횡단면의 짧은 변이 75 mm 이상이고, 긴 변이 150 mm 이상인 것 중에서 대단면 집성재를 제외한 것
		대단면 집성재	횡단면의 짧은 변이 150 mm 이상이고, 단면적이 30,000 mm ² 이상인 것

2.1.4 품질

- (1) 목조건축용 목재의 품질은 설계도서에 따르며 설계도서에 목재의 품질이 특별히 명시되지

않은 경우에는 다음에 따른다.

(2) 원목(통나무)의 품질

원목(통나무)는 수피를 제거하고 사용하여야 하며 원목의 품질은 표 2.1-3에 따른다.

표 2.1-3 원목(통나무)의 품질 기준

종류	결점		품질			
			1등급	2등급	3등급	4등급
소경재	굽음		—	—	30% 이하	1) 3등급 기준에 적합하지 않은 것 2) 말구지름이 80 mm 이하인 것
	기타 결점		—	—	현저하지 않은 것	
중경재	웅이 (긴지름이 10mm 미만 의 것 제외)		—	1) 없거나 한 재면 또는 두 재면에만 있는 것 2) 세 재면 또는 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 100 mm 이하인 것	1) 세 재면에 있는 것 2) 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 150 mm 이하인 것	3등급 기준에 적합하지 아니한 것
	굽음		—	20% 이하인 것	30% 이하인 것	
	횡단면 할렬 또는 윤할		—	20% 이하인 것. 다만, 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단면 지름(조각재에 있어서는 두께)의 1/3 이하인 것	30% 이하인 것. 다만, 윤할이 겹쳐 있는 것은 당해 횡단면의 중심을 지나는 직선으로 2등분한 1면에 있는 것	
	속빔, 썩음, 벌레 먹음	재면	—	한 재면에만 있고 경미한 것	경미한 것	
		횡단면	—	30% 이하인 것	50% 이하인 것	
	기타 결점		—	경미한 것	현저하지 않은 것	
대경재	웅이 (긴지름이 10mm 미만 의 것은 제외)		1) 없거나 한 재면에만 있는 것 2) 인접한 두 재면에 있는 경우에는 긴지름이 50 mm 이하인 것	1) 두 재면에 있는 것 2) 세 재면 또는 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 100 mm 이하인 것	1) 세 재면에 있는 것 2) 전 재면에 있는 경우에는 긴지름이 150 mm 이하인 것	3등급 기준에 적합하지 아니한 것
	굽음		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것	

목공사 일반

종류	결점		품질			
			1등급	2등급	3등급	4등급
대 경 재	횡단면 할렬 또는 윤할		10% 이하인 것. 다만, 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단 면 지름(조각재에 있 어서 두께)의 1/3 이 하인 것	20% 이하인 것. 다만, 횡단면 할렬은 그 깊이가 당해 횡단 면 지름(조각재에 있 어서는 두께)의 1/3 이하인 것	30% 이하인 것. 다만, 윤할이 겹쳐 있 는 것은 당해 횡단면 의 중심을 지나는 직 선으로 2등분한 1면 에 있는 것	3등급 기준에 적합하지 아니한 것
	속빔, 씩음, 벌레 먹음	재면	없는 것	한 재면에만 있고 경미한 것	경미한 것	
		횡단면	없는 것	30% 이하인 것	50% 이하인 것	
	기타 결점		극히 경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것	

주 1) 굽음, 썩음 또는 속빔이 없고, 이들 이외의 결점이 2종류 이하로서 그 결점의 정도가 어느 것이나 최소한도에 가까운 것은 1등급에 해당하는 것을 제외하고 1등급씩 올린다.

2) 결점이 4종류 이상 있고, 이들 결점 중 그 정도가 최소한도 이상의 것이 4종류 이상 있는 것은 4등급을 제외하고 1등급씩 내린다.

(3) 조각재의 품질

조각재의 품질은 표 2.1-4에서 큰 각재에 대한 기준에 따른다.

(4) 제재목의 품질

4면을 제제한 제재목의 품질은 대패마감 여부와 상관없이 표 2.1-4에 따른다.

표 2.1-4 제재목의 품질 기준

종류	결점	품질		
		1등급	2등급	3등급
판재	옹이(재면에 있는 탈락, 흠집 및 구멍을 포함)	지름비가 20% 이하인 것	지름비가 40% 이하인 것	2등급 기준에 적합하지 아니한 것
	등근모(모서리의 탈락 및 흠집을 포함)	없는 것	가장자리에 있는 치수 부족 부분의 두께 및 너비가 각각 판재 두께의 50%, 판재 너비의 10%(좁은 판재에 있어서는 20%) 이하인 것	
	횡단면 할렬(재면에 있는 할렬 포함) 또는 윤할	10% 이하인 것	20% 이하인 것	
	씩음·변색·벌레 구멍	극히 경미한 것	경미한 것	
	기타결점	극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리	방부·방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
	함수율	표 2.1-1의 기준에 적합한 것		

종류	결점		품질		
			1등급	2등급	3등급
작은 각재	옹이(재면에 있는 탈락, 흠집 및 구멍을 포함)		지름비가 30% 이하인 것	지름비가 50% 이하인 것	2등급기준에 적합하지 아니한 것
	껍질박이 또는 나무진 주머니		극히 경미한 것	경미한 것	
	동근모(모서리의 탈락 및 흠집을 포함)		없는 것	전체적으로 20% 이하이고 하나의 모서리에서는 10% 이하인 것	
	굽음		0.2% 이하인 것 (너비가 90 mm 이하인 경우에는 극히 경미한 것)	경미한 것	
	비틀림 또는 뒤굽음		극히 경미한 것	경미한 것	
	횡단면 할렬(재면에 있는 할렬 포함) 또는 윤할		5% 이하인 것	10% 이하인 것	
	썩음, 변색, 벌레 구멍		극히 경미한 것	경미한 것	
	기타 결점		극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리		방부·방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것.		
	함수율		표 2.1-1의 기준에 적합한 것		
큰 각재	옹이 (재면에 있는 흠집 및 구멍 등 이 용상 지장이 있는 옹이에 준하는 결점을 포함)	큰 정각재	지름비가 30% 이하인 것 (모인 옹이의 지름비는 40% 이하인 것)	지름비가 40% 이하인 것 (모인 옹이의 지름비는 60% 이하인 것)	2등급기준에 적합하지 아니한 것
		큰 평각재	지름비가 20%(목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에 있는 것은 30%) 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 40% 이하인 것)	가장자리로부터 목재의 너비 또는 두께의 1/3 이내에 서는 30% (목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에서는 40%) 이하이고 그 외의 부분에서는 지름비가 40%(목재의 양 끝에서 길이의 1/3 이내에서는 50%) 이하인 것(모인 옹이의 지름비는 60% 이하인 것)	2등급기준에 적합하지 아니한 것
	껍질박이 또는 나무진 주머니		극히 경미한 것	경미한 것	
	동근모(모서리의 탈락 및 흠집을 포함)		없는 것(큰 평각재의 경우에는 10% 이하인 것)	전체적으로 20% 이하이고 하나의 모서리에서는 10% 이하인 것	
	굽음		0.2% 이하인 것	0.3% 이하인 것	
	비틀림 또는 뒤굽음	큰 정각재	극히 경미한 것	경미한 것	
		큰 평각재	현저하지 않은 것	현저하지 않은 것	
	횡단면 할렬(재면에 있는 할렬 포함) 또는 윤할		5% 이하인 것	10% 이하인 것	
	썩음, 변색, 벌레 구멍		극히 경미한 것	경미한 것	
	기타 결점		극히 경미한 것	경미한 것	
	방부·방충처리		방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
	함수율		표 2.1-1의 기준에 적합한 것		

목공사 일반

(5) 경골목조건축용 구조용재의 품질

경골목조건축용 구조용재는 제재, 건조 및 4면 대패마감이 된 것으로서 그 품질은 표 2.1-5에 따른다.

표 2.1-5 경골목조건축용 구조용재의 품질 기준

종류	결점 구분		품질		
			1등급	2등급	3등급
1종 구조 재	옹이 지름비	옹이	20% 이하인 것	40% 이하인 것	60% 이하인 것
		모인 옹이	상기 기준의 1.5배 이하인 것		
	등근 모		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	할렬	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할	두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것
	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)		6 mm 이하인 것	8 mm 이하인 것	10 mm 이하인 것
	섬유 주행 경사		1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음		0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)		없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림		경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타 소나무에 한함)	너비 190 mm 미만	수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190 mm 이상	표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
	함수율		19% 이하인 것		
	방부, 방충처리		방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
2종 구조 재	옹이 지름비	좁은 재면		20% 이하인 것	40% 이하인 것
		넓은 재면	가장 자리	20% 이하인 것	30% 이하인 것
			중앙부	30% 이하인 것	50% 이하인 것
		모인 옹이		상기 기준의 1.5배 이하인 것	
	등근 모		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	할렬	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할	두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것

종류	결점 구분		품질		
			1등급	2등급	3등급
2중 구조 재	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)		6 mm 이하인 것	8 mm 이하인 것	10 mm 이하인 것
	섬유 주행 경사		1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음		0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)		없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림		경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타 소나무에 한함)	너비 190 mm 미만	수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190 mm 이상	표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
3중 구조 재	방부, 방충처리		방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		
	옹이 지름비	옹이	30% 이하인 것	40% 이하인 것	60% 이하인 것
		모인 옹이	상기 기준의 1.5배 이하인 것		
	둥근 모		10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
	갈라짐	활렬	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		분할	너비 이하인 것	너비의 1.5배 이하인 것	너비의 2배 이하인 것
		윤할	두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않은 것
	평균 나이테 간격 (라디에타소나무 제외)		6 mm 이하인 것	8 mm 이하인 것	10 mm 이하인 것
	섬유 주행 경사		1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
	굽음		0.2% 이하인 것	0.5% 이하인 것	0.5% 이하인 것
	부후(썩음)		없을 것	경미할 것	경미할 것
	비틀림		경미할 것	현저하지 않은 것	사용에 지장이 없을 것
	수심 (라디에타 소나무에 한함)	너비 190 mm 미만	수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
		너비 190 mm 이상	표면의 모서리로부터 너비의 1/3 이내의 부분에 수심의 중심으로부터 반경 50 mm 이내의 나이테가 없을 것		
	방부, 방충처리 ¹⁾		방부 또는 방충처리재로 표시되어 있는 제품은 국립산림과학원 고시에 적합한 것		

주 1) 방부처리 및 방충처리는 인수·인도 당사자 사이의 협의에 따른다.

목공사 일반

(6) 구조용 집성재의 품질

구조용 집성재는 KS F 3021에 따라서 등급이 결정된 것으로서 그 품질은 표 2.1-6에 따른다.

표 2.1-6 구조용 집성재의 품질 기준

구분			기준
접착강도 (1)	시험 I	침지 박리 시험	시험편의 양 끝 면에서 길이 3 mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5% 이하이고, 동시에 각각의 접착층에 나타나는 박리의 길이가 각 접착층 길이의 1/4 이하인 것
		삶음 박리 시험	
		블록 전단 시험	KS F3021의 블록 전단 시험에 합격한 것
	시험 II	감압 가압 시험	시험편의 양 끝 면에서 길이 3 mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5% 이하이고, 동시에 각각의 접착층에 나타나는 박리의 길이가 각 접착층 길이의 1/4 이하인 것
		블록 전단 시험	KS F 3021의 블록 전단 시험에 합격한 것
함수율			15% 이하인 것
휨강도 (2)	휨 시험을 실시하는 제품		KS F 3021의 A형 휨 시험에 합격한 것
	휨 시험을 실시하지 않은 제품	층재의 품질	KS F 3021의 층재 품질 기준에 적합한 것
		층재의 구성	KS F 3021의 층재 구성 기준에 적합한 것
층재의 최소 적층수			1) 다른 등급 구성 집성재는 4매 이상인 것 2) 같은 등급 구성 집성재는 2매 이상인 것
재면의 품질			KS F 3021의 재면의 품질 기준에 적합한 것
굽음(통직 집성재에 한한다.)			극히 경미한 것
만곡부의 최소 곡률 반지름 (통직 집성재는 제외한다.)			KS F 3021의 만곡부의 최소 곡률 반지름 기준에 적합한 것
인접한 층재에서 이음부의 간격			KS F 3021의 인접한 층재에서 이음부의 간격 기준에 적합한 것
포름알데히드 방산량			KS M 1998에 따라서 시험하여 그 결과를 SEo, Eo 및 E1으로 표시한다.

주 1) 구조용 집성재의 접착 강도는 시험 I 과 시험 II 중의 한 가지에 합격하여야 한다.

2) 구조용 집성재의 등급별 강도 성능을 만족시키기 위해서는 다음 두 가지 중의 한 가지 방법이 적용되어야 한다.

- 휨 시험을 실시하는 제품: 층재의 품질 및 구성 방법에 상관없이 만들어진 제품에 대하여 A형 휨 시험을 실시하여 강도를 확인한다.
- 휨 시험을 실시하지 않는 제품: 층재의 품질 및 구성 방법에 대한 요건을 만족시킴으로써 원하는 등급의 구조용 집성재를 제조하며 실대재에 대한 A형 휨 시험을 실시하지 않는다.

(7) 합판 및 오에스비의 품질

①목조건축의 덮개재료로 사용되는 구조용 합판 및 구조용 오에스비는 KS F 2089에 적합한 것으로서 그 품질은 표 2.1-7~표 2.1-15에 따른다.

표 2.1-7 구조용 합판의 품질기준

구분		품질	
		1급	2급
강도	휨	KS F 3113의 등급별 품질 기준에 적합한 것	
	압축		
구조용 합판의 등급 구분			
접착성		내수 인장 전단 접착력이 0.7 N/mm^2 이상인 것	
함수율		13% 이하인 것	
못접합부 전단내력		못접합부의 최대 전단내력의 40%에 해당하는 값이 700 N 이상인 것	
못뽑기 강도		못접합부의 최대 못뽑기 강도가 90 N 이상인 것	
방충성		방충처리재로 표시되어 있는 합판의 경우에 방소화합물은 단판처리법에 의하여 그리고 클로르텐, 폭심 또는 페니트로티온은 접착제 혼입법에 의하여 처리하고 그 품질은 국립산림과학원 고시에 적합한 것	
흡습성		KS F 3101의 흡습성 품질 기준에 적합한 것	
난연성		난연처리재로 표시되어 있는 합판의 경우에는 KS F 3101의 난연성 품질 기준에 적합한 것	
포름알데히드 방산량		KS M 1998에 따라서 시험하여 그 결과를 SEo, Eo 및 E1으로 표시한다	
표 면 의 품 질	모든 결점 길이의 합	합판 너비의 1/15 이하인 것	합판 너비의 1/17 이하인 것
	산 웅이	긴 지름이 50 mm 이하인 것	긴 지름이 80 mm 이하인 것
	죽은 웅이 및 웅이 구멍	긴 지름이 20 mm 이하인 것	긴 지름이 60 mm 이하인 것
	껍질박이, 긴 주머니	주변의 판면과 색깔이 조화되게 잘 부수되어 있는 것	이용 상 지장이 없는 것
	혹자리, 지렁이 자리	경미하고 평활한 것	이용 상 지장이 없는 것
	썩음	없는 것	현저하지 않은 것
	갈라짐, 흠	적절히 보수되고 1) 길이가 합판 길이의 40% 이하이며 너비가 6 mm 이하인 것이 3개 이하인 것 또는 2) 길이가 합판 길이의 20% 이하이며 너비가 3 mm 이하인 것이 6개 이하인 것	적절히 보수되고 길이가 합판 길이의 50% 이하이며 너비가 10 mm 이하인 것
	가로 부러짐	없는 것	현저하지 않은 것
	벌레자리, 벌레구멍	주변의 판면과 색깔이 조화되게 잘 부수되어 있는 것	이용 상 지장이 없는 것
	그 밖의 결점	현저하지 않은 것	현저하지 않은 것

목공사 일반

② 구조용 오에스비는 공인된 품질검사기관으로부터 등급을 부여받은 제품으로서 그 품질은 표 2.1-8~표 2.1-15에 따른다.

표 2.1-8 집중하중 및 충격하중 하에서 덮개재료용 합판 및 오에스비의 품질 기준

최종용도- 경간등급 ¹⁾	시험 및 노출 조건 ²⁾	품질 기준		
		최대 하중		1 kN의 하중에서 최대 처짐(mm)
		정적 집중하중 (kN)	충격하중 ³⁾ 과 집중하중(kN)	
R-16	건조, 습윤	1.75	1.30	12.5 ⁴⁾⁵⁾
R-20	건조, 습윤	1.75	1.30	13.0 ⁴⁾⁵⁾
R-24	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
R-32	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
R-40	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
R-48	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
R-54	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
R-60	건조, 습윤	1.75	1.30	14.0 ⁴⁾⁵⁾
F-16	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	5.0 ⁴⁾
F-20	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	6.0 ⁴⁾
F-24	건조, 습윤/재건조	1.75	1.75	7.0 ⁴⁾
F-32	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	6.0 ⁴⁾
F-48	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	9.0 ⁴⁾
SF-16	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	2.0 ⁶⁾
SF-20	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	2.5 ⁶⁾
SF-24	건조, 습윤/재건조	2.45	1.75	3.0 ⁶⁾
SF-32	건조, 습윤/재건조	3.10	1.75	2.5 ⁶⁾
SF-48	건조, 습윤/재건조	3.10	1.75	3.5 ⁶⁾

주 1) 주 1) R=roof(지붕덮개), F=floor(바닥덮개), SF=single floor(단일바닥덮개)를 나타내며, 경간등급의 숫자는 덮개재료의 설치를 위하여 허용되는 골조부재의 최대간격으로서 관례에 따라서 16, 20, 24, 32, 40, 48, 54, 60 등과 같이 인치 단위의 수치로 나타낸다.

2) 습윤/재건조는 습윤상태에 연속하여 3일간 노출시키고 바로 건조하여 시험하며 습윤은 습윤조건에 연속하여 3일간 노출시키고 습윤상태에서 시험한다.

3) 경간등급 24까지는 102 Nm, 32에 대해서는 122 Nm, 40에 대해서는 163 Nm 그리고 48 이상에 대해서는 203 Nm의 충격하중을 가한 후 정적집중하중 시험을 실시한다.

4) 이 범주는 정적 집중하중에 적용되며 충격하중에는 적용되지 않는다.

5) 습윤조건에서의 처짐에는 적용되지 않는다.

6) 이 범주는 정적 집중하중 및 충격하중에 적용된다.

표 2.1-9 균일분포하중 하에서 덮개재료용 합판 및 오에스비의 경간등급에 따른 품질 기준

최종용도- 경간등급(1)	시험 및 노출 조건(3)	품질 기준	
		균일분포하중 하에서 처짐	최대균일 분포하중(kPa)
<u>W-16</u>	건조	— ⁴⁾	3.5 ⁵⁾
<u>W-24</u>	건조	— ⁴⁾	3.5 ⁵⁾
<u>R-16²⁾</u>	건조	1.65 kPa에서 1.5 mm	7.0
<u>R-20²⁾</u>	건조	1.65 kPa에서 2.0 mm	7.0
<u>R-24²⁾</u>	건조	1.65 kPa에서 2.5 mm	7.0
<u>R-32</u>	건조	1.65 kPa에서 3.0 mm	7.0
<u>R-40</u>	건조	1.65 kPa에서 4.0 mm	7.0
<u>R-48</u>	건조	1.65 kPa에서 5.0 mm	7.0
<u>R-54</u>	건조	1.65 kPa에서 5.5 mm	7.0
<u>R-60</u>	건조	1.65 kPa에서 6.0 mm	7.0
<u>F-16</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.0 mm	15.5
<u>F-20</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.0 mm	15.5
<u>F-24</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.5 mm	15.5
<u>F-32</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 2.0 mm	15.5
<u>F-48</u>	건조, 습윤/재건조	3.80 kPa에서 3.0 mm	10.5
<u>SF-16</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.0 mm	15.5
<u>SF-20</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.0 mm	15.5
<u>SF-24</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 1.5 mm	15.5
<u>SF-32</u>	건조, 습윤/재건조	4.75 kPa에서 2.0 mm	15.5
<u>SF-48</u>	건조, 습윤/재건조	3.80 kPa에서 3.0 mm	10.5

주 1) W=wall(벽덮개), 표 2.1-7 주 1) 참조

2) R-16 및 R-20 경간등급을 갖는 판재들은 W-16 등급에 대한 품질기준에도 적합하여야 하며 R-24 등급의 판재들은 W-24 등급에 대한 품질기준에도 적합하여야 한다.

3) ~5) 현행과 동일

표 2.1-10 균일분포하중 하에서 덮개재료용 합판 및 오에스비의 두께에 따른 품질 기준

두께	시험 및 노출 조건	품질	
		하중 하에서 평균 처짐	최대균일분포하중(kPa)
11.1 mm	건조	0.95 kPa에서 2.5 mm	4.0
11.9 mm	건조	1.65 kPa에서 2.5 mm	6.5
12.7 mm	건조	1.90 kPa에서 2.5 mm	7.0
15.1 & 15.9 mm	건조	3.35 kPa에서 2.5 mm	11.5
18.3 & 19.1 mm	건조	4.30 kPa에서 2.5 mm	14.0

목공사 일반

표 2.1-11 수평전단하중 하에서 덮개재료용 합판 및 오에스비의 두께에 따른 품질 기준

두께 (mm)	시험 및 노출 조건	보통 못의 치수 (mm)	못의 간격		시험 하중		품질기준 ¹⁾		
			판재 측면 (mm)	중간 스터드 ²⁾ (mm)	덮개 재료 (kN/m)	구조용 덮개재 료 (kN/m)	시험하중 하에서의 변형 (mm)	최대하중	
								덮개재료 (kN/m)	구조용 덮개재료 (kN/m)
9.5	건조	65	75	300	6.0	6.5	5.0	16.5	18.5
11.1	건조	65	75	300	6.5	7.0	5.0	18.0	20.5
11.9	건조	75	75	300	8.5	9.5	5.0	24.5	27.0
15.1 이상	건조	75	75	300	9.5	9.5	5.0	27.0	27.0

주 1) 스테드의 간격은 벽덮개-16, 지붕덮개-16 및 지붕덮개-20등급에 대해서는 400 mm, 다른 모든 경간 등급 및 모든 구조용 덮개재료에 대해서는 600 mm로 한다.

2) 스테드의 간격이 600 mm인 경우에 중간 스테드에 대한 못의 간격은 두께 11.1 mm 이하의 판재에 대해서는 150 mm가 되어야 한다.

표 2.1-12 덮개재료용 합판 및 오에스비 소시험편의 정적 휨강도 품질 기준

최종 용도		휨탄성계수 (N/mm ²)		휨강도 (N/mm ²)	
두께 (mm)	경간등급	강축에 평행 ¹⁾	강축에 직각 ¹⁾	강축에 평행 ¹⁾	강축에 직각 ¹⁾
덮개재료(Sheathing) 및 구조용 덮개재료(Structural I sheathing)					
9.5	R-24	4,800 이상	1,900 이상	30 이상	16 이상
11.1	R-24/F-16			28 이상	15 이상
11.9, 12.7	R-32/F-16				
15.1, 15.9	R-40/F-20				
18.3, 19.1	R-48/F-24				
단일바닥(Single Floor) 덮개재료					
14.3	SF-16	4,800 이상	1,900 이상	28 이상	15 이상
15.1, 15.9	SF-20			26 이상	14 이상
18.3, 19.1	SF-24				
22.2, 24.5	SF-32				
28.6	SF-48				

주 1) 강축은 달리 표시되지 않은 한 표면 및 뒷면 단판 또는 스트랜드의 섬유 방향에 평행하다.

표 2.1-13 전단하중과 못뽑기하중에 대한 덮개재료용 합판 및 오에스비 못접합부의 품질 기준

등 급	최종 용도	판재 두께 (mm)	못 ¹⁾ 의 종류 및 치수 (mm)	시험 및 노출 조건 ²⁾	최대하중	
					전단하중(N)	못뽑기하중(N)
덮개재료	벽	12.7 이하 12.7 초과	CMN50(51) CMN65(64)	건조	530	— ³⁾
				습윤/재건조	400	— ³⁾
	지붕	12.7 이하 12.7 초과	CMN50(51) CMN65(64)	건조	530	85
				습윤/재건조	400	65
	밀바닥	12.7 이하 12.7 초과	CMN50(51) CMN65(64)	건조	930	85
				습윤/재건조	710	65
단일바닥 덮개재료	바닥	12.7 이하 12.7 초과	CMN50(51) CMN65(64)	건조	930	85
				습윤/재건조	710	65

주 1) KS F 4537에 규정된 매끈한 못대를 갖는 보통못

2) 습윤/재건조는 습윤상태에 연속하여 3일간 노출시키고 바로 건조하여 시험하여야 한다.

3) 적용하지 않는다.

표 2.1-14 덮개재료용 합판 및 오에스비의 물리적 성질 품질 기준

구분			종류별 품질 기준	
			두께 10 mm 이하	두께 10 mm 초과
치수 안정 성	선 팽창률	강축 방향	0.5 % 이하	
		약축 방향	0.5 % 이하	
	흡수 두께 팽창률		20 % 이하	15 % 이하
	밀도(g/cm3)		0.5 이상 0.8 이하	
함수율			13 % 이하	

목공사 일반

표 2.1-15 노출 1등급 덮개재료용 합판 및 오에스비의 접착성능 품질 기준

두께 (mm)	최종 용도-경간등급	습윤/재건조 처리 후 휨강도 (요구되는 모멘트) (N-mm/mm)	박리강도 (N/mm ²)
9.5	R-24	310	0.34 이상
11.1	R-24 / F-16	350	0.32 이상
11.9 & 12.7	R-32 / F-16	380	
15.1 & 15.9	R-40 / F-20	450	
18.3 & 19.1	R-48 / F-24	640	
14.3	SF-16	390	0.30 이상
15.1 & 15.9	SF-20	420	
18.3 & 19.1	SF-24	610	
22.2 & 24.5	SF-32	1,000	
28.6	SF-48	1,140	0.29 이상

표 2.1-16 덮개재료용 합판 및 오에스비의 폼알데하이드 방출량 품질 기준

등급	폼알데하이드 방출량 (mg/L)	
	평균값	최대값
SE ₀	0.3 이하	0.4 이하
E ₀	0.5 이하	0.7 이하
E ₁	1.5 이하	2.1 이하

2.1.5 수종 및 기타

(1) 건축용 목재의 수종 구분은 표 2.1-17에 따른다.

표 2.1-17 건축용 목재의 수종 구분

수종군	포함 수종
낙엽송류	낙엽송, 더글러스피(Douglas-fir), 북미 낙엽송, 북양 낙엽송
소나무류	소나무, 편백나무, 리기다소나무, 북부 험피, 남부 험피, 북미 전나무, 북미 남부소나무, 북부 S-P-F
잣나무류	잣나무, 가문비나무, 북미 가문비나무, 북양 가문비나무, 북양 적송, 라디에타소나무, 남부 S-P-F
삼나무류	삼나무, 북미 삼나무

(2) 단순히 소나무로 지정한 것은 육송(적송)으로 한다.

(3) 설계도서에서 지정된 구조용 수종의 공급이 곤란할 때에는 담당원의 승인을 받아 표 2.1-16

에 주어진 동일 수종군 내의 다른 수종으로 대응할 수 있다.

- (4) 구조용재 이음의 덧댐판은 구조용재와 동일한 수종을 사용하는 것을 원칙으로 하며 산지, 켜기, 측 등은 단풍나무, 참나무, 고로쇠나무 등과 같은 단단한 활엽수로 한다.
- (5) 설계도서에 특별히 정해진 수종이 없는 경우에는 표 2.1-16의 낙엽송류 또는 소나무류로 한다.
- (6) 수장재의 경우에는 설계도서에 특별히 정해진 수종이 없는 경우에는 표면의 품질이 수장용으로 사용에 지장이 없는 범위 내에서 사용 수종의 제한을 두지 않는다.

2.2 철물

- (1) 목공사에 사용되는 조임쇠는 KS B 1002, KS B 1012, KS B 1056, KS D 3553, KS D 7052, KS F 3514, KS F 4514 및 KS F 4537에 적합한 것으로 한다.
- (2) 목공사의 접합부를 만들기 위하여 측면 부재로 사용되는 철판은 KS D 3503의 SS275 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.
- (3) 한국산업표준이 없는 조임쇠 및 철물의 재질은 KS D 3503 또는 KS D 3512에 적합한 것으로 한다.
- (4) 볼트는 그 머리를 몸통과 일체로 만들어낸 것을 사용하고 특별히 설계도서에 명시된 경우 이외에는 양나사 볼트를 사용하지 않는다.

2.3 기타 재료

바탕 방수 재료는 다음에 따르며, 그 지정은 설계도서에 명기된 바에 따른다.

- (1) 목공사에 사용되는 석고보드의 종류 및 치수는 설계도서에 따르며 그 품질은 KS F 3504에 적합한 것으로 한다.
- (2) 목공사에 사용되는 단열재의 종류 및 규격은 설계도서에 따르며 그 성능은 KS L 9102에 적합한 펠트, 보온판 또는 저밀도 고두께 단열재로서 밀도가 $9 \pm 1 \text{ kg/m}^3$ 이고 평균온도 25°C 에서 열전도율이 $0.046 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 이하인 것을 사용하여야 한다.
- (3) 석고보드용 조인트 처리재는 KS F 4915에 적합한 것으로 한다.
- (4) 목공사에 사용되는 일반 목재 접착제는 KS M 3700 또는 KS M 3701에 적합한 것으로 하고, 내수 목재 접착제는 페놀, 리솔시놀, 멜라민 또는 멜라민-요소 공축합 수지 목재 접착제를 사용한다.
- (5) 기타 재료는 한국산업표준에 정한 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

2.4 자재의 보관 및 취급

- (1) 목공사용 목재 자재, 철물, 석고보드, 단열재 등은 운반이나 현장 보관 중에 수분이나 오염물질의 영향을 받지 않도록 포장하여야 한다.
- (2) 모든 재료는 포장 및 운반 시에 현장 상황 및 작업 순서를 고려하여야 하여 포장 및 상차 시에 제일 위에 놓인 재료에 손상이 가지 않도록 포장이나 작업용 끈 또는 로프 아래 모서리 부분에 널이나 기타 단단한 재료를 덧대어 준다.
- (3) 현장에서 재료의 하차 전에 현장 상황과 작업 순서를 고려하여 적치 장소를 선정하고 하차 및 적치 작업 시에 적절한 안전 조치를 취하여야 한다.
- (4) 창고 또는 현장에서 재료를 적치할 때에는 재료의 하중을 지지할 수 있는 버팀목을 바닥에 깔고 적치된 재료가 무너지지 않도록 계단식으로 적치한다.
- (5) 적치 장소는 습기, 우수, 눈, 직사광선 및 주변의 배수 등으로 인한 영향을 최소화하여 재료의 건조 상태를 유지할 수 있도록 선정하고, 고임목은 재료를 지면으로부터 200 mm 이상 띄울 수 있도록 설치하며, 적치된 재료 위에는 천막이나 방수 덮개 등을 씌워서 보호하여야 한다.
- (6) 목재는 가공 및 설치 후에 오랜 기간 동안 우수, 눈, 직사광선 등에 노출되지 않도록 보호하여야 하며 가능하면 최단 기간 내에 외장 덮개 및 마감을 설치하여야 한다.
- (7) 건축자재 중에서 수분의 영향을 받지 않는 재료, 가설재 또는 기타 중요하지 않은 재료는 담당원의 승인을 받아 노적할 수 있다.

2.5 자재의 검사

2.5.1 현장 검사

- (1) 모든 재료는 현장에서 종류, 형상, 치수, 수량 등을 정확하게 확인한다.
- (2) 원목, 조각재 및 제재목은 현장에서 육안으로 목재의 표면 상태를 검사하여 다음과 같은 목재는 사용할 수 없다.
 - ① 이 기준 2.1.4의 품질 기준에 부적합한 목재
 - ② 변재의 나이트 간격이 10 mm 이상인 목재
 - ③ 썩음, 속빚, 충해 등으로 인하여 목재의 구조적 성능에 심각한 손상이 있을 것으로 판단되는 목재
 - ④ 현장 육안 검사의 특성 상 현장에서 품질의 검사가 불가능하고, 보다 정밀한 시험이 필요하다고 판단되는 목재
- (3) 경골목조건축용 구조용 목재, 구조용 집성재 및 목질 판재 등은 제조업체에서 발급한 성적증

명서 또는 목재 표면에 찍힌 등급인을 통하여 품질을 확인한다.

- (4) 창호, 가구 및 수장재 등의 마감용 목재에는 큰 웅이, 갈라짐, 썩음, 벌레구멍, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 재료의 사용 여부는 담당원이 판단한다.
- (5) 철물은 표면의 도장 상태, 녹의 발생 정도, 운반 중 파손이나 찌그러짐 상태 등을 확인한다.
- (6) 석고보드는 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 제품 측면에 찍힌 표시를 통하여 품질 및 종류를 확인한다.
- (7) 기타 재료는 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 재료의 표면이나 포장 등에 찍힌 표시를 통하여 품질을 확인한다.

2.5.2 품질 검사 및 시험

- (1) 제조업체에서 발급한 성적 증명서 또는 재료의 표면이나 포장 등에 찍힌 표시를 통하여 품질을 확인할 수 있는 경우를 제외하고 재료의 품질을 정밀하게 평가하고자 하는 경우에는 강도, 함수율, 밀도, 치수안정성, 변형 등의 시험 및 검사를 공인시험기관에 의뢰할 수 있다.
- (2) 공인시험기관에 의뢰하는 모든 시험 및 검사는 해당 한국산업표준에서 정하는 바에 따라서 실시되어야 한다.
- (3) 품질검사 및 시험을 공인시험기관에 의뢰하는 경우에 검사 및 시험용 시편은 현장에 도착한 재료 중에서 한국산업표준에서 정하는 크기, 형상 및 수량대로 제작하여 제공하여야 한다.

2.6 친환경 자재

- (1) 목공사 자재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표시, FSC 인증서 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- (2) 목공사 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- (3) 목공사 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- (4) 목공사 자재는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- (5) 목공사 자재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- (6) 적절한 구매 계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 자재를 우선적으로 사용한다.

3. 시공

3.1 단면치수

- (1) 목재의 단면은 원목(통나무)의 경우에는 지름으로 표시하고 각재의 경우에는 단면의 가로 및 세로 치수로 표시한다.
- (2) 목재의 단면 치수는 다음과 같이 표시한다.
 - ① 원목, 조각재 및 제재목은 제재 치수로 표시하며 필요에 따라서 건조하지 않고 대패 마감된 치수로 표시할 수도 있다.
 - ② 경골목조건축용 구조용재는 건조 및 대패 마감된 치수로 표시하며 KS F 3020에 적합하여야 한다.
 - ③ 구조용 집성재의 단면 치수는 층재의 건조 및 대패마감, 적층 및 접착 후 대패마감까지 이루어진 최종 마감치수로 표시하며 KS F 3021에 적합하여야 한다.
 - ④ 집성재의 두께는 층재의 마감치수와 적층수를 곱한 값에서 최종 대패 마감 시 윗면과 밑면에서 깎여나간 두께를 뺀 값으로 표시하고, 집성재의 너비는 층재의 너비 또는 한 층에서 형으로 사용된 층재들의 너비의 합에서 최종 대패마감 시 양 측면에서 깎여나간 두께를 뺀 값으로 표시한다.
 - ⑤ 창호재, 가구재, 수장재 등은 설계도서에 정한 것을 마감치수로 한다.

3.2 대패마감

- (1) 목재가 노출되는 수장면은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 바가 없을 경우에는 전동대패 마감으로 한다.
- (2) 특별히 손대패 마감이 요구되는 경우에 손대패 마감의 정도는 표 3.2-1에 정한 바와 같이 상급, 중급 및 하급의 3종으로 구분하고 손대패 마감의 정도에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 바가 없을 경우에는 중급으로 한다.

표 3.2-1 손대패 마감의 정도

대패 마감의 정도	평활도	뒤틀림
상급	광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패자국이 전혀 없는 것	휨 또는 뒤틀림이 극히 작아서 직선 자를 표면에 대었을 때에 틈이 보이지 않는 것
중급	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	휨 또는 뒤틀림이 작고 직선 자를 표면에 대었을 때에 약간의 틈이 보이는 것
하급	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	휨 또는 뒤틀림 정도가 마감 작업 및 사용 상 지장이 없는 것

- (3) 길이가 긴 부재의 경우에는 목재의 길이이음을 통하여 적당한 길이의 부재를 제작하여 사용

할 수 있으며, 이 경우에 길이이음 접합부는 부재를 통한 하중전달을 충분히 견딜 수 있는 정도의 강성과 강도를 가져야 한다.

- (4) 2개의 목재 부재가 일정한 각도로 만나는 경우에는 맞춤이나 철물 접합을 통하여 하중 전달이 원활하게 이루어지도록 하여야 한다.
- (5) 목재 접합에는 접합 부위의 목재를 깎거나 파고 다듬어서 끼워맞추는 이음 및 맞춤 접합이나 여러 가지 종류 및 형상의 철물을 덧대어 못, 볼트, 나사못 등으로 고정하는 철물 접합이 적용될 수 있다.
- (6) 목재 접합부에는 웅이, 갈라짐, 벌레구멍, 둥근 모, 진주머니 등과 같은 결점이 존재하지 않아야 한다.
- (7) 접합부에서 만나는 목재들은 부재와 부재 사이에 틈이 생기지 않도록 밀착되어야 한다.
- (8) 접합부에서 목재 및 조임쇠의 배치는 접합면을 중심으로 대칭으로 이루어져야 하며 접합부를 통한 하중의 작용선이 접합부의 중심 또는 도심을 통과함으로써 접합부에서 편심하중이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3 목재의 접합

- (1) 길이가 긴 부재의 경우에는 목재의 길이이음을 통하여 적당한 길이의 부재를 제작하여 사용할 수 있으며, 이 경우에 길이이음 접합부는 부재를 통한 하중전달을 충분히 견딜 수 있는 정도의 강성과 강도를 가져야 한다.
- (2) 2개의 목재 부재가 일정한 각도로 만나는 경우에는 맞춤이나 철물 접합을 통하여 하중 전달이 원활하게 이루어지도록 하여야 한다.
- (3) 목재 접합에는 접합 부위의 목재를 깎거나 파고 다듬어서 끼워 맞추는 이음 및 맞춤 접합이나 여러 가지 종류 및 형상의 철물을 덧대어 못, 볼트, 나사못 등으로 고정하는 철물 접합이 적용될 수 있다.
- (4) 목재 접합부에는 웅이, 갈라짐, 벌레구멍, 둥근 모, 진주머니 등과 같은 결점이 존재하지 않아야 한다.
- (5) 접합부에서 만나는 목재들은 부재와 부재 사이에 틈이 생기지 않도록 밀착되어야 한다.
- (6) 접합부에서 목재 및 조임쇠의 배치는 접합면을 중심으로 대칭으로 이루어져야 하며 접합부를 통한 하중의 작용선이 접합부의 중심 또는 도심을 통과함으로써 접합부에서 편심하중이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3.1 이음 및 맞춤 접합

- (1) 목재의 길이를 이어서 사용하는 경우에 이음부에서 만나는 각각의 부재는 1 m 이상의 길이

목공사 일반

를 갖도록 하여야 한다.

- (2) 이음 및 맞춤 접합부를 가공할 경우에 접합이 너무 헐거워서 쉽게 빠질 정도로 끼우는 목재 치수가 너무 작거나 또는 접합을 위하여 무리한 힘을 가해야 할 정도로 끼우는 목재 부분의 치수가 너무 크지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 이음 및 맞춤 접합부의 접촉면은 접합부를 구성하기 위하여 필요한 정도 이상으로 파거나 깎아내지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 이음 및 맞춤 접합부는 산지를 끼워서 고정하여야 하며 산지구멍의 형상에 대하여 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 네모 또는 원형으로 한다.
- (5) 목재부재가 층층이 사용되고 각 층마다 목재의 길이이음이 있는 경우에 각 층마다 길이이음 접합부가 서로 엇갈리도록 배치하여야 하며, 인접한 층에서 나타나는 이음 접합부 사이의 간격은 1 m 이상이 되어야 한다.
- (6) 이음 및 맞춤 접합부에서 산지와 산지구멍과의 물림 정도는 꼭 맞음, 보통, 헐거움의 3단계로 구분하고 설계도서에서 이에 대하여 특별히 정해진 것이 없을 경우에는 보통 물림으로 한다.

3.3.2 철물 접합

(1) 일반사항

- ① 철물 접합부에 사용되는 철판의 두께 및 크기, 그리고 조임쇠의 종류, 지름 및 수량 등은 구조산에 의하여 결정하여야 한다.
- ② 띠쇠 및 철판 등은 설계도서에 특별히 정해진 것이 없는 경우에 그 두께를 3 mm 이상으로 한다.
- ③ 사용되는 철물의 형상 및 치수는 설계도서에 명시된 바와 정확하게 일치하여야 하며 떨어짐, 찌김, 부식, 녹 등이 없는 것을 사용한다.
- ④ 제품으로 제조되어 그 성능이 구조설계에 반영된 접합철물의 경우에는 현장에서 구부리거나 절단하는 등 그 형상이나 치수를 바꿀 수 없으며 철근 등을 구부릴 때에는 공구에 의한 심한 손상으로 인하여 철물의 강성이나 강도가 낮아지지 않도록 주의하여야 한다.
- ⑤ 철물과 철물 사이의 접합은 아크용접을 원칙으로 하되, 경미한 것은 기타의 접합방법을 적용할 수 있다.
- ⑥ 철물은 페인트칠로 지정된 것, 도금된 것 및 콘크리트 또는 모르타르에 묻히는 부분을 제외하고는 와이어 브러시 등으로 녹을 제거하고 녹을 방지할 수 있는 방청 처리를 하여야 한다.
- ⑦ 실내 마감용 목재에 사용되는 못, 나사못 및 기타 여러 가지 조임쇠들은 가능하면 눈에 보이지 않도록 감추어서 설치하여야 한다.
- ⑧ 실외에 노출되거나 습윤한 환경에서 사용되는 철물은 녹을 방지할 수 있는 아연도금 등의

방청 처리된 제품을 사용하여야 한다.

- ⑨ 모든 철물은 설치 전에 손상, 녹의 발생, 이물질 부착, 오염 등이 생기지 않도록 관리 및 취급하여야 한다.
- ⑩ 모든 철물은 포장된 상태로 시공 장소까지 운반되고 시공 직전에 포장을 개봉하여야 한다.

(2) 못 접합

- ① 못의 크기는 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에 못의 지름은 목재 두께의 1/6 이하로 하고 못의 길이는 측면 부재 두께의 2배~4배 정도로 한다.
- ② 목재의 끝 부분에서와 같이 할렬이 발생할 가능성이 있는 경우를 제외하고 미리 구멍을 뚫지 않고 못을 박는다.
- ③ 목재의 끝 부분이나 목재가 매우 단단하여 못을 박을 때에 할렬이 발생할 가능성이 높은 경우에는 못 지름의 80% 이하의 지름에 못이 박히는 깊이와 동일한 깊이를 갖는 구멍을 미리 뚫고 못을 박거나 못의 표면에 비누 등의 윤활 물질을 바른 후 못을 박을 수 있다.
- ④ 못 접합부에서 목재의 갈라짐을 방지하기 위하여 요구되는 끝면거리, 연단거리 및 간격의 최소값은 표 3.3-1과 같다.

표 3.3-1 못접합부에 대한 최소 끝면거리, 연단거리 및 간격

구 분	미리 구멍을 뚫지 않는 경우	미리 구멍을 뚫는 경우
끝면거리	20D ¹⁾	10D
연단거리	5D	5D
섬유에 평행한 방향으로 못의 간격	10D	10D
섬유에 직각방향으로 못의 간격	10D	5D

주 1) D = 못의 지름(mm)

- ⑤ 경사 못박기를 하는 경우에 못은 부재와 약 30도의 경사각을 갖도록 하며 부재의 끝면에서 못 길이의 1/3 되는 지점에서부터 못을 박기 시작한다.
- ⑥ 웅이 등으로 인하여 못을 박기 곤란한 경우에는 못 지름의 80% 이하의 지름을 갖는 구멍을 미리 뚫고 못을 박는다.
- ⑦ 못의 크기, 수량, 간격 등은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 것이 없는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.
- ⑧ 일반적으로 구조용재의 표면에는 못을 직각으로 못머리가 구조용재의 표면과 평행해질 정도로 박는다.
- ⑨ 수장재의 경우에는 못머리가 작은 마감용 못을 사용하여야 하며, 가능하면 못이 보이지 않도록 박고 필요한 경우에는 못 자국을 적절한 재료로 땀질하여 숨긴다.
- ⑩ 수장재의 표면에 못을 박을 경우에는 목재 표면에 망치 자국이 남지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 꺾쇠 접합

- ① 꺾쇠는 박을 때 부러지지 않는 양질의 재료를 사용하고 갈구리의 구부림 자리에 정자국, 갈

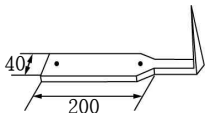
목공사 일반

라집, 찢김 등이 없어야 하며 갈구리는 배부름이 없고 꺾쇠의 축과 갈구리의 중심선과의 각도는 직각이 되어야 한다.

- ② 갈구리 끝에서 갈구리 길이의 1/3 이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
- ③ 꺾쇠로 접합하는 두 부재를 밀착시키고 꺾쇠를 양쪽에 같은 길이로 걸친 다음 양어깨를 교대로 박으며 필요할 때에는 꺾쇠자리 파기를 한다.
- ④ 꺾쇠의 형상과 치수는 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정한 것이 없는 경우에는 표 3.3-2를 표준으로 하고 사용개소와 수 등은 설계도서에 따른다.

표 3.3-2 꺾쇠

(단위 : mm)

명칭	직경 또는 변	작용길이	갈구리길이	비고
등근꺾쇠	90 mm 꺾쇠 및 엇꺾쇠	6	90	36
	100 mm "	6	100	45
	120 mm "	9	120	45
	150 mm "	9	150	45
	180 mm "	12	180	50
평꺾쇠	75 mm 평꺾쇠	9×3	75	20
	90 mm "	9×6	90	36
	100 mm "	9×6	100	36
	120 mm "	9×6	120	45
주걱꺾쇠	주걱부 단면 30×3 40×3 꺾쇠부 단면 9×6	150 200	45 60	창문틀 기타용 

(4) 볼트 접합

- ① 볼트는 목재에 볼트 지름보다 1.5 mm 이하만큼 더 크게 미리 뚫은 구멍에 삽입하여 접합하며 볼트를 삽입하기 위하여 충격이나 무리한 힘을 가하지 않는다.
- ② 볼트 머리와 목재 사이 및 너트와 목재 사이에는 과도한 압력으로 인하여 목재에 섬유 직각 방향 압축변형이 발생하지 않도록 표 3.3-3에 주어진 크기 이상의 금속판, 락쇠 또는 와셔를 삽입하여야 한다.
- ③ 너트는 너무 느슨하여 풀어지거나 또는 너무 조여서 와셔가 목재를 파고 들어가지 않을 정도로 적절하게 조여야 한다.
- ④ 볼트는 너트를 조였을 때에 너트 위로 볼트의 끝 부분이 나사산 2개 정도 나오는 길이가 되어야 한다.
- ⑤ 너트를 조인 경우에도 목재의 건조, 수축, 진동 또는 기타의 이유로 느슨해질 수 있기 때문에 볼트 접합부를 수시로 점검하여 느슨해진 너트를 조여 주어야 한다.

표 3.3-3 볼트 접합부에 사용되는 와셔의 최소 크기

볼트의 지름 (mm)	와셔의 크기(mm)			유효지압면적 ¹⁾ (mm ²)
	두께	등근 와셔의 지름	정사각형 와셔의 변의 길이	
6	1.6	30	25	200
8	2.0	36	32	350
10	2.5	45	40	570
12	3.0	55	50	750
16	4.0	65	57	1,330
20	5.0	75	65	1,960
24	6.0	90	80	2,830

주 1) 유효지압면적은 와셔의 굽음을 고려하였기 때문에 실제 면적보다 작다.

- ⑥ 섬유에 평행 또는 직각방향 하중을 받는 볼트에 대한 연단거리, 끝면거리, 볼트 사이의 간격 및 볼트 열 사이의 간격은 설계도서에 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 표 3.3-4에 따른다.

표 3.3-4 볼트 접합부에 대한 최소 연단거리, 끝면거리 및 간격

구분	하중 방향		최소 연단거리
연단거리	섬유에 평행방향 하중	$l/D \leq 6^{1)}$	$1.5D$
		$l/D > 6$	1.5D와 볼트 열 사이의 간격 중에서 큰 값
	섬유에 직각방향 하중	부하 측면	$4D$
		비부하 측면	$1.5D$
끝면거리	섬유에 평행방향 압축하중		$4D$
	섬유에 직각방향 하중		$4D$
	섬유에 평행방향 인장하중	침엽수	$7D$
		활엽수	$5D$
1열 내의 볼트 간격	섬유에 평행방향 하중		$5D$
	섬유에 직각방향 하중		$5D$
볼트 열 사이의 간격	섬유에 평행방향 하중		$1.5D$
	섬유에 직각방향 하중	$l/D \leq 2(1)$	$2.5D$
		$2 < l/D < 6$	$(5l + 10D)/8$
		$l/D \geq 6$	$5D$

주 1) l/D 의 값은 (주부재 내의 볼트 길이/볼트 지름)과 (측면 부재 내의 볼트 길이의 합/볼트 지름) 중에서 작은 값으로 한다.

목공사 일반

- ⑦ 섬유에 직각방향 하중을 받는 볼트 접합부에 2개 이상의 볼트가 사용되는 경우에는 가능하면 부재의 중심축에 대하여 볼트를 서로 엇갈리도록 대칭으로 배치한다.
- ⑧ 볼트 접합부가 섬유에 경사진 하중을 받는 경우에는 접합부에서 만나는 모든 부재의 중심축이 볼트 접합부의 중심을 통과하도록 배치하여야 한다.

(5) 래그나사못 접합

- ① 래그나사못은 목재에 표 3.3-5에 따라 미리 뚫은 구멍에 삽입하여 설치하며 래그나사못을 삽입하기 위하여 망치로 충격을 가하지 않고 렌치로 돌려서 설치한다.

표 3.3-5 래그나사못 설치를 위한 구멍의 지름 및 깊이

목재의 비중(G)	못대를 위한 구멍의 지름 및 깊이	나삿니 부분을 위한 구멍	
		지름	깊이
$G > 0.6$	못대의 지름 및 길이와 동일한 지름 및 깊이	$0.7D \sim 0.8D$	나삿니 부분의 길이와 동일한 깊이
$0.5 < G \leq 0.6$		$0.6D \sim 0.7D$	
$G \leq 0.5$		$0.4D \sim 0.6D$	

- ② 래그나사못 설치를 용이하게 하고 목재의 손상을 방지하기 위하여 필요한 경우에는 비누 등의 윤활 물질을 사용할 수 있다.
- ③ 래그나사못 머리와 목재 사이에는 과도한 압력으로 인하여 목재에 섬유 직각방향 압축변형이 발생하지 않도록 표 3.3-3의 래그나사못의 못대 지름과 동일한 볼트 지름에 해당하는 크기 이상의 금속판, 띠쇠 또는 와셔를 삽입하여야 한다.
- ④ 래그나사못은 너무 느슨하거나 또는 너무 조여서 와셔가 목재를 파고 들어가지 않을 정도로 적절하게 조여야 한다.
- ⑤ 래그나사못을 조인 후에 목재의 건조, 수축, 진동 또는 기타의 이유로 느슨해지는 경우에는 래그나사못을 다시 조여주어야 한다.
- ⑥ 래그나사못은 주부재 내에 못대 지름의 8배 이상의 깊이로 박혀야 그 성능을 제대로 발휘할 수 있고 최소한 4배 이상의 깊이가 되어야 하며 얇게 박힌 래그나사못의 성능을 고려하여 설계도서에서 정해진 경우에만 못대 지름의 4배 이상 8배 미만의 깊이로 설치할 수 있다.
- ⑦ 섬유에 평행 또는 직각방향 하중을 받는 래그나사못에 대한 연단거리, 끝면거리, 볼트 사이의 간격 및 볼트 열 사이의 간격은 설계도서에서 따르며 설계도서에서 특별히 정해진 것이 없는 경우에는 표 3.3-4의 래그나사못의 못대 지름과 동일한 볼트 지름에 대한 값을 적용한다.
- ⑧ 못뽑기 하중만 작용하는 래그나사못 접합부에 대한 끝면거리, 연단거리 및 간격은 각각 못대 지름의 4배, 1.5배 및 4배 이상이 되어야 한다.
- ⑨ 섬유에 직각방향 하중을 받는 래그나사못 접합부에 2개 이상의 래그나사못이 사용되는 경우에는 가능하면 부재의 중심축에 대하여 래그나사못이 서로 엇갈리도록 대칭으로 배치한다.
- ⑩ 래그나사못이 섬유에 경사진 하중을 받는 경우에는 접합부에서 만나는 모든 부재의 중심축이 래그나사못 접합부의 중심을 통과하도록 배치하여야 한다.

(6) 스프리트링(SR) 및 전단플레이트(SP) 접합

- ① 스프리트링 및 전단플레이트는 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되어 하나의 접합철물 단위를 구성하며 그 구성은 다음 중의 하나가 되어야 한다.
- 가. 1개의 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되는 1개의 스프리트링
- 나. 목재-목재 접합면에서 1개의 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되고 뒷면을 맞대어 설치하는 2개의 전단플레이트
- 다. 목재-금속 접합부에서 1면전단 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용되는 1개의 전단플레이트
- ② 지름 64 mm 및 102 mm의 스프리트링은 각각 지름 12 mm 및 20 mm의 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용한다.
- ③ 지름 67 mm 및 102 mm의 전단플레이트는 각각 지름 20 mm 및 24 mm의 볼트 또는 래그나사못과 함께 사용한다.
- ④ 볼트 또는 래그나사못의 설치 방법은 해당 철물에 대한 규정을 적용한다.
- ⑤ 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위한 홈의 지름, 두께 및 깊이는 표 3.3-6에 따른다.

표 3.3-6 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위한 홈의 치수

종류		설치를 위한 홈		
		지름	두께	깊이
스프리트링	60SR ¹⁾ (지름 64 mm)	65	4.5	10
	100SR (지름 102 mm)	104	5.5	13
전단플레이트	60SP ²⁾ (지름 67 mm)	67	5.0	11
	100SP (지름 102 mm)	104	5.5	16

주 1) SR = 스프리트링(split ring)

2) SP = 전단플레이트(shear plate)

- ⑥ 래그나사못과 함께 사용되는 스프리트링 및 전단플레이트의 경우에 래그나사못이 주부재 내에 박히는 깊이는 표 3.3-7에 주어진 최소값 이상이 되어야 하며 래그나사못의 깊이가 기준값 미만인 것을 고려하여 설계도서에서 특별히 정해진 경우를 제외하고 기준값 이상의 깊이로 박혀야 한다.

목공사 일반

표 3.3-7 스프리트링 또는 전단플레이트 설치를 위하여 래그나사못이 주부재 내에 박히는 깊이

종류	측면 부재	구분	주부재에 박히는 깊이		
			낙엽송류	소나무류	잣나무류 삼나무류
60SR 100SR 100SP	목재 또는 금속	기준값	8D	10D	11D
		최솟값	3.5D	4D	4.5D
60SP	목재	기준값	5D	7D	8D
		최솟값	3.5D	4D	4.5D
	금속	기준값	3.5D	4D	4.5D

- ⑦ 스프리트링 및 전단플레이트에 대한 끝면거리, 연단거리 및 간격은 표 3.3-8의 최솟값 이상이 되어야 하며, 래그나사못의 설치 위치가 표 3.3-8의 기준값 미만인 것을 고려하여 설계 도서에서 특별히 정해진 경우를 제외하고 표 3.3-8의 기준값 이상의 위치에 설치하여야 한다.

표 3.3-8 스프리트링 또는 전단플레이트의 끝면거리, 연단거리 및 간격 (mm)

구분		60SR 및 60SP				100SR 및 100SP			
		섬유 방향 하중		섬유 직각방향 하중		섬유 방향 하중		섬유 직각방향 하중	
		기준값	최솟값	기준값	최솟값	기준값	최솟값	기준값	최솟값
끝 면 거 리	인장부재	140	70	140	70	180	90	180	90
	압축부재	100	65	140	70	140	85	180	90
연 단 거 리	부하 측면	45	45	45	45	70	70	70	70
	비부하 측면	45	45	70	45	70	70	95	70
간 격	섬유에 평행	170	90	90	90	230	130	130	130
	섬유에 직각	90	90	110	90	130	130	150	130

- ⑧ 하나의 전단면에 2개 이상의 스프리트링 또는 전단플레이트가 설치되는 경우에 이들은 하중의 작용선에 대하여 대칭 또는 그 중심선이 일치하도록 설치되어야 한다.

(7) 기타 철물

- ① 고정볼트, 띠쇠, 꺾쇠, ㄱ자쇠 및 감잡이쇠의 형상 및 치수에 대해서는 KSF 4514에 따른다.
- ② 고정볼트, 띠쇠, 꺾쇠, ㄱ자쇠 및 감잡이쇠 설치는 접합하는 두 부재의 재면이 상호 밀착되도록 당겨서 조이며 필요한 경우에는 철물의 두께만큼 목재 부재를 파고 설치할 수 있다.
- ③ 철물을 설치하기 위하여 못을 사용하는 경우에는 지름 3 mm 이상의 철물용 못을 사용한다.

- ④ 철물을 설치할 때에 설치 부위의 목재에 갈라짐이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- ⑤ 철물은 접합부를 구성하는 부재들과 밀착된 상태로 단단히 조여져야 한다.

3.4 방부 및 방충처리 목재의 사용

- (1) 다음을 포함하는 외기에 노출되는 부위, 콘크리트 및 토양과 직접 접하는 부위 및 기타 장기간 습윤한 환경에 노출되는 부위에는 방부 및 방충처리된 목재가 사용되어야 한다.
 - ① 구조내력 상 중요한 부분에 사용되는 목재로서 콘크리트, 벽돌, 돌, 흙 및 기타 이와 비슷한 투습성의 재질에 접하는 경우
 - ② 목재 부재가 외기에 직접 노출되는 경우
 - ③ 급수 및 배수시설에 근접한 목재로서 수분으로 인한 열화의 가능성이 있는 경우
 - ④ 목재가 직접 우수에 맞거나 습기 차기 쉬운 부분의 모르타르 바름, 라스 붙임 등의 바탕으로 사용되는 경우
 - ⑤ 목재가 외장마감재로 사용되는 경우
- (2) 토대, 바닥 데크, 야외시설 및 마루틀용으로 사용되는 방부처리목재는 각각 KS F 3025, KS F 3026, KS F 3028 및 KS F 3122에 적합하여야 한다.
- (3) 목재의 방부 및 방충처리는 반드시 공인(예를 들면 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 인정)된 공장에서 실시되어야 하며 방부처리목재를 절단이나 가공하는 경우에 노출면에 대한 약제 도포는 현장에서 실시할 수 있다.
- (4) 방부처리목재를 현장에서 가공하기 위하여 절단한 경우에는 방부처리목재를 제조하기 위하여 사용되었던 것과 동일한 방부약제를 현장에서 절단면에 도포하여야 한다.
- (5) 방부 및 방충처리 목재의 현장 보관이나 사용 중에 과도한 갈라짐이 발생하여 목재 내부가 노출된 경우에는 현장에서 도포법에 의하여 약제를 처리하여야 한다.
- (6) 목재 부재가 직접 토양에 접하거나 토양과 근접한 위치에 사용되는 경우에는 흰개미 방지를 위하여 주변 토양을 약제로 처리할 수 있으며 필요한 경우에 약제 처리 유자격자에 의한 토양 처리를 실시하여 약제의 의한 2차 피해를 방지하여야 한다.

3.5 난연처리 목재의 사용

- (1) 수장용 및 실외의 연소의 우려가 있는 곳에 사용하는 목재로서 설계도서에서 특별히 난연 목재를 사용하도록 정해진 경우에는 난연처리 목재를 사용하여야 한다.
- (2) 난연처리 목재의 품질은 KS F 3124에 적합하여야 한다.
- (3) 목재의 난연처리는 반드시 공인(예를 들면 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 인정)된 공장에서 실시되어야 하며 난연처리 목재를 절단이나 가공하는 경우에 노출면에 대한 약제 도포는 현장에서 실시할 수 있다.

목공사 일반

- (4) 난연처리 목재를 현장에서 가공하기 위하여 절단한 경우에는 난연처리 목재를 제조하기 위하여 사용되었던 것과 동일한 난연약제를 현장에서 절단면에 도포하여야 한다.
- (5) 난연처리 목재의 현장 보관이나 사용 중에 과도한 갈라짐이 발생하여 목재 내부가 노출된 경우에는 현장에서 도포법에 의하여 약제를 처리하여야 한다.

3.6 목공사

3.6.1 목공사 일반

- (1) 목공사의 공법은 설계도서에 따른다.
- (2) 부재 사이의 접합철물은 설계도서 또는 설계도서에서 특별히 정해진 바가 없는 경우에 100 mm 꺾쇠 또는 엇꺾쇠로 하고, 기타의 철물은 설계도서에 따른다.
- (3) 바닥 밑면, 지면 또는 콘크리트로부터 올라오는 습기의 영향을 받기 쉬운 조건인 경우에는 설계도서에서 정한 바에 따라 지면 또는 콘크리트 바닥면으로부터 300 mm 이내에 설치되는 부재들에는 KS F 3025 또는 KS F 3122에 적합한 방부처리목을 사용하여야 한다.

3.6.2 목조천장 공사

- (1) 설계도서에서 정한 바가 없을 경우에는 구조재와 치장재는 동일 수종으로 하고 치수는 표 3.6-1에 따른다.
- (2) 접착제를 써서 마감재를 붙일 경우의 바탕재 수종 및 치수는 설계도서에 따른다.
- (3) 목조천장 공사에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 공법이 있는 경우에는 이에 따른다.
- (4) 달대
 - ① 달대를 설치하기 위하여 달대받이를 900 mm 이하의 간격으로 설치한다.
 - ② 달대받이는 상부의 지붕보, 층보 등에 덧대고 만나는 부재마다 길이 90 mm 이상의 못으로 고정한다.
 - ③ 달대받이를 철골조에 접합하는 경우에는 철골용 나사못으로 고정하고 콘크리트판에 접합하는 경우에는 지름 9 mm 이상의 고정볼트를 1.2 m 이하의 간격으로 사용하여 고정한다.
 - ④ 달대의 상부는 달대받이에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩 박아서 고정하며 하부는 반자대받이 또는 반자대에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 박아서 고정한다.

표 3.6-1 반자용재의 치수

(단위 : mm)

명칭		치수 (단면)
반자널	살대반자	두께 6 이상
	우물반자	
	치받이 널반자	두께 12 이상
반자틀	반자대 · 반자대받이 · 달대 · 반자돌림대 · 누름대 · 공기통 · 검사구 테두리	30×30, 30×36, 36×36, 36×40, 40×40, 36×45, 45×45
	달대 받이	받이재 간격 2.7 m 통나무 끝마구리 직경 75 이상, 각재 90×45 이상
		받이재 간격 3.6 m 통나무 끝마구리 직경 90 이상, 각재 90×60 이상
반자틀	우물반자대	36×45, 45×45, 45×60, 60×60, 60×75~75×90
	우물반자 소란대	24×60, 30×30, 36×36, 45×45
	살반자대	30×30, 30×36, 36×36
바탕재	줄대	7×36, 9×36
	라스치기 · 금속판 붙임 바탕널	12×100

(5) 반자대

- ① 반자대받이는 900 mm 이하의 간격으로 설치하며 달대의 측면에 옆대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 박아서 고정하고 벽면이나 기둥에 접하는 반자대받이는 CMN90 또는 BXN90 못을 사용하여 벽면이나 기둥에 고정한다.
- ② 반자대는 설계도서에서 특별히 정한 바가 없는 경우에는 450 mm 이하의 간격으로 설치한다.
- ③ 반자대는 반자대받이 밑면에 대고 CMN90 또는 BXN90 못 2개씩을 사용하여 고정하고 벽면이나 기둥에 접하는 반자대는 CMN90 또는 BXN90 못을 사용하여 벽면이나 기둥에 고정한다.

(6) 반자속 검사구

- ① 검사구 테두리는 윗면에 덮개 울거미를 끼울 홈을 파고 반자널을 설치하기 위한 가는 홈을 파며 연귀맞춤에 썸으로 고정하고 받침부재 위에 올려놓고 숨은 못박기로 고정한다.
- ② 덮개울거미는 윗면에 반자널을 설치할 수 있는 가는 홈을 파고 덮개띠장 자리를 파며 연귀맞춤에 썸으로 고정한다.
- ③ 덮개띠장은 300 mm 간격으로 배치하고 덮개울거미에 끼워대고 못박기하여 고정한다.
- ④ 덮개널은 덮개울거미의 가는 홈에 끼워 대고 숨은 못박기로 고정한다.

3.6.3 칸막이벽 공사

- (1) 칸막이벽은 바닥에서 밀갈도리, 윗갈도리 및 스티드로 구성되는 비내력벽 목조를 조립한 후 벽 설치 위치에 세워 고정하고 양면에 석고보드 등 판재를 붙여서 마감하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 설치 위치의 바탕 면을 깨끗이 청소한 후 벽체의 설치 위치에 수평 및 수직으로 먹줄 또는 분필선(chalk line)을 그린다.
- (3) 설계도서에서 정하는 공법이 없는 경우에는 아래의 목조 조립 후 세우는 공법이나 건물 목조에 직접 고정시키는 공법 중에서 택일한다.
- (4) 목조 조립 후 세우는 공법
 - ① 목조 조립 시 밀갈도리 및 윗갈도리는 이음이 없는 하나의 부재를 사용한다. 다만, 하나의 부재로 사용할 수 없는 경우에는 이음 부분에 적절한 보강을 하여야 한다.
 - ② 스티드의 간격은 석고보드나 덮개 판재의 치수에 따라 조정하되 610 mm 이하로 한다.
 - ③ 조립한 목조를 세워 건물 골조의 바닥, 천장 및 벽과 기둥에 고정할 때 각각 부재의 끝에서 200 mm 이내, 그리고 중심간격 610 mm 이하로 각각 2개씩의 못을 박아서 고정시킨다. 철근콘크리트 골조에 목조를 고정할 때 콘크리트 못을 사용하여 20 mm 이상 박히도록 한다.
- (5) 건물 골조에 직접 고정시키는 공법
 - ① 설치 위치의 바탕 면을 깨끗이 청소한 후 벽체의 설치 위치에 수평 및 수직으로 먹줄 또는 분필선(chalk line)을 그린다.
 - ② 밀갈도리 및 윗갈도리는 가능한 하나의 부재를 사용한다. 그러나 벽체의 길이가 길어서 하나의 부재로 사용할 수 없는 경우에는 이어지는 부재들이 정확하게 직선을 유지하도록 시공한다.
 - ③ 밀갈도리와 윗갈도리 위에 스티드 및 개구부 스티드의 배치도를 그린 후, 밀갈도리와 윗갈도리 부재를 각각 바닥과 천장에 고정한다. 고정 방법은 부재의 끝에서 200 mm 이내, 그리고 중심간격 610 mm 이하로 각각 2개씩의 못을 박아서 고정시킨다. 철근콘크리트 골조에 목조를 고정할 때에는 콘크리트 못을 사용하여 20 mm 이상 박히도록 한다.
 - ④ 스티드의 간격은 석고보드나 덮개 판재의 치수에 따라서 조정하되 610 mm 이하로 한다.
- (6) 개구부 골조
 - ① 벽체 내에 문이나 창문 등을 위한 개구부가 있는 경우에는 개구부 주변을 보강하여야 한다.
 - ② 외벽의 모든 개구부 상부에는 풍하중에 저항할 수 있는 상인방 또는 헤더를 설치한다.
- (7) 모서리 골조
 - ① 벽체의 끝 부분끼리 만나는 바깥 모서리는 스티드를 사용하여 석고보드의 뒷면에 받침을 제공할 수 있도록 보강한다.
 - ② 벽체의 중간에서 다른 벽체와 만나는 안쪽모서리는 스티드를 사용하여 석고보드의 뒷면에 받침을 제공할 수 있도록 보강한다.

(8) 스티드의 따냄 및 구멍 뚫기

- ① 스티드를 따내거나 구멍을 뚫는 경우에는 벽체의 안전 및 내구성에 지장이 없도록 하여야 한다.
- ② 스티드에 따냄을 하는 경우에 따냄 깊이는 스티드 너비(단면의 긴 치수)의 40% 이하가 되어야 한다.
- ③ 스티드에 구멍을 뚫는 경우에 구멍의 지름은 스티드 너비(단면의 긴 치수)의 60% 이하가 되어야 하며 구멍은 스티드 측면으로부터 15 mm 이상 떨어져 있어야 한다.

(9) 외벽 덮개 붙임

- ① 외벽의 덮개로 사용하는 판재는 두께 12 mm 이상의 구조용 합판, 두께 11 mm 이상의 오에스비(OSB: Oriented Strand Board) 또는 이와 동등 이상의 구조용 판재로서 내수성 접착제를 사용하여 제조된 제품이어야 하며 그 위에 방습지를 댄 후 외벽 마감재를 시공한다.
- ② 벽 덮개용 판재 사이의 수직 이음부는 스티드에 위치하여야 하며 수평 이음부에는 필요한 경우에 가로대를 설치한다.
- ③ 벽 덮개용 판재는 길이 65 mm의 목조건축용 철못을 사용하여 판재의 가장자리에서는 150 mm 간격, 그리고 판재의 내부에서는 300 mm 간격으로 박아서 고정하고 못머리가 판재의 표면과 평평해질 때까지 박는다.

(10) 벽 관통부 및 틈막이

- ① 건물 내 파이프, 전선 등 설비 관통재가 방화구획의 칸막이벽을 관통하는 경우에는 KS F ISO 10295-1에 따라 내화성능이 확인된 내화충전시스템 등을 사용하여 화재 연소 확대 방지조치를 취하여야 한다.
- ② 방화구획으로 사용되는 벽의 경우에는 건물 구조부와 벽 사이 틈을 화재 시 화염이 관통되지 않도록 방화 조치하여야 한다.

(11) 단열재

- ① 벽 속에 단열, 내화 또는 차음용 단열재를 넣을 경우에는 고정핀 등을 사용하여 단열재의 처짐이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.6.4 계단 및 난간 공사

(1) 계단공사에 대하여 설계도서에서 특별히 정한 공법이 있는 경우에는 이에 따른다.

(2) 계단명예

- ① 계단명예는 계단의 하부를 지지하는 구조부재로서 계단의 너비가 900 mm 미만인 경우에는 2개, 그 이상일 경우에는 3개를 설치한다.
- ② 계단명예는 디딤판과 철판을 설치하기 위한 따내기를 하며 모든 계단명예는 동일한 치수로 가공하여야 한다.
- ③ 계단명예의 양 끝은 받이재에 통 또는 빗턱통을 넣고 지름 9 mm의 주걱볼트로 조인다.

목공사 일반

(3) 계단옆판

- ① 계단옆판에는 디딤판이나 철판의 통을 넣을 수 있는 턱을 파내고 계단 뒷널을 설치하기 위한 가는 홈을 판다.
- ② 계단옆판의 양 끝은 받이재에 통을 넣고 주먹장 걸침을 한 후 지름 9 mm의 주걱볼트로 조이거나 숨은 못박기로 고정한다.
- ③ 계단옆판은 기둥, 벽체, 보 등의 지지부재에 측면을 덧대거나 이들 부재에 덧댈 자리를 파내고 덧대어 기둥에는 지름 12 mm의 볼트로 조이고 기타의 부재에는 숨은 못박기로 고정한다.

(4) 디딤판

- ① 디딤판 하부에는 밑 계단의 철판을 끼울 수 있도록 홈을 파고 디딤판은 하나의 부재로 사용하거나 긴 측면을 제혀쪽매로 접합하여 사용한다.
- ② 디딤판을 계단명에 위에 올려놓고 양 끝은 계단옆판에 끼워 넣으며 계단명에 및 계단옆판에 각각 CMN65 또는 BXN65 못 2개씩을 박아서 고정한다.

(5) 철판

- ① 철판은 하나의 부재로 사용하거나 긴 측면을 제혀쪽매로 접합하여 사용한다.
- ② 철판을 계단명에 측면에 세워서 윗면은 상부 디딤판의 홈에 끼워 넣고 양 끝은 계단옆판에 끼워 넣으며 밑면은 하부 디딤판 옆에 세운다.
- ③ 계단명에 및 계단옆판에 각각 CMN65 또는 BXN65 못 2개씩을 박아서 고정하고 철판과 하부 디딤판 사이에는 철판 두께의 2배에 해당하는 길이의 못 또는 꺾쇠못으로 고정한다.

(6) 난간

- ① 엄지기둥의 하부는 받이재에 긴 장부맞춤 후 산지치고 숨은 못박기로 고정하며 계단옆판에는 통을 넣고 내림주먹장 맞춤으로 한다.
- ② 난간평방은 난간기둥 설치를 위한 장부구멍을 판 후 양 끝은 엄지기둥에 통을 넣고 짧은 장부맞춤을 하며 받이재에 측면을 대고 숨은 못박기로 고정한다.
- ③ 난간기둥은 상부의 난간두겹대 및 하부의 난간평방에 짧은 장부맞춤을 하고 숨은 못박기로 고정한다.
- ④ 난간두겹대는 밑면에 난간기둥이 장부맞춤할 수 있도록 홈을 파고 엄지기둥에는 통 넣고 짧은 장부맞춤을 하며 숨은 못박기로 고정한다.

3.6.5 옥외 데크공사

- (1) 데크의 시공은 설계도서 또는 설계도서에 따르며 데크 공사용 목재 자재는 모두 KS F 3026 또는 KS F 3028에 적합한 방부처리목으로 한다.
- (2) 인접한 데크널에서 데크널의 길이이음 접합부 사이의 간격은 300 mm 이상이 되도록 한다.

- (3) 지면 또는 콘크리트와 접하는 기둥의 하부는 철물 등을 사용하여 기초 또는 지면과 직접 접촉하는 것을 방지한다.
- (4) 데크용 목재는 시공 전까지 습기로부터 보호될 수 있도록 보관 및 관리하여야 한다.
- (5) 설계도서에 정한 바가 없는 경우에 시공이 끝난 데크는 바로 오일 스테인을 1회 이상 도장하여 마감한다.

3.7 단열 및 방습공사

3.7.1 단열공사

- (1) 목공사에서 일반적인 단열공사는 KCS 41 42 00에 따른다.
- (2) 목조건축물에서 가능하면 열손실이 발생하지 않도록 에너지이용 합리화 조치를 취하여야 한다.
- (3) 건축물의 각 부위는 건축물의 에너지 절약설계 관련기준에 적합하도록 단열 처리되어야 한다.
- (4) 온수온돌로 난방하는 공동주택에 있어서 세대별 온수보일러를 설치하는 경우에 거실바닥 (최하층의 거실 바닥 및 외기에 접하는 바닥은 제외)의 열관류율은 $1.0 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ 이하로 하여야 한다.
- (5) 적절한 열관류율을 달성하기 위하여 목재의 두께를 증가시키거나 또는 구조체 내부의 빈 공간에 단열재를 충전하여야 한다.
- (6) 건축물의 모서리, 창문 및 문 등의 개구부 주변 등에 대한 단열처리에 주의하여야 하며 개구부 상부에 헤더를 상자보 등의 속이 빈 구조로 하는 경우에 그 내부를 단열재로 채워야 한다.
- (7) 목조건축물의 외벽 모서리, 외벽과 지붕 또는 천장이 만나는 부위 등과 같이 구조체 내부에 빈 공간이 생기는 경우에는 해당 부위를 단열재로 채워야 한다.
- (8) 구조체 내부에 단열재를 설치할 때에 단열재가 쳐지지 않도록 핀 등을 사용하여 고정하여야 하며, 단열재와 단열재의 이음 부분, 단열재와 구조부재 사이, 단열재의 상하부 등에 틈이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
- (9) 단열성능의 향상을 위하여 필요한 경우에는 목조건축물의 외벽 두께 및 천장장선의 두께를 증가시켜서 추가적인 단열재를 설치할 수 있는 공간을 확보하여야 한다.
- (10) 목조건축물의 외벽이 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워진 경우에는 벽체 내에서의 결로 방지와 단열성능 향상을 위하여 외벽의 바깥쪽에 속에 공기가 침투할 수 없는 고품의 단열재를 사용하여 외단열을 설치한다.

목공사 일반

- (11) 목조건축물의 외벽에서 단열성능 향상을 위하여 필요한 경우에는 단열층을 외단열(외벽 덮개재료 바깥쪽에 설치), 중단열(외벽의 구조부재 사이에 설치) 및 내단열(외벽의 구조부재 또는 석고보드 내부에 설치)로 구분하여 설치한다.

3.7.2 방수 및 방습공사

- (1) 목공사에서 방수 및 방습공사의 일반적인 사항은 KCS 41 40 01과 KCS 41 41 00에 따른다.
- (2) 목조건축물의 외벽 및 지붕 등과 같이 비 또는 눈의 영향을 받는 부위에는 외장마감 재료의 설치 전에 반드시 방수막을 설치하여야 한다.
- (3) 목조건축물의 지붕 또는 천장 내부가 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워진 경우에는 처마에서 지붕 상부로 단열재 위에서 외부의 찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하여야 한다.
- (4) 지붕 또는 천장 내부가 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재로 채워지고 단열재 위로 찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하지 않은 경우에는 지붕 덮개재료 위에 물은 내부로 통과하지 못하지만 내부의 습한 공기는 외부로 유출될 수 있는 성질의 방수/투습막을 설치하고 그 상부에 환기 통로를 설치하여야 한다.
- (5) 외벽 내부에 유리섬유와 같이 속에 공기가 침투할 수 있는 단열재가 채워지고 외벽의 구조체 내부 온도가 동계에도 이슬점 이하로 내려가지 않을 정도의 외단열을 설치하지 않은 경우에는 외벽의 덮개재료 바깥쪽에 외부의 물은 내부로 통과하지 못하지만 내부의 습한 공기는 외부로 유출될 수 있는 성질의 방수/투습막을 설치하고 그 바깥쪽에 벽 하부에서 상부로 외부의 찬 공기가 유통될 수 있는 환기 통로를 설치하여야 한다.
- (6) 지붕 및 벽의 환기구를 설치하는 경우에 그 상하부의 공기 흡입구 및 배출구에서 벌레, 쥐 등의 해충이 실내로 침투하지 못하도록 촘촘한 눈을 가진 내구성 있는 재료의 그물망을 설치하여야 한다.
- (7) 목조건축물의 모든 외벽 및 천장의 실내측면에는 실내의 습한 공기가 구조체 내부로 침투하지 못하도록 방습막을 설치하고 스위치, 콘센트, 전등 등과 같이 공기가 구조체 내부로 침투할 수 있는 구멍이 있는 경우에는 해당 부위를 통하여 공기가 구조체 내부로 침투하지 못하도록 그 뒷부분에 철저히 방습처리를 하여야 한다.
- (8) 목조건축물에서 실내와 실외 사이에 구조체를 통한 공기의 유통이 이루어지지 않도록 가능한 공기의 유통 경로를 철저히 차단하여야 한다.

3.8 방화공사

- (1) 방화공사가 필요한 경우에는 설계도서에 따라 시공한다.
- (2) 설계도서에 따라서 필요한 경우에는 건물 내부에 방화구획 또는 방화벽을 설치하여 화재 확산을 방지하여야 한다.
- (3) 내화구조의 목조계단은 계단을 구성하는 주요목재(디딤판, 계단옆판)가 다음 중 하나에 해당되도록 하여야 한다.
 - ① 두께 60 mm 이상인 것
 - ② 두께가 38 mm 이상 60 mm 미만인 것은 계단 이면과 계단 옆판 외측에 두께 12.5 mm 이상의 방화 석고보드를 붙인 것
 - ③ 기타 동등 이상의 내화성능을 가진 것으로 인정하여 지정된 것
- (4) 기타 목조건축물의 내화구조의 벽, 바닥, 천장 등은 다음의 구조로 하여야 한다.
 - ① 목재피복 방화재료의 접합 부분, 이음 부분은 화염의 침입을 막을 수 있는 덧댐구조로 하여야 한다.
 - ② 내화구조 이외의 주요구조부인 벽에 있어서 피복방화재료 내부에서의 화염 전파를 방지할 수 있는 화염막이를 높이 3 m 이내마다 설치하여야 한다.
 - ③ 내화구조 이외의 주요구조부인 벽과 바닥 및 지붕의 접합부와 계단과 바닥의 접합부 등에 있어서는 피복방화재료 내부에서의 화염전파를 방지할 수 있는 화염막이가 설치되어 있는 구조로 하여야 한다.
 - ④ 피복 방화재료에 조명기구, 천장 환기구, 콘센트박스, 스위치박스, 기타 이와 유사한 설비가 설치되어 있는 경우에 방화 상 지장이 없도록 보강한 구조로 하여야 한다.
 - ⑤ 접합철물을 사용할 때에는 원칙적으로 방화재료로 충분한 방화피복을 설치하든지 철물을 목재 내부에 삽입시켜야 한다.

3.9 안전관리

- (1) 목조건축물의 시공 시에 작업자 및 주변의 사람과 재산에 대한 안전대책을 철저히 세워야 한다.
- (2) 건축 현장에는 안전교육을 이수한 안전관리자를 1인 이상 두어야 하며 그렇지 않은 경우에는 담당원이 안전관리를 담당하여야 한다.
- (3) 매일 아침마다 공사를 시작하기 전에 안전관리자는 현장 주변의 안전 상황을 확인하여야 한다.
- (4) 작업자들은 작업을 시작하기 전에 안전장구 착용 상태를 상호 점검해 주고 담당원은 작업자의 안전장구 착용 상태를 수시로 확인하여야 한다.

목공사 일반

- (5) 모든 목공용 전동 공구들을 사용할 때에는 전기안전수칙을 준수하여야 하며, 전동공구의 규격에 적합한 배선을 사용하여야 한다.
- (6) 건축 현장에서 사용하는 전기 및 전동공구에 대해서는 강수나 기타 수분으로 인한 누전 및 합선을 방지할 수 있는 대책을 세워야 한다.
- (7) 공구를 사용할 때에는 공구를 사용하는 작업자 이외에 주변의 다른 작업자나 자재 등으로 인한 안전사고 발생의 가능성을 고려하여야 한다.
- (8) 사람의 가슴 높이 이상의 높이에서 작업할 경우에는 반드시 적합한 사다리나 받침대를 사용하여야 한다.
- (9) 건축물의 높이가 1층을 초과하는 경우에는 반드시 가설대를 설치하여야 하며 가설대 설치 및 안전 확인은 반드시 전문가에 의하여 이루어져야 한다.
- (10) 2층 이상의 높이에서 작업하는 경우에는 필요에 따라서 안전대를 설치하거나 안전 고리를 연결하여 만일의 사고에 대비하여야 한다.
- (11) 모든 전동공구는 안전 커버를 씌우고 사용하여야 한다.
- (12) 작업자의 작업복이나 작업화의 끈, 장갑 등이 전동공구에 말려들어 가지 않도록 주의하여야 한다.
- (13) 작업 중에 안전사고의 발생 가능성을 제일 먼저 발견한 사람은 크게 소리를 질러서 주위의 작업자들에게 경고하여야 하며 경고를 받은 작업자들은 신속하게 대피하거나 안전조치를 취하여야 한다.

3.10 환경관리

3.10.1 일반사항

- (1) 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 목공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 품질을 정한다.
- (2) 목공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에는 KCS 41 33 00에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(3.6)에 따른다.

3.10.2 공장 선정

- (1) 목조자재 제품 생산 공장은 먼지, 소음, 용수 등의 측면에서 주변 환경을 배려하여 제품 제도가 가능한 공장으로 한다.
- (2) 목조자재 제품 생산 공장은 공사현장에서 가까운 공장으로 한다.

3.10.3 시공방법 및 장비 선정

- (1) 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경공법의 사용을 고려한다.
- (2) 천연자원 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 증수를 적극적으로 활용한다.
- (5) 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- (6) 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수등이 공사장과 고사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- (7) 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- (8) 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

3.10.4 기타 사항

- (1) 목공사에 사용되는 볼트, 못, 철판 및 철물 등은 전용횟수가 많도록 철물의 선정과 공사계획을 적절히 실시한다.
- (2) 재자원화하기 위한 장치가 정비된 철물 및 석고보드, 단열재를 우선적으로 사용한다.
- (3) 목공사용 목재자재, 철물, 석고보드, 단열재, 목재 접착제 등은 운반이나 현장 보관 중에 수분 및 오염 물질로 인해 영향을 받지 않도록 포장 및 보관하여 폐기되지 않도록 운용한다.

석공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 화성암(화강암, 안산암), 변성암(대리석, 사문암), 수성암(점판암, 사암) 및 테라조, 인조대리석을 내·외부 바닥, 내·외부 벽체, 내·외부 계단, 조형물, 기념물 등에 습식공법으로 설치하거나 연결철물을 사용하여 벽체(경량벽체 포함) 등 건식공법으로 설치하는 공사·석재 쌓기공사, 석축공사에 적용한다.
- (2) 동절기의 습식시공은 5℃ 이상 건식시공은 -10℃ 이상에서 실시하는 것을 원칙으로 하며, 이외의 경우에는 동절기 시공계획서(winterization plan)를 작성하여 담당원의 승인을 득한 후 실시한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 41 00 00 건축 설계기준
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 35 01 석공사 일반
- KS B 0802 금속 자재 인장 시험 방법
- KS D 1652 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법
- KS D 0238 스테인레스강의 공식 전위 측정 방법
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중 시험 방법
- KS F 2519 석재의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2530 석재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

- 가공석: 암석을 인공적으로 처리하여 만들어낸 석재
- 갱쏘(gang-saw): 일정한 크기의 석재 판재를 대량으로 생산할 수 있는 기계

석공사 일반

- 근각볼트: 머리에 홈이 없는 트러스 머리 형태의 볼트로 머리 밑에 사각형 부분이 있는 볼트
- 꺾쇠: 양쪽 끝을 구부려 “ㄷ”자 모양으로 만든 철물
- 끌고임 석재: 석축의 뿌리 끝쪽에 고이는 석재
- 날매: 석재 수(手)가공 시 사용하는 석재용 공구
- 눈(目)숫자: 도드락다듬 공구 35 mm×35 mm 면의 빨숫자
- 데파볼트: 건식 시공 시 앵커를 설치하기 위하여 구조체에 주입하는 STS 304 볼트
- 발수제: 대상 자재의 내부구조에 변화를 주지 않고, 표면에 발수성 피막을 만들어 물의 침투를 막는 자재로 표면에 물이 접촉하였을 경우에 접촉각을 크게 하여 물방울 상태로 고체 표면과 분리되게 하는 화학제품
- 세트앵커: 데파볼트+캡+와셔+너트를 조립한 상태
- 손갈기: 사람이 기계를 조작하여 공정마다 물갈기 공구를 교체하며 광내기하는 것
- 수가공: 석재용 공구를 이용하여 인공적으로 가공하는 것
- 심페드: 석재의 중량에 의하여 하부로 밀려나지 않도록 구조체와 앵글 사이에 끼우는 끼움판
- 째: 화강암 및 대리석 에 떨어져 사이가 난 부분
- 하드보드지: 딱딱하고 두꺼운 종이
- 할석기: 원석을 판석 등으로 가공하는 기계
- 흑두기: 석재를 피 쪽으로 쪼개서 흑이 형성된 모양 그대로의 석재

1.4 제출물

- (1) 공사계약문서 및 이 지방서의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.
 - ① 제품 관련자료: 각 종류별 석재, 보강철물 및 기타 소요자재와 관련된 제품설명서, 카탈로그, 기술자료, 시공지침서 포함
 - ② 시공도: 제작도 및 절단, 부분가공, 마감 상세를 포함한 설계도면
 - ③ 견본: 각 종류별 석재는 KS F 2530에 규정된 것과 동등 이상의 석재 견본품 및 설계도면에 의한 보강철물, 실링재 및 기타 소요자재 포함
 - ④ 기타: 계약조건 및 이 지방서의 일반사항에서 정한 경우 또는 별도로 지정한 바에 따라 성분(물리) 시험 분석보고서, 및 품질보증서 제출
- (2) 제출사항의 규격, 형식, 시기 및 절차는 일반사항에서 정한 바에 따르고, 담당원의 승인을 받은 설계도면, 견본품 및 관련 자료 등은 지정된 기간 동안 정해진 관리기준에 따르도록 유지·관리하여야 한다.

1.5 품질 보증

KCS 41 10 00(1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 석공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 자재 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 이 절은 석공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 1.6에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다.

(2) 자재 선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 자재를 우선 사용한다.
- ② 석공사 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 석공사 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선 선정을 고려한다.
- ④ 석공사 자재는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 석공사 자재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 석공사 자재를 우선적으로 사용한다.

(3) 공장 선정

- ① 석재 공장은 환경을 배려한 제조가 가능한 공장으로 한다.
- ② 석재 공장은 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.

(4) 시공방법 및 장비 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연자원 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 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- ⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 폐수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

석공사 일반

- ⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 자재의 재자원화를 고려한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자재

2.1 석재

- (1) 석재는 KS F 2530 기준 이상의 재료로 표 2.1-1의 성능 검정품을 사용하며, KS F 2518, KS F 2519에 의한 시험성적서를 담당원에게 제출하여 승인을 받는다. 그 이외의 것을 사용하거나, 수입, 석재의 경우는 공사시방서에서 정한 원산지 등급기준 및 표 2.1-1 기준에 합격한 것 이어야 하며 담당원의 승인을 받아야한다.
- (2) 석재의 시공 부분, 종류, 석질, 형상, 색상, 마감방법 및 규격, 기타 필요사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- (3) 석재는 도면 또는 공사시방서에 따라 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 견본품의 규격은 300 mm 각 이상으로 하고 동일석재의 견본품을 2매 이상 제출하여 색상, 흐름, 띠, 철분, 풍화 및 산화 등을 판별할 수 있도록 한다.
- (4) 시험이 필요한 것은 공사시방서에 정한다. 시험편의 치수에 대해 압축강도 시험용은 50 mm 입방체로 KS F 2519에 따르고, 흡수량 시험용은 50~80 mm 입방체로 하고, 시험방법은 KS F 2518에 따른다.
- (5) 구조체에 사용하는 화성암(화강암, 안산암), 변성암(대리석, 사문암), 수성암(점판암, 사암) 등의 흡수율, 비중, 압축강도, 파괴율은 표 2.1-1을 표준으로 하되 일부 미달한 경우 담당원의 승인을 받은 것은 예외로 한다.

표 2.1-1 암석의 물성 기준

암석 \ 구분		흡수율 (최대 %)	비중 (최대 %)	압축강도 (N/mm ²)	철분 함량 (%)
화성암(화강암, 안산암)		0.5	2.6	130	4
변성암 (대리석, 사문암)	방해석	0.8	2.65	60	2
	백운석	0.8	2.9		
	사문석	0.8	2.7		
수성암 (점판암, 사암)	저밀도	13	1.8	20	5
	중밀도	8	2.2	30	5
	고밀도	4	2.6	60	4
	보통	21	2.3	20	5
	규질	4	2.5	80	4
	규암	2	2.6	120	4

(6) 석재는 균열, 파손, 얼룩, 띠, 철분, 풍화, 산화 등의 결함이 없고, 특히 철분의 함유량이 적어야 하며, 가공마무리한 규격이 정확하여야 하며, 현장에 반입된 모든 석재의 수량, 품질 등에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

(7) 석재의 등급은 표 2.1-1의 기준에 의하여 1등급에서 3등급으로 구분한다.

- ① 1등급: 흐름(구름무늬, 얼룩), 점(흰점, 검은점), 띠(흰줄, 검은줄), 철분(녹물), 끊어지는 줄(균열, 찢), 산화, 풍화 등이 조금도 없는 석재
- ② 2등급: 1등급의 기준에 결점이 심하지 않은 석재
- ③ 3등급: 시공의 실용상 지장이 없는 것

(8) 석재 뒷면에 발수제 등을 도포하지 않으며, G.P.C공법은 방수처리를 할 수 있다.

(9) 두께 허용오차

허용오차는 시공도에 따른다. 시공도에 없을 때에는 표 2.1-2의 수치를 초과하지 않도록 한다.

표 2.1-2 두께 허용오차

두께(mm)	허용오차(±mm)	허용 수량
T10	1	1개 단위재로서 전체 시공수량의 10 % 이내의 수량
T20	1.5	1개 단위재로서 전체 시공수량의 10 % 이내의 수량
T30 이상	2	1개 단위재로서 전체 시공수량의 5 % 이내의 수량

석공사 일반

2.2 철물

- (1) 연결 및 보강철물은 석재의 크기 및 중량, 시공 개소에 따라 충분한 강도와 내구성을 보장할 수 있도록 KDS 41 00 00에 준한 구조계산서에 따르고 석재 1개에 대하여 최소 2개 이상을 사용한다.
- (2) 연결철물 중 앵커, 볼트, 너트, 와셔 등은 STS 304 동등이상의 내식성을 가지는 제품을 사용하되, 보강철물의 종류·재질·형상 및 규격은 도면 또는 공사시방서에 따른다.
STS 304 동등이상의 내식성을 가지는 제품은 KS D 0238에 의거 공식 전위(pitting potential) 값이 STS 304 이상인 제품, 또는 다른 객관적인 평가 방법에 의거하여 STS 304 이상의 내식성을 확보하는 제품이다.
- (3) 적용 철물은 다음 항목의 기준 이상 제품을 사용한다.
 - ① 인체에 무해하고 환경호르몬(다이옥신)이 없는 제품
 - ② 일반 공기 부식이나 수중에서의 내식성이 우수한 제품으로서, STS304 동등이상의 내식성을 가지는 제품으로 사용한다.
 - ③ 우수한 내식성, 내열성, 저온인성을 가지며 성형가공 및 용접성이 양호하며 열에 경화되지 않아야 한다.
 - ④ 내식성의 재질로 부식 또는 녹이 나지 않는 제품
 - ⑤ 처짐현상이 없으며 충격에 강하고 내구성 및 내약품성이 탁월하며 변색되지 않는 제품.
- (4) 도면 및 공사시방서에서 철물의 규격에 대해 따로 정한 바가 없을 때에는 석재 쌓기 공사의 경우는 표 2.2-2를 표준으로 하고 방청처리한다.

표 2.2-2 철물 규격

(최소규격, 단위 : mm)

봉강 (棒鋼)	
축	꺾쇠
$\phi 9$ 또는 D10	$\phi 9$ 또는 D10
길이 100	적용길이 150

- (5) 도면 및 공사시방서에 정한 바가 없을 때에 습식공법 공사의 경우는 표 2.2-3을 표준으로 한다.

표 2.2-3 습식공법용 철물

(최소규격, 단위 : mm)

철물두께	스테인리스 제품			황동 제품		
	연결철물	축	꺾쇠	연결철물	축	꺾쇠
40 미만	직경 3.2	직경 3.2	직경 3.2	직경 3.5	직경 3.5	직경 3.5
		길이 40			길이 40	
40 이상	직경 4.0	직경 4.0	직경 4.0	직경 4.2	직경 4.2	직경 4.2
		길이 50			길이 50	

주 1) 황동제 철물은 외부 및 물에 접하는 부분에는 사용하지 않는다.

- (6) 욕실 및 화장실 등의 격판(隔板) 설치에 사용하는 꺾쇠는 스테인리스제로 하고 직경 6 mm, 적용 길이 60 mm로 한다.
- (7) 기타 철물의 재질, 형상 및 부착방법 등에 대해서는 종류당 2개 이상의 견본품을 제출하여 당당원의 승인을 받는다.

2.3 모르타르

- (1) 시멘트는 KS L 5201, KS L 5204의 규정에 따르고 모래는 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 않은 것으로 사용하며 해사는 사용하지 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.
- (2) 모르타르 배합(용적비) 및 줄눈의 너비는 공사시방서에서 따로 정한 바가 없을 때에는 표 2.3-1에 따른다.

표 2.3-1 모르타르 배합(용적비) 및 줄눈 너비

자재 용도	시멘트	모래	줄눈 너비
통돌	1	3	실내, 외벽, 벽·바닥은 3~10 mm
바닥모르타르용	1	3	실내, 외부, 바닥 벽 3~6 mm
사춤모르타르용	1	3	가공석의 경우 실내외 3~10 mm
치장모르타르용	1	0.5	거친 석재일 경우 3~25 mm
붙임용 페이스트	1	0	

- (3) 혼화자재나 조합된 모르타르를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

석공사 일반

2.4 실링재

- (1) 실리콘 실란트를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.
- (2) 실리콘 실란트는 비오염성으로 오염된 산성비, 눈, 및 오존 등에 반영구적 내후성을 발휘하며 석재를 오염시키지 않는 부정형 1성분형(습기 경화형) 변성실리콘으로서 온도변화에 영향을 받지 않는 실리콘 실란트를 사용하여야 한다.
- (3) 실링재 작업 전 줄눈 주위의 페인트, 시멘트, 먼지, 기름, 철분 등을 제거한다.
- (4) 백업재는 폴리에틸렌과 같이 수분을 흡수하지 않는 재질을 사용한다.
- (5) 백업재는 줄눈 폭보다 2~3 mm 정도 큰 것을 사용한다.
- (6) 실링재 줄눈 깊이는 6~10 mm 정도가 되도록 충전한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 공사 착수 전에 공정표 및 시공계획서를 공사 착공과 동시에 환경관리계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 이 기준에 규정하는 석공사는 공사착수 전에 석재 나누기도 및 시공 상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

3.2 석재 가공 마무리의 종류 및 가공공정

- (1) 형상, 규격은 석재나누기도 및 시공상세도에 따라 정확하게 가공한다.
- (2) 마무리의 종류 및 가공공정은 표 3.2-1 ~ 표 3.2-3을 표준으로 하여 도면 또는 공사시방서에서 정한다.
- (3) 마무리 정도는 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (4) 석재의 마주치는 면 및 모서리 마감은 도면 및 공사시방서에서 따로 정한 바가 없을 때에는 너비 15 mm 이상, 기타 보이지 않게 되는 부분은 30 mm 이상 마무리한다.

표 3.2-1 석재 수(手) 가공 마무리 종류 및 가공공정

가공공정 마무리 종류		흑두기		정다듬			도드락다듬			잔다듬			비 고
		큰 흑	작은 흑	거 친 정 15 개	중 간 정 25 개	고 운 정 70 개	25 눈	64 눈	100 눈	5~6 mm	3~4 mm	1.5 ~2 mm	
흑 두 기	큰흑	①											쇠망치로 따낸다.
	작은흑		①										쇠망치와 날베로 따낸다.
정 다 듬	거친정		①	②									정으로 2.3회 쪼아 낸다.
	중간정		①	②	③								
	고운정		①	②	③	④							
도 드 락 다 듬	거친다듬		①	②	③	④	⑤						도드락 망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③	④	⑤	⑥					
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
잔 다 듬	거친다듬		①	②	③*	④	⑤	⑥*	⑦*	⑧			일자형 잔다듬 망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③*	④	⑤	⑥*	⑦	⑧*	→ +	⑨	
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	

- 주 1) ○ 내의 숫자는 가공순위를 표시한다.
 2) 잔다듬 숫자는 잔다듬 망치의 날 간격임.
 3) *표 공정은 생략하거나 +표의 공정으로 바꿀 때는 공사시방서에 따른다.
 4) 수(手) 가공에 한정한다.
 5) 석재의 두께는 80 mm 이상으로 한다.
 6) 정다듬 숫자는 100×100 정 자국으로 표시한다.
 7) 도드락다듬 눈(目) 숫자는 35×35면의 뿔 안의 숫자를 표시한다.

표 3.2-2 석재 물갈기 마감 공정

마감 종류	수동 물갈기	자동 물갈기
거친갈기	메탈 #60 (Metal Polishing Disc)	마석 #60
물갈기	레진 #1,500 (Resin Polishing Disc)	마석 #1,500
본갈기	레진 #3,000 (Resin Polishing Disc)	마석 #3,000
정갈기	광판 (광내기)	P.P (파우더)

- 주 1) 자동 물갈기 공정은 자동연마기 기계에 따라 마석번호가 상이할 수 있다
 2) 국산 및 중국제 자동연마기 기계 기준임.

(5) 물딩 및 조각 등은 원석을 시공도에 의하여 할석한 후 정확히 가공한다.

(6) 연결철물, 핀, 꺾쇠 등의 구멍 및 모서리 부분은 설치 전에 가공하며, 정밀도 확보를 위하여 공

석공사 일반

장 가공하는 것을 원칙으로 한다.

(7) 손(手)갈기 마무리일 때에는 표 3.2-2의 거친갈기, 물갈기, 본갈기 공정으로 마감한다.

(8) 기계 가공 시 원석을 활석한 후 표 3.2-3를 표준으로 하여 가공한다.

표 3.2-3 석재 기계 가공 마무리 종류 및 가공공정

가공공정 마감종류		정다듬		도드락다듬			잔다듬	비 고
		버너	3날정	9눈	25눈	49눈	1.5~2 mm	
정다듬	면 고르기	①						버너로 표면을 벗겨낸다.
	1회		②					3날 정으로 타격
도드락다듬	거친다듬	①		②				NB 10 도드락 망치로 타격한다.
	중간다듬	①		②	③			
	고은다듬	①		②	③	④		
잔다듬	1회	①		②	③	④	⑤	일자형 잔다듬 날로 타격한다.

주 1) ○ 내의 숫자는 가공순위를 표시함.

2) 원석을 활석, 버너한 후 가공한다.

3) 석재의 두께는 60 mm 이상으로 한다.

4) 잔다듬 숫자는 잔다듬 망치의 날 간격임.

(9) 바닥 깔기 공사는 된비빔 모르타르를 30 mm 이상 깔고, 페이스트 반죽을 3 mm 이상 두께로 깔고, 3 mm~5 mm 이상 된비빔 모르타르에 주입된 후 고무망치를 이용하여 타격하여 설치한다.

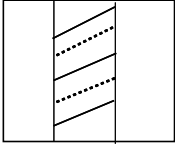
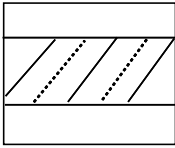
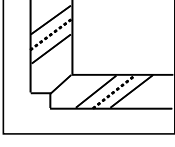
(10) 단위석재 간의 단차는 0.5 mm 이내, 표면의 평활도는 10 m당 5 mm 이내가 되도록 설치한다.

(11) 줄눈의 깊이는 석재 두께 50 mm까지 10 mm 이상, 석재 두께 50 mm 이상의 경우는 15 mm 이상 충진한다.

(12) 시공 허용오차

허용오차는 도면 및 공사시방서에 따른다. 도면 및 공사시방서에 없을 때에는 표 3.2-4의 수치를 초과하지 않도록 한다.

표 3.2-4 시공허용오차

범위	높이(mm)	허용오차(mm)	비고
수직면	3,000 이내	0	
	10,000 이내	2	
	15,000 이내	3	
	20,000 이내	4	
	30,000 이내	6	
수평면	10,000 이내	0	
	15,000 이내	2	
	20,000 이내	3	
	30,000 이내	4	
90° 각	10,000 이내	0	
	15,000 이내	2	
	20,000 이내	3	
	30,000 이내	4	

주 1) 수평면 범위 중 우수 및 물 흐름 부분은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.3 버너마감

(1) 견본 결정

석재의 종류, 색상, 결, 무늬, 가공형상 등은 마감 정도에 따라 결정한다.

(2) 가공요령

원석을 갱쏘(gang-saw) 또는 할석기(diamond blade saw)로 할석하여 표면을 버너 가공한 후 시공도에 의한 크기를 절단한다.

(3) 면의 흠집

끓어지는 줄(균열, 찌름), 철분(녹물), 산화, 풍화 등의 흠집이 없는 석재를 사용한다.

(4) 버너 사용 요령

버너 표면 마감요령은 액체산소(O_2)와 액화석유가스(LPG)에 의해 화염온도 약 $1,800^{\circ}C \sim 2,500^{\circ}C$ 불꽃으로 석재판과의 간격을 30 mm~40 mm 되도록 하여 좌우 또는 전진과 후진하여 표면을 1회 벗겨내도록 하되 중복하여 전진과 후진하여 벗겨내지 않는다. 수(手)작업 시 좌우, 전진 후진을 병행하지 않는다.

(5) 버너가공 후 처리

석공사 일반

석재 표면에 열을 가하여 가공한 후 물 뿌리기를 하지 않는다.

(6) 앵커구멍 뚫기

앵커구멍 뚫기는 석재 두께면과 같은 실 규격의 형판을 제작하여 석재 두께면 좌우 1/4 지점에 앵커 위치를 표시한 후 20 mm의 깊이 및 각도를 일정하게 구멍을 뚫고 압축 공기를 불어 넣어 구멍 안을 깨끗이 청소한다. 청소한 구멍은 먼지나 이물질이 들어가지 않도록 테이프 등으로 막아 둔다.

3.4 보양

- (1) 외벽에 석재를 부착할 때는 비나 눈 등에 노출되지 않도록 덮개를 씌운다.
- (2) 동절기 공사의 경우 모르타르의 동해 또는 양생 불량 우려가 있는 추운 날씨에는 작업을 중지하거나 타설 후 24시간 동안의 기온이 4℃ 이상 유지되도록 보온조치를 취한다.
- (3) 마감면에 오염의 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 시트 등으로 보양한다. 파손의 우려가 있는 모서리 등의 부위에는 나무 및 스테인리스 판·하드보드지 두께 3 mm 이상으로 석재 표면에 흔적을 남기지 않는 양면 접착 테이프를 사용하여 밀봉·부착하여 보양한다.
- (4) 바닥 깔기를 마친 후 모르타르가 양생되기 전에 보행을 금한다.

3.5 시험

석재 및 앵커 등에 대한 시험을 실시하는 경우 KS F 2519, KS F 2518, KS B 0802 등에 따른다.

3.6 검사

자재 및 석공사에 대한 검사는 이 기준의 2.자재에 따라 실시하고, 담당원의 승인을 받는다.

인조대리석 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건축공사에 있어서 석공사를 필요로 하는 부위에 인조대리석을 사용하여 시공하는 인조대리석 공사에 적용한다.
- (2) 이 기준에서 인조대리석은 화성암, 수성암, 변성암을 분쇄하여 수지계 및 백시멘트, 기타 혼합물로서 가공하여 다양한 색상과 문양의 제품을 광택이 나도록 마감한 것을 말한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 41 35 01 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

KCS 41 35 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 35 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 35 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 35 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

- (1) 인조대리석은 KS에 적합한 것과 동등 이상의 품질을 사용하되, 수입인조대리석의 경우 시공도에 정한 원산지 등급기준에 합격한 것이어야 한다.

인조대리석 공사

- (2) 천연석재와 유사한 강한 물성과 내구성, 내마모성이 우수하며, 충격에 강한 반영구적 제품이어야 한다.
- (3) 인조대리석의 물리적 성질은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 도면 또는 공사시방서에 없을 때에는 표 2-1에 의한 수치 이상이어야 한다.

표 2-1 물리적 성질

구분	수지계 인조대리석	백시멘트계 인조대리석
비중	2	2
휨강도 (N/mm ²)	40	11
압축강도 (N/mm ²)	150	120
흡수율 (%)	0.1	1.2
마모율 (mm ²)	170	110

3. 시공

3.1 일반 사항

- (1) 인조대리석은 내부 시공에 한하며, 외부 사용 시에는 탈색 및 기온에 의한 휨 현상으로 탈락할 수 있으므로 외부 사용 시에는 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 인조대리석의 작업환경 온도는 5~30 ℃, 바탕면의 수분은 3~5% 정도가 적합하다.
- (3) 인조대리석은 직사광선 및 지나친 수분이 노출되는 곳에 보관하지 않는다.
- (4) 인조대리석의 재질 및 색상, 문양, 마감 등은 미리 정하고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (5) 광내기(물갈기) 마감은 KCS 41 35 01(표 3.2-2)에 따르고, 기타 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- (6) 인조대리석의 시공개소, 종류, 규격, 판의 형상, 기타 필요한 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.2 습식시공

3.2.1 바닥

(1) 사전준비

- ① 인조대리석 시공 전 다음 항목들에 대하여 확인하고 미비한 것은 충분히 보수한다.
가. 콘크리트 이어치기 부분, 익스펜션 조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.

나. 철근 조각, 나무 조각, 담배꽂초, 톱밥 등 이물질을 제거 및 청소한 후 물을 뿌린다.

다. 철근, 철물 등이 노출되었을 때 방청 처리한다.

라. 바닥 면에서 30 mm 이상 모르타르를 깎 다음 붙임용 페이스트를 뿌리고 인조대리석을 놓은 후 고무망치로 타격하여 고정시킨다.

마. 모르타르 자재 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며 해사는 사용하지 않는다.

다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

(2) 줄눈

- ① 줄눈에 실링제를 사용할 때는 KCS 41 35 01(2.4)에 따르며, 습식시공할 때에는 실링제를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.
- ② 백시멘트계 인조대리석은 즉시 줄눈작업이 가능하지만 수지계 인조대리석은 흡수율이 매우 낮기 때문에 채움 모르타르가 양생되고 남은 수분이 줄눈 사이로 빠져나갈 수 있도록 충분한 시간이 지난 후 줄눈작업을 한다.
- ③ 줄눈작업 전 줄눈 사이에 있는 모르타르, 이물질, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다. 제거하지 않을 경우 시간이 경과하면 줄눈 탈락 및 인조대리석이 탈색될 수 있다.
- ④ 줄눈작업 후 인조대리석에 묻은 줄눈 모르타르는 젖은 스펀지나 헝겊을 이용하여 즉시 제거해야 광택 저하 및 탈색을 방지할 수 있다.
- ⑤ 줄눈작업은 줄눈용 모르타르를 줄눈 속 깊이 충분히 밀어 넣은 후 줄눈 칼로 줄눈 부위를 누르면서 일정한 형상을 만든다.

(3) 보양 및 청소

- ① 보양은 KCS 41 35 01(3.4)에 따른다.
- ② 보양제는 인조대리석의 표면에 습기가 차지 않고 통풍이 잘 되는 것으로 한다.
- ③ 청소 시 철솔이나 거친 자재 또는 부식성이 있는 세제를 사용하여 청소하면 흠집, 탈색의 원인이 되므로 사용하지 않는다.
- ④ 담뱃불로 인한 인조대리석 청소는 아세톤으로, 매직이나 사인펜으로 인한 낙서는 알코올·아세톤·중성세제를 이용하여 닦아낸 후 젖은 물걸레나 젖은 스펀지로 닦아내며, 산 종류를 사용하지 않는다.

3.2.2 벽

(1) 사전준비

- ① 인조대리석 시공 전 다음 항목들에 대하여 확인하고 미비한 것은 충분히 보수한다.
 - 가. 콘크리트 이어치기 부분, 익스펜션 조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.
 - 나. 조적 부분은 미장 초벌을 바른 후 인조대리석을 설치한다.
 - 다. 철근, 철물 등이 노출되었을 때에는 방청처리한다.

인조대리석 공사

라. 인조대리석 뒤채움 모르타르는 30 mm를 표준으로 하며, 결착선 고정용 나무, 썰기, 받침목 등은 나왕을 사용하지 않는다.

마. 하부 첫째 단의 인조대리석은 마감 먹에 맞추어 수평 또는 수직이 되게 하고, 썰기를 인조대리석의 밑면과 구조체와의 사이에 끼우고 밑면에 된비빔 모르타르를 채운 후에 인조대리석 상부에 동선이나 꺾쇠를 걸어 구조체와 연결한다.

(2) 줄눈

- ① 줄눈에 실링제를 사용할 때는 KCS 41 35 01(2.4)에 따르며, 습식시공할 때에는 실링제를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.
- ② 백시멘트계 인조대리석은 즉시 줄눈작업이 가능하지만 수지계 인조대리석은 흡수율이 매우 낮기 때문에 채움 모르타르가 양생되고, 남은 수분이 줄눈 사이로 빠져나갈 수 있도록 충분한 시간이 지난 후 줄눈작업을 실시한다.
- ③ 줄눈작업 전 줄눈 사이에 있는 모르타르, 이물질, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다. 제거하지 않을 경우 시간이 경과하면 줄눈이 탈락하거나 인조대리석이 탈색될 수 있다.
- ④ 줄눈작업 후 인조대리석에 묻은 줄눈 모르타르는 젖은 스펀지나 헝겊을 이용하여 즉시 제거하여야 광택저하 및 탈색을 방지할 수 있다.
- ⑤ 줄눈작업은 줄눈용 모르타르를 줄눈 속 깊이 충분히 밀어 넣은 후 줄눈 칼로 줄눈 부위를 누르면서 일정한 형상을 만든다.

(3) 청소 및 보양

- ① 보양은 KCS 41 35 01(3.4)에 따른다.
- ② 보양제는 인조대리석의 표면에 습기가 차지 않고 통풍이 잘 되는 것으로 한다.
- ③ 청소 시 철솔이나 거친 자재 또는 부식성이 있는 세제를 사용하여 청소하면 흠집, 탈색의 원인이 되므로 사용해서는 안 된다.
- ④ 담뱃불로 인한 인조대리석의 청소는 아세톤으로, 매직이나 사인펜으로 인한 낙서는 알코올·아세톤·중성세제를 이용하여 닦아낸 후 젖은 물걸레나 젖은 스펀지로 닦아내며, 산 종류를 사용하지 않는다.

3.3 건식시공

3.3.1 벽

(1) 사전준비

- ① 건식용 인조대리석의 두께는 30 mm 이상, 반건식은 두께 20 mm 이상 사용하고, 편 구멍의 깊이는 20 mm를 첨공한다.
- ② 건식용 연결철물의 설치는 도면 또는 KCS 41 35 01(2.2)에 따른다.
- ③ 줄눈은 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 KCS 41 35 01(표 2.3-1)에 따른다.
- ④ 연결철물을 사용하기 전에 KDS 41 00 00에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확

인 후 담당원에게 승인을 득한다.

- ⑤ 시공 허용오차는 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 KCS 41 35 01(표 2.3-1)에 따른다.
- ⑥ 인조대리석 뒤채움 모르타르에 의거하여 결로가 발생할 수 있으므로 습기가 응집될 우려가 있는 부분의 줄눈에는 숨구멍 또는 환기구를 설치하도록 한다.
- ⑦ 콘크리트 이어치기 부분, 익스펜션 조인트, 균열, 쿨드 조인트, 허니컴 등이 있을 때는 보수한다.

(2) 줄눈

- ① 줄눈은 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 KCS 41 35 01(2.4(2))에 따른다.
- ② 시공도에 따로 정한 바가 없을 때에는 3 mm 줄눈용 모르타르를 사용한다.

(3) 보양 및 청소

- ① 보양은 KCS 41 35 01(3.4)에 따른다.
- ② 직사광선 및 풍우 등에 노출되지 않도록 보호막으로 보호하여야 한다.
- ③ 시공 후 시공면이 양생될 때까지 통풍이 잘 되도록 한다.

3.4 본드 접착공법

3.4.1 벽

- (1) 인조대리석 접착제는 친환경 접착제를 제조업체의 시방에 따라 주제와 경화제가 충분히 배합된 것으로 구조체에 3 mm 정도 바르고 수직·수평을 맞추어 설치한다.
- (2) 설치할 구조체에 이물질이나 콘크리트 이어치기 부분, 익스펜션 조인트, 균열, 쿨드조인트, 허니컴 등이 있을 때 보수한다.
- (3) 상하 좌우의 인조대리석 간에 틈이 없도록 수직과 수평을 맞추어야 한다.
- (4) 구조체의 습기 및 수분을 제거한다.

3.4.2 줄눈

3.3.1(2)에 따른다.

3.4.3 보양 및 청소

3.3.1(3)에 따른다.

3.5 반건식공법 (부분주입공법, 절충공법)

3.5.1 벽

- (1) 실내에 한한다.

인조대리석 공사

- (2) 시공 높이 3.5 m 이내에 한한다.
- (3) 동선($\phi 3$) 길이 40 mm 핀을 좌, 우 1/4 지점 2개소에 반드시 상하부에 꽂아 고정한다.
- (4) 동선 부위는 에폭시 또는 백시멘트와 석고를 1 : 1로 혼합하여 감싸서 고정시킨다.

3.5.2 줄 눈

3.3.1(2)에 따른다.

3.5.3 보양 및 청소

3.3.1(3)에 따른다.

3.6 기타

- (1) 인조대리석의 시공허용오차는 KCS 41 35 01(표 3.2-4)에 따른다.
- (2) 모르타르 배합 및 줄눈 너비는 공사시방서에 따로 정한 바가 없을 때는 KCS 41 35 01(표 2.3-1)에 따른다.

방수공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축공사에 있어서 방수를 필요로 하는 부위에 방수재를 시공하여 방수층을 형성하는 방수공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 소방기본법
- 산업안전보건법
- 폐기물관리법

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 개량 아스팔트: 합성고무 또는 플라스틱을 첨가하여 성질을 개량한 아스팔트
- 경사이음: 방수층의 이음면을 경사지게 하여 접합하는 방법
- 경화제(硬化劑): 2성분형 방수재 혹은 실링재 중 기제와 혼합하여 경화시키는 것
- 고정철물: 방수층을 바탕에 고정하는 강제의 철물을 말한다.
- 규산질계 도포 방수재: 콘크리트 표면에 도포하여 콘크리트 자체(표층부)를 치밀하게 변화시켜 고압투수(高壓透水)에 대하여 수밀성을 가지게 하는 재료로서, 분체(粉體) 부분은 주로 시멘트 및 입도 조정된 규사, 규산질 미분말 등으로 구성되어 있으며, 소정량의 물 또는 전용의 폴리머 분산제와 비벼서 사용한다.
- 기제(基劑): 2성분형 액상 방수재 혹은 실링재 중 방수층을 형성하는 주성분을 포함하고 있는 성분
- 논워킹 조인트(non-working joint): 무브먼트가 생기지 않거나 발생해도 거의 무시할 수 있는 조인트
- 누름 고정판 (fix flashing): 바닥방수재를 벽체에 치켜올림 부위의 탈락방지를 위한 금속 또는 플라스틱재의 재료로 고정하는 것

방수공사일반

- 덧붙임: 바탕의 모서리 및 귀퉁이, 드레인 주위 등과 같은 특수한 장소에 방수층의 보강을 위해 별도의 루핑류를 덧붙이는 것
- 마스킹 테이프(masking tape): 시공 중 바탕재의 오염 방지와 줄눈의 선을 깨끗하게 마감하기 위해 사용하는 보호 테이프.
- 멤브레인(membrane) 방수: 아스팔트 방수층, 개량 아스팔트 시트 방수층, 합성고분자계 시트 방수층 및 도막 방수층 등 불투수성 피막을 형성하여 방수하는 공사를 총칭함.
- 무브먼트(movement): 부재 접합부의 줄눈, 균열 등에 생기는 거동(舉動) 또는 거동의 양
- 밀어올려 붙임: 루핑류를 벽면의 아래쪽에서부터 위쪽을 향해 올려붙이는 것
- 바탕정리: 바탕재와 방수재와의 접착력을 강화시키고 내구성을 확보하기 위해 방수층 시공 전에 바탕재 표면의 들뜸 부분, 요철 부분 등을 평탄하게 하고, 먼지, 돌가루, 유분(거푸집 박리제)등과 같은 바탕재와의 부착을 저해하는 불순물을 제거하는 작업을 의미함.
- 발수성(water repellency): 물을 튀기는 성질 또는 표면에 물이 스며들지 않는 성질
- 발수제(water repelling agent): 대상 재료의 내부구조에 변화를 주지 않고, 표면에 발수성 피막을 만들어 물의 침투를 막는 재료로, 표면에 물이 접촉하였을 경우에 접촉각을 크게 하여 물방울 상태로 고체표면과 분리되게 한다.
- 방근재: 식물 뿌리의 성장으로 인한 방수층 및 구조물의 손상을 방지하는데 사용되는 재료를 의미함.
- 방수기술자: 방수기능사, 방수산업기사 또는 이와 동등 이상 자격을 소지하고 방수 현장 시공 경험 3년 이상 및 해당 방수공사 3개소 이상 경험을 가진 자로서 방수공사(설계도서관리, 시공관리, 자재관리, 품질관리, 시험 및 검사관리, 유지관리 등)를 직접 수행하거나 방수작업자를 지도·감독하는 자를 말함
- 방수 모르타르: 시멘트, 모래와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것.
- 방수·방근층: 구조물 녹화 시스템에 있어 물이 건물 전체로 확산되는 것을 차단하며, 식물 뿌리로부터 방수층과 구조물을 보호하는 것을 의미함.
- 방수수급인: 발주자가 제공하는 설계도서에 따라 방수공사를 수행하는 방수수급인(전문방수공사업자, 이하 수급인이라 함.)를 말함
- 방수 시멘트 페이스트: 시멘트와 방수제 및 물을 혼합하여 반죽한 것
- 방수용액: 물에 방수제를 넣어 희석 또는 용해한 것
- 방수작업자: 방수기술자의 지도를 받아 방수공사를 직접 수행하는 자를 말함.
- 방수제: 모르타르의 흡수 및 투수에 대한 저항성능을 높이기 위하여 혼입하는 혼화제
- 방수층 재형성: 기존에 설치된 손상된 방수층과 콘크리트 바탕면 사이에 새로운 누수보수제

를 주입하여 방수막을 다시 형성시키는 보수기법

- 배후 수압측: 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 현장타설 철근콘크리트 바탕을 경계로 하여 건물의 외측 또는 피트의 외부측을 가리킨다.
- 백업(back-up)재: 실링재의 줄눈깊이를 소정의 위치로 유지하기 위해 줄눈에 충전하는 성형 재료
- 백화현상: 시멘트로 경화시킨 모르타르나 콘크리트 및 그 2차 제품의 표면에 생기는 흰 솜 모양의 침출물이나 반점이 생기는 현상
- 벤토나이트(bentonite): 몬모릴로나이트(montmorillonite)계통의 팽창성 3층판(Si-Ai-Si)으로 이루어져 팽윤 특성을 지닌 가소성이 매우 높은 점토광물로 소듐(sodium)계가 주로 사용되고 있으며, 패널, 매트, 시트 또는 테이프 형태로 지하구조물의 방수용 보조재로 사용된다. 단, 염수의 영향을 받는 지하환경에서는 사용을 피한다.
- 벤토나이트 패널: 파형의 단열 심판을 가진 골판지 패널로 심판에는 팽창성의 벤토나이트 점토분말로 채워져 있다.
- 벤토나이트 시트: 고밀도 합성고분자계 시트와 압밀 벤토나이트를 일체로 하여 압착 및 성형한 시트형상으로, 물의 관통 가능성에 대한 2중 차단효과가 요구되는 곳에 사용된다.
- 벤토나이트 매트: 직포 또는 부직포 사이에 벤토나이트를 충전하여 건조 또는 수화된 상태에서 사용하는 매트 형상을 한 것
- 벤토나이트 채움재: 벤토나이트 알갱이가 생물 분해성 크라프트지나 수용성 플라스틱에 담긴 것으로 기초판과 외벽이 만나는 곳, 시공이음부의 틈메우기에 사용된다.
- 벤토나이트 실란트: 빙점보다 낮은 온도에서는 물과 부동액으로서, 빙점 이상의 온도에서는 물로 수화시킨 벤토나이트 겔(교화체)을 말하며, 조인트의 충전, 접착 또는 평면 코팅 등에 사용하기 위해 혼합하여 제조된 것
- 보강포(布): 도막 방수재와 병용하거나 시트 방수재의 심재로 사용하여 방수층을 보강하는 직포(織布) 혹은 부직포(不織布)의 재료. 일반적으로 유리섬유 제품이나 합성섬유 제품을 사용
- 보행용 방수층: 방수층의 관리 및 유지보수, 옥상공간의 활용 등을 위해 사람의 보행을 허용하는 방수층으로서, 일반적으로 방수층 위에 콘크리트 층 또는 이와 유사한 마감층을 둠
- 보호완충재: 지하 외벽의 방수층 표면에 설치하여 토사의 되메우기 시 충격 및 침하의 영향을 제어하는 재료. 일반적으로 발포 플라스틱 폼, 두꺼운 섬유 및 패널 등을 사용.
- 보호층: 플라스틱 하드 보드, 섬유 혼합 보호판, 모르타르, 경질형 발포 플라스틱 폼 등의 방수층을 보호하기 위하여 설치하는 층
- 복합형 방수층: 시트계(금속시트 포함)와 도막계의 방수재를 상호 호환성을 갖도록 개선하여 2중 복합층으로 구성한 방수층
- 본드 브레이커(bond breaker): 실링재가 바탕재에 접착되지 않도록 줄눈 바닥에 붙이는 테이

방수공사일반

프형의 재료

- 볼록모서리: 2개의 면이 만나 생기는 철(凸)형의 연속선
- 봉투 접기: 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단을 봉투 접기 기구 또는 손 가공으로 180° 꺾는 것
- 비고(경)화형 도막재: 공기 또는 화학반응형의 소재를 사용하지 않음으로써 상시 굳지 않은 상태를 유지하고, 고형분이 높고, 점도가 큰 점착유연성을 갖는 도막형 방수재
- 비보행용 방수층: 사람의 보행을 허용하지 않는 방수층으로서, 내구성이 강한 방수재료를 사용하여 대기 중에 노출시키는 노출형과 가볍게 모르타르층 등으로 방수층만을 보호하는 비노출형으로 구분
- 3면 접착: 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면과 줄눈 바닥의 3면에 접착된 상태
- 성형기: 스테인리스 스틸 시트를 골형으로 성형 및 가공하는 기계
- 성형재: 성형기로 스테인리스 스틸 시트의 양 끝을 꺾어 올려 골형으로 성형한 형재
- 수압측: 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 건물의 외측 또는 수조의 내부를 가리킴
- 스테인리스 스틸 시트: 스테인리스 박판으로 방수층을 구성하는 주재료로 표면처리를 한 것도 있음
- 슬라이드(slide) 고정철물: 바탕에 고정한 부분과 방수층에 고정한 부분 사이에 방수층의 온도 신축에 추종할 수 있도록 고안된 철물
- 시멘트 혼입 폴리머계 방수재: 폴리머 분산제와 수정성 무기분체(시멘트와 규사 및 기타 첨가물)를 혼합하여 폴리머 분산제에 함유된 수분을 시멘트 경화반응에 공급하고, 급속히 응집·고화시켜 피막을 형성하는 방수재
- 실링(sealing)재: 건축물의 부재와 부재 접합부 줄눈에 충전하면 경화 후 양 부재에 접착하여 수밀성, 기밀성을 확보하는 재료로서, 여기서는 특히 부정형의 재료를 가리킴.
- 심(seam)용접: 저항용접의 일종으로 세트된 된 원판형 전극 사이에 용접부를 삽입하여 국부적으로 하는 용접
- 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.
- 오목모서리: 2개의 면이 만나 생기는 요(凹)형의 연속선
- 용착제(溶着劑): 염화비닐수지계 루핑에 사용하는 것으로 방수재의 표면을 녹여 접착시키는 액상(液狀)의 재료
- 우레탄 포장재(鋪裝材): 우레탄계 도막방수층을 보호하고 운동이나 보행(歩行)이 가능하도록

방수층 위에 도포하는 재료. 일반적으로 우레탄수지를 사용함.

- 워킹 조인트(working joint): 무브먼트가 큰 조인트
- 응고제(凝固劑): 고무 아스팔트계 지붕용 도막방수재와 함께 스프레이하여 에멀션의 응고를 촉진시키는 약제
- 2면 접착: 줄눈에 충전된 실링재가 구성재의 마주 보는 2면에 접착된 상태
- 2성분형 실링재: 시공 직전에 기제와 경화제를 배합하고, 비벼서 사용하는 실링재
- 이음: 실링재를 마감한 후, 어느 정도의 시간 간격을 두고 계속하여 실링재를 시공하는 것, 또는 이렇게 시공되는 접속 부분
- 1성분형 실링재: 미리 시공 가능한 상태로 배합되어 있어 현장에서 그대로 사용할 수 있는 실링재
- 자착(自着)형 방수시트: 방수층의 표면에 끈적거리는 점착층이 있는 고무아스팔트계 방수시트, 부틸고무계 방수시트, 천연고무계 방수시트로 방수층 시공 시 별도의 가열기, 점착제 등을 사용하지 않고, 방수재 자체의 점착력으로 바탕재와 부착이 가능한 시트재
- 절연용 테이프: 바탕면 거동(movement)의 영향을 피하기 위해 바탕(균열부, 신축줄눈 혹은 시공조인트, 구조물간 연결부 등)과 방수층 사이에 사용하는 테이프
- 점착유연형 도막재: 상온상태에서 영구히 점성과 유연성을 유지하며 가벼운 압력(자중)에 의해서도 피착면에 쉽게 밀착되는 특성을 가진 겔타입의 도막형 방수재
- 조인트 캡(joint cap): 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단에 씌우는 U자형의 성형재
- 취약부: 국부적으로 시멘트가 빈배합으로 되어 있거나 공극이 존재하는 등 강도 또는 수밀성이 극단적으로 낮은 부분
- 탈기장치(脫氣裝置): 바탕면의 습기를 배출시키는 장치
- 토치(torch): 개량 아스팔트 방수시트의 표면을 용융하기 위해 사용하는 버너
- 통기성: 수증기나 공기가 고체를 통과할 수 있는 성질
- T 조인트: 심 용접부가 T자형이 되는 조인트
- 폐쇄장소: 피트 등과 같이 개구부가 작은 폐쇄된 공간
- 폴리머 겔: 합성고무를 용제로 용해하여 여과할 때 잔류하는 것 또는 아크릴계 수지를 주성분으로 가공된 겔 타입의 친수성 재료로써 점착형 도막방수재나 지수 및 배면 균열차수재 등으로 주로 사용되는 것
- 폴리머 분산제: 물속에 폴리머의 미립자가 분산되어 있는 것으로 주된 화학조성에 따라서 다음의 2종류로 구분
 - 1) 시멘트 혼화용 고무 라텍스: 합성고무계, 천연고무계 및 고무 아스팔트계 등의 고무 라텍스

방수공사일반

에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것

2) 시멘트 혼화용 수지 에멀션: 아세트산 비닐계, 아크릴계 및 합성고무계 등의 수지 에멀션에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것

- 폴리머 시멘트 모르타르: 폴리머 분산제를 혼입한 모르타르
- 프라이머(primer): 방수층과 바탕을 견고하게 접착시키는 에폭시계 혹은 아스팔트계 재료(경질형 프라이머)와 구조체 거동에 방수층의 파손을 방지하고자 바탕층과 밀착시킬 목적으로 바탕면에 도포하는 액상형의 재료
- 합장맞춤: 각각의 부재를 합장하는 손과 같은 형태로 맞추는 것
- 화장재(化粧材): 외벽 도막방수층 위에 주로 미관상의 목적으로 사용하는 재료. 일반적으로 모양내기용 재료는 방수층과 같은 주재(主材)를 사용하고, 그 위에 색조 또는 광택내기용 재료로 도료(塗料)를 사용
- 흘러 붙임: 용융된 아스팔트를 국자 등을 사용하여 바탕 면에 흘리면서 루핑류를 시공하는 것

1.4 제출물

본 시방서 각 해당 항목에 열거한 내용물은 공사 착수 이전에 담당원에게 제출하여 승인을 완료한다. 관련 제출물의 제출 시기는 작업개시 최소 30일 이전에 제출하는 것을 원칙으로 한다. 만약 제출물을 승인 받지 못할 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 추가로 15일을 자동으로 연장한다. 단, 별도의 협약을 통해 이 기간들은 조정 가능하다.

(1) 시공계획서

방수층 및 보호층과 마감재에 관한 사항, 자재의 운반 및 보관계획, 품질관리, 담수시험계획 관리가 포함된 복합방수 공법 시공계획서

가. 세부공정계획서(수행조직, 공정표)

나. 시공상태 검측계획서

다. 품질관리계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수 방법, 재료가열온도, 접착성능, 배합비, 바탕처리, 품질보증기간, 유지관리지침, 누수보수대책)

(2) 자재 제품자료

사용자재의 요구성능을 충족하는 제품을 적용한다. 기타 부속 자재는 해당 요구 성능을 만족하는 제품으로 지정 업체 제조업자의 자재 및 제품 자료로 한다.

자재 반입 시에는 자재 반입 확인서와 국공립품질시험 전문기관이나 KOLAS 인정기관 등에서 발급받은 품질 시험 성적서를 제출하도록 한다.

자재 반입 시 작업자 질식 및 화재 발생의 원인이 되는 유기용제류의 사용을 가급적 자제하며, 필수적으로 사용할 시에는 사용하여야 하는 방수 공사 및 재료에 대해서 작업자에 대한 건축재료 물질안전보건자료 교육 및 안전 교육 안전관리자 배치, 안전 장비 및 시설 배치 등이 포함된 안전

관리계획서를 제출하도록 한다.

(3) 시공 상세도면

시공 상세 도면은 시공순서를 포함하여 작성하여야 하며 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록 모서리, 신축줄눈, 이음타설부, 고정철물주위 및 설비배관 관통부 주위의 부분처리 방법이 포함된 방수시공 상세도를 제출하여야 한다.

(4) 시공 확인서

시공자는 사전에 견본 시공을 한 후 제품 적용에 대한 적합성 여부를 확인한 후 서명 날인한 견본 시공 보고서를 감독관에 제출하여 승인을 받아야 한다.

(5) 자격

방수공사는 시공사 책임시공으로 본 공사규모와 동등이상의 시공실적이 있는 방수 전문건설 업체로 하며, 자격을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출한다.

(6) 견본시공

가. 감독관이 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 하여 감독원의 승인을 받고 시공을 하여야 한다.

나. 견본 시공부위는 당해 공사에 적합한 판정이 있을 경우 시공물의 일부분으로 간주한다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

- (1) 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 방수 및 방습 공사 단계에 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- (2) 1.5는 방수 및 방습공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

1.5.2 재료 선정

- (1) 방수 및 방습재료, 또한 이 공사와 관련한 접착제, 마감도료 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 전 과정에 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.

방수공사일반

- (6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 방수 및 방습 재료를 우선적으로 사용한다.
- (7) 저온시공의 경우 고도의 숙련성을 필요로 하기 때문에 사고나 재시공이 빈번할 수 있는 자재는 되도록 피한다.
- (8) 현장 시공 시 작업자의 질식 및 화재 사고의 위험성이 있는 유기용제를 사용하지 않는 공법과 재료를 우선 사용하는 것을 원칙으로 한다.

15.3 시공방법 및 장비선정

- (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) 방수 및 방습공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경 보전에 노력한다.
- (6) 별도의 플랜트 설비가 필요한 방수 및 방습공사 시에는 소음, 진동 및 분진대책, 대기, 토양, 수질오염 방지, 폐기물 삭감 등의 환경보전대책을 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, 유기용제의 사용, 용접작업 시에는 안전사고에 대한 조치를 취한다.
- (11) 바탕면 청소 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.
- (12) 마감 콘크리트의 공사로부터 배출되는 폐기물을 최소화하기 위해 사전에 필요한 물량을 정

확히 산정하고 적절한 공사계획을 수립한다. 이때 발생하는 폐기물은 재자원화를 고려한다.

(13) 마감콘크리트 균열 방지를 위한 와이어 메시는 최소 요구조건의 겹침길이를 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.

1.6 환경유의사항

(1) 환경관리 및 친환경 시공계획

① 일반사항

가. 환경관리 및 친환경 시공계획은 방수공사와 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 방수 기법

(나) 시공 중의 폐기물 관리

(다) 방수재 생산 및 시공 시 작업환경의 오염원 및 근로자에 대한 건강 유해물질 사용제어

(라) 친환경 방수공사 관련 지침

(마) 작업자에 대한 친환경 방수 교육

(바) 물류 최소화

② 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획

가. 공사 중 현장의 전반적인 에너지 소비 계획을 포함한다.

나. 현장에서 신·재생에너지를 이용한 자가발전이 가능한 경우, 발전 시설물 설치를 통해 공사에 부분 또는 전체 에너지 공급원으로 활용을 고려한다.

③ 자원의 효율적인 관리계획

가. 해당 공사에 대한 주요 건설폐기물의 종류 및 발생량을 예측하고, 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 사전에 설정한다. 이때 산업부산물 재활용 계획을 포함한다.

나. 시공 중 건설폐기물 발생량이 최소화되도록 계획한다.

다. 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.

라. 공사 전에 작성한 주요 건설폐기물의 종류 및 양, 그리고 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.

방수공사일반

④ 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획

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

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

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

2. 자재

KCS 41 40 00에 사용되는 방수 종류별 자재는 각 기준의 자재를 표준으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 방수층의 종류

방수층의 종류는 각 기준의 종류를 표준으로 하고, 적용 부위와 지정은 공사시방에 따른다.

3.1.2 방수층의 보호 및 마감

평면부 방수층의 보호 및 마감은 표 3.1-1을 표준으로 하고, 치켜올림부 등 입면부 방수층의 보호 및 마감은 공사시방에 따른다.

표 3.1-1 방수층의 보호 및 마감

방수층의 종류 방수층의 종별 보호 및 마감	아스팔트계 방수층	개량 아스팔트계 시트 방수층	합성 고분자계 시트 방수층	도막방수층					
	PrF PrS InF	MiS AlS 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	—	—	—	—	—	—	○	—	—
화장재	—	—	—	—	—	—	—	○	—
마감도료	—	—	—	○	○	—	○	○	—
패널 및 보드류	○	—	○	—	○	○	○	○	○

주 1) 범례: ○: 적용, —: 표준 외

3.1.3 보호 및 마감과 부위 및 용도

보호 및 마감과 부위 및 용도는 표 3.1-2에 따른다.

방수공사일반

표 3.1-2 보호 및 마감과 부위 및 용도

보호 및 마감	부위	지붕					차양	개방복도	발코니	외벽	지하외벽	실내			수조류	수영장	인공연못	옥상정원
		통상의보행	약간의보행	비보행	주차장	운동장						A	B	C				
현장타설 콘크리트		○	-	-	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○
아스팔트 콘크리트		-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
콘크리트 블록		-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
자갈갈기		-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
시멘트 모르타르		-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
우레탄 포장재		-	○	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
화장재		-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
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 옥상수영장 및 실내수영장 등

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

5) 패널 및 보드류: 배수용, 흩վ메우기 보호 목적으로 사용되는 제품류

[참고] 각종 표에서 표기되는 영문기호의 정의는 다음과 같다.

1. 최초의 문자는 방수층의 종류에 따라서 달라지며
[영문기호]
A : 아스팔트 방수층(asphalt)
M : 개량 아스팔트계 방수층(modified asphalt)
S : 합성고분자계 시트 방수층(sheet)
L : 도막 방수층(liquid)
2. -로 이어진 중간 문자는 다음을 뜻함.
 - ① **아스팔트계 방수층**
Pr : 보행 등에 건널 수 있는 보호층이 필요한 방수층(protected)
Mi : 최상층에 모래 붙은 루핑을 사용한 방수층(mineral surfaced)
Al : 바탕이 ALC패널용의 방수층
Th : 방수층 사이에 단열재를 삽입한 방수층(thermally insulated)
In : 실내용 방수층(indoor)
 - ② **개량 아스팔트계 시트 방수층에서는 아스팔트 방수층에 준함.**
Pr : 보행 등에 건널 수 있는 보호층이 필요한 방수층(protected)
Mi : 최상층에 모래 붙은 개량 아스팔트계 루핑 시트를 사용한 방수층(mineral surfaced)
 - ③ **합성고분자계 시트 방수층에서는 사용재료의 계통을 나타냄.**
Ru : 합성고무계의 방수층(rubber)
Pl : 합성수지계의 방수층(plastic)
 - ④ 도막 방수층에서 사용 재료명.
Ur : 우레탄고무계 방수층(urethane rubber)
Ac : 아크릴고무계 방수층(acrylic rubber)
Gu : 고무 아스팔트계 방수층(gum)
3. 각 공법에서 최후의 문자는 각 방수층에 대하여 공통으로 바탕과의 고정 상태, 단열재의 유무 및 적용부위를 나타냄.
F : 바탕에 전면 밀착시키는 공법(fully bonded)
S : 바탕에 부분적으로 밀착시키는 공법(spot bonded)
T : 바탕과의 사이에 단열재를 삽입한 방수층(thermally insulated)
M : 바탕과 기계적으로 고정시키는 방수층(mechanically fastened)
U : 지하에 적용하는 방수층(underground)
W : 외벽에 적용하는 방수층(wall)

(1) 지붕 슬래브, 실내의 바닥 등에서 현장타설 철근콘크리트, 콘크리트 평판류, 아스팔트 콘크리트, 자갈 등으로 방수층을 보호할 경우, 바탕의 물매는 1/100~1/50로 하고, 방수층 마감을 보호도료 (top coat) 도포로 하거나 또는 마감하지 않을 경우에는 바탕의 물매를 1/50~1/20으로 한다.

(2) 방수바탕은 물이 고이지 않고 빨리 배수될 수 있도록 한다.

3.1.4 방수 바탕의 종류

(1) 옥상, 실내의 바닥 등

- ① 평면부 바탕의 종류는 현장타설 철근콘크리트(reinforced concrete, 이하 RC라 함.), 프리캐스트 콘크리트 부재(precast concrete, 이하 PC라 함.) 및 ALC 패널(Autoclaved Lightweight Concrete, 이하 ALC라 함.)로 한다.
- ② 치켜올림 바탕의 종류는 RC를 원칙으로 하고, PC 및 ALC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조 또는 조립하는 것으로 한다.

방수공사일반

(2) 외벽

외벽 바탕의 종류는 RC, PC 및 ALC로 한다.

(3) 지하 외벽

지하 외벽의 바탕은 RC로 한다.

3.1.5 바탕 형상

방수시공 직전의 바탕 형상은 물이 고이지 않고 빨리 배수될 수 있도록 다음의 사항을 표준으로 만들어져 있어야 한다.

- (1) RC 바탕의 표면은 그라인더 등의 연마기나 블라스터 클리닝 등을 사용하여 평활하고, 깨끗하게 마무리되어 있어야 한다.
- (2) 치켜올림부의 RC 바탕은 제물마감으로 하고, 거푸집 고정재 사용 또는 콘크리트 타설 중에 생긴 바탕 표면의 구멍은 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 충전하여 메우고, 평탄하게 마무리되어 있어야 한다.
- (3) 치켜올림부는 방수층 끝 부분의 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 되어 있어야 한다.
- (4) 치켜올림부 상단 끝부분에 설치되는 빗물막이턱은 치켜올림부 RC와 일체로 하여 만들고, 빗물막이턱의 물끊기 또는 처마 끝 부분의 물끊기는 물끊기 기능을 충분히 수반하여야 한다.
- (5) 오목모서리에서 아스팔트 방수층의 경우에는 삼각형으로 아스팔트 외의 방수층은 직각으로 면처리되어 있어야 한다.
- (6) 블록모서리는 각이 없이 완만하게 면처리되어 있어야 한다.

3.1.6 바탕의 상태

방수시공 직전의 바탕 상태는 다음의 사항을 표준으로 한다.

- (1) 건조를 전제로 하는 방수공법을 적용할 경우의 바탕표면 함수상태는 8% 이하로 충분히 건조되어 있어야 하고, 습윤상태에서도 사용 가능한 방수공법을 적용할 경우에는 바탕의 표면 함수 상태가 30% 이하이어야 한다.
- (2) RC 또는 PC 바탕면은 평탄하고 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기부 등의 결함이 없어야 하며, 방수층의 접착력을 저하시킬 우려가 있는 지나치게 치밀한 표면은 고압수세척기 등을 이용하여 거칠게 하는 등 접착력 확보를 위한 적절한 조치가 취해져 있어야 한다.
- (3) 치켜올림부 표면은 요철이 없도록 단차가 있는 곳은 연마기 등으로 평탄하게 조정되어 있어야 한다.
- (4) 바탕 표면에 돌출된 철선 등은 바탕면까지 절단하여 연마기 등으로 조정되어 있고, 녹슬지 않

도록 처리되어 있어야 한다.

- (5) 바탕의 청소는 방수층의 접착력을 떨어뜨리는 먼지, 유지류, 오염, 녹 또는 거꾸집 박리제 등이 없도록 세심하게 되어 있어야 한다.
- (6) 상기 1.2.7(1)~1.2.7(5)와 같은 바탕의 상태를 요하지 않는 방수공법을 적용할 경우에는 그 성능을 사전에 확인한다.

3.1.7 드레인, 관통파이프 등 돌출물 주변의 상태

- (1) 드레인은 RC 또는 PC의 콘크리트 타설 전에 거꾸집에 고정시켜 콘크리트에 매립하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 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.
- (3) 드레인은 기본 2개 이상을 설치한다. 지붕의 면적, 형상, 강우량(집중호우 등)에 따라 설계단계에서 적절한 설치 개수, 개소를 확인한다. 단, 설계도서 및 공사 시방서 등에 특별한 지시가 없는 경우에는 6 m 간격으로 설치하는 것을 권장한다.
- (4) 배기구, 설비 보호피트 및 기타 돌출물과 바탕이 접하는 오목모서리는 아스팔트 방수층의 경우 삼각형 면 처리로 하고, 그 외의 방수층은 직각으로 면 처리하며, 볼록 모서리는 각이 없는 완만한 면 처리로 한다.
- (5) 관통파이프와 바탕이 접하는 부분은 폴리머 시멘트 모르타르나 실링재 등으로 수밀하게 처리되어 있어야 한다.
- (6) 관통파이프 또는 기타 돌출물이 방수층을 관통할 경우 동질의 방수재료(보수면적 100×100 mm)나 실링재 또는 고점도 겔(gel)타입 도막재 등으로 수밀하게 처리하여야 한다.

3.1.8 기타 설비물의 기초 등

- (1) 타워크레인 설치를 위해 뚫어 놓은 구멍의 되메움 부분, 이음타설 콘크리트의 이음부 등 불연속 이음부는 나중에 누수 틈새가 될 위험이 있으므로 그 위치를 명확하게 알 수 있도록 해 둔다.
- (2) 설비물의 기초 등은 방수시공이 충분히 가능하고, 배수에 지장이 없는 위치에 설치한다.
- (3) 총질량이 큰 설비물의 기초는 구체와 일체형으로 한다.
- (4) 물을 담아 두는 각종 수조의 기초는 구체와 일체형으로 하고 보수 및 점검이 가능한 높이로 한다.

3.2 시공계획

3.2.1 시공계획서 등의 작성

수급인은 다음의 각 항목이 포함된 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(1) 공사개요

방수공사개요, 공사조건, 공사범위, 공사공정 등

(2) 시공관리의 체제

발주자, 담당원, 수급인(책임기술자 및 전문 방수공사업자), 방수재 생산자, 방수기술자의 역할 분담 등

(3) 사용재료의 품질시험 방법과 시공 후의 품질조건

한국산업표준(KS) 상의 품질시험 및 품질기준, 발주처 지시의 전문시방서나 품질 시험 방법 및 기준을 근거로 하되, 외국의 제품 및 한국산업표준에 규정되어 있지 않은 재료는 국가가 지정하는 국·공립품질시험 전문기관 등에 의뢰하여 평가

(4) 공법의 개요

방수층의 종류, 보호 및 마감 등

(5) 시공 전 혹은 시공 중의 품질관리 및 시공 완료시의 품질검사 계획

품질보증 혹은 관리 및 시험계획서(mock-up 시험 등)에 따름.

(6) 양생계획

타 공사에 의한 손상방지 및 공사 중단 시의 대책 등

(7) 가설계획

외벽(지하 등) 시공용 비계 및 발판, 재료의 양중, 운반, 보관 및 환기설비 등

(8) 안전, 위생 및 환경관리계획

안전, 위생 및 환경관리 사항 등

(9) 타 공사와의 관련 등

방수층에 손상이 가해질 만한 후속공정 작업을 사전에 검토

(10) 유지관리 계획 등

방수공사 종료 후 방수층의 손상(찢김, 들뜸 등)과 만일의 누수 시를 대비한 보수 계획(재료 및 공법 등)을 수립

3.2.2 시공 상세도면 작성

수급인은 방수 시공 및 관리를 위해 다른 공사와의 관련성을 포함한 다음의 사항이 포함된 시공

상세도면을 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(1) 평면도

방수 범위, 이음타설 위치, 바탕의 종류, 방수층의 종류, 보호 및 마감, 물매, 배수경로, 오버플로관, 설비기기 기초, 곤돌라 기초, 난간기초, 탈기장치, 신축줄눈 또는 구조물 간의 연결부분 할도 등

(2) 부분 상세도

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 지수 처리, 물끊기 처리, 이중 구조물 간의 방수 방법, 이중 방수층의 겹침 및 접합부 처리, 파라펫 주위, 드레인 주위, 고정철물 주위, 설비배관 관통부 주위 등에 대해서는 별도의 부분 상세도를 작성한다.

3.3 시공관리 실시

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

3.4 사용재료, 기구의 보관 및 취급

- (1) 보관 및 취급에 있어서는 소방기본법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등의 관계법규에 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 환기 및 화재관련 안전조치를 충분히 하며, 에멀션계 재료는 동결되지 않도록 주의한다.
- (4) 시공용 기계기구 및 공구는 사용이 용이하도록 항상 정비해 둔다.

3.5 작업환경

- (1) 강우 및 강설 시 혹은 강우 및 강설이 예상되는 경우, 담당원과 협의하여 방수시공 여부를 결정하여야 하며, 강우 및 강설 후 바탕이 아직 건조되지 않은 경우에는 방수시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 바탕이 젖은 상태에서도 방수시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함.)의 경우는 담당원과 협의하여 방수시공 여부를 결정하여야 한다.
- (2) 기온이 5℃ 미만으로 현저하게 낮고, 바탕이 동결되어 있어서 시공에 지장이 있다고 예상되는 경우에는 방수시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 적절한 보온조치를 취하는 경우나 저온시공이 가능한 재료 및 공법(사전에 그 성능 및 시공성을 반드시 확인하여야 함.)의

방수공사일반

경우는 담당원과 협의하여 방수시공 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.
특히 지하나 물탱크 등과 같은 밀폐된 공간에서 유기용제를 사용한 내부 작업 시 송풍기 설치 및 덕트를 통한 공기주입을 통해 유기용제 가스의 배출을 원활하게 하여야 하며, 비상용 통신 기구, 송기마스크, 방독면 등의 호흡용 보호구, 화재발생에 대비한 소화기 등을 반드시 현장에 비치해야 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.

3.6 손상방지

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 절단작업
- (4) 설비 배관, 기기의 설치작업 및 타일붙이기 작업
- (5) 가설재료, 기자재의 운반, 설치 및 철거작업
- (6) 지붕용 곤돌라의 설치 및 이동작업, 공칭 안테나, 환기 및 급수설비 설치작업 등

3.7 검사 및 시험

3.7.1 바탕의 검사 및 시험

수급인은 시공에 앞서 바탕의 건조 상태 및 표면 상태를 점검하여 방수시공에 지장이 없음을 확인하고 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.7.2 사용재료의 검사 및 시험

- (1) 사용재료 반입 시에는 종류, 규격, 반입량, 제조업자명, 제조연월일, 저장유효기간 및 품질 시

험 성적서(품질시험 전문기관의 발행에 의한 것)를 검토 및 확인하고, 담당원의 확인 및 승인을 받아야 한다.

- (2) 담당원은 시공계획서 등에 기재된 품명과 반입수량 및 사용량 등을 확인하고, 지정 빈도에 맞게 건설기술진흥법 시행령에 지정된 품질검사 전문기관에서 품질시험 실시 여부 등을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 소방기본법, 산업안전보건법, 폐기물관리법 등 관계법규의 적용을 받는 재료의 유·무를 확인하고, 그 규정에 따라야 한다.

3.7.3 시공 시의 검사

- (1) 방수층의 구성 상태, 결함(찢김, 들뜸 등) 상태 및 끝 부분(치켜올림부, 감아내림부 등)의 처리 상태
- (2) 방수층의 겹침부(2겹, 3겹, 4겹 붙인 부분 등)의 처리상태
- (3) 드레인, 파이프 등의 돌출물, 위생기구 등의 설비물을 붙인 장소의 처리상태
- (4) 경사지붕, 슬래브 및 지하 외벽의 경우에는 물의 흐름 방향에 대한 겹침부 처리방법과 처리상태
- (5) 탈기장치 등을 두는 경우 사용재료나 고정상태, 설치위치 및 개수

3.7.4 완성 시의 검사 및 시험

- (1) 규정 수량이 확실하게 시공(사용)되어 있는지의 유·무
- (2) 방수층의 부풀어 오름, 핀 홀, 루핑 이음매(겹침부)의 벗겨짐 유·무
- (3) 방수층의 손상, 찢김(파단) 발생의 유·무
- (4) 보호층 및 마감재의 상태
- (5) 담수시험을 하는 경우에는 다음의 순서에 따라 실시하며, 기타 방법(수조시험 등)으로 담수 및 살수시험을 하는 경우에는 공사시방에 의한다.
 - ① 배수관계의 구멍(배수트랩, 루프드레인)은 이물질 등이 들어가지 않도록 막아둔다.
 - ② 방수층 끝 부분이 감기지 않도록 물을 채우고, 48시간 정도 누수 여부를 확인한다. 필요에 따라서는 치켜올림 높이까지 물을 채우고, 누수여부를 48시간 정도 더 확인할 수도 있다.
 - ③ 누수가 없음을 확인한 후, 담수한 물을 배수구로 흘려보내 배수상태를 확인한다.

도막방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KCS 41 40 02 아스팔트 방수공사
- KCS 41 46 00 미장공사
- KS F 3211 건설용 도막 방수재
- KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
- KS K 0514 천의 무게 측정 방법 : 작은 시험편법
- KS K 0520 텍스타일-천의 인장 성질-인장 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

1.3 용어의 정의

KCS 41 40 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 40 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 40 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 40 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 프라이머

프라이머는 솔 또는 뿔칠기구나 고무주걱 등으로 도포하는 데 지장이 없고, 표 2.1-1의 품질에 적합한 것을 사용한다.

표 2.1-1 도막방수용 프라이머의 품질

항목	품질	비고
건조시간	5시간 이내	KS M 5000에 따른다. 단, 시험온도는 20 ± 2 °C로 한다.
가열잔분	30% 이상	KS M ISO 3251에 따른다.

2.2 지붕방수용 도막재

2.2.1 우레탄 고무계 · 우레탄-우레아 고무계 및 우레아수지계 방수재

다음 표 2.2-1과 같이 정의하는 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계, 우레아수지계 전면접착(L-UrF) 공법, 통기완충(L-UrS) 공법, 치켜올림부 및 외벽(L-UrW) 공법에 사용하는 방수재의 품질은 다음과 같다.

표 2.2-1 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계, 우레아수지계 방수재의 구분 정의

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

(1) 우레탄 고무계 방수재

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

(2) 우레탄-우레아 고무계 방수재

우레탄-우레아 고무계 방수재는 다음 표 2.2-2에서 정하는 품질에 적합한 것을 사용한다.

도막방수공사

표 2.2-2 우레탄 - 우레아수지계 방수재의 품질

항목			종류	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	인장 강도비 (%)	시험 시 온도 -20 ℃	100 이상 300 이하	
		시험 시 온도 60 ℃	60 이상	
	파단시 물림부 사이의 신장률(%)	시험 시 온도 -20 ℃	200 이상	
		시험 시 온도 20 ℃	250 이상	
		시험 시 온도 60 ℃	200 이상	
가열 신축 성상		신축률(%)	-1 이상 1 이하	
열화 처리후의 인장 성능	인장 강도비 (%)	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		
겉모양		주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화불량, 뭉침 등이 없을 것		
고형분(%)		표시치 ±3		
경화물 밀도		표시치 ±0.1		

(3) 우레아 수지계 방수재

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

2.2.2 아크릴 고무계 방수재

아크릴 전면접착(L-AcF) 공법에 사용하는 아크릴 고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 하고, 고형분은 50%(질량) 이상으로 한다.

2.2.3 고무 아스팔트계 방수재

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

2.3 보강포

보강포는 바탕에 균열이 생겼을 경우 방수층의 동시 파단 또는 크리프 파단의 위험을 경감하고, 균일한 도막두께(설계두께)의 확보 및 치켜올림부, 경사부에서의 방수재의 흘러내림을 방지하기 위해 사용한다. 따라서 방수재와 잘 일체되어 보강효과를 가지고 치수안정성이 뛰어나며, 시공에 지장이 없는 표 2.3-1 이상의 품질을 가지는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

표 2.3-1 보강포의 품질기준

종 류	인장강도 ¹⁾ [N/mm(kgf/mm)]		신도(신장률) ¹⁾ (%)		가열치수변화 ²⁾ (%)		참 고 치	
	종	횡	종	횡	종	횡	두께 ³⁾ (mm)	무게 ⁴⁾ (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 0520

2) 가열조건(KS F 3211) ; 우레탄 고무계 1류, 아크릴 고무계 및 클로로프렌 고무계 적용의 경우에는 80±2 °C × 168 hrs, 고무 아스팔트계는 70±2 °C × 168 hrs로 한다.

3) KS K ISO 5084

4) KS K 0514

2.4 통기완충 시트

- (1) L-UrS 공법에 사용하는 통기완충 시트는 방수바탕에 균열이 발생할 때의 국부응력이 방수층에 영향을 미치지 않도록 분산시키고, 또한 방수바탕이 함유한 수분의 온도상승에 따른 기화수증기가 통기될 수 있도록 우레탄 도막방수층 아래에 까는 시트를 말하며, 종류로는 다음과 같은 것들이 있다.
- ① 플라스틱 필름, 플라스틱 발포체, 화학섬유 부직포, 폴리머 개량 아스팔트시트, 합성고무계 시트 등
 - ② 상기 ①의 시트 상의 재료 아랫면에 홈을 두거나, 부직포 등을 붙여 통기성능을 향상시킨 것
 - ③ 상기 ①의 시트 상의 재료 윗면에 상부도포 도막 방수재와의 접착성 향상을 위하여 부직포나 프라이머 처리된 플라스틱 필름을 붙인 것
 - ④ 상기 ①의 시트상의 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 접착공정을 줄인 것 등
- (2) 통기완충 시트는 상부에 도막방수재를 도포할 때에 신축이 작고, 상부도포 도막방수재와 일체가 되어 적절한 기계적 특성과 바탕균열 추종성 및 통기성을 가질 수 있어야 한다.

2.5 접착제

접착제는 바탕에 보강포 또는 통기완충 시트를 견고히 접착시키고, 시공에 지장이 없는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.6 절연용 테이프

절연용 테이프의 종류는 KS T 1055의 1종에 적합한 것으로 한다. 또한, 가황 또는 비가황고무계 테이프를 사용할 경우에는 두께 1 mm 이상, 너비 100 mm 정도의 것을 사용한다.

2.7 마감도료(top coat재)

도막 방수층을 자외선 등으로부터 보호하기 위해 도포하는 마감도료는 솔, 롤러 또는 뿔칠기구로 도포하는 데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 지니고, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.8 우레탄 포장재

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

2.9 화장(모양내기)재

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

2.10 보호완충재

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

- (1) 시멘트 모르타르 등
- (2) 발포 폴리에틸렌, 발포 폴리스티렌 등 발포 플라스틱
- (3) (2)의 발포 플라스틱 표면에 합성섬유 부직포 등 보강포를 붙인 것
- (4) 두터운 합성섬유 직포나 부직포 등

2.11 탈기장치

탈기장치는 통기완충 시트에 의하여 바탕으로부터 공급되는 수증기를 원활히 배출하여 방수층의 품질을 저해하지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.12 기타

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

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 방수층의 종류

도막방수층의 종류는 표 3.1-1~표 3.1-4와 같으며, 표 중의 () 내의 수치는 사용량을 나타낸다.

표 3.1-1 우레탄 고무계 · 우레아수지계 도막방수공법 · 전면접착

종류 공정	도포공법		스프레이 공법	
	평탄부위(L-UrF) 물매(1/100~1/50)	치켜 올림부위, 외벽(L-UrW)	평탄부위(L-UrF), 물매(1/100~1/50)	치켜 올림부위, 외벽(L-UrW)

도막방수공사

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, 마감도료 도장	콘크리트 블록, 마감도료 도장	마감도료 도장	

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

2) RC의 타설이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 처리는 공사시방에 의한다.

3) 우레탄 고무계(1류, 2류 및 우레탄-우레아계)와 우레아수지계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0이고 부피고형분(SVR)이 100%인 것을 기준으로 하며 이외의 경화물 비중과 고형분을 가지는 것은 평탄 부위는 평균 3 mm(±0.5mm), 치켜올림 부위는 평균 2 mm(±0.5mm)의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.

- 평탄부위 : 사용량(kg/m²) = 3.0(kg/m²) × 경화물 비중 × 부피고형분
- 치켜올림 부위 : 사용량(kg/m²) = 2.0(kg/m²) × 경화물 비중 × 부피고형분

경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위	경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위
1.0	3.0	2.0	1.4	4.2	2.8
1.1	3.3	2.2	1.5	4.5	3.0
1.2	3.6	2.4	1.6	4.8	3.2
1.3	3.9	2.6	1.7	5.2	3.4

4) 방수재의 사용량은 총 사용량을 나타내고 있으며, 사용하는 방수재의 성상이나 바탕의 물매에 따라 공정수를 늘일 수 있다. 다만, 한 공정당 우레탄 고무계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우 2.0 kg/m² 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.

표 3.1-2 우레탄 고무계 · 우레아수지계 도막방수공법 · 통기완충절연(L-UrS)

공정	종류	평탄부(L-UrS), 물매(1/100~1/50)		치켜 올림부, 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-우레아고무 계, 우레아수지계 방수재(3.0 kg/m ²)	보강포	우레탄-우레아고무 계, 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, 줄눈부위의 처리는 공사시방에 의한다.

2) RC의 타설 이음부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 처리는 공사시방에 의한다.

3) 우레탄 고무계(1류, 2류 및 우레탄-우레아계)와 우레아수지계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0이고 부피고형분(SVR)이 100%인 것을 기준으로 하며 이외의 경화물 비중과 고형분을 가지는 것은 평탄 부위는 평균 3 mm, 치켜올림 부위는 평균 2 mm의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.

• 평탄부위 : 사용량(kg/m²) = 3.0(kg/m²) × 비중 × 부피고형분

• 치켜올림 부위 : 사용량(kg/m²) = 2.0(kg/m²) × 비중 × 부피고형분

경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위	경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위
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 간 다음, 방수재로 시트의 구멍을 충전할 경우, 충전된 방수재는 방수층 두께에 가산하지 않는다.

6) 자칫증이 있는 통기완충 시트를 깔 경우, 까는 방법은 방수재 제조업자의 지정에 따른다.

7) 탈기장치를 설치할 경우, 그 위치, 종류 및 개수는 공사시방에 따른다.

도막방수공사

표 3.1-3 아크릴 고무계 도막방수공법 · 전면접착

공정 \ 종류	평탄부 전면접착(L-AcF), 물매(1/50~1/20)	치켜 올림부, 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, 줄눈부위 처리는 공사시방에 의한다.
 2) RC의 타설 이음부위, ALC패널 및 PC부재 접합부위의 방수처리는 공사시방에 의한다.
 3) 아크릴 고무계 방수재의 사용량은 고풍분이 75%의 경우를 나타내며, 이외의 것은 평균 1 mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같은 방법으로 사용량을 환산하여 사용한다.
- $$\bullet \text{ 사용량(kg/m}^2\text{)} = 1.7(\text{kg/m}^2) \times \frac{75\%}{\text{사용하는 방수재의 고풍분(\%)}}$$
- 4) 이 기준의 시공법은 뽐칠에 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 3.1-4 고무아스팔트계 도막방수공법 · 전면접착

공정 \ 종류	평탄부(L-GuF), 물매(1/100~1/50)	치켜 올림부(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, 줄눈부위의 처리는 공사시방에 의한다.
- 2) RC의 타설 이음 부위, ALC패널 및 PC부재 접합 부위의 방수처리는 공사시방에 의한다.
- 3) 고무 아스팔트계 도막 방수재는 고형분이 60%의 재료의 사용량을 나타내며, 이외의 것은 평균 2.7 mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 사용량을 환산하여 사용한다.
- $$\bullet \text{ 사용량(kg/m}^2\text{)} = 4.7(\text{kg/m}^2) \times \frac{60\%}{\text{사용하는 방수재의 고형분(\%)}}$$
- 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.

3.1.2 방수층의 적용

도막 방수층의 적용은 표 3.1-5에 따르고, 지정은 공사시방에 의한다.

표 3.1-5 도막방수층의 적용

적용부위		종별	우레탄, 우레탄-우레아, 우레아수지			아크릴		고무 아스팔트	
			면접착 (L-UrF)	통기완충 (L-UrS)	외벽용 (L-UrW)	전면접착 (L-AcF)	외벽용 (L-AcW)	전면접착 (L-GuF)	지하용 (L-GuU)
바탕의 물매		1/100~1/50			—	1/50~ 1/20	—	1/100~ 1/50	—
지붕	RC	○	○	—	○	—	○	—	
	PC	○	○	—	○	—	○	—	
	ALC	○	○	—	—	—	—	—	
개방복도, 발코니	RC	○	—	—	—	—	—	—	
	PC	○	—	—	—	—	—	—	
차양	RC	○	—	—	○	—	○	—	
	PC	○	—	—	○	—	○	—	
실내 (화장실, 기계실)	RC	○ 주: 2)	—	—	○	—	○	—	
외벽	RC	○	—	○	—	○	—	—	
	PC	○	—	○	—	○	—	—	
	ALC	○	—	○	—	○	—	—	
지하외벽	RC	○	—	○	—	—	—	○	

주: 1) ○ : 적용, — : 표준 외

- 2) PVC 소재 배관 직접 닿는 부위 적용 불가 - 우레탄 및 유기용제 냄새가 음용수에 유입될 수 있음

3.2 작업을 위한 양생 및 자재 점검

- (1) 계량, 혼합 및 비빔장소는 비닐시트, 폴리에틸렌 필름 등과 같은 적당한 재료를 깔아서 주변이 오염되지 않도록 양생한다.

도막방수공사

- (2) 도포장소 이외에는 오염되지 않도록 비닐시트, 폴리에틸렌 필름, 양생 테이프 등을 사용하여 양생하며, 스프레이작업에 있어서 방수용액 미스트가 생각지도 않은 장소까지 비산할 수 있으므로 특히 주의하여 양생한다.
- (3) 시공 전에 현장에 반입된 도막방수재의 고형분이 시험성적서 상의 고형분과 동일한(품질 기준 범위 내) 제품임을 확인한 후 시공한다.

3.3 방수재의 조합, 비빔 및 점도 조절

3.3.1 우레탄 고무계, 우레탄-우레아 고무계 및 우레아 수지 도막방수재

- (1) 2액형 방수재는 주(기)제와 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 혼합비율로 계량한다.
- (2) 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.
- (3) 혼합 후에는 즉시 도포하여야 하나 제품에 따라 가사시간, 경화시간, 덧 도포나 이어 도포하는 시간간격 등이 서로 다를 수 있기 때문에 방수재 제조자의 지정에 따라 시공한다.
- (4) 방수재의 점도를 조절할 필요가 있을 경우에는 방수재 제조자의 지정 범위에 따라 희석제 등을 사용할 수 있다. 다만, 희석제의 사용량은 방수재에 대하여 5 % 이내로 하며, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께 감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.
- (5) 저온 시공 시, 우레탄-우레아고무계나 우레아수지계 도막 방수재의 온도를 올릴 필요가 있는 경우에는 방수용액을 직접 가열하지 않고 용기 외부를 가열하여 온도를 올린다.

3.3.2 아크릴 고무계 도막 방수재

- (1) 아크릴 고무계 방수재는 3.3.1의 각 항목에 준하여 시공한다.
- (2) 방수재의 점도 조절이 필요할 때에 희석제로써 물을 사용할 경우에는 방수재 제조자의 지정 범위에 따르며, 사용량은 방수재에 대하여 5% 이내로 하며, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.
- (3) 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.

3.3.3 고무 아스팔트계 도막 방수재

- (1) 응고 도막형 고무아스팔트계 방수재의 고무아스팔트 에멀션과 응고제의 비율은 스프레이 장치의 토출압력과 노즐 팁(분사구멍)의 설정에 따라 달라질 수 있으므로 미리 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따라 비율을 정해 둔다. 일반적으로는 중량비로 고무아스팔트 에멀션 10

에 대하여 응고제 1~3의 비율로 한다.

- (2) 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.
- (3) 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.
- (4) 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 사용하며, 과다 사용에 의한 경화 불량 및 경화 후 두께감소의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.4 프라이머의 도포

프라이머는 솔, 롤러, 고무주걱 또는 뿔칠 기구 등을 사용하여 균일하게 도포하여야 하나, 계절 및 종류에 따라 건조시간이 변할 수 있으므로 방수재 제조자의 지정에 따른 건조 상태를 확인하고, 바탕으로의 흡수가 현저할 경우에는 덧도포한다.

또한, 용제형의 프라이머를 사용할 경우에는 화기에 주의하고, 특히 실내 작업의 경우, 환기장치를 사용하여 인화나 유기용제 중독을 미연에 예방하여야 한다.

3.5 접합부, 이음타설부 및 조인트부의 처리

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

- (1) 접합부를 절연용 테이프로 붙이고, 그 위를 두께 2 mm 이상, 너비 100 mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.
- (2) 접합부를 두께 1 mm 이상, 너비 100 mm 정도의 가황고무 또는 비가황고무 테이프로 붙인다.
- (3) 접합부를 너비 100 mm 이상의 합성섬유 부직포 등 보강포로 덮고, 그 위를 두께 2 mm 이상, 너비 100 mm 이상으로 방수재를 덧도포한다.
- (4) 현장타설 RC 바탕의 타설 이음부를 덮을 수 있는 적당한 너비의 절연용 테이프를 붙이고, 절연용 테이프의 양 끝에서 각각 30 mm 더한 너비 만큼 두께 2 mm 이상의 방수재를 덧도포한다.

3.6 보강포 붙이기

- (1) 보강포 붙이기는 치켜올림 부위, 오목모서리, 볼록모서리, 드레인 주변 및 돌출부 주위에서 부터 시작한다.
- (2) 보강포는 바탕 형상에 맞추어 주름이나 구김살이 생기지 않도록 방수재 또는 접착제로 붙인다.
- (3) 보강포의 겹침은 50 mm 정도로 한다.

3.7 통기완충 시트 깔기

통기완충 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.

- (1) 통기완충 시트를 롤러 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고, 바탕형상에 잘 적응하도록 접착제, 우레탄 방수재 또는 앵커 등을 사용하여 붙인다.
- (2) 통기완충 시트의 이음매를 맞댄이음으로 하고, 맞댄 부분 위를 너비 50 mm 이상의 접착제가 붙은 폴리에스테르 부직포 또는 직포의 테이프로 붙여 연속되게 한다.
- (3) 구멍 뚫린 통기완충 시트를 약 30 mm의 너비로 겹치고, 붓, 고무주걱 등과 같은 공구를 사용하여 들뜸이나 주름, 구김살 등이 생기지 않고 바탕형상에 잘 적응하도록 점성이 있는 접착제나 우레탄 방수재 등을 사용하여 붙인다.

3.8 방수재의 도포

- (1) 방수재는 핀홀이 생기지 않도록 솔, 고무주걱 및 뿔칠기구 등으로 균일하게 치켜올림 부위와 평면부의 순서로 도포한다.
- (2) 치켜올림 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, 도포방향은 앞 공정에서의 도포방향과 직교하여 실시하며, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 너비는 100 mm 내외로 한다.
- (5) 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 또한, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격을 초과한 경우, 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기를 한다. (이때 프라이머의 희석 및 도포방법은 제조자의 지정에 따른다)

- (6) 방수재 도포 중, 강우나 강설로 인하여 작업이 중단될 경우에는 비닐 시트나 폴리에틸렌 필름 등을 덮어 두는 등의 적절한 양생을 하고, 강우나 강설 후의 시공은 표면을 완전히 건조시킨 다음 이전 도포한 부분과 너비 100 mm 내외로 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 도포한다. (이때 프라이머의 희석 및 도포방법은 제조자의 지정에 따른다)
- (7) 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 최초 분사 도막재는 주제와 경화제의 분사비율이 다를 수 있으므로 버린다.
- (8) 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 분사각도는 항상 바탕면과 수직이 되도록 하고, 바탕면과 300 mm 이상 간격을 유지하도록 한다. 또한 소정 두께를 얻기 위해 두 번으로 나누어 겹쳐 도포할 경우, 두 번째의 스프레이 방향은 첫 번째의 도포방향과 직교하여 스프레이 도포한다.
- (9) 우레탄-우레아고무계, 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 동일한 분사압력, 분사온도를 유지할 수 있도록 장치를 관리하여야 한다.
- (10) 고무 아스팔트계 도막방수재의 외벽에 대한 스프레이 시공은 위에서부터 아래의 순서로 실시한다.

3.9 방수층의 두께관리

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

3.10 방수층의 핀홀관리

도막방수재 시공완료 이후 탑코팅 도포 전에 도막방수층의 안정적인 시공품질 확보를 위해 반드시 핀홀 탐지기 등을 이용하여 조사하며, 감독관은 이를 확인한다. 확인된 핀홀부위는 감독원과 협의하여 조치한다.

3.11 검사

도막방수공사

도막방수층 완전 경화 후 바탕면과 방수층간의 부착력 확인을 위해 KS F 9001에 따라 현장에서 부착강도를 측정한다. 도막방수층을 복층으로 형성하는 경우 바탕면과 맞닿아 있는 도막방수층을 기준으로 하여 관련된 도막방수재 기준(KS F 3211, KS F 4919 등)에 따른다.

3.12 보호 및 마감

방수층의 보호 및 마감의 종류는 표 3.1-1~표 3.1-4에 따르고, 종류와 적용은 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에는 반드시 방수층의 건조 상태, 결함(두께 부족, 들뜸, 핀홀, 경화 불량, 찢김, 에어포켓 등의 손상) 등을 점검하고, 보수한 후 청소 상태를 확인한다.

3.12.1 지붕의 공법

(1) 평면부의 보호 및 마감

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

① 현장타설 콘크리트

KCS 41 40 02(3.8.1,(1))에 따른다.

② 콘크리트 블록

KCS 41 40 02(3.8.1,(3))에 따른다.

③ 마감도료 도장

가. 마감도료를 도포하기 전에 비도장 부분은 마스킹테이프 등으로 양생한다.

나. 마감도료는 뿔칠 건, 솔, 롤러 등을 이용하여 균일하게 얼룩 없이 도포하고, 겹쳐 바르기를 2회 이상으로 한다. 또한 마감도료의 종류 및 겹쳐 바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

다. 마감도료의 도포량은 $200\sim400\text{ g/m}^2$ (골재를 혼입할 경우는 $700\sim2,000\text{ g/m}^2$) 정도로 한다.

라. 도장완료 후에는 마감도료가 경화할 때까지 적절한 양생을 한다.

④ 우레탄 포장

가. 우레탄 고무계 포장재는 주제와 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 비율로 배합하고, 전동비빔기 등으로 충분하게 비빈다. 방수재 위에서 겹쳐 바르기는 이 기준 3.8, (5)에서 규정하고 있는 시간간격으로 시공한다. 시공은 쇠흫손, 고무 롤러 및 정량 압송기 등을 사용하여 정성 들어 시공하고, 1회의 도포두께는 방수재 제조자의 지정에 따른다.

나. 표면 마감층은 특수 롤러 또는 뿔칠기구로 한다.

다. 포장 완료 후 포장재가 경화할 때까지 적절하게 양생한다.

(2) 치켜올림 부위의 보호 및 마감

치켜올림 부위의 보호 및 마감의 종류 및 시공법은 KCS 41 40 02(3.8.1,(1), ⑥)에 따르고, 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3.12.2 차양, 개방복도, 베란다의 공법

차양, 개방복도, 베란다 방수층의 보호 및 마감은 다음 사항을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재의 제조자가 지정하는 것으로 한다.

(1) 도장

시공법은 상기 (1)①다에 따른다.

(2) 우레탄 포장

시공법은 상기 (1)①라에 따른다.

3.12.3 외벽의 공법

외벽 방수층의 마감은 화장마감을 표준으로 하고, 그 종류 및 시공법은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

(1) 외벽 방수재의 마감은 붓, 롤러 및 뿔칠기구 등을 사용하여 모양내기, 톱코트 순으로 도포한다. 또한 도포량은 $400 \sim 800 \text{ g/m}^2$ 를 표준으로 하여 균일하게 도포한다.

(2) 겹쳐바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

(3) 마감완료 후에는 마감재가 경화할 때까지 적절한 양생을 한다.

3.12.4 지하외벽의 공법

지하외벽 방수층의 보호는 보호완충재를 설치한 후, 그 위를 현장타설 콘크리트 또는 콘크리트 블록 등으로 보호하는 것을 표준으로 하지만 되메움의 토사가 방수층에 손상을 입히지 않는 모래와 같은 것이라면 현장타설 콘크리트 또는 콘크리트 블록을 생략할 수 있다.

3.12.5 실내의 공법

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

(1) 평면부의 보호 및 마감

① 도장

시공법은 3.12.1.(1),③ 에 따른다.

② 시멘트 모르타르

가. 시멘트 모르타르 층에는 보강을 위한 메탈라스 및 와이어 메시 등을 삽입하며, 그 종류 및 공법은 공사시방에 의한다.

나. 시멘트 모르타르 바름은 KCS 41 46 00을 따른다.

(2) 치켜올림부의 보호 및 마감

3.12.1.(2)에 따른다.

시멘트 모르타르계 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축물의 옥상, 실내 및 지하의 RC 표면에 시멘트 액체 방수층, 폴리머 시멘트 모르타르 방수층 또는 시멘트 혼입 폴리머계 방수층(이하 방수층이라 함.)을 시공할 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 시멘트 모르타르계 방수공사에 있어서 일반적인 사항 및 이 절에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 40 01을 참조하여 적용한다.

(2) 기타 시멘트류 및 미장과 관련한 사항에 대하여 KCS 41 46 00을 참조하여 적용한다.

- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KCS 41 46 00 미장공사
- KCS 41 40 08 시멘트모르타르계 방수공사
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머
- KS F 4919 시멘트 혼입 폴리머계 방수재
- KS F 4925 시멘트 액체형 방수제
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

KCS 41 40 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 40 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 40 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 40 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 시멘트 액체방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.1.1 시멘트

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한다.

2.1.2 모래

모래는 양질의 것으로 유해량의 철분, 염분, 진흙, 먼지 및 유기불순물을 함유하지 않는 표 2.1-1의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바름두께에 지장을 주지 않는 범위 내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

표 2.1-1 모래의 표준입도

종류	체의 호칭치수(mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
		5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
페이스트용				100	45~90	20~60	5~15
모르타르용		100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10

주 : 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은, 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.1.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.1.4 방수제

방수제는 표 2.1-2과 같이 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지로 구분하며, 각 성분별 시멘트 액체 방수제는 KS F 4925의 품질기준에 적합하여야 하며, 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

표 2.1-2 시멘트 액체 방수제의 화학조성 분류

종류		주성분
무기질계		염화칼슘계, 규산소다계, 실리케이트계
유기질계	지방산계	지방산계, 파라핀계
	폴리머계	합성고무 라텍스계, 에틸렌비닐아세테이트 에멀션계, 아크릴 에멀션계

2.1.5 기타 보조재료

시멘트 액체 방수층의 시공 시 기상적 제약 대응, 공기단축, 바탕처리 및 친화, 지수작업 및 작업 성능 개선 등을 목적으로 사용하는 기타 보조 재료에는 표 2.1-3과 같은 것이 있으며, 종류 및 품질은 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

표 2.1-3 시멘트 액체 방수공사를 위한 보조재료

보조재료	용도
지수제	바탕 결함부로부터의 누수를 막기 위하여 사용한다. 시멘트에 혼화하는 액체형, 물과 혼련하는 분체형 및 가수분해하는 폴리머 등이 있다.
접착제	바탕과의 접착효과 및 물적 시기 효과를 증진시키기 위하여 사용하며, 고형분 15 % 이상의 재유화형 에멀션으로 한다.
방동제	한랭시의 시공 시, 방수층의 동해를 방지할 목적으로 사용한다.
보수제	보수성의 향상과 작업성의 향상을 목적으로 사용한다.
경화촉진제	공기단축을 위하여 경화를 촉진시킬 목적으로 사용한다.
실링제	바탕 균열부의 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용. KS F 4910 및 KS F 3211에 모두 충족하는 제품을 사용한다.

2.1.6 시멘트 액체 방수층의 품질

시멘트 액체 방수층은 KS F 4925의 품질기준에 적합한 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착 강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

2.2 폴리머 시멘트 모르타르 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.2.1 시멘트

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한다.

2.2.2 모래

모래는 양질의 것으로 유해량의 철분, 염분, 진흙, 먼지 및 유기불순물을 함유하지 않은 표 2.2-1의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바름두께에 지장을 주지 않는 범위 내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

시멘트 모르타르계 방수공사

표 2.2-1 모래의 표준입도

체이 호칭치수(mm) 종류	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
초벌 바름용	100	80~100	100	45~90	20~60	5~15
재벌 바름용			50~90	25~65	10~35	2~10
정벌 바름용			70~90	35~80	15~45	2~10

주: 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.2.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.2.4 폴리머 분산제

폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

2.2.5 보조재료

보조재료는 그 효과와 소요성능이 입증된 것으로서, 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2.6 폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질

폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질은 KS F 4916의 품질기준에 적합한 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

2.3 시멘트 혼입 폴리머계 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.3.1 수경성 무기분체

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트 또는 특수 시멘트를 사용하고, 기타 무기분체(규사 및 기타)는 방수제 제조자의 지정에 따른다.

2.3.2 폴리머 분산제

시멘트 혼입 폴리머계 방수층에 사용하는 폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고, 저장 유효기간 내에 사용한다.

2.3.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.3.4 보조재료

- (1) 도막 두께와 강도 확보를 위한 보강포(합성섬유 부직포, 유리섬유 또는 성형시트)는 그 효과와 소요성능이 입증된 것으로서 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.
- (2) 바탕 균열부의 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용하는 실링제는 KS F 4910에 적합한 것을 사용한다.

2.3.5 시멘트 혼입 폴리머계 방수재의 품질

시멘트 혼입 폴리머계 방수재의 품질은 KS F 4919의 품질기준에 적합한 것을 사용하여야 하며, 방수층을 시공한 후에는 부착강도를 측정하여, 해당 품질기준에 적합한지 확인하여야 한다.

3. 시공

3.1 시멘트 모르타르계 방수공사 일반

3.1.1 방수층의 종류와 적용

방수층의 종류와 적용은 표 3.1-1을 표준으로 하고, 각 방수층의 종류별 두께, 보호층 및 마감층은 공사시방에 의한다.

시멘트 모르타르계 방수공사

표 3.1-1 방수층의 종류와 적용구분

공정		종류	시멘트 액체방수층		폴리머 시멘트 모르타르방수층		시멘트 혼입 폴리머계 방수층
			바닥용	벽체/천장용	1 층	2 층	
1 층			바탕면 정리 및 물청소	바탕면 정리 및 물청소	폴리머 시멘트모르타 르	폴리머 시멘트모르타 르	프라이머 (0.3 kg/m ²)
2 층			방수액 침투	바탕접착재 도포	폴리머 시멘트모르타 르	폴리머 시멘트모르타 르	방수재 (0.7 kg/m ²)
3 층			방수시멘트 페이스트	방수시멘트 페이스트	폴리머 시멘트모르타 르	—	방수재 (1.0 kg/m ²)
4 층			방수 모르타르	방수 모르타르	—	—	보강포
5 층			—	—	—	—	방수재 (1.0 kg/m ²)
6 층			—	—	—	—	방수재 (0.7 kg/m ²)
적 용 부 위	실내		○	○	○	○	○
	지하	내면	△	△	○	△	○
		외면	X	X	X	X	○3)
	수조 ¹⁾	내면	X	X	X	X	X
		외면	X	X	X	X	△
	옥상 ²⁾		X	X	△	X	△

주 : 1) ○ 적용 가능, △ 적용 가능하나 사용 환경(수압, 태양열, 진동, 대기 온도 등)에 따라 주의를 요함,
× 적용 불가 특히 음료용 수조 내부에서의 사용은 피한다.

2) 차양 또는 옥상의 배수 홈 등의 소면적 부위 사용

3) 지하벽체 외면에 적용할 경우에는 다음의 공정에 의하여 실시한다.

공정	1층	2층	3층
종류	방수재(1.0 kg/m ²)	방수재(1.0 kg/m ²)	방수재(1.0 kg/m ²)

3.2 시멘트 액체 방수공사

3.2.1 방수제의 배합 및 비빔

- (1) 방수제는 방수제 제조자가 지정하는 비율로 혼입하고, 모르타르 믹서를 사용하여 충분히 비빈다. 이때, 방수 시멘트 페이스트의 경우에는 시멘트를 먼저 2분 이상 건비빔한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균질하게 될 때까지 5분 이상 비빈다. 방수 모르타르의 경우에는 모래, 시멘트의 순으로 믹서에 투입하고 2분 이상 건비빔한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균질하게 될 때까지 5분 이상 비빈다.

- (2) 믹서의 회전을 멈춘 다음 모르타르 내의 수분이나 모래의 분리가 없어야 하며, 불순물 등이 포함되지 않아야 한다.
- (3) 방수시멘트 모르타르의 비빔 후 사용 가능한 시간은 20 ℃에서 45분 정도가 적정하며, 그 외에는 방수제 제조자의 지정에 따른다.

3.2.2 방수층 바름

- (1) 목적물의 인수 전 바탕 상태는 평탄하고, 흙, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물과 콘크리트 관통 크랙 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다(방수층 작업 완료 후 검측 및 완전한 품질점검이 완료된 최적의 상태로 후속공정에 인계한다).
- (2) 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 바탕면처리를 한다(이하 “방수 바탕면정리” 작업으로 분류).
 - ① 콘크리트 곰보
 - ② 콜드 조인트, 이음타설부, 콘크리트 표면 단순 균열
 - ③ 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위
 - ④ 콘크리트 표면의 방수층 시공 후 품질을 저해한다고 판단되는 취약부
- (3) 바탕이 건조할 경우에는 시멘트 액체방수층 내부의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.
- (4) 방수층은 흙손 및 뿔칠기 등을 사용하여 소정의 두께(부착강도 측정이 가능하도록 최소 4 mm 두께 이상을 표준으로 한다)가 될 때까지 균일하게 바른다.
- (5) 각 공정의 바름간격은 방수제 제조자의 지정에 따른다.
- (6) 치켜올림 부위에는 미리 방수 시멘트 페이스트를 바르고, 그 위를 100 mm 이상의 겹침을 두고 평면부와 치켜올림부를 바른다.
- (7) 각 공정의 이어 바르기의 겹침은 100 mm 정도로 하여 소정의 두께로 조정하고, 끝부분은 솔로 바탕과 잘 밀착시킨다.
- (8) 각 공정의 이어 바르기 또는 다음 공정이 미장공사일 경우에는 솔 또는 빗자루로 표면을 거칠게 마감한다.

3.2.3 양생 및 점검

- (1) 바름 완료 후 재료의 특성 및 시공 장소에 따라 적절한 양생을 한다.
- (2) 직사일광이나 바람, 고온 등에 의한 급속한 건조가 예상되는 경우에는 살수 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.

시멘트 모르타르계 방수공사

- (3) 특히 재령의 초기에는 충격 및 진동 등의 영향을 받지 않도록 한다.
- (4) 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 보온 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.
- (5) 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

3.3 폴리머 시멘트 모르타르 방수공사

3.3.1 방수제의 배합 및 비빔

(1) 배합 및 바름두께

폴리머 시멘트 모르타르의 배합 및 도막두께는 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 배합 및 바름두께의 표준치

시공장소	1층(초벌바름)			2층(재벌 또는 정벌바름)			3층(정벌바름)		
	배합		도막두께 (mm)	배합		도막두께 (mm)	배합		도막두께 (mm)
	시멘트	모래		시멘트	모래		시멘트	모래	
수직부위	1	0~1	1~3	1	2~2.5	7~9	—	—	—
	1	0~0.5	1~3	1	2~2.5	7~9	1	2~3	10
수평부위	1	0~1	1~3	1	2~2.5	20~25	—	—	—

주: 1) 용적비는 다음의 상태를 표준으로 한다.

2) 시멘트: 포틀랜드 시멘트의 단위용적 질량으로 1.2 kg 정도

3) 모래: 표면건조 포수상태에서 가볍게 채워 넣은 상태

4) 사용하는 모래가 건조되어 있을 때에는 모래의 양을 줄이고, 젖어 있을 경우에는 증가하는 등의 조정을 한다.

(2) 폴리머 시멘트 모르타르의 폴리머 분산제의 혼입비율 및 물시멘트비

폴리머 시멘트 모르타르의 폴리머 분산제의 혼입비율은 10 % 이상으로 정하고, 물시멘트비는 30~60 %의 범위 내에서 용도에 따른 작업가능성을 고려하여 최저비의 시험비빔으로 결정한다.

(3) 폴리머 시멘트 모르타르의 비빔 및 사용 가능 시간

- ① 폴리머 시멘트 모르타르의 비빔은 배처 믹서에 의한 기계비빔을 원칙으로 한다.
- ② 비빔 전에 소정량의 폴리머 분산제와 시험비빔에 의하여 결정한 물을 혼합한다. 이때 필요한 경우에는 보조재료를 첨가한다.
- ③ 모래, 시멘트, 필요에 따라 혼화재료의 순으로 믹서에 투입하고, 전체가 균질하게 되도록 건비빔한다. 다만, 이때의 모래는 함수율이 작은 것을 사용한다.
- ④ 상기의 건비빔한 혼합체에 소정량의 물로 희석한 폴리머 분산제를 첨가하여 폴리머 시멘트 모르타르의 색상이 균등하게 될 때까지 비빈다.
- ⑤ 폴리머 시멘트 모르타르는 비빔 후, 20 ℃의 경우에 45분 이내의 사용을 기준으로 한다.

3.3.2 방수층 바름

- (1) 목적물의 인수 전 바탕 상태는 평탄하고, 흙, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물과 콘크리트 관통크랙 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다 (방수층 작업 완료 후 검측 및 완전한 품질점검이 완료된 목적물을 최적의 상태로 후속공정에 인계한다).
- (2) 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 바탕면처리를 한다(이하 “방수 바탕면정리” 작업으로 분류).
 - ① 콘크리트 곰보
 - ② 쿨드 조인트, 이음타설부, 콘크리트 표면 단순 균열
 - ③ 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위
 - ④ 콘크리트 표면의 방수층 시공 후 품질을 저해한다고 판단되는 취약부
- (3) 표면의 취약층, 먼지, 기름기 및 거푸집 박리제 등과 같은 방수층의 접착을 저해하는 것은 미리 제거한다.
- (4) 바탕이 건조할 경우에는 폴리머 시멘트 모르타르의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.
- (5) 방수층은 흙손 및 뿔칠기 등을 사용하여 소정의 두께가 될 때까지 균일하게 바른다.
- (6) 각 층의 시공간격은 방수제 제조자의 지정에 따른다.
- (7) 각 층의 이어 바르기 겹침은 100 mm 정도로 하여 소정의 두께로 조정하고, 끝 부분은 솔로 바탕과 잘 밀착시킨다.
- (8) 솔 또는 빗자루로 표면을 거칠게 한 다음에 이어바르기를 한다.

3.3.3 양생 및 점검

- (1) 3.2.3에 따른다.
- (2) 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

3.4 시멘트 혼입 폴리머계 방수공사

3.4.1 방수제의 배합 및 비빔

- (1) 방수제의 배합비율은 방수제 제조자의 지정에 따른다.
- (2) 에멀션 용액 중에 수경성 무기분체를 조금씩 넣어가면서 핸드믹서로 3~5분 정도 균질하게 될 때까지 비빈다. 이때 재료분리가 일어나지 않아야 한다.
- (3) 방수제는 방수제 제조자가 정하는 시간 내에 사용하며, 응결된 것은 사용하지 않는다.

3.4.2 방수층 바른

- (1) 목적물의 인수 전 바탕 상태는 평탄하고, 흙, 단차, 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 현저한 돌기물과 콘크리트 관통크랙 등의 결함이 없는 것을 표준으로 한다(방수층 작업 완료 후 검측 및 완전한 품질점검이 완료된 최적의 상태로 후속공정에 인계한다).
- (2) 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 바탕면처리를 한다 (이하 “방수 바탕면정리” 작업으로 분류).
 - ① 콘크리트 곰보
 - ② 콜드 조인트, 이음타설부, 콘크리트 표면 단순 균열
 - ③ 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관 주위
 - ④ 콘크리트 표면의 방수층 시공 후 품질을 저해한다고 판단되는 취약부
- (3) 콘크리트 표면의 취약층, 먼지, 기름기 및 거푸집 박리제 등과 같은 방수층의 접착을 저해하는 것은 미리 제거한다.
- (4) 바탕이 건조할 경우에는 수화응고형 방수재의 수분이 과도하게 흡수되지 않도록 바탕을 물로 적신다.
- (5) 프라이머는 솔, 롤러 또는 뿔칠기로 규정량을 균일하게 도포하고, 흡수가 현저할 경우에는 추가 도포하여 조정한다.
- (6) 방수제는 흡손을 사용하여 핀홀의 발생 등에 주의하면서 규정량을 균일하게 바른다.
- (7) 각 층의 시공간격은 온도 20℃에서 5~6시간을 표준으로 한다.
- (8) 보강재는 1층 께의 방수층 시공이 끝난 직후, 주름 또는 변형이 생기지 않도록 주의하여 삽입한다.

3.4.3 양생 및 점검

- (1) 3.2.3에 따른다.
- (2) 양생이 끝난 방수층을 대상으로 부착강도를 측정하여 방수층의 성능을 확인한다.

미장공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사현장에서의 내·외벽체, 바닥, 천장 등에 시공되는 미장공사, 기타 공사를 위한 바탕처리 및 공장에서 프리캐스트 콘크리트부재·콘크리트 블록 등의 미장처리에 의한 표면마감에 적용한다.
- (2) 이 기준에 규정하는 사항은 법규 및 그에 준하는 기준 등을 제외하고는 이 기준을 우선한다.
- (3) 이 기준에서는 바탕처리, 청소, 물축임 이후의 공정에 대하여 규정한 것이다. 줄대바탕, 메탈라스(와이어 라스) 바탕의 제조, 콘크리트 표면의 경화 불량이나 요철이 심한 부분의 손질바름을 포함하는 보수 등 미장공사의 범위가 불분명한 경우는 담당원과 협의한다.
- (4) 조사연구 등에 의하여 이 기준의 경우와 동등 이상의 효력이 얻어지는 것이 확인된 것으로서, 담당원의 승인을 얻은 경우에는 이 기준에 의하지 않고, 미장공사를 실시할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 14 20 10 일반 콘크리트
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 00 목공사
- KCS 41 34 00 조적공사
- KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름
- KCS 41 49 00 금속공사
- KCS 41 54 05 ALC 패널 공사
- KS A 5101-1 시험용 체-제1부 : 금속망 체
- KS D 7015 크립프 철망
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- KS D 7061 라스시트

미장공사 일반

- KS F 2476 폴리머 시멘트 모르타르의 시험 방법
- KS F 2525 도로용 부순 골재
- KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 3504 석고 보드 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 표면 마감재
- 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 5219 메이슨리 시멘트
- KS L 5220 건조 시멘트 모르타르
- KS L 5405 플라이 애시

- KS L 9007 미장용 소석회
- KS L 9014 석고 플라스터용 무기질 골재
- KS L ISO 13007-1 도자기질 타일 - 그라우트 및 접착제 - 제1부: 접착제의 용어, 정의 및 시방서

1.3 용어의 정의

- 건비빔: 혼합한 미장재료에 아직 반죽용 물을 섞지 않은 상태
- 결합재: 시멘트, 플라스터, 소석회, 벽토, 합성수지 등으로서, 잔골재, 종석, 흙, 섬유 등 다른 미장재료를 결합하여 경화시키는 재료
- 경과시간: 동일 공정 내, 공정과 공정 또는 최종 공정과 사용 가능시간 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) 공정간 경과시간: 한 공정이 완료되고, 다음 공정이 시작될 때까지 필요한 시간
 - 3) 최종양생 경과시간: 최종 공정이 완료된 후 마감면이 사용 가능한 상태가 될 때까지의 필요한 시간
- 고름질: 바름두께 또는 마감두께가 두꺼울 때 혹은 요철이 심할 때 적정한 바름두께 또는 마감두께가 될 수 있도록 초벌 바름 위에 발라 붙여주는 것 또는 그 바름층
- 규준대 고르기: 평탄한 바름면을 만들기 위하여 규준대로 밀어 고르거나 미리 붙여둔 규준대면을 따라 발라서 요철이 없는 바름면을 형성하는 작업
- 규준바름: 미장바름 시 바름면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 기준선에 맞춰 미리 독모양 혹은 덩어리 모양으로 발라 놓은 것 또는 바르는 작업
- 규준설치: 미장바름 시 바름면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 코너비드 등 각종 비드 또는 규준대를 설치하는 것 또는 설치작업
- 눈먹임: 인조석 갈기 또는 테라조 현장갈기의 갈아내기 공정에 있어서 작업면의 종석이 빠져나간 구멍 부분 및 기포를 메우기 위해 그 배합에서 종석을 제외하고 반죽한 것을 작업면에 발라 밀어 넣어 채우는 것
- 덧먹임: 바르기의 접합부 또는 균열의 틈새, 구멍 등에 반죽된 재료를 밀어 넣어 때워주는 것
- 라스 먹임: 메탈 라스, 와이어 라스 등의 바탕에 모르타르 등을 최초로 바르는 것
- 마감두께: 바름층 전체의 두께를 말함. 라스 또는 졸대 바탕일 때는 바탕 먹임의 두께를 제외
- 물건힘 정도: 발라 붙인 바름층의 수분이 바람, 온도 등 외기 영향에 의해 증발되거나 바탕에서 흡수하여 상실되는 정도
- 물비빔: 건비빔된 미장재료에 물을 부어 바를 수 있도록 반죽된 상태

미장공사 일반

- 물축이기: 모르타르, 플라스터 등의 응결경화에 필요한 비빔 시의 물이 미장 바탕면으로 과도하게 흡수되지 않도록 미장 바탕면에 미리 물을 뿌리는 것
- 미장두께: 각 미장층별 발라 붙인 면적의 평균 바름두께
- 미장용 경량 발포골재: 합성수지계, 탄산칼슘 등 유·무기질계 재료를 발포시켜 미장용 잔골재로 입도 등을 조정한 것
- 바탕: 모르타르, 플라스터, 회반죽 등 미장재료를 바르기 위한 구조체 표면 또는 미장바름을 위하여 라스, 줄대, 기타의 것 등을 처리한 면
- 바탕처리: 요철 또는 변형이 심한 개소를 고르게 손질바름하여 마감 두께가 균등하게 되도록 조정하고 균열 등을 보수하는 것. 또는 바탕면이 지나치게 평활할 때에는 거칠게 처리하고, 바탕면의 이물질을 제거하여 미장바름의 부착이 양호하도록 표면을 처리하는 것
- 배합비: 반죽된 재료를 구성하는 미장 원재료의 혼합비율
- 벽썸흙: 심벽의 주위 또는 출입문틀, 문선, 창선 등과 벽의 접합부에 틈이 발생하지 않도록 마감하여 만든 흙
- 손질바름: 콘크리트, 콘크리트 블록 바탕에서 초벌바름하기 전에 마감두께를 균등하게 할 목적으로 모르타르 등으로 미리 요철을 조정하는 것
- 수축저감제 : 팽창성은 없으나 모세관공극 내부의 표면장력저하, 미소 기포연행, 수분이탈 방지 등의 작용으로 건조 수축량을 감소시키기 위한 액상의 혼화제
- 실러 바름: 바탕의 흡수 조정, 바름재와 바탕과의 접착력 증진 등을 위하여 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것
- 열관류: 고체 벽을 사이에 둔 양측 유체 온도가 다를 때 고온측에서 저온측으로 열이 통과하는 현상
- 열관류율: 열관류에 의한 관류열량의 계수로써 고체벽 양쪽 유체가 단위온도차일 때 단위표면적을 통해 단위시간당 전달되는 열량을 뜻함
- 외위음: 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 사용하는데, 세로로 설치하는 외를 설외라고 하고 가로로 설치하는 외를 눌외라고 함
- 이어 바르기: 동일 바름층을 2회의 공정으로 나누어 바를 경우 먼저 바름공정의 물건기를 보아 적절한 시간 간격을 두고 겹쳐 바르는 것
- 초벌, 재벌, 정벌바름: 바름벽은 여러 층으로 나뉘어 바름이 이루어진다. 이 바름층을 바탕에 가까운 것부터 초벌바름, 재벌바름, 정벌바름이라 한다.
- 팽창재 : 시멘트 및 물과 함께 혼합하였을 경우 에트링가이트나 수산화칼슘 등과 같은 수화물이 다량 생성되어 초기에 모르타르나 콘크리트 등을 팽창시킴으로써 장기적으로 건조 수축량을 감소시키기 위한 분말상의 혼화제

- 피막양생제 : 표면의 수분증발을 억제하기 위한 모르타르 및 콘크리트용 피막 보호제
- 혼화재: 광물질계로 비교적 다량을 사용하는 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 메타카울린 등의 혼화재료
- 혼화재료: 주재료 이외의 재료로서 반죽할 때 필요에 따라 미장재료의 성분으로서 첨가하는 재료. 혼화재료에는 혼화제(濟)와 혼화재(材)가 있다.
- 혼화제 : 시멘트계 성분의 여러 성질을 개선하기 위해 소량 첨가되는 혼화재료
- 회사벽: 석회죽에 모래, 회백토 등을 섞어 반죽한 것을 외바탕 등 흙벽의 마감 바름이나, 회반죽 마감 바름 이전 고름질이나 재벌 바름으로 사용하기 위해 바르는 벽
- 흡수조정제 바름: 바탕의 흡수 조정이나 기포발생 방지 등의 목적으로 합성수지 에멀션 희석액 등을 바탕에 바르는 것

1.4 제출물

1.4.1 일반사항

- (1) 공사계약문서 및 공무행정관리에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 발주자대리인의 승인을 받는다.
- (2) 계약도서에서 별도의 명기가 없는 경우, 각각 4부(개)를 제출하고, 발주자, 설계자, 발주자대리인 및 시공자가 1부(개)씩 보관한다. 그 이외에 인허가가 필요한 사항은 별도로 필요한 수량을 추가 제출한다.
- (3) 관련 제출물의 제출 시기는 작업개시 최소 30일 이전에 제출하는 것을 원칙으로 한다. 만약 제출물의 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 추가로 15일을 자동으로 연장한다. 단, 별도의 협약을 통해 이 기간들을 조정 가능하다.
- (4) 다음 항목에서 열거한 제출물은 해당 공사를 시작하기 이전에 발주자대리인에게 제출하여 승인을 완료한다.

1.4.2 자재 및 제품 자료

공장제 미장 재료와 그 부속재료에 관한 제조회사의 제품에 관한 자료 및 작업지시서를 제출한다.

1.4.3 시공 상세도

- (1) 시공에 필요한 신축 및 팽창 줄눈 상세도
- (2) 각 줄눈의 최대 간격, 띠장 및 반자들의 배열, 모서리 보강 철물의 단면
- (3) 형태 그리고 고정 및 이음 방법을 나타내고 모든 부위 별 미장 두께 등에 관한 내용

1.4.4 견본

미장공사 일반

- (1) 공장제 마감층 미장 재료는 설계도서에 명시한 제품 별로 완료 시에 색상과 질감을 나타내는 견본을 제출한다.
- (2) 각종 고정철물, 보강철물 및 부속철물의 견본을 제출한다. 조적 벽체의 모서리, 맞댐 이음부, 이질 구조체와의 이음부 및 천장 구조물 간에 이음부 등에 설치하는 부속철물을 포함한다.
- (3) 조절줄눈, 개구부의 보강철물, 이음부 및 접합부에 사용하는 부속자재의 견본은 형태 및 종류 별로 최소 300 mm 길이의 견본을 제출한다.

1.4.5 공정계획표

선행 공정의 완료 시점 및 후행 공정의 착수 시점, 그리고 같은 장소에서 동시에 진행되는 간접 공종의 작업 시기 등을 사전에 확인 및 협의하여 공정계획을 작성하여 최소한 해당 공사의 최초 작업회의 15일 이전에 제출하여 승인을 받는다.

1.4.6 제품 보증서

- (1) 계약문서에서 요구한 경우, 제품 승인 단계에서 제조업체 및 설치업체의 품질보증서 견본을 제출하고, 공사 완료 후 30일 이내에 원본 3부를 제출한다.
- (2) 공장에서 배합 및 생산한 모르타르 중에서 내수 또는 방습, 단열, 및 내화성능이 요구되는 모르타르, 부속자재 및 공법에 관하여 계약문서에서 요구한 성능에 적합성을 나타내는 품질 인증서를 제출한다.

1.4.7 시험성적서 및 검사보고서

- (1) 계약문서에서 요구한 경우, 제품 및 재료의 성능을 증명하는 제반 시험성적서 또는 검사 보고서를 해당 공종 개시일로부터 최소 15일 이전에 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 재료 및 제품의 품질 인증 시에 수행한 시험성적서로 대체하는 경우, 최근 3년 이내에 공인받은 시험성적서 또는 검사보고서로 대신할 수 있다.

1.4.8 제조업체 작업지시서

- (1) 제품 또는 시공도 승인 단계에서 해당 제조업체 또는 설치업체의 작업지시서를 제출한다.
- (2) 제조업체 및 설치업체의 작업지시서는 해당 시방서질의 요건에 적합하고, 시방서질 요건에 포함되지 않은 추가사항 및 보완사항을 포함한다.

1.4.9 품질보증서

공장제 미장 모르타르를 포함한 제품은 제품 승인 단계에서 제조업체 및 설치업체의 품질보증서 견본을 제출하고, 공사 완료 후 30일 이내에 원본 3부를 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

- (1) 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질보증 기간에 따른다.
- (2) 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
- (3) 내화성능은 국토교통부고시 내화 구조의 인정 및 관리기준을 적용 한다.

1.5.2 제조업체 및 설치업체의 자격

- (1) 제조업체는 해당 제품을 생산하는 제조업체로서, 최소 3년 이상의 실적이 있는 제조업체가 납품한다.
- (2) 설치업체는 이 시방서 절에서 명기한 미장작업을 전문적으로 수행하는 전문업체로서 최소 2년 이상의 공사 실적이 있는 업체가 설치한다.

1.5.3 견본시공

- (1) 제출물 승인 단계에서 선정된 견본의 색상, 문양, 질감 및 배열 등의 미적 효과를 확인하고, 재료의 품질, 가공 조립 및 설치 등에 관한 작업숙련도의 기준을 결정할 필요가 있는 경우에 발주자대리인이 지정한 장소와 면적을 설치한다.
- (2) 공사도급자는 최소한 견본시공을 하기 48시간 전에 발주자대리인에게 서면으로 통지한다.
- (3) 설계도서에 별도의 명기가 없는 경우에는 다음 사항에 따른다.
 - ① 견본시공은 개구부를 포함한 외벽 면적이 1,500 m² 이상인 건물 또는 그 이하이지만 외관이 중요한 건물에서는 발주자대리인의 사전 지시가 있는 경우에 견본시공을 한다.
 - ② 대표적인 장소에 설치하는 미장 재료를 시공도에 명시한 방법으로 바탕면의 재질 별로 견본 시공을 한다.
 - ③ 지정된 장소의 벽체 또는 바닥 너비 전체를 최소 1,800 mm의 길이 또는 10 m² 이상의 면적을 시공한다.
 - ④ 미장공사 바탕면인 벽체 및 바닥의 형태가 변하는 부분, 돌출부, 개구부의 가장자리, 조절줄눈, 시공줄눈 및 다른 재료와 맞닿는 부분의 줄눈처리 등을 포함하여 견본 시공을 한다.
 - ⑤ 단열재 설치 및 후레싱 등의 금속판 부속자재의 설치를 포함한다.
 - ⑥ 견본 시공을 위하여 부분적 또는 임시적으로 허용된 조치는 공사계약문서의 요구사항에 관한 변경을 허가하는 것이 아니며, 설계변경의 요인에 포함하지도 않는다.
 - ⑦ 견본시공은 본공사에의 일부로 사용하지 못하며 발주자대리인의 지시에 따라 철거한다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 미장공사 단계에서의 도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 시방을 정한다.
- ② 1.5는 미장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

미장공사 일반

(2) 재료선정

- ① 미장재료 및 줄눈대, 흡수조정제, 합성수지 에멀션 실러 등의 미장용 보조재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 미장재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 미장재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 미장재료 및 부속재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 미장재료 및 미장용 부속재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 재료가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 미장재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 재료선정 시에는 작업자에게 유해한 물성이 포함되지 않는 재료를 우선적으로 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑧ 재료 반입 및 보관 시 작업자에게 유해한 물성이 포함된 재료에 대해서는 작업자에 대한 안전 교육 등이 포함된 안전관리계획서를 제출하도록 한다.

(3) 시공방법 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법 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 적으며, 안전사고에 대한 성능이 우수한 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 공사현장의 주변지역 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 바람면적, 바람두께 및 가사시간 등을 고려하여 폐기물 발생률이 최소화될 수 있도록 재료의 구매 및 시공계획을 세우고 관리한다.
- ⑩ 메탈 라스 또는 와이어 라스는 최소 요구조건의 겹침길이를 만족하면서 손실을 최소화할

수 있도록 사전에 시공 상세도면을 통해 확인할 수 있는 계획을 수립한다.

- ⑪ 타 공사의 미장바탕을 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.

2. 자재

2.1 결합재

2.1.1 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.

2.1.2 석고계 플라스터

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

2.1.3 돌로마이트 플라스터

돌로마이트 플라스터는 KS F 3508에 적합한 것(정별용, 초별용)으로 한다.

2.1.4 소석회 및 패(조개)석회

소석회는 KS L 9007에 적합한 것으로 한다. 단, 패(조개)석회는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.1.5 외벽음 바탕의 벽흙

- (1) 초벌 벽흙은 점성이 있는 사질점토로서 15 mm체를 통과하는 것을 사용한다.
- (2) 재벌 벽흙은 초벌 벽흙으로서 10 mm체를 통과한 것을 사용한다.

2.2 혼화재료

2.2.1 광물질계 혼화재

소석회는 KS L 9007, 돌로마이트 플라스터는 KS F 3508, 플라이애시는 KS L 5405, 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것으로 한다. 그 외의 포졸란, 메타카울린, 석회석분, 규석분 등은

미장공사 일반

시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.2.2 합성수지계 혼화제

- (1) 폴리머 분산제는 KS F 4916에 적합한 것으로 한다.
- (2) 수용성 수지(메틸셀룰로오스 등) 및 재유화형 분말수지 등은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.2.3 화학혼화제

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

2.2.4 방수제

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

2.2.5 회반죽용 풀

- (1) 듬북(각우) 또는 은행초: 봄이나 가을에 채취하여 1년 정도 건조된 것으로서, 뿌리 및 줄기 등이 혼합되지 않도록 삶은 후 점성이 있는 액상으로 불용해성분이 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.

2.2.6 외벽용 풀

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

2.2.7 기성배합 혼화재료

기성배합 혼화재료는 2.2.1에서 2.2.6에 따른다.

2.2.8 안료

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

2.3 골재

2.3.1 모래

- (1) 모래는 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성에 나쁜 영향을 미치지 않는 것으로 한다.
- (2) 모래의 입도는 표 2.3-1을 표준으로 한다. 단, 최대 크기는 바름두께에 지장이 없는 한 큰 것으로서, 바름두께의 반 이하로 한다. 상기 이외 입도의 모래를 사용하는 경우에는 담당원과 협의하여 승인을 받는다.

표 2.3-1 모래의 표준 입도

체의 공칭치수 (mm) 입도의 종별	체를 통한 것의 질량백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
A종	100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10
B종	—	100	70~100	35~80	15~45	2~10
C종	—	—	100	45~90	20~60	5~15
D종	100	80~100	65~90	40~70	15~35	5~15

주 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표의 값보다 작은 것은 그 입자 대신에 포졸란, 기타 무기질 분말을 적정량 혼합하여도 좋다.

2) 입도에 따른 모래의 용도는 다음에 따른다.

A종: 바닥 모르타르 바름용, 시멘트 모르타르 초벌바름용, 돌로마이트 플라스터 바름의 초벌용, 재벌바름용, 회반죽바름의 초벌바름용, 고름질용, 재벌바름용

B종: 시멘트 모르타르 바름의 정벌바름용, 석고플라스터의 초벌바름용, 고름질 및 재벌바름용, 회반죽바름의 초벌바름용, 고름질용, 재벌바름용 등

C종: 시멘트 모르타르 바름의 정벌바름용, 시멘트 모르타르 얇게 바름용, 회반죽의 덧먹임용 등

D종: 시멘트 모르타르의 압송·뿌칠용

2.3.2 펄라이트 및 질석

펄라이트는 KS F 3701, 질석은 KS F 3702에 적합한 것으로 한다. 또한, 펄라이트 및 질석은 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성에 악영향을 미치지 않는 것으로 한다.

2.3.3 팽창혈암 및 소성 플라이애시

팽창혈암 및 소성 플라이애시는 공사시방에 따른다. 공사시방이 없는 경우, 혈암을 분쇄한 것 또는 이들을 입상화한 소성물 및 플라이애시를 입상화한 소성물은 표 2.3-1에 표시한 범위 내의 입

미장공사 일반

도로 조정된 것으로 한다. 단, 치장용으로 사용하는 경우는 제외한다.

2.3.4 미장용 경량발포 골재

미장용 경량발포 골재는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.3.5 종 석

종석은 바름 건본을 받아 종석재(대리석, 기타 채석), 색상 등을 검토하고, 종석의 크기는 체로 쳐서 정확한 입도인 것을 물 씻기하여 사용한다. 입자 크기의 표준은 표 2.3-2에 따른다.

표 2.3-2 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 1) 인조석 바름에서는 2.5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도, 테라조 바름에서는 5 mm체 통과분이 전량의 1/2 정도를 표준으로 한다.

2) 바닥심기용 공자같은 직경이 30 mm 이상의 것으로 한다.

3) 종석은 지나치게 납작하거나 얇지 않은 것으로 한다.

2.3.6 색모래

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

2.3.7 아스팔트 모르타르용 부순골재 및 석분

(1) 부순골재는 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 μ m체를 100% 통과하고, 또한 75 μ m체를 60% 이상 통과한 것으로 한다.

2.3.8 색 흙

정벌바름에 사용되는 색흙은 1.5 mm체를 통과한 것으로, 색조가 일정하고 변색할 우려가 없는 것으로 하며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.4 물

비빔용수는 상수도 또는 KCS 14 20 10(2.1.2)에 적합한 것으로 한다.

2.5 보강재료

2.5.1 여물

(1) 백모여물

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

(2) 종이여물

종이여물은 한지, 닥나무의 섬유 등을 사용한다.

(3) 무명여물

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

(4) 짚여물

- ① 초벌용 짚여물은 짚을 30~90 mm로 자른 것을 사용한다.
- ② 재벌용 짚여물(새끼줄)은 짚을 자른 것 또는 새끼를 20 mm 내외로 잘라서 부드럽게 푼 것을 쓰고, 짚여물을 재차 다시 자른 것은 짚여물 길이 10 mm 이하로 한다.
- ③ 정벌바름용 짚여물(미세여물)은 짚을 잘 두들겨서 3 mm 정도로 잘라 마디가 있는 것은 제거하고, 물로 세척하여 진을 뺀 다음에 사용한다.

2.5.2 수 염

수염은 잘 건조되고 질긴 청마, 종려털 또는 마닐라삼으로 하고, 벽용은 길이 700 mm 내외, 천장용은 길이 550 mm 내외, 모두 100 가닥 당 질량이 130 g 내외의 것을 둘로 접어서 길이 18 mm의 아연도금 못에 연결하여 사용한다. 벽뿔수염은 길이가 350 mm 내외로 100 가닥 당 질량이 65 g 내외의 것으로 한다.

2.5.3 기타 섬유류

기타 무기질 및 유기질의 섬유류는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6 기성배합 재료

2.6.1 라스 바탕용 기성배합 시멘트 모르타르

시멘트에 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 라스 바탕용 기성배합 시멘트 모르타르는 KS F 4716의 품질 규정에 적합한 것으로 한다.

2.6.2 시멘트 모르타르 얇은 바름재

(1) 시멘트계 바탕 바름재

시멘트, 내구성 있는 얇은 바름이 가능하도록 입도 조정 된 잔골재, 무기질 혼화재, 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 분말체로 제조업자가 지정한 비율의 시멘트혼화용 폴리머 분산

미장공사 일반

제와 혼합한 기성배합 재료 또는 폴리머 분산제 대신에 유화형 분말수지를 사용한 분말체만으로 구성된 기성배합 재료로서, 공사현장에서 적당량의 물을 더하여 반죽상태로 사용하며, KS F 4716의 품질 규정에 적합한 것으로 한다.

(2) 얇게 바름용 모르타르

- ① 얇게 바름용 모르타르는 시멘트, 합성수지 등의 결합재, 골재, 광물질계 분체를 주원료로 하여 주로 건축물의 내·외벽을 뿔칠, 툴리칠, 흙손질 등으로 시공하는 경우 원칙적으로 시멘트계를 제외하고는 한 겹이고, 또한 두께 3 mm 정도 요철모양으로 마무리하는 얇은 마무리용 바름재로서 KS F 4715의 품질 규정에 적합한 것으로 한다.
- ② 시멘트계는 시멘트에 용적비 1~3배의 경량 모래, 펄라이트 등의 잔골재와 적당량의 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 것으로서, 제조업자가 지정한 비율로 시멘트 혼화용 폴리머 분산제를 혼합하고, 적당량의 물을 더하여 반죽상태로 사용한다.

2.6.3 유색 시멘트

유색 시멘트는 백색 시멘트에 안료, 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.4 거친 마무리재

거친 마무리재는 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 배합한 것으로서, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.5 기성배합 석고 플라스터

기성배합 석고 플라스터에 질석, 한수석, 기타 골재와 동시에 여물류를 공장에서 배합한 플라스터 및 합성수지계 혼화제 등을 배합한 기성배합 석고 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.6 기성배합 돌로마이트 플라스터

돌로마이트 플라스터에 미리 섬유, 골재 등을 공장에서 배합한 기성배합 돌로마이트 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.7 기성배합 회반죽

소석회에 미리 섬유, 풀, 골재 등을 공장에서 배합한 기성배합 회반죽은 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.8 단열 모르타르

단열 모르타르는 KS F 4040의 규정에 합격한 것으로 하며, 기타의 경우는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.9 수지 플라스터

합성수지 에멀션, 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료 등을 공장에서 배합한 것으로 적당량의 물을 가하여 반죽상태로 사용한다. 수지 플라스터는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

2.6.10 셀프 레벨링재

셀프 레벨링재는 다음의 2종류 중에서 공사시방서에 적합한 것을 사용한다.

(1) 석고계 셀프 레벨링재

석고에 모래, 경화지연제, 유동화제 등 각종 혼화제를 혼합하여 자체 평탄성이 있는 것.

(2) 시멘트계 셀프 레벨링재

시멘트에 모래, 분산제, 유동화제 등 각종 혼화제를 혼합하여 자체 평탄성이 있는 것. 필요할 경우는 팽창재 등의 혼화재료를 사용한다.

2.6.11 롤러 문양 마무리 바름재

롤러 문양 마무리 바름재에는 다음의 2종류가 있다.

(1) 시멘트계 롤러 문양 마무리 바름재

시멘트, 모래, 무기질 혼화제, 증점제 및 재유화형 분말수지 등은 공장에서 배합한 것에 필요에 따라 제조업자가 지정하는 비율의 시멘트 혼화용 폴리머분산제 및 적량의 물을 가하여 페이스트 상으로 사용하는 것

(2) 합성수지계 롤러 문양 마무리 바름재

합성수지 에멀션에 탄산칼슘, 기타 충전재, 골재 및 안료를 주원료로 공장에서 배합한 것

2.7 보조재료

2.7.1 줄눈대

바닥용은 플라스틱이나 금속 등으로 미장재료와 시공되는 위치에 적정한 것으로 하며, 옥상바닥 등 신축에 대응할 목적으로 설치하는 플라스틱 줄눈대는 콘크리트나 시멘트 모르타르가 경화한 후 제거할 수 있는 구조로 된 것으로 한다.

2.7.2 흡수조정제

바닥의 흡수를 조정하는 것을 주목적으로 이용하는 흡수조정제는 내알칼리성이 있고, 내수성이

미장공사 일반

좋은 합성수지 에멀션으로 광물질계 충전재 등을 포함하지 않는 것으로 한다.

2.7.3 합성수지 에멀션 실러

기존 바탕면으로부터의 흡수작용을 조정하고, 바탕면의 강화 또는 마감 미장재와의 접착성 보강 목적으로 사용되는 합성수지 에멀션 실러는 마감바름 재료 제조업체의 지정에 의한다.

3. 시공

3.1 바탕

3.1.1 일반조건

- (1) 미장바름을 지지하는데 필요한 강도와 강성이 있어야 한다.
- (2) 통상 시 또는 진동 등의 환경조건에서 미장바름을 지지하는 데 필요한 접착강도를 유지할 수 있는 재질 및 형상이어야 한다.
- (3) 미장바름의 종류 및 마감두께에 알맞은 표면상태로서 유해한 요철, 접합부의 어긋남, 균열 등이 없어야 한다.
- (4) 미장바름의 종류에 화학적으로 적합한 재질로서 녹물에 의한 오염과 손상, 화학반응, 흡수 등에 의한 바름층의 약화가 생기지 않아야 한다.
- (5) 미장바름에 적합한 바탕은 내·외벽 등의 부위조건 및 사용조건을 고려하여 선택한다.

3.1.2 콘크리트 바탕

콘크리트 바탕은 KCS 14 20 00에 따른다. 미장바탕의 조건은 상기 3.1.1과 다음을 표준으로 한다.

- (1) 거푸집을 완전히 제거한 상태로서, 부착상 유해한 잔류물이 없도록 한다.
- (2) 콘크리트는 타설 후 28일 이상 경과한 다음 균열, 재료분리, 과도한 요철 등이 없어야 하고, 적절히 보수되어 있는 상태로 한다. 단, 양생기간의 경우 콘크리트의 특성에 따라 그 기간을 변경할 수 있으며, 이에 대해서는 담당원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 설계변경, 기타의 요인으로 바름두께가 커져서 손질바름의 두께가 25 mm를 초과할 때는 KS D 7017에 규정한 철망 등을 긴결시켜 콘크리트를 덧붙여 친다.
- (4) 미장바름에 지장을 주는 철근, 간격재 또는 나무부스러기 등은 제거하고, 구멍 등은 모르타르 등으로 채워 메운다.
- (5) 콘크리트의 이어치기 또는 타설 시간의 차이로 이어친 부분에서 누수의 원인이 될 우려가 있

는 곳은 적절한 방법으로 미리 방수처리를 한다.

3.1.3 프리캐스트 콘크리트 바탕

프리캐스트 콘크리트(PC패널)의 바탕은 KCS 14 20 00에 따른다. 또한, 미장바름의 바탕조건은 다음을 표준으로 한다.

- (1) 조립 시에 손상 및 파손된 부분은 미장바름에 지장이 없도록 보수해야 한다.
- (2) 바탕 표면의 레이턴스, 거꾸집 박리제, 박리 시트 등 미장바름에 지장이 되는 부착물은 완전히 제거된 상태이어야 한다.
- (3) 패널의 접합부는 특별한 경우를 제외하고, 콘크리트 또는 모르타르로 채워져 있어야 한다.

3.1.4 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕

콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 KCS 41 33 00 및 KCS 41 34 00에 따른다. 또한 미장바름의 바탕 조건은 다음을 표준으로 한다.

- (1) 콘크리트 벽돌 및 블록쌓기의 줄눈형상은 적용된 미장바름의 종류 및 바름두께에 적합한 것으로 한다.
- (2) 콘크리트 블록은 적용된 미장바름과 비교하여 강도·강성이 우수한 것으로, 줄눈나누기 등에 의한 균열을 방지하기 위해 건습에 따른 신축이 작은 것으로 한다.
- (3) 물뿌리기는 미장재료의 경화 과정, 보수성, 흡수율 등을 고려하여 적절히 한다.
- (4) 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 쌓기 후 2주 이상 경과하여 침하 및 건조수축 등 조적 바탕이 안정화되도록 한다. 단, 양생온도 등 기상조건의 변화가 예상되는 경우는 담당원의 확인 후 전술한 방치기간을 조정할 수 있다.

3.1.5 고압증기양생 경량 기포콘크리트(ALC: Autoclaved Light weight Concrete)

고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 바탕은 KCS 41 54 05에 따르고, 이 외에 미장바름 바탕의 조건으로는 다음을 표준으로 한다.

- (1) 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 접합부의 물매, 턱솔 및 주입 모르타르의 흘러내림 등은 패널을 손상시키지 않도록 적절한 방법으로 제거하고, 미장바름에 지장을 주지 않도록 한다.
- (2) 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널을 내화피복재로서 철골에 설치할 때는 갈고리 볼트 또는 기타 붙임 철물을 사용하거나 설치 철물과 내화 접착제를 병용하여 턱솔 및 줄눈 차이 등이 없도록 설치한다.

미장공사 일반

- (3) 외벽 접착부의 줄눈, 창틀 둘레 등은 미장바름을 시작하기 전에 지정 채움재를 충전해 둔다.

3.1.6 메탈 라스 바탕

(1) 재료

- ① 메탈 라스는 KS F 4552에 합격하는 것으로서, 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 도면 또는 공사시방서에 지정이 없을 때는 1호 2종의 평 메탈 라스로 한다.
- ② 방수지는 KS F 4901 또는 KS F 4902의 품질 규정에 적합한 것으로서, 도면 또는 공사시방서에 따라 선택한다.
- ③ 메탈 라스의 힘살철선은 직경 2.6 mm 이상의 강선으로 한다.
- ④ 메탈 라스를 고정하는데 이용하는 스티플, 갈고리못 및 타커못은 라스 시멘트 모르타르 벽을 바탕 구조부에 안전하게 고정시키는데 필요한 다리길이를 가지고, 내구성상 유효한 것으로, 그 종류는 공사시방서에 따른다.
- ⑤ 메탈 라스의 단위면적당 질량은 외벽 및 피난과 안전상 중요한 부위 등으로 3 m를 초과하는 층고의 내벽에서는 700 g/m² 이상으로 한다.
- ⑥ 우수에 노출된 외부 등의 라스 시멘트 모르타르벽에 사용하는 메탈 라스 및 스티플, 못 등의 부착철물은 아연도금 등 부식을 방지하는 유효한 표면처리가 된 것으로 한다.
- ⑦ 바탕판, 합판 등에 방수지가 필요한 경우 그 종류는 공사시방서에 따른다.

(2) 공법

- ① 방수지를 붙일 때의 이음은 가로, 세로 90 mm 이상 겹친다. 또한 약 300 mm 간격으로 기타 부분에서는 적절한 간격으로 갈고리 못치기 등으로 고정하고, 우글거리거나 주름이 생기지 않도록 한다. 방수지에 손상된 곳이나 찢김이 생긴 곳이 있을 때는 물이 새지 않도록 잘 겹쳐댄다.
- ② 메탈 라스는 가로, 세로 300 mm 이내, 특히 천장은 150 mm 이내로 갈고리 못치기 등으로 하고, 접합부는 300 mm 이상 겹치도록 한다.
- ③ 힘살을 사용할 때 세로 끝단은 기둥 또는 샛기둥 맞이에 닿게 하고, 가로는 간격 300 mm 이내로 겹쳐대어 교차하는 부분과 중간의 1개소씩에 갈고리못 등을 치고, 힘살에 둘러싸인 라스 부분 중앙의 1개소에 갈고리 못치기 등으로 고정한다.
- ④ 리브 라스는 리브를 바탕쪽으로 하여 직경 1.2 mm 이상의 철선으로 얹어매거나 갈고리못으로 고정하되, 리브에 교차하는 받이재마다 끝은 리브를 따라 간격 300 mm 이내로 연결·고정한다. 접합부는 세로 45 mm 이상 겹치고, 가로는 리브와 리브를 겹친다. 4장이 겹치는 곳에는 2장을 모서리 자르기로 한다.
- ⑤ 메탈 라스 고정용 부속품의 깊이, 치수는 마감재의 두께와 바름 횟수에 따라 조정한다.

3.1.7 와이어 라스 바탕

(1) 재료

- ① 방수지는 3.1.6에 따른다.
- ② 와이어 라스는 KS F 4551의 품질 규정에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 별도의 지정이 없는 경우는 능형(귀갑형) 와이어 라스로 한다.
- ③ 와이어 라스의 힘살은 직경 2.6 mm 이상의 강선으로 한다.
- ④ 갈고리못은 직경 1.6 mm(#16), 길이 25 mm 내외의 철선으로 한다.

(2) 공법

- ① 방수지의 설치방법은 3.1.6에 따른다.
- ② 와이어 라스는 특별한 경우를 제외하고는 세로치기로 하고, 가로 이음은 가로눈 꿰매기로 하며, 세로이음은 철망 1코 겹치기로 하여 힘살을 넣는다.
- ③ 라스를 치는 방법은 간격 300 mm 이내로 갈고리못으로 친다. 나온 모서리는 돌려치고, 들어간 구석은 메탈 라스를 너비 150 mm 이내로 자른 것을 양단의 바탕재에 갈고리 못치기를 한 위에 와이어 라스를 치고, 힘살을 구석에서 꿰매는 식으로 삽입한다.
- ④ 힘살을 사용하는 경우에 세로는 기둥 및 샛기둥에 닿게 하고, 가로는 간격 450 mm 이내의 꿰매는 식으로 누벼 넣거나 덧대고, 교차하는 부분 및 그 중간에 1개씩, 힘살에 둘러싸인 라스 부분의 중앙에 갈고리 못치기로 한다.
- ⑤ 천장 및 추녀 천장에 와이어 라스를 치는 경우에는 미리 밑에 메탈 라스를 갈고리 못치기로 하고, 그 위에 와이어 라스를 일반 벽에 준하여 친다. 다만, 힘살은 한쪽은 반자틀마다 넣고, 다른 쪽은 360 mm 이내로 한다.
- ⑥ 와이어 라스의 고정용 부속품 깊이 및 치수는 마감재의 두께와 바름 횟수에 따라 조정한다.

3.1.8 석고보드 바탕

(1) 재료

- ① 석고 라스보드는 KS F 3504의 품질 규정에 적합해야 하며, 두께는 9.5 mm 이상의 것으로 한다.
- ② 석고보드는 KS F 3504의 품질 규정에 적합해야 하며, 두께 9.5 mm 이상의 것으로 한다.
- ③ 보드용 평머리못 및 기타 설치용 철물은 용융아연도금 또는 유니 크롬도금 등 녹막이 처리가 된 것으로 한다.

(2) 공법

- ① 목조바탕의 띠장간격은 450 mm 이내로 하고, 기둥 및 샛기둥에 따내고, 못치기로 한다. 보드붙임은 보드 받음재 위에서 하고, 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못을 쳐서 고정시킨다.
- ② 목조 천장바탕은 KCS 41 33 00에 따른다. 다만, 반자틀 간격은 300 mm 이내로 한다. 보드의 붙임은 반자틀 면내에서 잇고 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm

미장공사 일반

이내로 보드용 평머리못으로 고정시킨다.

- ③ 경량철골바탕의 칸막이벽 등에서는 기둥, 샛기둥의 간격을 450 mm 이내로 한다. 보드의 설치하는 가로로 엇빗잇기로 하고, 주위는 기둥 샛기둥마다 100 mm 이내로 나사 못박기로 하며, 보드의 상, 하 접속은 간격 150 mm 이내로 이음철물로 고정시킨다. 또한 기둥·샛기둥마다 150 mm 이내로 보드용 평머리 나사못 고정으로 시킨다.
- ④ 경량철골 천장바탕에 있어서는 반자틀받이의 간격은 900 mm 이내, 반자들의 간격은 300 mm 이내로 하며, 보드의 이음부받이를 하되 그 설치공법은 KCS 41 49 00에 따른다. 보드의 설치하는 목조 천장바탕에 준하여 보드용 평머리 나사못 및 밀판을 사용하여 설치한다.
- ⑤ 접착공법 또는 바탕치기공법에 따라 보드를 설치하는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.1.9 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판 바탕

(1) 재료

- ① 목모 시멘트판은 KS F 4720에 적합한 굵은 목모 시멘트판으로 하고, 두께 15 mm 이상의 것으로 한다.
- ② 목편 시멘트판은 목편과 시멘트를 원료로 하여 압축·성형한 것으로 두께 30 mm 이상의 것을 사용한다. 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- ③ 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판의 설치용 밀판 및 갈고리 볼트는 용융아연도금한 것으로 한다.

(2) 공법

- ① 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판은 주위를 150 mm 이내로 띄우고, 받음재마다 못간격 150 mm 이내로 밀판을 댄 못치기로 한다. 들어간 구석의 한쪽은 기둥, 기타의 받음재에 못치기를 하고, 받침목을 대어 그 뒤에 다른 쪽의 것을 고정시킨다.
- ② 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판을 철골바탕에 설치할 때는 띠장 및 중도리마다 간격 300 mm 이내로 갈고리 볼트로 조인다.

3.1.10 외바탕

- (1) 외바탕에 사용하는 재료는 대나무, 줄기가 곧고 가는 나뭇가지, 수수깡 등이다. 쪼갠 대나무는 직경 40~60 mm의 3년생 이상의 것을 4~8개로 쪼개어 사용한다.
- (2) 외를 묶는 새끼는 종려나무, 삼, 짚 등으로 하되 공사시방서에 따른다.

3.1.11 줄대 바탕

줄대의 재료 및 공법은 KCS 41 33 00에 따른다.

3.1.12 기타 바탕

- (1) 재질이 견고하지 못한 스티코 등의 바탕일 때 모서리 부분은 철망(메탈 라스, 와이어 라스 등)을 덧대고 코너비드로 보강한다.
- (2) 단열을 필요로 하는 바탕일 때는 적절한 단열성능을 가진 단열재를 붙인다.
- (3) 바탕을 지지하는 재료가 금속지주일 때는 구조체의 이동 또는 변형에 영향을 받지 않도록 격리시켜 설치한다. 또 구조체와 바탕재의 지지틀 사이는 미끄럼 또는 탄성형의 줄눈을 설치하여 변형을 흡수하도록 하되 횡방향은 연결시키도록 한다.
- (4) 기타 필요한 재료나 공법 등은 공사시방서에 따른다.

3.2 시공

3.2.1 시공계획 및 현장관리

(1) 시공계획

- ① 수급인은 시공계획에 앞서 시방서에 따라서 시공계획서를 작성하고, 담당원의 승인을 받는다.
- ② 수급인은 시공계획서에 따라 적용범위, 공사개요, 작업조 편성, 작업공정 바탕조건, 작업용 가설설비, 보양 방법 및 안전관리 등에 대한 작업계획서를 작성한다.
- ③ 공사현장 등에서 실제의 건물에 시험시공을 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

(2) 공정관리

- ① 수급인은 시공계획서에 따른 재료수급 계획을 수립하여 작업을 진행한다.
- ② 미장공사는 사용재료와 공법적용에 충분한 공기를 확보한다.
- ③ 미장공사의 먹매김은 도면에 따라 정확히 하고 담당원의 승인을 얻는다.
- ④ 미장공사는 다른 공사와 시공순서를 고려하여 재시공하는 일이 없도록 해야 한다.
- ⑤ 수급인은 주위의 다른 작업으로 미장작업에 지장이 있거나 마무리면이 손상될 우려가 있는 경우는 담당원에게 그 사항을 보고하여 다른 작업과 조정한다.

(3) 현장안전관리

① 배합장소 및 작업장소

- 가. 작업장소는 바름 재료의 종류, 공정에 맞는 적절한 채광, 조명 및 통풍 등이 되도록 창호를 열고, 조명, 환기설비를 준비한다.
- 나. 배합장소 및 작업장소는 항상 정리 및 정돈한다.
- 다. 사용하는 기계기구에는 필요한 전기설비 및 급배수설비를 준비한다.

② 미장공사용 작업 발판

- 가. 미장공사용 가설통로 및 작업발판은 산업안전보건법규의 산업안전기준에 관한 규칙을 준수해야 한다.

미장공사 일반

나. 미장공사의 바름면과 작업발판 사이의 간격은 마감재의 종류, 시공방법 등을 고려하여 작업에 지장을 주지 않는 거리를 유지하고, 필요시는 담당원과 협의한다.

다. 추락의 위험이 있는 고소작업에는 적절한 추락방지설비를 설치하고 작업자는 필요한 보호구를 착용하도록 해야 한다.

③ 안전관리 기준

작업장소의 안전관리는 근로기준법규 및 산업안전보건법규를 준수하여야 한다.

3.2.2 공구 및 기계기구

(1) 흙손 및 부속공구

① 흙손은 바름재료 및 바름층의 종류, 바름두께, 마감의 종류 및 시공 부위 등을 고려하여 적절한 것을 사용한다.

② 반죽용 도구, 판, 규준대 및 슐 등의 부속공구는 잘 손질된 것으로 각각의 용도에 맞게 사용한다.

(2) 양중 및 운반용 기계기구

① 양중에 사용되는 소형 원치, 활차 등은 충분한 용량의 것을 사용하고, 항상 점검 및 정비하여 운전 중 사고를 예방한다.

② 손수레는 사용 후 방치된 재료가 부착되어 남아 있지 않도록 작업 후 청소하고, 차체 및 차축의 비뚤어짐 등에 의한 운반 시 위험이 없도록 정비한다.

(3) 압송뿔칠기계 및 관련 기계기구

① 선정된 압송뿔칠기계의 기종(형식, 최대 토출량 등)과 대수는 공사량, 공사기간 등을 감안하여 충분한 것으로 한다.

② 작업 시작 시 점검 및 작업종료 후의 청소를 철저히 한다. 또한 제조업자의 지시사항에 따라 점검 및 정비한다.

③ 압송뿔칠기계에 사용되는 모래거름 기계, 벨트컨베이어, 모르타르 믹서 및 용기 등의 관련 기계기구류는 압송뿔칠기계의 능력에 맞는 기종 및 수량을 준비한다.

3.2.3 재료검사 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. 수급인은 해당 공사에 착수하기 전에 지정된 기일 이내에 다음 자료들을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

① 시방서 재료 항목에 언급된 모든 재료의 설명서, 설치 유의서, 관련 요구조건에 대한 충족 명시 자료, 제품 카탈로그 등 관련자료

② 천장이나 벽에 시공할 줄대의 시공 도면

③ 플라스터, 시멘트, 석회 등의 품질보증서

- (2) 유색바름, 특수표면마감, 조각물 등으로서 견본을 요하는 것은 견본품을 제출하거나 아래와 같이 견본틀을 제작하여 그 위에 견본바름이나 견본뿔칠 등을 하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 마감 부위가 소규모로서 담당원이 다음의 견본틀 제작이 필요 없다고 판단하면 담당원의 승인하에 그 제작을 생략할 수 있다. 기성재일 때는 제조물의 제조 특기사항과 재료마다의 설치지침을 제시하고, 특기사항을 충족시킬 수 있는 자료가 있으면 이것도 제출하여야 한다.
 - ① 견본틀은 시방서나 도면에서 지정한 현장 위치에서 지정한 규격으로 설치한다. 만약, 위치나 규격이 지정되지 않았을 경우에는 담당원과 협의한다.
 - ② 담당원의 입회하에 가로 세로 각 1 m 크기의 견본틀을 바탕 종류별로 세운다. 이때, 바탕의 차이가 미세한 경우에는 담당원의 승인을 얻어 유사한 바탕은 생략할 수 있다.
 - ③ 설치된 견본틀 바탕은 시방서나 도면에 규정된 바에 따라 담당원 입회하에 마감한다. 이때, 마감의 재료, 색깔, 무늬, 시공 정도 등은 현장시공과 동등하게 한다.
 - ④ 수급인은 해당 작업에 착수하기 전 위에서 시공한 견본판에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
 - ⑤ 승인을 받은 견본판은 해당 공사가 완료될 때까지 잘 유지 관리되어야 하며, 현장시공 정도의 기준이 된다.
 - ⑥ 견본판은 해당 공사 완료 후 담당원의 지시에 따라 철거한다.

3.2.4 재료의 취급

- (1) 미장용 재료는 다른 재료와 섞이거나 오염 또는 손상되지 않도록 보관한다.
- (2) 시멘트, 석고 플라스터, 건조시멘트 모르타르 등과 같이 습기에 약한 재료는 지면보다 최소 300 mm 이상 높게 만든 마룻바닥이 있는 창고 등에 건조상태로 보관하고, 쌓기단수는 13포대 이하로 한다.
- (3) 폴리머 분산제 및 에멀션 실러를 보관하는 곳은 고온, 직사일광을 피하고, 또한 동절기에는 온도가 5℃ 이하로 되지 않도록 주의한다.
- (4) 제품은 제조회사에서 출하시의 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 취급방법에 따른다.

3.2.5 배합 및 비빔

- (1) 재료의 배합
 - ① 재료의 배합은 마무리의 종류, 바름층 등에 따라 다르지만 원칙적으로 바탕에 가까운 바름층일수록 부배합, 정벌바름에 가까울수록 빈배합으로 한다.

미장공사 일반

- ② 결합재와 골재 및 혼화재의 배합은 용적비로, 혼화제, 안료, 해초풀 및 쥔 등의 사용량은 결합재에 대한 질량비로 표시하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ KCS 41 46 02 이후에 표시된 배합표의 결합재와 모래의 용적비는 표 3.2-1에 있는 느슨하게 채운 상태의 단위용적질량에 기초한 것이다.
- ④ 표준시방이나 공사시방서에 의한 배합표 또는 시공개소의 상황, 온도, 습도, 기타 조건에 의하여 결정된 배합표 등은 비빔장소에서 보기 쉬운 곳에 게시한다.

표 3.2-1 느슨하게 채운 상태의 결합재 및 모래의 단위용적질량

종류	단위용적질량(kg/ l)
포틀랜드시멘트	1.20
혼합석고 플라스터(정별용)	0.76
보드용 석고 플라스터	0.88
돌로마이트 플라스터(정별용)	0.71
돌로마이트 플라스터(초별용)	0.76
미장용 소석회(정별용)	0.53
미장용 소석회(초별용)	0.54
모래(표면건조 내부포수상태)	1.20

(2) 재료의 비빔

- ① 분말 및 입자모양의 재료는 건비빔상태에서 균질하게 혼합 후 물을 부어서 다시 잘 혼합한다. 액체상태의 혼화재료 등은 미리 물과 섞어둔다.
- ② 섬유를 혼합할 물이 접착액인 경우는 이 접착액에 섬유를 분산시켜 접착액으로서 모르타르를 혼합하여 사용한다. 일반적으로 혼합수의 경우는 미리 소정량의 결합재 일부와 혼합수의 일부로 만든 것에 접착재를 분산시키고, 나머지 재료를 고루 섞으면서 접착재가 균일하게 분산되도록 잘 반죽한다.
- ③ 혼합수의 양은 품질이 저하되지 않는 범위 내에서 물이 빠지는 정도 등을 고려하여 시공에 적합한 반죽질기가 얻어지도록 조정한다.
- ④ 안료 사용 시 액상인 경우에는 미리 물에 분산하여 잘 저어 결합재와 충분히 혼합한 다음 나머지 재료를 섞어 사용하고, 분말인 경우에는 결합재에 안료를 잘 혼합한 다음 소요량의 물로 최상의 상태로 반죽 후 나머지 재료를 균질하게 혼합하면서 얼룩이 없어질 때까지 잘 혼합한다.
- ⑤ 재료는 균일해질 때까지 충분히 혼합한다.
- ⑥ 압송뿔칠기계에 사용하는 재료의 비빔은 반드시 기계비빔으로 한다. 그 시공연도는 슬럼프콘을 사용하여 관리한다.

(3) 재료혼합의 제한

- ① 석고 플라스터에 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등을 혼합하여 사용하면 안 된다.
- ② 결합재, 골재, 혼합재료 등을 미리 공장에서 배합한 기성배합 재료를 사용할 때에는 제조업자가 지정한 폴리머 분산제 및 물 이외의 다른 재료를 혼합해서는 안 된다.

- ③ 내벽에 재벌, 정벌바름으로 쓰이는 광물질계 혼화제는 포틀랜드 시멘트 1.0에 대하여 소석회, 돌로마이트 플라스터, 포졸란 및 메타카올린 등을 0.1~0.3(용적비) 정도가 되도록 한다.

3.2.6 재료의 운반

- (1) 소형 윈치, 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 운반로상의 장애물, 경사, 계단, 개구부 등으로 인한 위험이 없도록 한다.
- (3) 압송뿔칠바름 기계를 사용하는 경우는 기계의 성능에 맞는 직경 및 강도의 수송관을 단거리로 곡선부분이 최소가 되도록 배관하고, 압송은 운전 순서에 따라 막힘에 주의하여 가능한 한 중단 없이 연속적으로 운전한다.

3.2.7 바탕의 점검 및 조정

- (1) 바름작업에 선행하여 바탕의 균열, 요철 등 미장공사에 지장이 없는지 점검한다. 지장이 있는 경우는 담당원과 협의하여 적절한 조치를 강구한다.
- (2) 콘크리트바탕 등의 표면 경화 불량은 두께가 2 mm 이하의 경우 와이어 브러시 등으로 불량부분을 제거한다. 2 mm를 넘거나 그 범위가 넓은 경우는 담당원의 지시에 따른다. 기타 바름면에 이상이 확인된 경우는 담당원과 협의한다.
- (3) 바탕은 바름하기 직전에 잘 청소한다. 외벽의 콘크리트 바탕 등 오래 방치되어 먼지가 붙어 있는 경우는 초벌바름작업 전날 물로 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕 및 시멘트 모르타르, 플라스터 등의 초벌바름이 건조한 것은 미리 적당히 물축임한 후 바름작업을 시작한다.
- (4) 물기가 많은 바탕면은 통풍, 기계적 건조 등에 의해 물기를 조정한 후 바름작업을 시작한다.
- (5) 합판거푸집을 사용한 콘크리트 바탕, 프리캐스트 콘크리트 바탕이 지나치게 미끈하여 미장바름시 접착이 확실치 않은 경우는 합성수지 에멀션계 접착증진제를 먼저 도포한 후 합성수지계 혼화재료가 혼합된 시멘트 페이스트를 바르고, 초벌바름작업을 시작한다.
- (6) 다른 종류의 바탕층 조합인 경우 바탕층의 상부에 다른 종류의 재료로 바르고 또 다른 층을 겹쳐 바르는 경우에 바탕층간의 경화 불량 및 강도, 수축 등이 불균일하게 발생하여 탈락이나 들뜸 발생의 우려가 있으므로 담당원과 협의하여 바탕층 계면간에 흡수조정재를 바르는 등의 적절한 조치를 하도록 한다.
- (7) 타공사의 미장바탕을 만드는 경우, 즉 타일공사, 도장공사 및 벽지바름 등의 공사에서 미장에 의하여 바탕을 마무리하는 경우 바름층과 마무리의 정도는 공사시방서에 따른다.

미장공사 일반

3.2.8 흙손 바름

- (1) 초벌바름은 바탕의 강성과 부착성을 고려하여 적합한 흙손을 선택하며, 흙손으로 충분히 누르고, 눈에 떨 정도의 틈이 생기지 않도록 한다.
- (2) 재료를 바름하는 경우 흙손의 조작은 각 방향으로 균등하게 한다.
- (3) 바름면의 흙손작업은 갈라지거나 들뜨는 것을 방지하기 위해 바름층이 굳기 전에 끝낸다.
- (4) 바름표면의 흙손바름 및 흙손누름작업은 물기가 건힌 상태를 보아가며 한다. 백색 혹은 유색의 치장 바름층 표면에 흙손바름을 하는 경우는 물기 얼룩에 주의하여 색얼룩이나 흙손에 의한 변색얼룩 등이 생기지 않도록 한다.

3.2.9 뿔칠

- (1) 뿔칠은 얼룩, 홀러내림, 공기방울 등의 결함이 없도록 작업한다. 노즐의 구경, 분사거리 등 뿔칠의 조건은 재료 혹은 무늬에 따라 다르므로 제조업자의 지정에 따른다.
- (2) 압송뿔칠기계로 바름하는 두께가 20 mm를 넘는 경우는 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 뿔칠바름을 하고, 바름두께 20 mm 이하에서는 재벌뿔칠을 생략한 2회 뿔칠바름을 하며, 두께 10 mm 정도의 부위는 정벌뿔칠만을 밀바름, 윗바름으로 나누어 계속해서 바른다.

3.2.10 보양

- (1) 건물의 진동
기계운전 등으로 인해 진동이 심하고, 작업이 어려운 경우 및 보양에 지장을 주는 경우에는 담당원과 협의하여 처리한다.
- (2) 시공 전의 보양
 - ① 바름작업 전에 근접한 다른 부재나 마감면 등은 오염 또는 손상되지 않도록 종이붙임, 널대기, 포장덮기, 거적덮기, 폴리에틸렌 필름 덮기 등으로 적절히 보양한다.
 - ② 바름면의 오염방지 외에 조기건조를 방지하기 위해 통풍이나 일조를 피할 수 있도록 한다.
 - ③ 외부바름 면에서는 바름 전에 직사일광, 바람, 비 등을 막기 위한 시트보양을 한다.
- (3) 시공 시의 보양
 - ① 미장바름 주변의 온도가 5℃ 이하일 때는 원칙적으로 공사를 중단하거나 난방하여 5℃ 이상으로 유지한다.
 - ② 외부 미장공사를 여름에 시공하는 경우는 바름층의 급격한 건조를 방지하기 위하여 거적덮기 또는 폴리에틸렌 필름 덮기를 한 다음 살수 등의 조치를 강구한다.
 - ③ 강우, 강풍 혹은 주위의 작업으로 바름작업에 지장이 있는 경우에는 작업을 중지한다.
 - ④ 공사 중에는 주변의 다른 부재나 작업면이 오염 또는 손상되지 않도록 적절하게 보양한다.

(4) 시공 후의 보양

- ① 바람 등에 의하여 작업장소에 먼지가 날려 작업면에 부착될 우려가 있는 경우는 방풍보양을 한다.
- ② 조기에 건조될 우려가 있는 경우에는 통풍, 일사를 피하도록 시트 등으로 가려서 보양한다.

3.2.11 균열 및 박리 방지

- (1) 문선, 걸레받이, 두겹대 및 돌림대 등의 개탕 주위는 흠손 날의 두께만큼 띄어 둔다.
- (2) 개구부의 모서리나 라스, 목모 시멘트판, 석고라스 보드, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널 접합부 등 미장면 균열이 발생하기 쉬운 곳에는 섬유 등 균열방지용 보강재를 설치하고 또한, 0.5B 벽돌쌓기 부위 등에 전선관 및 설비 배관 등으로 통줄눈이 발생한 부위 등 시멘트 모르타르 바름미장면에는 메탈 라스 붙여대기 등을 한다.
- (3) 콘크리트, 콘크리트 블록 및 목조 바탕 등의 서로 다른 바탕 접속부의 균열을 방지하기 위한 줄눈설치 등의 방법은 담당원의 지시에 따른다.
- (4) 각종 부위가 충격, 진동 등에 의해서 박리의 우려가 있는 경우는 미리 바탕의 전면 KS D 7017의 규정에 적합한 금속망을 덮고 적절한 조치를 강구한다.

시멘트 모르타르 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 기성배합 또는 현장배합의 시멘트, 골재 등을 주재료로 한 시멘트 모르타르를 벽, 바닥, 천장 등에 바르는 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 41 46 01 미장공사 일반

KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제트 모르타르

KS L 5220 건조 시멘트 모르타르

1.3 용어의 정의

KCS 41 46 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 46 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 46 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 46 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 주자재

2.1.1 시멘트

시멘트 모르타르 바름

- (1) 시멘트는 KCS 41 46 01(2.1.1(1))의 가에 따르고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 백색 시멘트는 KCS 41 46 01(2.1.1(2)) 나에 따르고, 착색 시멘트는 도면 또는 공사시방서에 따른다.
- (3) 포틀랜드 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 기성 배합한 것을 사용할 경우는 KS L 5220에 따르고, 그 종류는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.1.2 골재

골재는 KCS 41 46 01(2.3)에 의한 것으로, 그 종류는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 KCS 41 46 01(2.3)에 따른다.

2.1.3 물

KCS 41 46 01(2.4)에 따른다.

2.2 부자재

2.2.1 색모래

색모래의 종류와 입자 크기는 도면 또는 공사시방서에 따르고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2.2 혼화재료

혼화재료는 KCS 41 46 01(2.2)에 따르고, 그 종류, 사용량 및 사용방법은 공사시방서에 따른다.

2.2.3 화학혼화제

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

2.2.4 흡수조정제

흡수조정제는 KCS 41 46 01(2.7.2)에 따르고, 그 종류, 사용량 및 사용방법은 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 바탕

(1) 바탕

- ① 바탕은 KCS 41 46 01(3.1)에 따른다.
- ② 적용하는 바탕은 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌, 고압증기양생 경량 기포콘크리트 패널, 메탈 라스, 와이어 라스, 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판으로서, 그 외의 바탕에 적용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

(2) 바탕의 처리 및 청소

- ① 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕으로 덧붙임 손질을 요하는 것은 표 3.3-1의 바탕바름에 나타내는 모르타르로 요철을 조정하고, 굽어놓은 다음 2주 이상 가능한 한 오래 방치한다. 모르타르를 부착하기 어려운 때는 혼화제를 넣은 시멘트 페이스트를 미리 얇게 바르고 난 후 덧붙여 모르타르를 바른다.
- ② 바탕은 바름하기 직전에 잘 청소한다. 콘크리트, 콘크리트 블록 등은 미리 물로 적시고 바탕의 물 흡수를 조정하고 나서 초벌바름을 한다.

3.2 배합

모르타르의 현장배합(용적비)은 표 3.3-1을 표준으로 한다. 다만, 펄라이트, 팽창암 등의 경량골재를 사용할 때의 배합은 공사시방서에 따른다.

3.3 바름두께

- (1) 바름두께 표준은 표 3.3-2에 따른다. 다만, 바름횟수는 필요에 따라서 공사시방서에 따른다.
- (2) 마무리두께는 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 3.3-2에 따른다. 다만, 메탈 라스 및 와이어 라스의 라스 먹임의 경우는 제외한다.

시멘트 모르타르 바름

표 3.3-1 모르타르의 현장배합(용적비)

바탕	바르기부분	초벌바름 시멘트:모래	라스먹임 시멘트:모래	고름질 시멘트:모래	재벌바름 시멘트:모래	정벌바름 시멘트:모래
콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌면	바닥	—	—	—	—	1 : 2
	내벽	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	천장	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	차양	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	바깥벽	1 : 2	1 : 2	—	—	1 : 2
	기타	1 : 2	1 : 2	—	—	1 : 2
각종 라스바탕	내벽	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	천장	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	차양	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	바깥벽	1 : 2	1 : 2	1 : 3	1 : 3	1 : 3
	기타	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3

주 1) 와이어 라스의 라스먹임에는 다시 왕모래 1을 가해도 된다. 다만, 왕모래는 2.5~5 mm 정도의 것으로 한다.

2) 모르타르 정벌바름에 사용하는 소석회의 혼합은 담당원의 승인을 받아 가감할 수 있다. 소석회는 다른 유 사재료로 바꿀 수도 있다.

3) 시공상 필요할 경우는 라스먹임에 섬유를 혼합할 수도 있다.

표 3.3-2 바름두께의 표준

(단위 : mm)

바탕	바름 부분	바름두께				
		초벌 및 라스먹임	고름질	재벌	정벌	합계
콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌면	바닥	—	—	—	24	24
	내벽	7	—	7	4	18
	천장	6	—	6	3	15
	차양	6	—	6	3	15
	바깥벽	9	—	9	6	24
	기타	9	—	9	6	24
각종 라스바탕	내벽	라스두께보 다 2 mm 내외 두껍게 바른다.	7	7	4	18
	천장		6	6	3	15
	차양		6	6	3	15
	바깥벽		0~9	0~9	6	24
	기타		0~9	0~9	6	24

주 1) 바름두께 설계 시에는 작업 여건이나 바탕, 부위, 사용용도에 따라서 재벌두께를 정벌로 하여 재벌을 생략하는 등 바름두께를 변경할 수 있다. 단, 바닥은 정벌두께를 기준으로 하고, 각종 라스바탕의 바깥벽 및 기타 부위는 재벌 최대 두께인 9 mm를 기준으로 한다.

2) 바탕면의 상태에 따라 ±10%의 오차를 둘 수 있다.

3.4 공법

3.4.1 재료의 비빔 및 운반

- (1) 시멘트와 모래를 먼저 혼합하고, 물을 넣어 비빔을 실시한다. 혼화재료로서 분말을 혼입 할 때에는 시멘트와 사전에 섞어 분산이 잘 되도록 하고, 합성수지계 혼화제, 방수제 등 액상의 것은 미리 물과 섞는다. 비빔은 모르타르 믹서로 하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 1회 비빔량은 2시간 이내 사용할 수 있는 양으로 한다.

3.4.2 초벌바름 및 라스먹임

- (1) 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 부착력을 확보하기 위한 대책을 강구한다.
- (2) 흙손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다. 바른 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.
- (3) 초벌바름 또는 라스먹임은 2주일 이상 방치하여 바름면 또는 라스의 겹침 부분에서 생길 수 있는 균열이나 처짐 등 흠을 충분히 발생시키고, 심한 틈새가 생기면 다음 층바름 전 덧먹임을 한다. 다만, 온도변화에 따른 기상조건이나 바탕 종류 등에 따라서는 담당원의 확인 후 적절한 방치기간을 조정할 수 있다.

3.4.3 고름질

바름두께가 너무 두껍거나 요철이 심할 때는 고름질을 한다. 초벌바름에 이어서 고름질을 한 다음에는 초벌바름과 같은 방치기간을 둔다. 고름질 후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다.

3.4.4 재벌바름

재벌바름에 앞서 구석, 모퉁이, 개탕 주위 등은 규준대를 대고 평탄한 면으로 바르고, 다시 규준대 고르기를 한다. 단, 재벌바름을 한 다음에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓은 후 초벌바름과 같은 방치기간을 둔다.

3.4.5 정벌바름

재벌바름의 경화 정도를 보아 정벌바름은 먼 개탕 주위에 주의하고 요철, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 마무리는 공사시방서에 따른다.

시멘트 모르타르 바름

3.4.6 2회 바름 공법

바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15 mm 이하의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 초벌바름 후 재벌바름을 하지 않고 정벌바름을 하는 경우가 있다. 이 경우에는 초벌바름 위에 정벌 밀바름을 하여 수분이 빠지는 정도를 확인하면서 윗바름을 실시하고, 규준대 고름질 후 지정된 마무리를 한다.

3.4.7 1회 바름 공법

평탄한 바탕면으로 마무리 두께 10 mm 정도의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 1회로 마무리하는 경우가 있다. 이 경우에는 바탕면에 시멘트 페이스트를 바르고 거기에 정벌바름의 배합으로 밀바름을 진행하며 수분이 빠지는 정도를 확인 후 윗바름을 하고 규준대 고름질 후 지정된 마무리를 한다.

3.4.8 쇠흙손 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 눌러 고른 다음, 쇠흙손으로 마무리한다. 이 경우 평활한 마무리면을 얻기 위해서는 무기질 혼화재 등을 혼합한 배합 표 3.3-1의 정벌바름으로 하고, 모래의 양을 줄이지 않도록 한다.

3.4.9 나무흙손 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 골라 마무리한다.

3.4.10 솔질 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한 한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.

3.4.11 색 모르타르 바름 마무리

색 모르타르는 견본품과 시방을 미리 담당원에 제출하여 승인을 받는다. 다만, 외벽에 바르는 경우에 보통 시멘트, 착색 시멘트 및 백색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재 제외)의 합계량과 같은 양 이상으로 한다. 이때, 재벌 바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 색 모르타르 바름은 5 mm 이상으로 한다.

3.4.12 굽어 만든 거친면 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음, 쇠뿔, 솔 등의 기구로 요철이 없도록 굽어내서 마무리한다.

(1) 거친면 마무리 재료는 화강석, 대리석, 녹자갈 등의 색이 있는 자갈, 강모래, 시멘트, 백색 시

멘트, 착색 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등에서 고르고, 미리 견본품을 제출하여 그 마무리 정도와 함께 담당원의 승인을 받는다.

- (2) 보통 시멘트 또는 백색 시멘트, 착색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재 제외)의 합계량 이상으로 한다.
- (3) 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 굽어 만든 거친 마무리는 두께 약 6 mm 이상으로 바른 다음 그 정도에 따라 흠손, 쇠뿔, 솔 등의 기구로 굽어내서 마무리한다.

3.4.13 기타 거친면 마무리

전 항의 재료 또는 기성배합 재료를 섞어 바탕처리를 한 콘크리트면에 두께 6~8 mm로 바르고, 미리 제출된 견본바름과 같이 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.

3.4.14 바닥바름

쇠흠손으로 바르고, 나무흠손으로 고른 다음 쇠흠손, 나무흠손 등으로 마무리 한다.

- (1) 콘크리트 바닥면에 모르타르를 바를 때는 바탕 표면의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다. 콘크리트 타설 후 수일 지난 것은 물씻기를 하되, 이 때 물이 고인 상태에서 바르면 안 된다.
- (2) 바닥바름은 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 쇠흠손, 나무흠손 등으로 마무리한다.

3.4.15 줄눈

- (1) 모르타르의 수축에 따른 흠, 균열을 고려하여 적당한 바름 면적에 따라 줄눈을 설치한다. 줄눈의 종류는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.
- (2) 줄눈대를 쓸 때에는 미리 줄눈 나누기에 따라 줄눈대를 설치한다. 벽 및 바닥 등에서 목재 줄눈대를 쓸 경우는 마무리까지 시공한 후 줄눈대를 뽑아내고, 지정한 재료를 줄눈에 채워 넣는다.

3.5 보양

보양은 KCS 41 46 01(3.2.10)에 따른다.

셀프 레벨링재 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 석고계, 시멘트계 등의 셀프 레벨링재를 이용한 바닥 바름공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 46 01 미장공사 일반

1.3 용어의 정의

KCS 41 46 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 46 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 46 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 46 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 셀프 레벨링재

셀프 레벨링재는 KCS 41 46 01 (2.6.10)에 따르며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.2 자재 취급 유의사항

(1) 석고계 셀프 레벨링재는 물이 닿지 않는 실내에서만 사용한다.

셀프 레벨링재 바름

(2) 재료는 밀봉상태로 건조해 보관해야 하며, 직사광선으로부터 보호해야 한다.

3. 시공

3.1 바탕

- (1) 바닥 콘크리트의 레이턴스, 유지류 등은 완전하게 제거하고, 깨끗이 청소한다.
- (2) 크게 튀어나와 있는 부분은 미리 제거하여 바탕을 조정한다.
- (3) 제조업자가 지정하는 합성수지 에멀션을 이용해서 1회의 실러 바르기를 하고, 건조시킨다.

3.2 공정

셀프 레벨링재의 표준 바름공정은 표 3.2-1에 따른다.

표 3.2-1 셀프 레벨링재의 바름공정

공정	재료 또는 표면처리	배합 (질량비)	바름두께 (mm)	바름횟수 (회)	경과시간(h)		
					공정내	공정간	최종양생
1. 실러 바름 1) 1회	합성수지 에멀션	100	(소요량) 0.2~0.6 kg/m ²	1~2	1 이상	15 이상	—
	물	제조업자의 시방에 따름					
2. 실러 바름 1) 2회	합성수지 에멀션	100		1	—	1~2	—
	물	제조업자의 시방에 따름					
3. 셀프 레벨 링재 재 바름2)	셀프 레벨링재	100	2~20	1	—	24 이상	—
	모래	0~100					
	물	제조업자의 시방에 따름					
4. 이어치기 부분	요철부는 연마기로 다듬고, 기포는 뒤틀빔 석고로 보수	—	—	—	—	—	72이상

3.3 공법

3.3.1 재료의 혼합반죽

- (1) 합성수지 에멀션 실러는 지정량의 물로 균일하고 묽게 반죽해서 사용한다.
- (2) 셀프 레벨링 바름재는 제조업자가 지정하는 시방에 따라 소요의 표준연도가 되도록 기계를 이용, 균일하게 반죽하여 사용한다.

3.3.2 실러바름

실러바름은 제조업자의 지정된 도포량으로 바르지만, 수밀하지 못한 부분은 2회 이상 걸쳐 도포하고, 셀프 레벨링재를 바르기 2시간 전에 완료한다.

3.3.3 셀프 레벨링재 붓기

반죽질기를 일정하게 한 셀프 레벨링재를 시공면의 수평에 맞게 붓는다. 이때 필요에 따라 고름 도구 등을 이용하여 마무리한다.

3.3.4 이어치기 부분의 처리

- (1) 경화 후 이어치기 부분의 돌출부분 및 기포 흔적이 남아 있는 주변의 튀어나온 부위 등은 연마기로 갈아서 평탄하게 한다.
- (2) 기포로 인해 오목 들어간 부분 등은 된비빔 셀프 레벨링재를 이용하여 보수한다.

3.4 주의사항

- (1) 셀프 레벨링재의 표면에 물결무늬가 생기지 않도록 창문 등은 밀폐하여 통풍과 기류를 차단한다.
- (2) 셀프 레벨링재 시공 중이나 시공완료 후 기온이 5℃ 이하가 되지 않도록 한다.

바닥강화재 바름

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재, 시멘트 등을 주재료로 하여 콘크리트 등 시멘트계 바닥 바탕의 내마모성, 내화학적 및 분진방지성 등의 증진을 목적으로 마감(하드너 마감이라고도 함)하는 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 46 01 미장공사 일반

1.3 용어의 정의

KCS 41 46 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 46 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 46 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 46 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

- (1) 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재 및 규불화마그네슘 등의 재료들은 소요의 밀도 및 경도를 가진 것으로서 제조업자의 공장에서 엄격한 품질관리하에서 배합, 생산되는 제품이어야 하며, 그 종류는 공사시방에 따른다.

- (2) 물은 KCS 41 46 01(2.4)에 따른다.

3. 시공

3.1 바탕

- (1) 새로운 콘크리트 또는 시멘트 모르타르 바탕은 바닥강화재 제조업자의 시방에 따라 평탄하게 마무리한다.
- (2) 콘크리트 및 시멘트 모르타르 바탕의 찌꺼기, 기름, 그리스 및 페인트 등은 깨끗하게 청소한다.
- (3) 분말상 바닥강화 바탕
미경화 콘크리트의 바탕은 물기가 완전히 표면에 올라올 때까지 시공을 금지하고, 물과 레이턴스는 깨끗하게 제거한다.
- (4) 액상 바닥강화 바탕
 - ① 새로 타설한 콘크리트 바닥은 최소 21일 이상 양생하여 완전하게 건조시킨다.
 - ② 액상 바닥강화를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 첫 회 도포하기 전에 바탕 표면을 물로 깨끗하게 씻어 낸다.

3.2 배합 및 바름두께

3.2.1 분말형 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 3~7.5 kg의 분말상 바닥강화재를 사용하고, 최소한 3 mm 이상의 두께가 되도록 바르고, 제조업자의 시방에 따른다.

3.2.2 액상 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 0.3~1.0 kg의 액상인 침투식 바닥강화재를 사용하며, 제조업자가 지정한 비율의 물로 희석하여 사용하고 제조업자의 시방에 따른다.

3.3 공 법

3.3.1 분말형 바닥강화재

- (1) 콘크리트를 타설한 후 블리딩이 멈추고 응결(초결)이 시작될 때 바닥강화재를 손이나 분사용 기계를 이용하여 균일하게 살포한다.
- (2) 색 바닥강화재의 경우 콘크리트 표면에 수분이 흡수되어 색상이 진하게 되면 나무흥손으로 문지르고, 바닥강화재 살포면이 안정된 후 쇠흥손이나 기계흥손(피니셔)으로 마감한다.
- (3) 기존의 콘크리트바닥 혹은 콘크리트를 타설한 후 완전히 경화된 상태에서 모르타르를 타설하고, 바닥강화재를 시공할 경우 모르타르의 배합비는 적어도 1 : 2 이상으로 하고, 두께는 최소한 30 mm 이상이 되도록 바른다. 이 경우에 콘크리트 바탕과 모르타르의 접착력을 증진시

키기 위하여 바탕을 깨끗이 청소하고, 습윤한 상태에서 시멘트 페이스트를 바른 후 모르타르를 타설한다.

- (4) 마무리작업이 끝난 후 24시간이 지나면 타설 표면을 물로 양생하여 주거나 수분이 증발하지 않도록 양생용 거적이나 비닐 시트 등으로 덮어 주고, 7일 이상 충분히 양생한다.
- (5) 수축 및 팽창에 의한 마무리면의 균열을 방지하기 위하여 4~5 m 간격으로 신축줄눈을 설치한다.

3.3.2 침투식 액상 바닥강화재

- (1) 제조업자의 시방에 따라 적당량의 물로 희석하여 사용하며, 2회 이상으로 나누어 도포하는 것이 바람직하다.
- (2) 도포할 표면이 완전히 건조된 후 부드러운 솔이나 고무 롤러, 뿔기기계 등을 사용하여 콘크리트 표면에 바닥강화재가 최대한 골고루 침투되도록 도포한다.
- (3) 1차 도포분이 콘크리트 면에 완전히 흡수되어 건조된 후(보통의 기후조건에서 1일 정도)에 2차 도포를 시행한다.

3.4 주의사항

- (1) 바닥강화 시공 시 기온이 5℃ 이하가 되면 작업을 중지한다.
- (2) 타설된 면은 비나 눈의 피해가 없도록 보양 조치한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 도장공사에 적용하고, 이 시방에서 정한 바가 없는 경우 및 성능, 견본 및 시험은 설계도서에 의한다.
- (2) 일반적으로 모르타르면, 콘크리트면, 금속면, 목재면, 기타 바탕면 등의 내수성, 내알칼리성 또는 내후성이 요구되는 경우 수성 도료, 광택 수성 도료, 조합 도료, 자연건조형 도료, 알루미늄 도료, 아크릴 도료, 에폭시계 도료, 폴리우레탄 수지도료, 불소수지도료 등을 도장한다.
- (3) 이 기준은 스파 바니시 도장, 알키드 바니시 도장, 1액형 우레탄 바니시 도장 및 2액형 우레탄 바니시 도장에 적용하고, 기타 바니시 도장의 모든 경우에도 이 코드의 규정을 적용한다.
- (4) 이 기준은 염화비닐수지 도료, 래커 도료, 투명 래커 도료, 오일 스테인 도료, 염화고무 도료, 실리콘수지 또는 실리케이트 도료, 무늬도료, 스프레이 도료, 방균 도료, 바닥재 도료, 내화도료 등을 사용하는 도장공사의 모든 경우에 적용한다.
- (5) 세라믹 도료 도장은 PC 또는 모르타르 외벽, 노출철골, 노출외벽, 외벽 등 마감공사에 적용하며 내수성, 내후성, 내식성, 부착력, 색상 보유력, 내오염성 등의 특성이 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 법률 제18547호 실내공기질 관리법
- 국토교통부 고시 내화구조의 인정 및 관리기준
- 대기환경보전법 시행규칙 제61조의2(도료의 휘발성유기화합물함유기준), 별표 16의 2

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 43 02 내화피복공사
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KS A 5101-1 시험용 체-제1부 : 금속망 체
- KS D 9502 염수 분무 시험 방법
- KS F 2199 목재의 함수율 측정 방법
- KS F 4723 복층 마감 도장재
- KS I ISO16000-9 실내 공기 — 제9부: 건축제품 및 가구의 휘발성유기화합물의 방출 측정법 — 방출 시험 챔버법
- KS I ISO16000-10 실내 공기 — 제10부: 휘발성유기화합물의 방출 측정법 — 방출 시험 셀법
- KS I ISO16000-11 실내 공기 — 제11부: 휘발성유기화합물의 방출 측정법 — 시료채취,

보관 및 시험편 제작

- KS I ISO16017-2 실내, 주위 및 작업장 공기 - 흡착관/열탈착/캐필러리 가스 크로마토그래피를 이용한 휘발성유기화합물의 시료채취 및 분석 - 제2부: 확산 시료채취
- KS L 6001 연삭 스톤용 연마재의 입도
- KS L 6002 연마포
- KS L 6003 연마지
- KS L 6004 내수연마지
- KS M 1998 건축 내장재 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정
- KS M 3359 에폭시 성형 화합물
- KS M 5001 도료 용어
- KS M 5304 염화비닐 수지 바니시
- KS M 5305 염화비닐 수지 에나멜
- KS M 5605 아크릴 수지 바니시
- KS M 5306 염화비닐수지 프라이머
- KS M 5318 조합 페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)
- KS M 5605 아크릴 수지 바니시
- KS M 5710 아크릴 수지 에나멜
- KS M 5713 불포화 폴리에스테르 수지 퍼티
- KS M 5721 페인트 도막 박리제(불연성)
- KS M 5957 콘크리트 및 벽돌 외부용 조합 도료
- KS M 5960 아스팔트 바니시
- KS M 5965 유성 알키드 조합 도료(외부용, 반광)
- KS M 6010 수성 도료
- KS M 6020 유성 도료
- KS M 6030 방청 도료
- KS M 6040 래커 도료
- KS M 6050 바니시
- KS M 6060 도료용 희석제
- KS M 6070 분체도료
- KS M 6090 다체무늬 도료
- KS M ISO150 도료와 바니시용 천연 아마인유, 정제 아마인유, 아마 보일유 - 품질규격과 시험방법
- KS M ISO510 도료용 광명단
- KS M ISO788 도료용 균청 안료
- KS M ISO2409 도료와 바니시 - 도료의 밀착성 시험 방법
- KS M ISO2808 도료와 바니시 - 도막 두께 측정
- KS M ISO2810 도료와 바니시 - 도막의 자연 내후성 - 폭로 및 평가

- KS M ISO2813 도료와 바니시-비금속성 도료 도막의 20°, 60° 및 85°경면 광택도 측정
- KS M ISO4618 도료와 바니시 - 용어와 정의
- KS M ISO4624 도료와 바니시 - 부착 박리 시험
- KS M ISO9117-1 도료와 바니시 - 건조 시험 - 제1부: 건조 상태와 건조 시간 측정
- KS M ISO9117-6 도료와 바니시 - 건조 시험 - 제6부부점착성 시험
- KPIC 1004-1269 비닐 아크릴 페인트
- KPIC 1006-1271 비닐 아크릴 프라이머
- KPIC 1008-1736 지방족 아크릴 우레탄 광택 에나멜
- KPIC 3011-1221 콜타르-프리 에폭시 프라이머
- KPIC 3013-1222 콜타르-프리 비닐 변성 에폭시 프라이머
- KPIC 3015-1220 비주석계 자기 마모형 방오도료
- KPIC 3019-1899 난연성 염화알키드 수지 반광택 에나멜(내부용)
- KPIC 3028-1908 실리콘 알키드 공중합 수지 에나멜
- KPIC 3029-1909 속건형 스티렌화 알키드 수지 무광택 에나멜
- KPIC 3031-1911 반광택 방청 에나멜
- KPIC 3032-1912 속건 알키드 방청 프라이머
- KPIC 5001-1754 무기질 아연말 도료
- KPIC 5002-1755 고고형분 에폭시계 도료
- KPIC 5003-1756 우레탄계 도료
- KPIC 5004-1757 불소수지계 도료
- KPIC 5006-1759 무기질 아연말 샵 프라이머
- KPIC 5011-1764 실록산계 도료
- KPIC 5012-1765 수용성 무기질 아연말 도료
- KPIC 5013-1766 수용성 에폭시계 도료
- KPIC 5014-1767 수용성 아크릴계 도료
- KPIC 5018-1920 수용성 우레탄계 도료
- KPIC 5019-1921-6263 수성 불소수지계 도료
- KPIC 2020-0000 지붕용 차열 도료

1.3 용어의 정의

이 기준에서 사용하는 주요 용어는 아래와 같이 정의하며 이 외의 용어는 KS M 5001에서 규정하는 도료 용어를 참고한다.

- 가교제(crosslinking agent): 열가소성 물질의 분자체와 화학적으로 반응하여 분자체를 상호 연결시키는 물질
- 가사시간(pot life, pot stability): 다액형 이상의 도료에서 사용하기 위해 혼합했을 때 겔화, 경화 등이 일어나지 않고 작업이 가능한 시간
- 건조시간(drying time): 도료가 건조하는 때에 따라 필요한 시간, 가열 건조에서는 가열

장치 에 넣고부터 건조 상태로 될 때까지의 시간

- 견본 시공: 설계도서와 승인된 시공도에 의하여 가장 대표적인 주요 부분과 이음부 및 접합부와 같은 세부적인 상세 부분을 작업 착수 이전에 현장 또는 지정된 장소에 실제로 제작, 설치, 시공하는 것. 승인된 견본 시공은 차후에 실시하는 이 공사의 재료, 작업의 정밀도 및 숙련도의 표준으로 사용함
- 경화건조(dry-through): 도막면에 팔이 수직이 되도록 하여 힘껏 엄지손가락으로 누르면서 90°각도로 비틀었을 때 도막이 늘어나거나 주름이 생기지 않고 다른 이상이 없는 상태
- 경화(curing): 도료를 열 또는 화학적인 수단으로 축합 · 중합시키는 공정. 요구하는 성능의 도막이 얻어진다.
- 고착건조(dust free): 도막면에 손끝이 닿는 부분이 약 15mm가 되도록 가볍게 눌렀을 때 도막면에 지문 자국이 남지 않는 상태
- 고화건조(dry-hard): 엄지와 인지사이에 시험편을 물리되 도막이 엄지 쪽으로 가게 하여 힘껏 눌렀다가(비틀지 않고) 떼어 내어 부드러운 형겼으로 가볍게 문질렀을 때 도막에 지운 자국이 없는 상태
- 공연마(dry sanding, dry rubbing28): 도막에 물, 가솔린 등을 바르지 않고 연마재만으로 가는 방법
- 광택(gloss): 물체의 표면에서는 받는 정반사광성 분의 다소에 따라서 일어나는 감각의 속성. 일반적으로 정반사광 성분이 있을 때에 광택이 많다고 말한다. 도막에서는 광택을 사용해서 입사각, 반사각을 45°:45°, 60°:60°등으로 하여 거울면 광택도를 측정해서 광택 대소의 척도로 한다.
- 광택도: 광택도는 KS M ISO 6272-2에 따라 60° 경사면 광택도에 따라 시험한 결과는 광택 마감, 반광택 마감 및 무광택(무광) 마감으로 구분하고, 각각의 광택도는 다음과 같다.
 - 광택 마감: 70 % 이상
 - 반광택: 20 이상 ~ 70 미만
 - 무광 (무광택): 20 미만
- 극무광 페인트(flat paint, flat oil paint):도막에 광택이 극히 적은 도료
- 난연 도료(nonflammable coating): 쉽게 불타지 않는 도막을 형성하는 도료
- 내광성(light fastness, light resistance): 안료나 도막의 색상이 빛의 작용에 저항하는 도막성질의 지속성
- 내구성(durability): 물체의 보호 · 미장 등 도료의 사용 목적을 달성하기 위한 도막성질의 지속성
- 내약품성(chemical resistance): 도막이 산, 알칼리, 염 등 약품의 용액에 잠겨도 잘 변화하지 않는 성질. 내약품성 시험에서는 시험편을 규정된 용액에 담그고, 도막의 주름, 팽창, 균열, 벗겨짐 또는 색, 광택의 변화, 팽윤 · 연화 · 용출 등의 변화유무를 조사한다.
- 내열성(heat resistance): 도막이 가열되어도 잘 변화되지 않는 성질. 내열시험에서는 시

협편을 규정된 온도로 유지하고 도막에 거품 · 팽창 · 균열 · 벗겨짐, 광택의 감소, 색의 변화 등의 유무나 정도 등을 조사한다.

- 눈먹임: 목부 바탕재의 도관 등을 메우는 작업
- 담당원(Construction Supervisor): 도장 공사 계약 조건에 규정된 의무를 수행하기 위하여 발주자 또는 발주자가 임명한 기술인 혹은 감리자
- 도막(film, paint film): 칠한 도료가 건조해서 생긴 고체 피막
- 도막두께: 건조 경화한 후의 도막의 두께
- 도장(painting, coating, finishing): 물체의 표면에 도료를 사용해서 도막 또는 도막층을 만드는 작업의 총칭. 단순히 칠하는 조작만은 칠, 칠하기 등으로 말한다.
- 도장 공사(Painting, Coating, Finishing): 건축물의 내외부 표면에 도장기기 및 도료를 사용해서 도막 또는 도막 층을 시공하는 작업
- 도포량(quantity for application): 피도장면에 대한 단위면적당 도장재료(희석하기 전)의 부착질량. 일반적으로 kg/m^2 으로 나타낸다.
- 레벨링(leveling): 칠한 후, 도료가 유동해서 평탄하고 매끄러운 도막이 생기는 성질. 도막의 표면에 붓칠 자국 오렌지필, 파도와 같은 미시적인 고저가 많지 않은 것을 보고 레벨링이 좋다고 판단한다.
- 리무버(paint remover): 도막을 벗기기 위해 사용하는 재료
- 무늬 도료(pattern finish): 색 무늬, 입체 무늬 등의 도막이 생기도록 만든 에나멜. 크래킹 래커, 주름 문의 에나멜 등이 있다.
- 바니시(vernish): 수지 등을 용제에 녹여서 만든 안료가 함유되지 않은 도료의 총칭. 도막은 대개 투명하다.
- 바탕(피도물): 목재, 콘크리트, 강재 등 도장할 재료의 표면
- 바탕처리: 바탕에 대해서 도장에 적절하도록 행하는 처리. 즉 하도를 칠하기 전 바탕에 묻어 있는 기름, 녹, 흙을 제거하는 처리 작업
- 방화 도료 (fire retardant paint, fire retardant coating) : 난연성의 도막 형성 요소를 사용하는 데 가열했을 때에 도막이 거품을 일으켜 부풀어 올라서 단열층이 되도록 만든 도료(KS M 5328 참조)
- 불휘발분(가열 찌꺼기/nonvolatile content, nonvolatile matter, solids content, heating residue) : 도료를 일정한 조건에서 가열했을 때 도료 성분의 일부가 휘발 또는 증발한 후 남은 무게의 본래 무게에 대한 백분율. 찌꺼기는 주로 전색제속의 불휘발분과 안료이다.(KS M 5000참조)
- 붓도장(brush application, brushing, brush coating): 붓으로 도료를 칠하는 방법
- 블리딩(bleeding): 하나의 도막에 다른 색의 도료를 겹칠 했을 때, 밑층의 도막 성분의 일부가 위층의 도료에 옮겨져서 위층 도막 본래의 색과 틀린 색이 되는 것
- 상도: 마무리로서 도장하는 작업 또는 그 작업에 의해 생긴 도장면
- 상도도료(top coat): 도료를 여러 번 칠하여 도장 마무리를 할 때 마감도료로 사용되는 도료

- 상도도장(over coating, top coat): 하도의 도막 위에 상도용의 도료를 칠하는 것
- 색(도막의/color of film, colour): 도막에서 반사 또는 투과하는 빛의 색 (KS M 5000 참조)
- 색분리(도막의/flooding): 도료가 건조하는 과정에서 안료 상호간의 분포가 상층과 하층이 불균등해져서 생긴 도막의 색이 상층에서 조밀해진 안료의 색으로 강화되는 현상
- 수성 도료(water paint, water base paint, distemper): 물로 희석하여 사용하는 도료의 총칭을 말하며, 수용성 또는 물분산성의 도막 형성 요소를 이용하여 만든다. 입자 모양 수성 도료, 합성 수지 에멀션 페인트, 수용성 가열건조 도료, 산경화 수용성 도료 등이 있다.
- 수용성 수지(water soluble resin): 분자 내에 친수기를 많이 가진 수지 모양의 화합물이나 염기 중화물이 중합체로 물에 녹인다. 천연 수지와 합성수지가 있다. 경화성의 합성수지는 수성 도료의 도막 형성 요소로서 사용된다. 축합·중합 등으로 친수기를 잃고, 고분자화하면 경화되어서 수불용성이 된다.
- 수용성 수지 도료(water-borne coating, water soluble resin paint, water soluble resin, coating, water reducible coating, water based coating): 도막 형성 요소로서 수용성 수지를 사용해서 만든 도료. 도막이 형성될 때에 수지는 경화하여 물에 불용성 도막이 생기는 것이 많다.
- 스프레이 건(spray gun): 뿜어 칠할 때 사용하는 피스톨 모양의 기구, 압축 공기를 뿜어내고 또는 도료 자체를 가압해서 도료를 분사하며 칠한다.
- 스프레이 도장(spray coating): 스프레이건으로 도료를 미립화하여 뿜어내면서 칠하는 방법
- 실러(sealer, sealing coat): 바탕의 다공성으로 인한 도료의 과도한 흡수나 바탕으로부터의 침출물에 의한 도막의 열화 등, 악영향이 상도에 미치는 것을 방지하기 위해 사용하는 하도용의 도료
- 실리콘 수지(silicone resin): 유기 실리콘 중합체를 주성분으로 하는 수지
- 실리콘 수지 도료(silicone coating): 도막 형성 요소로서 실리콘 수지를 사용해서 만든 도료
- 아크릴 수지 도료(acrylic coating, acrylic resin coating): 아크릴산, 메타크릴산의 유도체를 중합하여 만든 수지를 도막 형성 요소로서 사용하여 만든 도료
- 안료(pigment): 물이나 용체에 녹지 않는 무채 또는 유채의 분말로 무기 또는 유기 화합물. 착색·보강·증량 등의 목적으로 도료·인쇄 잉크·플라스틱 등에 사용한다. 굴절률이 큰 것은 은폐력이 크다.
- 안료분(pigment content): 도료 속에 함유된 안료의 도료 전체에 대한 무게의 백분율(KS M 5000 참조)
- 알키드 수지(alkyd resin): 다가의 알코올과 다염기산을 축합해서 만든 수지. 산성분의 일부로서 지방산을 사용한 변성 수지가 도료에는 많이 사용된다. 다가의 알코올로서 글리세린, 펜타아리트리톨 등, 다염기산으로서 프탈산무수물, 말레인산무수물 등, 지방산

으로서 아마인유 · 콩기름 · 피마자유 등의 지방산이 사용된다. 수지 속에 결합한 지방산의 비율이 큰 것에서부터 작은 것으로의 순서로 장유성 알키드 · 중유성 알키드 · 단유성 알키드라고 한다.

- 에나멜 페인트(enamel paint, enamel): 평활하고 광택이 있는 도막이 될 수 있도록 만든 안료 착색 도료(KS M 5701 참조)
- 에멀전 페인트(emulsion paint): 보일유, 기름 바니쉬, 수지 등을 수중에 유화시켜서 만든 액상물을 전색제로 사용한 도료
- 에어리스스프레이(airless spray): 공정 시 도료가 공기 없이 공기의 압력으로 뿜어내어 칠하는 공법으로 도료에 공기가 포함되지 않고 후막의 도막 형성 시 필요한 방법이며, 고형분이 높은 도료 사용 시, 중방식 도료 사용 시 사용하는 공법이다.
- 에어스프레이(air spray): 공정 시 도료가 공기와 함께 뿜어내어 칠하는 공법으로 도료에 공기가 포함되어 박막의 도막 형성 시 필요한 방법이며, 박막형성, 유려한 외관을 얻을 수 있다.
- 에폭시 수지(epoxy resin): 분자 속에 에폭시기를 2개 이상 함유한 화합물을 중합하여 얻은 수지 모양 물질로, 에피클로로히드린과 비스페놀을 중합하여 만든 것이 대표적이다. 에폭시 수지를 사용해서 만든 도료는 경화시간(건조시간) 이 짧고, 도막은 화학적, 기계적 저항성이 대체로 크다.
- 연마: 도막 또는 도막층을 연마재로 연마해서 정해진 상태까지 깎아 내는 작업
- 연마 마무리: 래커 도장 등의 최종 공정에서 도막을 연마하는 것. 연마할 때에 폴리싱 콤파운드, 폴리싱 왁스 등을 사용한다.
- 연마재(abrasive): 바탕처리 시 사용하는 연마 재료로 알루미나 등을 이용한 인조연마재와 다이아몬드 등의 천연연마재가 있다.
- 연마지(abrasive paper, sand paper): 도막 등을 갈기 위한 연마재료. 연마입자를 종이 또는 형질 등에 부착시킨 것으로 공 연마용의 연마지와 물 연마용의 내수 연마지가 있다.
- 염수 분무 시험(salt spray testing, salt spray test): 식염수 용액을 분무상으로 해서 뿜어 넣는 용기 속에 시험편을 넣고 금속 재료, 피복 금속 재료, 도장 금속재료 등의 방식성을 비교하는 시험
- 염화비닐 수지도료(vinyl chloride resin coating): 폴리염화비닐을 주성분으로 하는 수지상의 물질을 도막 형성요소로서 사용해서 만든 도료, 내약품성이 우수하다. 염화비닐 수지 바니쉬, 염화비닐 수지 에나멜, 염화비닐 수지 프라이머가 있다.
- 완전건조(full hardness/drying): 도막을 손톱이나 칼끝으로 긁었을 때 흠이 잘 나지 않고 힘이 든다고 느끼는 상태
- 용제(solvent): 도료에 사용하는 휘발성 액체 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 사용한다. 좁은 의미로 도막 형성 요소의 용매를 말하고, 달리 조용제·희석제가 있다.
- 유성 도료(oil paint): 도막 형성 요소의 주성분이 건성유인 도료의 총칭
- 조색(color match, color matching): 몇 가지 색의 도료를 혼합해서 얻어지는 도막의 색

이 희망하는 색이 되도록 하는 작업

- 조색용 페인트(oil color, pigment in oil, color in oil): 착색 안료를 다량 사용해서 만든 조색용 도료
- 조합 페인트(ready mixed paint, paint, ready mixed): 착색 안료 · 체질 안료와 건성유, 알키드 수지 바니시 등을 주원료로 하여 이들을 충분히 혼합 분산하여 액상으로 한 것
- 중도(under coat, ground coat, surfacer, texture coat, intermediate coat): 하도와 상도의 중간층으로서 중도용의 도료를 칠하는 것. 하도 도막과 상도 도막 사이의 부착성 증가, 도막층 두께의 증가, 평면 또는 입체성의 개선 등을 위해서 한다.
- 중도용 도료(intermediated coat, barrier coat): 도료를 거둡 칠하여 도장 마무리할 때의 중간칠에 사용하는 도료 하도 도막과 상도 도막의 중간에서 양자에 대한 부착성이 있고, 도장계의 내구성을 향상시킬 목적으로 사용하는 것과, 하도 도면이 편평하지 못할 때 이를 보완하기 위해 사용하는 것 등이 있다. 후자에서는 도막이 두껍고 연마하기 쉬운 것이 특징이다.
- 지촉건조(set to touch): 도막을 손가락으로 가볍게 대었을 때 접착성은 있으나 도료가 손가락에 묻지 않는 상태
- 착색: 바탕면을 각종 착색제로 착색하는 작업
- 착색력: 어떤 색의 도료 또는 안료에 있어서 섞어서 색을 바꾸기 위한 도료 또는 안료의 성질. 주로 안료에 대해서 말한다.
- 촉진 내후성 시험(accelerated weathering test, accelerated weathering artificial weathering): 도막은 옥외에 노출되면 일광 · 풍우 등의 작용을 받아서 열화한다. 이 종류의 열화하는 경향의 일부를 단시간에 시험하기 위해서 자외선 또는 태양빛에 근사한 광선 등을 조사하고, 물을 뿜어내는 등의 인공적인 실험실적 시험
- 침투방지: 바탕재에 도료의 침투를 줄이기 위한 작업
- 퍼티(putty): 바탕의 파임 · 균열 · 구멍 등의 결함을 메워 바탕의 평편함을 향상하기 위해 사용하는 살붙임용의 도료. 안료분을 많이 함유하고 대부분은 페이스트상이다.
- 페놀 수지계 도료(phenolic coating): 페놀류와 알데히드류를 축합시켜 얻은 합성수지를 도막 형성 요소로 하는 도료 로진 변성 페놀 수지와 건성유를 도막 형성 요소로서 만든 유성 도료 알코올 가용성 페놀 수지를 알코올에 녹여서 만든 알코올성 도료 등이 있다. 도막은 보통 내산성, 내알칼리성, 내유성, 내후성, 전기 전열성 등이 우수하다.
- 표면 건조(sand dry, surface dry): 칠한 도료의 층이 표면만 건조 상태가 되고 밑층은 부드럽게 접착이 있어서 미건조 상태에 있는 것
- 피막(skinning): 도료가 용기 속에서 공기와의 접촉면에 형성된 막
- 핀홀(antiskinning agent): 도막에 생기는 극히 작은 구멍
- 하도(프라이머): 물체의 바탕에 직접 칠하는 것. 바탕의 빠른 흡수나 녹의 발생을 방지하고, 바탕에 대한 도막 층의 부착성을 증가시키기 위해서 사용하는 도료
- 하도 도장(film applicator): 물체의 바탕에 직접 칠하는 것. 바탕의 빠른 흡수나 녹의 발생을 방지하고, 바탕에 대한 도막층의 부착성을 증가시키기 위해서 사용한다.

- 하도용 도료(primary coat): 물체의 바탕에 직접 칠하는 도료이며, 바탕의 빠른 흡수나 녹의 발생을 방지하고, 중·상도용 도료를 칠하기 전 도장계의 의한 바탕의 악영향을 방지하고 부착성을 증가시키기 위해서 사용한다.
- 함유율(water content) : 소재가 함유하고 있는 수분의 비율
- 합성수지 도료(synthetic resin coating): 합성수지를 도막 형성 요소로 하는 도료의 총칭
- 합성수지 에멀션 페인트(latex paint): 유화 중합하여 얻은 합성수지 에멀션을 전색제로 하여 만든 도료 (KS M6010-1종, KS M 6010-2종 참조)
- 황변(yellowing): 도막의 색이 변하여 노란 빛을 띄는 것. 일광의 직사, 고온 또는 어둠, 고습의 환경 등에 있을 때에 나타나기 쉽다.
- 희석제: 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 사용하는 휘발성의 액체

1.4 제출물

도장계획 및 도장재료 견본품을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

- (1) 관련 제출물의 제출 시기는 작업개시 최소 30일 이전에 제출하는 것을 원칙으로 한다. 만약 제출물의 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 추가로 15일을 자동으로 연장한다. 단, 별도의 협약을 통해 이 기간들을 조정 가능하다.

- ① 설계도서
 - ② 자재 및 제품, 장비 관련 자료(견본품, 도료 설명서, 모형, 구매, 시험성적서, 검사 보고서 등)
 - ③ 현황도 및 시공도, 목업(Mock-Up) 계획서
 - ④ 공정계획표, 공사일지
 - ⑤ 안전관리 계획서
 - ⑥ 보증서(보험 증권, 이행, 하자 등)
 - ⑦ 안전 및 품질, 환경 관리계획서 및 보고서
 - ⑧ 공정별 준공 자료(공정관리, 기성관리, 하도급 관리, 시공 사진 및 동영상 등 공사 완료 자료)
 - ⑨ 제출물 관리 계획서
 - ⑩ 기타 공사 수행에 필요한 착공 전, 공사 시행 과정에서 발생하는 제출물 등
- (2) 제출물의 내용, 종류, 서식, 절차, 관리 등에 관한 사항은 관련 법규 또는 계약서에 따른다. 단, 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

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

- (1) 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 라이프사이클 관점에서 도장공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.
- (2) 1.5는 도장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6, 2.3과 3.6)에 따른다.

1.5.2 재료선정

- (1) 도장재료는 한국산업표준(KS)에 적합한 제품을 사용한다.
- (2) 공인된 친환경 재료 (환경표지인증, 실내공기질마크, HB마크 등)를 우선 사용한다.
- (3) 도장재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- (4) 도장재료는 생산 및 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- (5) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 도장재료를 우선적으로 사용한다.

1.5.3 시공방법 및 장비선정

- (1) 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- (2) 천연자원 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 먼저 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 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 먼저 사용하고, 도장재료의 도장면적, 도장두께 및 시공시간 등을 고려하여 폐기물 발생이 최소화될 수 있도록 자재를 준비하고 시공계획을 세운 후 시공한다. 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.
- (8) 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 도료의 선정

- (1) 도료는 한국산업표준(KS)에 적합한 제품을 사용한다.
- (2) 녹색기술인증, 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 도료를 우선 사용한다.
- (3) 실내에 사용하는 도료는 실내공기질 관리법에 적합한 제품을 우선 사용한다.
- (4) 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선 사용한다.
- (5) 도료는 생산 및 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선 선정한다.
- (6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 도장재료를 우선 사용한다.
- (7) 설계도서에서 정하는 바가 없을 경우 그 제조회사 제품 등에 대하여 사전에 담당원의 승인을 받는다.

2.1.2 도료의 확인

도료는 상표가 완전하고 개방하지 않은 채로 현장에 반입하여, 즉시 한국산업표준 표시 여부, 규격번호, 품명, 종별, 제조연월일, 포장의 번호 및 수량, 구성성분(안료 및 용제), 희석방법, 색명 및 번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.

2.1.3 가연성 도료의 보관 및 장소

가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하며, 적절한 보관온도를 유지하도록 한다.

- (1) 반입한 도료 및 사용 중인 도료는 현장 내에서 담당원이 승인하는 창고에 보관하고, 도료창고에 화기 엄금 표시를 한다.
- (2) 도료창고는 특히 화재에 주의하고, 창고 내와 그 주변에서의 화기 사용을 엄금한다. 도료창고 또는 도료를 둘 곳은 아래 사항을 구비한다.
 - ① 독립한 단층건물로서 주위 건물에서 1.5 m 이상 떨어져 있게 한다.
 - ② 건물 내의 일부를 도료의 저장장소로 이용할 때는 내화구조 또는 방화구조로 된 구획된 장소를 선택한다.
 - ③ 지붕은 불연재로 하고, 천장을 설치하지 않는다.
 - ④ 바닥에는 침투성이 없는 재료를 깐다.

- ⑤ 희석제를 보관할 때에는 위험물 취급에 관한 법규에 준하고, 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.
- (3) 사용하는 도료는 될 수 있는 대로 밀봉하여 새거나 엷지르지 않게 다루고, 샌 것 또는 엷지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.
- (4) 도료가 묻은 형걸 등 자연발화의 우려가 있는 것을 도료보관 창고 안에 두어서는 안 되며, 반드시 소각시켜야 한다.

2.1.4 도장시험(샘플시공)

담당원은 바니시, 유성 도료, 래커, 특수도장 및 옷 도장 등으로 복잡한 공정 또는 고급 마무리일 경우에는 공정, 공법 및 도장공의 기능도, 질감, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리면의 상태 등을 검토하기 위하여 도장시험을 할 수 있다. 이를 샘플시험이라 한다. 이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 도장할 수도 있다. 실제의 벽면과 그 외의 외부 및 내부 건물 부재에 견본도장의 경우 최소 10m² 크기의 지정하는 표면 위에 광택 및 색상과 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 마감도장을 한다.

2.1.5 품질시험

도료의 품질에 대하여 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 한국인정기구(KOLAS)에서 인증한 기관이나 관련 법령에 의해 국가가 인정한 시험기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

2.1.6 도료의 조색

도료의 조색은 전문 제조회사가 견본의 색상, 광택으로 조색함을 원칙으로 한다. 다만, 사용량이 적을 때에는 담당원의 승인을 받아 현장에서 동종 도료를 혼합하여 조색할 수 있다.

2.1.7 유해물질

어린이 활동공간에 사용되는 도료는 중금속(납, 카드뮴, 수은 및 6가크로뮴)의 합이 질량 비율로 0.1% 이하이어야 하고, 어린이의 손이 닿는 난간 및 창호의 표면에는 가급적 중금속 등 유해물질의 함유량이 적은 도료 및 실내공기질 기준을 만족하는 도료를 사용하는 등 어린이 활동공간에 대한 안전기준에 적합하도록 시공한다.

2.2 도료의 종류 및 품질

이 시방에서 쓰는 도료는 표 2.2-1과 같은 품질의 것으로 한다. 규격, 종별의 선정, 도료 배합, 도료 용도의 선정 등에 대해서는 각 절의 도장방법에 의한다.

표 2.2-1 도료의 품질(종류)

	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
1	수성 도료	KS M 6010	합성수지 에멀션 도료 (외부용)	1종 (1, 2급)	상수도 물	모르타르면, 콘크리트면
			합성수지 에멀션 도료 (내부용)	2종 (1, 2급)		
			합성수지 에멀션 퍼티	3종 내수형, 일반형	상수도 물	바탕면 누름용 (흡수막이용)
2	유성 도료	KS M 6020	조합 도료	1종 (1급, 2급)	전용 희석제	목재면, 철재면, 아연도금면
			자연건조형 도료	2종 유광(1, 2급), 반광, 무광	전용 희석제	목재면, 철재면, 아연도금면 상도용
			알루미늄 도료	3종	전용 희석제	철재면
			아크릴 도료	4종	전용 희석제	시멘트 모르타르면
3	방청 도료	KS M 6030	광명단 조합 페인트	1종 (1, 2, 3, 4류)	전용 희석제	철재면 방청용
			크롬산아연 방청 페인트	2종 (1, 2류)	전용 희석제	철재면 방청용
			아연분말 프라이머	3종 (1, 2, 3류)	전용 희석제	철재면 아연도 강판 방청용
			에칭 프라이머 (워시 프라이머)	4종 (1, 2류)	전용 희석제	금속바탕처리용 프라이머

	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
3	방청 도료	KS M 6030	광명단 크롬산아연 방청 프라이머	5종	전용 희석제	철재면 방청용
			타르 에폭시 수지 도료	6종	전용 희석제	내유성이 필요하지 않는 하도·중도, 상도용
4	래커 도료	KS M 6040	래커 프라이머	1종	전용 희석제	목재면, 금속면
			래커 퍼티 (하도 수정도장용)	2종	전용 희석제	하도수정 도장용
			래커 서페이서 (하도, 중도용)	3종	전용 희석제	하도, 중도용
			목재용 우드 실러	4종	전용 희석제	흡수방지용
			목재용 샌딩 실러	5종	전용 희석제	눈메움용 면조정용
			상도 마감용 투명 래커	6종	전용 희석제	상도마감용
			상도 마감용 래커 에나멜	7종	전용 희석제	목재면, 철재면, 아연도금면
5	바니시	KS M 6050	페놀수지와 건성유를 주원료로 한 스파바니시	1종	전용 희석제	목재면, 철재면
			우레탄 변성유를 주원료로 한 우레탄 변성바니시	2종	전용 희석제	하도, 중도, 상도 목재면
			산화형 알키드수지를 주원료로 한 알키드 바니시	3종	전용 희석제	목재면, 철재면

	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
6	도료용 희석제	KS M 6060	알키드 또는 페놀에나멜 및 바니시용	1종		도료 희석용
			조합페인트용	2종		도료 희석용
			니트로셀룰로오스 래커용	3종		도료 희석용
			아크릴 에나멜용	4종		도료 희석용
7	염화비 닐수지 바니시	KS M 5304	염화비닐수지 바니시		전용 희석제	바탕면 누름용 흡수막이
8	염화비 닐수지 도료	KS M 5305	염화비닐수지 에나멜 옥내용	1종	전용 희석제	목재면, 철재면, 모르타르면
			염화비닐수지 에나멜 옥외용	2종	전용 희석제	목재면, 철재면, 모르타르면
9	아크릴 수지 바니시	KS M 5605	아크릴수지 바니시		전용 희석제	하도용 흡수방지
10	아크릴 수지 도료	KS M 5710	아크릴수지 에나멜		전용 희석제	모르타르면, 콘크리트면, 철재면, 목재면
11	불포화 폴리에 스테르 퍼티	KS M 5713	불포화 폴리에스테르 수지 퍼티		전용 희석제	구멍땀용
12	조합 도료 목재용 프라 이머	KS M 5318	조합 페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)		전용 희석제	목재면하도용
13	광택 수성 도료	특수 아크릴계 수지를 사용한 수성 도료로 공해, 인화성이 없는 광택 합성수지 에멀션 도료			상수도 물	중도, 상도용, 철재면, 모르타르면

	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
14	특수 수성 도료	특수 실리콘 수지 또는 실리케이트를 사용한 수계 도료			상수도 물	시멘트 모르타르면
15	셀락 바니시	셀락 바니시 혹은 래커 바니시			공업용 변성 알코올	옹이땀 송진막이 흡수막이
16	오일 퍼티	합성수지를 이용한 규격에 합격하는 것으로서 필요에 따라 적당량의 체질안료를 섞어 쓴다.			전용 희석제	구멍땀용
17	에폭시 퍼티	2액형 에폭시 퍼티			전용 희석제	콘크리트 모르타르면
18	리무버	설계도서에 지정하는 제조자의 제품				도막 제거
19	착색 겸용 눈먹 임제	유성 스테인 또는 수성 스테인과 체질안료를 섞어서 만든 제조자의 제품				착색 및 눈메움제
20	착색제	유성 스테인 또는 수성 스테인으로 하고, 변색이 안 되고 도료에 유해한 작용을 아니하며, 또 밀착을 방해하지 않는 것으로서 담당원의 지정으로 선정한다.				약품처리에 따른 착색은 공사시방서에 따름
21	흡수방 지제 (바니시 도장용)	투명 래커 니스를 그 농도가 10 % 내외가 되게 변성알코올로 묽게 한 것으로 하고 담당원의 승인을 받아 사용한다.				흡수방지용
22	리타다 희석제	리타다 희석제				건조지연제
23	2액형 우레탄 실러	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	눈먹임 살오름용
24	2액형 우레탄 바니시	설계도서에 지정된 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	하도, 중도, 상도 목재면
25	무늬 도장 금속용 프라 이머	사용하는 무늬도장의 제조자가 지정하는 제품			전용 희석제	하도용 (금속면 방청용)
26	무늬 코트	두 색 이상의 안료색상을 가진 입체감이 있는 다 색채 무늬도장				상도용 무늬

	도장 명칭	도료의 품질에 관한 규정 및 합격해야 할 규격			희석제	용도
		규격번호	품질내용	규격 종별		
27	2액형 에폭시 프라 이머	설계도서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	콘크리트 모르타르면, 금속면 방청
	2액형 에폭시 도료	설계도서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.				철재면, 콘크리트면
	2액형 후도막 에폭시 도료	설계도서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.				중도, 상도용 콘크리트면, 금속면
28	염화 고무 도료	내알칼리성, 내수성이 우수한 수지로서 수영장내부, 철재보호용으로 사용			전용 희석제	내수성 수영장용 철재면
29	우레탄 프라 이머	1액형(흡수방지) 또는 2액형(방청용)으로 공사시방서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	시멘트 모르타르면 흡수방지, 금속면 방청용
	폴리우 레탄 수지 도료	폴리에스테르 또는 아크릴 수지와 이소시아네이트를 주체로 한 내화학적, 고광택, 내마모성이 우수한 도료			전용 희석제	중도, 상도용 콘크리트면
30	불소 수지 도료	초내후성, 산, 알칼리성이 강하고 시멘트, 콘크리트 건축물의 외장용으로 사용되는 도료			전용 희석제	콘크리트면, 모르타르면 철재면
31	실록산 수지 도료	설계도서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	철재면, 콘크리트면
32	스프레 이용 도재	합성수지와 체질안료를 혼합한 입체무늬 모양 도료			전용 희석제	중도·상도 치장용
33	방균 (항균) 도료	건축물 내외 콘크리트, 시멘트 모르타르, 목재 등 곰팡이균이 발생하지 못하도록 만든 페인트			전용 희석제	하도·중도, 상도용
34	바닥재 도료	특수에폭시, 폴리우레아, 우레탄, 시멘트 혼합 수지 모르타르, 합성고분자 수지를 이용하여 내마모성, 부착, 내오염성이 요구되는 바닥재 도료			전용 희석제	콘크리트면, 모르타르면
35	특수 도료	내화도료, 형광도료, 방오도료, 흡착/흡방습 도료, 라돈저감 도료				콘크리트면, 철재면 등

3. 시공

3.1 적용범위

- (1) 바탕만들기가 끝난 후는 3.4에서 규정하는 도장공정에 따른다.
- (2) 이 절의 규정은 3.4에서 규정하는 각 도장의 공정에 대한 공통되는 공법의 표준에 관한 것이다.
- (3) 각 도장재료의 성질, 도장공법의 차이에 따라 적절히 담당원의 승인을 받아 시공한다.
- (4) 각 절의 도장에 대하여 특히 필요한 주의사항이나 특수한 공법에 대해서는 각 절의 규정에 따른다.

3.2 시공일반

3.2.1 도장 공사 일반

3.2.2 도장 공정

도장 공정은 설계도서 또는 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있다

3.2.3 도료의 배합

- (1) 도료의 배합은 제출된 도료 설명서를 참조하고, 희석제는 전용 희석제를 사용하도록 한다.
- (2) 친환경(환경부하 저감) 제품 적용 시 배합은 담당원의 승인을 받아 조정 할 수 있다.

3.2.4 건조시간

건조시간(도막양생시간)은 온도 약 20 ℃, 습도 약 75%일 때, 다음 공정까지의 최소 시간 이고, 온도 및 습도의 조건이 많이 차이 날 경우에는 담당원의 승인을 받아 건조시간을 결정한다.

3.2.5 도료의 표준량

도료의 표준량은 평편한 면의 단위면적에 도장하는 도료의 양이고, 실제의 사용량은 도장 하는 바탕면의 상태 및 도료의 손실 등을 참작하여 여분을 두어야 한다.

3.2.6 개봉 시의 입회

도료를 사용하기 위해 개봉할 때는 담당원의 입회하에 개봉하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.7 체 거르기

재료의 사용 직전에 오물, 기타 이물질이 섞여 있지 않도록 하고 필요 시 체에 걸러 사용 한다.

3.2.8 바탕 및 바탕면의 건조

도장의 바탕 함수율은 도장의 종류 및 바탕의 소재에 따라 처리 후 충분한 양생기간을 두어 건조시킨다. 이때 적합한 함수율이 시방에 명기되어 있지 않은 경우 최소 8% 이하의 함수율 여부를 확인 후 다음 공정의 작업을 진행한다.

3.2.9 도장하지 않는 부분

- (1) 마감된 금속표면은 별도의 지시가 없으면 도금된 표면, 스테인리스강, 크롬도금판, 동, 주석 또는 이와 같은 금속으로 마감된 재료는 도장하지 않는다.
- (2) 움직이는 품목 및 라벨의 움직이는 운전부품, 기계 및 전기부품으로 밸브, 댐퍼 동작기, 감지기 모터 및 송풍기 샤프트는 특별한 지시가 없으면 도장하지 않는다. 단, 라벨에는 도장하지 않는다.

3.2.10 도료의 견본품

- (1) 도료의 견본품 및 도장된 샘플을 제출하여 색상 및 광택 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 도료의 견본품 및 도장된 샘플은 변색하지 않게 보존해 둔다.
- (3) 다만, 견본품 크기의 치수는 담당자의 지시에 따르되 다음 치수의 것을 권장한다.
 - ① 철재 바탕일 때는 300×300 mm의 것으로 하고 색채와 광택, 색상의 질감이 요구하는 수준에 도달해야 하고 하도, 중도, 상도를 10 mm 간격으로 도장면이 나타나도록 나누어 도장한 견본품을 2개 제출한다.
 - ② 모르타르, 콘크리트 바탕일 때는 100×100 mm의 크기의 것으로 하고, 종류가 각기 다른 마감 및 색채를 지닌 것으로 한다. 그리고 퍼티재, 하도용 도료 및 상도용 도료를 10 mm 간격으로 도장면이 나타나도록 나누어 도장한 견본품을 2개 제출한다.
 - ③ 목재 바탕일 때는 목재 표면 위에 도장한 견본품은 100×200 mm 크기로 하고, 목재면 자연상태를 나타내고, 하도, 중도, 상도 도장면을 순서대로 10 mm 간격으로 도장면이 나타나도록 나누어 도장한 견본품 2개를 제출한다.

3.2.11 도료의 배합 및 배합장소

- (1) 도료는 바탕면의 조밀, 흡수성 및 기온의 상승 등에 따라 배합 규정의 범위 내에서 도장하기에 적당하도록 조절한다.
- (2) 도료를 배합하기 전 용기에 침전물이 생기지 않도록 반드시 흔들어 준 다음에 배합하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 도료의 배합은 담당원이 지정하는 장소에서 담당원의 입회하에 실시한다.

3.2.12 도장용 기구

- (1) 붓 및 롤러는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 사용한다.
- (2) 주걱(헤라) 및 레기는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 사용한다.

다.

- (3) 스프레이 도장기구는 도장용 스프레이건을 사용한다. 래커타입의 도료일 때에는 노즐 구경 1.0~1.5 mm, 스프레이의 공기압은 0.2~0.4 N/mm²를 표준으로 하고 사용재료의 묻기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다. 도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 분사하는 에어리스 스프레이(airless spray) 방법도 있다. 에어리스 스프레이 노즐팁은 0.02~0.1 mm의 것이 사용되며, 수치가 커짐에 따라 도막두께도 두껍게 할 수 있다.

3.2.13 도장하기

- (1) 도장은 도료의 제조업체 사용설명서가 명기된 건조 도막 두께와 도장 방법에 따르고 고임, 얼룩, 흘러내림, 주름, 거품 및 붓자국 등의 결점이 생기지 않도록 균등하게 도장한다. 단, 도막 형성이 어려운 오일스테인, 발수제 등 일부 도장은 도료의 소요량을 확인한다.
- (2) 도장 공정 중 “회”와 “회차”의 구분은 예를 들어 상도(1회차)로 명기된 사항은 상도 도장을 1번만 시공하는 것을 말하고, 상도(2회차)로 명기된 사항은 앞서 1번 시공한 부위에 1번 더 시공하는 것을 말한다. 또한, 상도(2회)로 명기된 사항은 상도를 1번 시공하고, 연달아 1번 더 시공하여 총 2회 시공하는 것을 말한다.

3.2.14 보 양

도장면에 오염 및 손상, 주위환경의 오염을 주지 않도록 주의하고, 필요에 따라 보양재(비닐, 테이프, 종이, 천막지 등)로 보양작업을 한다.

3.2.15 검 사

각 공정마다 담당원의 검사 및 승인을 받는다.

3.2.16 정리, 정돈 및 재해방지

- (1) 배합장소 및 작업장의 주변은 정리정돈 및 청소하고 대팻밥, 종이 등 분진이 날리지 않게 해야 한다.
- (2) 사용한 연마지, 빈 도료통, 양생지 등도 청소 및 지정장소에 폐기 처분한다.
- (3) 가연성 도료를 취급할 때에는 화기를 엄금하고, 도료가 묻은 형걸 등은 산화 열의 축적으로 자연 발화가 될 우려가 있고, 주변의 용접작업 등으로 화재가 날 염려가 있으므로 안전한 장소에 정리하고, 그 폐품들은 속히 현장 밖 지정장소로 폐기 처분한다.

3.2.17 환경 및 기상

도장하는 작업 중이거나 도료의 건조기간 중, 도장하는 장소의 환경 및 기상조건이 아래

와 같아서 좋은 도장 결과를 기대할 수 없을 때는 담당원이 승인할 때까지 도장해서는 안 된다.

- (1) 도장하는 장소의 기온이 낮거나, 습도가 높고, 환기가 충분하지 못하여 도장건조가 부적당할 때, 주위의 기온이 5 ℃ 미만이거나 상대습도가 85%를 초과할 때 눈, 비가 올 때 및 안개가 끼었을 때. 다만, 별도로 재료, 제조업자의 설계도서에 별도로 표시한 경우에는 예외로 한다.

*. 수분 응축을 방지하기 위해서 소지면 온도는 이슬점보다 높아야 한다.

- (2) 강설우, 강풍, 지나친 통풍, 도장할 장소의 더러움 등으로 인하여 물방울, 흙먼지 등이 도막에 부착되기 쉬울 때
- (3) 주위의 다른 작업으로 인해 도장작업에 지장이 있거나 도막이 손상될 우려가 있을 때

3.3 시공공정

3.3.1 바탕면 만들기

(1) 방청도장

- ① 처음 1회째의 녹막이도장은 가공공장에서 조립 전에 도장함을 원칙으로 하고, 화학처리를 하지 않은 것은 녹제거 직후에 도장한다. 다만, 부득이하게 조립 후에 도장을 할 때 조립하면 밀착되는 면은 1회, 조립 후 녹막이도장이 곤란하게 되는 면은 1~2회씩 조립 전에 도장한다. 조립 전 도장은 반드시 형식승인서(용접 작업성)가 있는 제품으로 시공하거나 또는, 조립 시 용접작업이 필요한 부위는 도장을 하지 않는다.
- ② 현장 반입 후 도장은 현장에서 설치하거나, 조립하여 설치할 때 용접 부산물 또는 부착물을 제거한 후 녹막이도장을 1~2회 실시한다. 다만, 설치 후 도장이 불가능한 부분은 설치 전에 도장한다.
- ③ 바탕재의 종류에 따라 해당하는 제조회사 및 규격제품에 따라야 하며, 담당원의 승인을 받아 침지도장 방법으로 해도 좋다.

(2) 퍼티 먹임

- ① 퍼티의 재료는 바탕면(목재, 콘크리트, 철재류 등)과 마감 도료의 종류에 적합한 퍼티 재료를 선정한다.
- ② 바탕면의 상태에 따라 면의 우묵한 구멍, 빈틈, 틈서리, 갈라진 곳 등의 부분에는 구멍 뿔용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 될 수 있는 한 얇게 눌러 채우고, 건조 후에 연마지(P160~180)로 마무리한다.
- ③ 필요에 따라 표면이 평탄하게 될 때까지 1~3회 되풀이하여 채우고 평활하게 될 때까지 갈아낸다.
- ④ 다만, 외부의 처마둘레, 비늘판 등은 지장이 없는 한 생략해도 좋다.
- ⑤ 퍼티가 완전히 건조하기 전에 연마지 갈기를 해서는 안 된다.

(3) 흡수방지제

- ① 바탕재가 소나무, 삼송 등과 같이 흡수성이 고르지 못한 바탕재에 색올림을 할 때 흡수방지 도장을 한다.
- ② 흡수방지는 방지제를 붓으로 고르게 도장하거나 스프레이 건으로 고르게 1~2회 스프레이 도장한다.

(4) 착색

- ① 착색제의 도장방법은 붓도장으로 하고, 대강 건조되면 붓과 부드러운 형궤으로 여분의 착색제를 닦아내고 색깔 얼룩을 없앤다.
- ② 건조 후, 도장한 면을 검사하여 심한 색깔의 얼룩이 있을 때에는 다시 색깔 고름질을 전술한 바와 같은 방법으로 작업한다.

(5) 눈먹임

- ① 눈먹임제는 뽀뽀한 털붓(돼지털의 붓) 또는 나무주걱, 쇠주걱 등으로 잘 문질러 나뭇결의 잔구멍에 메꾸어주고, 여분의 눈먹임제는 닦아낸다. 끈기가 남아 있는 반 건조 상태 일 때 면방사 형궤이나 삼베 형궤 등으로 360° 회전하면서 문지른 후 다시 부드러운 형궤 등으로 닦아낸다.
- ② 귀, 문선, 문틀 등에는 눈먹임제가 남지 않도록 한다. 색올림을 하지 않고 눈먹임을 하였을 때는 눈먹임제가 충분히 건조하는 것을 기다려 P240 정도의 연마지로 가볍게 도장면을 문질러 남아 있는 눈먹임제를 제거한다.
- ③ 눈먹임 공정 전에 색올림을 하였을 때는 연마지로 닦지 않고 형궤 등으로 여분의 눈먹임제를 깨끗이 닦아낸다. 이때 색올림층이 벗겨지지 않게 주의한다.

(6) 갈기(연마)

- ① 갈기에는 마른 연마와 물 연마가 있으나 일반적으로 건축도장에서는 마른 연마를 주로 사용한다.
 - ② 바탕의 오물, 기타 잡물을 제거한 후 필요한 연마지를 가볍게 나뭇결에 따라서 혹은 일직선, 타원형으로 바탕면 갈기 작업을 한다. 갈기가 필요할 때 도장도막이 충분히 경과 · 건조된 후가 아니면 갈기를 하여서는 안 된다.
 - ③ 갈기에 쓰이는 연마재료 및 갈기법은 다음에 따른다.
- 가. KS L 6001의 P320~P400 정도의 연질의 경석분 또는 퍼미스 스톤가루를 약 5배의 물에 이긴 것에 담가 짠 펠트 또는 천에 묻혀 간다.
- 나. P320~P400의 내수연마지를 쓰고, 뒤쪽에 코르크, 고무 등의 받침을 하고, 도장면을 적시면서 갈기를 한다.
- ④ 갈기 부분을 적실 때에는 한꺼번에 불필요한 부분까지 적시지 않도록 주의한다.
 - ⑤ 갈기는 나뭇결에 평행으로 충분히 평탄하게 되도록 또한 광택이 없어질 때까지 갈고, 간 부분은 간 찌꺼기가 마르기 전에 맑은 물에 적신 해면, 스펀지 등으로 도장면을

뒹아 간 찌꺼기나 오염을 제거하고, 다시 씻어 꼭 짠 스펀지 등으로 흡쳐낸 다음 버프 또는 비닐 스펀지로 수분을 충분히 뒹아낸다. 단, 도장면의 작업이 물 연마인 경우 2시간 이상 충분히 건조되면 다음 공정을 실시한다.

3.3.2 바탕면 처리

(1) 바탕면 처리 일반

- ① 녹, 유해한 부착물(먼지, 기름, 타르분, 회반죽, 플라스터, 시멘트 모르타르) 및 노화가 심한 낡은 구도막은 완전히 제거한다.
- ② 면의 결점(흠, 구멍, 갈라짐, 변형, 웅이, 흡수성이 불균등한 곳 등)을 보수하여 면을 도장하기 좋은 상태로 한다.
- ③ 배어나오기 또는 녹아나오기 등에 의한 유해물(수분, 기름, 수지, 산, 알칼리 등)의 작용을 방지하는 처리를 한다.
- ④ 도장의 부착이 잘 되도록 하기 위해 연마 등의 필요한 조치를 한다.
- ⑤ 비도장 부위는 바탕면 처리나 칠하기에 앞서 보양지 덮기 등 도료가 묻지 않게 조치해야 한다.
- ⑥ 바탕만들기 공정의 종별(바탕의 종류, 바탕만들기 공법)은 표 3.3-1에 따르고 종별의 지시가 없을 때는 철재면에서는 3종, 아연도금면에는 2종 또는 3종, 경금속 및 동합금면에는 2종으로 한다.

표 3.3-1 바탕만들기의 도장방법

바탕의 종류	도장종류	공법
목재면, 플라스터면, 모르타르면, 콘크리트면	1종	부분 퍼티처리
	2종	전면 퍼티처리
	3종	이음새 퍼티처리
철재면	1종	인산염(인산염)처리를 할 때
	2종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때
	3종	보통의 금속
아연도금면	1종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때
	2종	황산아연의 수용액을 칠할 때
	3종	옥외로서 풍우에 접할 때
경금속 및 동 합금면	1종	인산염처리를 할 때
	2종	금속바탕처리용 프라이머를 칠할 때

- ⑦ 다만, 비닐계 도료 도장일 때에는 철재면에는 2종, 아연도금면에는 1종으로 하고, 100℃ 이상 온도에서 건조하는 공업용 도장시는 1종(인산염처리)으로 적용한다.

(2) 목재면 바탕만들기

목재도장은 금속도장과 같이 바탕조정에 따라 양부가 결정된다. 목재의 바탕은 목재

의 종류, 별채시기 등에 따라 상이하므로 사전에 그 재질에 맞는 적당한 방법을 선택하여야 한다.

① 공정

목재면 바탕만들기의 공정, 도장, 먼처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 표 3.3-2에 따른다.

표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정

공정		내용	면처리	건조시간
1	오염, 부착물의 제거		오염, 부착물의 제거, 유류는 휘발유, 시너 닦기	
2	송진의 처리		송진의 긁어내기, 인두지짐, 휘발유 닦기	
3	연마지 닦기		대팻자국, 엇거스름, 찍힘 등을 P120~150연마지로 닦기	
4	옹이땀	셀락 니스	옹이 및 그 주위는 2회 붓도장하기	각 회 1시간 이상
5	구멍땀	구멍땀용 퍼티	갈림, 구멍, 틈서리, 우묵한 곳의 땀질하기	24시간 이상

② 방법

목재면의 바탕만들기의 정도는 일반적으로 옥내부분을 더욱 면밀히 하고 도장종류, 도장부분, 도장환경, 바탕재의 수종, 바탕의 형상에 따라 담당원의 지시에 따른다. 목재의 연마는 바탕 연마와 도막마무리 연마 2단계로 행한다.

- 가. 표면에 두드러진 못은 주변의 손상을 방지 할 수 있는 편치로 박고, 녹을 우려가 있을 때는 징크퍼티를 채운다.
- 나. 먼지, 오염, 부착물은 목부를 상하지 않도록 제거·청소하고, 필요하면 상수돗물 또는 더운물로 닦는다.
- 다. 유류, 기타 오물 등을 닦아내고 휘발유, 희석제 등으로 닦는다.
- 라. 대팻자국, 엇거스름, 찍힘 등은 바탕의 재질에 따라 연마지(P120~240)로 닦아 제거하고, 다시 P240 연마지로 면, 모서리 등이 두리뭉실하게 되지 않도록 하고 무른 부분의 재질이 손상되지 않도록 평탄히 연마한다. 다만, 옥외부분의 처마도리, 비늘판 등은 지장이 없는 한 연마지 갈기를 생략하여도 무방하다.
- 마. 녹아 나온 송진은 칼, 주걱 등으로 긁어내고, 송진이 많은 부분(옹이의 갓둘레 등)은 인두로 가열하여 송진을 녹아 나오게 하여 휘발유로 닦는다.
- 바. 옹이땀은 옹이 갓둘레, 송진이 나올 우려가 있는 부분(삼송소나무의 적심 부분 등)에는 셀락니스를 1회 붓도장하고, 건조 후 다시 1회 더 도장한다.
- 사. 나무의 갈라진 틈, 벌레구멍, 흠, 이음자리 및 쪽매널의 틈서리, 우묵한 곳 등에는 구멍 땀 퍼티를 써서 표면을 평탄하게 한다.

아. 투명도장(바니시, 투명래커 등)을 하는 경우 바탕면에 심한 색깔의 얼룩, 오염, 변색 등이 있으면 필요에 따라 표백제를 써서 표백할 수도 있다. 표백액을 풀 때는 미지근한 물을 쓰고 식기 전에 붓 또는 스펀지로 도장한다. 표백 후에는 더운물로 씻고 완전히 건조한다. 참나무일 때에는 P100 정도의 연마지를 고무, 코르크 등 평편한 것으로 받쳐대고 평편하게 닦는다. 필요할 때에는 P320 정도의 내수연마지로 등유 등을 써서 평탄히 닦는다. 그 외는 담당원의 지시에 따른다.

(3) 철재면의 바탕만들기

금속 표면에는 유지나 녹, 흑피, 기계유 등 여러 종류의 오염물이 부착되어 있으며, 이들 오염물은 도막의 접착력을 저하시키는 원인이 된다.

① 공정

철재면 바탕만들기의 공정은 바탕재의 종류, 면의 형상, 사용부분 및 녹막이의 화학처리 방법에 따라 표 3.3-3의 3종으로 한다.



표 3.3-3 철재면 바탕만들기의 공정

종별	공정		내용	면처리	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
인산염 처리 (1종)	1	덜 맴, 부착물 제거		덜 맴, 부착물을 스크레이퍼, 와이어 브러시		
	2	유류 제거		휘발유 닦기, 비눗물 씻기 또는 약한 알칼리성 액 가열처리, 더운물 씻기, 물씻기		
	3	녹제거		격지 녹, 녹슬음은 산 침지, 더운 물씻기 또는 샌드 블라스트로 제거	곧바로 화학처리 한다.	
	4	화학처리	인산염 처리 (크롬산 처리)	인산염 용액에 침지 처리 후 더운물 씻기, 건조 (크롬산에 다시 담가 처리)		
	5	피막마무리		스틸 울, 연마지, 천 등으로 가볍게 연마		
금속바탕 처리용 프라이머 도장 (2종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스크레이퍼 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	유류 제거		휘발유 닦기, 비눗물 씻기 또는 약한 알칼리성 액 가열처리, 더운물 씻기, 물씻기		
	3	방청 도장	금속바탕 처리용 프라이머	1회 붓질 또는 스프레이 도장	24~48 시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
보통금속 (3종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스크레이퍼, 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	유류 제거		휘발유 닦기		
	3	녹 제거	손연마	스크레이퍼, 와이어 브러시, 연마지 등으로 녹제거		
			기계연마	그라인딩 휠, 회전식 와이어 브러시 등 동력 공구 사용		

② 방법

철재면 바탕 만들기의 정도는 도장 종별, 도장환경, 도장개소, 바탕재의 형상 등에 따라 담당원의 지시를 받아 결정하고, 새시 바, 얇은 강판 등은 특히 정밀하게 한다. 녹 제거 또는 화학처리를 한 다음은 곧 담당원의 검사를 받아야 한다.

가. 바탕 만들기는 일반적으로 가공장소에서 바탕재 조립 전에 한다.

나. 오염, 먼지 등은 닦아내고 단조, 용접, 리벳접합 등의 부분에 부착된 불순물을 스크레이퍼, 와이어 브러시, 내수연마지 등으로 제거한다.

다. 기름, 지방분 등의 부착물은 닦아낸 후, 휘발유, 벤졸, 트리클렌, 솔벤트, 나프탈렌 등의 용제로 씻어 내거나 비눗물로 씻고, 더운물 등으로 다시 씻어 건조한다. 철재의 창호, 수장, 가구 등의 얇은 강판재로서 칠한 것과 화학처리를 하는 것에 대해서는 주의하여 탈지하고, 알칼리성 수용액(가성소다, 메탄규산소다, 이산소다 등의 수용액)에 담가 70~80 ℃ 가열처리한 후 더운물 씻기를 하여 알칼리분을 제거하거나 휘발유, 벤졸, 트리클렌 등의 용제로 씻어낸다.

라. 일반구조용재 등의 격지 높은 망치, 스크레이퍼 등으로 제거하고, 붉은 녹은 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 제거한다. 새시 바는 신장기로 당겨서 검정 녹을 제거한 후 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 가는 녹을 제거하여 얇은 산화물 피막을 남길 정도로 한다. 강제 창호, 수장, 가구 등의 얇은 강판은 롤러 칠을 한 후에 와이어 브러시, 에메리클로스 등으로 검정 녹, 가는 녹을 제거하고, 대부분의 철재면이 나타날 정도로 하거나 샌드 블라스트에 의하여 녹 제거를 한다. 화학처리를 할 때는 약산성 수용액에 담가 가열한 후 더운물 씻기를 하고, 검정 녹, 가는 녹, 깊은 녹을 제거한다.

마. 인산염처리의 방법은 처리건본품을 제출하여 담당원의 승인을 받고, 인산염 용액에 철재를 담가 강고한 인산염피막을 일정하게 형성한 뒤에 더운물 씻기를 한다.

바. 금속바탕 처리용 프라이머 도장은 표 2.2-1의 도장번호에 규정하는 금속 바탕 처리용 프라이머를 도장술로 고르게 1회 얇게 도장한다.

사. 녹떨기 후 또는 화학처리 후에는 철재면에 부착된 수분을 적당한 방법으로 완전히 건조한다.

아. 모래나 철강 등의 입자를 압축공기에 의해 노즐에서 분사시켜 그 충격과 마찰력에 의해 녹이나 검정 녹, 기타 오염물을 제거하는 방법은 주위 환경조건과 도료의 종류에 따라 바탕만들기의 등급이 결정된다. 블라스트법에 의한 바탕만들기는 표 3.3-4에 따라 4등급으로 나뉜다.

표 3.3-4 블라스트법에 의한 바탕만들기

등급	규격 (KS M ISO 8501)	상태
Sa 1	가벼운 블라스트-세정	표면에는 육안이나 영상 촬영 데이터로 관찰되는 유분 및 먼지가 없어야 하고 약하게 부착된 밀 스케일, 녹, 도막 및 이물질도 없어야 함.
Sa 2	충분한 블라스트-세정	남아 있는 오염물도 견고하게 부착되어 있어야 함.
Sa 2 1/2	매우 철저한 블라스트-세정	남아 있는 오염물의 어떠한 흔적도 반드시 선 형태로만 미약하게 나타나야 함.
Sa 3	시각적으로 깨끗한 철강의 블라스트-세정	반드시 균일한 금속 색상을 지녀야 함.
참고	표면에는 반드시 육안이나 영상 촬영 데이터로 관찰되는 유분 및 먼지가 없어야 하고 약하게 부착된 밀 스케일, 녹, 도막 및 이물질도 없어야 함.	

- 주 1) 블라스팅을 하기 전에 철재의 모든 유분은 제거되어야 한다.
 2) 용접 시 발생한 용접 잔재와 이음새, 날카로운 부분도 제거되어야 한다.
 3) 블라스팅의 적당한 공기압력은 0.68~0.73 N/mm²이며, 공기의 압력이 0.49 N/mm²로 줄어들면 같은 결과를 얻기 위해서는 연마재의 양이 2배로 늘어난다.
 4) 블라스팅된 표면은 녹이 발생하기 쉬우므로 가능한 한 빨리 1차 프라이머(하도)를 도장해야 한다.
 5) 블라스팅한 후 프라이머(하도)를 도장하기 전 압축공기로 바탕의 먼지를 제거하고 도장해야 한다.
 6) 현장 여건에 따라 담당원이 확인 가능한 경우 드론 등을 이용한 영상 촬영 데이터를 검사에 활용 할 수 있다.

(4) 아연도금면의 바탕만들기

표면의 유지분을 용제로 닦아주어야 하며, 오래 노출된 표면에는 백색의 아연염이 생성되어 있으므로 비눗물로 제거하거나 다시 깨끗한 물로 세척해야 한다. 또 2~3 % 염산으로 세정해도 좋고 인산염 피막처리(화학처리)를 하면 밀착이 우수하다.

① 공정

아연도금면의 바탕만들기는 소재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 녹막이 처리에 따라 표 3.3-5의 3종으로 한다.

표 3.3-5 아연도금면 바탕만들기 공정

종 별	공 정		내 용	면처리	건조시간	건조도막 두께 (μm)
금속바탕 처리용 프라이머 도장 (A종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	녹 방지 도장	금속바탕용 프라이머	1회 붓도장	2시간 내	제조사별 시방조건 에 따름
황산아연 처리 (B종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	화학처리	황산아연 5% 수용액	1회 붓도장	5시간 정도	제조사별 시방조건 에 따름
	3	수세		물씻기	2시간 정도	
옥외노출 풍화처리 (C종)	1	방치		옥외 풍우에 노출 방치	1개월 이상	
	2	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		

② 방법

가. 바탕만들기는 바탕재의 설치 후에 하여도 무방하다.

나. 오염, 부착물은 와이어 브러시, 내수연마지 등으로 제거하고, 유류의 부착물은 3.3.1과 3.3.2의 방법에 따른다.

다. 금속바탕처리용 프라이머는 도장번호에 규정하는 금속바탕처리용 프라이머를 붓으로 고르게 1회 도장한다.

라. 황산아연처리를 할 때는 약 5%의 황산아연 수용액을 1회 도장하고, 약 5시간 정도 풍화시킨다.

마. 화학처리를 하지 아니할 때는 옥외에서 1~3개월 노출해 바탕을 풍화시킨다. 도장 직전, 표면에 발생한 산화아연을 연마지(P60~P80) 또는 와이어 브러시로 완전히 제거하고 동시에 부착물을 청소한다.

(5) 경금속, 동합금면의 바탕만들기

철재에 비해 표면이 평활하여 화학처리하는 것이 좋다. 탈지는 트리클렌 증기나 알칼리액을 사용하고 부착이 우수한 인산염 피막처리를 한다.

① 공 정

경금속 및 동합금면의 바탕만들기 공정은 바탕재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 화학처리방법에 따라 표 3.3-6에 따른다.

표 3.3-6 경금속 및 동합금면의 바탕만들기 공정

종별	공정		내용	면처리	건조 시간	건조 도막 두께 (μm)
인산처리 (1종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스틸 울 등으로 제거		
	2	유류 제거		유류는 휘발유 등으로 제거, 비눗물로 씻기, 물씻기		
	3	화학처리	인산알코올 처리	85% 인산 1 : 공업용 알코올 3의 비율로 혼합한 용액에 20~30분 담그기, 더운물 씻기		제조사별 시방조건 에 따름
W/P 금속바탕 처리용 프라이머 (2종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스틸 울, 천 등으로 제거		
	2	유류 제거		유류는 휘발유 등으로 제거, 비눗물 씻기, 물 씻기		
	3	녹방지 도장	금속바탕용 프라이머	1회 붓도장	3시간 이상	제조사별 시방조건 에 따름

② 방법

경금속 및 동합금부의 바탕만들기 정도는 철재면 바탕만들기에 준하고, 금속면을 손상하지 않도록 주의한다.

(6) 플라스틱, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기

건축물의 플라스틱, 모르타르 및 콘크리트면은 시공 초기에 다량의 수분과 알칼리성을 함유하고 있어, 도막의 변색이나 박리 등을 일으킬 수 있으므로 도장하기 전 충분히 건조해야 한다.

① 공정

플라스틱, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기 공정은 면의 처리, 건조시간 및 도료량에 따라 표 3.3-7, 표 3.3-8을 표준으로 한다.

표 3.3-7 플라스틱, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기(2종)

공정		내용	면처리	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리		바탕면의 들뜸이나 부풀음 여부확인		
2	오물, 부착물 제거		오물, 부착물제거		
3	프라이머	아크릴 에멀션 투명도료 1 : 물 4		2시간	제조사별 시방조건에 따름
4	퍼티	아크릴 에멀션 퍼티 또는 석고퍼티		24시간	제조사별 시방조건에 따름
5	연마작업				

표 3.3-8 이음새 바탕만들기(3종)

공정		내용	면처리	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리		바탕면 들뜸이나 부풀음 여부 확인		
2	오염, 부착물 제거		오물, 부착물제거		
3	프라이머	아크릴 에멀션 투명도료 1 : 물 4		24시간	제조사별 시방조건에 따름
4	이음새 퍼티		P80~120 연마지 닦기		제조사별 시방조건에 따름
5	이음새 테이프 부착	양면 접착테이프			
6	줄퍼티 (테이프면)	아크릴 에멀션 퍼티 또는 석고퍼티		2시간	제조사별 시방조건에 따름
7	갈기작업		P240 연마 혹은 물샌딩(P320)		

주 1) 콘크리트면의 바탕처리는 견출처리법에 따라 설계도서에 의거, 담당원 지시에 따라 별도처리 계산한다.
 2) PC면의 전면 면처리도 감독원 지시에 따라 별도 처리한다. 다만, 비닐계 도료, 합성수지 에멀션 페인트 도장일 때는 바탕의 건조시간을 3주간(21일) 양생한다.

② 공법

- 가. 바탕재는 온도 20 ℃ 기준으로 약 28일 이상 충분히 건조해야 하며(표면함수율 7% 이하), 알칼리도는 pH 9 이하의 상태가 이상적이다.
- 나. 오염, 부착물의 제거는 바탕을 손상하지 않도록 주의한다.
- 다. 바탕의 균열, 구멍 등의 주위는 물축임을 한 다음 석고퍼티로 땀질한다. 건조 후 연마지로 평면을 평활하게 닦는다.
- 라. 무광택 도료로서 특수도장을 잘 받아들일 수 있게 할 때는 바탕표면을 도료의 성질에 따라 거칠게 한다.
- 마. 특수도장을 하기로 예정된 콘크리트 바닥면은 5%의 염산용액, 혹은 기타 청소 전용의 용제로 씻어내고 물로 다시 씻어낸 후 암모니아 등 린스로 중화시킨다. 또는 샌드 블라스트 공법을 사용할 수 있다.

3.3.3 도장공법

(1) 붓 및 롤러

붓 및 롤러는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

① 붓도장

붓도장은 일반적으로 평행 및 균등하게 하고 도료량에 따라 색깔의 경계, 구석 등에 특히 주의하며 도료의 얼룩, 도료 흘러내림, 흐름, 거품, 붓자국 등이 생기지 않도록 평활하게 한다.

② 롤러도장

롤러도장은 붓도장보다 도장속도가 빠르다. 그러나 붓도장 같이 일정한 도막두께를 유지하기가 매우 어려우므로 표면이 거칠거나 불규칙한 부분에는 특히 주의를 요한다.

(2) 주걱(헤라) 및 레기

주걱 및 레기는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

① 주걱도장

주걱도장은 표면의 요철이나 흠, 빈틈을 없애기 위하여 주로 점도가 높은 퍼티나 충전제를 메우거나 훑고 여분의 도료는 긁어 평활하게 한다.

② 레기도장

레기도장은 자체 평활형 도료 시공에 사용한다. 도장면적과 도막두께에 의해 계산된 도료를 바닥에 부어 두께를 조절하여 레기를 긁어 시공한다.

(3) 스프레이 도장공법

① 스프레이 도장기구

스프레이 도장에는 도장용 스프레이건을 사용한다. 래커타입의 도료일 때에는 노즐구경 1.0~1.5 mm, 스프레이의 공기압은 0.2~0.4 N/mm²를 표준으로 하고 사용재료의 물기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다. 도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 안개처럼 뿜어내는 에어리스 스프레이 방법도 있다. 에어리스 스프레이 노즐팁은 0.02~0.1 mm의 것이 사용되며, 수치가 커짐에 따라 도막두께도 두껍게 할 수 있다.

② 스프레이 도장방법

도장거리는 스프레이 도장면에서 300 mm를 표준으로 하고 압력에 따라 가감한다. 스프레이할 때에는 매끈한 평면을 얻을 수 있도록 하고, 항상 평행이동하면서 운행의 한 줄마다 스프레이 너비의 1/3 정도를 겹쳐 뿜는다. 각 회의 스프레이 방향은 전회의 방향에 직각으로 한다. 매 회의 에어스프레이는 붓도장과 동등한 정도의 두께로 하고, 2회분의 도막 두께를 한 번에 도장하지 않는다. 에어리스 스프레이 도장은 1회 도장에 두꺼운 도막을 얻을 수 있고 짧은 시간에 넓은 면적을 도장할 수 있다. 무용

제 초속경화형 도장에는 고온 고압의 충돌혼합 스프레이를 사용하면 빠른 시간에 도장 및 건조 작업을 완료할 수 있다.

(4) 도료의 체거르기

도료는 사용 전에 체로 걸러서 사용함을 원칙으로 한다. 체는 KS A 5101-1, 2, 3에 의하고 표 3.3-9를 표준으로 한다.

표 3.3-9 도장의 체거르기

도료 종류	사용하는 체	비고
수성 도료	53~75 μm	휘저어 거르기
유성 도료	106~125 μm	휘저어 거르기
바니시, 에나멜, 래커	125~150 μm	자연 거르기

(5) 연마재료 및 연마지 갈기

① 연마재료

연마재의 입도, 연마포, 연마지, 내수연마지는 다음 규격에 합격하는 것으로 한다.

KS L 6001

KS L 6002

KS L 6003

② 연마지 갈기

가. 각 공정의 연마지 갈기는 밀층 도장의 도장막이 건조한 다음, 각층에 하는 것을 원칙으로 하고, 연마지의 입도는 각 절의 표에 나타난 도장공정의 내용으로 한다.

나. 일반적으로 연마지 갈기는 창호, 수장, 가구 등에 대해서는 면밀히 하고, 일반 구조체 및 옥외의 비늘판, 처마돌레 등 마무리가 고급이 아닌 것은 생략한다.

다. 도장, 건조, 연마를 매회 원칙으로 하며, 정별도장에 가까울수록 입도가 작은 연마지를 쓰고, 차례로 면밀히 한다.

(6) 하도(방청 포함), 중도, 상도공정

도장하기 법규는 3.3.2의 (1), (2)에 준하며, 불투명한 도장일 때에는 하도, 중도, 상도공정의 각 도막 층별로 가능하다면 색상을 다르게 하여 몇 번째의 도장 도막인가를 판별할 수 있도록 한다.

(7) 도장공사의 안전

도장공사는 일정한 장소에서 작업할 수 없고, 현장별 이동작업이 특색이다. 따라서 작업의 효율을 최대한으로 얻기 위해 작업자가 작업에 익숙해야 하고, 다음과 같은 안전수칙을 준수하여야 한다.

① 도장재료는 화기로부터 보호받을 수 있는 안전한 공간에 보관하여야 한다.

- ② 정류기 형태의 전기 모터 옆에서는 도장작업을 하지 않으며, 표면처리와 도장기기를 사용할 때는 반드시 방폭장치를 사용한다.
- ③ 용제 처리 및 도료의 도장은 반드시 열이 없는 표면에서만 실시한다.
- ④ 사고의 발생 시, 응급처치를 위해 즉시 보고하고, 도료보관 창고에는 방폭전등 및 밀폐스위치를 사용해야 한다.
- ⑤ 작업장 주위는 항상 정리·정돈 및 청소가 되어 있어야 한다.
- ⑥ 안전모, 안전벨트, 안전안경, 방진마스크 등의 보호장비는 항상 준비했다가 작업 시에는 반드시 착용하고 작업하여야 한다.
- ⑦ 화기예방을 위한 소화장비를 항상 작업장 주위에 배치하고 작업하여야 한다.

3.4 재료별 도장 공정

3.4.1 수성 도료 도장

(1) 수성 도료 도장의 도장 방법

바탕의 종류, 도장의 종별, 사용부분 및 도장횟수에 따라 내부용, 외부용 1급, 2급으로 한다. 외부용 도장의 경우 내구성 확보를 위해 사용 가능한 1급을 사용하고, 2급 제품을 사용할 경우 요구되는 품질기준에 적합한 제품으로 한다.

(2) 수성 도료 도장 공정

합성수지 에멀션 도료 내, 외부도장의 공정, 도장, 도료 배합, 먼처리, 건조시간 및 건조도막 두께의 표준은 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 수성 도료 도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도(1회)	합성수지 에멀션 투명	도료 설명서 참조	3시간 이상	
3	퍼티먹임	합성수지 에멀션 도료		3시간 이상	
		상수도물			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도(1회 차)	합성수지 에멀션 도료	도료 설명서 참조	3시간 이상	60~180
		상수도물			
6	상도(2회 차)	합성수지 에멀션 도료		3시간 이상	
		상수도물			

- 주 1) 에어리스 스프레이로 할 때의 조합비율의 표준은 스프레이의 압력이 10 N/mm² 전후 정도일 때를 표시한 것이고, 컴프레서의 압력에 따라 쓰이는 물의 양을 가감한다.
- 2) 회반죽, 플라스터, 나무섬유판, 석고 보드부 등 흡수성이 심할 때는 흡수방지 도료를 도장한다. 도장 횟수에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.
- 3) 위의 도장공정 내부용, 외부용은 동일하다.

(3) 주의사항

- ① 5 ℃ 이하의 온도에서 도장 시 동결 또는 균열 및 도막형성이 되지 않으므로 도장을 피한다.
- ② 부착성을 고려하여 과다한 희석은 피한다.
- ③ 0 ℃ 이하일 때는 저장이나 운반 도중 얼지 않도록 하여야 한다.
- ④ 모서리 등에 붓으로 새김질한 면과 롤러 도장면의 색이 차이 날 수 있으므로 새김질 시 동일 규격번호로 작업하여야 하며 가능한 희석하지 않고 새김질을 먼저 하여야 색깔 차이를 줄이도록 한다.
- ⑤ 시멘트 모르타르면의 피 도막면을 충분히 양생하고 아래표 3.4-2 참조의 산·알칼리도 또는 양생기간을 준수하여야 한다.

표 3.4-2 피도막면의 양생기간 및 산·알칼리도

구분		콘크리트면	시멘트 모르타르면
산·알칼리도		pH 9 이하	
양생 기간	하절기	3주 이상	2주 이상
	동절기	4주 이상	3주 이상

- ⑥ 피도막면의 흡수율이 과도할 경우 도료의 접착성이 저하되므로 충분한 바탕면 정리 후 도장한다.
- ⑦ 외부도장의 경우 도장 직후 기상조건(대기 온도, 상대습도, 풍속, 황사 등)에 유의하여 작업 계획을 수립한다.

3.4.2 광택 수성 도료 도장

(1) 광택 수성 도료

광택 수성 도료의 도장은 결점이 심한 오염과 도막의 평활성을 개량한 도료는 설계도서에서 정한 대로 작업한다.

(2) 광택 수성 도료 도장공정

광택 합성수지 에멀션 도료 도장의 공정, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-3에 따른다.

표 3.4-3 광택 수성 도료 도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름			제 조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	합성수지 에멀션 투명		3시간 이상	
3	퍼티먹 임	합성수지 에멀션 퍼티	도료설명서 참조	3시간 이상	
		상수도물			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	광택 합성수지 에멀션 페인트	도료설명서 참조	5시간 이상	60~180
		상수도물			
6	상도 (2회)	광택 합성수지 에멀션 페인트	도료설명서 참조	5시간 이상	
		상수도물			

주 1) 바탕상태가 양호할 때 퍼티먹임 공정은 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

- ① 시멘트 모르타르는 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 표면흡수율 7% 이하에서 바탕처리 후 도장한다.
- ② 10 ℃ 이하에서 도장하면 균일한 도막을 얻을 수 없고, 균열 및 박리현상을 일으킨다.
- ③ 5 ℃ 이상 35 ℃ 이하의 온도에서 실내 보관을 하고 도장의 개봉 후 6개월 이내에 사용한다.

3.4.3 조합 도료 도장

(1) 목재면 조합 도료 도장공정

목재면 조합(유성) 도료 도장의 공정, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-4에 따른다.

표 3.4-4 목재면 조합 도료 도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	조합 도료 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용) (KS M 5318)	도료설명서 참조	24시간 이상	
			전용희석제		
3	나뭇결 메우기	오일 퍼티	도료설명서 참조	24시간 이상	
4	연마	연마지 P180			
5	상도 (1회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	60~120
		희석제 0~10	전용희석제		
6	상도 (2회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	
			전용희석제		

주 1) 퍼티작업 필요 시 및 담당원의 지시에 의한다.

(2) 철재면 조합 도료 도장공정

철재면 조합 도료의 도장공정, 도료, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-5에 따른다.

표 3.4-5 철재면 조합 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	방청 (1회)	방청도료 (KS M 6030)	도료설명서 참조 전용 희석제	48시간 이상	
3	상도 (1회차)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조 전용 희석제	12시간 이상	60~120
4	연마	연마지 P180~240으로 가볍게 연마	3.3.1과 3.3.3에 따름		
5	상도 (2회차)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조 전용 희석제	12시간 이상	

(3) 아연도금면 조합 도료 도장공정

아연도금면의 조합 도료의 도장공정, 도료, 도료배합, 면의 처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-6에 따른다.

표 3.4-6 아연도금면의 조합 도료 도장공정

공 정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-5 아연도금면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	방청 (1회)	에칭 프라이머 (KS M 6030)	도료설명서 참조 전용 희석제	12시간 이상	
3	상도 (1회차)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조 전용 희석제	12시간 이상	60~180
4	연마	연마지 P180~240으로 가볍게 연마			
5	상도 (2회차)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조 전용 희석제	12시간 이상	

(4) 주의사항

① 조합 도료의 조색

상도에 쓰는 조합 도료는 전문 제조회사가 소요의 색상과 광택으로 조합함을 원칙으로 한다. 도장업자가 조색할 때에는 담당원의 승인을 받아 작업한다.

② 사용하기 전에 균일상태로 잘 혼합, 섞은 후 사용한다.

③ 도장할 바탕은 기름, 먼지, 녹, 기타 오염물을 완전히 제거한 후 도장한다.

④ 해당 희석제의 희석율은 제출된 도료설명서에 명기된 전용 희석제의 희석율을 참조하여 사용한다.

⑤ 목재에 도장할 때 KS M 5318을 사용하고, 철재를 도장할 때에는 KS M 6030을 이용하며, 하도가 완전히 건조된 후 상도로 사용한다.

⑥ 오래된 구도막 위에 다시 도장할 경우는 구도막을 연마지(P320~400)로 연마한 후 도장한다.

⑦ 도료는 사용 후 완전히 밀폐하여 화기로부터 멀리한다.

⑧ 재도장 간격을 준수하여 얇게 도장한다.

3.4.4 자연건조형 알키드수지 에나멜 도장

(1) 자연 건조형 도료 도장은 도장의 종류, 바탕의 종류, 도장횟수에 따라 표3.4-7 과 같다. 그 종별의 지정은 설계도서에 따른다.

표 3.4-7 자연건조형 도료 도장횟수

도장 종류	바탕의 종류	도장 횟수			
		하도	바탕페티	중도	상도
자연건조형 도료 (프탈산 수지 에나멜)	목재면	1	1~2	0~1	2~3
	철재면	1	0	0~1	2~3
	경금속면	1	0	0~1	2~3

(2) 목재면 자연건조형 도료 도장공정

목재면의 자연건조형 도료 도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-8에 따른다.



표 3.4-8 목재면의 자연건조형 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도	조합 도료 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용) (KS M 5318)	도료설명서 참조	24시간 이상	
3	바탕 메꿈	퍼티 작업	도료설명서 참조		
		전용 희석제			
4	연 마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회차)	자연건조형 에나멜 (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	60~120
		전용 희석제			
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (1회차)	자연건조형 에나멜 (KS M 6020)	도료설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			

주 1) 연마공정은 바탕재의 표면의 상태와 도장 시험에 사용한 견본판의 마무리 정도에 따라 그 도장횟수를 결정한다.

(3) 철재면 자연건조형 도료 도장공정

방청도장 이후의 공정, 도료 배합, 먼처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-9에 따른다.

표 3.4-9 철재면 자연건조형 알키드수지 에나멜 도료 도장공정

공 정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도방청 (1회)	방청 도료 (KS M 6030) 전용 희석제	도료 설명서 참조	48시간 이상	
3	구멍메움	에나멜 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	60~180
4	연마	연마지 P160~180			
5	상도 (1회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (2회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	

주 1) 바탕의 표면상태와 도장 시험에 사용한 견본판의 마무리 정도에 따라 그 퍼티먹임 및 연마지 닦기의 횟수를 결정한다.

2) 옥외인 경우는 하도 2회, 옥내일 경우 하도 1회 도장을 원칙으로 한다.

(4) 경금속면 자연건조형 도료 도장

경금속면의 자연건조형 도료 도장 이후의 검정, 도장, 시너 도료 배합, 먼처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-10에 따른다.

표 3.4-10 경금속면의 알키드수지 에나멜 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-6 경금속 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (방청 1회)	방청 도료 (KS M 6030)	도료 설명서 참조	48시간	
		전용 희석제			
3	연마	연마지 P160~P180			
4	바탕퍼티 주걱먹 임	경금속바탕용 퍼티	도료 설명서 참조	각 24시간	
		전용 희석제			
5	연마	연마지 P240~P320			
6	상도 (1회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020)	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			
7	연마	연마지 P320~P400			
8	상도 (2회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020)	도료 설명서 참조	24시간	60~150
		전용 희석제			

주 1) 4 및 5의 공정은 주문 바탕재 면과 같이 평활하지 못할 때만 적용한다. 바탕표면의 상태와 도장시험에 사용한 견본판의 마무리 정도로서 퍼티먹임의 도장횟수를 결정하지만 전면에 퍼티먹임할 필요가 없을 때에는 빈틈, 흠집 등의 부분에만 하여도 좋다.

(4) 주의사항

- ① 자연건조형 도료 도장은 너무 두껍게 도장하면 내부건조가 나쁘므로 1회 도장 시 최적 도막두께는 20~30 μm 정도가 이상적이다.
- ② 희석제에 래커 희석제를 사용하면 광택이 죽고 백화현상이나 하도가 일어나기 쉽다.
- ③ 사용 후 용기 중에 공기가 들어가지 않도록 반드시 뚜껑을 닫아 그늘진 곳에 두어야 한다.
- ④ 자연건조형 도료를 필요한 색깔로 조색할 필요가 있으면 동일 제조자의 동종 자연건조형 도료를 혼입한다.

3.4.5 알루미늄 도료 도장

- (1) 알루미늄 도료 도장의 도장방법은 바탕의 종류, 사용부분 및 도장횟수에 따라 표 3.4-11과 같이 2종으로 한다. 도장의 종별은 설계도서에 따른다.

표 3.4-11 알루미늄 도료의 도장

사용 부분	바탕의 종류	도장 횟수		
		하도	중도	상도
옥외	철재면	1	—	2
옥내	철재면	1	—	1

- 주 1) 철재면 하도는 표 2.2-1의 방청도장 1종, 2종으로 한다.
 2) 아연도금면의 하도는 표 2.2-1의 방청도장 3종으로 한다.
 3) 도장의 종별은 공사시방서에 따르고 설계도서에 정한 바가 없을 때에 아연도금면의 알루미늄 도료 도장의 하도는 워시 프라이머로 도장한 후 방청도장을 한다.

(2) 철재면 알루미늄 도료 도장공정

철재면 알루미늄 도료 도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-12에 따른다.

표 3.4-12 철재면 알루미늄 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	방청도장 전용 희석제	도료 설명서 참조		
3	상도 (1회차)	알루미늄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	16시간 이상	100~130
4	상도 (2회차)	알루미늄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	16시간 이상	

(3) 주의사항

- ① 알루미늄 도료는 사용할 때마다 잘 저어 쓴다.
- ② 구멍뿔, 퍼티먹임 및 연마지 닦기 주물, 파이프, 일반구조재, 지붕면, 외부 벽면으로서 특히 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 구멍뿔, 퍼티먹임 및 연마는 생략해도 무방하다.
- ③ 2액형 알루미늄 페인트는 혼합했을 때 장시간 방치하면 은분 색상이 검게 되므로 주의해야 한다.

3.4.6 아크릴 도료 도장

(1) 모르타르, 콘크리트면의 아크릴 도료 도장

플라스터, 모르타르, 콘크리트, 석고보드면의 아크릴 도료 도장공정, 희석제, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-13에 따른다.

표 3.4-13 모르타르, 콘크리트면의 아크릴 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-7 콘크리트면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	구멍 메우기	아크릴 퍼티	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

3	연마	연마지 P180~P240			
4	상도(1회차)	아크릴 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	60 ~ 180
		전용 희석제			
5	상도(2회차)	아크릴 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호하거나 담당원의 지시에 따라 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

- ① 밀폐된 장소나 환기가 좋지 않은 장소에서의 작업을 주의한다.
- ② 스프레이 도장 시 노즐에서 오렌지 껍질 모양의 요철로 분무(오렌지필 현상)되기 쉬우므로 주의한다.
- ③ 아크릴 도료 도장은 너무 두껍게 도장하면 내부건조가 안 되므로 1회 도장 시 최적 도막두께는 30~50 μm 정도가 이상적이다.
- ④ 보통 래커보다 낮은 점도의 것을 사용하여 스프레이 해야 한다.

3.4.7 염화비닐수지 도료 도장

- (1) 염화비닐수지 도료 혹은 비닐수지 도료라고도 부르며, 염화비닐과 초산비닐, 마레인산의 조성비에 따라 수지성능이 각각 다르지만 내식성, 내수성, 내약품성이 우수한 도장으로서 도장방법은 표 3.4-14에 따른다.

표 3.4-14 도장방법

바탕의 종류	도장 횟수		
	하도	중도	상도
모르타르, 콘크리트면	1~2	—	2
철재면	1~2	—	2

(2) 염화비닐수지 도료의 도장공정

염화비닐수지 도료 도장의 공정은 표 3.4-15의 모르타르, 콘크리트면과 표 3.4-16의 철재면으로 나눈다.

표 3.4-15 모르타르, 콘크리트면의 염화비닐수지 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-7 콘크리트면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도(1회 차)	염화비닐 지정 하도 도료	도료 설명서 참조	6시간 이상	
		전용 희석제			
3	퍼티먹임	염화비닐 퍼티	도료 설명서 참조	12시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	하도(2회 차)	염화비닐 지정 하도 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
6	상도(1회 차)	염화비닐 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
7	상도(2회 차)	염화비닐 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호할 때는 담당원의 지시에 따라 변경, 생략할 수 있다.

표 3.4-16 철재면의 염화비닐수지 도료 도장의 공정

공정		사용재료	도료 배 합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도(1회 차)	염화비닐 지정 하도 도료	도료 설명서 참조	6시간 이상	
		전용 희석제			
3	페티먹임	페티	도료 설명서 참조	6시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			40~200
5	하도(2회 차)	염화비닐 지정 하도 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
6	상도(1회 차)	염화비닐수지 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
7	상도(2회 차)	염화비닐수지 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호할 때는 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

- ① 염화비닐수지 도료는 수지조성에 따라 철재면, 모르타르면, 콘크리트면의 부착 상태가 상이하므로 제조회사의 지시에 따라 선정한다.
- ② 이 도료는 고온 또는 장시간 저장 시 겔화현상이 있으므로 장기저장이 어렵다.
- ③ 스프레이 작업은 제조회사의 지시에 따라 작업한다.
- ④ 다공성의 바탕에 도장할 경우 기포가 발생할 수 있으므로 도장 시 유의해야 하고(미스트 도장), 밀폐된 장소에서 도장 작업 시는 충분히 환기시키고 호흡기 보호 장구를 착용한다.

3.4.8 래커 도료 도장

- (1) 래커 도료의 도장공정은 바탕의 종류에 따라 표 3.4-17과 같이 1종류만으로 한다. 다

만, 최종 폴리싱의 공정은 설계도서에 없으면 실시하지 않는다.

표 3.4-17 래커 도료 도장방법

바탕의 종류	도장 횟수			
	하도	바탕퍼티	중도	상도
목재면	1	0~2	2	3
철재면	1	0~2	2	2
동 합금면	1	0~2	2	2

(2) 목재면 래커 도료 도장공정

목재면의 래커 도료의 도장(붓도장일 때)의 공정, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-18에 따른다. 목재면 래커도료 적용 시 투명, 유색으로 나눈다.



표 3.4-18 목재면 래커 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕 만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도(1회)	래커 투명 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간	
3	바탕메움	래커 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조		
4	연마	연마지 P240으로 연마			
5	중도(1회 차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	90~200
6	중도(2회 차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
7	연마	연마지 P240~P320			
8	상도(1회 차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
9	상도(2회 차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
10	연마	연마지 P320~P400			
11	상도(3회 차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	

주 1) 문틀, 문선 사이 나무 틈은 설계도서에 따르거나 담당원의 지시에 따른다.

2) 목재면이 양호할 때는 바탕메움, 연마의 공정을 생략한다.

3) 연마, 상도(3회)의 공정은 담당원의 지시에 따라 생략할 수도 있다.

(3) 철재면, 동합금면의 래커 도료 도장공정

철재면, 동합금면의 래커 도료의 스프레이 도장일 때 도장공정, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-19에 따른다.

표 3.4-19 철재면, 동합금면의 래커 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕 만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	래커 프라이머	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
3	바탕퍼티	래커 퍼티	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			100~180
5	중도 (1회차)	래커 서페이서	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
6	중도(2회 차)	래커 서페이서	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
7	연마	연마지 P320~P400			
8	상도(1회 차)	래커 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
9	상도(2회 차)	래커 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 바탕처리 및 연마의 공정은 주문 바탕재 면과 같이 평활하지 못할 때만 적용한다.

(3) 주의사항

① 바탕퍼티

바탕퍼티는 스프레이 또는 주격도장으로 하지만 목재면일 때에는 스프레이로, 철재면 및 동합금면일 때에는 주격도장을 원칙으로 한다. 다만, 바탕이 극히 평탄할 때에는 철재면 및 동합금면도 스프레이 도장으로 해도 좋다.

② 공법(작업방법)

가. 하도, 중도 도막의 연마방법

(가) 하도의 연마는 표면이 평활하도록 갈고 또한 프라이머의 도장막이 갈아 없어지지 않

도록 한다.

(나) 중도의 물갈기는 표면이 평활하여지도록 하고 또한 래커 프라이머의 도막이 갈아 없어지지 않도록 주의하고 래커 서페이서의 도막은 될 수 있는 대로 많이 갈아 없앤다.

나. 상도

(가) 습도가 높을 경우 도장면에 백화가 발생할 우려가 있을 때는 래커 희석제를 30% 이내를 줄이고 리타다 희석제로 바꾸어 넣어도 좋다. 습도 85% 이상일 때에는 도장해서는 안 된다.

(나) 어두운 색이라도 광택이 필요할 때에는 래커 유색도료의 20% 이내를 줄이고, 투명래커로 바꾸어 넣어도 좋다.

3.4.9 바니시 도장

목재면 도장일 때 바니시 도장은 바탕만들기와 내부, 외부 바니시 도장의 2공정으로 나누고, 각 공정의 표준은 표 3.4-20 및 표 3.4-21에 따른다.

(1) 내부 바니시 도장공정

내부 바니시 도장공정의 공정, 도장재료, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-20에 따른다.

표 3.4-20 내부 바니시 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕 만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	착색	수용성 착색제			
3	상도 (1회차)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	도료 설명서 참조	24시간	60~90
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180			
5	상도 (2회차)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (3회차)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050)	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 바탕의 착색 및 눈메움 작업을 할 때는 바탕처리 후 작업을 한다.

2) 2액형 우레탄 바니시 도장도 위 공정에 따른다.

(2) 외부 바니시 도장공정

비가 들이치는 외부의 바니시 도장의 공정은 표 3.4-21을 표준으로 한다.

표 3.4-21 외부 바니시 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조 시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕 만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	착색	유성 또는 수성 착색제		10시간 이상	
3	상도(1회차)	스파 바니시 (KS M 6050) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	60~90
4	연마	연마지 P180			
5	상도(2회차)	스파 바니시 (KS M 6050) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도(3회차)	스파 바니시 (KS M 6050) 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

주 1) 바탕을 착색하지 않을 때는 착색의 공정은 생략한다.

2) 2액형 우레탄 바니시 도장도 위 공정에 따른다.

(3) 공법

- ① 바니시를 도장할 때는 바니시 솔을 써서 나뭇결에 따라 평행이동해야 하고 될 수 있는 대로 한 붓으로 도장한다. 붓칠의 끝자리에 남은 도장은 가볍게 솔로 훑어낸다.
- ② 바니시 도장은 특히 습기에 주의하고, 습도 85% 이상일 때는 도장해서는 안 된다.
- ③ 충분히 환기시키고, 밀폐된 공간에서 도장할 경우에는 보호장구를 착용해야 한다.

(4) 바니시 재도장

① 도막의 노화가 심할 때

가. 그 전의 도막에 생긴 갈래, 부풀음, 들뜬 격지, 더러움 등은 리무버 등으로 전부 제거한다.

나. 리무버에 용제성의 것을 사용하였을 때에는 휘발유로 충분히 청소하고, 알칼리성의 것을 사용하였을 때에는 산 등의 중화제로 씻는다.

다. 벗겨낸 다음 바탕재는 충분히 건조시키고 연마제로 잘 닦는다. 필요할 때에는 착색,

눈먹임 등을 하고 그 다음은 전항의 공정, 공법에 따라 도장한다.

② 도막의 노화가 심하지 않을 때

기존의 도막에 금, 들뜬 격지 등이 없고 단순히 광택이 없어졌을 때에는 연마지 갈기 (P240~P320)를 한 후 전항의 공정, 공법에 따라 도장한다.

3.4.10 오일 스테인 도장

(1) 오일 스테인 도장의 도장방법은 마감의 종류 및 사용재료 등에 따라서 표 3.4-22와 같이 한다.

표 3.4-22 오일 스테인 도장방법

도장 명칭	도장 장소	사용 재료
오일 스테인 도장	옥외, 옥내	유성 착색제, 보일드유

(2) 오일 스테인 도장공정

오일 스테인 도장공정, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-23에 따른다.

표 3.4-23 오일 스테인 도장공정

공정	사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	착색	유성 착색제	도료 설명서 참조	24시간 이상
	전용 희석제			
2	색깔 고름질	유성 착색제	도료 설명서 참조	24시간 이상
	전용 희석제			
3	보일드유 도장 눈먹임(1회)	보일드유	도료 설명서 참조	10~20시간
	전용 희석제			
4	닦기	닦아내기		24시간 이상
5	보일드유 도장 눈먹임(2회차)	보일드유	도료 설명서 참조	10~20시간
	전용 희석제			
6	닦기	닦아내기		

제조사별
시방조건에 따름

(2) 주의사항

닦기 공법에서 닦기는 보일드유를 충분히 침투시켜 10~20분 방치시키고, 전면에 얼룩이 생기지 않도록 가볍게 형질로 닦는다.

3.4.11 염화고무 도료 도장

- (1) 해수와 고인 물에 대한 내수성이 우수하며, 내화학성이 뛰어난 자연건조형 염화고무계 도장으로서 수영장 벽면 및 바닥마감공사에 적용하며, 도장방법은 표 3.4-24에 따른다.

표 3.4-24 염화고무 도료 도장방법

바탕의 종류	도장 횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1	—	2
아연도금면	1	—	2

(2) 염화고무 도료 도장공정

염화고무계 도료 도장공정은 표 3.4-25 및 표 3.4-26에 따른다. 먼처리의 조정 및 종별과 도료의 선별은 설계도서에 따른다.

표 3.4-25 철재면 염화고무계 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	면처리	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름				
2	하도(1회)	염화고무계 프라이머	도료 설명서 참조		24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제				
3	퍼티먹임	에폭시 퍼티		바탕상태에 따라	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160~P180				
5	상도 (1회차)	염화고무계 유색도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	4시간 이상	90~200
		전용 희석제				
6	연마	연마지 P240~P320				
7	상도 (2회차)	염화고무계 유색도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	4시간 이상	
		전용 희석제				

(2) 주의사항

- ① 바탕이 충분히 양생되어야 한다(20 ℃ 기준 30일 이상, 함유 수분 6% 이하).
- ② 바탕면의 레이턴스, 먼지, 유분 등 기타 오염물은 깨끗이 제거해야 한다.
- ③ 적합한 pH 7~9를 유지하도록 한다.
- ④ 도장 시 및 경화 시 주위온도는 5 ℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위해 표면온도는 노점온도 이상이어야 한다.
- ⑤ 다공성의 바탕에 도장할 경우 기포가 발생할 수 있으므로 도장(미스트 도장) 시 유의해야 한다.

표 3.4-26 아연 도금면의 염화고무계 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배 합	건조시간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도 (1회)	워시 에칭 프라이머	도료 설명서 참조	4시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도 (1회차)	염화고무 유색도료	도료 설명서 참조	4시간 이상	90~230
		전용 희석제			
4	상도 (1회차)	염화고무 유색도료	도료 설명서 참조	4시간 이상	
		전용 희석제			

3.4.12 에폭시계 도료 도장

- (1) 2액형 에폭시 도료 도장, 2액형 후도막 에폭시 도료 도장, 2액형 타르 에폭시 도장 등 3종류가 있다. 에폭시계 도료 도장의 도장방법은 도장의 종류 및 사용 목적에 의하여 표 3.4-27에 따른다.

표 3.4-27 에폭시계 도료 도장의 도장방법

도장의 종류	사용 목적	바탕 종류	도장 횟수		
			하도	중도	상도
2액형 에폭시 도료	내산,내알칼리, 내수 목적	철, 아연도금면	1~2	1	1
	내산,내알칼리, 내마모성 목적	콘크리트, 모르타르	1~2	1	1
2액형 후막형 에폭시 도료	내산,내알칼리, 내수 목적	철, 아연도금면	1	1	1
	내산,내알칼리, 내마모성 목적	콘크리트, 모르타르	1	1~2	1
2액형 타르 에폭시 도료	내수, 철재면	철재면	1	1	1
	내해수, 내약품성의 목적	콘크리트, 모르타르	1	1	2

(2) 에폭시 에스테르 도료 도장공정

철재면의 에폭시 에스테르 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-28에 따른다.

표 3.4-28 철재면의 에폭시 에스테르 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 방청 프라이머	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	퍼티먹임	에폭시계 퍼티	도료 설명서 참조	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160~180		24시간 이상	
5	상도 (1회차)	에폭시 에스테르 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	100~600
		전용 희석제			
6	상도 (2회차)	에폭시 에스테르 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			
7	상도 (3회차)	에폭시 에스테르 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			

(3) 2액형 에폭시 도료 도장공정

철재, 아연도금면의 2액형 에폭시 도료 도장 및 콘크리트, 모르타르면의 2액형 에폭시 도료 도장의 공정, 도료, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-29과 표 3.4-30에 따른다.

표 3.4-29 철재, 아연도금면 2액형 에폭시 도료 도장

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도(1회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	하도 (2회차)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상	100~200
		전용 희석제			
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
5	연마	연마지 P150~180			
6	상도 (1회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	
		전용 희석제			
7	상도 (2회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			

주 1) 2액형 에폭시 프라이머는 금속면 용으로 한다.

2) 스프레이는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.

3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

표 3.4-30 콘크리트, 모르타르면 2액형 에폭시 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도(1회)	2액형 에폭시 투명 프라이머	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	하도(2회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	
		전용 희석제			
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
5	연마	연마지 P150~P180			
6	상도 (1회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	100~300
		전용 희석제			
7	상도 (2회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 2액형 에폭시 프라이머는 모르타르, 콘크리트면 용을 사용해야 한다.

2) 스프레이는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.

3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

(4) 2액형 후도막 에폭시 도료 도장공정

철재면, 아연도금면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장 및 콘크리트, 모르타르면의 2액형 에폭시 도료 도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면의 처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-31 또는 표 3.4-32에 따른다.

표 3.4-31 철재면, 아연도금면의 2액형 후막형 에폭시 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 후막형 방청 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상, 90일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~P180			
5	중도(1회)	2액형 후막형(HB) 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상 ~7일 이내	250~2,000
		전용 희석제			
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			
7	상도 (2회차)	아크릴 우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 2액형 후도막 에폭시 프라이머는 금속면용으로 한다.

2) 하도는 에어레스 스프레이 사용을 원칙으로 하고, 붓도장 2회도 좋다 상도는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.

3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

4) 연마는 다음공정 직전에 시행한다.

표 3.4-32 모르타르, 콘크리트면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	2액형 후도막 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~P180			
5	중도 (1~2회)	2액형 후도막 에폭시 도료	도료 설명서 참조	4시간 이상, 7일 이내	250~2,000
		전용 희석제			
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			

주 1) 2액형 후도막 에폭시 프라이머는 모르타르, 콘크리트면 용으로 한다.

2) 상도는 에어레스 스프레이로 한다.

3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

(4) 2액형 타르 에폭시 도장공정

철재면의 2액형 타르 에폭시 도장 및 모르타르, 콘크리트면의 2액형 타르 에폭시 도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-33 또는 표 3.4-34에 따른다.

표 3.4-33 철재면의 2액형 타르 에폭시 도장공정

공정	사용재료	도료 배합	면처리	건조시간 (시간)	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도 (1회)	에폭시 프라미어 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상,	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회차)	2액형 타르 에폭시 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	250~400
4	상도 (1회차)	2액형 타르 에폭시 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	

주 1) 스프레이 도장은 에어리스 스프레이에 따른다.

표 3.4-34 모르타르, 콘크리트면의 2액형 타르 에폭시 도장공사

공정		사용재료	도료 배합	건조시간 (시간)	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-7 콘크리트면 바탕만들기에 따름			
2	하도 (1회)	2액형 에폭시 투명 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도 (1회차)	2액형 타르 에폭시 페인트	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	150~450
		전용 희석제			
4	상도 (2회차)	2액형 타르 에폭시 페인트	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	
		전용 희석제			

(5) 주의사항

- ① 바탕고르기는 표 3.3-1 철재면 바탕고르기의 2종 바탕고르기로 하고, 아연도금면 바탕고르기는 표 3.3-1의 1종을 원칙으로 한다.
- ② 2액형 도장재료를 중복하여 도장할 때 건조시간이 7일을 초과했을 때에는 연마지 닦

기의 공정을 두어야 한다.

- ③ 상도(3회) 후 실제로 사용할 때까지는 반드시 7일 정도의 건조기간을 두어야 한다.
- ④ 하도와 상도는 상하관계가 있도록 한다. 염화고무 및 에폭시제품 등의 마감도장은 일반적으로 타르 성분을 용출시키거나 타르에폭시를 들뜨게 하므로 같이 사용할 수 없다.
- ⑤ 철재면의 표면은 KS M ISO 8501의 Sa 2 1/2 이상이 이상적이다.

3.4.12 폴리우레탄 수지 도료 도장

- (1) 폴리우레탄 수지 도료 도장은 장시간 내후성, 내모성, 미장성을 필요로 하는 내, 외부, 벽, 바닥에 사용하는 도장종류이다. 폴리우레탄 수지 도료 도장의 도장방법은 도장종류 및 사용목적에 의하여 표 3.4-35에 따른다.

표 3.4-35 폴리우레탄계 도료의 도장

바탕의 종류	도장 횟수			
	하도	바탕페티	중도	상도
철재면	2	1	—	2
	1	1	—	2
모르타르면	2	1	—	2
	1	1	—	2
플라스틱면	1	0~1	—	2

- (2) 철재면의 폴리우레탄 도료 도장공정

철재면의 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-36에 따른다.

표 3.4-36 철재면의 폴리우레탄 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	바탕페티	불포화 폴리에스테르 페티	도료 설명서 참조	1시간 이내	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	60~130
		전용 희석제			
6	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 상도 1회와 2회 사이는 상태에 따라 연마작업을 한다.

2) 바탕페티 및 연마지 닦기는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

3) 페티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 페티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(3) 모르타르면 폴리우레탄 도료 도장공정

모르타르면 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-37에 따른다.

표 3.4-37 모르타르면 폴리우레탄 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	바탕페티	불포화 폴리에스테르 페티		4시간 내	제조사별 시방조건에 따름
3	연마	연마지 P280~P320			
4	하도 (1~2회)	2액형 폴리우레탄 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 내	
5	연마	연마지 P320~P400	내수연마		60~130
6	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조		
7	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	

- 주 1) 바탕페티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
 2) 페티작업 및 연마 후 마른 형궤으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 페티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(4) 플라스틱면의 폴리우레탄 도료 도장공정

플라스틱면의 폴리우레탄 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-38에 따른다.

표 3.4-38 플라스틱면 폴리우레탄 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 혹은 우레탄 수지 바니시(투명)	도료 설명서 참조	우레탄 6시간 에폭시 20시간	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	바탕페티	2액형 에폭시 수지 페티		24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	상도 (1회)	2액형 에폭시 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (2회)	2액형 우레탄 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 바탕페티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

2) 페티작업 및 연마 후 마른 형값으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 페티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(5) 주의사항

- ① 고온다습 시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 도장 시 온도는 5~30 ℃, 상대 습도는 85% 이하를 유지하여야 한다.
- ② 1회 도장에 너무 두껍게 도장할 경우 기포 발생의 우려가 있으므로 규정된 도막 두께로 도장해야 한다.
- ③ 경화된 도막에 재도장 시 반드시 연마하여 거칠게 하여 도장하고, 잔존하는 오염물은 완전히 제거하여 도장하여야 한다.
- ④ 지정된 도료의 주제와 경화제의 비율은 제조회사의 기술자료 및 설계도서에 따라야 한다.
- ⑤ 우레탄 도료는 도장작업 시 충분히 환기시키고, 밀폐된 공간에서 도장할 경우에는 반드시 보호장구를 착용하여야 한다.
- ⑥ 도장 시나 경화 시 주위 온도는 5 ℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여

표면 온도는 노점온도 이상이어야 한다.

- ⑦ 흡수가 심한 바탕재는 하도도장을 얇게 2~3회 도장하면 좋다.

3.4.13 불소수지 도료 도장

- (1) PC(Precast Concrete) 또는 모르타르 외벽, 노출외벽, 노출철골, 외벽 CFRC(Cellulose Fiber Reinforced Cement) 또는 압출성형 시멘트 패널 등 마감공사에 적용하며 내수성, 내약품성, 내후성, 내식성, 부착력, 광택, 색상 보유력, 내오염성 등 우수한 자연건조형 2액형 불소수지 도장이다. 상온건조형 불소수지 도료 도장은 바탕의 종류에 따라 표 3.4-39와 같이 한다. 다만, 공사시방서가 있을 때에는 그 규정에 준하여 도장한다.

표 3.4-39 불소수지 에나멜 도장

바탕의 종류	도장 횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1~2	—	2
모르타르, 콘크리트면	1	—	2
CFRC면	1	—	2

- (2) 철재면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

철재면의 불소수지 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-40에 따른다.

표 3.4-40 철재면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

공정		사용재료	도료 배 합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	KS M ISO 8501에 따름			
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	제 조 사 별 시 방 조 건 에 따 림
		전용 희석제			
3	퍼티작 업 (1회)	에폭시 퍼티	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	중도 (1~2회)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	100~400
		전용 희석제			
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
		전용 희석제			
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	72시간 이내	
		전용 희석제			

주 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 형광으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(3) 모르타르, 콘크리트면의 불소수지 도료 도장(상온건조형)

모르타르, 콘크리트면의 불소수지 에나멜 도장의 공정, 도료 배합, 먼처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-41에 따른다.

표 3.4-41 모르타르, 콘크리트면의 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

공정		사용재료	도료 배 합	건 조시 간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	2액형 에폭시 수지 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 ~ 7일 이내	제 조 사 별 시 방 조 건 에 따 림
		전 용 희 석 제			
3	바탕 퍼티	2액형 에폭시 퍼티		24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	하도 (2회)	2액형 에폭시 수지 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 ~ 7일 이내	
		전 용 희 석 제			
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간 ~ 7일 이내	100 ~ 400
		전 용 희 석 제			
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간 ~ 7일 이내	
		전 용 희 석 제			

(4) CFRC면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

CFRC면 불소수지 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-42에 따른다.

표 3.4-42 CFRC면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

공정		사용재료	도료 배 합	건 조시 간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	초벌도장 (1~2회))	에폭시 투명 프라이머	도료 설명서	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제	참조		
3	퍼티작업	에폭시 퍼티	100	24시간~ 7일 이내	
4	연마				
5	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간	100~150
		전용 희석제			
6	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 형검으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(5) 주의사항

- ① 모르타르, 콘크리트면의 바탕은 충분히 양생되어야 한다(21 ℃ 기준 30일 이상 양생 필요).
- ② 모르타르, 콘크리트 바탕면의 레이턴스, 먼지, 유분 등 기타 오염물을 완전히 제거해야 한다.
- ③ 모르타르, 콘크리트면의 pH는 7~9이고, 함수율은 7% 이하일 때가 도장하기 적당하다.
- ④ 중도 에폭시 퍼티는 도장 후 반드시 샌딩하며, 표면 조정을 한 후 실러를 도장해야 한다.
- ⑤ 주위온도 4 ℃ 이하이거나 상대습도가 85% 이상인 경우 도장작업을 피한다.
- ⑥ 도료는 도장하기 전에 주제와 경화제를 지시된 혼합비율에 따라 교반기로 5~10분 정도 충분히 교반하여 사용한다.
- ⑦ 습식공법으로 작업 시 하도를 하면 도막이 내부로부터 외부로 분출되는 수분의 압력에 의해 수포 및 도막의 들뜸 현상이 발생되어 도막파괴의 원인이 일어날 수 있다.

3.4.14 실리콘수지 또는 실리케이트 도장

- (1) 실리콘수지 또는 실리케이트 도료는 기존의 수성 도료의 결점을 보완한 저오염성, 고내후성의 실리콘수지 또는 실리케이트 도료 도장으로서 그 도장방법은 설계도서에 정

한 대로 작업한다.

(2) 실리콘수지 또는 실리케이트 도장공정

실리콘수지 또는 실리케이트 도장의 공정, 도료 배합, 먼처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-43에 따른다.

표 3.4-43 실리콘수지 또는 실리케이트 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	연마지 P100~P160			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	침투성 전용 프라이머	100	3시간 이상	
3	퍼티먹 임	합성수지 에멀션 퍼티	도료 설명서 참조	3시간 이상	
		상수도 물			
4	연마	연마지 P180~P240			60~100
5	상도 (1회)	실리콘수지 또는 실리케이트 도료	도료 설명서 참조	5시간 이상	
		상수도 물			
5	상도 (2회)	실리콘수지 또는 실리케이트 도료	도료 설명서 참조	5시간 이상	
		상수도 물			

주 1) 퍼티먹임 공정은 바탕상태가 양호할 때는 생략할 수 있다.

(3) 주의사항

- ① 시멘트 모르타르, 콘크리트면은 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 표면함수율 7% 이하에서 바탕처리 후 도장한다.
- ② 10 ℃ 이하에서 도장을 하면 균일한 도막을 얻을 수 없고, 균열 및 박리현상을 일으키기 쉽다.
- ③ 35 ℃ 이하, 5 ℃ 이상의 실내 보관을 하고 도장의 개봉 후 6개월 이내에 사용한다.
- ④ 분말 도료인 경우 제조자의 설계도서에 따라 작업한다.

3.4.15 세라믹 도료 도장

- (1) 세라믹 도료 도장은 바탕의 종류에 따라 표 3.4-44와 같이 한다. 다만, 설계도서가 있을 때에는 해당 규정에 준하여 도장 작업을 한다.

표 3.4-44 세라믹 도료 도장방법

바탕의 종류	도장 횟수		
	하도	중도	상도
철재면	1	—	2
모르타르, 콘크리트면	1	—	2

(2) 철재면 세라믹 도료 도장공정

철재면의 세라믹 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-45에 따른다.

표 3.4-45 철재면 세라믹 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	에폭시 또는 전용 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	60~225
		전용 희석제			
3	퍼티작업 (1회)	에폭시 퍼티	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	세라믹(실록산수지) 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			
6	상도 (2회)	세라믹(실록산수지) 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 형검으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(3) 콘크리트, 모르타르 세라믹 도료 도장

콘크리트, 모르타르 세라믹 도료 도장의 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-46에 따른다.

표 3.4-46 콘크리트, 모르타르면, 세라믹 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	에폭시 또는 전용 투명 실러	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	바탕페티	전용 페티	100	24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	상도 (1회)	세라믹 (실록산수지) 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	100~150
		전용 희석제			
6	상도 (2회)	세라믹 (실록산수지) 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

- 주 1) 페티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
 2) 페티작업 및 연마 후 마른 형겼으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 페티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

3.4.16 무늬 도료 도장

(1) 무늬 도료 도장의 도장방법은 표 3.4-47에 따른다.

표 3.4-47 무늬 도장의 도장방법

장소	바탕 종류	도장 횟수			
		바탕페티	하도	중도	상도
옥내	플라스터, 모르타르, 콘크리트, 석고보드, 목재	1~2	2	1	1

- 주 1) 바탕페티가 필요시 담당원 지시에 따른다.

(2) 콘크리트, 모르타르, 석고보드, 나무의 무늬 도료 도장공정

콘크리트, 모르타르, 플라스터, 석고보드, 나무의 무늬도장공정, 도장, 도료 배합, 면의 처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-48에 따른다.

표 3.4-48 콘크리트, 모르타르, 석고보드의 무늬 도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	퍼티 작업	합성수지 에멀션 퍼티	—	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
2	연마	연마지 P220~P400			
3	하도 (1회)	합성수지 에멀션 도료 상수도 물	도료 설명서 참조	3시간 이상	
4	하도 (2회)	합성수지 에멀션 도료 상수도 물	도료 설명서 참조	3시간 이상	100~150
5	중도 (1회)	무늬 코트, 뿔칠 작업		24시간 이상	
6	상도 (1회)	아크릴 투명도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	—	

주 1) 퍼티먹임 및 연마지 닦기는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

2) 상도용 광택 코팅은 아크릴 에멀션을 성분으로 한 수용성 고풍택 투명 코팅제를 사용할 수 있다.

3) 합성수지 에멀션 페인트는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 KS M 6010의 1급으로 한다.

(3) 주의사항

- ① 바탕은 충분히 양생되어야 하며 바탕의 레이턴스, 먼지, 유분 등을 완전히 제거해야 한다.
- ② 바탕의 pH는 7~9 정도, 함수율 7% 이하로 한다.
- ③ 5℃ 이하 및 상대습도 85% 이상에서는 건조가 불량해지므로 부착력 및 내구력이 저하되므로 도장을 피해야 한다.
- ④ 알칼리 용출로 인한 변색 및 무늬 번짐이 발생할 수 있으므로 철저한 방수를 해야만 하며 알칼리 용출이 예상되는 곳은 반드시 내알칼리성 실러 도장을 한 후 작업한다.
- ⑤ 도장작업 전 무늬입자를 충분히 고르게 분산시켜야 하지만 너무 심하게 분산시키면

무늬의 입자가 파괴될 염려가 있으므로 주의해야 한다.

⑥ 무늬도장 저장기간은 20 ℃에서 제조일로부터 3주 이내 사용해야 한다.

⑦ 무늬코트 전용 스프레이건을 사용하고, 압력은 0.25~0.34 N/mm²으로 조정하여 사용한다.

3.4.17 스프레이 도장

(1) 치장용 스프레이 도장은 내수성, 은폐력, 내알칼리성이 우수한 아크릴 공중합체 에멀션을 주성분으로 한 수성 본타일과 색상 보유력, 내오염성이 우수한 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 본타일, 중도무늬형의 에폭시 에멀션을 주성분으로 한 에폭시 본타일, 그리고 경량 기포 콘크리트 외부 마감도재인 우수한 탄성과 내충격성, 균열에 대한 방수 효과를 줄 수 있는 탄성 본타일을 포함한다. 스프레이 도장의 종류 및 사용목적에 따라 표 3.4-49를 따른다.

표 3.4-49 스프레이 도장의 종류

도장 방법	바탕면	도장 횟수		
		하도	중도	상도
수성 본타일(내부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
아크릴 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
에폭시 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
탄성 본타일(내·외부)	모르타르, 콘크리트면	1~2	1	2

(2) 수용성 본타일 스프레이 작업 공정

수용성 본타일 스프레이 작업 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-50에 따른다.

표 3.4-50 수용성 본타일 스프레이 작업 공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	아크릴 에멀션 프라이머	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
		상수도 물			
3	바탕 퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티	도료 설명서 참조	1시간 이내	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	중도 (1회)	수성형 중도무늬 도재	도료 설명서 참조	24시간~ 3일 이내	
6	상도 (1회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			
7	상도 (2회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

(3) 아크릴 본타일 스프레이 작업공정

아크릴 본타일 스프레이 작업 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-51에 따른다.

표 3.4-51 아크릴 본타일 스프레이 작업 공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	아크릴수지 투명	도료 설명서 참조	6시간 이내	제 조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	중도(1회) (중도무늬)	중도무늬 도재	100	24시간~3일 이내	
4	상도(1회)	아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
		전용 희석제			
5	상도(2회)	아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 중도무늬는 수용성 아크릴 무늬 도재로 대체 사용할 수도 있다.

(4) 에폭시 본타일 스프레이 작업공정

에폭시 본타일 스프레이 작업 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-52에 따른다.

표 3.4-52 에폭시 본타일 스프레이 작업 공정

공정		사용재료	도료 배 합	건 조시간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 에멀션 투명	도료 설명서 참조		제 조사별 시방조건에 따름
		상수도 물			
3	중도(1회) (중도무늬)	에폭시 에멀션 무늬 스프레이 도재	100		
4	상도(1회)	아크릴 우레탄수지도 료	도료 설명서 참조	24시간 ~ 3일 이내	
		전용 희석제			
5	상도(2회)	아크릴 우레탄수지도 료	도료 설명서 참조	24시간 ~ 3일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 상도용으로 내부에는 아크릴수지 에나멜을 사용할 수도 있다.

(5) 탄성 본타일 스프레이 작업공정

탄성 본타일 스프레이 작업 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-53에 따른다.

표 3.4-53 탄성 본타일 스프레이 작업공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	탄성 아크릴 에멀션 투명	도료 설명서 참조		제조사별 시방조건에 따름
		상수도 물			
3	중도(1회) (무늬)	탄성형 중도무늬 바탕재	도료 설명서 참조	24시간	
		상수도 물			
4	중도(2회) (무늬)	탄성아크릴 무늬도료	도료 설명서 참조	24시간	
		상수도 물			
5	중도(3회) (무늬)	탄성아크릴 무늬도료	도료 설명서 참조	24시간	
		상수도 물			
6	상도(1회)	탄성 아크릴 우레탄 수지도료	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
		전용 희석제			
7	상도(2회)	탄성 아크릴 우레탄 수지도료	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
		전용 희석제			

(6) 주의사항

- ① 틈새나 흠은 수성퍼티 혹은 에폭시 퍼티, 탄성퍼티 등으로 메워주고 조정 후 작업한다.
- ② 물을 사용하는 스프레이 도재는 주위온도가 5 ℃ 이하에서는 작업 시 균열이 발생하기 쉬우므로 작업을 피해야 한다.
- ③ 수성 본타일은 내부용으로만 가능하며 외부에는 적용이 부적당하다.
- ④ 도장 시나 경화 시 주위온도 5 ℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 노점온도 이상이어야 한다.
- ⑤ 동절기나 저온에서는 산포작업 시 기포가 발생할 수 있으므로 상도 1회차에 희석비를

높여서 중도면에 충분히 흡수되도록 작업해야 한다.

- ⑥ 충분한 환기 하에서 작업을 행하고 밀폐된 공간에서의 작업할 때에는 반드시 호흡기 보호장구를 착용하여야 한다.
- ⑦ 2액형 스프레이 도료를 사용 시 반드시 규정비율로 균일하게 혼합하여 사용해야 한다.

3.4.18 방균 도료 도장

- (1) 방균 도료 도장은 내벽, 천장 등의 내곰팡이성, 내박테리아성을 나타내고 부착력, 내화학적, 내수성 등이 우수한 아크릴 에멀션 수지를 주성분으로 한 수성 방균 도장, 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 방균 도장, 내마모성, 내약품성, 색상보유력 등이 우수한 아크릴 우레탄 수지를 주성분으로 한 2액형 우레탄 방균 도료 등이 있다. 방균 도료의 도장방법 및 종류는 사용처에 따라 표 3.4-54에 따른다.

표 3.4-54 방균 도료의 도장방법

바탕의 종류	도장 횟수		
	하도	중도	상도
모르타르, 콘크리트면	1	—	2

- (2) 모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장
모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-55에 따른다.

표 3.4-55 모르타르, 콘크리트면의 수성 방균 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름		
2	하도 (1회)	방균 아크릴 에멀션 투명	100	4시간 이내
3	상도 (1회)	방균 아크릴 에멀션 수지 도료	도료 설명서 참조	6시간 이후
		상수도 물		
4	상도 (2회)	방균 아크릴 에멀션 수지 도료	도료 설명서 참조	6시간 이후
		상수도 물		

- (3) 모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장
모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-56에 따른다.

표 3.4-56 모르타르, 콘크리트면의 아크릴수지 방균 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	방균 아크릴수지 투명	100	1시간 이후	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회)	방균 아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	2시간 이후	
		전용 희석제			
4	상도 (1회)	방균 아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	2시간 이후	
		전용 희석제			

(4) 모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장

모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-57에 따른다.

표 3.4-57 모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	방균 우레탄 수지 투명	도료 설명서	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제	참조		
3	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	도료 설명서	12~24시간	
		전용 희석제	참조		
4	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	도료 설명서	12~24시간	
		전용 희석제	참조		

(5) 주의사항

- ① 수용성계 방균 도료는 5 ℃ 이하에서 도장할 경우 균열이 발생할 수 있으므로 도장을 피해야 하며, 저장 중 얼지 않도록 보관해야 한다.
- ② 생물학적 기능을 갖는 바이오 도료이므로 일반 도료와 혼합하여 사용하면 방균 효과의 기능이 상실되므로 유의해야 한다.
- ③ 고온다습시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 상대습도 85% 이하의 온도 15~25 ℃가 최적이다.
- ④ 바탕처리의 살균작업이 필요시(곰팡이가 피어 있을 때)에는 20% 차아염소산 소다수 또는 20% 에탄올 수용액을 붓, 롤러로 바탕면을 충분히 적신 후 물로 세척하고 완전히 건조시킨다.

3.4.19 바닥재 도료 도장

- (1) 바닥재 도료 도장은 내충격성, 탄성이 풍부한 2액형 폴리우레탄 도료, 내약품성이 우수한 폴리아마이드 경화형에 에폭시수지를 주성분으로 한 2액형 에폭시 도료, 내마모성, 내수성, 시공성이 우수한 폴리우레아 도료, 그리고 자연건조형 아크릴수지 도료 등 4종류가 있다. 바닥재의 도장방법 및 종류의 사용 용도에 따라 표 3.4-58에 따른다.

표 3.4-58 바닥재 도료의 도장방법

바탕의 종류	도장 방법		도장 횟수		
			하도	중도	상도
콘크리트, 모르타르	우레탄계	일반형(코팅)	1	—	1
		두께 3 mm형	1	1	1
	에폭시계	일반형(코팅)	1	—	1
		두께 3 mm형	1	1	1
	우레아계	두께 2 mm형	1	1	1
	아크릴계	일반형(코팅)	1	—	2

(2) 코팅형 우레탄 바닥재 도장

코팅형 우레탄 바닥재 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-59에 따른다.

표 3.4-59 코팅형 우레탄 바닥재 도장공정

공정		사용재료	도료 배 합	건 조시간	건 조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	우레탄 수지 프라이머(투명)	도료 설명서 참조	8시간 이후	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도(1회)	폴리우레탄 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간 이후	90 ~ 120
		전용 희석제			
4	상도(2회)	폴리우레탄 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간 이후	
		전용 희석제			

(3) 코팅형 에폭시 바닥재 도장

코팅형 에폭시 바닥재 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-60에 따른다.

표 3.4-60 코팅형 에폭시 바닥재 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 수지 프라이머(투명)	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도(1회)	에폭시 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			
4	상도(2회)	에폭시 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

(4) 아크릴수지 도료 바닥재 도장

아크릴수지 도료 바닥재 도장공정, 도료배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-61에 따른다.

표 3.4-61 아크릴수지 도료 바닥재 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께(μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	아크릴수지 투명	도료 설명서 참조		제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도(1회)	아크릴수지 도료	도료 설명서 참조		
		전용 희석제			
4	상도(1회)	아크릴수지 도료	도료 설명서 참조		
		전용 희석제			

(5) 폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장

폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-62에 따른다.

표 3.4-62 폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간 (시간)	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	폴리우레탄 수지 프라이머 (습기 경화형)	도료 설명서 참조	8시간	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	중도(1회)	폴리우레탄 수지 중도제(탄성형)	도료 설명서 참조	24시간~ 72시간	2000~ 3000
		전용 희석제			
4	상도(1회)	폴리우레탄 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 폴리우레탄 중도의 경우 재도장 시간을 준수하여야 한다.

(6) 폴리우레아계 바닥재(2 mm) 도장

폴리우레아계 바닥재(2 mm) 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-63에 따른다.

표 3.4-63 폴리우레아계 바닥재(2 mm) 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간 (시간)	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	폴리우레탄 수지프라이머 (습기 경화형)	도료 설명서 참조	8시간	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	중도(1회)	폴리우레아 중도제 (탄성형)	100	4시간~ 48시간	2,000~ 3,000
4	상도(1회)	폴리우레탄 수지도료(무황변)	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 폴리우레아 중도는 전용 스프레이 기기를 사용하여야 하며 도장거리는 도장면에서 0.6~1 m를 표준으로 하고, 최소 13.8 N/mm² 이상의 고압으로, 온도는 70 ℃ 이상 예열되어 도장해야 한다.

(7) 주의사항

- ① 수용성계 방균 도료는 5 ℃ 이하에서 도장할 경우 균열이 발생할 수 있으므로 도장을 피해야 하며, 저장 중 얼지 않도록 보관해야 한다.
- ② 생물학적 기능을 갖는 바이오 도료이므로 일반 도료와 혼합하여 사용하면 방균 효과의 기능이 상실되므로 유의해야 한다.
- ③ 고온다습시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 상대습도 85% 이하의 온도 15~25 ℃가 최적이다.
- ④ 바탕처리의 살균작업이 필요시(곰팡이가 피어 있을 때)에는 20% 차아염소산 소다수 또는 20% 에탄올 수용액을 붓, 롤러로 바탕면을 충분히 적신 후 물로 세척하고 완전히 건조시킨다.
- ⑤ 바탕에 기름, 수분 등이 함유되어 있으면 겔화되므로 부착이 나쁘다. 그러므로 바탕면을 충분히 건조한 후 도장한다.
- ⑥ 반드시 지정된 희석제를 사용해야 하며, 폴리우레탄 중도제의 경우 재도장 시간을 준수해야 층간 부착이 좋다.
- ⑦ 경화제는 폭발의 위험성이 있으므로 밀폐된 곳에 저장하고 직사광선을 피한다.
- ⑧ 2액형 우레탄 도료는 작업성은 좋으나 독성이 있기 때문에 충분한 환기장치나 보호 마스크를 착용하고 작업하도록 한다.
- ⑨ 각 도료는 도장하기 전 주제와 경화제를 지시된 비율에 따라 약 4~5분간 균일하게 혼합하여 사용한다.
- ⑩ 우레탄 중도는 시공 이음매의 레벨링을 고려하여 신속히 시공하여야 한다 (20 ℃에서

20분 이내).

- ⑪ 콘크리트 강화제로 처리된 면은 쇼트 블라스트, 그라인딩 또는 연한 산으로 표면세척 후 수돗물로 깨끗이 세척, 완전히 건조시켜야 하며, 도장 전에 반드시 도료와의 부착성을 확인하여야 한다. 산처리 작업 시는 고무장화, 고무장갑 및 마스크 등의 보호 장구를 착용해야 한다.
- ⑫ 표면의 균열 또는 요철부분은 V자형으로 파내고 도장하여 건조시킨 후, 퍼티로 처리하며, 표면을 평활하게 조정해야 한다.
- ⑬ 혼합된 도료는 가사시간 이내에 사용하여야 하며, 도막의 충분한 성능은 도장 후 섭씨 20 ℃에서 7일 후에 발휘된다. 기온이 5 ℃ 이하이거나 상대습도 85% 이상에서는 도장시공을 하여서는 안 된다.

3.4.20 기타 도료 도장

- (1) 내화 도료 도장공사는 KCS 41 43 02에 따른다.



타일공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 도자기질 타일(이하, 타일이라고 한다.)을 사용하여 건축물의 내·외장 및 바닥 마무리를 하는 타일붙임공사에 적용한다. 단, 이 기준에서 언급되지 않은 특수 공법은 설계도서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 41 35 00 석공사
- KCS 41 40 00 방수공사
- KCS 41 46 00 미장공사
- KCS 41 48 01 타일공사
- KS A 5101-1 시험용체-제1부 : 금속망 체
- KS L 1001 도자기질 타일
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 1592 도자기질 타일 시멘트
- KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
- KS F 2375 노면의 미끄럼저항성 시험방법
- KS F 2601 경사 인장형 바닥 미끄럼 시험방법
- KS L 1206 시멘트에 대한 타일의 접착 강도 측정 방법
- KS L ISO13007-1 도자기질 타일 - 그라우트 및 접착제
 - 제1부 : 접착제의 용어, 정의 및 시방서
- KS L ISO13007-2 도자기질 타일 - 그라우트 및 접착제
 - 제2부 : 접착제 시험방법
- KS L ISO13007-3 도자기질 타일 - 그라우트 및 접착제
 - 제3부 : 그라우트의 용어, 정의 및 시방서

타일공사

- KS L ISO13007-4 도자기질 타일 - 그라우트 및 접착제
- 제4부 : 그라우트 시험방법

1.3 용어의 정의

1.3.1 도자기질 타일 재료에 관한 용어

이 기준의 도자기질 타일의 재료에 관한 용어는 KS L 1001의 ‘정의’에 의한다.

1.3.2 타일 붙임 공법에 쓰이는 용어

- 개량 떠붙임공법 : 바탕 모르타르를 초벌과 재벌로 두 번 발라 바탕을 고르게 마감 후 타일 뒷면의 모르타르를 얇게 하여 붙임
- 개량 압착 붙임: 먼저 시공된 모르타르 바탕면에 붙임 모르타르를 도포하고, 모르타르가 부드러운 경우에 타일 속면에도 같은 모르타르를 도포하여 벽 또는 바닥 타일을 붙이는 공법
- 균열유발 줄눈: 철근콘크리트 구조에 발생하는 건조수축균열을 계획적으로 발생되도록 콘크리트 구조체에 설치하는 줄눈
- 기성배합 모르타르: 시멘트, 골재, 혼화재료를 공장에서 계량·혼합하여 포장·반입한 제품. 타일 붙임 모르타르와 줄눈용 모르타르 및 바탕용 모르타르가 있음.
- 깔개 모르타르: 바탕면에 된비빔 모르타르를 깔고 나무흙손 등으로 바닥면을 마감한 후 반듯한 나무흙손으로 미장한 바탕
- 깔개 붙임: 바닥에 타일을 펴서 붙이는 것을 말함.
- 다림추: 역원추형의 추로서 수직을 측정하는 도구
- 대지: 타일 유닛을 일체로 붙여놓은 큰 종이 또는 비닐판
- 대형타일: 타일 일변 길이가 300mm 이상인 타일
- 뒷굽: 시멘트 모르타르 또는 접착제와의 접착이 잘 되게 하기 위하여 혹은 제조 과정에서 타일의 뒷면에 만들어진 발굽 또는 오목·볼록하게 튀어나온 것
- 두드림 검사: 타일 표면을 타진용 테스트 해머(test hammer)로 두드릴 경우, 음질에 의해 탈락을 검지하는 검사법
- 떠붙임공법 : 타일 뒤쪽에 붙임모르타르를 올려놓고 평평하게 고른 다음 바탕모르타르에 붙이는 공법
- 레이저레벨기 : 실내의 벽면에 레이저레벨(laser level)기로 수직, 수평선을 참고하여 타일을 시공하는 측량기계
- 마스크 붙임: 유닛(unit)화된 50 mm 각 이상의 타일 표면에 모르타르 도포용 마스크를 덧대어 붙임 모르타르를 바르고 마스크를 바깥에서부터 바탕면에 타일을 바닥면에 누름하여 붙이는

공법

- 맞담자리 흠터: 타일간 서로 맞대어 놓은 곳의 오목하게 갈라진 부위
- 먼저 붙임 철물: 타일시공 전에 철물을 미리 붙여 놓음
- 모자이크 타일 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 직접 표면 붙임의 유닛화된 모자이크 타일을 시멘트 바닥면에 누름하여 벽 또는 바닥에 붙이는 공법
- 밀착 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 모르타르가 부드러운 경우에 타일 붙임용 진동공구를 이용하여 타일에 진동을 주어 매입에 의해 벽타일을 붙이는 공법
- 살두께: 실제 부재의 두께
- 소지: 타일의 주체를 이루는 부분으로, 시유 타일의 경우에는 표면의 유약을 제거한 부분
- 수실: 수직 또는 수평을 잡기 위한 실
- 수직 실: 수직을 맞추기 위해 위아래로 띄운 실
- 수평 실: 수평을 맞추기 위해 좌우로 띄운 실
- 시유약: 소지 표면에 칠한 유리질 부분
- 시중품: 시중에 판매하고 있는 제품
- 신축조정 줄눈: 온도변화나 수분변화 또는 외력 등에 의하여 건물이나 건물 부위에 발생하는 변형이 타일에 영향을 적게 미치게 하기 위한 바탕면 및 바름층에 설치하는 줄눈
- 신축 줄눈: 압출성형 시멘트판이나 ALC 패널 상호 간의 줄눈
- 압착공법: 바탕콘크리트 위에 바탕모르타르를 30~40mm 실시하여 그 위에 붙이는 붙임모르타르를 5~7mm 바르고, 다시 비벼 넣는 것처럼 나무망치로 고르는 공법
- 앵커 핀: 돌을 긴결하기 위한 철물
- MCR 공법: 거푸집에 전용 시트를 붙이고, 콘크리트 표면에 요철을 부여하여 모르타르가 파고 들어가는 것에 의해 박리를 방지하는 공법
- 완부: 흠이 없어 완전한 상태
- 이형: 사물의 성질, 모양, 형식 따위가 다름
- 자막대: 길이 300 mm 정도의 반듯하고 딱딱한 막대기를 말함.
- 접착공법: 붙임모르타르 대신 유기질 접착제를 사용하는 공법
- 접착제 붙임: 유기질 접착제를 바탕면에 도포하고, 이것에 타일을 세차게 밀어 넣어 바닥면에 누름하여 붙이는 공법
- 접착 철물: 접착제로 붙임해야 하는 철물
- 정부: 바른 것과 그른 것

타일공사

- 종벽 로킹 방법: 벽체를 상하간 요철 맞물림에 의해 붙이는 방법
- 종벽 슬라이드 방법: 벽체를 상하 중에서 한쪽 부분이 끼워 들어가게 하는 방법
- 주문품: 건축주가 특별히 주문하여 만든 제품
- 줄 붙임: 일렬로 배열하여 붙이는 방법
- 천단: 타일 붙임할 경우 위아래 마지막 부분
- 철물 타일: 철물을 붙이는 부분의 타일
- 치장줄눈: 벽돌이나 시멘트 블록의 벽면을 치장으로 할 때 줄눈을 곱게 발라 마무리한 줄눈
- 타일 속면: 모르타르가 붙는 타일의 안쪽면(뒷면)
- 타일 유닛: 일정한 줄눈간격을 설치하여 바닥에 나열한 소정 매수의 타일 표면에 플라스틱 필름 또는 그라우트 사포 등을 부착하여 유닛화한 것.
- 통로 줄눈: 타일의 줄눈이 잘 맞추어지도록 의도적으로 수직·수평으로 설치한 줄눈
- 피착면적: 타일 배면 붙임재료 부착면적으로 타일 붙임재료 두께와 함께 바탕면과 타일 부등변위 흡수를 통한 부착력확보에 중요요소를 말함
- 흡수 조정재: 모르타르의 수분 건조를 방지하기 위해 사전에 바탕면에 도포하는 합성수지 에멀션 재료

1.3.3 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 쓰이는 용어

- (1) 가줄눈재: 타일을 거푸집에 깔아 줄붙임하거나 타일 유닛을 제작할 경우, 줄눈폭 확보를 위해 타일 사이에 집어넣는 성형 줄눈재
- (2) 줄눈 결정: 거푸집 면에 타일을 깔개 붙임할 경우에 줄눈의 통로를 잘 맞추기 위해 600 mm 간격으로 거푸집에 미리 설치한 통로 줄눈
- (3) 치줄눈: 거푸집 면에 타일을 단체로 깔개 붙임할 경우에 타일 줄눈 부위에 설치하는 발포 플라스틱제 가줄눈

1.4 제출물

계약조건 및 이 기준의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

1.4.1 제품관련 자료

타일 및 접착제, 시멘트, 혼화제와 같이 제품과 관련된 자재에 대한 자료를 제출해야 한다.

1.4.2 타일나누기도

현장 실측 결과를 토대로 작성한 것으로 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 타일의 마름질 크기와 줄눈폭
- (2) 구배 및 드레인 주위 처리상세
- (3) 각종 부착물(수전류, 콘센트 등) 주위 및 주방용구 설치 부위 처리 상세
- (4) 문틀 주위 코킹홈 상세
- (5) 문양 타일이나 별도의 색상 타일을 사용할 경우 그 위치
- (6) 외장 타일의 코너 타일 시공 상세

1.4.3 제품 견본

다음과 같은 제품 견본을 제출하고, 견본품을 설치해야 한다.

- (1) 타일: 타일의 색상 선정과 품질이 가능하도록 900mm 이상 크기의 합판 또는 하드보드 등에 각 색상의 실제 타일을 붙여 구성한 견본 패널
- (2) 접착제: 타일 붙임용 접착제에 대한 견본

제출사항의 규격, 형식, 시기 및 절차는 일반사항에서 정한 바에 따르고, 담당원의 승인을 받은 설계도서 견본 및 관련자료 등은 지정된 기간 동안 정해진 관리기준에 따르도록 유지 관리하여야 한다.

- (3) 시공 중 품질관리와 품질 확인을 위하여 현장 내에 견본품을 설치한다.

1.5 품질보증

1.5.1 환경관리 및 친환경시공

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 타일 및 테라코타공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 1.5은 타일 및 테라코타공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 이 기준 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

(2) 재료 선정

- ① 타일 및 테라코타공사를 위해 이용되는 자재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인

타일공사

된 친환경 재료를 우선 사용한다.

- ② 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 사용되는 거푸집 등은 재활용 재료로 가공된 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 공장 선정

- ① 타일 및 테라코타 제조 공장은 환경을 배려한 외벽재료의 제조가 가능한 공장으로 한다.
- ② 타일 및 테라코타 제조 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.
- ③ 공장은 신재생에너지를 사용하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 곳으로 우선 선정한다.

(4) 시공방법 및 장비 선정

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 천연자원 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 공사현장의 주변지역 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 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법을 위한 바탕면 사전 처리 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.
- ⑩ 유기질 접착제 등의 현장 시공 시 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

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

나. 환경관리 및 친환경 시공계획은 다음을 고려한다.

(가) 친환경적 타일 및 테라코타 불임공법

(나) 시공 중의 폐기물 관리

(다) 타일 및 테라코타 접착제 생산 및 시공 시 작업환경의 오염원 및 근로자에 대한 건강 유해물질 사용 제어

(라) 친환경 타일 및 테라코타 관련 지침

(마) 작업자에 대한 친환경 타일 및 테라코타 교육

(사) 물류 최소화

(2) 상기에 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00 (1.6의 (1) ~ (4))에 따른다.

2. 자재

2.1 타일

2.1.1 품질

(1) 타일은 KS L 1001의 성능검정품을 사용하며, 그 이외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다. 타일의 종류, 등급, 형상, 치수, 이형, 타일 표면의 상태, 시유약의 색깔, 광택 및 등급은 설계도서에 따르거나 견본품을 제출하여 담당원이 승인한다.

(2) 타일은 충분한 뒷굽이 붙어 있는 것을 사용하고, 뒷면은 유약이 묻지 않고 거친 것을 사용한다.

(3) 타일의 용도별, 재질 및 크기, 줄눈폭 및 두께는 표 2.1-1에 따르며, 시공 허용오차는 설계도서에 따른다.

타일공사

표 2.1-1 타일의 크기, 줄눈폭 및 두께

사용 부위	재질	크기 (mm)	두께 (mm)	줄눈폭 (mm)
욕실바닥	자기질	200×200 이상	7 이상	4
욕 실 벽	유색시유도기질	200×250 이상	6 이상	2
현관바닥	자기질 (무유색소지 또는 시유타일)	300×300 이상	7 이상	5
세탁실 바닥	자기질	150×150 이상	7 이상	4
주 방 벽	유색시유도기질	200×200 이상	6 이상	2
발코니 바닥 (60m ² 이상 전면 발코니)	자기질	200×200 이상	7 이상	4
홀	자기질	250×250 이상	7 이상	4
외부 바닥	지정	150×150 이상	좌동	좌동
외벽 타일	지정	지정크기 90×90 이상 (1편이 190 이상인 경우는 60 이상)	11 이상 (석기질 : 15 이상)	지정 크기
외부바닥 (테라스 현관)	지정	150×150 이상	11 이상	지정 크기

2.1.2 재질과 용도

- (1) 외장용 타일은 자기질 또는 석기질로 하고, 내동해성이 우수한 것으로 한다. 내장용 타일은 도기질 또는 석기질 또는 자기질로 하고, 한랭지 및 이와 준하는 장소의 노출된 부위에는 자기질, 석기질로 한다.
- (2) 바닥용 타일은 유약을 바르지 않고, 재질은 자기질 또는 석기질로 한다.
- (3) 욕실 및 건축물 로비의 바닥 타일은 미끄럼을 방지할 수 있도록 「산업표준법」에 따른 한국 산업표준(KS)의 미끄럼 저항성 시험을 실시하여 당해 시험방법의 품질 혹은 성능기준을 만족하는 제품을 사용해야 한다.

2.1.3 검사 및 시험

치수검사, 외관검사, 흡수율 시험 및 오토클레이브 시험이 특별히 지정되어 있을 때에는 KS L 1001의 규정에 따른다. 다만, 마모, 동결융해 및 내산시험 등 특수한 시험과 그 시험방법은 설계 도서에 따른다.

2.1.4 견본

타일의 색상과 품질 확인을 할 수 있는 가로 및 세로 각각 300 mm 이상 크기의 합판 또는 하드보드 등에 각 색상의 실제 타일을 붙인 것으로 한다.

2.1.5 운반, 보관 및 취급

타일은 포장의 봉합이 뜯기지 않고 상표와 품질 표시사항이 손상되지 않게 하여 반입한다. 또한

사용 직전까지 외기와 습기로부터 영향을 받지 않도록 보관하고 포장에 훼손되지 않도록 한다.

2.1.6 보수 예비품

타일의 하자 보수를 위해 종류별로 타일을 상표와 품질 표시가 명시되도록 포장하여 준공시 발주자에게 제출한다.

2.2 붙임 재료

2.2.1 현장배합 붙임 모르타르

- (1) 시멘트: 시멘트는 KS L 5201의 규정에 적합한 것으로 한다. 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(既) 제출 및 승인된 시멘트와 같은 경우 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.
- (2) 백색 시멘트: 백색 시멘트는 KS L 5204의 규정에 적합한 것으로 한다. 백색 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(既) 제출 및 승인된 백색 시멘트와 같은 경우 백색 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.
- (3) 모래(잔골재) : 모래는 유해량의 진흙 먼지 및 유기물이 혼합되지 않은 것으로서 KS A 5101-1에 규정된 2.36mm체를 100% 통과하는 것으로 한다. 단, 모자이크 타일 붙이기를 할 때는 1.18mm체를 100% 통과한 모래를 사용한다.
- (4) 물: 물은 청정하고 유해량의 철분, 염분, 유황분, 유기물 등이 함유되지 않은 것으로 한다.
- (5) 혼화제: 혼화제를 사용할 때에는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따른다. 혼화제는 보수성, 가소성, 작업성, 부착성을 향상시키는 것으로 하고, 사용량은 제조업자의 시방에 따른다.
- (6) 모르타르 배합
 - ① 배합은 표 2.2-1을 표준배합으로 하고, 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 담당원의 지시에 따른다.
 - ② 모르타르는 건비빔한 후 3시간 이내에 사용하며, 물을 부어 반죽한 후 1시간 이내에 사용한다. 1시간 이상 경과한 것은 사용하지 않는다.
 - ③ 기타 붙임 모르타르에 합성수지 에멀션 또는 합성고무 에멀션을 사용할 때에는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따른다.

2.2.2 기성 배합 모르타르

기성 배합 모르타르를 사용하는 경우는 견본품, 배합표, 전단접착 강도 등 시험성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

타일공사

표 2.2-1 모르타르 표준배합(용적비)

구분			시멘트	백시멘트	모래	혼화제	비고
붙임용	벽	떠붙이기	1	—	3.0~4.0	—	1. 모래는 타일의 종류에 따라 입도분포를 조정한다. 2. 줄눈의 색은 담당원의 지시에 따른다.
		압착 붙이기	1	—	1.0~2.0	지정량	
		개량압착 붙이기	1	—	2.0~2.5	지정량	
		판형 붙이기	1	—	1.0~2.0	지정량	
	바닥	판형 붙이기	1	—	2.0	—	
		클링커 타일	1	—	3.0~4.0	—	
		일반 타일	1	—	2.0	—	
줄눈용	줄눈폭 5 mm 이상		1		0.5~2.0	지정량	
	줄눈폭 5 mm 이하	내 장			0.5~1.0	지정량	
		외 장			0.5~1.5	지정량	

2.2.3 접착제

내장타일 및 내장용 모자이크 타일, 바닥 타일 등의 붙이기에 사용하는 접착제는 건본품 및 시험 성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 하며, 그 종류는 설계도서에 따른다.

2.2.4 충전재

- (1) 모래와 시멘트 충전: 지시된 색상을 위해 회색 시멘트와 백색 시멘트를 사용하거나 필요한 색상의 잔골재를 섞는다.
- (2) 시멘트 충전: 지정색으로 한다.
- (3) 건식 충전: 지정색으로 한다.
- (4) 라텍스(latex)와 시멘트: 지정색으로 하며, 현장에서 물로만 유동성 있게 하는 분말형태의 건조 폴리머 첨가제와 시멘트, 균등한 골재로 배합된 건조 충전재이다.
- (5) 내약품성 에폭시 충전: 지정색으로 하고, 제조업자가 보증한 사용법에 따라 사용한다.

2.2.5 신축줄눈재

- (1) 설계도서에 따른 형태, 등급, 종류, 용도 등을 참고하고, 줄눈 혼합제의 요건에 따라 내후성 실리콘, 다용도 유동성 우레탄, 실란트 등 화학적으로 경화되는 재료를 표준으로 한다.
- (2) 설계도서의 지시가 없는 한, 타일의 줄눈 색상은 인접한 줄눈의 색상과 유사한 것으로 한다.
- (3) 내약품성 바닥 코팅은 제조업자의 사용 지시에 따른 모르타르 및 시멘트 등과 동등한 성질의 내약품제 및 모르타르를 사용한다.

2.2.6 흡수 조정재

흡수 조정재는 제조사의 시험 및 신뢰할 수 있는 자료에 의한 품질이 확인된 것으로 한다.

2.2.7 실링재 및 백업재

- (1) 신축조정 줄눈, 타일과 설비기기와의 접합부에 사용하는 실링재는 한국산업표준에 적합한 제품으로 하되 그 종류는 설계도서에 의한다.
- (2) 백업재의 재질 및 형상 등은 설계도서에 의한다.

3. 시공

3.1 타일 붙이기 일반사항

- (1) 줄눈나누기 및 타일 마름질은 도면 또는 담당원의 지시에 따라 수준기, 레벨 및 다림추 등을 사용하여 기준선을 정하고 될 수 있는 대로 온장을 사용하도록 줄눈나누기한다.
- (2) 줄눈 너비는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 표 3.1-1에 따른다. 다만, 창문 선, 문선 등 개구부 둘레와 설비기구류와의 마무리 줄눈 너비는 10 mm 정도로 한다.

표 3.1-1 줄눈 너비의 표준

(단위 : mm)

타일구분	대형벽돌형(외부)	대형(내부일반)	소형	모자이크
줄눈너비	9	5~6	3	2

- (3) 도면에 명기된 치수에 상관없이 정두리벽은 온장타일이 되도록 나누어야 한다.
- (4) 벽체 타일이 시공되는 경우 바닥 타일은 벽체 타일을 먼저 붙인 후 시공한다.
- (5) 배수구, 급수전 주위 및 모서리는 타일나누기 도면에 따라 미리 전기톱이나 물톱과 같은 것으로 마름질하여 시공한다.
- (6) 타일의 박리 및 백화현상이 발생하지 않도록 시공하고, 3.5에 따라 보양한다.
- (7) 벽타일 붙이기에서 타일 측면이 노출되는 모서리 부위는 코너 타일을 사용하거나, 모서리를 가공하여 측면이 직접 보이지 않도록 한다.
- (8) 벽체는 중앙에서 양쪽으로 타일 나누기를 하여 타일 나누기가 최적의 상태가 될 수 있도록 조절한다. 달리 도면에 명기되어 있지 않다면 동일한 폭의 줄눈이 되도록 한다.
- (9) 치장줄눈
 - ① 타일을 붙이고, 3시간이 경과한 후 줄눈파기를 하여 줄눈부분을 충분히 청소하며, 24시간

타일공사

이 경과 한 뒤 붙임 모르타르의 경화 정도를 보아, 작업 직전에 줄눈 바탕에 물을 뿌려 습윤케 한다.

- ② 치장줄눈의 폭이 5 mm 이상일 때는 고무흙손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않게 시공한다.
- ③ 개구부나 바탕 모르타르에 신축줄눈을 두었을 때는 적절한 실링재로서, 빈틈이 생기지 않도록 채운다.
- ④ 유기질 접착제를 사용할 때에는 공사시방서에 따른다.

(10) 신축줄눈

- ① 신축줄눈에 대하여 도면에 명시되어 있지 않을 때에는 이질바탕의 접합부분이나 콘크리트를 수평방향으로 이어붙기한 부분 등 수축균열이 생기기 쉬운 부분과 붙임면이 넓은 부분에는 담당원의 지시에 따라 그 바탕에까지 닿는 신축줄눈을 약 3 m 간격으로 설치하여야 한다.
- ② 신축줄눈과 조절줄눈, 시공줄눈, 그리고 분리용 줄눈을 포함하여 실링재를 충전시켜 만든 줄눈위치를 나타내도록 하여야 하며, 모르타르 바탕, 타일 부속재료 설치시 줄눈의 위치를 설정한다. 타일을 붙이고 줄눈시공 후에는 줄눈 나누기를 하기 위해 톱 등으로 자르지 말아야 한다.
- ③ 타일의 신축줄눈은 구조체의 신축줄눈, 바탕 모르타르의 신축줄눈의 위치가 가능한 일치하도록 설계 요구사항에 따라 줄눈을 맞추고 줄눈의 실링재는 타일씻기 완료 후 건조상태를 확인하고 설치한다.
- ④ 벽체 코너안쪽, 창틀주변 및 설비기구와 접촉부에 신축줄눈을 넣는다.

(11) 바탕 만들기

① 모르타르 바탕

가. 바탕고르기 모르타르를 바를 때에는 타일의 두께와 붙임 모르타르의 두께를 고려하여 2회에 나누어서 바른다.

나. 바름두께가 10 mm 이상일 경우에는 1회에 10 mm 이하로 하여 나무흙손으로 눌러 바른다.

다. 바탕 모르타르를 바른 후 타일을 붙일 때까지는 여름철(외기온도 25 ℃ 이상)은 3~4일 이상, 봄, 가을(외기온도 10 ℃ 이상, 20 ℃ 이하)은 1주일 이상의 기간을 두어야 한다.

라. 타일붙임면의 바탕면은 평탄하게 하고, 바탕면의 평활도는 바닥의 경우 3 m당 ± 3 mm, 벽의 경우는 2.4 m당 ± 3 mm로 한다.

마. 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되, 1/100을 넘지 않도록 한다.

- ② 콘크리트 바탕 및 기타 바탕: 콘크리트 타설면, 콘크리트 블록면, 경량기포 콘크리트면, 시멘트 압출성형판, 석고보드 등을 바탕으로 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

(12) 바탕처리(물축이기 및 청소)

- ① 타일을 붙이기 전에 바탕의 들뜸, 균열 등을 검사하여 불량 부분은 보수한다.
- ② 타일을 붙이기 전에 불순물을 제거하고, 청소한다.

- ③ 여름에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.
- ④ 타일붙임 바탕의 건조상태에 따라 뿔칠 또는 솔을 사용하여 물을 골고루 뿌린다. 이때 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 공사시방서에 따른다.
- ⑤ 흡수성이 있는 타일에는 제조업자의 시방에 따라 물을 축여 사용한다.

(13) 타일을 붙이는 모르타르에 시멘트 가루를 뿌리면 시멘트의 수축이 크기 때문에 타일이 떨어지기 쉽고 백화가 생기기 쉬우므로 뿌리지 않아야 한다.

(14) 타일붙임은 타일의 백화, 탈락, 동결융해 등의 결함사항에 대하여 충분히 검토하여야 한다.

(15) 타일면은 우수의 침투를 방지할 수 있도록 완전히 밀착시켜 접착력을 높이며, 일정간격의 신축줄눈을 두어 백화, 탈락, 동결융해 등의 결함사항을 방지할 수 있도록 한다.

① 방수대책

가. 얇은 붙임타일에 대한 방수처리는 감독원의 승인을 받아 타일작업에 지장이 없도록 사전에 시공한다.

나. 방수처리는 공사시방서에 따르며, 부득이한 경우 담당원의 승인을 받아 제조업자의 시방에 따른다.

다. 바닥타일 부착 전, 욕실이나 화장실과 같은 곳은 타일부착 전에 담당원의 승인을 득한다.

3.2 벽타일 붙이기

내장 및 외장 타일 붙임공법별 타일의 크기와 붙임재료의 바름두께는 표 3.2-1을 표준으로 한다.

표 3.2-1 공법별 타일크기 및 바름두께

공법 구분		타일 크기 (mm)	붙임 모르타르의 두께 (mm)
외 장	떠붙이기	108×60 이상	12~24
	압착 붙이기	108×60 이상	5~7
		108×60 이하	3~5
	개량압착 붙이기	108×60 이상	바탕 쪽 3~6 타일 쪽 3~4
	판형 붙이기	50×50 이하	3~5
	동시줄눈붙이기	108×60 이상	5~8
내 장	떠붙이기	108×60 이상	12~24
	날장 붙이기	108×60 이상	3~5
		108×60 이하	3
	판형 붙이기	100×100 이하	3
	접착제 붙이기	100×100 이하	—

3.2.1 떠붙이기

타일 뒷면에 붙임 모르타르를 바르고 모르타르가 충분히 채워져 타일이 밀착되도록 바탕에 눌러 붙인다. 붙임 모르타르의 두께는 12~24 mm를 표준으로 한다.

3.2.2 압착 붙이기

- (1) 붙임 모르타르의 두께는 타일 두께의 1/2 이상으로 하고, 5 mm~7 mm를 표준으로 하여 붙임 바탕에 바르고 자막대로 눌러 표면을 평탄하게 고른다.
- (2) 타일의 1회 붙임 면적은 모르타르의 경화속도 및 작업성을 고려하여 1.2 m² 이하로 한다. 벽면의 위에서 아래로 붙여 나가며, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 15분 이내로 한다.
- (3) 한 장씩 붙이고, 나무망치 등으로 두들겨 타일이 붙임 모르타르 속에 박히도록 하고, 타일의 줄눈 부위에 모르타르가 타일 두께의 1/3 이상 올라오도록 한다.

3.2.3 개량압착 붙이기

- (1) 붙임 모르타르를 바탕면에 4 mm~6 mm로 바르고 자막대로 눌러 평탄하게 고른다.
- (2) 바탕면 붙임 모르타르의 1회 바름 면적은 1.5 m² 이하로 하고, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 30분 이내로 한다.
- (3) 타일 뒷면에 붙임 모르타르를 3 mm~4 mm로 평탄하게 바르고, 즉시 타일을 붙이며 나무망치 등으로 충분히 두들겨 타일의 줄눈 부위에 모르타르가 타일 두께의 1/2 이상이 올라오도록 한다.
- (4) 벽면의 위에서 아래로 향해 붙여나가며 줄눈에서 넘쳐 나온 모르타르는 경화되기 전에 제거한다.

3.2.4 판형 붙이기

- (1) 낱장 붙이기와 같은 방법으로 하되 타일 뒷면의 표시와 모양에 따라 그 위치를 맞추어 순서대로 붙이고 모르타르가 줄눈 사이로 스며 나오도록 표본 누름판을 사용하여 압착한다.
- (2) 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 15분 이내에 실시한다.

3.2.5 접착 붙이기

- (1) 내장공사에 한하여 적용한다.
- (2) 붙임 바탕면을 여름에는 1주 이상, 기타 계절에는 2주 이상 건조시킨다.
- (3) 바탕이 고르지 않을 때에는 접착제에 적절한 충전재를 혼합하여 바탕을 고른다. 이성분형 접착제를 사용할 경우에는 제조회사가 지정한 혼합비율 대로 정확히 계량하여 혼합한다.
- (4) 접착제의 1회 바름 면적은 2 m² 이하로 하고 접착제용 흙손으로 눌러 바른다.
- (5) 접착제의 표면 접착성 또는 경화 정도를 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 확인한 다음 타

일을 붙이며, 붙인 후에 적절한 환기를 실시한다.

3.2.6 동시 줄눈 붙이기

- (1) 붙임 모르타르를 바탕면에 5 mm~8 mm로 바르고 자막대로 눌러 평탄하게 고른다.
- (2) 1회 붙임 면적은 1.5 m² 이하로 하고 붙임 시간은 20분 이내로 한다.
- (3) 타일은 한 장씩 붙이고 반드시 타일면에 수직하여 충격 공구로 좌우, 중앙의 3점에 충격을 가해 붙임 모르타르 안에 타일이 박히도록 하며 타일의 줄눈 부위에 붙임 모르타르가 타일 두께의 2/3 이상 올라오도록 한다.
- (4) 충격 공구의 머리 부분은 대(ϕ 50 mm), 소(ϕ 20 mm) 중 한 가지를 선택하여 사용한다.
- (5) 타일의 줄눈 부위에 올라온 붙임 모르타르의 경화 정도를 보아 줄눈흫손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않도록 한다. 줄눈 부위에 붙임 모르타르가 충분히 올라오지 않았을 때는 붙임 모르타르를 채워 줄눈흫손으로 줄눈을 만든다.
- (6) 줄눈의 수정은 타일 붙임 후 15분 이내에 실시하고, 붙임 후 30분 이상이 경과했을 때에는 그 부분의 모르타르를 제거하여 다시 붙인다.

3.2.7 모자이크 타일 붙이기

- (1) 붙임 모르타르를 바탕면에 초벌과 재벌로 두 번 바르고, 총 두께는 4 mm~6 mm를 표준으로 한다.
- (2) 붙임 모르타르의 1회 바름 면적은 2.0 m² 이하로 하고, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 30분 이내로 한다.
- (3) 타일 뒷면의 표시와 모양에 따라 그 위치를 맞추어 순서대로 붙이고 모르타르가 줄눈 사이로 스며 나오도록 표본 누름판을 사용하여 압착한다.
- (4) 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 15분 이내에 실시한다.

3.3 바닥 타일 붙이기

3.3.1 시멘트 페이스트 붙이기

- (1) 바탕 조정으로 타일 붙이기에 앞서 바탕면의 청소를 실시한다.
- (2) 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

타일공사

- (3) 기중타일 붙이기 순서는 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기중타일 붙임을 실시하고, 바탕 콘크리트면에 물뿌림한 후 깔개 모르타르를 기중타일 붙임 개소에 깔고 타일 폭 2배 정도의 폭에 평활하게 퍼간다. 그 후, 깔개 모르타르 경화 전에 시멘트 페이스트를 깔개 모르타르 위에 흘려 직접 미장하여 실에 붙어 있는 타일을 망치 손잡이 등을 사용하여 바닥면에 압착하고, 나머지 깔개 모르타르를 제거하여 청소토록 한다.
- (4) 타일 붙이기는 기중타일 붙이기를 실시한 구획 내에 깔개 모르타르를 펴고, 기중타일 사이에 수실을 붙이므로 기중타일 붙임과 동일하게 타일을 붙여 진행하며, 줄눈부에 두둑하게 올라온 시멘트 페이스트는 경화 전에 제거한다. 또한, 타일 붙임이나 줄눈 사이에는 붙인 타일을 움직이지 않도록 주의한다.

3.3.2 압착 붙이기

- (1) 바탕 조정은 타일 붙이기에 앞서 바탕 모르타르면의 청소를 실시하고, 바탕건조의 정도를 조절하며, 필요에 따라 타일 붙이기 전날 또는 당일에 수분을 뿌려 바탕 표면처리를 실시한다.
- (2) 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.
- (3) 기중타일 붙이기에 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기중타일 붙임을 실시한다.
- (4) 타일 붙이기는 붙임 모르타르의 도막붙임에는 두 번으로 하며, 그 두께는 5 mm~7 mm로 한다. 한 번에 도막붙임 면적은 2 m² 이내로 한하며, 붙임 모르타르는 비빔에서부터 시공완료까지 60분 이내에서 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 붙임 모르타르가 약할 경우에 타일 간 채워넣어 붙이면 모르타르가 타일 속면에 영향을 미치므로 충분한 접착강도가 있는 모르타르를 선택하여 타일의 바닥면 압착을 충분히 한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.3 개량압착 붙이기

- (1) 바탕 조정은 타일 붙임에 앞서 바탕 모르타르면의 청소를 실시한다. 바탕 건조의 정도를 조절하며, 필요에 따라서 타일 붙이기 전날 또는 당일에 수분을 뿌려 바탕 표면처리를 실시한다.
- (2) 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해서 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

- (3) 기중타일 붙이기에서 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 간격에 기중타일 붙임을 실시한다.
- (4) 타일 붙이기는 1회 도막붙임 면적을 2 m² 이내로 하고, 붙임 모르타르를 바탕면측 3 mm~4 mm에 얼룩 없이 도포하여 평활하게 편 후, 붙임 모르타르는 비빔부터 시공완료까지 60분 이내에 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 타일 속면 전체에 붙임 모르타르를 3~5 mm 정도의 두께를 평균으로 수직에서 바탕면에 눌러서 붙인다. 동시에 해머 등으로 타일 주변부터 모르타르가 빠져나올 때까지 압착을 실시한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.4 접착 붙이기

- (1) 타일 붙임에 앞서 바탕면을 검사하여 건조된 것을 확인한다.
- (2) 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하여 각 부위와의 취합되는 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다.
- (3) 기중타일 붙이기에서 직각의 기준을 맞추기 위해 줄눈 나눔에 따라 가로·세로 3 m~4 m 정도에 기중타일 붙임을 실시한다.
- (4) 타일 붙이기는 접착제 1회 도막붙임 면적은 3 m² 이내로 하며, 접착제는 우선 금속흡손을 사용하여 평활하게 도막붙임한 후, 지정된 줄눈흡손을 사용하여 필요한 높이로 한다. 건조경화형 접착제는 도막시간에 유의하여 타일을 압착한다. 또한, 반응경화형 접착제를 사용할 경우는 가용 시간에 유의하여 타일을 압착한다.

3.4 천장 붙이기

- (1) 바탕처리는 3.1에 따라 평평하게 하고, 바탕면 상태에 따라 적절히 습윤케 하며, 표 2.2-1과 표 3.2-1에 따라 타일의 종류와 공법에 맞는 붙임 모르타르를 선정하여 타일을 붙인다.
- (2) 타일은 줄눈 나누기에 따라 모서리를 잘 맞추고 적절한 기구로 가볍게 두들겨 모르타르가 솟아나올 정도로 붙인다.

3.5 보양 및 청소

3.5.1 보 양

- (1) 외부 타일 붙임인 경우에 태양의 직사광선 또는 풍우 등으로 손상받을 우려가 있는 곳은 담당원의 지시에 따라 시트 등 적절한 것을 사용하여 보양한다(직사광선은 피한다).

타일공사

- (2) 한중공사 시에는 시공면을 보호하고 동해 또는 급격한 온도변화에 의한 손상을 피하도록 하기 위해 외기의 기온이 2℃ 이하일 때에는 타일작업장 내의 온도가 10℃ 이상이 되도록 임시로 가설 난방 보온 등에 의하여 시공 부분을 보양하여야 한다.
- (3) 타일을 붙인 후 3일간은 진동이나 보행을 금한다. 다만, 부득이한 경우에는 담당원의 승인을 받아 보행판을 깔고 보행할 수 있다.
- (4) 줄눈을 넣은 후 경화 불량의 우려가 있거나 24시간 이내에 비가 올 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 필름 등으로 차단·보양한다.
- (5) 타일의 마감작업 후 균열, 칩핑, 깨어짐, 접착 불량 등이 없도록 깨끗하게 설치가 완료된 상태로 유지하여야 한다.
- (6) 실제 완성단계에서 타일이 오염되거나 손상을 입지 않았다는 것을 증명하기 위해 제조업자 및 수급인이 인정하는 방법으로 마지막까지 보양을 철저히 하고, 그 상태를 유지하여야 한다.
 - ① 제조업자의 요구가 있을 때 중성용 클리너의 보호피막을 작업이 끝난 바닥과 벽타일에 적용시킨다.
 - ② 줄눈넣기가 완료된 후 7일 동안은 바닥에 설치된 타일 위를 보행하거나 통행해서는 안 된다.
- (7) 마지막 점검 전에 타일 표면을 중성용 클리너로 깨끗이 행구고 보호막을 제거한다.

3.5.2 청 소

- (1) 치장줄눈 작업이 완료된 후 타일면에 붙은 불결한 재료나 모르타르, 시멘트 페이스트 등을 제거하고 손이나 헝겊 또는 스펀지 등으로 물을 축여 타일면을 깨끗이 씻어 낸 다음 마른 헝겊으로 닦아낸다.
- (2) 공업용 염산 30배 희석용액을 사용하였을 때에는 물로 산성분을 완전히 씻어낸다.
- (3) 접착제를 사용하여 타일을 붙였을 때에는 담당원의 지시에 따라 승인된 용제로 깨끗이 청소한다.
- (4) 줄눈넣기가 완성되면 세라믹 타일 전체를 청소한다.
 - ① 가능한 한 빨리 타일에 묻어 있는 시멘트 모르타르 등 오염물질을 제거한다.
 - ② 유약을 바르지 않은 타일은 담당원의 승인을 받은 경우에 산성 용해제로 청소해도 무방하다.

3.6 검사

3.6.1 시공 중 검사

하루 작업이 끝난 후 비계발판의 높이로 보아 눈높이 이상이 되는 부분과 무릎 이하 부분의 타일

을 임의로 떼어 뒷면에 붙임 모르타르가 충분히 채워졌는지 확인하여야 한다.

3.6.2 두들김 검사

- (1) 붙임 모르타르의 경화 후 검사봉으로 전면적을 두들겨 검사한다.
- (2) 들뜸, 균열 등이 발견된 부위는 줄눈 부분을 잘라내어 다시 붙인다.
- (3) 벽타일 붙이기 중 떠붙임공법의 경우는 접착용 모르타르 밀착 정도를 검사하여 중앙부를 기준으로 밀착 정도 80% 이상이면 합격처리하고, 불합격시는 주변 8장을 다시 떼어내 확인하여 이 중 1장이라도 불합격이 있으면 시공물량을 재시공한다.

3.6.3 접착력 시험

- (1) 타일의 접착력 시험은 일반건축물의 경우 타일면적 200 m²당, 공동주택은 10호당 1호에 한 장씩 시험한다. 시험 위치는 담당원의 지시에 따른다.
- (2) 시험할 타일은 먼저 줄눈 부분을 콘크리트 면까지 절단하여 주위의 타일과 분리시킨다.
- (3) 시험할 타일은 시험기 부속 장치의 크기로 하되, 그 이상은 180 mm×60 mm 크기로 타일이 시공된 바탕면까지 절단한다. 다만, 40 mm 미만의 타일은 4매를 1개조로 하여 부속 장치를 붙여 시험한다.
- (4) 시험은 타일 시공 후 4주 이상일 때 실시한다.
- (5) 시험결과의 판정은 타일 인장 부착강도가 0.39 N/mm² 이상이어야 한다.

금속공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 철과 비철금속, 그리고 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조한 기성 금속물 또는 설계도서에 따라 주문 제작하는 금속물로서 주로 장식, 손상방지와 도난방지 및 기타의 목적을 위해 구조물의 다른 부분에 부착 또는 고정하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 47 00 도장공사
- KCS 41 33 00 목공사
- KS D 5101 구리 및 구리 합금 봉
- KS D 5201 구리 및 구리 합금 판 및 띠
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3698 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- KS D ISO 2107 알루미늄 및 알루미늄합금-가공 제품-질별 호칭 방법
- KS D 3705 열간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- KS D 3051 열간압연 봉강 및 코일 봉강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- KS D 3052 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- KS D ISO 9364 연속 용융 알루미늄/아연 도금 강판
- KS D 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금 강판 및 강대
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS F 4527 황동 논슬립
- KS F 4530 황동 줄눈대
- KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

금속공사 일반

- 논슬립: 계단 디딤판 끝에 금속재 판을 대어 계단을 오르내릴 때 미끄러지는 것을 저감시키기 위해 설치하는 철물
- 드라이브 핀: 타정 방식으로 고정시키는 핀
- 레지스터: 공기환기구에 사용되는 기성제 통풍 금속물
- 롤 플러그: 벽에 못을 박을 때 사용하는 플라스틱 못집
- 맨홀: 하수관 내의 점검이나 청소 등을 위한 출입구에 사용되는 기성제 철물
- 앵커볼트: 닻과 같이 생긴 것으로, 기계류를 콘크리트 바닥이나 그 밖의 기초에 고정시키기 위해 사용하는 볼트로서 기초 볼트의 일종
- 앵커 스크루: 콘크리트에 드릴로 구멍을 뚫고 거기에 꽂아서 앵커로 사용하는 철물
- 익스펜션 볼트: 콘크리트용 볼트 등에 사용하는 타입(打入) 볼트로, 끝이 쪼개져서 벌어지게 되어 있는 볼트
- 조이너: 팽창 줄눈 보호물 공사에 사용하는 기성제 철물
- 줄눈대: 테라조 등의 현장갈기에 사용하거나, 바닥용, 천장 및 벽에 사용하는 철물
- 코너비드: 기둥과 벽 등의 모서리에 설치하여 미장면을 보호하기 위해 설치하는 보호철물
- 편칭메탈: 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

1.4 제출물

- (1) 기성 금속물은 미리 견본을 제출하여 재질과 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대해 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 기성 금속물 이외는 모두 원칙도를 제작하고 그 제작공법에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 마무리 정도는 공사시방서에 따르나 필요한 경우, 견본 또는 공사시방서에 의거 모형을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (3) 상기 제출물 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

- (1) 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 생애주기(전 과정) 관점에서 금속공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.
- (2) 1.5는 금속공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.5)에 따른다.

1.5.2 재료의 선정

- (1) 금속 재료는 전 과정 전반에 걸쳐 환경 배려가 고려된 것을 우선적으로 선정한다.
- (2) 금속 재료는 운반에너지가 적은 것을 우선으로 선정한다.

1.5.3 시공방법 및 장비선정

- (1) 공사에 따르는 소음, 진동, 배출가스 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경관리 및 작업환경 보전에 노력한다.
- (2) 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 기자재(機資材)를 우선적으로 이용하고 부득이하게 이용할 수 없게 된 재료는 재자원화를 고려한다.
- (3) 품질저하 또는 환경부하물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 이산화탄소 배출 저감에 기여하는 공법, 기자재(機資材)를 적절하게 선정한다.
- (4) 공사현장 내에서 발생하는 오염물질, 세정배수는 적절하게 처리, 처분하고 환경부하물질의 현장 외 배출을 억제한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

이 공사에 사용하는 철, 비철금속 및 이들 2차 제품은 소재와 제품 모두 한국산업표준(KS)의 규정에 있는 것은 그에 따르고, 기타에 대해서는 설계도서에 의하거나 담당원의 승인을 받는다.

2.2 부속 재료

- (1) 나무벽돌은 소나무, 삼나무, 낙엽송재를 방부처리한 것을 사용하고 방부처리는 KCS 41 33 00에 따른다. 단, 나무리에 지장이 없는 경우에는 담당원의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수 있다.
- (2) 인서트와 앵커볼트, 앵커 스크루, 슬리브 및 드라이브 핀류는 그 사용 목적에 적합한 형상과 치수로 하고, 미리 견본을 제출하여 재질과 지지력 등에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 수직하중을 받는 준비재에 대해서는 미리 수직하중의 3배 이상의 하중으로 지지력을 시험하여 안전 여부에 따라 사용 가부를 결정한다.
- (3) 볼트나 드라이브 핀 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때에는 위치를 정확하고 견

금속공사 일반

고하게 설치한다.

3. 시공

3.1 작업 준비

- (1) 금속공사에 사용되는 제품들은 수직과 수평이 맞고, 또한 관련공사에 적합하도록 설계도면에 따라 위치를 정확하게 설치한다.
- (2) 필요한 곳에는 앵커를 사용하고, 판을 보호하고 튼튼한 이음을 하기 위해 필요한 곳에는 볼트와 동등 재질의 와셔를 사용한다.
- (3) 노출된 이음 부위는 상호간 정확히 맞도록 설치하고 눈에 보이는 곳이나 개구부에는 실란트와 이음 충전재를 사용한다.
- (4) 콘크리트나 석재 또는 두꺼운 역청 페인트로 코팅된 표면에 다른 금속이 닿는 경우에는 부식이나 전기분해작용 등으로부터 표면이 보호되도록 조치해야 한다.
- (5) 기성제품의 이음에 필요한 절단이나 용접, 납땜, 연마 과정에서 손상된 마감은 보수하여야 하며, 교정 자국이 남지 않도록 한다.
- (6) 현장에서 재 마감할 수 없는 것은 전체를 재 마감하거나 새로운 제품으로 교체하도록 한다.
- (7) 필요한 경우 작업진행 과정에서 숨김 가스켓이나 실란트, 충전재, 단열재 등을 설치한다.
- (8) 특히 중량이 무거운 경우 또는 위험방지를 목적으로 설치하는 금속물에 대해서는 사전에 구조 및 설치공법을 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- (9) 방수층과의 접합부, 외벽으로부터 누수의 결합이 염려되는 부분, 진동, 충격 등을 받는 부분에 묻는 제품 또는 준비재를 설치할 때에는 그 설치공법을 나타내는 설계도면을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 코킹재를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
- (10) 강재 금속제품의 녹막이처리는 도금처리 및 공사시방서에 정한 것을 제외하고는 모두 KCS 41 47 00에 따라 녹막이 도료를 2회 칠한다.
- (11) 비철금속 제품으로 이와 접하는 타 재료에 의해 부식이 될 우려가 있는 경우에는 설계도서에 의거 방식처리를 한다.
- (12) 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다. 앵커 볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여 금

속물 설치에 지장이 없도록 한다. 제품 설치는 위치 표시에 따라 끼움목과 썰기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.

- (13) 설치공법은 선설치공법과 후설치공법 2종으로 하되, 공사시방서에서 정하는 바가 없으면 후설치공법으로 한다.
- (14) 공사완료 후에는 보양재를 제거하고 청소한다. 또 필요에 따라 왁스 등을 사용하여 닦는다.

3.2 현장 품질관리

3.2.1 선설치

- (1) 구조체 시공 이전이나 구조체 시공 시 일부를 설치하는 공법으로, 제품의 설치는 미리 위치를 정확하게 심먹매김하고, 금속물의 모양과 치수, 중량 등에 따라 가설틀과 지지대, 발판, 지주, 고임 등이 지장이 없도록 설치하며, 받침목과 썰기 등으로 수직, 수평이 정확하도록 조절한다. 또한 매입철물 및 연결철물을 사용하여 철골과 철근 등에 용접, 볼트 또는 리벳조임으로 움직이지 않도록 견고하게 설치한다.
- (2) 콘크리트를 부어넣기 전에 앵커볼트를 매입할 때에는 볼트의 직경에 따라 헐겁지 않게 형틀에 구멍을 뚫고 볼트를 끼워 넣으며, 표면에는 설치한 금속물의 두께에 따라 가설받침을 대고 너트를 조인다. 볼트 문힘부의 끝 부분은 90°로 구부리고, 앵커의 깊이는 설치 금속물의 크기와 무게에 따라 콘크리트 구조설계 기준을 참고하여 정한다. 고정은 부근의 철근에 직접 또는 연결철물을 이용하여 용접하든가 또는 0.88 mm (#20)의 철선 2~3줄로 조여 매며, 콘크리트 면과는 설계도면에 지정된 각도를 유지하도록 한다.
- (3) 콘크리트 부어넣기 및 기타 작업 시 설치물이 이동하지 않도록 주의한다.

3.2.2 후설치

후설치의 경우에는 설치용 준비재의 위치와 간격 등을 설계도면에 따라 정확하게 심먹매김한다.

- (1) 심먹매김
후설치의 경우에는 설치용 준비재의 위치와 간격 등을 설계도면에 따라 정확하게 심먹매김한다.
- (2) 사춤 모르타르
다리철물 주변의 사춤 모르타르는 배합비(용적비)를 시멘트 1 : 모래 3의 된비빔으로 하여 빈틈이 없도록 주의해서 채워 넣는다.
- (3) 일반사항
 - ① 나무벽돌

금속공사 일반

가. 모양은 주먹장형 또는 막대형으로 하고, 금속물의 받침면에 적합한 크기로 제작하여 바탕에 깊이 50 mm 이상 묻어 넣는다.

나. 콘크리트에 묻을 경우에는 형틀에 고정설치하고, 속빈 시멘트 블록일 때에는 금속물 설치에 지장이 없도록 소정의 부분에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 경화한 후 설치한다. 막대형 나무벽돌은 움직이지 않도록 정확한 위치에 고정하고 주위에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 넣는다.

다. 가설용 나무벽돌은 주먹장형으로 하여 밖으로 빼낼 수 있게 설치한다.

② 인서트

콘크리트 거푸집 내면의 정확한 위치에 못 등으로 고정시키고 인서트의 빈속에는 형겔조각 등을 채워 콘크리트 풀이 흘러 들어가지 않도록 한다.

③ 앵커볼트

콘크리트 부어넣기 완료 후 앵커볼트를 묻을 경우에는 미리 소정의 위치에 앵커 볼트의 직경과 길이에 따라 상자형 틀을 짜 넣고 콘크리트 부어넣기를 한다. 다음으로 형틀을 제거한 후 볼트를 꽂아 넣고, 그 주위를 된비빔 모르타르로 빈틈없이 채워 고정한다. 상자형 틀을 사용하지 않고 나중에 직접 콘크리트면에 구멍을 파고 묻을 경우에는 가능한 한 주먹장형으로 한다.

④ 앵커 스크루, 기타

석재와 콘크리트, 벽돌 면에 앵커 스크루 및 롤 플러그, 익스펜션 볼트 등을 사용하여 금속물을 설치할 때에는 그 위치를 명확하게 표시하고 직경과 깊이를 정확하게 뚫어 부착 면과 직각을 유지하도록 한다.

⑤ 소형 매입철물

콘크리트와 시멘트 블록, 벽돌, 석재 면에 소형 다리철물을 묻을 때에는 직경에 적합한 구멍을 파묻어 넣고 주위에는 틈이 없도록 모르타르로 채운다. 단, 앵커구멍이 작아 모르타르를 채울 수 없을 때에는 에폭시 등 접착제를 주입하여 고정한다.

⑥ 드라이브 핀

바탕면에 금속제품 또는 준비재를 설치하기 위해 앵커볼트 대용으로 드라이브 핀을 설치할 때에는 총구의 중심을 설치 위치에 정확하게 일치시킨다.

⑦ 목재부 바탕 등의 설치용 준비재

볼트 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때는 전향에 준해서 위치를 정확하고 견고하게 설치한다.

(4) 제품의 설치

① 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다. 앵커볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여

금속물 설치에 지장이 없도록 한다.

- ② 제품설치는 위치 표시에 따라 끼움목과 썰기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.

금속 현장제작품 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 금속재료로 현장에서 제작하여 설치하는 금속난간, 금속격자 및 철사다리 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3051 열간압연 봉강 및 코일 봉강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- KS D 3052 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차

1.3 용어의 정의

- 격자 : 나무, 금속 등을 #자형으로 짠 것
- 계단 난간 : 계단 등의 가장자리에 막아 세운 장식재
- 난간 동자 : 난간 두겹대를 받치는 작은 기둥
- 두겹대 : 난간 동자 위에 가로로 대는 나무
- 맞댄이음 : 2개의 부재가 동일 면 내에서 접합하는 이음
- 연귀 맞춤 : 직교되는 마구리가 보이지 않게 서로 45°로 빗잘라 대는 맞춤법

1.4 제출물

KCS 41 49 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 49 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 49 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 계단 난간류

난간류의 재질 및 모양, 치수 등은 설계도서에 따른다.

2.1.2 격자공사

격자 및 철창살 등의 재질과 모양, 치수 및 구조는 설계도서에 따른다.

2.1.3 철사다리 공사

재료는 특기가 없으면 스테인리스강으로 하며, 형상 및 치수, 기타는 공사시방서에 따른다.
스테인리스강은 STS 304 또는 동등 이상의 내식성을 가지는 제품을 사용하되, STS 304 또는 동등 이상의 내식성은 KS D 0238에 의거 공식 전위(pitting potential) 측정방법 또는 다른 객관적인 평가 방법에 의거하여 STS 304 이상의 내식성을 확보한 제품을 사용하도록 한다.

3. 시공

3.1 현장 품질관리

3.1.1 계단 난간류

(1) 콘크리트 구조물

난간의 설치를 위해 강관 슬리브는 콘크리트 속에 정착시킨다. 난간동자는 강관 슬리브에 삽입하여 수직, 수평으로 방향을 잡고 열을 맞춘 다음 강관 슬리브와 난간동자 사이에 빈틈이 없도록 한다. 난간의 끝 부분은 고정용 철물을 사용하여 콘크리트에 견고하게 정착시킨다.

(2) 조적조 또는 목조

난간 고정용 철물을 목구조에 긴결하거나 또는 조적조에 고정시켜 난간을 설치할 때에는 난간의 끝 부분을 고정용 철물로 벽의 뒤편에 고정시키거나 샷기둥에 긴결한다.

(3) 철골조

철골조에 난간을 설치할 때에는 구조체에 베이스 플레이트를 볼트로 접합하여 설치한다.

(4) 두겹대는 설계도면의 모양대로 만들며, 곡절부는 통째로 제작하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 이음 부분을 만들 때에는 용접하거나 뒷면에 덧판이나 슬리브 등을 넣고 작은 나사와 볼트를 사용하여 흔들림이 없게 고정한다.

(6) 난간동자는 설계도면에 따라 간격을 나누어 두겹대 및 연결재맞이 모두에 용접하거나 나사

틀로 맞춘다. 단, 연결재가 없는 경우의 바탕 구조체는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아 고정한다.

- (7) 연결재는 주요 난간동자맞이에 용접하거나 뒷면에 보강 금속물을 대고 동일 재료의 나사와 볼트를 사용하여 흔들림이 없게 고정한다.
- (8) 각 용접부는 녹물이 새지 않도록 완전히 밀봉되게 용접하며, 치장부분은 그라인더, 줄, 연마지 또는 버프 문지르기 등으로 평활하게 마무리한다.
- (9) 온도의 영향을 받는 난간류는 담당원의 지시를 받아 신축에 필요한 조치를 취한다.

3.1.2 격자공사

- (1) 주위의 울거미(빠대)는 연귀맞춤 또는 맞댄이음으로 하며, 노출되지 않게 용접하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 격자살은 설계도면에 따라 간격을 나누어 맞추고, 주위 울거미맞이에는 편칭한 후 조여 붙이거나 맞대고 용접한다. 십자형 접합부는 반턱맞춤으로 겹쳐대고 뒷면에서 나사조임이나 아크용접 또는 산소용접을 한다.
- (3) 각 용접부는 녹물이 새지 않도록 완전히 밀봉되게 용접하고, 치장부분은 그라인더, 줄, 연마지, 버프 문지르기 등으로 평활하게 마무리한다.

3.1.3 철사다리 공사

- (1) 철사다리의 디딤판은 봉강으로 하고 좌우의 세로 빠대에 구멍을 내어 조여 붙인다. 세로 빠대의 이음은 설계도면 또는 담당원이 승인하는 방법으로 한다.
- (2) 부착 및 고정을 위한 연결철물은 평강으로 하고 설계도서에서 정하지 않을 때에는 양 끝에서 2개 이상 고정시키며, 간격이 1.8m를 넘지 않게 중간에도 고정시킨다. 콘크리트구조의 경우에는 구조체에 60 mm 이상 묻어 넣고 끝 부분을 부근의 철근에 용접하며, 철골조의 경우에는 철골에 볼트로 조이거나 용접 등으로 부착 고정한다.
- (3) 구조체와 연결철물 및 수직빠대와의 접합 부분은 볼트로 조이거나 용접으로 움직이지 않도록 고정한다.

3.1.4 기타의 금속제품 공사

기타의 금속제품은 재료 및 공법 모두 공사시방서에 따른다.

금속 기성제품공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 금속재료로 제작된 기성제 금속 계단 논슬립, 금속 줄눈대, 편칭 메탈, 코너비드, 레지스터, 조이너, 맨홀, 커튼 박스, 금속 덮개(팬코일 덮개, 트랜치 덮개)공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS D 5101 구리 및 구리 합금 봉
- KS D 5201 구리 및 구리 합금 판 및 띠
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3698 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- KS D 3705 열간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- KS D 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금 강판 및 강대
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- KS F 4527 황동 논슬립
- KS M 6030 방청 도료
- KS F 4530 황동 줄눈대

1.3 용어의 정의

- 계단 논슬립: 계단 디딤판 끝에 금속재 판을 대어 계단을 오르내릴 때 미끄러지는 것을 저감시키기 위해 설치하는 철물
- 레지스터: 공기환기구에 사용되는 기성제 통풍 금속물
- 맨홀: 하수관 내의 점검이나 청소 등을 위한 출입구에 사용되는 기성제 철물
- 조이너: 팽창 줄눈 보호물 공사에 사용하는 기성제 철물
- 줄눈대: 테라조 등의 현장갈기에 사용하거나, 바닥용, 천장 및 벽에 사용하는 철물
- 코너비드: 기둥과 벽 등의 모서리에 설치하여 미장면을 보호하기 위해 설치하는 보호철물
- 편칭메탈: 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

금속 기성제품공사

1.4 제출물

KCS 41 49 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 49 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 49 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 금속 계단 논슬립 공사

- (1) 금속 계단 논슬립의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 정하여 있지 않은 경우, 재료는 KS D 5101, KS D 5201 또는 동등이상의 재료를 사용하며, 그 규격은 KS F 4527에 따른다.
- (2) 조임에 쓰이는 나사와 나사못 등은 논슬립과 동질의 것으로 하고 길이는 논슬립과 다리철물을 조여 붙이는데 충분한 것으로 한다.
- (3) 콘크리트에 묻는 매입철물은 너비 15 mm, 두께 2.3 mm, 총길이 80 mm, 허리높이 50 mm 정도의 띠쇠로 하고, 끝을 갈라 벌려 매입철물 1개에 2개 이상 작은 나사로 고정하며 부착 간격은 논슬립의 양 끝에서 300 mm 내외로 한다.

2.1.2 금속 줄눈대 공사

- (1) 바닥판 금속 줄눈대의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 공사시방서에서 정하지 않은 경우, 재료는 KS D 5101, KS D 5201 또는 동등이상의 재료를 사용한다. 모양은 직선용과 곡선용으로 I자형 제물다리로 된 것을 사용하며, 그 규격은 KS F 4530에 따른다.
- (2) 다리가 있는 것을 사용할 때에는 매입철물을 줄눈대에 접합하고, 바닥 바름두께(높이)에 적합한 것을 줄눈대에 견고히 고정한다. 다리의 간격은 줄눈대의 양 끝 및 중간 간격이 450 mm 내외가 되도록 나누어 맞춘다. 줄눈대의 이음이나 교차부에는 될 수 있는 대로 긴받침 또는 십자 받침 등의 다리철물을 사용한다.

2.1.3 편칭 메탈 공사

- (1) 편칭 메탈의 재질과 형상, 치수 및 마무리는 설계도서에서 정한 바에 따르고, 정한 바가 없을

때에는 두께 0.6 mm의 합금도금강판 또는 도금강판 으로 한다.

- (2) 편칭구멍의 모양은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.4 코너비드 공사

- (1) 코너비드는 황동제 및 합금도금 강판, 아연도금강판, 스테인리스 강판으로 하고, 그 치수와 종별, 형상은 설계도서에서 정한 바에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 위에 표기한 재료 중 적합한 재료를 선정하고 길이는 1,800 mm를 표준으로 한다.

- (2) 코너비드의 재료는 표 2.4-1에 따르고 그 종별은 공사시방서에 따른다.

표 2.4-1 코너비드의 종류

비드	황동제	아연도금 철판
	폭 25 mm 정도, 길이 35 mm 이상의 강판으로 제작하며, 부착간격은 양 끝에서 200 mm 내외로 나눈다.	
비고	마무리는 공사시방서에 따른다.	

2.1.5 레지스터 공사

- (1) 레지스터의 재질과 모양, 치수, 마무리 및 제조업자의 지정은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 면부와 동체부 모두 두께 1 mm 이상의 합금도금강판 또는 아연도금강판 등으로 하고 치장면 부분은 합성수지도료나 동등 이상의 도료를 칠하여 마무리한다.

- (2) 개폐 조작 기구, 형식 및 부속철물은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.6 조이너 공사

조이너 및 고정용 못의 재질과 모양, 치수 및 마무리는 설계도서에 따른다.

2.1.7 맨홀 공사

- (1) 맨홀은 외압에 대하여 충분한 강도를 가지는 주철제로 하고, 전면 콜타르 달굼칠을 한다. 형상 및 치수, 제작자의 지정은 설계도서에 따른다.

- (2) 뚜껑에 글자를 넣을 때에는 설계도서에 따르며, 도난의 우려가 있는 것은 도난방지용 사슬을 붙인다.

2.1.8 금속재 커튼박스 공사

- (1) 설계도서에 따라 명시된 두께의 합금도금강판 또는 아연도금강판 등으로 제작하며, 도장으

금속 기성제품공사

로 마감한다.

- (2) 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면 손상을 방지한다.

2.1.9 금속덮개(뚜껑) 공사

- (1) 철제제작물은 제작 완료 후 바탕처리를 하고 KS M 6030에 적합한 녹막이칠을 한다. 아연도금이나 분체도장 등으로 별도의 녹막이칠이 필요하지 않은 경우에는 녹막이칠을 하지 않는다.
- (2) 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면손상을 방지한다.

3. 시공

3.1 현장 품질관리

3.1.1 금속 계단 논슬립 공사

- (1) 후설치 공법일 때 묻어 둔 가설 나무벽돌은 콘크리트를 부어넣은 후 빼내고 청소를 한다. 충전 모르타르로 다리철물의 구멍을 메우고 설치높이는 기준 실에 맞추어 나무망치로 두들겨 조절한다. 부착 후에는 견고한 널판류 등으로 보양한다.
- (2) 제물 고정다리로 된 논슬립은 모르타르 배합비를 시멘트 1 : 모래 2의 된비빔으로 바탕 바름을 한 위에 설치하며, 논슬립 앵커가 모르타르에 견고히 부착되도록 내려 눌러 줄이 바르고 수평, 수직면이 바르게 설치한다.
- (3) 계단 디딤판이 목조일 경우에는 디딤판 위에 논슬립을 덧대거나 파서 나사 조임을 한다.

3.1.2 금속 줄눈대 공사

3.1.2.1 줄눈나누기

설계도면에 따라 줄눈나누기를 하며, 공사시방서에서 정하지 않은 경우에는 테라조와 인조석갈기 등의 줄눈거리와 간격은 벽에서 일정 간격의 테두리(150~200 mm)를 남기고 900 mm 내외로 한다.

3.1.2.2 바탕 만들기

- (1) 덧대거나 깎아 맞추는 부분의 마구리는 직선이 되고 수직이 맞도록 한다. 줄눈나누기의 한 구역 내에서는 줄눈대의 이음이 1개소 이상이 되지 않도록 한다.
- (2) 곡선용 줄눈대는 원척도나 곡선 본에 맞추어 뒤틀림 등이 없고 미끈하며, 평편하게 만든다.

3.1.2.3 부 착

- (1) 줄눈대의 높이는 바닥 인조석을 연마하는 여유를 감안하여 정하고, 줄이 바르고 이음새와 간격이 일매지게 설치한다.
- (2) 줄눈대는 줄눈나누기에 따라 바탕에 된비빔 모르타르로 돋음을 하고, 수평실에 맞추어 내려 눌러 설치하며 남은 모르타르는 떼어낸다. 모르타르 돋음은 이음새 및 중간간격을 450 mm로 배치한다.

3.1.3 코너비드 공사

- (1) 코너비드 표면의 중심 위치를 정확히 정하여 이것을 기준으로 하고 상, 하 양 끝을 수직으로 잡아 고정다리가 벌어지거나 틀어지지 않게 똑바로 설치한다.
- (2) 부착
 - ① 콘크리트 및 속빈 시멘트 블록, 벽돌 등에 고정할 때에는 고정위치마다 일정간격으로 철물(철근, 철판)을 매입한 후 철물에 용접 고정하며, 여기에 배합비가 시멘트 1 : 모래 2의 된비빔 모르타르를 눌러 발라 설치한다.
 - ② 라스면에 고정할 때에는 라스 초벌바름이 건조한 후, 된비빔 모르타르로 눌러 붙여댄다.
 - ③ 목부 면에 붙여댈 때에는 못이나 스테이플로 고정한다.

3.1.4 레지스터 공사

공법 및 설치는 모두 공사시방서에 따른다.

3.1.5 조이너 공사

3.1.5.1 이음

이음은 겹이음 또는 T자형, 십자형 이음을 사용하고 각 마구리는 들뜨지 않게 눌러 맞춘 후 고정한다.

3.1.5.2 고정

고정간격은 담당원의 지시에 따르며, 고정구멍은 미리 드릴 등으로 뚫어둔다. 조이너는 줄이 바르게 설치하고, 위치 및 간격을 정확히 대어 손상되지 않게 고정한다.

3.1.6 맨홀 공사

방수, 방취의 필요가 있는 곳에 설치할 때에는 후설치법에 따르고, 기타의 경우에는 선설치법에 따른다. 뚜껑의 설치는 후설치공법에 따른다.

3.1.7 금속재 커튼박스 공사

- (1) 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.

금속 기성제품공사

- (2) 최종 준공청소 시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

3.1.8 금속덮개(뚜껑) 공사

- (1) 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.
- (2) 설치 전에 도장하는 것을 원칙으로 하나, 여건에 따라 설치 전 도장이 어려운 경우에는 설치 후에 도장한다. 바탕상태의 녹막이처리가 손상된 부위는 미리 보수해야 한다.
- (3) 도장한 부위는 현장용접으로 변색되지 않도록 보양 및 시공순서를 정하여 설치한다.
- (4) 최종 준공청소 시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

수장공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 내·외장 자재를 붙여대는 공사에 적용하고, 이 시방서에 정한 바가 없는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 환경정책기본법

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 00 목공사
- KCS 41 49 00 금속공사

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사 수행에 필요한 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사 착공 전후에 있어서 담당원이 지시한 각종 사항(서류)을 지정한 기일 내에 구비하여 제출하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

- ① 설계도서
- ② 자재 및 제품, 장비 관련 자료(견본품, 모형, 구매, 시험성적서, 검사 보고서 등)
- ③ 현황도 및 시공도, 목업 (Mock-Up) 계획서
- ④ 공정계획표, 공사일지
- ⑤ 보증서(보험 증권, 이행, 하자 등)
- ⑥ 안전 및 품질, 환경 관리계획서 및 보고서
- ⑦ 공정별 준공 자료(공정관리, 기성관리, 하도급 관리, 시공 사진 및 동영상 등 공사 완료 자료)

수장공사 일반

- ⑧ 제출물 관리 계획서
- ⑨ 기타 공사 수행에 필요한 착공 전, 공사 시행 과정에서 발생하는 제출물 등
- (2) 제출물의 내용, 종류, 서식, 절차, 관리 등에 관한 사항은 관련 법규 또는 계약서에 따른다. 단, 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

1.5 품질보증

1.5.1 일반요건

(1) 보증 기간

- ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
- ② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
- (2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
 - ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관(건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.
- (3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.5.2 품질관리 및 검사

(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 조치를 한다.

③ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 1.2.3에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등

① 수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

② 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

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

② 수급인은 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하고 문서로 기록하여 보존하여야 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 시험기관은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담당원과 협의하여 정한다.

③ 시험에 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

④ 발주자는 시험에 소요되는 비용을 계상하여야 한다.

(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 사

수장공사 일반

항은 담당원의 지시에 따른다.

1.5.3 하자 담보

가. 관련 법규 및 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6의 (1) ~ (4))에 따른다.

2. 자재

2.1 품 질

- (1) 사용자재는 한국산업표준에 있는 것을 표준으로 하며 준불연자재, 난연자재 등을 사용하는 경우에는 국토교통부 장관이 인정하는 것으로 한다.
- (2) 한국산업표준이 없는 경우에는 담당원의 지시에 따라 품질 보증서 등을 제출하고, 담당원과 협의한 후 결정한다.
- (3) 특정자재 중 구입이 곤란한 것이 있을 때는 담당원의 승인을 받아 그것과 동등 이상의 대체품을 사용할 수 있다.
- (4) 사용자재는 미리 견본을 제출하여 재질, 형상, 치수, 색깔 및 마무리 등에 관하여 담당원의 승인을 받는다.
- (5) 내·외장 자재의 종류, 형상, 치수 및 제조자를 지정하는 경우에는 해당 공사의 시방서를 따른다.
- (6) 합성수지계 제품은 친환경 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하며 해당 제품이 없을 경우 공사 시방서를 따른다.
- (7) 수장공사에 사용되는 자재는 환경관리 및 친환경시공이 고려된 것을 우선적으로 선정한다.
- (8) 접착제는 포름알데히드 방치량이 환경정책기본법에 적합한 제품을 사용한다.

2.2 자재의 검수

- (1) 자재 반입마다 그 자재의 색, 이름, 수량 등이 설계도서에 정한 조건에 적합한 것인가를 확인하며, 승인된 제품과 비교하고 이상이 없을 경우 품질담당자가 송장에 사인하여 보관한다. 고정용 못, 나사못, 볼트 등은 미리 견본을 제출하여 재질, 형상, 치수, 색깔 및 마무리 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다. 한국산업표준에 있는 제품은 이에 적합한 것으로 한다.

- (2) 반입 시 받은 검수에 의해서 불합격으로 판정된 자재는 신속히 공사현장으로부터 반출한다.

2.3 줄눈대 및 누름대

자재의 종류, 형상, 치수는 공사시방서에 따른다. 목재에 대해서는 KCS 41 33 00에 따르고, 금속재는 KCS 41 49 00에 따르고, 합성수지계는 공사시방서에 따른다.

2.4 자재의 검사, 운반 및 보관

- (1) 내장자재의 운반, 보관 등에 있어서 변형, 파손, 오염 등의 결함방지에 특별히 주의한다.
- (2) 자재는 각 자재의 보관방법에 따르며 기타 다른 것에 의한 오염이 생기지 않도록 적절한 보관 방법을 강구한다.

3. 시공

3.1 작업 준비

- (1) 수급인은 설계도서의 내용을 충분히 검토하여 설계도서에서 정하는 경우를 제외하고 공사의 완성을 위해 필요한 수단 및 방법을 결정한다. 단, 필요한 경우에는 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 수급인은 설계도서의 내용이 명확하지 않은 경우, 그 내용에 의문사항이 있을 경우, 또는 현장사정과 일치하지 않을 경우에는 담당원과 상의하여 해결책을 강구한다.
- (3) 나누기도를 반드시 작성하여 자재의 손실이 최소가 되도록 한다.
- (4) 환경보전에 도움이 되는 공법, 기자재를 우선적으로 이용하고 부득이하게 사용할 수 없을 때는 재자원화를 고려하여 시공한다.

3.2 작업관리

- (1) 공사 중 문제가 발생하지 않도록 하기 위하여 다음 사항을 고려한다.
 - ① 통풍 및 환기
 - ② 직사일광
 - ③ 결로
- (2) 차음성이 요구되는 실에는 다음 항목에 유의한다.
 - ① 충격음 방지에 대해서는 마감자재뿐만 아니라 구법에도 유의한다.
 - ② 벽 및 천장에서 보드류 시공은 공진 현상에 의한 성능 저하를 피하는 고정방법을 강구하도록

수장공사 일반

록 한다.

③ 담당원이 필요하다고 인정할 때는 시험을 실시하여 성능을 확인한다.

(3) 단열성이 요구되는 실에는 다음 항목에 유의한다.

① 바탕구법은 단열의 끊김이 생기지 않도록 한다.

② 단열재 고정에 있어서는 그 연속성을 확보한다.

③ 내부 결로를 방지하기 위해 필요에 따라 적절한 위치에 방습층을 설치한다.

(4) 방화성이 요구되는 실에서는 다음 항목에 유의한다.

① 연소성은 마감재의 종류에 따라 다르기 때문에 선택 시 유의한다.

② 벽 및 천장에 공인된 방화자재를 사용할 때는 바탕재의 방화성에 대해서도 배려한다.

③ 벽 및 천장에 공인된 방화, 내화구조를 채용하는 경우는 정해진 바탕 구성, 자재의 종류 및 구성 등을 충실히 준수하여 시공한다.

④ 개구부 주위, 관통배관 주위 등 방화상 결함이 생기기 쉬운 장소는 내화성능이 있는 자재 등으로 밀실하게 충전한다.

3.3 시공 및 보양

(1) 시공에 앞서 바탕면을 점검하여 작업에 지장이 없음을 확인한다.

(2) 시공은 설계도서 및 담당원의 승인을 받은 공정표, 시공도, 시방서 등에 따라, 타 공사와의 관련을 고려하여 시공한다.

(3) 사용자재 및 구법에 따라서는 시공 시의 온도, 습도에 따라 영향을 받을 수 있으므로 이와 같은 영향이 예상되는 경우에는 담당원과 협의하여 대책을 강구한다.

(4) 기존 부분, 시공완료 부분에 파손 및 오염의 우려가 있을 경우는 종이, 천, 목재 등으로 보양한다.

(5) 접착제 등을 사용하는 곳은 접착제가 경화할 때까지 유해한 충격이나 진동을 받지 않도록 통행을 금지하며, 주변의 타 공사에 대해서도 적절한 조치를 한다.

(6) 접착제를 사용할 경우, 실내온도가 5℃ 이하 또는 접착제가 경화하기 전에 5℃ 이하로 될 우려가 있을 때에는 난방 등의 조치를 취한다.

3.4 검사

(1) 공사완료 후에는 보양재를 제거하고 청소한 후 검사를 실시한다.

(2) 수급인은 전 공정에 걸쳐 자체적인 검사를 통해 품질관리를 한다.

(3) 담당원의 입회검사 항목은 사전에 협의하고, 검사결과에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

바탕공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 내·외장 재료를 붙여대는 공사에 적용하고, 이 시방서에 정한 바가 없는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 51 01 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 00 목공사
- KCS 41 46 00 미장공사
- KCS 14 20 10 콘크리트공사
- KCS 41 49 00 금속공사
- KCS 41 34 00 조적공사
- KCS 41 47 00 도장공사

1.3 용어의 정의

KCS 41 51 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 51 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 51 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 51 01 (1.6)에 따른다.

바탕공사

2. 자재

2.1 목재

목재는 KCS 41 33 00에 따른다.

2.2 미장재

미장재는 KCS 41 46 00에 따른다.

2.3 콘크리트

콘크리트는 KCS 14 20 00에 따른다.

2.4 조적재

조적재는 KCS 41 34 00에 따른다.

2.5 금속재

- (1) 바탕에 사용하는 강재류, 리브라스류, 용접봉 등은 각각 한국산업표준에 합격한 것으로 한다.
- (2) 재질, 형상 및 치수는 공사시방서에 따른다.
- (3) 고정용 철물(볼트, 너트, 리벳, 작은 나사, 인서트 및 드라이브 핀 등)은 담당원이 승인한 것을 사용한다.
- (4) 용접봉의 종별은 전기설비 및 용접방법 등의 조건에 따라 담당원이 승인한 것으로 한다.
- (5) 강재류는 KCS 41 47 00(2.2)의 녹막이도장을 2회 한 것을 사용한다.
- (6) 이외 금속재는 KCS 41 49 00에 따른다.

3. 시공

3.1 바탕공사 일반

- (1) 수급인은 설계도서에 의거하여 시공도를 작성하고 이를 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 시공 전에 미리 바탕의 형상, 치수, 강도, 방수, 방습, 건조 및 마무리 정밀도 등에 대하여 담당원의 승인을 받는다.
- (3) 바탕면은 오물, 먼지 등에 의한 성능저하요인이 발생하지 않도록 충분히 청소한 후 본 공사를 한다.

- (4) 필요에 따라 바탕에 기준선을 설정하여 담당원의 승인을 받는다.
- (5) 내·외장공사의 전문업자에게 바탕을 포함하여 시공을 시키는 경우는 공사시방서에 따른다.

3.2 목재바탕

- (1) 목재바탕 공법은 KCS 41 33 00에 따른다. 내·외장의 목재를 접착제로 붙여 대는 경우, 바탕재 면의 마무리 정도는 공사시방서에 따른다.
- (2) 줄눈 밀창이 보이는 부분의 도장 마무리 경우에는 미리 마무리도장을 한다. 줄눈 밀창에 치장 테이프를 붙이는 경우에는 담당원의 지시를 따른다.
- (3) 도면에 따라 원칙적으로 턱솔이 없는 면 또는 줄 바른 뼈대로써 견고한 구조로 한다.

3.3 미장바탕

미장면이 바탕이 되는 경우의 공법은 KCS 41 46 01(3.1)에 따른다.

3.4 콘크리트바탕

콘크리트면이 바탕이 되는 경우의 공법은 KCS 14 20 10(3.7)에 따른다.

3.5 조적바탕

조적면이 바탕이 되는 경우의 공법은 KCS 14 20 10(3.7)에 따른다.

3.6 금속바탕

(1) 일반

- ① 벽, 천장 및 시스템 천장 바탕은 도면에 따라 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
- ② 용접 및 볼트공작 등은 KCS 14 31 20 과 KCS 14 31 25에 준한다.
- ③ 각 부재의 절단면은 도면에 지정하는 것을 제외하고는 축선과 수직으로 한다.
- ④ 가스절단에 의한 절단 부분에는 팬 곳이 없어야 한다. 절단할 때에 발생한 변형은 교정한다.
- ⑤ 구부림 가공을 요하는 강재는 상온 또는 열간가공으로 한다.
- ⑥ 공부분으로서 녹막이처리가 손상된 개소는 즉시 2.5에 의한 보수를 한다.

(2) 강제 칸막이벽

- ① 철근콘크리트, 보강 콘크리트 블록 또는 조적에 직접 붙여대는 경우, 런너(runner)는 주 구조체에 앵커볼트로 조여대고, 샷기둥 및 문설주의 상하는 런너에 용접한다. 또한, 샷기둥 및 문설주를 구조체에 직접 붙여대는 경우에는 콘크리트에 묻거나 연결용 철근에 용

바탕공사

접한다.

② 강구조의 형강에 붙여대는 경우

런너는 철골조에 용접 또는 고정용 철물로 붙여댄다. 샷기둥 및 문설주를 런너 또는 직접 주구조체에 붙여대는 경우에는 용접을 원칙으로 한다.

③ 개구부 및 기타

샷기둥 및 문설주는 도면에 따라 연결재를 450 mm 간격 내외로 용접하며, 개구부 양측의 모서리에는 세로로 보강용 앵글을 용접한다.

④ 띠장 도면에 따라 샷기둥 및 문설주에 용접 또는 고정용 철물로 붙여댄다.

(3) 강제 천장

① 철근 콘크리트조에 설치할 경우

가. 달대볼트

(가) 달대볼트 고정용 인서트의 간격은 공사시방서에서 정하는 바가 없을 경우, 경량천장은 세로 1 m, 가로 2 m를 표준으로 한다.

(나) 벽 및 보 밑의 인서트는 달대볼트의 고정에 지장이 없는 위치에 묻는다.

(다) 반자틀받이, 달대볼트는 공사시방서에서 정한 바가 없을 경우, 직경 9 mm로 하고 상부는 인서트에 고정하고, 하부는 반자틀받이 행어붙임으로 한다.

나. 반자틀받이

(가) 반자틀받이는 간격 1 m 내외로 배치하고 양끝을 맞대어 달대볼트의 행어에 고정한다.

(나) 반자틀받이는 담당원의 지시에 따라 치켜 올린다.

다. 반자틀

(가) 반자틀 간격은 도면에 따르고, 반자틀받이에 용접 또는 지정된 특수 철물로 견고하게 고정한다.

(나) 반자틀을 격자형으로 하는 경우, 반자틀과 반자틀의 접합부는 용접 또는 특수 철물로 견고하게 고정한다.

(다) 반자틀의 양끝은 맞대거나 매입한다.

② 강구조에 설치하는 경우

가. 달대볼트

달대볼트는 (3)에 따르는 외에 달대볼트 상부는 주구조체 또는 달대볼트받이 강재에 볼트조이기 공법 또는 전기용접으로 한다.

나. 반자틀받이

반자틀받이의 양 끝은 기둥, 샷기둥 등 강재에 닿는 부분을 맞댐 또는 덧댐용접으로 하여 달대볼트의 행어에 고정하고, 담당원의 지시에 따라 치켜 올린다.

다. 반자틀

기둥 및 샷기둥맞이는 맞댐 또는 덧댐용접으로 하고, 기타 공법은 상기 (2)에 따른다.

3.7 라스붙임 바탕

(1) 리브라스류의 이음술기

세로 이음매는 받이재 위에서 50 mm 내외로 겹쳐대고, 가로는 리브와 리브를 서로 겹친다. 4 분 겹침이 되는 개소는 대각선상의 2분을 모서리 잘라내기로 한다.

(2) 리브라스류의 고정

리브라스류는 받이재 면에 리브를 직각방향으로 붙여대고 길게 늘어뜨려 우그러지지 않게 고정한다. 고정간격은, 리브라스류의 단부에서는 받이재마다 리브의 위치에서 300 mm 내외, 기타는 리브간격이 90 mm일 경우 리브 3분마다, 120 mm일 경우 2 분마다 엇갈림으로 고정하며, 받이재마다 직경 1.2 mm 이상의 철선으로 긴결한다.

바닥공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건물 바닥공사에 적용하고, 이 시방서에 정한 바가 없는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 51 01 (1.2.1)에 따른다

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 01 목공사일반
- KCS 41 46 00 미장공사
- KCS 41 51 01
- KS F 3123 플로어링 블록
- KS M 3802 PVC(비닐계) 바닥재

1.3 용어의 정의

KCS 41 51 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 51 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 51 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 51 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 목질계

(1) 일반

바닥공사

① 내장에 사용되는 목재품류는 한국산업표준에 합격하는 것으로 한다. 규격에 없는 것은 공사시방서에 따른다.

② 재료의 반입 및 보관

가. 재료의 반입 및 보관은 KCS 41 51 01(2.4)에 따른다.

나. 재료는 습기가 많은 장소나 콘크리트 위에 직접 놓지 않는다.

③ 목재류의 수종, 종류, 형상, 등급 및 치수 등은 공사시방서에 따르며 견본을 미리 제출하여 담당원의 승인을 받고 함수율은 KCS 41 33 01(2.1.1)에 따른다.

④ 플로어링류 하부에 설치하는 절연재는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 없는 경우는 합성수지발포시트 등으로 한다.

⑤ 플로어링 블록(KS F 3123)의 이면에 방습층을 설치하고 반이철물을 설치하는 경우, 반이철물은 두께 0.7 mm 이상의 아연도금 강판으로 한다.

⑥ 걸레받이는 도면에 따라 시공한다.

(2) 고정철물

① 쪽매널, 플로어링보드의 고정에 사용되는 철물은 공사시방서에 의한다. 단, 공사시방서가 없는 경우 판두께의 3배 정도로 한다.

② 재질은 녹막이 처리한 강재로 한다.

(3) 접착제

접착제는 플로어링류 제조업자가 지정하는 것을 이용하며 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.2 합성고분자계

(1) 바닥 타일

① 바닥 타일은 KS M 3802에 적합한 것으로서 아스팔트타일, 고무타일, 비닐타일, 및 비닐합성타일의 두께는 공사 시방이 된 것을 제외하고는 3 mm 이상의 것을 사용한다.

② 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 의한다.

③ 걸레받이

걸레받이는 도면에 따라 시공하며 종류, 치수, 색깔, 명칭은 공사시방서에 의한다.

④ 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로서 바닥 타일 제조업자가 지정하는 것을 원칙적으로 사용한다.

(2) 바닥 시트

① 바닥 시트는 KS M 3802에 적합한 것으로 하며 리놀륨, 고무시트의 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다.

② 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 의한다.

③ 접착제는 KCS 41 51 01(1.4.2)에 따른다.

- ④ 바닥시트에 적합하게 이용하는 줄눈 접착제는 제조업자가 지정하는 것으로 한다.

2.3 이중바닥

(1) 일반

이중바닥에 사용되는 제품은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(2) 패널 구성재

- ① 공법지정에서 재료에 관한 공사시방이 없을 때는 아래에 따른다. 그 이외의 재료는 공사시방에 의하며 제품 지정인 경우 제조업자의 시방에 의한다.
- ② 패널용 강판은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ③ 알루미늄은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ④ 섬유강화시멘트판은 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ⑤ FRC판은 제조사의 시방에 따른다.
- ⑥ 베니어 코어합판은 난연성의 것을 사용한다.
- ⑦ 목모보드는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 치수 등은 공사시방서에 따른다.

(3) 지지부

- ① 강재는 한국산업표준에 정한 재료, 부품으로 하며 전기 아연도금 혹은 이것과 동등 이상의 녹방지를 한 소재 혹은 처리한 것으로 한다. 규격 이외의 것은 담당원의 승인을 얻은 재료, 원료, 부품을 사용한다.
- ② 아연 합금 및 알루미늄 합금 성형재는 한국산업표준에 적합한 것을 사용한다.
- ③ 쿠션고무 재질은 공사시방서에 따르며 경도의 지정이 있는 경우는 그에 따른다.
- ④ 칸막이 하부에 위치한 보강재의 재질, 치수는 공사시방서에 따른다.

(4) 보조재(치장판, 필러)

- ① 알루미늄 압출재는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ② 필러용 고무판은 공사시방서에 따른다.

(5) 접착제

- ① 지지부용 접착제는 우레탄계로 하고 그 접착강도는 공사시방서에 따른다. 단 예상되는 하중이 작고 바닥 지지 높이가 낮은 경우에는 초산비닐계 접착제를 이용할 수 있다.
- ② 마감용 접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ③ 포름알데히드 방산량은 환경정책기본법에 적합한 제품을 사용한다.

(6) 재료의 반입 및 보관

- ① 재료의 운반 및 보관에 주의하며 변형, 파손, 오염 등이 생기지 않도록 취급한다.
- ② 재료는 정돈해서 보관하며 먼지나 오염이 발생되지 않도록 적절하게 양생하여야 하며 중

바닥공사

량을 적재하거나 충격을 주지 않도록 한다.

2.4 카펫

(1) 일반

바닥에 사용되는 카펫은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(2) 재료의 종류

각종 카펫 및 밀바탕 재료의 종류는 표 2.4-1을 표준으로 하고, 그 종류의 지정은 공사시방서에 따른다. 양탄자는 방충처리를 하고, 방염처리는 소방법규에 합격한 것으로 한다.

표 2.4-1 카펫 및 밀바탕 재료의 종류

종별	A종		B-1종	B-2종
	카펫		자른 털 카펫	자른 털 양탄자
파일사	신품의 순모 100%, 3, 5번 수 5본 꼬기한 것. 파일길이는 바탕지 윗면부터의 털발 12 mm 이상, 밀도 30 mm당 8단		방모(순모로서 제품을 포함한다) 100%, 7번수 2본 꼬기. 파일길이는 바탕지 윗면부터의 털발 10 mm 이상, 밀도 25 mm당 8단	방모사 7번수 2본 꼬기, 파일길이 및 밀도는 B-1종과 같다.
바탕 날실	면사 10번수 25본 꼬기, 밀도 30 mm당 8단		면사 10번수 4본 꼬기, 밀도 25 mm당 8단	B-1종과 같다.
바탕 씨실	면사 10번수 25본 꼬기, 밀도 30 mm당 8단		황마사 10번수 단사, 밀도 25 mm당 8단	B-1종과 같다.
엮는 실	면사 10번수 6본 꼬기		황마사 10번수, 14번수 3본 꼬기	B-1종과 같다.
밀 바 탕	아스팔트 펠트 (콘크리트바닥)	KS F 4901의 26kg 품	A종과 같다.	B1종과 같다.
	펠트 (방충처리한 것)	마펠트 두께 10 mm	마펠트 두께 10 mm	마펠트 두께 5 mm

(3) 카펫

카펫의 색깔, 무늬, 모양 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 견본은 종류별로 가로 450 mm, 세로 650 mm의 크기로 하고, 길이 150 mm의 모서리 조각도 동시에 제출하여야 한다.

(4) 자른 털 카펫

자른 털 카펫의 색깔, 무늬, 모양 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 염색 및 염료에 대해서는 위의 항에 따른다.

(5) 부속 철물

파이프, 못, 나사못 등의 부속 철물은 황동제로 하고, 기타 재질의 것과 부속 철물의 표면마무리를 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 목질계

(1) 플로어링류

① 공법

가. 못박기

(가) 판의 이음을 엇갈리게 하고 옆 및 마구리의 가공부분에 손상을 주지 않도록 줄바르게 충분히 밀착시키고 장선에 숨은 못치기로 한다.

(나) 걸레받이 및 문지방 아래의 판장부는 판의 신축을 고려하여 틈새를 설치한다.

나. 접착제 붙임

(가) 바탕면의 오염을 제거하고 청소한다.

(나) 2성분형 접착제를 이용하는 경우는 소정의 배합비에 의해 계량하고 교반한다.

(다) 접착제는 소정의 주격을 이용하여 균일하게 도포한다.

(라) 벽 가장자리 등의 단부에는 도포 자국이 남지 않도록 주의한다.

(마) 접착제의 가용시간 안에 플로어링류를 잘 압착하여 붙인다.

(바) 플로어링류의 표면에 부착된 접착제는 경화하기 전에 제거한다.

다. 모르타르 붙임

(가) 나누기도에 기초하여 수평을 잡고 바닥 중앙부분에서 사방으로 붙여 간다.

(나) 붙임에 이용되는 모르타르는 시멘트 : 모래 = 1 : 3으로 하고 요철이 없도록 두께 35 mm 정도로 펼친다.

(다) 모르타르 면에 물을 적량 살포하고, 그 위에 시멘트 페이스트를 사용하여 플로어링류를 붙인다.

② 보양 및 표면도장

가. 시공 중, 후의 보양은 KCS 41 51 01(3.2)에 따른다.

나. 시공 완료 부분의 플로어링류는 흡습 및 오염을 방지하고, 일사광선을 피하며, 물이 닿지 않도록 보양재를 사용한다.

(2) 합판

① 공법

가. 걸레받이, 두겹대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈서리, 턱술 등이 없도록 하고 조이너를 붙여댈 때에는 위치 바르게 고정한다.

바닥공사

나. 합판류의 치장널깔기의 경우에는 숨은 못박기로 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 마무리한다.

다. 못박기는 판면에 처짐이나 우그러짐 등이 생기지 않도록 담당원의 지시에 따라 그 간격을 정한다.

라. 접착제 붙임 공법은 접착제가 경화할 때까지 적당한 방법으로 보양한다.

마. 종이, 천류의 붙임 바탕이 되는 합판을 못박기하는 경우에는 녹막이 도장한 못을 사용하고, 기타 바탕붙임용은 보통 못으로 한다. 이음은 맞댐으로 하고, 턱지지 않게 한다.

(3) 쪽매널

① 바탕

쪽매널 바닥깔기의 바탕은 이중 바닥깔기를 원칙으로 하고, 밑창 깔기 바닥널은 두께 18 mm 이상의 것으로 하고, 위 깔기 바닥널은 두께 6 mm 이상의 소나무, 낙엽송, 삼송, 미송, 라왕 및 보통합판 등으로 하고, 장선에 못을 박아대고 턱진 곳 없이 평활한 바닥으로 한다.

② 공법

가. 도면에 따라 바탕널에 정확하게 나누기를 하여 쪽매널을 바심질한다.

나. 작업공간은 상온상태로 적당한 습도가 유지되도록 밀폐되어야 하고, 바탕깔기 작업 시작 5일 전부터 쪽매널을 깔기 장소에 보관하되, 깔기 작업을 전후로 상당기간 18℃~21℃의 온도를 유지한다.

다. 쪽매널의 쪽매자리 및 이음자리의 붙여대기는 난연성의 접착제를 사용하며, 요소마다 숨은 못박기를 한다. 각 쪽매의 끝은 800 mm 간격 이내로 접시머리 나사못으로 고정한다. 걸레받이와의 접합부는 13 mm 이상의 신축줄눈을 두어야 하며, 신축줄눈 부분이 문선으로 감추어지지 않을 때는 적절한 충전재료로 신축줄눈을 채운다.

라. 쪽매널을 붙여댄 후, 턱진 곳은 대패질하여 평탄하게 하고 연마지 닦기로 마무리한다. 연마지 닦기 마무리의 종별 횟수 및 연마지는 표 3.1-1을 표준으로 하고, 그 종류의 지정은 공사시방서에 따른다.

마. 구석진 곳 등 연마지 닦기가 곤란한 경우에는 적당한 방법으로 평활하게 마무리한다.

표 3.1-1 연마지 닦기 마무리의 종별 횟수 및 연마지

종별	A종	B종	C종
1회째	—	#20~#24	—
2회째	—	#36~#50	—
3회째	#80~#100	#60~#80	—

③ 보양

쪽매널 깔기 후에는 물과의 접촉에 주의하고, 일사광선을 막기 위하여 보양재를 사용한다.

④ 표면도장

담당원의 지시에 따라 보양재를 제거하고, 두드러지거나 턱진 곳, 뒤틀림 등을 보수한 후, 공사시방서에 정한 바가 없으면 왁스도장 2회 및 닦기 마무리를 한다.

3.2 합성고분자계

(1) 공법

- ① 아스팔트타일 붙임공사, 고무타일 붙임공사, 비닐 및 비닐합성타일 붙임공사와 비닐시트 및 고무시트 붙임공사에 적용한다.
- ② 도면 또는 담당원의 지시에 따라 나누어 대기를 하고, 문꼴 옆, 기둥모양, 바닥 밑 검사구 둘레, 기타 잘라내서 붙이는 부분에는 줄눈 접착재료 등을 이용하여 틈이 생기지 않도록 한다.
- ③ 시트의 경우 퍼질 때까지 충분한 기간 동안 임시깔기를 한다.
- ④ 붙일 때에 표면을 충분히 건조시켜 들뜸을 방지하여야 하며 실온이 낮은 경우나 실내 습도가 높아 접착제의 경화에 지장이 예상되는 경우에는 깔기를 중지한다. 부득이하게 깔기를 할 경우에는 적절한 방법으로 난방하여 시공한다.
- ⑤ 바탕면에 결로가 확인된 경우에는 붙이기를 중지한다.
- ⑥ 붙이기에는 접착제를 바탕면에 고르게 바르고 필요에 따라 타일, 시트의 뒷면에도 바른다. 바름은 전체바름으로 하며, 두드러지거나 턱지지 않게 한다. 단, 바닥 타일에 프라이머를 사용하는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.
- ⑦ 붙인 후에는 표면과 바탕 사이의 접착제를 제거하고 롤러 등으로 눌러 접착면에 공기가 남지 않도록 하고, 접착제가 경화할 때까지 담당원의 지시에 따라 보양한다.
- ⑧ 붙인 후, 접착제의 경화 정도를 보아 담당원의 지시에 따라 온수 또는 중성세제로 물청소하고, 건조 후에는 수용성 왁스 등을 사용하여 마무리 닦기를 한다.

3.3 이중바닥

(1) 바탕 점검

- ① 공사에 앞서 바탕 슬래브의 정밀도를 점검하여 이중바닥의 마감 높이를 결정한다.
- ② 지지부를 접착할 경우, 수평 가력 시 접착면의 박리가 발생하여 지지부가 전도되지 않도록 바탕면이 충분한 강도가 있음을 확인하여야 한다.

(2) 지지방식

지지방식은 다음의 3종류를 표준으로 하고 그 지정은 공사시방에 따른다.

- ① 장선방식
- ② 공통독립 다리방식
- ③ 지지부 부착 패널방식

(3) 시공

바닥공사

- ① 보더, 귀틀, 슬로프 등 이중바닥의 패널과 접하는 부위의 시공은 공사시방서에 따르거나 설계도, 시공도 및 이를 구성하는 소재 부품 관련 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
- ② 바탕의 방진 도장 및 방수 도장은 공사시방서에 의한다.
- ③ 도면에 따라 기준먹을 기준으로 정확하게 먹줄치기를 실시한다.
- ④ 장선 방식은 장선받이, 장선 등을 소정의 위치에 고정시킨 후 바닥패널을 깎는다.
- ⑤ 독립지지 다리방식은 수평실, 수준기 등을 이용하여 지지다리를 소정의 위치에 고정시킨 후 높이 조정을 실시하면서 바닥패널을 깎는다.
- ⑥ 지지부 부착 패널방식은 소정의 위치에 설치하고 높이를 조정하면서 패널을 깎는다.
- ⑦ 이중바닥 마감면에서 수평 정밀도를 확인한다. 공사시방에 의한 지정이 없는 경우 수평정밀도는 인접하는 바닥패널 높이차를 조정식에서는 0.5 mm 이하, 조정이 불가능한 방식에서는 1 mm 이하로 한다. 단, 어느 방식이라도 3 m 범위 내에서의 높이차는 5 mm 이내로 한다.
- ⑧ 이중바닥의 허용하중을 넘는 중량기기의 고정은 큰 하중이 직접 바닥 패널에 작용하지 않도록 한다.
- ⑨ 이중바닥의 바닥붙임, 바닥마감은 공사시방서에 의한다.

(4) 양생

- ① 설치 도중 혹은 설치 후 다른 공사에 의한 오염, 파손의 위험이 있는 경우 적절한 양생을 실시한다. 또한 바닥 패널에 구멍을 뚫은 후, 헛디딤의 위험이 있는 경우 합판 등으로 임시로 막아 위험을 방지한다.
- ② 바탕바닥의 청소는 이중바닥 시공 전, 시공 중에 청소기 등을 이용해서 먼지나 티끌을 제거한다.

3.4 카펫

(1) 공법

① 바탕면

바탕면은 평탄하게 마무리하고, 바탕이 콘크리트면인 경우에는 모르타르로 흠손 마감하여 충분히 건조시킨 후 깨끗이 청소한다. 깔개를 못으로 고정하는 경우에는 미리 주위에 적당한 받이재를 묻어 둔다.

② 바탕 밀갈기

모르타르 바탕인 경우에는 아스팔트 펠트를 깔고, 겹침너비는 30 mm 내외로 한다. 마 펠트갈기로 하는 경우에는 이음을 맞대기로 하고, 정갈기의 접어 넣는 부분을 제외하고, 주위에 못박기 또는 접착제로 고정시킨다. 밀갈기는 틈이 없이 평탄하게 깔고, 계단의 철판에는 밀갈기를 하지 않는다.

③ 정갈기

가. 바심질

정갈기 카펫의 옆 께매기는 질긴 면사를 써서 손 께매기로 하고, 무늬, 모양, 도안을 맞추어서 께맨 솔이 좁게 되도록 하며, A 종을 제외하고 주위는 30 mm 이상 접어 넣어 께맨다.

나. 일반 바닥깔기

(가) 못으로 고정하여 깔기

카펫의 폭수 나누기는 담당원의 지시에 따르고, 갓둘레는 주위 100 mm 간격 내·외로 못질하여 늘어짐 또는 두드러짐 등이 없게 고정해야 하며, 겹치는 부분과 방향 정하기는 통일성을 유지해야 한다. 또한 카펫을 깔 때는 동선방향에 직교하는 접합선을 두지 말아야 하며, 건물의 신축이음부에서는 연속해서 퍼 깔지 않도록 한다.

(나) 접착제로 고정하여 깔기

카펫을 접착제로 고정하는 경우에는 접착제를 바르기 전에 카펫의 절단 부분을 각각 맞추고 가장자리를 다듬은 후에 접착제를 바른다. 접착제는 기반층에 균등하게 퍼 깔고 카펫 밑의 공기에 의한 기포나 불균등한 접착을 방지하기 위해 가볍게 카펫 위를 롤러로 고르면서 접착시킨다.

다. 계단깔기

카펫의 양끝은 간격 100 mm 내·외로 못질하고, 철판 하부의 구석에는 특히 유의하여 못질 고정하며, 치장 파이프(직경 15 mm) 상부의 쇠시리형은 직경 12 mm 내·외의 같은 황동제 파이프를 양끝 중간 간격 300 mm 내외에 나사못으로 고정한다. 필요한 때는 파이프 맞이 철물을 좌우에 댄다.

라. 청소 및 보양

접착공정이 끝나는 대로 롤러 고름에 의해 절단면에 솟아오른 접착제를 즉시 제거하고, 기계로 청소한다. 접착시공이 끝난 다음 카펫의 표면에 얼룩이 있으면 제거하고 얼룩을 제거할 수 없는 곳은 카펫을 바꿔 깔아야 한다.

마. 다시 펴기

못으로 고정하여 깔 때는 카펫이 설치되어 사용된 지 6개월 이내에, 다시 설치장소에서 잡아당겨 펴서 이음매의 어긋남을 수정하고, 모서리 부분의 위치를 재조정하여 맞추어야 한다.

(2) 기타 깔개

순모카펫, 플록 카펫, 합성섬유제품 각종 깔개, 평직 카펫 등의 깔개를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

벽공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건물 내부 벽에 사용하는 재료 및 공법에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 51 01 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

- KS F 3104 (파티클보드)
- KS F 3101 (보통 합판)
- KS F 3103 (플로어링 보드)
- KS F 3104 (파티클보드)
- KS F 3200 (섬유판)
- KS F 3129 (목재 벽판재)
- KS F 4720 (목모보드)

1.3 용어의 정의

KCS 41 51 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 51 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 51 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

- (1) 포름알데히드 방산량 등급에 관한 공사시방서가 없는 경우는 친환경 등급 SE0, 또는 포름알데히드를 포함한 접착제를 사용하지 않는 것으로 한다.
- (2) 기타 환경요구사항은 KCS 41 51 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 목질계

(1) 일반사항

- ① 내장에 사용되는 목재류는 한국산업표준에 합격한 것으로 한다. 한국산업표준에 없는 것은 공사시방서에 따른다.
- ② 합판의 종류, 등급, 접착강도, 난연성, 표면판의 수종 및 치수, 포름알데히드 방산량 등은 공사시방서에 따른다. 그 무늬결, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- ③ 섬유판은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상, 치수, 포름알데히드 방산량 등은 한국산업표준에 의한다.

(2) 고정철물

- ① 합판을 고정시키기 위해 사용하는 철물은 공사시방서에 따른다. 공사시방서가 없는 경우 못으로 한다.
- ② 섬유판의 고정철물은 공사시방서에 따르며 공사시방서가 없는 경우에는 못, 나사 또는 스테이플로 한다.
- ③ 재질은 강제로 하고, 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.
- ④ 습기의 영향으로 녹슬기 쉬운 개소에 사용하는 못은 스테인리스강제로 한다.

(3) 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우, 합판은 표 2.1-1, 섬유판은 표 2.1-2에 따른다.

표 2.1-1 합판용 접착제 종류

접착제 붙임		못, 접착제 병용 붙임
영구고정인 경우	임시 고정하는 경우	
합성고무계 용제형(양면도포)	초산비닐계 수지 에멀션형(한 면 도포) 합성고무계 용제형(양면 도포)	초산비닐계 수지 에멀션형(한 면 도포) 합성고무계 용제형(양면 도포)

표 2.1-2 섬유판용 접착제의 종류

바탕종류	접착제	비 고
목재 단판적층재	초산비닐수지계 에멀션형 합성고무계 용제형	한 면 도포 양면 도포
강제	합성고무계 용제형(매스틱mastic 상)	양면 도포

(4) 기타 재료

줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태, 치수는 공사시방서에 따른다.

2.2 무기질계

무기질계 판 및 보드류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(1) 패넬류

패넬의 종류는 표 2.2-1을 표준으로 하고, 그 종별 및 수종의 지정은 공사시방서에 따른다.

표 2.2-1 패넬의 종별

(단위 : mm)

종별		A 종	B 종	C 종
등급		1	2	3
크기	두께	9		
	너비	75	75	90
	길이	500 이상		

(2) 목모 보드

- ① 한국산업표준에 합격한 것으로 하며, 기타 이와 유사한 성질의 것은 담당원이 승인한 것을 사용한다.
- ② 목모 보드의 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다.
- ③ 고정용 철물
 - 가. 고정철물은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우 못 또는 나사로 한다.
 - 나. 못, 나사류는 스테인리스강제로 한다.

(3) 섬유강화 시멘트판

- ① 한국산업표준에 합격한 것으로 하고, 한국산업표준 이외의 것을 사용하는 경우에는 담당원의 승인을 받으며, 2차 제품의 판 옆면의 방수처리는 공사시방서에 따른다.
- ② 고정용 철물
 - 가. 섬유강화 시멘트판의 고정철물은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우 못, 나사류로 한다. 치수는 공사시방서에 의한다.
 - 나. 재질은 강제 및 스테인리스강제로 하고, 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.
- ③ 접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우는 표 2.1-2에 의한다.
- ④ 줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태, 치수는 공사시방서에 의한다.

(4) 석고보드

벽공사

① 한국산업표준에 합격한 것으로 하고, 규격 외의 것을 사용할 때는 담당원의 승인을 받는다.

② 고정용 철물

가. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때는 아래를 표준으로 하고 담당원의 지시를 따른다.

나. 고정철물은 공사시방서가 없는 경우 표 2.2-2에 의한다.

표 2.2-2 석고보드용 고정철물

보드 용도	보드붙임바탕	용도	고정철물
마감바탕	목재 단판적층재	프레임공법용	석고보드용 못
		일반접합	석고보드용 못, 스테인리스강 못
	강제	일반접합	드릴링 태핑나사
		경접합	클립
마감	목재	일반접합	칼라 못
	강제	치장	컬러스크루
	석고보드	경접합	스태이플

다. 고정철물은 바탕종류, 인발내력, 보드두께, 환경조건에 의해서 선정한다.

라. 석고보드용 못 및 드릴링 태핑나사는 한국산업 표준에 적합한 것으로 한다.

마. 사용환경에 의해 고정용 철물의 부식이 예상되는 경우는 아연도금 또는 아연도금에 크롬산염 처리를 실시한 것 이외에 스테인리스강·황동제 또는 도장을 실시한 것을 사용한다.

③ 접착제

접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우에는 표 2.2-3에 의한다.

표 2.2-3 접착제

접착바탕	성분	비고
목재 단판적층재	초산비닐(단면도포) 합성고무(양면도포)	에멀션형, 용제형(임시로 누름) 용제형
강제	초산비닐(단면도포) 합성고무(양면도포)	용제형(못, 작은 나사 병용) 용제형
콘크리트 모르타르, ALC, 벽돌, 압출성형판	석고계 ²⁾	직접 불임형 접착제(임시로 누름) 직접 불임용 접착제(임시 누름을 요함)
석고보드 ¹⁾ (덧붙임)	초산비닐(단면도포)	에멀션형, 용제형(임시로 누름)

1) 습기의 염려가 있는 경우는 피복석고보드를 이용한다.

2) 석고보드 제조사가 지정하는 제품으로 한다. 포름알데히드 방산량 등급은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우는 친환경 등급 SE0로 한다.

④ 기타

가. 줄눈처리용 조인트 시멘트는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.

나. 줄눈처리용 조인트 테이프는 공사시방서에 의한다.

다. 코너비드, 조이너 및 틈새 충전재 등은 공사시방서에 의한다.

2.3 금속판계

2.3.1 재료의 종류

금속판류는 다음의 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(1) 고정 철물

① 금속판 고정에 사용되는 나사, 볼트류는 한국산업표준에 적합 것으로 하며 그 지정은 공사시방에 따른다.

② 부착 철물은 강제로 하며 아연도금, 유니크롬 처리한 것을 표준으로 한다.

(2) 줄눈재

줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방에 따른다.

2.3.2 재료의 반입 및 보관

(1) 재료의 운반 및 보관에 주의하며 변형, 파손, 오염 등이 생기지 않도록 취급하며 재료는 정돈해서 보관하고 먼지나 오염이 발생되지 않도록 적절한 양생을 강구한다.

(2) 금속판류의 반입 및 보관에 전용 컨테이너를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 목질계

(1) 합판붙임

① 가공

가. 합판의 절단은 톱 또는 전동톱을 이용해서 정확하게 실시한다.

나. 판의 절단면이 부정형인 경우에는 대패 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

② 고정

가. 합판붙이기는 공사시방서에 따르며 걸레받이, 두겹대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈, 턱솔 등이 없도록 하고 조이너를 붙여 댈 때에는 위치를 바르게 고정한다.

나. 공사시방서가 없는 경우에는 못박기, 못과 접착제 병용 또는 접착붙임 중 어느 것으로 할 것인가를 담당원의 지시에 따른다.

벽공사

다. 못박기 하는 경우

- (가) 못길이는 판두께의 2.5배 이상을 표준으로 하고 충분한 고정강도가 얻어지는 것으로 한다.
- (나) 붙임간격은 못박기인 경우 판 주변에서 100 mm, 중간부 150 mm로, 못·접착제 병용인 경우에는 주변, 중간부 모두 350~450 mm로 하고, 연단거리는 약 10 mm로 한다.
- (다) 합판의 치장널깎기의 경우에는 숨은 못박기로 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 마무리한다.
- (라) 벽의 못박기는 판면에 처짐이나 우그러짐 등이 생기지 않도록 담당원의 지시에 따라 그 간격을 정한다.
- (마) 종이, 천류의 붙임 바탕이 되는 합판을 못박기하는 경우에는 녹막이 처리한 못을 사용하고, 기타 바탕 붙임용은 보통 못으로 한다. 이음은 맞댐이음으로 하고, 턱지지 않게 한다.

라. 접착제를 사용하는 경우

- (가) 접착제는 그 종류에 따라서 판 또는 받이재 혹은 판 및 받이재에 필요한 양을 따른다.
- (나) 한 면 도포한 것은 도포 직후, 양면 도포한 것은 적당한 가용시간을 갖고 합판을 피접착면에 충분하게 눌러 붙여 밀착시킨다.

마. 임시로 붙임을 실시하는 경우 판의 필요개소를 덧댐 나무로 누르거나, 줄눈 부분을 임시 붙임 못으로 박거나, 양면접착테이프를 범용하여 접착제가 경화될 때까지 적당한 방법으로 보양한다.

바. 줄눈 또는 모서리 부분 등의 마무리는 공사시방서에 의한다.

(2) 섬유판류

① 가공

- 가. 섬유판의 절단은 톱 또는 칼을 이용해서 정확하게 실시한다.
- 나. 절단면이 부풀거나 부정형인 경우에는 대패질 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.
- 다. 큰 면접기는 원칙적으로 기계가공으로 하고, 작은 면접기는 대패질 또는 연마지 닦기로 한다.
- 라. 섬유판의 물축임은 판의 1변이 350 mm 이상의 것에 대하여 하고, 물축임은 판을 붙여 대기 1~2일 전에 담당원의 지시에 따른다.

② 붙임

- 가. 섬유판의 고정방법은 공사시방서에 따르며, 공사시방서가 없는 경우는 표 3.1-1에 의해 담당원의 지시에 따른다.

표 3.1-1 섬유판 고정방법

(단위: mm)

바탕 종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목재 단판적층재	못박기 또는 스테이플 고정	100	150	10
	못 또는 스테이플 · 접착제 병용	350~450		
강재	나사 고정	200	300	10
	나사 · 접착제 병용	350~450		

나. 섬유판류는 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 벽나누기를 하고, 바닥과 들뜨지 않도록 붙여댄다. 벽은 중앙 부분부터 붙이기 시작하여 순차적으로 사방으로 향하여 붙여 나가야 하며, 두드러짐, 틈솔 등이 없도록 잘바르게 붙인다.

다. 고정용 철물류는 잘바르게 동일한 간격으로 고정한다.

라. 섬유판을 못 및 나사못류로 고정하는 경우

(가) 못 또는 스테이플은 판두께 2.5배 이상으로 충분한 부착강도를 얻을수 있는 길이의 것을 이용한다. 나사못은 강제바탕 이면에 10 mm 이상의 여장길이가 얻어질 수 있는 것을 사용한다.

(나) 치장바탕으로 이용하는 판인 경우에 고정용 철물의 머리가 판면에 박히도록, 치장 판인 경우에는 동일면이 되도록 박는다.

(다) 판 주변부로부터 10 mm 미만에 고정용 철물을 댈 경우, 또는 기타 위치에 있어서 판이 갈라질 우려가 있을 경우에는 담당원의 지시에 따라 전기드릴 또는 송곳을 사용하여 구멍을 뚫고 시공한다.

마. 섬유판을 접착제로 붙여대는 경우

(가) 접착제는 판과 받이재에 필요량을 바른 다음 충분히 눌러 대고, 접착제가 경화할 때까지 임시 누름대 등으로 눌러둔다.

(나) 한 면 도포한 것은 도포 직후, 양면 도포한 것은 적당한 가용시간을 갖고 충분히 누른 후 붙인다.

(다) 시공환경에의 조치

1) 접착제를 사용하는 경우 시공 중 또는 접착제의 경화전에 실온이 5℃이하로 될 염려가 있는 경우에는 난방 등의 조치를 실시한다.

2) 실내의 습도가 높은 경우에는 통풍·환기 등을 실시한다.

3) 용제형의 접착제를 사용하는 경우에는 화기에 주의하여 환기 등의 조치를 실시한다.

바. 줄눈 또는 모서리 부분 등의 마무리는 공사시방서에 의한다. 비가 들이치는 벽, 천장 붙임은 도면에 따르고, 줄눈대, 누름선 및 판의 이음 개소 등은 비아무림에 주의하여 붙여

낸다.

3.2 무기질계

(1) 패넬류

① 공법

가. 패넬과 걸레받이 및 문폴선 등의 접합은 도면에 따라 시공한다.

나. 판의 이음 위치는 받이재 중심으로 한다. 판 마구리에 이음가공이 있는 경우에는 받이재에 관계없이 엇갈림 이음으로 할 수 있다.

다. 붙여대기는 두드러짐이나 턱솔이 지지 않게 하고 줄바르게 충분히 밀착시켜 받이재에 숨긴다.

② 보양

붙여댄 후에는 담당원의 지시에 따라 종이붙임, 널대기 등으로 표면에 손상을 주지 않도록 보양한다.

(2) 목모 보드

① 가공

절단은 전동식 톱 또는 톱으로 하며, 큰 면접기는 원칙적으로 기계가공으로 한다.

② 공법

가. 목모 보드의 고정방법은 공사시방서에 의하며, 공사시방서가 없는 경우는 표 3.2-1에 의한다.

표 3.2-1 목모 보드의 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

바탕종류	고정방법	붙임간격		연단거리
		주변부	중간부	
목 제	못박기	100	150	20
강 제	나사조임	200	200	20

나. 판은 줄바르게 동일한 간격으로 고정시키며, 이음, 쪽매 등의 위치는 정확하고 줄바르게 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 붙여댄다.

다. 고정철물에 의한 붙임은 원칙적으로 아래에 의한다.

(가) 못은 판두께의 3배를 원칙으로 하고, 충분한 고정강도를 얻을 수 있는 길이를 갖는 것을 사용하고 나사는 강제바탕 이면에 10 mm 이상의 여장길이를 확보할 수 있는 것을 사용한다.

(나) 치장바탕재로 이용될 경우는 고정철물의 머리가 목모 보드면에 묻힐 때까지 박고, 치장판으로 사용될 경우에는 판과 동일한 면이 되도록 못을 치거나 조인다.

라. 줄눈의 형상, 치수 등은 공사시방서에 의한다.

(3) 섬유강화 시멘트판

① 가공

가. 섬유강화 시멘트판의 절단은 종류에 따라 보드 커터, 섬유보강 시멘트판용 톱 또는 회 전식 절단기를 사용한다. 다만, 얇은 판일 때에는 표면에 톱날 등으로 금긋기 자국을 내고 구부러서 절단할 수 있다. 이 경우 절단면은 줄 등으로 마무리한다.

나. 고정용 구멍 뚫기에는 전기드릴을 사용한다. 구멍 직경은 사용하는 고정 철물의 직경보다 약간 크게 한다.

다. 면접기는 설계도서에 따라 그라인더 또는 줄칼을 사용하여 평활하게 마무리한다.

② 고정

가. 섬유강화 시멘트판의 고정방법 및 설치간격은 공사시방서에 의하며, 공사시방서가 없는 경우에는 표 3.2-2에 의한다.

표 3.2-2 섬유강화 시멘트판 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

바탕종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목 제	못박기	300 이하	300 이하	15 이상
	못, 접착제 병용	300~450		
강 제	나사고정	300 이하	300 이하	15 이상
	나사, 접착제 병용	300~450		

나. 판은 줄눈이 일치해야 하며, 둔덕이나 줄눈이 일치하도록 고정한다.

다. 고정용 철물은 줄눈이 일치하고 동일한 간격으로 고정한다.

라. 고정용 철물로 못이나 나사를 사용할 경우 못길이는 판두께의 3배 이상으로 충분한 부착강도를 얻을 수 있는 것을 이용하며, 나사는 강제 바탕 이면에 10 mm 이상의 여장을 확보할 수 있는 것을 사용한다.

마. 줄눈의 형상, 치수 등은 공사시방서에 의한다.

바. 벽은 이음 등의 위치를 바르게 하고 어떠한 경우든 줄눈이 일치하도록 한다.

(4) 석고보드

① 가공

가. 절단은 전동식 절단기나 칼 등을 사용하여 정확하게 하며 줄칼질은 피한다.

나. 물과 접할 가능성이 있는 절단면 및 다른 작은 구멍 부분을 방수처리 한다.

② 공법

가. 석고보드의 고정방법 및 설치간격은 표 3.2-3과 같다.

벽공사

표 3.2-3 석고보드 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

바탕	고정방법	설치간격		
		주변부	중간부	
목재	못	100~150	150~200	
	못 · 접착제 병용	350~450		
강제	드릴링 태핑나사	200	300	
	클립	세로 300	가로 225	
콘크리트, ALC, 콘크리트 블록	접착제 (직접 붙임용제)	150~200*	바닥 1.2m 이하	바닥 1.2m 이상
			200~250 ¹⁾	250~300 ¹⁾

주 1)은 도포한 접착제의 중심간 거리임.

나. 석고보드 주변부의 고정은 단부로부터 10 mm 내외 외측 위치에서 한다.

다. 목재 바탕에 못을 박는 경우 못길이는 보드 두께의 3~4배 정도의 것을 사용하며, 보드면과 평탄하게 될 때까지 충분히 타격한다.

라. 강제 바탕에 보드를 붙이는 경우 강제 바탕 이면에 10 mm 이상의 여장을 확보할 수 있는 드릴링 태핑 나사를 이용하고 나사머리가 보드면 보다 깊게 박힐 때까지 조인다.

마. 콘크리트 바탕 등에 직접 접착하는 경우는 접착제를 띠모양으로 도포한 후 충분히 압착한다.

바. 이중 붙임인 경우 윗부분은 접착제와 함께 스테이플을 이용하여 가로, 세로 200~300 mm 간격으로 붙인다. 윗부분과 아래 붙임의 줄눈은 동일 위치에 놓이지 않도록 한다.

사. 벽은 세로줄눈이 일치하도록 붙인다.

③ 줄눈처리

가. 석고보드의 줄눈처리는 예지 종류에 따라 실시하며 사용보드의 공사시방서에 의한다.

나. 모서리 부분의 처리는 공사시방서에 의한다.

3.3 금속판계

(1) 시공도에 따라 기준먹을 기준으로 정확하게 먹내기한 후 금속판을 나누기한다.

(2) 금속판을 가설치한 후 마감면의 울퉁불퉁함, 수직방향의 위치 및 줄눈폭을 조정한다.

(3) 금속판은 나사, 볼트류를 이용해서 스테드에 고정한다.

(4) 금속판 고정 후 마른걸레 등으로 청소한다.

커튼 및 블라인드 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축물의 내부에 설치하는 커튼 및 블라인드 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

KCS 41 51 01 (1.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

KCS 41 51 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 암막공사의 천 및 부속품의 품질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

(2) 기타 제출물에 관한 사항은 KCS 41 51 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 51 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 51 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 커튼공사

(1) 커튼 공사 일반

- ① 단자(緞子) 커튼과 레이스 커튼의 재질 및 그 조합의 종별은 표 1.2-1을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 따른다.
- ② 소방기본법에 의해 방염, 방화대상물에 사용하는 경우, 관련법에 의한 방염인증을 받은 것을 사용하여야 한다.

커튼 및 블라인드 공사

표 1.2-1 커튼의 종류

구분 \ 종별		A 종	B 종	C 종	커튼의 양식은 도면에 따른다.
단자	걸감	견단자 또는 모단자	인견스프, 교직 또는 화섬단자	인견스프, 교직 또는 화섬단자	
	안감	견주자	면주자		
레이스		견사	면직 또는 화섬레이스		
태슬		단자와 동재제	단자와 동재제		
마무리 치수	너비 (양쪽 당김)	창너비의 1배 이상의 것을 2장 걸기	창너비의 1배 정도의 것을 2장 걸기	창너비의 0.7배의 것을 2장 걸기	
	길이	공사시방서에 따른다.			

(2) 커튼 박스

커튼 박스의 형상은 도면에 따르고 재료, 품질 및 마무리의 정도는 실내 수장에 준한다.

(3) 커튼용 레일

커튼용 레일의 종류 및 재질은 공사시방서에 따르며 부속 철물이 딸린 것으로 한다.

(4) 부속품

- ① 갈고리는 황동제 또는 지정하는 도금 철제로 하며, 그 간격은 150 mm 내외로 천의 위 가장 자리에 꿰매고 또한 황동제 또는 지정하는 도금 철제의 줄 걸쇠를 구비한다.
- ② 당김 끈은 순면 또는 화섬을 꼬아 만든 것으로 하고 끈 걸쇠는 황동제 바퀴 딸림으로 하여 커튼이 원활하며 경쾌하게 당겨지도록 한다.

(5) 암막 겸용 커튼

걸감은 표 1.2-1에 준하고 안감은 화섬 암막용 천으로 하여 겉과 안은 꿰맨다. 기타는 위의 각 항에 준한다.

2.2 블라인드 공사

블라인드는 표 2.2-1을 표준으로 하고 그 종류는 공사시방서에 따른다.

표 2.2-1 블라인드의 종류

구분 \ 종별	A 종	B 종	C 종
베네치안 블라인드	슬랫은 KS D 3751의 STC 5 또는 6으로 하고, 두께 0.1 mm 내외, 폭 50 mm 내외	슬랫은 플라스틱 0.5 mm 내외, 너비 50 mm 내외	
두루마리 블라인드		천은 순면 블라인드 클로스 또는 화섬으로서 위와 동등 이상의 품질	천은 비닐 레더, 두께 0.2~0.3 mm
가로 당김 블라인드		천은 순면 카라크 상등품, 순면 포플린 또는 화섬으로서 위와 동등 이상의 품질	천을 비닐 필름 두께 0.1~0.15 mm

3. 시공

3.1 커튼공사

(1) 천의 품질 및 가공

- ① 천의 품질, 색깔 및 무늬 등은 모두 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- ② 천의 가공에서 갓둘레 선 등은 모두 3겹 접은 평궤매기 양쪽 마무리로 하고 위 장식은 도면에 따라 충분히 주름잡고 정형 재봉기로 마무리한다. 종별 A종의 커튼 하부에는 추를 달아 넣는다.

(2) 기타 커튼

기타 커튼의 재질은 다음을 표준으로 하고, 공법, 기타는 위의 각항 또는 담당원의 지시에 따른다. 단, 비닐을 커튼 기타에 사용할 때에는 공사시방서에 따른다.

- ① 칸막이 커튼(회장)은 모직 주단
- ② 목욕실 및 수술실 커튼은 비닐(주위는 고주파 재봉기로 꿰맨 것)
- ③ 무대 커튼은 면직 우단
- ④ 스크린 커버는 인견 조젯 크레이프

3.2 블라인드 공사

(1) 베네치안 블라인드

베네치안 블라인드의 형식 및 조작방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 조작방법은 끈당김으로 한다.

① 크기

크기는 창너비에 나누어 맞춘다. 슬랫이 금속제인 것은 아연도금한 위에 지정한 색깔로 특

커튼 및 블라인드 공사

수 염화비닐 도료 또는 멜라민계 합성수지 도료를 구워 바르고 건본에 의하여 결정한다.

② 끈당김식 방법

감아올림용 끈은 순 면직의 끈 줄(직경 3.5 mm 이상)을 쓴다. 경사용 테이프는 순 면직(너비 25 mm 이상)의 것을 사용하고, 간격 750 mm 내외로 댄다. 상부 박스는 0.4~0.5 mm 마대강재로서 완포식 또는 전포식으로 하고, 슬랫과 같은 마무리로 한다. 부속 철물류는 알맞은 것으로 하고, 설치는 철판에 고정용 철물로 견고하게 고정한다. 버팀쇠를 설치하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

(2) 두루마리 블라인드(감아올림 블라인드)

- ① 블라인드의 품질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 공사시방서에서 정한 바가 없으면 크기는 창너비 및 높이에 적당한 크기로 맞추고, 밑 끝은 삼송, 라왕, 미송 등의 상등품 널이나 플라스틱재를 사용하여 께매기를 하고, 순면 당김끈의 걸쇠를 단다.
- ② 감아올림 기구는 작동이 원활하고, 내구성이 있는 것으로 하고, 고정 까치발 철물은 창틀 등에 튼튼히 고정한다.

(3) 가로당김 블라인드

- ① 천, 기타 부속품의 재질, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 천의 가공은 3.3.2(1)②에 준하고, 양쪽 당김, 한쪽 당김의 구별은 도면 또는 담당원의 지시에 따른다.
- ② 블라인드의 길이는 창대에서 300 mm 내외 밑까지 하고, 출입구용은 바닥 윗면까지로 하며, 너비는 창문너비의 1.5배 이상으로 한다.
- ③ 커튼용 레일(바퀴 딸림)의 종류 및 재질은 공사시방서에 따른다. 달줄로 할 때는 그 길이의 한도는 2 m 이내로 하고, 커튼용 레일 이외의 것을 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다. 커튼레일의 까치발의 간격은 천장달기 또는 벽붙임 모두 500 mm 내외로 한다. 테슬은 천과 동질재로 하고 끈걸쇠 대기로 한다.

3.3 암막공사

(1) 암막박스

- ① 암막박스는 2.1(1)에 따른다. 박스는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 두께 17.5 mm, 무절의 삼송, 미송, 라왕으로 양면 대패질 마무리하여 L자형으로 짜고, 내부는 검정 페인트칠, 외부는 실내 마무리에 준한 칠마무리로 한다.
- ② 박스 대기에 쓰이는 ㄱ자 철물은 두께 5 mm, 너비 18 mm (고정발의 길이 80×80 mm)로 하고, 상부박스는 간격 500 mm, 세로박스는 간격 1 m 내외로 튼튼하게 고정한다.

(2) 두루마리 암막

천은 순면 검정색 두루마리 암막용 천으로 하고, 길이는 창 밑에서 300 mm 정도까지로 한다. 상부 박스 및 좌·우에는 특수 가이드레일 대기로 하고, 기타는 암막박스에 준한다.

(3) 끌어올림 압

- ① 천은 검정색으로 하고 재질은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 압막은 겹으로 한다.
- ② 상부 및 좌·우 박스 딸림으로 하고, 당김끈은 직경 4 mm 내외의 같은 색깔로서 너비 25 mm 내외의 지정하는 천을 간격 600 mm 정도로 꿰맨다. 또한, 압막을 다는 고리는 황동제(B.W.G #12 ; 직경 2.76 mm)로 된 직경 20 mm 내외의 둥근고리를 간격 200 mm 사이로 꿰매고, 도르래(바퀴), 끈걸이쇠도 모두 황동제로 한다.
- ③ 막은 개구폭에 알맞은 크기로 하고, 길이는 창대 밑으로 450 mm 이상 내려오게 하고, 막의 밑에는 삼송, 미송, 라왕 등의 널을 꿰맨다.

(4) 가로당김 압막

- ① 천은 끌어올림 압막에 준하고, 천의 나비는 개구폭의 1.5배 이상으로 한다. 양쪽 당김의 경우에는 중앙의 마중 여밈을 300 mm 이상으로 한다. 막의 길이는 창대 밑으로 450 mm 이상 내려오게 하고, 출입구는 바닥 윗면까지로 한다.
- ② 양쪽 당김인 경우에는 막의 벽 옆 끝 부분에는 창문선 또는 적당한 개소에 검정색 페인트를 칠한 테두리 누름선을 못으로 고정한다. 기타는 모두 3.2(3)에 따른다.
- ③ 한쪽 당김인 경우에는 안쪽은 세로박스를 설치하고, 다른 쪽의 벽 옆 끝 부분은 위에 따른다.

천장공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 천장 구조의 자재와 시공에 관한 전반적이고 기본적인 사항을 규정한다.
- (2) 천장 구조의 시공은 이 기준의 규정을 따른다. 다만, 특수한 천장 구조로서 이 기준에 따르지 아니할 때는 설계도면 또는 공사시방서에 따르거나 KCS 41 10 00에 따라 담당원과 협의한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 51 04 벽공사
- KS D 3506 용융아연도금 강판
- KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
- KS D 3609 건축용 강재 받침재(벽·천장)
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3554 연강 선재
- KS D 3861 건축구조용 압연 강재
- KS D 8304 전기아연도금
- KS L 5509 석고시멘트판

1.3 용어의 정의

내용없음

1.4 제출물

천장공사 시공시 다음의 항목을 작성 및 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

- (1) 제조업자의 제품 자료

천장공사

- ① 천장틀(보강철물, 고정철물 포함)
- ② 석고보드 및 천장재(자재 물성, 특성 포함)
- ③ 제조업자의 시방서(접착제, 못, 나사류 등의 사용개소 및 방법 포함)
- ④ 자재 승인 및 신고서 등

(2) 시공상세도

- ① 바탕 프레임 설치도
- ② 자재 분할도 및 고정철물 설치간격 및 각종 보강 철물 설치 위치도
- ③ 자재 부착 입면 상세도

(3) 시공계획서

- ① 세부공정계획서
- ② 시공상태 검측계획서
- ③ 품질관리 계획서 (자재 용도별 시공 부위, 시공방법, 바탕정리 방법, 보양, 자재보관)

(4) 시공상태 확인서

공사중 시공 상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공 상태 확인서를 제출한다.

(5) 견본

- ① 석고보드 및 천장재 (이 절의 시방 및 설계도면에 지정한 규격품)
- ② 천장틀, 보강철물 및 고정철물

(6) 기타사항

상기 이외의 제출물에 관한 사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

- (1) 천장공사를 수행할 때에는 이 시공기준에서 요구하는 품질 확보를 위하여 품질관리계획과 품질시험계획을 수립하고 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 천장 품질확보를 위하여 천장 품질담당 기술자는 이 시공기준에 따라 품질시험 및 검사 업무를 성실하게 수행하여야 한다.
- (3) 책임기술자는 설계도면과 시방서에 따라 천장의 품질 확보를 위하여 아래 사항을 기록, 보관하여야 한다.

- ① 천장 자재의 품질, 배합 및 강도
- ② 작업발판과 비계 및 시스템비계 설치 등
- ③ 철근의 배치
- ④ 천장의 비비기, 치기, 양생
- ⑤ 공사 전반의 진행 상황

(4) 기타사항

상기 이외의 품질보증에 관한 사항은 KCS 41 10 00 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 천장공사단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 1.6은 천장공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.6에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00에 따른다.

(2) 재료선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 천장공사 재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정하고, 석재나 흙, 식물을 자원으로 하는 친환경 재료의 사용을 고려한다.
- ③ 천장공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 천장공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 천장공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 온돌공사 재료를 우선적으로 사용한다.

(3) 시공방법

- ① 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 공사현장의 주변지역 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.

천장공사

- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

(4) 기타사항

상기 이외의 환경요구사항에 관한 사항은 KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 목질계

- (1) 천장공사에 사용되는 목재류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하며, 한국산업표준에 없는 것은 관련 기준에 따른다.
- (2) 합판의 종류, 등급, 표면판의 수종 및 치수 등은 관련 기준에 따른다. 무늬결, 색깔 등은 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (3) 고정철물
 - ① 합판에 사용하는 고정철물은 공사시방서가 없는 경우 못으로 한다.
 - ② 섬유판의 고정철물은 공사시방서에 따르며 공사시방서가 없는 경우에는 못, 나사 또는 스테이플로 한다.
 - ③ 재질은 강재 및 스테인리스강재로 하고 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.
 - ④ 습기의 영향으로 녹이 발생하기 쉬운 개소에 사용하는 스테인리스강재로 한다.
- (4) 접착제
접착제는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다.
- (5) 기타 자재
줄눈대, 누름대 등을 사용하는 경우, 종류, 형태 및 치수는 공사시방서에 따른다.

2.2 무기질계

- (1) 무기질계 판 및 보드류와 경량철골 천장틀은 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 규격 외의 것을 사용할 경우는 담당원과 협의하여야 한다.
- (2) 목모 보드
KCS 41 51 04(2.2(2))에 따른다.
- (3) 섬유강화 시멘트판
KCS 41 51 04(2.2(3))에 따른다.
- (4) 석고보드류

KCS 41 51 04(2.2(4))에 따른다.

(5) 석고 시멘트판

한국산업표준 KS L 5509(석고 시멘트판)에 적합한 것으로 한다.

2.3 금속계

(1) 천장공사에 사용되는 금속계 자재는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 그 지정은 공사시방서에 따른다.

(2) 형상, 치수, 무늬, 표면 마무리 및 녹막이도장은 공사시방서에 따른다.

(3) 금속계 천장틀의 자재는 표 2.3-1을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다.

표 2.3-1 금속계 천장틀

바탕재 종류	형상, 치수	해당규격	녹막이처리
반자틀 및 반자틀받이	ㄷ자형 -60×30×10×1.6 -40×20×1.6	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
행 어	FB-3×38	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
클 립	St · 1.6t	KS D 3512	전기아연도금 위 크로메이트
달대볼트 및 너트	10, W “3/8”	KS D 3554	전기아연도금

(4) 경량철골 천장틀

- ① 무기질계 천장의 천장틀은 몸체(M-BAR, CLIP-BAR, 캐링채널, 마이너채널 등), 부속철물(행어, 클립, 조인트 등)과 달대(행어볼트, 너트, 인서트 등)으로 구성된 경량철골 천장틀을 표준으로 하며 그 외는 공사시방에 따른다.
- ② 부속 철물에는 몸체와 동등 이상의 방청처리를 하여야 한다.
다만, 행어볼트, 너트 및 달대는 KS D 8304 (전기아연도금)에서 규정하는 1종 1급, 2종 1급 이상 또는 이와 동등 이상의 방청처리를 하여야 한다.
- ③ 행어볼트는 일정수준의 강성과 연성을 확보하기 위해 KS D 3506 (용융아연도금 강판 및 강대)에 의한 SGCC의 항복점, 인장강도 기준이상으로 하되 연신율은 30 % 이상이 되어야 한다.
- ④ 경량철골 천장틀에 사용하는 금속자재의 성능기준은 표 2.3-2에 따른다.

표 2.3-2 경량철골 천장틀 금속자재 성능 기준

천장공사

항 목			단위	품질기준	시험방법	
아연, 알루미늄, 마그네슘 합금 도금의 최소 부착량(양면)			g/m ²	80 이상	KS D 3609의 9.1	
부재의 모양 안정성		가로굽음	mm	2L/1,000 이하	KS D 3609의 9.2.1	
		휘어짐			KS D 3609의 9.2.2	
재하 강도	아랫 방향 하중	바	최대 잔류휨량	mm	10 이하	KS D 3609의 9.5.1 a)
			잔류휨량	mm	2 이하	
		캐링 채널	최대 잔류휨량	mm	5 이하	KS D 3609의 9.5.1 b)
			잔류휨량	mm	2 이하	
	윗방향하중		최대휨량	mm	5 이하	KS D 3609의 9.5.2

⑤ 경량철골 천장틀의 반자돌림은 알루미늄 제품으로 한다. 이외는 공사시방서에 의한다.

⑥ 경량철골 천장틀에 사용하는 나사못은 아연도금, 유니크롬 도금 또는 동등 이상 재질의 녹이 슬지 않는 평머리 나사못으로 한다.

(5) 고정용 철물류

① 금속제 천장틀을 고정하는 곳에 사용하는 나사못, 볼트류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 다만, 동판의 경우에는 구리못으로 한다.

② 고정철물은 아연니켈크롬 도금한 것을 표준으로 한다.

(6) 줄눈재

줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방서에 의한다.

2.4 시스템 천장

(1) 시스템 천장은 설비존·천장패널 방식과 루버 방식이 있으며, 설비존·천장패널 방식은 라인 방식과 크로스 방식으로 구분된다. 이에 대한 지정은 공사시방에 따른다.

(2) 반자틀, 반자돌림, 루버

① 알루미늄제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 압출 성형품을 사용한다.

② 강제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 성형품 또는 이와 동등 이상의 녹방지 성능을 갖는 강판 성형품을 사용한다.

(3) 반자틀받이, 달대볼트는 한국산업표준에 적합한 성형제품을 사용한다.

(4) 달대 흔들림 방지용 보강재

① 달대의 흔들림 방지용 보강재는 한국산업표준에 적합한 C채널과 동등 이상으로 하며, 녹방지 도장 또는 아연도금을 한 것으로 한다.

② 천장에 단차가 있는 경우의 달대 흔들림 방지보강재는 C채널 또는 L형강과 동등한 것으로 한다.

(5) 반자틀 받이 행어 및 반자틀 고정 철물

한국산업표준에 적합한 자재를 사용하며 최소 부착량 120 g/m²의 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리를 한 제품을 사용한다.

(6) 반자틀 조이너

알루미늄 반자틀의 반자틀 조이너는 한국산업표준에 적합한 강재류에 아연도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리한 것 또는 한국산업표준에 적합한 스테인리스 강재를 사용한다.

(7) 설비 패널

설비 패널용 강판, 스테인리스 강판 및 알루미늄 합금은 한국산업표준에 적합한 성형품을 사용한다.

(8) 천장 패널

천장패널은 한국산업표준의 압면흡음판을 표준으로 하며 그 외는 공사시방에 따른다.

2.5 합성고분자계

(1) 열경화성수지 천장판

한국산업표준에 적합한 열경화성 수지 천장판으로 한다.

(2) 천장틀

합성고분자계 천장의 천장틀은 2.3 (4)의 경량철골 천장틀을 표준으로 하며 그 외는 공사시방에 따른다.

3. 시공

3.1 목질계

KCS 41 51 04 (3.1)에 따른다.

3.2 무기질계

(1) 천장틀

① 달대는 반드시 방청처리된 제품을 사용하며 용접 등으로 방청처리가 손상된 경우는 추가 방청조치를 한다.

② 달대는 지정간격에 따라 견고하게 설치하고 천장의 부분적인 처짐이나 뒤틀림 등이 생길 수 있는 곳은 추가 보강한다.

천장공사

- ③ 행어볼트의 시공 시 설계보다 긴 규격을 사용한 후 자르거나 구부러 마감하지 않도록 한다.
- ④ 몰딩은 정확한 수평을 유지하고 모서리나 꺾임 부위는 연귀맞춤으로 틈새 없이 설치한다.
곡선부위는 바탕벽면의 곡률과 동일하도록 가공한다.
- ⑤ 조명기구 등의 설치시는 기구양단에 보강재를 설치하고, 보강재 설치위치는 전기공사 수급인과 협의하거나 공사시방에 따른다.
- ⑥ 등박스 설치 부위는 조명기구 설치에 지장이 없도록 M-Bar로 별도 보강한다.
- ⑦ 단열벽체에 경량철골 천장 고정용 앵글 설치시 단열부위가 결손되지 않도록 하여 각재로 변경할 수 있다.
- ⑧ CLIP-BAR는 열경화성 수지 천장판을 설치한 경우 시공하며 M-BAR시스템에 준하여 설치한다..
- ⑨ 천장 설치 후 천장면의 수평면에 대한 허용오차는 3 m에 대하여 3 mm 이내가 되도록 한다.
- ⑩ 기타 사항은 공사시방서에 의한다.

(2) 목모 보드

KCS 41 51 04(3.2(2))에 따른다.

(3) 섬유강화 시멘트판

섬유강화 시멘트판의 설치방법 및 간격은 공사시방서에 따른다.

(4) 석고 보드류

- ① 경량철골 천장틀에 300 mm 이내의 간격으로 접합용 나사못으로 고정하되, 각 나사못의 위치가 일직선이 되도록 한다.
- ② 중앙부분에서부터 시작하여 사방으로 향하여 붙여 나가고, 끝단의 이음수가 최소가 되도록 판의 길이를 정한다.
- ③ 천장판의 이음은 M-Bar위에서 이루어지도록 하고 이음부가 틈새와 턱지지 않도록 시공한다.
- ④ 천장 설치 후 천장면의 수평면에 대한 허용오차는 3 m에 대하여 3 mm 이내가 되도록 한다.

(5) 석고 시멘트판

- ① 천장틀의 시공이 완전히 완료된 후 천장판 작업을 시작한다.
- ② 천장틀에 300 mm 이내의 간격으로 접합용 나사못으로 고정하되, 각 나사못의 위치가 일직선이 되도록 한다.
- ③ 천장판은 중앙 부분에서부터 시작하여 사방으로 향하여 붙여 나가고, 길이 방향의 단부 천장판 나비가 온장 나비의 1/2 이하가 되지 않도록 한다.
- ④ 천장 설치 후 천장면의 수평면에 대한 허용오차는 3 m에 대하여 3 mm 이내가 되도록 한다.

3.3 금속계

금속계 천장틀의 자재는 표 3.3-1을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다._

표 3.3-1 금속제 천장틀

바탕재 종류	형상, 치수	해당규격	녹막이처리
반자틀 및 반자틀받이	ㄷ자형 -60×30×10×1.6 -40×20×1.6	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
행 거	FB-3×38	KS D 3861	전기아연도금 혹은 녹막이 도장
클 립	St · 1.6t	KS D 3512	전기아연도금 위 크로메이트
달대볼트 및 너트	10, W “3/8”	KS D 3554	전기아연도금

(1) 달대볼트 설치

- ① 반자틀받이 행어를 고정하는 달대볼트는 천장재가 떨어지지 않도록 인서트, 용접 등의 적절한 공법으로 설치한다.
- ② 달대볼트는 주변부의 단부로부터 150 mm 이내에 배치하고 간격은 900 mm 정도로 한다.
- ③ 달대볼트는 수직으로 설치한다.
- ④ 천장 깊이가 1.5 m 이상인 경우에는 가로, 세로 1.8 m 정도의 간격으로 달대볼트의 흔들림 방지용 보강재를 설치한다.

(2) 반자틀받이의 설치

반자틀받이는 행어에 끼워 고정하고 반자틀에 설치한 후 높이를 조정하여 체결한다.

(3) 반자틀 고정

- ① 반자틀 간격은 공사시방서에 의한다. 공사시방서가 없는 경우는 900 mm 정도로 한다.
- ② 반자틀은 클립을 이용해서 반자틀받이에 고정한다.

3.4 시스템 천장

(1) 일반사항

- ① 전문공사업자가 작업순서 및 범위, 기타 부위와 조정이 필요한 고정부의 처리, 마무리 등을 기록한 시공계획서를 제출한다.
- ② 먹줄치기시 먹줄은 기준먹을 기준으로 한다.

(2) 반자돌림의 고정

반자돌림은 구조체 또는 벽, 기둥 측면에 콘크리트 못, 플러그, 나사류, 접착제 등으로 견고하게 고정시킨다. 반자돌림을 직접 벽면에 설치하기 곤란한 경우는 비드를 설치하고, 비드 또는 마감이 끝나는 부분의 바탕재를 켜기 혹은 반자틀받이 등으로 고정한다.

(3) 달대볼트의 설치

현장타설 콘크리트 및 프리캐스트 콘크리트 부재에 설치할 경우, 미리 설치한 강재 인서트나 앵커볼트에 달대볼트를 반자틀받이에 대해 1,600 mm 간격 이내로 설치하고, 또한 재하에 대해서 충분한 내력이 확보되도록 한다.

천장공사

(4) 달대 흔들림 방지용 보강재

달대 흔들림 방지용 보강재는 반자틀 받이 또는 달대볼트 하단 및 달대볼트의 인서트 매립부 사이에 45° 정도의 각도로 30 m² 이내마다 1조씩 X, Y 양방향으로 설치한다. 칸막이벽이나 방연 현수벽(hanging type smoke barrier)상부에서는 달대볼트 하단과 달대볼트의 인서트 매립부 사이의 간격을 1,600 mm 이하로 하고 칸막이 방향과 직각으로 달대 흔들림 방지용 보강재를 설치한다.

(5) 반자틀받이의 설치

- ① 라인 방식인 경우, 반자틀과 직각방향으로 설치하는 반자틀받이는 달대볼트보다 반자틀받이 행어를 이용하여 단단히 설치하고, 반자틀받이 간격은 1,600 mm 이내로 한다.
- ② 설비라인에 대해서 반자틀받이가 우선해서 관통하는 것이 바람직하며 관통이 불가능한 부분은 크랭크형의 기구를 넘겨 보강을 실시하며 설비라인에 의해 반자틀받이가 절단되는 것은 바람직하지 않다.

(6) 반자틀(T바)의 설치

- ① 라인 방식에서는 반자틀받이보다 반자틀 고정철물을 이용해서 반자틀을 설치한다.
- ② 크로스 방식에서는 달대볼트보다 직접 달아매는 철물로 반자틀을 받고 반자틀과 반자틀 교차부는 교차용 마감철물 등을 이용해서 긴결시킨다.

(7) 설비존의 설치: 설비존용 반자틀 사이에 설비 패널이나 조명 기구 등을 설치한다. 설비 단말 기구의 설치가 별도의 설비공사가 되는 경우에도 설비설치 패널이나 구멍 없는 패널에 대해서는 가설치를 해 둔다.

(8) 천장 패널의 설치

- ① 공사시방서에 의한 지정이 있는 경우, 지진 시의 천장 패널 낙하 방지용 철물류를 설치한다.
- ② H바를 이용해서 패널을 반자틀에 고정하는 경우 패널의 줄눈 간격이 한쪽으로 치우치지 않도록 정확히 나누어 고정시킨다.
- ③ 압면 치장 흡음판을 부착하는 경우는 공사 중 실내 습도가 80 %를 넘지 않도록 필요한 대책을 준비한다.

(9) 루버 및 점검구 등

- ① 루버 천장용 루버는 전용의 홈이 있는 반자틀에 정확하게 설치한다.
- ② 점검구, 방연 현수벽(hanging type smoke barrier), 방화 셔터의 세로방향의 틀 주위는 반자틀받이 또는 치장돌림에 고정시킨다. 점검구 패널은 경첩으로 고정하거나 낙하방지 철물을 설치한다.

3.5 합성고분자계

(1) 바탕 바탕준비

- ① 벽 및 천장을 지지하기 위하여 타 공종에서 설치한 끼움재 혹은 지지물 등을 검사하여야 한

다.

- ② 달대 시공을 위한 인서트를 정확히 설치한다. 천장면 내부의 골조와 조적면의 결합부 보수와 천장 내부에 시공되는 공사가 완료된 후 천장공사를 시작한다.
- ③ 반자돌림 설치 부위는 초벌도장 등의 사전 마감과 몰딩 위치를 먹매김하여 천장판을 설치할 때 반자돌림 부위가 조잡해지지 않도록 한다.

(2) 천장판 시공

- ① 시공 전에 천장재를 검사하여 흠이 있거나 파손된 것은 설치해서는 안 된다.
- ② 천장재의 모든 연결 부분에 대한 시공 허용차는 3 m마다 ± 3 mm 이어야 한다.
- ③ 시공된 열경화성 수지 천장판의 수평 시공 허용차는 어느 방향이든 매 2.5 m마다로 ± 1.5 mm 이하이어야 하며, 정상적인 환경에서 눈에 띄는 차이가 있어서는 안 된다.
- ④ 행어 볼트는 $\phi 9.5$ mm의 전산 볼트를 사용해야 하며 녹이 슬지 않도록 아연도금이 되어야 한다.
- ⑤ 외부 공간에 천장판을 설치할 경우는 풍압 등에 의해 탈락하지 않도록 나사못 보강 등의 조치를 하거나 공사시방에서 정하는 보강 조치를 한다.

(3) 공사 간 간섭

시공 중 기계, 전기류 등의 기 시공분에 대한 파손 등에 주의해야 하며, 시공 중 발생하는 분진 등의 오물이 기계, 전기류 등의 설비 부품 등에 끼어들지 않도록 보호, 보양 등의 조치 후 공사를 진행해야 한다.

(4) 현장품질관리

- ① 시공허용차 검사
- ② 달대볼트 설치간격 검사
- ③ 처짐 검사
- ④ 변형, 오염, 탈락 검사

창호공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 목재 창호공사, 강재 창호공사, 알루미늄 합금제 창호공사, 합성수지 창호공사, 스테인리스 스틸 창호공사, 복합소재 창호공사, 기타 창호공사 및 창호 철물공사에 적용한다.
- (2) 창호공사에서 건축공사에 공통인 일반사항에 대하여는 KCS 41 10 00에 따른다.
- (3) 이 기준에서 성능, 견본, 시험 및 치수 확인에 대해서는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 55 02 알루미늄 합금제 창호공사
- KCS 41 55 03 합성수지제 창호공사
- KCS 41 55 04 복합소재 창호공사
- KCS 41 55 05 목재 창호공사
- KCS 41 55 06 강재 창호공사
- KCS 41 55 07 스테인리스 스틸 창호공사

1.3 용어의 정의

- 모헤어(mo hair) : 창외 외부로부터 들어오는 바람과 먼지를 차단하여 창호틈 사이로 벌레나 해충이 들어오지 못하게 하는 폴리프로필렌 재질의 합성섬유
- 문지방(sill) : 방과 방의 경계, 혹은 문의 안과 밖의 경계 바닥에 설치하는 부재
- 알루미늄 다이스 : 알루미늄 창호틀(bar)를 생산하기 위해 금속원판에 알루미늄 바의 형태로 구멍을 뚫고 압출 생산 시 필요한 도구
- 웨더 스트립(weather strip) : 틈마개 (창·문 등의 틈새에 끼워 비바람을 막는 나무나 고무 조각), 문풍지
- EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer): 에틸렌과 폴리필렌을 화학적으로 중합시켜서

창호공사 일반

고무재질의 중합체를 만든 후에 디엔계열의 화학성분을 첨가하여 성형성이나 탄성 등의 성능을 부여한 고무 제품으로 커튼월 및 외부 창호의 틈을 밀실하게 막는 재료

- 창호철물(hardware) : 창호의 고정에 사용하는 경첩이나 자물쇠, 또는 미닫이문에 사용하는 손잡이나 반자대받이·알손잡이(knob), 문에 관해서는 경첩·도어체크·자물쇠·알손잡이·문버팀쇠(door stop) 등, 또 미닫이문이나 미서기(horizontal sliding door)에 관해서는 반자대받이·레일·나사잡그개(screw fastener)·손잡이 등이 있고 철제·청동제·황동제.

1.4 제출물

- (1) 제품의 특성, 도면, 재료, 제작방법, 치수, 부속재료 및 사용방법을 나타내는 제품소개 자료
- (2) 도면 제출 시 평면, 입면, 단면, 제품상세도면, 부속재료, 다른 부분과의 접합부, 창호의 개폐 및 작동 반경, 시공방법을 알 수 있도록 제출한다.
- (3) 공사시방서에 정해진 단열성능기준과 건축물의 에너지 절약설계기준에 따라 단열성능을 알 수 있도록 자료를 제출한다.
- (4) 품질보증서의 기간은 담당원과 협의하여 제출한다.
- (5) 상기 제출물 이외의 사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반요건

(1) 보증 기간

- ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
- ② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.

(2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격

- ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
- ② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
- ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관(건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.

(3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.5.2 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 조치를 한다.

(2) 품질관리계획서 등

- ① 수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- ② 규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

- ① 공장제품은 해당 규격 또는 설계도서에서 요구하는 품질기준 이상을 만족하여야 한다.
- ② 수급인은 공장제품이 담당원에게 제출된 품질관리계획서에 의거하여 적절한 품질관리가 이루어지고 있다는 것을 확인하여야 한다.

(4) 시공검사

- ① 수급인은 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에 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.

창호공사 일반

(5) 시공검사에 수반하는 시험

- ① 시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사시방서에 따른다.
- ② 시험을 실시하는 시험기관은 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.

1.5.3 하자 담보

가. 관련 법규 및 계약서에 정해진 하자담보기간 내에 하자가 발생한 경우에는 발주자 및 담당원과 협의한 후 하자 전반에 대한 조사를 실시한다.

나. 하자 조사 결과 건축 공사 과정에서 건축물에 발생한 하자로 인정될 경우, 담당원과 협의한 후 관련 법규 및 계약서 등에서 정해진 규정에 따라 조치를 취한다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 창호공사 단계에서의 의도하는 환경배려의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 1.5는 창호공사에 있어서 환경배려시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

(2) 재료선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 창호공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 창호공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 창호공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 창호공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 재료가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 창호공사 재료를 우선적으로 사용한다.

- ⑦ 외벽체의 개구부에 창호 설치 시, 벽체와 창호 연결 부분의 단열성능을 고려하여 열손실을 최소화하여야 하며, 현장 인근에서 생산되면서 운반에너지가 적은 재료를 우선적으로 사용한다.

(3) 시공방법 및 장비선정

- 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 것
- 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 공사현장의 주변지역 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.

(4) 기타 사항

상기 이외의 환경유의사항에 관한 사항은 KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

KCS 41 55 02(2. 자재), KCS 41 55 03(2. 자재), KCS 41 55 04(2. 자재), KCS 41 55 05(2. 자재), KCS 41 55 06(2. 자재), KCS 41 55 07(2. 자재)를 참조한다.

3. 시공

KCS 41 55 02(3. 시공), KCS 41 55 03(3. 시공), KCS 41 55 04(3. 시공), KCS 41 55 05(3. 시공), KCS 41 55 06(3. 시공), KCS 41 55 07(3. 시공)를 참조한다.

강제 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건물에 사용하는 강제 창호의 시공에 적용한다.
- (2) 이 기준에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KS F 3109 문세트
- KS F 3117 창세트
- KS F 4525 강철제 도어용 철물
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3512 냉간압연강판 및 강대
- KS D 3520 도장 용융 아연도금강판 및 강대
- KS D 3528 전기 아연도금 강판 및 강대
- KS L 9102 유리면 보온재
- KS M 5311 광명단 조합페인트

1.3 용어의 정의

KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

- (1) 창호의 제작에 앞서 공작 및 여단음 시공상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 시공상세도에는 설치위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 보강방법, 접속방법, 문틀 앵커의 각 치수, 유리두께 · 설치방법, 물꿂기 방법, 다른 부재와의 접합, 각종 철물의 종류 · 개수 · 설치 방법, 각종 방재감지기류와의 마무리 및 마스터키 블록과의 관계 등을 상세히 기재한다.
- (3) 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
- (4) 작업순서, 주의를 요하는 부위 등 시공상세도만으로 표현이 불가능한 부분은 누구나 알 수 있

강제 창호공사

도록 그림이나 도표로 작성하여 시공상세도에 첨부한다.

- (5) 창호 시공상세도에는 창호철물(hard ware)부착부위에 창호 틀 및 문내부에 보강판붙임 상세도를 작성 한다.
- (6) 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 색상 및 견본을 제시한다.
- (7) 상기 이외의 제출물에 관한 사항은 KCS 41 55 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 55 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 55 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 새시 바

새시 바는 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품으로서 변형, 흠, 빨간 녹 등이 없는 것으로 한다. 한국산업표준 이외 형상의 것을 사용할 경우 재질은 그 규격에 적합한 것으로서 사용하고, 형상 및 치수는 설계도서에 따른다.

2.1.2 재료 및 부속품

강제 창호에 쓰이는 재료 및 부속품의 품질은 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품으로 한다.

2.1.3 부품에 쓰이는 재료의 지정

- (1) 미끄럼의 목적으로 쓰이는 부분은 황동제로 한다.
- (2) 기밀창의 웨더 스트립(weather strip)에 대해서는 표 2.1-1에 따르고, 종별의 지정은 공사시방서에 따른다.
- (3) 문의 여닫음에 의한 충격을 방지하기 위하여 고무 개스킷을 사용한다.

표 2.1-1 웨더 스트립의 종류

종별	A종	B종	C종
재질	인청동	황동	알루미늄(AL) 또는 PVC

2.1.4 녹막이 도료

녹막이 도료는 철판의 마감 및 마감도료에 합당한 것으로 한다.

2.1.5 창호철물 및 부속품

강제 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

2.2 운반 및 저장**2.2.1 운반 및 저장**

상품에 변형, 흠 및 더러움 등을 방지하기 위하여 필요에 따라 보양 재료로 보양하여 준다.

2.2.2 검사 및 보관

- (1) 수급인은 현장반입 시에 납품을 확인하고, 필요할 경우에는 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 반입 후에는 변형, 흠 및 더러움 등을 점검하고, 담당원의 승인을 받는다.
- (3) 보관은 손상을 받지 않는 장소에 보관하고, 필요에 따라 보양한다.

3. 시공**3.1 창호 설치****3.1.1 기본사항**

- (1) 설치는 공정표 및 시공 요령서에 따라 순서대로 확실하게 실시한다.
- (2) 부품의 설치 및 소운반은 부품 및 주변에 손상, 더러움 등이 생기지 않도록 한다.

3.1.2 설치작업 순서

강제 창호공사

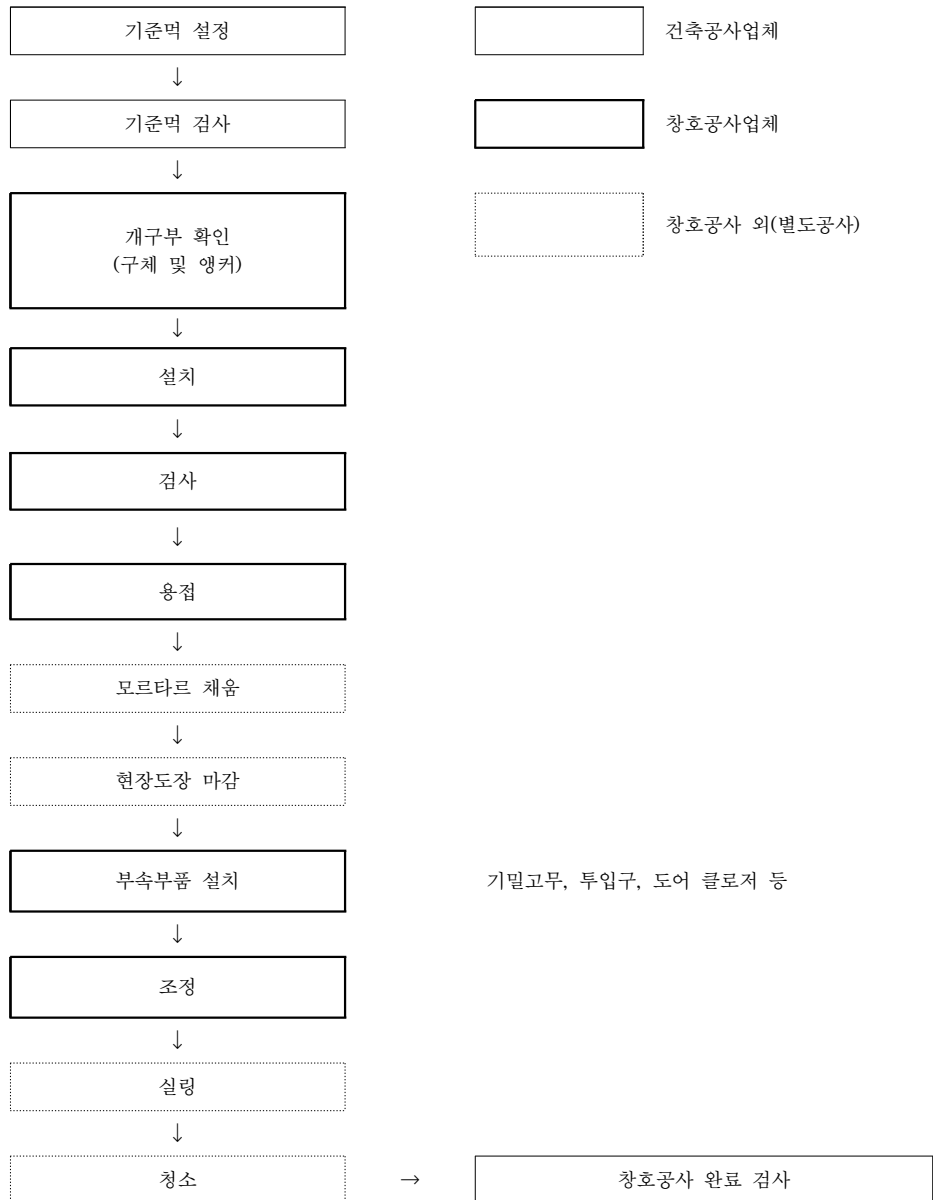


그림 3.1-1 설치작업 순서

3.1.3 설치

- (1) 창문설치는 철물, 부속품, 작동장치 등을 고려하여 담당원의 지시에 따라 설치한다.
- (2) 바닥 시공 정밀도에 따라 기준면 높이를 조정할 경우는 다른 공정과의 관계를 검토하여 조정한다.
- (3) 용접용 앵커
 - ① 앵커간격은 모서리 150 mm, 중앙 500 mm 내외로 설치한다. 문틀폭이 클 경우(폭 150 mm 이상)는 이중으로 한다.
 - ② 문지방 부분은 바닥철근을 이용하거나 앵커를 설치한다.
 - ③ 앵커 위치는 시공상세도로 확인한다.
- (4) 창문은 힘을 가하여도 뒤틀리지 않도록 버팀대, 가새 등으로 보강하여 운반하고, 밀틀, 위틀 및 선틀이 수평, 수직을 유지하도록 설치한다.
- (5) 창틀은 지지구조에 견고하게 고정시킨다. 또한, 원활한 작동 및 방수, 방풍을 위하여 접착부분에 틈막이재를 견고하게 설치한다.
- (6) 문지방이 처지지 않도록 설치 후 조속히 주변 모르타르를 채운다.
- (7) 금속표면은 깨끗하게 청소하고 변색되었을 때는 복구시킨다. 아연도금된 철재나 부식성재료의 표면은 다른 재료와 접촉으로 인한 정전기가 발생되지 않도록 아스팔트 도장을 하거나 플라스틱 재료를 끼운다.

3.1.4 보양, 청소 및 보수

- (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 안된다.
- (3) 보수

부품이나 제품에 경미한 더러움 또는 손상이 생긴 경우에는 현장에서 보수하고, 담당원의 승인을 받는다. 큰 손상을 받아 현장에서 보수가 곤란한 경우 제작자는 수급인과 담당원 간의 협의에 의하여 공장으로 반환하여 교환이나 재제작한다.

강제 창호공사

3.1.5 마감도장

마감도장 시기는 별도의 명기가 없을 경우 일반적으로 아래와 같다.

- (1) 재벌칠: 벽마감 전(재벌칠 후 철물 설치)
- (2) 문틀 정벌칠: 바닥마감 전
- (3) 문짝 정벌칠: 바닥마감 후

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보양

- (1) 손상을 받기 쉬운 곳에 사용하는 창문틀은 적절하게 보양하고, 통행 또는 재료 취급 시 변형이 생기지 않게 한다.
- (2) 새시의 틀 또는 살을 발디딤으로 하거나 통나무, 기타 가설물을 새시에 걸쳐 대서는 안 된다.
- (3) 밀틀이 없는 문틀은 운반 시 문틀이 변형되지 않도록 문틀하부에 보강프레임을 부착하여 반입 한다.

3.2.2 검사

- (1) 창호를 설치한 후, 전 수량의 창호에 대하여 담당원의 검사를 받는다.
- (2) 검사는 담당원, 수급인, 제작자의 입회하에 실시한다.
- (3) 담당원의 지시가 있을 경우에 수급인과 제작자는 검사보고서를 제출함으로써 이를 대체할 수 있다.
- (4) 검사결과, 불합격된 것은 수정하여 담당원의 승인을 받는다.

문 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 강제 셔터, 경금속제 창호, 무테문, 아코디언 도어, 접문 및 차폐문, 안전 유리문, 자동문, 회전문, 콘크리트 문틀 및 창틀 공사에 적용한다. 강제 셔터의 경우, 폭 8 m, 높이 4 m 이하인 상부 감아넣기식 셔터에 대하여 적용되며 부분적으로 이 절에 규정하지 않는 사항에 대하여는 KS F 4510에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

실내건축의 구조, 시공방법 등에 관한 기준(손끼임방지)

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 49 00 금속공사
- KCS 41 55 09 유리공사
- 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 탄소 강관
- KS D 3694 열간 압연 스테인리스강 등변 ㄱ형강
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- KS F 4510 중량셔터
- KS M 2740 석유 왁스
- KS M 5710 아크릴수지 에나멜
- KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

문 공사

KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공상세도

- ① 수급인은 설계도서에 기초하여 담당원과 협의한 다음 제작자에게 시공상세도의 작성을 위탁할 수 있다.
- ② 수급인 또는 제작자는 설계도서에 지정된 성능을 만족하고, 또한 제작, 시공 및 사용에 지장이 없도록 시공상세도를 작성한다.
- ③ 도면에 표현하기 곤란한 경우에는 누락이 없도록 시공 지침서를 작성한다.
- ④ 설계도서에 지정된 성능에 대하여 담당원으로부터 요구가 있는 경우에는 자료를 제출한다.
- ⑤ 시공상세도에는 설치위치, 구조, 재질, 표면처리, 각종 성능, 각종 부품, 사용전력, 전력 인입 위치, 안전장치, 연동장치, 버튼스위치의 기능(개별, 양면, 기타), 타 부재와의 연결, 각부의 앵커방법, 보강방법, 건축 기준선과의 관계 및 설치방법 등을 상세히 명기한다.

(2) 도면승인

수급인 또는 제작자는 전체 공사 계획의 수행에 지장이 없도록 시공상세도를 작성하고, 수급인은 시공상세도와 설계도서가 일치함을 확인하고, 그 후에 담당원의 승인을 받는다.

(3) 견본

제작자는 녹막이 바탕처리, 녹막이 도장, 마감, 외관, 형상, 치수 정밀도, 기구, 기기, 부속품 중 공사시방서에 지정된 항목에 대하여는 담당원의 요구에 따라 견본을 제시한다. 견본의 크기는 현장에 설치하는 실제 형상과 동일한 크기로 한다.

(4) 기타사항

상기 이외의 제출물에 관한 사항은 KCS 41 55 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 55 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 55 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 종류별 재료

2.1.1 강제 서터의 재료

(1) 주요 재료

주요 재료는 표 2.1-1의 것을 사용한다. KS F 4510의 규정 이외의 것을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-1 주요 재료

종류	적용 부재
KS D 3501 / KS D 3512 / KS D 3528	슬랫, 좌판, 셔터 케이스, 윗홈대, 옆홈대, 축받침
KS D 3501 또는 KS D 3512에 용해 아연도금한 것	슬랫
KS D 3502 / KS D 3503	좌판, 축받침
KS D 3698 / KS D 3694	윗홈대, 옆홈대, 좌판
KS D 3566 / KS D 3561	감기축대

주 1) 아연도금면에는 인산계 또는 크롬산계로 표면처리한다.

2) 스테인리스 강판의 표면 마감은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 KS D 3698에 정해진 표면 마감의 No.3 또는 HL을 표준으로 한다.

(2) 녹막이 도료

녹막이 도료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 표 2.1-2를 표준으로 한다.

표 2.1-2 녹막이 도료

종류	적용 부재
KS M 5710 / KS M 6030	옆홈대, 셔터 케이스, 윗홈대, 좌판, 슬랫, 감기 축대
KS M 2740	감기 축대

(3) 부재

부재는 KS F 4510에 따른다.

(4) 부속품

부속품은 KS F 4510에 따른다.

2.1.2 경금속제 창호의 재료

경금속제 창호에 관하여는 KCS 41 49 00의 해당기준에 준하며 형상, 기구 등은 공사시방서에 따른다.

2.1.3 무테 문의 재료

(1) 무테 유리문

유리는 KCS 41 55 09에 따르며, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원과 협의하여 그 기구 및 부품을 결정하고, 규격은 표 2.1-3에 따른다. 문틀의 치수, 각도는 정확하게 하고 바닥은 수평으로 정확하게 하여야 한다. 문틀은 양여단이인 경우 9 mm, 외여단이인 경우 6 mm 정도 크게 하고, 피벗힌지는 선틀에서 73 mm 위치에 중심을 둔다.

문 공사

표 2.1-3 무테 유리문의 크기

(단위 : mm)

유리	두께	너비	높이
플로트 유리	10	760	2,130
	12	910~1,060	2,430

(2) 무테 아크릴 문

아크릴은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 담당원과 협의하여 형상, 기구, 색채 및 규격 등을 결정한다.

2.1.4 아코디언 도어, 접문 및 차폐문의 재료

(1) 재료

- ① 아코디언 도어의 뼈대는 공사시방서에서 정한 바가 없는 한, 두께 1.6~1.8 mm, 너비 30 mm 이상의 강판으로 하고, 구석 경첩부의 축대는 직경 4~6 mm의 특수 강선으로서 각각 유니크롬 도금 또는 아연도금 한 것으로 한다.
- ② 상부 상자형 레일은 두께 1.6~1.8 mm의 강판제로서 유니크롬 도금 또는 아연도금을 하고, 래커칠 마무리한 것으로 한다. 크기는 너비 40 mm, 춤 30 mm 내외로 한다.
- ③ 행어롤러는 직경 20 mm 이상, 볼베어링이 든 쌍바퀴로 한다.
- ④ 거죽은 비닐 클로스로 두께 0.5 mm 내외로 하며, 색깔, 무늬 등은 공사시방서에서 정한 바에 따르고 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- ⑤ 세로 울거미 및 손잡이의 재질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 세로 울거미는 KS D 6759로 하고, 도면처리법에 따라 마무리한다. 손잡이는 황동제 화이트 브론즈 도금을 한 것 또는 합성수지 등으로 담당원이 승인한 것으로 한다. 도어의 마중 여밈부의 거멸쇠는 황동제로 한다.

(2) 아코디언 도어의 제조업자를 지정하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

(3) 접문 및 차폐문 등의 특수문

접문 및 차폐문 등의 특수문은 공사시방서에 따른다.

2.1.5 안전 유리문의 재료

(1) 유리

유리의 종류, 등급, 치수, 색상, 두께 등은 KCS 41 55 09에 따라 담당원의 승인을 받는다.

- ① 철물: 철물은 설계도서에서 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 바닥에 감추어진 장치, 개폐장치, 자물쇠는 문 및 주변 부위의 마감상태에 어울리는 것으로 하고 담당원의 승인을 받는다.
- ② 기타

가. 문지방은 설계도서에 따른다. 다만, 설계도서에 정한 바가 없는 경우에는 알루미늄, 청동, 스테인레스강 등으로 하고 제작자의 규격에 따른다.

나. 오버헤드 홀더는 이중 잠금장치가 된 것으로서 제작자의 규격 및 시방에 따라 바닥에 감추어지게 설치하고 열릴 수 있는 장치를 한다.

2.1.6 자동문의 재료

(1) 재료

- ① 재료의 강도, 내구성, 마감 및 색채조정은 공사시방서 또는 제작자의 시방서에 따라 적합한 합금 또는 열처리를 한다.
- ② 조임쇠: 바탕부재는 조임이 적합한 알루미늄, 비자성 스테인리스 스틸, 기타 자성이 없고 부식되지 않는 금속으로 한다. 노출된 조임쇠는 바탕재와 일치하도록 평머리 십자형 나사를 사용한다. 또한 조립 또는 철물 부착이 불가피한 곳을 제외하고는 노출된 조임쇠의 사용을 피한다.
- ③ 밀폐재 및 개스킷은 내구성, 탄력이 있고, 수축 및 이동하지 않는 것으로 한다.

(2) 기능

- ① 연속 개폐 기능이 가능하여야 한다.
- ② 출입자의 수에 따른 열림 범위, 개폐 속도 및 개방 시간의 조정이 가능하여야 하며 그 범위는 공사시방서으로 정한다.
- ③ 정전시 수동 개폐력은 공사시방서에 따른다.
- ④ 안전을 위해 충격에 의한 자체 정지기능 및 경고신호 기능이 있어야 한다.
- ⑤ 비상시 방재기기의 신호에 의한 개폐기능을 갖추어야 한다.

2.1.7 회전문의 재료

(1) 재료

- ① 압출 알루미늄 자재와 박판재는 산화피막된 것으로 한다.
- ② 조상 마감된 압출 청동 박판재와 압연재를 사용한다.
- ③ 스테인리스 스틸 판재와 압연 부재는 광택을 지닌 것을 사용한다.
- ④ 고정장치와 조임쇠, 지지용 강재는 공사시방서에 따른다.
- ⑤ 기밀재는 단일체의 고무와 고무펠트의 조합체로 한다.

(2) 비상탈출 기능

- ① 비상사태 발생 시 압력이 가해지면 문짝은 책을 접는 것과 같은 형태로 접혀져야 한다.
- ② 압력은 공사시방서에 주어진 범위 내에서 조정 가능해야 한다.

2.1.8 콘크리트 문틀 및 창틀의 재료

문 공사

재료, 품질, 제작방법 및 시험은 공사시방서에 따른다.

2.2 자재의 운반 및 저장

(1) 운반 및 저장

- ① 재료의 운반, 보관 등에 있어서 변형, 파손, 오염 등의 결함방지에 특별히 주의한다.
- ② 재료는 각 재료의 보관방법에 따르며, 기타 다른 것에 의한 오염이 생기지 않도록 한다.

(2) 수입검사 및 보관

- ① 제작자는 시공요령의 공정계획서에 따라 납품시기를 지키고, 지체되지 않도록 부품 등을 현장에 반입한다.
- ② 수급인은 현장 반입 시에 납품을 확인하고, 필요한 경우에는 담당원의 확인을 받는다.
- ③ 수급인은 반입 후 변형, 흠 및 더러움 등을 점검하고 담당원의 승인을 받는다.
- ④ 현장 내에서 개선이 불가능한 경우는 제작 공장에 반송하여 교환 또는 보수한다. 현장 내에서 개선 가능한 경우는 담당원의 승인을 받은 다음에 현장 내에서 보수한다.
- ⑤ 설치 전의 부품 등의 보관에 대하여는 소운반이 용이하도록 하고, 또한 손상받지 않는 장소에 정연하게 보관하며, 필요에 따라 보양한다.

3. 시공

3.1 강제 셔터

3.1.1 설치

(1) 기본사항

- ① 설치는 공정표 및 시공지침서에 따라 순차적으로 시공한다.
- ② 설치 및 운반 시에는 부품 등에 손상이나 더러움 등이 생기지 않도록 한다.
- ③ 강제 셔터의 설치 시공은 원칙적으로 제작자가 실시한다.

(2) 일반사항

- ① 먹메김: 부품 설치에 기준이 되는 먹메김은 건물 기준선으로부터 끌어내어 정한다.
- ② 가설치: 소형의 부품은 나무췌기 등으로, 대형의 부품은 위치 조정 철물 등으로 가설치한다. 이 경우 고저, 들이기 및 내밀기, 경사 등의 조정을 한 후 쉽게 고장나지 않도록 고정·설치한다.
- ③ 설치 정밀도: 설치 정밀도는 표 3.1-1에 따른다.

표 3.1-1 설치시의 치수 허용오차

항목		허용오차 (mm)
내부폭		± 4
내부높이		
옆홈대	수직도	± 4
	홈폭	± 2
윗홈대	수평	± 4
	간격	± 2

- ④ 설치, 조정: 견고하고, 개폐에 지장이 없도록 표 3.1-2를 표준으로 하여 설치한다. 설치 후 전동 및 수동에서 정상적으로 작동되도록 조정한다.
- ⑤ 고정: 볼트, 너트 및 나사못 등을 이용하는 접합에는 고정용접, 용수철 받침철풀물, 고정 접착제 등을 이용하여 느슨해지지 않도록 한다.
- ⑥ 충전: 옆홈대, 윗홈대의 뒷면과 주요 구조부와 틈에는 파손이나 방화 상의 지장이 생기지 않도록 모르타르 등으로 충전한다.

표 3.1-2 부품의 설치방법

부품	주체구조	조적조, 철근 콘크리트 구조 및 철풀철풀근 콘크리트 구조	철풀구조
옆홈대		앵커를 구조체 공사시 빼어 내둔 철풀(이하 뺀 철풀), 앵커볼트에 단단히 용접한다.	용접 또는 볼트로 고정한다.
축 받침부		뺀철풀, 앵커볼트에 단단하게 용접 또는 볼트로 고정한다.	상동
서터 케이스		설치용 철풀에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다. 와이어로프용 파이프는 양단을 개폐기 및 케이스에 꽂아 넣은 후 고정한다.	상동
하부 수동식 개폐기		설치용 철풀에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다.	상동
제어반		구조체, 서터 케이스에 설치좌를 뺀 철풀, 볼트, 앵커에 용접 또는 볼트로 고정한다.	좌동
버튼 스위치		외부 박스 주위의 틈새는 모르타르로 충전하여 고정한다.	외부 박스를 구조체에 용접 또는 나사못으로 고정한다.

(3) 구성요소별 설치순서

- ① 옆홈대 설치: 옆홈대 설치하는 홈대 하단부 콘크리트 바닥에 적정규격의 스트롱 앵커를 박고 용접부착시키며, 기둥이나 벽면에도 약 500 mm 간격으로 같은 규격의 스트롱 앵커를 박되 2줄로 하여 홈대를 싸고 있는 철풀의 뒷면에 환봉으로 견고히 지지한다.

② 브라켓 설치

문 공사

가. 전동개폐기를 부착할 위치의 벽면에 적정규격의 형강이나 앵글로 보강하여 브라켓 전면을 용접하여 접합시킨다. 브라켓 뒷면은 천장 혹은 기둥면에 박은 스트롱 앵커에 철근을 부착시켜 지지한다.

나. 브라켓 설치는 시공도면에 준하여 각도 및 그 상하 전후 위치를 정확하게 한다.

③축대 설치: 축대는 설치 후 수평상태를 정밀 점검한다.

④전동개폐기 설치

가. 전동개폐기를 설치된 브라켓에 규정된 볼트, 너트 및 와셔로 고정시킨다.

나. 전동개폐기의 체인기어에 체인을 설치할 때는 체인의 늘어짐이 없어야 한다.

⑤슬랫 설치: 전동기를 저속으로 회전시키면서 슬랫을 조립하여 축대에 올린 후 좌판쪽 부분부터 옆홈대 속으로 삽입시킨다.

⑥좌판 설치: 좌판의 설치는 시공 도면에 제시된 치수에 따른다.

⑦서터 박스 설치: 선조립되어 있는 서터 박스를 좌판에 밀착시킨 상태에서 천장에 박은 스트롱 앵커에 연결하여 고정시킨다.

3.1.2 보양 및 검사

(1) 보양

① 설치 중이나 설치 후에 더러움이나 손상의 우려가 있는 부분에 대하여는 보호재를 이용하여 보양한다.

② 부품 및 제품에 모르타르 등이 부착된 경우에는 녹막이 바탕을 상하지 않도록 주의하여 제거, 청소한다.

(2) 보수

부품 및 제품에 경미한 오염 또는 손상이 생긴 경우에는 현장에서 보수하고 담당원의 승인을 받는다. 큰 손상이 생겨서 현장에서 보수가 불가능한 경우에 제작자는 수급인 및 담당원과 협의한 후 공장에서 보수한다.

(3) 검사

① 제작자에 의한 자체 검사: 제작자는 설치 완료한 제품의 설치 정밀도, 제품 정밀도, 각종 기능에 대하여 자체검사를 실시하고, 그 결과를 기록하여 소정기간 보관한다.

② 입회검사

가. 제작자는 자체검사 보고서를 제시하고, 전반에 걸쳐 수급인 및 담당원의 입회검사를 받는다.

나. 입회검사는 내부폭, 내부높이, 옆홈대의 수직도 및 홈폭, 윗홈대의 수평도 및 간격, 버튼스위치의 기능, 홈대, 슬랫, 서터 케이스의 홈 및 오염 등의 항목에 대하여 검사한다.

다. 입회검사 결과 불합격된 경우, 제작자는 수정 혹은 개량을 실시한 후 재차 수급인 및 담당원의 승인을 받는다.

3.2 경금속제 창호

경금속제 창호에 관하여는 KCS 41 49 00의 해당 기준에 준하며 형상, 기구 등은 공사시방서에 따른다.

3.3 무테문

3.3.1 무테 유리문

유리는 KCS 41 55 09의 해당 기준에 따른다.

3.3.2 무테 아크릴 문

아크릴은 공사시방서에 따른다.

3.4 아코디언 도어, 접문 및 차폐문

3.4.1 제작 및 설치

- (1) 아코디언 도어의 마무리 치수는 도면에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 하부와 바닥면과의 간격을 약 10 mm로 한다.
- (2) 거죽감은 개폐에 지장이 없도록 하여 주름지지 않도록 뼈대에 대고, 도어의 한쪽은 기둥, 벽 또는 문틀류에 못 및 나사못 등으로 고정하여 원활히 조작되도록 설치한다.
- (3) 도어의 마중 여밈부의 거멸쇠 조작방법(한 면 또는 양면의 구별)은 공사시방서에 따른다.

3.4.2 접문 및 차폐문 등의 특수문

접문 및 차폐문 등의 특수문은 공사시방서에 따른다.

3.5 안전 유리문

창호의 수평, 수직선을 정확하게 하고 작동이 잘 되도록 작동 철물을 조정 설치한다.

3.6 자동문

- (1) 용접은 변색을 방지할 수 있는 방법으로 하며, 노출된 용접부 표면을 갈아 내어 마감한다.
- (2) 기계 연결부분의 접착 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.

문 공사

- (4) 창문틀에는 외부로부터 침투하는 습기를 차단하기 위한 물흘림과 물막이대를 설치하며 외부재는 열팽창을 고려하여 제작한다.
- (5) 문조작기를 작동하게 하는 마이크로웨이브 스캐어와 통행인이 완전히 통과할 때까지 문이 닫히지 않게 하는 수평적 포토셀을 보호하는 동작감지 통제 시스템으로 한다.
- (6) 자물쇠, 걸이쇠 및 도어 볼트로 잠겨 있을 때에는 작동되지 않도록 전기 연동장치를 한다.

3.7 회전문

- (1) 미세한 접합 조인트는 기계적 결합 또는 용접으로 보강하며 정밀하게 맞추어진 부재를 사용하여 공사시방서에서 정한 크기 및 형식에 맞게 제작 설치한다.
- (2) 용접부위는 표면을 고르게 손질하여 마감하며, 노출된 조임쇠는 머리부분이 돌출하지 않도록 홈을 파 넣는다.
- (3) 회전문을 떼어내지 않아도 조정 및 갈아 끼움이 가능하도록 선대, 옷막이 및 밀막이에 기밀재를 설치한다.
- (4) 바깥쪽 선대에 압력이 가해질 때 회전문짝이 이동되어 비상탈출 위치로 접혀지도록 하는 비상탈출장치를 설치한다.
- (5) 창호철물은 밀대와 실린더가 들어갈 면붙임식 또는 파넣기식 자물쇠로 문짝표면과 같게 마감한다.
- (6) 조적재나 콘크리트면과 금속재 등의 이물질 사이에는 역청도료나 부식을 방지시켜 줄 수 있는 분리재를 설치한다.
- (7) 창호철물 및 작동장치는 문이 원활하게 작동될 수 있도록 조절한다.

3.8 콘크리트 문틀 및 창틀

- (1) 제작방법 및 시험은 공사시방서에 따른다.
- (2) 부속철물
문틀의 경첩붙임장치 철물은 두께 2.8 mm 이상으로 102×102 mm 경첩을 부착할 수 있도록 하며, 도어 록 잠금을 위한 탭은 도면에 표시된 위치와 일치하여야 하고, 밀판을 부착하는데 지장이 없도록 한다.
- (3) 단열재
이중 창틀은 동력자원부 형식승인 기준에 적합한 단열재를 끼워 넣을 수 있는 구조로 하고, 규격 및 치수는 설계도서에서 의하며, 단열재 표면덮개는 경질 PVC로 제작하여 빠지지 않는

구조로 하고 하부틀에는 접착제를 사용하여 물이 새어들지 않도록 한다.

(4) 조립 및 설치

- ① 부재의 긴결철선, 휨 방지 철선, 벽체 고정철선 등은 문틀 및 창틀의 변형이 발생하지 않도록 부재 상호간 또는 벽체에 견고히 결속한다.
- ② 부재의 맞춤부분은 콘크리트 접합용 접착제를 사용하여 맞추고 이타일 바인더 혼합액을 사용한 틈은 미장재로 충전한다.
- ③ 레일은 철심 합성수지제로 콘크리트에 접착이 용이한 접착제를 사용하여 창호작동에 의하여 탈락하지 않도록 부착한다.

3.9 마무리

- (1) 현장 조립 후 오염 및 손상부분에 대하여 원상태와 동일하게 보수·손질한다.
- (2) 콘크리트틀에 사용하는 도료의 종류 및 색상은 설계도서에 따른다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 각종 건축물에 사용하는 유리제품의 설치와 거울공사에 적용한다.
- (2) 유리공사 중 설계도서에 정한 바가 없을 때에는 이 기준에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

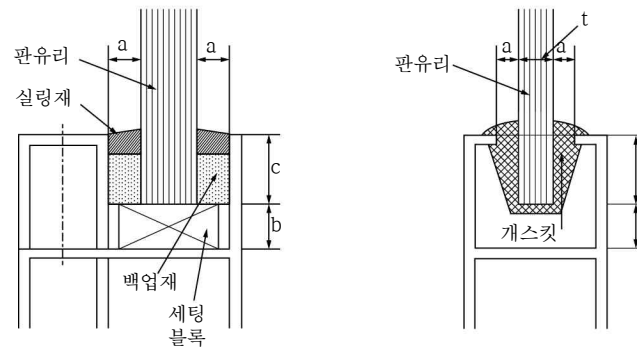
- (1) 녹색건축물조성지원법(에너지절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 34 02 벽돌공사
- KCS 41 34 04 벽돌조 복원 및 청소공사
- KCS 41 56 00 지붕공사
- KDS 41 80 20 유리구조 설계기준
- ASTM E 1300 Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Buildings
- GANA Glazing manual
- KS F ISO 10140-2 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제2부: 공기 전달음 차단성능 측정방법
- KS F 3215 건축용 개스킷
- KS F 4903 속빈 유리 블록
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS L 2002 강화 유리
- KS L 2003 복층 유리
- KS L 2004 접합 유리
- KS L 2005 무늬 유리
- KS L 2006 망 판유리 및 선 판유리
- KS L 2008 열선 흡수 판 유리
- KS L 2012 플로트 판유리 및 마판 유리
- KS L 2014 열선 반사 유리
- KS L 2015 배강도 유리
- KS L 2017 저방사 유리
- KS L 2406 거울
- KS L 2514 판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 방사율, 태양열 취득률 시험 방법

1.3 용어의 정의

- 강화 유리문 고정법: 강화 유리문을 플로어 힌지(floor hinge) 등의 철물을 사용하여 고정하는 방법
- 경사단면: 유리절단시 발생하는 결함으로 일반적으로는 깎임이라 함.
- 구멍흠집: 유리면에 경도가 높은 재질이 국부적으로 접촉할 때 생기는 흠집으로 특히 절단면에 발생하기 쉽다.
- 구조 개스킷: 클로로프렌 고무 등으로 압출성형에 의해 제조되어 유리의 보호 및 지지 기능과 수밀기능을 지닌 개스킷으로서 지퍼 개스킷이라고도 불린다. 일반적으로 PC콘크리트에 사용되는 Y형 개스킷과 금속프레임에 사용되는 H형 개스킷이 있다.
- 구조 개스킷 고정법: 구조 개스킷 고정법에는 Y형 개스킷 고정법, H형 개스킷 고정법이 있다. Y형 개스킷 고정법은 콘크리트, 돌 등의 U형 홈에 Y형 구조 개스킷을 설치하여 유리를 끼우는 고정법이다. H형 개스킷 고정법은 금속프레임 등에 H형 개스킷을 사용해서 유리를 설치하는 방법이다.
- 그레이징 개스킷: 염화비닐 등으로 압출성형에 의해 제조된 유리끼움용 부재료로서 U형 그레이징 채널과 J형 그레이징 비드가 있다.
- 그레이징 개스킷 고정법: 그레이징 개스킷 고정법에는 그레이징 채널 고정법과 그레이징 비드 고정법이 있다.
- 그레이징 채널 고정법: 금속 또는 플라스틱의 U형 홈에 유리를 끼우는 경우에 U형 그레이징 채널을 사용하는 고정법이다.
- 그레이징 비드 고정법: 금속 또는 플라스틱의 누름고정용 홈에 유리를 끼우는 경우에 J형 그레이징 비드를 사용하는 고정법이다. 이밖에 금속 또는 플라스틱의 끼우기 홈에 유리를 끼우는 경우에 개스킷을 사용하는 고정법이 있다.
- 끼우기: 유리를 세시 등의 끼우기 홈에 규정대로 끼우는 것
- 끼우기 홈: 유리를 지지하기 위한 창틀에 설치하는 홈으로서 그 홈의 단면치수는 끼우기 판유리의 두께에 따라 내풍압성능, 내진성능, 열개짐 방지성능 등을 고려하여 정한다.
- 나사고정법: 거울, 장식유리 등의 모서리에 구멍을 뚫어 장식나사로 고정하는 방법이다.
- 단면결손: 절단면에 집중적으로 힘이 가해진 경우에 유리면이 움푹 패이는 현상
- 단부 클리어런스: 그림 1.4-1의 b를 단부 클리어런스라 한다.



(a) 실링재에 의한 커튼월 공법 (b) 개스킷 사용 시의 경우

그림 1.4-1 유리의 클리어런스 및 지지깊이

- 단열간봉(warm-edge spacer) : 복층 유리의 간격을 유지하며 열 전달을 차단하는 재료로, 기존의 열전도율이 높은 알루미늄 간봉의 취약한 단열문제를 해결하기 위한 방법으로 warm-edge technology를 적용한 간봉이다. 고단열 및 창호에서의 결로방지를 위한 목적으로 적용된다.
- 대형 판유리 고정법: 대형 판유리 고정법에는 현수 그레이징 시스템과 리브 보강그레이징 시스템 및 이들을 복합한 시공방법이 있다. 리브 보강 그레이징 시스템 공법은 금속 멀리언 대신에 리브유리를 측부 보강재료로 사용하는 시공법이다. 현수 그레이징 시스템 공법은 금속 클램프를 이용하여 보나 슬래브에 매다는 고정법이다.
- 레진접합(CIP: cast-in-place resin) : 두 장의 유리사이에 레진을 부어 넣은 후 굳혀 접합 함.
- 로이유리(low-emissivity glass): 열 적외선(infrared)을 반사하는 은소재 도막으로 코팅하여 방사율과 열관류율을 낮추고 가시광선 투과율을 높인 유리로서 일반적으로 복층유리로 제조하여 사용하며 저방사유리라고도 한다.
- 면 클리어런스(clearance) : 유리를 프레임에 고정할 때 유리와 프레임 사이에 여유를 주는 것. 그림 1.4-1의 a를 면 클리어런스라 한다.
- 배강도 유리 : 플로트판유리를 연화점부근(약 700 ℃)까지 가열 후 양 표면에 냉각공기를 흡착시켜 유리의 표면에 20 N/mm²~ 60 N/mm²의 압축응력층을 갖도록 한 가공유리로 반강화유리라고도 한다. 내풍압 강도, 열깨짐 강도 등은 동일한 두께의 플로트판 유리의 2배 이상의 성능을 가진다. 그러나 제품의 절단은 불가능하다.
- 백업(back up)재 : 실링 시공인 경우에 부재의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스 부위에 연속적으로 충전하여 유리를 고정하고 시일 타설시 시일 받침 역할을 하는 부재료로서 일반적으로 폴리에틸렌 폼, 발포고무, 중공솔리드고무 등이 사용된다.
- 부정형 실링재 고정법 : 부정형 실링재 고정법에는 탄성 실링재 고정법이 있다. 탄성 실링재 고정법은 금속, 플라스틱, 나무 등의 U형 홈 또는 누름고정용 홈에 유리를 끼우는 경우에 탄성 실링재를 사용하는 고정법이다.
- 샌드 블라스트 (sand blast) 가공: 유리면에 기계적으로 모래를 뿌려 미세한 흠집을 만

들어 빛을 산란시키기 위한 목적의 가공

- 세팅 블록: 세시 하단부의 유리끼움용 부재료로서 유리의 자중을 지지하는 고임재
- 스페이서(spacer) : 유리 끼우기 홈의 측면과 유리면 사이의 면 클리어런스를 주며, 복층유리의 간격을 고정하는 블록
- 에칭(etching) : 화학약품에 의한 부식현상을 응용한 가공으로서 유리에는 주로 산을 사용하는 경우가 많다.
- 에틸렌비닐아세테이트(EVA: Ethylene Vinylacetate): 접합 유리 소재로 사용 함
- 열개짐: 태양의 복사열 작용에 의해 열을 받는 부분과 받지 않는 부분(끼우기홈 내)의 팽창성 차이 때문에 발생하는 응력으로 인하여 유리가 파손되는 현상
- 열선 반사 유리: 판유리의 한쪽 면에 열선반사막을 코팅하여 일사열의 차폐성능을 높인 유리
- 완충재: 충격시 유리 절단면과 세시의 직접적인 접촉을 방지하기 위해서 세시의 좌우 측면에 끼우는 고무블록으로서 주로 개폐창호에 사용된다.
- 유리 단부: 판유리를 절단했을 때 절단된 단면의 절단각, 절단면, 절단부위의 총칭
- 유리 일람표: 해당 건물에 사용되는 유리의 전체 사양이 표시된 것으로 일반적으로는 종류, 두께, 형태, 치수, 가공방법 등으로 분류하여 각각의 수량을 기입한 형태이다.
- 유리펜스(fence) 고정법: 계단의 측판 또는 바닥에 매입된 철물을 사용하여 강화 유리, 접합 유리 등을 세워 난간, 실내 칸막이, 요벽 등을 구성하는 고정법이다.
- 절단면연마: 유리 절단 후에 각진 절단부위를 적절히 연마하는 방법으로 사람이 손으로 만져도 상처를 입지 않게 한다.
- 접착 고정법: 거울, 장식유리 등을 양면접착테이프 및 접착제를 이용하여 부착시키는 고정 방법이다.
- 접착, 지지철물 병용 고정법: 거울, 장식유리 등의 뒷면을 바탕면에 접착하고 유리 단부를 지지철물로 고정하는 방법이다.
- 제연경계벽 고정법: 망입 또는 선입 판유리를 천장 바탕면에 실리콘계 실링제와 받침 철물을 사용하여 방연벽으로 하는 고정법이다.
- 조면 연마: 가장 기초적인 절단면 처리로서 연마재는 #120~#200 정도를 사용한다.
- 지지깊이: 그림 1.4-1의 c를 지지깊이라 한다.
- 철물 고정법: 거울, 장식유리 등의 상하에 철물을 부착하여 하부의 받침 철물로서 그 중량을 지지하는 고정법이다.

- 측면 블록: 새시 내에서 유리가 일정한 면 클리어런스를 유지토록 하며, 새시의 양측면에 대해 중심에 위치하도록 하는 재료로 품질관리를 위해 새시 공장생산 시 부착하여 출고하는 것을 원칙으로 한다.
- 치솟음: 휨가공에서 발생하는 현상으로 유리의 단부가 형틀과는 다르게 소정의 곡률로 되지 않는 부분을 말한다.
- 클린 컷: 유리를 절단한 후 그 절단면에 구멍 흠집, 단면결손, 경사단면 등의 결함이 없이 깨끗이 절단된 상태를 말한다.
- 태피스트리 가공: 샌드 블라스트 가공을 시행한 것에 화학물질 코팅 가공
- 폴리비닐부티랄(PVB: Poly Vinyl Butyral): 필름(PVB: Poly Vinyl Butyral) 재질의 접합 유리용 필름
- 핀 홀(pin hole): 바탕 유리까지 도달하는 윤곽이 뚜렷한 얇은 막의 구멍을 말한다.
- 흡습제: 작은 기공을 수억 개 갖고 있는 입자로 기체분자를 흡착하는 성질에 의해 밀폐공간에 건조상태를 유지하는 재료

1.4 제출물

(1) 시공상세도 및 시방서의 작성

유리의 제작, 시공에 앞서 설계도서에 기초하여 시공상세도, 시방서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(2) 유리의 시공상세도

유리의 시공상세도는 마감공사, 커튼월 공사 등의 시공상세도 등에 포함시키는 것을 원칙으로 한다. 단 거울, 장식유리, 유리스크린 등 담당원이 필요하다고 판단되는 경우에 대해서는 별도의 유리시방도서를 작성할 수 있다.

(3) 유리 일람표

건축물에는 각종의 유리가 사용되므로 품종, 두께, 형태, 치수, 시공방법으로 구분하여 유리 일람표를 작성하는 것을 원칙으로 하나 현장 도면으로 대신할 수 있다.

(4) 시공요령서

시공요령서는 공사개요, 공사범위, 관리체제, 공정표, 사용재료의 명칭, 규격, 제작자, 제작공장, 제작, 시공방법, 제품검사, 반입 및 양중의 계획, 시공기기 및 장비, 시공순서 및 요령, 양생, 청소, 검사 및 안전관리 등을 기재한다.

(5) 건본의 제출 및 시험제작

건본의 제출 및 시험제작에 대해서는 공사시방서에 따른다.

(6) 구조계산서

판유리 및 structural silicone glazing 시스템의 시공 전 풍압계산서 및 구조용 실란트 등 필요한 구조검토를 책임기술자의 검토 및 확인 후 현장설계 담당원과 협의할 수 있다.

(7) 기타사항

상기 이외의 제출물에 관한 사항은 KCS 41 55 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 41 55 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 유리공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
- ② 1.5는 유리공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다.

(2) 재료선정

- ① 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
- ② 유리공사 재료는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
- ③ 유리공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
- ④ 유리공사 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
- ⑤ 유리공사 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
- ⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 재료가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 유리공사 재료를 우선적으로 사용한다.
- ⑦ 유리공사 재료 선정 시, 로이유리 등 단열성능이 우수한 친환경재료를 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

(3) 기타사항

상기 이외의 환경유의사항에 관한 사항은 KCS 41 55 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

- (1) 창호에 끼우는 보통 판유리의 두께 및 등급은 설계도서에 정한 바 없으면 일반시방에 따른다.
- (2) 판유리에 특수 가공을 할 때에는 공사시방서에 따른다.
- (3) 재료는 미리 재료에 대한 상세자료를 제출하여 담당원의 승인을 받는 것을 원칙으로 한다.

2.1.2 제품성능

- (1) 내하중 성능
 - ① 끼우기 유리의 내하중 성능값은 유리에 적용하는 하중과 사용 조건에 따라서 아래의 기준을 충족하는 유리 두께와 강성을 가져야하며, 유리의 최소 두께는 아래의 파손 확률을 초과하지 않아야 한다.
 - 가. 수직에서 15도 미만의 기울기로 시공된 수직 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장 당 8장을 초과하지 않아야 한다.
 - 나. 수직에서 15도 이상 기울기로 시공된 경사 유리는 풍하중에 의한 파손 확률이 1,000장 당 1장을 초과하지 않아야 한다.
 - ② 끼우기 유리의 내풍압 성능값은 ASTM E 1300 내용에 따라 산출할 수 있다.
- (2) 유리설치 부위의 차수성, 배수성
 - ① 유리 주위의 차수, 배수특성은 유리끼움재의 차수특성 및 끼우기 홈 내의 침입수의 배수특성으로 하고, 다음에 나타낸 3종류로 구분한다. 표 2.1-1에 차수 및 배수특성의 종류에 대응하는 끼우기 유리고정법의 종류를 나타낸다.
 - A종: 끼우기 홈 내로의 누수를 허용하지 않는 것
 - B종: 홈 내에서의 물의 체류를 허용하지 않는 것
 - C종: 홈 내에서의 물의 체류를 허용하는 것
 - ② A종 또는 B종에 있어서 특히 성능확인이 필요한 경우는 공사시방서에 따른다.

표 4.1-1 최소 내진성능목표

끼우기 유리 고정법		차수·배수 특성에 따른 종류		
		A종	B종	C종
부정형 실링재 고정법		○	○	
클레이징 개스킷 고정법	채널			○
	비드		○	○
	기타		○	○
구조 개스킷 고정법				○

(3) 내진성

- ① 끼우기 유리의 내진성은 면내 변형을 받을 때 파괴에 대한 저항성으로 유리상변과 하변 지지재의 수평방향 변위 차 Δ 의 값으로 나타낸다.
- ② 끼우기 유리의 면내 변형에 의한 파괴 특성은 유리 및 끼움재의 파괴 및 유리 파편의 탈락에 대한 것으로 하고 이러한 파괴의 정도는 표 2.1-2에 나타난 종류로 한다.
- ③ 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, 먼 클리어런스 등의 내진에 관한 유리의 마감 상세 등은 공사시방서에 따른다.

표 2.1-2 끼우기 유리의 파괴정도의 구분

구분	유리	끼움재 (시일, 개스킷 등)
A종	○	○
B종	○	△
C종	○	×
D종	△	×

주 1) 표의 ○, △, × 의미는 다음과 같다.

유리	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

- ① 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.
- ② '유리가 금이 가지 않는 것'에 적합한 유리의 종류, 두께 및 치수의 결정은 공사시방서에 따른다.
- ③ 출입구의 유리문 등에 있어서 '유리가 금이 가도 중대한 손상이 생기지 않는 것'에 적

합한 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

- ① 끼우기 유리의 차음성능을 KS F ISO 10140-2의 측정방법에 의해 소수점 1자리까지 구한 1/3옥타브 대역의 음향투과손실 R 의 값으로 나타내고, 차음성능 값에 대하여 표 2.1-3과 같이 구분한다.
- ② 복층 유리 및 이중창의 끼우기 유리의 성능값에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-3 차음성능

(단위 : mm)

성능 구분 R_m		STC (dB)
단판유리	6	31
	12	36
복층 유리	5(6)/6(12) AS/5(6)	35
접합 유리	3/0.76 pvb/3	35
	3/1.52 pvb/3	35
	12/1.52 pvb/6	44
접합 복층 유리	6접합/12 AS/5	39
	6접합/12 AS/6	39
양면접합 복층 유리	6접합/12 AS/접합	42
삼중유리	6/12AS/6/12AS/6	39
	6접합/12AS/6접합/12AS/6	49

주 1) GANA Glazing Manual page-52, VII. Sound Transmission, Table 10 Typical Sound Transmission Losses for Various Glass Configurations.

(6) 열개짐 방지성

끼우기 유리의 열개짐 방지성능의 계산에 있어서 끼우기 시공법에 따라 정한 유리 단부 온도계수 f 및 유리 단부의 파괴강도 σ_a 의 값은 다음에 따른다.

- ① 단부 온도계수 f 는 표 2.1-4에 나타난 값으로 한다. 특수한 끼우기 시공법의 경우는 공사시방서에 따른다.
- ② 유리 단부의 파괴에 대한 허용응력 σ_a 는 표 2.1-5에 나타난 값으로 한 특수한 형상 및 특수한 단부가공의 유리는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-4 유리 단부 온도계수

끼우기 시공법의 종류	새시, 커튼월의 상태	
	PC 부재에 매입 또는 직접 설치된 새시의 경우	금속 커튼월 또는 개폐새시의 경우
클레이징 개스킷 고정법	0.95	0.75
탄성 실링재 고정법 (백업재는 솔리드 고무)	0.80	0.65
탄성 실링재와 클레이징 개스킷의 병용고정법	0.80	0.65
탄성 실링재 고정법(백업재는 발포재)	0.65	0.50
구조 개스킷 고정법	0.55	0.48

표 2.1-5 유리단부의 허용응력값

종류	두께 (mm)	허용응력 (N/mm ²)
플로트 판유리	3~12	18
열선 흡수 판 유리	15, 19	15
열선반사 판유리		
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 1) 유리 단부는 클린 컷 상태 또는 #120 이상의 사포로 마무리한 것으로 한다.

(7) 단열성

- ① 끼우기 유리의 단열성능 값을 그 유리 부분에 대해서 복층 유리는 KS L 2003에 의해, 단판유리는 KS L 2014에 나타난 계산법을 준용해서 구한 열관류저항 R 을 m^2K/W 를 단위로 하여 소수둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다.
- ② 표면에 코팅하지 않은 단판유리(플로트판, 열선흡수판, 무늬, 강화 등) 접합 유리 및 이를 재료로 하는 복층 유리에 대해서 열관류율 성능 값을 표 2.1- 6과 같이 구분한다.
- ③ ② 이외의 품종에 대한 끼우기 유리의 성능에 대해서는 공사시방서에 따른다.

(8) 태양열 차폐성

- ① 끼우기 유리의 태양열 차폐성능값을 KS L 2514에 준해서, 단판유리는 KS L 2014(열선 반사 유리)에 의해, 복층 유리는 KS L 2003에 나타난 방법에 의해 태양열 제거율

($1-\eta$)을 구해 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다. 여기서, η 는 태양열 취득률을 나타낸다.

- ② 단판유리에 대해서 태양열 제거율($1-\eta$)로 나타낸 성능값을 표 2.1-7과 같이 구분한다.
- ③ 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.

표 2.1-6 유리 구성 종류 별 유리 중심부 열관류율(W/m²K)

구 분	공기층/알곤층	투명 무코팅	Low-e ¹⁾ e = 0.05	Low-e ¹⁾ e = 0.10	Low-e ¹⁾ e = 0.20
단판유리		5.91	n/a	n/a	3.86
복층 유리	6 mm 공기층	3.12	2.27	2.38	2.50
	6 mm 알곤층 ²⁾	2.84	1.87	1.99	2.16
	12 mm 공기층	2.73	1.70	1.76	1.99
	12 mm 알곤층 ²⁾	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 알곤층 ²⁾	1.93	1.42	1.48	1.59
	12 mm 공기층	1.76	1.25	1.31	1.42
	12 mm 알곤층 ²⁾	1.65	1.08	1.14	1.25
삼중유리 (Low-e 양면)	6 mm 공기층		1.42	1.48	1.59
	6 mm 알곤층 ²⁾		1.14	1.19	1.31
	12 mm 공기층		0.91	1.02	1.14
	12 mm 알곤층 ²⁾		0.74	0.79	0.97

주 1) e = emissivity

2) 90% 알곤충진

3) GANA Glazing manual TABLE 8, Center of Glass U-Value

4) 표의 유리 중심부 열관류율은 NFRC 기준으로 산정된 값으로, 국내 KS규격 계산 값과는 차이가 있음

표 2.1-7 태양열 제거율로 나타낸 반사차폐성능의 구분과 해당하는 유리의 종류

성능 구분	$1 - \eta$	0.10 이상	0.25 이상	0.45 이상	0.60 이상
플로트 판유리	3~12 mm	○			
	15, 19 mm	○	○		
열선 흡수 판유리	3 mm	○			
	5~15 mm	○	○		
열선반사 판유리	6~12 mm	○	○		
열선흡수, 열선반사 판유리	6 mm	○	○		
	8, 10, 12 mm	○	○	○	

(9) 에너지 효과적 유리 선정 지침 제안

- ① 단열효과 증진 유리: 로이코팅, 단열간봉(warm edge spacer), 알곤가스 충전 복층 유리 및 삼중유리 적용
- ② 실내보온 단열이 필요한 개별창호의 경우는 로이코팅 #3면 복층 유리 또는 로이코팅 #5면 삼중 유리 적용
- ③ 태양복사열 차단이 필요한 유리벽의 경우는 로이코팅 #2면 복층 유리 적용
- ④ 실내보온 단열 및 태양복사열 차단이 모두 필요한 창호의 경우는 반사코팅과 로이코팅이 함께 적용된 복층 유리 또는 삼중유리 적용

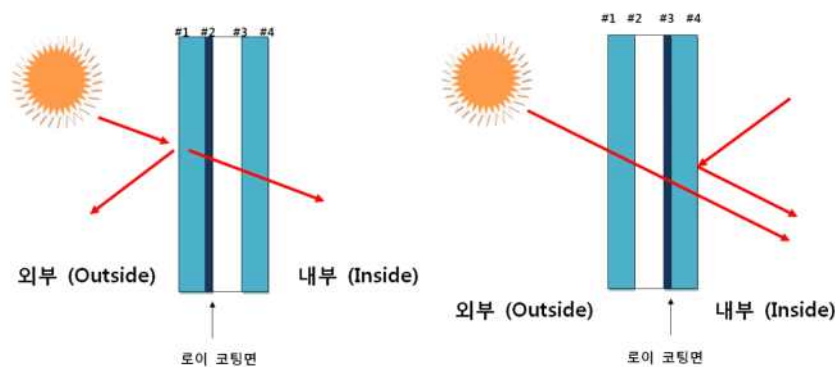


그림 1.4-2 로이유리의 코팅면

2.1.3 판유리

(1) 보통 판유리

공사시방서에 따르며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(2) 플로트 판유리

KS L 2012에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(3) 강화 유리

① KS L 2002에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

② 등급은 아래와 같이 구분한다.

가. I 류(TI): 평면, 곡면 강화 유리로 파쇄시험에서 만족한 결과를 얻은 것

나. III류(TIII): 평면 강화 유리로 파쇄 및 쇼트백시험에서 만족한 결과를 얻은 것

(4) 배강도 유리

품질은 KS L 2015에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(5) 무늬 유리

KS L 2005에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(6) 열선 흡수 판 유리(색유리)

KS L 2008에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 색상, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(7) 망 판유리

KS L 2006에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(8) 접합 유리

KS L 2004에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(9) 열선 반사 유리

① KS L 2014에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

② 1.8 m 떨어져서 90°에서 45°로 이동하며 관찰 시 현저한 반점이나 줄무늬가 없어야 한다.

③ 2.0 mm 이상의 핀 홀이나 견고한 미립자는 허용될 수 없으며, 300 mm 각 이내에 2 mm 이하, 1 mm 이상의 것이 5개 이하는 허용된다.

④ 1.8 m에서 육안으로 판단될 수 있는 핀 홀 집단들이 없어야 한다.

⑤ 중앙부는 75 mm 이상의 스크래치 혹은 이보다 작은 스크래치 집단이 없어야 한다.

(10) 로이유리(low - emissivity glass)

① 로이유리는 KS L 2017에 적합한 제품이거나 동등 이상의 것으로 하드로이와 소프트로이로 구분된다.

② 하드로이는 유리 제조과정 중 열분해 코팅법으로 금속이온을 함유한 유기화합물을 스프레이 코팅 한 것이고 소프트로이는 진공상태에서 이온 스파터링 공법으로 은막과 이 은막을 보호하기 위한 보호막으로 구성된 다층구조의 금속코팅을 한 것이며, 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

③ 소프트로이 유리 원판은 흡습제를 포함하여 밀봉 포장한 상태로 운송 및 보관 되어야 하며 개봉 이후에는 제조업체에서 제시한 기일 내에 소진하여야 한다.

(11) 복층 유리

KS L 2003에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수, 형상 및 원판의 구성은 도면에 명시한 것으로 한다. 삼복층유리는 KS L2003에서 규정하는 가속 내구성에 따른 II 이상의 것으로 한다.

(12) 스펠드럴 유리

열 응력에 의한 파손 방지를 위하여 배강도 유리로 사용되며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

(13) 거울

거울은 KS L 2406에 적합한 제품을 사용한다..

(14) 유리블록

KS F 4903에 적합한 제품이거나, 동등 이상으로 하며 치수, 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

로 한다.

(15) 프린트 유리

일반유리에 유기질 도료(페인트)를 이용하여 실크스크린 또는 스프레이 코팅 등의 방식으로 색상 또는 문양을 입히는 제품으로 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

2.1.4 부품의 제작

(1) 성능의 지정

- ① 성능의 지정은 공사시방서에 따른다.
- ② 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 담당원의 지시에 따른다.

(2) 가공

① 절단

가. 절단가공의 정밀도는 KS L 2012에 따른다.

나. 절단면에 대한 기준은 표 2.1-8에 따른다. 단, 절단면 처리를 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.

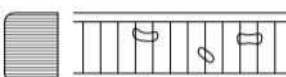
다. 절단각도에 대해서 45° 이상 135° 이하로 한다. 이 범위 이외의 각도 및 곡선절단에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-8 절단면의 기준

결함의 종류	허용 한도	비고
구멍 흠집	없을 것	
조개피	l_1 : 10 mm 이하, t 이하 h_1 : 10 mm 이하, t 이하 d : 2 mm 이하	
경사절단	$h_2 \leq t/4$	

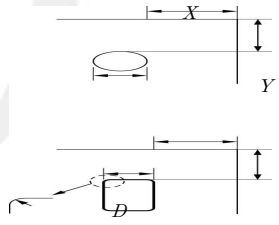
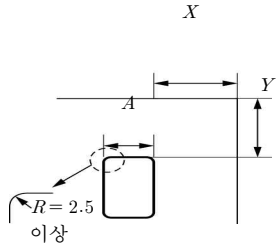
- ② 절단면 처리: 절단면 처리에 대한 기준은 표 2.1-9에 따른다. 단, 이 표 이외의 절단면 처리는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-9 절단면 처리의 기준

절단면의 형상		연마 정도 (연마재 번호)			
명칭	형상	없음	#120~#200	#200~#500	#600 이상
평 절단면		◎			
			◎		
				◎	◎
반원 절단면				◎	◎
경사 절단면			◎	◎	◎

- ③ 구멍뚫기: 구멍뚫기의 기준은 표 2.1-10에 따른다. 단, 외부에 사용할 경우에는 강화가공을 한다.

표 2.1-10 구멍뚫기의 기준

종류	기준	비고
원구멍 뚫기	- 구멍직경 D는 판두께 t 이상, 5mm 이상으로 한다. - 단부로부터의 거리 X, Y는 구멍 직경 D 이상, 30mm 이상으로 한다.	
각구멍 뚫기	- 구멍 단변길이 A는 25mm 이상으로 한다. - 구멍 단부로부터의 거리 X, Y는 (구멍의 단변길이 + 판두께 t 이상)으로 한다. - 모서리의 곡률반경(R)은 2.5mm 이상으로 한다.	

- ④ 따내기: 따내기의 기준은 표 2.1-11에 따른다. 단, 유리면적이 2.5 m^2 이하의 것에 대해서 따내기를 하여서는 안 된다. 또한 외부에 사용할 경우는 강화가공을 한다.

- ⑤ 곡가공

가. 곡가공에서 곡률반경은 그림 2.1-1과 같이 휨 판유리의 내면 또는 외면의 한쪽을 지

정한다.

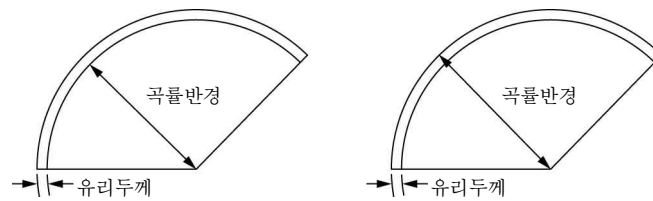


그림 2.1-1 곡률반경의 측정

나. 곡가공에 있어서는 그림 2.1-2에 나타난 것처럼 양단부에 치솟음 등이 발생할 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

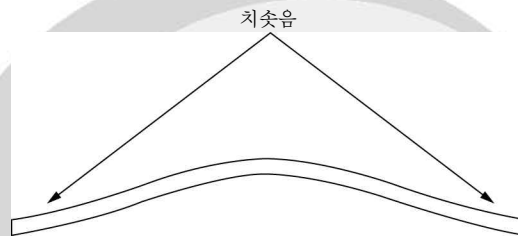


그림 2.1-2 곡가공 시 양단부의 치솟음

다. 곡가공에 대한 기준은 표 2.1-12에 따르고, 이 표에 없는 사항은 공사시방서에 따른다.

표 2.1-12 곡가공의 표준

형상	최대 치수 (mm)	면의 정밀도
	$W \times H$	
	2,600×5,500 5,500×2,600 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

⑥ 표면가공

가. 샌드 블라스트 가공에 있어서는 가공깊이는 두께의 1/12 미만으로 하고 1매의 유리에 대한 가공개소는 응력집중이 생기지 않도록 가능한 균등하게 배치한다.

나. 태피스트리 가공은 샌드 블라스트 가공을 한 후 산으로 에칭처리한 것을 말한다. 이 경우 가공깊이는 판두께의 1/10 미만으로 한다.

다. 샌드 블라스트 가공 또는 태피스트리 가공을 실시한 것의 강도 상의 취급은 형판유리에 준한다.

⑦ 강화 유리 가공

가. 강화 유리의 치수 정밀도는 KS L 2002에 따른다. 단, 3,000 mm를 넘는 것 및 곡면 강화 유리는 공사시방서에 따른다.

나. 절단, 절단면처리, 구멍뚫기, 따내기 등은 강화가공 전에 지정한다. 또한 곡가공은 공사시방서에 따른다.

⑧ 접합 유리의 가공

가. 접합 유리의 중간막 재료는 폴리비닐부티랄을 표준으로 하고, 마감두께는 0.38 mm, 0.76 mm, 1.52 mm로 하며, 기타의 중간막을 사용할 경우는 공사시방서에 따른다.

나. 폴리비닐부티랄 중간막은 수분에 노출될 경우 접착력이 떨어져 제품의 품질저하가 예견되므로 폴리비닐부티랄의 수분함수율을 0.5% 이하로 관리하며, 작업실 온도 22 ± 3 °C, 습도는 30% 이하가 되도록 관리하고, 중간막 삽입작업을 진행하여 접합력 저하를 방지한다.

다. 접합 유리의 치수 정밀도는 KS L 2004에 따른다.

라. 접합 유리 중 일반 PVB 필름보다 차음성능이 강화된 차음접합 유리에 대해서는 별도 공사시방서에 따른다.

⑨ 복층 유리의 가공

가. 1차 접착제는 폴리이소부틸렌계 실란트로 고형성분과 휘발성분이 각 1.0% 이하이고 비중이 1.05 이하의 품질이어야 한다.

나. 2차 접착제는 폴리설파이드계와 실리콘계의 실란트가 구별, 사용되어야 하며 폴리설파이드는 전단강도 0.5 N/mm^2 이상, 불휘발성분 85% 이상, 사용가능한 시간 50분 이상의 제품이어야 한다. 또한 접착제 제조사가 규정한 보존기간 내의 제품을 사용하고 혼합비율을 준수해야 한다.

다. 판유리의 간격을 유지하기 위한 스페이서는 일반적으로 알루미늄 재질을 사용하며, 전도성을 낮추어 단열성능을 개선한 금속재(스틸 등), 금속재와 플라스틱재의 복합재료, 강화플라스틱 재질, 실리콘 고무재질, 수지형 재질 등을 사용하며, 코너 부위는 일체식 또는 동등하게 견고 한 방식을 적용 한다. 스페이서 재질이 변경됨에 따라, 복층유리의 1차 및 2차 접착제 변경하여 접착력에 문제없도록 하며, KSL2003에서 규정하는 복층유리 가속내구성에 따른 II 이상이 되어야 한다.

라. SSG(structural silicone glazing) 공법으로 시공되는 2차 접착제는 반드시 구조용 실리콘 실란트로 충전되어야 하며 유리면적 및 풍압에 따라 충전 깊이를 계산하여야 한다.

마. 흡습제는 대기 중에 30분 이상 노출되지 말아야 하며, 고온의 드라이 오븐에 보관한 것을 사용해야 한다.

사. 흡습제는 사용 전 흡수능시험을 진행하여 합격($\Delta T > 35$ °C) 제품을 사용한다.

2.1.5 기타재료

(1) 세팅 블록

- ① 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등으로 한다.
- ② 길이는 유리면적 m^2 당 28 mm이며 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소길이 100 mm를 원칙으로 한다.
- ③ 쇼어 경도가 $80^\circ \sim 90^\circ$ 정도이어야 한다.
- ④ 폭은 유리두께보다 3 mm 이상 넓어야 한다.

(2) 실란트

- ① KS F 4910 규정에 합격한 것이나 동등 이상의 품질이어야 한다.
- ② 다른 시공재료와의 시공성에 대한 검토 후에 담당원의 승인을 받아야 한다.
- ③ 프라이머를 사용할 경우 프라이머는 작업하기 적합한 점도를 가지며, 접착 성능이 우수해야 하며 사용가능 시간이 충분해야 한다.
- ④ 주제와 경화제의 분리여부에 따라 1액형과 2액형이 있으며 초산타입 및 비초산타입이 있으므로 시공조건에 따라 선택한다.

(3) 개스킷

- ① 개스킷은 KS F 3215 규정에 합격한 재료를 사용하여야 하며 종류는 공사시방서에서 지정한다.
- ② 스펀지 개스킷의 경우 $35^\circ \sim 45^\circ$ 의 쇼어 경도를 갖는 검은 네오프렌으로 둘러쌓아야 하며, 20~35% 수축될 수 있어야 한다.
- ③ 텐스 개스킷이 공동형일 경우는 $75 \pm 5^\circ$ 의 쇼어 경도를 지녀야 하고(공동이 없는 재질인 경우는 $55 \pm 5^\circ$ 의 쇼어 경도), 외부 개스킷은 네오프렌, 내부 개스킷은 EPDM으로 되거나 혹은 동등한 성능을 지닌 재질이어야 한다.

(4) 측면블록

- ① 재료는 $50^\circ \sim 60^\circ$ 정도의 쇼어경도를 갖는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘이어야 한다.
- ② 새시 4면에 수직방향으로 각각 1개씩 부착하고 유리 끝으로부터 3 mm 안쪽에 위치하도록 하며, 품질관리를 위하여 공장에서 새시 제작 시 부착하여 출고하여야 한다.

(5) 백업재

- ① 재료는 단열효과가 좋은 발포에틸렌계의 발포재나 실리콘으로 씌워진 발포 우레탄 등으로 담당원의 승인을 받은 후 결정한다.
- ② 백업재는 3면 접착을 방지하고 일정한 시공면을 얻기 위해 사용되며, 변형 줄눈을 조정하고 줄눈깊이 조정을 위해 충전한다.

(6) 코킹 컴파운드

프린트 유리의 설치 등에 쓰이는 코킹 컴파운드의 종류, 사용장소 및 제조업자명 등 기타 필요한 사항은 공사시방서에 따른다.

(7) 유리 고정철물

- ① 강제 창호용 유리 고정못은 아연도금 강판제로서 두께 0.4 mm(#28), 길이 9 mm 내외

로 한다.

- ② 강제 창호용의 유리 고정용 클립은 직경 1.2 mm의 강선이나 피아노선으로 한다.
- ③ 누름대 및 선대기, 기타의 고정용 철물로서 강제 창호에 쓰이는 못은 동제 또는 황동제, 강제 창호에 쓰이는 것은 공사시방서에 따른다.
- ④ 지붕 및 바깥벽에 대는 판유리 또는 골형 유리는 공사시방서에 따른다. 골형 유리의 고정철물은 공사시방서에 따른다.

(8) 모르타르

프린트 유리의 줄눈용 모르타르 및 유리블록 쌓기용 모르타르에 사용하는 시멘트, 백색시멘트, 모래, 소석회, 철근, 방수제 등은 KCS 41 34 02, KCS 41 34 04에 따른다.

2.2 재료의 선정

- (1) 창호면적 및 위치에 따른 유리의 품종 및 두께는 공사시방서에 따른다.
- (2) 주요부재 및 기타 부재간의 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, 코킹재료나 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.

2.3 운반 및 보관

- (1) 판유리의 운반은 크기, 무게, 현장상황과 운반거리 등에 따라 적절한 운반방법을 선택한다.
- (2) 현장에 반입되는 모든 재료는 제조회사의 상표가 표기되어 있어야 하며, 목재 상자, 팔레트로 운반해 온 유리는 그대로 보관한다.
- (3) 현장반입 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 중간취급을 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 열집적 방지를 위해 상자 사이의 공기순환을 고려하여 적치한다.

- (9) 사용 실란트, 개스킷 등 사용부재료의 성능에 대한 시험결과를 제조업자로부터 재료 반입시 함께 받는다.
- (10) 복층 유리는 20매 이상 겹쳐서 적치하여서는 안 되며, 각각의 판유리 사이는 완충재를 두어 보관한다.

3. 시공

3.1 일반 사항

- (1) 항상 4℃ 이상의 기온에서 시공하여야 하며, 더 낮은 온도에서 시공해야 할 경우, 실란트 시공 시 피접착 표면은 반드시 용제로 닦은 후 마른 걸레로 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 유리와 부재료 제조업자의 제품사양에 대한 검토가 있어야 한다.
- (5) 계획, 시방 및 도면의 요구에 대해 프레임 수급인의 작업을 검토하고 프레임의 수직, 수평, 직각, 규격, 코너 접합 등의 허용오차를 검사한다.
- (6) 나사, 볼트, 리벳, 용접시의 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 구멍(weep hole)으로 배출되어야 한다. 배수구멍은 일반적으로 5mm 이상의 직경으로 2개 이상 이어야 하며 복층 유리, 접합 유리, 망입 유리 등의 경우 단부가 습기 및 침투구에 장기간 노출되지 않도록 한다.
- (11) 세팅 블록은 유리폭의 1/4 지점에 각각 1개씩 설치하여 유리의 하단부가 하부 프레임에 닿지 않도록 해야 한다.
- (12) 실란트 시공부위는 청소를 깨끗이 한 후 건조시켜 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 풍동시험을 실시한 후 담당원의 승인을 받는다.
- (15) 건축물외벽 창호에 설치하는 복층 로이유리는 코팅면의 위치가 중요하므로 설계도서 및 공사시방서를 확인 후 끼워야 한다.

3.2 유리의 설치공법

3.2.1 일반 시공법

(1) 절단

- ① 판유리의 절단은 창호의 유리홈 안치수보다 상부 및 한쪽 측면은 1.5~2.0 mm 짧은 치수로 하고, 정확한 모양이 되게 절단한다.
- ② 판유리의 내리 끼우기 시에는 옷막이 홈의 안치수를 15 mm 내외로 하고, 유리 양측면은 1.5~2.0 mm 짧게 절단한다.
- ③ 판유리를 절단하기 전에 유리면에 부착된 종이, 기름, 먼지 등을 제거한 뒤 깨끗이 닦고 창호의 유리홈은 마른헝겊으로 청소한다.

(2) 설치

- ① 창호의 뒤틀림 및 유리홈의 엇턱 등으로 유리 끼우기가 어려울 때는 담당원과 협의하여 설치한다.
- ② 유리 취급 시 단부에 흠이 생기거나 프레임에 부딪치지 않도록 항상 주의하며, 유리를 회전시킬 때는 단부의 손상방지를 위해 보호조치를 해야 한다.
- ③ 유리 이동 시 압착기를 사용하여야 하며, 단부 손상방지를 위해 지렛대로 유리를 들어 올리거나 옮기지 않는다.
- ④ 시공 중 세팅 블록이나 측면블록 등의 위치가 바뀌지 않도록 주의한다.
- ⑤ 외관상 균일성이 유지되도록 유리를 끼운다.
- ⑥ 백업재는 줄눈폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고 뒤틀리지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 현장작업 중에 생기는 부스러기, 먼지, 코킹 잔재물 등에 의해 배수, 환기구멍 등이 막히지 않도록 주의한다.

(3) 실란트 충전

- ① 충전하기 전 유리면 보호를 위해 테이프를 부착할 경우에는, 줄눈 양측의 가장자리선과 일치하게 붙이고 줄눈 내부까지 침범하지 않도록 주의한다. 단, 도장면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화가 불충분하면 테이프 제거 시 박리의 우려가 있으므로 주의해야 한다.
- ② 실란트의 충전은 줄눈폭에 맞는 노즐을 선정, 실란트가 심층부까지 충전되도록 가압하며, 공기가 들어가 기포가 발생하지 않도록 주의한다.
- ③ 충전은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 한다.
- ④ 충전 후 넘치는 실란트는 작업용 칼을 사용하여 깨끗이 제거하고 넘쳐흐른 자국을 없애 표면을 매끄럽게 정리한다.
- ⑤ 작업 후 즉시 테이프를 제거한다.

(4) 보양

- ① 주위에서 용접, 샌드 블라스트 등의 작업자는 작업 시 유리의 손상방지를 위해 두꺼운 방수포나 합판 등으로 유리를 보호하여야 하며, 용제에 의한 세척 시에는 세척 후 즉시 깨끗한 물로 유리를 닦도록 한다.

- ② 유리끼우기용 부속재료가 얼룩지거나 재료의 질이 저하되지 않도록 시공 중에도 청결 상태를 항상 유지하도록 한다.

3.2.2 끼우기 시공법

(1) 부정형 실링재 시공법

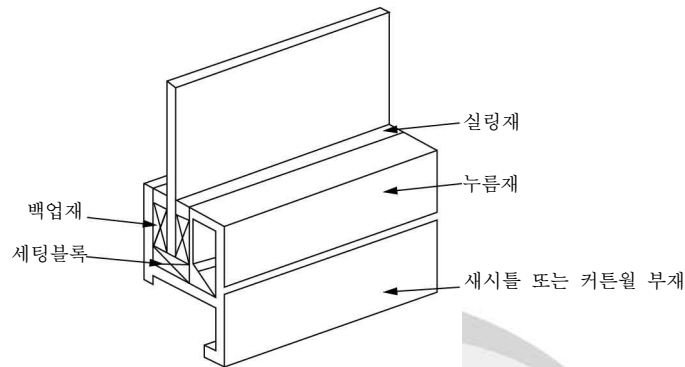


그림 3.2-1 부정형 실링재공법

① 부재 치수

요구성능 확보에 필요한 치수를 표준으로 한다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 다음을 표준으로 한다.

- 가. 면 클리어런스: 판두께 10 mm 이하에서는 5 mm, 판두께 12 mm 이상에서는 6 mm를 최소치로 하며, 최소치 미만이 될 때는 담당원과 협의한다.
- 나. 단부 클리어런스: 판두께를 최소치로 한다. 단, 바닥에 지지되는 면은 배수성을 고려하여 7 mm를 최소치로 한다.
- 다. 지지 깊이: 판두께의 1.2배(최소 10 mm 이상) 이상으로 한다. 단, 복층 유리의 지지 깊이는 외부측 유리 두께에 6 mm 더한 값(최소 10 mm 이상) 이상, 열선 흡수 판유리 및 열선반사 판유리는 판두께의 1.0배 이상으로 한다.

② 세팅 블록 및 단부 스페이서의 설치

가. 세팅 블록 설치

세팅 블록의 설치 위치는 그림 3.2-2에서와 같이 유리의 양단부에서 유리폭의 1/4에 설치한다. 세팅블록 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등을 사용하며, 고무계 세팅 블록을 사용하는 경우에 실링재의 변색을 막기 위해 절연재로서 불소계 수지 또는 발포 폴리에틸렌 등을 사용한다. 세팅 블록설치 치수는 유리 단위 면적(m^2)당 28 mm, 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소 100 mm 길이로 한다.

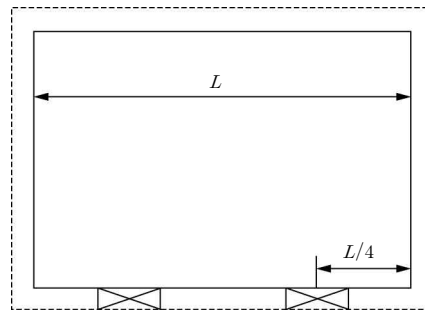


그림 3.2-2 세팅 블록의 위치

나. 단부 스페이스의 설치

고정창 이외의 개폐창에서는 개폐 시의 충격에 의한 유리의 파손을 방지하기 위해 개폐방식에 따라 적절한 단부 스페이스를 설치한다.

③ 누름대 측면에 백업재 설치 및 유리의 고정

반사막을 가진 유리의 누름대 내측에 백업재를 삽입하는 경우 대나무주걱 등을 사용하고 가능한 한 유리 표면의 막에 접촉시키지 않도록 주의한다.

④ 프라이머 처리

열선반사 유리의 경우 막면의 실링 충전부 이외의 부분에 프라이머가 부착된 경우는 프라이머가 건조하기 전에 청소한다.

⑤ 실링재의 충전

복층 유리, 접합 유리, 망 판유리에 사용되는 실링재로는 초산계 실리콘 실링재를 사용하지 않는다.

⑥ 주걱마감

유리표면에 반사막이 있는 경우 실링재의 주걱마감은 작업도구에 의해 유리표면에 손상을 주지 않도록 한다.

⑦ 유리 및 울거미의 청소

유리면, 새시면에 부착된 여분의 실링재는 톨루엔, 아세톤 등의 용제를 사용해서 닦아낸다. 이 경우 실링재 표면에 용제가 묻지 않도록 주의한다.

(2) 개스킷 시공법

① 일반사항

가. 보통 유리의 한 면은 부드러운 개스킷을 다른 면은 견고하고 밀도 높은 개스킷을 사용한다.

나. 개스킷은 유리의 각 변길이보다 약간 길게 하며, 중앙에서 모서리 쪽으로 비드홈에 정확히 물리도록 일정한 힘으로 끼워야 한다.

다. 개스킷을 끼운 상태는 외관 상 균일성이 유지되도록 하며 절대 모서리로부터 끼워 나가서는 안 된다.

라. 시공성을 위해 유리의 한 면은 실란트로 시공하고 다른 면은 개스킷 시공을 할 수 있다.

마. 복층 유리, 접합 유리, 망 판유리의 경우 개스킷을 설치하기 이전에 유리홈 내에 배수

구(weep hole)가 있는지를 확인한다.

바. 유리 설치 후 시공하는 고정 개스킷이 하부로 처지지 않도록 유의한다.

사. 유리 설치 후 시공하는 고정 개스킷 대신 실링재를 사용하는 경우에는 부정형 실링재 고정법 규정에 따른다.

② 그레이징 개스킷 시공법

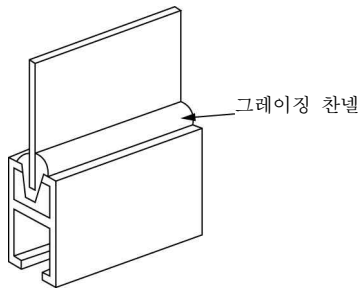


그림 3.2-3
그레이징 채널 고정법

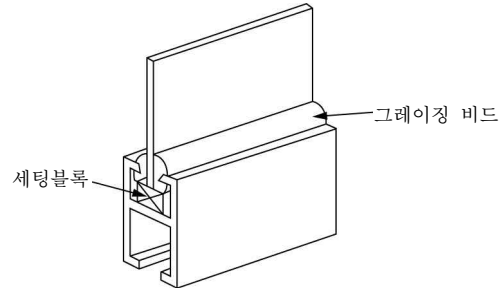


그림 3.2-4
그레이징 비드 고정법

가. 그레이징 채널 고정법

(가) 망 판유리를 그레이징 채널로 시공하는 경우에는 망 판유리의 단부를 방청처리 한다.

(나) 복층 유리의 시공에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.

(다) 8 mm 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.

나. 그레이징 비드 고정법

(가) 그레이징 비드의 중량에 의한 수직 처짐의 방지에 유의한다.

(나) 개폐 새시인 경우는 충격에 의해 하부로 처짐이 발생하기 쉬우므로 주의한다.

(다) 8 mm 이상의 접합 유리 및 이를 사용한 복층 유리에는 그레이징 비드를 사용하지 않는다.

(라) 그레이징 비드의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.

(3) 구조 개스킷 시공법

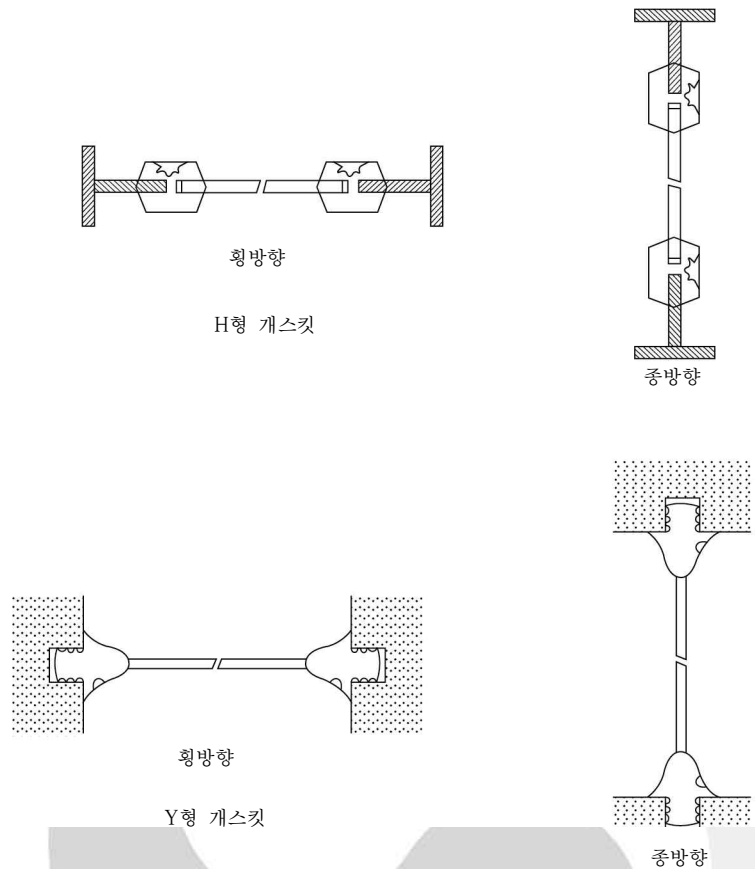


그림 3.2-5 구조 개스킷 공법

① 복층 유리의 시공에는 구조 개스킷 고정법을 채용하지 않는다.

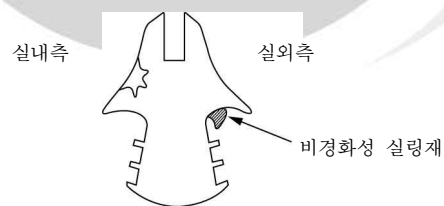


그림 3.2-6
비경화성 실링재의 충전

- ② Y형 개스킷을 PC에 고정할 경우 외부측에 부틸계 등의 비경화성 실링재를 충전한다.
- ③ 개스킷 길이는 개구 치수보다 길게 한다. 개구 1변의 길이가 4.0 m 미만일 경우 할증률은 1.5%, 4 m 이상인 경우는 1.0%를 표준으로 한다.

(4) 병용 시공법

유리를 끼워 넣는 부위에 따라 위의 부정형 실링재 시공법과 그레이징 개스킷 시공법을 병용하는 경우는 각각의 사양을 준수한다.

(5) 기타 시공법

부정형 실링재 시공법과 그레이징 개스킷 시공법 이외의 끼우기 시공법을 채용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.2.3 장부 고정법

(1) 나사 고정법

① 바탕면의 검사

가. 고정나사를 설치하는 부분에는 샛기둥, 가로대 등의 2차 부재가 설치되도록 한다.

나. 바탕면이 콘크리트인 경우는 바탕면에 앵커 플러그를 설치해둔다.

② 유리의 치수, 나사의 종류, 구멍뚫기 가공의 정밀도 확인

가. 유리의 면적은 1매당 1m^2 이내로 한다.

나. 유리의 판두께는 보통 5mm로 한다.

다. 나사는 바탕면과 부착되는 장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.

라. 유리의 구멍뚫기 위치는 유리의 단부로부터 25mm 이상의 거리를 둔다.

③ 바탕면의 구멍뚫기 위치확인: 바탕면의 구멍 위치는 유리의 중앙을 기준으로 하여 대칭으로 좌우에 둔다.

④ 나사고정: 나사체결 시 지나친 조임에 따라 유리에 무리한 힘이 작용하지 않도록 주의한다.

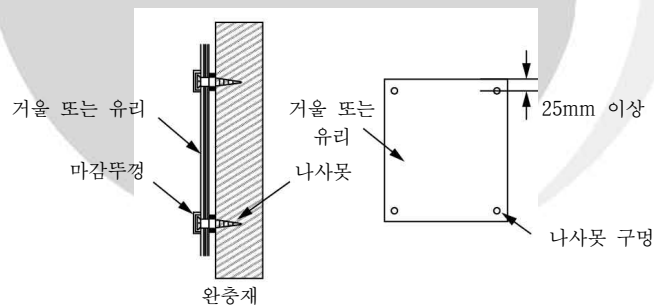


그림 3.2-7 나사 고정법

(2) 철물 고정법

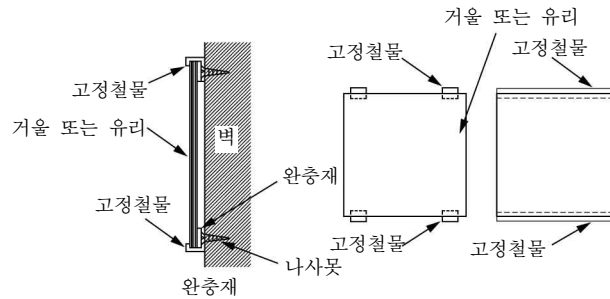


그림 3.2-8 철물 고정법

① 바탕면 검사

가. 바탕면 전체의 평활도를 확인하여 그 편차가 $\pm 5\text{ mm}$ 이내로 되도록 보정한다.

나. 철물 설치부분에는 셋기둥, 가로대 등의 2차 부재가 배치되도록 한다.

다. 바탕면이 콘크리트인 경우는 바탕면에 앵커 플러그를 설치해둔다.

② 유리의 치수, 철물의 종류 확인

가. 유리의 면적은 1매당 2 m^2 이내로 한다.

나. 유리의 판두께는 5 mm 이상으로 한다.

다. 철물은 바탕면과 설치장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.

③ 철물위치 확인: 철물의 위치는 유리의 중양을 기준으로 대칭이 되도록 좌우측에 둔다.

④ 철물의 설치: 철물의 설치에는 유리의 단부에 집중응력이 작용하지 않도록 주의해야 한다.

(3) 접착 고정법

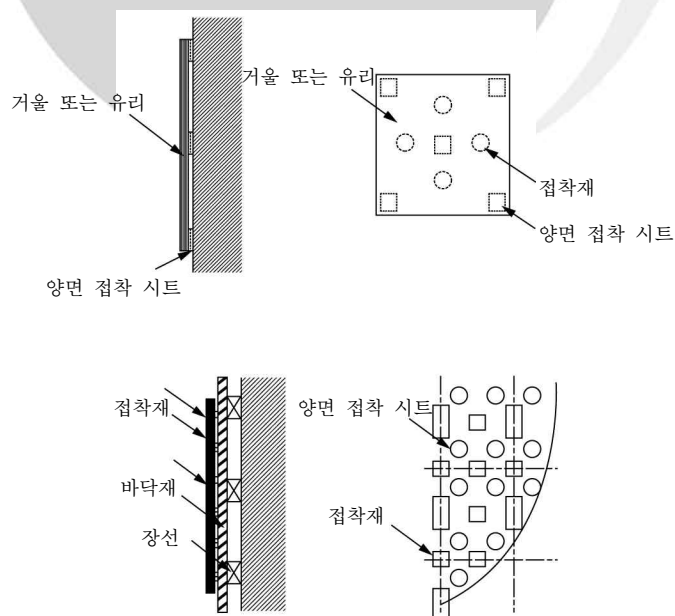


그림 3.2-9 접착고정법

① 시공 개소의 적합성 확인

가. 접착 시공법에 의한 천장면의 시공은 피한다.

나. 결로의 발생이 예상되는 장소에는 접착시공을 피한다.

② 바탕면의 검사

가. 모르타르 콘크리트 바탕면의 경우는 충분히 건조시킨다.

나. 바탕면이 합판인 경우는 6 mm 이상의 두께의 것을 사용한다.

다. 벽지, 천, 피혁 등은 지지력이 없으므로 유리부착부분은 반드시 제거한다.

라. 바탕면 전체의 평활도를 확인하고 그 편차가 ± 5 mm 이내가 되도록 보정한다. 특히, 돌, 금속 등의 바탕에서는 평활도를 면밀히 검사한다.

마. 접착재 및 양면접착 시트가 거울후면의 피막을 손상시키지 않은 재료를 사용해야 한다.

③ 유리 치수의 확인

가. 유리의 면적은 1매당 1 m^2 이내로 한다.

나. 유리의 판두께는 5 mm 이상을 사용하여야 한다.

④ 먹메김

가. 먹메김의 기준선은 벽면의 중앙으로 하고, 대칭으로 양편에 테이프를 부착한다.

나. 치수 오차는 좌우 또는 상하의 모서리에서는 없어야 한다.

⑤ 접착제의 도포

가. 접착에 사용하는 재료는 접착제와 양면 접착시트로 하고 요구되는 성능에 맞는 것을 선정한다.

나. 결로의 발생이 예상되는 기상조건에서의 시공을 피한다.

다. 접착제 및 양면 접착테이프는 바탕면에 부착한다.

⑥ 유리의 설치

가. 유리는 중앙에서 좌우로 향하여 순서대로 시공한다.

나. 유리 사이의 줄눈은 3 mm 이상으로 하고 무초산계 실리콘 실링재를 충전한다.

(4) 철물 및 접착 병용 고정법

위의 (1), (2), (3) 고정법 단독으로는 요구 성능을 만족할 수 없는 장소에 철물·접착 병용 시공법을 채용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

3.2.4 대형 판유리 시공법

(1) 대형 판유리 시공법은 실링재를 접착재로 사용하여 필요 강도를 유지하는 것으로 만 일 유리가 파손될 경우 영향이 크므로 건물의 저층부(1~3층 정도)에 한정해 사용한다.

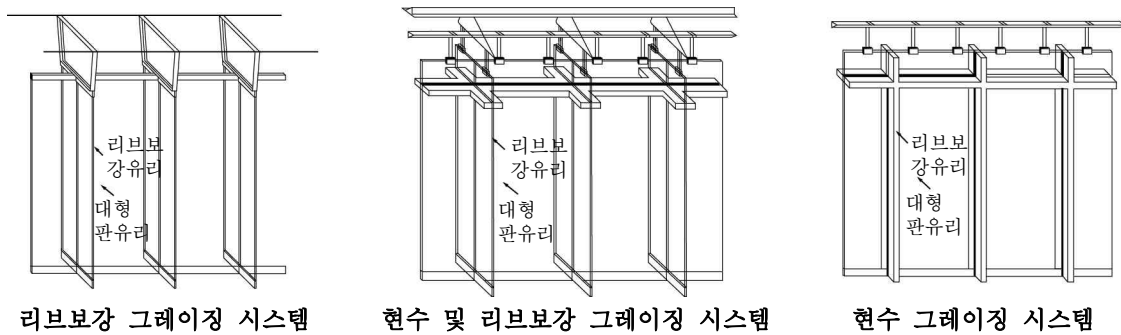


그림 3.2-10 대형 판유리 시공법의 종류

① 리브보강 그레이징 시스템 시공법

가. 지지구조, 지지부재의 검사

(가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.

(나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 3.2-1에 의한다.

표 3.2-1 지지틀의 치수 허용오차

지지틀	허용오차 (mm)
상하지지틀의 중심선	±3.0
상하지지틀의 간격	±3.0
리브보강 유리 프레임 간격	±3.0

나. 대형 판유리의 끼우기, 구멍뚫기 가공의 정밀도 확인

(가) 대형 판유리 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감한다.

(나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 3.2-2에 의한다.

표 3.2-2 대형 판유리의 치수 허용오차

판유리의 두께 (mm)	허용오차 (mm)	
	폭 방향	높이 방향
8, 10	±2.0	±2.5
12, 15	±2.0	±3.0
19	±3.0	±5.0

(다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면으로부터 변길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 둔다.

다. 리브보강 그레이징 시스템 유리 끼우기

(가) 리브보강유리의 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

(나) 리브보강유리의 노출부의 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

(다) 리브보강유리의 치수 허용오차는 표 3.2-2에 따른다.

(라) 하부 지지틀에는 세팅 블록을 둔다.

라. 유리의 위치조정, 고정

(가) 각 유리가 소정의 위치에 도면상의 줄눈치수, 클리어런스, 지지 깊이가 확보되도록 세팅 블록을 조정하여 고정한다.

(나) 유리와 지지틀의 클리어런스 최솟값은 표 3.2-3에 의한다.

(다) 대형 판유리와 대형 판유리 또는 리브보강유리와의 클리어런스 치수는 표 3.2-4를 표준으로 한다.

표 3.2-3 지지틀의 치수 허용오차

항목	수치 (mm)
면 클리어런스	8
단부 클리어런스	20 또는 판 두께의 1.5배
지지 깊이	20

표 3.2-4 클리어런스 치수

리브보강유리 두께 (mm)	대형 판유리와 대형 판유리와의 클리어런스 (mm)	대형 판유리와 리브보강유리와의 클리어런스 (mm)
12	4	6
15, 19	6	

(라) 리브보강유리 단부의 고정

리브보강유리 상하단부와 상하 지지틀 간에는 경질 클로로프렌 고무 또는 경질염화비닐을 끼워서 리브보강유리를 고정한다.

(마) 실링재의 충전

판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

(바) 유리의 높이가 6 m 이상이면 현수 그레이징 시스템을 병용한다.

(사) 층간변위에 대한 주의

모서리의 유리는 유리끼리의 접촉 위험성과 리브보강유리의 복잡한 변형이 있으므로 충분한 검토가 필요하다.

② 현수 및 리브보강 그레이징 시스템 시공법

가. 지지구조, 지지부재의 검사

(가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.

(나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 3.2-1에 의한다.

(다) 지지구조를 부착한 보 또는 슬래브 하단에서 천장 마감면까지의 치수는 350~400 mm를 표준으로 한다.

나. 대형 판유리 끼우기

(가) 대형 판유리와 대형 판유리 접합부의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

(나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 3.2-2에 따른다.

(다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면에서 길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 설치한다.

다. 리브보강유리의 설치

(가) 리브보강유리의 접합부의 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

(나) 리브보강유리의 노출부의 절단면은 연마재 #200 이상으로 마감이 되어 있는지를 확인한다.

(다) 리브보강유리의 치수 허용오차는 표 3.2-2에 따른다.

라. 유리의 위치조정 및 고정

(가) 각 유리가 소정의 위치에 도면상의 줄눈치수, 클리어런스, 지지 깊이가 확보되도록 현수철물을 조정기구로 조정하여 고정한다.

(나) 유리와 지지틀의 클리어런스 및 지지 깊이의 최소값은 표 3.2-3에 의한다.

(다) 대형 판유리와 대형 판유리 또는 리브보강유리와의 클리어런스의 치수는 표 3.2-4을 표준으로 한다.

(라) 리브보강유리 단부의 고정

리브보강유리 상하단부와 상하지지틀 간에는 경질 클로로프렌 또는 경질염화비닐을 끼워서 리브보강유리를 고정한다.

(마) 실링재의 충전

판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

③ 현수 그레이징 시스템 시공법

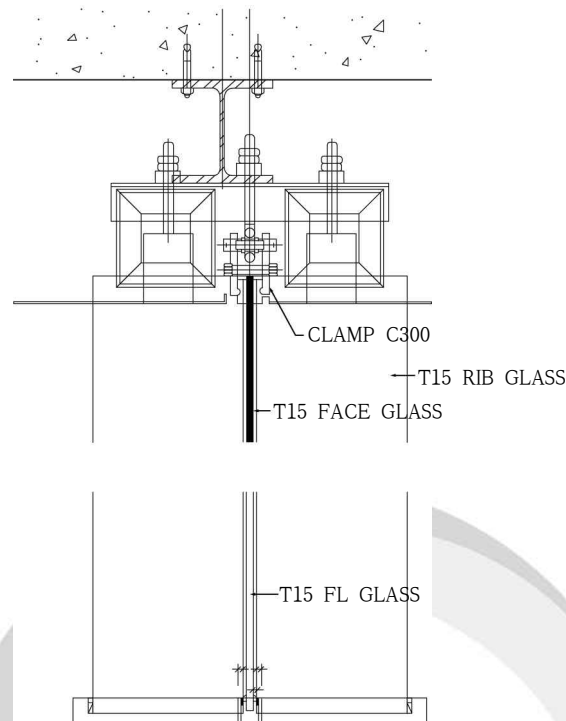


그림 3.2-11 현수 그레이징 시스템의 구성

가. 지지구조, 지지부재의 검사

- (가) 지지구조 및 지지부재가 도면과 일치하는 것을 확인한다.
- (나) 지지틀의 치수 허용오차는 표 3.2-1에 의한다.
- (다) 지지구조를 설치한 보 또는 슬래브의 하단에서 천장 마감면까지의 치수는 400 mm를 표준으로 한다.

나. 대형 판유리의 설치

- (가) 대형 판유리와 대형 판유리의 절단면은 연마재 #120 이상으로 마감이 되어있는지를 확인한다.
- (나) 대형 판유리의 치수 허용오차는 표 3.2-3에 따른다.
- (다) 하부의 지지틀에는 좌우 양단면으로부터 길이의 1/4 지점에 세팅 블록을 설치한다.

다. 대형 판유리의 위치조정 및 고정

- (가) 각 유리가 소정의 위치에, 도면상의 줄눈치수, 클리어런스가 유지되도록 현수철물을 조정하여 고정한다.
- (나) 유리와 지지틀의 클리어런스의 최소치는 표 3.2-4에 따른다.
- (다) 대형 판유리와 대형 판유리와의 클리어런스 또는 대형 판유리와 다른 재료와의 접합부의 클리어런스는 10 mm를 표준으로 한다.
- (라) 대형 판유리가 유리 이외의 부재와 접합하는 경우의 각종 클리어런스는 표 3.2-4에 따른다.

라. 실링재의 충전: 판유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 8 mm 이상으로 한다.

3.2.5 강화 판유리 시공법

(1) 지지구조 부분의 검사

- ① 지지구조는 도면대로 제작 및 부착되어 있는지를 확인한다. 지지구조의 치수 허용오차는 표 3.2-5에 따른다.

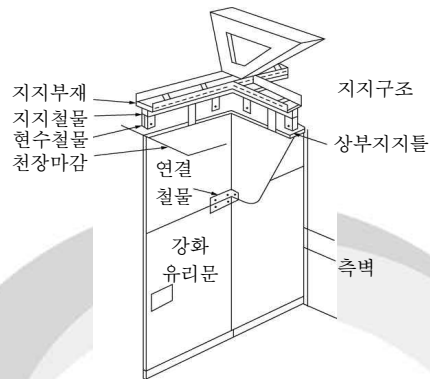


그림 3.2-12
강화 판유리 시공법의 예

표 3.2-5 지지구조부의 치수 허용오차

항목	허용오차 (mm)
지지구조의 바닥기준면으로부터의 높이	±2.0
상부유리 벽 지지철물의 접합볼트용 구멍의 피치	±2.0
리브유리 지지철물의 접합볼트용 구멍의 피치	±2.0

(2) 강화 유리의 설치

- ① 강화 유리의 치수 허용오차는 표 3.2-2에 따른다.
- ② 연결철물의 형상, 치수 및 문 상부유리, 리브유리의 절단 및 구멍위치의 치수 허용오차는 표 3.2-6에 의한다.

표 3.2-6 연결철물의 형상, 치수 및 문상부 유리, 리브유리의 절단 및 구멍 위치의 치수 허용오차

항목	허용오차 (mm)
연결철물의 형상, 치수	±1.0
강화 유리의 절단 및 구멍위치	±2.0

- ③ 상부 유리와 리브유리는 서로 수직이 되도록 지지철물을 사용해서 부착하고 판유리 하단이 동일 수평선상이 되도록 조정한다.
- ④ 측면 유리벽은 상부유리벽과 동일 평면이 되도록 하고, 상부유리 및 리브보강 유리와 연결 철물을 이용해서 고정한다.
- ⑤ 강화 유리와 지지틀과의 클리어런스 및 지지깊이의 최소값은 표 3.2-7에 따른다.
- ⑥ 강화 유리간의 클리어런스는 3 mm를 표준으로 한다. 또 강화 유리문의 하단과 바닥 마감면과의 클리어런스는 10 mm를 표준으로 한다.

표 3.2-7 강화 유리와 지지틀과의 최소치

항목	최소치 (mm)
면 클리어런스	5
단부 클리어런스	6
지지 깊이	12

(3) 실링재의 충전

- ① 강화 유리와 지지틀과의 접합부에 충전하는 실링재의 깊이는 5 mm 이상으로 한다.
- ② 그 외 필요한 개소에는 실링재를 충전한다.

(4) 강화 유리문 시공법

① 문틀의 검사

문틀이 적정하게 설치되어 있는지를 확인한다.

② 플로어 힌지의 매입

가. 플로어 힌지의 매입은 톱 피벗의 축심과 플로어 힌지의 중심이 연직이 되도록 맞춘다.
나. 플로어 힌지의 커버 플레이트면은 바닥의 마감면과 동일 수평면 상에 있도록 조정한다.

③ 문의 매달기: 문은 정확한 위치에 주의해서 설치한다.

④ 조정: 플로어 힌지의 문은 개폐속도, 닫는 위치 등을 조정한다.

3.2.6 스펠드럴 유리 시공법

- (1) 반강화 처리된 불투명 스펠드럴 유리 뒤에 어둡고 균일한 색상의 백업단열재를 설치한다.

- (2) 스펠드럴 유리와 백업단열재 사이에 최소 12 mm 이상의 공기층을 둔다.
- (3) 스펠드럴 유리의 세라믹도로 코팅면이 실내쪽으로 향하도록 설치한다.
- (4) 스펠드럴 유리와 백판사이에 팽창압력 조절을 위한 백판에 구멍을 뚫어 놓아야 한다.

3.2.7 반사유리 시공법

- (1) 접합, 강화, 복층, 스펠드럴 유리로 시공 시 좋은 영상을 기대하기 어려우며 8, 10, 12, 15 mm의 단판유리를 표준으로 한다.
- (2) 인접한 유리의 면은 일직선으로 시공하며, 시공 전 풍압에 의한 영향을 충분히 검토하도록 하여야 한다.
- (3) 세팅 블록의 위치는 유리폭의 1/4 위치가 최적이지만 영상조정을 위해서는 양단에 가까운 것이 유리하므로, 지지부재의 하중전달조건 및 변위를 검토해 유리폭의 1/6 또는 1/8 위치로 할 수 있다.
- (4) 백업재는 반사유리의 영상이 일그러지지 않도록 밀실하게 충전한다.
- (5) 유리시공시 시공책임자는 유리 외벽 중앙부로부터 30~50 m의 거리에서 시공상태를 관측하여 좋은 영상이 이루어지도록 한다.

3.2.8 경사부위 시공

- (1) 경사 부위 시공은 수직면에서 15° 이상 경사진 부분의 시공을 말한다.
- (2) 수직면의 시공에서보다 태양열 응력과 자중 및 기타 기계적인 하중으로 인한 응력 발생이 증가되므로 다음 사항에 대한 검토가 있어야 한다.
 - ① 파손 시의 안전성에 대한 고려
 - ② 태양열에의 직접노출, 상부의 물 및 설하중에 대한 고려
 - ③ 인접건물의 낙하물로 인한 파손가능성
- (3) 강화, 배강도 또는 서랭유리로 만든 최소 6.38 mm 두께 이상의 접합 유리를 반드시 사용해야 하며, 구체적인 두께나 품종의 결정은 구조계산 후 담당원의 승인을 받는다.
- (4) 상부에 고이는 물의 배수처리 관계로 수평면에서 15° 이상의 물매가 필요하다.

3.2.9 프린트 유리 시공

- (1) 습식시공
 - ① 사용하는 프린트유리에 적합한 모르타르(유리에 흡착된 페인트와 반응하지 않는 것)를 이용하여 프린트유리의 배면과 부착될 벽면에 칠하고 해당 유리를 담당원의 지시에 따라 지정된 위치에 부착하여 시공하고 줄눈을 모르타르로 채운다.
 - ② 프린트유리를 콘크리트 벽에 직접 부착할 경우에는 부착될 면에 염화비닐계 합성수지 도료를 1회 칠하고 담당원의 지시에 따라 프린트유리를 지정한 위치에 부착하며, 콘크리트를 부어 넣는다.
 - ③ 프린트유리를 바닥이나 천정에 시공할 경우에는 반드시 열처리로 강도를 높인 프린트유리를 사용하여야 하며 공사 시방에 따른다.

(2) 건식시공

- ① 프린트 유리를 시공하려는 내벽면과 최소 1 mm 이상 간격을 두고 앵글과 바로 구성된 철제 프레임에 끼우는 방식으로, 프레임의 유리받이 부분에는 코킹 컴파운드로 밀착을 하거나 세팅블록을 이용하여 유리와 프레임이 직접 닿지 않도록 주의한다. 또한 도면에 따라 프레임에 끼워진 프린트유리 주위를 무초산 실리콘으로 충전시킨다.
- ② 프린트 유리를 접착제 없이 깔끔하게 시공할 경우에는 클립이나 브라켓을 이용하여 해당 유리를 잡아 지지한다.

3.2.10 유리블록쌓기 시공

(1) 유리블록쌓기

- ① 유리블록은 모르타르의 접촉면에 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠한 후 모래를 뿌려 부착시킨다.
- ② 유리블록의 보강철물은 공사시방서에 따르고, 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 아래를 표준으로 한다.
가. 단변철근(직경 6 mm)을 복근(사이 60 mm)으로 하고 연결철근(직경 6 mm)은 150 mm 정도의 간격으로 용접하여 조립한다.
나. 장변철근(직경 4 mm)을 복근(사이 45 mm)으로 하여 연결철근(직경 4 mm)을 래티스 형으로 용접하여 조립한다.
다. 얇은 강판(두께 0.95 mm #20)에 펀칭한 것을 사용하여도 좋다.
라. 보강철물은 아연도금 등의 방청처리를 한 것이나 스테인리스제를 사용한다.
- ③ 단변, 장변의 조립된 철근을 620 mm 이하의 간격으로 줄눈나누기에 맞추어 조립하고, 양 끝은 단변·장변 모두 프레임에 정착한다. 강판은 5단마다 줄눈에 맞추어 대고 프레임 또는 구조체에 정착한다.
- ④ 유리블록은 도면에 따라 줄눈나누기를 하고, 방수재가 혼합된 시멘트 모르타르(시멘트 : 모래 = 1 : 3(용적비))로 쌓는다. 시멘트 모르타르는 가로 줄눈에 퍼바르고 유리블록을 내리 눌러쌓고 세로줄눈에 빈틈없이 모르타르를 채워 넣는다.
- ⑤ 유리블록쌓기에 있어 신축의 고려는 공사시방서에 따르고, 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 구조체의 신축 및 진동, 유리블록의 열팽창을 고려해 6 m 이하마다 신축줄눈을 설치한다.
- (2) 유리블록은 텍지지 않게 하며 너비를 일정하고 줄바르게 쌓는다. 유리면의 더러움은 그때마다 청소한다. 줄눈 마무리는 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈흔손으로 눌러두고, 유리블록 표면에서 깊이 8 mm 내외의 줄눈파기를 한 다음, 치장줄눈 마무리를 한다.
- (3) 콘크리트벽에 직접 물을 때: 유리블록의 모르타르 접촉면에는 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠한 후 모래를 뿌려 부착시킨다. 유리블록의 갓둘레 테두리 안에 백색시멘트 모르타르(백색시멘트 1 : 소석회 1의 용적비)로 유리블록을 붙여 댄 것을 지정한 위치에 설치하고 콘크리트를 부어 넣는다. 톱 라이트일 때에는 테의 상부 주위에 코킹 컴파운드를 채운다.

(4) 유리블록을 콘크리트바닥 또는 평지붕에 직접 묻어 넣을 때에는 공사시방서에 따른다.

3.2.11 골형 유리 시공

(1) 지붕잇기

골형 유리를 겹쳐 이을 때 판의 가공은 공장가공으로 하고 가로, 세로겹침의 치수는 KCS 41 56 00에 따른다. 골형 유리의 면과 받이재와 겹친 면 및 다른 지붕 잇기재와 겹침부에는 공사시방서에 정한 바에 따라 타르펠트, 끈 모양의 퍼티를 깔아대고 누수방지 코킹재를 쓴다. 골형유리 고정철물은 공사시방서에 따른다.

(2) 바깥벽붙임

골형 유리를 벽에 붙일 때는 3.2.11(1)에 따른다.

3.2.12 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 제작사측에서는 유리의 자중을 받는 아래측면을 맞추므로 발주 시에 아래측을 지정한다.

(2) 봉착재는 유기질재료이고 자외선에 의해 노화되므로 시공방법에 따라 2차 접착제를 선별·사용한다.

(3) 접착부가 장시간 물에 잠겨 있으면 노화가 촉진되므로 설치는 부정형 실링재 공법으로 하고 그레이징 개스킷 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.

3.2.13 SSG(structural sealant glazing) 시스템의 시공

(1) 공법의 개요

SSG 시스템은 건물의 창과 외벽을 구성하는 유리나 패널류를 구조용 실란트(structural sealant)를 사용해 실내측의 멀리온, 프레임 등에 접착 고정하는 공법이다.

(2) SSG공법 준주의 단면

구조용 실란트의 장기에 걸친 접착성, 강도 및 내구성을 확보하기 위해 풍압력, 온도 무브먼트, 지진 시의 층간변위, 유리중량에 대한 충분한 검토를 한다.

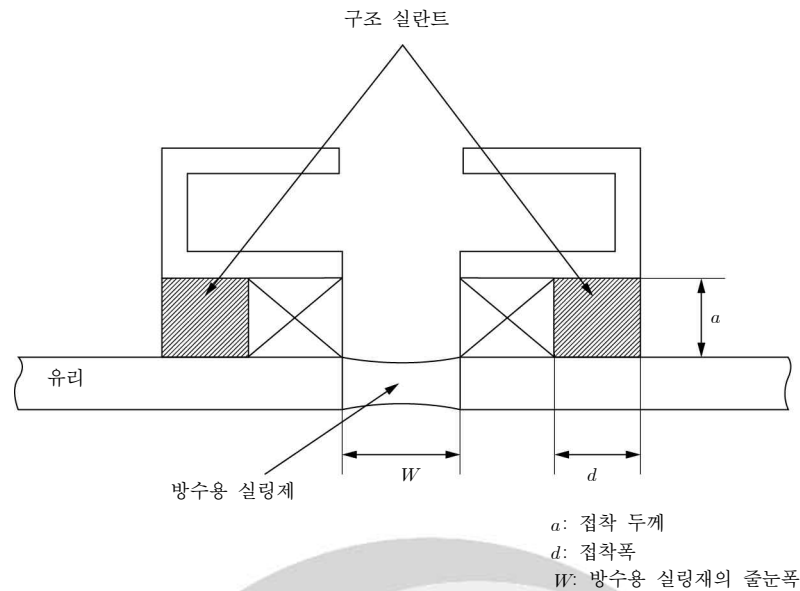


그림 3.2-13 구조용 실란트 줄눈 단면의 예

- ① 풍압력에 대한 검토: 유리면에 부압이 작용하는 경우 외측으로 인발되는 유리를 안전하게 지지할 수 있도록 구조용 실란트 접착폭(d)을 확보한다.
- ② 온도 변형에 대한 검토: 온도변화에 의한 부재의 팽창 및 수축은 구조용 실란트에 전단변형으로 작용하므로 이들 변형에 충분히 추종할 수 있는 접착 두께를 확보한다.
- ③ 지진에 대한 검토: SSG 공법에 있어서는 멀리온, 프레임 등을 면진구조로 하여 구조용 실란트에는 지진력에 의한 변위가 작용되지 않도록 한다.
- ④ 유리중량에 대한 검토: 유리중량을 세팅 블록과 철물로 지지하여 구조용 실란트에 장기하중으로 작용하지 않도록 한다(2면 SSG의 경우).
- ⑤ 최대 및 최소 줄눈단면 형상: SSG 공법의 최대·최소 줄눈의 단면형상은 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 정한바가 없을 경우는 아래 표 3.2-8에 따른다. 또한 형상계수(d/a)는 $1 < d/a < 1.5$ 범위 내에 들도록 한다.

표 3.2-8 SSG 공법의 최대·최소 줄눈단면 형상

구분	최소치 (mm)	최대치 (mm)
접착 두께(a)	8	20
접착폭(d)	10	25

(3) SSG 공법의 시공

- ① 구조용 실란트의 접착 신뢰성을 높이기 위해 프라이머 도포, 충전 및 주걱마감에 주의한다.
- ② 구조용 실란트 경화 중에 무브먼트가 생기지 않도록 가고정을 확실히 한다.
- ③ 아래 그림 3.2-14과 같이 외부측에서의 구조용 실란트 시공은 줄눈 내부의 청소 불량, 프라이머 도포불량, 실링재 충전 불량 등의 문제점이 있으므로 피한다.

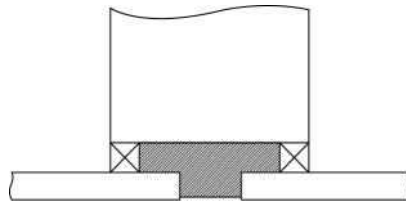


그림 3.2-14 외부측에서의 SSG 시공 예

(4) SSG 공법의 제한

- ① SSG 공법 적용시, 수직면과 수평면 중 최소 한번 방향은 기계적 결합 또는 비드를 통해 유리를 프레임에 고정한다. 다만, KDS 41 80 20(4.4.1)의 실란트 접합부 설계에 따른 최소 접착너비 등을 확보한 경우에 대해서는 이를 적용하지 않을 수 있다.

3.2.14 구조용 유리 시스템

(1) 공법의 개요

- ① 전면의 유리와 구조 부재로 사용되는 유리에서 구조적 기능을 발휘 할 수 있도록 설계되고 사용되도록 시공되는 제반 공법이다.
- ② 유리는 필요에 의하여 연결구와 구조체에 기계적으로 결합이 되며 연결 부위는 유리 에 구멍을 가공하여 적절한 응력이 발생되도록 설계한다.

(2) 공법의 분류

- ① RIB glass: 구조체인 수직 지지부재나 구조체 보를 유리로서 사용응력을 높여 강화처리하거나 접합처리하여 구조 부재로 사용하는 형태를 말한다.
- ② 케이블 트러스 공법: 인장재인 케이블을 사용하여 정압 및 부압에 상응하고 유리를 고정하기 위한 지지대를 설치하기 위하여 트러스 형태를 구성하는 형태이다.
- ③ 케이블 네트 공법: 인장재인 케이블을 사용하여 평면상의 수직·수평으로 케이블을 설치하여 주 하중인 풍압력에 견디며 커튼월로서의 기능을 유지할 수 있도록 설계되는 형태이다.
- ④ 단관 파이프 공법: 단관 파이프를 주 구조체로 이용하여 수직 구조재나 수평 구조재로서 사용하는 형태의 공법이다.
- ⑤ 트러스 공법: 장스팬의 경우 단관의 구조 파이프로 구조적 기능이 부족할 때 트러스의 구조적 이점을 살려 구성한 구조적 형태이다.
- ⑥ 하이브리드 공법: 유리보와 스틸, 목재, 기타 재료를 사용해서 복합보로 설계 사용할 수 있는 공법이다.

(3) 전면 유리의 접합부에 따른 분류

- ① countersunk fixing system: 단판유리, 접합 유리, 복층 유리에 구멍을 가공하여 고안된 볼트를 1차 구조재에 연결하는 방법이다. 유리에 접시머리 형태로 가공하여 발생 응력을 관리한다.
- ② button fixing system: Button 형태의 플레이트가 유리면에 돌출되어 있는 시스템이다.
- ③ clamp fixing system: 금속판재를 유리면에 압착하여 사용하는 시스템이다.

(4) 유리의 사용

① 강화 유리: 유리에 구멍의 가공이나 하중적용에 의한 응력발생에 대응하기 위하여 허용응력 값을 올릴 수 있는 강화 유리를 사용한다. 강화 유리의 품질은 KS L 2002에 따르며 자파(spontaneous breakage)현상을 방지하기 위하여 EN 14179에 따라 열간시험(heat soak test)을 거친 후 사용한다.

② 접합 유리

가. 품질 규정은 KS L 2004에 따른다. 응력의 증대, 안전성의 확보, 내부유리의 보호 목적으로 접합 유리를 사용한다. 접합은 기능목적에 따라 2중, 3중, 4중, 5중의 유리를 사용할 수 있다. 사용되는 유리는 각각의 기능에 따라 강화 유리, 반강화 유리, 비강화 유리 등으로 조합하여 사용한다.

나. 접합 방법은 구조적 용도 및 사양에 따라 PVB, CIP, EVA 등의 접합 방법을 적용할 수 있다.

③ 복층 유리

가. 품질 규정은 KS L 2003의 규정에 따른다.

나. 사용되는 유리는 사용 방법 및 용도에 따라 반강화 유리 혹은 강화 유리를 사용하며 구조적 연결 방법에 따라 스페이서의 사양이 달라질 수 있다.

(5) 판유리의 허용 응력(단위 N/mm^2)

판유리의 허용응력은 표 3.2-9과 같다.

표 3.2-9 판유리의 허용응력

품종 L	단기 (N/mm^2)		장기 (N/mm^2)	
	면내	에지	면내	에지
강화 유리	73.5	49.0	49.0	34.3
반강화 유리	44.1	35.3	29.4	24.5

(6) 설계

① 유리 접합부 설계: 접합부라 함은 전면유리에서 유리와 볼트의 접합, RIB glass에서 유리의 구조적 결합을 말하며 접합시의 유리와 하드웨어의 접합부는 미소한 흔들림이 없어 단단하게 고정되도록 고안되고 설계되어야 한다.

② 유리의 구조 검토: 유리는 발생응력이 허용응력 이내로 되도록 설계하여야 한다. 강화 유리의 에지는 유리 단부 혹은 구멍주위에서 압축 응력층까지를 말한다.

③ 구조물의 설계

각각의 구조물 사양에 따른 규정에 따라 설계된다. 온도 및 기타 변형에 의한 과도한 응력이 유리에 전달되지 않도록 설계 되어야 한다.

(7) 시공

① 유리의 준비: countsunk fixing system의 경우 countsunk fixing bolt를 유리의 구멍에 정확히 조립이 되어야 하며 볼트의 이완방지 및 기밀 수밀 성능유지를 위한 밀착 조립을 위하여 토크렌치로 토크값을 부여하여 조립한다. 유리는 운반 중 유리의 쪽 떨

어짐이나 깨짐이 없이 준비되어야 한다.

- ② 하드웨어의 설치: 구조물에 각종 하드웨어를 설치한다.
- ③ 유리의 설치 및 면 조정: 유리는 설치 위치에 안전하게 조립될 수 있도록 준비한다. 각각의 위치에 전부 설치가 되면 하드웨어의 사양에 따라 유리면 전체 면 조정 작업을 한다.

3.2.15 기타 시공

(1) 유리펜스의 시공법

유리펜스의 시공은 공사시방서에 따른다.

(2) 제연 경계벽의 시공법

제연 경계벽 시공은 공사시방서에 따른다.

(3) 곡면 판유리의 시공법

곡면 판유리의 시공법은 공사시방서에 따른다.

(4) 무테 판유리 창호 달기 시공법

판유리를 울거미 없이 무테 창호로서, 사용할 때는 판의 가공부속·철물 및 매달기 공법 등은 공사시방서에 따른다.

(5) 천장유리 끼우기는 해당 공사시방서에 따른다.

(6) 거울 설치는 해당 공사시방서에 따른다.

3.3 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) 시공먼지, 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 유리주의 스티커를 부착한다.

(6) 충전작업 후 양생될 때까지 이물질이 침투되지 않도록 보호한다.

(7) 유리 파손 시 교체한다.

(8) 접착제의 양생은 종류에 따라 담당원의 지시에 따른다.

3.4 검사

3.4.1 플로트 판유리 검사방법

(1) 품질은 KS L 2012(6.1)에 따라 시험하고, (4)의 규정에 적합하여야 한다.

- (2) 두께의 측정은 KS L 2012(6.2)에 따라 시험하고, (5.4)의 규정에 적합하여야 한다.
- (3) 길이 및 너비의 측정은 KS L 2012(6.3)에 따라 시험하고, (5.5)의 규정에 적합하여야 한다.

3.4.2 강화 유리 검사방법

- (1) 설치 전 검사방법
 - ① 설치 전 강화 유리는 KS L 2002에 제시된 낙구 충격 파괴 강도, 파편의 상태 및 쇼트백 충격 특성을 만족하여야 한다.
- (2) 설치 후 검사방법
 - ① 설치 후 강화 유리는 KS L 2002에 제시된 만곡, 결모양, 모양, 치수 및 허용차를 만족하여야 한다.

3.4.3 무늬 유리 검사방법

- (1) 품질, 두께의 측정, 길이 및 너비의 측정은 KS L 2005에 따른다.

3.4.4 복층 유리 검사방법

- (1) 설치 전 검사방법
 - ① 설치 전 복층 유리는 KS L 2003에 제시된 이슬점과 가속 내구성을 만족하여야 한다.
- (2) 설치 후 검사방법
 - ① 설치 후 복층 유리는 KS L 2003에 제시된 결모양, 치수 및 허용차를 만족하여야 한다.

3.4.5 망 판유리 검사방법

- (1) 시험 항목에는 망의 노출, 모양불량, 이물 및 잔금, 결함, 만곡 및 방화에 대한 시험이 있으며, 그 방법은 KS L 2006에 따른다.
- (2) 두께, 길이 및 너비의 검사방법은 KS L 2006(7.3) 및 (7.4)에 따른다.

3.4.6 접합 유리 검사방법

- (1) 설치 전 검사방법
 - ① 설치 전 접합 유리는 KS L 2004에 제시된 내광성, 내열성, 낙구 충격 박리 특성 및 쇼트백 충격 특성을 만족하여야 한다.
- (2) 설치 후 검사방법
 - ① 설치 후 접합 유리는 KS L 2004에 제시된 결모양과 만곡을 만족하여야 한다.

3.4.7 열선 흡수 판 유리 검사방법

- (1) 설치 전 검사방법
 - ① 설치 전 열선 흡수 판 유리는 KS L 2008에 제시된 품질을 만족하여야 한다.

(2) 설치 후 검사방법

- ① 설치 후 열선 흡수 판 유리는 KS L 2008에 제시된 치수 및 모양을 만족하여야 한다.

3.4.8 스펀드럴 유리 검사방법

(1) 팽창적응시험

- ① 유리와 세라믹 도료 사이의 팽창정도를 세라믹 도료와 유리경계면에서의 응력으로 측정하는 시험이다.
- ② 측정된 인장응력이 $1.5092 \times 10^{-4} \text{ N/mm}^2$ 이하이어야 한다.

(2) 내산성시험

세라믹 도료가 산에 대한 저항성을 측정하는 실험이다.



해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 해체공사 및 자원 재활용 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물과 관련된 아래와 같은 구조물의 해체공사에 적용하며, 구조물을 완전히 멸
실시키는 전면해체 뿐만 아니라 구조물 일부를 부분해체하거나 리모델링하는 것을 포함한
다.
가. 건축물 및 부대시설
나. 지장물
다. 지중 배관 시설
- (2) 건축물의 보수 및 개수 등을 위한 작업은 포함되지 않는다.
- (3) 이 기준의 일반사항과 일반사항 이외의 시방 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 일반사항
이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.
- (4) 이 기준에 제시되지 않은 사항은 ① 질의회신(다음의 ②부터 ⑤)에 대한 것), ② 현장설명서,
③ 공사시방서, ④ 도면, ⑤ 타 표준시방서의 순으로 적용하며, 이들 내용상에 상호모순이 있
는 경우에는 발주자의 의견에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건축법
- 건설기술진흥법
- 건설산업기본법
- 국토교통부 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률
- 국토교통부 공고 순환골재 품질기준
- 국토교통부 공고 건설환경관리 표준시방서
- 대기환경보전법
- 석면안전관리법
- 소음·진동관리법
- 폐기물관리법
- 환경정책기본법
- 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- 자원순환기본법
- 환경부 고시 냉매사용기기의 냉매관리기준 규정
- 산업안전보건법
- 고용노동부 해체공사 표준안전 작업지침
- 문화재보호법
- 문화재청고시 발견·발굴문화재의 국가귀속 절차 등에 관한 규정
- 건축물관리법(추가)

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 30 환경관리
- KCS 21 20 15 환경관리시설
- KCS 34 70 00 생태조경공사
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 85 02 분별해체 공사
- KCS 41 85 03 해체폐기물의 처리 및 자원재활용

1.3 용어의 정의

- 건설부산물: 해체공사에 따라 부차적으로 얻을 수 있는 물품으로써, 발주자로부터 임대한 물건을 제외한 모든 것이 건설부산물에 해당하며, 유가물으로써 매각할 수 있는 것, 원자재로써 재이용의 가능성이 있는 것, 일반폐기물으로써 처분되는 것, 산업폐기물으로써 처분되는 것, 특별관리 산업폐기물으로써 처분되는 것을 총칭함.
- 건설폐기물: 건설산업기본법 제2조 제4호에 해당하는 건설공사로 인하여 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물(공사를 착공할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당한다)로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- 건설폐재류: 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트, 폐벽돌, 폐블럭, 폐기와, 건설폐토석 등을 총칭하는 것을 말한다.
- 건축물: 건축법 및 그 하위 법령에서 규정하는 건축물을 말한다.
- 고성능 진공청소기: 고성능 필터 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 에어필터를 장착한 진공청소기를 말한다.
- 구조물 해체 계획: 구조물 해체 시공 전에 안전, 환경, 효율 등을 고려하여 계획 도면, 구조 계산서, 시방서, 공사비 내역서, 현장 설명서 등을 작성하는 계획과정
- 냉매: 기후·생태계 변화유발물질 중 열전달을 통한 냉난방, 냉동·냉장 등의 효과를 목적으로 사용되는 물질을 말한다.
- 리모델링: 건축물의 노후화 억제 또는 기능 향상을 위하여 증축·개축·대수선하는 행위를 말

한다.

- 분리배출: 건설폐기물을 종류별, 처리방법별로 분리하여 배출하는 것을 말한다.
- 분리선별: 해체과정에서 발생한 건설폐기물을 인력 또는 장비를 사용하여 성상별, 종류별로 분리해 내는 작업을 말한다.
- 분별해체: 건설폐기물의 재활용을 고려하여 구조체의 해체 이전에 내·외장재, 창호, 문틀, 각종 설비 등을 성상별, 종류별로 나누어 해체하는 작업을 말한다.
- 비산먼지: 공사장 등에서 일정한 배출구를 거치지 않고 대기 중에 직접 배출되는 먼지를 말한다.
- 산업폐기물: 산업 활동에 따라 생긴 폐기물을 말하며, 해체공사부터 발생한 주된 산업폐기물로는 건설폐자재(콘크리트 덩어리, 아스팔트콘크리트 덩어리, 벽돌덩어리), 폐플라스틱(폐합성수지건재, 폐발포합성수지 등의 포장재, 폐시트), 유리 및 도자기 폐기물(유리조각, 타일 및 위생도자기 조각, 내화벽돌 조각), 금속 조각(철골철근쓰레기, 비계파이프, 폐캔류), 건설목재쓰레기(목조가옥 해체재 등) 및 슬러지(폐벤토나이트 오수, 폐오수, 함수율이 높고 입자가 미세한 진흙투성이 상태의 굴삭토) 등이 있음. 산업폐기물에는 원자재로써 재이용의 가능성이 있는 것과 원자재로써 재이용이 불가능 한 것이 있음.
- 석면 폐기물: 중량비로 석면이 1% 이상 함유된 모든 건축자재를 말하며, 석면함유 자재의 제거작업에 사용된 비닐시트, 방진마스크, 작업복 등을 포함한다.
- 순환골재: 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 통하여 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률 제35조에 따른 순환골재 품질기준에 적합하게 만든 골재를 말한다.
- 순환골재 등 의무사용 건설공사: 순환골재 및 순환골재 재활용 제품을 의무적으로 사용하여야 하는 건설공사로서 국가, 지방자치단체 등에서 발주하는 건설공사 중 대통령령으로 정하는 일정 구조·규모·용도에 해당하는 건설공사(건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 제2조 15항)를 말한다.
- 습윤제(wetting agent): 물의 표면장력의 감소시키기 위해 첨가하는 것으로, 물의 투과능력을 향상시켜 대상물질 내의 구석진 곳까지 습윤화시키는데 필요한 약액을 말한다.
- 우수재활용제품 인증마크(GR 마크): 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙 제2조 제1호에 의한 재활용제품으로서 국내에서 발생한 재활용 가능자원을 활용하여 개발·실용화된 재활용제품 중에서 제품심사(품질, 환경성)와 공장심사 등을 통과한 우수한 재활용제품에 대하여 정부가 부여하는 인증마크를 말한다.
- 유해폐기물: 폐기물관리법에서 규정한 지정폐기물을 말한다. 여기에는 유류에 오염된 폐기물, 화학약품에 오염된 폐기물, 석면 폐기물 등이 포함된다.
- 음압밀폐시스템: 석면 분진의 대기로의 비산을 방지하기 위한 고성능 필터가 장착된 설비를 갖춘 시스템을 말한다.
- 일반해체: 해체공사 시 폐기물의 종류별 선별을 고려하지 않는 해체방법을 말한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- 전도해체: 벽, 기둥 등의 전도방향을 정해 주각부의 일부를 파괴하여 소정의 방향으로 전도시켜 해체하는 행위를 말한다.
- 전면해체공사: 구조물의 전체를 철거하는 건설공사를 말한다.
- 재사용(reuse): 재활용 가능 자원을 그대로 또는 고쳐서 다시 쓰거나 생산활동에 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- 재생이용: 재활용 가능 자원의 전부 또는 일부를 원료물질(原料物質)로 다시 사용하거나 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- 재활용(recycle): 폐기물을 재사용·재생이용하거나 재사용·재생이용할 수 있는 상태로 만들어 원자재 또는 부재로서 유효하게 이용하는 것을 말한다.
- 지정폐기물: 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 말한다.
- 처리: 폐기물의 수집, 운반, 보관, 재활용, 처분을 말한다.
- 처분: 폐기물의 소각, 중화, 파쇄, 고형화 등의 중간처분과 매립하거나 해역으로 배출하는 등의 최종처분을 말한다.
- 철거: 기존의 구조물에서 설계도서에서 명기한 부분을 제거하고, 재활용 자재로 지정되지 않은 것들을 현장 밖으로 반출하는 행위를 말한다.
- 특별관리 산업폐기물: 산업폐기물 중에서 폭발위험성, 독성, 감염성 그 외 사람의 건강 또는 생활환경과 관련된 피해유발 우려가 있는 것으로, 이에 관한 처리방법을 별도로 정한 것을 말함. 해체공사시 발생하는 주된 특별관리 산업폐기물로서는 폐석면 등이 있음.
- 파쇄해체: 압쇄기 또는 브레커(breaker) 등에 의해 구체를 파쇄하여 해체하는 행위를 말한다.
- PCB: 강한 독성이 있고 잘못 처리되면 발암물질인 다이옥신을 발생시키는 폴리염화비페닐(polychlorinated biphenyl)을 말한다.
- 해체공사: 구조물의 전체 또는 일부를 철거하는 건설공사를 말하며, 리모델링 공사를 포함한다.
- 해체시공업자: 건설산업기본법에 의한 비계공사업 등록을 하고, 해체공사업을 하는 자를 말한다.
- 현장재활용: 건설공사 현장에서 건설폐기물 처리시설을 설치하여 당해현장에서 재활용하는 것을 말한다.
- HEPA 필터(고성능 필터): 초고성능 미립자 필터(high efficiency particulate air filter)의 약칭으로 0.3 μm 의 입자를 99.97% 이상 포집하는 필터를 말한다.
- 혼합폐기물: 2종류 이상의 건설폐기물이 혼합되어 배출되는 것을 말한다.
- 회수품 (Salvages): 철거물, 해체물 또는 발굴품 중에 발주자가 소유권을 요구한 품목을 말한다.

1.4 제출물

- (1) 건설폐기물의 분리배출 계획
- (2) 건설현장에서의 재활용 계획
- (3) 순환골재 품질인증서
- (4) 순환골재 품질시험 성적서
- (5) 순환골재 혼입률이 기재된 콘크리트의 강도 시험 성적서
- (6) 안전위생관리 계획서
- (7) 건축물 해체공사 계획서
- (8) 기타 사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

- (1) 보증 기간
 - ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
 - ② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
- (2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
 - ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치 하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
 - ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관 (건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.
- (3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

3.1.1 공사의 허가 또는 신고

공사의 착수, 시공, 준공 시 해당 관계기관에 필요한 허가 또는 신고서류를 지체 없이 제출하며, 사전에 허가 또는 신고내용을 담당원에게 보고한다.

3.1.2 해체계획서의 취급

- (1) 구조물 해체 시공 전에 계획 도면, 구조 계산서, 시방서, 공사비 내역서, 현장 설명서 등을 포함한 해체공사계획서를 필히 작성하여 담당자에게 승인받고 해체공사계획서에 적용되는 필요한 도서를 정비한다.
- (2) 설계도서 및 공사관계도서는 공사의 시공을 위한 목적 이외에는 제3자에게 사용하도록 하지 않고 또한 그 내용을 누설하지 않아야 한다. 단, 이들 공사관계도서가 시판 중인 경우나 사전에 담당원의 승낙을 얻은 경우에는 예외로 한다.

3.1.3 공사의 일시중지에 관한 사항

다음의 (1)부터 (4) 중의 어느 하나에 해당되어 공사의 일시중지가 필요할 경우에는 즉시 그 상황을 담당원에 보고한다.

- (1) 제3자 또는 공사관계자의 안전을 확보하기 위한 경우
- (2) 공사착수 후에 주변의 환경문제 등이 발생한 경우
- (3) 별도계약의 관련공사가 지연된 경우
- (4) 매장 문화재가 발견된 경우

3.1.4 공사기간 변경에 관한 자료 제출

계약서의 규정에 근거하여 발주자가 공사기간 변경에 대한 협의를 할 경우에는 협의대상이 되는 사항에 대하여 공사기간 변경 일수의 산출근거와 변경 공정표 및 기타 협의에 필요한 자료를 담당원에게 제출한다.

3.1.5 의문점에 대한 협의

- (1) 해체공사계획서에 정해진 내용에 의문점이 생기거나 해체공사계획서에 따르는 것이 곤란 또는 불합리한 경우에는 담당원과 협의한다.

- (2) 상기 (1)의 협의결과에 따라 해체공사계획서의 수정 또는 변경이 필요한 경우에는 계약서의 규정에 따라 조치하며, 변경이 필요 없는 사항은 담당원의 지시사항 및 협의결과를 기록하여 둔다.

3.1.6 사전조사

건축물의 해체공사계획 수립 시에는 해체대상 건물의 형태와 규모 및 부지, 공사 주변의 환경 조건, 건설폐기물 재활용 방안, 해체폐기물 반출을 위한 도로사정, 처리선 등의 정보나 기술적인 사전조사를 실시하여 공기, 경제성, 안전성, 환경영향 등을 검토한 후 해체공법을 선정한다.

(1) 해체대상 건물의 규모 및 부지

① 건물 준공 시의 설계도서, 공사기록 등의 입수

건물 준공 시의 설계도서, 공사기록, 특히 신축 이후의 증·개축에 대한 기록 등을 입수할 수 있으면 이를 통해 건물의 규모, 구조, 특징 등을 파악하고, 해체 수량의 산정이나 해체공법 선정의 자료로 사용한다.

② 부재의 형상, 치수의 실측

설계도서의 보존 여부와 관계없이 현지조사를 실시하여 구조형식이나 증·개축의 유무, 건물의 균열 및 철근의 부식 상황, 바닥 등의 처짐, 구조부재의 노후도, 각 구조부재의 형상과 단면치수 및 마감상태, 잔존 설비의 상황 등을 조사한다.

③ 공지의 확인

공사용 가설물 이외의 해체공사에 필요한 기자재의 작업 공간 및 반출 콘크리트의 저장 공간, 가설도로 등의 부지 상황을 조사하여야 한다.

④ 관계자에 대한 조사

시공 당시의 관계자에 대한 면담조사가 가능할 경우 면담을 실시하여 건물 및 부지의 특성을 조사한다.

⑤ 잔존부의 조사

부분 해체의 경우 및 동일 부지 내의 건축물을 해체공사 시행 중에도 사용하는 경우에는 진동에 의해 영향을 받는 설비 및 기구에 대한 조사를 실시하여야 한다.

⑥ 부지 내 매설물 확인

부지 내에 매설된 가스, 수도관, 전기, 전화배선 등의 위치 및 심도를 조사하여 해체공사의 지장 여부를 확인한 후 조치한다.

⑦ 문화재 등의 매장물

공사의 시공 시에 문화재 등의 매장물을 발견한 경우에는 즉시 그 상황을 담당원에 보고하고, 그 후의 조치는 담당원의 지시에 따른다.

⑧ 부지의 시험파기 및 내력조사

흙에 접한 부분의 조사는 필요에 따라 시굴, 보링 등을 실시하고, 외벽 및 기초 부분에 대한

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

조사를 실시한다. 한편, 해체공사 및 리모델링 공사의 공사계획 시 중기를 설치하거나 부재를 흙막이재로 이용하는 경우에 구조적인 검토를 하여야 한다.

⑨ 재해경력, 위험물 등 조사

해체 대상건물의 화재, 동해 및 지진 피해 상황 등을 추적·조사한다. 또한, 잔존 시설의 위험물, 가연물, 이중 슬래브 내의 침전물 유무 및 처리상황을 조사하여야 한다.

⑩ 분별해체를 위한 건축물 조사

철거과정에서 건설폐기물의 재활용을 위하여 사전에 분별해체하여야 할 건축자재의 시공형태 및 양을 조사하고, 해체 후 현장의 폐기물 보관방법 및 적정 배출 방안을 조사하여야 한다.

(2) 환경조사

① 주변 건물, 공작물, 도로 현황

해체장소 주변의 건축물, 공작물 등의 구조 및 규모, 마감재의 상태, 파일의 유무 및 도로의 구조, 사용 상황, 노후도, 공사현장과의 거리, 위치, 관계를 면밀히 조사한다.

② 특정 건물 현황

해체장소의 주변에 있는 공공시설 및 특수 용도의 건축물, 즉 교육시설, 아동복지시설, 노인복지시설, 병원, 도서관 등이 있는지 조사한다. 또한 진동, 분진, 소음에 의한 장애가 예상되는 건축물(전자현미경, 인쇄기, 통신기, 컴퓨터 등 정밀기기를 사용하는 곳)을 조사하고, 가능하면 그 허용치를 파악한다.

③ 인근 주민 및 상점가 등에 미치는 영향

해체 및 반출 차량이 주변 상점에 미치는 손익 정도를 파악하고, 가능한 한 많은 인근 주민의 의견을 조사해야 한다.

④ 전력 및 급·배수 시설 현황

해체공사 시 각종 기기의 전력 사용에 대한 대책으로서 주변의 전력상황과 해체 시 발생되는 분진 등을 위한 살수 및 기타 사용에 필요한 급수 및 배수시설을 설치하여야 한다.

⑤ 주변도로 현황

공사장 주변 및 처리선까지의 주행속도, 적재차량, 연약지반의 도로 등에 대한 조사 및 검토가 필요하며, 해체 폐기물을 반출하는 적재 트럭의 대기장소 및 적재할 수 있는 공간의 확인, 차량의 반출·입 방법을 검토한다.

⑥ 해체 시의 기상조건

강수일수, 강수량, 적설, 풍속, 풍향 등 기상조건은 해체공사에 미치는 영향이 크기 때문에 통계자료 및 기상청에 문의하는 등의 방법으로 조사를 실시하여 공정계획 시 이를 반영시

킨다.

3.1.7 시공계획

- (1) 공사 착공 전에 사전조사를 토대로 사고방지 및 환경조건 등을 충분히 고려한 해체공법과 작업내용 및 건설폐기물 처리계획 등을 구체적으로 나타낸 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (2) 해체공법은 공사기간, 시공성, 안전성, 경제성, 환경문제, 해체폐기물 발생 및 처리, 관련법규 및 주변의 생활환경 등을 충분히 검토하여 적절한 공법을 선정한다.
- (3) 시공계획서의 내용을 변경할 필요가 있는 경우에는 담당원에게 보고하여 승인을 얻은 후에 시공에 지장이 없도록 적절한 조치한다.
- (4) 해체공사에 뒤이어 신축공사가 예정되어 있을 때는 신축공사 착공과 관련하여 해체공사의 시공순서와 병행하여 작업방법을 검토하여야 한다.
- (5) 해체시공업자는 무리한 공사 또는 사고가 발생하지 않도록 적절한 작업공정표를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다. 작업공정표의 내용을 변경할 필요가 있는 경우에는 담당원에게 보고하고 담당원의 지시에 따라 공정표를 수정보완하여 담당원에게 제출한다.
- (6) 사전조사에서 공사완료까지의 과정에서 담당원의 지시사항 및 협의결과를 기록하고, 각 공사단계별 시공상황 및 공사사진 등을 기록하여 적절하게 시공되었다는 것을 증명할 수 있도록 한다.
- (7) 냉매 회수 및 처리 기록부
해당공사에 냉동 및 냉장시설의 철거 또는 이설을 포함한 경우, 환경부고시 행정규칙 냉매사용기기의 냉매관리기준 규정에 의한 냉매 회수 및 처리 기록부를 작성 관리한다
- (8) 준공제출물
해체 대상 및 보존 시설에 관한 조사목록을 작성 제출한다.

3.1.8 시공관리

- (1) 공사 전에 해당공사에 관계되는 입지조건, 매설물 등을 충분히 파악하고, 적절한 시공관리체제를 확립하여 공정, 안전, 건설폐기물 처리 등의 시공관리를 실시한다.
- (2) 공사의 시공에 관계되는 하도급자에게 해체공사계획서 및 담당원의 지시를 받은 내용을 철저히 주지시키며, 시공관리 시 승인받은 해체공사계획서 및 시공계획서에 입각하여 감리, 감독 업무를 수행하도록 한다.
- (3) 해체 대상 시설물은 작업을 개시하기 전에 모든 사용자는 퇴거하고 사용을 중단한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- (4) 별도의 명기가 없는 경우 해체 대상 시설물에 인접한 시설의 사용을 유지한다. 이 경우에 인접 시설물의 사용 또는 가동에 지장이 없도록 해체공사를 수행한다.
 - ① 사용 중인 인접 시설물에 영향을 미치는 경우 사전에 통지한다.
 - ② 인접 시설물 사용자의 통행을 위한 기존 통행로, 보도, 출입구 및 부대시설의 안전한 사용이 가능하도록 유지한다.
- (5) 유해물질: 발주자 또는 발주자대리인은 수급인에게 해체 대상 건물 및 구조체내에 존재하는 유해물질은 사전에 통지하고, 유해물질의 위치를 명기한 유해물질 조사보고서를 검토 및 사용할 수 있도록 제공한다.
 - ① 유해물질 처리에 관한 요건은 계약문서에 명기한다.
 - ② 유해물질 또는 잠재적 유해물질을 함유한 구조물 및 시설물은 계약문서에 명기한 절차에 의하여 처리하지 않는 한 기존 상태로 유지한다.
 - ③ 발주자 또는 발주자대리인은 해체 대상 시설물 및 구조체에 존재하거나 시설물의 사용 또는 가동 시에 발생하는 유해물질에 관한 물질안전자료대장을 제공한다.
- (6) 해체공사에 의하여 발생된 자재 및 재료의 현장 보관 및 매도 행위는 허용하지 않는다.
- (7) 현장조건에 있어 아래와 같은 경우에는 작업조건이 완성되지 않은 것으로 간주하여 담당원과 협의하여 작업 유무를 결정한다.
 - ① 제3자 또는 공사관계자의 안전을 확보하기 위한 경우
 - ② 공사착수 후에 주변의 환경문제 등이 발생한 경우
 - ③ 관련공사가 지연된 경우
 - ④ 매장 문화재가 발견된 경우

3.1.9 안전관리

- (1) 건설기술진흥법, 산업안전보건법 등의 관계법령을 준수하여 공사 중에 항상 안전에 유의하도록 현장대리인이 안전관리를 실시하여, 시공에 따른 재해 및 사고의 방지에 노력한다.
- (2) 기상예보 또는 기상경보 등에 항상 주의를 기울여 재해예방에 노력한다.
- (3) 공사부위 및 그 주변에 기존에 설치되어 있는 지상 및 지하 구조물과 배관류 등을 손상시키지 않도록 적절한 시공방법 등을 선정한다.
- (4) 용접작업 등 화기의 사용 시에는 그 취급에 충분히 주의하고, 적절한 소화설비, 방염시트 등을 설치하는 등의 화재방지 조치를 한다.
- (5) 폐콘크리트나 철근조각 등의 비산에 의한 인명피해가 없도록 해체작업 구역을 관계자 외 출입금지구역으로 하고, 필요 시 감시원을 배치하고 공사현장 내·외부의 안전순시를 실시하는 등의 재해방지에 노력한다.
- (6) 건설폐기물의 반출계획 및 운반경로의 선정과 차량의 운행에 관하여 관계기관과 충분히 협의하여 교통안전관리를 실시한다.

- (7) 재해 및 사고가 발생한 경우에는 인명의 안전확보를 최우선으로 함과 동시에 2차 재해의 방지에 노력하며, 그 경위를 담당원에 보고한다.

3.1.10 잔재처리

구조물의 해체로 인하여 발생하는 해체잔재는 다음에 따라 처리한다.

- (1) 해체잔재 중에서 발주자에게 인도할 필요가 있는 것은 공사시방서에 따른다.
- (2) 인도가 필요한 것과 지정된 것은 담당원의 지시를 받은 장소에 정리한 후, 조서를 작성하여 담당원에 제출한다.
- (3) (1) 이외의 것에 대한 처리는 KCS 41 85 02 및 KCS 41 85 03에 따라 처리한다.

3.2 해체공사 일반사항

3.2.1 일반사항

- (1) 해체시공의 계획수립에 대해서는 이 기준 제1장에 따른다.
- (2) 건축물 등의 해체공사 및 해체시공 계획은 해체 대상건물의 형태, 규모 및 부지 공사 주변의 환경조건, 해체폐기물 반출을 위한 도로사정, 처리선 등의 정보나 기술적인 사전조사를 실시하여 공기, 경제성, 안전성, 환경영향 등을 검토하여 수립하여야 한다.
- (3) 사전조사는 해체규모(종류, 규모), 파쇄물(형태, 반출방법), 건설폐기물 재활용 방안, 해체시기, 시공성, 안전대책, 장비사용료 및 손료, 해체대상구조물의 위치, 대상구조물의 구조, 대상구조물의 부재단면 및 강도, 부재 내 작업용 공지 존재유무, 주변의 도로상황 및 환경 등 해체구조물의 전반적인 상황을 조사하여야 한다.
- (4) 이 기준에 기재되지 않은 사항이라도 해체공사 상 필요한 사항은 담당원과 협의하여 수급인의 책임으로 면밀히 검토하여야 한다.

3.2.2 사전조치

- (1) 석면을 포함한 기타 지정폐기물은 KCS 41 85 02에 따라 제거하거나 회수한다.
- (2) 건축물 등의 해체에 앞서, 각종 설비의 공급이 정지되어 있는 것을 확인한다. 한편, 급수관, 가스관, 케이블 등의 공급관 등의 차단은 다음의 ① 및 ②에 따른다.
 - ① 절단은 해체에 지장이 없는 위치에서 적절히 실시하고, 급수관, 가스관 등은 주공급밸브를 차단하며, 절단위치는 기록하여 두고 담당원에게 제출한다.
 - ② 배관·배선 등을 새롭게 임의절단이 필요한 경우에는 담당원과 협의한다.
- (3) 낙하 위험이 있는 부속물은 철거한다.
- (4) 건축물 등의 해체 시에 주변환경에 해충 등에 의한 영향이 예상되는 경우는 소독을 실시한다.
- (5) 전기설비의 콘덴서 등은 잔류전하를 확인하고 필요에 따라서 방전한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- (6) 위생기구 등은 충분히 세척하고 오수, 오물 등에 의한 악취발생을 방지한다.
- (7) 정화조, 배수조 등에서 오수 및 오물의 잔류가 있는 경우에는 이를 제거하고 세척하여 악취발생과 주위 및 지반의 오염을 방지한다.

3.2.3 시공조사

- (1) 분별해체 등의 계획작성에 관계되는 조사
- (2) 구조적 안전성 등에 관계되는 다음의 ①부터 ④에 의한 조사
 - ① 중기, 폐콘크리트 등에 의한 적재하중을 고려하여 슬래브의 강도 등을 구조계산에 의해 확인한다.
 - ② 타 구조체와의 접합부 상황 조사
 - ③ 내장재 등의 해체 후에 있어서의 구조체의 노후상황 조사
 - ④ 커튼월을 설치한 상황 등 조사

3.2.4 해체공법 및 공법의 선정

(1) 해체공법의 종류

해체공법은 여러 가지 종류가 있으며, 이러한 공법은 단독으로 사용되는 경우도 있으나 대부분의 경우 2~3종류의 공법을 조합한 형태로 작업이 실시되며, 해체 건물의 종류에 따라 여러 종류의 공법을 조합하여 사용할 수 있다. 이러한 각종 병용작업은 일반적으로 널리 채용되고 있는 것과 특수조건 하에서 채용되는 것으로 구분되지만 이러한 경우 적용되는 각 공법에 대하여 관련된 유의사항이 모두 준수되어야 한다.

- ① 기계력에 의한 공법
 - 가. 핸드 브레이커에 의한 공법
 - 나. 대형 브레이커에 의한 공법
 - 다. 절단기에 의한 공법
 - 라. 강구에 의한 공법
 - 마. 다이아몬드 와이어소 공법
- ② 전도에 의한 공법
- ③ 유압력에 의한 공법
 - 가. 유압식 확대기에 의한 공법
 - 나. 잭에 의한 공법
 - 다. 압쇄기에 의한 공법
- ④ 화약, 가스 폭발력에 의한 공법
- ⑤ 전기적 발열력에 의한 공법
- ⑥ 제트력에 의한 공법

(2) 공법의 선정

- ① 해체공법의 선정은 재해에 대한 안전성, 구조적 안정성, 작업성, 경제성, 환경문제 등을 고려하여 사전조사에 근거하여 선정한다.
- ② 해체공법의 선정은 사전조사에 근거하여 공사의 기간, 시공성, 안전성, 경제성, 공해, 해체 폐기물의 발생 및 처리 등 법규 및 주변의 생활환경 등을 충분히 검토하여 해체작업 상 모든 필요조건을 예측하여 이에 대응할 수 있는 적절한 공법이어야 한다.

3.3 가설공사

3.3.1 일반사항

- (1) 이 기준은 건축물 등을 해체하기 위해 필요한 가설공사에 적용한다.
- (2) 가설에 사용하는 자재는 사용상 지장이 없는 것을 사용한다.

3.3.2 소음 및 분진 대책

- (1) 비계 등은 건설기술진흥법, 산업안전보건법 외 관계법령 등에 적합한 자재 및 구조의 것을 사용하고, 적절한 보수관리를 행한다.
- (2) 브레이커, 천공기, 파쇄기, 압쇄기 등에 의한 분진발생부에 상시 살수를 행한다.
- (3) 건축물의 전도해체를 할 경우에는 전도해체 부위 및 그 주변부에 충분히 살수한다.

3.3.3 가설물

- (1) 해체공사 시 공통되는 가설물은 KCS 21 00 00에 따른다.
- (2) 해체공사 시 작업원의 안전 확보, 공사현장 주변의 안전과 환경보전을 위해 가설울타리, 출입구, 가설건물, 가설설비 등을 설치한다.
- (3) 공법에 따른 특수 가설물은 공사시방서에 따른다.
- (4) 해체공사에 동반하여 발생하는 낙하물의 방지와 소음 및 분진 등의 억제를 위해 필요한 경우에 적절한 비계나 낙하방지망, 방음막 및 방진막 등을 설치한다.
- (5) 가설공사작업을 할 때는 안전 확보에 충분히 주의한다.

3.4 건축설비의 해체공사

3.4.1 건축설비

- (1) 전기설비는 다음의 ①에서 ⑦의 순으로 분별해체한다.
 - ① 형광램프, HID 램프
 - ② 소형 2차전지

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- ③ 기기류
- ④ 단열재
- ⑤ 배관류
- ⑥ 전선, 케이블류
- ⑦ 기타 전기설비 등

(2) 기계설비는 다음의 ①에서 ⑥의 순으로 분별해체한다.

- ① 배관 및 덕트
- ② 기기류
- ③ 보온재
- ④ 정화조, 조립식 욕조
- ⑤ 위생도기류
- ⑥ 기타 기계설비 등

3.5 내외장재 및 지붕재의 해체공사

3.5.1 내외장재

(1) 내외장재 등은 다음의 ①에서 ⑥의 순으로 분별해체한다. 단, 석면을 함유한 건재에 대해서는 3.2.2에 따른다.

- ① 목재
- ② 강제 창호, 알루미늄제 창호 및 스텐레스제 창호
- ③ 석고보드
- ④ ALC패널
- ⑤ 벽, 천정재 등의 금속 바탕재
- ⑥ 기타 내외장재 등

(2) 커튼월 등의 해체는 집착부 등의 상황에 충분히 주의하고, 전도파괴 또는 낙하방지에 대한 필요한 조치를 강구한다.

3.5.2 지붕이음재 및 옥상방수재

(1) 지붕이음재

① 지붕이음재 등은 다음의 가.에서 라.의 순으로 분별해체한다.

- 가. 금속판재
- 나. 점토기와 및 시멘트 기와
- 다. 지붕이음재의 금속바탕재
- 라. 기타 지붕이음재 등

② 지붕이음재 등의 해체는 집착부 등의 상황에 주의하여 해체한다.

(2) 옥상방수재

옥상방수재 등은 다음의 ①에서 ④의 순으로 분별해체한다.

- ① 방수층 보호 콘크리트 및 기와
- ② 단열재
- ③ 아스팔트 방수재
- ④ 기타 방수재

3.6 구조체의 해체공사

3.6.1 구조체 해체공사의 일반사항

(1) 구조체

구조체는 다음의 ①에서 ⑤의 순으로 분별해체한다.

- ① 콘크리트
- ② 철근
- ③ 철골
- ④ 목재
- ⑤ 기타 구조재

(2) 구조체의 해체

- ① 해체는 시공계획서의 수순에 따라서 진행하여 구조체의 안정성을 항상 확인한다. 시공계획과 상이한 점을 발견하거나 또는 예견되는 경우에는 공사를 일시 중단하고, 필요에 따라서 적절한 조치를 강구한다.
- ② 해체 시 중기 등을 사용하는 경우에는 바닥, 보 등을 적절히 보강하여 사용하는 중기나 콘크리트 덩어리 등의 중량 및 진동이나 충격에 대한 안정성을 확보한다.
- ③ 해체공법은 다음의 가.부터 라.에 의한다. 단, 이것에 의하는 것이 어려운 경우에는 담당원과 협의한다.

가. 위층부터의 작업에 의한 파쇄해체는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 구체는 상층부터 순서대로, 한 개 층씩 해체한다.

(나) 장스팬의 경우에는 과하중을 피하기 위하여 복수의 중기 등이 집중되지 않도록 한다.

나. 구체의 지상 외주부의 해체는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 캔틸레버보 등이 돌출되어 있는 외주부는 외측에의 전도를 방지하기 위하여 돌출된 부분을 먼저 해체하든지 또는 적절히 지지한다.

(나) 외주부를 자립상태로 하는 경우에는 그 높이를 2개 층 이하로 하여 안전성을 확인한다.

다. 지상 외주부의 전도해체는 다음의 (가)에서 (다)에 따르고, 신속히 일련의 작업을 완료시킨다.

(가) 높이는 1개 층 이하로 한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

(나) 1회의 전도해체 부분(이하, 전도체라 함.)은 기둥 2분 이상을 포함하여 폭을 1~2스팬 정도로 한다.

(다) 전도체의 벽체의 끝부분 절단 및 기둥의 전도지점 결합설치 등을 실시할 때에는 사전에 전도방지를 위한 조치를 강구한다.

라. 부재해체 등에 의하는 경우에는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 해체범위는 부재단위 또는 블록단위로 형상, 치수 및 중량 등을 충분히 검토하고, 낙하 및 전도방지를 위하여 임시로 매달아 놓거나 지지를 하여 분리시킨다.

(나) 분리시킨 부재 또는 블록은 낙하 및 전도에 충분히 주의하고, 크레인 등으로 지상 또는 작업대 위에 내려서 분별해체한다.

④ 서로 다른 구조 및 증개축부 등의 해체 시에는 접합부의 강도 등에 충분히 주의하고 안전확보에 노력한다.

3.6.2 철근콘크리트 구조물의 해체

(1) 철근콘크리트 구조물의 해체 일반사항

철근콘크리트 구조물의 경우, 구조시스템 및 해체공법 선정에 따라 그 해체방법이 다양하므로 해체시공계획서 및 공사시방서에 따라 안전하게 수행하여야 한다.

3.6.3 철골구조물의 해체

(1) 철골구조물의 해체 일반사항

가. 철골구조물의 해체는 목구조물의 해체와 매우 유사하며, 신축 시 공정순서와 반대로 각 부재별로 가스절단하여 크레인 등으로 달아 내린다.

나. 소규모의 철골구조물은 크레인을 사용하지 않아도 되지만 안전을 충분히 고려하도록 한다.

다. 부재는 전도방향을 고려한 절단을 하여 안전하게 전도시키도록 한다.

라. 해체 후 다른 위치에 옮겨짓는 것을 목적으로 할 경우에는 볼트를 풀거나 리벳을 용접기로 절단하여 뺀 구멍을 임시볼트로 막아두었다가, 임시볼트를 제거하여 크레인 등으로 달아 내린다.

3.6.4 목구조물의 해체

(1) 일반사항

① 신축 시의 반대 순서로 해체한다.

② 화재에 유의한다.

③ 정화조, 우물 등의 개구부는 쉽게 움직이지 않는 덮개로 덮는다.

④ 재사용 자재와 폐기할 자재를 명확히 구분한다.

⑤ 전도의 경우는 건물의 비틀림에 주의한다.

⑥ 부재의 상태, 파내기 등의 상태를 늘 점검하여 불의의 전도에 의한 사고를 방지한다.

- ⑦ 버팀대 및 귀잡이 혹은 가새는 안정을 위해 최후까지 남기고 팔자보를 달아 내리기 전에 해체한다.
- ⑧ 해체 후 다른 위치에 옮겨짓는 것을 목적으로 하는 경우는 구조, 조합, 수납장소를 확인해야 하며, 해체물이 훼손·오염되지 않도록 주의하여야 한다.

3.6.5 지하구조물의 해체공사

(1) 일반사항

- 가. 해체대상 부재의 단면은 일반적으로 지상부에 비해 큰 경우가 많으므로 지하구조물의 부재는 화약류의 발파 등 각종 공법을 조합하여 해체할 때 현장대리인 및 책임기술자가 작업을 담당해야 하며, 위험작업에 대비한 안전대책이 필요하다.
- 나. 건물의 외벽과 기초 등과 같이 한 단면이 흠에 직접 접한 부재는 해체 시 주위의 지반에 진동의 전파 등 위험 요인이 있으므로 공해방지 면에서도 주의하고, 주변 구조물 및 각종 시설물 등에서의 안정성에 유해한 영향이 없도록 지반침하 및 변형 등에 유의하여야 한다.
- 다. 대부분의 신축공사와 동시에 발주되어 굴토작업과 흠막이 지보공의 조립, 해체작업이 병행되는 경우가 많으므로 공법과 작업순서, 작업방법을 신중히 검토하여 실시하여야 한다.

3.6.6 기초 및 말뚝의 해체

(1) 기초

기초는 소음 및 진동 등을 고려하여 분별해체한다.

(2) 말뚝

- ① 말뚝의 해체는 공사시방서에 의한다. 단, 말뚝을 존치하는 경우에는 말뚝의 종류·길이·위치 및 말뚝 두부의 높이 등을 기록하여 두고 담당원에게 제출한다.
- ② 말뚝은 분별해체한다.
- ③ 말뚝의 해체공법은 다음의 가. 또는 나.에 의하고, 그 적용은 공사시방서에 따른다.
 - 가. 인발공법은 말뚝과 지반과의 마찰을 줄이는 등 적절한 방법으로 인발작업을 실시하고 인발한 흔적에는 지반의 안정을 유지하기 위하여 모래 등으로 충전한다.
 - 나. 파쇄하는 경우는 진동에 주의해서 작업을 실시한다. 파쇄 흔적에는 지반의 안정을 유지하기 위해 토사 등의 충전재를 충전한다.
- ④ 고강도의 PC말뚝 등은 전문공장에서 분별해체한다.

3.6.7 지하매설물 및 매설배관

- (1) 지하매설물 및 매설배관 등의 해체는 공사시방서에 의한다.
- (2) 지하매설물 및 매설배관 등은 분별해체한다.

3.6.8 기타구조물 해체공사

3.6.8.1 옹벽의 해체

- (1) 1회의 해체 높이는 계획서에 지시된 소정의 높이까지로 하고, 예정 높이 이상을 해체해서는 안 된다.
- (2) 해체작업과 굴착작업이 위·아래에서 동시에 이루어지지 않도록 작업순서에 주의해야 한다.
- (3) 옹벽 뒷부분 지반의 움직임이나 지하수 용출 등 이상을 발견한 경우에는 즉시 조치한다.
- (4) 핸드 브레이커 작업용 비계는 통상 경사진 비계가 되기 때문에 단관비계를 설치하는 것이 좋다.
- (5) 핸드 브레이커 작업은 일반적으로 높은 장소의 작업이 많으므로 안전벨트를 착용하고 안전에 유의하여야 한다.
- (6) 핸드 브레이커 작업자는 방진마스크, 보안경, 방진장갑, 귀마개 등을 착용하며, 적절한 휴식을 취할 수 있도록 하여야 한다
- (7) 옹벽 상부에서 대형 브레이커로 해체작업을 할 경우에는 흙막이벽이 움직이지 않도록 주의하고, 이상을 발견한 경우에는 즉시 조치한다.
- (8) 대형 브레이커의 운전은 경험이 많은 사람이 담당하여야 한다.
- (9) 옹벽 뒷부분 지반의 움직임에 유의하고, 주변구조물 및 각종 시설물 등의 안정성에 유해한 영향을 주지 않아야 한다.

3.6.8.2 굴뚝 및 탑의 해체

- (1) 주위에 공지가 있는 경우
 - ① 계획서에 따라 출입금지 구역을 정하고 바리케이트, 로프 등으로 명시하여 전도작업에 종사하는 작업자 이외의 출입을 금한다.
 - ② 전도 시에는 미리 신호를 정하여 관계 작업자에게 주지시킨다. 이때 신호는 지휘계통을 정하여 신호자 단독에 의한 신호가 되지 않도록 한다.
 - ③ 당김 와이어는 계획서에 정해진 품질 및 규격을 사용한다. 또한 손상, 마모 등을 점검하고, 결함이 있는 것은 사용하지 않는다.
 - ④ 콘크리트의 절단부에 철근의 이음이 모여 있는 경우에는 콘크리트의 절단과 동시에 철근을 절단해야 하므로 특별한 주의가 필요하다. 따라서 미리 철근의 위치를 조사하여 절단 시 이음부분을 피하도록 한다.
 - ⑤ 철근 절단 작업자는 작업 중에 굴뚝이 갑자기 전도되는 것을 고려하여 언제라도 대피가 가능한 상태에서 작업한다.
 - ⑥ 절단하는 철근과 남겨 두어야 할 철근은 페인트 등으로 표시해 둔다.
 - ⑦ 와이어를 당길 경우에는 서서히 당기도록 하고, 전도되지 않는다 해도 반동을 주어서는 안 된다. 특히 와이어는 인장강도를 초과하여 당김으로써 끊어지는 일이 발생하면 역방향으로 전도되는 경우도 있으므로 매우 위험하다. 예정하중을 주어도 전도되지 않을 경우에는 콘크리트를 조금 더 V커트한다.
- (2) 주위에 공지가 없을 경우

- ① 비계는 벽에 견고하게 설치하고, 특히 강풍과 돌풍에 충분한 대비를 한다.
- ② 비계는 규모에 따라 가새를 설치하는 등 안전에 유의한다.
- ③ 해체물 반출구를 설치할 경우에는 굴뚝의 단면 결손을 고려하여 굴뚝이 안전하게 자립상태를 유지할 수 있는지 확인한다.
- ④ 작업대는 작은 낙하물이라도 낙하하지 않도록 틈이 없게 설치한다.
- ⑤ 작업대에는 필요에 따라 방호시트 등을 설치한다.
- ⑥ 해체물을 굴뚝 하부의 반출구에서 반출시킬 때는 상부에서의 해체작업을 중단한다.
- ⑦ 공구류는 낙하되지 않도록 안전한 장소에 보관하고, 사용하고 남은 가설재 등도 안전하게 지상으로 내린다.

3.7 가설물의 철거 및 복원공사

3.7.1 일반사항

해체공사가 종료되면 다음과 같이 공사 시 행한 각종 가설물의 철거나 복원작업을 실시한다.

3.7.2 가설물 철거

- (1) 가설전기, 급배수, 위생설비 등을 철거한다.
- (2) 비계의 최종철거와 발판의 처리를 한다.
- (3) 각종 양중설비를 해체 반출한다.
- (4) 가설건물을 해체한다.
- (5) 각종 가설자재를 집적하여 반출한다.
- (6) 가설울타리를 철거 및 반출한다.
- (7) 기타 해체와 관련된 부속 자재를 반출한다.

3.7.3 복원작업

- (1) 가공선의 방호 및 임시 처리했던 부분을 관련회사 등에 연락하여 철거 및 복원한다.
- (2) 반입 및 반출로 확보를 위하여, 각종 공작물을 이설한 부분은 지방자치단체의 해당 부서와 협의한 뒤 원상태로 복원한다.
- (3) 지하매설관 등 임시 이설처리를 한 부분은 지방자치단체의 해당 부서 및 해당 사업자와 협의한 후에 원상 복구한다.
- (4) 도로깎기를 실시한 부분은 지방자치단체의 해당 부서와 협의한 후에 원상태로 복구한다.
- (5) 근접건물이나 공작물 등에 해체공사로 인한 영향 부분이 있으면 모두 보수 복원공사 한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- (6) 부지 주변의 손상부분을 보수·청소한다.
- (7) 해체 후의 되메우기 및 성토는 공사시방서에 의한다.
- (8) 해체 후에 대지는 땅고르기 등을 실시한다.

3.8 안전관리대책

- (1) 해체공사는 공사의 성질 상 위험을 수반하게 되므로 시공 시에는 반드시 안전위생관리 계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 중기 차량은 정기검사, 작업 전 점검을 하고, 유자격자로 하여금 운전을 하도록 하며, 차량 이동 시에는 유도원을 배치하여야 한다.
- (3) 구조재의 부식상태 및 자재의 접합상태를 조사하여 예기치 않은 전도에 의한 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 자재의 특성을 조사하여 화재 방지에 특히 유의해야 하며, 해체공사 시 대량의 가연물이 발생하므로 담뱃불 또는 가스 절단기의 불꽃에 의한 화재의 우려가 있기 때문에 공사현장에는 필히 소화기, 소화용수, 살수설비를 설치한다.
- (5) 건물을 전도시키거나 기계를 사용하여 해체하는 경우는 구조적 안정성을 확인함과 동시에 비산에 대한 방호에 주의하여야 한다.
- (6) 크레인, 차량 등의 중량차는 출입 및 운행횟수가 많으므로 교통안전 및 장내 정리에 주의하여 안전통로를 설치한다.
- (7) 해체공사 시 해체물의 조각, 철근 등의 비산, 낙하방지를 위해 비계 전면에 보호망 등으로 보호하며, 필요에 따른 안전시설을 하여야 한다.

3.9 친환경 시공

- (1) 일반사항
 - ① 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 해체공사 및 자원 재활용 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 자재, 시공 등의 사양을 정한다.
 - ② 해체공사 및 자원 재활용을 실시하는 경우에 적용하며, 1.6에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다.
 - ③ 건축법, 환경정책기본법, 산업안전보건법, 대기환경보전법, 소음·진동관리법, 석면안전관리법, 폐기물관리법, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한

법률 및 KCS 10 10 30, KCS 21 20 15, KCS 34 70 00 등의 관계법령에 따라 시공의 각 단계에서 소음, 진동, 분진, 악취, 수질오염, 대기오염 등의 영향이 발생되지 않도록, 주변환경의 보전에 노력한다.

(2) 자재 및 장비 선정

- ① 해체공사 및 자원 재활용과 관련한 공사 시에는 한국산업표준에 적합하거나 우수재활용제품 인증마크(GR 마크)를 획득한 친환경 및 재활용 자재나 제품, 그리고 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 자재를 우선 사용한다.
- ② 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ③ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ④ 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.
- ⑤ 해체공사에서 발생하는 해체잔재는 가능한 한 재사용 및 재활용이 가능하도록 하며, 폐기물로 처리되는 량이 최소화되도록 하여 폐기물 감량에 노력한다.

(3) 시공

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 건축물 해체 시 가능한 한 사전 분별해체 및 분리선별을 철저히 실시하여 해체잔재의 재활용 촉진에 기여하도록 노력한다.
- ③ 건축구조물 해체 시 주변의 소음, 진동, 분진 등 공해에 대한 법규를 조사한 후, 이에 따라 적절한 조치를 하여야 하고, 착공 전 설명회를 통하여 인근 주민의 이해를 도모하도록 한다.
- ④ 해체공사에는 저공해형 공법 및 건설기계를 채택하며 방음덮개 및 차음박스 설치 등 동력원에 대한 소음방지대책을 수립하고, 방음하우스, 방음벽 등에 의한 차단효과를 이용하는 방법 및 해체하는 건축물 개구부에 방음패널을 설치하는 방법 등으로 건축물 내에서 발생하는 소음의 외부 전파를 최소화하도록 한다.
- ⑤ 강구를 이용하여 타격하는 경우 또는 브레이커 등을 이용하는 경우에는 해체 시의 진동이 전달되지 않도록 하여야 하고, 필요한 경우 구조물, 지반 등을 적절한 위치에 절연시켜 두어야 하며, 대형부재를 전도하는 경우에는 전도하는 면에 পে타이어 등의 쿠션재를 깔아두어 지반에 전파되는 충격진동을 저감하도록 한다.

해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)

- ⑥ 필요에 따라 부분적인 방진커버 혹은 설비 전체를 가리는 시설물을 설치하며, 분진의 비산을 방지하기 위하여 물뿌리기, 방진벽 설치 등 적절한 조치를 한다.
- ⑦ 해체공사에서 발생된 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑨ 건설사업 및 건설업의 이미지 향상을 위하여 작업환경 개선 및 작업현장 미화 등에 노력한다.

분별해체공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 분별 해체공사

- (1) 이 기준은 건축구조물의 전부 또는 일부를 철거하거나 건축구조물의 이전을 목적으로 절단 또는 해체를 하는 공사에 있어서 발생하는 폐기물의 성상별이나 법에서 규정하는 유해폐기물을 분리하여 해체하는 공사에 적용한다.
- (2) 분별해체공사 시 건축공사와 공통되는 일반 사항에 대해서는 KCS 41 10 00에 따르며 일반적인 해체공사는 KCS 41 85 01에 따른다.

1.1.2 폐석면, 석면함유 자재의 분별해체

폐기물관리법 및 석면안전관리법, 산업안전보건법에서 규정한 석면이 1%(중량기준)를 초과하여 함유된 건축자재는 이 기준에 따라 해체를 실시하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 85 01 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

KCS 41 85 01 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

KCS 41 85 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 85 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 85 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 85 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 분별해체공사 일반사항

해체 시공에 앞서 수행하는 사전조사는 KCS 41 85 01에서 기술한 사전조사와 동일하게 수행한다.

3.1.1 분별해체 사전조사

(1) 건설폐기물 재활용을 위한 분별해체 사전조사

- ① 분별해체 시공계획 수립을 위하여 사전조사를 실시한다.
- ② 분별해체 사전조사는 발주자 또는 건축주가 해체공사업자 또는 별도의 해체공사 감리자에게 조사를 의뢰한다.
- ③ 분별해체 사전조사에서는 분별해체 대상 폐기물의 산정, 적정 철거 시공 방법의 제시, 철거된 폐기물의 보관방법 및 장소의 제시, 최적 재활용 방법, 해체공사 안전관리 방안 등을 제시한다.
- ④ 사전조사자는 발주자 또는 건축주에게 조사결과보고서를 제출하여야 한다.

(2) 석면 건축자재 조사를 위한 사전조사

- ① 사전조사는 건축물의 해체 또는 대수선 등과 같이 직접적으로 석면분진에 노출될 위험을 사전에 인지하고 대처하기 위하여 실시한다.
- ② 해체대상 건축물의 석면 함유가 의심될 경우 발주자는 산업안전보건법 제38조의2제6항에 따라 석면조사기관으로 지정된 기관에 의뢰하여 건축물 또는 건축설비 내의 석면함유 여부에 대한 상세한 사전조사를 수행해야 한다.
- ③ 석면조사기관은 조사결과를 발주자에게 제출해야 하며, 발주자는 이 결과를 반영하여 대상 건축물의 해체공사를 발주해야 한다.

3.1.2 분별해체 시공계획 수립

(1) 시공계획의 기본요건

- ① 일반적으로 분별해체공사는 신축공사의 역순으로 실시한다.
- ② 시공계획은 공사비, 공사기간 및 작업성 등을 종합적으로 고려하여 성상이 다른 폐기물간의 혼합이 되지 않도록 계획을 수립하여 현장에서 반출되는 혼합건설폐기물의 양을 최대한 감소시킬 수 있는 방향으로 수립해야 한다.
- ③ 시공계획서에는 대상 건축물 신축 시에 투입된 구성자재를 분석하여 분별해체가 필요한

폐기물의 종류별로 분별해체 대상자재를 선정하고 이에 대한 목록을 작성하여 포함시켜야 한다.

- ④ 분별해체가 필요한 폐기물에 대해서는 적절한 분리, 선별, 수집·운반 및 처리계획 등을 수립해야 하고 또한 폐기물의 재활용 추진을 위한 건설폐기물 처리시설 및 재활용 업체, 수집·운반업체에 대한 조사를 실시하여야 한다.
- ⑤ 전체 공사일정 및 각 작업공종 간의 연계성 고려하여 분별이 완료된 건설폐기물과 자재에 대한 종류별 반출계획과 현장 내 적치장소의 운용계획 등을 수립해야 한다.
- ⑥ 시공계획서는 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 및 산업안전보건법 등 관계법률 등의 적용 조항에 의거하여 적법하게 작성해야 한다.

3.1.3 분별해체가 필요한 폐기물

- (1) 분별해체가 필요한 폐기물은 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률에서 규정한 건설폐기물의 분류체계 및 폐기물관리법에서 규정한 지정폐기물의 종류에 따라 다음의 폐기물을 분별하여 해체하여야 한다.
- (2) 가연성폐기물: 폐목재, 폐합성수지, 폐섬유, 폐벽지
- (3) 불연성폐기물: 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트, 폐벽돌, 폐블록, 폐기와, 건설폐토석, 건설오니, 폐금속류, 폐유리, 폐타일 및 폐도자기
- (4) 가연성·불연성혼합폐기물: 폐보드류, 폐판넬
- (5) 지정폐기물: 유류, 화학약품, 농약에 오염된 폐기물, 석면함유 폐기물

3.1.4 분별해체 대상자재의 결정

- (1) 분별해체 대상자재는 사전조사 결과를 활용하여 폐기물의 재활용 시 품질 확보를 위해 선 분별이 필요한 자재를 중심으로 경제성, 작업공정 및 공사기간 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.
- (2) 폐기물관리법 및 산업안전보건법에서 규정한 지정폐기물, 석면 함유 폐기물은 반드시 관련 규정에 따라 사전 분별해체를 실시하여야 한다.
- (3) 구조체 해체 이전에 반드시 제거하지 않을 경우 재활용 과정에서 품질에 악영향을 미치는 자재를 대상으로 한다. 또한 해체작업 공정이나 공사기간 측면에 큰 영향을 미치지 않는 이상 눈에 보이는 모든 자재를 대상으로 한다.

3.2 분별해체공사의 절차

일반적인 건축물의 경우 다음의 절차에 따라 분별해체공사를 진행할 수 있다. 실제 시공계획 수립 시에는 이 절차를 기본으로 대상 건축물의 구조, 규모, 형태, 구조형식 및 부지상황 등의 여건을 고려해야 한다. 또한 당해 해체공사 시점에서의 기술수준과 공사비, 공사기간 등을 고려하고 작업공종별 투입인부, 일정 및 작업공종 간의 연계성 등을 종합적으로 검토하여 체계적인 시공

분별해체공사

계획을 수립해야 한다.

- (1) 생활계폐기물의 철거
- (2) 지정폐기물 등의 해체·제거
- (3) 건축설비 및 기기의 분별해체
- (4) 내·외장재 등의 분별해체
- (5) 지붕마감재, 옥상방수층 등의 분별해체
- (6) 구조체의 해체
- (7) 부지 내 포장, 담장 등
- (8) 기초, 말뚝, 지하매설물, 매설배관 등
- (9) 매립폐기물 및 쓰레기 등의 처리
- (10) 해체 후의 정지, 되메우기 및 성토

3.3 분별해체 공법 및 선정

3.3.1 분별해체 공법

- (1) 해체공법은 기본적으로 인력에 의한 공법, 기계에 의한 공법, 발파에 의한 공법, 워터제트에 의한 공법 등으로 구분할 수 있으며, 이 가운데 분별해체의 경우는 간단한 도구와 인력에 의한 작업 또는 대형 장비 등을 이용한 기계식 공법, 그리고 인력과 기계에 의한 공법을 병용하여 적용할 수 있다.
- (2) 분별해체공법은 KCS 41 85 01에서 규정하는 공법을 준용하여 현장조건 및 폐기물의 재활용을 고려하여 선정하도록 한다.

3.3.2 공법의 선정

분별해체 공법을 선정할 때는 일반적으로 작업이 안전하고, 환경을 해치지 않으며, 작업효율 등의 경제성과 함께 건설부산물의 재활용을 고려하여 선정해야 한다.

- (1) 여러 종류의 공법 중 해당 현장의 구체적인 조건에 적절한 공법을 종합적으로 검토한 뒤에 선정해야 한다.
- (2) 현장에 따른 구체적인 조건으로는 대상물의 종류, 작업공간의 유무, 반입도로의 상황, 주변 환경의 상황 등이 있다.
- (3) 분별해체 공법은 해체공법의 일반적인 기준을 만족시키고, 동시에 해당 현장의 조건에 대응

하여 1종류의 공법 적용 또는 2종류 이상의 공법을 복합하여 적용한다.

3.4 분별해체공사

3.4.1 기본사항

- (1) 분별해체공사의 시공은 사전조사를 반영하여 작성한 공사계획서를 기초로 실시한다.
- (2) 공사계획서와 현장의 상황이 다른 경우, 조속히 시정조치를 실시한다.

3.4.2 공사현장관리

분별해체공사의 현장관리는 수급인 책임 하에 실시한다. 다만, 해체작업의 안전한 관리를 위하여 「건축사법」 또는 「건설기술 진흥법」에 따른 감리자격이 있는 자를 해체공사감리자로 지정하여 해체공사감리를 하게 하여야 한다.

3.4.3 가설공사

- (1) 분별해체공사에서는 작업원의 안전 확보, 공사현장 주변의 안전과 환경보전을 위해 가설을 타리, 출입구, 가설건물, 가설설비 등을 설치한다.
- (2) 분별해체공사에 동반하여 발생하는 낙하물의 방지와 소음·분진 등의 억제를 위해 적절한 비계나 낙하방지망, 방음막 및 방진막 등을 설치한다.
- (3) 지하구조물의 분별해체에서는 분별해체 후 주위의 지반 붕괴를 막기 위해 적절히 현장의 토사붕괴방지 대책을 실시한다.
- (4) 공사현장 주변의 가스, 수도, 전기, 도로 등의 공공시설에 대해 공사에 의한 영향을 방지하기 위해 적절한 보호시설을 설치한다.
- (5) 가설공사 작업을 할 때는 안전 확보에 충분히 주의한다.

3.4.4 분별해체공사의 시행

- (1) 분별해체공사에서는 가능한 다음과 같이 사전 분별해체공사를 시행한다.
 - ① 집기·비품 등을 우선 제거한다.
 - ② 석면이나 주변환경을 오염시킬 우려가 있는 폐유 및 화학약품 등의 유해물은 사전에 분리하여 철거한다.
 - ③ 설비기기 등의 분별해체·철거를 시행한다.
 - ④ 외부가설(외부비계·방음패널 등) 공사를 시행한다.
 - ⑤ 구조체를 대상으로 본격적인 해체공사를 시행한다.
- (2) 분별해체공사의 일반적인 해체공사와 공통되는 사항에 대해서는 KCS 41 85 01에 따른다.

3.4.5 공사의 마무리

구조체의 분별해체 종료 후에는 가설물의 철거나 이설물의 원상회복을 행하고, 필요에 따라 되메우기 및 정지 등을 실시한다.

3.5 건설폐기물의 반출 및 처리 방법

- (1) 건설폐기물은 집적작업 및 잔해 싣기 등의 반출작업 도중 낙하의 우려가 없도록 보호시설을 설치하고, 주변 건물, 가설 비계 등에 접촉하지 않도록 주의한다.
- (2) 건설폐기물의 잔해를 실을 때는 중기의 안전을 확보하고, 차량의 제한 범위 내로 하여 운반 중 적재물이 붕괴 및 낙하될 우려가 없도록 주의한다.
- (3) 반출작업에 있어서는 작업장소의 안전과 차량 및 통행인의 안전을 확보한다.
- (4) 건설폐기물을 위탁처리·반출하는 경우에는 가연성 폐기물(소각이 가능한 폐기물)과 불연성 폐기물(소각이 불가능한 폐기물)을 분리하고 폐기물관리법 및 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률의 규정에 따라 적정하게 처리한다.

3.6 지정폐기물의 반출 및 처리 방법

3.6.1 지정폐기물의 처리계획 수립

- (1) 해체현장 내에 지정폐기물이 있는 경우 배출자는 폐기물관리법 규정에 의거 당해 지정폐기물을 처리하기 전에 다음의 서류를 환경부장관에게 제출하여 확인을 받아야 한다.
 - ① 폐기물 처리계획서
 - ② 폐기물 분석결과서
 - ③ 지정폐기물의 처리를 위탁한 경우 위탁받은 처리자의 수탁확인서
- (2) 폐기물 처리계획서를 제출하여야 하는 지정폐기물로는 PCB 함유 폐기물, 의료폐기물, 폐유, 독물, 폐석면 및 폐기물관리법 시행규칙 제17조에 정하는 양 이상의 지정폐기물 등이 대표적이며, 이를 제외한 폐기물에 대해서는 폐기물관리법의 규정에 따른다.
- (3) 폐기물 분석결과서는 그 신뢰성 제고를 위하여 폐기물관리법 시행규칙 제18조의 2에 규정된 폐기물 분석전문기관에서 분석한 결과서로 한정하고 있다.

3.6.2 지정폐기물의 해체현장 내 보관

- (1) 현장에서의 지정폐기물은 다른 폐기물과 구분하여 우수를 피할 수 있는 장소에 보관한다. 보관 시 지정폐기물에 의하여 부식되거나 파손되지 아니하는 재질의 보관용기 등을 사용하고 그 종류를 표시해야 한다.

- (2) 보관장소에는 바닥포장, 지붕과 벽면을 갖추어야 하며 지정폐기물의 종류별로 수집될 수 있도록 구획하고 폐기물관리법에서 규정한 표지판을 설치한다.
- (3) PCB 함유 폐기물을 제외하고는 운반하기까지의 기간 동안 불가피한 경우에만 현장에서 보관하는 것으로 한다. 이 경우에도 폐기물관리법에서 규정한 기간을 초과하여 보관하여서는 아니 된다.

3.6.3 수집·운반·처리의 위탁

- (1) 지정폐기물의 수집·운반 및 처리는 인·허가된 폐기물처리업자에게 위탁하여 처리한다.
- (2) 지정폐기물의 수집·운반 및 처리의 위탁계약은 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 등 관계법률의 규정에 따라 업자별로 개별적으로 서면으로 실시한다.
- (3) 지정폐기물에 대해서는 수집·운반 및 처리를 위탁하려는 자에게 지정폐기물의 종류, 수량, 성상(性状), 형태 및 해당 지정폐기물 취급 시 주의해야 할 사항을 문서로 통지한다.
- (4) 지정폐기물의 수집·운반 및 처리의 위탁자는 폐기물관리법에서 규정하는 사업허가가 있는 업자로 한다.

3.7 가설물의 철거 및 복원 작업

분별해체공사가 종료되면 KCS 41 85 01(3.2.6)에 따라 공사 시 행한 각종 가설물의 철거나 복원 작업을 실시한다.

3.8 안전관리대책

분별해체공사 시에는 KCS 41 85 01(3.2.7)에 따라 안전관리를 실시하여야 한다.

3.9 폐석면 등의 해체·제거 작업계획 수립

3.9.1 수립 주체

- (1) 해체공사의 수급인은 석면이 함유된 건축물을 해체할 경우 석면으로 인한 작업자의 건강장해를 예방하기 위하여 폐석면 등의 해체·제거작업 계획을 수립하여야 한다.
- (2) 폐석면 등의 해체·제거작업을 전문 처리업자에게 위탁하여 처리하여야 한다.

3.9.2 폐석면 등의 해체·제거 작업계획에 포함될 내용

- (1) 폐석면 등의 사전조사 내용
- (2) 해체·제거작업의 공사기간 및 투입인력

분별해체공사

- (3) 석면함유 자재별 구체적인 해체·제거 절차 및 방법
- (4) 폐석면 등의 처리방법 및 석면함유물질의 비산방지 방법
- (5) 작업자의 보호조치
- (6) 기타 작업자에 대한 석면의 유해성 등에 대한 교육계획

3.9.3 작업계획의 주지

- (1) 폐석면 등의 해체·제거 작업계획을 수립한 때에는 작업자에게 그 내용을 서면, 게시 또는 교육 등을 통하여 주지시켜야 한다.
- (2) 해체공사의 수급인은 폐석면 등의 해체·제거 작업지역 이외의 관련된 작업자에게도 해체·제거작업 실시계획 등에 대해 주지시켜야 한다.

3.10 제거공사 공통사항

3.10.1 전문 처리업자

폐석면 등의 해체·제거를 위탁하여 수행하는 전문 처리업자는 해당 공사에 상응한 기술을 가진 것을 증명하는 자료를 발주자에게 제출해야 한다.

3.10.2 경고표지의 설치

폐석면 등의 해체·제거 작업장소의 출입구에는 산업안전보건법 시행규칙 별표 1의 2에 맞는 ‘석면의 취급 / 해체 작업장의 경고표지’를 표시해야 한다. 단, 작업장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 작업자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

3.10.3 개인보호구의 지급·착용

폐석면 등의 해체·제거 작업자에게는 산업안전보건법에서 규정한 성능이 검증된 개인보호구를 지급하고 착용하도록 하여야 한다.

3.10.4 위생설비의 설치

석면의 해체·제거 작업장과 인접한 장소에 탈의실, 샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치해야 한다.

3.10.5 해체·제거된 폐석면 등의 처리

- (1) 석면 폐기물은 폐기물관리법에서 규정한 사항에 따라 지정폐기물로 별도의 위탁처리에 의하여 처리하여야 한다.

- (2) 해체·제거작업 시 연마, 절단 등의 기계작업으로 발생한 폐석면 등의 잔재물이나 부스러기 등은 불침투성 용기 또는 비닐포대(자루) 등에 넣어 밀봉한 후 「폐기물관리법」의 규정에 따라 지정폐기물로 처리하여야 한다.

3.10.6 잔재물 등의 비산 방지

- (1) 폐석면 등의 해체·제거작업 과정에서 발생하는 석면을 함유한 잔재물은 습식 또는 고성능 진공청소기 등을 사용하여 청소하는 등 석면함유물질의 분진(이하 ‘석면분진’이라고 함.)이 흩날리지 않도록 하여야 한다.
- (2) 청소 시 석면분진을 제거하기 위하여 압축공기를 사용하여서는 아니 된다.

3.10.7 폐석면 등의 해체·제거작업 시 금지사항

- (1) 분진포집장치가 장착되지 않은 고속 절삭디스크 톱의 사용
- (2) 석면함유 잔재물 및 부스러기 등을 제거하기 위해 사용하는 압축공기
- (3) 석면분진 및 부스러기 등을 빗자루 등으로 건식 청소하는 작업

3.10.8 폐석면 등의 제거, 청소 및 처리

- (1) 제거에 앞서 대상 자재의 습윤화
- (2) 해체 현장의 주기적인 청소
- (3) 해체·제거작업 과정에서 사용된 소모용품은 재사용해서 아니 되며, 사용 후 습윤화시켜 밀폐용기에 보관하여 지정폐기물로 처리
- (4) 폐석면 등을 제거, 청소한 후에는 작업지역을 가능한 한 물세척하여야 함.
- (5) 폐석면 등의 해체·제거작업이 완료되면 사다리, 임시작업대 등 공구 및 장비는 젖은 걸레로 닦거나 고성능 진공청소기로 세척하여야 하며, 산업안전보건법 시행규칙 별표 10의 4에 적합한 음압밀폐시스템을 설치한 작업인 경우에는 이 세척시간 동안에도 계속 가동하여야 한다.
- (6) 해체·제거작업 종료 후 딱딱한 재질의 재사용될 구조물 등은 걸레로 닦거나 고성능 진공청소기로 세척하여야 하며 딱딱한 재질이 아닌 구조물은 재사용하여서는 아니 된다.
- (7) 음압밀폐시스템의 오염은 완벽하게 제거해야 하며 사용된 필터류는 지정폐기물로 처리해야 한다.
- (8) 폐기처리용 밀폐용기는 누출이 없고 불침투성이어야 하며, 석면 함유여부를 표시하여야 한다.

3.11 석면함유 건축자재 해체 작업기준

분별해체공사

- (1) 작업장소가 실내인 경우에는 작업장소 내의 창문 등 개구부를 모두 밀폐하고 인근 작업장소와 격리조치를 하여야 한다.
- (2) 작업장소를 음압밀폐시스템 구조로 하여야 한다.
- (3) 작업장소가 실외인 경우에는 작업 시 석면분진이 흩날리지 않도록 고성능 필터가 장착된 석면분진 포집장치를 가동하는 등 적절한 조치를 해야 한다.
- (4) 물 또는 습윤제(wetting agents)를 사용하여 습식작업을 하여야 한다.
- (5) 작업장 바닥에는 불침투성 습윤천(drop cloths)을 덮는 것이 권장된다.
- (6) 작업자에게는 산업안전보건법에 의한 보호구 검정기준 1급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급하고 착용시켜야 한다.

해체폐기물의 처리 및 자원 재활용

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 해체공사 과정에서 발생된 건설폐기물의 적정 처리와 재활용에 대하여 적용한다.
- (2) 건설폐기물의 처리와 재활용은 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 및 폐기물관리법에 따르며, 공사에 관한 사항은 KCS 41 10 00 및 KCS 41 85 01에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 85 01 (1.2.1) 에 따른다.

1.2.2 관련 기준

KCS 41 85 01 (1.2.2) 에 따른다.

1.3 용어의 정의

KCS 41 85 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 85 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 85 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 85 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

자원의 절약과 보전을 위하여 재활용 자재의 사용을 적극 검토할 필요성이 있다.

2.2 해체폐기물의 재활용 자재

해체폐기물의 처리 및 자원 재활용

2.2.1 폐콘크리트의 재활용 자재

순환골재는 폐콘크리트를 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 거쳐 골재로 제조한 것으로 국토교통부에서 정한 순환골재 품질기준에 적합한 것을 사용하여야 한다.

2.2.2 기타 재활용 자재

- (1) 건설폐기물을 포함한 각종 폐기물을 재활용하여 제조한 것으로 지식경제부 기술표준원에서 정한 우수재활용제품 인증마크(GR마크) 인증을 획득하거나 해당공사 시방서의 품질기준을 만족하는 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 우수재활용제품 인증마크를 획득하지 못한 재활용 자재의 품질은 해당 설계(시방)에서 요구하는 성능에 대한 공인 시험성적을 제출하여 승인을 득하여야 한다.

2.3 산업부산물 및 산업폐기물의 자원 재활용

- (1) 고로슬래그, 제강슬래그, 동슬래그 등 각종 금속의 제련과정에서 발생하는 슬래그, 화력발전소, 소각로 등에서 발생하는 플라이애쉬, 바텀애쉬 등의 산업부산물을 활용할 경우 한국산업표준 또는 해당공사 시방서의 품질기준을 만족하는 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 산업부산물, 산업폐기물 등으로 제조한 자재는 한국산업표준 및 우수재활용 제품인증 기준 등에 제시된 성능을 만족하여야 하며 인증제품이 아닌 경우에는 요구성능에 대한 공인 시험성적을 제출하여 승인을 득하여야 한다.

3. 시공

3.1 해체폐기물의 처리 및 자원 재활용 일반

건설폐기물의 배출 시 재활용을 촉진하기 위하여 노력하여야 한다.

3.1.1 폐기물의 보관

- (1) 공사현장에서 건설폐기물을 보관해야 하는 경우 적정하게 보관될 수 있도록 분류체계에 따라 보관시설(또는 별도의 보관장소)을 설치하여야 한다.
- (2) 보관시설의 규모 및 설치위치 등은 현장의 규모, 공사계획, 건설폐기물의 발생량 및 배출량을 고려한 배출계획에 따라 적정하게 정해야 한다.

3.1.2 폐기물의 배출

- (1) 폐기물은 분리배출 하여야하며, 해체단계에서 성상분리가 어려워 이종의 폐기물이 혼합된 폐기물에 한하여 혼합건설폐기물로 배출하여야 한다.
- (2) 분리배출의 기준은 종류별(건설폐재류, 가연성, 불연성, 혼합건설폐기물 등) · 처리방법별(소각, 중화, 파쇄, 매립)로 한다. 건설폐기물 재활용을 위한 분별해체 폐기물은 개별 성상별

배출을 실시하여야 한다.

- (3) 건설폐기물은 분류에 따라 재활용 대상은 재활용시설 또는 중간처리시설로, 소각대상은 소각시설로, 매립대상은 매립시설 등으로 배출하여야 한다.
- (4) 가연성폐기물 중 폐목재, 폐합성수지는 재활용촉진을 위해 반드시 별도로 분류해야 하며, 재활용이 가능한 경우 재활용시설로 배출하고 재활용이 불가능한 경우 소각시설로 배출하여야 한다.
- (5) 불연성폐기물 중 건설폐재류는 순환골재로 재활용 촉진을 위해 다른 건설폐기물과 혼합되지 않도록 한다.
- (6) 혼합건설폐기물은 재활용 증대 및 매립량 감소를 위하여 기준에 적합하게 배출해야 한다.
- (7) 무기불연류, 혼합류 및 기타 폐기물 등은 재활용이 가능한 경우 재활용시설 또는 중간처리시설로 배출하고, 재활용이 불가능한 경우 매립시설로 배출하여야 함
- (8) 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 제15조1항과 시행령 제11조에 따라 국가, 지방자치단체, 공공기관이 발주하는 건설공사 가운데 건설폐기물의 발생량 중 위탁처리하는 건설폐기물의 양이 100톤 이상인 경우는 반드시 건설폐기물의 처리를 다른 공사와 분리하여 발주하여야 한다.

3.1.3 폐기물의 현장재활용

- (1) 현장재활용의 경우 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙에 따른 신고 등의 절차를 거쳐야 한다.
- (2) 현장재활용은 폐기물이 발생한 당해현장에서만 재활용이 가능하다
- (3) 현장재활용을 위한 선별, 파쇄장치는 처리량 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (4) 현장재활용을 위한 장비의 설치위치는 발생위치 및 재활용위치까지의 거리가 최소화되도록 선정한다.
- (5) 현장재활용을 위한 선별·파쇄 장치의 선정 및 설치의 소음 분진 등에 관련된 법규정을 만족시킬 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 선별 및 파쇄장치의 설치 및 운영에 따른 소음, 분진 등의 환경피해를 최소화할 수 있도록 하여 민원발생에 대응하여야 한다.

3.2 순환골재 콘크리트

순환골재를 콘크리트에 사용할 경우에는 순환골재의 품질기준, 사용범위와 사용량이 제한되어 있으므로 표 3.2-1, 표 3.2-2, 표 3.2-3에 따라 사용하여야 한다.

해체폐기물의 처리 및 자원 재활용

표 3.2-1 순환골재의 품질

		순환굵은골재	순환잔골재	관련시험규정
절대건조밀도(g/mm³)		2.5 이상	2.3 이상	KS F 2503 KS F 2504
흡수율(%)		3.0 이하	4.0 이하	KS F 2503 KS F 2504
마모 감량(%)		40 이하	-	KS F 2508
입자 모양 판정 실적률(%)		55 이상	53 이상	KS F 2527
0.08 mm체 통과량 시험에서 손실된 양(%)		1.0 이상	7.0 이하	KS F 2511
알칼리 골재 반응		무해할 것		KS F 2545
점토 덩어리량(%)		0.2 이하	1.0 이하	KS F 2512
안정성		12 이하	10 이하	KS F 2507
이물질 함유량(%)	유기이물질	1.0 이하(용적)		KS F 2576
	무기이물질	1.0 이하(질량)		

표 3.2-2 순환골재의 입도

체의 호칭			체를 통과하는 것의 질량 백분율										
			40 mm	25 mm	20 mm	13 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.2 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm
순환 굵은골재	최대 치수 (mm)	25	100	95~ 100		25~ 60		0~10	0~5				
		20		100	90~ 100		20~ 55	0~10	0~5				
순환잔골재							100	90~ 100	80~ 100	50~ 90	25~ 65	10~ 35	2~15

표 3.2-3 순환골재 사용 방법 및 적용 가능 부위

설계기준 강도(MPa)	사용 골재	
	굵은골재	잔골재
27 이하	굵은골재 용적의 60% 이하	잔골재 용적의 30% 이하
	혼합사용시 총 골재 용적의 30% 이하	

순환골재를 사용함에 있어서 용도의 제한은 없으나, 일반 콘크리트와 레디믹스트콘크리트를 제외한 특수콘크리트에는 사용하지 않는다. 다만, 서중 및 한중콘크리트에는 순환골재를 적용할 수 있다.

순환골재를 사용한 콘크리트의 최대 설계기준강도는 27MPa 이하로 하며, 순환골재를 사용하여 콘

크리트를 제조할 때, 굵은골재만 사용할 경우 굵은골재 용적의 60% 이하, 잔골재만 사용할 경우 잔골재 용적의 30% 이하로 치환하여 사용하고, 굵은골재와 잔골재를 동시에 사용하고자 할 경우에는 사용된 총 골재 용적의 30% 이내에서 사용할 것을 권장한다
기타사항은 관련법령(순환골재 품질기준)을 따른다.

3.3 기타 재활용 자재

우수재활용 제품 인증마크 취득 제품 등 기타 재활용 자재는 보유 성능 등에 있어서 기존의 자재와 차이가 없으므로 해당 공사시방서에 준한다.

제4편 특기시방서

KCS 00 00 00 LVT+

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

본 시방은 설계도면이 지정하는 위치의 녹수 LVT+ 깔기 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) LVT+ 바닥 타일

1.2 관련시방절

1.2.1 녹수 LVT+ 타일

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

(1) 세부공정 계획서

(2) 안전관리 계획표

1.3.2 견본

1.3.3 제품자료

본 절에서 요구하는 제품과 사용될 부자재에 대하여 제조업체에서 발행하는 설명서 및 시방서를 제출한다.

1.3.4 시험성적서

1.3.5 준공제출물

1.4 품질보증

1.4.1 일반사항

(1) 품질 시방서의 규정, 검사 보고서 제출물, 시험성적서, 각종증명서 및 발주자의 품질보증 계획을 포함한 발주자 품질보증 System의 모든 요구 사항에 따른다.

(2) 본 절의 작업과 관련이 있는 조항은 KS(Korean Standard) 해당 조항에 따른다.

1.4.2 견본시공(Mork-up 시공)

- (1) 각형의 크기, 무늬 형태, 채색을 계획된 설치방법으로 볼 수 있도록 시공한다.
- (2) 승인된 견본은 계속되는 타일시공의 설치승인을 위한 품질표준이 된다.
- (3) 본 공사 완료 시까지 손상이 없도록 잘 보존된 견본 시공은 발주자 대리인이 승인한 경우 완료된 공사의 일부로 사용할 수 있다.

1.4.3 공사전 협의

- (1) 자재 투입시기 및 양중관계에 대해 협의한다.
- (2) 시공도면을 제출하고 중심선 및 시공방향을 협의한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 포장, 수송, 하역

자재는 파렛트 단위로 운송하며 현장 반입로에 맞추어 차량크기를 결정하고, 수송량을 조정하여 운송하며, 지게차를 사용하여 상하차 한다.

1.5.2 보관 및 보호

- (1) 자재는 실내에 보관하고 보관중 위해가 있는 요인과 타 공사로 인하여 물리적인 파손의 우려가 있는 요인으로부터 보호한다.
- (2) LVT 및 접착제의 정상적인 성능 유지를 위해 시공 전, 시공 도중 그리고 시공 후, 65°F(18°C) ~ 85°F(30°C)의 온도에서 최소48시간 보관합니다.

1.6 현장조건

시공지침서 참조

2. 재료

2.1 바닥타일

2.1.1 재료

- (1) LVT+ 타일은 국산제품으로 ECOLAY+(Loose Lay) 기준으로 한다.
- (2) 색상 및 무늬는 제조업체의 제품 견본에서 발주자 대리인의 승인을 득해야 한다.

2.1.2 사양 및 물성

- (1) ECOLAY+ : 표면이 평활한 다양한 디자인패턴의 제품으로 내마모성, 흡음성, 자기소화성이 우수하며 유리섬유 층이 있어 최고의 치수 안정 기능을 보유함.

항 목			단위	LVT	시험방법
두께			mm	5	
크기			mm	457.2 x 914.4 600 x 600 180 x 1200 외	
직각도			mm	0.09	KSM 3802
압입량(23℃)			mm	0.7	
압입량(45℃)			mm	1.10	
잔류압입량			mm	0.15	
가열에 의한 길이변화율(길이 방향)			%	0.05	
가열에 의한 길이변화율(나비 방향)			%	0.05	
방염성	잔염시간(s)	경사	sec	0	KSM 3802
	잔신시간(s)	위사	sec	0	
	탄화길이(mm)	경사	mm	25	
	탄화길이(mm)	위사	mm	28	

2.1.3 접착제

바닥의 재질에 따라 제조업체가 추천하는 접착제/점착제를 사용한다.

3. 시공

3.1 시공순서

(1)시공할 바닥면 정리 -> (2) LOT 별 분류 -> (3)중심선 표시 -> (4)접착제 도포 -> (5)제품 시공 -> (6)벽면 재단(마무리 재단) -> (7) 압착 작업 -> (8)현장 정리

3.2 시공전 준비

3.2.1 바닥상태 확인

- (1)현장 시공 도면을 받아 시공할 현장을 아래 사항을 참고하여 확인한다.
- (2)시공 전 바닥은 수분 함유율 4.5% 이하가 되도록 충분히 양생 및 건조가 되어야 한다.
- (3)시공 현장의 바닥 강도를 확인하여 강도가 약하거나 분진이 있을 경우에는 몰탈 등으로 표면 을 보강 한 후 기준 함유율 (4.5%) 이하로 건조가 된 다음에 시공한다.
- (4)시공 전 바닥의 니스, 페인트, 락카, 왁스 등의 오염물질은 반드시 제거하고 더이상 제거가 불가능할 시 오염방지 tape 로 오염부위를 완전히 은폐 후 시공한다.
- (5)목재(합판) 부위 및 기존 PVC 바닥재(타일/경보행, 중보행 장판) 제품 부위에 중첩 시공 시 제품의 수축과 팽창이 발생될 수 있으므로 반드시 기존 바닥재 및 접착제를 제거한다.
- (6)시공할 바닥면은 요철 및 굴곡이 없는 평활성이 요구된다.
- (7)바닥면의 콘크리트, 모르타르 강도가 충분해야 하며, 인조석 물갈기(인조대리석) 위에는 접착제를 도포하여도 접착력이 충분하지 않으므로 몰탈시공 및 충분한 건조 후 시공한다.
- (8)바닥면에 Crack(균열)이 존재할 경우 적절한 Crack 보수제를 사용하여 Crack 부위를 완전히 메꾸고 요철이 생기지 않도록 보수 완료 후 시공한다.
- (9)프라이머(Primer)는 도료의 하도로 사용되는 물질로 바닥 보강재로써는 적당하지 않다.
- (10)Epoxy 계 바닥 보수제의 경우에 사용되는 경화제가 제품표면으로 전이(Migration)될 수도 있

으므로 반드시 오염방지 tape 로 마감처리 후 제품을 시공해야 한다.

- (11)시공자는 상기 내용을 점검, 문제점이 있으면 감독원이나 현장 책임 감리원에게 확인시켜 문제점을 해결한 다음 시공에 착수한다.

3.2.2 자재 확인 및 보관

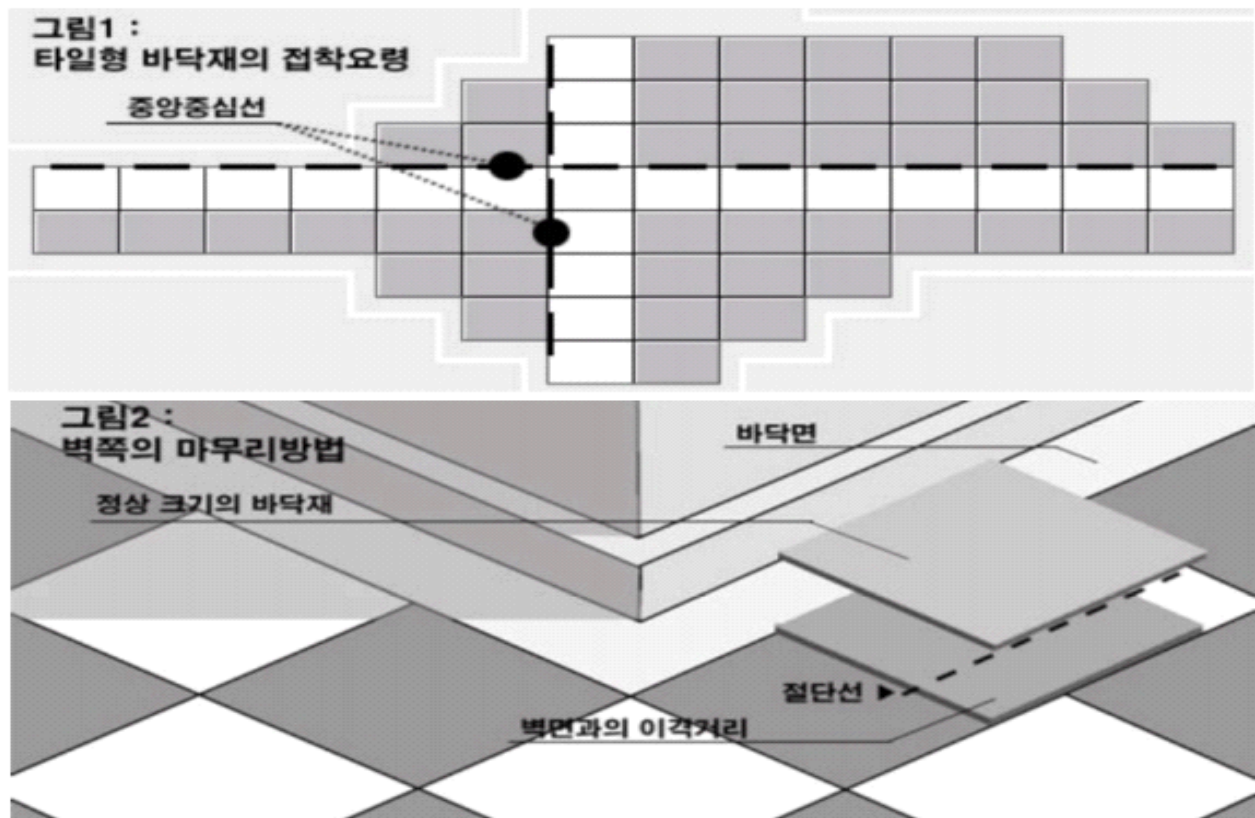
- (1)현장에 소요되는 타일은 사전에 시공 장소에 반입하고 포장 상태의 이상 유무를 확인하여 손상된 제품은 반출한다.
- (2)이색 현상을 방지하기 위해 반드시 시공 전에 LOT 별로 제품 구분 후 동일 LOT 제품만으로 시공한다.
- (3)동절기에는 실내 온도를 상온 (18~22℃)으로 유지토록 하며, 시공할 타일 및 접착제는 반드시 최소한시공 24 시간 전에 현장으로 반입하여 시공 현장의 환경에 적응시키며, 난방을 실시하는 장소는 시공실시 최소 3 시간 전부터 난방을 실시하여서는 안된다.
- (4)사전에 보양재를 준비하여 시공 후 반드시 보양 작업을 실시한다.

3.3 시공 시 준수 사항

- (1)Loose Lay 설치는 접착제의 사용을 최소화한 설치 방법입니다. 그러나 방의 넓이가 20제곱피트 이상이거나 사람의 이용이 잦은 공간이라면 추가적인 양면 테이프 또는 접착제의 사용을 권장합니다. 첫, 두 번째 줄에는 타일 고정을 위한 테이프를 사용하는 것을 추천합니다
- (2)사용량이 극도로 많거나 온도 변화가 심한 장소인 경우, 과도한 하중이 가해지는 곳이거나 바닥 상태가 좋지 않은 경우에는 공간의 모든 곳에 접착제를 사용할 것을 권장합니다.
- (3)시공 도면에 따라 먹줄을 그리고 현장 책임자에게 확인을 받은 후 시공 착수한다.
- (4)접착제는 반드시 지정접착제를 사용하여야 하며, 제조회사의 사용 안내서를 충분히 숙지한 후 시공한다.
- (5)시공 시 제품 표면에 묻은 접착제를 즉시 제거한다.
- (6)동절기에 타일 시공 직후 직사광선에 쏘이게 되면 팽창으로 인한 솟아오름이 발생할 수도 있으므로 차광이 되도록 감독원 또는 현장 책임 감리원은 조치하도록 한다.

3.4 시공 방법

- (1)시공할 바닥면에 중심선을 설치하여 4 등분한 후, 그 중 시공할 1/4 면에 아래 그림과 같이 'L' 자 형태로 진행한다.
- (2)중심선 표시법은
 - 시공할 공간의 한변 길이 ÷ 타일 한변 길이 = 홀수가 나오면 중앙 지점이 중심선이 되며
 - 시공할 공간의 한변 길이 ÷ 타일 한변 길이 = 짝수가 나오면 중앙 지점에서 타일 길이의 1/2 치수만큼 이동 지점이 중심선이 되며, 이때 사각 제품의 경우 제품 밑면에 표시된 화살표 방향으로 배열되도록 한다.
- (3)접착제를 사용할 때 가사 시간이 제한되어 있으니 작업 속도를 고려하여 적당 면적만 도포한다.



- (4)접착 후 손과 발로 충분히 제품 가장 자리에 압착을 가하고 시공한 직후 50kg 롤러로 제품 전체를 압착하여 들뜸 현상이 없도록 마무리한다.
- (5)벽면 재단 시에는 제품을 벽면으로부터 1mm 정도 작게 재단하여 자연스럽게 들어가도록 하고, 충분히 압착을 반복하여 완전한 접착 시공이 되도록 한다.
- (6)전체 시공이 완료되면 작업 책임자는 시공된 바닥면 전체 상태를 최종 확인한다.

3.5 시공 후 주의사항

- (1)접착제가 충분히 경화되기 전 냉난방으로 인해 온도가 급격히 변화되면 치수 변화 등으로 가장자리가 들뜨는 현상이 발생할 수 있으므로 시공 후 최소 48 시간 동안은 상온을 지속 유지한다.
- (2)중량물의 운반시 제품이 끌리거나 찍히지 않도록 하여야 한다.
- (3)제품 표면 오염시 아세톤이나 신나 등 강한 용제를 사용하지 않고 알코올로 제거한다.
- (4)시공 후 제품 표면에 오염 물질(산류의 물질) 등의 낙하시 제품의 변색이 일어나므로 오염되지 않도록 한다.
- (5)시공 후 24 시간이 경과하면 보행은 가능하나 유성 접착제의 완전경화에는 48 시간이 소요되므로 시공 후 48 시간 이내에는 집기류를 옮기거나 난방을 실시하여서는 안된다.
- (6)시공 완료 후 제품 보호를 위해 반드시 보양제를 시공하고 겹쳐지는 부분은 Tape 로 처리하여 보행시 밀리지 않도록 고정한다.
- (7)유지 보수를 위하여 필요한 경우에 내구성 증진을 위하여 시공 후 왁스 코팅을 한다.
- (8)충분히 물기를 제거하지 않은 물걸레로 청소를 할 경우 제품 연결 부위 및 가장 자리로 물기가 침투 하여 제품 이음부가 벌어지거나 들뜨는 현상이 발생할 수 있으므로 주의가 필요하다.

(9)제품 시공 이후 점착제가 도포된 비닐 필름으로 보양할 경우, 점착제가 제품 표면에 전이되어 오염및 제품 손상 등이 발생할 수 있으므로 보양이 필요한 장소에는 비닐 필름 보양이 아닌 종이 재질의보양재를 사용한다.

MAGICOR

Premium Wall Panel

월패널 시방서

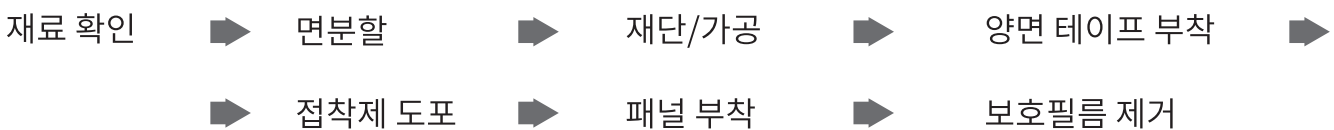
- 시공 전에 본 시공설명서를 충분히 읽으신 후, 바르게 시공하여 주십시오.
- 시공 전에 파손 여부를 반드시 확인 바랍니다.
- 본 제품은 건축 및 소방관련 법령 및 규칙에 맞게 시공하여 주십시오.
- 본 제품은 환경 변화에 따라 수축 또는 팽창할 수 있으니, 반드시 표준공법, 주의사항에 맞게 시공하여 주십시오.
- 보호필름이 부착되어 있는 방향이 전면입니다.



안전에 관한 주의 사항

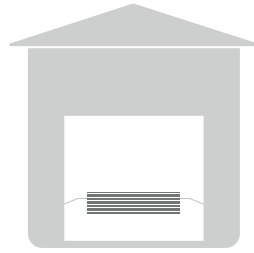
- 하지 시공은 해당 하지 제조사가 지정한 방법을 엄수하여 주십시오.
- 가정용 가열조리기기와 월패널 표면과는 충분한 거리를 두어야 합니다. (150mm 이상)
- 업소용 가열조리기기는 가정용에 비해 열량이 극도로 높으므로, 근접한 부위에는 사용할 수 없습니다.
- 운반 및 작업시에는 미끄럼방지 장갑을 착용해야 하며, 가공시에는 분진이 발생하므로 보호 마스크 및 보호 안경을 착용하여 주십시오 또한 방진 톱을 사용하여야 하며 환기가 잘 되는 환경에서 작업을 하십시오
- 만일, 분진이 피부에 닿거나 눈, 코, 입에 들어 갔을 경우에는 신속하게 물로 씻어주세요.
- 재단 또는 가공 된 소재의 모서리 부분에 손가락 자상의 가능성이 있으므로, 재단면의 모서리 부분은 주의해주세요.

시공순서



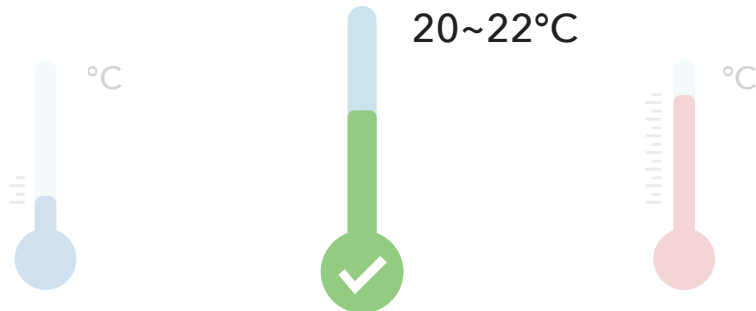
패널 부착 후 2일간의
양생 기간이 필요합니다.

매지코 보관시 다음 내용을 주의해주세요!



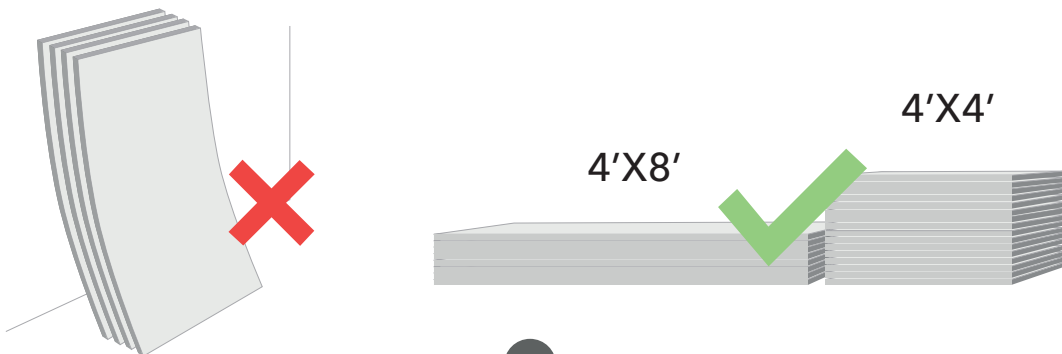
1

매지코는 현장 입고시 바로 시공 추천드립니다.
당일 시공이 불가한 경우에는 반드시 실내 보관해야 합니다.



2

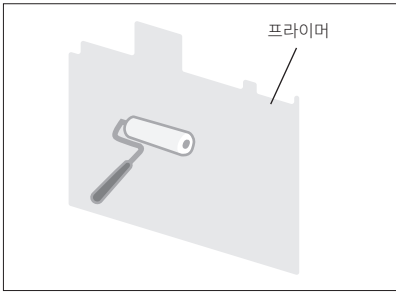
보관하실 경우에는 보내드린 상태포장 그대로
room temperature (20 to 22°C)에 보관하기 바랍니다.
자재는 벽에 기대거나 세워놓지 마세요!
평평한 곳에 눕혀서 보관합니다.



3

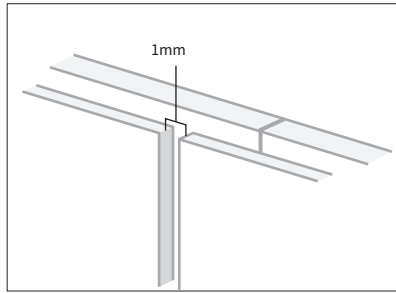
일부 사용 후 남은 자재는 사이즈별로 보관해야 합니다.

1 바탕면 점검 및 시공 전 처리



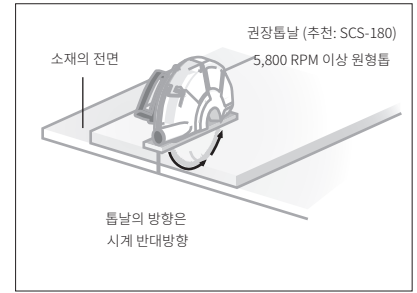
바탕면은 요철 및 이물질이 없는 평탄한 면에 시공이 되어야 하며, 표면 결함이 있는 경우 해당부분을 제거 및 수정하도록 한다. 또한 바탕면은 되도록 다공질의 표면(합판)을 추천, 접착력이 저하되는 바탕면에는 샌딩 또는 프라이머와 같은 전처리로 표면을 보강한다.
[필요시 바탕면에 따른 사전 협의]

2 패널 레이아웃 (면 분할)



하지의 이음매와 월패널의 이음매가 서로 겹치지 않도록 레이아웃을 한다. 월패널을 간격없이 이어붙이면 수축, 팽창에 의한 소재 박리가 발생할 수 있다. 이음매는 1mm의 간격을 두어야 한다.

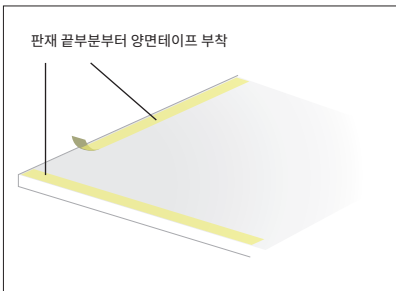
3 재단 및 가공



재단 및 가공은 가급적 NC 가공을 한다. 단, 현장 가공시 부목을 사용하여 이바리 발생을 방지한다 (이바리 발생 시 샌딩 기계나 사포로 마무리하시면 됩니다). 제품 수령 후 세우지 말고 꼭 눕혀서 보관하셔야 됩니다 (가공 후에도 똑같이 하시면 됩니다)

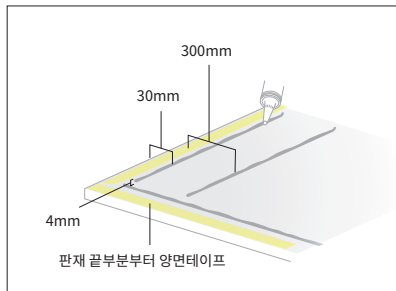
시공방법 A

4 양면 테이프 부착



양면테이프는 매지코 가장자리에서 30mm 이내로 붙인다. 접착제 완전 경화까지 고정한다. 양면 테이프는 Cemedine Board Tape 310 (1롤 = 10 미터) 동등 이상 제품을 사용한다. 매지코(4' x 8' x 3T) 패널 1매에 양면 테이프 15 미터를 사용한다 (구매시 롤 2개 구매).

5 접착제 도포



SMP(silyl modified polymer) type의 실리콘 다우 795, 799 동등 이상 사양의 접착제를 사용한다. 접착제 도포량이 적은 경우에 패널 탈락의 위험이 있다. **매지코 (4' x 8' x 3T) 패널 1매에 접착제 1.5 통 이상을 사용한다 (구매 시 2통 구매).**

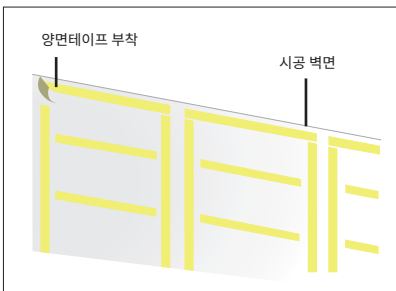
6 월패널 부착 및 압착



월패널 부착 시 전체적으로 고무망치등을 사용하여 압착시킨다. 양면테이프 부위를 단단히 눌러준다. 벽면에 부착 된 양면테이프는 위치 조정이 불가능합니다. (경화시간. 양면 테이프: 24시간, SMP(silyl modified polymer) type 동등 이상 사양의 접착제 : 72시간)

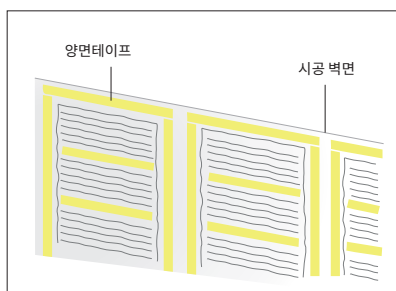
시공방법 B

4 양면 테이프 부착



시공벽면에 부착할 매지코 끝선에 맞춰 양면테이프를 붙인다. 양면 테이프는 Cemedine Board Tape 310 (1롤 = 10 미터) 동등 이상 제품을 사용한다. 매지코(4' x 8' x 3T) 패널 1매에 양면 테이프 15 미터를 사용한다 (구매시 롤 2개 구매).

5 접착제 도포



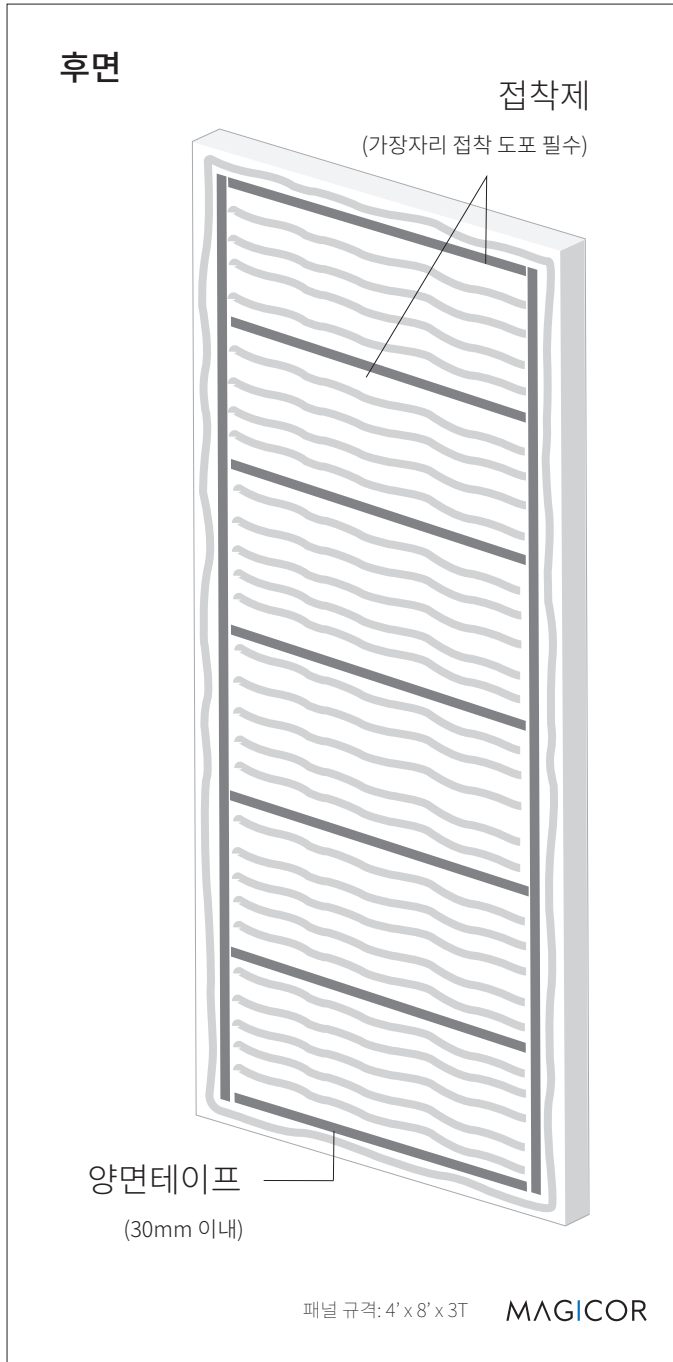
SMP(silyl modified polymer) type의 실리콘 다우 795, 799 동등 이상 사양의 접착제를 사용한다. 접착제 도포량이 적은 경우에 패널 탈락의 위험이 있다. **매지코 (4' x 8' x 3T) 패널 1매에 접착제 1.5 통 이상을 사용한다 (구매 시 2통 구매).**

6 월패널 부착 및 압착



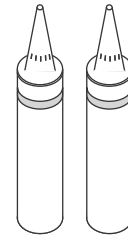
월패널 부착 시 전체적으로 고무망치등을 사용하여 압착시킨다. 양면테이프 부위를 단단히 눌러준다. 벽면에 부착 된 양면테이프는 위치 조정이 불가능합니다. (경화시간. 양면 테이프: 24시간, SMP(silyl modified polymer) type 동등 이상 사양의 접착제 : 72시간)

6 월패널 부착 및 압착 (부착시 주의점)



월패널 시공 부자재

(매지코 4 x 8 사이즈 1매 기준)



SMP(silyl modified polymer) type

동등 이상 사양의 접착제를 사용한다.

(1통: 300ml)



Cemedine Board Tape 310

양면테이프

(1롤: 10 meters)

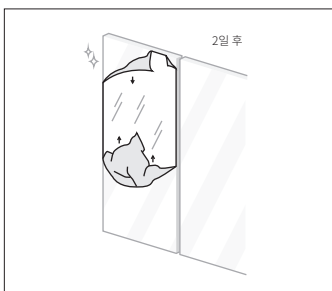


MP-2000

프라이머

(1통: 500g)

7 보호필름 제거



2일 후에 보호 필름을 가운데 방향으로 조심스럽게 제거한다.

⚠ TIPS / 시공에 관한 주의 사항

- 현장 입고시 바로 시공 추천드리며, 당일 시공이 불가한 경우에는 반드시 실내 room temperature (20 to 22°C)에 보관해야 합니다. 보내드린 상태포장 그대로 보관하시기 바랍니다. 자재는 벽에 기대거나 세워놓지 말고 평평한 곳에 눕혀서 보관합니다.
- 일부 사용 후 남은 자재는 사이즈별로 보관해야 합니다.
- 매지코 이음매는 1mm의 간격을 두어야 합니다.
- 매지코 마감품질을 높이고 싶다면 바탕면을 평탄하게 해주시길 바랍니다.
- 합판, 고강도 석고보드와 같은 평탄한 마감면에 시공 가능합니다.
- 벽지, 페인트 마감은 반드시 벗겨내고 부착하시기 바랍니다.
- 매지코 현장 가공시, 타공부(스위치, 콘센트, L자 형태 등)는 취약할 수 있으니 총격 주의 부탁드립니다.
- 현장 재단과 접착제 압착 작업으로 발생한 크랙에 대한 책임은 설치팀에 있습니다.

클린터치 청소법

클린터치는 특수코팅층의 표면을 확대해서 보면 평평한 면이 아니라 아주 미세한 굴곡들이 있기 때문에, 빛도 흡수해버리고 지문도 남지 못하게 됩니다. 그렇지만 이 굴곡 사이로 때가 끼면 틈이 미세하기 때문에 때가 잘 빠지지 않고, 잘 닦이지 않는 것 같이 느껴집니다.

세게 문지르면 제품의 특수코팅층이 벗겨져 지문방지 기능, 터치감이 사라지며 색이 다른 부위와 달라보일 수 있어 절대 마모되게끔 닦으면 안됩니다. 좁은 오염 부위를 집중해서 50번 이상 마모하면 코팅이 훼손될 수 있으니 꼭 넓게 넓게 닦아야 합니다.

더러운 부위만 빠르게 박박박박 닦는 분들이 있는데 이러면 벗겨질 수 밖에 없다고 합니다. 물에 적신 행주나 매직블록으로 살살 닦으시는 것이 제일 좋습니다. 아세톤에 너무 여러번, 오래 닿아도 망가질 수 있고, 사용자들이 아세톤 자체에 거부감을 느낄 수 있습니다.



청소법

1. 행주에 물이나 폼폼을 적셔서 닦아주세요
2. 매직블럭에 폼폼을 적셔서 닦아주세요
3. 매직블럭에 물을 충분히 적셔서 닦아주세요
4. 그래도 안지워 질 경우는 아세톤을 묻힌 키친타올을 올려둔 뒤 눌러붙은 오물을 제거해야 합니다.

(제품 위 아세톤 직접사용 금물)

- 김치국물: 권장 방법대로 닦으면 의외로 쉽게 빠집니다.
- 카레: 한번 닦아낸 다음에 빛(인조광, 자연광)에 하루 이틀 정도 노출시키면 안보이는 수준까지 없어집니다.

필요하시면 클린터치 클리너 구매 가능합니다 (개당 11,000원)
(견적서에 기재되어 있는 메라톤 담당자에게 문의 바랍니다)

해당 클리너는 일상적인 오염관리만 가능합니다.

시공방법



매지코는 현장에서 재단 가능합니다.



양면테이프, 접착제를 잘 도포하시기 바랍니다.



- 현장 입고시 바로 시공 추천드리며, 당일 시공이 불가한 경우에는 반드시 실내 room temperature (20 to 22°C)에 보관해야 합니다. 보내드린 상태포장 그대로 보관하시기 바랍니다. 자재는 벽에 기대거나 세워놓지 말고 평평한 곳에 눕혀서 보관합니다.
- 일부 사용 후 남은 자재는 사이즈별로 보관해야 합니다.
- 매지코 이음매는 1mm의 간격을 두어야 합니다.
- 매지코 마감품질을 높이고 싶다면 바탕면을 평탄하게 해주시길 바랍니다.
- 합판, 고강도 석고보드와 같은 평탄한 마감면에 시공 가능합니다.
- 벽지, 페인트 마감은 반드시 벗겨내고 부착하시기 바랍니다.
- 매지코 현장 가공시, 타공부(스위치, 콘센트, L자 형태 등)는 취약할 수 있으니 충격 주의 부탁드립니다.
- 현장 재단과 접착제 압착 작업으로 발생한 크랙에 대한 책임은 설치팀에 있습니다.

KCC 마이톤 표준시방서

1. 일반사항

1.1 관련도서

도면과 기타 계약до서를 포함하여 제 1장 하의 총칙과 계약 조건과 당 시방서의 기재사항을 준용하여 일치되게 시공한다.

1.2 적용범위

본 시방서는 미네랄을 흡음천장재 마이톤 제품의 T-Bar, T&H-Bar, M-Bar 및 피라모돌 공법 (직접현수 및 간접 현수공법)에 관한 시공 표준을 규정한 것이다.

1.3 참조도서

1.3.1 한국 산업 규격 (KS)

- (1) KS L 9105 미네랄흡음천장재
- (2) KS D 3609 건축용 강재 받침재
- (3) KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강판 및 강재
- (4) KS F 2271 건축물 마감재료의 가스유해성 시험방법
- (5) KS F 2805 잔향실 내의 흡음률 측정 방법
- (6) KS F 3504 석고 보드 제품

1.4 용어의 정의

1.4.1 천장

일반으로 지붕 밑 또는 윗층의 바닥 밑을 가려 열차단, 소음방지와 장식적, 보온적으로 꾸민 부분

1.4.2 경량철골

경중량으로 된 얇은 두께의 형강 또는 구조체의 무게를 감소시킬 목적으로 단면이 적은 얇은 강판을 가장 유효한 단면상으로 구부려 구조부재를 형성시킨 것

1.4.3 경량철골 천장 (반자)틀

반자틀재를 경량 형강재로 배치하고 달대 반자틀받이 등도 경량형 강재 또는 볼트 등을 쓴 것

1.4.4 디퓨저 (Air Diffuser)

처리된 공기, 즉 정화된 공기를 실내에 공급하는 출구

1.4.5 스프링클러 (Sprinkler)

화재시 자동분무로 물을 뿜는 소화전의 일종 또는 천장 또는 지붕 밑에 배수관을 배치하여 그 끝에 많은 스프링클러 헤드를 설치함 (10㎡마다 1개씩)

1.4.6 Mock-up 시공

아무림 (각 부분이 잘 맞아 들어가는 것, 재와 재의 접합), 외관, 성능 등의 검토를 위해 실물크기로 또는 축척하여 만드는 모형(시공)

1.5 시스템 설명

1.5.1 T-BAR 시스템

시공이 빠르고 간편하며 천장내부에 설치된 배선, 배관등의 점검이 용이하므로 시공 후 유지관리 및 보수가 쉽다. 또한 마이톤 및 Bar의 형태 및 색상이 다양하여 건물 용도별 선택의 폭이 넓고 고급 인테리어 천장을 연출할 수 있다.

1.5.2 M-BAR 시스템

석고보드 하지판에 접착제와 Staple을 이용하여 마이톤을 시공하는 공법으로 가장 견고한 천장구조 시스템이다. 또한 Cube나 Stripe 가공제품과 평판제품을 Combi 시공하여 천장을 다양하게 디자인 할 수 있다.

1.5.3 T&H-BAR 시스템

소규격 제품을 연결 시공하여 대규격화 할 수 있는 공법으로 천장면의 조명 및 설비 기구 기능의 집중 간략화가 가능하여 대형 Office 건물에서 가장 선호하는 공법이다.

1.6 제출물

1.6.1 제출물 절차서는 “제출물”을 참조한다.

1.6.2 시공 상세 도면

설계도면을 기준으로 한 현장검측에 의한다.

- (1) 천장판의 라인 나누기 및 맞추는 방법
- (2) 귀통이, 경계면 마무리 상세도
- (3) 전등, 디퓨저, 스피커, 스프링클러, 커튼박스, 점검구, 기타 천장 표면에 노출, 부착되는 기기류 등의 위치와 크기
- (4) 실별, 천장별, 재료별, 종합 천장 평면도
- (5) 천장재료와 각종 기기류 간의 접속부 처리
- (6) 등기구 등의 부착물 설치를 위한 보강 상세도
- (7) 기타 감리자가 필요하다고 판단하여 요구하는 시공 상세 도면

1.6.3 제품 자료 : 흡음 천장판의 물성, 시험성적서, 시공지침서를 제출한다.

- (1) 미네랄울 흡음천장판
- (2) 건축용 강제 받침재
- (3) 기타 감리자가 필요하다고 판단하여 요구하는 자재 및 제품에 대한 참고자료

1.6.4 견본 : 미네랄울 흡음천장판 및 경량철골 견본을 요구시 제출한다.

1.6.5 품질보증서

- (1) 제품별 품질은 한국 산업 규격 (KS) 기준에 의거하여 동등이상의 제품을 사용하며, KS관련 규격기준에 의거 품질 미달일 경우에 교환 보상하고, 제품 인도일로부터 1년간 품질 보증한다.
- (2) 암면흡음텍스 : KS L 9105에 의거
- (3) 경량철골 : KS D 3609에 의거

1.6.6 품질인증서류 : 관련제품 KS 표시허가증 사본, 품질인증 (ISO) 사본, 시험성적서 등

1.7 품질보증

1.7.1 “현장 품질관리”를 참조한다.

1.7.2 본 절에 명기된 모든 공사는 발주자가 승인한 시공자 품질보증 지침서의 요구사항에 따라 진행한다.

1.7.3 공사전 협의

관련 공정 작업자 등은 작업전 시공관련 일반사항 및 아래의 사항 등에 대하여 사전 협의를 하여야 한다.

- (1) 운반, 설치시 자재의 파손방지 대책
- (2) 천장 등에 시공된 기계, 전기류의 설비부품에 대한 보호
- (3) 천장틀 등 부착물의 선후 공정간 일반사항
- (4) 시공 후 접착부분에 대한 보양, 양생시 타공중에 의한 진동 등의 방지대책
- (5) 철골천장틀의 경우 고정용 인서트의 위치 및 시공 등에 대하여 콘크리트 공사와 사전에 협의가 되어야 하며, 흡음천장판 시공시에 재확인하여야 한다.
- (6) 기타 시공관련 사항

1.8 운송, 보관 및 취급

1.8.1 보관

- (1) 상대 습도 80% 이하의 상태에서 보관하며, 초과시 적절한 환기 조치를 실시한다.
- (2) 물이나 습기의 영향을 받지 않는 항상 건조하고 청결한 장소에 보관한다.
- (3) 모서리 부분의 파손에 주의한다.
- (4) 벽면으로부터 1m 이상 떨어지게 하고, 바닥에 깔판을 놓은 후 방습 Sheet를 깔고 보관한다.

1.8.2 운반 및 취급

- (1) 운반시 충격을 가하거나 모서리 부분이 파손되지 않도록 하며, 제품이 오염되지 않도록 주의한다.
- (2) 제품 포장의 주의사항을 확인 후 취급해야 한다.

1.9 공사 환경

1.9.1 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대 습도는 80% 이하를 유지하고, 초과시 적절한 환기 조치를 실시한다.

1.9.2 건물 내부의 모든 수장공사가 완료된 후 시공한다.

1.9.3 창호공사가 완료되어 유리가 끼워진 다음 시공한다.

1.9.4 시공 전후로 공조시설을 가동하여 실내온도 및 상대습도를 적정수준으로 유지한다.

2. 재료

2.1 적용자재

2.1.1 제품의 개요 : 마이톤은 자연광석으로 제조되는 미네랄울을 주원료로 하여 판상으로 제조 성형한 고급 흡음 천장판이다.

2.2 자재

2.2.1 물성

항목	물성				적용규격
	9T	12T	15T	19T	
흡음률 (NRC)	0.41 ~ 0.60				KS L 9105
힘 파괴하중 (N)	40이상	60이상	90 이상	130 이상	
밀도 (Kg/m³)	500 이하				
열저항 (m²K/W)	0.14 이상	0.19 이상	0.23 이상	0.28 이상	
함수율 (%)	3.0 이하				
연소성능	불연재료				KS F 2271

2.2.2 규격

구분	두께 (mm)	폭 x 길이 (mm)	가공형태
T-Bar 공법	15	634 x 634 603 x 603	Square / Reveal
		594 x 594	Rectangular Reveal
		634 x 1270 603 x 1210	Square
	19	603 x 603	3-Step
		593 x 1193	Reveal
T&H-Bar 공법	15	300 x 1210, 395 x 1210	Kerfed-Square Kerfed-Beveled Ship Lap-Beveled
M-Bar 공법	9	300 x 600	Square
	12		Square / Beveled
	15		Cube / Stripe

2.2.3 부속자재 : KS D 3609 건축용 경량철골 자재를 사용한다.

2.3 장비

2.3.1 마이톤 절단공구 (칼 등)

2.3.2 천장틀 고정 및 절단용 공구

2.4 부속재료

2.4.1 몰딩 및 기타 철물 고정용 긴결재

2.4.2 천장판 보강용 부자재

3. 시공

3.1 점검

3.1.1 “공사 협의 및 조정”에 준하여 공사 시작 전에 현장 조건에 대해 확인한다.

3.1.2 행거의 배치가 다른 작업을 방해하지 않는지 확인한다.

3.2 T-BAR 시공

3.2.1 건물 중심선 설정

마이톤 규격을 고려하여 현장 사면을 정밀하게 실측한 후에 등라인, 디퓨저 위치 등 타공정을 Check하여 중심선을 설정한다.

3.2.2 Strong Anchor 고정

(1) 설정된 중심선을 기준으로 캐링채널의 설치방향을 고려하여 Strong Anchor (ø 9.5)를 @900 ~ 1,200mm 간격으로 설치한다.

(2) 주물 인서트를 사용할 때에는 도면에 따라 주물 인서트 (ø 9.5)를 @900 ~ 1,200mm 간격으로 거푸집에 설치한다.

3.2.3 Molding Line Level Check

물 수평 방법이나 Level기 사용

도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정) → 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점사이 먹메김

*유의 : 물 수평 사용할 때 호스 내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 Level Check

3.2.4 벽 몰딩 부착(몰딩 1.0T×15mm×15mm 또는 더블몰딩 1.0T×12mm×12mm×12mm×12mm 이상)

(1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 300mm 간격으로 고정

(2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.

(3) Curtain Box등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.

3.2.5 천장틀 설치

(1) 직접 현수 공법

① 행거 와이어 (ø 3.5), 조절 스프링 (0.4T)을 연결 조립한 행거 세트를 Strong Anchor 또는 인서트에 볼트로 고정한다.

② 마감 천장 높이를 고려하여 조절 스프링으로 조정한다.

(2) 간접 현수 공법

① 행거볼트 (ø 9)를 Strong Anchor 또는 인서트에 고정시키고 행거를 연결한다.

② 천장 높이를 고려하여 행거너트로 조정한다.

③ 행거에 캐링 채널을 @900 ~ 1,200mm 간격으로 설치한다.

④ 시공면적이 넓은 경우 캐링 채널에 @2,000 ~ 3,000mm 간격으로 마이너 채널을 설치한다.

3.2.6 Curtain Box 설치

(1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작 (Steel의 경우 완벽한 녹방지 조치 포함)

(2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

3.2.7 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따르되 전기 및 설비 관계자와 협의 포함

3.2.8 메인 T-Bar 설치

시공 중심선에 실을 띄운 후 메인 T-BAR를 제품의 규격 및 등라인에 맞춰 @ 610mm (600 또는 640mm) 또는 @1,220mm(1,200 또는 1,280mm) 간격으로 설치한다.

3.2.9 크로스 T-BAR 설치

- (1) 메인 T-BAR의 홀에 크로스 T-BAR를 끼워 설치한다.
- (2) 크로스 T-BAR의 설치시 메인 T-BAR의 홀이 다른 메인 T-BAR의 센터선과 일치 되어야 하며, T-Bar간의 직각도 유지와 크로스 T-BAR의 TIP 끼리 완전히 결착 되었는지 확인한다.

3.2.10 마이톤 설치

- (1) 설치된 천장틀의 수평을 물수평 또는 Level기로 맞추고 조절 스프링 또는 행거 세트의 너트를 조정하여 T-BAR의 마감 높이를 정확히 맞춘다.
- (2) 메인 T-BAR 및 크로스 T-BAR를 설치 완료한 후 마이톤을 T-Bar에 올려놓습니다.
(공사환경에 따라 마이톤 위에 Hold Down Clip을 끼워 고정하여 Sag를 방지합니다)

3.3 M-BAR 시공

3.3.1 건물 중심선 설정

마이톤 규격을 고려하여 현장 사면을 정밀하게 실측한 후에 등라인, 디퓨저 위치 등 타공정을 Check하여 중심선을 설정한다.

3.3.2 Strong Anchor 고정

- (1) Strong Anchor 사용할 때

중심선이 설정되면 Strong Anchor(ø 9.5) 고정 부위를 슬라브 표면에 표시한 후 Drill로 뚫고 고정한다.

- (2) 주물 인서트 사용할 때

도면에 따라 주물 인서트(ø 9.5)를 거푸집에 설치한다.

*유의 : Anchor 또는 인서트간의 간격과 유지에 유의한다.

Strong Anchor 또는 인서는 캐링 채널의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @900 ~ 1,200mm로 하는 것이 이상적이다.

3.3.3 Molding Line Level Check

물 수평 방법이나 Level기 사용

도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정) → 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점사이 먹메김

*유의 : 물 수평 사용할 때 호스 내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 Level Check

3.3.4 벽 몰딩 부착(몰딩 1.0T×15mm×15mm 또는 더블몰딩 1.0T×12mm×12mm×12mm×12mm 이상)

- (1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 300mm 간격으로 고정
- (2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
- (3) Curtain Box등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.

3.3.5 천장틀 설치

- (1) 행거볼트 (ø 9)를 Strong Anchor 또는 인서트에 고정시키고 행거를 연결한다.
- (2) 천장 높이를 고려하여 행거너트로 조정한다.
- (3) 행거에 캐링 채널을 @900 ~ 1,200mm 간격으로 설치한다.
- (4) 시공면적이 넓은 경우 캐링 채널에 @2,000 ~ 3,000mm 간격으로 마이너 채널을 설치한다.

3.3.6 Curtain Box 설치

- (1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작 (Steel의 경우 완벽한 녹방지 조치 요함)
- (2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

3.3.7 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따르되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함

3.3.8 M-BAR 설치

캐링찬넬 설치 후 M-BAR 클립을 이용하여 300mm 간격으로 M-BAR를 설치한다.

3.3.9 마이톤 설치

- (1) M-BAR의 수평 및 높이를 물수평 및 Level기로 정확히 맞춘다.
- (2) M-BAR에 하지용 석고보드를 나사못 ($\varnothing 9 \times 25\text{mm}$)으로 고정시킨다.
- (3) 석고보드 하지판 시공시 가능하면 석고보드 길이방향과 M-BAR가 직각이 되도록 설치한다.
- (4) 석고보드 이음매의 두께 편차가 없어야 하며, 석고보드 고정용 나사못의 머리가 석고보드 표면과 일치되거나 표면에서 1mm 깊이로 시공되어야 한다.
- (5) 석고보드 이음매와 마이톤의 이음매가 중복되지 않도록 50mm 이상 차이를 두고 시공한다.
- (6) 마이톤 전용 접착제 (오공 201)를 12 ~ 15곳 정도 점점이 도포한 후 하지 석고보드 위에 각을 맞춰 접착시킨 후 Staple (규격 : $4 \times 21\text{mm}$ 이상 / 18 ~ 20매/장)을 이용하여 마이톤을 고정시킨다.
- (7) 평판 제품은 혼열 붙임으로 시공하며, CUBE / STRIPE 제품은 정열 붙임 시공한다.

3.4 T&H-BAR 시공

3.4.1 건물 중심선 설정

마이톤 규격을 고려하여 현장 사면을 정밀하게 실측한 후에 등라인, 디퓨저 위치 등 타공정을 Check하여 중심선을 설정한다.

3.4.2 Strong Anchor 고정

- (1) Strong Anchor 사용할 때

중심선이 설정되면 Strong Anchor($\varnothing 9.5$) 고정 부위를 슬라브 표면에 표시한 후 Drill로 뚫고 고정한다.

- (2) 주물 인서트 사용할 때

도면에 따라 주물 인서트($\varnothing 9.5$)를 거꾸집에 설치한다.

*유의 : Anchor 또는 인서트간의 간격과 유지에 유의한다.

Strong Anchor 또는 인서는 캐링 찬넬의 설치 방향을 고려하여 설치 간격을 @900 ~ 1,200mm로 하는 것이 이상적이다.

3.4.3 Molding Line Level Check

물 수평 방법이나 Level기 사용

도면에 의한 위치 확정(천장 높이 확정) → 물 수평에 의한 지점 확인 및 지점과 지점사이 먹메김

*유의 : 물 수평 사용할 때 호스 내의 기포 유무 확인 및 호스의 파손 여부 확인 후 Level Check

3.4.4 벽 몰딩 부착(몰딩 1.0T $\times$ 15mm $\times$ 15mm 또는 더블몰딩 1.0T $\times$ 12mm $\times$ 12mm $\times$ 12mm 이상)

- (1) 먹줄에 따라 몰딩을 부착하며 벽 몰딩은 콘크리트 못으로 300mm 간격으로 고정
- (2) 몰딩과 몰딩 사이의 높이 및 간격이 이완되지 않도록 유의해야 한다.
- (3) Curtain Box등 시설물과 관련하여 사양에 따라 부착한다.

3.4.5 천장틀 설치

- (1) 행거볼트 (ø 9)를 Strong Anchor 또는 인서트에 고정시키고 행거를 연결한다.
- (2) 천장 높이를 고려하여 행거너트로 조정한다.
- (3) 행거에 캐링 채널을 @900 ~ 1,200mm 간격으로 설치한다.
- (4) 시공면적이 넓은 경우 캐링 채널에 @2,000 ~ 3,000mm 간격으로 마이너 채널을 설치한다.

3.4.6 Curtain Box 설치

- (1) 사양에 따라 용도에 적합한 제품을 제작 (Steel의 경우 완벽한 녹방지 조치 요함)
- (2) 용접 작업이 병행되므로 안전하고 편한 자세로 작업할 수 있도록 작업대를 설치한다.

3.4.7 등라인 설치

등라인 설정 사양에 따르되 전기 및 설비 관계자와 협의 요함

3.4.8 메인 T-BAR (0.4T×38×25) 설치

시공 중심선에 실을 띄운 후 캐링채널과 메인 T-BAR를 제품의 규격 및 등라인에 맞춰 @ 610mm, @ 1,220mm 간격으로 설치한다.

3.4.9 마이톤 설치

- (1) 설치된 천장틀의 수평을 물수평기 또는 Level기로 맞추고 행거세트의 너트를 조정하여 T-BAR의 마감높이를 정확히 맞춘다.
- (2) 메인 T-BAR에 (H-BAR+ 마이톤) → (H-BAR+ 마이톤)의 순서로 설치한다.
- (3) 마이톤의 길이가 1,500mm 미만인 경우에는 0.5T×20×20mm 규격의 H-BAR로 연결시공하고 마이톤의 길이가 1,500mm 이상 ~ 1,800mm 미만인 경우에는 0.5T×20×30mm 규격의 H-BAR로 시공한다.
- (4) 마이톤의 길이가 1,800mm 이상인 장척 제품은 보조 캐링채널과 H-BAR 클립으로 연결하여 마이톤 중량에 의한 휨 현상을 방지한다.

3.5 청소와 보양

- 3.5.1 시공완료 후 후속공정에 의한 천장판의 충격 및 변형을 피할 것
- 3.5.2 시공 중 또는 시공 후 실내에 연기가 발생하는 난방기구의 사용을 금할 것
- 3.5.3 시공 후 천장 내부와 배관 등에 결로가 발생되지 않도록 주의할 것

3.6 공사간 간섭

전기 및 설비공사 등에 의해 간섭을 받지 않도록 제반 여건을 협의한다.

3.7 시공 허용오차

천장 마감면은 평탄하며, 수평을 이루어야 한다.

3.8 보수 및 재시공

천장재 공사 작업 중 발생한 파손품이나 변형된 제품은 즉시 교체하도록 하여야 한다.

3.9 현장 품질관리

시공 후 천장면의 평활도, 마이톤의 파손부위 및 경량철골 부자재가 적정하게 시공 되었는지를 확인하도록 한다.

3.10 제조업자 현장지원

제품의 물성 및 시공에 대해 기술적 지원이 필요한 경우 제조업체에서 이를 위한 교육, 시공지도 등에 대한 제반지원을 하도록 한다.

3.11 현장 정리

공사 완료 후 제반 현장의 진행에 불편함이 없도록 청소 및 주변을 정리하도록 한다.

3.12 완성품 관리

후속공정에 의한 파손 및 변형 방지를 위해 충분한 보양을 실시하며, 주기적으로 시공품의 상태를 확인한다.

3.13 시공시 주의사항

3.13.1 배선, 배관 공사는 마이텍스 시공 전에 완료하도록 작업순서를 맞춘다.

3.13.2 LOT를 미리 분리하여 층별 구분 시공토록 한다.

3.13.3 실내 습도가 높은 식당, 지하층, 화장실에 부득이 시공하는 경우는 보강대 사용을 권고한다.

3.13.4 시공 후 실내의 습기에 의한 천장판 변형을 방지하기 위해 3일 간격으로 주기적인 환기를 실시해야 한다.

3.14 제품 취급시 주의사항

3.14.1 마이톤 제품의 분진이 눈과 피부에 접촉시 자극 증상을 일으킬 수 있으므로 작업환경 여건에 따라 보호장구(장갑, 보호안경, 방진마스크, 보호의 등)를 착용하여야 한다.

3.14.2 절단시 분진발생이 많을 경우, 집진장치와 배기장치를 설치해야 한다.

3.14.3 응급조치 요령 : 피부에 가려움증이 생기면 더운 물과 비눗물로 씻어내고, 눈이 따가울 경우 흐르는 물로 씻고 그래도 이상이 있으면 의사에게 상담해야 한다.

기계설비

일반시방서 목차

제1장 공통사항	1
제2장 보온공사	12
제3장 배관설비공사	34
제4장 덕트설비공사	77

제 1장 공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 설비공사를 위한 표준시방서로서 다음과 같은 기계설비공사에 관한 일반적인 시공 기준을 정한 것이다.
 - ① 공기조화, 환기, 급배수위생, 자동제어, 냉동냉장, 소방기계, 반송설비 및 기타설비공사 등의 기계설비공사
 - ② 각종 시설물과 건축공사, 철도공사 등의 기계설비공사
 - ③ 건축공사와 토목공사의 기계설비 부대공사
- (2) 이 기준에 기재된 이외의 건설공사에 관한 사항은 해당공사의 시방서에 따른다.
- (3) 이 기준의 내용 중 선택적 사항으로서 그 지정이 필요한 사항은 공사시방서에서 정하도록 한다.
- (4) 이 기준에서 언급하지 않은 필요한 사항은 공사시방서에 포함하도록 한다.

1.2 참고기준

해당사항 없음

1.3 용어의 정의

- (1) 이 기준에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.
 - 표준시방서: 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계 등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하거나 시공 현장에 적용하는 시공기준을 말한다.
 - 전문시방서: 건설기술 진흥법 규정에 의하여 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공 기준을 말한다.
 - 공사시방서: 공사별로 건설공사 수행을 위한 기준으로서 계약문서의 일부가 되며, 설계도면에 표시하기 곤란하거나 불편한 내용과 당해 공사의 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사 방법 등을 고려하여 공사별, 공종별로 정하여 시행하는 시공기준을 말한다.
 - 발주자: 건설공사를 시공자에게 도급하고, 그 대가 또는 보수를 지불하기로 계약한 자를 말한다.
 - 시공자: 발주자로부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킬 것을 계약하고 그 대가 또는 보수를 받기로 한 자를 말한다.
 - 건설사업관리기술자: 건축법, 건설기술 진흥법 및 주택법에서 정한 바에 따라 설계도서대로

시공되는지의 여부를 확인하고 소관업무 등에 대한 기술지도를 하는 자를 말한다.

- 담당원: 도급공사 또는 직영공사에 있어서 건축주가 지정한 감독책임 기술자로서 현장 감독(공사관리, 기술관리 등)을 하는 자를 말한다.
- 현장대리인: 공사계약 일반조건 및 건설기술진흥법에 의거하여 수급인이 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사업무를 시행하는 현장책임자를 말한다.
- 시공기사: 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 수급인, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의거하여 공사시공을 충실히 수행하되 건설사업관리기술자의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.
- 설계도서: 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서, 설계도, 설계계산서 및 현장설명서 등을 말한다.
- 경미한 변경: 공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 행위로서 경미한 변경은 기계설비설계자의 의견을 듣고 건설사업관리기술자와 협의하여 시공한다.
- 관계법령: 관계법령이라 함은 법·시행령·시행규칙·고시·조례·세칙·유권해석 등을 말한다.

1.4 적용순서

(1) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우 아래 순서에 따라 적용한다.

- ① 공사시방서
- ② 설계도면
- ③ 전문시방서
- ④ 표준시방서
- ⑤ 공종별 물량내역서
- ⑥ 승인된 시공도면
- ⑦ 관계 법령의 유권해석

(2) 표준시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.5 이의

설계도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.6 협의

설계도서만으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.7 협의결과의 처리

- (1) 건설사업관리기술자와의 협의 결과에 따라 경미한 변경 외에는 설계변경을 한다.
- (2) 설계변경이 되지 않는 사항은 1.4 (1)의 ⑥에 따른다.

1.8 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계 공사에 대해서는 당해 공사의 관계자와 협의하고, 공사 진행에 지장이 없어야 한다.

1.9 공사현장관리

1.9.1 관계법규의 준수

기계설비법에 의거 공사 착수 전에 해당 관청에 착공전 확인 절차를 받아야 하며, 모든 공사는 관련법규를 준수하여 시공하고, 시공에 필요한 관공서, 관계기관 등에 제출할 서류, 수속 등은 시공자 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행한다. 다만, 공과금은 건축주의 부담으로 한다.

1.9.2 기술자의 배치

건설산업기본법에 의한 건설기술인 및 기계설비법에 의한 기계설비기술인을 현장대리인으로 현장에 배치하여 시공관리, 품질관리, 안전관리 등을 책임있게 수행하도록 하여야 한다.

1.9.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음 사항을 준수한다.

- (1) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.
- (2) 공사현장 내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행한다.
- (3) 공사 중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 등 다양한 공해에 대해 사전 예방 조치를 강구하고, 발생 시 즉각적으로 대응할 수 있는 체계를 마련한다.

1.9.4 응급조치

사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우는 신속하게 조치를 하고 그 경위를 건설사업관리기술자에게 보고한다.

1.9.5 보양

- (1) 시공자는 인접한 건축물 및 공작물에 대해서는 공사 전에 점검하여 보양을 필요로 할 때는 지체 없이 행한다.
- (2) 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보완한다.

1.9.6 발생재의 처리

- (1) 발생재 중 공사시방서에 의해 인도하도록 정해진 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 건설사업관리기술자에게 제출한다. 불필요하다고 인정되는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.
- (2) 공사시공에 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.9.7 뒷정리

공사완료 시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

1.9.8 정리, 정비, 청소 등

수급인은 공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 하여, 현장 내를 청결하게 유지한다.

1.10 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때 기계설비법에 의거 사용 전 검사신청서를 해당 관청에 제출하여 관련 검사를 받아야 하며, 관공서 또는 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

1.11 완성검사

시공자는 건설사업관리기술자 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 완성검사를 받는다.

- (1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
- (2) 설비기기의 작동시험
- (3) 설비기기가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 주위환경에 장애를 주지 않는지 확인한다.

1.12 기록

- (1) 협의 및 지시사항에 대하여 경과내용을 기록하고 정리한다.
- (2) 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성 시에 확인이 불가능한 부분은 사진을 찍어 정리한다.
- (4) 건설사업관리기술자의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- (5) 시공일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

1.13 공사인도

완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음과 같은 관계 서류를 발주자에게 제출하고 공사를 인계 인수한다.

- (1) 완성검사 필증

- (2) 완성도면(준공도면)
- (3) 완공사진(특기에 의함)
- (4) 관공서 등의 허가서류 및 검사필증
- (5) 성능시험성적서 및 검사증
- (6) 취급설명서
- (7) 유지관리 지침서
- (8) 기기에 부착된 공구류 목록
- (9) 예비품 목록
- (10) TAB 보고서

1.14 유지관리 지침서의 작성

유지관리 비용을 최소화하면서 건물의 성능을 최대한 발휘하여 경제성을 향상시키고 이용자에게 안전한 환경과 편리성, 효율성을 향상시키기 위하여 1.14(7)에 따라 제출하는 유지관리 지침서의 작성기준은 아래와 같다.

1.14.1 개요

유지관리 지침서의 편성은 다음과 같은 8개항으로 분류하여 작성한다.

- (1) 개요
- (2) 계통별 장비종류와 표준에 관한내용
- (3) 설치 및 시운전 자료
- (4) 운전방법
- (5) 유지보수방법
- (6) 점검표
- (7) 부품현황
- (8) 기타사항

1.14.2 편성내용

유지관리 지침서의 일반사항에 대하여 기술한다.

- (1) 각 장의 제목과 요약내용
- (2) 유지관리 지침서의 상세한 목차
- (3) 유지관리 지침서에 사용된 용어의 술어 및 약어 해설
- (4) 지침서 작성자 관련사항

1.14.3 구성요소의 종류와 규격 등 관련사항

계통과 장비류에 대한 기능 및 규격 관련사항에 대하여 설명한다.

- (1) 계통 및 장비종류
- (2) 계통별 기능에 대한 기술적인 설명

- (3) 연관되는 시스템기능에 대한 기술적인 설명
- (4) 제조 또는 시공업체 관련정보
- (5) 승인자료

1.14.4 설치 및 시운전 자료

- (1) 계통 및 장비의 설치와 이에 관한 자료
- (2) 설치 시 주의사항 및 안전관련 사항
- (3) 검수결과에 관한 자료
- (4) 운전조건과 유의사항
- (5) 계통 및 장비의 시험 성적서를 첨부하며 추가로 시험이 필요할 경우 그 시험절차를 명기하고, 규정된 성적 결과 값에 맞도록 조정하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

1.14.5 운전방법

계통 혹은 장비의 효율적인 운전 순서와 방법에 대하여 설명한다.

- (1) 정상적인 조건 아래에서 계통 또는 장비를 가동하기 위한 순서, 운전조작과 정지방법에 대한 순서 그리고 비상시 운전과 정지에 관한 순서에 대하여 설명한다.
- (2) 가동, 운전, 정지를 위한 규칙
- (3) 계통 및 장비의 각 부속이 전기, 전자, 유압, 공기 및 기계적인 방법으로 작동될 때 잘못된 기능이나 결점을 피하기 위해 작동 순서 그리고 작동 범위 등을 설명한다.
- (4) 예비용 장비에 관한 운전방법을 포함하여 수록한다.

1.14.6 유지보수방법

계통 및 장비의 유지보수방법에 대하여 설명한다.

- (1) 각 계통 및 장비의 수명동안 운전요령이 명시된 자료와 보수방법, 순서, 부품 및 필요공구 등
- (2) 계통 및 장비의 고장이 예상되는 곳의 상시점검에 대한 자료
- (3) 사전예방관리를 위한 해체, 조립 및 시운전조정방법에 대한 설명
- (4) 수선과 분해검사에 필요한 측정장비, 시험장비 및 공구에 대한 자료
- (5) 소모품에 관한 자료

1.14.7 점검표

계통 및 장비를 안전하고 정상적으로 가동하기 위해 각 장비의 운전 현황과 보수시기를 알 수 있도록 점검시기가 표시된 점검표를 작성한다. 점검표는 일간, 주간, 월간, 연간 등으로 구분하여 도표형식으로 만든다.

1.14.8 부품현황

유지관리지침서 속에 포함되어 있는 모든 계통 및 장비를 구성하는 부품에 대한 부품현황표는 도표형식으로 만들고 변경 시 확인하기 쉽도록 제작자는 모델별 부품번호, 제작년월일 및 일련번호

호를 명시한다.

1.14.9 기타 사항

기타 유지관리에 필요한 내용을 수록한다.

2. 자재

2.1 일반사항

- (1) 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.
- (2) 설비공사에 사용하는 기기 및 자재는 KS표시 인증제품 또는 KAS(Korea Accreditation System, 한국제품인정제도, 이하 KAS라 함)를 취득한 단체표준 인증제품을 사용하며, 인증제품이 없는 경우에는 KS표준 또는 단체표준을 참조하여 기능과 성능이 보장될 수 있는 제품(동등이상)에 한하여 건설사업관리기술자의 승인을 받은 후 사용할 수 있으며 이에 대한 절차는 공사시방서에 따른다.
- (3) 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되지 않은 경우, 그 품질은 설비 전반의 균형을 고려하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아 선정한다.
- (4) 기기에는 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.
- (5) (2)에 적합한 자재로서 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 고효율기자재 제품을 우선적으로 적용한다.
- (6) 유지 보수관리를 위하여 필요한 제품은 규격의 통일 및 표준화가 이루어져야 한다.

2.2 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 자재는 건설사업관리기술자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체 없이 공사장 밖으로 반출한다.

2.3 자재의 운반, 저장 및 취급

2.3.1 운반

- (1) 수급인은 운반과정 중 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 모든 기자재를 안전하고 견고하게 포장한다.
- (2) 기자재가 공사 현장으로 운반된 이후 모든 포장재는 발주자의 소유가 된다.
- (3) 수급인의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의 모든 책임은 수급인에게 있다.

2.3.2 품질변화방지

- (1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관한다. 수급인은 자재를 보관하거나

반출할 때는 자재가 손상되지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용한다.

- (2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관한다.
- (3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급한다.

2.3.3 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립한 후 이에 따라 자재를 취급한다.

2.3.4 공사 중 품질시험자재의 분리보관

건설공사 자재 중에 본 기준에 따라 사용 도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험 검사가 종료될 때까지, 기 반입 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관한다.

2.3.5 지급자재의 관리 책임

- (1) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 이를 상시 비치 하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.
- (2) 수급인은 지급자재를 안전하고 깨끗하게 보관하여 사용한다.

2.4 시험 및 검사

- (1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준(KS), 관련단체 표준 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업표준(KS), 관련단체 표준에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증으로 건설사업관리기술자가 인정할 수 있으며 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

2.5 지급자재

- (1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다. 단, 지급자재 계약조건이 명시된 경우에는 예외로 한다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 건설사업관리기술자 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분 하여 보관한다.

3. 시공

3.1 일반

- (1) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서 및 제작도 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다. 다만, 명시되지 않은 사항은 건설사업관리기술자와 협의한다.
- (2) 2개 이상의 공종이 만나는 시공은 관련 공사 설계도서를 기본으로 하여 작업순서를 결정한다.
- (3) 건축물의 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

3.2 공정표

- (1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (3) 별도 계약공사와 협의가 필요할 때는 건설사업관리기술자의 지시를 받아 조정한다.

3.3 시공계획서

- (1) 시공자는 착공에 앞서 공사용 가설건물, 임시공급시설(전기, 상하수도, 냉난방, 통신 등) 가설도로 등 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고, 건설사업관리기술자에게 제출한다.
- (2) 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (3) 시공계획서에는 특히 중량물의 반입설치 등 위험을 수반하는 공사에 대한 공사 방법과 사용 장비에 대해 명시한다.

3.4 제작도, 시공도 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팸플릿을 제출하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아야 한다.

3.5 공사보고서

공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 건설사업관리기술자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

3.6 시공에 대한 시험 및 검사

- (1) 시험시공은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고, 그 결과를 건설사업관리기술자에게 보고한다.
- (2) 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 건설사업관리기술자가 지정한 공정에 도달한 경우에는 건설사업관리기술자의 검사를 받는다.
- (3) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 건설사업관리기술자의 입회하에 시공한다.

- (4) 시운전은 분야별 및 종합적으로 건설사업관리기술자의 입회하에 실시하고, 그 결과보고서를 제출한다.

3.7 안전·보건 및 환경관리

- (1) 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하고, 정기적인 안전 교육 및 훈련을 통해 산업재해 발생 방지에 노력한다.
- (2) 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하며, 안전보건규정을 작성한다.
- (3) 발주자 및 시공자는 공사계약을 체결할 때에 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 포함한다.

3.8 가설공사

3.8.1 일반

- (1) 적용범위
이 기준은 각종 시설물 및 건축물의 설비공사의 가설공사에 적용한다.
- (2) 참고 기준
이 기준에 명시되지 않은 사항은 다음의 시방서를 적용한다.
- ① KCS 21 20 05
 - ② 한국산업표준
 - KS F 8002 강관 비계용 부재
 - KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속 철물

3.8.2 가설공사 재료

KCS 21 20 05에 따른다.

3.8.3 가설공사 시공

- (1) 가설건물
- ① 설비공사 현장의 안전관리, 공사의 시공관리상 필요한 울타리, 가설사무실 등을 설치한다.
 - ② 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 울타리를 설치하는 등 방화상 필요한 조치를 강구한다.
 - ③ 재료창고는 그 품질 및 기능이 손상되지 않도록 배려한 구조로 한다. 또한 도료, 유류, 기타 인화성 재료는 건축물 및 재료창고에서 격리된 장소에 보관하며 특히 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에는 자물쇠를 달고 소화기구를 비치한다.
 - ④ 가설건물은 공사가 완성될 때까지는 철거한다.
- (2) 비계

- ① 공사용 비계는 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기 등에 따라 적절한 재료 및 구조의 것으로 설치하고 KCS 21 60 00에 따른다.
- ② 비계는 KS F 8002 및 KS F 8003에 따라 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 작업용 통로
기계설비공사를 위한 작업용 통로는 기기의 반입 등에 쉽고, 동시에 안전하게 설치하며 필요에 따라 보수 및 보강을 한다.
- (4) 안전시설
 - ① 공사 중에는 추락, 낙하방지 등의 안전에 필요한 제반시설물을 설치하여 공사의 진행에 지장이 없도록 하며 안전사고가 발생하지 않도록 한다.
 - ② 주변의 통행인 등에 영향이 없도록 조치하고 고압선 등이 있을 경우 절연조치 등을 강구한다.
 - ③ 기타 자세한 사항은 KCS 21 70 00에 따른다.
- (5) 장애물 및 매설물
장애물의 철거, 매설물의 이설 및 철거, 가스관, 상수도관, 하수도관, 전기관 등 매설물의 규모와 범위는 설계도서에서 따르며, 기타의 경우는 협의하여 정한다.
- (6) 공사용 전력, 용수 및 배수
공사용 및 실험용 전력, 용수, 배수, 기타 공사상 필요한 설비의 절차 및 시공은 공사진행에 지장이 없도록 이행한다.
- (7) 인접물 보호
인접한 건물과 공작물에 대한 보호 조치가 필요할 때에는 공사 진행에 지장이 없도록 이를 시행한다.

3.9 전기공사

기계설비공사에 따른 건축전기설비공사는 KCS 32 00 00의 해당사항에 따른다.

3.10 토공사 및 건축공사

기계설비공사에 따른 토공사, 철근콘크리트공사, 미장공사, 방수공사 및 강재공사는 KCS 11 20 00, KCS 14 20 00 및 KCS 41 00 00의 해당사항에 따른다.

제 2장 보온공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 기기, 덕트 및 배관류의 결로 방지, 동파방지, 보온 및 보랭공사에 적용한다.
- (2) 덕트의 내화피복, 단열피복 및 결로방지 피복에 필요한 부분은 공사시방서에 의한다.
- (3) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는 매설 급배수관, 소화관, 냉각수관 등의 결로방지 피복이 필요한 경우는 공사시방서에 따라 피복한다.
- (4) 수압 또는 기밀시험을 할 경우에는 시험이 끝난 후 보온작업을 한다.
- (5) 동결의 우려가 있어 동파방지가 필요한 배관은 공사시방서에 의해 동파방지 피복 또는 발열선 시공을 한다.
- (6) 특기가 없는 경우에 다음의 각 부분은 보온하지 않는다.
 - ① 기기
 - 가. 패키지형, 유닛형의 공기조화기 및 단말 유닛으로 내부에 보온처리 된 것
 - 나. 보랭이 된 냉동기
 - 다. 환기용, 외기흡입용, 배기용으로 내부에 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 챔버 내의 송풍기
 - 라. 오일탱크 및 가열하지 않는 오일 서비스 탱크
 - 마. 냉수, 냉온수용 및 온수용 펌프 이외의 펌프
 - ② 덕트
 - 가. 공조되고 있는 실 및 그 천장 속의 회기(return air)덕트
 - 나. 모든 면이 덕트 보온과 동일 이상의 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 챔버
 - 다. 모든 면이 덕트 보온과 동일 이상의 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보
 - 라. 환기(ventilation)용 덕트 (단, 공조 공간을 지나는 외기 덕트는 결로 방지 보온한다)
 - 마. 배기(exhaust air)용 덕트 (단, 결로 발생 가능성이 있는 경우에는 결로 방지 보온한다)
 - 바. 제연설비의 급기 덕트
 - ③ 배관 및 밸브
 - 가. 방열기 주위 배관
 - 나. 콘크리트 내에 매립되는 급수 급탕 이중관, 배수관 및 가스배관
 - 다. 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
 - 라. 급수관 및 배수관으로 동결심도 이하의 지중 매설관
 - 마. 최하층의 바닥하부, 지하 피트 내, 옥내노출 배수관
 - 바. 옥내 및 지하 피트 내의 급탕관의 신축이음

사. 주방기기 및 순간온수기 주위 급수 및 배수관

아. 통기관. 다만, 보온하는 배수관과의 분기점에서 위쪽으로 100 mm까지의 부분은 제외

자. 오수처리시설 내의 설비의 배관

차. 가열하지 않은 기름배관

카. 냉동기 및 패키지형 공조기의 냉각수 배관

타. 각 종 탱크 류의 넘침관 및 탱크 배수밸브 이하의 배수관

파. 공기빼기 및 물빼기 밸브 이후 배관

하. 그 외 보온, 보랭, 절로, 동파 및 에너지 손실과 관련이 없는 배관

(7) 본 시방서에 명기되지 않은 내용은 KS F 2803 보온 보랭 공사의 시공 표준을 따른다.

1.2 참고 기준

다음 표준은 이 기준에 명시되어 있는 범위 내에서 이 기준의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다. 참고 기준은 최소한의 기준이므로 사용 제품이 이 기준 이상의 성능임을 공인 시험성적서 등에 의하여 입증되어야 한다.

(1) 한국산업표준

KS D 0201 용융 아연도금 시험방법

KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험방법

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3552 철선

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스강판 및 강대

KS D 3705 열간 압연 스테인리스강판 및 강대

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠

KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄 합금 박

KS D 8302 니켈 및 니켈 크로뮴 도금

KS D 8304 전기 아연도금

KS D 8308 용융 아연도금

KS D 8309 용융 알루미늄도금

KS F 2271 건축물 마감재료의 가스유해성

KS F 2803 보온 보랭 공사의 시공 표준

KS F 2844 건축재료의 화염전파 시험방법

KS F 4552 메탈라스

KS F 4714 발수성 필라이트 보온재

KS F 4901 아스팔트 펠트

KS F 4902 아스팔트 루핑

KS L 2508 유리직물

KS L 9016 보온재의 열전도율 측정 방법
 KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
 KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
 KS M 3809 경질 폴리우레탄폼 단열재
 KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
 KS M ISO 4589-2 플라스틱 - 산소 지수에 의한 연소 거동의 측정 - 제2부: 상온 시험법
 KS M ISO 4589-2 플라스틱-산소지수에 의한 연소거동의 측정-제2부: 상온시험법
 KS M ISO 4898 경질 발포 플라스틱 - 건축물 단열재 - 규격서
 KS M 6962 고무발포 단열재
 KS M ISO 9772 발포 플라스틱 - 소형 화염에 의한 수평 연소성의 측정
 KS M ISO 9773 플라스틱 - 소형 화염 점화원에 의한 필름의 수직연소 거동 시험방법
 KS T 1035 아스팔트 크라프트 방습지
 KS T 1057 포장용 폴리염화비닐 점착 테이프
 KS T 1060 방식용 폴리염화비닐 점착 테이프
 KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

(2) 단체표준

SPS-KARSE B 0043-1273 고무발포 단열재
 SPS-KARSE B 0043-6196 공기조화용 보온재 일체형 덕트패널

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 보온재료

2.1.1 보온재

보온재는 다음 표 2.1-1에 따른다.

표 2.1-1 보온재의 종류와 규격

종류	재료명	규격 및 적요
보 온 재	미네랄울 보온재	KS L 9102에 규정하는 미네랄울 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판은 1호 및 2호, 보온대 및 블랭킷은 1호로 한다.
	유리면 보온재	KS L 9102에 규정하는 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로 보온판 및 보온대는 2호 24 k, 32 k 및 40 k로 한다.
	발포 폴리스티렌 보온재	KS M 3808에 규정하는 2종으로 한다.
	발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862에 규정하는 보온통(난연)으로 한다.
	페놀 수지 보온재	KS M ISO 4898에 규정된 보온판 및 보온통
	발수성펄라이트 보온재	KS F 4714에 규정된 보온판 및 보온통
	경질우레탄폼 보온재	KS M 3809에 규정된 보온판 및 보온통
	고무발포보온재	KS M 6962에 규정된 보온판 및 보온통
	기타 보온재	KS L 9016 보온재의 열전도율 측정 방법에 의하여 보온재로 적합한 보온판 및 보온통으로 표 2.1-4 보온재의 화재안전 성능시험, 연소성능시험 및 가스 유해성시험 기준을 충족시키는 것

주 1) 미네랄울, 유리면 및 발포 폴리스티렌 보온재에 알루미늄 박판(ALK), 알루미늄 유리직물(ALGC) 및 방습재 마감 후 유리직물(GC)로 표면을 피복해도 된다.

2.1.2 외장재 및 보조재

외장재 및 보조재는 다음 표 2.1-2에 따른다.

표 2.1-2 외장재의 종류와 규격

종류		재료명	규격 및 적요
외 장 재	금속판	아연철판	KS D 3506에 따라 판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.3 mm, 기타는 0.4 mm로 한다.
		칼라아연철판	KS D 3520에 따라 판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.27 mm, 기타는 0.35 mm로 한다.
		알루미늄판 (ALK)	KS D 6701 판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.4 mm, 250 mm를 넘는 경우는 0.6 mm, 기타는 0.8 mm로 한다.
		스테인리스 강판	KS D 3698 및 KS D 3705 판 두께는 보온바깥지름 140 mm 이하의 관 및 보온바깥지름 250 mm 이하의 마감 폭에 사용하는 경우는 0.15 mm, 기타는 0.2 mm로 한다.
	외장용 테이프	유리직물	KS L 2508에 규정하는 EP21A 또는 EP21B에 폴림방지가 된 무알칼리 평직 유리직물로서 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고, 테이프 모양으로 한다. 다만, 덕트류 내부에 부착하여 사용되는 것은 EP18A 또는 EP18B로 한다.
		알루미늄 유리직물 (ALGC)	두께 0.02 mm 이상의 알루미늄박에 KS L 2508에 규정하는 EP11E를 아크릴계 접착제에 접착시킨 것으로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고, 테이프 모양으로 한다.
		방식용 폴리염화비닐 점착 테이프	KS T 1060에 준하는 것으로 두께 0.2 mm 이상의 제품으로 한다.
		포리마테이프	두께 0.15 mm 이상의 난연 이상 제품으로 한다.
	알루미늄 가공시트	알루미늄박판 (ALK)	KS D 6705에 따른 두께 0.007 mm 알루미늄박에 그래프트지를 맞붙인 것으로 한다.
		알루미늄 유리직물(ALGC)	KS D 6705에 따른 두께 0.007 mm 알루미늄박에 그래프트지 및 유리섬유 보강 PE 필름을 맞붙인 것으로 한다.

표 2.1-3 보조재의 종류와 규격

종류		재료명	규격 및 적요
보 조 재	방습 · 방수재	아스팔트 루핑	KS F 4902에 규정하는 아스팔트 루핑으로서 1500 g/m ² 의 것으로 한다.
		아스팔트 펠트	KS F 4901에 규정하는 아스팔트 펠트로서 440 g/m ² 의 것으로 한다.
		아스팔트 크라프트지	KS T 1035에 규정된 것으로 한다.
		폴리에틸렌 필름	KS T 1093에 따른 두께 0.05 mm의 것으로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고 테이프 모양으로 한다.
	정형재	정형용 원지	판지 잡종 370 g/m ² 이상의 것으로 한다.
		난연원지	무가소성 염화비닐수지를 사용한 비닐원지로 500 g/m ² 이상으로 하고, 난연재를 사용한다.
	부착재	비닐접착 테이프	KS T 1057에 의한 0.2 mm의 것으로 한다.
		알루미늄 유리 직물 접착 테이프	알루미늄 유리직물의 유리직물 면에 접착재를 도포하고, 박리지가 부착되어져 있고 접착강도를 완전하게 유지된 것으로 한다.
		알루미늄 박판 접착 테이프	알루미늄 박판의 지면에 접착테이프를 도포하고, 박리지가 부착되어져 있고 접착강도를 완전하게 유지된 것으로 한다.
	보강재	아연 철선	KS D 3552에 의한 아연도금 철선으로서 굵기는 0.6 mm 이상으로 한다.
		메탈라스	KS F 4552에 의한 호칭망눈 R 26~32의 것으로, 사용 박판은 0.4~0.8 mm로 하며, 아연도금이 되어야한다.
		철망	사용 철선은 지름이 0.4 mm 이상의 것으로 아연도금 또는 합성수지로 방식처리 되어야 한다.
		보온판(리벳)	스폿 용접용의 강, 동 도금 또는 동제 보온판 및 절연관좌금이 부착된 보온판으로 한다. 다만, 공조덕트 및 제연덕트에 사용하는 경우에는 강관제관좌금에 못이 부착된 접착용 보온판으로 할 수 있다.
		철판망	KS D 3506에 의한 0.4 mm 이상의 아연철판을 가공한 것으로 한다. 경량형강의 경우에는 방식처리가 된 것으로 한다.
		코너비드	KS D 3506에 규정하는 평판 0.2 mm 이상의 것으로 한다.
		평밴드	KS D 3698 또는 KS D 6701에 따라 제작한 것으로서 두께 0.15 mm 이상으로 한다.
	기타	조이너, 코너	알루미늄 또는 플라스틱제의 것으로 한다.
		밀봉재	클로로프렌 고무계 밀봉재 또는 실리콘 밀봉재로 한다.
		접착제	접합 대상 재료에 적합한 접착제로 한다.

2.1.3 보온 재료의 화재안전 성능

(1) 무기질 보온재를 제외한 유기질 보온재와 금속재를 제외한 외장재 및 보조재는 건물 내부에서 사용할 때 화재안전을 위하여 재료별 KS 표준에 따라 다음 표에 준하는 안전성능을 확보한 보온재를 용도에 부합되도록 선택하여 사용한다.

표 2.1-4 보온재의 가스 유해성 시험 기준

시험방법	시험항목	기준
KS F 2271	건축물 마감 재료의 가스유해성	시험체 2개에 대한 7항의 가열 시험 및 8항의 계산 결과 시험체 각각의 흰 취 평균 행동 정지 시간 (x)의 값이 9분 이상이어야 한다.

표 2.1-5 보온재의 화재안전 성능 시험 기준

시험방법	시험항목	기준
KS M ISO 9772	발포 플라스틱 - 소형 화염에 의한 수평 연소성의 측정	등급 HF-1
KS M ISO 4589-2	플라스틱 — 산소 지수에 의한 연소 거동의 측정 — 제2부: 상온 시험법	산소지수(L.O.I.) ≥ 28
KS F 2844	건축재료의 화염전파 시험방법	CFE(kW/m ²) ≥ 10

주 1) LOI(Limited Oxygen Index, 산소지수)

2) CFE(Critical Flux at Extinguishment, 소화 시 임계 열류량)

3) KS M ISO 9772와 KS F 2844는 두 가지 중 한 가지를 충족시키는 것으로 한다.

4) 상기 기준으로 시험하기 어려운 외장 또는 마감 재료의 연소성 및 화염전파 시험은 KS M ISO 9773 또는 이에 준하는 기준에 따른다.

2.2 보온두께의 공통사항

- (1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
- (2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 큰 쪽의 시방을 적용한다.
- (3) 기기, 덕트 및 배관의 보온 두께는 2.3, 2.4, 2.5에 있는 조건과 시공 장소의 조건이 현저하게 다른 경우는 그 조건에 따라 KS F 2803에 따른다.
- (4) 보온과 보랭이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 두께가 큰 쪽의 시방을 적용한다.
- (5) 기타 재료의 보온, 보랭 두께는 공사시방서를 참조한다.
- (6) 단열재의 단열성능, 화재안전성능은 승인 요청일로부터 1년 이내에 발급된 국가공인시험기관의 시험성적서를 첨부한다.
- (7) 단열재는 사용 온도에 적합한 재료를 사용한다. 해당 단열재는 사용 온도에서 10년 이상의 장시간 사용 시에 형상, 강도 또는 물리적 특성이 변하지 않고 단열 성능이 유지되어야 한다.

- (8) 보랭의 경우, 보온재 표면 및 이음부 방습처리를 확실하게 하여 보온재 내로 습기 침투를 방지하여야 한다.
- (9) 표기된 보온 두께는 최소 기준이며, 현장 여건 또는 제품 생산에 따라 그 이상 두께의 사용은 가능하다. 보온 두께의 부분적인 허용 오차는 +3 mm, -2 mm로 한다.
- (10) 열전도율 0.030 W/m·K 이하의 보온재는 보온재 등급 “가” 항의 열전도율 0.034 W/m·K를 기준으로 해당 보온두께를 기준하여 열전도율에 비례한 보온두께를 사용할 수 있다.
- (11) 주위온도 30 ℃ 이하는 건물 내에 위치한 기기, 배관, 덕트 등에 적용하며 주위온도 30 ℃ 초과는 옥외에 설치된 기기, 배관, 덕트 등에 적용한다.

2.3 기기의 보온두께

2.3.1 결로 방지용 보온두께

급수탱크류의 결로방지를 위한 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 이상으로 한다.

- (1) 일반적인 경우(조건: 탱크 내부 온도 15 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 이하, 주위 상대습도 75% 미만)

표 2.3-1 탱크류의 결로 방지용 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	30

- (2) 다습한 장소의 경우(조건: 탱크 내부 온도 15 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 초과 또는 주위 상대습도 75% 이상)

표 2.3-2 탱크류의 결로 방지용 보온 두께 (다습한 장소)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	40
나	0.035~0.040	50
다	0.041~0.046	60
라	0.047~0.051	65

2.3.2 보온용 보온재 두께

- (1) 보일러 및 연도의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-3에 따른다. (조건: 내부온도 300 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 이하) 단, 단열 성능이 있는 이중 연도는 제외한다.

표 2.3-3 보일러 등의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	70
나	0.035~0.040	80
다	0.041~0.046	90
라	0.047~0.051	100

- (2) 온수 펌프, 열교환기, 저탕탱크 및 팽창탱크의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-4에 따른다. (조건: 내부온도 100°C 이하, 주위온도 30°C 이하)

표 2.3-4 열교환기 등의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	40
나	0.035~0.040	50
다	0.041~0.046	60
라	0.047~0.051	65

- (3) 증기헤더, 열교환기의 보온재등급별 보온두께는 다음 표 2.3-5에 따른다. (조건 : 내부온도 100°C 초과 150°C 이하, 주위 온도 30°C 이하)

표 2.3-5 저압 증기헤더 등의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	50
나	0.035~0.040	60
다	0.041~0.046	70
라	0.047~0.051	75

- (4) 고압증기 헤더, 열교환기의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-6에 따른다. (조건: 내부온도 150°C 초과 220°C 이하, 주위온도 30°C 이하)

표 2.3-6 고압 증기헤더 등의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	50
나	0.035~0.040	60
다	0.041~0.046	70
라	0.047~0.051	75

2.3.3 보랭용 보온재 두께

- (1) 냉수, 냉온수용 펌프, 탱크류의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-7에 따른다. (조건: 내부온도 $5^\circ\text{C} \sim 13^\circ\text{C}$, 주위온도 30°C 이하, 주위 상대습도 75% 미만)

표 2.3-7 냉수 펌프 등의 보랭용 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	40
나	0.035~0.040	50
다	0.041~0.046	60
라	0.047~0.051	65

- (2) 공기조화기의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-8에 따른다.(조건: 내부온도 $12 \sim 40^{\circ}\text{C}$, 외부온도 $5 \sim 30^{\circ}\text{C}$, 주위 상대습도 75% 미만) 단, 옥외 설치 공기조화기의 보온두께는 다음 표 2.3-8의 2배 이상으로 한다. 공기조화기의 보온은 프레임 보온을 포함한다.

표 2.3-8 공기조화기의 보랭용 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	25
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

- (3) 송풍기의 보온 또는 보랭이 필요한 경우, 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.3-9에 따른다.
(조건: 내부온도 $12 \sim 40^{\circ}\text{C}$, 외부온도 $5 \sim 30^{\circ}\text{C}$, 주위 상대습도 75% 미만)

표 2.3-9 송풍기의 보랭용 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	25
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

- (4) 내부온도 5°C 미만 시설의 보온재 및 보온두께는 공사시방서에 따른다.

2.4 덕트의 보온두께

- (1) 노출 장방형 덕트의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.4-1에 따른다.(조건: 내부온도 10~40 ℃, 외부온도 5~30 ℃, 외부 상대습도 75% 미만)

표 2.4-1 노출 장방형 덕트의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

- (2) 은폐 장방형 덕트의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.4-2에 따른다.(조건: 내부온도 10~40 ℃, 외부온도 5~30 ℃, 주위 상대습도 75% 미만)

표 2.4-2 은폐 장방형 덕트의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

- (3) 노출 원형 덕트의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.4-3에 따른다.(조건: 내부온도 10~40 ℃, 외부온도 5~30 ℃, 주위 상대습도 75% 미만)

표 2.4-3 노출 원형 덕트의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

- (4) 은폐 원형 덕트의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표 2.4-4에 따른다.(조건: 내부온도 10~40 ℃, 외부온도 5~30 ℃, 주위 상대습도 75% 미만).

표 2.4-4 은폐 원형 덕트의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	35

(5) 제연덕트 보온재는 [제연설비의 화재안전기준]을 따르며 보온두께는 다음 표 2.4-5에 따른다.

표 2.4-5 제연 덕트의 보온 두께

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	25
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	25
라	0.047~0.051	25

(6) 주방후드 배기덕트의 보온재는 불연재를 사용하여야 하며, 보온두께는 화기를 사용하는 주방 배기덕트는 50 mm, 일반 주방 배기덕트는 25 mm 이상으로 한다.

2.5 배관의 보온두께

(1) 급수관 및 배수관 등의 결로 방지를 위한 보온재 등급별 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 일반적인 경우(조건 : 관내 수온 15°C 이하, 주위온도 30°C 이하, 상대습도 75% 미만)

표 2.5-1 급수관 등의 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)	
		관 호칭지름 15~80	관 호칭지름 100 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35
나	0.035~0.040	25	40
다	0.041~0.046	30	45
라	0.047~0.051	35	50

② 다습한 장소의 경우(조건: 관내 수온 15°C 이하, 주위온도 30°C 초과 또는 상대습도 75% 이상)

표 2.5-2 급수관 등의 보온 두께 (다습한 장소)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~25	관 호칭지름 32~300	관 호칭지름 350 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35	45
나	0.035~0.040	25	40	50
다	0.041~0.046	30	45	60
라	0.047~0.051	35	50	65

(2) 급탕관, 온수관, 증기관의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 일반적인 경우

가. 조건: 관내 수온 90°C 이하, 주위온도 30°C 이하

표 2.5-3 온수관 등의 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~40	관 호칭지름 50~125	관 호칭지름 150 이상
가 나 다 라	0.030 초과 0.034 이하	20	35	45
	0.035~0.040	25	40	50
	0.041~0.046	30	45	60
	0.047~0.051	35	50	65

나. 조건: 관내 수온 $91\sim 120^{\circ}\text{C}$, 주위온도 30°C 이하

표 2.5-4 온수관 등의 보온 두께 (중온)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~40	관 호칭지름 50~125	관 호칭지름 150 이상
가 나 다 라	0.030 초과 0.034 이하	35	45	70
	0.035~0.040	40	50	80
	0.041~0.046	45	60	90
	0.047~0.051	50	65	100

② 고온의 경우

가. 조건: 관내 수온 $121\sim 220^{\circ}\text{C}$, 주위온도 30°C 이하

표 2.5-5 고온수관 등의 보온 두께 (고온)

보온재 등급	관 호칭지름 (mm)	25 이하	32~65	80~300	300 초과
	보온두께(mm)	40	50	80	100
가 나 다 라	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	0.034 초과 0.034 이하			
		0.035~0.040			
		0.041~0.046			
		0.047~0.051			

(3) 냉수관, 냉온수관의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표에 따른다. 밸브의 보온은 이것에 준한다. 4°C 미만의 냉수는 특기 시방에 따른다.

① 일반적인 경우

가. 조건: 관내 수온 4°C 이상 6°C 미만, 주위온도 30°C 이하, 상대습도 75% 미만

표 2.5-6 냉수관 등의 보온 두께 (저온 일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	보온두께(mm)	
		관 호칭지름 15~25	관 호칭지름 32 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	25	40
나	0.035~0.040	30	45
다	0.041~0.046	35	50
라	0.047~0.051	40	55

나. 조건: 관내 수온 6~15 ℃, 주위온도 30 ℃ 이하, 상대습도 75% 미만

표 2.5-7 냉수관 등의 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	보온두께(mm)	
		관 호칭지름 15~25	관 호칭지름 32 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35
나	0.035~0.040	25	40
다	0.041~0.046	30	45
라	0.047~0.051	35	50

② 다습한 장소의 경우

가. 조건: 관내 수온 4 ℃ 이상 6 ℃ 미만, 주위온도 30 ℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상

표 2.5-8 냉수관 등의 보온 두께 (다습, 저온)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~32	관 호칭지름 40~100	관 호칭지름 125 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	35	45	65
나	0.035~0.040	40	50	75
다	0.041~0.046	45	60	90
라	0.047~0.051	50	65	100

나. 조건: 관내 수온 6~15 ℃, 주위온도 30 ℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상

표 2.5-9 냉수관 등의 보온 두께 (다습, 일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~32	관 호칭지름 40~100	관 호칭지름 125 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	35	45	65
나	0.035~0.040	40	50	75
다	0.041~0.046	45	60	90
라	0.047~0.051	50	65	100

(4) 공조용 냉매관의 보온두께는 다음 표 2.5-10에 따른다.

표 2.5-10 냉매관의 보온 두께

종별		보온두께(mm)										
		관 지름(mm)										
		6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.22	25.4	28.58	31.8	34.92	38.1
압축기 옥외 히트 펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥외 냉방 전용	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 히트 펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 냉방 전용	가스관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10

주 1) 40 mm 이상 관 지름 및 공조용 이외의 냉매관의 보온재 및 보온두께는 공사시방서에 따른다.

2) 냉매 온도에 의한 손상 또는 변형이 발생하지 않는 보온재를 사용한다.

3. 시공

3.1 공통사항

- (1) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 배관, 덕트 등의 틈새부분에 대해서는 내화성능 인정을 받은 불연재료로 충전한다.
- (2) 건축법, 소방법 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.
- (3) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침 부위의 이음선이 동일선 상에 있지 않도록 한다.
- (4) 배관의 철선감기는 대(帶) 모양재일 때는 50 mm 피치 이하의 나선감기로 조이고, 통 모양재일 때는 1분에 대해 2개소 이상 감아 조인다. 원형 덕트의 철선감기는 150 mm 피치 이하의 나선으로 감아 조인다.
- (5) 아스팔트 펠트와 정형용 원지의 겹쳐 감는 폭은 30 mm 이상으로 한다.
- (6) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15 mm 이상으로 하고, 입상관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아 올라간다. 단, 폴리에틸렌 필름의 경우는 1/2 겹침 감기를 한다. 수평배관인 경우에는 900 mm 간격으로 수직배관은 600 mm 간격으로 알루미늄 밴드를 감아서 외장용 테이프가 풀리지 않도록 한다.
- (7) 금속관 등을 감아 마무리 하는 경우 관, 원형덕트의 직관부, 장방형덕트 및 각형 탱크 류는

시임(seam)이음으로 하고, 관 및 원형덕트의 굽힘부는 형태에 맞게 제작 또는 공장가공에 의한 성형품으로 한다. 이음매는 삽입이음으로 하되 탱크류는 필요에 따라 겹침부위에 나사못으로 고정 할 수 있다. 옥외 및 옥내 다습한 곳의 이음매 및 나사못 부위는 밀봉재로 마감한다.

- (8) 보온판의 부착 수는 장방형 덕트의 경우는 300 mm 간격에 최소한 밑면 및 측면은 2개, 윗면은 1개로 한다. 흡음재 내장의 경우는 1 m²당 30개 정도로 하고 모양에 따라 필요한 곳에 보온판을 부착한다.
- (9) 옥내 노출배관의 바닥 관통부는 보온재의 보호를 위하여 바닥에서 최소 150 mm 높이까지 아연철판 또는 스테인리스 밴드 등으로 피복한다.
- (10) 관 지름 65 mm 이상의 냉수 및 냉온수 배관의 지지부는 보온두께와 같은 목재, 칼슘실리케이트, 보온 지지철물, 합성수지재 등의 지지대로 설치하고, 그 위에 행거밴드 또는 U-볼트로 고정하여 보온재를 넣은 다음 외장재로 마감한다. 행거 또는 U-볼트로 지지되는 부위는 아연도철판 0.4 mm 이상의 지지판을 보온재 외부와 행거/U-볼트 사이에 반원형으로 길이 200 mm 이상 지지하여 보온재를 보호한다. 호칭 지름 50 mm 이하의 관은 보온재 외부에 행거로 지지할 수 있다. 부득이 배관을 보온재 내부에서 지지하는 경우는 결로 방지를 위해 지지대를 보온표면보다 150 mm 이상의 길이까지 두께 20 mm 이상으로 보온한다.
- (11) 옥내노출관의 보온 변형부분과 분기굴곡부 등에는 밴드로 고정한다. 밴드 폭은 보온외경 150 mm 이하는 20 mm로, 150 mm 이상은 25 mm로 한다.
- (12) 보온을 필요로 하는 기기의 문 및 점검구 등은 개폐에 지장이 없고 보온효과가 감소하지 않도록 시공한다.
- (13) 보온을 필요로 하는 덕트 등의 지지대, 벽체부착 브래킷의 지지부 및 지지하는 곳에 대하여도 보온한다.
- (14) 밸브 및 플랜지의 보온시공은 배관 시공에 따르고, 노출 주철밸브 류의 외장재는 공사시방서에 따른다.
- (15) 배관보온용으로 보온통의 사용이 어려운 곳은 동질의 보온대 및 보온판 등을 사용한다.
- (16) 외기조건 등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는 보온통 위에 동질의 보온판 및 보온대를 감거나 또는 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.
- (17) 인조광물섬유 보온재 이외의 보온재로 시공 시, 기기별 재료 및 시공순서는 공사시방서에 따른다.
- (18) 마감재 시공 시 보온재의 원형 두께가 유지되도록 한다.
- (19) 냉수 배관 또는 결로 방지용 배관은 보온재가 대기와 직접 접촉하지 못하도록 방습재 (베이퍼배리어)를 시공하고, 습기가 침투할 수 있는 방습재의 손상 부위는 방습 마스틱 또는 동등 이상의 재료로 마감한다.
- (20) 히트펌프의 실외기 응축수 배관 또는 호스는 수직 배수관 연결 지점까지 결로 방지 보온을 적용한다. 필요시 응축수 배관 내에 발열선을 설치한다.
- (21) 배관의 보온마감재 외부에는 배관의 용도와 흐름 방향을 확인할 수 있도록 일정 간격으로 색상을 다르게 하여 표식을 한다.

3.2 기기의 보온시공

미네랄을 및 유리면의 사용구분과 재료 및 시공순서는 다음 표 3.2-1에 따른다.

표 3.2-1 기기별 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	급수 탱크류	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 또는 철판망 5) 금속판	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 공사시방서에 따른다.
b	보일러, 연도	1) 보온핀 또는 스폿 용접 2) 보온재 3) 아연철선 4) 철판망 또는 철판망 5) 금속판	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 각형연도의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 공사시방서에 따른다.
c	증기 헤더 열교환기 저탕탱크 온수탱크 급수, 온수팽창탱크	1) 보온핀 2) 보온재 3) 아연철선 4) 철판망 또는 철판망 5) 금속판	① 보온핀은 필요장소에만 사용한다. ② 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ③ 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다. ④ 외장용 금속판은 공사시방서에 따른다.
d	냉동기	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 5) 금속판	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장용 금속판은 공사시방서에 따른다.
e	급수, 냉온수펌프 헤더 및 탱크류	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선(철판망) 5) 금속판	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 공사시방서에 따른다
f	공기조화기 송풍기(냉풍용)	1) 보온핀 2) 보온재 3) 철판망 4) 금속판 및 불연, 준불연재판	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장판은 공사시방서에 따른다.
g	배기통	1) 미네랄을 보온대 2) 아연철선 3) 철판망	① 유리면매트 단열카바(두께 20 mm)를 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

- 주 1) 냉온수 발생기의 재생기 보온은 보일러에 준하여 시행한다.
 2) 시공종별의 f의 시공에 있어서 공기조화기 내부에 위치하는 경우는 보온 제외한다.
 3) 공장 제작 제품은 제조사의 책임 하에 제조사의 기준에 따라 보온 시공 방법을 적용할 수 있다.
 4) 아연철선은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.
 5) 메탈라스, 철판망, 또는 철판망은 보온재의 비산 또는 유실을 방지를 위하여 필요한 경우에 적용한다.

3.3 덕트의 보온시공

3.3.1 장방형 덕트의 보온시공

- (1) 미네랄울 및 유리면의 장방형 덕트의 보온 시공 순서는 다음 표 3.3-1에 따른다. 다른 재료의 보온 시공 순서는 해당 재료의 특기 시방서를 따른다.

표 3.3-1 장방형 덕트의 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	옥내 노출 덕트	1) 보온편 2) ALGC 부착 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 접착제 5) 외장재 및 밀봉재 6) 코너비드 7) 밴드	① 다른 보온재 및 외장재는 공사시방서에 따른다. ② ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
b	천장내 등 옥내 은폐 덕트	1) 보온편 2) ALGC 부착 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 밀봉재 5) 코너비드 및 알루미늄 또는 PP 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
c	옥외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	1) 보온편 2) ALGC 부착 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 외장재 5) 밀봉재	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다. ③ 외장재는 공사시방서에 따른다.

주 1) 댐퍼, 프렉시블 커넥터 및 플랜지 부분(보강을 포함)은 보온재로 적합하게 시공한다.

2) 아연철선 및 철판망은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.

3.3.2 원형 덕트의 보온시공

- (1) 미네랄울 및 유리면의 원형 덕트의 보온시공 순서는 다음 표 3.3-2에 따른다. 여타 재료의 보온 시공 순서는 해당 재료의 공사 시방서를 따른다.

표 3.3-2 원형 덕트의 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
d	옥내 노출 덕트	1) ALGC 부착 보온재 2) 베이퍼배리어 점착 테이프 3) 접착제 4) 외장재 및 밀봉재 5) 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.
e	천장내 등 옥내 은폐덕트	1) ALGC 부착 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 알루미늄 또는 PP 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.
f	옥외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	1) ALGC 부착 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 및 밀봉재 4) 알루미늄 또는 PP 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재는 공사시방서에 따른다.

주 1) ALK(Aluminum kraft): 알루미늄 + 크래프트지, ALGC(Aluminum glass cloth): 알루미늄 + 크래프트지 + PE 필름 + 유리직물
2) 아연철선은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.
3) ALK 또는 ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
4) 메탈라스, 철망, 또는 철판망은 보온재의 비산 또는 유실을 방지하기 위하여 필요한 경우에 적용한다.

3.3.3 제연 덕트의 보온시공

(1) 미네랄을 및 유리면의 제연 덕트의 보온시공 순서는 다음 표 3.3-3에 따른다. 여타 재료의 보온 시공 순서는 해당 재료의 공사 시방서를 따른다.

표 3.3-3 제연 덕트의 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
g	은폐 장방형 및 원형 덕트	1) 보온편 또는 스폿 용접 2) ALK 또는 ALGC 부착 보온재 3) 알루미늄 점착테이프 4) 알루미늄 밴드 또는 철망	① 원형 덕트의 경우는 1) 보온편을 제외한다. ② 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ③ 4)는 공사 시방서에 따른다. ④ ALK 또는 ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.

3.3.4 소음 내장재 시공

(1) 미네랄을 및 유리면의 덕트 및 체임버의 소음내장재의 시공 순서는 다음 표 3.3-4에 따른다.

표 3.3-4 소음 내장재 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
h	소음 내장재	1) 보온판, 스폿 용접 또는 접착제 2) 흡음재 3) 유리면표 또는 네오프렌 등의 코팅 4) 소음 내장재 접합부 밀봉 (내부 코팅제 사용 시) 5) 철망 또는 편칭메탈	① 흡음재는 공사시방서에 따른다. ② 철망 또는 편칭메탈의 적용 여부는 공사시방서에 따른다.

3.4 배관의 보온시공

3.4.1 결로 방지 및 보온의 시공

- (1) 미네랄울 및 유리면의 급수관 및 배수관 등의 결로 방지 및 급탕관, 온수관, 기름 및 증기관 등의 보온 시공 순서는 다음 표 3.4-1에 따른다. 다른 재료의 보온 시공 순서는 해당 재료의 공사시방서를 따른다.

표 3.4-1 급수관 등의 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	옥내 노출 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재 및 밴드는 공사시방서에 따른다.
b	천장내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재 및 밴드는 공사시방서에 따른다.
c	지하층, 지하피트 내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	1) ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밴드	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재 및 밴드는 공사시방서에 따른다.
d	옥외 노출 및 욕실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프외장재 및 밴드 3) 밀봉재	① 다른 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재 및 밴드는 공사시방서에 따른다.

주 1) 급탕관 등을 부득이 지중 매설하는 경우에는 시공종별 c에 아스팔트 펠트를 추가 한다.
2) ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.

3.4.2 냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공

(1) 미네랄울, 유리면, 고무발포 및 발포 폴리에틸렌의 냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공 순서는 다음 표 3.4-2에 따른다. 다른 재료의 보온 시공 순서는 해당 재료의 특기 시방서를 따른다.

표 3.4-2 냉수관 등의 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
e	옥내 노출 배관	1) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 접착테이프 3) 외장재 4) 밴드	① 보온 마감순서는 공사시방서에 따른다. ② 외장재는 공사시방서에 따른다.
f	옥내 노출 배관	1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 접착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밴드	① 외장재는 공사시방서에 따르되 정형이 유지되는 보온재 또는 외장재의 경우 4)를 제외할 수 있다. ② 보온재의 길이 방향 및 가로 방향 이음 부위는 접착제 이음 후 부착재를 사용하여 틈새가 발생하지 않도록 시공하여 결로를 방지한다.
g	천장 내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐배관	1) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 접착테이프	① 보온 마감순서는 공사시방서에 따른다. ② 외장재는 공사시방서에 따른다.
h		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 접착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	① 외장재는 공사시방서에 따르되 정형이 유지되는 보온재 또는 외장재의 경우 4)를 제외할 수 있다. ② 보온재의 길이 방향 및 가로 방향 이음 부위는 접착제 이음 후 부착재를 사용하여 틈새가 발생하지 않도록 시공하여 결로를 방지한다.
i	옥외 노출 배관	1) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 접착테이프 3) 알루미늄, 합석, 칼라 합석, 합성수지재 또는 스테인리스스틸 가공 판재 등 4) 밀봉재	① 보온 마감순서는 공사시방서에 따른다. ② 외장재는 공사시방서에 따른다.
j		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 접착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	① 외장재는 공사시방서에 따른다.

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
k	지하층, 지하피트 내 배관 (트렌치, 피트 내를 포함)	1) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 외장재 5) 밴드	① 보온 마감순서는 공사시방서에 따른다. 보온재는 공사시방서에 따른다. ② 외장재는 공사시방서에 따르되 점검이 용이하고 다습한 장소가 아닌 경우 3)을 제외하고 정형이 유지되는 경우 5)를 제외할 수 있다.
l		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 접착제 및 부착재 3) 외장재	① 외장재는 공사시방서에 따른다.
m	욕실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 및 밴드 4) 밀봉재 5) 밴드	① 보온 마감순서는 공사시방서에 따른다. ② 옥내 노출의 경우는 3) 및 4)를 제외한다. ③ 외장재는 공사시방서에 따른다.
n		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 접착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	① 외장재는 공사시방서에 따른다.

주 1) 냉매용 동배관의 보온은 f, h, j, l, 및 n에 따른다.

2) 냉수 및 냉온수용 옥내 노출 배관으로 관지름 65 mm 이상의 밸브, 스트레이너 등은 나사못 등에 의
해 탈착이 용이한 금속재 또는 성형 합성수지재 덮개로 외장을 마감한다.

3) ALK 또는 ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.

3.5 시험 및 검사

3.5.1 보온재의 확인

- (1) 공사를 착수하기 전에 그 공사에 사용하는 보온재가 KS표시 인증제품 또는 KAS를 취득한
단체 표층 인증 제품에 적합한지를 확인한다. 보온재 위에 타 자재를 적재하지 않아야 하고,
5단 이상은 적재를 금한다. 물과 습기에 취약한 자재이므로 옥내 저장을 하여야 하며 받침목
을 설치하고 그 위에 저장하여야 한다. 수분이 침투한 보온재는 사용할 수 없다.

3.5.2 보온재의 시공두께

- (1) 시공 면에 침을 수직으로 찔러 그 두께를 검사한다. 이 경우 두께의 허용 오차는 +3 mm, -2
mm로 한다. 다만, 그 공사에 사용하는 보온재에 대해 위의 3.5.1에 의한 두께에 대해서 확인
을 득한 경우는 시공한 다음에 두께 검사를 생략할 수 있다.

제 3장 배관설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 압력 1.6 MPa 이하의 증기, 응축수관, 수온 220 ℃ 이하의 고온수, 냉온수, 냉각수, 기름, 장비배수관, 냉매, 급수, 급탕, 환탕, 배수, 통기 및 소화용 배관에 적용한다.
- (2) 사용 재료 중 수도법, 소방법 등 기타 기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계관공서 조례의 적용을 받는 경우에는 이들 규정에 따른다.
- (3) 제품의 선정은 KS 표시 인증제품 또는 KAS를 받은 단체표준인증 제품으로 하되, 인증제품이 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

1.2 참고기준

다음 표준은 본 기준에 명시되어 있는 범위 내에서 본 기준의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 관련 기준

- (1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- (2) 산업통상자원부 집단에너지 시설의 기술기준
- (3) 한국지역난방공사 열사용 시설기준
- (4) 기계설비법의 기계설비기술기준
- (5) 도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준
- (6) 고압가스 저장의 시설 기술 검사 안전성 평가 기준

1.2.2 한국산업표준

- KS B 0222 관용 테이퍼 나사
- KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및침투 지시 모양의 분류
- KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
- KS B ISO 5187 경납땜 이음의 인장 및 전단 시험방법
- KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
- KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 시험방법
- KS B 1501 철강제 관 플랜지의 압력 단계
- KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지
- KS B 1506 스테인리스 강제 용접식 플랜지
- KS B 1510 구리 합금제 관 플랜지의 기본 치수
- KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수 및 치수허용 차

- KS B 1519 관플랜지의 개스킷 자리 치수
- KS B 1527 파이프 서포트
- KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
- KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠
- KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
- KS B 1536 벨로스형 신축관 이음
- KS B 1538 주철 1.0 MPa Y형 증기여과기
- KS B 1543 강제 맞대기 용접식 관이음쇠
- KS B 1544 구리합금 납땜 관 이음쇠
- KS B 1546 폴리에틸렌 관 이음쇠
- KS B 1547 일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠
- KS B 1561 방진 스프링 행거
- KS B 1562 방진 고무 마운트
- KS B 2301 청동밸브
- KS B 2308 불 밸브
- KS B 2319 황동 단조 나사식 게이트 밸브
- KS B 2330 플러팅 밸브
- KS B 2331 수도꼭지
- KS B 2332 수도용 제수 밸브
- KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브
- KS B 2350 주철 밸브
- KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
- KS B 2373 물용 자동 공기 배출 밸브
- KS B 2813 웨이퍼형 고부불이 버터플라이밸브
- KS B 2822 그루브형 고무시트 버터플라이밸브
- KS B 5235 증기압식 지시 온도계
- KS B 5302 유리제 온도계(전체담금)
- KS B 50072 온수미터
- KS B 5305 부르동관 압력계
- KS B 5315 유리제 2중관 온도계
- KS B 5323 면적 유량계
- KS B 5578 구리 및 구리합금 관 이음쇠
- KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전 밸브
- KS B 6391 난방용 방열기
- KS B 6403 난방용 방열기 트랩
- KS B 6404 난방용 강관 방열기
- KS B 6405 난방용 방열기 부속품

- KS B 6501 수용 솔레노이드 밸브
- KS B 6502 증기용 솔레노이드 밸브
- KS B 6503 연료유용 전자 밸브
- KS D 0237 스테인리스강 용접부의 방사선 투과 시험방법 및 투과사진의 등급 분류 방법
- KS D 2302 납 잉곳
- KS D 2305 주석 잉곳
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3560 보일러 및 압력 용기용 탄소강 및 폴리브테넘강 강판
- KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
- KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
- KS D 3565 상수도용 도복장 강관
- KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3578 상수도용 도복장 강관 이형관
- KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
- KS D 3589 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
- KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3607 분말 용착식 폴리에틸렌 피복 강관
- KS D 3619 수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관
- KS D 3626 일반 용수용 도복장 강관
- KS D 3627 일반 용수용 도복장 강관 이형관
- KS D 3628 스테인리스제 주름관
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3701 스프링 강재
- KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3761 경질 염화비닐 라이닝 강관
- KS D 4307 배수용 주철관
- KS D 4311 덕타일 주철관
- KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금관
- KS D 5506 인청동 및 양백 판 및 띠
- KS D 5545 구리 및 구리 합금 용접관
- KS D 6702 일반 공업용 납 및 납 합금관
- KS D 6704 땀납
- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7005 연강용 가스 용접봉

- KS D 8050 인동땀납
- KS D 8319 은 땀납
- KS D 8501 수도용 타르 에폭시 수지 도료 및 도장 방법
- KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트관
- KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
- KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관
- KS L 3208 도관
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS M ISO 22391-1,2,3,5 냉·온수용 플라스틱관 체계-PE-RT관
- KS M 3357 냉·온수용 플라스틱 배관계 - 가교화 폴리에틸렌(PE-X) 관
- KS M 3362 냉·온수 설비용 폴리프로필렌(PP) 관
- KS M 3363 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 폴리부틸렌(PB) 관
- KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관
- KS M 3402 수도용 경질 폴리염화비닐 이음관
- KS M 3404 일반용 경질 폴리염화 비닐관
- KS M 3408-1 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에틸렌(PE) - 제1부:일반사항
- KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에틸렌(PE) - 제2부:관
- KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에틸렌(PE) - 제3부:이음관
- KS M 3410 배수용 경질 폴리 염화비닐 이음관
- KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압출 염화 비닐관
- KS M 3414 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 염소화 폴리염화비닐 (PVC-C) 관
- KS M 3415 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 염소화 폴리염화비닐 (PVC-C) 이음관
- KS M 3514 가스용 폴리에틸렌(PE)관
- KS M 6613 수도용 고무

1.2.3 단체 표준

- SPS-KARSE B 0029-0191 듀얼플레이트 체크 밸브
- SPS-KARSE B 0039-0201 냉·난방용 무동력 공기분리기
- SPS-KARSE B 0045-1705 공동주택 급수용 감압밸브
- SPS-KARSE B 0046-1706 구역밸브
- SPS-KTC-B1549-6322 일반배관용 스테인리스강관 그립식 관 이음쇠

1.3 용어의 정의

기준의 용어 정의는 KCS 31 10 10(1.3)을 참조한다.

1.4 제출물

다음 사항에 대하여 KCS 31 10 10 (2)에 따라 제출한다.

(1) 자재 공급 전 제출물

시공자는 다음의 사항을 자재 공급 전에 건설사업관리기술자에게 제출하여 승인을 받아야한다.

- ① KS표시품 또는 KAS를 취득한 단체표준 인증제품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 제품인 경우는 그 제품임을 증명하는 KS허가증 또는 단체표준인증서 등의 사본을 제출한다.
- ② 제품시방서: 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서를 제출하여야한다. 각 배관시스템에 관한 제조업체, 파이프중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식 등을 표시한 배관일람표를 제출 한다.
- ③ 견본: 이절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본품을 필요 시 제출 한다.

(2) 품질시험 성과표

이 절의 현장품질관리의 시험 규정에 의 하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입 시 건설사업관리기술자에게 제출 한다.

(3) 시공상태 확인서

이 절의 현장품질관리의 시공상태 확인에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목은 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 건설사업관리기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(4) 현장시험 성과표

이 절의 현장품질관리 시험 규정에 의한 현장시험 항목은 시험성과표를 작성하여 현장대리인의 서명날인 후 건설사업관리기술자에게 제출 한다.

2. 자재

2.1 배관재료

각 설비에 사용하는 배관재료의 표준은 다음 표 2.1-1에 따른다.

표 2.1-1 배관재의 표준

구 분	관 종	명칭	규격	사용 구분											비고
				증 기	고 온 수	냉 온 수	냉 각 수	기 름	냉 매	급 수	급 탕	배 수	통 기	소 화	
금	주 철 관	배수용 주철관	KS D 4307									○	○		보통압력 관 1종 및 2종
		덕타일 주철관	KS D 4311											○	
	강	상수도용 도복장 강관	KS D 3565							○					증기관, 기름관은

속 관	관	배관용 탄소강관	KS D 3507	○		○	○	○	○			○	○	○	흑강관,
		압력배관용 탄소강관	KS D 3562	○	○	○	○	○	○					○	
		배관용 아크 용접 탄소강 강관	KS D 3583											○	*1)냉매 종류에 따라 부식성 여부를 검토한 후 사용
		폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3589				○	○		○					
		분말 용착식 폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3607				○			○					
		고압배관용 탄소 강관	KS D 3564	○	○	○	○								
		배관용 스테인리스 강관	KS D 3576			○	○		○ *1)	○	○	○		○	
		일반 배관용 스테인리스 강관	KS D 3595			○	○			○	○	○		○	
		경질염화비 닐 라이닝 강관	KS D 3761				○			○					
금	강 관	수도용 에폭시수지 분체 내외면 코팅 강관	KS D 3608				○			○					
		수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관	KS D 3619				○			○					
속	동 관	이음매 없는 구리 및 구리합금관	KS D 5301			○	○		○	○	○	① ○	① ○	② ○	①소변기 계통은 제외 ②습식배 관에만 사용
		구리 및 구리합금 용접관	KS D 5545		○	○	○		○	○	○				
관	연 관	일반 공업용 납 및 납합금관	KS D 6702									○	○		1종 및 2종
		배수, 통기 및 세척용 연관	관련 표준												

비 금 속 관	일 반 용 플 라 스 틱 관	일반용 경질 폴리염화비 닐관	KS M 3404				○					○	○		
		수도용 경질 폴리염화비 닐관	KS M 3401				○			○					
		수도용 플라스틱 배관계-폴리 에틸렌관(PE)	KS M 3408-1				○			○					
			KS M 3408-2												
		가교화 폴리에틸렌 관	KS M 3357			○				○	○				
비 금 속 관	일 반 용 플 라 스 틱 관	냉 · 온수 설비를 위한 플라스틱 관 체계 — PE-RT	KS M ISO 22391-1 22391-2			○	○			○	○				
		폴리프로필 렌 공중 합체관	KS M 3362			○				○	○				
		폴리부틸렌 관	KS M 3363			○				○	○				
		내열성 경질 염화비닐관	KS M 3414			○					○			○ *1)	
		발포 중심층을 갖는 공압출 염화비닐관	KS M 3413									○	○		
속 관	콘 크 리 트 관	코어식 프리스트레 스트 콘크리트관	KS F 4405									○			
		하수도용 철근 콘크리트관	관련표준									○			
	도 관	도관(직관)	KS L 3208									○			배수용

- 1) 배관 종류별 배관재의 사용은 사용 유체의 종류 및 사용 압력에 따라 구분하여 사용한다
2) 표 2.1-1 배관의 재질 외의 배관재는 공사시방서에 따른다.

(2) 표준에 의하지 않는 배관재는 다음 표 2.1-2에 적합한 것으로 하고 여기서 제시되지 않는 배관재료는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-2 표준 이외의 배관재

구분	적요
증기, 냉온수, 냉각수 및 기름용	1) 다음의 재료를 사용하고, 압력용기 구조 규격의 제1종에 따라 제작한 것을 사용한다. ① KS D 3503 ② KS D 3560 ③ KS D 3515
급수, 급용	1) 모양 및 재질 ① 물 및 온수의 수송에 적당한 내면 및 모양을 가진 것 ② 필요한 강도, 내식성 및 내열성이 있고 음료용 수질기준을 유지할 수 있으며, 위생상 유해한 물질 등을 용출, 배출하지 않고 변질이 적은 것
배수, 통기용	1) 모양 및 재질 배수 및 통기 등의 목적에 적합한 내면 및 모양을 가진 것으로 필요한 강도·내식성·내열성 및 내침투성 또는 변질이 적은 재료

(3) 사용 관중에 의한 이음쇠류는 다음 표 2.1-3에 따른다.

표 2.1-3 배관재의 이음쇠 표준

구 분	관 종	명칭	규격	사용 구분											비 고	
				증 기	고 온 수	냉 온 수	냉 각 수	기 름	냉 매	급 수	급 탕	배 수	통 기	소 화		
	주 철 관	배수용 주철관 덕타일 주철관	KS D 4307 KS D 4311									○	○		○	
금 속 관	강 관	강제 용접식 관플랜지	KS B 1503	○		○	○	○							○	
		나사식 강관제 관 이음쇠	KS B 1533	○		○	○	○						○	○	
		나사식 가단 주철제 관 이음쇠	KS B 1531	○		○	○	○						○	○	
		나사식 배수관 이음쇠	KS B 1532									○				
		강제 맞대기 용접식관 이음쇠	KS B 1543	○		○	○	○							○	
		상수도용 도복장 강관 이형관	KS D 3578							○	○					
		수도용 수지 코팅관 이음쇠	관련표준							○	○					
		일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠	KS B 1547			○	○			○	○					
		일반배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠	KTC-B154 9-6322			○	○			○	○					

	동 관	구리 및 구리합금 관 이음쇠	KS B 5578			○	○			○	○			
		구리합금 납땜 관 이음쇠	KS B 1544			○	○			○	○			
		구리 및 동합금 플래어 관이음쇠	KWWA-D 119-B1545 -5455						○					
비 금 속 관	플 라 스 틱 관	배수용 경질 염화비닐 이음관	KS M 3410									○	○	
		수도용 경질 폴리염화비닐 이음관	KS M 3402				○			○			○	
		수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌관(PE)	KS M 3408-1				○			○				
			KS M 3408-3				○			○				
		냉·온수 설비를 위한 플라스틱 관 체계 — PE-RT 제3부: 이음관	KS M ISO 22391-3			○	○			○	○			
		수도용 내충격성 경질 염화비닐 이음관	관련표준				○			○				
		폴리부틸렌 이음관	KS M ISO 15876-3			○				○	○			
		폴리프로필렌 공중합체 이음관					○			○	○			
		냉·온수 설비용 플라스틱 배관계-염소화 폴리염화비닐 이음관	KS M 3415			○					○			
	도관	도관(이형관)	KS L 3208									○		배수용
이 음 쇠 관	매 개 이 음 쇠	땀납용 니플 및 수도꼭지용 소켓 및 엘보(연관용)	관련 표준			○				○	○			연관용 은 연관에 한함.
		플러그, 코킹용 소켓, 납땀용 니플 및 청소구(연관 및 강관용)	관련 표준											

(4) 기타 제품의 관련표준은 다음 표 2.1-4에 따른다.

(5) 표준이 정해지지 않은 특수이음쇠류(패킹, 가스개스킷 등의 보강재도 포함)는 모양, 재질, 최고사용압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상으로 하고, 관과의

표 2.1-4 기타 제품의 표준

명칭	규격	사용 구분											비고
		중 기	고 온 수	냉 온 수	냉 각 수	기 름	냉 매	급 수	급 탕	배 수	통 기	소 화	
철강제 관플랜지의 압력단계	KS B 1501	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
관플랜지의 개스킷 자리치수	KS B 1519	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
철강제 관플랜지의 기본 치수 및 치수허용차	KS B 1511	○	○	○	○	○		○	○			○	
구리 합금제 관 플랜지의 기본 치수	KS B 1510						○						
수도용 강관 아스팔트 도복장법								○					
수도용 강관 콜타르 에나멜 도복장법								○					
타르 에폭시 수지도료								○					
수도용 타르 에폭시 수지도료 및 도장법	KS D 8501							○					

접속이 적합한 강도를 가질 수 있어야 한다.

2.2 배관 부속품

2.2.1 일반 밸브류

(1) 밸브류의 표준 및 사용 구분은 다음 표 2.2-1에 따른다.

표 2.2-1 밸브류의 표준 및 사용 구분

밸브류	재질	형식	규격	사용 구분									비고
				중 기	고 온 수	냉 온 수	냉 각 수	기 름	급 수	급 탕	배 수	소 화	
게이트밸브	청동제	0.5 MPa 나사식	KS B 2301	○		○	○		○	○	●	○	● 배수펌프의 토출측에만 사용
		1.0 MPa 나사식		○		○	○	○	○	○	●	○	
		1.0 MPa 플랜지형		○		○	○	○	○	○	●	○	
		0.5 MPa 솔더형				○	○	○	○	○			
		1.0 MPa 솔더형				○	○		○	○			
	주철제	1.0 MPa 플랜지형 안나사	KS B 2350	○		○	○	○	○		●	○	● 배수펌프의 토출측에만
		1.0 MPa 플랜지형		○		○	○	○	○		●	○	

계 이 트 밸 브		바깥나사											사용
		1.0 MPa 플랜지형 바깥나사 2.0 MPa 플랜지형 바깥나사	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
가 단 주 철 10 K 나 사 끼 움 식		1.0 MPa 메탈시이트		○		○	○	○	○	○		○	
청 동 제		0.5 MPa 나사식 1.0 MPa 나사식 1.0 MPa 플랜지형 0.5 MPa 솔더형 1.0 MPa 솔더형	KS B 2301	○		○	○	○	○	○		○	
				○		○	○	○	○	○		○	
주 철 제		1.0 MPa 플랜지형	KS B 2350	○		○	○	○	○			○	
주 강 제		1.0 MPa 플랜지형 2.0 MPa 플랜지형	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
				○	○	○	○	○	○	○		○	
가 단 주 철 10 K 나 사 끼 움 식		1.0 MPa 메탈시이트 1.0 MPa 소프트 시이트		○		○	○	○	○	○		○	
				○		○	○	○	○	○		○	
청 동 제		1.0 MPa 나사식 1.0 MPa 플랜지형	KS B 2301	○		○	○	○	○	○		○	
				○		○	○	○	○	○		○	
주 철 제		1.0 MPa 플랜지형	KS B 2350	○		○	○	○	○	○		○	
주 강 제		1.0 MPa 플랜지형 2.0 MPa 플랜지형	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
				○	○	○	○	○	○	○		○	
청 동 제		1.0 MPa 나사식 리프트 1.0 MPa 나사식 스윙 1.0 MPa 스윙 리프트	KS B 2301	○		○	○	○	○	○	●	○	●배수펌 프의 토출관에 만 사용
주 철 제		1.0 MPa 플랜지형 스윙	KS B 2350	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●배수펌 프의 토출관에 만 사용
주 강 제		1.0 MPa 플랜지형	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	

밸브	제	스윙 2.0 MPa 플랜지형 스윙			○	○	○	○	○	○	○		○	
	가단 주철 10 K 나사 끼움식	리프트 메탈시트 소프트시트 스윙 메탈시트 소프트시트			○		○	○	○	○	○		○	
볼밸브	청동 제, 황동 제, 주강 제, 스테 인리 스강 제	1.0 MPa 나사식 플랜지형 2.0 MPa 나사식 플랜지형 3.0 MPa 나사식 플랜지형		KS B 2308	○		○	○	○	○	○	○		
	주철 제	1.0 MPa 플랜지형					○	○	○	○	○	○		
수도용 제수 밸브	청동 제	수직형	플랜지 형 관반이 형 원 통 형	KS B 2332						○				
		수평형	플랜지 형						○					
콕	청동 제	청동나사식 플러그 콕			○		○	○	○	○	○			
수도용 분수전				관련표준 KS B 2333						○				접속부는 브레이징 용접형 또는 플랜지형
수도용 지수전										○				
수도용 공기밸브										○				
수도용 버터플라이 밸브										○				
수도용 감압밸브										○				
동관 접속용 밸브류										○				
일 반 용 수도꼭지		앵글밸브 스트레이트밸브		KS B 2331						○	○			

2.2.2 버터플라이 밸브

- (1) 몸통은 주철제, 덕타일 주철제 또는 플랜지가 없는 알루미늄 합금제, 디스크는 경질 크롬 도금을 한 덕타일 주철제 또는 스테인리스 주강제로 한다.
- (2) 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며, 밸브시트에 누설이 없어야 한다.
- (3) 밸브의 개폐는 레버식과 핸들조작에 의한 치차식 중에서 선택 사용한다.

2.2.3 충격 흡수식 체크밸브

몸통은 주철제 또는 덕타일 주철제, 디스크는 주철제 또는 청동제로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.4 감압밸브

몸통은 주철제, 디스크는 청동제 혹은 합성고무로서 최고 사용압력에 견디고, 2차측 압력이 1차측 압력 변동에 영향을 받지 않으며 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 수격현상이 없어야 한다. 공동주택용의 경우는 SPS-KARSE B 0045-1705에 따른다.

2.2.5 벨로즈형 온도조절밸브

벨로즈에 의한 직동식의 것으로 디스크, 감온통 및 연락관 등으로 구성하며, 요구온도의 범위 내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.6 플러팅 볼밸브(볼밸브)

KS B 2330 표준에 적합한 제품으로 지름 50 mm 이하의 청동제 나사식, 지름 65 mm 이상은 주철제 플랜지형으로 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않는 것으로 최고 사용압력에 견디어야 한다. 볼의 재질은 합성수지 또는 내식성이 있는 금속재료로 한다.

2.2.7 정수위 밸브

- (1) 지름 50 mm 이하의 청동제 나사식, 지름 65 mm 이상의 경우 몸통은 주철제 플랜지형, 밸브시트는 청동제로서 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않으며 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다.
- (2) 수위조절밸브 자체에 주밸브의 소상을 방지 할 수 있도록 걸름장치가 내장된 제품일 것
- (3) 본체 및 부품은 부식되지 않는 재질로 식수를 오염시키지 않아야 한다.

2.2.8 솔레노이드밸브

- (1) 물용 KS B 6501, 증기용 KS B 6502 및 기름용 KS B 6503 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실하여야 한다.
- (2) 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 솔레노이드코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 한다.

- (3) 솔레노이드밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.
- (4) 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합하며, 파일릿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위 내에 있어야 한다.

2.2.9 안전밸브

증기용 안전밸브는 KS B 6216에 규정하는 기능이 있어야 한다. 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제(지름 50 mm 이하는 청동제 나사식도 가능)이며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서 동작이 확실하여야 한다. 스프링은 KS D 3701에 따른다.

2.2.10 자동 공기빼기밸브

물용은 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 사용압력에 견딜 수 있어야 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로우즈는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작되고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.11 수동 밸런싱밸브

수동 밸런싱밸브는 설계압력조건에서 설계유량의 범위를 조정할 수 있고, 밸브의 입구 측과 출구 측의 차압을 측정할 수 있는 연결탭이 설치되어 있어야 하며, 유량을 원활하게 조절할 수 있는 구조이어야 한다.

2.2.12 정유량 조절밸브

정유량 조절밸브는 사용압력상태에서 설정유량을 초과하지 않도록 설정유량의 $\pm 5\%$ 이내의 변동 범위를 가진 것으로써 밸브를 통과할 때 불쾌한 소음이 발생되어서는 안 된다.

2.2.13 신축이음

(1) 벨로즈형 신축이음

강관용은 KS B 1536에 적합한 것으로 벨로즈는 KS D 5506의 PBS3-0 또는 KS D 3705, KS D 3698의 STS 304 또는 STS 304L로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하여 누설이 없어야 한다. 복식은 강도를 가진 스테이판이 있어야 한다. 동관용은 보호 외통이 있는 벨로즈형으로서 관접속부는 KS B 5578에 준하며 기타 부분은 강관용에 준한다.

(2) 루프형 신축이음

관과 동일한 재료의 관을 가공한 것으로서 신축량을 흡수할 수 있는 기능을 가지며 각 부분의 단면이 원형을 유지하고, 두께가 균일하며 설계도면에 의한 곡률반경과 규격이 유지되도록 제작 설치한다.

(3) 슬리브형 신축이음

본체는 탄소강 강관, 압연강 재제 또는 주철제로 하며, 슬리브는 크롬도금을 한 탄소강 강관제로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하고 누설이 없어야 한다.

(4) 염화비닐제 슬리브형 신축이음

KS M 3402 또는 이와 동등 이상으로 한다.

- (5) 기타 신축이음은 유체 종류, 설계 온도와 압력을 고려하여 설치배관의 조건과 동등이상의 성능을 가진 재질로 제작하고 공사시방서에 따른다.

2.2.14 변위 흡수관 이음쇠

- (1) 금속제 변위 흡수관 이음쇠

플렉시블 관 이음쇠 및 유니버설형 관 이음쇠로 기계식 변위 흡수 관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.

- (2) 기계식 변위 흡수관 이음쇠

볼 조인트 및 크로셔형 관이음으로 볼부와 케이스부는 GC 20이고 미끄럼부가 경질크롬도금 다듬질의 상당품 이상으로 하고 호칭지름 50 mm 이하는 나사형으로 하며 호칭지름 65 mm 이상은 플랜지형으로 한다. 이 조인트는 관의 신축 또는 굴절 등에 있어서 새지 않고 작동이 확실하여야 한다.

- (3) 고무제 변위 흡수 관이음쇠

원통형, 구형, 벨로즈형 고무제로 변위 흡수 관이음쇠에 적합한 것으로 한다.

2.2.15 방진 이음쇠

방진 이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스강(STS 304) 또는 폴리테트라 플로로에틸렌 수지제로서 소성과 내열 및 내압강도가 있어야 한다.

2.2.16 맥동 흡수 관 이음쇠

본체는 강제, 스테인리스 강제 또는 고무제로 펌프로부터 발생된 맥동음에 대해서 확산 및 간섭 효과에 의한 소음 성능을 갖는 것이어야 한다.

2.2.17 스트레이너

- (1) 220 °C 이하의 증기는 KS B 1538(주철 1MPa Y형 증기 여과기)에 따른다.

- (2) 지름 50 mm 이하는 주철제 또는 청동제의 Y형 나사식으로 하고, 지름 65 mm 이상은 주철제 Y형 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제로, 여과망은 스테인리스강제 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 유효면적을 가져야 한다. 또 기름용은 주철제 복식 버킷형으로서 스트레이너의 점검이 쉬운 구조로 하며, 상기에 준하는 것으로 한다.

2.2.18 관좌금

크롬도금을 한 황동제, 스테인리스강제 또는 사용온도에 적합한 합성수지제 등으로 한다.

2.2.19 슬리브

- (1) 슬리브 지름은 관의 바깥지름(보온된 것은 보온피복 바깥지름)보다 40 mm 정도 큰 규격으로 한다.
- (2) 슬리브용 재료는 다음 표 2.2-2에 의한다.

표 2.2-2 슬리브용 재료

구분	슬리브 재질	비고
기둥, 벽, 바닥 등의 부분	KS D 3507 KS D 3506 KS M 3404 KS D 3698	지름 200 mm 이하 : 0.5 mm 두께 지름 200 mm 이상 : 0.6 mm 두께
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404	
수밀을 요구하는 부분	KS D 3507 흑강관에 두께 4.5 mm, 날개폭 50 mm 이상의 강판을 용접한 것	

주 1) 방화구획을 통과하는 곳에 설치되는 슬리브는 내화충전구조에 적합한 재질을 사용한다.

2.2.20 팽창밸브

냉매유량 및 밸브 전후의 압력차에 적합한 오리피스 지름을 가지고 밸브를 닫았을 때 누설이 없는 구조로 한다. 자동식은 열동식으로 하고 냉매흡입관에 설치한 감온통의 냉매 과열도에 따라서 동작하는 것으로 한다.

2.2.21 냉매용 슬레노이드밸브

사용하는 냉매에 적합한 것으로서 냉매유량에 따라서 적당하게 선정된 오리피스 구경을 가지며 여자 코일은 기능이 확실하고 소음이 적은 것으로 한다.

2.2.22 냉매용 글로브밸브

호칭지름 25 mm 이하의 냉매용 글로브 밸브는 본체를 동합금제의 백래시(backlash)형, 호칭지름 25 mm 이상의 것은 본체가 특수주철제의 밀봉캡을 가진 팩형으로 한다.

2.2.23 증기트랩

- (1) 벨로즈형은 KS B 6403 또는 이와 동등이상의 제품으로 한다.
- (2) 플로트형의 본체는 주철제, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제, 플로트는 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 공기를 빼기 위한 열동식 트랩을 갖춘 기능이 확실한 것으로 한다.
- (3) 버킷형의 본체는 주철제, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강판, 버킷은 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.
- (4) 서머다이나믹식의 본체는 주철제 또는 청동제, 주요부는 스테인리스강제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.24 냉난방용 공기분리기

물용 공기분리장치로 단체인증 SPS-KARSE B 0039-0201을 참조하여 선정한다.

2.2.25 리프트 이음쇠

재질은 주철제로 하고 밑에 황동제 플러그가 달린 청소구를 갖는 것으로서 지름 100 mm 까지는 배관지름과 동일한 봉수깊이, 지름 125 mm 이상은 배관지름보다 한 사이즈 작거나 동일한 봉수 깊이를 확보하여 흡상작용을 완전히 할 수 있는 구조로 한다.

2.2.26 용접봉 및 합금

연강용 피복아크 용접봉 및 연강용 가스 용접봉의 표준에 따른다.

연합금은 KS D 6704의 Sn-Ag합금으로 하고 납땜온도는 220 ℃ 정도로 하며, 경납합금은 KS D 8050의 BCuP계, BAg계 등을 사용하고 납땜온도는 450 ℃ 이상으로 한다.

2.2.27 온수분배기

모든 자재는 KS 표시 인증제품 또는 KAS를 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.3 접합재료

2.3.1 종류와 규격

(1) 접합재의 종류와 규격은 표 2.3-1에 따른다.

표 2.3-1 접합재료의 종류 및 규격

용도	명칭		적요
플랜지 접합	패킹		KS M 6613으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞은 내구성을 가진 것으로 한다.
기계적 접합	고무링		KS M 6613으로 한다.
그루브 접합			배관 용도에 적합한 것으로 한다.
삼입식 접합			배관 용도에 적합한 것으로 한다.
나사 접합	밀봉 테이프		밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성테이프로 한다.
	합성수지액상 개스킷		배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)
납 접합	연납		KS D 6704에 의한 Sn계 용접봉으로 한다.
	경납		KS D 8050 및 KS D 8319에 의한 BCuP계 또는 BAg계 용접 봉으로 한다.
납땜 접합	납	코킹용	KS D 2302 5종
		땜납용	KS D 6704은 KS D 2302에 의한 5종으로 주석잉곳은 KS D 2305에 의한 3종으로 하며, 65 Sn을 원칙으로 한다.
		삼입접합용	50 Sn으로 한다.

시멘트 모르타르 접합	시멘트	KS L 5201
접착 접합	접착제	배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다.
고무링 접합	고무링	KS M 6613로 한다.
볼트 조립 접합		
용접 접합	용접봉	강관의 경우: KS D 7004로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다. 스테인리스 강관의 경우 모재와 동일하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.

2.4 지지 철물

관의 신축, 수평 흔들림 및 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 관지름 또는 관의 재질에 따라 지지 강도를 갖는 것으로 하고, 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.

2.4.1 인서트 철물

주철제 및 가단 주철제로 하고, 관의 지지에 적합한 강도를 가지며 행거 등과의 연결이 용이한 구조로 한다. 기타 인서트 철물의 재질 및 연결 방법은 공사시방서에 따른다.

2.4.2 행거, 서포트 및 입상관 지지 철물

- (1) 관경에 적합한 철제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 한다.
- (2) 서포트는 배관과 유체의 하중을 견딜 수 있는 구조로 한다.

2.4.3 롤러 부착 지지 철물

관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제 롤러를 사용하고 회전축봉은 적합한 강도가 있는 것으로서 롤러의 회전에 지장이 없는 구조를 가지며, 행거 철물 또는 받침대로 지지한다.

2.4.4 관 고정 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력, 수격 및 유동압력 등으로 인해 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.

2.4.5 공통 지지 철물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에 사용되는 공통 지지 철물은 관과 내용물 및 피복의 전 중량을 지지하는데 적합한 구조 및 강도를 갖는 것으로 한다.

2.4.6 방진 지지 철물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지철물에 방진고무 등

을 넣어 적합한 방진성과 강도가 있는 구조로 한다.

2.5 계측기 및 기타

2.5.1 압력계, 진공계, 연성계 및 수두계

- (1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 바깥지름은 100 mm 또는 용도에 적합한 규격으로 하며 콧을 부착한다.
- (2) 증기용은 콧 부착 위치에 사이폰관을 부착한다.
- (3) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공 측 눈금은 100 kPa로 한다.
- (4) 수두계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 한다.

2.5.2 온도계

KS B 5235(증기압식 지시온도계) 등에 의한 부르동관 팽창식 원형 지시계 및 KS B 5302 또는 KS B 5315에 따르는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통 붙이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다. 또한 큰 정밀도를 요구하지 않으면 온도계 교체를 위해 온도계용 웰(well)을 설치한다.

2.5.3 수위 온도계

수위와 온도 양쪽을 표시한 눈금을 가진 것으로 수위의 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하로 하며, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

2.5.4 물 유량계

KS B 5323에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토관 방식에 의한 것으로 유량지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 1.0 MPa 이하로 한다.

2.5.5 기름 유량계

적산 직독식으로 스트레이너를 부착한 것으로 한다.

2.5.6 유리 수면계

유리관의 안지름은 10 mm 이상으로 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 한다. 또 검수 콧 및 유리 보호 철물을 부착하고, 유리관이 파손되어도 물이 새지 않는 밸브구조 등으로 한다.

2.5.7 유리 유면계

유리 수면계에 준한다.

2.5.8 수도 계량기

- (1) 지름 15 mm 이상 50 mm 이하의 것은 접선류 익차형 수도미터에 따른다.
- (2) 지름 65 mm 이상의 것은 월트만 수도계량기(층류 익차형) 또는 벤투리관 분류형 수도계량기로서 바이패스관이 부착된 제품으로 한다.
- (3) 수도계량기는 유지관리가 쉽고 동파되지 않도록 한다.
- (4) 원격검침이 필요한 경우에는 원격검침용으로 한다.

2.6 자재품질관리

- (1) KCS 31 10 10에 따른다.

3. 시공

3.1 공통사항

3.1.1 배관 일반

- (1) 방화구획 관통 배관류, 기름 및 냉매 배관은 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙과 고압가스 안전관리법 등에서 정하는 바에 따른다.
- (2) 위치의 결정
 시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.
- (3) 기기 주위의 배관은 기기의 조작, 점검, 보수용 여유를 확보함과 동시에 필요한 장소에 배관 분리용 플랜지 등을 설치한다.
- (4) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정
 콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 정한 위치에 설치한다. 관의 슬리브는 강관제, 1.6 mm 이상의 강판제 또는 배관의 용도에 따라 합성수지제로 한다. 방수층에서 사용하는 슬리브는 방수에 지장이 없는 구조로 한다.
- (5) 지지철물의 고정
 - ① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 맞추어 소정의 위치에 정확하게 부착한다.
 - ② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.
 - ③ 장비류 등과 연결되는 모든 배관은 그 중량이 장비에 직접 미치지 않도록 지지한다.
- (6) 신축이음쇠를 설치하는 배관에는 그 신축부분을 기점으로 하여 유효한 곳에 고정철물과 가이드를 설치한다.
- (7) 관의 지중매설 깊이는 일반부지에서는 300 mm 이상, 차량통로에서는 750 mm 이상 그리고 중차량 도로에서는 1,200 mm 이상으로 한다. 단, 한랭지에서는 동결심도 이상으로 하며 매설

심도는 특기시방에 따른다. 도로 횡단부 또는 특히 하중이 걸리는 부분과 지반이 연약한 곳에서 소요의 매설심도가 없을 때에는 콘크리트 또는 콘크리트관 등으로 보호한다.

- (8) 배관의 시공 시 부식이 예상되는 부분에는 이중관의 절연부속, 방식 테이프 등을 사용하여 부식을 방지하도록 한다.
- (9) 배관이 구조체 등을 통과하여 슬리브 주위가 실내에 노출되어 마감에 필요한 경우에는 관좌금을 설치한다.
- (10) 압축공기의 배관은 관내 응축수 또는 윤활유가 배관에 고이지 않도록 하향 기울기로 배관하고 배관 응축수 배출을 위한 배수 밸브를 설치한다.
- (11) 배관의 경우 관내 유체의 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등을 구분하여 식별이 쉽도록 한다.

3.1.2 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) 관의 절단

- ① 관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.
- ② 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

(2) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

3.1.3 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.
- (2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- (3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 상하지 않도록 한다.

3.2 관의 무용접 접합

3.2.1 동종관의 접합

(1) 강관

① 나사 이음

접합용 나사는 KS B 0222에 준한다. 접합할 때의 수나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사

용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식재를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

② 나사형 배수관 이음쇠 접합

접합 방법은 전항에 따르며, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

③ 플랜지 접합

패킹은 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다. 단, 관 종류별 접합 방법은 공사시방서에 따른다.

④ 홈(그루브) 조인트 접합

관단부에 홈(그루브)를 가공하고 가스켓과 하우징 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

(2) 경질 염화비닐 라이닝강관, 폴리에틸렌 분체 라이닝강관

① 나사 이음

위 (1)의 ①에 준하되, 이음쇠에는 관끝 방식관 이음쇠를 사용하고 관끝 부분 및 이음쇠 나사부에는 관에 라이닝 된 재질과 동질의 방식재를 충분히 도포하거나 기타 방식 조치를 한 후 접합한다. 또한 외면 피복관의 절단 및 나사내기는 전용 공구로 한다.

② 플랜지 접합

3.2.1 (1)의 ③에 준하되, 경질 염화비닐 라이닝강관의 경우 플랜지를 현장 설치할 때는 관 끝에 수지코아를 접착하여 접합한다. 다만, 이 경우의 플랜지는 나사 접합형을 사용하고 용접 접합용 플랜지를 사용하는 경우에는 현장에서 용접해서는 안 된다.

(3) 스테인리스 강관

① 프레스식 접합

이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구를 사용하여 시공한다.

② 압축식 접합

관에 너트와 슬리브를 삽입하고 관을 이음매 받이 홈 끝까지 밀어넣은 다음 너트를 손으로 조여 고정하고 다시 스패너로 견고하게 조인다.

③ 드레셔형 스냅링식 접합

전용공구로 관에 링용 홈을 가공하여 너트, 스냅 링, 와셔 및 고무패킹을 차례로 삽입하고 스냅링을 홈에 끼운 후 너트를 손으로 조인 다음 스패너 또는 파이프 렌치로 견고하게 조인다.

④ 클립식 접합

이음쇠 내부에 고무링, 백업 링 및 삽입링이 장착되어 있는지 확인하고 전용공구로 조인다.

⑤ 확관식 접합

관에 너트를 삽입한 후 관의 끝부분을 확관공구로 확관하고 고무패킹을 이음쇠 몸통에 장착한 다음, 관을 이음쇠 몸통에 끼워 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑥ 신축 가동식 접합

관에 너트와 O링, 리테너, 끼움고리, 와셔 및 고무패킹을 삽입하고 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑦ 플랜지 접합

관 끝에 관과 같은 재질의 스테인리스 강제인 스톱엔드를 용접한다. 사용하는 개스킷은 4불화 에틸렌제, 내열 고무제 또는 스테인리스 강용 석면 개스킷 등을 사용하며 일반용 석면은 사용하지 않는다.

⑧ 홈(그루브) 조인트 접합

관단부에 홈(그루브)를 가공하고 개스킷과 하우징 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

⑨ 삽입식 접합

관을 원하는 길이만큼 재단 및 마킹 후 이음쇠 내부의 이중링 확인 후 도구의 사용없이 이음쇠 내부 걸림턱 끝까지 정확하게 삽입하여 접합한다.

(4) 주철관

① 기계적 접합

관받이 바닥에 관단부가 닿을 때까지 끼워 넣고 끝부분 가까이에 끼워 넣은 고무링이 비틀어 지지 않도록 관받이와 관단부 사이에 삽입한 다음 압륜을 고정하여 볼트 및 너트로 주위를 균등하게 조여 고무링이 관단부에 밀착 되도록 한다.

② 고무링 접합

관받이 내면과 관단면의 외면을 청소하고 부착물을 제거한 고무링을 소정의 위치에 정확하게 끼운다. 필요에 따라 적절한 활제를 도포한 후 관받이 바닥에 관단부가 닿을 때까지 삽입한다.

③ 코킹 접합

관받이 바닥에 접촉할 때까지 한쪽으로 치우치지 않도록 끼워넣고 관받이 끝에서 급수용은 약 45 mm, 배수용은 약 25 mm의 깊이로 양을 견고하게 다져 넣은 다음 관받이 홈에 한꺼번에 다져 넣을 수 있는 분량의 용융납을 부어넣어 단단하게 코킹한다. 연 마감면은 관받이의 단면으로부터 3 mm 이내가 되도록 코킹하고, 코킹이 끝난 후 연 마감 표면은 콜타르를 도포한다.

④ 수밀밴드(노허브) 접합

관받이 부분(허브)이 없는 관을 사용하여 가스킷과 밴드로 접합하는 방식으로 밴드 재질은 스테인리스제로 하며, 125 mm이상의 배관 접합 시에는 4밴드로 설치한다.

(5) 연관

① 납땜 접합

한쪽의 관 끝을 관 바깥지름과 같은 크기로 확관하고 면처리한다. 다른 쪽 관끝을 확관부의 경사에 알맞도록 원추형으로 깎아 넣고 확관표면을 가볍게 두드려서 틈이 없도록 밀착시킨다. 납땜을 할 부분의 관 외표면을 닦아내고 전면에 용제를 바른 후 용해 납땜을 접합부에 부어 넣는다. 관의 둘레에 균등한 두께가 되도록 마감한 후 서서히 식히면서 용제를 바른 다음 찬물을 뿌려 표면에 오물을 씻어낸다.

② 나팔식 접합

한쪽의 관말을 관지름과 같은 크기로 넓히고 면처리한다. 다른 쪽 관 끝의 외부둘레를 깎아서 용제를 충분히 바르고 끼어 넣은 다음, 접합면 사이에 땀납을 흘려 넣은 후 표면을 광택이 날 때까지 문지른다.

(6) 동관

① 나팔관식 접합

관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관 끝으로 커플링너트를 끼운다. 확관기를 사용하여 관 끝을 나팔형으로 한 다음 이음쇠를 결합하고 너트를 조여서 접합시킨다.

② 납접합

가. 삽입되는 관 끝의 내외면 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관 외면을 잘 닦아낸 다음 플럭스를 바르고, 조립한 후 용접한다.

나. 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새가 유지되도록 한다.

다. 사용하는 납땜재료에 따라 솔더링(soldering) 이나 브레이징(brazing)중 적절한 방법을 선택한다.

③ 플랜지 접합

동관용 플랜지의 접합부는 연납땜 또는 경납땜하여 관과 접속시킨 후 플랜지를 조립하고 볼트, 너트로 견고하게 조인다.

④ 기타

장비 또는 타종의 관으로 접속될 경우는 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 이온부식을 방지한다. 밸브류나 기구류의 연결을 위하여 나사이음으로 연결되는 부분은 나사형 어댑터 또는 유니온으로 연결한다. 동관의 납땜은 납땜부위를 미세한 샌드페이퍼 또는 와이어 부러쉬로 깨끗이 연마한 후 플럭스를 도포하고 적합한 땀납을 사용한다.

(7) 경질 염화 비닐관

① 접착제 접합

관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게 바르고, 관을 이음관에 한 번에 끼워 넣는다. 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간을 유지하여 충분히 접착시킨다.

② 고무링 캡조임 접합

면가공을 한 관의 내외면을 청소한 후에 고무링과 캡을 소정의 위치에 맞추어 넣고 캡을 조인다. 이때 정해진 삽입길이를 확인하고 진동 등에 의하여 캡의 풀림이 일어나지 않도록 유의한다.

(8) 폴리에틸렌관

① 기계적 접합

청동제 또는 가단 주철제 관 이음쇠를 사용하며, 작업방법은 (1)의 ④항에 준한다.

② 용착 접합

관지름 65 mm 이상의 직관부 또는 플랜지 접합에 사용한다. 맞대기 접합기를 사용하고 면 가공한 다음 열판을 삽입하여 가열한 후 관을 압착한다.

③ 슬리브 접합

관끝 내면을 면 처리기 등을 사용하여 면 가공한 후 접속 지그를 사용해서 관과 관이음쇠를 가열하여 접합부가 적절히 용융되었는가를 확인한 후 지그를 치우고 관을 관이음쇠에 삽입한다.

(9) 철근 콘크리트관

① 고무링 접합

고무링을 적정의 위치에 바르게 끼워 넣는다. 이 때 소켓 내면과 고무링에 바르는 활제는 고무링에 유해하지 않는 것을 사용한다.

② 시멘트 모르타르 접합

가능한 한 본 바탕과 이어지도록 하고 접합하는 관의 양쪽 끝과 칼러에 충분히 흡수시킨 후 칼러의 중앙부에 양쪽 관의 끝부분을 밀착시켜 관 둘레의 틈새가 균일하도록 관을 끼워 넣는다. 다음에 모르타르(시멘트 : 모래의 용적비는 1 : 1)를 양쪽 관끝에서 고르게 밀어 넣고 관내에 흐른 시멘트 물을 제거한다. 마지막으로 칼러 외주단부에 45도의 테이퍼가 되도록 하여 모르타르를 발라 마감한다. 시공형편에 따라 관의 한쪽 끝에 칼러를 모르타르로 접합하여 관받이형으로 하는 경우에는 그 관끝에서 약 10 mm 남겨 놓고 모르타르를 다져 넣는다. 다른 관을 관받이에 끼워 넣고 접합할 때에는 전후 모르타르의 접속면이 양 관의 접합점과 일치하지 않도록 주의한다.

(10) 도관

① 압축 조인트 접합

폴리우레탄 수지제 또는 합성 고무제의 압축 조인트를 적정의 위치에 정확히 자리 잡도록 밀어 넣는다.

② 시멘트 모르타르 접합

밀어 넣기 끝부분까지 도달하도록 밀어 넣고 주변 틈새가 한쪽으로 몰리지 않도록 고정한다. 시멘트 : 모래의 용적비를 1 : 1로 반죽한 모르타르를 접합부에 채워 넣고 입구 끝면 주위에 45도의 경사를 주어 모르타르를 바른다.

3.2.2 이중관의 접합

이중관의 접합은 다음 표 3.2-1에 따른다.

표 3.2-1 이중관의 접합

접속 관종		적요
주철관	강관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 코킹하여 TS식 또는 고무링 접합
강관	스테인리스강관	절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합으로 하며 기타 이와 유사한 방법의 절연조치
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 접합
	연관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땀납 접합
	염화 비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	동관	납땜 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 접착제 접합 또는 고무링 접합
동관	스테인리스강관	절연 유니온, 절연 플랜지에 의한 접합

3.2.3 이중관 헤더 공법

(1) 배관 재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관지름 6~20 mm 연질동관, 관지름 10~20 mm의 금속강화 가교 폴리에틸렌, 관지름 10~20 mm 폴리부틸렌관 등 충분히 유연성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관

이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관지름은 내부관의 제작 업체가 추천하는 지름으로 한다.

(3) 공법

이중관은 헤더로부터 급수전 등의 공급선에 가능한 가까운 거리에 설치하고 이중관의 곡율반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.2.4 분지배관의 연결

가지관 연결은 공장제작 이음부속 사용을 원칙으로 하고, 다른 연결 방법을 사용 시 강도와 방식 성능이 저하되지 않도록 공사시방서에 따른다.

3.2.5 유량균등형 수전금구 공법(직렬연결식 수전금구 공법)

(1) 배관 재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관지름 16mm , 20mm 폴리부틸렌관 등 충분히 유연성이

있는 것으로 한다.

(2) 이중관

이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관지름은 내부관이 16mm일때 22mm이상, 20mm일때 28mm이상으로 한다.

(3) 공법

유량균등형 수전금구(직렬연결식 수전금구)의 직렬연속 연결 개소는 급수급탕 각각 최대 7개소가 넘지 않도록 한다. 혼합수전을 제외한 수전부위에는 지정된 카트리지를 삽입하여 감압하도록 한다. 또한 양변기 수전금구 설치높이는 바닥에서 앵글밸브 중심까지 170~240mm중 당해적용 양변기 규격에 따라 최대치를 적용한다. 이중관의 곡률반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

(4) 시공 주의사항

조적용 박스 및 알폼용 박스 매립시에 수직,수평을 맞춰 마감커버 범위를 벗어나지 않게 한다. 세면기 매립 박스는 반드시 세면대 벽체에 매립을한다. PB배관, PERT배관 삽입시엔 지정된 공구를 사용하여 완전히 배관을 삽입한다. 삽입깊이는 배관 제작업체의 시방에 따른다. 양변기 수전금구 설치높이는 바닥마감에서 앵글밸브 중심까지 170~240mm중 당해적용 양변기 규격에 따라 최대치를 적용한다. 이중관의 곡률반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.3 관의 용접 접합

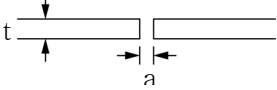
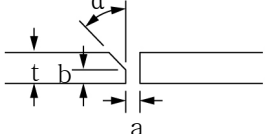
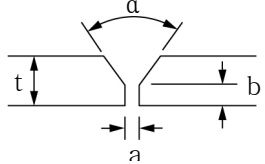
3.3.1 강관

용접은 KCS 14 31 20 용접에 준하는 것 이외에 다음 사항에 따른다.

(1) 흠 내기 가공

- ① 흠 내기 가공은 기계가공으로 한다. 단, 부득이하여 자동 또는 수동의 열절단 가공 시에는 반드시 그라인더로 마무리 면가공을 한다. 흠 내기면은 평탄하게 마무리하고 흠 내기면에 부착되어 있는 찌꺼기를 완전히 제거한다.
- ② 접합부분의 흠 내기 치수는 다음 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 접합부의 홈 내기 형상

홈내기 형상	t [mm]	α [도]	a [mm]	b [mm]	배관용 탄소강관의 호칭지름
	2.8~4.5		0~2		125 이하
	5.0	45	0~2	2.0	150
	5.8~7.9	70	0~2	2.0	200 이상

주) 배관용 탄소 강관, 압력배관용 탄소강관 등의 관경(A)에 따른 관두께 t(mm)는 다양한 관지름을 표기 위한 것이며, 참고 할 내용은 관의 홈 내기(Beveling)를 하지 않는 “b” 두께입니다.

(2) 용접 시공

① 맞대기 용접

ㄷ자형의 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하 방향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없는 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부의 원 주상에 가용접이 된 경우에는 가용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접 부위를 완전히 갈아낸 후 본 용접을 한다.

② 밀어넣기 용접

배관하기 전에 관의 한 방향에 나사 없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 정해진 깊이까지 밀어넣고 용접한다.

③ 플랜지 용접

플랜지 면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트 구멍을 일치시켜서 3~4개소 가용접한 후 본 용접을 한다. 관지름 65 A 이하는 단면 용접하고 관지름 80 A 이상은 양면 용접한다.

④ 웰도렛(Weldolets) 등

65 mm 이상 규격에서 주관보다 가지관이 3단계 이상으로 작은 경우에 배관의 강도가 약화 되거나 유체의 흐름이 저하 되지 않는 부속을 사용하여 연결하고 재질 및 연결 방법은 공사 시방서에 따른다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845 및 KS B 0816에 따른다.

(4) 기타

용접기 용량은 안전을 위하여 최대 사용량의 145% 이상의 것을 사용한다. 용접공은 용접기능

사 자격증 소지자 또는 현장 용접 시험을 통과한 자로 한다.

3.3.2 스테인리스 강관

(1) 용접 시공

- ① 원칙적으로 불활성 가스용접 방식인 TIG용접을 으로 맞대기 용접하며, 50 mm이하의 배관은 선택적으로 소켓용접을 적용할 수 있다 기타 용접은 공사시방서에 따른다.
- ② TIG용접은 내, 외면을 불활성 가스로 충전시켜 대기의 영향을 받지 않도록 하며 퍼지가스의 종류 및 순도는 공사시방서에 따른다.

(2) 용접사의 자격

용접사의 자격은 3.3.1에 따르며 시험기준은 KS B 0885에 따른다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237에 따른다.

3.4 지지 및 고정

- (1) 층간 변위 및 수평 방향의 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지 철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다. 지지 간격은 다음 표 3.4-1에 따른다. 동관 및 스테인리스강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 적절한 절연재를 사용한다.
- (2) 수직관의 하단부는 관의 총중량과 유속에 의하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다. 특히 비금속관의 경우 우수배관과 같이 일시적인 충수나 급격한 유동으로 인하여 하단부 연결부속의 이탈이 일어나지 않도록 지지철물을 보강한다.
- (3) 동관의 지지철물은 절연용 행거 등을 사용한다.

표 3.4-1 배관의 지지 간격

배관	적요			간격
수 직 관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관	2개 3개	어느 쪽이든 1개소 중앙부에 1개소
	강관		각 층에 1개소 이상	
	연관, 경질 염화 비닐관, 동관 및 스테인리스강관			
수 평 배 관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관		1개에 1개소
	강관	관지름 20 mm 이하		1.8 m 이내
		관지름 25~40 mm		2.0 m 이내
		관지름 50~80 mm		3.0 m 이내
관지름 100~150 mm			4.0 m 이내	
	관지름 200 mm 이상		5.0 m 이내	

	연관 (길이 0.5 m 초과 시)	배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4 mm 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5 m 이내마다 지지한다.	
	동관	관지름 20 mm 이하 관지름 25~40 mm 관지름 50 mm 관지름 65~100 mm 관지름 125 mm 이상	1.0 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내 2.5 m 이내 3.0 m 이내
	경질 염화 비닐관	관지름 16 mm 이하 관지름 20~40 mm 관지름 50 mm 관지름 65~125 mm 관지름 150 mm 이상	0.75 m 이내 1.0 m 이내 1.2 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내
	스테인리스관	관지름 20 mm 이하 관지름 25~40 mm 관지름 50 mm 관지름 65~100 mm 관지름 125 mm 이상	1.0 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내 2.5 m 이내 3.0 m 이내

3.5 배관의 변위 흡수장치

- (1) 건축물의 신축 이음부를 통과하는 배관 등은 그림 3.5-1, 3.5-2와 같이 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대 변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성(플렉시블 조인트)을 이용하거나 변위 흡수관 이음쇠(볼 조인트)를 사용한다. 또한 건축물의 신축 이음부 양쪽 배관에는 서포트를 설치한다.
- (2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위를 흡수 할 수 있도록 조치한다.
- (3) 배관의 온도 변화에 따른 신축량이 발생할 경우에는 신축량을 충분히 흡수할 수 있는 신축이음을 설치한다.
- (4) 신축이음을 설치할 경우 신축이음 전후에는 변위가 축방향으로 일어나도록 가이드를 설치하고, 신축구간 양단에는 신축 시 발생하는 축방향 응력을 충분히 견딜 수 있는 고정앵커를 설치한다.

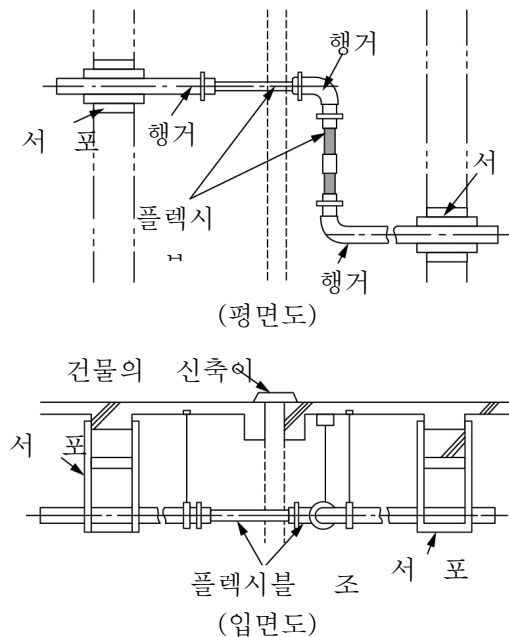


그림 3.5-1 플렉시블 조인트를 사용하는 경우

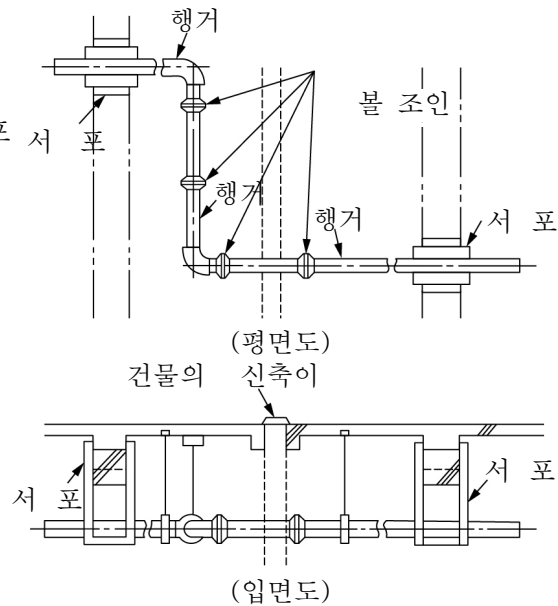


그림 3.5-2 볼 조인트를 사용하는 경우

3.6 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.6.1 슬리브

벽, 바닥 등을 관통하는 배관에는 관통부에 박스 또는 슬리브를 매설한다. 슬리브는 일반강관 또는 동등 이상의 강도와 내식성을 가진 것으로 한다. 박스 또는 슬리브를 매설할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 박스, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 맞는 슬리브를 사용한다.

(1) 방수층의 관통부

방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 지수판이 붙은 슬리브로 한다.

(2) 물 세척이 요구되는 바닥 관통부 슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면에서 30 mm 이상 올린다.

(3) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부

구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

3.6.2 관 관통부위의 틈새

노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 법규에 적합한 불연 재료로 채워 넣는다.

3.6.3 외벽 및 지붕 등의 관통

지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수밀성

이 있는 재료로 막는다.

3.6.4 관좌금

보온하지 않은 배관이 천장, 바닥 및 벽을 관통하는 경우에 보이는 부분에는 관좌금을 설치한다.

3.7 전기설비로부터의 이격

(1) 아래 장소에서는 특별한 언급이 없으면 물배관을 하지 않는다.

- ① 전기실 및 배전구
- ② 전산실 및 통신기기실
- ③ 승강기 기계실

(2) 아래 장소의 위 또는 1m 이내에서는 특별한 언급이 없으면 관을 설치하지 않는다.

- ① 변압기
- ② 변전실
- ③ 배전반
- ④ 각종 설비 제어 센터 또는 제어반
- ⑤ 예비전원실

(3) 위의 장소 또는 장비로부터 이격거리 이내에 물배관이 꼭 필요한 경우는 관계자의 허가를 받아 물받이 설비를 설치하거나 물배관에 외부케이싱 또는 2중배관 등의 설비를 하여 배수구에 유도한다.

3.8 증기배관

3.8.1 배관일반

- (1) 시공은 모든 관의 온도변화에 따른 신축을 고려하여 배관하고 팽창 시에는 배관의 각 부에 과대한 응력이 걸리지 않도록 하며 배관의 기울기를 유지하도록 한다.
- (2) 수평 순기울기 배관에서 지름이 다른 관을 접속할 때에는 편심레듀서를 사용한다.
- (3) 주관의 곡부에는 곡관을 사용한다.
- (4) 수직관 아래 부분, 기타 각종 장치와 연결되는 부분 등 필요한 장소에는 플랜지 이음쇠를 삽입하여 관과 기기류의 분리가 쉽도록 한다. 관지름 50mm 이하의 노출 수평배관에는 유니온을 사용할 수 있다.
- (5) 실내에 노출된 벽면으로부터 간격은 나관 및 피복관에 있어서 모두 100mm 이상으로 한다. 난방용 수직 나관에는 소켓 및 플랜지이음쇠를 사용하지 않으며 부득이한 경우 배관 이음부는 검사와 관리가 쉬운 곳으로 한다.
- (6) 진공환수식 난방의 수직 환수관에는 리프트 이음쇠를 사용한다. 리프트이음쇠의 흡상할 수 있는 1단의 높이는 1,500mm 이내로 한다.
- (7) 증기주관의 말단, 입상관 하부 등 응축수가 체류할 우려가 있는 곳은 증기트랩을 설치한다.
- (8) 관 지지철물 및 고정철물은 온도변화에 따른 신축에 지장이 없는 것으로 한다.

3.8.2 관의 이음

- (1) 관의 이음은 나사이음, 플랜지이음 또는 용접이음으로 한다.
- (2) 이음용 나사는 KS B 0222에 의한 나사로 한다. 이음에는 필요에 따라 이음재를 사용 할 수 있다.
- (3) 플랜지이음의 경우는 플랜지치수에 적합한 패킹을 사용한다. 패킹면에는 굳은 페인트 등을 사용 하지 않는다.
- (4) 용접이음의 경우에는 관계규정 및 기준에 정한 용접방법에 따라 용접한다. 용접공은 용접에 계속 6개월 이상 종사한 자로서 용접기능사 국가기술자격을 소지하거나 현장 시험을 통과하여야 한다.

3.8.3 장치의 주변배관

- (1) 주관에서 방열기 또는 수직 분기배관의 시공은 그림 3.8-1를 표준으로 하여 공사시방서에 따른다.

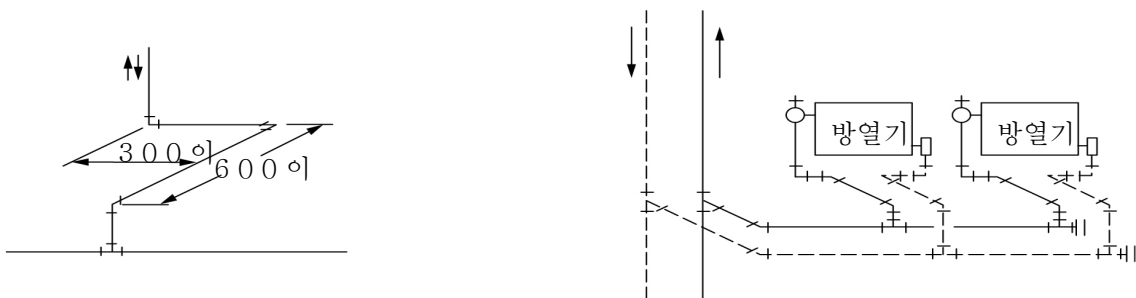


그림 3.8-1 분기배관 요령

- (2) 가열코일, 감압장치, 온도조절장치와 트랩장치 등의 주위배관의 시공은 각각 그림 3.8-2~3.8-5 표준으로 하여 공사시방서에 따른다.

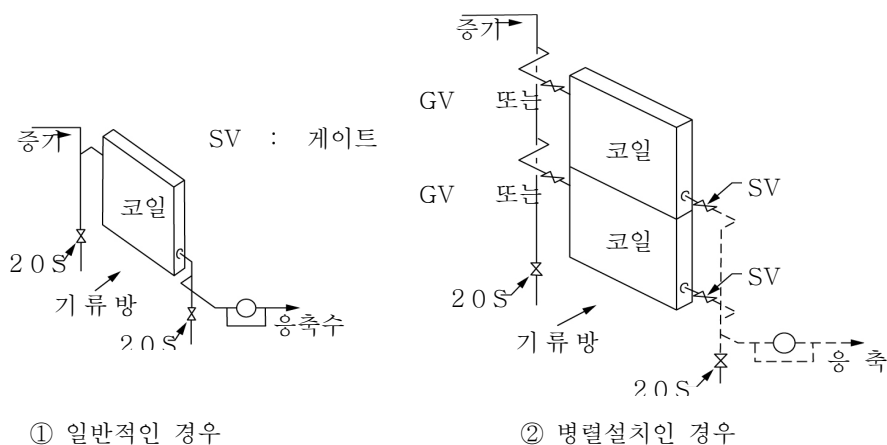
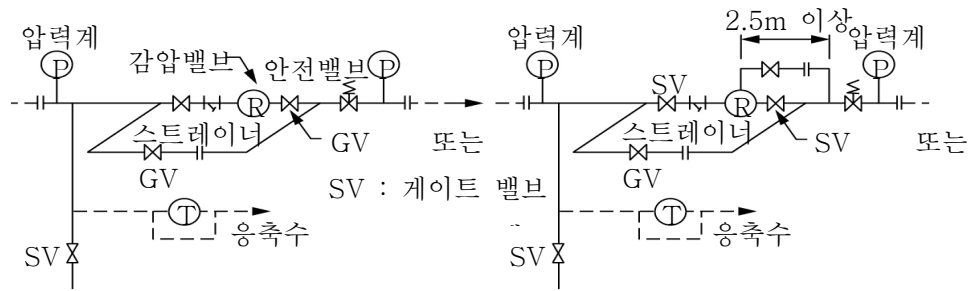
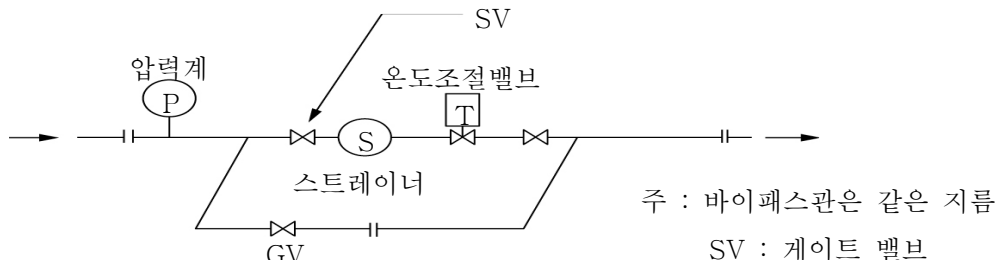


그림 3.8-2 증기코일 주위의 배관



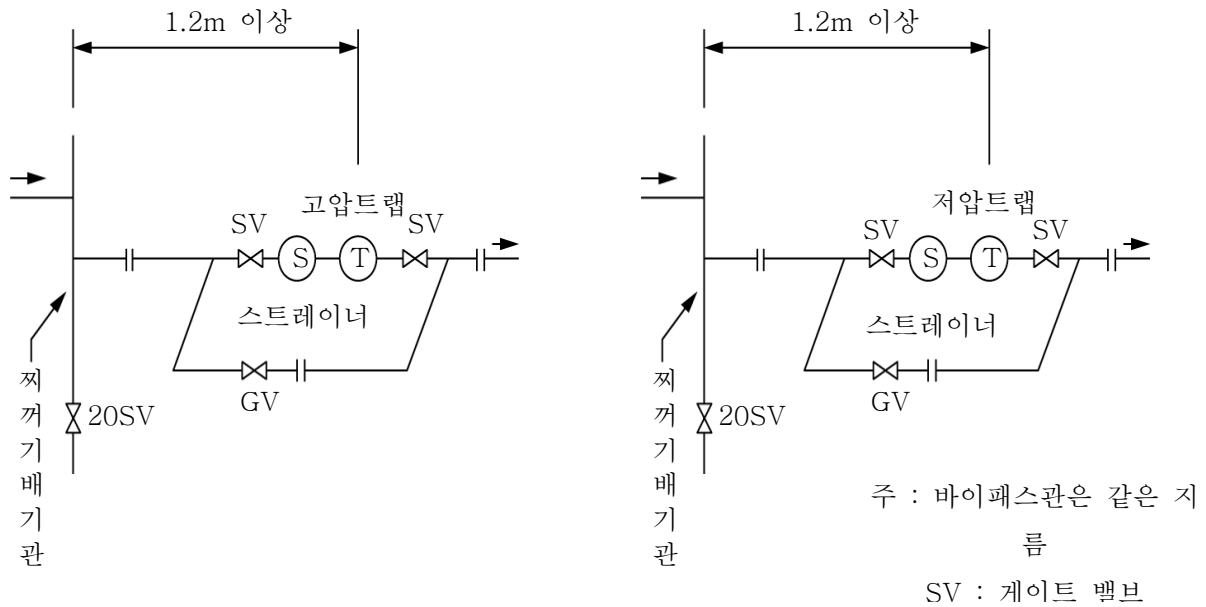
주 : 바이패스의 지름은 1차측 관구경보다 1~2단 적은 치수

그림 3.8-3 감압장치 주위의 배관



주 : 바이패스관은 같은 지름
SV : 게이트 밸브

그림 3.8-4 온도조절장치 주위의 배관



주 : 바이패스관은 같은 지름
SV : 게이트 밸브

그림 3.8-5 트랩장치 주위의 배관

3.8.4 기울기

(1) 증기 공급관의 경우 순기울기(하향기울기)일 때에는 1/250 이상, 역기울기(상향기울기)일 때에는 1/80 이상으로 하며 환수관의 경우는 순기울기 1/200~1/300로 한다.

3.8.5 지지간격 및 기타

(1) 수평배관의 지지간격은 다음 표 3.8-1에 따른다. 또한 곡부와 분기점에는 필요에 따라 지지한다.

① 강관 지지간격

표 3.8-1 증기배관의 강관 지지 간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50~80	100~150	200 이상
최대간격(m)	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0

② 동관 지지간격

표 3.8-2 증기배관의 동관지지 간격

호칭지름(A)	20이하	25~40	50	65~100	125 이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

(2) 실내의 수직관에는 각층마다 최소 1개소씩 관의 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.

(3) 증기유량계 및 증기가습기 주위의 배관은 그림 3.8-6~3.8-7에 따라 시공하고, 압력계의 설치는 그림 3.8-8에 따른다.

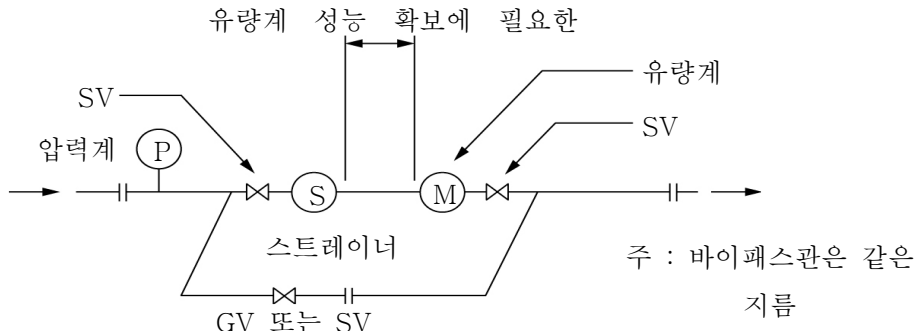


그림 3.8-6 증기유량계 주위의 배관

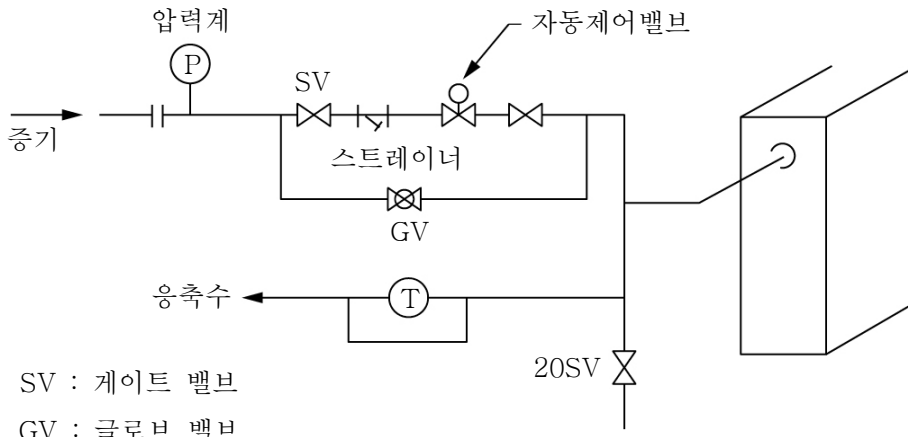


그림 3.8-7 증기가습기 주위의 배관

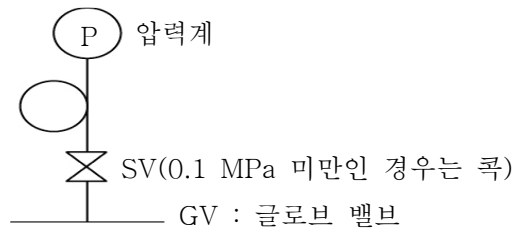


그림 3.8-8 압력계의 설치

(4) 수평관을 브래킷 등으로 밑에서 지지할 때에는 롤러 철물을 사용한다.

3.9 냉온수 및 냉각수 배관

3.9.1 배관일반

- (1) 배관 시공 시 관의 신축을 고려하고, 또한 균등한 기울기를 유지하며 역기울기 및 공기발생 등 순환을 저해할 우려가 있는 배관시공은 하지 않는다.
- (2) 관의 이음은 강관일 경우 관지름이 50 mm 이하일 때는 나사이음, 65 mm 이상일 때는 용접 이음을 원칙으로 하나 다른 이음방식을 공사시방서에 따른다.
- (3) 배관에 사용하는 밸브는 특기가 없을 때는 50 mm 이하는 게이트 밸브로 65 mm 이상은 버터 플라이 밸브를 원칙으로 하며 다른 밸브를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.
- (4) 주관의 곡부에는 곡관을 사용하는 것을 권장한다.
- (5) 배관계에서 공기가 체류할 우려가 있는 곳에는 공기빼기밸브를 설치한다.

3.9.2 관의 이음

강관의 이음은 3.8.2 및 3.9.1(2)에 따르며, 동관은 납땜이음으로 하고 분리할 필요가 있는 부분에는 호칭지름 32 mm 이하는 플레어이음, 호칭지름 40 mm 이상은 플랜지이음으로 한다. 납땜이음은 관의 외면과 이음쇠의 내면을 충분히 청소한 후에 관을 이음쇠에 똑바로 삽입한 다음, 적당한 온도로 가열하여 연납 또는 경납으로 접합한다. 기타 배관재료 및 이음방식은 KCS 31 20 15 (2.1, 2.2)의 해당사항에 따른다.

3.9.3 장치류 주변배관

코일 주위의 배관은 공사시방서에 따른다.

3.9.4 기울기

냉온수와 냉각수 배관의 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고, 기울기는 1/250 이상으로 한다.

3.9.5 지지간격 및 기타

- (1) 수평 배관의 지지간격은 다음 표에 따른다.

① 강관지지 간격

표 3.9-1 냉온수 및 냉각수 배관의 강관 지지 간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50~80	100~150	200 이상
최대간격(m)	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0

② 동관지지간격

표 3.9-2 냉온수 및 냉각수 배관의 동관 지지 간격

호칭지름(A)	20이하	25~40	50	65~100	125이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

③ 스테인리스강관 지지간격

표 3.9-3 냉온수 및 냉각수 배관의 스테인리스강관 지지 간격

호칭지름(SU)	20 이하	25~40	50	65~100	125 이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

- (2) 실내의 수직관에는 각층마다 1개소씩 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.
- (3) 동관 및 스테인리스강관을 지지할 때에는 고무 등으로 관을 보호한다.

3.10 바닥난방 배관

3.10.1 배관일반

- (1) 설계에서 요구하는 배관간격이 유지되도록 하고, 온도변화에 따른 관의 신축을 고려하여 시공한다.
- (2) 관의 굽힌 부분은 관의 변형 및 단면적 축소가 없도록 한다.
- (3) 공기채류가 예상되는 부분에는 공기빼기 밸브를 설치한다.
- (4) 축열재 충전 등의 작업시 방열관이 변형되거나 밀리지 않도록 하여야 하며, 방열관 및 단열층이 충격 등에 의하여 변형 또는 손상되지 않도록 한다.
- (5) 코일배관 길이는 저항을 고려하여 결정하며 온수분배기 주위 등 코일배관 조밀지역에는 과열 방지 조치를 한다.
- (6) 바닥코일 부분의 미장마감은 열전달 효율을 높일 수 있으면서 균열이 발생하지 않는 최적의 두께로 수평이 되도록 한다.

3.10.2 관의 이음

- (1) 매립부분에는 이음매가 없어야 하며, 부득이한 경우에는, 이음부위의 처짐이나 접촉불량 등으로 난방불량 및 누수가 발생하지 않도록 한다.
- (2) 이음부분을 위한 관의 절단은 관축에 직각이 되도록 하고 절단면 가공을 하며, 관 내외부의

이물질을 깨끗이 제거한 후 이음부분을 조립한다.

3.10.3 기울기

바닥배관은 수평을 유지하며, 역기울기 및 공기체류 등 온수순환을 저해할 우려가 있는 배관시공을 하지 않는다. 부득이한 경우에는, 기능 저해방지를 위한 확실한 조치를 한다.

3.10.4 지지간격 및 기타

- (1) 방열관은 온도변화에 따라 변형, 신축, 이완 등으로 인한 기능저하를 최소화 할 수 있도록 재질에 따라 적절한 간격으로 고정 한다.
- (2) 방열관 작업 후 모르타르 마감 작업 전에 사용압력의 1.5배 이상으로 구역별로 1차 수압시험을 시행한다.

3.10.5 온수분배기

- (1) 온수분배기 및 조절밸브류의 설치 위치는 조작, 점검, 보수가 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 온수분배기에는 공기빼기 밸브를 설치하며, 필요한 경우 이물질 제거용 밸브도 추가하여 설치한다.

3.11 기름배관

3.11.1 배관일반

다음 사항 외에는 3.8.2에 따른다.

- (1) 관의 이음은 나사이음을 피하고 용접이나 플랜지 이음으로 한다.
- (2) 패킹재료는 내유성의 재료를 사용한다.
- (3) 탱크와 배관사이에는 스테인리스강제 신축이음을 사용한다.
- (4) 오일서비스 탱크의 오버플로는 반드시 저유조로 돌아가게 배관한다.(급유관 지름보다 1단계 크게 한다.)
- (5) 지중매설관은 적합한 도복장을 원칙으로 하며 공사시방서에 따른다.

3.11.2 기울기

기울기는 1/250 이상으로 한다.

3.12 냉매배관

3.12.1 배관 일반

- (1) 냉매배관은 장치의 기능이 떨어지지 않도록 팽창 및 수축을 고려하여 배관한다.
- (2) 관을 사용 전에 반드시 내면을 충분히 청소한 후 관 끝을 적당한 방법으로 막아 공사 중에 이물질이 침입하는 것을 방지한다.

- (3) 분리할 필요가 있는 장소에는 플레어이음 또는 플랜지이음을 사용한다. 단, 플레어이음은 바깥지름 20 mm 이하의 관에만 사용한다.
- (4) 플랜지이음에는 두께 1.5 mm 이하의 패킹을 사용한다.
- (5) 진동이 전달되는 것을 방지하기 위해서 냉동기 출입구에는 플렉시블이음을 설치한다.
- (6) 냉매분기관(분기관) 및 배관사이즈는 연결되는 실내기의 합계용량에 맞게 제작업체의 자체 기준에 따른다.
- (7) 라인분기관(Y 분기관)은 수평분기 또는 수직분기가 되도록 설치하고 헤더분기관은 수평분기가 되도록 설치한다.
- (8) 배관용접 시에는 산화를 막기 위해 반드시 질소를 통과시키면서 용접한다.
- (9) 냉매배관공사 종료 후에는 질소압력 2.8 MPa 이상의 압력으로 기밀시험을 실시한다.
- (10) 노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화구획 등은 법규에 적합한 불연재로 채워 넣는다.
- (11) 외벽 및 지붕 등 외부에 노출된 부위를 관통 시에는 지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤팩운드 등 수밀성, 내수성이 있는 재료로 시공한다.
- (12) 단열재는 액관·가스관을 분리하여 보온한다.
- (13) 기타 보온공사는 전문시방서 또는 제작업체의 자체 기준을 따른다.

3.12.2 기울기

토출관 및 흡입 가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통 내에 체류하는 일 없이 압축기에 돌아오도록 고려한다. 수평관은 최소 1/400 이상의 앞 내림 기울기로 한다.

3.12.3 지지 간격

① 동관지지간격

표 3.12-1 냉매배관의 동관 지지간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50	60	80	100 이상
최대간격(m)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

② 스테인리스강관 지지간격

동관의 지지간격을 원칙으로 하며 공사시방서에 따른다

3.13 압축공기 배관

(1) 압축공기실 내 배관공사

- ① 배관설치 작업 전에 내부는 압축공기로 모두 불어내고 가공 부스러기, 산화물, 기타 침전물이 배관 내부에 없는지 확인한다. 특히 용접할 개소의 인접지역에 녹, 방청제, 이물질 등은 깨끗이 제거한다.
- ② 가용접 작업 중 이물질이 배관 내부로 침투되지 않도록 각별히 주의하고, 배관 한쪽 끝은 막아 이물질이 침투되지 않도록 한다.

- ③ 가용접 시 배관의 지지를 위해 실제 지지물을 이용하고 임시 지지물은 최소로 한다.
- ④ 가용접에서 사용되는 용접봉은 정규 용접봉을 사용한다.
- ⑤ 배관 시 용접이 끝나면 오일, 녹, 먼지 등의 이물질이 용접홈에 남아 있지 않도록 한다.
가용접 이음은 건조하게 유지되도록 하며 테이프로 감아둔다.
- ⑥ 기기와 연결되는 배관의 행거는 기기에 하중이 가해지지 않도록 유의하여 설치한다.
- ⑦ 피용접물은 용접변형, 시공편의 용접순서 등에 유의하면서 위치를 조정하여 정확히 맞춘 다음 용접 크램프 등으로 가고정한 다음 도면과 대조하여 위치를 확인한 후 본 용접을 수행한다.
- ⑧ 외기 온도가 10℃ 이상이 되도록 예열한다.
- ⑨ 고압부의 용접은 용접 전에 예열을 하고, 가열방법, 가열속도, 예열온도 등을 건설사업 관리기술자의 지시에 따라 시공한다.
- ⑩ 용접 후 장기간 방치하여 녹이 나지 않도록 용접개소에 방청도장을 한다.

(2) 압축공기 배관공사

- ① 압축공기 배관은 사용압력이 1 MPa이하인 경우는 KS D 3507로 배관하고 1 MPa 이상인 경우는 KS D 3562로 배관한다.
- ② 지하매립배관은 KS D 3589 또는 동등 이상의 배관재를 선정하여 시공한다.
- ③ 압축공기의 배관은 강관 배관기준에 준하여 배관하고 수직관은 흔들림이 없도록 2개소 이상 벽체에 고정밴드를 설치한다.
- ④ 압축공기의 배관은 관내 응축수 또는 윤활유가 배관 내에 고이지 않도록 하향기울기로 배관하고 배관 응축수 배출을 위하여 배수 밸브를 설치한다.
- ⑤ 배관이음은 50 A 이하는 나사식, 65 A 이상은 용접배관으로 하고, 사용압력이 1 MPa이하인 경우는 3.1~3.3 항의 규정에 따르며 사용압력이 1 MPa 이상인 경우에는 2 MPa용 주강밸브를 사용한다.
- ⑥ 주공장, 검사고, 옥외청소선 등 압축공기 사용장소에는 레일 하부에 30 m 간격으로 볼 밸브 및 공기압력조정 유닛과 호스연결용 퀵 콘넥터를 설치한다.
- ⑦ 주공장의 배관은 H빔 등 철골구조형강에 행거를 용접하거나 벽체에 브래킷 등을 설치하여 배관한다.

3.14 공업용수 배관

(1) 일반

배관의 재료 및 시공방법은 3.13에 따른다.

(2) 배관공사

- ① 공업용수 수원은 지하수 등으로 하고 결로 및 동파방지를 위하여 실내 노출된 모든 배관은 보온을 한다.
- ② 실내배관은 동파방지를 위하여 모든 배관은 배수할 수 있는 배수 밸브를 설치하며, 보온 두께는 40 mm 이상으로 유리섬유 보온커버(또는 동등품 이상) 위에 칼라강판 등으로 마감한다. 단, 옥외배관의 옥외 세척선 등은 자동발열선으로 보완한다.

③ 수전은 연결형 커플링 볼이 가로꼭지 수전 또는 볼밸브를 설치한다.

④ 수전의 설치 위치는 압축공기 호스 연결용 퀵 코넥터 위치와 동일한 위치에 설치한다.

3.15 시험 및 검사

- (1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설하는 배관들은 매설 전에 시험한다.
- (2) 각 시험의 기준은 다음 표 3.15-1과 같으며 배관 종류별 시험의 방법, 범위와 측정 위치는 공사시방서에 따른다.

표 3.15-1 계통별 시험 기준

시험 방법		수압 · 만수 시험						기압시험	
최소유지 시간(min)		최소압력	1.0 MPa	사용 압력 의 1.5 배	설계도서에 기재된 펌 프 양정의 1.5 배	가압송수 장치의 최 고 사용압 력의 1.5배	30 kPa	만수	35 kPa
계 통			60	60	60	60	30	30	15
증기				○*1					
고온수				○*2					
냉온수 냉각수				○*3 ○*3					
기름*4				○					
냉매*5									
급수 · 급탕	직결 고가수조이하연결배관 양수관	○		○*6					
배 수	건물 내 오수, 배수관 택지배수관						○...	 ○*7	...○
	건물내 빗물 배수관 배수펌프 토출관				○*6		○....		○
통기							○....		○
소 화	물용 소화관 연결 송수관 연결살수설비	○*9 ○*9				○*8			
	가스계 소화관	○*11							○*10
비고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. 3) 중온수배관은 열사용시설 기준을 적용한다. *1 최소 0.5 MPa로 한다. *2 최소 1.0 MPa로 한다.							

	*3 최소 1.0 MPa로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거한 소정의 시험 압력으로 할 수 있다. *5 고압가스 저장의 시설 기술 검사 안전성평가 기준에 적용한다. *6 최소 0.75 MPa로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부에서 최상부의 수두로 한다. *8 연결송수관에 연결하는 계통은 *9에 따른다. *9 소방펌프, 자동차펌프는 최고 사용압력의 1.5배 이상 *10 기압시험은 상용압력의 1.25배 이상되는 1차측 배관에서만 해당된다. *11 수압시험은 1차측 배관에서만 해당된다. 4) O.....O 어느 쪽이든 O표시에 해당하는 시험으로 한다. 5) 도시가스배관은 도시가스 사용시설의 시설, 기술, 검사기준을 적용한다.

- (3) 시험의 최고압력과 최소유지시간을 다음 표 3.15-1을 원칙으로 하며 다르게 적용하는 경우는 공사시방서에 따른다.
- (4) 배관의 시공이 완료되면 관내의 오염물질을 제거하기 위하여 주요 기기를 제거한 상태에서 세척작업을 실시한다. 이 경우 미세한 이물질의 제거를 위해 전용 세척장비를 이용한 세척작업을 실시하는 것이 바람직하다.
- (5) 오·배수 및 우수배관의 내시경 검사를 하는 경우에는 수압·만수시험 전에 실시하고 범위와 측정 위치는 공사시방서에 따른다.
- (6) 시험용 유체는 원칙적으로 물을 사용하며 이 경우 공업용수 또는 정수를 사용하고 0℃이하의 기온 조건에서 원칙적으로 물을 사용할 수 없다. 기타 가스(공기, 질소등) 오일, 캐로센, 후레온 등을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.
- (7) 운전시험
기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사한다.

3.16 커미셔닝

- (1) 배관설비와 관련된 커미셔닝은 본 기준 KCS 31 20 25를 따른다.
- (2) 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행한다.
- (3) 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다.
- (4) 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출 한다.
- (5) 성능확인시험은 각종 배관설비공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운전을 통하여 증명하는 것으로 커미셔닝 관리

3.16.1 예비성능시험

- (1) 성능확인시험에 앞서 배관설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 관련된 항목을 확인하고 결과보고서를 제출한다.
- (2) 미비되거나 확인이 안 된 항목은 상세한 설명이 필요하다.

3.16.2 성능확인시험

- (1) 예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다.
- (2) 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다.
- (3) 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다.
- (4) 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다.
- (5) 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.
- (6) 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

3.16.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 배관설비의 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 배관설비를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정한다.

제 4장 덕트설비공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 일반 건축물, 도시철도 및 각종 시설물의 공기조화 및 환기용 덕트공사에 적용한다.

1.2 참고기준

다음 표준은 이 기준에 명시되어 있는 범위 내에서 이 기준의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 관련기준

- 기계설비법 기술기준

1.2.2 한국산업표준

- KS T 1028 점착 테이프 및 점착시트 시험방법
- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1101 냉간 성형 리벳
- KS B 5302 유리제 온도계(전체담금)
- KS B 5315 유리제 2중관 온도계
- KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- KS D 3052 열간 압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- KS D 3500 열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연합금도금 강판 및 강대
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 6704 땀납
- KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄합금박
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금압출 형재
- KS F 2815 배연 설비의 검사 표준

- KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐수지) 금속 적층판
- KS M 3402 수도용 경질폴리염화비닐이음관
- KS M ISO 11833-1 (플라스틱- 무가소화 폴리염화비닐(PVC-U)시트- 종류, 치수 및 특성- 제1부: 두께 1mm 이상)
- KS M 3700 초산비닐 수지 에멀션 목재접착제

1.2.3 단체표준

- SPS-KARSE B 0008-0170 공기취입 · 취출구의 성능 시험방법
- SPS-KARSE B 0009-0171 공기조화용 댐퍼
- SPS-KARSE B 0010-0172 공기조화용 댐퍼 성능 시험방법
- SPS-KARSE B 0013-0175 공기조화용 덕트 및 부품
- SPS-KARSE B 0016-0178 공기조화용 덕트누기 시험방법
- SPS-KARSE B 0017-0179 공기조화용 덕트소음기 성능 시험방법
- SPS-KARSE B 0037-0199 레인지 후드
- SPS-KARSE B 0044-1255 정풍량 욕실환기팬
- SPS-KARSE B 0054-2079 정정압 환기장치
- SPS-KARSE B 0055-6334 역류방지 전동댐퍼
- SPS-KARSE B 0056-6196 공기조화용 보온재 일체형 덕트패널

1.2.4 학회표준

SAREK 표준 203-2014 공조장비의 기밀시험 방법

SAREK 표준 201-2013 덕트풍량측정방법

1.3 용어의 정의

기준의 용어 정의는 KCS 31 10 10(1.3)을 참조한다.

2. 자재

2.1 고려사항

공기조화 및 환기용 덕트는 오염물질을 발생시키지 않고 흡습하지 않는 재료를 사용한다.

2.2 덕트용 재료

2.2.1 아연도금강판

KS D 3506으로 한다.

2.2.2 스테인리스 강판

KS D 3705 또는 KS D 3698으로 한다.

2.2.3 염화비닐강판

KS M 3343 의 C종 1호로 한다.

2.2.4 알루미늄 아연합금도금강판

KS D 3770로 한다.

2.2.5 경질폴리염화 비닐시트

KS M ISO 11833-1로 한다.

2.2.6 유리섬유 덕트

덕트용 유리섬유는 두께 25 mm, 밀도 60 kg/m³ 이상의 평탄하고 견고한 적층판(장방형 덕트 및 10각형 덕트용) 또는 원통형(원형 덕트용)의 것으로 외면에 유리섬유로 보강시킨 알루미늄박으로 피복한 것으로 한다.

2.2.7 보온재 일체형 덕트

SPS-KARSE B 0056-6196에 따른다.

2.3 접합재료 및 지지재료

2.3.1 강재

KS D 3503으로 하며, 그 형상, 치수, 중량 및 허용차는 KS D 3051, KS D 3052 및 KS D 3500에 기재되어 있는 것으로 한다.

2.3.2 리벳

아연도금강판제 덕트의 경우 KS B 1101에 아연도금한 강리벳을 표준으로 한다. 덕트 재료가 스테인리스, 염화비닐강판의 경우는 스테인리스제 리벳 또는 동리벳으로 한다.

2.3.3 볼트 및 너트

KS B 1002 및 KS B 1012의 표준 이상의 것을 사용하며, 강볼트 및 너트는 아연도금을 한 것으로 한다.

2.3.4 플랜지용 개스킷

플랜지용 개스킷은 공기 중에 비산되어 인체에 피해를 주지 않는 재료로 기밀성, 접착성, 내화학적성, 내유성, 내열성 및 내한성 등을 고려하여 자기소화성이 있는 가교 발포 폴리에틸렌계통, 고밀도 스펀지 계통 및 고무 계통의 난연 처리된 패킹으로 두께 3 mm 이상으로 한다.

2.3.5 밀봉(Seal)재

합성고무 및 기타의 재료로 하고, 덕트와 잘 접착하는 내구성이 있는 비초산계로 한다.

2.3.6 땀납

KS D 6704에 따른 50 Sn(주석)을 원칙으로 한다.

2.4 덕트용 부속품

덕트 기기류는 압력 손실, 누기, 풍량, 토크시험과 디퓨저의 기류 분포, 도달 거리 및 풍속, 소음 레벨 등 각종 시험 데이터가 명시된 덕트기구를 선정, 설치하여야 한다.

2.4.1 외기 흡입 및 배기 루버

- (1) 두께 0.6mm 이상의 KS D 3506, KS D 3512 및 KS D 6701로 한다.
- (2) 옥외에 면하여 설치되는 루버는 빗물의 침입을 방지하는 구조로 한다.
- (3) 루버의 전면 풍속 및 크기는 KDS 31 25 30 덕트설비 설계기준에 따른다.
- (4) 방충망의 재질 및 구조는 공사시방서에 따라 설치한다.

2.4.2 챔버

- (1) 공조기 흡입과 토출 측에 설치되는 챔버는 아연도금강판 등으로 견고히 제작 설치한다.
- (2) 내부에 20 mm 이상(보온 단열이 필요한 경우 필요 두께 이상)흡음재를 접착하고 풍속에 의하여 흡음재가 비산되지 않도록 유리면포 등으로 도포하고 다공판을 설치한다.

2.4.3 토출구, 흡입구

소음발생이 적고, 토출기능 및 흡입기능이 확실하고 토출구 및 흡입구 뒷면의 댐퍼 및 셔터는 두께 0.5 mm 이상의 KS D 3512 또는 두께 1.0 mm 이상의 KS D 6701 혹은 KS D 6759로 한다. 또한 풍속에 의한 떨림 및 소음발생이 적고 쉽게 풍량을 조절할 수 있는 구조로 하며 각종 형태에 대한 규격은 다음과 같다.

- (1) 아네모디퓨저는 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512로 제작하며, 댐퍼 및 정류기를 부착하여 유인 성능을 갖는 것으로 한다. 외부 콘의 판두께는 목의 직경이 250 mm 미만의 것은 강제는 0.6 mm, 알루미늄제는 0.8 mm 이상으로 하고 250 mm 이상의 것은 강제는 0.8 mm, 알루미늄제는 1.0 mm 이상으로 한다.
- (2) 유니버설형의 본체 프레임 및 가동날개는 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512로 본체의 두께는 1.0 mm 이상, 설치용 개스킷은 5 mm 이상의 스펀지 고무 또는 펠트로 한다. 날개는 조정이 쉬운 구조로 하며, 토출구에 사용하는 셔터는 양쪽개방으로 한다.
- (3) 슬릿형의 본체 프레임 및 슬릿은 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512에 따르고 본체 프레임의 두께는 1.2 mm 이상, 설치용 개스킷은 5 mm 이상의 스펀지 고무 또는 펠트제 개스킷으로 한다.

- (4) 펀칭 메탈형의 유효면적은 단면적의 40% 이상이 되도록 하고, 전면판은 두께 0.8 mm 이상의 강판 KS D 3512를 펀칭 가공한 것으로 한다.
- (5) 경질 폴리염화비닐제 및 스테인리스제 토출구와 흡입구는 별도의 공사시방서에 따른다.
- (6) 레지스터와 그릴의 안내 날개는 충격 등에 의한 처짐 현상이 없도록 견고히 고정되어야 한다.

2.4.4 풍량 조절댐퍼

댐퍼 케이싱은 강판 또는 아연도금강판 등의 재질로서 연결덕트보다 한 단계 이상 더 두꺼운 것으로 한다. 댐퍼의 안내깃은 두께 1.2 mm 이상의 KS D 3506로 제작하며, 확실한 기능으로 진동 및 소음이 없고, 개방 시 공기흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다. 장방형 덕트 댐퍼의 날개는 덕트의 높이 200 mm마다 1매를 원칙으로 하며, 날개는 서로 15 mm 정도 겹치게 한다. 댐퍼 축은 아연도금 봉강, 베어링은 황동제 등으로 하여 케이싱에 부착한다. 댐퍼의 조작이 수동의 경우에는 개폐지시기가 부착되어야 한다. 또한 댐퍼는 수동식, 중력식, 전동식 등 기능에 적합한 재질을 사용하여 원칙적으로 날개폭은 최대 250mm, 길이는 1,200mm 미만으로 제작하고 1,200mm 이상은 분할하고 별도의 공사시방서를 따른다.

2.4.5 방화댐퍼

날개 및 틀재료는 1.6 mm 이상의 KS D 3501 또는 이에 준하는 강판으로 하며, 열에 의한 변형으로 기능에 지장을 받지 않도록 날개의 외주와 케이싱 내면과의 틈은 일정하게 하고, 댐퍼 및 베어링은 2.4.4에 따른다.

(1) 온도감지식

온도를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서, 온도퓨즈를 사용하는 것은 점검과 교체가 쉬운 구조로 한다. 온도퓨즈는 공칭 72℃를 표준으로 한다. 단, 주방의 배기후드에 설치하는 경우에는 검지부의 작동온도에 30℃를 가산한 것으로 한다.

(2) 연기감지식

연기를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서 연기감지기로 부터 자동폐쇄장치에 이르는 각종 기능부품은 화재에 의한 열로 정상적인 기능에 지장을 받지 않고 유지관리가 쉬운 것으로 한다.

2.4.6 방화겸용 풍량 조절댐퍼

방화 및 풍량조절 겸용의 댐퍼로서 날개 및 틀재료는 1.6mm 이상의 KS D 3501 또는 이에 준하는 강판으로 하며 2.4.4 및 2.4.5에 따른다.

2.4.7 피스톤 릴리즈 댐퍼

소화용 가스에 의해 유효하게 구동되는 구조로 케이싱, 가동 날개의 판두께, 댐퍼 축 및 베어링 재질 등은 2.4.4 및 2.4.5에 따른다.

2.4.8 정풍량 조정장치 및 가변풍량 조정장치

내식성이 높은 재료로 제작하며 1차 측의 압력변동에 영향을 받지 않고 소정의 풍량으로 확실하게 조정할 수 있는 에너지절약형으로 취급이 용이한 구조로 한다.

2.4.9 플렉시블 덕트

방염처리 또는 난연재료 이상으로, 충분한 유연성과 내압 강도를 갖고 있어야 하며, 고온 및 저온 환경에 사용하는 경우에는 열전도율이 덕트의 보온단열두께 이상이어야 한다. 적용 개소에 따른 난연등급은 별도의 공사시방서에 따른다.

2.4.10 캔버스 이음

캔버스 이음에 사용되는 재료는 내열, 방염성능 및 유연성이 우수한 것으로 하며, 양단의 플랜지 간격은 150~200 mm를 표준으로 한다. 방수, 방폭 등이 요구되는 장소의 캔버스 이음은 공사시방서에 따른다.

2.4.11 덕트 점검구 및 청소구

- (1) 작업 및 검사를 필요로 하는 덕트 내 모든 곳에 설치하고 개폐가 용이하며, 폐쇄 시에 공기 누설이 적은 구조로 한다.
- (2) 점검구 및 청소구의 크기는 댐퍼류, 코일 및 필터 등 유지관리가 용이한 크기의 구조이어야 한다
- (3) 점검구 및 청소구의 재질, 보온두께는 연결되는 덕트 보온 기준 이상으로 한다.

2.4.12 배출구 및 공기유입구

제연용 배출구 및 공기유입구의 설치는 화재안전기준의 제연설비의 화재안전성능기준(NFPC 501)에 따른다

2.4.13 소음기

- (1) 지정된 감음성능을 유지하며 기류에 대해 악영향을 주지 않고, 자기 발생음과 소음기 본체로부터 투과음이 저해요인으로 되지 않는 구조로 한다.
- (2) 흡음을 위하여 소음기 내부에 사용되는 흡음재는 불연성 또는 난연성으로 흡습성이 적고 부패 또는 곰팡이가 발생하지 않으며 소재의 먼지가 기류 중으로 날리거나 떨어지지 않는 것으로 한다.
- (3) 케이싱 또는 보강틀은 두께 0.5 mm 이상의 KS D 3506로 하며 튼튼한 구조로 한다. 기기저항은 사용 풍속에서 80 Pa 이하로 한다.

2.4.14 풍량 측정구 마감

알루미늄합금 또는 아연합금제로 한다. 단 일반 공조용인 경우에는 고무제품을 사용할 수 있다.

2.4.15 계기류

- (1) 덕트용 온도계는 KS B 5302 및 KS B 5315에 준하는 것으로 철판 부착온도계 또는 L형 및 바이메탈식 온도계로 한다.
- (2) 덕트용 온습도계는 철판에 부착된 온도계에 준하며, 케이스 내에 설치한 것으로 한다. 습구용의 보급수는 외부로부터 공급이 가능한 것으로 한다.
- (3) 압력계는 에어필터·코일의 전후 차압 및 덕트 내압력을 측정하기 위한 것으로, U자관식 또는 다이어프램식으로 한다.

3. 시공

3.1 덕트의 구조

공기조화 및 환기용 덕트는 내부의 공기압력에 대해서 변형이 적고 또 공기의 저항 및 누설이 적으며 기류에 의한 발생하는 소음이 적은 구조로서 다음과 같은 조건을 만족하도록 한다.

3.1.1 덕트 만곡부의 구조

덕트 만곡부의 내측 반지름은 장방형 덕트의 경우는 반지름 방향 덕트 폭의 1/2 이상, 원형덕트는 지름의 1/2 이상으로 한다. 단, 현장 여건상 덕트폭의 1/2이하인 경우 유량분배에 문제가 없도록 한다.

3.1.2 덕트 단면변형의 구조

덕트의 단면을 변형시킬 때에는 급격한 변형을 피하고 점진적인 확대 또는 축소형으로 하며 확대할 때는 경사 각도를 15도 이하, 축소할 때는 30도 이내로 한다.

3.1.3 다습한 곳의 덕트 구조

주방, 욕실 등 다습한 장소에 사용하는 배기덕트 등의 이음매는 외면에서 밀봉재로 밀봉을 한다.

3.1.4 방화구획 외의 관통부 처리

관통 덕트로 부터 진동 소음이 벽체에 전달되지 않는 구조로 하고 아연도 강판 1.0 mm 동등 이상 또는 벽체와 동일 재질로 마감한다.

3.1.5 방화구획의 관통부 처리

방화구획의 관통부에는 방화댐퍼를 부착한다. 덕트와 슬리브사이에는 인증기관의 인증을 받은 내화충전구조로 충진한다. 방화구획부에 방화댐퍼 설치가 곤란하여 방화구획과 떨어진 경우에는 방화구획과 댐퍼 사이의 덕트는 방화구조로 한다.

3.2 덕트의 제작 및 설치

3.2.1 아연도금 철판제 및 알루미늄 아연합금도금 강판제 덕트

덕트는 내부정압의 압력구분에 따라서 덕트 호칭을 저압덕트, 고압 1덕트 및 고압 2덕트로 한다.

(1) 덕트의 호칭과 압력범위

덕트압력 분류에 의한 덕트 호칭과 압력범위는 다음 표 3.2-1에 따른다.

표 3.2-1 덕트의 호칭과 압력범위

압력분류에 의한 덕트 호칭	압력 범위		유속 범위 (m/s)
	상용압력(Pa)	제한압력(Pa)	
저압 덕트	+500 이하 -500 이하	+1000 이하 -750 이하	15 이하
고압 1덕트	+500~+1000 이하 -500~-1000 이하	+1500 이하 -1500 이하	20 이하
고압 2덕트	+1000~+2500 이하 -1000~-2000 이하	+3000 이하 -2500 이하	20 이하

주 1) 상용압력: 정상운전 상태에서 덕트 내의 최대 정압

2) 제한압력: 덕트 내 댐퍼를 급격히 폐쇄하므로 인해 압력이 일시적으로 상승하는 경우의 제한압력을 말한다.

(2) 덕트의 판두께

① 장방형 덕트

장방형 덕트는 앵글플랜지 공법 및 코너볼트 공법으로 하고, 덕트의 판두께는 다음 표 3.2-2에 따른다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 3.2-2 장방형 덕트의 판두께

덕트 압력구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 장변	450 이하	-	0.5
	450 초과 750 이하	-	0.6
	750 초과 1500 이하	450 이하	0.8
	1500 초과 2250 이하	450 초과 1200 이하	1.0
	2250 초과	1200 초과	1.2

주 1) 코너볼트 공법은 공판플랜지 공법(共板工法) 및 슬라이드 온 플랜지(slide on flange) 공법을 말한다.

2) 공판공법 덕트의 장변은 최대 2200 mm까지로 한다. 단, 장변 2200 mm 초과하는 경우 보강 조치하여 사용한다.

3) 공판공법의 덕트로는 단면의 종횡비를 1 : 4 이하로 한다. 1 : 4의 비를 넘을 때에는 보강재로 보강한다.

② CB(Cross Beading)덕트

CB덕트는 아연도금 철판제에 격자무늬 형상을 한 장방형 덕트를 말하며, 덕트의 판두께는 다음 표 3.2-3에 따른다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 3.2-3 CB 덕트의 판두께

덕트 압력구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 장변	450 이하	-	0.5(0.45)
	450 초과 750 이하	-	0.5
	750 초과 1500 이하	450 이하	0.6
	1500 초과 2250 이하	450 초과 1200 이하	0.8
	2250 초과	1200 초과	1.0

주 1) CB덕트 단면 종횡비를 1 : 4 이하로 한다. 1 : 4의 비를 넘을 때에는 보강재로 보강한다.

③ 스파이럴 덕트

직관은 아연도금철판 KS D 3506을 스파이럴 형태로 기계제작한 것으로 호칭치수는 안지름을 표시하며 그 판 두께는 다음 표 3.2-4에 따른다.

표 3.2-4 스파이럴 덕트의 판두께

덕트 압력구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 지름	450 이하	200 이하	0.5
	450 초과 750 이하	200 초과 600 이하	0.6
	750 초과 1000 이하	600 초과 800 이하	0.8
	1000 초과	800 초과 1000 이하	1.0
		1000 초과	1.2

(3) 덕트의 이음매

① 장방형 덕트

덕트 모서리의 이음매는 1개소 이상으로 하며 피츠버그 또는 보턴 펀치 스냅 혹은 더블 코너이음으로 한다.

② 스파이럴 덕트

접음의 폭은 4.8 mm 이상으로 하고, 그 피치는 다음 표 3.2-5에 따른다.

표 3.2-5 스파이럴 덕트의 이음 피치

덕트의 안지름 치수(mm)	이음 피치(mm)
100 이하	100 이하
100 초과 1000 이하	150 이하

(4) 덕트의 접속

① 앵글플랜지공법 덕트의 접속

앵글플랜지공법 덕트의 접속은 다음 표 3.2-6에 따른다.

표 3.2-6 앵글 플랜지 공법 덕트의 접속

덕트호칭	덕트의 장변 (mm)	접합용 플랜지						플랜지 간격	
		형강치수 (mm)	플랜지설치용 리벳		접합용 볼트				
			호칭 지름 (mm)	리벳 간격 (mm)	볼트 의 호칭 지름 (mm)	볼트의 간격(mm)		저압 덕트 (mm)	고압 1,2 덕트 (mm)
						코너 부	중앙부		
저압덕트 고압 1덕트 고압 2덕트	750 이하	25×25×3	4.5	65	M8	100	150(100)	3640	1820
	750 초과 1500 이하	30×30×3	4.5	65	M8	100	150(100)	2730	1820
	1500 초과 2200 이하	40×40×3	4.5	65	M8	100	150(100)	1820	1820
	2200 초과	40×40×5	4.5	65	M8	100	150(100)	1820	1820

주 1) 플랜지는 형강을 사용하고, 네모통이를 외면 용접하며, 플랜지 접촉면이 평편하게 되도록 조립하여 구멍뚫기 작업한다.

2) 플랜지의 접속에는 플랜지 폭과 같은 플랜지용 개스킷을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.

- 3) 덕트의 절곡부의 접는 길이는 5 mm 이상으로 하고 네모통이는 밀봉한다.
- 4) 리벳 이외에 전기 점용접으로 해도 무방하며, 간격은 100 mm 이내로 한다.
- 5) () 내는 고압 1덕트 및 고압 2덕트의 경우를 표시한다.
- 6) 분기덕트의 접속은 그림 3.2-1과 같이 한다. 분기덕트의 변이 긴 경우에는 형강을 사용한다.

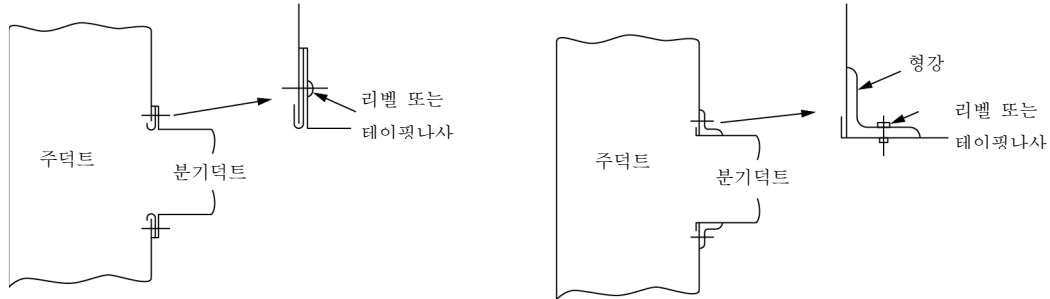


그림 3.2-1 분기덕트의 접속

② 공판 플랜지 공법(제살 접기 공법)

코너 피스와 코너 볼트, 공판으로 절곡 가공한 공판 플랜지, 플랜지 누름클립, 개스킷을 사용하여 표 3.2-7과 같이 접속하며 구성은 그림 3.2-2와 같다.

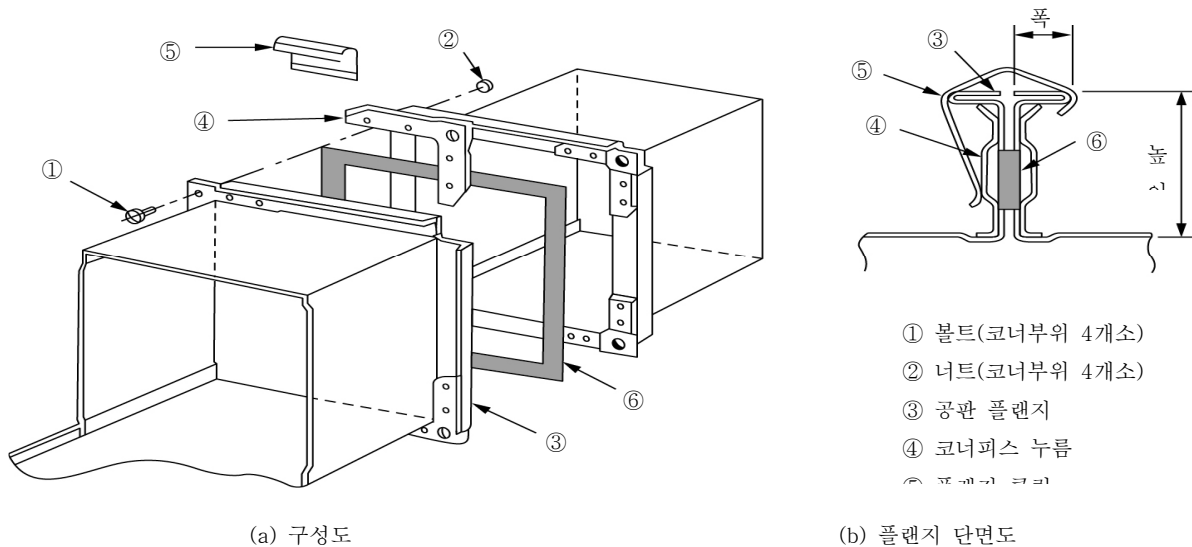


그림 3.2-2 공판 플랜지 공법

표 3.2-7 공판 플랜지 공법 덕트의 접속

덕트의 장변 [mm]	공판 플랜지 최소치수 [mm]				코너 최소치수 [mm]			플랜지 누름클립 최소치수 [mm]		플랜지 최대간격 [mm]	
	높이	폭	덕트판두께		판두께		볼트 최소 지름	저 압	고압 1,2	저압	고압 1,2
			저압	고압 1,2	저압	고압 1,2					
450 이하	30	10	0.5	0.8	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	3480	2610
450 초과 750 이하	30	10	0.6	1.0	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	3480	1740
750 초과 1200 이하	30	10	0.8	1.0	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	2610	1740
1200 초과 1500 이하	30	10	0.8	1.2	1.6	1.6	M8	1.0	1.2	2610	1740
1500 초과 2000 이하	30	10	1.0	1.2	1.6	1.6	M8	1.2	1.2	1740	1740

- 주 1) 볼트 이외에 플랜지 누름클립으로 플랜지를 연결한다.
 2) 클립의 폭은 150 mm 이상으로 하고 클립은 덕트 모서리부터 150 mm 이내, 클립 간의 간격은 200 mm 이내로 한다.
 3) 공판 플랜지는 덕트의 끝을 접어서 성형한 것으로 덕트의 판 두께와 동일한 판 두께로 한다.
 4) 분기 덕트의 접속은 그림 3.1과 같으며 분기덕트의 변이 긴 경우에는 형강을 사용한다.
 5) 코너 피스의 볼트 지름은 플랜지의 가장자리 공간치수가 충분히 확보될 수 있는 지름 이하로 한다.

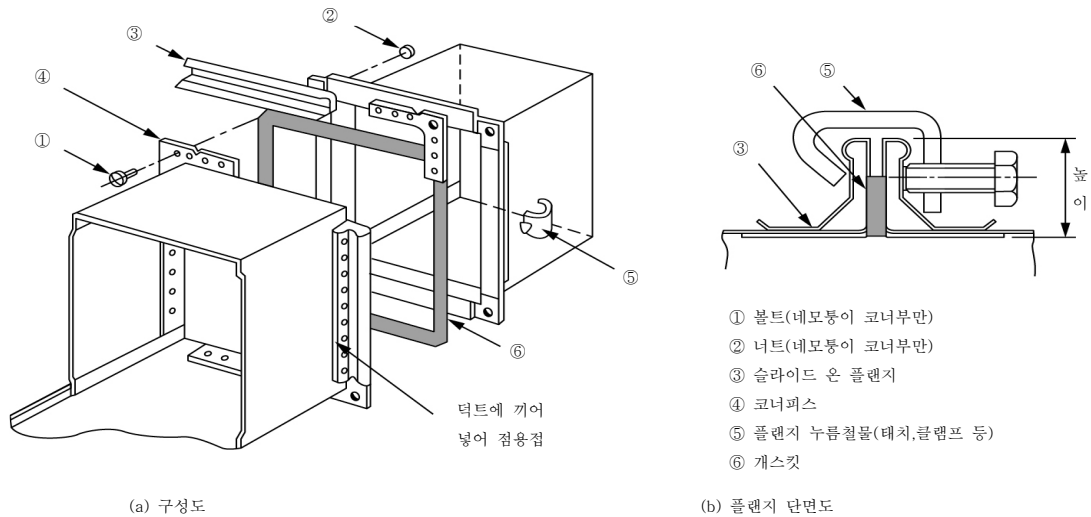


그림 3.2-3 슬라이드 온 플랜지 공법

표 3.2-8 슬라이드 온 플랜지 공법 덕트의 접속

덕트의 장변 [mm]	접속 플랜지 최소치수[mm]						플랜지 최대간격 [mm]
	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트		
	높이	판두께	높이	판두께	높이	판두께	
450 이하	19	0.6	20	0.9	30	1.2	3680
450 초과 750 이하	20	0.9	20	0.9	30	1.2	3680
750 초과 1500 이하	20	0.9	30	1.2	30	1.2	2760
1500 초과 2200 이하	30	1.2	30	1.2	40	1.5	1840
2200 초과	30	1.2	40	1.5	40	1.5	1840

- 주 1) 플랜지는 2중으로 접어서 가공 성형한 강판으로 하고, 판 두께는 0.6 mm 이상, 플랜지 높이는 19, 20, 30, 40 mm로 한다.
 2) 코너 피스의 판두께는 사용하는 플랜지 재료에 적합한 것을 사용한다.

3) 플랜지의 부착은 전기 스폿 용접으로 하고 간격은 100 mm 이내로 한다.

4) 플랜지는 누름철물로 플랜지를 연결한다.

③ 슬라이드 온 플랜지 공법 덕트의 접속

가. 코너피스와 코너 볼트, 슬라이드형 플랜지, 플랜지 누름철물(래치, 클램프)과 개스킷을 사용하여 표 3.2-8과 같이 접속하며 구성은 그림 3.2-3과 같다.

나. 코너피스 판 두께와 볼트 지름

다. 플랜지 누름철물의 부착간격과 수량

표 3.2-9 코너피스 판 두께와 볼트 지름

덕트의 장변 [mm]	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트	
	판두께 [mm]	볼트의 최소지름	판두께 [mm]	볼트의 최소지름	판두께 [mm]	볼트의 최소지름
450 이하	2.0	M8	2.3	M8	3.2	M10
450 초과 750 이하	2.3	M8	2.3	M8	3.2	M10
750 초과 1500 이하	2.3	M8	3.2	M10	3.2	M10
1500 초과 2200 이하	3.2	M10	3.2	M10	4.0	M12
2200 초과	3.2	M10	3.2	M12	4.0	M12

주 1) 코너피스의 볼트지름은 플랜지의 가장자리 치수가 충분히 확보될 수 있는 지름 이하로 한다.

표 3.2-10 플랜지 누름철물의 부착 간격과 수량

덕트의 장변 (mm)	접속 플랜지 치수					
	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트	
	수량	최대간격 (mm)	수량	최대간격 (mm)	수량	최대간격 (mm)
450 이하	0	-	0	-	0	-
450 초과 1000 이하	0	-	1	700	1	650
1000 초과 1300 이하	1	1000	1	700	1	650
1300 초과 1400 이하	1	1000	1	700	2	670
1400 초과 2000 이하	1	1000	2	700	2	670
2000 초과	2	1000	3	800	3	700

④ 스파이럴 덕트의 접속

가. 커플링의 외면에 접착제를 발라 양끝을 덕트에 끼워 넣고 강제 테이핑나사로 접합하며, 그림 3.2-4와 같이 알루미늄 접착테이프로 감거나 또는 접합용 플랜지를 사용하여 접속한다. 고압덕트의 경우는 접속부에 밀봉을 한다.

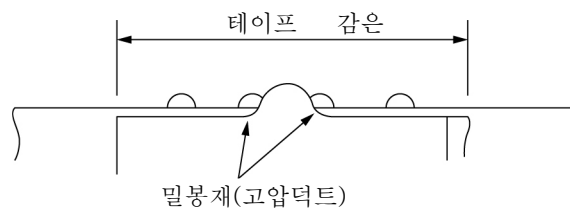


그림 3.2-4 끼워넣기 이음 접합

나. 커플링은 아연도금철판 KS D 3506으로 한다.

다. 이음매의 호칭치수는 바깥지름 기준으로 하고, 공차는 다음 표 3.2-11과 같다.

표 3.2-11 이음매의 호칭치수와 공차

호칭 치수(mm)	공차(mm)
75 초과 600 이하	-1.5 초과 -2.5 이하
600 초과 1000 이하	-2.0 초과 -4.0 이하

라. 이음매의 판 두께는 다음 표와 같다.

표 3.2-12 이음매의 판 두께

호칭 치수(mm)	공차(mm)
300 이하	0.6
300 초과 700 이하	0.8
700 초과 1000 이하	1.0
1000 초과 1250 이하	1.2

마. 이음매의 끼움길이는 다음 표 3.2-13과 같다.

표 3.2-13 이음매의 끼움길이

호칭 치수(mm)	최소 길이(mm)
300 이하	25 이상
300 초과 800 이하	50 이상
800 초과 1250 이하	100 이상

⑤ 기타 덕트의 접속은 제조회사의 설치 기준에 따른다.

(5) 장방향 덕트의 밀봉

덕트의 밀봉은 내부정압의 압력과 사용하는 이음매에 따라 필요한 등급의 밀봉을 한다.

① 덕트의 밀봉등급과 밀봉이 필요한 장소는 다음 표 3.2-14와 같다.

표 3.2-14 덕트의 밀봉 등급

등급	밀봉의 필요장소
N 밀봉	① 덕트 접합 플랜지부의 덕트 굽힘 네모통이부 ② 코너 장착물과 플랜지부
A 밀봉	① 종방향의 이음부
B 밀봉	① 종방향 및 횡방향 이음부
C 밀봉	① 덕트 이음부 전체 ② 덕트 관통부(볼트, 리벳 등 모두 포함)

주 1) 밀봉이 필요한 장소의 밀봉요령은 그림 3.2-5와 같다.

2) 스파이럴 덕트의 록 이음은 밀봉조건으로부터 제외한다.

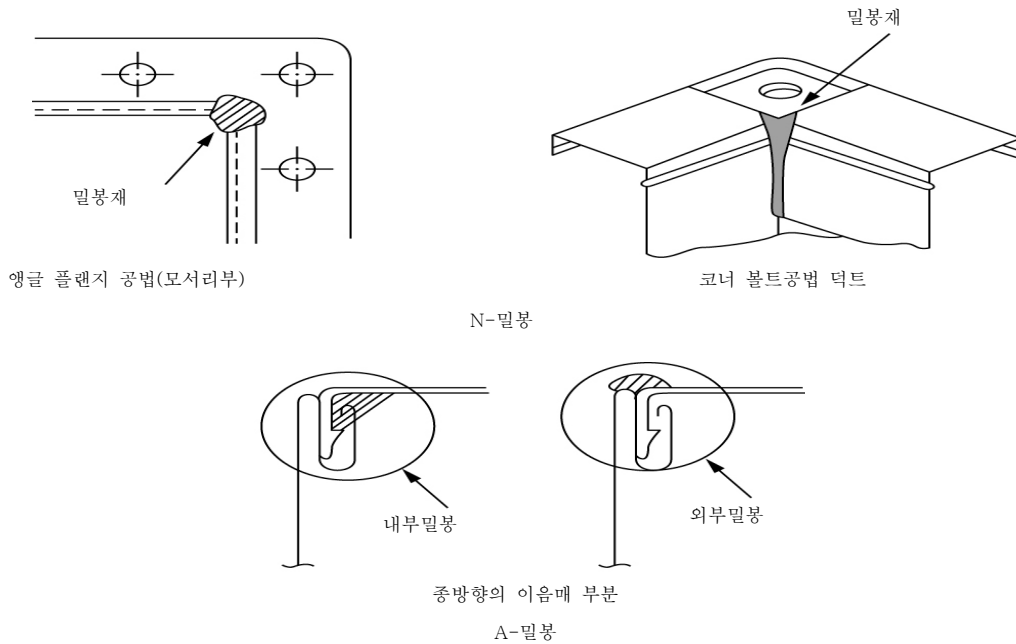


그림 3.2-5 밀봉방식

② 용도 및 덕트 압력 구분에 의한 이음과 밀봉등급의 조합은 다음 표 3.2-15와 같다.

표 3.2-15 덕트 용도 및 압력에 따른 이음과 밀봉 방식

용도	저압 덕트	고압 1덕트	고압 2덕트
일반용	① 보턴펀치 이음은 N 밀봉	① 보턴펀치 이음은 N+A 밀봉 ② 피츠버그 이음은 N 밀봉	① 보턴펀치 이음은 N+A 밀봉 ② 피츠버그이음은 N 밀봉 ③ 정압 1,000 Pa를 넘는 공판 덕트에서 보턴펀치 이음은 N+A+B 밀봉 피츠버그 이음은 N+B 밀봉
배연용	적용 외	① 보턴펀치 이음은 N 밀봉	일반용의 이음과 밀봉 등급의 조합과 같음

- 주 1) 고압 1덕트 및 고압 2덕트의 덕트분기 접속부는 밀봉을 한다. 밀봉요령은 그림 3.2-6에 따른다.
 2) 챔버 및 케이싱의 모퉁이 부분 등 누설의 염려가 있는 장소는 밀봉을 한다.
 3) 고압 2덕트에서 상용압력 $\pm 1,500$ Pa를 초과하는 피츠버그 이음에 A밀봉을 하는 경우 및 앵글플랜지 공법덕트·슬라이드 온 플랜지 공법 덕트에 B밀봉을 하는 경우에는 공사시방에 따른다.
 4) 클린룸 등 특수용도의 밀봉등급 및 C밀봉을 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

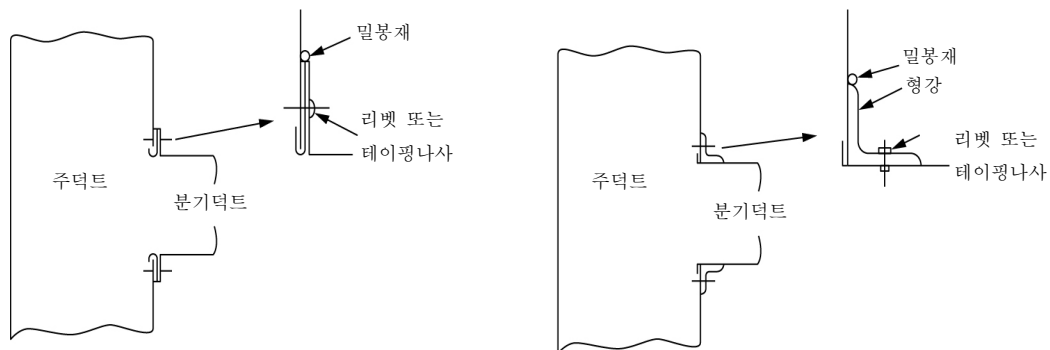


그림 3.2-6 고압덕트 접속부의 밀봉

(6) 덕트의 보강

① 저압덕트의 보강

가. 횡방향의 보강은 다음 표 3.2-16에 따른다.

표 3.2-16 저압덕트의 횡방향 보강

덕트의 장변	보강의 종류와 간격		
	형강보강재의 치수 (mm)	최대 간격(mm)	
		앵글공법	공판 플랜지공법, 슬라이드온 플랜지공법
750 이하	25×25×3	1840	1840
750 초과 1500 이하	30×30×3	925	925
1500 초과 2200 이하	40×40×3	925	925
2200 초과	40×40×5	925	925+타이로드

주 1) 앵글공법 및 공판 플랜지공법, 슬라이드온 플랜지공법의 플랜지 접합부는 그자체가 횡방향의 보강된 것으로 한다.

나. 종방향의 보강은 다음 표 3.2-17에 따른다.

표 3.2-17 저압덕트의 종방향 보강

덕트의 장변	형강의 치수(mm)	보강의 위치	비고
1500 초과 2200 이하	40×40×3	중양에 1개소 이상	외측 또는 내측에
2200 초과	40×40×5	2개소 이상	부착한다.

- 주 1) 해당하는 덕트치수는 횡방향으로 보강을 하며, 아울러 종방향도 보강한다.
 2) 형강의 부착은 호칭지름 4.5 mm의 리벳 혹은 스폿 용접으로 하며, 그 피치는 100 mm로 한다.
 3) 장변이 450 mm~1500 mm인 경우 다이아몬드 브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.
 4) 종방향의 보강은 2개소 이상의 경우에는 균등하게 분할하여 부착한다.

② 고압 1덕트, 고압 2덕트의 보강

가. 횡방향의 보강은 다음 표 3.2-18에 따른다.

표 3.2-18 고압덕트의 횡방향 보강

덕트의 장변 (mm)	보강의 종류와 간격		
	형강보강재의 치수 (mm)	최대간격(mm)	
		앵 글 공 법	공판 플랜지공법, 슬라이드온 플랜지공법
450 이하	25×25×3	925	925
450 초과 750 이하	25×25×3	925	925
750 초과 1500 이하	30×30×3	925	925
1500 초과 2200 이하	40×40×3	925	925 + 타이로드
2200 초과	40×40×5	925	-

주 1) 앵글공법 및 공판 플랜지공법, 슬라이드온 플랜지공법의 플랜지 접합부는 그 자체가 횡방향의 보강된 것으로 한다.

나. 종방향의 보강은 다음 표 3.2-19에 따른다.

표 3.2-19 고압덕트의 종방향 보강

덕트의 장변	형강의 치수(mm)	보강의 위치	비고
1200 초과 2200 이하 2200 초과	40×40×3 40×40×5	중앙에 1개소 이상 2개소 이상	외측 또는 내측에 부착한다.

- 주 1) 해당하는 덕트치수는 횡방향의 보강을 하며, 아울러 종방향도 보강한다.
 2) 형강의 설치는 호칭치름 4.5 mm의 리벳 혹은 스폿 용접으로 하며, 피치는 100 mm로 한다.
 3) 장변이 450 mm-1200mm인 경우 다이아몬드 브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.
 4) 종방향의 보강은 2개소 이상의 경우에는 균등하게 분할하여 부 착한다.

③ 타이로드에 의한 보강

형강과 타이로드를 함께 사용하는 경우는 다음의 각항에 따르며, 타이로드 만을 사용하는 경우에는 전문시방서에 따른다.

가. 덕트의 변의 길이가 저압덕트에는 1500 mm를 초과하고, 고압 1, 고압 2덕트에 있어서는 1200 mm를 초과할 경우에 형강과 타이로드를 함께 보강한다.

나. 타이로드의 갯수는 덕트의 변의 길이를 저압덕트에는 1100 mm, 고압 1, 고압 2덕트에서는 900 mm로 나눈 값의 절상한 수로부터 1을 뺀 갯수로 하며, 균등하게 나누어 부착한다.

다. 형강과 타이로드를 병용하는 경우의 종방향의 형강 치수는 타이로드가 없는 경우의 40×40×5를 40×40×3로 한다.

라. 타이로드의 직경은 각 변이 1개인 경우에는 호칭치름 9 mm로 하고, 한쪽 또는 양쪽의 변이 2개 이상인 경우에는 호칭치름 13 mm로 한다.

마. 코너볼트공법에 있어서 타이로드의 설치는 접합부로부터 25 mm 이내에 타이로드를 형강 등 중간 종방향 보강에 맞게 설치한다.

(7) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상덕트의 지지체에 방진재를 부착하는 경우에는 전문시방서에 따른다.

① 장방향 덕트의 행거 및 지지는 다음 표 3.2-20에 따른다.

표 3.2-20 장방향 덕트의 행거 및 지지

덕트의 장변 (mm)	행거		지지체	최대간격(mm)	
	형강치수 (mm)	봉강(직경) (mm)	형강치수 (mm)	앵글공법, 슬라이드공법	공판공법
750 이하	25×25×3	9	25×25×3	3680	3000
750 초과 1500 이하	30×30×3	9	30×30×3	3680	3000
1500 초과 2200 이하	40×40×3	9	40×40×3	3680	3000
2200 초과	40×40×5	9	40×40×5	3680	-

- 주 1) 행거 및 지지물의 설치는 그림 3.2-7에 따른다.
 2) 수평방향의 주덕트에는 흔들림 방지를 위하여 형강으로 지지를 12 m 이하의 간격으로 설치한다. 또, 관통장소 등 진동방지가 가능한 장소에는 진동방지가 된 것으로 한다.
 3) 주기계실내에 설치하는 덕트(앵글공법, 슬라이드공법, 공판공법)의 장변이 450 mm 이하인 경우의 덕트의 행거 간격은 2000 mm 이내로 한다.
 4) 주기계실내에 설치하는 앵글공법, 슬라이드공법의 덕트의 장변이 450 mm를 넘는 경우의 행거 간격은 2500 mm 이내로 한다.
 5) 3)~4)의 경우에서도 덕트 윗변과 구조슬래브 아래 면과의 공간이 750 mm 미만의 경우에는 표의 값으로 하여도 된다.

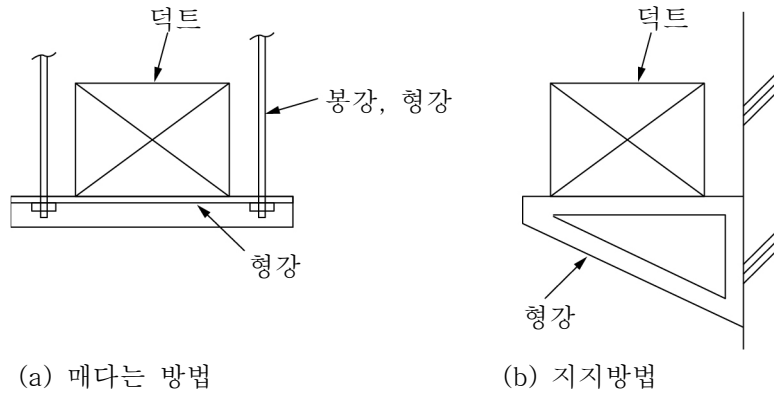


그림 3.2-7 행거 및 지지물의 설치

② 스파이럴 덕트의 행거 및 지지는 다음 표 3.2-21에 따른다.

표 3.2-21 스파이럴 덕트 행거 및 지지

호칭치수(mm)	행거		지지체	최대간격 (mm)
	평강치수(mm)	봉강(직경)(mm)	형강치수(mm)	
1250 이하	25×3	9	25×25×3	3000

주 1) 호칭치수 300 mm 이하의 경우 행거는 두께 0.8 mm 이상의 아연도금철판을 띠 모양으로 가공한 것을 사용해도 무방하다.

2) 수평방향의 덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 (7) ①의 주 2)와 같게 한다.

3.2.2 스테인리스 강판제 덕트

(1) 덕트의 판 두께

① 장방형 덕트

내부정압이 ± 500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 경우 덕트의 판 두께는 다음 표 3.2-22에 따른다. 이형판의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 3.2-22 스테인리스 장방형 덕트의 판 두께

덕트의 장변(mm)	판 두께(mm)
750 이하	0.5
750 초과 1500 이하	0.6
1500 초과 2200 이하	0.8
2200 초과	1.0

② 스파이럴 덕트

직관은 스테인리스 강판을 스파이럴형으로 기계적으로 말아서 만든 것으로 호칭치수는 안지름을 기준으로 한다. 내부정압이 ± 500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 덕트의 판 두께는 다음 표 3.2-23에 따른다.

표 3.2-23 스테인리스 스파이럴 덕트의 판 두께

호칭 치수(mm)	판 두께(mm)
600 이하	0.5
600 초과 800 이하	0.6
800 초과 1000 이하	0.8

(2) 덕트의 이음매

① 장방형 덕트

덕트의 모서리 이음매는 1개소 이상으로 하고 피츠버그이음, 보턴펀치 스냅이음 더블코너이음 또는 용접으로 한다. 용접은 아크(TIG, MIG) 또는 저항(스폿) 용접으로 하고 용접 후에는 스패터, 스케일 등을 와이어 브러쉬 또는 그라인더 등으로 충분히 제거한다. 덕트 원판에서 용접이 어려운 경우 종방향의 이음매는 내부보강 이음 또는 용접한다.

② 스파이럴 덕트

3.2.1(3)②에 따른다.

(3) 덕트의 접속

① 장방형 덕트의 접속

덕트의 접속은 다음 표 3.2-24에 따른다.

표 3.2-24 스테인리스 장방형 덕트의 접속방법

덕트의 장변(mm)	접합 플랜지						플랜지 최대간격 (mm)
	형강치수 (mm)	플랜지 부착용 리벳			접속용 볼트		
		호칭지름(mm)		피치 (mm)	호칭지름 (mm)	피치 (mm)	
		스테인리스	강				
750 이하	25×25×3	4.0	4.5	65	M8	100	3640
750 초과 1500 이하	30×30×3	4.0	4.5	65	M8	100	2730
1500 초과 2200 이하	40×40×3	4.0	4.5	65	M8	100	1820
2200 초과	40×40×5	4.0	4.5	65	M8	100	1820

주 1) 플랜지이음매의 용접장소는 네 모퉁이로 하고, 플랜지 접합부의 용접부는 평편하게 다듬질하고 필요한 구멍을 가공한다.

2) 플랜지의 접합에는 플랜지 폭과 동일한 플랜지용 개스킷을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.

3) 누설의 염려가 있는 장소 또는 특기가 있는 경우는 이음에 밀봉을 한다.

4) 형강은 강재(볼트, 너트 모두)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우는 스테인리스강재(볼트, 너트 공통)로 한다.

② 스파이럴 덕트의 접속

가. 커플링의 외면에 접착재를 발라 양단을 덕트에 끼워 넣고, 스테인리스강재 테이핑나사로 접합하여 테이프로 감거나 또는 접합용 플랜지를 사용하여 접속한다.

나. 이음매는 스테인리스 강판 또는 스테인리스강대를 사용하여 이음 또는 용접한 것으로 한다. 이음의 호칭치수는 외경기준으로 하고, 공차는 3.2.1.(4),④에 준한다.

다. 이음매의 판 두께는 다음 표 3.2-25에 따른다.

표 3.2-25 스테인리스 스파이럴 덕트의 이음매 판 두께

호칭 치수(mm)	판 두께(mm)
600 이하	0.8
600 초과 800 이하	0.8
800 초과 1000 이하	1.0

라. 이음매의 끼움길이는 3.2.1(4)④에 따른다.

(4) 덕트의 보강

① 장방형 덕트의 이음매 사이의 횡방향 보강은 다음 표 3.2-26에 따른다.

표 3.2-26 스테인리스 장방형 덕트의 이음매 사이 횡방향 보강

덕트의 장변 (mm)	형강 보강 덕트			
	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)	형강용 리벳	
			스테인리스강 호칭경(mm)	피치(mm)
750 이하	25×25×3	2000	4.0	100
750 초과 1500 이하	30×30×3	1000	4.0	100
1500 초과 2200 이하	40×40×3	1000	4.0	100
2200 초과	40×40×5	1000	4.0	100

주 1) 형강은 강재(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스강재(볼트, 너트 공통)로 한다.

② 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향의 보강은 다음 표 3.2-27에 따른다.

표 3.2-27 스테인리스 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향 보강

덕트의 폭(mm)	형강의 치수 (mm)	부착 장소	형강용 리벳	
			스테인리스강 호칭경(mm)	피치 (mm)
1200 초과 2200 이하	40×40×3	중앙에 1개소	4.0	100
2200 초과	40×40×5	2개소	4.0	100

주 1) 형강은 강재(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스강재(볼트, 너트 공통)로 한다.

③ 장변이 450 mm를 넘는 보온하지 않은 덕트에는 다이어몬드 브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.

(5) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상 덕트의 지지체에 방진재를 부착하는 경우에는 전문시방서에 따른다.

① 장방형 덕트의 행거 및 지지는 다음 표 3.2-28에 따른다.

표 3.2-28 스테인리스 장방형 덕트의 행거 및 지지

덕트의 장변 (mm)	행거			지지체	
	형강치수 (mm)	봉강 지름 (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
750 이하	25×25×3	9	3000	25×25×3	4000
750 초과 1500 이하	30×30×3	9	3000	30×30×3	4000
1500 초과 2200 이하	40×40×3	9	3000	40×40×3	4000
2200 초과	40×40×5	9	3000	40×40×5	4000

- 주 1) 지지체는 강제로 한다. 스테인리스 강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
 2) 횡방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7)①의 주 ③과 같이 한다.
 3) 주기계설에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm 이하의 덕트에 행거간격은 2000 mm 이내로 한다.
 4) 주기계설에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm를 초과하는 경우의 행거간격은 2500 mm 이내로 한다.
 5) 3), 4)의 경우에도 덕트의 윗 변과 구조 슬래브 하면과의 공간이 750 mm 미만의 경우에는 표의 값으로 할 수 있다.

② 스파이럴 덕트의 행거 및 지지는 다음 표 3.2-29에 따른다.

표 3.2-29 스테인리스 스파이럴 덕트의 행거 및 지지

호칭 치수 (mm)	행거			지지체	
	평강치수 (mm)	봉강(지름) (mm)	최대간격 (mm)	평강치수 (mm)	최대간격 (mm)
1000 이하	25×3	9	3000	25×25×3	3000

- 주 1) 호칭 치수가 300 mm 이하의 경우 행거는 3.2.1(7)②의 주 ①과 같이한다.
 2) 물체는 강제로 한다. 스테인리스 강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
 3) 횡 방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7)①의 주 ③과 같이 한다.

3.2.3 경질염화비닐판제 덕트

덕트의 내부정압은 ± 3000 Pa 이내로 하며, 풍속은 15 m/s 이하로 한다. 또, 덕트 내외의 공기온도는 40 ℃ 이하로 한다.

(1) 덕트의 판 두께

① 장방형 덕트

덕트의 판 두께(mm)는 다음 표 3.2-30에 따르고 이형변의 경우에는 그 최대의 치수로 한다.

표 3.2-30 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 판 두께

덕트의 장변 (mm)	정 압 [Pa]		
	1500 이하	1500 이상 2000 이하	2000 이상 3000 이하
500 이하	3	3	4
500 초과 1000 이하	4	5	5
1000 초과 1500 이하	5	5	5
1500 초과 2000 이하	5	5	5
2000 초과 3000 이하	6	6	6

② 원형 덕트

직관의 호칭치수는 내경을 기준으로 하며, 덕트의 판 두께(mm)는 다음 표 3.2-31에 따

른다.

표 3.2-31 경질염화비닐판제 원형 덕트의 판 두께

호칭 치수 (mm)	정 압 [Pa]		
	1500 이하	1500 초과 2000 이하	2000 초과 3000 이하
300 이하	3	3	3
300 초과 500 이하	3	4	4

(2) 덕트의 이음매

직관부는 4변 굽힘가공으로 하고, 굽힘부분을 피한 위치에서, 열풍용접에 의한 맞대기 또는 적합한 판접합으로 한다. 용접하는 판의 끝부분은 줄, 그라인더 등으로 각도 60~90도로 면가공을 한다.

(3) 덕트의 접속

① 장방형 덕트의 접속은 다음 표 3.2-32에 따른다.

표 3.2-32 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 접속

덕트의 장변 (mm)	접합용 플랜지			
	경질염화비닐제 앵글(mm)	최대간격 (mm)	접합용 볼트	
			호칭지름(mm)	피치(mm)
500 이하	50×50×6	4000	M8(M10)	100(75)
500 초과 1000 이하	60×60×7	4000	M8(M12)	100(75)
1000 초과 1500 이하	60×60×7	3000	M8(M12)	100(75)
1500 초과 2000 이하	60×60×7	3000	M8	100
2000 초과 3000 이하	60×60×7	2000	M8	100

주 1) 접합용 볼트 및 너트는 스테인리스강으로 한다. 경질염화 비닐제를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2) 접합용 볼트()에는 경질염화 비닐제 볼트를 표시한다.

② 원형덕트의 접속

KS M 3402)의 해설에 표시한 냉간공법에 의하거나 또는 열풍용접에 의해 판접합으로 하며, 필요에 따라 다음 표 3.2-33의 플랜지 접합으로 한다.

표 3.2-33 경질염화비닐판제 원형 덕트의 접속

호칭치수 (mm)	접합용 플랜지	접합용 볼트	
	경질염화비닐제 앵글(mm)	호칭지름(mm)	피치(mm)
400 이하	40×40×5	M8(M10)	100(75)
400 초과 500 이하	50×50×6	M8(M10)	100(75)

주 1) 접합용 볼트 및 너트는 스테인리스강으로 한다. 경질염화 비닐제를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

2) 접합용 볼트()에는 경질염화 비닐제 볼트를 표시한다.

3) 호칭치수 400 이하의 접합용 플랜지는 경질염화 비닐제 앵글대신 판 플랜지 40 w×7 t로 해도 된다.

(4) 덕트의 보강

보강은 다음 표와 같이 보강재의 제작 및 가공은 접합용 플랜지에 준하지만, 경질염화비닐제 앵글은 열풍용접으로 덕트에 설치하고 보강용 평강은 경질염화비닐제 앵글에 스테인리스 강재 볼트로 설치한다. 또, 볼트 및 너트는 경질염화비닐제를 사용하지 않는다.

① 장방형 덕트의 이음매 사이의 횡방향 보강은 다음 표 3.2-34를 따른다.

표 3.2-34 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 이음매 사이 횡방향 보강

덕트의 장변(mm)	외 부 보 강			부착용 볼트		타이로드에 의한 내부보강
	경질염화비닐제 앵글(mm)	평강 (mm)	최대간격 (mm)	호칭경 (mm)	피치 (mm)	
500 이하	50×50×6	-		-	-	-
500초과 1000 이하	60×60×7	(50×4)		(M8)	(150)	-
1000초과 1500 이하	60×60×7	50×4		M8	150	1개소
1500초과 2000 이하	60×60×7	50×4	1000	M8	150	1개소
2000초과 3000 이하	60×60×7	50×4	(500)	M8	150	2개소

- 주 1) ()내는 1.5 kPa를 초과, 3.0 kPa 이하의 것
 2) 평강은 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
 3) 외부보강 및 내부보강은 그림 3.2-8에 따른다.

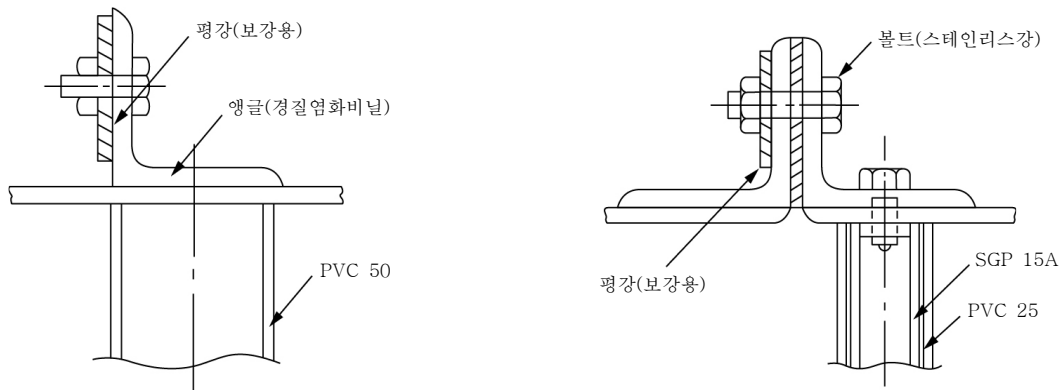


그림 3.2-8 외부보강 및 타이로드에 의한 내부보강 예

② 장방형 덕트의 이음사이의 종방향 보강은 다음 표 3.2-35에 따른다.

표 3.2-35 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향 보강

덕트의 폭 (mm)	외 부 보 강		설치장소	부착용 볼트	
	경질염화비닐제 앵글 (mm)	평강 (mm)		호칭경 (mm)	피치 (mm)
2000 초과 3000 이하	60×60×7	50×4	중양에 1개소	M8	150

(5) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상덕트의 지지체에 방진을 부착하는 경우는 전문시방서에 따른다.

① 장방형의 행거 및 지지는 다음 표에 따른다.

표 3.2-36 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 행거 및 지지

덕트의 장변(mm)	행거			지지체	
	형강치수 (mm)	봉강(지름) (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
500 이하	30×30×3	9	2500	30×30×3	2500
500 초과 1000 이하	40×40×3	9	2500	40×40×3	2500
1000 초과 1500 이하	40×40×3	9	2000	40×40×3	2500
1500 초과 2000 이하	40×40×5	9	2000	40×40×5	2000
2000 초과 3000 이하	40×40×5	9	1500	40×40×5	2000

- 주 1) 재료는 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
 2) 횡방향의 주 덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7)①의 주 2)와 같이 한다.

② 원형덕트의 행거와 지지는 다음 표 3.2-37에 따른다.

표 3.2-37 경질염화비닐판제 원형 덕트의 행거 및 지지

호칭 치수 (mm)	행거			지지체	
	평강 (mm)	봉강 (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
300 이하	30×3	9×1개소	4000	30×30×3	4000
300 초과 500 이하	40×3	9×2개소	4000	40×40×3	4000

- 주 1) 재료는 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
 2) 호칭치수 300 mm 이하의 경우에 매다는 물체는 3.2.1(7)②의 주 2)와 같이 한다.
 3) 횡방향의 주 덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7)①의 주 2)와 같이 한다.

3.2.4 유리섬유 덕트

덕트의 내부정압은 ± 500 Pa 이내로 하고 풍속은 15 m/s 이하로 한다. 또 덕트내 온도는 75 ℃ 이하로 하고, 덕트 주변온도는 -30~70 ℃의 범위로 한다. 단, 제연덕트, 주방 등의 불을 사용하는 곳의 배기덕트, 수직덕트 및 다습한 장소에는 사용하지 않는다.

(1) 유리섬유 덕트용 테이프

- ① KS D 6705에 준한 두께 0.05 mm 이상의 알루미늄박의 한쪽면에 수지계 접착제를 도포한 것으로 한다. 유리섬유 덕트가 받는 정하중 및 내압에 충분히 견딜 수 있도록 KS T 1028에 따라 점착력은 폭이 25 mm인 테이프를 떼는데 필요한 인장력이 14 N 이상, 보유력은 10 N의 하중으로 25×25 mm의 접착면적부분의 정도가 1.5 mm/24 h 이하의 성능을 갖고 장방형 덕트용은 75 mm 폭 이상, 원형 덕트는 50 mm 폭 이상으로 재단하여 만든 테이프로 한다.
- ② 유리섬유로 보강시킨 KS D 6705에 준한 두께 0.02 mm 이상의 알루미늄박 한쪽면에 접착제(열경화 수지접착제)를 칠한 것으로 하며, 장방형 덕트 및 10각형 덕트는 60 mm 이상, 원형 덕트는 50 mm 이상의 폭으로 테이프를 만든 것으로 한다.

(2) 덕트의 이음매

모서리의 접합부는 알루미늄박을 35 mm 이상 여유를 두어 장방형 덕트로 만들고 인접 보드면에 스테이플로서 간격 75 mm 이하로 채차 임시 고정하며 알루미늄 테이프를 압착기구를 사용하여 압착한다. 스테이플은 폭 12 mm, 길이 13~15 mm의 것으로 한다.

(3) 덕트의 접속

덧대기, 맞대기 접속의 어떤 경우에도 꺾인 면에 KS M 3700에 규정된 접착제를 도포한 후에 접합부를 알루미늄 테이프를 밀봉하고 압착기구로 마찰 압착시킨다.

(4) 덕트의 보강

장방형 덕트의 보강방법은 경량채널에 의한 방법 또는 타이로드에 의한 방법 중 한가지로 하고, 각각의 보강재 부착간격은 다음 표에 따른다. 원형덕트의 경우는 보강이 필요하지 않다. 또, 3.2.4(1)②에 기재된 유리섬유로 보강시킨 알루미늄테이프를 사용하는 경우에는 임시고정 스테이플을 사용하지 않아도 되지만 테이프 부착용 다리미(290~320 ℃의 온도)을 이용하여 가열 밀봉한다.

① 경량 채널재에 의한 보강

경량 채널재는 KS D 3506를 성형한 것으로 한다.

가. 정압(+)이 걸리는 횡덕트의 보강은 다음 표에 따른다.

표 3.2-38 유리섬유 횡방향 덕트의 보강

정압(Pa)	장방형 덕트의 한변의 길이 (mm)	덕트외주에 부착간격 (mm)	보강의 재료
0~125	0~800 801~2000 2001~2400	- 600 피치 400 피치	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
125~250	0~600 601~1700 1701~2400	- 600 피치 400 피치	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
251~500	0~400 401~1700 1701~2400	- 400 피치 400 피치 + 로드 1개	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D 3503에 규정된 봉강을 나 사(호칭지름 6 mm 이상)로 가공하며, 아 연도금을 한 것

주 1) 외면을 보강 하지만 덕트의 횡측 장변이 1200 mm 이상인 경우에는 횡방지용으로 내면측으로부터 와서(지름 75 mm 또는 75 mm 각, 두께 0.5 mm 이상의 아연철판)를 붙이고, 최대 피치 600 mm 이하로 변을 등분할하는 위치에 보강재와 나사로 고정한다.

2) 경량 채널재료에 의한 보강은 그림 3.2-9에 따른다.

나. 정압(+)이 걸리는 입상 덕트의 보강은 다음 표 3.2-39에 따른다.

표 3.2-39 유리섬유 입상 덕트의 보강

정압(Pa)	장방형 덕트 한변의 길이 (mm)	덕트외주에 부착간격 (mm)	덕트의 와셔부착 개수	보강 재료
0~125	0~800 801~2000 2001~2400	- 600피치 400피치	- 3 3	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단 면강도를 갖는 경량 채널재 료
125~250	0~600 601~1700 1701~2400	- 600피치 400피치	- 2 3	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
251~500	0~400 401~1700 1701~2400	- 600피치 400피치 + 로드 1개	- 2 3	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D3503에 규정된 봉강을 나 사 (호칭지름 6 mm 이상)로 가공하며, 아연도금을 한 것

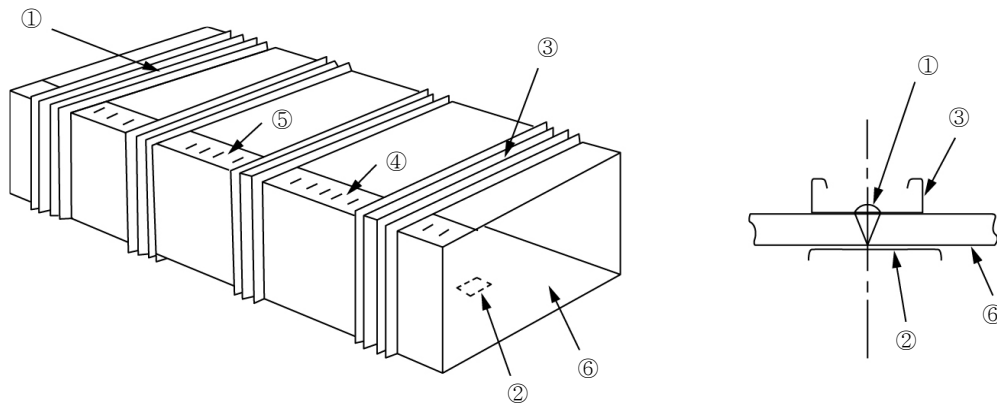
- 주 1) 보강재를 외면측에 말아 놓고, 와셔 및 로드는 변을 등분할하는 위치에 부착한다.
 2) 와셔(지름 75 mm 또는 75 mm 각, 두께 0.5 mm 이상의 아연철판)는 보강재와 나사로 고정한다.
 3) 경량 채널재에 의한 보강은 그림 3.2-9에 따른다.

다. 부압(-)이 걸리는 덕트의 보강은 다음 표 3.2-40에 따른다.

표 3.2-40 부압이 걸리는 유리섬유 덕트의 보강

정압(Pa)	장방형 덕트 한변의 길이 (mm)	덕트외주 부착간격 (mm)	덕트내면에 설치되는 와셔 개수	보강 재료
0~125	0~700 701~1300 1301~2000	- 600피치 400피치	- 3 5	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
-125~-250	0~600 601~1400 1401~2400	- 600피치 400피치	- 3 5	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
-251~-500	0~500 501~900 901~1400 1401~2400	- 600피치 400피치 +로드1개 300피치 +로드2개	- 2 2 3	50×25×5×0.5 t 또는 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D 3503 (일반구조용 압연강 재)에 규정된 봉강을 나사(호칭지름 6 mm 이상)로 가공하여, 아연도금을 한 것

- 주 1) 보강재를 외면측에 말아 놓고, 와셔 및 로드는 변을 등분할하는 위치에 부착한다.

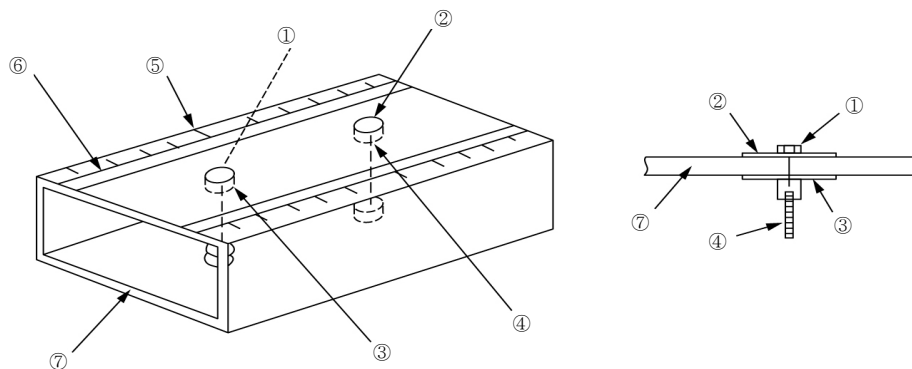


① 테이핑나사 ② 와셔 ③ 보강재 ④ 스테이플
⑤ 알루미늄 테이프 ⑥ 암면덕트

그림 3.2-9 경량 채널재료를 이용한 보강방법

② 타이로드에 의한 보강(정압, 부압 덕트 공통)

타이로드법에 의한 경우에는 KS D 3503에 규정된 봉강을 나사(호칭지름 6mm 이상)로 가공하여 아연도금 한 것을 사용하며, 보강방법은 표 3.2-41에 따른다.



① 와셔 부착용 나사 ② 외부와셔 ③ 내부와셔 ④ 타이로드(Tie rod)
⑤ 스테이플 ⑥ 알루미늄 테이프 ⑦ 유리면 덕트

그림 3.2-10 타이로드에 의한 보강방법

표 3.2-41 유리섬유 덕트 타이로드 보강

정압(Pa) (mmAq)	장방형 덕트의 한변의 길이(mm)	부착간격(mm)	한 번에 필요한 개수(개)
0~±125	0~800(700)	-	-
	(701)801~1200	600피치	2
	1201~1600	600피치	3
	1601~2000	600피치	4
	2001~2400	600피치	5
125~±250	0~600	-	-
	601~800	600피치	1
	801~1200	600피치	2
	1201~1600	600피치	3
	1601~2000	600피치	4

	2001~2400	600피치	5
251~±500	0~400	-	-
	401~600	600피치	1
	601~800	400피치	1
	801~1200	400피치	2
	1201~1600	400피치	3
	1601~2000	400피치	4
	2001~2400	400피치	5

주 1) 장방형 덕트의 한변의 길이 ()내는 부압덕트의 경우를 표시한다.

2) 타이로드에 의한 보강방법은 그림 3.2-10에 따른다.

3) 와서는 아연철판 또는 폴리아미드수지의 75×75×0.5 t 이상 혹은 75φ×0.5 t 이상으로 한다.

(5) 덕트의 행거 및 지지

장방형 덕트의 지지재는 50×25×5×0.5 t 이상 또는 50×25×0.5 t 이상의 채널로 하고, 원형덕트 및 각형덕트의 지지재는 25×0.4 t 이상의 강대로 한다. 행거용 봉강은 호칭지름 6 mm 이상의 완전나사로 한다. 수평방향의 주덕트에는 형강 진동방지 기구를 12 m 이하의 간격으로 설치한다. 또한 벽의 관통부 등에서 진동을 방지할 수 있는 것은 관통부와 지지철물로부터 형강 진동방지 지지로 인정한다.

① 장방형 덕트의 지지는 다음 표 3.2-42에 따른다.

표 3.2-42 유리섬유 장방형 덕트의 지지

보강재	최대 간격(mm)
없음	2400
있음	2000

② 원형 덕트 및 10각형 덕트의 지지는 다음 표 3.2-43에 따른다.

표 3.2-43 유리섬유 원형 덕트의 지지

호칭 치수(mm)	최대 간격(mm)
300 이하	2400 이하
350 이상	2000 이하

3.3 연결케이싱의 제작 및 설치

(1) 아연도금철판, 강판, 강재, 리벳, 볼트 및 너트는 2.2, 2.3에 따른다.

(2) 케이싱은 아연도금철판 또는 강판재로서 케이싱 상호간이나 기기 및 플랜지의 접속부는 개스킷 등을 사용하여 기밀이 유지되도록 조립한다. 케이싱은 강도를 갖는 끝부분을 상자형으로 절곡 또는 형강이나 경량형강으로 보강한다. 보강형강 및 접합용 플랜지의 부착은 압접리벳 또는 스폿 용접으로 견고하게 부착하여 공기 누설이 없도록 한다. 보강용 등형강의 치수 및 간격은 다음 표 3.3-1를 표준으로 하며 경량형강 이외의 것을 사용할 때에는 이와 동일한 강도를 갖는 것을 사용한다.

표 3.3-1 연결케이싱의 보강 기준

케이싱 장변(mm)	형강		판 두께(mm)
	최소 치수(mm)	최대 치수(mm)	
2000 이하	40×40×3	900	1.0
2000 초과	40×40×5	900	1.2

- (3) 케이싱에는 출입이 가능한 점검구를 설치한다. 점검구 폭은 400 mm 이상, 높이 500 mm 이상으로 변형되지 않고 개폐가 원활하며 개스킷 등으로부터 공기가 누설되지 않는 구조로 한다. 공조된 공기가 통과하는 부분의 케이싱에 설치하는 점검구의 뚜껑에는 단열재를 넣는다.

3.4 주방용 배기후드와 배기덕트의 제작 및 설치

- (1) 후드는 KS D 3698에 의한 스테인리스강판 STS 304을 원칙으로 하며 기타 재료의 사용은 공사시방서에 따른다.
- (2) 판 두께는 다음 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 배기후드와 배기덕트의 판 두께

후드의 장변길이(mm)	판 두께(mm)
450 이하	0.5
450 초과 1200 이하	0.6
1200 초과 1800 이하	0.8
1800 초과	1.0

주 1) 후드의 제작은 스테인리스강판을 성형한다. 이음을 하는 경우에는 연속 용접 등으로 밀봉한다.

- (3) 집기(集氣)부분의 경사각도는 수평면에 대해 10도 이상으로 하고 후드하단 주위에는 50 mm 이상의 수직으로 된 물받이를 설치한다. 물받이에는 지름 10~20 mm의 황동제 콕을 부착한다.
- (4) 기름 성분을 포함한 증기를 발생하는 장소에 설치하는 그리스필터는 착탈이 쉽고 배기 중에 포함된 유지분을 60% 이상 제거할 수 있고 착탈이 쉬운 구조로 한다. 수평면에 대해 45도 이상의 경사로 설치하고 그리스 회수용기를 구비한다.
- (5) 후드의 지지철물은 네모통이의 외부에 최대 1.5 m 간격으로 설치한다.
- (6) 주방용 배기덕트는 강판제, 아연도금강판제 또는 특기에 의한 스테인리스강판제로 한다.
- (7) 보온재는 암면, 실리카섬유 등의 무기섬유를 기본재료로 한 내열성의 불연재료를 사용한다.

3.5 제연덕트의 제작 및 설치

KCS 31 45 25 에 따른다. 단, 공조 제연 겸용덕트는 제연용 및 공조용의 양쪽 기준이 충족되도록 한다.

3.6 덕트용 부속품의 설치

3.6.1 외기흡입 루버의 설치

- (1) 루버는 건물에 견고하게 부착하며, 건축본체와의 사이에는 밀봉하여 기밀을 유지시킨다.

- (2) 외부에 접하여 설치되는 루버는 원칙적으로 빗물이 침투되지 않는 구조로 하고 빗물 유입이 우려되는 루버의 경우 챔버에 배수배관을 설치하여야 한다.
- (3) 루버에는 해충등 유입되지 않도록 탈착이 용이한 스테인리스 망 등을 설치하고, 루버 개구율은 풍량에 따른 압력손실으로 고려하여 설치한다.

3.6.2 배기루버의 설치

3.6.1에 따른다.

3.6.3 토출구와 흡입구의 설치

토출구와 흡입구는 부착용 개스킷을 사용하여 기밀이 유지되도록 설치한다. 경질염화비닐제의 토출구와 흡입구는 열풍용접 또는 볼트로 체결한다.

3.6.4 풍량조절 댐퍼의 설치

기밀이 유지되고 조정이 쉽게 이루어질 수 있도록 설치한다. 천정이나 샤프트 내에 댐퍼를 설치하는 경우에는 점검구를 설치하여 점검이 가능하도록 한다.

댐퍼는 조작이 가능한 곳에 설치하며 분기 후에 설치할 경우에는 정상적인 기류가 흐를 수 있는 거리(덕트폭의 2배 이상)에 설치한다.

3.6.5 방화댐퍼의 설치

KS F 2815에 따른다.

3.6.6 방화겸용 풍량조절댐퍼의 설치

2.4.6에 따른다.

3.6.7 피스톤댐퍼의 설치

2.4.7에 따른다.

3.6.8 정풍량 조정장치 및 가변풍량 조작장치의 설치

2.4.8에 따른다.

3.6.9 플렉시블 덕트의 설치

플렉시블 덕트는 기밀을 유지하고 유효면적에 영향을 미치지 않도록 한다. 최대 길이는 2 m 이내로 직선이 되도록 시공하고 설치가 불가능한 경우에는 기류의 흐름이 원활히 이루어지도록 조치하여 시공한다.

3.6.10 점검구 및 청소구의 설치

점검구, 청소구 모두 개폐가 쉽고, 폐쇄 시에 공기의 누설이 없도록 설치한다. 또한 덕트의 접속 부분도 개스킷 등을 사용하여 확실히 견고하게 설치한다.

3.6.11 배연구의 설치

배연덕트의 집합부는 개스킷 등을 사용하여 확실히 견고하게 설치하며, 수동개방장치 및 자동개방기구의 점검이 쉬운 점검구를 설치한다.

3.6.12 풍량측정구의 설치

풍량측정구의 설치는 다음 표 3.6-1에 따르며, 설치위치는 전문시방서에 따른다.

표 3.6-1 풍량측정구 설치 기준

부착면의 치수(mm)	300 이하	300 초과 700 이하	700 초과
부착 개수	1	2	3

3.6.13 소음장치의 설치

소음장치는 지정한 성능을 유지할 수 있도록 적절한 위치에 설치한다. 필요에 따라서 매달거나 지지하고 기밀이 유지되도록 견고하게 설치한다.

3.6.14 계기류의 부착

온도계, 압력계 등은 보기 쉬운 위치 및 각도에 설치한다.

3.7 시험 및 검사

3.7.1 공기조화 및 환기용 덕트의 시험 및 검사

공기조화 및 환기용 덕트와 관련 부속품의 시험 및 검사는 해당 KS표준 또는 단체표준을 따른다.

- (1) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치
- (2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조
- (3) 덕트의 재료, 설치상태
- (4) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

3.7.2 제연덕트의 시험 및 검사

덕트 및 부속품은 KS F 2815에 준하며 다음과 같은 시험, 검사를 실시한다.

- (1) 덕트의 재료, 위치 및 설치상태
- (2) 배연구의 크기, 위치 및 개방상태
- (3) 수동개방장치의 위치, 조작방법 및 표시위치
- (4) 방화댐퍼의 구조, 설치위치 및 작동상태
- (5) 배연출구의 크기 및 위치

3.7.3 공조 및 제연덕트의 누기 시험

공조 및 제연덕트는 제작하여 설치한 후 송풍기 가압방법으로 덕트 내부에 압력을 형성하여 기밀 상태를 시험한다.

- (1) 시험장치는 송풍기, 풍량측정기구 및 압력측정기구로 구성하여 시험압력과 누기량을 정확하게 측정한다.
- (2) 풍량 측정기구는 오리피스, 노즐 또는 이와 유사한 성능을 갖는 것으로 한다.
- (3) 측정 장비의 정확도는 지시풍량의 $\pm 7.5\%$ 이내이고, 시험 중인 덕트 내의 정압은 계기판에 표시된 정압에서 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.
- (4) 측정 장비는 현장 사용일 전, 1년 이내에 검교정한 성적서, 차트나 그래프가 첨부되어야 한다.
- (5) 덕트 기밀시험의 대상은 주덕트와 분기덕트로 하고 각종 덕트기구의 연결을 플렉시블덕트로 연결하는 경우는 플렉시블덕트 연결구까지로 한다. 누기 시험의 범위는 덕트 전체 길이의 20%로 하며 무작위로 대상을 선정한다. 1차 시험 후 누기기준에 불합격한 경우에는 2배수의 길이로, 2차 시험 후 불합격한 경우에는 전체를 대상으로 시험한다.
- (6) 덕트 누기시험에 관한 내용은 한국설비기술협회 표준 SPS - KARSE B 0016-178에 따른다.

3.8 커미셔닝

- (1) 덕트설비와 관련된 커미셔닝은 빌딩 커미셔닝 KCS 31 20 25에 따른다.
- (2) 커미셔닝 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행한다.
- (3) 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다.
- (4) 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출한다.
- (5) 성능확인시험은 각종 덕트설비공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운전을 통하여 증명하는 것으로 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.8.1 예비성능시험

- (1) 성능확인시험에 앞서 덕트설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장 설치검증 및 기동시험으로서 관련된 항목을 확인하고 결과보고서를 제출한다.
- (2) 현장설치검증에는 덕트누기시험을 포함한다. 미비하거나 확인이 안 된 항목은 상세한 설명이 필요하다.

3.8.2 성능확인시험

- (1) 예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다.
- (2) 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다.
- (3) 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다.
- (4) 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우에는 해결한 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다.
- (5) 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다. 성능확인시험이 끝나면 관련자

에게 완료보고서를 제출한다.

3.8.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 덕트설비의 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 덕트설비를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정한다.

특기시방서 목차

제1장 의료가스 설비공사	1

제2장 냉난방기 설치공사	11

제 1장 의료가스 설비공사

1. 공사개요

1.1 공사명

의료가스 설비 공사

1.2 공사 범위

- 1) 장비 납품 및 설치
- 2) 의료가스 배관 공사 및 기밀 시험

2. 총칙

2.1 정의, 기준 및 자격 조건

1) 적용범위

- A) 본 공사는 아래의 각 항 및 첨부 설계도서에 의거 시공함을 원칙으로 한다.
- B) 본 공사는 의료기기법에 의거 의료기기 제조업 허가 및 의료기기 제조 품목 허가를 득하여야 하며, 의료기기 GMP

(의료기기 제조 및 품질관리 기준) 기준에 적합하도록 시공하여야 한다.

- C) 본 공사의 시공은 첨부된 시방서를 우선으로 하며 시방에 명기되지 않은 사항은 도면을 우선으로하여 시공하여야 한다.

- D) 본 공사의 내역서 작성은 당해년도 발행 표준 품셈을 적용하여 산출하였다.

2) 관련 법규 및 기준

- A) 관련 법령 : 의료기기법

고압가스안전관리법

- B) 관련 법규 및 규정

의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1항 및 동법 시행규칙 제3조)

의료기기 제조 품목 허가 (의료기기법 제6조 2항 및 동법 시행규칙 제4조)

의료기기 기술 문서 (의료기기법 제6조 5항 및 동법 시행규칙 제7조)

의료기기 제조 수입 및 품질 관리 기준 (의료기기법 제6조 4항 및 동법 시행규칙 제6조)

의료기기법 시행령

의료기기법 시행규칙

고압가스안전관리법 시행령

고압가스안전관리법 시행규칙

국제 의료기기 품질 경영시스템 규제 요구 사항 (ISO 13485)

ISO 9001

3) 시공사 자격 조건

시공업체는 다음 각호에 적합하여야 하며, 반듯이 입찰 전 다음 각호의 모든 증빙서류를 제출하여 감독관(발주처)의 승인을 득한 후 입찰에 참가하여야 한다.

의료가스 설비 공사의 중요성을 감안하여 재하도(일반 설비업체에서 의료가스 설비 전문업체로의 재하도계약 등)를 엄격히 제한한다.

- A) 식품의약품안전처 의료기기 제조업 허가업체 / [의료기기 제조업 허가증] 제출

=> 의료기기법 제6조 1항 및 동법 시행규칙 제3조

제6조(제조업의 허가 등) ① 의료기기의 제조를 업으로 하려는 자는 식품의약품안전처장의 제조업허가를 받아야 한다.

B) 해당품목에 대한 식품의약품안전처 의료기기 제조 품목 허가업체 / [의료기기 제조 인증서] 제출

=> 의료기기법 제6조 2항 및 동법 시행규칙 제4조

제6조(제조업의 허가 등) ② 제1항 본문에 따라 제조업허가를 받은자(이하 “제조업자”라 한다)는 제조하려는 의료기기에 대하여 다음 각호의 구분에 따라 제조허가 또는 제조인증을 받거나 제조신고를 하여야 한다.

C) 의료기기 제조 수입 및 품질관리 기준 적합 업체 (GMP 인증서) / [의료기기 제조 및 품질관리 기준 적합인정서] 제출

=> 의료기기법 제6조 5항 및 동법 시행규칙 제7조

제6조(제조업의 허가 등) ⑤ 제조업자는 제2항에 따라 제조허가 또는 제조인증을 받거나 제조신고를 하려는 경우에는 총리령으로 정하는 바에 따라 제조 및 품질관리체계자료, 기술문서, 임상시험자료 등 필요한 자료를 식품의약품안전처장에게 제출하여야 한다.

D) 국제 의료기기 품질 경영 시스템 규제 요구 사항(ISO13485) 인증 업체

/ [ISO 13485 인증서, Design/Development/Manufacture/Installation 포함되어야 함] 제출

=> 의료기기법 제6조 5항 및 동법 시행규칙 제7조

제6조(제조업의 허가 등) ⑤ 제조업자는 제2항에 따라 제조허가 또는 제조인증을 받거나 제조신고를 하려는 경우에는 총리령으로 정하는 바에 따라 제조 및 품질관리체계자료, 기술문서, 임상시험자료 등 필요한 자료를 식품의약품안전처장에게 제출하여야 한다.

E) ISO 9001 인증 업체/ [ISO 9001 인증서] 제출

F) 기계 건설 공사업 면허를 득한 업체 / [건설업등록증 기계설비공사업] 제출

=> 건설산업기본법 시행령 [별표 1] 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련)

10. 건축물, 플랜트 그 밖의 공작물에 급배수, 위생, 냉난방, 공기조화, 기계기구, 배관설비 등을 조립, 설치하는 공사

G) 가스시설 시공업 제1종 면허를 득한 업체 / [건설업등록증 가스시설공사업 제1종] 제출

=> 건설산업기본법 시행령 [별표 1] 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련)

23. 고압가스배관의 설치, 변경 공사

가스시설시공업 제2종 및 제3종의 업무내용 포함

H) 의료기기 수리업 신고를 득한 업체 / [의료기기 수리업 신고증] 제출

=> 의료기기법 제16조 1항 및 제26조 3항

제16조(수리업 신고) ① 의료기기의 수리를 업으로 하려는 자(이하 “수리업자”라 한다)는 총리령으로 정하는 바에 따라 식품의약품안전처장에게 수리업신고를 하여야 한다.

제26조(일반행위의 금지) ③ 수리업자는 의료기기를 수리할 때에는 제6조제2항, 제12조 또는 제15조제2항 제6항

에

따라 허가 또는 인증을 받거나 신고한 성능, 구조, 정격, 외관, 치수 등을 변환하여서는 아니 된다.

I) 본 병원에 설치 되어야 할 의료가스 장비(AREA ALARM, SHUT OFF VALVE, FAIR FIELD SYSTEM, WALL OUTLET UNIT,

MODULAR HEAD WALL SYSTEM, MEDICAL GAS OUTLET /w INNET 등)를 직접 생산하는 업체/ [공장 등록증] 제출 : 자체

생산 시설을 갖춘 업체이어야 한다.

=> 의료기기법 제6조 4항 및 동법 시행규칙 제7조

제6조(제조업의 허가 등) ④ 제1항에 따라 제조업허가를 받으려는 자 및 제2항에 따라 제조허가 또는 제조인증을 받거나 제조신고를 하려는 자는 총리령으로 정하는 바에 따라 필요한 시설과 제조 및 품질관리체계를 미리 갖추어 허가 또는 인증을 신청하거나 신고하여야 한다.

의료기기법 제26조 1항

=> 제26조(일반행위 금지) ① 누구든지 제6조제2항 또는 제15조제2항에 따라 허가 또는 인증을 받지 아니하거나 신고를 하지 아니한 의료기기를 수리 판매 임대 수여 또는 사용하여서는 아니되며, 판매 임대 수여 또는 사용할 목적으로 제조 수입 수리 저장 또는 진열하여서는 아니된다.

=> 의료기기법 제51조 1항, 2항

제51조(벌칙) ① 제26조1항을 위반한 자는 5년이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처한다.

② 제1항의 징역과 벌금은 병과 할 수 있다.

J) FAIR FIELD SYSTEM [노출형 병원 베드콘솔], WALL OUTLET [매립형 병원용 베드콘솔], GAS OUTLET [폐어 필드 시스템

용 노출형 병원 베드콘솔의 가스 공급장치] 등의 특허를 보유한 업체 / [특허증] 제출

=> 중소기업부의 '기술개발제품 우선구매제도'

중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률 (약칭: 판로지원법)

제14조(기술개발제품의 우선구매): 공공기관은 중소기업자가 개발한 기술개발제품을 구매하여야 하며, 대통령령으로 정하는 기술개발제품을 우선구매해야 한다

K) 최근 (2025년도) 시공능력평가액이 본 공사 예산보다 최소 5배 이상인 업체

/ 대한기계설비건설협회 발행 [2025년도 시공능력평가 내역확인서] 제출

L) 안전 보건 경영 시스템(ISO 45001) 인증 업체

/ [ISO 45001 인증서, 의료용 공급 시스템에 대한 제조,설치 및 시공 포함되어야 함] 제출

=> 중대재해 처벌 등에 관한 법률 제4조 및 5조에 규정된 안전 보건에 관한 의무를 준수

제4조(사업주와 경영책임자등의 안전 및 보건 확보의무)

① 사업주 또는 경영책임자등은 사업주나 법인 또는 기관이 실질적으로 지배·운영·관리하는 사업 또는 사업장에서 종사자의 안전·보건상 유해 또는 위험을 방지하기 위하여 그 사업 또는 사업장의 특성 및 규모 등을 고려하여 다음 각 호에 따른 조치를 하여야 한다.

1. 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에 관한 조치
2. 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 그 이행에 관한 조치
3. 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치
4. 안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치

② 제1항제1호·제4호의 조치에 관한 구체적인 사항은 대통령령으로 정한다.

제5조(도급, 용역, 위탁 등 관계에서의 안전 및 보건 확보의무) 사업주 또는 경영책임자등은 사업주나 법인 또는 기관이 제3자에게 도급, 용역, 위탁 등을 행한 경우에는 제3자의 종사자에게 중대산업재해가 발생하지 아니하도록 제4조의 조치를 하여야 한다. 다만, 사업주나 법인 또는 기관이 그 시설, 장비, 장소 등에 대하여 실질적으로 지배·운영·관리하는 책임이 있는 경우에 한정한다.

=> 중대재해 처벌 등에 관한 법률 시행령 제4조제9호에 따라 계약당사자가 동법 제4조 및 5조에 규정된 안전 보건

에

관한 의무준수 여부를 평가 점검할 수 있으며, 계약상대자는 이에 협조하여야 한다

제4조(안전보건관리체계의 구축 및 이행 조치) 법 제4조제1항제1호에 따른 조치의 구체적인 사항은 다음 각 호와 같다.

9. 제3자에게 업무의 도급, 용역, 위탁 등을 하는 경우에는 종사자의 안전·보건을 확보하기 위해 다음 각 목

의 기준과 절차를 마련하고, 그 기준과 절차에 따라 도급, 용역, 위탁 등이 이루어지는지를 반기 1회 이상 점검할 것

가. 도급, 용역, 위탁 등을 받는 자의 산업재해 예방을 위한 조치 능력과 기술에 관한 평가기준·절차

나. 도급, 용역, 위탁 등을 받는 자의 안전·보건을 위한 관리비용에 관한 기준

다. 건설업 및 조선업의 경우 도급, 용역, 위탁 등을 받는 자의 안전·보건을 위한 공사기간 또는 건조기간에 관한 기준

M) 본 병원에서 재활용해야 하는 장비(FAIR FIELD SYSTEM)의 수정 및 보수를 위해서 본 장비 제작업체에서 반듯이 수정 및 보수하여야 한다. / [기존 장비 제조업체의 수정 및 보수 계약서 (제조 업체 양식), 카다로그] 제출

4) 의의

도면과 시방서의 내용이 서로 다를 때, 명기가 없을 때, 관련 공사와 부합되지 않을 때 또는 의문이 생길 때는 감독관(발주처)과 협의하여 시공한다. 또한 도면이나 시방서에 누락된 사항일지라도 공사의 성질상 꼭 해야 할 사항은 감독관(발주처)과 협의 후 시공한다. 이때 수반되는 금액의 변동은 시공 시점의 표준 품셈을 적용하여 정리한다.

2.2 공정 회의, 계획 및 제출물

1) 공사 회의

각종 설계도서 작업 공정, 자재선정 및 구매 등에 관한 사항을 상호 협의 및 조정하기 위한 공사 착수 회의 및 정기 공사 진행 회의 등의 공사 회의 등을 개최한다.

2) 협의 및 조정

공정 계획, 각종 보고서 제출 및 기성고 계획서 등의 작성 또는 제출에 관한 목록 및 시기에 대해 착공 후 감독관(발주처)과 협의 및 조정해야 한다.

3) 공정 및 시공 계획서

공사 착공 전에 공정표, 공사용 기계 기구 등의 시공 설비 및 작업장 사용에 대한 계획서를 작성하여 감독관(발주처)의 승인을 받아야 하며, 공사 착수 후 기본 공정 계획, 실시 공정 계획, 제출물 계획 등을 작성 비치하여 공사 진척 사항을 수시로 검토, 보안 할 수 있도록 하고, 차기 공사의 순서 및 방법 등을 미리 감독관(발주처)과 협의, 승인을 받은 후 착수 하여야 한다.

4) 공사일보

공사 중 현장에서 발생하는 사항(작원 인원, 자재 반입, 기상 조건, 지시 사항, 협의 사항, 공사 진행 상황, 장비 검사 및 운전 등)을 기재하여 일일 제출하여 발주처(감독관)의 승인을 득한다.

5) 자재 및 제작 승인서

일반 기성 자재 및 장비는 자재 승인(제조업체, 사양서, 카다로그 및 자재 유지 관리 지침서 등)을 발주처(감독관)에 제출하여 승인을 득하여야 하며 의료기기의 경우 제작 승인(제조업체, 사양서, 카다로그 및 자재 유지 관리 지침서 등)을 발주처(감독관)에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

6) 공사사진

발주처(감독관)가 필요하다고 인정하여 지시하는 공사현황을 사진 촬영하여 제출한다.

2.3 자재

1) 일반자재

가설 공사용 자재를 제외한 공사용 자재 및 시설물은 의료기기법에 의거 의료기기 제조업 허가 및 의료기기 제조 품목 허가를 득하고 의료기기 GMP (의료기기 제조 및 품질관리 기준) 기준에 의거 시험에 합격된 제품 및 KS 규격에 합격

한

제품을 사용한다. 다만 KS 규격품이 없을 때에는 별도로 지정하는 자재를 사용하거나 발주처(감독관)와 협의 후 사용한다.

2) 자재의 운반, 저장 및 취급

손상, 품질 저하, 도난 및 분실 등의 우려가 있는 자재는 발주처(감독관)의 검수를 거친 후 발주처(감독관)에게 인도하여야 한다.

2.4 품질 및 공사 관리

1) 품질 관리

- A) 현장의 시공 관리는 의료기기 제조 및 품질관리 기준 (의료기기 제조 및 품질 관리 기준)에 의거 시공함을 원칙으로 한다.
- B) 현장에 반입되는 모든 자재는 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가 및 의료기기 제조업 허가를 득한 회사 제품 및 KS 규격에 합격한 제품을 적용하여 발주처(감독관)의 검수를 받아 합격한 제품을 시공한다.
다만, KS 규격품은 검사를 생략할 수 있다.
- C) 검수 또는 시험은 의료기기 제조 및 품질관리 기준에 의거 적합함을 시험한다.

2) 공사 관리

- A) 시공 검사
의료기기 제조 및 품질관리 기준에 의거 적합하도록 시공 되었는지를 검수한다.
- B) 관련 공사
타 공정과의 관련 공사는 발주처(감독관) 및 관련업체와의 협의 후 시공함을 원칙으로 한다.
- C) 공사장 관리
시공 계획서에 준하여 관리한다.

2.5 특기 사항

1) 공사 기간의 연장

- A) 천재지변
- B) 기타 관에서 인정하는 특별한 사유가 발생한 경우

2) 설계 변경 조건

- A) 천재지변
- B) 기타 부득이한 경우가 발생하였을 때

3) 정산 처리

- 다음 경우에는 계약 체결 후라도 발주처(감독관)와의 협의 후 금액의 증감이 있을 수 있다.
- A) 설계도서 내역 중 물량이 정부가 발행한 건설공사 표준품셈과 심한 차이가 있었을 때
 - B) 입찰시 제시한 설계 여건과 현장 상태 및 조건 또는 시공 방법이 변경 되었을 때
 - C) 의료가스 기기 및 장비의 변경이 발생 했을 때

3. 의료가스 배관 및 의료가스 기기 · 장비 설치

3.1 규정에 대한 범위

1) 의료가스 배관 설치

- A) 의료가스 배관 설치 작업은 의료기기 제조 수입 및 품질 관리 기준에 의거 의료용 가스 배관 작업에 적합하도록 시공함을 원칙으로 한다.
- B) 배관에 사용되는 파이프는 이음매가 없는 동관으로서 고압가스 설비 배관용 KS "L" TYPE 표준 규격을 사용하여야 하며 가능한 노출되는 장소에 연결은 매립되는 배관에 사용하여야 한다.
- C) 동관 부속류는 공인된 재질과 품질로 제작된 것을 사용하여야 한다.
- D) 배관의 지지는 채널 및 절연행가 등을 이용하여 아래의 표를 기준으로 시공한다.

관 경	15 ~ 20	25 ~ 40	50	65 ~ 100
횡주 배관(기준1m)	2.5	3.0	3.0	4.0

입상 배관(기준1m)	4.5	4.5	5.0	5.0

E) 용접시 용접봉은 붕소를 포함하지 않은 용접봉(B CUP - III, Aq 5%)을 사용하여야 한다.

F) 배관 설치 완료 후 배관 내부를 OXYGEN 또는 NITROGEN 등으로 깨끗이 불어내며 각 가스별 고유 색상 스티커를

부착

하여배관의 식별이 용이하도록 한다.

G) 철거 배관 및 장비는 발주처(감독관)와의 협의 후 원하는 장소까지 운반하여 인수인계 한다.

3.2 장비 설치 공사 및 시방서

1) DIGITAL TYPE AREA ALARM UNIT

(1) DIGITAL AREA ALARM UNIT FOR 3 GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM)

(MS-CPS/MS-AA-D3(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

(2) DIGITAL AREA ALARM UNIT FOR 4 GASES (OXYGEN, NITROUS-OXIDE, VACUUM, CARBON-DIOXIDE)

(MS-CPS/MS-AA-D4(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

A) 일반적으로 바닥으로부터 1.8m ~ 2m 사이의 벽면에 매립하여 설치하여야 한다.

B) PRESSURE CONTROL에 의해 작동한다.

C) AREA ALARM에는 반듯이 DIGITAL DISPLAY 게이지가 내장 되어 현재 공급 되는 가스의 압력 상태가 표시 되어

야 하며

공급가스가 일정 압력 이하로 공급 되어질 때는 알람에 내장되어 있는 부저가 울리고 경고등이 점등 되어야 한다.

D) 경고음은 소리를 없앨 수 있는 SILENCER 기능이 내장 되어 있어야 한다.

E) 이상 압력에서 정상압으로 복귀 되었을 때는 자동으로 부저 및 경고등이 커지는 구조로 되어야 한다.

F) 제품 주요 규격 및 형식

가스별 GAUGE 범위

OXYGEN, COMP-AIR, CARBON-DIOXIDE : 0 ~ 10 Kg/cm²

VACUUM : 0 ~ 760mmHg

LAMP 표시등 : SRP 24V

누 립 버 튼 : 1A-250V

전원 표시등 : DC 24V

전원 스위치 : 250V ; 8A

G) 식품의약품안전처 의료기기 기술 문서(의료기기법 제6조 5항)에 의해 식품의약품안전처가 지정한 공인시험기관으로 부터 시험 검사에 합격(적합)한 제품이어야 하며 AREA ALARM로 의료기기 제조 품목허가(의료기기법 제6조 2항)

를

특한 회사제품으로 시공되어야 한다.

H) 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가(의료기기법 제6조 2항) 및 의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1 항)를 득한 회사 제품으로 제조 품질 관리 기준에 적합하도록 시공 되어야 한다.

I) 본 알람은 220V 전원이 필요하며, 전원 공급은 전기 시공업체에서 알람 내 전원 단자대까지 결선하여야 한다.

(일체의 모든 전기 공사는 전기업체에서 시공한다.)

J) 유지 보수 및 관리의 용이성을 위하여 본 병원에 설치 된 동일 제조사 제품으로 설치하여야 한다.

2) SHUT OFF VALVE

(1) SHUT OFF VALVE FOR 3 GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM)

(MS-CPS/MS-SV-3(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

(2) SHUT OFF VALVE FOR 4 GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM, CARBON-DIOXIDE)

(MS-CPS/MS-SV-4(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

- A) 일반적으로 바닥으로부터 1.8m 높이의 벽면에 매립하여 설치하여야 한다.
- B) 반듯이 게이지가 내장 되어 현재 공급 되는 가스의 압력 상태가 표시 되어야 하며 공급 가스의 차단 기능이 되어야 한다.
- C) 밸브의 개폐와 가스의 종류를 명시하여야 하며 비상시에는 즉시 부서지는 커버를 사용 설치하여야 한다.
- D) 판넬은 액자 타입의 알루미늄으로 사면 마감을 하여야 한다.
- E) 제품 주요 규격 및 형식

가스별 GAUGE 범위

OXYGEN, COMP-AIR, CARBON-DIOXIDE : 0 ~ 10 Kg/cm²

VACUUM : 0 ~ 760mmHg

- F) 식품의약품안전처 의료기기 기술 문서(의료기기법 제6조 5항)에 의해 식품의약품안전처가 지정한 공인시험기관으로부터 시험 검사에 합격(적합)한 제품이어야 하며 SHUT OFF VALVE으로 의료기기 제조 품목허가(의료기기법 제6

조

2항)를 득한 회사 제품으로 시공되어야 한다.

- G) 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가(의료기기법 제6조 2항) 및 의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1항)를 득한 회사 제품으로 제조 품질 관리 기준에 적합하도록 시공 되어야 한다.
- H) 유지 보수 및 관리의 용이성을 위하여 본 병원에 설치 된 동일 제조사 제품으로 설치하여야 한다.
- I) 세척실에는 AIR GUN을 추가 납품하여야 하며 AIR GAS OUTLET에 연결 할 수 있어야 한다.
- J) AIR GUN과 호스는 착탈이 가능하여야 한다.

3) WALL OUTLET UNIT

(1) WALL OUTLET UNIT FOR 1 GAS (COMP-AIR)

(MS-CPS/MS-WO-1(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

(2) WALL OUTLET UNIT WITH SLIDE BASE FOR 4 GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM, CARBON-DIOX

IDE)

(MS-CPS/MS-WO-4(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

- A) 일반적으로 바닥으로부터 중심선까지 1.5m의 벽면에 견고히 설치하여야 한다.
- B) 체크 밸브는 국산 제조품으로 누름 부분의 색상이 각 가스 고유 색상이고 PLATE에도 가스 고유 색상을 표시하여

각

가스별 구별이 용이한 제품이어야 한다.

- C) 체크밸브는 아답터 연결부위가 황동 가공품으로 구성되어 일정 강도 이상을 가져야 하며 누름 부위가 원형으로 되어 체크 밸브에서 아답터 분리 시 힘의 분배가 고르게 되어야 한다.
- D) INNET 매립시 LINE 연결을 용이하게 하기 위하여 360도 회전이 가능 하여야 한다.
- E) 매립형은 매립박스(알루미늄 재질로 압출품으로 된 2.3T)를 사용하여 INNET 및 CHUCK VALVE를 외부의 위험으

로부터

보호 할 수 있는 구조로 되어야만 한다.

- F) 전면 판넬은 다이캐스팅으로 되어야 한다.
- G) 제품 주요 규격 및 형식

가스별 CHUCK VALVE 색상 및 TYPE

OXYGEN : 녹색 PIN INDEX PUSH TYPE

COMP-AIR : 노란색 PIN INDEX PUSH TYPE

VACUUM : 흰색 PIN INDEX PUSH TYPE

CARBON-DIOXIDE : 회색 PIN INDEX PUSH TYPE

H) 식품의약품안전처 의료기기 기술 문서(의료기기법 제6조 5항)에 의해 식품의약품안전처가 지정한 공인시험기관으로부터 시험 검사에 합격(적합)한 제품이어야 하며 WALL OUTLET로 의료기기 제조 품목허가(의료기기법 제6조 2

항)를

득한 회사 제품으로 시공되어야 한다.

I) 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가(의료기기법 제6조 2항) 및 의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1항)를 득한 회사 제품으로 제조 품질 관리 기준에 적합하도록 시공 되어야 한다.

J) 유지 보수 및 관리의 용이성을 위하여 본 병원에 설치 된 동일 제조사 제품으로 설치하여야 한다.

4) FAIR FIELD SYSTEM FOR 3 GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM)

(MS-CPS/MS-FFM-3(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

A) 일반적으로 바닥으로부터 중심선까지 1,500mm 사이의 벽면에 견고히 설치하여야 하며 보강은 1.2T 철판을 이용하

며

보강은 건축 시공업체 공급 공사분이다. [설치 위치는 발주처 요구에 따라 조금씩 변경 가능하다.]

B) 전면 판넬은 사양 및 설치 장소에 따라 전기/통신/의료가스 부분을 분리 설치가 가능하여야 한다.

C) 전기 및 통신 판넬 부분은 피스의 조작 없이 착부탈이 가능한 구조로 되어야 한다.

D) 체크 밸브는 국산 제품으로 누름 부분의 색상이 각 가스 고유 색상이고 PLATE에도 가스 고유 색상을 표시 하여 각 가스별 구별이 용이한 제품이어야 한다.

E) 체크밸브는 아답터 연결부위가 황동 가공품으로 구성되어 일정 강도 이상을 가져야 하며 누름 부위가 원형으로 되어 체크밸브에서 아답타 분리 시 힘의 분배가 고르게 되어야 한다.

F) 전원 공급 및 통신을 위한 배관 배선 및 결선 작업은 전기 및 통신 시공업체에서 필요로 하는 위치까지 시공하여야 한다.

G) 제품 주요 규격 및 형식

가스별 CHUCK VALVE 색상 및 TYPE (설치 장소 및 사양에 따라 가스 종류가 상이함)

OXYGEN : 녹색 PIN INDEX PUSH TYPE

COMP-AIR : 노란색 PIN INDEX PUSH TYPE

VACUUM : 흰색 PIN INDEX PUSH TYPE

전원 콘센트 (110V, 220V, 접지)

전원이 무접점 전원(ISOLATION) 공급 및 잠금형 콘센트(LOCKING TYPE)일 경우 전기업체에서 콘센트 공

급 및

시공이 이루어져야 한다.

통신 관련 사항 (옵션 사항)

통신 잭(LAN/WLAN/PHONE JACK)의 경우는 발주처(감독관)와 협의 후 결정한다.

추가 비용 발생의 요인이 될 수 있다

LAMP (설치 장소 및 사양에 따라 상이함, 옵션 사항)

병동부에는 20W 형광등을 위아래로 설치하여 간접등과 독서등으로 이용 할 수 있어야 한다.

H) 식품의약품안전처 의료기기 기술 문서(의료기기법 제6조 5항)에 의해 식품의약품안전처가 지정한 공인시험기관으로부터 시험 검사에 합격(적합)한 제품이어야 하며 FAIR FIELD SYSTEM으로 의료기기 제조 품목허가(의료기기법 제

6조

2항)를 득한 회사 제품으로 시공되어야 한다.

I) 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가(의료기기법 제6조 2항) 및 의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1항)를 득한 회사 제품으로 제조 품질 관리 기준에 적합하도록 시공 되어야 한다.

J) 전원 공급은 전기시공업체에서 장비 내부의 전원 단자대까지 연결하여야 한다.

(일체의 모든 전기 공사는 접기업체에서 시공한다.)

K) 신규 장비의 경우 기존 장비와 동일 회사 동일 모델로 시공하여야 한다. (타모델 적용 불가)

M) 기존 장비 이전 설치의 경우 다음의 절차 및 규격을 반드시 따라야 한다.

철거 시 재 사용을 기준으로 하여야 한다.

철거 된 제품은 외부의 영향에 의해 손상 되지 않도록 포장한다.

철거 된 제품은 제작사(본 제품 제작사)로 입고하여 가스 단말구를 기존과 같은 제품으로 교체한다.

또한 점검하여 파손 된 부분이나 손상 우려가 있는 부품은 신제품으로 교체한다.

수리가 완료 된 제품은 발주처의 검수를 득하여야 한다. [검수처는 제조사에서 시행한다.]

신품처럼 포장하고 본 병원에 설치 전까지 제조사에서 보관한다.

단 파손 정도가 심각하거나 본 현장에서 재설치 시 규격 변화로 인하여 사용이 불가할 시 발주처와 협의 후 폐기한다.

기존 제품을 미정비하여 재설치 후 의료(안전)사고 발생 시 시공사는 모든 책임을 져야 한다.

5) MODULAR HEAD WALL SYSTEM FOR 6GASES (OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM, OXYGEN, COMP-AIR, VACUUM)

(MS-CPS/MS-MHW-6(동등품이상), 식품의약품안전처 의료기기 제조품목 허가품 (GMP 인증품))

A) 일반적으로 바닥으로부터 상부까지 1.0 ~ 1.2m 높이의 단독 자립형 타입이어야 한다.

B) 장비 구조는 프로 파일을 이용하여 견고히 제작 한다.

C) 장비와 환자 침대의 충돌 시 장비의 충격 전달을 최소화 하기 위해서 전면부에 WALL BUMPER를 설치하여야 한다.

D) MODULAR HEAD WALL SYSTEM은 알루미늄 압출품으로 상,하,좌,우(101*16*6t) 알루미늄 구조로 이루어지며 전기,가스관넬은 (상부레일:36*20*9.5t/하부레일:36*20*4.2t/전면부:123*2.5t)알루미늄 판넬로 구성되고 가구의 변형 및 휨 방지를 위하여 가구프레임은 알루미늄 압출품(27*22*1t)으로 구성하며 점검구 및 가구부는 LPM 코팅의 전면부 18t 파티칼보드(방염처리)로 구성되어야 한다.

E) 전면 판넬은 사양 및 설치 장소에 따라 전기/통신/의료가스 부분을 분리 설치가 가능하여야 한다.

F) 전기 및 통신 판넬 부분은 피스의 조작 없이 착부탈이 가능한 구조로 되어야 한다.

G) 전면부 판넬 및 상판은 목재를 이용하며 마감은 라미네이트를 이용하여야 한다.

H) 본 장비는 목재를 이용하므로 소방법에 접촉되는 부분에 설치 될 경우에는 방염 처리가 되어야 한다.

I) 체크 밸브는 국산 제조품으로 누름 부분의 색상이 각 가스 고유 색상이고 PLATE에도 가스 고유 색상을 표시하여

각 가스별 구별이 용이한 제품이어야 한다.

J) 체크밸브는 아답터 연결부위가 황동 가공품으로 구성되어 일정 강도 이상을 가져야 하며 누름 부위가 원형으로 되어 체크밸브에서 아답타 분리 시 힘의 분배가 고르게 되어야 한다.

K) 전원 콘센트 중 전원이 무접점 전원(ISOLATION) 공급 및 잠금형 콘센트(LOCKING TYPE)일 경우 전기업체에서

공급 및 시공이 이루어져야 한다. (전기 시공업체 공급 공사분)

통신 관련 잭(LAN/WLAN/PHONE JACK), 너스콜 등은 통신 시공 업체 공급 공사분이다.

L) 장비 상세도 또는 시방에 언급이 없는 전기, 통신 및 그 밖의 사항은 해당 업체 공급 공사분이다.

M) 전원 공급 및 통신을 위한 배관 배선 및 결선 작업은 전기 및 통신 시공업체에서 의료가스 업체에서 지정한 위치까지 시공하여야 한다.

N) 제품 주요 규격 및 형식

가스별 CHUCK VALVE 색상 및 TYPE (설치 장소 및 사양에 따라 가스 종류가 상이함)

OXYGEN : 녹색 PIN INDEX PUSH TYPE
 COMP-AIR : 노란색 PIN INDEX PUSH TYPE
 VACUUM : 흰색 PIN INDEX PUSH TYPE

전원 콘센트 (110V, 220V, 접지)

전원이 무접점 전원(ISOLATION) 공급 및 잠금형 콘센트(LOCKING TYPE)일 경우 전기업체에서 콘센트 공

급 및

시공이 이루어져야 한다.

통신 관련 사항 (옵션 사항)

통신 잭(LAN/WLAN/PHONE JACK)의 경우는 발주처(감독관)와 협의 후 결정한다.

추가 비용 발생의 요인이 될 수 있다

- O) 식품의약품안전처 의료기기 기술 문서(의료기기법 제6조 5항)에 의해 식품의약품안전처가 지정한 공인시험기관으로 부터 시험 검사에 합격(적합)한 제품이어야 하며 MODULAR HEAD WALL SYSTEM로 의료기기 제조 품목허가(의

료기기법

제6조 2항)를 득한 회사 제품으로 시공되어야 한다.

- P) 의료기기법에 의거 의료기기 제조 품목 허가(의료기기법 제6조 2항) 및 의료기기 제조업 허가 (의료기기법 제6조 1 항)를 득한 회사 제품으로 제조 품질 관리 기준에 적합하도록 시공 되어야 한다.

- Q) 전원 공급 및 통신을 위한 배관 배선 및 결선 작업은 전기 및 통신 시공업체에서 의료가스 업체에서 지정한 위치까지 시공하여야 한다. 전원 공급은 전기시공업체에서 장비 내부의 전원 단자대까지 연결하여야 한다.

(일체의 모든 전기 공사는 접기업체에서 시공한다.)

- R) 신규 장비의 경우 기존 장비(응급실, 중환자실 및 인공신장실 등)와 동일 제조사 동일 모델로 시공하여야 한다.

제 2장 냉난방기 설치공사

제 1 장 일 반 사 항

1. 적용 범위

본 시방서는 동남권원자력의학원 에 공급되는 냉난방형 전기히트펌프냉난방기(EHP)의 제작 및 설치에 적용한다.

2. 제작/설치 기준 및 범위

- 1) 본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정 < KSC9306 「에어컨디셔너」 >에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.
- 2) 냉난방기의 제작설치범위는 다음과 같다
 - 실외기, 실내기 제작 및 설치
 - 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치
 - 드레인 배관공사
 - 자동제어공사

3. 제작 및 설치 승인

- 1) 계약상대자는 납품지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작/설치하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 납품지시 후 즉시 설치공사에 관한 공정표를 제출 협의하여 원만히 설치 공정을 수행할 수 있도록 하여야 하며 중간검사, 완성검사 및 공장의 제작 입회검사는 수요자와 협의 결정토록 한다.

4. 기기 및 재료

- 1) 기자재에 사용되는 부품은 KS 표시품 또는 국제규격품을 사용하여야 하며, KS 표시품 또는 국제규격품이 없는 기자재는 형식승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 필요에 따라 감독관이 자재시험을 요구할 때는 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.
- 3) 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

5. 자재 관리

현장에 반입되는 모든 자재는 감독관의 지시에 따라 지정된 장소에 보관하여야 하며, 보관된 자재는 손상이 되지 않도록 정리 정돈하여야 한다.

6. 기기 제작

본 기기의 제작은 국제표준화 규격, KS 인증 등 공인을 받은 업체로서 제작공장에 온도, 습도 및 풍량이 정밀하게 제어되는 성능시험장치와 신뢰성시험을 할 수 있는 환경시험장치를 구비한 업체에서 제작하여야 한다.

7. 시험 및 검사

- 1) 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

8. 기타사항

- 1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사업에 등록한 자.
- 2) 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 통신선설치, 설치후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무 전체를 포함한다.

제 2 장 냉난방기 설치시방서 (공통)

1. 실내기 설치

1) 천장 마감재가 있는 경우

(1) 실내기의 설치 위치

- ① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체를 고르게 퍼져 나갈 수 있는 곳에 설치한다.
- ② 실내기의 방향은 설치 위치에서 부하 분포가 많은 방향으로 토출구가 향하도록 한다.
- ③ 천장카세트형 4-WAY 실내기와 1,2-WAY 실내기는 가급적 실내 중앙에 올 수 있도록 설치한다. 천장 중앙에 보가 지나갈 경우에는 부득이 보에 최대한 근접하게 설치하되 냉매 배관 및 드레인 배관의 방향을 고려하여 위치를 결정한다.
- ④ 실내기는 반드시 수평계를 이용하여 수평이 되도록 설치한다.

(2) 실내기의 설치

- ① 실내기는 천장 텍스면과 평행하도록 설치한다.
- ② 그릴이 본체와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치한다.
- ③ 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장 속 공기 흡입으로 인한 능력저하, 필터를 통하지 않은 흡입 공기에 의한 기기 내부의 오염, 냉기 역류로 인한 온도감지 불량 등의 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.

2) 천장 마감재가 없는 경우

실내기 cover 공사는 특기시방으로 처리하여 수요처와 협의 하에 행한다. 이때의 공사비는 수요처의 부담으로 한다.

2. 자동제어공사.

1) 실내기 리모컨 설치

- (1) 유선 리모컨은 관리가 용이한 곳에 부착하고 신호전달에 장애를 주는 위치는 피한다.

(2) 실내 온도 감지가 용이하고 사용이 편리한 곳에 적절히 시공한다.

(3) 유선 리모컨 전선은 반드시 cover를 설치한다.

① 천장 속 : 전선관 사용

② 외부노출 : 미관을 고려하여 cover 또는 몰딩 처리 시공

3) 중앙 컨트롤러 설치

(1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.

(2) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 가급적 작게 설치한다.

(3) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다

(4) 노출 전선은 cover 등을 이용하여 훼손을 예방하고 실내외 미관을 해치지 않도록 배선한다.

(5) 전기적 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.

(6) 고온 다습하거나 직사광선이 닿는 곳에는 설치를 피한다.

4) 통신케이블 설치

(1) 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.

(2) 통신케이블 망의 구성은 필히 도면의 내용을 준수하여야 한다.

(3) 통신케이블은 전원용 케이블과 충분히 이격하여 설치한다.(최소 50 mm 이격)

(4) 통신케이블이 기본적으로 난연CD관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

3. 냉매 배관

1) 냉매 배관은 적정한 환경의 놀림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.

2) 각 분지관은 적정한 크기의 정품을 사용해야하며 수평 또는 수직이 되도록 설치한다.

3) 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.

4) 실내외기 연결배관의 단열은 친환경인증 및 우수제품지정 소재의 고무발포보온재를 사용하여 적정 두께로 적용함으로써 이슬 맺힘 및 운전 효율 저하를 방지한다.

5) 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.

6) 굽은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.

7) 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.

8) 냉매 배관은 1.2 ~1.5 m 간격으로 지지해 주어야 한다.

9) 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다.

10) 냉매 충전 이전에 냉난방싸이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.

4. 실내외 노출배관

- 1) 실내외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
- 2) 실외노출배관의 커버 마감 시공은 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의 하에 시행한다.

5. 드레인 배관

- 1) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다.
- 2) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다.
- 3) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다.
- 4) 드레인 배관은 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결 시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.
- 5) 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우 실내기로의 유입을 방지하기위하여 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접 배수를 한다.
- 6) 외기압 보다 드레인 팬 주위의 기압이 낮아질 경우 드레인 배관을 통해서 실외의 공기가 유입될 수 있으므로 드레인 배관 출구는 반드시 악취나 유해가스가 생성되지 않는 곳에 연결한다.

6. 실외기 설치

- 1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- 2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 3) 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 4) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.

7. 전기 공사 (수요자 부담)

- 1) 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야 한다.
- 2) 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3) 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다.
- 4) 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다.
- 5) 실외기용 수동 개폐기를 설치한다.
- 6) 실외기 한 대당 하나의 ELB 타입 누전차단기를 설치한다.

8. 시운전

- 1) 실내기와 실외기의 전원이 규정에 맞는지와 누전여부를 확인한다.
- 2) 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용 압력이 적절한지 확인한다.
- 3) 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지 확인한다.

- 4) 시운전을 시작하여 실외기 측에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사한 후 실내기 측에서 컨트롤러에 입력할 사항을 입력하여 정상운전을 하는지 확인한다.
- 5) 드레인 팬에 물을 채워 실내기 배수펌프가 가동 되는지를 확인한다.
- 6) 중앙제어 컨트롤러를 설치한 경우 그룹별로 설정을 하여 개별 제어 및 그룹 제어에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.