충북대학교병원 임상연구동 환경 개선공사

건축 공사 시방서

2026. 09.

충북대학교병원

충북대학교병원 임상연구동 환경 개선공사

표준시방서

(건 축)

2026. 09.

충북대학교병원

공 사 개 요

구 분		설 계 내 용	
사 업 명		충북대학교병원 임상연구동 환경 개선공사	
대지위치		충청북도 청주시 서원구 1순환로 776 (임상연구동)	
지역지구		도시지역, 자연녹지지역, 기타학교시설, 대학	
용 도		교육연구시설 (임상연구동)	
건축면적		794.96 ㎡	
연면적		5,965.92 ㎡	
용적률산정용연면적		5,208.84 ㎡	
연면적	구 분	바닥면적(㎡)	용 도
	지하 1층	757.08	기계실, 전기실, 임상연구문서보관실, 공조실, 공용서버실 등
	지하층 소계	757.08	
	지상 1층	744.12	도서관, 연구지원통합사무실, 휴게실
	지상 2층	744.12	연구행정지원, 행정사무실, IRB, 인체자원은행
	지상 3층	744.12	WET LAB, 공동장비실
	지상 4층	744.12	교수연구실, 세미나실
	지상 5층	744.12	교수연구실
	지상 6층	744.12	교수연구실, 샤워실
	지상 7층	744.12	교수연구실, 샤워실
	지상층 소계	5,208.84	
	합 계	5,965.92	
건물규모		지하1층, 지상7층	
최고높이		26.4 M	
구 조		철근콘크리트구조	
외부마감		석재패널 / 커튼월	
승 강 기		승강기 1대 (13인승)	
비고			

목 차

KCS 10 10 00 총칙	
KCS 10 10 05 공사일반	`18.08
KCS 10 10 10 공무행정요건	`21.05
KCS 10 10 15 품질관리	`18.08
KCS 10 10 20 자재관리	`18.08
KCS 10 10 25 안전 및 보건 관리	`18.08
KCS 10 10 30 환경관리	`18.08
KCS 10 10 35 시공 및 준공요건	`18.08
KCS 21 10 00 가설공사 일반사항	`22.02
KCS 21 20 00 공통가설공사	
KCS 21 20 05 현장가설공급설비 및 가설시설물	`22.02
KCS 21 20 10 건설지원장비	`22.02
KCS 21 20 15 환경관리시설	`16.06
KCS 21 50 00 거푸집 및 동바리 공사	
KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리공사 일반사항	`23.01
KCS 21 50 20 기타 콘크리트용 거푸집 및 동바리	`22.02
KCS 21 60 00 비계공사	
KCS 21 60 05 비계공사 일반사항	`22.02
KCS 21 60 10 비계	`22.02
KCS 21 60 15 작업발판 및 통로	`22.02
KCS 21 70 00 안전시설공사	
KCS 21 70 05 안전시설공사 일반사항	`22.02

KCS 21 70 10 추락재해 방지시설	`22.02
KCS 21 70 15 낙하물재해 방지시설	`22.02
KCS 41 10 00 건축공사 일반사항	`21.08
KCS 41 30 00 콘크리트공사	
KCS 41 30 01 건축물 콘크리트공사 일반	`21.08
KCS 41 30 02 무근콘크리트공사	`21.08
KCS 41 31 00 건축물 강구조공사	
KCS 41 31 05 건축물 강구조공사 일반사항	`22.10
KCS 41 31 10 건축물 강구조공사 강재 및 자재	`22.10
KCS 41 31 15 건축물 강구조공사 공장제작	`22.10
KCS 41 31 20 건축물 강구조공사 용접	`22.10
KCS 41 31 25 건축물 강구조공사 고장력볼트 접합 및 연결	`22.10
KCS 41 31 30 건축물 강구조공사 녹막이도장	`22.10
KCS 41 31 35 건축물 강구조공사 용융아연도금	`22.10
KCS 41 31 40 건축물 강구조공사 제품검사 및 발송	`22.10
KCS 41 31 45 건축물 강구조공사 현장시공	`22.10
KCS 41 31 50 건축물 강구조공사 내화피복	`22.10
KCS 41 34 00 조적공사	
KCS 41 34 01 조적공사 일반	`21.08
KCS 41 34 02 벽돌공사	`21.08
KCS 41 35 00 석공사	
KCS 41 35 01 석공사 일반	`21.08
KCS 41 35 02 화강석 공사	`21.08
KCS 41 35 06 건식 석재공사	`23.12

KCS 41 40 00 방수공사	
KCS 41 40 01 방수공사 일반	`21.08
KCS 41 40 06 도막방수공사	`21.08
KCS 41 40 07 시트 및 도막 복합방수공사	`21.08
KCS 41 40 08 시멘트 모르타르계 방수공사	`21.08
KCS 41 40 12 실링공사	`21.08
KCS 41 41 00 방습공사	`21.08
KCS 41 42 00 단열공사	
KCS 41 42 01 단열공사 일반	`21.08
KCS 41 42 02 외단열 공사	`21.08
KCS 41 43 00 방화공사 및 내화공사	
KCS 41 43 01 내화충전시스템공사	`21.08
KCS 41 43 02 내화피복공사	`21.08
KCS 41 46 00 미장공사	
KCS 41 46 01 미장공사 일반	`21.08
KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름	`21.08
KCS 41 46 12 셀프 레벨링재 바름	`21.08
KCS 41 47 00 도장공사	`21.08
KCS 41 48 00 타일 및 테라코타공사	
KCS 41 48 01 타일공사	`21.08
KCS 41 49 00 금속공사	
KCS 41 49 01 금속공사 일반	`21.08
KCS 41 49 02 금속 현장제작품 공사	`21.08
KCS 41 49 03 금속 기성제품공사	`21.08

KCS 41 51 00 수장공사	
KCS 41 51 01 수장공사 일반	`21.08
KCS 41 51 02 바탕공사	`21.08
KCS 41 51 03 바닥 공사	`21.08
KCS 41 51 04 벽공사	`21.08
KCS 41 52 00 천장공사	`21.08
KCS 41 54 00 외벽공사	
KCS 41 54 01 외벽공사 일반	`21.08
KCS 41 54 02 금속커튼월 공사	`21.08
KCS 41 54 04 조립식 패널 외벽공사	`21.08
KCS 41 55 00 창호 및 유리공사	
KCS 41 55 01 창호공사 일반	`21.08
KCS 41 55 02 알루미늄 합금제 창호공사	`21.08
KCS 41 55 03 합성수지제 창호공사	`21.08
KCS 41 55 04 복합소재 창호공사	`21.08
KCS 41 55 06 강제 창호공사	`21.08
KCS 41 55 07 스테인리스 스틸 창호공사	`21.08
KCS 41 55 08 문공사	`21.08
KCS 41 55 09 유리공사	`21.08
KCS 41 85 00 해체공사 및 자원 재활용	
KCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항	`21.08
KCS 41 85 02 분별해체 공사	`21.08
KCS 41 85 03 해체폐기물의 처리 및 자원 재활용	`21.08

* 본 시방서의 규준을 적용하여 동등 이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

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 건설관련법령 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 이행촉구지시가 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 수행함 을 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 안전보건기술지침인 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 동절기 공사 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, 전기통신관로 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 품질확인를 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 증빙서류 중 하나

① 건축, 토목, 기계설비, 조경 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 시험의뢰하여 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 땅깎기
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 지체없이 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 품질검사라 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, 사급자재, 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 경우에라도 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·보건교육계획을 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 발생되는 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 발생되는 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 위해를 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 준공검사원을 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 것이어야 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.

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 부대도면 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 발생되는 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 측량기술자가 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 설계도서에 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 설계도서에 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, 강관은 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 발생되는 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, 피뢰 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 시방서 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 시방에 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 철저를 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, 흙파기를 하는 구역에 물이 유입되지 않도록 하고 필요하면 펌프를 설치하여 유지관리를 하여야 한다. 또한, 자연재해대책법에 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 발생되는 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) 눕혀서 가식재한 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 1.8 m 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 50 m 이내에 주거·상가건물이 집단으로 밀집되어 있는 경우에는 높이 3 m 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 1.8 m 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 1.8 m 이상으로 하고, 기둥은 75 mm의 각재 또는 통나무 끝마구리 직경 70 mm 이상의 것을 간격 1.8 m 이내로 배치하고, 가로대 또는 가시철선의 간격은 200 mm 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) 조경구역에서는 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 진·출입하기 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 진·출입에 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 이물질을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 공사장 진·출입구에 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) 장애자용 및 민원인 등 외부고객용 주차공간을 별도로 확보하여야 한다.

(5) 주차장은 임시포장을 하지 않을 경우 쇄석자갈을 포설하여 배수에 문제가 없도록 조치해야 하며, 필요시 일정 주차구역에 가설 지붕을 설치하여 차량파손 방지 및 혹서기 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 공사회의실 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 10 m 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. 도료 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 기계설비로서 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 건설기계로서 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표6(차량계건설기계)에서 정한 도저형 건설기계, 모터그레이더, 로더, 스크레이퍼, 크레인형 굴착기계, 굴착기, 항타기 및 항발기, 천공용 건설기계, 지반 압밀침하용 건설기계, 지반 다짐용 건설기계, 준설용건설기계, 콘크리트 펌프카, 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 도로포장용 건설기계, 또는 이와 유사한 구조 또는 기능을 갖는 건설기계
- 타워크레인 : 수직타워의 상부에 위치한 지브를 탑재한 크레인으로 권상, 권하, 횡행, 선회하여 양중작업을 하는 크레인
- 크레인 : 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회)로 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 또는 기계장치

1.4 제출물

(1) 수급인은 공사계획에 따라 공사용 장비의 목록과 사용계획서를 공사감독자에게 제출하여야 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, 작업방법 등이 명기된 작업계획서를 작성하고, 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 안전보건규칙) 제35조에 따라 관리감독자가 동 작업계획서에 대한 검토업무를 수행하도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 단기간 작업이라도 작업계획서를 작성하여야 하며 동일한 작업을 장기적으로 시행하는 경우에는 1회만 작성한다. 다만, 작업의 내용이 변경되는 경우에는 변경된 작업내용이 포함된 새로운 작업계획서를 작성하여야 한다.

(3) 건설기계관리법 제3조에 따라 등록된 건설기계의 주요 구조나 원동기, 동력전달장치, 제동장치 등 주요 장치를 변경 또는 개조하고자 하는 때에는 건설기계관리법 제17조에 따르고, 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, 샤클 체결상태, 양중물과 훅 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, 쐐기 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 크레인은 다음의 안전장치가 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 국가의 인증·검사 기준에 해당 안전장치 부착의무가 없으며 법에 의한 사용승인이 완료된 경우에는 제외한다.

① 권과방지장치 : 훅 등의 달기구가 권상 시 정해진 위치 이상으로의 권과를 방지하기 위하여 자동적으로 동력을 차단하는 장치

② 과부하방지장치 : 정격하중 이상 과부하 시 경보와 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 훅 해지장치 : 훅에 걸린 와이어 로프 슬링 또는 체인, 섬유벨트 등이 훅에서 이탈하는 것을 방지하는 장치

⑤ 과기복방지장치 : 붐 경사각의 범위를 초과하지 않도록 제한하는 장치

⑥ 아우트리거(outrigger) 확장 핀 : 아우트리거 반력에 의한 튕김이나 아우트리거 빔의 축소를 방지하는 장치

⑦ 역회전방지장치 : 브레이크의 이상 시 드럼의 회전을 방지하기 위해 래칫을 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 응력을 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 훅 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 : 훅 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 경보와 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 스토퍼에 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 줄걸이 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 ±5° 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 안되며 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 전도모멘트를 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 지체없이 담당직원 및 안전관리자에게 통보하여야 한다.

(5) 안전사고 예방

① 추락 방지

가. 작업대를 상승한 경우에는 안전대 훅을 난간 등에 걸고 작업하여야 한다.

나. 작업대의 난간을 밟고 올라서거나 자재 등의 위에서 작업하지 않아야 한다. 부득이하게 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 부품의 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 금지한다.

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(실내에 설치되어 있는 것은 제외)에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 붕괴 등을 방지하기 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 스토퍼 : 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 가새 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 6 m 이내에 설치하고 중간층은 18 m 이내마다 설치하며, 최상부층은 반드시 설치하여야 한다.

(10) 지상 방호울은 1.8 m 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 퀵 커플러 안전핀 : 유압 커플러 장치의 오작동으로 인한 버킷 등 작업장치의 낙하를 방지하기 위한 핀으로서 작업장치 교체 후 반드시 체결하여야 하며, 퀵 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 훅 해지장치 : 소자재 인양 등에 사용하는 훅에서 슬링로프·줄걸이 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, 갓길의 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 붐・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 ㎥ 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 항타, 발파시 소음·진동 방지시설

부지 정지 작업 시의 발파 및 구조물 설치를 위한 항타 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 ㎡ 이상에 한한다)
② 굴정공사(총연장 200 m 이상 또는 굴착토사량 200 ㎥ 이상에 한한다)
③ 토목건설공사(구조물 용적합계 1,000 ㎥ 이상·공사면적 1,000 ㎡ 이상 또는 총연장 200 m 이상에 한한다)
④ 조경공사(면적합계 5,000 ㎡ 이상에 한한다)
⑤ 건물해체공사(연건평 3,000 ㎡ 이상에 한한다)
⑥ 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000 ㎡ 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 오탁확산 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 섬유의 무게, 인장강도, 인열강도의 시험성적서
② 장비투입계획
③ 앵커(anchor)의 설치 방법
④ 유지관리 계획
(3) 조사 자료를 활용하여 오탁방지막 설치 구간, 경로, 개구부 형상 및 안전표시 시설과 오탁확산 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 항타, 발파시 소음・진동 방지시설

(1) 항타기 등의 다음 장비를 5일 이상 사용하는 공사로서 소음・진동관리법 시행규칙 제21조 제1항에 해당하는 특정공사는 공사개시 3일 전까지 특정공사 사전신고서를 관할 지자체장에게 제출하여야 한다.
① 항타기・항발기 또는 항타 항발기(압입식 항타 항발기를 제외한다.)
② 병타기
③ 착암기
④ 공기압축기(공기토출량이 분당 2.83 ㎥ 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 사용시는 에폭시 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 오탁방지막

(1) 일반사항
① 오탁방지막은 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 오탁방지막은 공인시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 하고, 시험항목은 표 2.3-1에서 정하는 바에 따른다.

표 2.3-1 오탁방지막 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 오탁방지막은 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 강관 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 오탁방지막은 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 강관의 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 5㎝이하까지만 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 공정진행상 철거가 불가피한 경우에는 부직포 또는 쇄석, 살수 등으로 대치할 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 ㎞ 이내는 포장하여야 하며, 공사장 내 차량통행도로는 가능한 한 다른 공사에 우선하여 포장하여야 한다.
(6) 통행차량은 먼지가 흩날리지 않도록 공사장 안에서 시속 20 ㎞ 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 ㎏/㎠ 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 ㎜ 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 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜 시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.
⑤ 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 출입차량대수 및 세륜용수 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 1.25배 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 5 m 이상, 수압 3 kg/㎠)을 설치, 운영해서 작업 중 재비산이 없도록 하여야 한다.

(2) 풍속이 평균 초속 8 m 이상일 경우에는 작업을 중지하여야 한다.

(3) 주행차량에 골재 적재 시 적재함 상단 50 ㎜ 이하까지만 적재하여야 한다.

3.1.9 이송

(1) 레디믹스트 콘크리트 야외 이송시설은 밀폐화하여 이송 중 혼합물이 흘러내리지 않도록 덮개장치를 하여야 한다.

(2) 이송시설은 낙하, 입출구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하여야 한다.

(3) 기계적(벨트 콘베어, 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 발생되는 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 둑

(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 오탁방지막

(1) 토목공사 및 수중공사 중 발생하는 토사, 세립토가 해양 및 하천으로 확산 우려가 있는 곳에 설치하여야 한다.
(2) 오탁방지막 설치는 실시 전에 시공 계획을 수립하여 시공이 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 공사감독자와 합의하여 결정하여야 한다.
(3) 오탁방지막의 설치기간은 공사내용, 현지여건을 감안한 구조계산과 경험적인 안전율을 고려하여 설정한다.
(4) 수급인은 오탁방지막 설치 예정위치에 대하여 수심과 홍수 시 유속 등 수리현상을 파악하여 현지여건을 맞도록 설치하여야 한다.
(5) 설치계획선에 따라 오탁방지막을 설치하고 유수에 의하여 앵커가 이동하거나 유실되지 않도록 하며, 이음부는 분리되지 않도록 견고히 연결하여야 한다.
(6) 오탁방지막의 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 현장요건인지 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 정지하여 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 콘크리트의 성형과 지지를 위하여 설치되는 일반적인 거푸집 및 동바리의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 건설기술진흥법 시행령
- 산업안전보건법
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 건설공사 안전관리 업무수행지침
- 건설공사 품질관리 업무지침
- 가설공사 표준안전작업지침
- 콘크리트공사 표준안전작업지침

1.2.2 관련 기준

- KCS 11 00 00 지반공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 24 00 00 교량공사
- KCS 41 00 00 건축공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 47 00 00 철도공사
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS D 3602 강제 갑판
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- KS F 2405 콘크리트 압축강도 시험방법
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판

- KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
- KS F 8001 강재 파이프 서포트
- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8006 강제 틀 합판 거푸집
- KS F 8014 받침 철물
- KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
- KS F 8022 강관틀 동바리용 부재
- KS F 8023 거푸집 긴결재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- 콘크리트 교량 가설용 동바리 설치지침

1.3 용어의 정의

- U헤드 : 멍에에 가해진 하중을 동바리로 전달하기 위하여 동바리 상부에 정착하여 사용하는 U 형태의 연결 지지재
- 가새재 : 시스템동바리의 구성부재로, 수평하중에 대해 저항할 수 있도록 경사지게 배치된 주로 축력이 지배적인 구조부재
- 간격재 : 거푸집 간격유지와 철근 또는 긴장재나 쉬스가 소정의 위치와 간격을 유지시키기 위하여 쓰이는 콘크리트, 모르타르제, 금속제, 또는 플라스틱 부품
- 거푸집 : 콘크리트 구조물이 필요한 강도를 발현할 수 있을 때까지 구조물을 지지하여 구조물의 형상과 치수를 설계도서대로 유지시키기 위한 가설구조물의 총칭
- 거푸집 긴결재(form tie) : 기둥이나 벽체 거푸집과 같이 마주보는 거푸집에서 거푸집 널을 일정한 간격으로 유지시켜 주는 동시에 콘크리트 측압을 최종적으로 지지하는 역할을 하는 인장부재로 매립형과 관통형으로 구분
- 거푸집 널 : 거푸집의 일부로써 콘크리트에 직접 접하는 목재나 금속 등의 판류
- 동바리 : 타설된 콘크리트가 소정의 강도를 얻기까지 고정하중 및 작업하중 등을 지지하기 위하여 설치하는 부재 또는 작업 장소가 높은 경우 발판, 재료 운반이나 위험물 낙하 방지를 위해 설치하는 임시 지지대
- 멍에 : 장선과 직각방향으로 설치하여 장선을 지지하며 거푸집 긴결재나 동바리로 하중을 전달하는 부재
- 모인 옹이 지름비 : 부재의 길이 중 15 cm 이내에 집중되어 있는 각 옹이 지름의 합계를 부재 폭에 대하여 나눈 백분율
- 박리제(form oil) : 콘크리트표면에서 거푸집 널을 떼어내기 쉽게 하기 위하여 미리 거푸집 널에 도포하는 물질
- 보형식동바리 : 강제 갑판 및 철재트러스 조립보 등을 수평으로 설치하여 거푸집을 지지하는 동바리
- 솟음(camber) : 보, 슬래브 및 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 처짐을 고

려하여 상향으로 들어 올리는 것 또는 들어올린 크기
- 세퍼레이터(separator) : 기둥, 벽체, 보 거푸집을 설치할 때 거푸집 널 상호 간의 간격을 일정하게 유지하기 위해 사용하는 부재
- 시스템 동바리(prefabricated shoring system) : 수직재, 수평재, 가새재 등 각각의 부재를 공장에서 미리 생산하여 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 지주 형식의 동바리와 강제 갑판 및 철재트러스 조립보 등을 이용하여 수평으로 설치하여 지지하는 보 형식의 동바리를 지칭함
- 옹이 지름비 : 옹이가 있는 재면에서 부재의 나비에 대한 옹이 지름의 백분율
- 장선 : 거푸집 널을 지지하여 멍에로 하중을 전달하는 부재
- 지주형식동바리 : 파이프서포트, 강관 등을 이용하여 거푸집을 지지하는 동바리 및 시스템 동바리, 틀형 동바리와 같이 수직재, 수평재, 가새재 등의 각각의 부재를 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 동바리
- 포스트텐셔닝(post tensioning) : 콘크리트의 경화 후 사전에 매설한 쉬스관을 통하여 PS 강재(강선)에 인장력을 주는 것
- 폼라이너(formliner) : 콘크리트 표면에 문양을 넣기 위하여 거푸집 널에 별도로 부착하는 부재
- 폼행거(form hanger) : 콘크리트 상판을 받치는 보 형식의 동바리재를 영구 구조물의 보 등에 매다는 형식으로 사용하는 부속품

1.4 제출물

1.4.1 공종별 시공계획서

(1) 수급인은 시공전에 거푸집 및 동바리 공종별 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 공종별 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 거푸집 및 동바리의 각 단위 공정별 안전시공 절차 및 주의사항

② 거푸집 및 동바리 조립·해체계획

③ 특수공법에 대한 공법 개요 및 안전작업계획

④ 콘크리트 타설계획

⑤ 동바리 재설치계획

가. 고정하중, 작업하중, 수평하중 및 기타 설계 시 고려되는 하중

나. 콘크리트의 설계기준강도

다. 층간 콘크리트 타설간격

라. 동바리 재설치 시점의 콘크리트 압축강도

마. 동바리 해체 후 상부 구조물의 안전성 평가 결과

1.4.2 시공상세도

(1) 수급인은 시공 전에 거푸집 및 동바리 시공도면을 제출하여 공사감독자에게 승인을 받

아야 한다.

(2) 시공상세도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 관련된 상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치 방법
② 콘크리트 타설 순서와 평면 및 표고에 따른 시공이음의 위치
③ 도관, 개구부, 우묵한 곳, 관, 덕트 및 기타 부착품의 치수 및 위치
④ 동바리 사용자재 및 치수
⑤ 지반지지방법 및 침하대책
⑥ 지상통로계획, 임시난간 및 보정방법
⑦ 콘크리트 타설이 제약받는 곳에서의 타설방법
⑧ 거푸집 및 동바리 해체를 위한 방법 및 일정
⑨ 콘크리트 타설 중 거푸집의 이동을 탐지하기 위한 방법
⑩ 구조계산서
⑪ 양중이 필요한 경우 양중방법, 양중지점의 위치 및 양중무게
⑫ 누수 방지재료 및 거푸집 박리제 도포 계획
⑬ 전이보, 전이슬래브 등 분할타설 시 전단보강계획

1.4.3 거푸집 및 동바리 구조계산서

(1) 수급인은 작업발판 일체형 거푸집, 높이 5 m 이상인 거푸집 및 동바리, 공사현장에서 제작하여 조립·설치하는 복합형 가설구조물 및 그 밖에 발주자 또는 인허가기관의 장이 필요하다고 인정한 구조물에 대해서는 건설기술진흥법 시행령 제101조의2에 따라 시공 전 수급인이 관계전문가로부터 구조적 안전성을 확인받아야 한다. 여기서 관계전문가라 함은 기술사법에 따라 등록되어 있는 기술사로서 수급인에게 고용되지 않은 자이어야 한다.

1.4.4 안전관리계획서

(1) 안전관리계획서는 KCS 21 10 00(1.7)에 따른다.

1.4.5 품질 및 환경관리계획서

(1) 거푸집 및 동바리 공급자는 제품자료 및 설치요령서, 품질시험 성적서를 제출하여야 한다.

(2) 거푸집 조립설치의 허용오차한계, 박리제 사용 및 동바리의 지지하중 등에 대한 검사계획을 수립하여야 한다.

(3) 공사 시 발생하는 소음, 진동 등이 발생할 경우에는 이에 대한 보호시설과 건설 폐기물 처리 등의 환경보호 시설계획을 수립하여 제출하여야 한다.

1.4.6 공급원 승인요청

(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

2.1 일반사항

(1) 거푸집 및 동바리는 목적물인 콘크리트 구조물이 설계된 형상을 유지할 수 있는 재료로 선정하여야 한다.

(2) 거푸집 및 동바리의 재료는 KCS 21 10 00에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(3) 재사용 된 거푸집 및 동바리를 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.

(4) 거푸집은 품질에 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것이어야 한다.

(5) 이 기준에서 규정한 재료 이외의 재료 및 구조 등은 공인시험기관의 성능시험에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(6) 거푸집 및 동바리에 사용하는 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트에 대한 영향 및 경제성 등을 고려해서 선정하여야 하며, 한국산업표준(KS)에 규정된 규격재 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

(7) 현장에 반입된 가설기자재는 건설공사 품질관리 업무지침에 따라 품질시험을 실시한 후 사용하여야 한다.

2.2 거푸집

(1) 거푸집 널은 다음 사항에 적합한 것을 사용하여야 한다.

① 합판은 KS F 3110에 적합하여야 한다.

② 재사용 합판은 합판의 결과 결사이의 들뜸 여부, 표면 손상 등을 확인하여 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선하고 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소한 뒤 광유 등 박리제를 균일하게 발라 사용하여야 한다.

③ 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용한다.

④ 제재한 널재는 품질기준에 따라 건조된 것으로 한 면을 기계 대패질하여 사용하여야 한다.

⑤ 흠집 및 옹이가 많은 거푸집 널재나 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 합판을 사용해서는 안 된다.

⑥ 제물치장 콘크리트용 거푸집 널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표

면처리된 것으로 한다.

⑦ 강제 틀 합판 거푸집은 KS F 8006에 적합하여야 한다.

⑧ 합성수지제 거푸집은 KS F 5650, KS F 5651에 적합하여야 한다.

(2) 강제 갑판(steel deck)은 KS D 3602에 적합하여야 한다.

(3) 장선 및 멍에는 거푸집 널과 원활히 결합될 수 있는 재료나 결합방식을 고려하여 선정하여야 하며, 부러지거나 균열이 있는 거푸집 장선 및 멍에는 사용할 수 없다.

(4) 목재는 구조용 목재를 사용하여야 하며, 옹이 지름비는 40 % 이하, 모인 옹이의 지름비는 60 % 이하인 목재를 사용하여야 한다.

(5) 장선 및 멍에로 사용되는 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530, 기타의 강재는 KS D 3503 또는 KS D 3515에 적합하여야 한다.

2.3 동바리

(1) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정하여야 한다.

(2) 목재 동바리의 이음에 사용하는 체결기구는 강도와 안전성이 보장된 것이어야 한다.

(3) 굽어져 있는 강관 동바리, 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 동바리는 사용할 수 없다.

(4) 파이프 서포트는 KS F 8001 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(5) 동바리로 사용되는 비계용 강관이나 강관틀 비계는 KS F 8002, KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준 및 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

(6) 시스템 동바리는 KS F 8021, KS F 8022 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(7) 동바리로 사용되는 원형강관은 KS D 3566, 각형강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530, 기타의 강재는 KS D 3503 혹은 KS D 3515에 적합하여야 한다.

2.4 거푸집 긴결재

(1) 거푸집 긴결재는 KS F 8023에 적합하여야 하며, 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용한다.

(2) 거푸집 긴결재는 그 형태에 따라 매립형과 관통형이 있으며, 다음에 적합하여야 한다.

① 매립형은 콘크리트 표면을 깨뜨리지 않고 제거할 수 있는 선단이나 선단긴결재를 두어 콘크리트 표면에서 25 mm 이상의 깊이를 갖는 구멍을 남길 수 있는 구조이어야 한다.

② 관통형에 사용하는 슬리브(sleeve)는 콘크리트에 유해한 영향을 미치지 않고, 표면에 녹이 생기지 않는 것이어야 한다.

2.5 박리제

(1) 박리제는 콘크리트 품질에 유해한 영향을 미치거나 착색되지 않아야 하며, 산성도는 중성인 것을 사용한다. 다만, 탈형의 촉진을 위하여 산성인 박리제를 사용할 경우에는 공

사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

(2) 콘크리트 표면의 접합과 부착을 방해하거나 양생 시 수분의 흡수를 방해하지 않는 것이어야 한다.

2.6 기타 재료

(1) 받침철물은 KS F 8014 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(2) 강제 틀 합판 거푸집에 사용되는 조립핀은 KS F 8023에 적합하여야 한다.

(3) 앵커 및 폼행거는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용길이별 허용하중이 표시된 제품을 사용하여야 한다.

(4) 연결재는 다음 사항에 적합한 것을 선정하여 사용하여야 한다.

① 치수가 정확하고 연결하는 모재의 강도 이상일 것

② 회수, 해체가 쉬운 것

③ 조합 부품수가 적은 것

(5) 폼라이너는 명시된 설계, 형태 및 표면의 구성을 갖는 마무리 콘크리트를 만들기 위하여 열간 성형, 압출 또는 주조된 섬유보강 플라스틱, FRP, ABS합성 플라스틱, PVC합성 플라스틱, 스티로폼(styrofoam) 또는 이와 비슷한 재료로 제작된 것으로 콘크리트면에 유해한 영향을 주지 않으며 자연스럽게 분리되는 표면을 갖는 재료이어야 한다.

(6) 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로, 거푸집 간격유지와 철근의 위치고정에 적합하여야 한다.

(7) 누수방지재료는 편평하고 방수 및 비흡수성의 표면과 이음매를 형성할 수 있어야 하며, 거푸집 재료와는 밀착이 완벽하고, 콘크리트와는 결합이 잘 되는 것이어야 한다. 이음매에 설치하는 개스킷 재료와 봉합재로 거푸집 가장자리를 밀봉해서 성형된 콘크리트 면에 재료분리나 결함이 나타나지 않게 하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 수급인은 거푸집 및 동바리를 설치하는 경우 산업안전보건기준에 관한 규칙 제331조에서 정하는 조립도에 따라야 한다.

(2) 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 구조적으로 안정되기까지 유동상태의 콘크리트를 지지하고 소정의 강도에 도달할 수 있도록 하여야 하며, 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보되어 만족스러운 콘크리트 구조물이 되도록 시공되어야 한다.

(3) 거푸집 및 동바리는 공종별 시공계획서 및 시공상세도에 따라 시공하여야 하며, 콘크리트를 타설했을 때 시공허용오차를 넘는 변형이 발생하지 않도록 제작, 설치하여야 한다.

(4) 거푸집의 연결과 조립은 시공상세도에 따르며, 이음매의 연결이 허용오차 이내에 들도록 하여야 한다.

(5) 강재를 현장에서 용접하여 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 용접하여야

한다.

(6) 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 작업하중으로 인하여 과다한 변형이 예상되는 경우에는 침하량 보정을 위한 솟음(camber)을 두어야 한다. 특히 포스트텐셔닝(post-tensioning) 콘크리트 보에서는 긴장에 의한 탄성 변형, 쉬스관과의 마찰, 정착장치의 활동 및 건조수축(shrinkage), 크리프(creep), 강재의 릴렉세이션(relaxation), 온도 신축(expansion) 등을 고려하여 솟음량을 결정하여야 한다.

(7) 도관, 슬리브, 설비박스, 벽 속에 묻힌 구체, 문틀, 배수구, 금속 긴결봉, 삽입재, 못질띠, 블록킹, 접지 및 정착물 또는 다른 공사의 부착에 필요한 제품 등은 정확한 위치에 고정시켜야 한다.

(8) 거푸집의 양중에는 거푸집 널의 손상이나 휨을 방지하도록 필요한 장비 및 기구를 사용하여야 한다.

(9) 양중 시에는 거푸집에 표시된 양중지점의 위치를 확인하여야 한다.

(10) 거푸집 및 동바리 설치를 위한 기계 장비의 설치, 조립, 해체는 공사감독자의 승인을 받은 후 시행한다.

(11) 건설기계 장비는 전도, 침하의 위험이 없는 장소에 설치한다.

(12) 건설기계 장비에는 정해져 있는 제원, 용량을 명시하여야 한다.

(13) 건설기계 장비 운전 중 이상 음향, 진동 등을 감지한 경우에는 운전을 정지하고 검사한다.

(14) 거푸집공사는 전체 공사의 공정을 좌우하므로 시공성, 경제성, 안전성을 고려하여 재료의 전용계획, 공법의 선정, 공정관리 체계를 수립하여야 하고 이를 설계도서등에 반영하여야 한다.

3.2 시공 허용오차

3.2.1 일반사항

(1) 거푸집 및 동바리의 시공 허용오차는 각 구조물 형식에 따라 공사시방서에 따르며, 달리 명시가 없는 구조물의 경우는 다음 사항에 따른다.

3.2.2 수직오차

(1) 높이가 30 m 이하인 경우

① 선, 면, 그리고 모서리 : 25 mm 이하

② 노출된 기둥의 모서리, 조절줄눈의 홈 : 13 mm 이하

(2) 높이가 30 m 초과인 경우

① 선, 면, 그리고 모서리 : 높이의 1/1000 이하. 다만 150 mm 이하

② 노출된 기둥의 모서리, 조절줄눈의 홈 : 높이의 1/2000 이하. 다만, 75 mm 이하

3.2.3 수평오차

(1) 부재(슬래브, 보, 모서리) : 25 mm 이하
(2) 슬래브에 300 mm 이하인 개구부의 중심선 또는 300 mm 이상인 개구부의 외곽선 : 13 mm 이하
(3) 슬래브에서 쇠톱자름(sawcuts)이나 줄눈, 그리고 매설물로 인해 약화된 면 : 19 mm 이하

3.2.4 표고오차

(1) 슬래브 상부면
① 지반면에 접한 슬래브 : 19 mm 이하
② 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19 mm 이하
(2) 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19 mm 이하
(3) 인방보, 창대, 파라펫, 수평 홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13 mm 이하

3.2.5 단면치수의 허용오차

(1) 기둥, 보, 교각, 벽체 및 슬래브(두께만 적용)
① 단면치수가 300 mm 미만 : +9 mm, −6 mm
② 단면치수가 300 mm 이상 ~ 900 mm 미만 : +13 mm, −9 mm
③ 단면치수가 900 mm 이상 : +25 mm, −19 mm

3.2.6 상대오차

(1) 계단
① 계단의 높이 : 3 mm 이하
② 계단의 넓이 : 6 mm 이하
(2) 홈
① 폭이 50 mm 이하인 경우 : 3 mm
② 폭이 50 mm 초과 ~ 300 mm 이하인 경우 : 6 mm
(3) 거푸집면 또는 선의 기울기는 3 m당 측정하여 다음의 오차 범위 이내이어야 한다.
① 노출된 기둥의 모서리 수직선, 노출 콘크리트에 있는 조절 줄눈의 홈 : 6 mm
② 기타의 경우 : 9 mm
(4) 인접한 거푸집의 어긋남은 표면 평탄하기 등급에 따라 다음의 오차 범위 이내이어야 한다.
① A급 : 3 mm
② B급 : 6 mm
③ C급 : 13 mm

3.2.7 부재를 관통하는 개구부

(1) 개구부의 크기 : +25 mm, −6 mm
(2) 개구부의 중심선 위치 : ±3 mm

3.3 거푸집

(1) 거푸집 조립 및 해체작업을 하는 근로자는 산업안전보건법 제140조 및 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙에 의하여 기능습득교육을 받은 자 또는 동등 이상의 자격을 갖춘 자 이어야 한다.

(2) 거푸집 널은 쉽게 조립할 수 있고 안전하게 떼어낼 수 있어야 하며, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 하여야 하며, 이음매와 접합부는 누수방지 재료를 설치하여 모르타르가 새지 않도록 한다.

(3) 슬래브 거푸집 널은 보 측면 거푸집 널 안쪽으로 들어가지 않도록 하여야 한다.

(4) 표면에 구멍이나 결함 부위는 보수하고 돌출물은 제거하여 깨끗하고 흠이 없게 유지하여야 한다.

(5) 보의 한쪽 면에만 슬래브가 있는 경우에는 보 거푸집은 비대칭 하중을 고려하여 가새재 등으로 보강하여 시공하여야 한다.

(6) 수직거리에 대한 수평거리의 비율이 1.5 미만인 경사면에는 별도의 조치가 없는 한 경사면의 상부에 거푸집을 설치한다. 이때, 경사진 면의 거푸집에는 양압력을 충분히 지지할 수 있도록 앵커를 설치하여야 한다.

(7) 장선 및 멍에는 버팀대나 동바리에 고정하여 콘크리트 타설 시에 들뜸이나 비틀림 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(8) 철재트러스 조립보, 강제 갑판 등의 보 형식 동바리로 슬래브를 지지하는 경우 보의 측면 거푸집에는 수직재를 반드시 설치하여야 한다.

(9) 보 측면의 거푸집에 별도의 간격재가 없는 경우에는, 보 1개소에 대하여 최소 2군데, 또는 3 m 이내의 간격으로 보 상부의 벌어짐 방지를 하여야 한다.

(10) 달리 명시된 것이 없는 경우 콘크리트 모서리는 20~30 mm의 모따기가 될 수 있는 구조이어야 하고, 균일하게 곧은 선과 연단이음매를 만들고 모르타르의 누설을 방지하도록 정확하게 모양과 표면을 만들어야 한다. 말단부의 연단은 한계지점까지 연장하고 바뀌는 곳에서 모서리 따기띠를 깎아 맞추어야 한다.

(11) 목재는 제재, 건조 및 쌓기 등에서 가능한 한 직사광선을 피하고, 시트 등을 사용하여 보호하여야 한다.

(12) 금속제 거푸집 패널 표면의 녹은 쇠솔(wire brush) 또는 샌드페이퍼(sand paper) 등으로 닦아내고 박리제를 도포하여 녹슬지 않게 보호하여야 한다.

(13) 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수하여야 한다. 재사용이 불가능하다고 판단될 정도로 손상을 입은 거푸집 표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거하여야 한다. 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포하여야 한다.

(14) 높이가 5 m 이상인 슬래브에서는 거푸집 조립이나 해체 시에 콘크리트 타설 시 안전성에 대하여 고려해야 한다.

① 동바리를 사용하는 경우 콘크리트 타설에 따른 하중이나 그 편심에 의한 동바리의 좌굴이나 전도 등 거푸집 붕괴에 대해 충분히 검토하여야 한다.

② 강제 갑판을 사용하는 경우 상부 압축철근의 좌굴안전성을 검토하여야 하며, 휨강성을 높게 한 경우에는 슬래브의 경간장(강제 갑판과 수평 가설빔을 지지하는 양단간의 거리)과 강제 갑판의 종류, 수평 가설빔의 배치간격, 그 재료의 지지방법이나 해체방법 등을 검토하여야 한다.

③ 슬래브에 보를 결합하는 경우 구조체의 구조시스템이 변하기 때문에 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

(15) 거푸집 내에 산재한 나무토막, 철잔재물, 먼지 등을 제거하고 철근의 부착물을 제거한다. 또한, 건조한 거푸집을 보습 상태로 하기 위하여 콘크리트 타설 전에 살수를 충분히 하여야 한다.

(16) 콘크리트 구조 이음부에 시멘트 페이스트 유출 등에 의한 콘크리트 품질저하를 방지하기 위하여 거푸집을 튼튼하게 조립하고 콘크리트 타설 전 수평구조 이음부분의 거푸집 어긋남이나 이동 또는 조임너트의 헐거움을 확인하여 조치하여야 한다.

(17) 거푸집 모서리부는 세퍼레이터(saparator)를 설치하지 않기 때문에 콘크리트 측압에 의하여 변형되기 쉬우므로 체인(chain)과 턴버클(turnbuckle) 등을 이용한 조임을 실시하여 모서리부의 변형을 방지하여야 한다.

(18) 콘크리트 타설 후 콘크리트 중량으로 인해 바닥 슬래브의 중앙부에 휨 변형 발생을 방지하기 위하여 미리 솟음을 설치하여야 한다.

3.4 동바리

(1) 동바리는 침하를 방지하고, 각 부가 이동하지 않도록 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 고정하고 충분한 강도와 안전성을 갖도록 하며, 동바리의 상부 받이부와 하부 바닥부가 뒤집혀서 시공되지 않도록 하여야 한다.

(2) 파이프 서포트와 같이 단품으로 사용되는 동바리는 이어서 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 시스템 동바리 또는 강재 동바리 등의 사용이 불가피한 경우 동바리는 2개 이하로 연결하여 사용할 수 있다.

(3) 파이프 서포트와 같이 단품으로 사용되는 동바리의 높이가 3.5 m를 초과하는 경우에는 높이 2 m 이내마다 수평연결재를 양방향으로 설치하고, 연결부분에 변위가 일어나지 않도록 수평연결재의 끝 부분은 단단한 구조체에 연결되어야 한다. 다만, 수평연결재를 설치하지 않거나, 영구 구조체에 연결하는 것이 불가능할 경우에는 동바리 전체길이를 좌굴길이로 계산하여야 한다.

(4) 경사면에 연직으로 설치되는 동바리는 경사면방향 분력으로 인하여 미끄러짐 및 전도가 발생하지 않도록 안전조치를 하여야 한다.

(5) 수직으로 설치된 동바리의 바닥이 경사진 경우에는 고임재 등을 이용하여 동바리 바닥이 수평이 되도록 하여야 하며, 고임재는 미끄러지지 않도록 바닥에 고정시켜야 한다.

(6) 해빙 시의 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받은 경우 이외에는 동결지반 위에는 동바리를 설치하지 않아야 한다.

(7) 동바리를 지반에 설치할 경우에는 침하를 방지하기 위하여 콘크리트를 타설하거나, 두

께 45 mm 이상의 깔목, 깔판, 전용 받침철물, 받침판 등을 설치하여야 한다.

(8) 동바리 설치 시 깔판, 깔목을 사용할 경우에는 다음사항에 따른다.

① 깔판, 깔목은 2단 이상 끼우지 않아야 하며, 거푸집의 형상에 따른 부득이한 경우로 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 예외로 한다.

② 깔판, 깔목 등을 이어서 사용하는 경우에는 깔판, 깔목 등을 단단히 연결하여야 한다.

③ 동바리는 상·하부의 동바리가 동일 수직선상에 위치하도록 하여 깔판, 깔목 등에 고정시켜야 한다.

(9) 지반에 설치된 동바리는 강우로 인하여 토사가 씻겨나가지 않도록 보호하여야 한다.

(10) 겹침이음을 하는 수평연결재간의 이격되는 순 간격은 100 mm 이내가 되도록 하고, 각각의 교차부에는 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 연결하여야 한다.

(11) 동바리 상·하부에서의 작업은 U헤드 및 받침철물의 접합을 안전하게 한 상태에서 하여야 하며, 동바리에 삽입되는 U헤드 및 받침철물 등의 삽입길이는 U헤드 및 받침철물 전체길이의 3분의 1 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 고정형 받침철물의 경우는 95 mm 이상이어야 한다.

(12) 동바리 설치높이가 4.0 m를 초과하거나 콘크리트 타설 두께가 1.0 m를 초과하여 파이프 서포트로 설치가 어려울 경우에는 시스템 동바리 또는 안전성을 확보할 수 있는 지지구조로 설치할 수 있다.

(13) 구조설계 결과를 반영한 시공상세도를 작성하고 그 결과에 따라 시공하여야 한다.

(14) 동바리를 설치한 후에는 조립상태에 대하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

(15) 콘크리트 타설작업 중에는 동바리의 변형, 변위, 파손 유무 등을 감시할 수 있는 관리감독자를 배치하여 이상을 발견할 때에는 즉시 작업을 중지하고 근로자를 대피시켜야 한다.

3.5 시스템 동바리

3.5.1 지주 형식 동바리

(1) 수급인은 시스템 동바리 시공 시 공급자가 제시한 설치 및 해체 방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.

(2) 시스템 동바리는 구조설계 결과를 반영한 시공상세도에 따라 정확히 설치한 후 검사하여 안전성을 확인하여야 한다.

(3) 시스템 동바리를 지반에 설치할 경우에는 연직하중에 견딜 수 있도록 지반의 지지력을 검토하고 침하 방지 조치를 하여야 한다.

(4) 수직재와 수평재는 직교되게 설치하여야 하며 이음부나 접속부 등은 흔들림이 없도록 체결하여야 한다.

(5) 수직재, 수평재 및 가새재 등의 여러 부재를 연결한 경우에는 수직도를 유지하도록 시공하여야 한다.

(6) 시스템 동바리는 연직 및 수평하중에 대해 구조적 안전성이 확보되도록 구조설계에 의해 작성된 조립도에 따라 수직재 및 수평재에 가새재를 설치하고 연결부는 견고하게 고정하여야 한다.
(7) 시스템 동바리를 설치하는 높이는 단변길이의 3배를 초과하지 말아야 하며, 초과 시에는 주변구조물에 지지하는 등 붕괴방지 조치를 하여야 한다. 다만, 수평버팀대 등의 설치를 통해 전도 및 좌굴에 대한 구조 안전성이 확인된 경우에는 3배를 초과하여 설치할 수 있다.
(8) 콘크리트 두께가 0.5 m 이상일 경우에는 시스템 동바리 수직재 상단과 하단의 경계조건 및 U헤드와 조절형 받침철물의 나사부 유격에 의한 수직재 좌굴하중의 감소를 방지하기 위하여, U헤드 밑면으로부터 최상단 수평재 윗면, 조절형 받침철물 윗면으로부터 최하단 수평재 밑면까지의 순간격이 400 mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.
(9) 수직재를 설치할 때에는 수평재와 수평재 사이에 수직재의 연결부위가 2개소 이상 되지 않도록 하여야 한다.
(10) 가새재는 수평재 또는 수직재에 핀 또는 클램프 등의 결합방법에 의해 견고하게 결합되어 이탈되지 않도록 하여야 한다.
(11) 시스템 동바리 최하단에 설치하는 수직재는 받침철물의 조절너트와 밀착하게 설치하여야 하며, 편심하중이 발생하지 않도록 수평을 유지하여야 한다.
(12) 멍에는 편심하중이 발생하지 않도록 U헤드의 중심에 위치하여야 하며, 멍에가 U헤드에서 전도되거나 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.
(13) 시스템 동바리 자재의 반복 사용으로 인한 변형 및 부식 등 심하게 손상된 자재는 사용하지 않도록 한다.
(14) 경사진 바닥에 설치할 경우 고임재 등을 이용하여 시스템 동바리 바닥이 수평이 되도록 하여야 하며, 고임재는 미끄러지지 않도록 바닥에 고정시켜야 한다.

3.5.2 보 형식 동바리

(1) 수급인은 시스템 동바리 시공 시 공급자가 제시한 설치 및 해체 방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.
(2) 시스템 동바리는 구조설계 결과를 반영한 시공상세도에 따라 정확히 설치한 후 검사하여 안전성을 확인하여야 한다.
(3) 보 형식 시스템 동바리의 양단은 지지물에 고정하여 움직임 및 탈락을 방지하여야 한다.
(4) 보와 보 사이에는 수평연결재를 설치하여 움직임을 방지하여야 한다.
(5) 보조 브라켓 및 핀 등의 부속장치는 소정의 성능과 안전성을 확보할 수 있도록 시공하여야 한다.
(6) 보 설치지점은 콘크리트의 연직하중 및 보의 하중을 견딜 수 있는 견고한 곳이어야 한다.
(7) 보는 정해진 지점 이외의 곳을 지점으로 이용해서는 아니 된다.

3.6 가새재

(1) 가새재는 수평하중을 지반 또는 구조물에 안전하게 전달할 수 있도록 설치하여야 한다.
(2) 단일부재 가새재 사용이 가능할 경우 기울기는 60° 이내로 사용하는 것을 원칙으로 한다.
(3) 단일부재 가새재 사용이 불가능할 경우의 이음방법은 다음 사항에 따른다.
① 이어지는 가새재의 각도는 같아야 한다.
② 겹침이음을 하는 가새재 간의 이격되는 순 간격이 100 mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.
③ 가새재의 이음위치는 각각의 가새재에서 서로 엇갈리게 설치하여야 한다.
(4) 동바리가 도로 위에 설치되거나 인접해 있을 때에는 수평하중 및 진동에 대한 안정을 유지할 수 있도록 가새재를 설치하여야 하며, 이러한 가새재는 동바리가 해체될 때까지 유지시켜야 한다.
(5) 가새재는 바닥에서 동바리 상단부까지 설치되어야 하며, 가새재를 동바리 밑둥과 결속하는 경우에는 바닥에서 동바리와 가새재의 교차점까지의 거리가 300 mm 이내가 되도록 설치하고, 해당 동바리는 바닥에 고정시켜 가새재로 인한 상승력에 저항할 수 있도록 한다. 다만, 시스템동바리와 같이 가새재가 수평재에 결속되는 경우에는 3.5에 따른다.
(6) 강성이 큰 구조물에 수평연결재로 직접 연결하여 수평력에 대하여 충분히 저항할 수 있는 경우에는 가새재를 설치하지 않을 수 있다.

3.7 거푸집 긴결재

(1) 거푸집 긴결재는 전용철물을 사용하여 정해진 위치에 단단히 고정시켜야 한다.
(2) 관통형은 슬리브(sleeve)를 사용하거나, 박리제를 도포하여 쉽게 제거될 수 있도록 하여야 한다.
(3) 관통형을 수밀성 구조체에 사용해서는 안 되며, 누수방지 기능이 있는 매립형 타이를 사용하여야 한다.
(4) 거푸집을 제거한 후 콘크리트 표면에서 25 mm 이내에 있는 매립형의 선단은 제거하여야 하며, 제거 후에는 모르타르 등으로 구멍을 메워야 한다.

3.8 박리제

(1) 거푸집 널 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 막고 거푸집 제거를 쉽게 하기 위해 박리제를 도포하여야 한다.
(2) 과다한 박리제가 거푸집 안에 쌓이지 않아야 하며, 콘크리트에 매립되는 철근 및 매설재에 직접 접촉되게 하여서는 아니 된다.

3.9 거푸집 해체 및 동바리 재설치

3.9.1 거푸집 해체

(1) 해체 시기·범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 하며, 해체작업 구역 내에는 당해

작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외에는 출입을 금지시켜야 한다.

(2) 비・눈・바람 등 기상상태의 불안정으로 인하여 날씨가 몹시 나쁠 때에는 해체작업을 중지하여야 한다.

(3) 보 및 슬래브 하부의 거푸집을 해체할 때에는 거푸집 보호는 물론 거푸집의 낙하충격으로 인한 근로자의 재해를 방지하여야 한다.

(4) 거푸집 해체는 콘크리트 표면을 손상하거나 파손하지 않고, 콘크리트 부재에 과도한 하중이나 거푸집에 과도한 변형이 생기지 않는 방법으로 하여야 한다.

(5) 거푸집 및 동바리는 예상되는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 발휘하기 전에 해체해서는 안 되며, 그 시기 및 순서는 공사시방으로 정하거나, 공사감독자의 지시에 따른다.

(6) 거푸집 및 동바리의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면 온도의 차이 등을 고려하여 결정하고 책임기술인의 검토 및 확인 후 공사감독자의 승인을 받는다.

(7) 해체한 거푸집은 신속하게 반출하여 작업공간을 확보하고, 재사용을 고려한 거푸집은 다음 작업 장소로 이동이 용이한 곳에 적재하여야 한다.

(8) 자재를 슬래브 위에 쌓아 놓는 경우에는 콘크리트의 재령에 따른 허용하중을 추정하여 자재를 분산시키도록 한다.

(9) 거푸집 해체 후 거푸집 이음매에 생긴 돌출부를 제거하고, 구멍이 있는 경우에는 구조체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합비에서 굵은 골재를 제외한 배합비의 모르타르로 메워야 한다.

(10) 구조물의 강도에 영향을 미치거나 철근의 수명에 해를 끼칠만한 정도의 큰 구멍이 생겼을 경우, 영향권 내의 콘크리트를 제거하고 다시 시공하여야 한다.

(11) 거푸집을 해체한 콘크리트 면이 거칠게 마무리된 경우, 구멍 및 기타 결함이 있는 부위는 내부까지 확실하게 충전하고, 6 mm 이상의 돌기물은 제거한다.

(12) 거푸집 및 동바리를 해체한 직후 구조물에 재하하는 하중은 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열 및 기타 손상이 발생하지 않는 범위 이내로 한다.

3.9.2 거푸집 존치기간

(1) 공사시방서에 의하여 별도로 존치기간이나 거푸집 해체가능 강도가 정해져 있지 않은 경우에는 KCS 14 20 12 (3.3.1)에 따른다.

(2) 강도의 확인은 현장에서 양생한 표준공시체 혹은 타설된 콘크리트의 압축강도 시험으로 확인한다.

(3) 연속 또는 강성 구조교량의 타설된 경간을 지지하는 동바리는 인접하여 타설될 경간에서 동바리가 해체되는 경간의 1/2 이상 길이에 대한 콘크리트 타설 후, 소정의 강도에 도달한 후에 해체하여야 한다. 다만, 교량 바닥판의 동바리와 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 예외로 할 수 있다.

(4) 아치교의 동바리는 아치가 서서히 균일하게 하중을 받을 수 있도록 상단부분부터 시작하여 단부로 균일하게 점진적으로 제거하여야 한다.
(5) 콘크리트는 양생 시에 직사 일광이나 바람이 있거나 과도하게 건조하면 표면에 건조수축 및 균열이 발생하는 등 손상이 생기기 쉬우므로 거푸집 탈형 후에는 시트 등으로 직사 일광이나 강풍을 피하고 급격한 수분의 증발을 방지하여야 한다.

3.9.3 동바리 재설치

(1) 콘크리트의 타설하중과 동바리 자중에 대하여 하부 슬래브 및 보의 지지성능이 부족할 경우 KCS 14 20 12(3.3.2(2))에 따라 동바리를 존치하거나 해체한 동바리를 적절하게 재설치하여야 한다.
(2) 각 층에 재설치되는 동바리는 동일한 위치에 놓이게 하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 구조검토 결과에 의하여 그 안전성을 확인한 경우에는 예외로 한다.
(3) 동바리 재설치는 지지하는 구조물에 변형이 없도록 밀착하되, 이로 인해 재설치된 동바리에 별도의 하중이 재하되지 않도록 하여야 한다.
(4) 동바리 해체 시 해당 부재에 가해지는 하중이 구조설계 결과에서 제시한 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 구조검토 결과에 의하여 충분히 안전한 것을 확인한 후에 해체한다.
(5) 재설치된 동바리로 연결된 부재들은 하중에 의하여 동일한 거동을 하며, 각 부재들은 각각의 강성에 의하여 하중을 부담하는 것으로 한다.
(6) 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 하중이 재하될 경우에는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 손상을 받지 않도록 하여야 한다.

3.10 현장 품질관리

3.10.1 일반사항

(1) 현장에 사용되는 거푸집 및 동바리 부재는 KCS 21 10 00(1.6)에 적합하여야 하여야 하며, 공사중 불량 및 이상제품 발견시는 즉시 반출하여야 한다.
(2) 거푸집 및 동바리의 품질검사는 표 3.10-1에 따른다.

표 3.10-1 거푸집 및 동바리의 품질 검사

항목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
거푸집 널, 동바리, 긴결철물 등	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입 시, 조립 중 수시	이 기준의 규정에 적합한 것 (2. 자재 참조)
동바리의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것 느슨함 등이 없는 것
긴결철물의 위치, 수량	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜싯 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공상세도면에 일치하는 것
거푸집 널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	소정의 피복두께가 확보되어 있는 것
거푸집 널 및 동바리 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS 5T－602	거푸집 널, 동바리 해체 전, 필요에 따라	압축강도시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것

(3) 거푸집 설치 시에는 허용오차한계 및 박리제 도포상태를 검사하고, 동바리 설치 시에는 지지하중 및 좌굴 등에 대한 검사를 하여야 한다.
(4) 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 적절한 조치를 하여야 한다.

3.10.2 콘크리트 타설 전의 검사

(1) 콘크리트 타설 전 설치가 완료된 거푸집 및 동바리의 청소를 실시한 후 검사를 하여야 한다.
(2) 거푸집 및 동바리의 제작, 설치가 시공상세도와 일치되었는지를 검사한다.
(3) 거푸집 널, 동바리, 거푸집 긴결재 등의 재료는 2. 자재에 적합하여야 한다.
(4) 콘크리트 부재의 치수와 위치, 거푸집의 선과 수평 및 피복 두께가 시공오차의 범위 이내인지를 검사한다.
(5) 동바리의 연결고리나 긴결장치, 동바리 및 가새재 등의 위치와 정밀도는 육안검사 및 장비를 이용하여 거푸집 시공상세도와 일치하는지, 느슨함 등이 없는지를 검사한다.
(6) 콘크리트 내부로 매설되는 삽입재와 블록아웃 및 이음매의 위치를 확인하고, 들뜸 방지를 위하여 견고하게 긴결되었는지 검사한다.
(7) 거푸집 청소 및 검사를 위하여 일시적인 개구부를 기둥 및 벽체 등의 하부 적당한 위치에 만들어야 하며, 개구부는 콘크리트 타설 전에 폐쇄하여야 한다.
(8) 거푸집 널의 이음부, 교차하는 거푸집 모서리 부위 및 거푸집 긴결재의 설치 누락 여부를 검사하여 모르타르가 새어나오지 않도록 검사하여야 한다.
(9) 동절기 및 해빙기의 경우에는 동바리가 동결된 지반 위에 설치되었는지 검사하여야 한

다.

(10) 경사진 곳에 설치하는 동바리의 경우 미끄러짐 방지 조치를 했는지 검사하여야 한다.

(11) 콘크리트 타설장비 사용 전 다음 사항을 검사하여야 한다.

① 작업을 시작하기 전에 콘크리트 펌프용 장비를 점검하고 이상이 있을 경우에는 즉시 보수하여야 한다.

② 구조물의 난간 등에서 작업하는 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 추락하는 위험을 방지하기 위하여 난간 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.

③ 콘크리트 타설장비의 붐을 조정하는 경우에는 주변의 전선 등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.

④ 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 타설장비가 넘어질 우려가 있는 경우 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.

3.10.3 콘크리트 타설 중과 타설 후의 검사

(1) 콘크리트 타설 중에는 비정상적인 처짐이나 붕괴의 조짐을 포착하여 안전한 조치를 취할 수 있도록 거푸집의 이탈이나 분리, 모르타르가 새어나오는 것, 이동, 경사, 침하, 접합부의 느슨해짐, 기타의 유무를 수시로 검사하여야 한다.

(2) 동바리의 침하나 거푸집의 터짐 등의 긴급 상황에 대한 대처방안을 사전에 준비하고, 시공 중에 재조정할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.

(3) 콘크리트 타설 중에 발생하는 문제점들이 즉시 보완될 수 있도록 슬래브 거푸집 하부 및 큰 측압이 예상되는 부위에는 관리감독자를 배치하여 검사하여야 한다.

(4) 콘크리트 타설 장비 등의 이동 및 재배치 등 거푸집 및 동바리에 추가로 발생하는 집중하중에 대한 안정성을 검사하여야 한다.

(5) 거푸집 해체 후에는 구조물의 형태가 승인된 구조물의 형상과 구성요건을 충족하고 있는지를 확인하여야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 아래와 같은 거푸집 및 동바리의 시공에 대하여 적용한다.

① 매스 콘크리트
② 프리스트레스트 콘크리트
③ 프리캐스트 콘크리트
④ 프리플레이스트 콘크리트
⑤ 터널 라이닝
⑥ 수중 콘크리트
⑦ 영구 거푸집
⑧ PC(Precast Concrete) 패널 거푸집
⑨ 현수식 거푸집
⑩ 수밀 콘크리트
⑪ 고유동 콘크리트
⑫ 고강도 콘크리트

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 매스 콘크리트(mass concrete) : 부재 혹은 구조물의 치수가 커서 시멘트 수화열에 의한 온도상승을 고려하여 설계 · 시공하여야 하는 콘크리트
- 수중 콘크리트(underwater concrete) : 담수 중이나 안정액 중 혹은 해수 중에 타설되는 콘크리트
- 프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete) : 외력에 의하여 일어나는 응력을 소정의 한도까지 상쇄할 수 있도록 인위적으로 그 응력의 분포와 크기를 정하여 콘크리트 타설 전 강선을 사용하여 미리 내력을 준 콘크리트를 말하며, PS 콘크리트 또는 PSC라고 약칭하기도 함
- 프리캐스트 콘크리트(precast concrete) : 현장타설 콘크리트에 대립하는 것으로, 제작공장 또는 제작장에서 생산된 일정한 형태의 콘크리트 부재를 말하며 PC 콘크리트라고 약칭하기도 함

- 프리플레이스트 콘크리트(preplaced concrete) : 미리 거푸집 속에 특정한 입도를 가지는 굵은 골재를 채워 넣고 그 간극에 모르타르를 주입하여 만든 콘크리트
- 현수식 거푸집 : 건축물의 지하층 역타시공 시 거푸집 지지틀을 와이어로 지지하고 콘크리트 타설 및 양생 후 현수장치로 하강시켜 주로 무지보 공법에서 사용하는 거푸집

1.4 제출물

(1) 제출물은 KCS 21 50 05에 따른다.

2. 자재

(1) 거푸집 및 동바리 재료는 KCS 21 50 05에 따른다.

3. 시공

3.1 매스 콘크리트

3.1.1 일반사항

(1) 거푸집 설계 시 콘크리트의 온도상승에 따른 온도관리를 반영하고 온도균열을 제어하기 위한 재료 및 시공방법을 고려하여야 한다.
(2) 온도상승을 줄이기 위해 방열성이 높은 재료를 사용하는 것이 좋으나, 타설 후 큰 폭의 기온저하가 예상되거나 내부와 표면부의 온도차가 커지는 경우에는 보온성이 좋은 재료를 사용하고 존치기간을 길게 하여야 한다.
(3) 온도 제어를 위한 냉각수 파이프가 거푸집을 관통하여 설치되는 경우, 거푸집의 재설치 후 냉각수 파이프의 재연결 방법을 고려하여야 한다.
(4) 대규모 면적에 설치되는 거푸집의 경우 인양 및 재설치를 위해 분절된 거푸집의 배치, 개수, 크기 및 각각의 특성을 고려하여야 한다.
(5) 앵커에 의해 지지되는 외팔보 형태의 거푸집의 경우 거푸집을 지지하는 앵커 및 트러스 보 등은 충분한 강성과 강도를 확보하여야 한다.
(6) 거푸집에 근접하여 버켓(bucket)에 의한 콘크리트를 타설할 경우 충격하중에 대한 고려를 하여야 한다.

3.1.2 시공

(1) 매스 콘크리트의 기초는 견고한 암반 위에 설치하여야 하며, 최초 설치되는 거푸집은 록앵커, 쐐기 및 견고한 지지대를 설치하여야 한다.
(2) 콘크리트에 매립되는 앵커는 콘크리트 측압을 지지할 수 있도록 거푸집에 수직하게 설치하여야 한다.
(3) 콘크리트 타설 전에는 거푸집 긴결재, 거푸집 널의 이음부, 거푸집 코너 부위 등의 체결을 확인하여야 한다.

(4) 거푸집의 해체는 콘크리트 표면부의 온도와 외부온도의 차이가 작아진 후 실시하여야 하며, 앵커 인근에 균열이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(5) 거푸집을 해체한 후 콘크리트 표면의 급냉에 의해 균열이 발생하지 않도록 보온양생시트 등을 사용하여 콘크리트 표면을 덮어 보호하여야 하며, 콘크리트의 온도균열검사를 실시하여 유해한 온도균열이 발생한 것으로 판단되는 경우에는 균열보수 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.2 프리스트레스트 콘크리트

(1) 거푸집은 프리스트레싱(prestressing) 작업 중에 콘크리트 부재의 변형을 구속하거나 방해하지 않는 구조이어야 하며, 부재의 변형을 방해하는 거푸집은 콘크리트 부재의 품질에 영향을 주지 않은 범위에서 프리스트레싱 전에 떼어내어야 한다.
(2) 거푸집은 프리스트레스 도입에 따라 콘크리트 부재의 변형을 고려하여 적절한 솟음을 두어야 하므로 유연성이 있는 재료를 고려하여야 한다.
(3) 콘크리트 수축에 대한 거푸집의 구속은 최소한으로 유지되어야 하며, 거푸집의 탄성변형에 기인한 부재들의 처짐은 설계 및 해체 단계에서 고려하여야 한다.
(4) 프리스트레싱 중 슬래브의 들림 현상에 따른 지지 동바리의 이탈을 방지하여야 한다.
(5) 거푸집의 조기 재사용이 필요할 경우 증기양생과 같은 촉진양생과정이 적용될 수 있다.
(6) 프리스트레스 강선이 충분한 강도로 인장되어 콘크리트가 설계하중을 지탱할 수 있을 때까지 현장 타설 프리스트레스트 콘크리트의 동바리를 해체하지 않아야 한다.
(7) 쉬스관과 거푸집과의 접촉방지를 위해 사용되는 간격재는 승인된 모양과 치수의 프리캐스트 모르타르 블럭이어야 하며, 쉬스관과 쉬스관 사이에는 모르타르 블럭이나 기타 적절한 방법으로 간격을 유지하여야 한다. 다만, 목재로 된 간격재를 사용해서는 아니된다.

3.3 프리캐스트 콘크리트

(1) 거푸집 널은 콘크리트 표면의 질감과 색상에 영향을 미칠 수 있으므로 동일한 재료를 사용하여야 하며, 결의 방향이 일치하도록 한다.
(2) 간격재, 인양고리, 매립물 등의 위치는 시공상세도에 따라 거푸집에 견고히 고정하여야 한다.
(3) 인양고리와 같은 인양장치는 콘크리트가 노출되지 않는 면에 설치가 용이한 위치에 고정하며, 녹 방지를 하여야 한다.
(4) 거푸집의 허용오차는 적용부위에 따라 공사시방서에 따른다.
(5) 거푸집의 해체는 콘크리트의 압축강도 시험에 의하여 설계기준강도 이상의 값에 도달된 이후에 실시하여야 한다.
(6) 증기양생을 하는 경우에는 재사용에 따른 강도저하를 고려하여야 한다.
(7) 다양한 형태의 제품이 제작 가능하도록 거푸집 형태의 조절이 가능하도록 한다.
(8) 거푸집은 정밀도가 높고 부재간의 접합이 최소화되도록 제작하여야 한다.

3.4 프리플레이스트 콘크리트

(1) 프리플레이스트 콘크리트의 측압은 굵은 골재의 압력과 모르타르 압력의 합으로 산정할 수 있으며, 모르타르의 배합, 온도, 상승속도, 타설높이, 굵은 골재의 공극률, 거푸집의 강성 등을 고려하여야 한다.

(2) 거푸집은 굵은 골재를 투입하거나 또는 모르타르 주입 시의 측압 및 주입 후의 팽창압력에 충분히 견딜 수 있는 견고한 구조이어야 한다.

(3) 상부에 수평 또는 수평에 가까운 거푸집을 설치할 경우 필요한 부분에 통기공을 설치하여야 하며, 거푸집의 이음부 및 주입관 등에서 모르타르가 새어나오지 않도록 하여야 한다.

3.5 터널 라이닝 콘크리트

3.5.1 일반사항

(1) 거푸집은 터널의 굴착 및 콘크리트 타설공법 등에 따라 아치, 측벽 및 하부바닥 부분으로 분절하여 제작하거나 전단면으로 제작하여야 하며, 길이방향으로는 터널의 곡선도에 따라 적절한 길이로 거푸집의 이음부는 견고하게 결합되어야 한다.

(2) 거푸집은 터널 내에서의 조립, 해체 및 이동이 용이하도록 설계하여야 하며, 적합한 콘크리트 투입구, 점검창, 진동 다짐기 등의 부착위치와 개수를 고려하여야 한다.

(3) 거푸집 선단의 격벽(bulkhead) 거푸집은 콘크리트 측압, 철근의 이음, 시공조인트 및 방수 등을 고려하여야 한다.

3.5.2 시공

(1) 거푸집의 설치는 선로평면 중심과 종단 기공기면의 측량 기준점을 기준으로 정밀하게 측량을 실시하여야 하며, 공사감독자의 확인 후에 시공하여야 한다.

(2) 거푸집 이동용 레일에 유압잭 및 동바리를 지지하는 경우 레일은 콘크리트 타설 및 거푸집 이동 시에 침하가 발생하지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 거푸집을 지지하는 유압잭은 콘크리트 타설 및 거푸집 이동 시에 손상 및 변형이 없도록 배치하고, 충분한 강성을 확보하여야 한다.

(4) 거푸집에는 적합한 콘크리트의 투입구와 타설 상태를 확인하기 위한 점검창을 설치하여야 한다.

(5) 거푸집은 콘크리트 타설 후 최종 타설한 아치 상부의 콘크리트 강도가 자중에 견딜 수 있을 때까지 양생한 후에 해체하여야 한다.

(6) 거푸집 해체 시의 콘크리트 압축강도는 KCS 21 50 05에 따른다.

(7) 상부 아치의 경우 지반과 콘크리트 사이에 고립된 잉여수가 존재할 수 있으므로 주의하여 해체하여야 한다.

(8) 거푸집을 이동할 경우에는 거푸집을 콘크리트면으로부터 충분히 떨어지게 하여 거푸집 이동시 거푸집과 콘크리트 벽면이 손상되지 않도록 하여야 한다.

3.6 수중 콘크리트

(1) 수중에 설치되는 거푸집은 물, 특히 해수 등에 의하여 녹이 발생하지 않도록 특수도장처리를 하여야 한다.

(2) 수중에 설치되는 거푸집에 쓰이는 재료 및 박리제가 환경오염을 일으키지 않도록 하여야 한다.

(3) 거푸집이 유수나 파도에 의해 부상이나 기울어짐이 발생하지 않도록 견고히 설치하여야 하며, 특히 철근의 피복두께를 유지하여야 한다.

(4) 거푸집의 조립 및 설치는 되도록 간단한 구조이어야 하며, 가능한 범위 내에서 지상에서 세부적인 부분까지 조립하여 수중에서 조립 및 설치 작업을 최소화하여야 한다.

(5) 거푸집의 이음면은 견고하게 시공하여야 하며, 유수에 의해 콘크리트가 씻겨나가거나 연마되지 않도록 하여야 한다.

(6) 수중 작업 전에 거푸집의 상세 및 작업범위에 대해 근로자가 이해할 수 있도록 충분한 교육을 실시하여야 한다.

(7) 거푸집의 위치조정 및 해체에 유압장비 등의 특수한 장비를 고려하여야 한다.

3.7 영구 거푸집

(1) 영구 거푸집은 공사감독자의 승인을 받은 공급자의 자재 설치지침에 따라 설치하여야 하며, 자재 설치지침에는 크기, 경간, 고정방법, 부속품 등에 관한 사항이 포함되어야 한다.

(2) 콘크리트 이어치기 단부(시공조인트)에 사용하는 영구 거푸집은 이어치기 전과 후의 콘크리트 부재 간에 연속성을 확보할 수 있는 구조이어야 하며, 시공 전에 두께, 형태, 치수 등을 결정하여 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

(3) 영구 거푸집으로 사용되는 강제 갑판에는 필요한 경우, 침투수를 배출할 수 있는 배수시설(지름 5~10 mm)을 설치하여야 한다.

(4) 영구 거푸집으로 사용되는 강제 갑판은 시공상세도를 작성하여 시공하여야 하며, 특히 단부조건의 연속성이 고려된 경우에는 지지점에서 강제 갑판이 연속이 되도록 하여야 한다.

(5) 강제 갑판의 단부 막음용으로 사용하는 거푸집은 휘어지지 않도록 하여야 하며, 강제 갑판과의 접합이 용이한 구조이어야 한다.

(6) 별도의 동바리를 설치하지 않는 강제 갑판의 경우에는 KDS 21 50 00에서 보 형식의 동바리에 해당하는 안전율을 적용한다.

(7) 라스 거푸집과 같이 유연한 재료를 사용할 경우에는 타설 시에 과도한 변형이 발생하지 않도록 가설용 가새나 앵커를 적절히 설치하여야 하며, 시공상세도를 작성하여 시공하여야 한다.

(8) 콘크리트 내부에 묻히게 되는 영구 거푸집은 콘크리트 타설 시 상압력에 의해 탈락되거나 과도한 변형이 생기지 않도록 고정하여야 한다.

(9) 영구 거푸집은 용도와 사용부위에 따라 KCS 21 50 05의 변형기준과 시공 허용오차를 따르지 않을 수 있으며, 설계 시에 권장하는 범위 이내가 되도록 하여야 한다.

3.8 PC 패널 거푸집

(1) 거푸집으로 사용하는 PC 패널 거푸집은 3.7에 따르며, 이 기준에서는 현장타설 콘크리트와 일체가 되어 구조체의 일부를 형성하는 PC 패널 거푸집에 관한 일반적인 표준에 국한한다.

(2) PC 패널 거푸집은 구조기술자의 구조계산과 거푸집의 지지방법 및 마감의 두께와 종류 등이 포함된 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공하여야 한다.

(3) 현장타설 콘크리트와 PC 패널 거푸집간의 부착은 다음 사항에 적합하게 한다.

① 조면 처리를 하거나 홈을 만든다.

② 앵커장치를 만든다.

③ ①과 ②의 조합

3.9 현수식 거푸집

3.9.1 일반사항

(1) 현수식 하강 거푸집은 설계하중을 고려하여 현수 부재가 정착되는 슬래브 또는 보 등의 영구 구조체의 응력 및 안전성을 검토하여야 한다.

(2) 거푸집은 전용 횟수, 각 부재 및 결합 부위를 고려한 충분한 강성과 강도를 확보하여야 한다.

(3) 거푸집을 지지하는 현수 부재는 고정하중, 활하중, 작업하중 등의 모든 하중에 대한 안전성을 확보하여야 한다.

(4) 유압 승강 장치는 고장 시 간편하게 교체할 수 있는 구조이어야 하며, 하강 능력을 초과하지 않도록 현수식 하강 거푸집을 설계하여야 한다.

(5) 강재를 현장에서 용접하여 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 용접하여야 한다.

(6) 현수식 하강 거푸집에는 하강 작업 시 추락 방지를 위한 안전 로프 및 난간대 등의 방지 시설을 설치하여야 하며, 중량의 자재 및 공구를 적재하지 않도록 하여야 한다.

(7) 현수식 하강 거푸집의 상부 층과 작업 층간의 안전한 연결 통로를 계획하여야 하며, 작업통로는 장비 및 근로자의 원활한 작업동선을 고려하여야 한다.

(8) 현수식 하강 거푸집 하강 시 횡방향 하중에 대한 구조검토를 실시하여 횡방향 안정성을 확보하여야 한다.

3.9.2 시공

(1) 현수식 하강 거푸집 시공 전 설계도면과 대지 현황 파악 후 시공상세도를 작성하여야 한다.

(2) 현수식 하강 거푸집은 여러 개의 패널로 구성되며, 그 패널은 하강 시 인접 패널에 영향을 주지 않도록 시공상세도를 작성하여야 한다.

(3) 현수식 하강 거푸집은 숙련된 기술자에 의하여 시공되어야 하며, 그 외의 경우 시공 전

근로자에 대해 시스템에 대한 충분한 교육을 실시하여야 한다.

(4) 수급인은 현수식 하강 거푸집의 시공 시 시스템 공급자가 제시한 설치 및 해체방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.

(5) 현수식 하강 거푸집 시공 전 시공상세도를 작성한 후 굴착 레벨을 확인하여야 하며, 시공 층의 철근 콘크리트 및 현수 하강 거푸집의 하중을 지반에 전달하여야 하므로 지반 상태를 확인하여야 한다.

(6) 수급인은 현수식 하강 거푸집 시공 전 시공상세도와 일치 여부 및 각 부재의 체결 상태 등에 대해 확인하여야 하며, 공사감독자의 승인 후에 콘크리트를 타설하여야 한다.

(7) 현수식 하강 거푸집을 하강할 때 필요한 유압 승강 장치는 훈련된 지정 기술인이 운용하여야 한다.

(8) 현수식 하강 거푸집은 소정의 위치에 도달되는 즉시 상부 슬래브에 견고히 결속하여야 한다.

(9) 수급인은 현수 부재 등의 위치와 현수식 하강 거푸집의 수평도 및 레벨 등에 대한 측량 결과를 공사감독자가 승인한 후에 콘크리트를 타설하여야 한다.

(10) 수급인은 적합한 주기를 선정하여 현수식 하강 거푸집의 사용 후에 각 부재의 변형 및 체결 강도 등에 대한 검사를 실시하여야 한다.

(11) 현수식 하강 거푸집은 상부 층에 견고히 부착되어야 하며 콘크리트 타설 시 일체화되어야 한다.

(12) 현수식 하강 거푸집 이음부는 선형이 일치하여야 하며, 처짐 및 단차가 발생되지 않도록 설치하여야 한다.

(13) 현수식 하강 거푸집에 부착된 먼지와 녹 등의 불순물은 깨끗이 청소하고 콘크리트 타설 전에 박리제를 도포하여야 한다.

(14) 현수식 하강 거푸집은 콘크리트 타설에 따른 솟음과 변형을 고려하여 시공되어야 하고, 수급인은 단면 및 솟음의 변화를 확인하여야 한다.

3.10 수밀 콘크리트

(1) 거푸집의 긴결재로 사용한 볼트, 강봉, 세퍼레이터 등의 아래 쪽에는 블리딩 수가 고여서 콘크리트가 경화한 후 물의 통로를 만들어 누수를 일으킬 수 있으므로 누수에 대하여 나쁜 영향이 없는 재질의 것을 사용하여야 한다.

3.11 고유동 콘크리트

(1) 거푸집에 작용하는 고유동 콘크리트의 측압은 원칙적으로 액압이 작용하는 것으로 보아야 한다.

(2) 거푸집은 시멘트풀 또는 모르타르가 이음면으로부터 누출되지 않도록 긴밀하게 조립하여야 한다.

(3) 폐쇄공간에 고유동 콘크리트를 타설하는 경우에는 거푸집 상면의 적절한 위치에 공기빼기 구멍을 설치하여야 한다.

(4) 기포가 미관상 결점이 되는 구조물에는 거푸집 판재의 재질이나 박리제의 종류 등에 주의하여야 한다.

3.12 고강도 콘크리트

(1) 고강도 콘크리트용 거푸집 및 동바리는 높은 측압과 유동성 증가에 대하여 소정의 강도와 강성을 가지는 동시에 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보될 수 있도록 세심하게 설계하고 시공하여야 한다.

(2) 동바리는 작용하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있는 형식의 것을 사용하여야 한다.

(3) 거푸집 및 동바리는 콘크리트를 타설하기 전과 타설하는 도중에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(4) 고강도 콘크리트용 거푸집은 콘크리트가 자중과 시공할 때 가해지는 하중에 충분히 견딜 만한 강도를 가질 때까지 해체할 수 없으며, 높은 수화열로 인한 균열 발생 가능성이 크므로 제거시기를 신중히 결정하여야 한다.

(5) 거푸집 판이 건조할 우려가 있을 때에는 살수를 하여야 한다.

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 공종별 시공계획서

(1) 비계의 조립・해체계획
(2) 지반의 침하방지 조치계획
(3) 과적재 하중에 대한 안전대책
(4) 안전시설 설치계획
(5) 로프의 결속방법, 별도의 구명줄 설치계획

1.4.2 시공상세도

(1) 수급인은 시공 전에 시공도면을 제출하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
(2) 시공상세도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
① 관련된 상세를 포함한 비계 설치방법
② 사용재료에 대한 안전인증서
③ 공인시험기관의 시험성적서
④ 비계, 결속재료 등의 시공상세도
⑤ 구조계산서

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 31 m 이상인 비계구조물
② 브라켓(bracket) 비계
③ 높이 10 m 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) 비계는 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.

1.4.6 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) 비계 조립 전에 구조, 강도, 기능 및 재료 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하여야 하며,

시공상세도에 따라 설치하여야 한다.

(4) 비계 및 작업발판은 공사의 종류, 규모, 장소 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지관리에 주의하여야 한다.

(5) 작업발판, 통로 및 계단에는 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 가설조명의 조도는 KCS 21 20 05(3.1.3)에 따르거나, 근로자로 하여금 휴대용 조명기구를 사용하도록 하여야 한다.

(6) 설계 시에 고려된 경우를 제외하고, 사용 중이거나 작업 중일 때에는 비계를 수평으로 이동하거나 변경하지 않아야 한다.

(7) 가설전선에 근접하여 비계를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

(8) 해빙 시의 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받지 않는 한, 동결지반 위에는 비계를 설치하지 않아야 한다.

(9) 비계의 도괴와 비계기둥의 좌굴을 방지하기 위하여 벽이나 구조물에 벽연결용 철물로 고정시켜야 한다.

(10) 작업상 부득이하게 일부의 부재를 제거할 때에는 제거한 상태의 비계성능이 현저하게 저하되지 않는 것을 사전에 확인하여야 하며, 작업을 종료한 후에는 반드시 원상복구를 하여야 한다.

(11) 작업발판에는 최대 적재하중을 정하고 이를 초과하여 적재하지 않아야 하며, 최대 적재하중을 근로자에게 알려야 한다.

(12) 비계 해체작업은 공사감독자의 승인을 받은 후 관리감독자의 지휘 하에 작업하여야 한다.

(13) 해체 시기・범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 한다.

(14) 해체작업 구역 내에는 당해 작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외에는 출입을 금지시켜야 한다.

(15) 비・눈 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 날씨가 몹시 나쁠 때에는 해체작업을 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 밑둥잡이로 연결하여야 한다. 다만, 받침철물을 바닥에 고정했을 때에는 밑둥잡이를 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) 벽 이음재는 전체를 한 번에 풀지 않고, 부분적으로 순서에 맞게 풀어야 한다. 특히, 거푸집 조립 시에는 1개 층씩 필요한 부분만 풀고, 작업을 완료한 이후에 즉시 재설치한다.
(4) 띠장에 부착된 벽 이음재는 비계기둥으로부터 300 mm 이내에 부착하여야 한다.
(5) 벽 이음재로 사용되는 앵커는 비계 구조체가 해체될 때까지 남겨두어야 하며, 앵커를 설치하는 근로자는 공급자의 지침에 따라 시공하여야 한다.
(6) 벽 이음재의 배치는 보호망의 설치 유무와 벽 이음재의 종류를 고려하여야 한다. 특히, 보호망이 설치된 비계의 경우에는 풍하중에 대한 벽 이음재 배치에 대해 주의하여야 한다.
(7) 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, 쐐기 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.
(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. 다만, 부득이하게 선 해체가 필요한 경우에는 보조장치를 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

(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 때까지는 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 주의보가 나온 경우는 즉시 벽 이음재나 버팀목 등의 상황을 점검하고, 필요에 따라 비계의 경사, 무너짐이나 재료의 흩어짐을 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 결함 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 밑둥에 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) 수급인은 시스템 비계를 강관 비계로 변경 할 경우 조립도(평면도, 단면도, 작업발판 배치도 및 조립해체 순서도 등), 구조계산서 등을 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

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 방호

장치 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 쌍줄비계로 설치하되, 별도의 작업발판을 설치할 수 있는 경우에는 외줄비계로 할 수 있다.
(2) 비계기둥과 구조물 사이에는 근로자의 추락을 방지하기 위하여 추락방호조치를 실시하여야 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 꺾어지지 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° ~ 60° 방향으로 설치하며 수평재 및 수직재에 결속한다.

(2) 가새재의 설치간격은 시공 여건을 고려하여 구조검토를 실시한 후에 설치하여야 한다.

3.2.4 벽 이음

(1) 벽 이음재의 배치간격은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제69조에 따라 제조사가 정한 기준에 따라 설치한다.

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 이하이어야 하며, 시공 여건을 고려하여 별도의 설계가 요구되는 경우에는 안전성을 검토한 후 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 쌍기둥틀 등에 의하여 해당 부분을 보강한 후 구조설계에 의해 안전성을 확인한 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 띠장을 연속해서 설치할 경우에는 겹침이음으로 하며, 겹침이음을 하는 띠장 간의 이격거리는 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 mm의 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 스팬(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 스팬마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 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 밑면 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 잭과 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 1.5 m 이내로 하며, 작업발판과 철골보와의 거리는 0.5 m 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 1 m 정도로 하여 끝을 맞추되, 그 끝에는 미끄럼막이를 설치하여야 한다.
(5) 달기틀의 설치간격은 1.8 m 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 수립하고, 작업 시 관리감독자를 지정하여 감독하도록 하여야 한다.

(4) 고소 가설작업대의 외관상 휨이나 변형이 없는지, 설계도면의 치수와 잘 맞는지 점검한 후 정확히 조립하도록 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, 접합정도와 용접부의 이상 유무를 확인하여야 한다.

(10) 앵커볼트는 조립도에 의한 체결상태 및 매입길이를 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 2 m 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 옹이, 갈라짐, 홈 등의 결점이 없는 곧은 것이어야 한다.

(3) 가설공사용 강재 사다리는 다음 항에 적합하여야 한다.

① 수직재와 발받침대는 휨좌굴을 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 2 m 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등 제외)에서 작업함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의하여 작업발판을 설치하여야 한다.
(2) 작업발판은 비계의 장선 등에 견고히 고정하여야 한다.
(3) 작업발판의 전체 폭은 0.4 m 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 0.6 m 이상이어야 한다. 최대 폭은 1.5 m 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 브라켓이 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 가설계단을 설치하며, 계단의 지지대는 비계 등에 견고하게 고정되어야 한다.
(2) 계단의 단 너비는 350 mm 이상이어야 하며, 디딤판의 간격은 동일하게 하여야 한다.
(3) 높이가 3 m를 초과하는 계단에는 높이 3 m 이내마다 너비 1.2 m 이상의 계단참을 설치하여야 한다.
(4) 디딤판은 항상 건조상태를 유지하고 미끄럼 방지효과가 있는 것이어야 하며, 물건을 적

재하거나 방치하지 않아야 한다.

(5) 계단의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2 m 이내의 높이에 장애물이 없어야 한다. 다만, 비계 단의 높이가 2 m 이하인 경우는 예외로 한다.

(6) 높이 1 m 이상인 계단의 개방된 측면에는 안전난간을 설치하여야 한다.

(7) 수직구 및 환기구 등에 설치되는 작업계단은 벽면에 안전하게 고정될 수 있도록 설계하고 구조전문가에게 안전성을 확인한 후 시공하여야 한다.

3.3 경사로

(1) 경사로 지지기둥은 3 m 이내마다 설치하여야 한다.

(2) 경사로 폭은 0.9 m 이상이어야 하며, 인접 발판간의 틈새는 30 mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.

(3) 경사로 보는 비계기둥 또는 장선에 클램프로 연결한다.

(4) 발판을 지지하는 장선은 1.8 m 이하의 간격으로 발판에 3점 이상 지지하도록 하여 경사로 보에 연결한다.

(5) 발판의 끝단 돌출길이는 장선으로부터 200 mm 이내가 되도록 한다.

(6) 발판은 장선에 2곳 이상 고정하고, 이음은 겹치지 않게 맞대어야 하며, 발판널에는 단면 15 mm × 30 mm 정도의 미끄럼막이를 300 mm 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 7 m 이내마다와 경사로의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.

(10) 계단참과 경사로의 이음부는 단 차이가 없도록 한다.

(11) 경사로의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2 m 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 관리감독자의 지휘 하에 작업하여야 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) 통로, 작업발판의 끝 및 개구부 등과 같이 근로자의 추락에 의한 위험이 있는 장소에는 추락재해 방지시설을 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다.
(2) 추락재해 방지시설은 작업용 기구 및 공사용 자재 등의 지지재로 사용되지 않아야 한다.
(3) 작업으로 인하여 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우에는 낙하물 방지망, 수직보호망 및 방호 선반 등과 같은 낙하물재해 방지시설을 설치하여야 한다.
(4) 낙하물재해 방지시설은 바람, 진동 및 충격 등으로 탈락하지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
(5) 재료의 반입 등으로 안전시설을 제거하는 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받은 후 관리감독자 지휘 하에 안전시설을 제거하고 작업종료 후 즉시 복원하여야 한다.
(6) 추락에 의한 위험이 있는 장소와 지하층 개구부 주변은 충분한 조도를 확보하여야 한다.
(7) 위험표지판을 설치하여야 하며, 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 표시하여야 한다.
(8) 조립 및 해체 시기·범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 한다.
(9) 작업 구역 내에는 당해 작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외의 출입을 금지시켜야 한다.
(10) 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

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건설현장 등의 고소작업 장소에서 추락으로 인한 근로자에 위험을 끼칠 우려가 있는 장소에 설치하는 추락재해 방지시설의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시
- 가설공사 표준안전작업지침
- 추락재해방지 표준안전작업지침

1.2.2 관련 기준

- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8011 이동식 강관 비계용 부재
- KS F 8013 조임 철물
- KS F 8017 안전 난간 기둥
- KS F 8018 엘리베이터 개구부용 난간틀
- KS F 8019 리프트 승강구 안전문
- KS F 8082 추락 방호망

1.3 용어의 정의

- 개구부 수평보호덮개 : 근로자 또는 장비 등이 바닥 등에 뚫린 부분으로 떨어지는 것을 방지하기 위하여 설치하는 판재 또는 철판망
- 발끝막이판(toe board) : 근로자의 발이 미끄러짐이나, 작업 시 발생하는 잔재, 공구 등이 떨어지는 것을 방지하기 위하여 작업발판이나 통로 및 개구부의 가장자리에 설치하는 판재
- 수직형 추락방망 : 건설현장에서 근로자가 위험장소에 접근하지 못하도록 수직으로 설치하여 추락의 위험을 방지하는 방망
- 안전난간 : 추락의 우려가 있는 통로, 작업발판의 가장자리, 개구부 주변 등의 장소에 임시로 조립하여 설치하는 수평난간대와 난간기둥 등으로 구성된 안전시설
- 안전대 부착설비 : 추락할 위험이 있는 높이 2 m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비

• 추락 방호망 : 고소작업 중 근로자의 추락 및 물체의 낙하를 방지하기 위하여 수평으로 설치하는 보호망. 다만, 낙하물방지 겸용 방호망은 그물코 크기가 20 mm 이하일 것

2. 자재

2.1 추락 방호망

(1) 추락 방호망은 KS F 8082에서 정하는 성능기준에 적합하여야 한다. 다만, 테두리로프를 섬유로프가 아닌 와이어 로프로 하는 경우에는 인장강도가 15 kN 이상이어야 한다.

(2) 추락 방호망을 지지하는 각 지지부의 재료는 다음의 낙하시험에 적합하여야 한다. 현장별로 동일한 방법으로 시공하는 경우에는 일부 구간을 시험하여 전체 재료의 적합성을 결정한다.

① 철골구조물 내부 등과 같이 클램프나 전용철물 등으로 추락 방호망을 설치하는 경우에는 설치지점으로부터 10 m 이상의 높이에서 시멘트 2포대(80 kg)를 포개어 묶은 중량물을 추락 방호망의 중앙부에 낙하한 후 클램프 또는 전용철물의 손상이나 파괴 등이 없어야 한다.

② 건축물이나 구조물 외부 등과 같이 내민보 형상의 지지대를 사용하여 추락 방호망을 설치하는 경우에는 지지대 1개를 벽체 등의 구조물에 고정한 후 내민 끝단부의 달기 또는 테두리로프 결속 위치에 로프를 체결하고 로프의 끝단에 ①과 같은 중량물을 묶은 다음 중량물을 10 m 이상 자유낙하 시킨 후 지지대가 꺾이거나 지지대 고정부의 탈락 등의 이상이 없어야 한다. 또한 지지대 2개를 고정한 후 각각의 지지대 내민 길이 중앙부를 로프로 서로 연결한 후 이 로프의 중앙에도 ①과 같은 중량물을 10 m 이상 자유낙하 시킨 후 이상이 없어야 한다.

2.2 안전난간

(1) 안전난간 기둥은 KS F 8017 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(2) 이동식 비계용 난간틀은 KS F 8011 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(3) 수평난간대로 쓰이는 강관은 KS F 8002 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(4) 난간지주와 난간대의 접합에 사용되는 클램프는 KS F 8013 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(5) 발끝막이판의 높이는 바닥에서 100 mm 이상이어야 한다.

2.3 개구부 수평보호덮개

(1) 개구부 수평보호덮개는 상부판과 스토퍼로 구성된다.

(2) 개구부 수평보호덮개로 사용되는 목재의 재질은 옹이, 갈라짐, 홈 등 결점이 없는 곧은 것이어야 한다.

(3) 상부판으로 사용되는 합판은 두께가 12 mm 이상이어야 하며, 스토퍼로 사용되는 목재의

경우에는 단면이 45 mm × 45 mm 이상이어야 한다.

(4) 강재를 사용하여 개구부 수평보호덮개를 제작할 경우 다음 표 2.3-1의 규격과 동등 이상의 기계적 성질을 갖는 것을 사용하며, 스토퍼로 형강을 사용할 수 있다.

표 2.3-1 수평보호덮개용 강재의 재질

강재 종류	재료	상부판	스토퍼
철근	KS D 3504	지름 10 mm 이상의 격자모양	지름 10 mm 이상
형강	KS D 3503	40 mm × 40 mm × 5 mm	40 mm × 40 mm × 5 mm

2.4 리프트 승강구 안전문

(1) 리프트 승강구 안전문은 KS F 8019 에 적합하여야 한다.

2.5 엘리베이터 개구부용 난간틀

(1) 엘리베이터 개구부용 난간틀은 KS F 8018 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

(2) 난간틀에 사용되는 발끝막이판 용도의 하부난간재 높이는 바닥에서 100 mm 이상이어야 한다.

2.6 수직형 추락방망

(1) 수직형 추락방망은 KS F 8084에서 정하는 성능기준에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 추락 방호망

3.1.1 시공

(1) 설치 높이는 그림 3.1-1 과 같이 작업면으로부터 추락 방호망의 설치지점까지의 수직거리(H)를 말하며 10 m를 초과해서는 아니 된다. 특히, 작업면이 지붕 위 또는 경사진 부분 같은 곳은 가능한 작업면과 가까운 곳에 설치하여야 한다.

(2) 설치 형태는 그림 3.1-1과 같이 수평으로 설치하고 추락망호망의 중앙부 처짐(S)은 추락방호망의 짧은 변 길이(N)의 12 % ~ 18 %가 되어야 한다.

(3) 추락 방호망의 길이 및 나비가 3 m를 넘는 것은 3 m 이내마다 같은 간격으로 테두리로프와 지지점을 달기로프로 결속하여야 한다.

(4) (3)에도 불구하고 내민보 형상의 지지대를 사용하여 추락 방호망을 설치하는 경우에는 지지대(A)간의 수평 간격(L)을 제조자가 제시하는 간격 이내로 하여야 한다. 또한 추락방호망의 짧은 변 길이(N)가 되는 내민 길이(B)는 3 m 이상이 되어야 한다.

(5) 근로자가 추락 방호망에 추락시 추락 방호망의 늘어짐에 의해 바닥면 또는 돌출물에 충돌하지 않도록 설치하여야 하고 추락 방호망 위에는 돌출부나 지지파이프, 철선 등과 같은 걸림대가 없도록 하여야 한다.

(6) 추락 방호망과 이를 지지하는 구조체 사이의 간격은 100 mm 이하이어야 한다.

(7) 추락 방호망의 이음은 0.75 m 이상의 겹침을 두어 망과 망 사이에 틈이 없도록 하여야 한다.

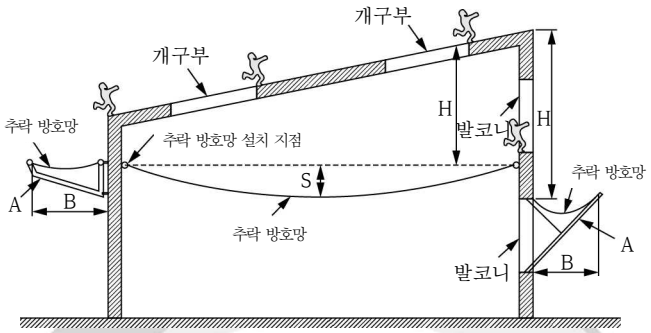
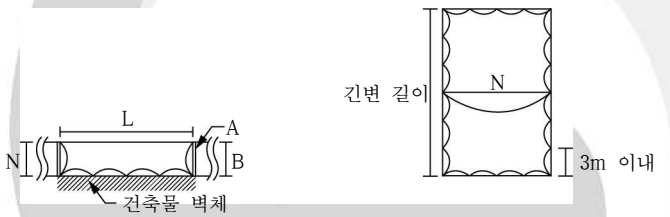


그림 3.1-1 추락 방호망의 설치 방법



(a) 건축물 외부설치 (b) 건축물 내부설치

그림 3.1-2 건축물 외부 및 내부에 설치한 추락 방호망

3.1.2 현장 품질관리

(1) 최초 설치된 추락 방호망의 성능에 영향을 미치는 사고가 발생한 후에는 성능확인 검사를 하여야 한다.

(2) 추락 방호망에 장비, 도구 및 건설 폐기물 등이 떨어졌을 경우에는 즉시 제거하여 성능을 유지하도록 하여야 한다.

(3) 추락 방호망의 검사는 설치 후 1년 이내에 최초로 하고, 그 이후로 6개월 이내마다 1회씩 정기적으로 검사하여야 한다. 다만, 공사감독자가 필요하다고 인정한 경우에는 망사에 대한 인장강도 시험을 하며, 강도 손실이 초기 인장강도의 30 % 이상인 경우에는 폐기하여야 한다.

(4) 인체 또는 인체 상당의 낙하물에 의한 충격을 받은 추락 방호망은 사용하지 않아야 하며 즉시 교체하여야 한다.

(5) 추락 방호망은 자외선, 기름, 유해가스가 없는 건조한 곳에서 보관하여야 한다.

(6) 추락 방호망은 열기와 가까운 곳에 보관하지 않아야 한다.

3.2 안전난간

(1) 근로자가 추락할 우려가 있는 통로, 작업발판의 가장자리, 개구부 주변, 경사로 등에는 안전난간을 설치하여야 한다.

(2) 비계에 설치하는 안전난간은 비계기둥의 안쪽에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 안전난간의 각 부재는 탈락, 미끄러짐 등이 발생하지 않도록 견고하게 설치하고, 상부 난간대가 회전하지 않도록 한다.

(4) 상부 난간대는 바닥면, 발판 또는 통로의 표면(이하 '바닥면 등'이라 한다)으로부터 0.9 m 이상의 높이를 유지하여야 한다.

(5) 상부 난간대의 높이를 1.2 m 이하로 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면 등의 중간에 설치하여야 하며, 1.2 m를 초과하여 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 0.6 m 이하가 되도록 하여야 한다. 다만, 계단의 개방된 측면에 설치된 난간기둥 간의 간격이 0.25 m 이하인 경우에는 중간 난간대를 설치하지 아니할 수 있다.

(6) 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 100 mm 이상 높이로 설치하여야 한다. 다만, 근로자의 단순 이동통로와 같이 낙하물이 떨어질 위험이 없거나, 안전난간 하부에 낙하물 방지망 또는 방호선반을 설치하거나 안전난간에 수직으로 보호망을 설치하여 낙하물에 의한 위험을 방호하기 위한 조치를 한 경우 또는 작업장소 하부에 근로자의 출입금지구역 표시 및 접근차단시설이 되어 있는 경우에는 발끝막이판을 설치하지 않을 수 있다. 이때, 설치한 보호망은 KS F 8083에서 정한 성능기준에 적합한 것을 사용해야 한다.

(7) 안전난간은 구조적으로 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100 kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

(8) 상부 난간대와 중간 난간대는 난간길이 전체를 통하여 바닥면과 평행을 유지하여야 한다. 다만, 계단에서는 바닥면을 계단의 투영 경사면으로 한다.

(9) 난간기둥의 설치간격은 수평거리 2.0 m를 초과하지 않는 범위에서 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정 간격을 유지하여야 한다.

(10) 안전난간을 안전대의 로프, 지지로프, 서포트, 벽 연결, 비계, 작업발판 등의 지지점 또는 자재운반용 걸이로서 사용하지 않아야 한다.

(11) 안전난간에 자재 등을 기대두거나, 난간대를 밟고 승강하지 않아야 한다.

(12) 안전난간에는 근로자의 작업복이 걸려 찢어지거나 상해를 방지하기 위하여 돌출부가 외부로 향하거나, 매립형 또는 돌출부에 덮개를 설치하여야 한다.

(13) 상부 난간대와 중간 난간대로 철제 벤딩이나 플라스틱 벤딩을 사용해서는 안 된다.

3.3 개구부 수평보호덮개

(1) 수평개구부에는 12 mm 합판과 45 mm × 45 mm 각재 또는 동등 이상의 자재를 이용하거나, 슬래브 철근을 연장하여 배근하고 개구부 수평보호덮개를 설치하여야 한다.

(2) 차도 및 운송로 등에 위치한 수평보호덮개는 해당 현장에서 가장 큰 운송수단의 2배 이상의 하중을 견딜 수 있도록 설치하여야 한다.

(3) 수평보호덮개는 근로자, 장비 등의 2배 이상의 무게를 견딜 수 있도록 설치하여야 한다.
(4) 수평보호덮개는 바람, 장비 및 근로자에 의해 이탈되지 않도록 설치하여야 한다.
(5) 개구부 단변 크기가 200 mm 이상인 곳에는 수평보호덮개를 설치하여야 한다.
(6) 상부판은 개구부를 덮었을 경우 개구부에 밀착된 스토퍼로부터 100 mm 이상을 본 구조체에 걸쳐져 있어야 한다. 다만 벽체와 인접하는 등 걸침 폭을 확보하기 어려운 곳에서는 이에 상당한 조치를 취하여야 한다.
(7) 철근을 사용하는 경우에는 철근간격을 100 mm 이하의 격자모양으로 한다.
(8) 판재를 사용하는 경우 근로자가 개구부 덮개임을 확인할 수 있도록 표지판을 설치하여야 한다.
(9) 스토퍼는 개구부에 2면 이상을 밀착시켜 미끄러지지 않도록 하여야 한다.
(10) 위험표지판을 설치하는 경우에는 어두운 곳에서도 눈에 띌 수 있는 형광페인트 등을 사용하여 표시한다.
(11) 자재 등을 개구부에 덮어놓거나, 자재 등으로 개구부가 가려지지 않도록 하여야 한다.
(12) 개구부 주변은 정리정돈을 철저히 하여야 하며, 주변에서 작업할 때에는 안전대를 착용하여야 한다.

3.4 리프트 승강구 안전문

(1) 출입구 바닥은 평평하게 하여야 한다.
(2) 리프트 승강구 안전문 측면에는 안전난간 및 위험표지판을 설치하여야 한다.
(3) 여닫이문일 경우에는 여닫이 방향을 건물 내측으로 하여야 한다.
(4) 리프트 승강구 안전문의 기둥은 구조체에 견고하게 고정시켜야 한다.

3.5 엘리베이터 개구부용 난간틀

(1) 난간대는 2단 이상으로 설치하여야 하며, 난간틀의 아래에는 100 mm 이상의 발끝막이판을 설치하여야 한다.
(2) 상부 난간대는 바닥면, 발판 또는 통로의 표면으로부터 0.9 m 이상 1.5 m 이하의 높이를 유지하여야 한다.
(3) 중간 난간대는 순 간격이 0.45 m 이내가 되도록 설치하여야 한다.
(4) 엘리베이터 개구부용 난간틀에는 위험표지판을 설치하여야 한다.
(5) 난간틀에 자재 등을 기대어 두지 않아야 한다.

3.6 수직형 추락방망

(1) 근로자가 추락할 위험이 있는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부 등에는 수직형 추락방망을 설치하여야 한다.
(2) 앵커, 버클 등을 이용하여 건축물의 벽체나 기둥에 견고하게 설치하여야 한다.
(3) 달기로프 등 연결부를 이용하여 벽체 등의 수직(높이)방향으로 0.75 m 이내마다 고정하여야 한다.

(4) 바닥에는 길이방향으로 3 m 이내마다 고정하여야 한다.
(5) 양끝을 240 kg 이상의 힘으로 잡아당겨 견고하게 고정하여야 한다.
(6) 수직방향으로 1.5 m 이상 설치되어야 한다. 다만, 발코니 치켜올림부가 300 mm 이상인 경우에는 1.2 m 이상으로 설치할 수 있다.
(7) 수직형 추락방망은 설치 후 인장력이 자연 감소하는 특성이 있기 때문에 버클 등을 이용하여 정기적으로 인장력을 보정해 주어야 한다.
(8) 수직형 추락방망은 용접작업 등으로 인해 불티 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 사용을 금지하여야 한다.

3.7 안전대 부착설비

(1) 추락할 위험이 있는 높이 2 m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 부착설비를 설치하여야 한다.
(2) 부착설비에는 건립 중인 구조체, 전용철물, 지지로프 등으로 할 수 있다.
(3) 높이 1.2 m 이상, 수평방향 7 m 이내의 간격으로 강관(지름 : 48.6 mm, 두께 : 2.4 mm) 등을 사용하여 안전대걸이를 설치하고, 인장강도 14,700 N 이상인 안전대걸이용 로프를 설치하여야 한다.
(4) 바닥면으로부터 높이가 낮은 장소(추락 시 물체에 충돌할 수 있는 장소)에서 작업하는 경우 바닥면으로부터 안전대 로프 길이의 2배 이상의 높이에 있는 구조물 등에 부착설비를 설치하여야 한다.
(5) 안전대의 로프를 지지하는 부착설비의 위치는 반드시 벨트의 위치보다 높아야 한다.
(6) 한줄의 지지로프를 이용하는 근로자의 수는 1인으로 하여야 한다.
(7) 안전난간을 지지로프의 지지대로 이용하여서는 안 된다.

3.8 접근방지책

(1) 지하구조물 터파기 부위, 공사용 장비의 작업구간 등 출입통제가 필요한 장소에는 수직방향 0.45 ~ 0.6 m, 0.9 ~ 1.2 m 위치, 수평방향 1.85 m 이내의 간격으로 강관(지름 : 48.6 mm, 두께 : 2.4 mm) 등을 사용하여 접근방지책을 설치하여야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건설공사를 함에 있어 낙하물에 의하여 근로자, 통행인 및 통행차량 등에 위험을 끼칠 우려가 있는 장소에 설치하는 낙하물재해 방지시설의 시공에 대하여 적용한다.

(2) 낙하물재해 방지시설은 추락재해 방지시설과 구분되며, 낙하물 방지망, 방호 선반 및 수직 보호망 등이 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시

1.2.2 관련 기준

- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8016 방호 선반
- KS F 8081 수직 보호망
- KS F 8082 추락 방호망
- KS F 8083 낙하물 방지망

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
- 낙하물 투하설비 : 높이 3 m 이상인 장소에서 낙하물을 안전하게 던져 아래로 떨어뜨리기 위해 설치되는 설비
- 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

2. 자재

2.1 낙하물 방지망

(1) 낙하물 방지망은 KS F 8083 또는 KS F 8082에서 정한 그물코 크기가 20 mm 이하의 추

락 방호망 성능기준에 적합하여야 한다.

(2) 낙하물 방지망에 사용되는 강관은 KS F 8002 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

2.2 방호 선반

(1) 방호 선반은 KS F 8016 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

2.3 수직 보호망

(1) 수직 보호망은 KS F 8081에서 정하는 성능기준에 적합하여야 한다.

(2) 수직 보호망은 다음에 해당되는 것을 사용하지 않아야 한다.

① 수직 보호망의 망 또는 금속고리 부분이 파손된 것

② 보수가 불가능한 것

(3) 긴결재는 사용기간 동안 바람과 같이 반복되는 외력에도 풀리지 않아야 하고, 긴결재로 플라스틱재를 사용할 경우는 동절기에도 끊어지거나 파손되지 않아야 한다.

3. 시공

3.1 낙하물 방지망

3.1.1 시공

(1) 낙하물 방지망의 내민길이는 비계 또는 구조체의 외측에서 수평거리 2 m 이상으로 하고, 수평면과의 경사각도는 20° 이상 30° 이하로 설치하여야 한다. 다만, 추락방지 겸용의 경우에는 KCS 21 70 10의 시공방법에 따른다.

(2) 낙하물 방지망의 설치높이는 10 m 이내 또는 3개 층마다 설치하여야 한다.

(3) 낙하물 방지망과 비계 또는 구조체와의 간격은 250 mm 이하이어야 한다.

(4) 벽체와 비계 사이는 망 등을 설치하여 폐쇄한다. 외부공사를 위하여 벽과의 사이를 완전히 폐쇄하기 어려운 경우에는 낙하물 방지망 하부에 걸침띠를 설치하고, 벽과의 간격을 250 mm 이하로 한다.

(5) 낙하물 방지망의 이음은 150 mm 이상의 겹침을 두어 망과 망 사이에 틈이 없도록 하여야 한다.

3.1.2 현장 품질관리

(1) 낙하물 방지망은 설치 후 3개월 이내마다 정기적으로 검사를 실시하여야 한다. 다만, 공사감독자가 필요하다고 인정한 경우에는 망에 대한 인장강도 시험을 하며, 강도손실이 초기 인장강도의 30 % 이상인 경우에는 폐기하여야 한다.

(2) 망 주위에서 용접작업을 할 경우에는 용접불꽃이 튀지 않도록 하여야 하며 작업이 끝나면 망의 손상여부를 점검해야 한다.

(3) 망에 적재되어 있는 낙하물 등은 즉시 제거하고, 망은 항상 깨끗이 유지관리 하여야 한다.

3.2 방호 선반

(1) 낙하물에 의한 위험요소가 있는 주출입구 및 리프트 출입구 상부 등에는 방호장치 자율안전기준에 적합한 방호 선반을 설치하여야 한다.
(2) 근로자, 보행자 및 차량 등의 통행이 빈번한 곳의 첫 단은 낙하물 방지망 대신에 방호선반을 설치하여야 한다.
(3) 방호 선반은 틈새가 없어야 하며, 풍압, 진동 및 충격 등으로 탈락되지 않도록 모든 지지재에 견고하게 설치하여야 한다.
(4) 방호 선반의 설치 높이는 지상으로부터 10 m 이내이어야 한다.
(5) 방호 선반의 내민길이는 구조체의 최외측에서 수평거리 2 m 이상으로 하고 수평면과의 경사각도는 20° 이상 30° 이하 정도로 설치한다. 다만, 낙하물이 외부로 튕겨 나가는 것을 방지할 수 있도록 방호 선반의 끝단에 수평면으로부터 높이 0.6 m 이상의 방호벽을 설치하여야 한다.
(6) 방호 선반의 하중 및 낙하물에 의해 비계 또는 구조체가 전도되지 않도록 벽 연결재 등을 사용하여 충분히 보강하여야 하며, 비계에 설치된 방호 선반 지지재의 연결부분에도 벽 연결재 등을 사용하여 충분히 보강하여야 한다.
(7) 방호 선반 하부 및 양 옆에는 낙하물 방지망을 설치한다.

3.3 수직 보호망

3.3.1 시공

(1) 작업장소에서 외부로 물체가 낙하 또는 비래하는 것을 방지하기 위하여 난연성 또는 방염가공한 합성섬유망을 비계 외측에 비계기둥과 띠장 간격에 맞추어 제작설치하고, 빈 공간이 생기지 않도록 한다.
(2) 수직 보호망을 구조체에 고정할 경우에는 350 mm 이하의 간격으로 긴결하여야 한다.
(3) 수직 보호망의 지지재는 수평간격 1.85 m 이하로 설치하여야 한다. 다만, KDS 21 00 00에 따라 구조계산 및 시공상세도를 작성한 경우에는 시공상세도에 따라 설치할 수 있다.
(4) 수직 보호망의 고정 긴결재는 인장강도 981 N 이상으로서 방청처리된 것이어야 하며, 긴결방법은 사용기간 동안 강풍 등 반복되는 외력에 견딜 수 있어야 하고, 긴결재로 케이블타이와 같은 플라스틱재료를 사용할 경우에는 동절기에도 끊어지거나 파손되지 않아야 한다.
(5) 수직 보호망을 부착한 후에 강풍이 예상될 때에는 벽 연결재 등으로 보강하거나, 작업이 중지되는 부분은 일부를 해체하여야 한다.
(6) 수직 보호망의 설치나 이음은 수직 보호망의 금속 고리 구멍이나 테두리 부분에서 하여야 하며, 모든 금속 고리 구멍에 대하여 쉽게 빠지지 않는 구조로 하여야 한다.

(7) 수직 보호망을 설치하여야 할 단부나 모서리 등에는 그 치수에 맞는 수직 보호망을 이용하여 틈이 없도록 설치하여야 한다.
(8) 수직 보호망과 같이 통기성이 작은 망은 예상 최대 풍압력과 비계의 내력 관계를 충분히 고려하여야 한다.

3.3.2 현장 품질관리

(1) 수직 보호망이 사용되는 기간에는 다음 항에 따라 검사하고, 필요시에는 교체하여야 한다.
① 수직 보호망은 설치 후 3개월 이내마다 정기적으로 검사한다. 이 때, 망에 마모가 진행되거나, 손상된 경우에는 즉시 교체 또는 보수·보강을 하여야 한다.
② 연결재의 상태는 1개월마다 정기적으로 검사하여야 한다.
③ 악천후 시는 수직 보호망, 지지재 등의 이상 유무를 검사한다.
④ 수직 보호망 근처에서 용접작업을 할 경우는 용접불꽃 또는 용단파편에 의한 망의 손상이 없는지 검사한다.
⑤ 재료의 반입 등으로 수직 보호망을 제거하는 경우에는 작업종료 후 즉시 복원하여야 한다.
(2) 수직 보호망의 보관은 다음 항에 적합하여야 한다.
① 통풍이 잘되는 건조한 장소에 보관한다.
② 사용기간, 사용횟수 등의 사용이력을 쉽게 확인할 수 있도록 보관한다.
③ 부착된 이물질 등을 제거한다.
④ 용접불꽃 등으로 망이 손상된 부분은 동등 이상의 성능이 있는 망을 이용하여 보수한다.

3.4 낙하물 투하설비

(1) 높이가 3 m 이상인 장소로부터 물체를 투하하는 경우 물체의 비산 등을 방지하기 위하여 적당한 투하설비를 설치하여야 한다.
(2) 투하설비와 구조물과의 연결은 분리되지 않도록 견고하게 하여야 한다.
(3) 이음부는 충분히 겹치도록 설치하여 쓰레기 등의 낙하물이 이음부에서 나오지 않도록 하여야 한다.
(4) 투하설비 최하부에는 표지판 및 울타리를 설치하여 관계자 이외에 출입을 금지하여야 한다.

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 표준시방서를 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 고시된관련 법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

(3) 관련 법규는 최근에 고시된 내용을 우선 적용하는 것을 원칙으로 하며, 환경관리 및 친환경시공과 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

- 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 발생되는 폐기물
- 건설 부산물: 해체공사에 따라 부차적으로 얻을 수 있는 물품으로써, 발주자로부터 임대한 물건을 제외한 모든 것이 건설부산물에 해당하며, 유가물로써 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(시공자, 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, 시공자(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

련되는 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 단위부피 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 발생되는 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 SO_2 (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 총괄관리하는 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-11 의 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 (CO_2), 메탄 (CH_4), 아산화질소 (N_2O), 수소불화탄소 (HFCs), 과불화탄소 (PFCs) 및 육불화황 (SF_6) 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.

- 유해 폐기물: 폐기물관리법에서 규정한 지정폐기물을 말한다. 여기에는 유류에 오염된 폐기물, 화학약품에 오염된 폐기물, 석면 폐기물 등이 포함된다.
- 입회: 담당원 또는 그가 지정한 대리인이 현장에 임석하여 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 일러주고 실시하도록 하는 것을 말한다.
- 지정 폐기물: 사업장폐기물 중 폐유ㆍ폐산 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 발생되는 온실가스 발생량을 CO_2 배출량으로 환산하여, 라벨 형태로 제품에 부착하는 것
- 투수 콘크리트: 내부에 공극이 존재하여 특별한 저하 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

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 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.

③해당 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.

④시공 중 건설폐기물 발생량이 최소화되도록 계획한다.

⑤현장 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.

⑥해당 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.

⑦공사 전에 작성한 주요 건설폐기물의 종류 및 양, 그리고 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 담당원의 승인을 받아 변경할 수 있다.

⑧상기 항과 같은 건설폐기물 저감 및 산업부산물 재활용계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하고 기록으로 남긴다.

(4) 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획

①작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획은 국지 환경의 소음, 진동, 분진을 포함하고 수질오염, 공기오염 및 토양 오염에 관련한 사항을 포괄한다.

②폐유 및 화학약품(유기계 사용 자재 포함)을 포함하여 강산, 강알칼리 등에 의한 토양오염 및 수질오염이 발생하지 않도록 하여야 한다.

③지정 폐기물, 특별 관리 산업폐기물은 관련 법규를 준수하여 적절히 처리하여야 한다.

④수급인은 시공 중 소음, 진동, 분진, 탁수, 오수, 충격 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다한다.

(5) 수자원 관리계획

①수자원 관리계획은 공사 중 현장의 전반적인 수자원 사용계획을 포함한다.

②현장에서 직접 관정을 통해 지하수원을 공사에 사용하는 경우, 지하 수자원에 대한 영향을 최소화하도록 하기 위해 사용량을 측정 기록하고, 공사 후 폐공에 대한 조치계획을 수립한다.

③현장의 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.

④공사용 차도, 인도, 주차장 등의 표면은 가능하면 불투수성 표면 마감을 지양하고, 투수 콘크리트 등 투수성이 높은 자재의 사용을 적극 검토한다.

⑤수자원 관리계획은 현장의 오폐수를 수자원으로 재활용할 수 있는 계획을 포함한다.

⑥상기 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 신품으로 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

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

①가급적 사용수명이 길고, 유지관리의 필요성이 적은 제품을 사용한다.

②유사한 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 '환경성적표지' 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.

②조립식 부재의 운송거리 증가에 따른 에너지 소비 및 온실가스 배출 등을 고려하여야 한다.

2.4 자재관리 품질확보

(1) 자재시험 및 자재검사

①자재시험 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.

②검사 및 자재시험의 표준

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

시방의 해당 각항 또는 담당원의 지시에 따른다.

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

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 설치는 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

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, 적정한 관리체

제로 운영되고 있는 공장으로 선정하고 담당원의 승인을 받아야 한다 .

④ 시공계획서

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

(2) 시공관리

① 시공일반

현장시공은 설계도서, 그리고 담당원의 승인을 받은 공정표, 시공계획서, 원척도, 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 규준틀

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

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

⑧ 시공도, 견본 등

가. 원척도, 시공상세도, 견본

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

나. 입회 및 자료제출

수중, 지하 또는 건물 내부에 매몰되는 부분 및 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.

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, 공사장비의 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

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 잇는 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, 크렘셀, 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.

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

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

①근로자가 높이 2 m 이상에서 작업을 하는 경우 그 작업을 안전하게 하는 데에 필요한 조명을 유지하여야 한다.

②공사현장 내에 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 한다. 통로의 주요 부분에는 통로표시를 하고, 통로면으로부터 높이 2 m 이내에는 장애물이 없도록 하여야 한다.

③붕괴・낙하의 위험이 있는 경우 다음의 조치를 취한다.

가. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치한다.

나. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제한다.

다. 갱내의 낙반・측벽 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 한다.

라. 붕괴의 위험이 예상되거나 부동침하, 균열, 뒤틀림 등이 발생한 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.

④물체가 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

①안전표지

가. 공사현장 내에 유해・위험 시설 및 장소에는 근로자가 쉽게 볼 수 있도록 위험요소 및 주의사항을 명시한 안전표지를 게시하여야 한다.

나. 안전표지는 금지, 경고, 지시, 안내 등으로 구분하여 게시하여야 하며, 근로자 중 외국인이 있는 경우 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률에 의거하여 외국어로 병기하여 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 위험이 있는 작업

라. 보안경: 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업

마. 보안면: 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업

바. 절연용 보호구: 감전의 위험이 있는 작업

사. 방열복: 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업

아. 방진마스크: 분진(粉塵)이 심하게 발생하는 작업

자. 방한모・방한복・방한화・방한장갑: 섭씨 영하 18도 이하에서 작업하는 경우

③ 보호구는 반드시 안전인증을 받은 제품을 사용한다.

(8) 안전보건교육

① 수급인은 관계법규에 따라 작업자에게 안전교육을 실시하여야 한다.

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

③ 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 등은 고용노동부장관이 실시하는 직무교육을 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.

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 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 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.

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(견본품 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				
	원자재	가공	운송	가설공사	본공사	운송	사용	유지관리	보수·보강	기타	운송	해체	재활용	소각	폐기	운송
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																

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 거주의 용도로 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, 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)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

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

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

③공사용 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.

②규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

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

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

(4) 시공검사

①수급인은 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.

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

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

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

(5) 시공검사에 수반하는 시험

①시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사시방서에 따른다.

②시험을 실시하는 시험기관은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담

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 체가름하지 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.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) KCS 41 31 05는 주요부재를 강재로 사용하는 강구조 건축물과 공작물 공사에 적용한다.

(2) 이 기준에 기술하지 않은 사항은 당해 공사 관련 특기시방서에 따른다.

(3) 특별한 조사, 연구 등에 따라 이 시방서의 전부 또는 일부를 적용하지 않는 경우에는 책임기술자의 승인을 받는다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

- 책임기술자(supervisor) : 강구조 공사에 관한 전문지식을 가지고 강구조 공사의 설계 및 시공에 대하여 책임을 가지고 있는 자 또는 책임자로부터 각 공사에 대하여 책임의 일부분을 부담받은 자로서, 정부가 임명한 기술담당 공무원 또는 그의 대리인이거나 건축법, 주택법 상의 감리원과 건설기술진흥법 상의 건설사업관리기술자 또는 발주자가 지정한 감독자나 감독 보조원을 의미한다.

1.4 건축물 강구조공사 일반사항

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공사는 구조설계에서의 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수를 확인하고, 층간변위와 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

(2) 강구조 건축물과 공작물의 공사는 결정한 적정시공품질의 보증을 위해서는 공정 중의 품질관리와 품질검사를 한다.

(3) 강구조 건축물과 공작물의 시공은 공사의 규모, 공장제작 내용을 파악하여 건설기술진흥법 제58조 1항 및 시행령 제96조의 규정에 따른 공사의 규모, 등급 및 제작능력범위에 적합한 인

증된 공장의 제작품을 적용한다.

(4) 공사가 종료된 후에는 시공이 적절히 실시되었다는 공사기록 등 관련 서류를 보관하는 것을 원칙으로 한다.

1.5 건축물 강구조공사 제출물

1.5.1 제출물의 내용과 승인

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공사 시공자는 1.4의 강구조공사 일반사항에 따라 강구조 건축물 공장제작자, 현장 조립설치 공사자를 결정하고, 공사 및 제작 착수 전에 협력자와 함께 협의하여 공법에 따른 제출물의 내용을 결정한다.

(2) 강구조 건축물의 시공자는 설계품질을 확보하기 위해 이 시방서의 적용이 해당공사 시공과 현장의 공법내용, 제반 조건에 적합하지 않거나 또는 이것을 대신할 공법이 있는 경우에는 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 책임기술자와 협의하여 승인을 얻고 이에 따른다.

1.5.2 강구조 시공계획서

(1) 시공자는 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자의 공사 및 제작 착수 전에 시공상세도, 공장제작계획서, 현장 설치공사계획서, 공정표 등을 제출 받고 이를 포함 한 시공계획서를 작성 제출하여 책임기술자의 승인을 받는다.

(2) 강구조 시공계획서는 다음의 항목에 관하여 명기한다. 일반사항, 공사개요, 공사담당 및 조직, 가설계획, 인원계획, 강재구입 및 조달계획, 설치계획, 접합계획, 품질관리 및 검사계획, 공장 및 현장의 녹막이도장계획, 수송계획, 공정표 및 공정관리계획, 타공사와 관련사항, 안전관리계획 등을 명기한다.

1.5.3 공장제작계획서

(1) 강구조 건축물 공장제작계획서는 1.4의 강구조공사 일반사항에 따르며, 해당 강구조 건축물 제작공장의 실정에 적합하도록 일반사항, 공사개요, 공장조직, 공정계획, 조립과 설치의 계획도서 및 절차, 가공·제작 및 용접 작업, 공장제작 공정의 품질관리 계획, 검사항목, 기타 등을 포함한다.

(2) 공장제작계획서의 검사항목은 3.3.1 가공, 공작 및 조립의 정밀도, 3.3.2 고장력볼트 관련 정밀도, 3.3.3 용접 관련 정밀도, 3.3.4 제품 관련 정밀도와 후속 공정인 현장 시공품질을 고려하고 3.3.5 공사현장 설치공사 정밀도를 포함한다.

1.5.4 현장 설치공사계획서

(1) 강구조공사 현장 설치공사계획서는 1.5.3 공장제작계획서 관련 내용을 따르며, 해당 공사의

실정에 적합한 일반사항, 공사개요, 공장조직, 가공·조립·제작설비, 재료관리, 양중설비 활용과 양중계획, 현장조립 설치용 기기 및 장비, 고력볼트 관련 현장 작업 및 품질검사와 관리계획, 현장용접 및 품질검사 관리, 안전관리 계획 등을 포함한다.

(2) 현장 설치공사계획서의 검사항목은 3.3의 공장제작 및 현장시공의 정밀도 기준을 포함한다.

1.6 건축물 강구조공사 품질보증

1.6.1 품질보증의 원칙

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공장제작은 건설기술진흥법 제58조 1항 및 시행령 제96조의 규정에 따라 인증된 해당 제작능력 등급에 적합한 강구조 건축물 제작공장에서 제작한 것으로서 품질이 보증되어야 한다.

(2) 강구조 건축물 공사의 품질보증을 위해서 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 구조기술자 및 임기술자와 상호 협력하여 각각 분담된 역할을 수행해야 한다.

(3) 시공자, 협력업자 등 공사수행 관계자는 설계자가 설계도서에서 요구하는 설계품질에 맞도록 시공품질을 보증해야 한다.

(4) 시공에 대한 품질보증은 시공단계의 각 공정마다 시공계획서의 품질관리 요령에 따라 시행한다.

(5) 강구조 건축물 제작 및 시공의 품질확보와 품질보증을 위하여 공종별로 공사실명제를 실시하는 것을 원칙으로 한다.

1.6.2 시공품질의 보증

(1) 시공품질의 보증은 1.4 강구조공사 일반사항을 따르며, 해당공사의 구조설계 내용을 반영한 설계품질을 파악한다. 또한 설계품질을 달성하기 위한 계획을 반영하여 작성하며, 이에 따른 실행을 통하여 시공품질이 확보되고 있다는 증명을 해야 한다.

1.7 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 강재 및 재료

(1) 강재 및 재료는 KCS 41 31 10 (2.1)에 따른다.

2.2 강재 및 재료의 품질

(1) 강재 및 재료는 KS 인증 공장에서 제조하여 품질이 보증된 재료를 사용한다.

(2) 강구조 건축물과 공작물의 시공자와 공사협력자는 공장제작, 현장 조립·설치 시공에 적용하는 강재 및 재료의 품질보증을 위해 공급자가 제출하는 표 2.2-1 재료별 품질확인 제출자료를 확인하여야 한다. 또한 제출 자료와 실물 및 제조정보 등을 대조 확인한다.

(3) KS 규격품의 경우 강재의 종류, 형상 및 치수는 규격증명서 원본을 확인한다. 강재 규격증명서의 원본을 준비할 수 없는 경우, 사본으로 확인한다. 사본은 해당 강재와 일치한다고 보증하는 자의 성명, 날인 및 날짜가 첨부되어 있어야 한다.

표 2.2-1 재료별 품질확인 제출 자료

재료구분	제출 자료
강재	재료의 밀시트 및 입고명세서
볼트	재료의 밀시트(일반볼트 제외), 볼트의 제품검사성적서
스터드 및 강재앵커	재료의 밀시트
선재 및 선재 2차 제품	재료의 밀시트, 기타 재료시험보고서
용접재료	재료의 밀시트, 기타 재료시험보고서

2.3 강재 및 재료의 품질관리 및 확인

(1) 강재 및 재료는 KS 인증 공장에서 제조하여 지정한 품질이 보증된 재료를 사용한다. 해당 공사에 사용하는 강재 및 재료가 반입되면, 해당 공사별로 구분 관리하고 절단 및 가공 후 소부재와 이음판 등을 공사별로 구분이 가능하도록 한다.

(2) 강재 및 고장력볼트, 볼트, 용접재, 스터드 및 턴버클 등은 KS 규격품에서 규격증명서 및 시험성적서가 첨부되어 있는 경우, 재료시험을 하지 않을 수 있다.

(3) 강재 및 재료는 한국산업표준에 명시된 KS 규격품이라도 특별히 재료시험을 해야 하는 경우, 시험방법은 해당 KS의 시험방법에 따른다. 다만 이미 시행한 시험결과 만으로도 책임기술자가 인정한 경우 이 시험을 생략할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공 일반사항

(1) 강구조 건축물과 공작물의 시공은 구조안전 및 설계된 내풍, 내진성능에 적정한 시공품질을 보증하기 위하여 공정 중의 품질관리를 수행한다. 시공자는 이러한 관리가 가능한 시공담당

자를 정하여 임기술자와 협의하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 강구조 건축물의 시공은 공사의 규모, 가공내용을 파악하여, 공사의 등급 및 제작능력범위에 적합한 건설기술진흥법 제58조 1항 및 시행령 제96조의 규정에 따라 인증된 공장의 제작품을 적용한다.

(3) 공사가 종료된 후에는 시공이 적절히 실시되었다는 공사기록 등 관련 서류를 보관하는 것을 원칙으로 한다.

3.2 시공 품질관리

3.2.2 시공자의 품질관리

(1) 시공자는 1.5.2에 따라 강구조 시공계획서의 품질보증 내용에 따른 품질관리를 한다.

3.2.3 강구조제작자의 품질관리

(1) 강구조 건축물 공장제작자는 1.5.3의 공장제작계획서에서 정한 바에 따라 품질관리를 한다.

3.2.4 현장시공의 품질관리

(1) 시공자는 건설공사 품질관리 업무지침과 1.5.4 현장 설치공사계획서에서 정한 바에 따라 품질시험 및 품질관리를 한다.

3.3 공장제작과 현장시공의 정밀도 관리기준

(1) 정밀도 관리기준은 강구조 건축물 및 공작물의 공장제작과 현장시공의 정밀도 관리기준에서 공장제작의 가공 공작 및 조립의 정밀도, 고장력볼트 관련 정밀도, 용접 관련 정밀도, 제품 관련 정밀도, 공사현장 설치공사 정밀도 등을 정한 것이다.

① 정밀도 기준은 허용차에 대해 관리허용차와 한계허용차로 구분하여 정한다. 관리허용차는 제작공장과 현장설치 공정에서 품질보증의 관리목표치를 의미하고, 한계허용차는 초과하면 안 되는 합격판정의 기준값이다.

② 공장제작자와 현장시공자는 제작공장의 공정과 제품의 정밀도 및 공사현장의 설치시공 정밀도 기준으로 하여 품질관리를 한다.

③ 품질관리의 기본은 공장제작의 가공·공작 및 조립의 정밀도, 고장력볼트 관련 정밀도, 용접 관련 정밀도, 제품 관련 정밀도, 공사현장 설치시공 정밀도의 관리허용차를 95% 만족하는 것을 원칙으로 한다.

④ 중간검사 및 반입검사의 한계허용차 합격 · 불합격 판정은 책임기술자와 협의하여 검사샘플링과 검사로트를 정하여 판정해야 한다. 다만, 검사로트의 합격, 불합격에 관계없이 한

계허용차를 초과하는 것은 감독자와 협의하고 보수 또는 재제작 등 필요한 조치 한다.

⑤ 반입검사의 정밀도는 개개의 제품이 한계허용차를 초과하는 경우, 불량품으로 처리하고 재제작하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 재제작이 가능하지 않은 경우, 책임기술자와 협의하여 보수, 보완한 후 재검사하여 합격해야 한다.

⑥ 아래의 경우에는 이 시방서 표 3.3-1, 표 3.3-2, 표 3.3-3, 표 3.3-4, 표 3.3-5의 정밀도 기준을 적용하지 않을 수도 있다.

가. 특별하게 더 높은 정밀도가 필요한 구조물과 지정한 구조물부분

나. 당해공사 특기시방서에 따르거나, 담당자가 인정하는 경우

다. 경미한 구조물

3.3.1 가공, 공작 및 조립의 정밀도

(1) 가공, 공작 및 조립의 품질보증의 목표는 표 3.3-1의 가공, 공작 및 조립의 정밀도에 따른다.

3.3.2 고장력볼트 관련 정밀도

(1) 고장력볼트 관련 품질보증의 목표는 표 3.3-2의 고장력볼트 관련 정밀도에 따른다.

3.3.3 용접 관련 정밀도

(1) 용접관련 품질보증의 목표는 표 3.3-3의 용접 관련 정밀도에 따른다.

3.3.4 제품 관련 정밀도

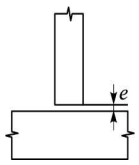
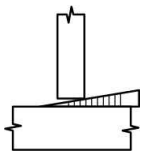
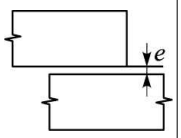
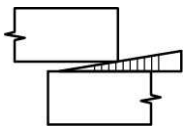
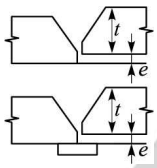
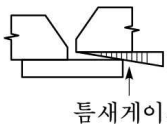
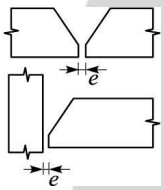
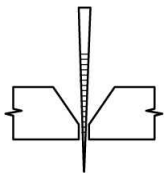
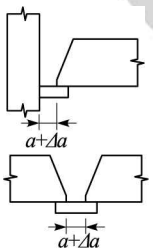
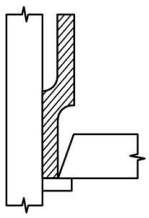
(1) 공장내 제작 제품의 품질보증의 목표는 표 3.3-4의 제품 관련 정밀도에 따른다.

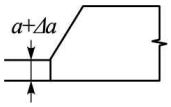
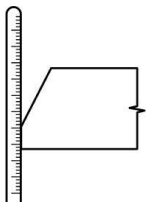
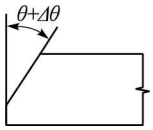
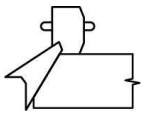
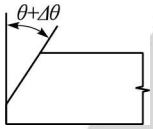
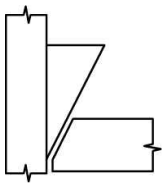
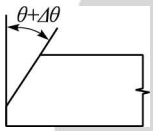
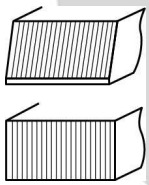
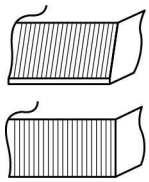
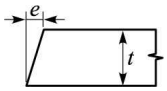
3.3.5 공사현장 설치공사 정밀도

(1) 공사현장에서 조립 설치의 품질보증의 목표는 표 3.3-5의 공사현장 설치공사 정밀도에 따른다.

표 3.3-1. 가공, 공작 및 조립의 정밀도 (단위 : mm)

※ 한계허용차는 적합기준이 되며, 관리허용차는 한계허용차를 넘지 않는 관리 목표치이다.

명칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) T 이음의 틈새 (모살용접) e		e ≦ 2mm	e ≦ 3mm 다만, e가 2mm를 초과 하는 경우, 사이즈가 e만큼 증가한다.	틈새 게이지	
2) 겹침이음의 틈새 e		e ≦ 2mm	e ≦ 3mm 다만, e가 2mm를 초과 하는 경우, 사이즈가 e만큼 증가한다.	틈새 게이지	
3) 맞댐이음의 면차이 e		t ≦ 15mm e ≦ 1mm t > 15mm e ≦ t/15 또한 e ≦ 2mm	t ≦ 15mm e ≦ 1.5mm t > 15mm e ≦ t/10 또한 e ≦ 3mm	금속제 직각자 금속제 곧은자 틈새 게이지 용접 게이지	 틈새게이지
4) 루트간격 (백가우징) e		아크 수동용접 0 ≦ e ≦ 2.5mm 서브머지드 아크 자동용접 0 ≦e ≦ 1mm 가스실드 아크 반자동용접 0 ≦ e ≦ 2mm 플럭스 코어드 아크 반자동용접 0 ≦ e ≦ 2mm	아크 수동용접 0 ≦ e ≦ 4mm 서브머지드 아크 자동용접 0 ≦ e ≦ 2mm 가스실드 아크 반자동용접 0 ≦ e ≦ 3mm 플럭스 코어드 아크 반자동용접 0 ≦ e ≦ 3mm	틈새 게이지	
5) 루트간격 (뒷 댐 재부착) Δa		아크 수동용접 $\Delta a \geqq -2$mm 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 $\Delta a \geqq -2$mm 서브머지드 아크 자동용접 -2mm ≦ Δa ≦ +2mm	아크 수동용접 $\Delta a \geqq -3$mm 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 $\Delta a \geqq -3$mm 서브머지드 아크 자동용접 -3mm ≦ Δa ≦ +3mm	한계 게이지	

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 루트면 Δa		아크수동용접, 가스실드 아크 반자동용접, 플럭스 코어드 아크 반자동용접 뒷댐재 없음 $\Delta a \leq$ 2mm 뒷댐재 있음 $\Delta a \leq$ 1mm 서브머지드 아크 자동용접 $\Delta a \leq$ 2mm	아크수동용접, 가스실드 아크 반자동용접, 플럭스 코어드 아크 반자동용접 뒷댐재 없음 $\Delta a \leq$ 3mm 뒷댐재 있음 $\Delta a \leq$ 2mm 서브머지드 아크 자동용접 $\Delta a \leq$ 3mm	콘벡스 룰 (convex rule) 금속제 곧은자	
7) 베벨 각도 Δa		$\Delta\theta \geq$ -2.5 ° ($\theta \geq$ 35 °) $\Delta\theta \geq$ -1.0 ° ($\theta <$ 35 °)	$\Delta\theta \geq$ -5.0 ° ($\theta \geq$ 35 °) $\Delta\theta \geq$ -2.0 ° ($\theta <$ 35 °)	용접용 게이지 개선 게이지	
8) 개선 각도 Δa		$\Delta\theta_1 \geq$ -5 °	$\Delta\theta_1 \geq$ -10 °	한계 게이지	
		$\Delta\theta_2 \geq$ -2.5 ° ($\theta \geq$ 35 °) $\Delta\theta_2 \geq$ -1.0 ° ($\theta <$ 35 °)	$\Delta\theta_2 \geq$ -5.0 ° ($\theta \geq$ 35 °) $\Delta\theta_2 \geq$ -2.0 ° ($\theta <$ 35 °)		
9) 가스 절단면의 거칠기		개선내 100㎛Rz 이하 자유연단 100㎛Rz 이하	개선내 100㎛Rz 이하 자유연단 100㎛Rz 이하	대비 시험편	육안으로 대비시험편과 비교
10) 가스 절단면의 노치깊이 d		개선내 d ≤ 0.5mm 자유연단 d ≤ 0.5mm	개선내 d ≤ 1.0mm 자유연단 d ≤ 1.0mm	용접용 게이지	육안으로 판단
11) 가스 절단에 의한 절단면의 직각도 e		t ≦ 40mm e ≦ 1mm t > 40mm e < t/40 또한 e ≦ 1.5mm	t ≦ 40mm e ≦ 2mm t > 40mm e < 1.5t/40또한 e ≦ 2.0mm	금속제 직각자 틈새 게이지 용접용 게이지	-

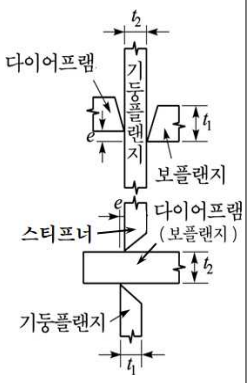
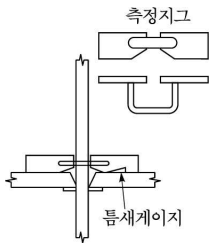
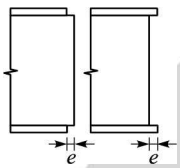
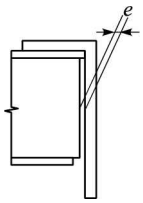
명칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
12) 접합부 어긋남 (다이어프램과 플랜지의 어긋남) e		$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq 2t_1/15$ 또한 $e \leqq 3mm$ $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/6$ 또한 $e \leqq 4mm$	$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq t_1/5$ 또한 $e \leqq 4mm$ $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/4$ 또한 $e \leqq 5mm$	콘벡스 룰 틈새 게이지 특정지그	박스기둥 등의 폐쇄단면에 대하여는 다이어프램 위치가 표면으로부터 확인할 수 있도록 사전에 금긋기가 필요하다. 
13) 용접 조립재 단부의 분균일 e		$e \leqq 2mm$	$e \leqq 3mm$	금속제직각자 콘벡스 룰	

표 3.3-2. 고장력볼트 관련 정밀도

※ 한계허용차는 적합기준이 되며, 관리허용차는 한계허용차를 넘지 않는 관리 목표치이다.

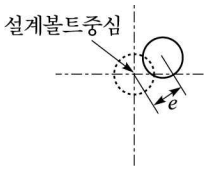
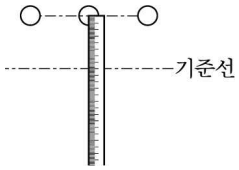
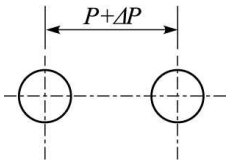
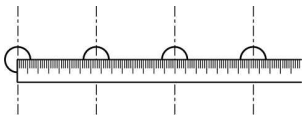
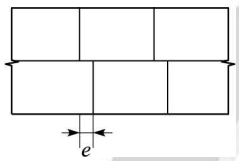
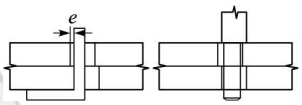
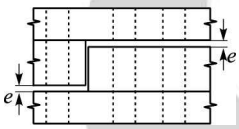
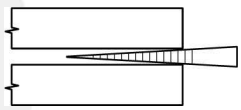
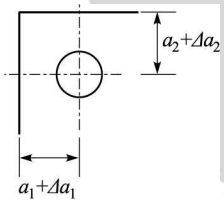
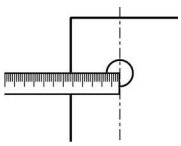
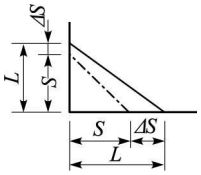
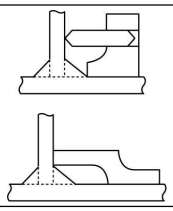
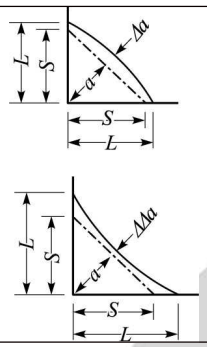
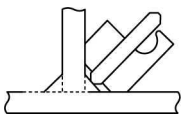
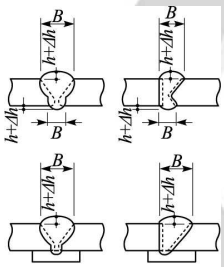
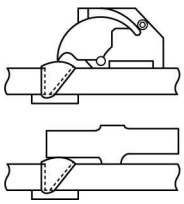
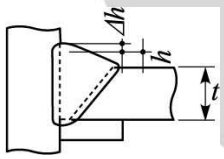
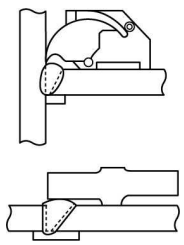
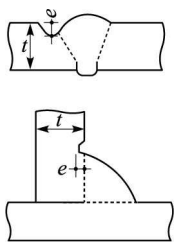
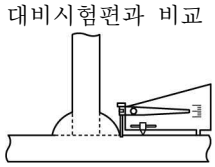
명칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 구멍중심의 어긋남 e		e≦1mm	e≦1.5mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자	
2) 구멍간격의 어긋남 ΔP		−1mm≦ΔP≦+1mm	−1.5mm≦ΔP≦+1.5mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자	
3) 구멍의 불일치 e		e≦1mm	e≦1.5mm	콘벡스 룰 직각자 틈새 게이지 관통 게이지	
4) 고장력 볼트 접합부의 틈새 e		e≦1mm	e≦1mm	틈새 게이지	 가볼트 조임 후
5) 모서리 면과 구멍 간의 간격 Δa		Δa1≧−2mm Δa2≧−2mm	Δa1≧−3mm Δa2≧−3mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자	

표 3.3-3. 용접 관련 정밀도

※ 한계허용차는 적합기준이 되며, 관리허용차는 한계허용차를 넘지 않는 관리 목표치이다.

명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 필릿 용접의 사이즈 Δs		$0 \le \Delta S \le 0.5S$ 또한 $\Delta s \le 5mm$	$0 \le \Delta S \le 0.8S$ 또한 $\Delta s \le 8mm$	용접용 게이지 한계게이지	
2) 필릿 용접의 용접덧살 높이 Δa		$0 \le \Delta a \le 0.4S$ 또한 $\Delta a \le 4mm$	$0 \le \Delta a \le 0.6S$ 또한 $\Delta a \le 6mm$	용접용 게이지	
3) 그루브 용접의 용접덧살 높이 Δh		B<15mm (h=0mm) $0 \le \Delta h \le 3mm$ 15mm≤B<25mm (h=0mm) $0 \le h \le 4mm$ 25mm≤B(h=0mm) $0 \le h \le \frac{4B}{25}$ mm	B<15mm (h=0mm) $0 \le h \le 5mm$ 15mm≤B<25mm (h=0mm) $0 \le h \le 6mm$ 25mm≤B(h=0mm) $0 \le h \le \frac{6B}{25}$ mm	용접용 게이지 한계게이지	
4) 그루브 용접 T이음의 용접덧살 높이 Δh		t≤40mm (h=t/4) $0 \le \Delta h \le 7mm$ t>40mm (h=10mm) $0 \le \Delta h \le (t/4)-3$	t≤40mm (h=t/4) $0 \le \Delta h \le 10mm$ t>40mm (h=10mm) $0 \le \Delta h \le t/4$	용접용 게이지 한계게이지	
5) 언더컷 e		그루브용접 $e \le 0.3mm$ 전면필릿용접 $e \le 0.3mm$ 측면필릿용접 $e \le 0.5mm$ 단, 위의 값을 초과하고 0.7mm이하인 경우, 용접길이 300mm 마다 총길이 30mm 이하 또는 1개소의 길이가 3mm 이하는 허용한다.	그루브용접 $e \le 0.5mm$ 전면필릿용접 $e \le 0.5mm$ 측면필릿용접 $e \le 0.8mm$ 단, 위의 값을 초과하고 1mm이하인 경우, 용접길이 300mm 마다 총길이 30mm 이하 또는 1개소의 길이가 5mm 이하는 허용한다.	언더컷 게이지	대비시험편과 비교 

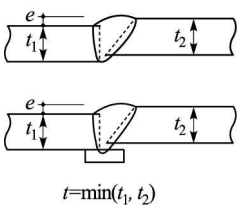
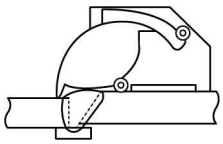
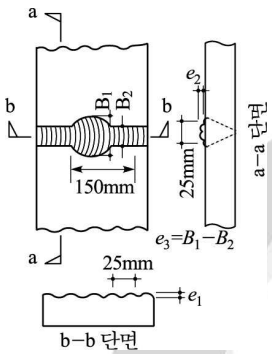
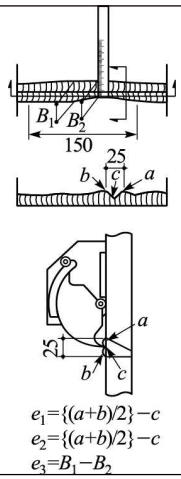
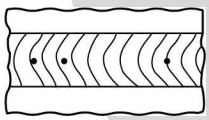
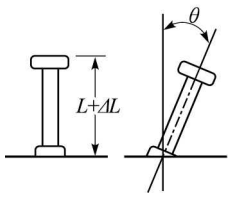
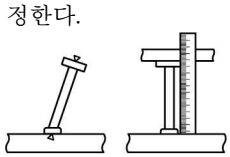
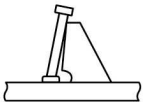
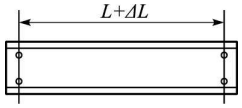
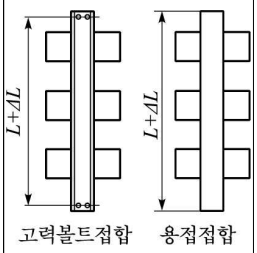
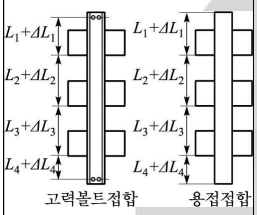
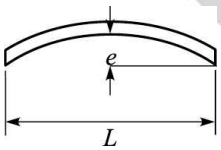
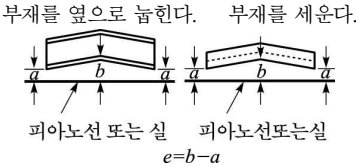
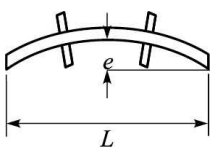
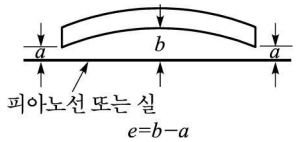
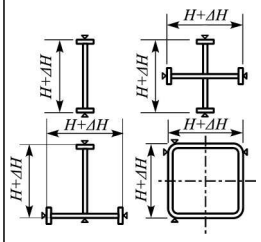
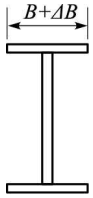
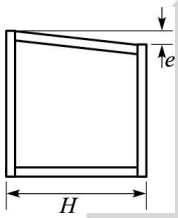
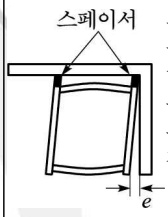
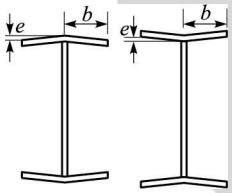
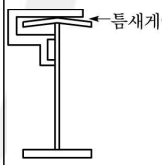
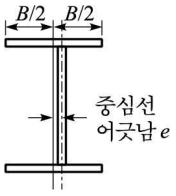
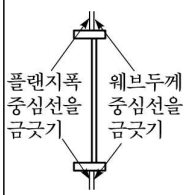
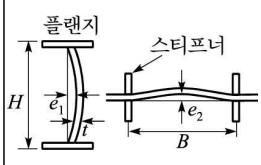
명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 그루브 이음의 불일치 e		t≤15mm e≤1mm t>15mm e≤t/15 또한 e≤2mm	t≤15mm e≤1.5mm t>15mm e≤t/10 또한 e≤3mm	금속제 직각자 금속제 곧은자 틈새게이지 용접용 게이지	
7) 비드 표면의 요철 e		비드표면 요철의 고저차 e_1, e_2는 용접길이 또는 비드폭 25mm의 범위에서 2.5mm이하 비드폭의 요철 e_3는 용접길이 150mm의 범위에서 5mm이하	비드표면 요철의 고저차 e_1, e_2는 용접길이 또는 비드폭 25mm의 범위에서 4.0mm이하 비드폭의 요철 e_3는 용접길이 150mm의 범위에서 7mm이하	용접용 게이지 금속제 곧은자 줄자	
8) 피트		용접길이 300mm마다 1개소 이하, 다만 피트의 크기가 1mm이하는 3개를 1개로 계산한다.	용접길이 300mm마다 2개소 이하, 다만 피트의 크기가 1mm이하는 3개를 1개로 계산한다.	돋보기	일반적으로 육안에 따른 판단으로 충분하다.
9) 스터드 용접 후 마감 높이와 경사 ΔL, θ		$-1.5mm \le \Delta L \le +1.5mm$ $\theta \le 3°$	$-2mm \le \Delta L \le +2mm$ $\theta \le 5°$	금속제 곧은자 한계게이지 줄자	스터드가 기울어져 있는 경우, 축의 중심에서 축길이를 측정한다.  

표 3.3-4. 제품 관련 정밀도

※ 한계허용차는 적합기준이 되며, 관리허용차는 한계허용차를 넘지 않는 관리 목표치이다.

명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 보의 길이 ΔL		−3mm ≦ ΔL ≦+3mm	−5mm ≦ ΔL ≦+5mm	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 길이가 10m 이상의 측정은 원칙적으로 5kgf의 장력을 가하여 실시한다. 10m 미만은 손으로 당겨도 좋다. ② 측정위치는 원칙적으로 플랜지 또는 웨브 부재 양단 제1구멍 중심간으로 한다.
2) 기둥의 길이 ΔL		L < 10m −3mm ≦ΔL ≦+3mm L ≥ 10m −4mm ≦ ΔL ≦+4mm	L < 10m −5mm ≦ ΔL ≦+5mm L≧10m −6mm ≦ ΔL ≦+6mm	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 길이가 10m 이상의 측정은 원칙적으로 5kgf의 장력을 가하여 실시한다. 10m 미만은 손으로 당겨도 좋다. ② 측정 위치는 임의의 1면으로, 강제 줄자를 기둥플랜지에 대고 볼트접합의 경우는 제1구멍 중심간, 용접접합의 경우는 양단면 사이로 한다. 또한 제1절의 주각측은 베이스 밑면으로 한다. ③ 고장력볼트접합에서도 메탈터치의 기둥은 주두주각부의 양단면 사이로 한다.
3) 층고 ΔL		−3mm ≦ ΔL ≦+3mm	−5mm ≦ ΔL ≦+5mm	KS 1급 강제 줄자 금속제 직각자 직각자 구멍중심간 측정지그	① 측정위치는 접합부가 붙어 있는 모든 면에 대하여 실시한다. ② 주각부로부터 최초 접합부까지의 층고는 베이스 플레이트 밑면, 주각부구멍중심(고장력볼트접합) 또는 주각부단면(용접접합)으로부터 접합부단의 플랜지 윗면 사이로 한다. ③ 일반층의 층고는 접합부 플랜지 윗면 사이로 한다. ④ 최상부의 접합부로부터 주두까지의 층고는 접합단의 플랜지 윗면으로부터, 볼트접합 경우 주두 제1구멍 중심까지, 용접접합의 경우 재단까지로 한다.
4) 보의 휨 e		e ≦ L/1000 또한 e ≦ 10mm	e ≦ 1.5L/1000 또한 e ≦ 15mm	피아노선 또는 실 레벨 콘벡스 룰 금속제 곧은자	① 육안으로도 판별할 수 있으나, 측정하는 경우 보높이・보폭의 2방향에 대하여 실시한다. ② 보높이 방향의 휨은 부재를 옆으로 눕혀서 플랜지 양단에 피아노선 또는 실을 어느 정도 간격을 두고 편 다음, 부재 중앙부를 금속제 곧은자 등으로서 측정한다. 보폭 방향은 부재를 세워서 같은 방법으로 측정한다. 보 높이방향 : 부재를 옆으로 눕힌다. 보 폭방향 : 부재를 세운다. 
5) 기둥의 휨 e		e≦ L/1500 또한 e ≦ 5mm	e≦ L/1000 또한 e ≦ 8mm	피아노선 또는 실 레벨 콘벡스 룰 금속제 곧은자	① 측정은 X, Y 축의 2면에 대하여 실시한다. ② 주두・주각의 플랜지면으로부터 어느 정도 거리를 두고 피아노선 또는 실을 편 다음 기둥 중앙부를 금속제 곧은자로 측정한다. ③ 주두와 주각을 기준점으로 하고 기둥 중앙부를 레벨로 측정한다. 

명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 단면의 높이 ΔH		H<800mm −2mm ≦ ΔH ≦+2mm H≥800mm −3mm ≦ ΔH ≦+3mm	H<800mm −3mm ≦ ΔH ≦+3mm H≥800mm −4mm ≦ ΔH ≦+4mm	KS 1급 강제 줄자 콘벡스 룰 금속제 곧은자	① 부재양단의 웨브위치에서 플랜지 배면 사이를 측정한다. ② □형 단면은 플랜지·웨브 각각의 △표시 위치 사이를 측정한다.
7) 단면의 폭 ΔB		−2mm ≦ ΔB ≦+2mm	−3mm ≦ ΔB ≦+3mm	콤벡스 룰 금속제 곧은자 금속제 직각자	양단부 및 단면변화부를 측정한다.
8) 박스형 단면의 직각도 e		접합부 $e \leqq \frac{H}{100}$ 또한 e ≦ 2mm 일반부 $e \leqq \frac{2H}{100}$ 또한 e ≦ 4mm	접합부 $e \leqq \frac{3H}{200}$ 또한 e ≦ 3mm 일반부 $e \leqq \frac{3H}{100}$ 또한 e ≦ 6mm	직각자 틈새 게이지 금속제 직각자	 웨브를 기준으로 금속제 직각자를 대고 그림과 같이 플랜지와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
9) H형 단면 직각도 e		접합부 $e \leqq \frac{b}{100}$ 또한 e ≦ 1.0mm 일반부 $e \leqq \frac{2b}{100}$ 또한 e ≦ 2mm	접합부 $e \leqq \frac{3b}{200}$ 또한 e ≦ 1.5mm 일반부 $e \leqq \frac{3b}{100}$ 또한 e ≦ 3mm	직각자 틈새 게이지 금속제 직각자 지그	 웨브를 기준으로 지그를 대고 플랜지와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
10) 웨브 어긋남 e		e ≦ 2.0mm	e ≦ 3.0mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자 버니어캘리퍼스	 웨브두께 중심선·플랜지 폭 중심선을 금긋고 버니어캘리퍼스 또는 콘벡스 룰로 측정한다.
11) 웨브 휨 e		$e_1 \leqq \frac{H}{150}$ 또한 e_1 ≦ 4mm $e_2 \leqq \frac{B}{150}$ 또한 e_2 ≦ 4mm 다만, t ≦ 6에는 적용하지 않는다.	$e_1 \leqq \frac{H}{100}$ 또한 e_1 ≦ 6mm $e_2 \leqq \frac{B}{100}$ 또한 e_2 ≦ 6mm 다만, t ≦ 6에는 적용하지 않는다.	금속제 곧은자 틈새 게이지	 웨브면에 금속제 곧은자를 대고 웨브와의 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.

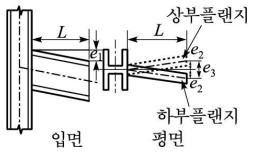
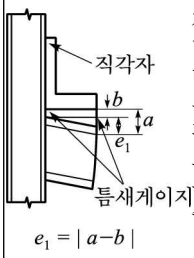
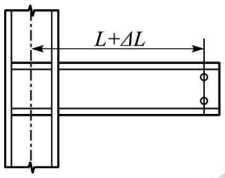
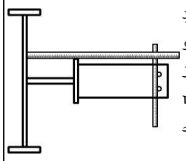
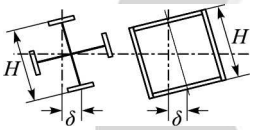
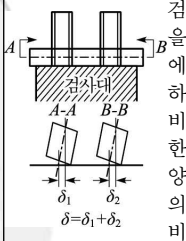
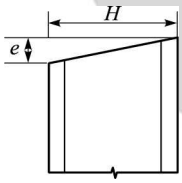
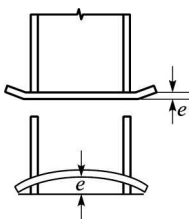
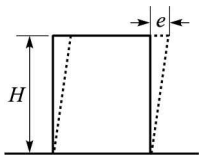
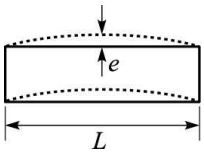
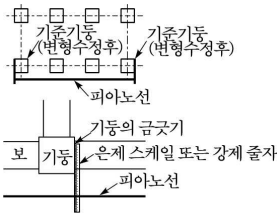
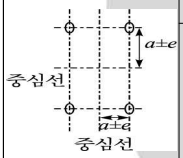
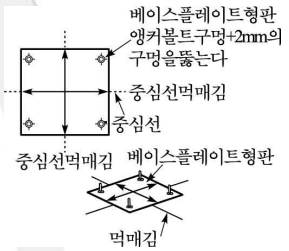
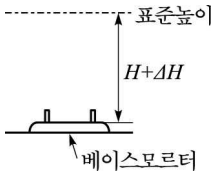
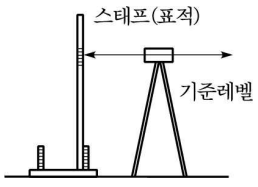
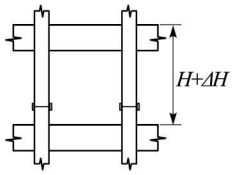
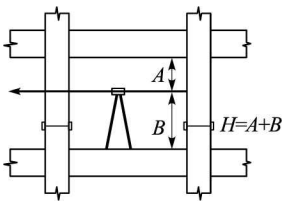
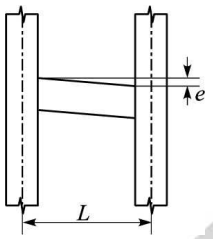
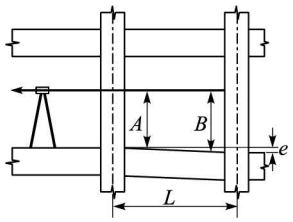
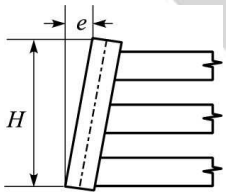
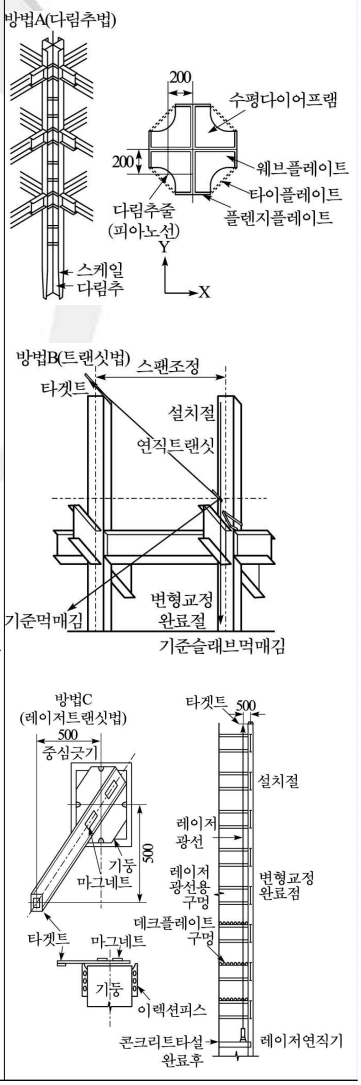
명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
12)접합부의 각도 e		$e_1, e_2 \leqq \frac{L}{300}$ 또한 $e_1, e_2 \leqq 3mm$ $e_3 \leqq 4mm$	$e_1, e_2 \leqq \frac{L}{200}$ 또한 $e_1, e_2 \leqq 5mm$ $e_3 \leqq 6mm$	직각자 틈새 게이지 피아노선 또는 실 금속제 곧은자 콘벡스 룰	 $e_1 = \lvert a-b \rvert$ 기둥 플랜지 표면에 직각자를 대고 접합부단의 용접비드를 피해 고정하고, 그림의 a 및 b를 틈새 게이지로 측정한다.
13)접합부의 길이 ΔL		$-3mm \leqq \Delta L \leqq +3mm$	$-5mm \leqq \Delta L \leqq +5mm$	콘벡스 룰 금속제 곧은자 지그 구멍중심간 측정용 지그	 금속제 곧은자를 웨브에 대고 접합부 끝단의 제1구멍 중심까지의 치수를 측정한다.
14)기둥의 비틀림 δ		$\delta \leqq \frac{6H}{1000}$ 또한 $\delta \leqq 5mm$	$\delta \leqq \frac{9H}{1000}$ 또한 $\delta \leqq 8mm$	다림추 콘벡스 룰 금속제 곧은자	 검사대 위에 기둥을 놓고 기둥 양단에 다림추를 설치하여, 콘벡스 룰로 비틀림 양을 측정한다. 양단의 비틀림 양의 차이가 구하는 비틀림 양이 된다.
15) 메탈터치 e		$e \leqq \frac{1.5H}{1000}$	$e \leqq \frac{2.5H}{1000}$	직각자 틈새 게이지 금속제 곧은자	직각자를 부재면에 대고 메탈터치면과 직각자 사이에 생긴 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
16)베이스 플레이트의 꺾임 및 요철 e		$e \leqq 2mm$	$e \leqq 3mm$	금속제 곧은자 틈새 게이지	베이스 플레이트 밑면에 금속제 곧은자를 대고, 베이스 플레이트 사이 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.

표 3.3-5. 공사현장의 정밀도

※ 한계허용차는 적합기준이 되며, 관리허용차는 한계허용차를 넘지 않는 관리 목표치이다.

명 칭	그 림		관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 건물의 기울기 e			$e \leqq \frac{H}{4000}+7$ mm 또한 e≦30 mm	$e \leqq \frac{H}{2500}+10$ mm 또한 e≦50 mm	광학 수직측정기 3차원측정기	기둥 각 절의 기울기로부터 산출한다.
2) 건물의 굴곡 e			$e \leqq \frac{L}{4000}$ 또한 e≦20 mm	$e \leqq \frac{L}{2500}$ 또한 e≦25 mm	피아노선 또는 강제줄자 금속제직각자	 네 모퉁이의 기둥 등 미리 결정된 기준 기둥과 비교 측정하여 그 값으로부터 산출한다.
3) 중심선과 앵커볼트 위치의 어긋남 e		A 종	−3 mm ≦ e ≦+3 mm	−5 mm ≦ e ≦+5 mm	베이스 플레이트 형판 (템플레이트) 콘벡스 룰	 앵커볼트 직경 +2 mm의 구멍을 뚫은 베이스 플레이트 형판을 만들어, 중심선 먹매김과 베이스 플레이트 형판의 중심선 금긋기선을 맞추어 구멍에 앵커볼트가 들어가도록 조정한다.
		B 종	−5 mm ≦ e ≦+5 mm	−8 mm ≦ e ≦+8 mm		
4) 기둥 바닥면의 높이 ΔH			−3 mm ≦ ΔH ≦+3 mm	−5 mm ≦ ΔH ≦+5 mm	레벨 레이저 레벨 스태프 (표척, staff)	 레벨을 사용하여 각 기둥마다 4개소 이상 측정한다.

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
5) 공사현장 이음층의 층고 ΔH		$-5\,mm \leqq \Delta H \leqq +5\,mm$	$-8\,mm \leqq \Delta H \leqq +8\,mm$	레벨 강제 줄자	 레벨로 기둥에 기준점을 잡고, A와 B의 치수를 강제 줄자로 측정한다.
6) 보의 수평도 e		$e \leqq \frac{L}{1000}+3\,mm$ 또한 $e \leqq 10\,mm$	$e \leqq \frac{L}{700}+5\,mm$ 또한 $e \leqq 15\,mm$	레벨 강제 줄자 스태프	 레벨로 A와 B의 보 높이를 측정한다. e=B−A
7) 기둥의 기울기 e		$e \leqq \frac{H}{1000}$ 또한 $e \leqq 10\,mm$	$e \leqq \frac{H}{700}$ 또한 $e \leqq 15mm$	수직트랜싯 타겟트 레이저 수직측정기 광학 수직측정기 강제줄자 금속제곧은자	

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물과 공작물 공사의 강재 및 자재에 적용한다.

(2) 이 기준에서 강구조 건축물과 공작물 공사의 적용 강재 및 자재는 구조용 강판, 강관, 형강, 주강품 및 강제 갑판(데크플레이트), 볼트류, 용접재료, 리벳, 스터드, 턴버클 등과 이들의 부속재료를 포함한다.

(3) 강구조 건축물과 공작물 공사의 발주자, 시공자, 공장제작자와 공사 현장시공자는 적용 강재 및 자재의 공급, 구매, 반입에는 이 기준을 따라야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 내용없음

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 일반사항

(1) KCS 14 31 05 (1.2)에 따른다.

(2) 강구조공사 강재 및 자재는 구조설계에서의 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수를 확인하고, 층간변위와 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

1.5 제출물

(1) 강구조 부재 부분은 KCS 14 31 05 (1.6)의 내용 중에서 해당 사항을 책임기술자와 협의하여, 결정하고 이에 따른다.

(2) 시공자는 해당 자재에 대한 자재공급원을 책임기술자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

1.6 품질보증

(1) 강구조 건축물과 공작물 부재의 공사는 책임기술자와 협의하여 KCS 14 31 05 (1.7)에서 해당사항을 결정하고 이에 따른다.

(2) 재료의 품질관리계획서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

1.7 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 구조용 강재

2.1.1 구조용 강재의 종류

(1) 구조용 강재는 표 2.1-1에 명시한 KS 규격품으로 하고, 그 종류는 공사 특기시방서에 따른다.

(2) 강구조에 사용되는 재료는 이 기준에서 규정하고 있는 한국산업표준(이하 KS라 칭함)에 적합한 강재를 사용하는 것을 기본으로 한다.

(3) 상기 (2) 이외의 경우에는 해당 강구조 건축물 관련 기준 및 특기시방서에서 정한 바에 따른다.

(4) 구조용 강재는 유해한 결함이 없는 것으로 한다.

표 2.1-1 구조용 강재의 KS 규격

규 격	명칭 및 종류
KS D 3503	일반구조용 압연강재 SS275. SS315, SS410
KS D 3515	용접구조용 압연강재 SM275A, B, C, D, -TMC, SM355A, B, C, D, -TMC SM420A, B, C, D, -TMC, SM460B, C, -TMC
KS D 3529	용접구조용 내후성 열간압연 강재 SM275AW, AP, BW, BP, CW, CP SM355AW, AP, BW, BP, CW, CP
KS D 3530	일반구조용 경량 형강 SSC275
KS D 3558	일반구조용 용접 경량 H형강 SWH275, L
KS D 3566	일반구조용 탄소 강관 SGT275, SGT355
KS D 3568	일반구조용 각형 강관 SRT275, SRT355
KS D 3861	건축구조용 압연 강재 SN275A, B, C, SN355B, C
KS D 3866	건축구조용 열간 압연 형강 SHN275, SHN355
KS D 5994	건축구조용 고성능 압연강재 HSA650
KS D 3602	강제 갑판 SDP 1 2 3
KS D 3632	건축구조용 탄소강관 SNT275E, SNT355E, SNT275A, SNT355A
KS D 3864	건축구조용 냉간 각형 탄소강관 SNRT295E, SNRT275A, SNRT355A

2.1.2 구조용 강재의 형상 및 치수

(1) 사용 강재의 형상 및 치수는 표 2.1-2에 명시된 규격에 적합한 것으로 한다.

표 2.1-2 구조용 강재의 형상 및 치수의 KS 규격

규 격	명 칭
KS D 3051	열간압연 봉강과 코일봉강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3052	열간압연 평강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3500	열간압연 강판 및 강대의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3502	열간압연 형강의 모양·치수·무게 및 그 허용차
KS D 3530	일반구조용 경량 형강
KS D 3558	일반구조용 용접 경량 H형강
KS D 3566	일반구조용 탄소 강관
KS D 3568	일반구조용 각형 강관
KS D 3602	강제 갑판 (데크 플레이트)
KS D 3861	건축구조용 압연 강재

(2) 표 2.1-2에 나타낸 강재의 형상 및 치수에서 특별히 지정하는 경우는 공사 특기시방서에 따른다.

(3) KS규격에 없는 경량형강, 용접조립형강, 데크 플레이트 등의 형상 및 치수는 설계도서와 구조설계도서 및 공사 특기시방서를 작성해야 한다. 그 허용차는 KS D 3500 (열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차), KS D 3502 (열간 압연 형강의 모양 · 치수 · 무게 및 그 허용차)에 따른다.

2.2 고장력볼트, 볼트, 리벳, 스터드 및 턴버클

2.2.1 일반사항

(1) 고력볼트, 리벳, 스터드 및 턴버클은 표 2.2-1에 명시한 규격품으로 하고, 그 종류는 KCS 14 31 25 (2.1)~(2.3)에 따른다.

표 2.2-1고력볼트, 볼트, 리벳, 스터드 및 턴버클의 KS 규격

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

(2) 표 2.2-1에 나타낸 규격품 이외의 고력볼트, 리벳, 스터드 및 턴버클을 사용하는 경우 공사 특기시방서에 따른다.

(3) 구조용 앵커볼트의 재질은 도면 및 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, KS B 1016 (기초볼트)에 정한 4.6, 6.8, 8.8로 하고 이외의 경우는 책임기술자와 협의하여 결정한다. 형상, 치수는 도면과 공사시방서에 따른다.

2.3 용접재료

2.3.1 용접방법과 용접재

(1) 용접재료는 표 2.3-1에 나타낸 KS 규격품 중에서 강종, 판두께, 용접방법과 용접조건에 적합한 것으로 한다.

(2) 표 2.3-1 이외의 용접재료를 사용하는 경우는 책임기술자와 협의하여 결정한다.

표 2.3-1 용접재료의 KS 규격

규 격	명칭 및 종류
KS D 7004	연강용 피복 아크용접봉
KS D 7006	고장력강용 피복 아크용접봉
KS D 7104	연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플럭스코어선
KS D 7025	연강 및 고장력강 마그 용접 솔리드 와이어
KS D 7101	내후성강용 피복 아크용접봉
KS D 7106	내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드 와이어
KS D 7109	내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 코어드 와이어
KS B ISO 14171	용접 재료 — 비합금과 세립강의 서브머지드 아크 용접용 솔리드 와이어 전극, 튜브형 코어드 전극 및 전극과 플럭스의 조합 — 분류
KS B ISO 14174	용접 재료－서브머지드 아크 용접 및 일렉트로슬래그 용접용 플럭스－분류

3. 시공

3.1 재료시험 및 보관

3.1.1 재료시험 및 용접성시험

(1) 표 2.1-1, 표 2.1-2, 표 2.2-1, 표 2.3-1의 규격품에서 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품은 재료 시험 및 용접성 시험을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만 강구조 건축물과 공작물 공사의 제작공장과 현장공사자가 적용 판두께에 대한 시공 실적이 없는 경우와 사용경험이 없는 강종에 대해서는 용접성 시험을 한다.

(2) 공사 특기시방서 또는 구조설계도서에 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품이라도 특별하게 재료시험 또는 용접성시험을 지정하는 경우에는 이에 따른다. 다만, 이미 시행한 시험결과를 제시하여 책임기술자가 인정하는 경우에는 이 시험을 생략할 수 있다.

(3) 표 2.1-1 이외의 강재에 관해서는 재료시험 및 용접성시험을 한다. 다만, 이미 시행한 시험결과를 제시하여 책임기술자가 인정하는 경우에는 이 시험을 생략할 수 있다.

(4) 재료시험 및 용접성시험의 항목 및 시험방법은 KS D 0001 (강재의 검사통칙)에 따른다. 용접시공 시험방법은 KCS 41 31 20 (3.6)에 따른다.

(5) 표 2.3-1 규격품 이외의 용접재료의 재료시험은 공사 특기시방서에 따른다. 다만, 이미 실시한 결과에 의해 책임기술자가 인정하는 경우, 이 시험을 생략할 수 있다.

3.1.2 재료 구입, 반입 및 보관

(1) 강재의 구입은 품질보증이 가능한 재료 공급자를 선정한다.

(2) 강재의 종류, 형상 및 치수는 규격 증명서의 원본으로 확인한다.

(3) 강재 규격증명서의 원본을 준비할 수 없는 경우에는 그 사본에 의해 확인한다. 다만, 그 사본은 해당 강재와 일치한다고 보증하는 자의 성명, 날인 및 날짜가 첨부되어야 한다.

(4) 재료는 심한 녹, 표면손상 등의 유해한 표면 결함, 휨, 비틀림 등의 변형이 없어야 한다.

(5) 재료의 보관은 재료규격, 치수, 형상별로 식별이 용이하도록 한다.

3.2 공사 사용강재 및 자재의 확인

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공사는 시공상세도 및 시방서에 따라 공장제작계획서 및 현장 설치공사계획서에 사용강재 및 자재를 명기하고, 공정별로 확인한다.

(2) 강구조 건축물과 공작물의 공사는 시공상세도에 명기한 부재, 소부재 및 스플라이스 플레이트의 표기방법을 확인하고 강재의 절단 및 절판 공정과 가공, 조립공정에서 부재 구분과 함께 사용강재와 자재를 확인한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물 및 공작물의 제작에 필요한 공작도 작성, 가공, 조립, 용접 등 공장 내에서의 제작에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 일반사항

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공장제작은 구조설계에서의 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수를 확인하고, 층간변위와 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

(2) 가공 조립, 용접은 현도, 마킹, 절단 및 개선가공, 구멍뚫기, 굽힘가공, 지압면, 마찰면 및 도장면, 표면가공, 부재조립 및 부재조립검사 고장력 볼트 관련 가공, 용접 및 공정 중의 품질검사를 시행하며 품질을 보증한다.

(3) 제작공장의 제작공정에서의 정밀도는 아래의 공정별로 구분 적용하여 관리해야 한다. 또한, 현장 시공단계에서 정밀도에도 영향을 미치지 않도록 관리한다.

① KCS 41 31 05 (3.3.1) 표 3.3-1 가공, 공작 및 조립의 정밀도

② KCS 41 31 05 (3.3.2) 표 3.3-2 고장력볼트 관련 정밀도

③ KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3 용접 관련 정밀도

④ KCS 41 31 05 (3.3.4) 표 3.3-4 제품 관련 정밀도

⑤ KCS 41 31 05 (3.3.5) 표 3.3-5 공사현장의 정밀도

(4) 공사가 종료된 후에는 시공이 적절히 실시되었다는 공사기록 등 관련 서류를 보관하는 것을 원칙으로 한다.

1.5 건축물 강구조공사의 제출물

1.5.1 제출물의 내용과 승인

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공장제작자는 강구조 시공계획서에 포함되는 시공상세도(shop drawing), 공사계획과 공정표를 포함한 공장제작계획서 및 현장 설치공사계획서 등을 작성하여 시공계획서와 함께 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

1.5.2 공장제작의 시공계획과 시공상세도

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공장제작자는 제작 착수 전에 일반사항, 공사개요에 적합한 공사담당 및 조직, 가설계획, 인원계획, 강재구입 및 조달계획, 설치계획, 가공 조립, 용접접합계획, 품질관리 및 검사계획, 공장 및 현장도장계획, 수송계획, 공정표 및 공정관리계획, 타공사 관련사항, 안전관리계획 등을 포함한 공장제작 계획을 수립한다.

(2) 시공자는 해당 공종 착수전에 제작공장에서 시공상세도를 작성하도록 하고, 책임기술자에게 시공상세도의 승인을 득하여야 한다.

(3) 강구조 건축물 시공상세도에는 스플라이스 플레이트의 구분과 고장력볼트의 종류와 직경, 공장과 현장 체결구분, 철근 관통구멍의 상세별 기호 등을 구분하여 명확히 표기한다.

(4) 강구조 건축물 시공상세도는 기둥과 보부재의 상세를 구분하여 작성하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 강구조 건축물 시공상세도의 거더와 보부재 상세에는 각각 부재의 리스트, 보단부 접합 위치와 치수의 상세, 설비용 관통슬리브의 치수와 위치, 보강방법과 현장 이음 접합의 상세도를 작성한다. 또한 부재 및 제품, 스티프너, 스플라이스, 필러 플레이트 등의 번호를 구분하고 형상, 치수를 명확히 명기한다.

(6) 강구조 건축물 시공상세도의 기둥부재 상세에는 각각 부재의 리스트, 기둥부재의 치수, 층별 구분과 절에 대하여 구분하고 기둥의 접합 위치, 이음 접합의 상세도 등을 포함해야 한다. 또한 부재 및 제품, 스티프너, 스플라이스, 필러 플레이트 등의 번호를 구분하고 형상, 치수를 명확히 명기한다.

(7) 강구조 건축물 시공상세도의 브레이스 및 경사재 상세에는 각각 부재의 리스트, 기둥 또는 수평부재와 접합위치, 상세 치수 등을 명확히 명기한다. 또한 부재 및 제품, 스티프너, 스플라이스, 필러 플레이트 등의 번호를 구분하고 형상, 치수를 포함한다.

(8) 강구조 건축물 양중용 부속 철물, 현장공사 시에 필요한 조립용 부속철물 및 이렉션피스(erection piece), 설비용 부속 철물접합과 관련한 시공상세도는 구성부재 단면부와 측면부의 판 두께 단면에 절대로 용접을 하지 않도록 작성한다.

1.5.3 공장제작계획서

(1) 강구조 건축물 공장제작계획서는 해당 공사에 적용하는 공법에 적합하도록 작성한다.

(2) 공장제작계획서에는 일반사항, 공사개요, 공장의 조직, 설치작업, 고장력볼트 접합 작업, 용접접합 작업, 품질관리 및 검사항목, 안전관리, 기타 사항 등을 포함하고, 해당 제작공장의 실정에 따라 정한 제작사의 제작품질 관련 작성기준에 적합하도록 작성한다.

(3) 공장제작계획서는 해당 제작공장의 실정에 따라 정한 제작사 공장의 제작 작성기준에 적합하도록 작성한다. 공장제작계획서에는 다음 사항을 포함하는 것을 원칙으로 한다.

①강재 및 자재의 관리

②시공상세도 또는 공작도, 현척도 작성 : 형판작성, 정규 및 철띠의 작성과 관리를 포함한다.

③가공 : 금메김, 절단·절삭 가공, 개선 가공, 스캘럽 가공, 구멍 가공, 고장력볼트 마찰면의 처리, 굽힘가공, 변형의 교정을 포함한다.

④ 조립 : 조립의 준비, 조립지그, 조립용접의 조건과 작업방법, 엔드탭의 조립, 금메김, 절단·절삭 가공, 개선 가공, 스캘럽 가공, 구멍 가공, 고장력볼트 마찰면 처리를 포함한다. 또한 뒷댐재의 조립과 용접방법, 조립순서, 용접조건과 용접작업, 용접의 품질관리, 용접결함의 보수방법, 변형교정 등을 포함한다.

⑤ 품질검사 절차 : 공정 중 검사, 사내검사, 치수 정밀도검사, 접합부 검사, 외관검사, 용접부의 비파괴검사와 내부결함검사, 반입입회검사, 운송 준비 및 발송을 포함한다.

1.5.4 현장 설치공사계획서

(1) 강구조 건축물 공사 현장 설치공사계획서는 해당 공사에 적용하는 공법과 현장실정에 적합하도록 작성한다.

(2) 현장 설치공사계획서에는 일반사항, 공사개요, 현장조직, 설치작업, 고장력볼트 접합 작업, 용접 접합 작업, 품질관리 및 검사항목, 안전관리 등을 포함한다.

1.6 건축물 강구조공사의 품질보증

1.6.1 품질보증의 원칙

(1) 강구조 건축물 제작은 건설기술진흥법 제58조 1항 및 시행령 제96조의 규정에 따라 인증된 해당 제작능력 등급에 적합한 강구조 건축물 제작공장에서 제작한다.

(2) 강구조 건축물 시공자는 공사수행에 관계되는 책임기술자와 상호 협력하고, 강구조 건축물 공장제작자와 공사 현장시공자의 품질관리 및 품질보증을 확인하여, 최종적으로 시공품질을 보증한다.

1.6.2 공장제작의 품질보증

(1) 강구조 건축물 공장제작자는 제출하여 승인을 받은 강구조 건축물 공장제작계획서에 따라 제작하여 이 규정 에서 정한 정밀도 기준에 따라 검사결과 합격, 불합격을 판정하고 ,보완수정 후 품질을 보증하는 것을 기본 원칙으로 한다.

1.6.3 현장시공의 품질보증

(1) 강구조 건축물 공사 현장시공자는 제출하여 승인을 받은 현장 설치공사계획서로 시공하여 이 규정에서 정한 정밀도 기준에 따라 검사결과 합격, 불합격을 판정하고, 보완수정 후 품질을 보증하는 것을 기본 원칙으로 한다.

1.7 환경 요구사항

(1) KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 강재 및 재료의 품질관리와 확인

(1) 강구조 건축물과 공작물의 공장제작은 해당공사에 공급 또는 구입에 의해 반입된 강재 및 재료를 KCS 41 31 10에 따라 확인한다. 시공상세도 또는 공작도와 작업지시서 등을 확인하여 강종별 두께, 치수, 형상, 수량을 확인하고, 타공사와 구분되도록 한다.

(2) 품질관리는 공장제작 중 공정마다 확인이 가능하도록 표기하여 진행하는 것을 원칙으로 한다.

2.2 강재 및 재료의 보관과 사용자재의 관리

(1) 제작공장 내에서 적용강재와 강종은 여러 공사의 구조물 제작이 이루어지므로, 공사별 강재의 식별이 가능 하도록 색구별 또는 공사별 식별 방법을 강구한다. 또한, 동일 구조물에 여러 종류의 강재와 재료를 사용하는 경우, 혼동을 피하기 위하여 강종과 재료 등을 식별하는 표식을 강구한다.

(2) 제작공장 내에서 강재보관은 판재, 형강류의 녹발생을 방지하고, 적치에 의한 변형에 유의한다.

(3) 제작공장의 강재 및 사용재료는 공사에 부적합한 재료의 혼입을 차단하기 위해 지급과 수령대장을 작성하여 기록 관리하는 것을 원칙으로 한다.

3. 시공

3.1 건축물 강구조공사 공장제작 일반사항

(1) 강구조 건축물과 공작물의 시공은 이 기준에서 규정하는 표준적인 품질을 보증한다. 다만, 이 기준의 품질과 서로 다른 품질을 설계도서, 구조설계도서, 공사 특기방서에서 정하는 경우에는 이에 따른다.

(2) 책임기술자는 강구조 건축물과 공작물의 시공자가 제출한 공장제작계획서 또는 현장 설치공사계획서가 이 기준에서 규정하는 공정별 작업요령이 적절한 것인지를 확인하고, 이에 따른 공장제작 공정의 품질검사와 중간검사, 반입 전 입회검사를 통하여 품질을 확인한다.

3.2 건축물 강구조공사 시공상세도 작성

3.2.1 시공상세도의 내용

(1) 공장제작자는 해당 제작공장의 실정과 제출한 공장제작계획서에 적합하고 적정품질을 확보하기 위한 공작도를 포함하는 시공상세도를 작성한다.

(2) 시공상세도는 설계도서에 따라 설계의도를 정확히 파악하고, 시공성과 구조 상세를 확인 후 시공 감독자와 감리자의 승인을 받는다.

(3) 공장제작자가 작성한 시공상세도서는 KDS 41 10 05 (6.2)의 규정과 구조설계도서의 의도에 적합한지 책임기술자로부터 구조적합성과 구조안전의 확인을 받아야 한다.

(4) 시공상세도(공작도)는 아래의 내용을 명기하는 것을 원칙으로 한다.
① 강구조 바닥틀 도면, 가구도, 부재목록 등
② 강구조 부재의 상세한 형상, 치수, 부재번호, 제품수량, 제품부호, 재질 등
③ 용접 및 고장력볼트 접합부의 형상, 치수, 이음매 부호, 볼트종류, 등급 등
④ 설비관련 부속철물, 철근관통구멍, 가설철물, 파스너 관련 상세 등

(5)공작도의 작성은 수작업 및 CAD시스템 중 어느 방법을 이용하여도 좋다.

3.2.2 원척 및 수치제어 정보 작성

(1) 원척작업은 원척과 형판으로 구분되지만, 공작도의 수치제어정보로 대신 할 수 있다.

(2) 원척작업이 필요한 경우에는 시기, 방법, 내용 등을 공사 특기시방서에 명시한다.

3.3 기준 강제 줄자 및 줄자의 대조

3.3.1 기준 강제 줄자

(1) 기준 강제 줄자는 KS B 5209(강제 줄자)의 1급품을 사용한다.

(2) 공장제작 공정에서 사용하는 강제 줄자는 기준 강제 줄자와 대조하여 정기적으로 그 오차를 확인한다.

(3) 공장제작 공정에서 사용하는 강제 줄자의 검사, 대조시 장력은 기준 강제 줄자와 대조하여 정기적으로 검사하고 49N으로 확인한다.

3.3.2 줄자의 대조

(1) 원척, 조립, 공사현장 작업용 강제 줄자는 기준 강제 줄자와 대조하여 정밀도 확인이 필요하다.

(2) 작업용 강제 줄자를 대조하는 경우, 장력은 49N으로 한다.

3.4 가공 후 강재의 식별

(1) 적용 강재의 절단 및 가공 후의 강재는 공사별 식별이 가능하도록 기호 등을 명기한다.

3.5 금긋기

(1) 금긋기는 공작도 또는 원척 줄자, 형판 등에 따라 후 공정에서 필요한 사항을 정확, 명료하게 기재한다.

(2) 항복강도 355MPa급 이상의 고장력강 및 휨가공하는 강재의 표면은 펀치, 정 등에 의한 흔적을 남기지 않아야 한다. 다만, 절단, 구멍뚫기, 용접 등으로 제거되는 경우에는 무방하다.

(3) 금긋기 치수는 제작 중에 발생하는 수축, 변형 및 마무리 손질을 고려한 수치로 한다.

3.6 절단 및 절삭가공

3.6.1 절단 및 절삭가공에 관한 일반사항

(1) 주요 부재의 강판 절단은 주응력방향과 압연방향을 일치시켜 절단함을 원칙으로 하며 절단 작업 착수 전 재단도를 작성해야 한다.

(2) 강재의 절단은 강재의 형상, 치수를 고려하여 기계절단, 가스절단, 플라즈마절단, 레이저절단 등을 적용한다.

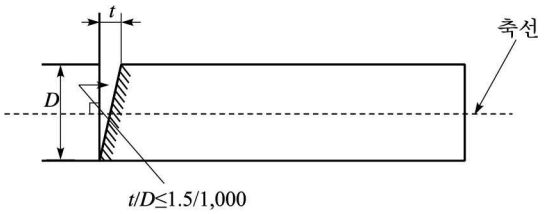
(3) 절단, 절삭면의 가공 정밀도는 KCS 41 31 05 (3.3.1) 표 3.3-1에 따른다.

3.6.2 가스절단

(1) 가스절단 하는 경우, 원칙적으로 자동 가스절단기를 이용한다.

(2) 부재 자유단의 가스절단면 정밀도는 공사 특기시방서에 따른다. 다만, 공사 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, 그림 3.6-1에 따른다.

(3) 가스 절단면의 정밀도가 확보되지 않는 경우에는 그라인더 등으로 수정한다.



마감 가공면 50s 정도
t/D : 마감 가공면의 축선에 대한 직각도
t/D : 마감 가공면의 단면 폭

그림 3.6-1 마감면의 정밀도

3.6.3 전단절단

(1) 전단절단 하는 경우, 강재의 판두께는 13mm 이하로 한다, 절단면의 직각도를 상실한 흘림, 끌림, 거스러미 등이 발생한 경우에는 그라인더 등으로 수정한다.

3.6.4 절삭 가공

(1) 설계도서에 메탈 터치가 지정되어 있는 부분은 페이싱 머신 또는 로터리 플래너 등의 절삭 가공기를 사용하여 부재 상호가 충분히 밀착되도록 가공한다. 마무리면의 정밀도는 그림 3.6-1에 따른다.

(2) 절단면의 가공 정밀도가 절삭 가공기의 경우와 동일하게 확보 할 수 있는 기계 절단기를 이용하는 경우, 절단면을 그대로 사용하여도 좋다.

3.7 그루브용접부의 개선 및 스캘럽 가공

3.7.1 그루브용접부 및 스캘럽 가공

(1) 그루브용접부 및 스캘럽 가공은 공사 특기시방서에 정한 경우 이에 따른다

(2) 스캘럽 가공은 절삭 가공기 또는 부속장치가 달린 수동 가스절단기를 사용한다. 개선가공은 그림 3.7-1 스캘럽의 개선가공, 그림 3.7-2 스캘럽 없는 개선 또는 논스캘럽에 따르고 정밀도가 확보되지 않은 것은 그라인더 등으로 수정한다.

(3) 스캘럽이 있는 경우, 스캘럽 원호의 곡선은 플랜지와 필릿 부분이 둔각이 되도록 가공한다. 스캘럽 곡선의 치수는 그림 3.7-1과 같이 r_1 35mm 이상, r_2 10mm 이상으로 하고, 불연속부가 없도록 한다.

(4) 스캘럽이 없는 형태의 경우에는 그림 3.7-2의 둘 중 한 가지 형태로 한다.

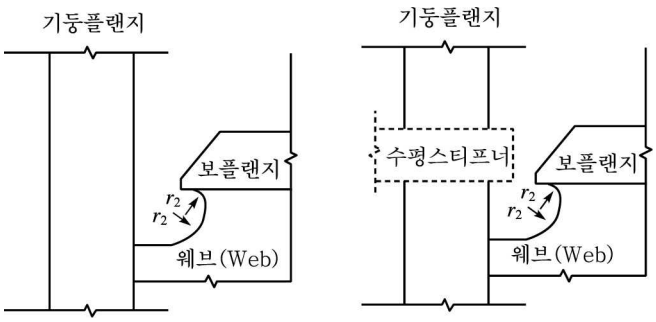


그림 3.7-1 스캘럽의 개선가공

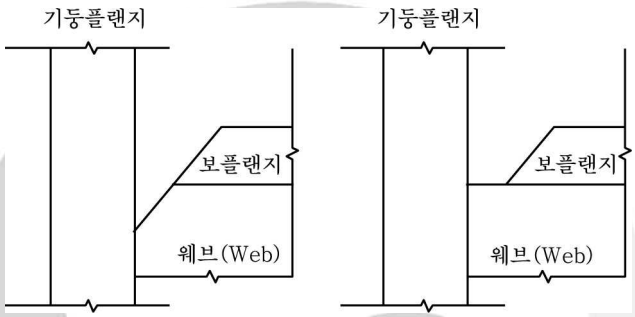


그림 3.7-2 스캘럽 없는 개선 또는 논스캘럽

3.7.2 개선 가공의 정밀도

(1) 개선 가공은 절삭가공, 가스 개선가공을 할 수 있으나 개선 가공면에 관한 거칠기, 노치는 표 3.7-1에 따른다.

(2) 개선 가공면의 거칠기 및 노치의 깊이가 허용 값을 넘는 경우에는 그라인딩 등 적절한 방법으로 보완한다.

표 3.7-1 개선 가공면의 거칠기 및 노치 깊이

거칠기	100 μmR y 이하
노치깊이	1mm 이하

3.8 구멍뚫기

3.8.1 구멍뚫기 가공

(1) 고장력볼트 구멍뚫기는 드릴뚫기로 한다. 접합면을 블라스트 처리하는 경우에는 블라스트 하기 전에 구멍뚫기를 한다.

(2) 앵커볼트, 철근 관통구멍은 드릴뚫기를 원칙으로 하며, 판 두께 13mm 이하인 경우에는 전단 구멍뚫기가 가능하고 절단면의 직각도를 상실한 흘림, 끌림, 거스러미 등은 그라인더로 수정한다.

(3) 앵커볼트, 거푸집 세퍼레이터, 설비배관용 관통구멍 및 내·외장 콘크리트 타설용의 부속철물 등 구멍 지름이 30mm 이상인 경우, 가스 구멍뚫기를 할 수 있다. 다만, 가스 구멍뚫기를 하는 경우 절단면 거칠기는 100 μmR y 이하로 하고, 구멍직경의 허용차는 +2mm 이하로 한다.

(4) 구멍뚫기 가공은 구멍뚫기 해야 하는 부재 표면에 대해 직각도를 유지하고, 정한 위치에 가공한다. 구멍뚫기 후 구멍 주변의 흘림, 끌림, 거스러미 등을 완전히 제거한다.

3.8.2 고장력볼트 구멍의 치수

(1) 고장력볼트의 구멍직경 및 연단거리는 KDS 14 31 25 (4.1.1.10)에 따른다.

(2) 고장력볼트 구멍직경은 표 3.8-1에 따른다.

(3) 앵커볼트의 구멍직경은 앵커볼트 직경 +5mm 이하로 한다.

표 3.8-1 고장력볼트 구멍의 직경

(단위 : mm)

고장력볼트	호칭	M16	M20	M22	M24	M27	M30
	구멍직경	18	22	24	27	30	33

3.9 고장력볼트 마찰면 처리

3.9.1 마찰면 처리방법

(1) 고장력볼트 마찰면 처리는 미끄럼계수가 0.5 이상 확보되도록 하고 가능한 마찰면 처리는 블라스트 처리한다. 이외의 특수한 마찰면의 처리방법은 공사 특기시방서에 따른다.

(2) 마찰면은 숏 블라스트 또는 그릿 블라스트 처리하며, 표면의 거칠기는 50 μmR y 이상으로 한다.

3.9.2 마찰면 처리

(1) 마찰면의 와셔가 닿는 면에는 들뜬 녹, 먼지, 기름, 도료, 용접 스패터 등을 제거한다.

(2) 마찰면에는 용접 스패터, 클램프 자국 등 요철이 없어야 한다.

3.9.3 미끄럼 시험

(1) 미끄럼 시험은 3.9.2에 따라 마찰면 처리를 한 경우, 미끄럼계수 또는 미끄럼내력을 확인하는 시험은 필요하지 않다.

(2) 3.9.2에서 정한 마찰면 처리 이외의 방법으로 처리한 경우, 미끄럼계수 또는 미끄럼내력을 확인하는 시험을 실시해야 하고, 시험시기, 방법 등은 책임기술자와 협의하여 결정하고 이에 따른다.

3.10 철근 관통구멍

(1) 철근 관통구멍의 지름은 표 3.10-1에 명시한 표준 값으로 한다. 설계도서 및 구조설계도서, 공사 특기시방서에서 정한 경우에는 이에 따른다.

표 3.10-1 철근 관통구멍의 구멍직경

(단위 : mm)

이형철근	호칭	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32
	구멍직경	21	24	28	31	35	38	43	46
원형철근	구멍직경	철근 직경 + 10mm							

3.11 변형 교정

3.11.1 교정 방법

(1) 가공 중에 발생한 변형은 정밀도를 확보 할 수 없는 변형량인 경우, 재질이 손상되지 않도록 상온교정 또는 가열교정(점상가열, 선상가열, 쐐기형가열) 한다.

(2) 상온 교정은 프레스 또는 롤러 등을 사용한다.

3.11.2 가열 교정의 온도

(1) 가열 교정하는 경우, 아래의 표준온도 범위로 가열 교정한다.

①가열 후 공랭 하는 경우 850~900(℃)

②가열 후 즉시 수냉 하는 경우 600~650(℃)

③공랭 후 수냉 하는 경우 850~900(℃) (다만, 수냉 개시 온도는 650℃ 이하)

(2) 355N 급 이상의 고장력강재의 교정은 공사 특기시방서에 명기하고 이에 따른다.

3.12 휨 가공

(1) 휨가공은 상온가공 또는 열간가공으로 한다.

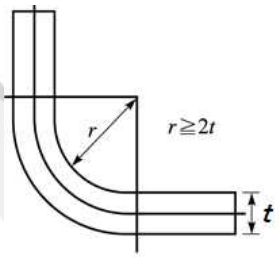
3.12.1 가열 가공

(1) 가열 가공은 적열상태(800~900(℃))에서 하고, 청열취성역(200~400(℃))에서 가공해서는 안 된다.

3.12.2 상온 가공

(1) 상온 가공의 경우, 굽힘 반경은 표 3.12-1에 따른다.

표 3.12-1 상온 휨가공의 내측 구부림 반경

부재	내측 구부림 반경	비고
기둥, 보, 가새 단부의 헌치 등 소성변형을 요구하는 부재	4t 이상	 r : 내측 구부림 반경 t : 가공재의 판두께
위의 부재 이외	2t 이상	

3.13 건축물 강구조공사 공장 조립가공

3.13.1 조립방법 및 순서

(1) 조립가공의 정밀도는 KCS 41 31 05 (3.3.1) 표 3.3-1에 따른다.

(2) 조립방법 및 순서는 용접순서와 함께 제품의 치수 정밀도와 품질에 크게 영향을 미치므로 공장제작계획서의 작성단계 또는 그 이전부터 충분히 검토한다.

(3) 조립방법 및 순서를 결정 할 때는 용접에 의해 발생되는 변형이나 잔류응력이 최소가 되도록 사전에 역변형을 주거나 작은 블록으로 분할하여 조립, 용접하는 등의 방법을 검토한다.

3.13.2 조립준비

(1) 조립에 사용하는 부재는 조립 전에 부재의 부호, 재질, 수량 등을 확인하며 오염, 부식, 유해한 자국 등은 교체 하거나 보수한다.

(2) 조립에 사용하는 부재에 휨 비틀림 등의 변형이 있는 경우, 정해진 제품의 정밀도를 유지하기 위해 조립 전에 변형을 교정한다.

3.13.3 조립작업

(1) 조립작업은 적합한 지그를 이용하여, 부재 상호의 위치 및 각도를 정확히 유지하면서 시행한다.

(2) 뒷댐재는 소정의 루트간격을 확보하여 모재면 사이에 틈새가 없도록 밀착시켜서 부착한다.

(3) 부재 상호면의 불일치 유무, 그루브용접부의 개선형상 등을 확인하고 적절하지 않은 경우에는 수정한다.

(4) 뒷댐재는 판두께 9mm 이상 적용을 원칙으로 하며, 용접두께를 고려하여 6mm 이상으로 하는 경우에는 공사 담당자와 협의 결정할 수 있다.

(5) 뒷댐재 및 엔드탭의 부착 방법은 KCS 41 31 20 (3.9, 3.10)에 따른다.

3.13.4 조립용접

(1) 조립용접은 플럭스코아드 아크용접 또는 가스실드 아크용접을 적용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 책임기술자의 협의에 따라 일반구조용 강재의 조립용접에 피복아크용접을 적용하는 경우, 저수소계 용접재를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 조립용접에 종사하는 용접공은 공인 기술자격시험 기본급수 이상의 시험에 합격한 유자격자로 한다.

(3) 조립용접은 조립, 양중, 이동, 본 용접작업 과정에서 조립부재의 형상을 유지하고, 동시에 조립용접이 떨어지지 않도록 각장 4mm 이상, 용접간격 400mm를 기준으로 한다. 용접 비드의 길이는 표 3.13-1의 값을 최소로 하고, 짧은 비드가 되지 않도록 한다.

표 3.13-1 조립용접의 최소 비드 길이

판두께(mm) [1)]	조립용접의 최소 비드 길이 (mm)
t ≤ 6	30
t > 6	40

㈜ 1) : 조립용접 부분의 두꺼운 쪽 판두께

(4) 냉간성형 각형강관의 모서리 부분 등 냉간 소성가공 한 부분은 조립용접을 하지 않도록 한다.

3.13.5 부속, 연결철물의 조립

(1) 설비관련 부속철물, 내·외장재 연결철물, 콘크리트 타설 가설용의 연결철물은 공작도, 설계도, 시공도에 따라 설치한다.

(2) 연결철물의 용접은 주요부재의 용접과 동등한 품질이 확보되도록 한다.

3.14 핀 및 롤러

(1) 부재의 핀구멍은 드릴뚫기 또는 가스절단 후 기계가공에 의해 내면을 평활하게 마무리하고, 설계도서에서 지정하는 경우 이외에는 부재의 표면에 대하여 직각이 되도록 한다.

(2) 핀 또는 롤러의 접촉면 표면 거칠기와 핀의 내경은 설계도서 또는 공사 특기시방서에 따른다.

3.15 기기의 점검 및 보수

(1) 크레인, 프레스, 제작설비, 장비기기 등 법령에 의해 점검이 의무적으로 명시되어 있는 기기는 해당 법령에 따라 점검한다.

(2) 앞에 기술한 이외의 기기 는 본래 성능을 발휘하고, 안전하게 작업 할 수 있도록 점검시기, 점검항목, 점검 관리자 등을 기재한 점검요령을 제작공장에서 정하고 이에 따라 점검, 보수한다. 또한, 수치제어 기계 등 작동이 제어되는 기기는 지시한 길이와 실제의 길이 등 치수 차에 관하여 소정의 정밀도를 유지하도록 점검한다.

3.16 안전, 위생

(1) 제작공장에서의 안전, 위생관리는 아래 항목에 대해 산업안전보건법 등 관련 법령에 따라 실시한다.

① 안전, 위생관리 체계의 확립

② 생산설비 관련 안전

③ 작업방법의 안전

(2) 안전교육의 실시

① 관리감독자에 대한 교육

② 위험, 유해 업무에 관련한 종사자에 대한 안전교육

③ 자격 제한업무에 관련된 작업자 및 관리자의 자격취득 교육

(3) 작업자, 종사자의 건강관리

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건축물 및 공작물의 구조상 주요한 부재 및 용접이음 접합부 공사에 적용한다.

(2) 용접 공정에서의 품질 및 정밀도 관리는 KCS 41 31 05 (3.3.3)에 따른다.

(3) 용접은 KS B ISO 3834의 해당 요구사항에 부합하도록 수행한다.

①KS B ISO 3834-2 포괄적 품질 요구사항
②KS B ISO 3834-3 표준 품질 요구사항
③KS B ISO 3834-4 기초 품질 요구사항

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) 용어는 KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

- 용접절차인정기록서(Procedure Qualification Record, PQR) : WPS의 근거자료로 용접절차 시험(PQ-Test)의 측정기록 및 결과서를 말한다.
- 용접절차시방서(Welding Procedure Specification, WPS) : 규격 및 기술기준에 의해 용접이 될 수 있도록 작업자에게 알맞은 용접작업 지침을 제공하는 절차시방서를 말한다.

1.4 일반사항

(1) KCS 14 31 05 (1.2)에 따른다.

(2) 건축물 강구조공사 용접은 구조설계에서의 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수를 확인하고, 층간변위와 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물의 내용과 승인

(1) 강구조 건축물과 공작물 공사의 용접관련 제출물은 KCS 14 31 05 (1.6)에 포함하여 책임기술자의 승인을 받는다.

1.6 품질보증

(1) 강구조 건축물과 공작물의 용접관련 품질보증은 KCS 14 31 05 (1.7)에 따른다.

1.7 환경요구사항

(1) KCS 14 31 05에 따른다.

2 자재

2.1 건축물 강구조공사 용접재

2.1.1 용접재

(1) 강구조 건축물 용접재는 용접방법에 따라 KCS 41 31 05 (2.3)에 따른다. 또한 납품송장과 제조사의 포장상태를 확인한다.

2.1.2 용접방법과 재료의 종류

(1) 용접재료의 종류 및 허용오차는 다음의 한국표준규격을 따른다. 이외의 사용재료는 해당 사용재료 한국표준규격에서 정의된 허용오차를 따른다.

(2) 피복아크용접

① 연강용 피복 아크 용접봉 : KS D 7004

② 고장력강용 피복 아크 용접봉 : KS D 7006

③ 용접재료 – 치수, 허용차, 제품의 상태, 표시 및 포장 : KS B 0952

(3) 서브머지드 아크용접

① 용접재료 - 서브머지드 아크용접 및 일렉트로슬래그 용접용 플럭스 – 분류 : KS B ISO 14174

② 용접재료 – 비합금과 세립강의 서브머지드 아크용접용 솔리드 와이어 전극, 튜브형 코어드 전극 및 전극과 플럭스의 조합 – 분류 : KS B ISO 14171

③ 용접재료 - 고장력강용 서브머지드 아크용접용 와이어와 와이어 및 플럭스 조합 – 분류 : KS B ISO 26304

(4) 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접

① 연강용 가스 용접봉 : KS D 7005

② 연강 및 고장력강 마그 용접 솔리드 와이어 : KS D 7025

③ 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접플럭스코어선 : KS D 7104

2.1.3 용접재 적용 조건

(1) 사용 용접재는 KCS 41 31 10 (2.3)에 따라 적용한다. 이 규격 이외의 사용 용접재는 국제 표준규격과 동등한 제품을 사용해야 하는 경우에는 책임기술자의 승인을 득한다.

2.1.4 보호가스

(1) 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접에 사용되는 보호가스나 보호가스 혼합물은 이슬점이 -40℃ 이하로 하고 가스제조업자 및 공급자의 인증서를 확인한다.

2.1.5 서브머지드 아크용접의 플럭스

(1) 서브머지드 아크용접에 사용되는 플럭스는 건조상태를 유지한다.

(2) 서브머지드 아크용접용 플럭스의 건조는 표 2.1-1에 따른다.

표 2.1-1 플럭스 건조

플럭스 종류	건조온도	건조시간
용융플럭스	150~200 ℃	1시간 이상
소결플럭스	200~250 ℃	1시간 이상

2.1.6 스터드의 규격

(1) 형상은 머리붙이 스터드를 원칙으로 한다.

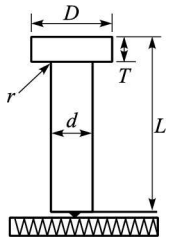
(2) KS B 1062 (머리붙이 스터드) 또는 동등한 재료특성에 대한 자료를 제시하여 책임기술자의 승인을 득한다.

2.1.7 스터드 치수 및 외관

(1) 강구조 건축물과 공작물에 사용하는 스터드는 지름 16mm, 19mm 및 22mm를 표준으로 하며, 특별히 필요한 경우에는 25mm를 사용할 수 있다. 치수 및 허용오차는 표 2.1-2를 표준으로 한다.

(2) 스터드의 외관은 겹침, 균열, 비틀림, 굽힘 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

표 2.1-2 스터드[1]의 형상, 치수 및 허용오차(단위 : mm)

호칭	축 지 름(d)		머 리 지 름(D)		머리두께(T)의 최소치	헌치부 반지름(r)	표준형상 및 치수 표시기호
	기준치수	허용오차	기준치수	허용오차			
16	16.0	±0.3	29.0	±0.4	10	2 이상	
19	19.0	±0.4	32.0				
22	22.0		35.0				
25	25.0		41.0		12		

주 1) 스터드 길이(L)는 용접 후 스터드 베이스의 모양과 길이를 고려하여 정해야 하며, 허용오차는 ±2.0mm를 기준으로 함.

2.1.8 스터드의 기계적 성질

(1) 스터드의 재질 요구사항 중 기계적 성질은 표 2.2-3에 따른다. 현장품질관리를 위해 추가 인장시험이 필요할 경우, KS B 0801의 표준시편 4호를 기준으로 KS B 0802에 의해 시험한다.

표 2.1-3 스터드의 기계적 성질

종류	항복강도 또는 0.2% 내력(MPa)	인장강도(MPa)	연신율 (%)
HS1	235 이상	400~550	20 이상
HS2	350 이상	500~650	17 이상

3. 시공

3.1 건축물 강구조공사 용접시공 일반사항

(1) 강구조 건축물과 공작물의 용접시공은 KCS 41 31 05 (1.5)에 따라 제출한 강구조 시공계획서에 포함한 공장제작계획서, 현장 설치공사계획서에 따라 진행한다.

3.2 건축물 강구조공사 용접시공의 승인

3.2.1 용접방법의 승인

(1) 강구조 건축물에 적용하는 용접방법은 가스메탈 아크용접, 플럭스코어드 아크용접을 원칙으로 한다.

(2) 강구조 건축물에 적용하는 서브머지드 아크용접, 일렉트로슬래그 아크용접은 제작공장 내에서 적용하는 하향자세 용접방법이며, 이 경우에는 용접시공에 대한 시험을 실시하여 책임기술자의 승인을 받는 것을 원칙으로 한다. 다만, 적용한 실적이 있는 사전시험 결과는 책임

기술자가 인정하는 경우 승인시험을 생략할 수 있다.

(3) 강구조 건축물에 적용하는 용접방법에 따른 용접이음·접합상세는 설계도서의 용접표준도 및 강구조 건축물의 표준접합상세지침에 따르는 것을 원칙으로 한다.

(4) 적용실적 자료가 있고, 제작 공장의 사내 기준에서 사전 용접절차시험결과 및 용접절차시방서로 정한 용접방법에 대해서는 채임기술자의 승인을 득하고 이에 따를 수 있다.

(5) 강구조 건축물의 용접방법에는 피복아크용접을 적용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만 용접작업 환경으로 피복아크용접을 적용하는 경우, 책임기술자의 승인을 득하고 이에 따른다. 또한 이 경우에는 저수소계 피복아크 용접재를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.2 주요시설 및 기기

(1) 용접에 필요한 주요시설 및 기기 등은 사전에 제출한 공장제작계획서에 따른다.

3.2.3 용접사의 자격

(1) 수동 또는 반자동 아크용접에 종사하는 용접기능자는 작업자세, 판두께에 따른 용접기술 검정에 있어서 시험방법 및 판정기준에 의한 용접기술 승인시험에 합격한 유자격자를 원칙으로 한다.

3.2.4 비파괴 검사자

(1) 공장제작자 사내 비파괴검사 또는 외주의 비파괴검사자는 비파괴검사 기술의 진흥 및 관리에 관한 법 또는 KS B ISO 9712 (비파괴 검사－기술자의 자격 인정 및 인증) 레벨 2 이상의 해당 종목 자격 이상을 적격자로 한다.

3.3 건축물 강구조공사 용접재료 강도 및 인성

(1) 내풍, 내진설계된 강구조 건축물과 공작물은 반드시 이 기준 KCS 41 31 05 (1.4)에 따라 확인하고, 용접재료의 강도 및 인성에 대하여 사전에 확인 반영한다.

(2) 용접재의 강도는 강재모재의 규격과 동등하거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용한다. 다만 강도가 다른 강재를 용접부에 적용하는 경우에는 낮은 강도 모재의 규격치와 동등하거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용한다.

(3) 용접재의 인성(충격치)은 강재모재의 규격과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다. 다만 인성이 다른 강재를 용접하는 경우에는 인성이 낮은 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다.

3.4 건축물 강구조공사 용접시공의 기후조건

(1) 기온이 -5℃ 이하의 경우는 용접해서는 안 된다. 기온이 -5~5(℃) 경우는 접합부로부터 100mm 범위의 모재 부분을 표 3.8-1의 최소예열온도 이상으로 가열 후 용접한다.

(2) 비가 올 때는 용접을 하지 않아야 하고, 비가 온 후 또는 습도가 높은 때는 수분제거 가열처리하여 모재의 표면 및 틈새 부근에 수분 제거를 확인한 후 용접한다.

(3) 보호가스를 사용하는 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접에 있어서 풍속이 2m/s 이상인 경우에는 용접을 해서는 안 된다. 다만, 방풍조치를 강구한 경우에는 이 규정을 따르지 않고 용접할 수 있다.

3.5 용접조건 및 순서

(1) 용접조건, 순서 및 방향은 용접변형, 잔류응력을 고려하여 정하고, 용접변형 및 잔류응력이 적게 발생하도록 하고 용접이 교차하는 부분, 폐합되는 부분의 용접은 누락되는 부분이 없도록 용접순서에 대하여 특별히 고려한다.

(2) 용접부에서 수축에 대비한 과대구속은 하지 않아야 하고, 용접작업은 조립하는 날에 용접을 완료하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 용접자세는 아래보기 또는 수평 자세를 기본 원칙으로 한다.

(4) 용접개시 전 용접의 종류, 전압, 전류 및 용접방향 등을 점검하여 적정 용접조건을 확인 설정하고 이에 따라서 용접조건을 관리한다.

3.6 용접시공 시험대상 및 종류, 방법

(1) 용접시공 시험대상은 다음 각 항의 어느 것에 해당될 경우, 부록 1의 용접 시공시험 절차 및 방법에 따라 시험 하는 것을 원칙으로 하고, 그 결과를 책임기술자에게 사전승인을 받는다. 다만, 적용사례가 있거나, 공장제작자의 사내기준에 적용을 위한 사전 용접시공 시험을 한 성과가 있는 경우 이에 따른다. 또한 사전 용접절차시험결과와 용접절차시방서가 있는 경우에는 이에 따른다.

① 강재 두께가 40mm를 초과하는 항복강도 355MPa급 강재 및 두께 25mm를 초과하는 항복강도 420MPa급 이상 강재의 경우

② 강종별 용접법에 따른 한 패스의 최대 입열량이 표 3.6-1의 값을 초과하는 경우

③ 피복아크용접, 플럭스코어드 아크용접, 가스메탈 아크용접, 서브머지드 아크용접 이외의 용접을 할 경우

표 3.6-1 강종별 용접법에 따른 한 패스의 최대 입열량 (J/mm)

강 종	서브머지드 아크용접	가스메탈 아크용접 또는 플럭스코어드 아크용접
SM275, SN275, SHN275, SM355, SN355, SHN355, SM420, SM460, SN460, HSA650	7,000	2,500

(2) 용접시공 시험은 표 3.6-2를 원칙으로 하며, 필요에 따라 추가 용접성 시험을 실시할 수 있다.

(3) 용접시공 시험은 시험강판의 선정, 용접조건의 선정 등에 대해 다음 사항을 고려한다.

① 시험강재는 공사에 사용하는 강재를 원칙으로 한다.

② 용접은 시공에 사용하는 용접조건으로 하고 용접자세는 동일 자세로 한다.

③ 서로 다른 강재의 그루브용접 시험은 실제 시공과 동등한 조합의 강재로 실시하며, 용접재료는 낮은 강도의 강재 규격을 따른다. 같은 강종으로 판두께가 다른 이음은 판두께가 얇은 쪽의 강재로 시험 할 수도 있다.

④ 재시험은 처음 개수의 2배로 한다.

(4) 용접시공 시험은 KS B ISO 15614-1 (금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 - 용접절차시험 - 제1부)에 따르며, 절차는 부록 1에 따르는 것을 원칙으로 한다.

표 3.6-2 용접시공시험

시험종류	시험항목	시험편 형상	시험편개수	시험방법	판정기준
그루브 용접 시험	용접이음 인장시험	KS B ISO 4136	2	KS B ISO 4136	인장강도가 모재의 규격치 이상
	용착금속 인장시험	KS B 0801 10호	1	KS B ISO 5178	인장강도가 모재의 규격치 이상
	횡방향 측면굽힘시험	KS B ISO 5173	4	KS B ISO 5173	결함길이 3mm 이하
	충격 시험	KS B 0809 4호	3	KS B 0810	용착금속으로 모재의 규격치 이상(3개의 평균치)
	매크로 시험	KS D 0210	2	KS D 0210	균열없음. 언더컷 1mm 이하 용접치수 확보
필릿용접 시 험	매크로 시험	KS D 0210	1	KS D 0210	균열없음. 언더컷 1mm 이하 용접치수 확보 루트부 용융
스터드 용접시험	스터드 굽힘시험	KS B 0529	3	KS B 0529	용접부에 균열이 생겨서는 안 된다.

3.7 용접작업

3.7.1 용접재료의 사용조건

(1) 피복아크 용접봉 및 플럭스는 사용에 앞서 제조사가 보증하는 건조조건으로 충분히 건조하여 사용한다.

(2) 서브머지드 아크용접의 용접와이어와 플럭스는 다음 규정을 적용한다.
① 용접와이어의 직경은 6.4mm를 초과하지 않아야 한다.
② 플럭스는 포장된 상태로 구입해야 한다. 포장을 개봉 후 사용 시에는 최소 260℃에서 1시간 동안 건조한다.

(3) 가스메탈 아크용접 또는 플럭스코어드 아크용접의 보호가스 및 용접와이어는 다음 규정을 적용한다.
① 보호가스는 이슬점이 -40℃ 이하로 한다.
② 용접와이어는 건조상태로 한다.

3.7.2 조립용접

(1) 조립용접은 본 용접의 일부이므로, 용접방법과 용접재의 사용은 본 용접과 동일하게 한다. 또한, 용접공은 본 용접의 용접공과 동등한 기술을 가진 자가 용접해야 하고, 용접 자세는 본 용접과 똑같은 자세로 용접한다.

(2) 조립을 위한 가용접 개소는 최소화 하며, 비드 길이 및 간격은 표 3.7-1을 표준으로 하고 간격은 400mm 이하로 한다.

표 3.7-1 비드 길이 및 간격

판두께 $t^{1)}$ (mm)	최소 비드 길이
$t \leq 6$	30mm 이상
$t > 6$	40mm 이상

주 1) 판두께 t는 두꺼운 쪽의 판두께임.

(3) 그루브용접부의 홈에는 가용접을 하지 않는 것을 원칙으로 한다. 백가우징을 하는 용접부의 조립 용접은 백가우징을 하는 쪽에 조립을 위한 가용접을 할 수 있다. 다만, 서브머지드 아크용접, 가스메탈 아크용접과 같이 용융이 충분한 용접은 그루브 내에 조립용접을 할 수 있다.

(4) 조립용접면의 수분은 예열하여 제거하고 기름, 먼지, 녹은 와이어 브러시 등으로 청소한다. 또한 용접하는 부분에는 도장을 하지 않는다.

(5) 조립용접부는 아크 스트라이크 및 용접결함이 없도록 하며, 극후판은 아크 스트라이크를 제거하여 보수 용접한다.

(6) 조립용접부는 본 용접 전에 조립 용접작업자가 용접부 균열 등을 확인한다. 조립용접부에 균열이 발견된 경우에는 그 원인을 규명하고, 조립용접부에 균열이 발생하면, 제거 또는 보수 후에 본 용접을 한다.

3.7.3 용접부 사전 청소 및 건조

(1) 용접을 하는 부위는 기공이나 균열을 발생시킬 염려가 있는 흑피, 녹, 도료, 기름 등이 있어서는 안 된다.

(2) 용접부에 습기 또는 수분이 있는 경우 예열 처리하여 반드시 제거한다.

3.8 예열 및 층간온도

3.8.1 용접예열

(1) 용접 시에는 습기, 수분을 제거하는 예열을 한다. 또한 용접부 주변은 용접열 급속 냉각으로 강재의 조직이 경화조직으로 변화를 일으키므로 모재의 표면온도가 0℃ 이하일 때 예열관리를 한다.

(2) 최대 예열온도는 250℃ 이하를 원칙으로 한다.

(3) 이종강재간 용접을 할 경우의 예열은 상위등급의 강종을 기준으로 한다.

(4) 40mm 이상의 두꺼운 판 두께는 높은 구속을 받는 이음부 및 보수용접의 경우, 균열방지를 위해 최소 예열온도 이상으로 예열한다.

(5) 예열범위

① 예열은 용접선의 양측 100mm 및 아크 전방 100mm의 범위 내의 모재를 표 3.8-1의 최소예열온도 이상으로 가열한다.

② 모재의 표면온도는 0℃ 이하인 경우, 적어도 20℃ 이상 되도록 예열한다.

(6) 예열방법

① 예열방법은 전기저항 가열법, 고정버너, 수동버너 등으로 강종에 적합한 조건과 방법을 선정하되 버너로 예열하는 경우에는 개선면에 직접 가열해서는 안 된다.

② 온도관리는 용접선에서 75mm 떨어진 위치에서 표면온도계 또는 온도쵸크 등으로 한다.

표 3.8-1 최소 예열온도(℃) [1)]

강종	용접 방법	판두께(mm)에 따른 최소 예열온도(℃)			
		t≤25	25<t≤40	40<t≤50	50<t≤100
SM275	서브머지드 아크용접, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	예열 없음	예열 없음
SM355, SN355 SHN355	서브머지드 아크용접, 가스실드 아크용접	예열 없음	예열 없음	50	50
SM420, SM460 SN460	서브머지드 아크용접, 가스실드 아크용접	예열 없음	50	50	80
HSA650	서브머지드 아크용접, 가스실드 아크용접	50	80	80	80

주 1) 예열 없음의 경우, 강재의 표면온도가 0℃ 이하라면 20℃ 정도로 가열해야 한다.

3.8.2 용접 층간온도

(1) 다층용접의 경우, 용접 층간온도가 높아지면 용착금속의 강도저하가 우려되므로 사용강재 및 조건에 따라 층간온도를 관리한다. 또한, 층간온도는 강재의 성분과 강재의 두께, 다층용접의 반복조건 등에 따라 관리조건이 결정되므로 사내 용접작업 요령에 따른다.

3.9 엔드탭의 조립

(1) 개선용접은 용접시작과 끝단에서 아크스트라이크가 발생하므로, 응력전달이 되는 유효단면 내에는 완전한 용접이 될 수 있도록 엔드탭을 사용한다. 다만, 판두께를 고려하여 공사 특기시방서에 명기하거나, 책임기술자와 사전 협의하여 결정한 경우에는 이에 따른다.

(2) 기둥보 접합부의 엔드탭은 그림 3.9-1과 같이 뒷댐재를 설치하고 유효단면에서 모재와 조립용접을 하지 않는다. 다만, 조립용접을 재용융시키는 경우 개선 내에 조립용접을 할 수도 있다.

(3) 엔드탭은 절단하지 않아도 된다. 엔드탭을 절단하는 경우에는 공사 특기시방서에 따른다.

(4) 엔드탭 재료의 용접성은 모재 이상이어야 한다.

3.10 뒷댐재의 조립

(1) 뒷댐재를 사용한 그루브용접부는 용접금속이 뒷댐재와 완전히 용융되도록 한다.

(2) 기둥보 접합부의 뒷댐재 조립용접은 그림 3.10-1과 같이 보 플랜지 양측단에서 5~10(mm) 부분 및 웨브 필릿 끝부분에서 5~10(mm) 이내에는 하지 않는다.

(3) 뒷댐재 설치를 위한 필릿용접 사이즈는 4~6(mm) 1패스로 하고, 길이는 40~60(mm)로 한다.

(4) 뒷댐재는 모재와 밀착시켜 설치하되, 뒷댐재와 모재 사이의 최대간격은 2mm 이내로 한다.

(5) 현장용접에서 보 하부 플랜지 외측의 뒷댐재는 그림 3.10-2와 같이 보 플랜지 폭에서 플랜지 모재와 직접 조립용접하지 않는다.

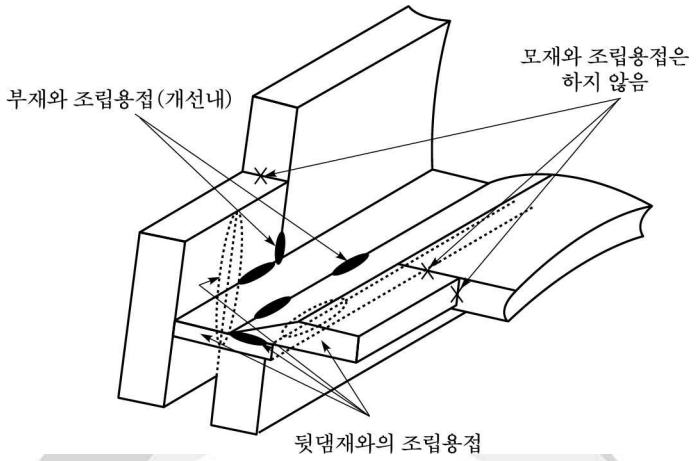


그림 3.9-1 기둥보 접합부 엔드탭의 조립용접 예

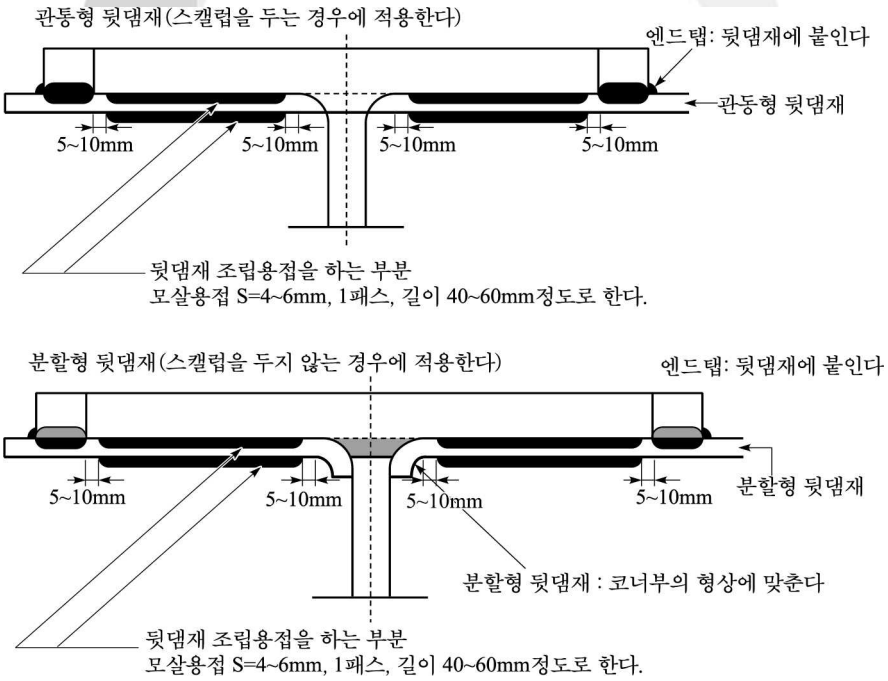


그림 3.10-1 엔드탭, 뒷댐재의 조립용접

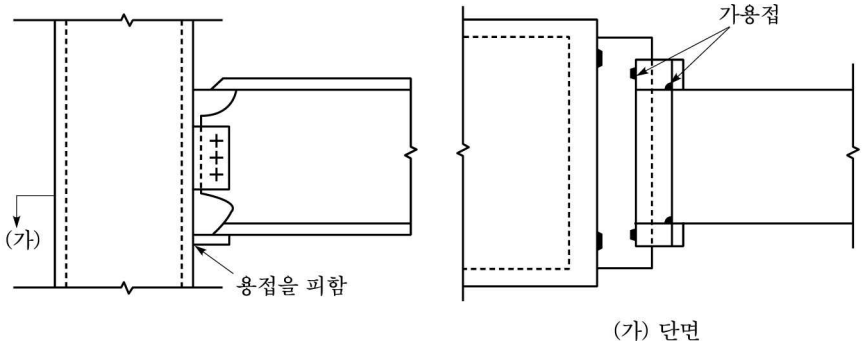


그림 3.10-2 뒷댐재가 보 플랜지 외측에 붙는 경우

3.11 그루브용접

3.11.1 그루브용접

(1) 그루브용접은 맞대는 부재의 전단면이 완전하게 용접되어야 한다.

(2) 양측용접을 하는 경우, 가우징은 배면 초층용접 전에 표면쪽 용접의 건전한 용접금속 부분이 나타날 때까지 한다. 서브머지드 아크용접은 용접시공 시험에 의해 충분한 용입 확보가 확인되면, 책임기술자의 승인을 받아서 가우징을 생략할 수 있다.

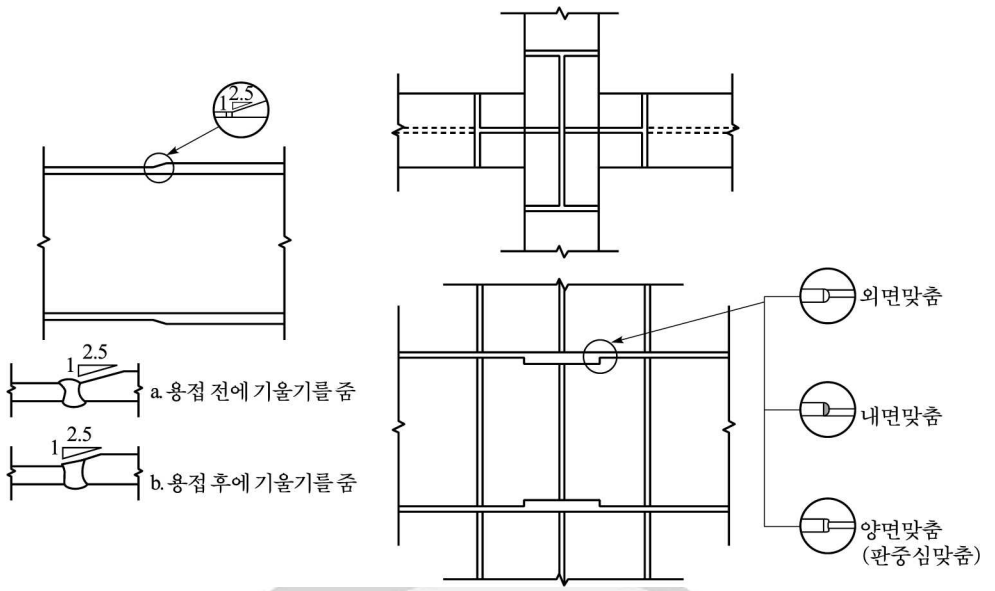
(3) 뒷댐재는 건전한 루트부의 용입을 얻을 수 있도록 충분한 루트간격을 확보하여 밀착시킨다. 뒷댐재의 재질은 용접성에 문제가 없는 것으로 한다.

(4) 그림 3.11-1(a)와 같이 그루브용접 되는 부재의 판두께 차이가 10mm를 초과하거나, 크레인 거더 처럼 저응력 고사이클 피로하중을 받는 경우, 두꺼운 쪽 부재를 1/2.5 이하의 기울기로 가공하여 얇은 쪽과 동일한 높이로 한다. 그러나 그림 3.11-1(b)와 같은 철골철근콘크리트 구조에서 보가 통과하는 접합부의 플랜지를 양측에서 용접하는 경우, 판두께 차가 10mm를 초과하더라도 보강모살용접만 한다. 또한 뒷댐재를 사용한 용접인 경우, 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

3.11.2 부분용입용접

(1) 부분용입용접은 소정의 용입을 확보할 수 있도록 시공한다.

(2) 유효목두께는 피복아크용접과 가스메탈 아크용접에서 개선각도 60° 미만의 베벨형, K형, V형, X형 개선의 경우 개선깊이로부터 3mm를 감한 값으로 한다.



(a) 기울기를 주는 경우
장스팬의 보에서 플랜지 두께를 변화시킨 경우

(b) 기울기를 주지 않는 경우
SRC 구조에서 보가 통과하는 접합부에서 X, Y 방향의 플랜지 두께가 다른 경우

그림 3.11-1 판두께가 다른 이음부

3.12 필릿용접

3.12.1 필릿용접 사이즈의 허용차

(1) 필릿용접 사이즈의 허용차는 KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접관련 정밀도에 따른다.

3.12.2 부재의 밀착

(1) 필릿용접 되는 상호 부재는 충분히 밀착시킨다. T접합부, 겹친이음 접합부의 틈새의 허용차는 KCS 41 31 05 (3.1)에 따른다. 시공상 밀착이 충분히 확보될 수 없는 경우에는 필릿용접의 사이즈를 틈새의 크기만큼 늘린다.

3.12.3 유효용접길이

(1) 설계도서에 명시된 필릿용접의 용접길이는 유효용접길이에 필릿사이즈의 2배를 더한 값으로 한다.

3.12.4 최소 유효길이

(1) 필릿용접의 최소 유효길이는 필릿 사이즈의 10배 이상 또한 40mm 이상으로 한다.

3.12.5 용접덧살

(1) 필릿용접의 용접덧살 높이는 KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접관련 정밀도에 따른다.

3.12.6 끝 돌림용접

(1) 필릿용접의 끝부분은 원활하게 돌려서 용접한다.

3.13 플러그 및 슬롯용접

3.13.1 플러그 및 슬롯용접에 관한 일반사항

(1) 플러그용접은 가스메탈 아크용접 및 플럭스코어드 아크용접으로 실시한다.

3.13.2 용접절차

(1) 용접절차는 아래보기자세 용접 시, 연결부 루트를 따라 용착시킨다. 또한 홀의 중심을 향해 원주방향으로 루트와 바닥에서부터 용접금속이 융합되도록 반복하여 요구되는 높이로 홀을 채운다. 용접이 완료될 때까지 용착된 부위의 슬래그는 용융상태로 유지시켜야 하되, 아크가 중단되거나 슬래그가 냉각되면 슬래그를 완전히 제거한 후 재용접 한다.

(2) 수직자세로 용접할 경우, 아래쪽 루트에서 시작해서 위를 향하여 용접하며 내측 강판 면에서 주변 쪽으로 실시한다. 아크는 윗부분에서 끝내고 슬래그를 완전히 제거한 후 반대편에서 다시 용접을 시작한다.

(3) 위보기자세 용접 시에는 아래보기자세에 준하여 시행하며, 슬래그는 각 용접층 용착 후 냉각시켜서 완전히 제거한다.

(4) 슬롯용접은 위의 (3)을 적용하는 슬롯의 길이가 용접폭의 3배 이상, 또는 슬롯이 부재의 단부까지 연장된 경우를 제외하고 플러그 용접과 동일한 방법으로 시행한다.

(5) 플러그용접이나 슬롯용접은 용착한 용접비드 위에 용융된 슬래그가 연속 되면, 단속아크, 과대한 스패터, 과대한 가스를 동반한 슬래그 끓음 등 용융 불연속이 형성되어 과도한 아크와 슬래그 커버가 발생한다. 이러한 용접 흠이 발생할 경우, 용접을 중단하고 슬래그를 냉각시킨 후 슬래그나 용접 층을 완전히 제거하고 재용접한다.

3.14 스터드 용접

3.14.1 스터드 용접에 관한 일반사항

(1) 스터드 용접은 자동시간조절 아크스터드 용접장비를 사용한다.

(2) 스터드는 열에 저항성이 있는 세라믹 또는 적합한 재료로 만든 링과 함께 사용한다.

(3) 직경 8mm 이상의 스터드 용접은 탈산화와 아크안정을 위한 플럭스가 갖추어져야 한다.

3.14.2 모재의 준비

(1) 스터드가 용접되는 모재는 충분한 용접이 이루어질 수 있도록 스케일, 녹, 습기 또는 기타 이

물질이 없어야 한다.

(2) 모재의 온도가 -20℃ 미만이거나 표면에 습기, 눈 또는 비에 노출된 경우에는 용접을 해서는 안 된다. 다만 모재의 온도가 -20~0(℃)인 경우, 육안검사와 굽힘시험 등을 통해 책임기술자의 승인을 얻어 용접할 수 있다.

3.14.3 스터드 용접절차

(1) 스터드는 직류 음극에 스터드를 연결하는 자동시간조절 스터드 용접장비로 용접하는 것을 기본으로 한다.

(2) 용접전압, 전류, 시간 및 스터드의 장전과 밀어 넣기를 위한 스터드 건은 과거의 경험과 스터드 용접기 제조자의 지침에 따라 최적상태로 조정한다.

(3) 두 개 이상의 스터드건을 동일한 전원으로 사용하는 경우, 한 번에 하나의 스터드 건이 작동하도록 하고 하나의 스터드를 용접한 후 다른 스터드 용접을 시작하기 전에 동력이 완전히 회복되어야 한다.

3.14.4 스터드 용접보수

(1) 스터드 자동용접에서 스터드가 완전한 360° 용착부를 얻지 못 할 경우, 수급인은 누락된 용착부를 사전에 인정된 플럭스코어드 아크용접이나 가스메탈 아크용접, 또는 피복아크용접 방법을 사용하여 최소 필릿용접으로 적절하게 보수한다.

(2) 보수용접은 보수하는 결함의 각 끝에서 최소 10mm 이상을 연장하여 실시한다.

3.14.5 스터드 필릿용접

(1) 스터드용접은 스터드 건에 의한 자동용접을 원칙으로 하되, 부득이한 경우에는 사전에 책임기술자의 승인을 받아 시행한다. 스터드 직경이 10mm 미만인 경우 또는 용접자세에서 벗어난 경우, 더 작은 직경의 용접봉을 사용할 수 있다.

(2) 필릿용접의 최소치수는 표 3.14-1에 준한다.

표 3.14-1 필릿용접의 최소치수

(단위 : mm)

스터드 지름	최소치수
10mm < ϕ ≤ 25mm	8
ϕ > 25mm	10

(3) 스터드 필릿용접은 다음 사항을 원칙으로 한다.

① 용접덧살은 높이 1mm, 폭 0.5mm 이상으로 한다.

② 용접부의 균열 및 슬래그 혼입이 없어야 한다.
③ 깊이 0.5mm 이상의 언더컷은 없어야 한다.
④ 스터드의 마무리 높이는 설계 치수의 ±2mm이내로 한다.
⑤ 스터드의 기울기는 5° 이내로 한다.
⑥ 모재의 최소 예열온도는 3.8에 따른다.

3.15 용접부 검사

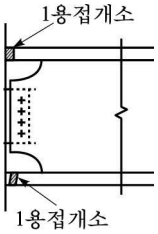
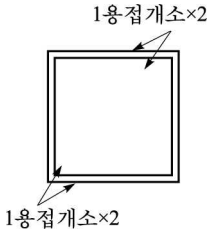
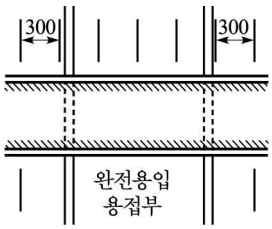
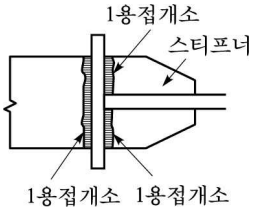
(1) 용접부 검사는 작업관리, 제작자 검사 및 반입검사에 적용한다.

3.15.1 표면결함 검사 및 정밀도 검사

(1) 용접부 표면결함의 검사 및 정밀도의 검사방법, 합격 · 불합격의 판정은 공사 특기시방서에 따른다. 공사 특기시방서에 정한 바가 없는 경우에는 아래 사항에 따른다.
① 검사대상은 용접부 전체를 대상으로 한다. 검사항목은 KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접 관련 정밀도기준에 나타낸 9개 항목 중 스터드용접을 제외한 8개 항목이다.
② 표면결함 검사 및 정밀도 검사는 전용접 부위에 대해서 육안검사하여 기준에 벗어났다고 판단되는 곳에 대해서만 적정한 기구로 측정을 한다.
③ 합격 · 불합격 판정은 KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접 관련 정밀도기준에서 규정하는 한계허용차에 따른다.
④ 육안검사는 추출검사로 다음과 같이 한다. 다만, 용접부에 명확한 균열이라고 판정되는 결함이 확인된 경우의 추출방법은 협의하여 별도로 정한다.

가. 용접개소 세는 방법은 표 3.15-1에 따라 용접선이 짧은 것은 1개소, 긴 것은 적당한 길이로 구분한다.
나. 검사로트는 용접부위와 종류마다 절로 구분하여 적당한 크기로 구성한다.
다. 추출검사 표본은 각 로트로부터 부재수 10 %를 검사대상으로 한다.
라. 검사로트의 합격 · 불합격 판정은 각 검사항목에 대해 검사대상 전용접선 중 불합격되는 용접선이 10% 미만인 경우 로트를 합격으로 한다. 전용접선 중 10% 이상이 불합격되는 경우 이 검사항목에 대해서 다시 10%에 상당하는 부재수를 추출 검사한다. 이 결과 20%에 상당하는 부재 전용접선 중 10% 이상 불합격되는 경우, 이 검사항목에 대해 로트를 불합격으로 한다.
마. 합격 검사로트는 그대로 사용하고, 불합격 검사로트는 나머지 전체를 검사한다. 또한, 어떤 검사에서나 검출된 불합격의 용접부는 보수하여 재검사한다.

표 3.15-1 용접개소 세는 방법

부위	기둥-보 접합부	기둥-기둥 접합부 (박스형 기둥의 경우)	박스형 기둥의 패널존, 모서리 접합부의 완전용입 용접부분	십자기둥 스티프너의 완전용입 용접부분
세는 방법			 용접길이 300mm를 원칙으로 1개소로 함	
총용접 개소	2개소	4개소	용접길이가 1.8m인 경우 6 × 4 = 24개소	스티프너 2개소 보 플랜지 1개소
비고			나머지가 150mm 미만의 경우 인접하는 용접선에 포함시키고, 150mm 이상인 경우 1개소로 함.	스티프너의 용접길이는 짧지만 용접선이 끊어져 있으므로 1개소로 함.

3.15.2 그루브용접부의 내부결함 검사

(1) 그루브용접부의 내부결함 검사대상, 검사방법, 합격 · 불합격 판정은 공사 특기시방서에 따른다. 공사 특기시방서에 정한 바가 없는 경우에는 아래 방법을 따른다.

① 검사대상은 모든 그루브용접부를 대상으로 한다.

② 그루브용접부의 내부결함 검사방법은 공사 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, 초음파탐상검사 등의 비파괴검사에 따른다. 초음파탐상검사 시험방법은 KS B 0896 (페라이트계 강용접이음부에 대한 초음파탐상검사)에 따른다.

③ 용접부의 합격, 불합격 판정은 공사 특기시방서에 따른다.

④ 초음파탐상검사는 추출검사로 다음과 같이 한다. 다만, 용접부에 명확한 균열이라고 판정되는 결함이 확인된 경우의 추출방법은 협의하여 별도로 정한다.

가. 용접개소 세는 방법은 표 3.15-1에 따른다.

나. 검사로트는 용접개소 300개 이하를 1개 검사로트로 하며, 검사로트는 용접부마다 구성한다. 기둥-보 접합부, 기둥-기둥 접합부, 스티프너와 다이어프램의 용접부, 모서리 이음의 용접부 등은 별도 검사로트로 한다. 다만, 용접개소 수가 100개 이하는 용접방법, 용접자세, 개선표준 등이 유사한 다른 부위와 같이 검사로트를 구성할 수 있다.

다. 검사로트는 절마다 구분하여 구성할 수 있다. 만약, 1개 검사로트의 용접개소가 300개소를 넘는 경우, 층마다 또는 공구마다 나눈다. 현장 용접의 경우, 절마다 구분하여 검사로트가 불합격하면 전체 검사를 해야 하므로, 층마다 또는 공구마다 검사로트를 구성한다.

라. 표본 추출은 검사로트마다 합리적인 방법으로 30개로 한다.

마. 검사로트의 합격 · 불합격 판정은 30개의 추출된 표본 중 불합격개소가 1개소 이하일 때 합격으로 하고, 4개소 이상일 때 불합격으로 한다. 그러나 표본 중 불합격개소가 1개소 초과 4개소 미만일 때, 동일 검사로트에서 30개소의 표본을 다시 추출해서 재검사한다. 총계 60개소의 표본에 대해 불합격수 합계가 4개소 이하일 때 합격으로 하고, 5개소 이상일 때 불합격으로 한다.

바. 합격 검사로트는 그대로 사용하고, 불합격 검사로트는 나머지 전체를 검사한다. 또한, 검출된 불합격 용접부는 모두 보수하여 재검사한다.

⑤초음파탐상시험은 일반적으로 용접 후 표 3.15-2에 명시된 최소 지체시간이 경과한 이후에 실시한다.

표 3.15-2 초음파탐상시험의 용접 후 최소 지체시간

용접 목두께 (mm)	용접 입열량 (J/mm)	지체시간 (시간, h)[1]	
		항복강도	
		355MPa 이하	355MPa 초과
a ≤ 6	모든 경우	냉각시간	24
6 < a ≤ 12	3000 이하	8	24
	3000 초과	16	40
a > 12	3000 이하	16	40
	3000 초과	40	48

주 1) 지체시간은 용접완료 후 부터 초음파탐상시험 시작 때까지의 시간을 뜻함

3.15.3 스터드 용접검사

(1) 용접 후의 마무리 높이 및 기울기 검사는 아래에 따른다.

①스터드 용접 후의 마감높이 및 기울기 검사는 100개 또는 주요 부재 1개에 용접한 숫자 중 적은 쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트마다 1개씩 검사한다. 표본 추출은 1개 검사로트 중에서 전체보다 길거나 짧은 것 또는 기울기가 큰 것을 선택한다.

② 합격 · 불합격 판정 검사는 적정한 측정기구를 사용한다. 또한 합격 · 불합격의 판정은 KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접관련 정밀도 기준에 정한 한계허용차에 의한다. 검사한 스터드가 합격인 경우에는 검사로트를 합격으로 한다.

③합격한 검사로트는 그대로 사용한다. 불합격된 경우에는 동일 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 2개의 스터드 중 1개 이상이 불합격 된 경우, 그 검사로트 전체에 대해 재검사한다.

(2) 타격 구부림 검사는 아래에 따른다.

①스터드 타격시 구부림 정도는 100개 또는 주요 부재 1개에 용접한 숫자 중 적은 쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트마다 1개씩 검사한다.

② 합격 · 불합격 판정은 구부림 각도 15°에서 용접부에 균열, 기타 결함이 발생하지 않은 경우에는 합격으로 한다.

③ 합격한 검사로트는 그대로 사용한다. 불합격된 경우에는 동일 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 스터드 중 1개 이상이 불합격 된 경우, 그 검사로트 전체에 대하여 재검사한다.

(3) 앞의 (1), (2)항의 검사에서 불합격된 스터드는 3.16에 따라 보수하여 재검사한다.

3.16 용접부 보수

3.16.1 부적합 용접부의 보수

(1) 부적합 용접부에 대한 보수요령은 승인을 받은 강구조 시공계획서에 따르는 것을 원칙으로 한다.

(2) 시공자는 용접균열의 범위가 국부적이 아니거나 모재가 균열된 경우, 적정한 보수방법을 선정한 후 책임기술자에게 승인을 득한다.

(3) 용접시공 중에 부적합 용접부가 연속적으로 발생하는 경우, 보수 전에 발생 원인을 규명하여 재발 방지대책을 세운다.

3.16.2 반입검사 불합격 용접부의 보수

(1) 반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 모두 보수를 하고, 재검사하여 합격해야 한다.

(2) 불합격된 용접의 보수는 책임기술자의 승인을 득하고, 보수 후 재검사하여 합격해야 한다.

3.16.3 보수 용접방법

(1) 보수 용접방법은 시공계획서 또는 특기시방서에 따르는 것을 원칙으로 하고, 아래의 요령에 따라 보수를 한다. 모든 보수용접 시, 예열 및 패스간의 온도를 관리하여 보수 용접한다.

(2) 언더컷 또는 용접덧살이 부족한 개소는 필요에 따라 수정한 후 짧은 비드가 되지 않도록 보수 용접하며, 필요한 경우에는 그라인더로 마감한다.

(3) 오버랩 또는 과대한 용접덧살은 지나치게 깎아내지 않도록 주의하면서 그라인더로 마감한다.

(4) 피트는 아크 에어가우징, 그라인더 등으로 제거한 후 보수 용접한다.

(5) 표면균열 및 내부균열은 균열의 범위를 확인한 후, 양끝 50mm 이상의 범위를 오목하게 정리한 후에 보수 용접한다.

(6) 슬래그 혼입, 용입불량, 융합불량, 블로홀, 내부균열 등의 내부 결함은 비파괴검사기록에 따라 결함의 위치를 표시한 후 아크 에어가우징으로 양끝에서부터 20mm 정도 추가하여 제거한다. 또한 제거한 부위는 재용접이 원활하도록 그라인더로 오목한 형상으로 정리하여 용접한다. 특히 터짐, 균열은 시작과 끝부분에서 50mm 이상을 제거하고, 보수 용접하여 합격해야 한다.

3.16.4 스터드 용접의 보수

(1) 반입검사 결과, 불합격된 것은 50~100(mm) 인접부에 스터드를 재용접한다. 다만, 인접부에 재 용접할 수 없는 경우나 결함이 모재에 파급되어 있는 경우에는 불합격 스터드를 제거하고 모재 표면을 평활하게 보수 용접하여 그라인더 마감 후에 재용접한다.

(2) 타격 구부림검사에 의해 15° 까지 구부러진 스터드는 그대로 둔다.

3.17 현장 공사용 피스와 각종 철물의 용접

(1) 운반 및 가설 등에 쓰이는 양중러그, 이렉션피스 및 각종 보조철물 등의 용접은 원칙적으로 공장 내에서 수행하고 그 조건은 공장용접과 동등 이상으로 한다.

(2) 공사용으로 부착한 피스와 각종 철물 등의 제거는 모재에 유해한 결함을 남기지 않도록 주의한다.

부록 1. 용접 시공시험 절차 및 방법

1. 그루브용접 시험

1.1 일반사항

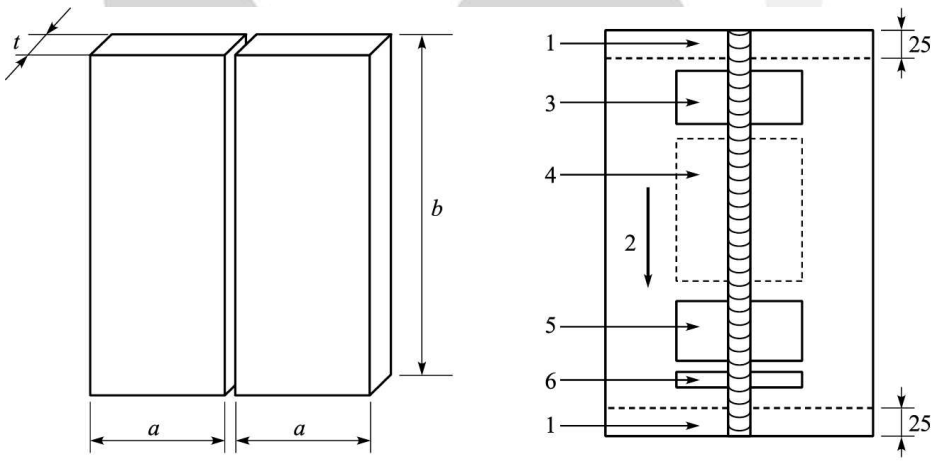
(1) 그루브용접의 용접 시공시험은 KS B ISO 15614-1(금속재료 용접절차의 시방과 자격인정-용접절차 시험)의 규정에 의해 아래절차에 따른다. 다만, 책임기술자의 승인을 받아 AWS D1.1의 4장 또는 구조물의 종류에 따라 세계적으로 인정받는 기준에 따를 수 있다.

1.2 시험편 제작

(1) 그루브용접 시험에 사용하는 재료는 규정에 따라 같은 용접조건으로 적용하는 강재 중 가장 등급이 낮은 강재로 하고, 용접자세는 실제로 행하는 자세 중 가장 불리한 것으로 한다.

(2) 용접시험에 사용하는 판두께는 25mm 이상으로 한다.

(3) 시험재의 형상, 치수 및 시험편의 채취방법은 부록그림 1.2-1에 따른다.



a 3×*t* : 최소값 150mm
b 6×*t* : 최소값 350mm
t 재료 두께

1 25mm 버림
2 용접 방향
3 인장시험편 1, 굽힘시험편
4 충격시험편, 필요에 의한 추가시험편
5 인장시험편 1, 굽힘시험편
6 매크로시험편 1, 경도시험편 1

부록그림 1.2-1 그루브용접 시험재의 형상 및 시험편 채취 위치 (KS B ISO 15614-1)

1.3 시험의 종류

(1) 시험의 종류는 아래와 같다.

① 외관검사
② 인장시험
③ 굽힘시험
④ 충격시험
⑤ 매크로시험
⑥ 비파괴시험

1.4 시험편의 형상

(1) 인장시험 (2개)
용접부 인장시험의 시험편은 KS B ISO 4136 (금속 용접부의 파괴시험-횡방향 인장시험)에 따르며, 용착금속 인장시험의 시험편은 KS B 0801 (금속 재료 인장시험편) 10호 시험편을 적용한다.

(2) 굽힘시험 (4개)
KS B ISO 5173 맞대기 용접부의 횡방향 측면 굽힘 시험편을 적용한다.

(3) 충격시험 (3개)
KS B 0810 4호 시험편을 적용한다. 노치 위치는 용접부 정중앙의 루트부에서 t/4 위치로 하며, 노치가 용접부와 가로방향이 되도록 채취한다(AWS D1.1 4장 CVN Test specimen location 참조). 추가적으로 용착부, 열영향부에 대한 시험을 할 수 있다.

(4) 매크로시험 (1개)
KS D 0210에 따라 제작한다.

(5) 비파괴시험
비파괴시험은 시험재 양단의 삭제부를 제거한 범위에서 용접선을 끼고 양측의 표면으로부터 실시한다.

1.5 시험방법과 판정 기준

(1) 외관검사
검사범위는 시험재 양단의 삭제부를 제외한 범위로 하고, 용접부의 표면은 균일하고 균열, 피트 등 유해하다고 인정되는 결함이 없어야 한다. 용접덧살의 높이, 비드폭, 언더컷 등의 허용범위는 KCS 41 31 05 (3.3.1) 표 3.3-1. 가공, 공작 및 조립의 정밀도, KCS 41 31 05 (3.3.3) 표 3.3-3. 용접 관련 정밀도기준에 따른다.

(2) 인장시험

인장시험은 KS B 0802 (금속재료 인장시험방법)에 따라 인장강도를 측정하고, 판정기준은 모재의 규격값 이상으로 한다.

(3) 굽힘시험
굽힘시험은 KS B ISO 5173 (금속재료 용접부의 파괴시험 - 굽힘시험)에 따른 소정의 지그로 180° 굽히고, 판정기준은 굽혀진 외면에서 어떤 방향에도 3mm를 초과하는 균열 또는 유해한 결함이 없어야 한다.

(4) 충격시험
충격시험은 KS B 0810 (금속재료 충격시험방법)에 따라 실시한다. 시험온도는 모재의 규격값을 따르며, 충격값은 3개의 평균값이 모재의 규격치 이상이어야 한다.

(5) 매크로시험
매크로시험에는 용입, 융합상태가 양호하고 유해한 결함이 없어야 한다.

(6) 비파괴시험
비파괴시험은 3.15.2 그루브용접부의 내부결함 검사 규정에 따른다.

2. 필릿용접 시험

2.1 일반사항

(1) 필릿용접 시험은 +자형 용접시험으로 하고 조합되는 재료의 판두께는 12mm 이상으로 하며, 목두께는 판두께의 0.4배 이하로 한다.

2.2 시험편 제작

(1) 시험체의 형상, 치수 및 시험편의 채취방법은 부록그림 2.2-1과 같다.

(2) 용접재료, 용접조건, 시공조건 등은 승인시험을 하는 공장의 제작기준에 따른다

(3) 용접자세는 하향용접으로 한다.

2.3 시험의 종류

(1) 시험의 종류는 아래와 같다.
① 외관검사
② 인장시험
③ 굽힘시험
④ 매크로시험

2.4 시험편의 형상

(1) 인장시험 (2개)

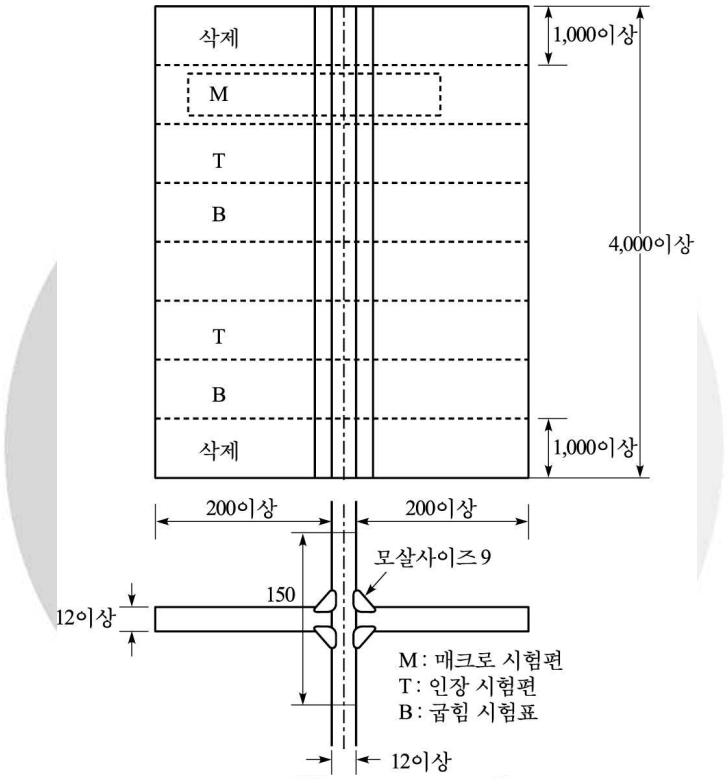
시험편은 부록그림 2.4-1의 치수에 따라 제작한다.

(2) 굽힘시험 (2개)

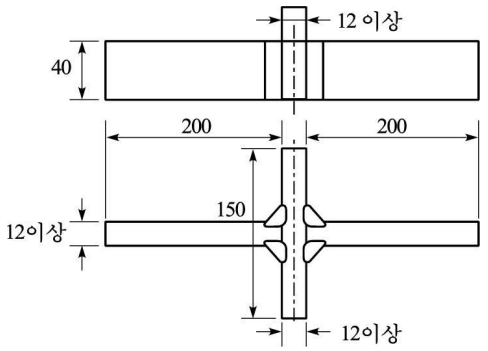
시험편은 부록그림 2.4-1의 치수에 따라 제작한다.

(3) 매크로시험 (1개)

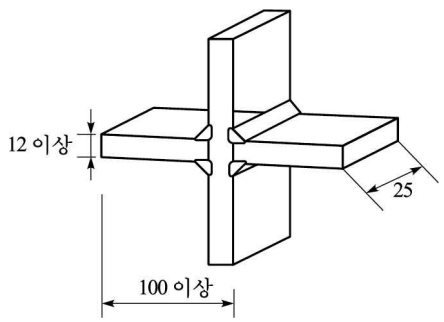
시험편은 부록그림 2.4-2의 치수에 따라 제작한다.



부록그림 2.2-1 필릿용접시험재의 형상 및 시험편 채취 요령 (단위: mm)



부록그림 2.4-1 필릿용접의 인장 및 굽힘시험편 (단위: mm)



부록그림 2.4-2 필릿용접의 매크로시험편 (단위: mm)

2.5 시험방법과 판정 기준

(1) 외관검사

외관검사는 3.15.1에 따른다.

(2) 인장시험

인장시험은 KS B 0802 (금속재료 인장시험방법)에 따라 인장시험하고, 최대하중(P : N)을 측정한다. 필릿용접의 인장강도(S : N/mm^2)는 다음의 식을 이용하여 계산하고, 판정기준은 $\frac{1.4F_u}{\sqrt{3}}$ (F_u= 모재의 한국표준규격에 의한 인장강도의 하한값) 이상으로 한다.

$$S = 0.7 \times \frac{P}{fl}$$

여기서, f = 시험편의 양단면에 대한 8개의 필릿 사이즈의 평균(mm)

l = 필릿용접 4개의 용접길이 평균(mm)

(3) 굽힘시험

굽힘시험은 부록그림 2.5-1에 따르고, 판정기준은 굽힘각도 60°에서 용접부의 균열 또는 유해한 결함이 없어야 한다.

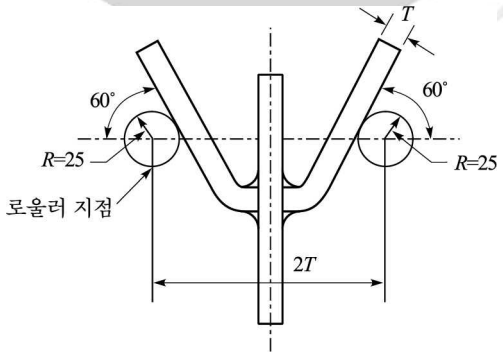
(4) 매크로시험

① 용접상태가 양호하고 유해한 결함이 없어야 한다.

② 용입부족 및 균열이 없어야 한다.

③ 필릿용접 사이즈의 차이는 3mm 이하로 한다.

④ 필릿용접 사이즈의 허용차는 0~4.5(mm)로 한다.



부록그림 2.5-1 필릿용접 굽힘시험방법 (단위: mm)

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 강구조 건축물 및 공작물의 제작과 설치에 적용하는 고장력볼트 접합 및 연결공사에 적용한다.

(2) 강구조 건축물의 제작, 조립시공 및 연결재의 시공은 KS B 1010에 따른 등급 F8T, F10T, F13T의 고장력볼트를 적용한다.

(3) KS B 0233에 따른 등급 4T, 5T, 6T의 일반볼트는 영구적인 구조물에는 사용하지 않는다. 일반볼트는 현장조립 설치 시에 가체결용으로만 사용 가능하고, 사용 후 전량 폐기한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 일반사항

(1) KCS 14 31 05 (1.2)에 따른다.

(2) 건축물 강구조공사 고장력볼트 접합은 구조설계에서의 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수를 확인하고, 층간변위와 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물의 내용과 승인

(1) 강구조 건축물과 공작물 공사의 고장력볼트 접합 및 연결재의 제출물은 KCS 14 31 05 (1.6)에서 정한 강구조 시공계획서에 포함하여 접합관련 제출물을 작성하여 승인을 받아야 한다.

1.6 품질보증

(1) 강구조 건축물과 공작물의 고장력볼트 접합 및 연결재의 품질보증은 KCS 14 31 05 (1.7)에

따른다.

1.7 환경요구사항

(1) KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 강재

(1) KCS 41 31 10 (2.1)에 따른다.

2.2 건축물 강구조공사 고장력볼트 접합부의 강재

(1) 강구조 건축물 고장력볼트 접합부에 적용한 강재, 부재 및 이음판의 강재는 KCS 41 31 10 (2.1)에 따른다.

2.3 건축물 강구조공사 고장력볼트

(1) KCS 41 31 10 (2.2)에 따른다

2.4 일반볼트

(1) 강구조 건축물 가설 설치 시에 임시 조립용으로 사용 후 폐기하는 일반볼트는 KCS 14 31 10 (2.2)에 따른다.

3. 시공

3.1 건축물 강구조공사 고장력볼트 마찰접합

3.1.1 고장력볼트 마찰접합에 관한 일반사항

(1) 강구조 건축물 마찰접합에 사용하는 고장력볼트는 KCS 41 31 10 (2.2)에 따른다.

(2) 고장력볼트 마찰접합부의 마찰면은 미끄럼계수 0.5이상이 확보되도록 마찰면 처리상태를 확인한다.

(3) 고장력볼트의 체결은 직경별로 1차조임을 실시하고, 본조임에서 표준볼트장력이 도입되도록 체결한다. 체결 후에는 3.1.4에 따라 조임 후 검사를 실시한다.

3.1.2 마찰면의 준비

(1) 접합부의 마찰면은 밀착성 유지에 주의하고, 모재접합부분의 변형, 뒤틀림, 구부러짐, 모재 및 이음판의 거스러미 등이 있는 경우에는 마찰면이 손상되지 않도록 교정한다. 또한 마찰면에 도료, 기름, 오물 등이 없도록 청소하여 제거한다.

(2) 마찰면과 덧판은 녹, 흑피, 도료 등을 숏블라스트로 제거하여 미끄럼계수 0.5이상이 확보되도록 한다.

3.1.3 고장력볼트 조임

(1) 강구조 건축물 고력볼트 조임준비

① 고장력볼트 조임준비는 반입 검사한 고장력볼트 중 임의로 선택하여 작업에 사용하는 조임기기를 이용하여 축력계로 도입장력을 측정하여 확인한 후 사용한다. 이때 검사에 사용하는 조임기기와 축력계는 소정의 성능을 정기(고장력볼트 조임공사 시행 7일 이내) 검정한다.

② 볼트와 나사는 볼트 체결 중에 나사부분과 볼트머리가 손상되지 않게 보호한다.

③ 볼트의 형상은 그림 3.1-1과 같다. 고장력볼트는 모든 볼트머리와 너트 밑에 각각 와셔 1개씩을 끼우고, 너트를 회전시켜서 조인다. 토크-전단형 볼트(T.S Bolt)는 너트 측에만 1개의 와셔를 사용한다.

④ 세트를 구성하는 와셔 및 너트는 그림 3.1-2와 같이 바깥쪽과 안쪽이 있다. 그러므로 너트는 표시 기호가 있는 쪽이 바깥쪽이고, 와셔는 면치기가 있는 쪽이 바깥쪽이므로 반대로 사용하지 않도록 한다.

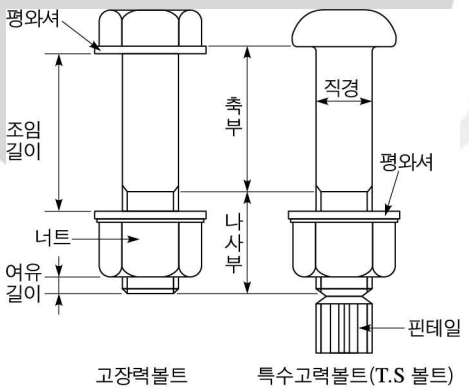


그림 3.1-1 고장력볼트와 특수고장력볼트(T.S 볼트)의 형상

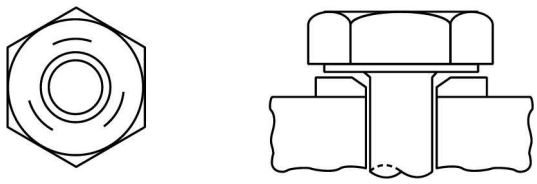


그림 3.1-2 너트, 와셔의 안쪽과 바깥쪽

⑤ 볼트의 조임 및 검사에 사용되는 기기 중 토크렌치와 축력계의 정밀도는 ±3% 오차범위 이내가 되도록 충분히 정비된 것을 사용한다.

⑥ 1차조임에서 본조임까지 작업은 같은 날 이루어지는 것을 원칙으로 한다.

⑦ 볼트 조임 작업 시 본조임은 강우 및 결로 등 습한 상태에서 조임해서는 안 된다.

(2) 강구조 건축물 고장력볼트의 도입장력

구조물 고장력볼트의 현장시공 시 도입장력은 설계볼트장력에 10%를 증가시켜 표 3.1-1의 표준볼트장력이 도입되도록 한다.

표 3.1-1 고장력볼트의 설계볼트장력과 표준볼트장력의 범위

고장력볼트의 등급	고장력볼트호칭	공칭단면적 1) (mm^2)	설계볼트장력 2) (kN)	표준볼트장력 (kN)
F10T	M16	201	106	117
	M20	314	165	182
	M22	380	200	220
	M24	452	237	261
	M27	572	300	330
	M30	708	372	409

주 1) 볼트의 유효단면적은 공칭단면적의 0.75배
2) 설계볼트장력은 볼트의 인장강도의 0.7배에 볼트의 유효단면적을 곱한 값

(3) 강구조 건축물 볼트조임 순서

① 강구조 건축물 고장력볼트(육각볼트, 토크-전단형 볼트)의 조임은 1차조임과 금매김, 본조임으로 구분하여 시행한다.

② 1차조임은 접합부 볼트군마다 볼트를 삽입한 후 즉시 그림 3.1-3에 표시된 순서로 조인다.

③ 1차조임은 프리세트형 토크렌치, 전동 임펙트렌치 등을 사용하여 표 3.1-2에 명시한 토크로 너트를 회전시켜 조인다.

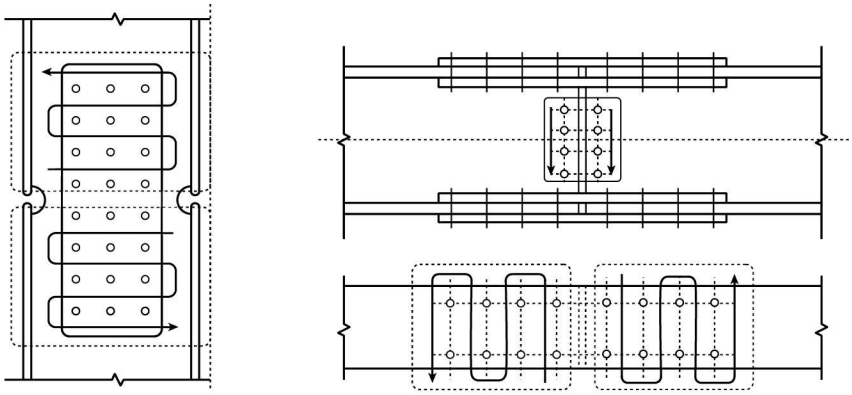
④ 1차조임 후 모든 볼트는 그림 3.1-4와 같이 고장력볼트, 너트, 와셔 및 부재를 지나는 금매김을 한다.

⑤ 강구조 건축물 고장력볼트의 본조임은 프리세트형 토크렌치, 전동 임펙트렌치 등을 사용하여 목표 표준볼트장력에 도달할 수 있는 토크로 조인다.

표 3.1-2 1차조임 토크

(단위 : N·m)

고장력볼트의 호칭	1차조임 토크
M16	약 100
M20, M22	약 150
M24	약 200
M27	약 300
M30	약 400



① ····· 조임 시공용 볼트의 군(群)
② ⟶ 조이는 순서
③ 볼트 군마다 이음의 중앙부에서 판 단부쪽으로 조여진다.

그림 3.1-3 강구조 건축물 볼트의 조임 순서

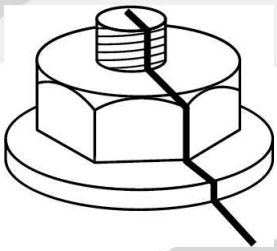


그림 3.1-4 금매김

(4) 강구조 건축물 고장력볼트(육각볼트)의 조임

① 토크관리법

가. 볼트장력이 볼트에 균일하게 도입되도록 볼트 조임기구를 사용하여 사전에 조정된 토크로 볼트를 조이는 방법이다.

나. 볼트 호칭마다 토크계수값이 거의 같은 로트를 1개 시공로트로 한다. 시공로트에서 대표로트 1개를 선택하고 이 중에서 시험볼트 5세트를 임의로 선택한다. 시험볼트는 축력계에 적절한 길이의 것으로 선정한다.

다. 시험볼트는 축력계를 사용하여 적정한 조임력을 얻도록 미리 보정하고, 조정된 볼트조임기기를 사용하여 조인다. 5세트 볼트장력 평균값은 표 3.1-1의 값을 만족하고, 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내이어야 한다. 조임작업 종료 후, 검사에서도 사용할 수 있으므로 토크렌치를 이용한 토크도 측정해 둔다.

라. 시험볼트가 다를 만족하지 않는 경우, 동일 로트로부터 다시 10세트를 임의 선정하여 동일한 시험을 한다. 10세트의 볼트장력 평균값이 표 3.1-1의 값을 만족하고, 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내이면, 시공된 동일 로트의 볼트는 정상인 것으로 판단한다.

마. 라의 시험결과가 규격 및 품질의 조건을 만족하지 않는 경우, 작업을 중지하고 그 원인을 검토하여 적절한 대책을 세운다. 또한 수정된 조임시공법에 대해 확인 작업을 한다.

② 너트회전법

가. 강구조 건축물 고장력볼트의 체결은 너트회전법으로 하고, F8T와 F10T 고장력볼트에 대해서만 적용한다.

나. 실제 접합부와 동일한 강판의 조임작업에 사용될 볼트 5개 이상을 조이고, 너트회전량을 육안으로 조사한다. 조사 후 모든 볼트에서 거의 같은 회전량이 생기는지를 확인한다.

다. 나의 방법으로 조임기기와 조임시공법의 적정함을 판단한다. 이때 도입장력과 토크는 확인하지 않아도 무방하다.

라. 너트회전법에 따라 볼트 조임을 할 때는 접촉면의 틈이 없을 정도로 토크렌치로 밀착조임한 상태에서 표 3.1-3에 표시한 너트회전각을 주는 것으로 한다.

표 3.1-3 너트회전법에 의한 볼트 조임

구분	회전각
볼트 길이가 지름의 5배 이하일 때	120° ± 30°
볼트 길이가 지름의 5배를 초과할 때	시공조건과 일치하는 예비시험을 통하여 목표회전각을 결정한다.

(5) 강구조 건축물 토크-전단형 볼트의 조임

① 토크-전단형 볼트는 너트와 볼트 핀테일에 서로 반대방향으로 회전하는 토크를 작용시켜 너트를 조임으로써 볼트축력을 도입한다. 토크가 일정 크기에 도달하면 핀테일의 노치 부분이 파단되면서 조임이 끝난다.

② 와셔는 너트 측에만 1개를 사용한다.

③ 토크-전단형 볼트는 토크가 일정 크기에 도달하면 핀테일의 노치 부분이 파단되어 장력도입이 확인된다. 다만, 본조임에서 적정한 볼트축력이 얻어지지 않은 볼트는 신제품으로 교체한다.

3.1.4 고장력볼트 조임 후 검사

(1) 강구조 건축물 고장력볼트 조임 후 검사의 준비

① 고장력볼트 조임 후 검사는 연결면의 처리, 연결이음부의 두께차이, 볼트구멍의 엇갈림, 볼트 조임 준비상태 등을 확인한다.

(2) 고장력볼트(육각볼트)의 조임검사

① 토크관리법에 의한 조임검사

가. 조임검사는 볼트군의 10% 볼트를 표준으로 토크렌치로 실시한다. 합격여부는 조임 시공법 확인을 위한 검사결과에서 얻어진 평균 토크의 ±10% 이내로 한다.

나. 불합격한 볼트군은 다시 그 배수의 볼트를 선택하여 재검사하되, 재검사에서 다시 불

합격한 볼트가 발생하였을 때에는 전체를 검사한다.

다. 10%를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 조임을 잊어버렸거나, 조임 부족이 인정된 볼트군은 모든 볼트를 검사하고 동시에 소요 토크까지 추가로 조인다.

②너트회전법에 의한 조임검사

가. 모든 볼트는 1차조임 후에 표시한 금매김의 어긋남으로 동시회전의 유무, 너트회전량, 너트여장의 과부족 등을 육안으로 검사하여 이상이 없는 것을 합격으로 한다.

나. 본조임 후에 너트회전량이 120°±30°의 범위를 합격으로 한다.

다. 이 범위를 넘어서 조여진 고장력볼트는 교체한다. 또한 너트의 회전량이 부족한 너트는 소요 너트회전량까지 추가로 조인다.

(3) 토크-전단형 볼트(T.S Bolt)의 조임 검사

①검사는 토크-전단형 고장력볼트 조임 후 실시한다.

②너트나 와셔가 뒤집혀 끼어 있는지 확인한다.

③핀테일의 파단 및 금매김의 어긋남은 육안으로 전수 검사한다. 핀테일이 정상적인 모습으로 파단 되었으면, 적절한 조임이 이루어진 것으로 판정한다. 또한 금매김의 어긋남이 없는 토크-전단형 고장력볼트는 기타의 방법으로 조임을 실시하여 공회전이 확인될 경우, 새로운 세트로 교체한다.

④너트회전량은 평균회전각도 ±30°의 범위를 합격으로 한다.

⑤충분한 품질확보를 확인한 후에는 금매김 생략에 대해 책임기술자와 협의하고 이에 따른다.

(4) 볼트의 교환

①고장력볼트, 너트 , 와셔 등이 동시 회전, 축회전을 일으킨 경우, 너트회전량에 이상이 인정되는 경우, 너트면에서 돌출된 여장이 과다하거나 부족한 경우, 새로운 세트로 교체한다.

②한 번 사용한 볼트는 재사용할 수 없다.

3.1.5 고장력볼트 조임 후의 여장길이

(1) 고장력볼트의 체결 후 여장길이는 너트면에서 나사산 1개~6개의 범위를 합격으로 한다.

3.2 건축물 강구조공사 고장력볼트 지압접합

3.2.1 고력볼트의 지압접합 조임방법

(1) 조임방법은 3.1.3에 따른다.

3.2.2 고장력볼트의 지압접합 조임 후 검사

(1) 조임 후 검사는 3.1.4, 3.1.5에 따른다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물과 공작물의 공사기간 중의 녹막이 효과를 유지할 목적으로 실시하는 강구조 건축물 녹막이 도장에 적용한다.

(2) 강구조 부재 또는 대공간구조 등 내식성, 외관성이 중시되어 별도의 도장방법이나 용융아연도금을 선택할 시 이 기준은 제외한다.

(3) 강구조 건축물 또는 강구조 부재는 많은 부위가 내화피복이나 내외장재로 마감되므로 친환경건축 등을 고려하여 녹막이 도장은 최소화가 되도록 신중히 결정한다. 또한, 설계도서나 구조설계 도서에 녹막이 도장에 대하여 명확하게 정하고 있지 않은 경우에는 시공자와 강구조 건축물 공장제작자, 현장조립 설치공사자가 발주, 계약 전에 협의하여 결정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물의 내용과 승인

(1) KCS 14 31 05 (1.6)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 14 31 05 (1.7)에 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

(1) 강구조 건축물 녹막이 도장재료는 한국산업표준에서 제정한 규격에 합격한 것을 사용함을 원칙으로 하고, 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때는 해당 제조회사 제품 등에 대해 사전에 책임기술자에게 승인을 득한다.

3. 시공

3.1 도장작업 및 공법

3.1.1 바탕면 만들기 및 바탕면 처리

(1) 녹, 먼지, 유분, 타르분, 회반죽, 플라스터, 시멘트, 모르타르 등을 완전히 제거한다.

(2) 바탕면 만들기는 KCS 41 47 00 (3.3.1)에 따른다.

(3) 면의 결점(흠, 구멍, 갈라짐, 변형, 흡수성이 불균등한 곳 등)은 보수하여 면을 도장하기 좋은 상태로 한다.

3.1.2 도장작업

(1) 녹막이 도료의 도장 횟수는 공사 특기시방서에 따른다.

(2) 바탕 만들기를 한 강재표면은 녹이 생기기 쉬우므로 즉시 도장을 해야 한다.

(3) 도장작업은 도료의 비산방지를 조치한 환경에서 실시하며, 균일한 도막이 얻어지도록 시공한다.

(4) 아래와 같은 환경과 조건에서는 도장작업을 중지한다.
① 도장작업 장소의 기온이 5℃ 이하, 상대습도가 80% 이상일 때
② 도장작업 시 또는 도막건조 전에 눈, 비, 강풍, 결로에 의해 수분이나 분진 등이 도막에 부착될 우려가 있는 경우
③기온이 높아 강재 표면온도가 50℃ 이상이 되어 기포가 생길 우려가 있을 때

(5) 아래와 같은 부분은 도장을 하지 않는다.
① 현장용접을 하는 부위 및 초음파탐상 검사에 지장을 미치는 범위
② 고장력볼트 마찰접합부의 마찰면

(6) 아래와 같은 부분은 도장을 하지 않는 것을 원칙으로 한다, 다만 도장을 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
① 콘크리트에 묻히는 부분

② 핀, 롤러 등에 밀착되는 부분과 회전면 등 절삭 가공한 부분
③조립에 의하여 면맞춤 되는 부분
④밀폐되는 내면

(7) 내화피복 되는 부분의 도장은 KCS 41 31 50에 따른다.

3.1.3 현장용접부의 녹막이 도장

(1) 공장제작 후 공사현장에서 용접하는 부위의 노출시간이 길어지는 경우, 현장용접 개선 면에 녹발생의 우려가 있을 경우, 특기시방서에 지정된 용접에 지장이 없는 도료로 사용할 수 있다. 또한 용접부 개선면은 녹발생이 안 되게 사전 보호조치한다.

3.1.4 현장 부분 녹막이 도장 및 보수 녹막이 도장

(1) 공사현장에서 용접하는 접합부 등 도장되지 않은 부분, 운반 또는 와이어 등에 의하여 도막이 손상된 부분은 바탕만들기를 한 후 녹막이 도료로 보수 도장한다.

3.2 검사 및 보수

3.2.1 검사 방법

(1) 도장검사는 육안검사를 기본으로 한다.

(2) 도막두께 등과 같은 상세한 검사는 공사 특기시방서에 따르며 측정방법, 측정시기, 측정개소, 횟수, 판정방법 등은 책임기술자와 협의하고 이에 따른다.

(3) 사전협의를 통해 검사항목, 검사기준, 검사자의 자격 등을 협의·결정하여 반영한다.

3.2.2 도장검사 바탕 만들기 및 바탕면 처리

(1) 공장 도장검사는 바탕 만들기를 한 면과 도장한 면에 대하여 실시한다. 다만 현장 도장검사는 책임기술자와 협의하여 검사를 생략할 수 있다.

3.2.3 녹막이 도장의 보수

(1) 녹막이 도장에 발생한 현저한 결함은 제거하고 다시 도장한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물과 공작물의 용융아연도금 공사에 적용한다.

(2) 특수목적의 용융아연도금 공사는 특기시방서에서 정한 바를 따른다.

(3) 용융아연도금 공사는 강구조 건축물과 공작물의 도금소재를 용융상태의 아연조 안에 도금소재를 침지시켜 표면에 아연 피막을 형성시키는 도금 공정으로 KS D 9521(단체표준 KOSA0053-D9521-5118)에 따른다. 이때 도금 소재는 표면의 녹, 밀 스케일, 유지, 도료 등을 제거하는 전처리 작업을 해야 한다.

(4) 도금 후 제품의 품질확보는 검사 후 교정, 보수 등의 처리를 해야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물의 내용과 승인

(1) KCS 14 31 05 (1.6)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) 강구조 건축물 용융아연도금의 품질보증은 강구조 건축물의 판 두께와 부식 환경에 따라 표 1.5-1에 따른다.

표 1.5-1 도금의 부착량과 황산동 시험 횟수 품질

종류	기호	부착량 g/m^2	황산동 시험 횟수	적용 예 2)
1종	HDZ A	-	4회	두께 5mm 이하의 강재, 강제품, 강관류, 지름 12mm 이상의 볼트·너트 및 두께 2.3mm를 초과하는 와셔류
	HDZ B	-	5회	두께 5mm를 초과하는 강재, 강제품, 강관류 단조품류
2종	HDZ 35	350이상	-	두께 1mm 이상 2mm 이하의 강재, 강제품, 지름 12mm 이상의 볼트, 너트 및 두께 2.3mm를 초과하는 와셔류
	HDZ 40	400이상	-	두께 2mm 초과 3mm 이하 강재, 강제품 주 단조품류
	HDZ 45	450이상	-	두께 3mm 초과 5mm 이하 강재, 강제품 주 단조품류
	HDZ 50	500이상	-	두께 5mm를 초과하는 강재, 강제품 주 단조품류
	HDZ 55 1)	550이상	-	가혹한 부식환경 하에서 사용되는 강재, 강제품 주 단조품류
	HDZ 61	610이상	-	가혹한 부식환경 하에서 사용되는 두께 5mm 이상의 강재, 강제품 및 주 단조품류

주 1) HDZ 55의 도금은 소재 두께 3.2mm 이상의 것이어야 한다. 3.2mm 미만의 경우에는 사전에 당사자 사이의 협의에 따른다.
2) 표의 '적용 예'에 표시한 두께 및 지름은 호칭 치수에 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 건축물 강구조공사 용융아연도금의 종류와 재료

(1) 강구조 건축물 용융아연도금의 자재 및 용융아연도금의 종류는 표 2.1-1의 KS D 8308 용융아연 도금에 따라 아연을 주재료로 한 용융아연으로 한다.

표 2.1-1 용융아연도금의 종류 (KS D 8308)

종류		기호
1종	A	HDZ A
	B	HDZ B
2종	35	HDZ 35
	40	HDZ 40
	45	HDZ 45
	50	HDZ 50
	55	HDZ 55
	61	HDZ 61

3. 시공

3.1 용융아연도금 사전협의 및 부재의 확인

(1) 용융아연도금은 고온의 용융조에서 1회의 도금만 이루어지는 공정이므로 다음 사항에 대하여 사전에 협의 확인하여 승인을 받아 제작에 반영한다.

(2) 부재의 치수와 용융조의 대비, 접합부 조건, 판두께 비 등 다음사항에 대해 사전협의 한다.

① 도금 부재의 길이, 폭, 높이, 아연조의 크기와 침적방법

② 부재의 강종과 부재간의 조합, 부재표면 도료의 도포여부

③ 2방향 이상의 접합부와 브라켓의 유무, 분할제작의 가능여부

④ 고장력볼트 마찰면의 유무와 블라스트, 약품처리 등의 처리방법

⑤ 현장용접부의 처리방법

⑥ 부재에 접합되는 부재 상호간 조합된 판 두께 비(플랜지와 웨브 판의 폭 두께비, 기둥과 보 접합부 부재 상호 판 두께비, 다이어프램 및 부속철물)가 2.5 이하. 다만 부재의 접합이 국부적으로 복잡한 부분의 비틀림과 휨변형을 제한하는 경우에는 2.0이하를 목표로 함

(3) 도금면 용융아연의 쏠림 가능여부

(4) 용융조 내에서의 부재 회전작업 가능여부

(5) 부재의 형상과 용융아연의 배출구

① 부재단면의 대칭성, 단면의 폐쇄, 부재 중간부의 리브, 보강재의 접합 여부

② 폐쇄단면 부재의 다이어프램과 베이스 플레이트의 아연 배출구 여부

③ 구성부재에서 모서리부의 아연배출구 유무, 특히 기둥과 보 단부 용접부의 스캘럽부분 처리와 아연 배출구 유무 등

3.2 건축물 강구조공사 용융아연도금면의 바탕 만들기

(1) 강구조 건축물 아연도금면의 바탕 만들기는 표면의 유분 등을 용제로 제거하며, 오래 노출된 표면은 비눗물로 제거하거나 깨끗한 물로 세척한다. 또한 2~3(%) 염산으로 세정하고, 부착을 위하여 인산염 피막처리(화학처리)를 한다.

(2) 아연도금면의 공정과 공법은 소재의 종류, 면의 형상, 사용부분, 녹막이 처리 등에 따라 3종으로 구분하므로 공사 시방서 또는 해당 특기시방서에서 확인한다.

(3) 공사시방서 또는 특기시방서에 정한 바가 없는 경우에는 사전에 책임기술자와 협의하여 결정한다.

3.3 건축물 강구조공사 용융아연도금 작업

(1) 용융아연도금은 연결부재의 판두께 차이, 잔류응력과 침적중 열응력 등을 고려한다.

(2) 부재 용접선의 교차부는 용접 터짐과 아연도금의 쏠림을 고려한다.

3.3.1 전처리 공정

(1) 소재 표면의 산화물은 기계적 또는 화학적 방법으로 제거하고, 유분과 기타 오물이 부착되어 있을 때에는 알칼리 세척액 또는 유기용제를 사용하여 처리한다.

(2) 고력볼트 마찰면 및 도금 후 용접부는 사전 전처리 작업을 한다.

3.3.2 용융아연도금의 공정관리

(1) 용융아연도금의 온도는 440~470(℃)를 유지하도록 한다. 또한 도금 피막두께를 균질하게 하며, 아연과 철의 금속간 화합으로 산화아연이 유착되거나, 발생되지 않도록 한다.

(2) 침적속도와 시간은 아연도금의 균질한 부착량 확보 및 부재의 건전성을 유지할 수 있도록 부재형상 및 두께 등을 고려한다.

(3) 아연도금의 균질한 두께 확보는 아연 침적을 마친 부재를 들어 올릴 때에는 과부착, 아연쏠림 또는 부적절한 응고가 발생하지 않도록 형상 및 두께 등을 고려하여 적절한 작업속도를 유지한다.

(4) 냉각은 부재의 형상 및 크기를 고려하여 냉각 시에 발생되는 변형을 방지한다.

3.4 도금 후의 교정, 시험, 검사 및 보수

3.4.1 교정

(1) 열교정은 원칙적으로 금한다. 다만 교정이 필요한 경우에는 책임기술자와 협의에 따라 롤러

또는 잭을 사용하여 교정할 수 있다.

3.4.2 시험

(1) 시험편의 채취방법은 책임기술자와 협의하여 결정한다. 이때 소재별 동일조건으로 도금한 것으로부터 로트를 형성하고, 로트를 대표하는 시료를 샘플링한다. 샘플링한 시료에서 시험편을 채취한다. 조립된 제품 등에서 시험편을 절취할 수 없는 경우, 사용된 것과 같은 재료에서 시료를 채취하여 몸체와 동시에 도금한 것을 시험편으로 한다. 시험편의 수 및 샘플링 방식도 책임기술자와 협의하여 결정한다.

(2) 부착량 시험은 KS D 0201 용융 아연 도급 시험방법에 따른다.

(3) 황산동 시험은 KS D 0201 용융 아연 도급 시험방법에 따른다.

(4) 밀착성 시험은 KS D 0201 용융 아연 도급 시험방법에 따른다.

3.4.3 건축물 강구조공사 용융아연도금의 검사와 보수

(1) 외관검사는 표 3.4-1에 따라 도금불량, 흠집, 터짐과 마찰면, 개선면 도금 등 유해한 결함은 도금 후 상온에서 보수하여 부적합이 없도록 한다.

(2) 외관검사의 경미한 부적합 부분은 고농도 아연분말 도료 2회 도포로 보수가 가능하다. 또한 아연도금부의 터짐은 터짐부분 50mm이상을 가우징제거 후 육성용접 하여 그라인딩으로 평활하게 하고, 고농도 아연분말 도료 2회 도포로 보수한다. 다만, 판 두께를 관통한 터짐은 부재를 재제작하여 도금한다.

(3) 운송 및 설치과정에서 발생한 결함부는 책임기술자에게 보고하고, 보수방법에 대해 승인을 얻어 실시한다.

표 3.4-1 검사내용 및 적부심사 기준

내용		검사대상	적부심사 기준
외관검사	도금불량	전부재	직경 2 mm 홈과 도금되지 않은 부분
	흠집		유해한 흠집
	마찰면의 응고		마찰면 흘림, 부적절한 응고는 부적합
	개선면의 도금부착		개선면과 용접부 인접 100mm 이내의 범위는 제거
	터짐		부적합

3.5 건축물 강구조공사 용융아연도금 제품의 적재, 운송준비와 발송

(1) 용융아연도금 검사에 합격한 제품은 운송 준비 및 발송 조치를 한다.

(2) 용융아연도금한 제품은 적재, 운송 과정에서 적재함과 충돌 충격, 제품 상호간의 충돌 충격에 의하여 쉽게 흠집과 부적합 부위가 생기게 된다. 그러므로 적치 시에는 목재 등을 활용하여 적재바닥, 적재함과 충돌을 방지하는 조치를 하고, 제품상호 간 접촉에 의한 손상이 발생하지 않도록 한다.

(3) 운송 중에 발생하는 진동과 양중시 충격, 접촉에 의한 손상발생을 방지하는 조치를 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물의 제품검사 및 제품발송에 적용한다.

(2) 제품의 품질검사는 KCS 41 31 05 (3.3.2), KCS 41 31 015 (3.3.3), KCS 41 31 05 (3.3.5)에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05(1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제작자 사내 검사자료

(1) 강구조 건축물과 공작물의 제작자는 공정 중에 검사한 기록을 보관하고, 중간검사 및 반입검사의 자료로 제출한다.

1.4.2 제품검사 자료

(1) 공장제작자는 제작이 완료된 부재의 제품검사를 실시하고, 그 기록을 제출한다.

(2) 검사자료는 치수정밀도검사, 이음 · 접합부검사, 용접부 외관검사, 용접부 내부결함검사, 스터드용접부 검사, 공장에서 조임한 고장력볼트 조임검사, 부속철물류 검사, 생산 수량검사 등을 기본으로 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 품질검사 구분과 내용

(1) 강구조 건축물 공사자는 구조설계에서 구조안전을 확보하고, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계의 골조형식에 따른 반응수정계수, 층간변위, 변형능력을 확인한다. 또한, 공

장제작자의 품질상태와 공사현장의 시공 품질상태 등을 기록으로 확인하여 적정품질의 시공품질을 보증한다.

(2) 강구조 건축물의 공장제작자는 해당공사의 적정시공품질을 보증하기 위하여 공정 중 품질관리를 실시하며, 공정 중 검사와 제작자의 사내 제품검사를 실시한다.

(3) 강구조 건축물의 현장공사는 공정 중 품질관리를 하고, 시공현장의 품질검사를 실시한다.

1.5.2 검사구분과 절차

(1) 강구조 건축물 공장제작 품질과 공사현장 시공품질을 확인하기 위해서 검사종류를 구분하여 실시하는 것을 원칙으로 한다. 제품 및 시공 품질검사의 구분은 다음과 같다.

① 강구조 건축물 제작검사는 제작공정 검사, 제품의 사내검사를 공장에서 실시

② 부재 및 제품의 현장반입 전, 공장제작한 부재 및 제품에 대해 공장에서 제품을 대상으로 실시하는 반입검사

③ 공사 현장 설치공사 공정 진행 시, 필요에 따라 공장제작한 일부 부재 및 제품을 대상으로 하는 중간검사

④ 공사 현장의 설치공사 품질을 확인하는 현장검사

(2) 중간검사 또는 현장반입검사는 품질확보를 위해 공장에서 실물을 대상으로 다음 사항을 중점으로 실시하는 것을 원칙으로 한다.

① 현장반입 후 조립설치 중 부적합 발생 사전방지

② 조립설치 중의 공사 지연사유 사전관리

③ 공사현장의 용이한 시공품질 확보

(3) 중간검사 및 현장반입 전의 입회검사는 제작공장의 품질관리 절차에 따른 공정 검사기록, 사내검사기록, 제품검사의 길이, 치수, 정밀도의 검사기록 등 자료검사를 시행한 후에 현물 실사를 기본 원칙으로 한다. 따라서 제작공장에서 검사에 필요한 제반자료는 요구에 따라 제시한다. 다만, 자료검사로 충분한 경우에는 실물검사를 생략 할 수도 있다.

(4) 공장제작의 품질보증 및 현장시공 품질보증은 KCS 41 31 05 (1.7)에 따른다.

1.6 환경 요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

(1) 내용 없음

3. 시공

3.1 제품검사 일반사항

(1) 강구조공사의 제품검사는 구조설계에서 구조안전 확인내용, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수, 층간변위, 변형능력을 확인하고 이에 따른 품질을 만족하도록 적정품질을 정한다.

(2) 제품검사는 제작검사와 반입검사로 구분 실시하며, 필요에 따라 중간검사는 협의 결정한다.

(3) 제품검사는 공장에서 제작이 완료된 부재에 대하여 실시하는 것으로, 특기시방서에 특별히 정한 바가 없는 경우, 제품검사의 종류는 치수정밀도검사, 접합부검사, 외관검사, 용접부의 내부결함검사, 스터드용접부 검사, 공장에서 조임한 고장력볼트의 조임검사, 부속철물류 검사, 생산수량 검사로서 이중 해당공사에 관계하는 종류를 의미한다.

(4) (3)항에서 기술한 이외의 검사가 특별히 필요한 경우, 검사항목과 방법, 수량, 합격 불합격의 기준, 실시시기 등을 특기시방서에 명기하고 이에 따른다.

3.2 반입검사 일반사항

(1) 강구조공사의 반입검사는 1.5.2에 따른다.

(2) 제작자는 중간 또는 반입검사에 필요한 사항에 대해 협조한다. 또한 반입검사에서 발견된 제작상의 불량에 대한 책임은 제작자에게 있다.

(3) 치수정밀도 검사는 제품치수를 측정하여 소정의 치수정밀도가 확보 된 것을 확인하는 검사이며, KCS 41 31 05(3.3)에 따른다.

(4) 접합부검사는 고력볼트접합부와 용접접합부에 대해서 실시하는 것으로, KCS 41 31 20, KCS 41 31 25에 따른다.

(5) 외관검사는 부재표면, 절단면, 고장력볼트 마찰면, 용접부의 표면 및 스터드 용접부에 대하여 실시하는 것으로 KCS 41 31 20에 따른다.

(6) 제품검사의 결과로 발견된 부적합 부분은 신속히 협의하여 수정한다.

(7) 도장에 대한 특별한 지정이 없는 경우, 도장검사는 원칙적으로 KCS 41 31 30에 따른다. 또한 부적합 부분은 보수 도장한다.

3.3 제작자 검사

(1) 공장제작이 완료된 부재는 제작자가 자체검사를 한다. 검사결과는 기록하고 책임기술자의 요구에 따라서 기록을 제출한다.

(2) 제작자검사 중 치수정밀도 검사는 소정치수와 측정치수의 차를 검사성적서에 기록한다. 검사 항목은 KCS 41 31 05 (3.3.4)에 따라 기둥의 길이, 접합부의 길이, 기둥의 폭, 접합부의 높이, 보부재 길이, 보부재 높이 등의 항목에 대해 전량 검사한다.

3.4 중간 검사

(1) 중간 검사는 공사 특기시방서에서 실시하는 검사항목, 방법, 수량, 합격기준, 실시시기 등을 명기하여 수행하는 것을 원칙으로 한다.

3.5 반입 검사

(1) 반입검사는 제작자검사를 한 후에 실시한다.

(2) 반입검사의 치수정밀도는 아래에 따른다.

① 검사방법은 특별히 정한 바가 없는 경우, 제작자검사에 대한 서류검사로 한다.

② 서류검사의 합격·불합격 판정은 항목 마다 모든 계측수에 대하여 관리허용차를 넘는 비율이 5% 이하이고, 동시에 한계허용치를 넘는 비율이 0%일 때 합격으로 한다.

③ 실물검사를 하는 경우, 특기시방서에 명기하고 이에 따른다.

(3) 접합부 반입검사는 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, KCS 41 31 05 (3.3.1), KCS 41 31 05 (3.3.2), KCS 41 31 05 (3.3.3), KCS 41 31 05 (3.3.4)에 따른다.

(4) 부재 표면, 절단면 및 고장력볼트 접합면의 외관검사는 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, KCS 41 31 05 (3.3.2)에 따른다.

(5) 공장에서 고장력볼트를 조임한 부분의 검사는 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, KCS 41 31 25에 따른다.

(6) 생산수량 검사는 제작완료 부재수의 수량검사이고, 설치공정에 지장이 없도록 제작완료된 것을 확인한다.

3.6 제품발송

3.6.1 발송부재의 구분

(1) 부재의 발송준비는 현장조립 설치에 지장이 생기지 않도록 부호도에 따라 명확하게 부재를 구분한다.

(2) 각 부재는 부호도에 근거하여 현장조립이 진행되므로 부호도에 근거한 부재부호를 명기하고, 필요에 따라 접합부호를 기입한다.

(3) 단일 부재로서 5톤을 초과하는 것은 중량을 명시한다. 또한 트러스, 기타 부재 등 중심을 파악하기 쉽지 않은 부재는 위험방지를 위하여 중심위치를 명시한다.

(4) 발송부재는 부재표를 작성하고, 설치순서에 따른 부호, 수량 등을 확인한다.

3.6.2 수송계획 및 발송

(1) 수송계획은 설치계획에 지장을 초래하지 않도록 사전에 충분히 검토하여 정하고, 관계되는 모든 법령을 따라야 한다.

(2) 발송은 제품이 손상되지 않도록 충분히 주의하고, 특히 수송 중 부재의 손상이 없도록 적절한 방호조치를 한다.

(3) 볼트 및 그 밖의 부품과 부속철물은 적절하게 포장하고 그 내용을 명시한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 강구조 건축물과 공작물의 공사 현장조립 및 설치 등의 강구조 건축물 현장시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물의 내용과 승인

(1) KCS 14 31 05 (1.6)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 14 31 05 (1.7)에 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

(1) KCS 41 31 10 (2.1)에 따른다.

3. 시공

3.1 건축물 강구조공사 현장시공 일반사항

3.1.1 현장시공 관리

(1) 강구조공사의 현장시공은 구조설계에서 구조안전을 확보하고, 내풍설계의 층간변위와 변형능력, 내진설계 항목과 골조의 형식에 따른 반응수정계수, 층간변위, 변형능력을 확인하여 이에 따른 품질을 상호 협의하여 만족하도록 적정품질을 정한다.

(2) 시공자는 현장설치 공사자와 상호 협력하여 현장 상황과 제약조건을 조사 확인하여 소음방지 대책 및 야적장 확보를 위한 계획, 각종 품질검사 계획 등을 수립한다. 또한 강구조 시공계획서를 작성하여 책임기술자의 승인을 받아 공사를 진행한다.

(3) 시공자는 계획에 따라 각 공정에 대해 검사하여 확인하고, 설계도서의 품질을 확보한다.

(4) 현장조립 설치공사의 품질관리 및 정밀도는 KCS 41 31 05 표 3.3-4, 표 3.3-5에 따른다.

3.1.2 현장 강구조 시공계획서

(1) 시공자는 KCS 41 31 05에 따라 강구조 시공계획서를 작성 제출하여 승인을 득한다.

(2) 강구조 건축물 현장시공은 KCS 41 31 05의 승인된 강구조 시공계획서에 따라 공사를 진행하는 것을 원칙으로 한다.

3.1.3 현장 설치공사계획서

(1) 강구조 건축물 현장 설치공사계획서는 공사의 일반사항과 공사개요, 현장조직, 설치작업, 고력볼트접합작업 및 검사, 용접접합 작업 및 검사, 현장의 품질 및 정밀도 검사계획, 안전관리 등을 포함한다.

3.2 건축물 강구조공사 정착

(1) 정착은 강구조 부재와 철근콘크리트구조 부재 중 대표적인 주각부의 앵커볼트, 베이스몰탈 및 너트의 조임 등을 대상으로 한다. 또한 주각 이외의 정착부도 이에 따른다.

3.3 건축물 강구조공사 주각 형식

(1) 강구조 부재와 철근콘크리트 기초의 접합방법에 따른 주각의 형식은 아래와 같이 구분한다.
① 노출주각
② 보강주각
③ 매입주각

3.4 건축물 강구조공사 주각 공사

(1) 앵커볼트는 구조내력을 부담하는 구조용 앵커볼트와 구조내력을 부담하지 않는 설치용 앵커볼트가 있으므로 공사 전에 확인한다.

3.4.1 앵커볼트 형상, 치수 및 품질

(1) 앵커볼트의 형상, 치수 및 품질은 설계도서 및 구조설계도서나 구조기술자의 의견에 따른다.

3.4.2 앵커볼트 고정, 매입방법

(1) 앵커볼트의 고정 및 매입방법은 설계도서 또는 특기시방서에 따른다. 다만, 정한 것이 없는 경우 구조용 앵커는 강재 프레임 등에 의하여 고정하는 방법을 원칙으로 한다.

3.4.3 앵커볼트 양생

(1) 앵커볼트는 앵커설치부터 주각부 및 부재 설치기간까지 녹, 휨, 나사부의 손상이 발생하지 않도록 비닐테이프, 염화비닐파이프, 천 등으로 보호양생을 한다.

3.4.4 베이스 플레이트의 지지

(1) 베이스 플레이트의 지지공법은 설계도서 또는 특기시방서에 따르는 것을 원칙으로 하고, 사전에 구조 설계자와 협의 및 확인하여 이를 설치공사 도서 등에 반영한다.

3.4.5 베이스 플레이트의 형상, 치수 및 품질

(1) 베이스 플레이트의 몰탈은 무수축몰탈로 하며, 강도는 설계도서 또는 특기시방서에 따라 협의 결정한다.

(2) 몰탈의 두께는 30mm 이상 50mm 이내로 한다.

(3) 베이스 플레이트 하부의 몰탈은 사각크기 200mm 또는 직경 200mm 이상으로 한다.

3.4.6 베이스몰탈의 양생

(1) 베이스몰탈과 접하는 콘크리트면은 레이턴스를 제거하고, 매우 거칠게 마감하여 몰탈과 콘크리트가 일체화가 되도록 한다.

(2) 베이스몰탈의 양생은 강구조 부재 설치 전 3일 이상 양생한다.

3.4.7 앵커의 시공 정밀도

(1) 앵커볼트의 위치는 콘크리트 경화 전에 계측 확인하며, 현장시공 정밀도에 따르는 것을 원칙으로 한다.

(2) 앵커볼트의 노출길이는 2중 너트 조임하고, 나사산이 3개 이상 나오는 길이로 하는 것을 원칙으로 한다.

3.5 건축물 강구조공사 현장조립 및 설치

3.5.1 설치계획 및 설치장비

(1) 설치계획은 승인받은 시공계획서에 따라 강구조 건축물의 규모, 형상, 대지 및 공정 등의 조건을 근거로 반입방법, 설치순서, 설치기계, 양중방법을 결정한다.

(2) 설치 도중의 부분 구조물과 설치 후의 전체 구조물은 고정하중, 활하중, 풍하중, 지진하중, 적설하중, 설치기계의 충격하중 등에 대하여 안전한가를 확인한다. 또한 이러한 하중들이 구조체의 품질을 저하시키지 않도록 확인한다.

(3) 설치장비는 양중 구조물의 최대하중과 작업반경, 작업능률 등에 따라서 선정한다. 또한 설치장비, 설치장비를 지지하는 구조체, 가설대, 노반 등이 풍하중, 지진하중, 크레인 운반 시 충격하중 등에 대해 안전한지 확인한다.

3.5.2 제품의 반입 및 취급

(1) 제품 반입 시에는 철골 제작업자의 발송대장을 조회하고, 제품의 수량 및 변형, 손상의 유무 등을 확인한다.

(2) 제품 취급 시에는 부재를 적절한 받침대 위에 올려놓아 변형, 손상을 방지한다. 부재가 변형, 손상이 생긴 경우는 설치 전에 수정한다.

3.5.3 현장의 지상조립

(1) 지상 조립이 필요에 의해 실시되는 경우에는 적절한 가설대, 지그 등을 사용하여 지상 조립부재의 치수정밀도를 확인하도록 한다.

3.5.4 설치용 설비 및 기구

(1) 설치에 사용되는 와이어로프, 샤클, 양중철물 등은 허용하중범위 이내에서 사용한다. 또한 정기적으로 점검하여 손상된 것은 폐기한다.

3.5.5 바로세우기

(1) 바로세우기를 위하여 가력할 때는 부재의 손상을 방지한다.

(2) 턴버클이 붙은 가새가 있는 구조물은 가새를 사용하여 바로세우기를 해서는 안 된다.

(3) 설치부재의 도괴방지용 와이어로프를 사용한 경우, 와이어로프를 바로세우기용으로 겸용하여도 된다.

(4) 세우기 정밀도는 KCS 41 31 05 (3.3.5)에 따른다.

3.5.6 현장 가볼트 조임

(1) 가볼트는 손상이 없어야 하며, 유분 등의 불순물이 부착되지 않도록 청소한다.

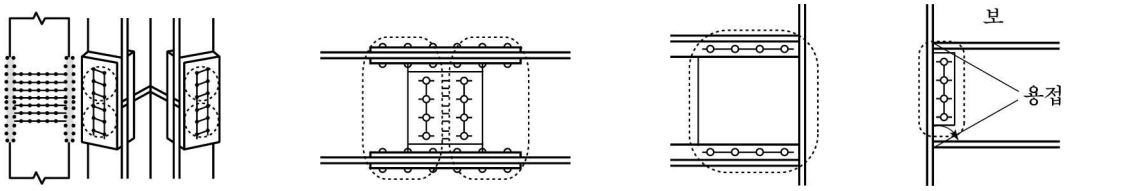
(2) 고장력볼트를 외부환경에 노출시키면 변질될 우려가 있으므로, 본 접합용 볼트를 가볼트로 겸용해서는 안 된다.

(3) 그림 3.5-1 (a)~(c)와 같이 일반적인 고장력볼트 이음은 가볼트로 일반볼트를 이용하고, 볼트 1군에 대해 소요 볼트의 1/3 이상이며 2개 이상의 가볼트를 웨브와 플랜지에 적절하게 배치하여 조인다.

(4) 그림 3.5-1 (d)와 같이 혼용접합 혹은 병용접합은 가볼트로 일반볼트를 이용하고, 볼트 1군에 대해 소요 볼트의 1/2 이상이며 2개 이상의 가볼트를 적절하게 배치하여 조인다.

(5) 그림 3.5-2와 같이 용접접합에서 이렉션피스에 사용하는 가볼트는 모두 고장력볼트로 조인다.

(6) 상기의 각 항을 적용하지 않은 경우, 풍하중과 지진하중, 적설하중 등에 대해 접합부의 안전성 검토를 한 후 책임기술자의 승인을 받는다.



(a) 기둥이음의 경우 (b) 보이음의 경우 (c) 보 거셋 접합의 경우 (d) 플랜지 용접, 웨브 고장력볼트의 경우

그림 3.5-1 가볼트 조임에서 볼트 1군의 개념

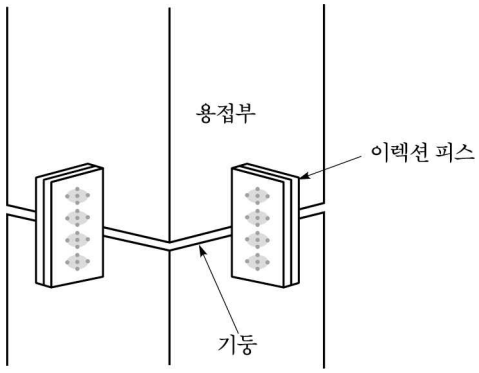


그림 3.5-2 이렉션피스의 가볼트

3.6 건축물 강구조공사 현장설치의 계측 및 정밀도

3.6.1 계측

(1) 강구조 건축물의 설치 정밀도 계측은 온도의 영향을 고려한다. 전체골조와 부재 등은 온도에 따른 변화가 적은 시각에 측정 하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 현장에서 설치 정밀도 계측에 사용하는 강제줄자는 규정에 따라 기준줄자와 대조하여 사용하고, 지정 장력으로 측정하여 온도 보정하는 것을 원칙으로 한다.

3.6.2 접합부 및 설치의 정밀도 관리

(1) 접합부 및 설치 정밀도는 특기시방서 등에 정한 것이 없는 경우, KCS 41 31 05 (3.3.5)에 따른다.

3.7 건축물 강구조공사 공사현장 접합

3.7.1 공사현장 고장력볼트 접합

(1) 현장에서 고장력볼트 조임은 강구조 건축물 현장 설치공사계획서에 명기된 볼트의 종류와 도입축력 관리방법, 시공순서 등을 포함하여 작성하고, 이에 따라 시공 관리한다.

3.7.2 공사현장 용접

(1) 현장용접은 현장 설치공사계획서에 명기한 관리조직, 용접방법, 용접기기, 용접기능자 및 보수용접 등에 따라 관리하며, 용접방법은 가스실드아크 반자동용접, 플럭스코어드아크 반자동용접 등을 적용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 현장용접 시 다음 사항을 반영한다.

① 용접에 앞서 개선면에 대한 청소를 실시하여 불순물을 제거해야 한다.

② 용접재료의 선정 및 관리는 KCS 41 31 10 (2.3)에 따른다.

③ 예열은 기둥과 기둥의 이음부, 기둥과 보의 용접접합부 좌우, 상하의 너비 100mm 구간에

대하여 중점적으로 실시한다.

④ 현장용접은 용접변형 및 세우기 정도의 영향을 고려하여 시공순서를 정한다.

⑤ 웨브는 고장력볼트 접합, 플랜지는 현장용접 하는 등 볼트와 용접을 혼용하는 경우에는 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 조임한 후에 용접을 한다.

(3) 현장용접 시공은 아래의 기후조건을 준수한다.

① 기온이 -5℃ 이하의 경우, 용접해서는 안 된다. 기온이 -5~5(℃)인 경우, 접합부로부터 100mm 범위의 모재 부분을 정해진 예열 온도까지 가열하고 용접한다.

② 비가 올 때나 습도가 높을 때는 가열처리하여 수분제거 후, 모재의 표면 및 틈새 부근에 수분이 남아있지 않은 것을 확인하고 용접한다.

③ 보호가스를 사용하는 가스메탈아크용접 및 플럭스코어드 아크용접은 풍속이 2m/s 이상의 경우, 용접해서는 안 된다. 다만, 방풍조치를 강구한 경우, 이 규정을 따르지 않고 용접 할 수 있다.

(4) 현장용접 시공의 검사 및 보수는 KCS 41 31 20 (3.15, 3.16)에 따른다.

3.7.3 혼용접합

(1) 웨브를 고장력볼트로 접합하고 플랜지를 현장용접으로 접합하는 혼용접합은 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 조인 후 용접한다.

(2) 혼용접합에서 특히 보 웨브와 플랜지가 두꺼운 경우, 고장력볼트를 먼저 본 조임 후 용접하면 용접부에 균열 등의 결함이 생길 수 있다. 이 경우에는 고장력볼트를 1차조임한 단계에서 용접한 후, 본조임을 하는 방법을 검토한다.

3.7.4 병용접합

(1) 고장력볼트와 용접의 병용접합은 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 조인 후 용접한다.

3.8 건축물 강구조공사 현장시공 측량 및 검사

3.8.1 현장시공 측량 및 계측

(1) 시공측량은 부재의 조립설치 시 본조임 전·후에 실시하여 시공상태를 확인한다.

(2) 현장시공 시 주요부재는 설치공법에 따른 변형과 응력상태를 확인한다. 필요한 위치에 소정의 계측장비를 설치하여 시공상태를 확인 점검한다.

3.8.2 현장시공 고장력볼트 검사

(1) 강구조 건축물의 고장력볼트 현장시공과 검사는 KCS 41 31 05 (3.3.2)에 따른다.

3.8.3 현장시공 용접부의 검사 및 수정

(1) 현장용접부의 검사 및 수정은 KCS 41 31 20 (3.15, 3.16)에 따른다.

3.8.4 현장시공의 정밀도

(1) 현장시공의 정밀도는 KCS 41 31 05 (3.3.5)에 따른다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위 및 공법

(1) 이 기준은 설계도서가 지정하는 강구조 건축물과 공작물 부재의 내화피복공사에 적용한다.

(2) 강구조 건축물 내화구조 및 내화피복공법은 표 1.1-1의 도장공법, 습식공법, 건식공법, 합성공법 등으로 구분하며, 설계도서와 공사시방서, 특기시방서를 확인하고 적용하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 표 1.1-1에 정하지 않은 공법 및 재료를 적용하는 경우, 공사 특기시방서를 작성하여 책임기술자와 협의하고 승인을 득하여 이에 따른다.

표 1.1-1 내화구조, 내화피복의 공법 및 재료

구분	공법	재료
도장공법	내화도료공법	팽창성 내화도료
습식공법	타설공법	콘크리트 경량 콘크리트
	조적공법	콘크리트 블록 경량콘크리트 블록 돌, 벽돌
	미장공법	철망 모르타르 철망 퍼라이트 모르타르
	뿜칠공법	뿜칠 암면 습식 뿜칠 암면 뿜칠 모르타르 뿜칠 플라스터 실리카, 알루미나계열 모르타르
건식공법	성형판 붙임공법	무기섬유 혼입 규산칼슘판 ALC 판 무기섬유 강화 석고보드 석면 시멘트판 조립식 패널 경량콘크리트 패널 프리캐스트 콘크리트판
	휘감기공법	-
	세라믹울 피복공법	세라믹 섬유 블랭킷
합성공법	합성공법	프리캐스트 콘크리트판 ALC 판

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 14 31 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 강구조 건축물 내화피복에 관한 제출물은 KCS 41 31 05 (1.5)의 시공계획서에 포함하여 작성한다.

1.4.1 제품의 자료

(1) 강구조 건축물 내화피복재는 KS 규격제품 사용을 기본원칙으로 한다.

(2) KS 규격품 또는 규격이 있는 내화피복 뿜칠재와 부자재는 다음 자료를 제출한다.
① 뿜칠재 물성 : 밀도, 부착강도, 열전도율, 불연성, 배합비율, 배합시간
② 접착재 물성
③ 내화구조지정 재료임을 입증하는 자료

1.4.2 건축물 강구조 시공계획서

(1) 건축물 강구조 시공계획서는 다음 사항을 포함한다.
① 세부 공정계획서, 자재 공급계획서
② 시공상태 검측계획서
③ 품질관리계획서 (공장품질관리, 현장시공방법, 관리시험계획, 청소 및 보양)

1.4.3 내화피복 품질시험 성적서

(1) 선정된 자재의 품질시험 성적서(품질시험 대행기관 날인)는 책임기술자에게 제출한다.

1.4.4 내화피복 내화성능 평가자료

(1) 해당 공사에 적용하는 내화구조 또는 내화재료는 내화성능실험을 실시한 결과를 제출한다.

1.5 품질보증

(1) KCS 14 31 05 (1.7)에 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 14 31 05에 따른다.

2. 자재

2.1 재료에 관한 일반사항

(1) 강구조 건축물 내화피복공법은 도장공법과 습식공법, 건식공법, 합성공법으로 구분하며, 각 공법에 따른 사용재료는 표 1.1-1 중에서 선정한다.

(2) 표 1.1-1에 나타낸 공법 및 재료 이외의 경우, 재료 일반사항은 해당 특기시방서에 따른다.

(3) 강구조 건축물 내화피복재는 KS 규격제품 사용을 기본원칙으로 하고, 사용 재료는 KCS 41 31 10 (1.2, 1.4)에 따라 제출한다.

2.2 건축물 강구조공사 내화피복 재료의 보관 및 양생

(1) 내화피복 재료의 현장반입은 제조업자의 상표가 부착된 포장상태로 하며, 상표에는 제조업자명, 자재명, 제조년월일, 유효기간을 명기한다. 또한 내화피복재 반입은 책임기술자 입회하에 재료의 규격, 품질이 해당 공사시방서와 일치하는지 검수를 받고 현장에 반입한다.

(2) 공사현장에 반입된 재료의 보관은 흡수와 오염 및 판재의 휨, 균열, 파손이 없도록 충분히 보양해야 한다. 또한 재료의 보관은 비나 물에 젖지 않도록 하며 습기를 흡수하지 않도록 유의하고 소실하지 않도록 한다.

(3) 강구조 건축물 내화피복 재료는 지정된 기간 내에 사용한다.

3. 시공

3.1 건축물 강구조공사 내화피복 일반사항

(1) 강구조 건축물 내화피복은 강재면에 들뜬 녹, 유분, 먼지 등이 부착되어 있는 경우, 이를 제거하여 내화피복재의 부착성을 좋게한다.

(2) 강재면에 녹막이도장 여부 및 재료선정은 해당 특기시방서에 따른다.

(3) 해당 공사시방서에 지정한 공법 및 재료는 책임기술자와 사전에 협의하고 승인된 조건에 따라 시공한다.

(4) 타설공법의 콘크리트는 건축공사표준시방서 ‘철근콘크리트공사’, 미장공법의 모르타르는

관련 시방서의 '미장공사'에 따른다.

(5) 작업 전 바탕면은 먼지나 유분, 녹 등의 이물질을 제거한 후 신속하게 시공한다.

(6) 분진의 비산 우려가 있을 경우, 시트로 막거나 마스크 착용 등 적절한 대책을 마련한다. 또한 낙하된 분진은 깨끗이 청소하며, 분진이 배관에 닿아 배관의 방청도장 공사에 지장을 주지 않도록 보양조치 후 시공한다.

(7) 강재표면의 녹, 유분, 오염물은 충분히 제거한 다음 내화피복을 실시한다.

(8) 내화재 뿜칠 시와 완료 후 건조될 때까지 주위온도는 4 ℃ 이상 되어야 한다. 내화재 뿜칠 중, 뿜칠 후에는 자연환기로 건조시키며, 부득이할 경우 강제 환기시킨다.

(9) 뿜칠작업 시 낙진이 건물 밖으로 떨어지지 않도록 방진막을 설치해야 한다. 또한 뿜칠작업이나 양생기간 중 진동 및 충격이 발생하지 않도록 한다.

3.2 건축물 강구조공사 내화피복 공사의 검사 및 보수

(1) 강구조 건축물 내화피복 공사의 검사항목, 방법 등은 해당 특기시방서에 따른다. 특기시방서에 정한 바가 없는 경우, 아래에 따른다.

① 미장공법, 뿜칠공법

가. 미장공법의 시공 시에는 시공면적 5m^2당 1개소 단위로 핀 등을 이용하여 두께를 확인하면서 시공한다.

나. 뿜칠공법의 경우 시공 후 두께나 비중은 코어를 채취하여 측정한다. 측정 빈도는 층마다 또는 바닥면적 500m^2 마다 부위별 1회를 원칙으로 하고, 1회에 5개소로 한다. 그러나 연면적이 500m^2 미만의 건물에 대해서는 2회 이상으로 한다. 단, 필요시 책임기술자와 협의하여 면적을 늘릴 수 있다.

② 조적공법, 붙임공법, 멤브레인공법, 도장공법

가. 재료반입 시, 재료의 두께 및 비중을 확인한다.

나. 빈도는 층마다 또는 바닥면적 500m^2마다 부위별 1회로 하며, 1회에 3개소로 한다. 그러나 연면적이 500m^2 미만의 건물에 대해서는 2회 이상으로 한다. 단, 필요시 책임기술자와 협의하여 면적을 늘릴 수 있다.

(2) 불합격의 경우, 덧뿜칠 또는 재시공하여 보수한다.

(3) 상대습도가 70%를 초과하는 조건은 내화피복재 내부에 있는 강재에 지속적으로 부식이 진행되므로 습도에 유의한다.

(4) 분사암면공법의 경우, 소정의 분사두께를 확보하기 위해 두께측정기 또는 이것에 준하는 기구로 두께를 확인하면서 작업한다.

3.3 건축물 강구조공사 내화피복 공사 현장 뒷정리

(1) 내화피복재는 뿜칠작업 완료 즉시 과도하게 스프레이 된 것이나, 다른 제작물에 묻은 것을 제거하고 노출된 면을 청소한다.

(2) 노출된 시멘트 내화재는 내화재 제조업체의 권장사항에 따라 양생하여 조기건조를 방지한다.

(3) 설치된 내화피복재는 손상되지 않도록 보양 등 필요한 조치를 한다.

(4) 분사작업 시 바닥면에 낙하한 폐자재는 작업 종료 후에 모아서 폴리봉투 등에 넣어 각층의 지정된 장소에 모아서 폐기한다.

(5) 습식분사암면의 장치 또는 공구는 물청소 시, 먼저 침전조에 침전시킨 후 배수관으로 흘려보낸다.

조적공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 조적조 구조물의 시공 시 일반적이고 기본적인 요구사항을 규정한 것으로 재료, 설계, 시공 및 품질관리 등 이와 관련한 일반 조적조 기준을 규정한 것이다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 경량기포콘크리트 블록구조 설계기준
- KCS 14 20 00 콘크리트 공사

1.2.2 관련 기준

- KS F 2527 콘크리트용 골재
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강
- KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강
- KS D 3629 에폭시 피복 철근
- KS F 4002 속빈 콘크리트 블록
- KS F 4004 콘크리트 벽돌
- KS F 4038 치장 콘크리트 블록
- KS L 4201 점토벽돌
- KS L 4204 규회벽돌
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 9015 석회 및 석회 제품의 시료 채취, 검사, 포장 및 표시방법
- KS L 9501 공업용 석회

1.3 용어의 정의

- 가로근 삽입블록: 철근을 가로로 배치하고 콘크리트를 충전할 수 있는 형상을 갖춘 블록
- 가로보강근: 블록의 속빈 부분에 수평방향으로 배근된 철근의 총칭
- 가로줄눈: 조적개체의 이음부에 설치되는 수평 모르타르 줄눈
- 거푸집 블록: L형, 역T자형, U자형 등으로 만들어 콘크리트조의 거푸집을 겸하게 된 블록으로

내부에 철근배근 및 콘크리트를 채워 넣을 수 있는 블록

- 거푸집 블록구조: 거푸집 콘크리트 블록을 사용하여 조합시켜 거푸집으로 하고 공동 부분에 철근을 배근하고 그라우팅하여 내력벽과 기둥, 보 등의 구조체를 만드는 블록구조
- 경량블록: 기건비중이 1.9 미만의 속빈 콘크리트 블록
- 그라우트: 시멘트 성분을 가진 재료와 골재의 혼합물로 구성되어 있으며, 조적개체의 사이 혹은 속빈 조적개체의 채움용으로 쓰이는 모르타르 혹은 콘크리트
- 기본블록: KS F 4002의 규정에 의한 것으로 길이 및 높이 비가 일정한 블록으로 일반적으로 많이 사용되고 있는 콘크리트 블록의 총칭
- 단내기: 1일의 공정 종료 시에 단부(端部)를 단형(段形)으로 쌓아 그치는 것으로서, 나중에 쌓는 벽돌과 물림이 되게 쌓을 수 있도록 하기 위한 것.
- 단순블록구조: 블록을 단순히 쌓거나 수평줄눈에 철망(wire mesh)을 넣는 정도로 보강한 블록구조
- 대형 벽돌: 표준형보다 큰 형상의 벽돌. 주로 보강용의 공동부(空洞部)를 가진 것
- 막힌줄눈쌓기: 세로줄눈이 막히도록 개체를 길이로 쌓는 방법
- 면살(shell): 속빈 블록 개체의 바깥살 부분
- 무브먼트줄눈: 벽돌의 흡수팽창 및 열팽창을 흡수·완화하도록 설치하는 신축줄눈
- 물축임: 깔모르타르, 줄눈 모르타르 및 충전 모르타르 중의 물을 벽돌구조체가 흡수하지 않도록 사전에 벽돌면 및 바탕면에 적절히 물을 뿌려주는 것.
- 바탕모르타르: 벽돌쌓기에서 쌓기면에 미리 깔아 놓은 모르타르 혹은 벽돌을 바닥에 붙일 경우의 바탕에 까는 모르타르
- 반절 벽돌: 표준형 벽돌을 길이 방향으로 종절단한 형상의 벽돌
- 보강블록구조: 속빈 콘크리트 블록 개체의 속빈 부분 또는 수직단면 간의 공동부에 철근을 매입하고 그라우팅하여 내력벽으로 한 블록구조
- 보강철물: 정착철물과 벽돌쌓기벽을 콘크리트 구체에 연결하여 면 외의 전도를 방지하고, 철물과 벽돌의 하중을 구체에 분담시키기 위해 벽돌벽에 일정 간격으로 설치하는 철물 등의 총칭
- 붙임 모르타르: 얇은 벽돌을 붙이기 위해 바탕 모르타르 또는 벽돌 안쪽 면에 사용하는 접착용 모르타르
- 선틀 블록(jamb block): 창문틀의 좌우에 붙여 쌓아 창문틀과 잘 물리게 된 특수 블록
- 세로보강근: 블록의 속빈 부분에 연직방향으로 배근된 철근의 총칭
- 세로줄눈: 조적개체가 설치되는 수직 모르타르 줄눈
- 신축줄눈: 벽돌 또는 벽돌이 접합하는 구체의 팽창 및 수축에 대한 균열 등의 손상이 발생하지

않도록 미리 설치하여 탄력성을 갖게 한 줄눈

- 쌓기 높이: 벽돌을 1일에 쌓아 올리는 높이
- 아치 쌓기: 쐐기형으로 성형된 벽돌을 사용하든지 또는 줄눈두께를 조정하여 아치형으로 쌓는 것
- 안채움 모르타르: 벽돌쌓기공사에서 쌓기 벽돌과 콘크리트 구체 사이에 충전되는 모르타르
- 얇은 벽돌: 벽 또는 바닥에 붙이는 두께 20 mm 전후의 벽돌로 뒷발이 있으며,

  한국산업표준 외의 벽돌
- 연결줄눈: 내부 수직단면과 외부 수직단면을 길이방향으로 연결하는 모르타르 혹은 그라우팅의 수직줄눈
- 이형블록: 용도에 의해 블록의 형상이 기본블록과 다른 창대블록, 인방블록, 가로근 배근용 블록 및 기타 특수형으로 된 콘크리트 블록의 총칭
- 익스팬션 조인트: 구조체의 지진 등에 의한 변형, 온냉 및 건습에 따른 변형을 흡수하도록 건축물의 연직방향으로 끊어 설치하는 신축줄눈
- 인방블록: 창문틀 위에 쌓아 철근과 콘크리트를 다져 넣어 보강하게 된 U자형 블록
- 정착 철물: 벽돌벽을 콘크리트 구체에 정착시키는 보강철물
- 줄눈 모르타르: 벽돌의 줄눈에 벽돌을 상호 접착하기 위해 사용되는 모르타르
- 중간살(web): 속빈 블록 개체의 내부에 속한 살 부분
- 중공벽돌: 벽돌의 실체적이 겉보기 체적의 80% 미만인 벽돌로 각 구멍의 단면적이 300 m^2 이상, 단변이 10 mm 이상인 벽돌
- 중량블록: 기건비중이 1.9 이상인 속빈 콘크리트 블록
- 창대블록: 창문틀의 밑에 쌓는 블록
- 축차충전공법: 벽돌쌓기 2~3단마다 줄눈 모르타르가 경화하기 전에 모르타르 또는 콘크리트를 공동부에 충전하는 공법
- 충전 콘크리트(모르타르): 보강벽돌공사에서 공동벽돌 쌓기에 의해 생기는 배근용 공동부 등에 충전하는 콘크리트(모르타르)
- 층고충전공법: 벽돌쌓기를 층고 또는 층고의 1/2까지 행하여 줄눈 모르타르의 경화 후 시멘트 모르타르 또는 콘크리트를 공동부에 충전하는 공법
- 치장줄눈 모르타르: 벽돌쌓기 후의 줄눈에 치장 및 내구성 등을 목적으로 사용하는 치장용 모르타르
- 통줄눈쌓기: 세로줄눈이 일직선이 되도록 개체를 길이로 쌓는 방법

- 표준형 벽돌: 길이 190 mm, 폭 90 mm, 두께 57 mm이며,

  KS L 4201 및 KS F 4004에 규정한 조적용 벽돌
- 프리즘 : 그라우트 또는 모르타르가 포함된 단위조적 개체로서 조적조의 성질을 규정하기 위해 사용하는 시험체
- 한도 견본: 사용상 유해하다고 생각되는 결점의 외관 판정 상 규준을 명확히 하기 위해 사용하는 견본

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 포함 되지 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 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 사계 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 성능시험을 수행할 수 있는 공인시험기관(건설 기술진흥법에서 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 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 완료 단계마다 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.

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

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

(5) 시공검사에 수반하는 시험

①시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사 시방서에 따른다.

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

③시험에 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

(6) 기성검사

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

②검사를 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

2.1 품 질

조적조에 사용된 자재는 다음의 요건들을 충족시켜야 한다. 이 장에서 명확히 제시되지 않은 자재에 대한 품질은 일반적으로 담당원의 승인에 따라 허용범위 내에서의 성능을 유지하여야 한다.

2.2 품질기준

다음의 품질기준은 산업표준화법규에 의한 관련 한국산업표준과 KCS 41 00 00에 제시된 기준이며, 다음의 표 2.2-1에 제시한 자재의 품질기준에 준한다.

표 2.2-1 자재의 품질기준표

자재	기준
골재	KS F 2527 콘크리트용 골재 KCS 41 34 02(2.4) 및 KCS 41 34 05(2.4)에 따른다.
시멘트	KS L 5201 포틀랜드 시멘트
소석회	KS L 9501 공업용 석회
점토 또는 혈암의 조적용 개체	KS L 4201 점토 벽돌 KS L 4204 규회 벽돌
콘크리트의 조적용 개체	KS F 4002 속빈 콘크리트 블록 KS F 4004 콘크리트 벽돌 KS F 4038 치장 콘크리트 블록
기타 자재를 사용한 조적재	KS L 9015 석회 및 석회 제품의 시료 채취, 검사, 포장 및 표시방법
연결철물	KCS 41 34 02(2.8) 및 KCS 41 34 05(3.4)에 따른다.
모르타르	KCS 41 34 02(2.5) 및 KCS 41 34 05(3.3)에 따른다.
그라우트	KCS 41 34 05(3.3)에 따른다.
철근	KS D 3504 철근콘크리트용 봉강 KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강 KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강 KS D 3629 에폭시 피복 철근

2.3 친환경 자재

(1) 조적공사에는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

(2) 조적공사 자재는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 조적공사 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

(4) 조적공사 자재는 재사용・재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

(5) 조적공사 자재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

(6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 조적공사 자재를 우선적으로 사용한다.

3. 시공

3.1 친환경 시공

(1) 환경에 관한 법규를 존중・준수하고, 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 조적공사단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경 시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.

(2) 3.1은 조적공사에 있어서 환경 배려를 실시하는 경우에 적용하며, 3.1에서 기술한 이외의 사항은 KCS 41 10 00(3.6)에 따른다.

3.2 공장 선정

(1) 조적조 제품생산 공장은 환경을 배려한 제품제조가 가능한 공장으로 한다.

(2) 조적조 제품생산 공장은 공사현장에서 가까운 공장을 우선적으로 선정하되, 재료 및 품질에 문제가 없이 공급 가능한 공장으로 한다.

(3) 성형방법에 있어서 진동과 압축을 겸한 기계식 시설을 갖추고 정해진 양생과정을 거치는 공장제품을 선정한다.

3.3 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・기구는 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, 중수 및 현장에서 재활용이 가능한 용수를 적극적으로 사용한다.

(5) 공사에 따르는 분진, 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계・기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 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 자재의 재자원화를 고려한다.

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

(9) 고밀도 배근의 정착부에 있어서 철근량을 삭감하는 공법을 선정하고 이음부에서는 가스 소비량이 적은 접합공법을 선정한다.

3.4 기타 사항

(1) 거푸집 공사는 전용횟수가 많도록 거푸집의 선정과 공사계획을 적절히 실시한다.

(2) 재자원화하기 위한 장치가 정비된 거푸집을 우선적으로 사용한다.

(3) 재자원화가 가능한 거푸집 또는 사용 후의 폐기처분이 발생하지 않는 타설 일체형 거푸집을 우선적으로 이용한다.

벽돌공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 벽돌을 건축물의 내외마감 및 구조벽에 사용하는 벽돌공사 및 이에 준하는 벽돌공사에 적용하고, 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 모두 이 기준에 따른다. 다만, 부분적으로 이 기준에 따를 수 없거나 기재되지 않은 사항 또는 특수한 벽돌로서, 이 기준대로 실시할 수 없는 사항에 대해서는 미리 담당원 및 책임기술자와 협의하여 그 재료, 구조 및 공법 등을 정하고, 그 지시에 따른다.

(2) 이 기준에서 취급하는 각 벽돌공사에는 기능사 또는 이와 동등한 기능을 보유한 인력에 의하여 시공되는 것을 원칙으로 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음.

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 34 01 조적공사 일반
- KCS 41 34 05 블록공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 14 31 00 강구조공사

1.3 용어의 정의

KCS 41 34 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 34 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 34 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 34 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 점토벽돌

점토벽돌은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

2.2 콘크리트 벽돌

콘크리트 벽돌은 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

2.3 시멘트, 소석회, 모래 및 안료 기타

(1) 시멘트 및 소석회는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다.

(2) 색모래 및 안료 등은 견본품으로 한다.

(3) 모래는 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 않은 것으로서 5 mm 체로 쳐서 100% 통과하는 적당한 입도분포를 갖는 것으로 한다.

(4) 모래는 현장에 적재, 야적할 경우에는 불순물이 혼입되거나 유실되지 않게 대책을 세운다.

2.4 골재

(1) 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 충전 콘크리트, 붙임 모르타르 및 안채움 모르타르에 사용하는 잔골재는 보통골재로서, 밀실하고 철근 및 보강철물 등의 부식을 유발할 수 있는 유해한 불순물을 함유하고 있지 않은 것으로 그 성질은 표 2.4-1의 규정을 만족하는 것을 원칙으로 한다. 그 외의 잔골재를 사용하는 경우는 담당원의 승인을 받아야 한다.

표 2.4-1 모르타르에 사용되는 잔골재의 성질

품질항목	절건비중(g/㎤)	흡수율(%)	점토량(%)	유기불순물	세척시험 손실량(%)	염분(%)
규정치	2.4 이상	4.0 이상	2.0 이하	합 격	3.0 이하	0.04 이하

(2) 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 깔모르타르 등에 사용되는 잔골재의 최대치수 및 입도분포는 표 2.4-2를 표준으로 한다.

표 2.4-2 모르타르에 사용되는 잔골재의 입도분포

체의 호칭치수(mm)		체를 통과하는 중량백분율						
최대치수(mm)		10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
모르타르 종류								
충전 모르타르 안채움 모르타르 깔모르타르	5.0	100	90～100	70～90	50～80	25～60	10～35	2～10
줄눈 모르타르	2.5		100	90～100	60～90	30～70	15～45	5～15

주 1) 벽 최하단의 깔모르타르는 줄눈 모르타르와 동일한 입도로 한다.
2) 붙임 모르타르의 경우는 공법에 따라 2.5 mm 또는 1.2 mm로 한다. 충전 콘크리트에 사용하는 잔골재는 양호한 입도분포를 갖도록 하고, 그 최대치수는 5.0 mm 또는 2.5 mm로 한다.

(3) 충전 콘크리트에 사용하는 굵은골재는 양호한 입도분포를 가진 것으로 하고, 그 최대치수는 충전하는 벽돌공동부 최소 직경의 1/4 이하로 한다.

2.5 모르타르, 콘크리트용 혼합수

(1) 모르타르, 콘크리트에 사용하는 혼합수는 시멘트의 경화에 지장을 주거나 매입되는 철근의 부식을 유발하는 불순물이 유해함량 이하인 것으로 한다.

(2) 현장에서 혼합수를 담수하여 사용하는 경우 불순물이 혼입되지 않도록 조치를 취하고, 작업 전 혼합수 상태를 확인한다.

2.6 혼화 재료

(1) 줄눈 모르타르에 사용하는 혼화 재료는 시멘트의 경화, 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 하고, 압축강도를 크게 저하시키지 않는 것으로 한다. 그 종류는 공사시방서에 따른다.

(2) 충전 모르타르, 콘크리트 및 안채움 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 강도상 유해하지 않는 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

(3) 붙임 모르타르에 사용하는 혼화 재료는 시멘트의 경화 및 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.7 모르타르의 배합

(1) 줄눈 모르타르, 붙임 모르타르, 깔모르타르, 안채움 모르타르 및 치장줄눈 모르타르의 배합 표준은 표 2.7-1에 따른다.

표 2.7-1 모르타르의 배합

모르타르의 종류		용적배합비(잔골재/결합재)
줄눈 모르타르	벽용	2.5～3.0
	바닥용	3.0～3.5
붙임 모르타르	벽용	1.5～2.5
	바닥용	0.5～1.5
깔모르타르	바탕용	2.5～3.0
	바닥용	3.0～6.0
안채움 모르타르		2.5～3.0
치장줄눈용 모르타르		0.5～1.5

주 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.
시멘트: 단위용적중량은 1.2 kg/*l* 정도
잔골재: 골재는 표면건조 내부 포수상태
2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.
3) 결합재는 주로 시멘트를 사용하며, 보수성 향상을 위해 석회와 방수제를 약간 혼합할 때도 있다.

(2) 충전 모르타르의 배합표준은 표 2.7-2에 따른다.

표 2.7-2 충전 모르타르의 배합

	단층 및 2층 건물		3층 건물	
	시멘트	잔골재	시멘트	잔골재
용적비	1	3.0	1	2.5

주 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.
시멘트: 단위용적중량은 1.2 kg/*l* 정도
잔골재: 골재는 표면건조 내부 포수상태
2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

(3) 모르타르의 워커빌리티는 벽돌의 흡수성 등을 고려하여 양호한 접착성 및 충전성이 확보되도록 정한다.

(4) 혼화재료를 사용하는 경우의 혼화량, 혼합방법은 공사시방서에 따른다.

(5) 줄눈 및 접착용으로 사용하는 기성배합 시멘트 모르타르 및 치장줄눈재는 강도, 내성에 문제가 되지 않는 품질을 갖도록 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.8 철물, 기타

(1) 묻음볼트, 연결 고정철물 및 기타 볼트는 한국산업표준에 적합한 제품으로 한다. 꺾쇠, 기타 연결 고정철물 및 보강철물 등의 형상, 치수 및 재질은 도면 또는 공사시방서에 따른다. 볼트, 꺾쇠 및 철물 등이 모르타르에 묻히지 아니하는 부분에는 도면이나 공사시방서 또는 담당원이 지시하는 녹막이도장을 한다.

(2) 벽돌공사에서 익스팬션 조인트, 기능줄눈 및 조절줄눈(균열유발줄눈) 등에 사용하는 신축줄눈재는 사용환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유효한 재질의 것으로 하고, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

(3) 치장줄눈 및 방습 대용 모르타르에 사용하는 방수제는 공사시방서에 따른다.

(4) 구조체에 연결되는 보강철물이 단열재에 단면 결손을 가한 경우 우레탄 폼 등을 이용하여 밀실하게 충전한다.

2.9 규준틀

(1) 세로 규준틀은 뒤틀리지 않은 건조한 직선재를 대패질하여 벽돌줄눈을 명확히 먹매김하고, 켜수와 기타 관계사항을 기입한다. 세로 규준틀의 설치는 수평규준틀에 의하여 위치를 정확하고 견고하게 설치하고, 작업개시 전에 반드시 검사하여 수정한다. 세로 규준틀은 비계발판 및 거푸집, 기타 가설물에 연결・고정해서는 안 된다.

(2) 세로 규준틀 대신에 기준대를 사용할 때는 담당원의 승인을 받아 수준기 및 다림추 등과 병용한다. 이때 기초 바닥 윗면 또는 콘크리트 기둥 및 벽면에 벽돌벽의 중심선 및 벽면선 등을 먹줄치고 벽돌켜수 등을 먹매김한다.

3. 시공

3.1 벽돌공사 일반

(1) 벽돌, 기타 담당원이 필요하다고 인정하는 재료는 모두 반입 전에 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다. 벽돌공사에 사용하는 모든 재료는 반입 즉시 담당원의 검사를 받고 불합격품은 곧 장외로 반출한다.

(2) 벽돌, 기타의 재료로서 도면이나 공사시방서에 정해져 있거나 또는 담당원이 필요하다고 인정하는 것은 도면 또는 공사시방서에 따르거나 담당원이 지정하는 시험기관에서 재료시험을 하고, 그 성적서를 제출한다.

(3) 각종 조적재 및 부속재에 대하여 시방사항에 합당한 것임을 증명하는 제조자의 확인서를 제시하되 취급, 저장, 설치 및 보양에 관한 내용이 포함된 것이어야 한다.

(4) 공사착수 전에 설계도서에 기초하여 시공 상 필요한 벽돌 나누기 묻음 볼트 및 배관 등의 설치요령의 상세에 관한 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(5) 창문틀, 기타 개구부 갓둘레의 접합부 또는 벽돌조와 다른 구조부와의 연결부에 대하여 담당원의 승인을 받는다.

(6) 벽면에서 내밀어쌓기 및 장식쌓기 또는 부분적으로 판석재, 대리석, 타일붙임, 단열재 및 미장바름 등의 여지를 두어 들여쌓을 때에는 그 상태를 나타낸 시공상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(7) 지정하는 곳에 약 1.2 m(18켜)×1.2 m(22켜) 실물 두께로 벽쌓기의 견본(실물모형)을 만들어 색채, 질감, 일솜씨를 볼 수 있도록 한다. 또 시공할 줄눈의 견본을 만들고 시방에 따라 코킹과 접착공사의 견본도를 만든다. 모형은 해당되는 벽돌공사가 끝날 때까지 개조 이동 및 파괴되지 않도록 유지한다.

(8) 기타 보강철물의 시공 위치, 시공 부위 상세 및 신축줄눈에 대해 시공도를 작성한다.

3.2 재료의 취급과 보관, 준비

모든 재료는 이 기준의 2. 자재에서 적용 가능한 요구사항들을 만족해야 한다. 현장에서의 보관과 취급, 준비는 다음의 조건들을 만족해야 한다.

(1) 조적재료들은 보관 시 깨끗하게 취급하며, 구조물 내부에 적치할 경우 하중이 집중되지 않게 분산하여 적치함으로써 구조적으로 안전하게 보관한다.

(2) 조적재료들은 보관 시 깨끗하고 구조적으로 안전하게 적치되어야 한다.

(3) 모든 금속 보강재는 녹슬지 않도록 해야 한다. 또한 부착을 저해할 수 있는 피막이 있어서도 안 된다.

(4) 조적체를 쌓을 때, 소성점토벽돌이나 석회벽돌의 경우 처음 일분간의 초기 흡수율이 1.6 l/m^2를 넘어서는 안 된다. 흡수율 측정시험 시에는 시험체의 시험면이 물의 표면에서 3 mm 이상 밑으로 잠겨야 한다.

(5) 콘크리트 조적체에서는 허가된 경우를 제외하고 젖어서는 안 된다.

(6) 재료들은 불순물에 의한 품질 저하가 없고 이물질의 침입을 방지할 수 있도록 보관해야 한다. 그리고 그 재료들은 배합이나 시공 시에 적합한 요구사항들을 만족할 수 있어야 한다.

(7) 재료를 계량하는 방법은 각 재료의 비율을 적절히 조절할 수 있는 방법으로 한다.

(8) 현장에서 원하는 시공연도를 얻을 수 있을 만큼의 물을 넣고 모르타르나 그라우트를 비비는 경우에 비빔기계 안에서의 비빔시간은 3분 미만이나 10분 이상이어서는 안 된다. 단, 작은 양의 모르타르에 대한 손비빔은 허용된다. 모르타르는 다시 비빌 수 있으나 시멘트의 수화작용에 의해 경화되기 시작한 모르타르나 그라우트를 사용해서는 안 된다. 어떤 경우에도 처음 물을 넣고 비빈 후 두 시간이 지난 모르타르나 한 시간이 지난 그라우트를 사용해서는 안 된다. 단, 공장에서 건조상태로 혼합되고 현장에서 비비는 경우에는 예외로 할 수 있다. 그라우트나 모르타르는 성형 가

능할 때까지 비빔기계에서 비벼야 하며, 이 때의 비빔시간은 10분을 넘지 않도록 한다.

3.3 한중시공

한중시공은 다음의 사항에 따르며, 사전에 동절기 시공계획서를 제출하여 담당원의 승인을 얻는다.

(1) 모든 재료들은 사용 가능한 상태로 운반되어야 한다. 또 모세관현상이나 눈, 비에 의해 습윤해지는 것을 방지할 수 있도록 보관해야 한다. 기밀하지 못하거나 보호 차양이 없는 모든 벽의 상단부는 매일 또는 매 작업이 끝날 때마다 내후성이 강한 재료로 덮어두어야 한다. 벽시공 중에 벽은 작업이 중단될 때는 반드시 덮개를 씌워야 한다. 덮개는 벽의 상단부에서 양쪽으로 최소한 600 mm 이상 늘어뜨려 정착해야 한다. 단, 다음에 제시되는 (4)의 사항에 의해서 부가적인 덮개가 필요한 경우는 예외로 한다.

(2) 조적조의 모르타르 층에 눈이나 얼음이 생겼을 경우, 조적조의 상단이 건조하게 될 때까지 열을 조심스럽게 가해서 녹여야 한다. 얼었거나 파손되었다고 생각되는 조적조의 단부는 그 부분의 공사가 재개되기 전에 제거하여야 한다.

(3) 쌓을 때의 조적체는 반드시 건조상태이어야 한다. 젖었거나 얼어붙은 조적체를 쌓아서는 안된다. 기온에 따른 주의사항들은 다음과 같다.

① 벽돌공사의 경우에는 벽돌쌓기에 있어서 기온이 4 ℃ 이하로 강하하거나 그렇게 될 우려가 있을 때에는 쌓아올림 켜수, 기타 필요한 사항에 대하여 담당원의 지시를 받는다.
기온이 4 ℃ 이상, 40 ℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 또 기온이 영하 7 ℃ 이하일 때에도 모르타르의 온도가 4 ℃에서 40 ℃ 사이가 되도록 모래나 물을 데우고 비빔판 위의 모르타르 온도는 동결온도보다 높도록 한다. 벽돌 및 쌓기용 재료의 표면온도는 영하 7 ℃ 이하가 되지 않도록 한다.

② 블록공사인 경우에는 블록을 쌓을 때 기온이 2 ℃ 이하로 강하하거나 그 우려가 있을 때에는 쌓아올림 켜수, 기타 필요한 사항에 대하여 담당원의 지시를 받아야 한다. 기온이 4 ℃ 이하일 때에는 모르타르나 그라우트의 온도가 4 ℃ 이상, 49 ℃ 이하가 되도록 골재나 물을 데운다. 비빔판 위의 모르타르 온도는 동결온도보다 높게 해야 한다. 그라우트가 시공될 때부터 최소한 24시간 동안은 조적조가 동결온도 이상으로 유지되어야 하며, 기온이 -7 ℃ 이하로 떨어지는 경우에는 그라우트가 시공될 때부터 최소한 24시간 동안은 조적조 주위에 울타리를 설치하여야 한다.

(4) 한중시공일 때의 보양은 다음 사항을 따른다.

① 평균기온이 4 ℃~0 ℃인 경우에는, 내후성이 강한 덮개로 덮어서 조적조를 눈, 비로부터 보호해야 한다.

② 평균기온이 0 ℃~-4 ℃인 경우에는 내후성이 강한 덮개로 완전히 덮어서 조적조를 24시간 동안 보호해야 한다.

③평균기온이 -4 ℃～-7 ℃인 경우에는 보온덮개로 완전히 덮거나 다른 방한시설로 조적조를 24시간 동안 보호해야 한다.

④평균기온 -7 ℃ 이하인 경우에는 울타리와 보조열원, 전기담요, 적외선 발열램프 등을 이용하여 조적조를 동결온도 이상으로 유지하여야 한다.

3.4 벽돌쌓기

3.4.1 준비

줄기초, 연결보 및 바닥 콘크리트의 쌓기면은 작업 전에 청소하고 우묵한 곳은 모르타르로 수평지게 고른다. 그 모르타르가 굳은 다음 접착면은 적절히 물축이기를 하고 벽돌쌓기를 시작한다. 붉은 벽돌은 벽돌쌓기 하루 전에 벽돌더미에 물 호스로 충분히 젖게 하여 표면에 습도를 유지한 상태로 준비하고, 더운 하절기에는 벽돌더미에 여러 시간 물뿌리기를 하여 표면이 건조하지 않게 해서 사용한다. 콘크리트 벽돌은 쌓기 직전에 물을 축이지 않는다.

(1) 벽돌에 부착된 흙이나 먼지는 깨끗이 제거한다.

(2) 모르타르는 배합과 보강 등에 필요한 자재의 품질 및 수량을 확인한다. 모르타르는 지정한 배합으로 하되 시멘트와 모래는 건비빔으로 하고, 사용할 때에는 쌓기에 지장이 없는 유동성이 확보되도록 물을 가하고 충분히 반죽하여 사용한다.

(3) 벽돌공사를 하기 전에 바탕점검을 하고 구체 콘크리트에 필요한 정착철물의 정확한 배치, 정착철물이 콘크리트 구체에 견고하게 정착되었는지 여부 등 공사의 착수에 지장이 없는가를 확인한다.

(4) 벽돌공사와 간섭이 발생될 수 있는 전기, 기계, 소방 배관 등의 위치를 사전에 확인하여 결손되는 부분을 최소화 되게 한다.

3.4.2 쌓기의 일반사항

(1) 가로 및 세로줄눈의 너비는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 10 mm를 표준으로 한다. 세로줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 하고, 수직 일직선상에 오도록 벽돌 나누기를 한다.

(2) 벽돌쌓기는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 영식 쌓기 또는 화란식 쌓기로 한다.

(3) 가로줄눈의 바탕 모르타르는 일정한 두께로 평평히 펴 바르고, 벽돌을 내리누르듯 규준틀과 벽돌나누기에 따라 정확히 쌓는다.

(4) 세로줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 충분히 발라 쌓도록 한다.

(5) 벽돌은 각부를 가급적 동일한 높이로 쌓아 올라가고, 벽면의 일부 또는 국부적으로 높게 쌓지 않는다.

(6) 하루의 쌓기 높이는 1.2 m(18켜 정도)를 표준으로 하고, 최대 1.5 m(22켜 정도) 이하로 한다.

(7) 연속되는 벽면의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단 들여쌓기로 한다.

(8) 직각형태 벽체의 한편을 나중에 쌓을 때에도 층단 들여쌓기로 하는 것을 원칙으로 하지만 부득이할 때에는 담당원의 승인을 받아 켜걸음 들여쌓기로 하거나 이음보강철물을 사용한다. 먼저 쌓은 벽돌이 움직일 때에는 이를 철거하고 청소한 후 다시 쌓는다. 물려 쌓을 때에는 이 부분의 모르타르는 빈틈없이 다져 넣고 사춤 모르타르도 매 켜마다 충분히 부어 넣는다. 이때 사춤 모르타르가 불량하여 공극이 발생할 경우 추가적으로 다져 넣어 밀실하게 한다.

(9) 벽돌벽이 블록벽과 서로 직각으로 만날 때에는 연결철물을 만들어 블록 3단마다 보강하여 쌓는다.

(10) 벽돌벽이 콘크리트 기둥(벽)과 슬래브 하부면과 만날 때는 그 사이에 모르타르를 충전하고, 필요시 우레탄폼 등을 이용한다.

3.4.3 보강벽돌쌓기

(1) 벽종근 및 벽횡근의 조립

① 종근은 기초까지 정착되도록 콘크리트 타설 전에 배근한다.

② 벽체 부분의 철근은 굽어지면 안 된다. 종근은 상시 내진설계로 배근한다.

③ 횡근은 횡근용 벽돌 내에 배근하고 종근과의 교차부를 결속선으로 긴결한다.

④ 우각부 및 T형 합성부의 횡근은 종근을 구속하도록 배근한다.

⑤ 철근의 피복 두께는 20 mm 이상으로 한다. 다만, 칸막이벽에서 콩자갈 콘크리트 또는 모르타르를 충전하는 경우에 있어서 10 mm 이상으로 한다.

(2) 벽돌쌓기

① 최하단의 벽돌쌓기에 있어서 수평으로 정확히 평평하게 되도록 하고, 완성 후에 누수되지 않도록 바닥면과 벽돌 사이에 바탕 모르타르를 바른 후 100 mm 이상 치켜 올라오게 시공한다.

② 벽돌쌓기는 줄눈바름면의 전체에 줄눈 모르타르가 고루 배부되도록 쌓는다.

③ 벽돌의 1일 쌓기 높이는 1.5 m 이하로 한다.

④ 줄눈 모르타르는 공동 부분에 노출되지 않도록 한다.

⑤ 벽돌쌓기 시공 중 배수가 불가능한 벽돌공동 내에는 우수 등이 침입하지 않도록 양생한다.

(3) 벽돌 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 축차(逐次) 충전

① 벽돌쌓기에 의해 생기는 수직줄눈 공동부(철근을 삽입하지 않는 공동부를 포함)에 대한 모르타르 및 콘크리트의 충전은 충전압력으로 벽돌이 미끄러짐 이동이 되지 않는 시기로 한다.

② 모르타르 및 콘크리트 충전에는 가는 환봉 등을 사용하여 밀실하게 한다.

③ 모르타르 및 콘트리트 충전은 표준 벽돌쌓기 2~3단마다 실시하고, 이음부에서 누출이 없도록 하며 필요시 모르타르 및 콘크리트의 배합을 조정한다.

④ 횡방향 줄눈 공동의 모르타르 및 콘크리트의 충전은 벽돌의 상단과 동일면 이상의 높이가 되도록 평평하게 한다.

⑤ 1일 작업종료 시 종줄눈 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 충전높이는 벽돌의 상단부터 약 50 mm 아래로 한다.

⑥ 벽돌벽 공동부 내부에는 충전하기 전에 벽돌공동부 내부를 충분히 물축임하되, 바닥에 물이 고이지 않도록 한다.

(4) 벽돌 공동부의 모르타르 및 콘크리트의 층고 충전

① 층고 충전공법의 공동부 최소직경은 80 mm 이상으로 한다.

② 층고 충전공법의 벽돌쌓기는 충전 모르타르 및 콘크리트 타설 시의 측압에 견디도록 쌓는다.

③ 층고 충전공법의 청소구 및 점검구의 위치 및 크기는 담당원 및 책임기술자와 협의하여 결정한다.

④ 벽돌쌓기 시 낙하 및 노출된 모르타르는 신속히 제거한다.

⑤ 청소구 및 점검구는 충전하기 전에 모르타르 및 콘크리트가 누출되지 않도록 한다.

⑥ 벽돌벽 공동부 내부에는 충전하기 전에 벽돌공동부 내부를 충분히 물축임한다.

⑦ 공동부의 타설은 원칙적으로 반복하여 타설한다. 1회의 타설높이는 1.5 m 이하로 한다.

⑧ 타설되는 각 층의 긴결은 콘크리트 봉형 진동기(공칭봉경 28 mm 이하)를 사용하고, 필요에 따라 다른 긴결용구를 보조로 하여 사용한다.

⑨ 콘크리트 봉형 진동기는 각 층마다 사용하고, 그 층의 하부에 선단이 도달하도록 수직으로 삽입한다. 그 삽입간격은 약 400 mm 이하로 한다.

(5) 벽돌벽의 단부 및 연결부의 철근콘크리트 공사

① 배근은 거푸집조립보다 먼저 한다.

② 거푸집 조립

가. 콘크리트 타설개소에 줄눈 모르타르 돌출이 있는 것을 제거한다.

나. 콘크리트를 타설하기 전에 콘크리트 타설 측압에 견디도록 형틀을 조립한다.

다. 거푸집의 긴결철물은 공동벽돌쌓기 시에 설치한다.

라. 벽돌거푸집을 사용하는 경우

벽돌거푸집은 줄눈 전체 면에 틈이 생기지 않도록 모르타르를 바르고 쌓는다.

벽돌거푸집은 긴결철물에 의하여 설치한다.

마. 거푸집을 사용하는 경우

거푸집공사는 원칙적으로 벽돌벽 쌓기가 종료한 후 가설용 거푸집공사와 동시에 한다.

거푸집은 줄눈봉 등을 사용하여 벽돌과의 틈이 생기지 않도록 조립한다.

거푸집은 긴결철물에 의하여 견고하게 설치한다.

③ 콘크리트의 1회 타설높이는 600 mm 이하를 표준으로 하고, 타설 중인 콘크리트에 결함이 생기지 않도록 한다.

(6) 주 구조체와 장막벽의 설치공법

①주 구조체와 장막벽의 긴결은 설계도서 혹은 시공도에 따른다.

②접합용 철근의 주 구조체에 대한 설치는 벽돌공사를 하기 전에 한다.

③장막벽을 철골조에 시공하는 경우

가. 벽돌벽을 철골조에 시공하는 경우의 철근과 철물의 설치는 시공도에 따른다. 시공도에 표시되지 않은 경우에는 철골에 접합용 철근과 철물을 용접하고, 여기에 벽돌벽의 보강철물을 접합한다.

나. 철골과 철근의 용접접합은 다음에 따른다.

철골 표면에 철근을 수직으로 용접 접합하는 경우는 개선을 45°로 하여 용접한다.

철근 단부를 90°로 절곡하여 철골 표면에 평행하게 용접 접합하는 경우는 절곡 부분을 5 d 이상 용접하고 절곡 부분의 주위를 충분히 용접한다.

3.4.4 보강근 배근

(1) 금속 보강재의 위치는 도면과 시방서에 따른다.

(2) 그라우트를 부어넣기 전에 보강재는 금속간격재나 그 밖에 적당한 도구를 이용하여 철근 직경의 200배를 넘지 않도록 긴결하여야 한다.

(3) 벽과 횡부재에서 보강 철물 설치의 허용차는 유효춤(d)이 200 mm 이하인 경우에 ±13 mm이다. 또한, 직경이 200 mm보다 크고 600 mm 이하인 경우에는 ±25 mm이다. 직경이 600 mm보다 크다면 ±32 mm가 된다.

(4) 보강근의 길이방향 위치의 허용차는 ±51 mm이다.

3.4.5 알루미늄 장비

알루미늄 재료와 장비가 그라우트의 강도에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것이 확인될 경우를 제외하고, 알루미늄 장비를 사용하여 그라우트를 취급하거나 송출하지 않도록 한다.

3.4.6 통줄눈 쌓기

치장벽을 제외한 내력벽 또는 비내력벽에서 가로방향의 연직면상에 위치한 개체의 75% 이하가 밑면에 위치한 조적조의 높이 절반 이하 또는 조적조 길이의 4분의 1 이하로 포개져 시공될 때, 이 벽체를 통줄눈쌓기로 간주한다.

3.4.7 다중겹벽 쌓기

다중겹벽의 모든 겹은 그라우트나 부식방지 벽체 연결철선이나 철근에 의해 연결·부착되며, 사용재료는 이 기준의 2. 자재에 따른다.

(1) 공간쌓기벽 시공에서의 벽체 연결철물

① 벽체의 연결철물은 모든 홑겹벽을 충분히 연결할 수 있을 만큼 길이를 확보하여야 한다. 홑겹벽에 걸친 벽체 연결철물 부분은 모르타르나 그라우트 내부에 완전히 매립되어야 한다. 벽체 연결철물의 단부는 90°로 구부려 길이가 최소 50 mm 이상이어야 한다. 벽체 연결철물이 모르타르나 그라우트에 완전히 묻히지 않은 부분은 개별적으로 양단이 각각 홑겹벽에 연결되어야 한다.

② 벽체면적 0.42 m²당 적어도 직경 9.5 mm의 연결철물 1개 이상 설치되어야 한다. 공간쌓기벽의 공간너비가 75 mm 이상, 115 mm 이하인 경우에는 벽체면적 0.28 m²당 적어도 직경 10 mm의 연결철물을 1개 이상 설치해야 한다.

③ 연결철물은 교대로 배치해야 하며, 연결철물 간의 수직과 수평간격은 각각 610 mm와 900 mm를 초과해서는 안 된다.

④ 개구부 주위에는 개구부의 가장자리에서 300 mm 이내에 최대 간격 900 mm인 연결철물을 추가로 설치해야 있다.

⑤ 길이 조정이 가능한 연결철물의 경우 다음 사항을 만족해야 한다.

⑥ 벽체면적 매 0.16 m²당 적어도 한 개 이상의 연결철물을 설치하여야 하며 수평 및 수직간격은 400 mm 이하로 한다. 홑겹벽체를 연결하는 바닥 연결철물의 최대 32 mm의 오차를 허용할 수 있다.

⑦ 연결철물 연결부분의 이격거리는 최대 1.6 mm이다. 인장 훅이 부착된 연결철물은 적어도 2개 이상이어야 하며, 훅 부분의 직경이 4.8 mm이어야 한다. 벽체 연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑겹벽체 사이에 동등한 강도를 확보할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

(2) 그라우트를 사용한 다중 홑겹벽에서의 벽체 연결철물

다중 홑겹벽에서 각각의 홑겹벽은 면적 0.2 m²마다 최소 직경 4.8 mm의 벽체 연결철물에 의해 부착되어야 한다. 벽체 연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑겹벽 사이에 동등한 강도를 제공할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

(3) 줄눈보강

① 조적조 벽체에 사용될 선조립 줄눈보강은 벽체면적 0.2 m²마다 최소 굵기 1.5 mm 교차 철선을 적어도 1개 이상 설치하여야 한다. 줄눈보강의 수직간격은 400 mm 이하로 한다. 길이방향의 철선은 바닥 가로줄눈 모르타르에 완전히 묻혀 있어야 한다. 줄눈보강의 철물은 모든 홑겹벽과 연결되어야 한다.

② 연결철물로 연결된 홑겹벽 사이가 그라우트나 모르타르로 채워져 있는 경우에는 허용응력 설계법과 기타 조적조 구조설계 규정을 적용할 수 있다. 공간이 충전되어 있지 않은 경우에는 연결철물로 연결된 벽체를 공간쌓기벽의 사용하중 응력, 횡방향 지지, (공간을 제외한) 두께, 높이와 연결철물 요구조건에 부합하는 것으로 본다.

3.4.8 수직 방향 지지

조적조가 치장 목적으로 사용되거나 피복 용도로 사용되는 경우를 제외한 조적조의 수직방향으로의 지지 역할을 하는 구조부재의 최하단 가로줄눈은 비가연성 재료로 최소 6 mm, 최대 25 mm의 폭을 갖는 지지면적을 확보하여야 한다.

3.4.9 측면지지

수평으로 걸쳐 있는 부분에서는 교차 벽체, 기둥, 벽기둥, 부벽 또는 버트레스로서 수직으로 걸쳐 있는 부분에서 바닥판, 보, 가장자리 보 또는 지붕 등이 조적조의 횡지지 역할을 할 수 있다. 보에 의한 횡지지의 안목 거리는 압축측 면적의 최소 폭의 32배를 초과할 수 없다.

3.4.10 연결철선과 줄눈보강근의 보호

연결철선 또는 줄눈보강근에 대해서는 피복두께 최소 16 mm의 모르타르가 필요하다. 조적조 개체와 줄눈보강근 사이의 시멘트 페이스트 또는 모르타르 두께는 철근이나 연결철선 두께의 최소 2배 이상인 가로줄눈에 최대 직경 6 mm인 철근이나 볼트가 놓인 경우를 제외하고는 6 mm 이상이어야 한다.

3.4.11 파이프와 배관 매설

조적조에 묻힌 파이프와 배관은 조적조의 강도와 내화성을 요구조건 이하로 저하시키는 방식으로 설치해서는 안 되며 파이프와 배관을 중공식 조적조 개체의 사춤되어 있지 않은 중앙부에 배치되는 것은 매설된 것으로 간주하지 않으나 다음과 같은 사항은 예외로 할 수 있다.

(1) 견고한 전기배관의 위치가 승인된 도면에 의해 상세 설계되어 있는 경우에는 구조용 조적조 내부에 매설할 수 있다.

(2) 파이프나 배관은 허브나 연결장치가 충분히 통과할 수 있을 만큼의 슬리브를 설치하여 조적조를 수직 및 수평으로 관통할 수 있으며, 슬리브 사이 간격은 슬리브 직경의 3배 이상 떨어져 있어야 하며, 슬리브로 인해 구조물의 강도저하를 최소화해야 한다.

3.5 줄눈 및 치장줄눈

3.5.1 줄눈

(1) 벽돌쌓기 줄눈 모르타르는 벽돌의 접합면 전부에 빈틈없이 가득 차도록 한다.

(2) 쌓은 직후 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈흙손으로 빈틈없이 줄눈 누르기를 한다.

3.5.2 치장줄눈

(1) 치장줄눈을 바를 경우에는 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈파기를 한다.

(2) 치장줄눈은 벽돌 벽면을 청소·정리하고 공사에 지장이 없는 한 빠른 시일 내에 빈틈없이 바른다.

(3) 치장줄눈의 깊이는 6 mm로 하고, 그 의장은 공사시방서에 따른다.

3.5.3 줄눈보강

중공개체를 이용한 시공의 주된 보강재로 사용되는 철망줄눈 보강재는 지지점 사이에서 연속되어야 한다. 단, 다음과 같이 겹침이음되는 경우는 제외한다.

(1) 정착 및 이음길이의 겹친 부분 길이가 25 d 이상일 때

(2) 인장근 이음길이가 25 d 또는 40 d 이거나 압축근 이음길이가 20 d 이상일 때

(3) 시공중 접합부의 가로줄눈이 교차될 경우 줄눈 간의 거리는 철망 직경에 54배에 가로줄눈 간격의 두 배를 더한 것보다 작아야 한다.

(4) 계산상 요구된 경우와 반곡점과 같이 응력이 최소인 특정한 경우

(5) 테두리 철선을 휨가공하여 사용할 때는 KCS 41 34 05(3. 시공)에 따른다.

3.6 볼트, 기타 철물 묻어쌓기

3.6.1 볼트, 기타 철물

볼트, 철선, 홈걸이 및 기타 벽돌벽에 고정하는 철물은 벽돌쌓기와 동시에 견고하게 묻어 쌓고, 철물의 노출 부분은 그 주위의 마무리를 하기 전에 도면이나 공사시방서에서 정하는 바에 따라 녹막이 칠을 한다. 연결 고정철물은 원칙적으로 줄눈 위치에 수직 및 수평으로 바르게 배치하고, 그 주위에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다. 부득이하여 벽돌벽면에 위치하게 될 때에는 담당원의 승인을 받아 견고하고 외관이 좋은 위치에 설치한다.

3.6.2 배관

벽돌면에 배관할 때에는 그 위치를 정확히 유지하고, 벽돌을 배관의 모양에 잘 맞게 마름질하여 쌓고 배관의 주위에는 모르타르를 충분히 사춤한다.
벽돌을 쌓은 후 나중에 배관홈을 파고 묻을 때에는 그 위치, 깊이 및 길이 등에 대하여 담당원의 승인을 받아 시공하고 곧바로 모르타르 등으로 충분히 충전함으로써 구조적으로 문제가 발생하지 않도록 한다.

3.7 기초쌓기 및 내쌓기

3.7.1 기초쌓기

줄기초 윗면은 청소하고 물축이기를 한다. 기초 윗면의 우묵한 곳은 벽돌쌓기 전일에 모르타르 또는 콘크리트로 고름질하여 둔다. 부득이 벽돌을 옆세워 쌓아야 할 때에는 담당원의 승인을 받

아 사춤 모르타르를 충분히 하여 쌓는다. 기초 쌓기는 1/4 B씩 1켜 또는 2켜 내어 쌓는다. 기초 벽돌의 맨 밑의 너비는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 벽두께의 2배로 하고 맨 밑은 2켜 쌓기로 한다.

3.7.2 내쌓기

벽돌 벽면 중간에서 내쌓기를 할 때에는 2켜씩 1/4 B 또는 1켜씩 1/8 B 내쌓기로 하고 맨 위는 2켜 내쌓기로 한다.

3.8 교차부 및 모서리쌓기

3.8.1 교차부 쌓기

직교하는 벽돌벽의 한편을 나중쌓기로 할 때에는 그 부분에 벽돌 물림자리를 벽돌 한 켜 걸름으로 1/4 B를 들여쌓는다. 이때 그 켜걸름 들여쌓기의 좌측, 우측 및 옆은 정확하게 수직으로 하고 일정한 깊이로 들여 놓는다. 하루 일이 끝나면 들여쌓기 부분의 여분의 모르타르는 깨끗이 청소한다. 교차부 물려쌓기는 모르타르를 충분히 펴고, 끼우는 벽돌에는 모르타르를 끼워대고 사춤 모르타르도 빈틈없이 채워 넣는다.

3.8.2 모서리쌓기

벽돌벽의 끝 모서리쌓기를 할 때에는 통줄눈이 생기지 않도록 주의하고, 토막이 적게 사용되도록 벽돌 나누기를 하며 사춤 모르타르도 충분히 채운다. 벽돌벽의 끝 또는 모서리 선은 정확히 수직으로 일직선이 되게 한다. 예각 또는 둔각 교차부의 치장쌓기에는 마름질한 벽돌을 연마하여 평활하게 하여 쌓는다.

3.9 독립기둥, 붙임기둥, 부축벽 및 좁은벽 쌓기

이들의 평면은 벽돌 나누기를 잘하여 통줄눈이 생기지 않도록 하고, 모서리선은 정확한 수직선이 되게 한다. 특히 이 부분에 사용하는 벽돌은 일정한 치수의 것을 선별하여 사용하고, 서로 잘 물려 쌓으며 사춤 모르타르도 매 켜마다 한다.

3.10 아치쌓기

(1) 아치의 가설 형틀은 형상 및 치수를 정확하고 견고하게 짜서 설치하고 떼어내기에 편리하게 한다. 가설 형틀은 아치를 쌓은 후 모르타르가 완전히 굳을 때까지 존치하고 담당원의 승인을 받아 제거한다. 이때 아치 구조물 상부에 하중이 가해지는 경우 가설형틀을 유지해야하고, 담당자의 승인을 받는다.

(2) 아치쌓기는 그 축선에 따라 미리 벽돌 나누기를 하고, 아치의 어깨에서부터 좌우 대칭형으로 균등하게 쌓는다. 아치쌓기에 사용하는 모르타르의 배합은 지정이 없을 때에는 표 2.7-1

을 참조하고 사춤 모르타르를 빈틈없이 채워 넣고 줄눈이 일매지고 모양 바르게 쌓는다.

(3) 아치를 쌓은 후에는 보행, 짐싣기 및 충격 등을 주지 않도록 하고 모르타르가 충분히 굳은 다음 그 윗벽을 쌓는다.

(4) 환기구멍 및 층보 걸침 구멍 등의 작은 문꼴 윗부분에는 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없더라도 담당원이 지시할 때에는 아치쌓기로 한다.

3.11 공간쌓기

(1) 공간쌓기는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 바깥쪽을 주벽체로 하고 안쪽은 반장쌓기로 한다. 공간 너비는 통상 50~70mm(단열재 두께 + 10 mm)정도로 한다.

(2) 안쌓기는 연결재를 사용하여 주 벽체에 튼튼히 연결한다. 연결재의 종류, 형상, 치수 및 설치 공법은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 지정이 없을 때에는 담당원의 승인을 받아 다음 중의 하나로 한다.

① 벽돌을 걸쳐대고 끝에는 이오토막 또는 칠오토막을 사용한다.

②#8 철선(아연도금 또는 적절한 녹막이 칠을 한 것)을 그림 3.10-1과 같이 구부려 사용한다. 형상 및 길이 등은 담당원의 지시에 따른다.

③#8 철선을 가스압접 또는 용접하여 #자형으로 된 철망형의 것을 사용한다.

④ 직경 6 mm~9 mm의 철근을 꺾쇠형으로 구부려 사용한다.

⑤ 두께 2 mm, 너비 12 mm 이상의 띠쇠를 사용한다.

⑥ 직경 6 mm, 길이 210 mm 이상의 둥근 꺾쇠 또는 각형 꺾쇠를 사용한다.

(3) 연결재의 배치 및 간격은 수평거리 900 mm 이하 수직거리 400 mm이하로 한다. 개구부 주위 300 mm 이내에는 900 mm 이하 간격으로 연결철물을 추가 보강한다.

(4) 공간쌓기를 할 때에는 모르타르가 공간에 떨어지지 않도록 주의하여 쌓는다.

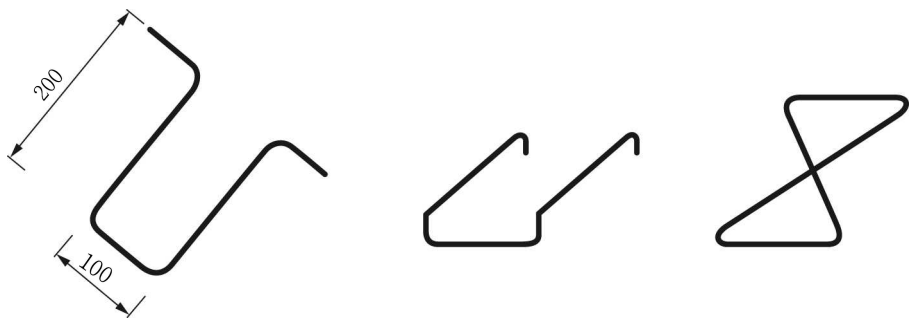


그림 3.10-1 공간쌓기용 철물

3.12 문틀 세우기

3.12.1 일반사항

창문틀은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 원칙적으로 먼저 세우기로 하고, 나중 세우기로 할 때에는 가설틀 또는 먼저 설치 고정한 나무벽돌 또는 연결철물의 재료, 구조 및 공법 등의 상세를 나타낸 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받아 시공한다.

3.12.2 먼저 세우기

창문틀을 먼저 세우기로 할 때에는 그 밑까지 벽돌을 쌓고 24시간 경과한 다음에 세운다. 창문틀은 고임목, 쐐기 등을 사용하여 수평 위치를 맞추고 버팀대 및 연결대 등을 사용하여 수직 위치를 정확히 유지하고 견고하게 설치한다. 이때 도면 또는 공사시방서의 지정 또는 담당원이 지시하는 버팀대 및 연결대는 문틀 바깥쪽에 치장면이 아닌 방향으로 못박아 대고 나중 잘라내기로 한다. 창문틀의 상하 가로틀은 세로틀 밖으로 뿔을 내밀어 옆 벽면의 벽돌에 물리고 선틀의 상하 끝 및 그 중간 간격 600 mm 이내마다 꺾쇠 또는 큰못(길이 75 mm～100 mm) 2개씩을 줄눈 위치에 박아 고정시킨다.

3.12.3 나중 세우기

창문틀을 나중 세우기로 할 때에는 도면 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 가설 창문틀을 먼저 세우고, 이 창문틀을 나중 세우기로 하거나 벽돌벽을 먼저 쌓고 나무벽돌, 볼트, 기타 연결 고정철물을 묻어 두고 여기에 창문틀을 나중 세우기로 한다.

(1) 가설 창문틀은 도면 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 전 항에 준하여 설치하고, 벽돌을 쌓은 후 이 창문틀을 끼워대고 숨은 못 또는 연결물로 고정한다. 그 구조 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 가설 창문틀을 사용하지 않고 옆벽의 벽돌을 먼저 쌓을 때에는 창문틀을 끼울 수 있는 여유를 두고 그 상하 좌우 벽돌면을 수평·수직이 되고 모서리는 일직선으로 정확한 치수로 쌓아 창문틀 나중 끼우기에 지장이 없게 한다. 이때 창문틀을 연결 고정하는 철물 또는 나무벽돌이 빠지지 않도록 묻어 쌓는다. 그 재료 치수, 구조 및 공법 등은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 지정이 없을 때에는 나무벽돌을 사용하며 배치간격은 상하 끝 및 그 중간 600 mm(9켜 정도) 이내마다 한다.

3.13 창대쌓기

(1) 창대 벽돌은 도면 또는 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 그 윗면을 15° 정도의 경사로 옆세워 쌓고 그 앞 끝의 밑은 벽돌 벽면에서 30 mm～50 mm 내밀어 쌓는다.

(2) 창대 벽돌의 위 끝은 창대 밑에 15 mm 정도 들어가 물리게 한다. 또한 창대 벽돌의 좌우 끝은

옆벽에 2장 정도 물린다.

(3) 창문틀 주위의 벽돌 줄눈에는 사춤 모르타르를 충분히 하여 방수가 잘 되게 한다.

3.14 창문틀 옆쌓기

(1) 창문틀의 상하 가로틀은 뿔을 내어 옆벽에 물리고 중간 600 mm 이내의 간격으로 꺾쇠 또는 큰못 2개씩을 박아 견고히 고정한다. 옆벽을 쌓을 때에는 창문틀에 횡력을 가하여 선틀이 안으로 휘거나 각도가 일그러지지 않게 주의한다.

(2) 옆벽 쌓기는 좌우에서 같이 쌓아 올라가고 꺾쇠 및 못 등을 박을 때에는 진동, 이동 및 변형 등이 없게 하여 그 옆 모르타르가 진동으로 흘러내려 선틀이 안으로 휘지 않도록 주의한다.

(3) 선틀이 휠 우려가 있을 때에는 선틀 중간에 버팀목을 대어 선틀의 옆 휨을 방지하고, 높이 600 mm 정도로 쌓을 때마다 꺾쇠 또는 큰 못을 박을 때에 다림추 및 수평기 등으로 점검하여 수정하고, 창문틀의 수직・수평 및 각도를 정확히 유지한다.

(4) 창문틀의 선틀재가 길어 옆 휨의 우려가 있을 때에는 안으로 휘어지는 것을 방지하기 위하여 중간 버팀대를 댄다.

(5) 창문틀 옆벽의 벽돌 나누기를 하여 이오토막 등의 잔토막 벽돌을 사용하지 아니하고 사다리꼴로 반절하여 쌓는다.

(6) 창문틀이나 나무벽돌 또는 고정철물의 주위에는 모르타르를 빈틈없이 사춤한다. 이때 창문틀 밑 또는 옆의 고임목 및 쐐기 등은 반드시 빼내야 한다.

3.15 기타 벽돌쌓기

3.15.1 철골과 벽돌

철골과의 접합 부분에는 철골의 모양과 알맞도록 벽돌을 마름질하여 쌓고, 그 접촉 부분에는 빈틈없이 모르타르를 채워 넣으며 쌓는다.

3.15.2 방수층보호 누름벽돌쌓기

방수층보호 누름벽돌쌓기는 먼저 시공한 방수층을 손상하지 않도록 주의하여 쌓고, 벽돌과 방수층 사이에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다.

3.16 목부 방부제도장

(1) 벽돌면에 접촉되는 목부는 모두 방부제를 1회 칠하여 건조시킨 다음 설치한다.

(2) 방부제는 한국산업표준에 적합한 제품 및 도면 또는 공사시방서의 지정 또는 담당원이 승인

하는 것으로 한다.

(3) 방부제도장을 할 때에는 목부의 치장면을 더럽히지 않도록 주의하고, 도장하는 면은 충분히 방부상 유효하게 칠한다.

3.17 방수 및 방습

3.17.1 방수

(1) 벽면 및 치장줄눈에 방수처리를 할 때에 그 재료배합 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 벽돌 벽면의 비계장선의 끼움 구멍을 메울 때에는 방수 모르타르를 사용하여 그 구멍에 충분히 밀어 넣고 구멍깊이에 알맞은 벽돌을 끼운다.

(3) 벽돌을 끼운 다음 주위에 사춤 모르타르를 빈틈없이 다져 넣고 방수에 유효하게 한다. 이때 그 구멍이 맞구멍 뚫린 곳은 안팎에서 사춤 모르타르를 채운다.

3.17.2 방습

(1) 지반에 접촉되는 부분의 벽체에는 지반 위, 마루 밑의 적당한 위치에 방습층을 수평줄눈의 위치에 설치한다.

(2) 방습층의 재료, 구조 및 공법은 도면 또는 공사시방서에 따르고, 그 정함이 없을 때에는 담당원이 승인하는 시멘트 액체방수제를 혼합한 모르타르로 하고 바름두께는 10 mm로 한다.

(3) 방습층의 방수 모르타르 바름은 수평면으로 평탄하게 하여 벽돌벽을 타고 상승하는 수분을 충분히 막을 수 있게 하여야 한다.

3.17.3 비흘림판

비흘림판은 벽돌을 쌓을 때 붙박이로 설치하되 외부에서 보이지 않게 하는 것을 원칙으로 한다.

3.18 붙박이공사

공동벽돌쌓기에서 붙박이장 등을 벽돌쌓기 도중에 설치하게 될 때에는 줄눈 부분에 메탈라스를 펴고 빈속을 모르타르로 채운다.

3.19 신축줄눈

도면 표시에 따라 신축줄눈을 설치하되 3.8 mm 두께의 스테인리스 스틸과 냉간압연한 구리판 등을 사용하고, 신축줄눈의 스트립으로는 탄성충전재, 신축성이 있는 기성 네오프랜 또는 압출 플라스틱 등을 사용한다.

3.20 보양

(1) 쌓기가 완료된 벽돌은 어떠한 경우에도 움직이지 않도록 한다. 쌓은 후 12시간 동안은 하중을 받지 않도록 하고 3일 동안은 집중하중을 받지 않도록 하되, 모르타르가 완전히 경화될 때까지 유해한 진동, 충격 및 횡력 등의 하중을 주지 않도록 한다.

(2) 벽돌의 모서리 돌출부 및 단부 등은 파손되지 않도록 적절한 재료를 사용하여 보양하고 더럽히지 않도록 주의한다.

(3) 평균기온이 4 ℃ 이하, 영하 4 ℃까지는 최소한 24시간 동안 보온막을 설치한다.

(4) 아직 지붕을 설치하지 않은 치장쌓기로서 직접 우로에 노출되는 부분은 매일의 공사가 끝날 때마다 두꺼운 방수시트로 벽 위를 덮고 단단히 고정시킨다.

① 평균기온이 −4 ℃~4 ℃까지는 눈, 비로부터 최소 24시간 방수 시트로 덮어서 보호해야 한다.

② 평균기온이 −7 ℃~−4 ℃까지는 보온덮개 혹은 이에 상응하는 재료로 24시간 보호해야 한다.

③ 평균기온이 −7 ℃ 이하의 경우는 벽돌 쌓은 부위의 온도가 0 ℃를 유지할 수 있도록 보호막에 열을 공급하거나 전기담요 혹은 전열 등을 이용하는 방법을 사용하여 벽돌 쌓은 부위를 24시간 보호한다.

3.21 인방보 및 테두리보

3.21.1 인방보

(1) 인방보는 도면 또는 공사시방서에 정하는 바에 따라 현장타설 콘크리트 부어넣기 또는 기성 콘크리트 부재로 한다.

(2) 인방보를 현장타설 콘크리트로 부어넣을 때의 거푸집, 철근배근 및 콘크리트 부어넣기공법은 KCS 14 20 00에 따른다.

(3) 기성 콘크리트 인방보의 형상, 치수, 품질 및 제조방법 등은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(4) 인방보는 양 끝을 벽체의 블록에 200 mm 이상 걸치고, 또한 위에서 오는 하중을 전달할 충분한 길이로 한다. 인방보 상부의 벽은 균열이 생기지 않도록 주변의 벽과 강하게 연결되도록 철근이나 블록 메시로 보강연결하거나 인방보 좌우단 상향으로 컨트롤 조인트를 둔다.

(5) 좌우의 벽체가 공간쌓기일 때에는 콘크리트가 그 공간에 떨어지지 아니하도록 벽돌 또는 철판 등으로 막는다.

3.21.2 테두리보

(1) 테두리보의 철근콘크리트 시공은 KCS 14 20 00에 따른다.

(2) 테두리보의 모서리 철근은 서로 직각으로 구부려 겹치거나 길이 40 d (철근직경의 40배) 이상 바깥에 오는 철근을 넘어 구부려 내리고 유효하게 정착한다.

(3) 바닥판 및 차양 등을 철근콘크리트조로 할 때에는 이어붓기 자리가 내력 상 및 방수 상 지장이 없도록 하고 필요에 따라 적절히 보강한다.

(4) 테두리보에 접합되는 목조보 및 철골보의 위치에는 콘크리트를 부어넣을 때에 설치 고정용의 앵커볼트, 달쇠, 기타 설치 고정철물을 정확한 위치에 빠짐없이 묻어둔다.

(5) 철골조 테두리보의 철골에 대해서는 KCS 14 31 00에 따르고 다음 사항에 주의한다.
① 강재와 조적 부분과의 접촉부분은 강재의 모양에 알맞도록 쌓는다.
② 강재와의 접촉면에는 빈틈없이 모르타르를 채워 넣는다.

3.22 백화

벽돌면에 백화가 발생되지 않도록 적절한 계획을 세우고, 백화가 발생되었을 때에는 담당원의 지시에 따라 처리한 후, 그 결과를 담당원에게 보고한다.

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

- 근각볼트: 머리에 홈이 없는 트러스 머리 형태의 볼트로 머리 밑에 사각형 부분이 있는 볼트
- 꺾쇠: 양쪽 끝을 구부려 “ㄷ”자 모양으로 만든 철물
- 끝고임 석재: 석축의 뿌리 끝쪽에 고이는 석재
- 날매: 석재 수(手)가공 시 사용하는 석재용 공구
- 눈(目)숫자: 도드락다듬 공구 35 mm×35 mm 면의 뿔숫자
- 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
- 짬: 화강암 및 대리석 에 벌어져 사이가 난 부분
- 하드보드지: 딱딱하고 두꺼운 종이
- 할석기: 원석을 판석 등으로 가공하는 기계
- 혹두기: 석재를 뫼 쪽으로 쪼개서 혹이 형성된 모양 그대로의 석재

1.4 제출물

(1) 공사계약문서 및 이 시방서의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

① 제품 관련자료: 각 종류별 석재, 보강철물 및 기타 소요자재와 관련된 제품설명서, 카탈로그, 기술자료, 시공지침서 포함

② 시공도: 제작도 및 절단, 부분가공, 마감 상세를 포함한 설계도면

③ 견본: 각 종류별 석재는 KS F 2530에 규정된 것과 동등 이상의 석재 견본품 및 설계도면에 의한 보강철물, 실링재 및 기타 소요자재 포함

④ 기타: 계약조건 및 이 시방서의 일반사항에서 정한 경우 또는 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

①환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 석공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 자재 및 시공의 사양을 정한다.

②이 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

①환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 자재를 우선 사용한다.

② 석공사 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

③석공사 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선 선정을 고려한다.

④석공사 자재는 재사용・재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

⑤석공사 자재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

⑥적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 석공사 자재를 우선적으로 사용한다.

(3) 공장 선정

①석재 공장은 환경을 배려한 제조가 가능한 공장으로 한다.

②석재 공장은 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.

(4) 시공방법 및 장비 선정

①녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

②천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

③공사용 장비 및 각종 기계・기구는 에너지 효율 등급이 높고, 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

④공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

⑤공사에 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.

⑥공사장에서 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 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 것이어야 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/mm²)	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, 짬), 산화, 풍화 등이 조금도 없는 석재

② 2등급: 1등급의 기준에 결점이 심하지 않은 석재

③3등급: 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

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)	
촉	꺾쇠
ϕ9 또는 D10	ϕ9 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 길이 40	직경 3.2	직경 3.5	직경 3.5 길이 40	직경 3.5
40 이상	직경 4.0	직경 4.0 길이 50	직경 4.0	직경 4.2	직경 4.2 길이 50	직경 4.2

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 담당원의 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.

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		혹두기		정다듬			도드락다듬			잔다듬			비 고
		큰혹	작은혹	거친정 15개	중간정 25개	고운정 70개	25눈	64눈	100눈	5~6 mm	3~4 mm	1.5~2 mm	
혹두기	큰혹	①											쇠망치로 따낸다.
	작은혹		①										쇠망치와 날메로 따낸다.
정다듬	거친정		①	②									정으로 2.3회 쪼아 낸다.
	중간정		①	②	③								
	고운정		①	②	③	④							
도드락다듬	거친다듬		①	②	③	④	⑤						도드락 망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③	④	⑤	⑥					
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
잔다듬	거친다듬		①	②	③*	④	⑤	⑥*	⑦*	⑧			일자형 잔다듬 망치로 타격한다.
	중간다듬		①	②	③*	④	⑤	⑥*	⑦	⑧*	→ +	⑨	
	고운다듬		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	

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

표 3.2-2 석재 물갈기 마감 공정

마감 종류	수동 물갈기	자동 물갈기
거친갈기	메탈#60 (Matal 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) 몰딩 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

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 할석한 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 할석, 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.

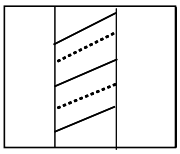
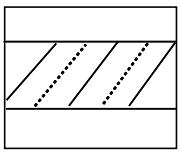
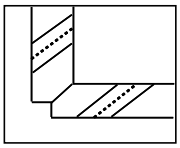
(10) 단위석재 간의 단차는 0.5 mm 이내, 표면의 평활도는 10 m당 5 mm 이내가 되도록 설치한다.

(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 오수 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

끊어지는 줄(균열, 짬), 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 ℃~2,500 ℃ 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

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 불어넣어 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 불량의 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.

화강석 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축공사에 있어서 석공사를 필요로 하는 부위에 화강석을 사용하여 시공하는 화강석 공사에 적용한다.

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

KCS 41 35 01(2)에 따른다.

3. 시공

3.1 일반 사항

(1) 석재의 시공 개소, 석종, 석질, 형상 및 규격, 기타 필요한 사항은 도면 및 공사시방서 또는 KCS 41 35 01(2.1)에 따른다.

(2) 석재의 재질, 색깔, 무늬 및 마무리의 종류를 미리 정하고 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

(3) 마무리의 종류 및 가공공정은 KCS 41 35 01(표 3.2-1 ～ 표 3.2-3)에 따르고, 기타 사항은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.2 습식공법

(1) 석재 설치 전에 다음 항목에 대하여 확인하고, 미비한 것은 충분히 보수한다.

① 연결철물, 연결용 철근, 받침철물의 위치 및 수량은 시공도에 따르되 철물은 KCS 41 35 01(표 2.2-2)에 따른다.

② 연결철물로 강연선을 사용하지 않는다.

③ 콘크리트 이어치기 부분, 익스팬션 조인트, 균열, 콜드 조인트, 허니콤 등이 있을 때에는 보수 후 설치한다

④ 철근조각, 나무조각, 담배꽁초, 톱밥 등을 제거 및 청소한다.

⑤ 철근 및 철물은 방청처리한다.

⑥ 모르타르 자재 중 모래는 양질의 강모래를 사용하며, 해사는 사용치 않는다. 다만, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있다. 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

⑦ 지지틀의 상태 및 강도를 확인한다.

⑧ 벽돌 및 블록 부분에 석재를 설치 시 미장 초벌을 바르고 양생된 후 석재를 설치한다.

⑨ 골조 및 조적, 블록 등에 물을 뿌린 후 석재를 설치한다.

⑩ 석재 설치 시 결착선 고정용 나무, 쐐기, 석재받침목 등은 나왕을 사용하지 않는다.

(2) 구조체와 석재와의 뒤채움 간격은 40 mm를 표준으로 한다.

(3) 맨 하부의 석재는 마감 먹에 맞추어 수평과 수직이 되게 하고, 쐐기를 석재의 밑면과 구조체와의 사이에 끼우고 밑면에 된비빔 모르타르로 사춤한 후, 석재 상부에 연결철물이나 꺾쇠를 걸어 구체와 연결한다. 단, 모르타르를 채우되 하루에 여러 단을 설치하기 위해 마른 시멘트 가루를 주입하지 않는다.

(4) 상부의 석재 설치는 하부 석재에 충격을 주지 않도록 하고, 하부의 석재와의 사이에 쐐기를 끼

우고 연결철물, 촉, 꺾쇠를 사용하여 인접 석재와 턱이 지지 않게 고정시켜 모르타르를 채운다.

(5) 마주치는 면은 핀, 연결철물 및 꺾쇠를 사용해 붙여대고 모서리 및 구석은 꺾쇠로 고정한다.

(6) 모르타르를 채우기 전에 모르타르가 흘러나오지 않도록 줄눈에 발포 플라스틱재 등으로 막는다.

(7) 모르타르를 채울 때에는 모르타르의 압력으로 석재가 밀려나지 않도록 여러 번에 나누어 채운다.

(8) 띠석(몰딩), 아치, 기타 통석으로 시공 시 석재면에 STS 304의 세트 앵커를 설치하여 구조체에 연결한다.

(9) 모르타르 양생 정도를 보아 차례로 줄눈에 발포 플라스틱재 등을 제거하고, 줄눈파기를 한 후 석재 마감면의 오염된 개소를 즉시 청소한다.

(10) 신축줄눈의 위치에는 발포 플라스틱재 등을 미리 끼워둔다.

(11) 줄눈 모르타르를 사용할 때에는 속빔이 없도록 충분히 눌러 채우고 소정의 형상으로 일매지고 줄바르게 바른다. 줄눈 너비는 KCS 41 35 01(표 2.3-1)에 따른다.

(12) 줄눈은 석재면을 물씻기 및 깨끗한 물걸레로 닦은 후에 하고, 줄눈용 모르타르로 평활하게 마무리한다.

(13) 습식공법 설치 시는 줄눈에 실링재를 사용하지 않으며, 줄눈용 모르타르를 사용한다.

3.3 보양 및 청소

(1) 보양은 KCS 41 35 01(3.4)에 따른다.

(2) 설치완료 후 적절한 시기에 깨끗한 물과 나일론 솔을 사용하여 부착된 이물질이나 모르타르 등을 제거한다.

(3) 오염 및 파손의 우려가 있는 부분은 석재붙임이 끝난 켜마다 질긴 백지나 모조지 또는 하드보드지 두께 1.5 mm 이상으로 풀칠하여 석재면에 보양한다.

(4) 석재면에는 원칙적으로 산류를 사용하지 않는다. 부득이하게 사용할 경우에는 부근의 철물 및 타 공정의 자재를 잘 보양한 후에 사용하고, 석재면을 깨끗한 물로 씻어내서 산분이 남아 있지 않게 한다.

(5) 실내에서 본갈기를 하는 경우에는 맑은 물 씻기 후 마른걸레로 청소한다. 바닥에 오염 방지와 광내기를 위하여 왁스를 사용하는 경우에는 먼지 등이 부착하여 오염이나 변색이 발생하지 않도록 왁스 선택에 주의한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건축공사에 있어서 석공사를 필요로 하는 부위에 건식 석재를 사용하여 시공하는 석재공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 41 35 01 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 41 35 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 41 35 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 41 35 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) KCS 41 35 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

(1) KCS 41 35 01(2)에 따른다.

3. 시공

3.1 일반 사항

(1) 건식 석재공사는 석재의 하부는 지지용으로, 석재의 상부는 고정용으로 설치하되 상부 석재의 고정용 조정판에서 하부 석재와의 간격을 1 mm로 유지하며, 촉구멍 깊이는 기준보다 3 mm 이상 더 깊이 천공하여 상부 석재의 중량이 하부 석재로 전달되지 않도록 한다.

(2) 화강석은 KCS 41 35 01(표 2.1-1)에 따른다.

(3) 석재의 색상 · 석질 · 가공형상 · 마감 정도 · 물리적 성질 등이 동일한 것으로 한다.
(4) 화강석 특유의 무늬를 제외한 눈에 띄는 이물질 등을 제거하며, KCS 41 35 01(2.1(7))에 준하여 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.
(5) 건식 석재 붙임공사에는 석재 두께 30 mm 이상을 사용하며, 구조체에 고정하는 앵글은 석재의 중량에 의하여 하부로 밀려나지 않도록 심페드를 구조체와 앵글 사이에 끼우고 단단히 너트를 조인다.
(6) 건식 석재 붙임공사에 사용되는 모든 구조재 또는 트러스 철물은 반드시 녹막이 처리하고 강재의 선택은 시공도에 따른다.
(7) 건식 석재붙임에 사용되는 앵커(앵글, 조정판), 근각볼트, 너트, 와셔, 핀, 데파볼트, 캡(슬리브) 등은 KCS 41 35 01(2.2)에 준하여 사용한다.
(8) 건식 석재 붙임공사에 사용되는 끼움판은 영구적인 자재로 고온에 변형되지 않고 화재시 인체에 해로운 유독가스가 발생하지 않는 것을 사용한다.
(9) 건식 석재 붙임공사의 줄눈에는 석재를 오염시키지 않는 부정형 1성분형 변성실리콘을 사용하여 KCS 41 35 01(2.4)에 따른다.
(10) 석재의 구조적인 안정을 위하여 고정하중 · 풍하중 · 지진하중 · 운반 설비 및 부속장치하중, 구조물에 의한 처짐 등의 변형과 앵커, 앵커볼트, 핀 및 부재결합에 대하여 KDS 41 00 00에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원에게 제출하여 승인받는다.
(11) 석재 내부의 마감면에서 결로가 생기는 경우가 많으므로 습기가 응집될 우려가 있는 부위의 줄눈에는 눈물구멍 또는 환기구를 설치하도록 한다.
(12) 발포성 단열재 설치 구조체에 석재를 설치시 단열재 시공용 앵커를 사용하며 KCS 41 35 01(2.2)에 준하여 사용한다.

3.2 앵커 긴결공법

(1) 먼저 시공 개소에 시공도에 의하여 구조체에 수평실을 쳐서 연결철물의 장착을 위한 세트 앵커용 구멍을 45 mm 정도 천공하여 캡이 구조체보다 5 mm 정도 깊게 삽입하여 외부의 충격에 대처한다.
(2) 연결철물은 석재의 상하 및 양단에 설치하여 하부의 것은 지지용으로, 상부의 것은 고정용으로 사용한다. 강풍 및 지진에 의한 순간충격에 의해 석재가 탈락하지 않도록 연결철물용 앵커와 석재는 기계적 결합장치로 고정한다. 접착용 에폭시는 시공 단계에서 연결철물용 앵커와 고정용 핀을 고정하기 위한 부분 보완재로만 사용할 수 있다.
(3) 도면 및 공사시방서에 앵커의 종류, 특성 등이 따로 정한 바가 없을 때에는 설치 시의 조정과 층간 변위를 고려하여 핀 앵커로 1차 연결철물(앵글)과 2차 연결철물(조정판)을 연결하는 구멍 치수를 변위 발생 방향으로 길게 천공된 것으로 간격을 조정한다.
(4) 판석재와 철재가 직접 접촉하는 부분에는 적절한 완충재(kerf sealant, setting tape

등)를 사용한다.

(5) 시공도에 따라 설치 방향대로 한 장씩 설치한 후 다음과 같은 항목에 대하여 확인한다.

① 상세 시공도면과 실제 설치된 규격

② 줄눈의 각도, 수평상태

③ 하부 석재와 상부 석재의 공간 유지 확보 유무

④ 석재의 형상 · 모서리 상태 · 연결철물 주위의 상태 등

⑤ 설치 후 판재가 완전히 고정되었는지 여부

⑥ 이미 설치된 하부 석재가 상부를 시공함으로써 변형되었는지 여부 등

3.3 보양 및 청소

(1) 마감면에 오염의 우려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 시트 등으로 보양한다. 파손의 우려가 있는 모서리 등의 부위에는 나무 및 스테인리스 판·하드보드지 두께 3 mm 이상으로 석재 표면에 흔적을 남기지 않는 테이프를 사용하여 보양한다.

(2) 설치완료 후 즉시 깨끗한 물로 세척하되 염산류를 사용하지 않는다.

3.4 강제 트러스 지지공법

(1) 이 공법은 구조체에 강제 트러스를 설치한 후 석재를 강재 트러스에 설치하는 공법을 말한다.

(2) 트러스 제작 및 석재의 부착, 줄눈시공, 검사 및 시험 등은 시공도 및 공사시방서에 따른다.

(3) 강제 트러스와 구조체의 응력전달체계, 트러스와 트러스 사이에 설치될 창호의 하중에 의한 처짐 검토 등에 대한 KDS 41 00 00에 준한 구조계산서를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받도록 한다.

(4) 실물 모형시험 등을 통하여 풍하중 등에 대한 안정성, 수밀성, 기밀성 등을 확인한다.

(5) 타워크레인에 의한 양중은 스프레더 빔, 와이어 등을 이용하여 트러스 부재가 기울어지거나 과도한 응력이 걸리지 않도록 한다.

(6) 강제 트러스 용접부위 표면은 수분, 먼지, 녹슬음, 기름등 불순물을 제거후 바탕처리를 하고 광명단 조합페인트로 녹막이 칠을 한다.

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

- 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(擧動) 또는 거동의 양
- 밀어올려 붙임: 루핑류를 벽면의 아래쪽에서부터 위쪽을 향해 올려붙이는 것
- 바탕정리: 바탕재와 방수재와의 접착력을 강화시키고 내구성을 확보하기 위해 방수층 시공 전에 바탕재 표면의 들뜸 부분, 요철 부분 등을 평탄하게 하고, 먼지, 돌가루, 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 누수보수재

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 소디움(sodium)계가 주로 사용되고 있으며, 패널, 매트, 시트 또는 테이프 형태로 지하구조물의 방수용 보조재로 사용된다. 단, 염수의 영향을 받는 지하환경에서는 사용을 피한다.
- 벤토나이트 패널: 파형의 단열 심관을 가진 골판지 패널로 심관에는 팽창성의 벤토나이트 점토분말로 채워져 있다.
- 벤토나이트 시트: 고밀도 합성고분자계 시트와 압밀 벤토나이트를 일체로 하여 압착 및 성형한 시트형상으로, 물의 관통 가능성에 대한 2중 차단효과가 요구되는 곳에 사용된다.
- 벤토나이트 매트: 직포 또는 부직포 사이에 벤토나이트를 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

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 온도신축에 추종할 수 있도록 고안된 철물
- 시멘트 혼입 폴리머계 방수재: 폴리머 분산제와 수경성 무기분체(시멘트와 규사 및 기타 첨가물)를 혼합하여 폴리머 분산제에 함유된 수분을 시멘트 경화반응에 공급하고, 급속히 응집・고화시켜 피막을 형성하는 방수재
- 실링(sealing)재: 건축물의 부재와 부재 접합부 줄눈에 충전하면 경화 후 양 부재에 접착하여 수밀성, 기밀성을 확보하는 재료로서, 여기서는 특히 부정형의 재료를 가리킴.
- 심(seam)용접: 저항용접의 일종으로 세트로 된 원판형 전극 사이에 용접부를 삽입하여 국부적으로 하는 용접
- 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(步行)이 가능하도록

방수층 위에 도포하는 재료. 일반적으로 우레탄수지를 사용함.

- 워킹 조인트(working joint): 무브먼트가 큰 조인트
- 응고제(凝固劑): 고무 아스팔트계 지붕용 도막방수재와 함께 스프레이하여 에멀션의 응고를 촉진시키는 약제
- 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, 접착제 등을 사용하지 않고, 방수재 자체의 접착력으로 바탕체와 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

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
- 흘려 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, 볼록모서리, 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 견본시공 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 부속재료는 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.

(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.

1.5.3 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・기구는 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 제출하여야한다.

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.

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	PlF PlM	UrF	AcF AcW	GuF GuU
현장타설 콘크리트	○	–	○	–	–	–	–	–	○
아스팔트 콘크리트	○	–	○	–	–	–	–	–	–
콘크리트 블록	○	–	○	–	–	–	–	–	○
둥근 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.

표 3.1-2 보호 및 마감과 부위 및 용도

부위 / 보호 및 마감	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	–	○	–	–	–	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–	–
자갈깔기	–	–	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
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, 흙되메우기 보호 목적으로 사용되는 제품류

[참고] 각종 표에서 표기되는 영문기호의 정의는 다음과 같다.

1. 최초의 문자는 방수층의 종류에 따라서 달라지며
[영문기호]
A : 아스팔트 방수층(asphalt)
M : 개량 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 견딜 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 견딜 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 고정상태, 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.

(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) 볼록모서리는 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 거푸집 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 거푸집에 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 연결부 분할도 등

(2) 부분 상세도

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 지수 처리, 물끊기 처리, 이종 구조물 간의 방수 방법, 이종 방수층의 겹침 및 접합부 처리, 파라펫 주위, 드레인 주위, 고정철물 주위, 설비배관 관통부 주위 등에 대해서는 별도의 부분 상세도를 작성한다.

3.3 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

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 통신기구, 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, 공청 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 처리상태

(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 뿜칠기구나 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 ℃로 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.

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
		촉진 노출처리	80 이상 150 이하 이상
		알칼리처리	80 이상 150 이하 이상
		산처리	80 이상 150 이하 이상
	파단시 신장률 (%)	가열처리	350 이상
		촉진 노출처리	350 이상
		알칼리처리	350 이상
		산처리	350 이상
신장시의 열화 성상		가열처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		촉진 노출처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
		오존처리	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
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/m²)
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 ℃×168 hrs, 고무 아스팔트계는 70±2 ℃×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.

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

②상기 ①의 시트 상의 재료 아랫면에 홈을 두거나, 부직포 등을 붙여 통기성능을 향상시킨 것

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

④상기 ①의 시트상의 재료 자체에 구멍(구멍 뚫린 시트)을 두어 구멍으로 흘러들어온 도막방수재가 바탕과 접착할 수 있도록 한 것

⑤하부에 접착층을 붙인 시트(자착 시트)를 깔아 접착공정을 줄인 것 등

(2) 통기완충 시트는 상부에 도막방수재를 도포할 때에 신축이 작고, 상부도포 도막방수재와 일체가 되어 적정한 기계적 특성과 바탕균열 추종성 및 통기성을 가질 수 있어야 한다.

2.5 접착제

접착제는 바탕에 보강포 또는 통기완충 시트를 견고히 접착시키고, 시공에 지장이 없는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.6 절연용 테이프

절연용 테이프의 종류는 KS T 1055의 1종에 적합한 것으로 한다. 또한, 가황 또는 비가황고무계 테이프를 사용할 경우에는 두께 1 mm 이상, 너비 100 mm 정도의 것을 사용한다.

2.7 마감도료(top coat재)

도막 방수층을 자외선 등으로부터 보호하기 위해 도포하는 마감도료는 솔, 롤러 또는 뿜칠기구로 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 쇄석 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 함성섬유 직포나 부직포 등

2.11 탈기장치

탈기장치는 통기완충 시트에 의하여 바탕으로부터 공급되는 수증기를 원활히 배출하여 방수층의 품질을 저해하지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.12 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)

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/m^2) = 3.0(kg/m^2) × 경화물 비중 × 부피고형분
- 치켜올림 부위 : 사용량(kg/m^2) = 2.0(kg/m^2) × 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/m^2 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.

표 3.1-2 우레탄 고무계・우레아수지계 도막방수공법・통기완충절연(L-UrS)

종류 / 공정	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－우레아고무계, 우레아수지계 방수재(3.0 kg/m^2)	보강포	우레탄－우레아고무계, 우레아수지계 방수재(2.0 kg/m^2)
3 층	우레탄 고무계 방수재(1.5 kg/m^2)	－	우레탄 고무계 방수재(0.8 kg/m^2)	－
4 층	－	－	우레탄 고무계 방수재(1.2 kg/m^2)	－
보호 및 마감	마감도료(top coat) 도장			

주 : 1) 치켜올림 부위의 바탕을 PC로 할 경우에는 슬래브와 일체가 되는 구조형식으로 하고, 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/m^2) = 3.0(kg/m^2) × 비중 × 부피고형분
- 치켜올림 부위 : 사용량(kg/m^2) = 2.0(kg/m^2) × 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/m^2 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.

5) 구멍 뚫린 타입의 통기완충 시트를 깐 다음, 방수재로 시트의 구멍을 충전할 경우, 충전된 방수재는 방수층 두께에 가산하지 않는다.

6) 자착층이 있는 통기완충 시트를 깔 경우, 까는 방법은 방수재 제조업자의 지정에 따른다.

7) 탈기장치를 설치할 경우, 그 위치, 종류 및 개수는 공사시방에 따른다.

표 3.1-3 아크릴 고무계 도막방수공법・전면접착

종류 / 공정	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 고형분이 75%의 경우를 나타내며, 이외의 것은 평균 1 mm의 방수층 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같은 방법으로 사용량을 환산하여 사용한다.

• 사용량(kg/m^2) = 1.7(kg/m^2) × $\frac{75\%}{\text{사용하는 방수재의 고형분}(\%)}$

4) 이 기준의 시공법은 뿜칠에 의한 것으로, 롤러 도포의 경우에는 공사시방에 의한다.
5) 모양내기 재료의 종류와 도포량은 공사시방에 의한다.
6) 사용하는 아크릴 고무계 도막방수재는 KS F 3211의 외벽용 아크릴 고무계로 한다.

표 3.1-4 고무아스팔트계 도막방수공법・전면접착

종류 / 공정	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.

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

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

종별 / 적용부위		우레탄, 우레탄-우레아, 우레아수지			아크릴		고무 아스팔트	
		면접착 (L-UrF)	통기완층 (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.

(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 뿜칠 기구 등을 사용하여 균일하게 도포하여야 하나, 계절 및 종류에 따라 건조시간이 변할 수 있으므로 방수재 제조자의 지정에 따른 건조 상태를 확인하고, 바탕으로의 흡수가 현저할 경우에는 덧도포한다.
또한, 용제형의 프라이머를 사용할 경우에는 화기에 주의하고, 특히 실내 작업의 경우, 환기장치를 사용하여 인화나 유기용제 중독을 미연에 예방하여야 한다.

3.5 접합부, 이음타설부 및 조인트부의 처리

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

(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 주위에서부터 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 뿜칠기구 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 ㎜ 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

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 뿜칠 건, 솔, 롤러 등을 이용하여 균일하게 얼룩 없이 도포하고, 겹쳐 바르기를 2회 이상으로 한다. 또한 마감도료의 종류 및 겹쳐 바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

다. 마감도료의 도포량은 200～400 g/m²(골재를 혼입할 경우는 700～2,000 g/m²) 정도로 한다.

라. 도장완료 후에는 마감도료가 경화할 때까지 적정한 양생을 한다.

④ 우레탄 포장

가. 우레탄 고무계 포장재는 주제와 경화제를 방수재 제조자가가 지정하는 비율로 배합하고, 전동비빔기 등으로 충분하게 비빈다. 방수재 위에서 겹쳐 바르기는 이 기준 3.8, (5)에서 규정하고 있는 시간간격으로 시공한다. 시공은 쇠흙손, 고무 롤러 및 정량 압송기 등을 사용하여 정성 들여 시공하고, 1회의 도포두께는 방수재 제조자의 지정에 따른다.

나. 표면 마감층은 특수 롤러 또는 뿜칠기구로 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 뿜칠기구 등을 사용하여 모양내기, 톱코트 순으로 도포한다. 또한 도포량은 400~800 g/m²를 표준으로 하여 균일하게 도포한다.

(2) 겹쳐바르기 시간간격은 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

(3) 마감완료 후에는 마감재가 경화할 때까지 적정한 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.

시트 및 도막 복합방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 방수를 필요로 하는 부위에 시트계 방수재와 도막계 방수재를 적층 복합하여 시공하는 방수공사에 적용한다. 이 공사는 시트계 재료의 겹침부 수밀 안전성, 도막계 재료의 시공성 개선(두께 확보, 들뜸 방지 등), 방수층의 균열 거동 대응성을 높이기 위한 목적으로 시트재와 도막재를 적층하여 사용하는 방수공사를 말한다.

1.2 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 40 03 개량 아스팔트시트 방수공사
- KCS 41 40 04 합성고분자계시트 방수공사
- KCS 41 40 05 자착형 시트 방수공사
- KCS 41 40 06 도막방수공사
- KCS 41 40 10 금속판 방수공사
- KS F 2622 멤브레인 방수층의 성능평가 시험방법
- KS F 3211 건설용 도막 방수재
- KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트
- KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
- KS F 4919 시멘트 혼입 폴리머계 도막 방수재
- KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
- KS F 4926 콘크리트 혼입용 방수재
- KS F 4934 자착식형 고무화 아스팔트 방수시트
- KS F 4935 점착 유연형 고무 아스팔계 누수보수용 주입형 실링재
- KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공표준
- KS F 9006 개량 아스팔트 방수시트 시공표준

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 방수용 재료

2.1.1 프라이머

프라이머는 KCS 41 40 02(2.1) 또는 합성고무나 합성수지로 개량한 아스팔트, 에폭시 수지를 주원료로 하는 용제계(유성타입) 및 에멀션계(수용성 아스팔트 에멀션계)의 것으로 솔, 롤러, 뿜칠기구 및 고무주걱 등으로 도포하는데 지장이 없고, 8시간 이내에 건조되는 품질의 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.1.2 도막 방수재

이 기준에 적용하는 도막 방수재(연질 또는 경질, 상온 아스팔트 방수재)는 KS F 3211과 KS F 4922 및 KCS 41 40 06에 적합한 것으로 하고, 비고(경)화성 점착유연형 도막방수재 등은 KS F 4935에 적합한 것으로 한다.

2.1.3 방수시트

방수시트의 종류와 치수 및 품질은 KS F 4911, KS F 4917, KS F 4934, 금속시트 등 관련 시트재의 표준에 적합한 것으로 한다.

2.1.4 실링재

실링재는 폴리머 개량 아스팔트계로 한다. 종류는 정형 실링재와 부정형 실링재가 있다.

2.1.5 마감도료

마감도료는 솔, 롤러 또는 뿜칠기구로 도포하는데 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며, 양호한 내후성을 갖고 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 한다.

2.1.6 누름고정판

알루미늄 또는 스테인리스 강, 플라스틱 재질의 누름고정판은 적정의 강성과 내구성을 가지며, 방수층 끝 부분을 확실하게 고정할 수 있는 것으로 한다.

2.1.7 성형 보강철물

성형 보강철물은 시트와 같은 재질로 하여 귀퉁이나 모서리부 형상에 맞추어 성형 가공한 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

2.1.8 탈기장치

탈기장치는 방수성능을 손상시키는 것 없이 바탕의 수분을 양호하게 탈기시키고, 토치의 불꽃으로 변형되지 않는 내구성이 뛰어난 것으로 한다.

2.2 기타 재료

상기한 이외의 재료는 방수재 제조자가 지정하는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 시트 및 도막 복합방수공사 일반

3.1.1 방수층의 종류

이 기준에서 정의하는 시트 및 도막 복합방수공법의 종류는 표 3.1-1～표 3.1-3의 것을 표준으로 하고, 그 외의 것은 공사시방에 따른다.

표 3.1-1 우레탄 도막 방수재와 시트재 적층 복합 전면접착 방수공법(L-CoF)

종류 / 공정	평탄부위, 물매(1/100～1/50)		치켜 올림부위, 외벽	
	도포공법	스프레이 공법	도포공법	스프레이 공법
1 층	프라이머 (0.3 kg/㎡)	프라이머 (0.3 kg/㎡)	프라이머 (0.3 kg/㎡)	프라이머 (0.3 kg/㎡)
2 층	보강포	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재[1),2)]	보강포	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재[1),2)]
3 층	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재[1),2)]	경질(또는 연질) 시트 방수재(1.0 ㎜ 이상)	연질(또는 경질) 우레탄 도막 방수재[1),2)]	경질(또는 연질) 시트 방수재(1.0 ㎜ 이상)
4 층	경질(또는 연질) 시트 방수재 (1.0 ㎜ 이상)	－	경질(또는 연질) 시트 방수재 (1.0 ㎜ 이상)	－
보호 및 마감	노출공법: 마감도료(top coat) 도장 보호누름 공법: 공사시방서		노출공법: 마감도료(top coat) 도장 보호누름 공법: 공사시방서	

주 : 1) 방수 바탕의 용도에 따라 경도값이 서로 다른 도막방수재를 사용한다. 연질은 경도값이 shore A 60~80의 것을, 경질은 경도값이 shore D 60～80로 한다.
2) 2층, 3층에 사용하는 우레탄 도막방수재의 사용량은 KCS 41 40 06의 **표 3.1-1,표 3.1-2**의 조건에 따라 사용한다.

표 3.1-2 점착유연형 도막재와 시트방수재의 전면접착 복합방수공법(L,M-CoF)

종류 / 공정	평탄부위, 물매(1/100～1/50)	치켜 올림부위, 외벽(L-UrF)
1 층	비고(경)화 점착 유연형 도막 방수재[1)]	비고(경)화 점착 유연형 도막 방수재[1)]
2 층	개량 아스팔트 방수시트 등[2)] (2.0 ㎜ 이상)	개량 아스팔트 방수시트 등[2)] (2.0 ㎜ 이상)
보호 및 마감	보호용 누름 콘크리트 등	보호용 패널, 시트 등

주 : 1) 비고(경)화 점착유연형 도막방수재는 점도 2,000,000 mPa・s 이상의 것을 사용하여야 하며, 인화점 300 ℃, 발화점 400 ℃ 이하에서 인화 및 발화되지 않아야 한다. 사용량은 2.0 kg/m² 이상으로 한다. 재료의 품질 규정은 제조사의 지정에 따른다.
2) 2층 시트방수재는 설계 조건에 따라 개량 아스팔트 방수시트, 합성 고분자계 방수시트, 금속계 시트 등을 사용할 수 있다.

표 3.1-3 시트방수재와 도막방수재의 적층 복합방수공법(M-CoMi)

종류 / 공정	평탄부위, 물매 (1/100~1/50)		치켜 올림부위, 외벽	
	통기노출 (M-CoMiM)	전면접착 (M-CoMiF)	통기 노출 (M-CoMiM)	전면접착 (M-CoMiF)
1 층	시트방수재[1] (복합 방수용) 1.0 ㎜ 이상 (기계 고정, 절연 시공 등)	프라이머 (0.3 kg/㎡)	시트방수재[1] (복합 방수용) 1.0 ㎜ 이상 (기계 고정, 절연 시공 등)	프라이머 (0.3 kg/㎡)
2 층	도막방수재[2] (전체 면적 도포용)	시트방수재[1] (복합 방수용) 1.0 ㎜ 이상 (기계 고정, 절연 시공 등)	도막방수재[2] (전체 면적 도포용)	시트방수재[1] (복합 방수용) 1.0 ㎜ 이상 (기계 고정, 절연 시공 등)
3 층		도막방수재[2] (전체 면적 도포용)		도막방수재[2] (전체 면적 도포용)
보호 및 마감	설계도서에 따름			

주 : 1) 1층 2층의 시트방수재는 설계의 조건에 따라 개량아스팔트(2.0㎜ 이상), 합성고분자계 시트, 금속계 시트 등을 사용할 수 있다.
2) 2층 및 3층에 사용하는 도막방수재는 KCS 41 40 06을 참조하여 적용한다.

3.2 우레탄 고무계 도막재와 시트 방수재 적층 복합 전면접착 방수공법

3.2.1 프라이머 도포

프라이머 도포 시에는 바탕의 결함부를 보수하고, 바탕을 충분히 청소한 후 솔, 롤러, 뿜칠기구 등으로 균일하게 도포한다.

3.2.2 도막방수재의 도포

(1) KCS 41 40 06에 준하여 1층째 도막 방수재를 도포한다.

(2) 충분히 양생시킨 다음, KCS 41 40 06에 준하여 2층째 도막 방수재를 도포한다.

(3) 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 감소, 흘러내림 등의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.2.3 마감도료의 도포

KCS 41 40 06에 준하여 마감도료를 도포한다.

3.2.4 보호마감 설치

이 기준의 보호 및 마감은 KCS 41 40 01의 표3.1-1, 표 3.1-2에 따르고, 그 종류는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층의 발생한 결함을 점검 및 보수하고 청소한 다음 도막방수층의 건조 상태를 확인한다.

3.3 점착유연형 도막재와 시트방수재 전면접착 복합방수공법

3.3.1 도막방수재의 도포

(1) KCS 41 40 06에 준하여 방수재를 도포한다.

(2) 점도 및 고형분 조건에 적합한 비고(경)화형 점착유연형 방수재를 사용하고, 현장 온도 조건에 따라 점도 조절이 필요할 때에는 방수재 제조자의 지시에 따른다.

3.3.2 시트 붙이기

KCS 41 40 03 등에 준하여 사용하는 시트 방수재를 붙인다.

3.3.3 보호 및 마감

이 기준의 보호 및 마감은 KCS 41 40 01(표 3.1-1 및 표 3.1-2)에 따르거나 방수재 제조사가 제시하는 공사시방에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층에 발생한 결함을 점검하고, 보수한다.

3.4 시트재와 도막방수재 적층 복합방수공법

3.4.1 시트방수재 깔기

KCS 41 40 03, KCS 41 40 04, KCS 41 40 10에 따라 시트 방수재를 바탕에 고정한다.

3.4.2 도막방수재 도포하기

(1) KCS 41 40 06에 준하여 방수재를 도포한다.

(2) 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 감소, 흘러내림 등의 문제가 발생하지 않아야 한다.

3.4.3 보호 및 마감

이 기준의 보호 및 마감은 KCS 41 40 01(표 3.1-1 및 표 3.1-2)에 따르고, 그 종류는 공사시방서에 의한다. 또한 보호 및 마감을 시공하기 전에 방수층의 발생한 결함을 점검 및 보수하고, 청소한 다음 도막방수층의 건조 상태를 확인한다.

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

체의 호칭치수(mm) / 종류	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
페이스트용			100	45～90	20～60	5～15
모르타르용	100	80～100	50～90	25～65	10～35	2～10

주 : 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은, 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.1.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.1.4 방수제

방수제는 **표 2.1-2**과 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 작업성능 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.
실링재	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 부착강도를 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 모 래

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.

표 2.2-1 모래의 표준입도

체의 호칭치수(mm) / 종류	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
초벌 바름용			100	45～90	20～60	5～15
재벌 바름용	100	80～100	50～90	25～65	10～35	2～10
정벌 바름용		100	70～90	35～80	15～45	2～10

주 : 1) 0.15 mm 이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질 분말을 적량 혼입하여 사용하여도 된다.

2.2.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.2.4 폴리머 분산제

폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

2.2.5 보조재료

보조재료는 그 효과와 소요성능이 입증된 것으로서, 방수제 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2.6 폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질

폴리머 시멘트 모르타르 방수층의 품질은 KS F 4916의 품질기준에 적합한 것을 사용하여 방수층을 시공한 후 부착강도를 측정하고, 해당 품질기준에 적합하여야 한다.

2.3 시멘트 혼입 폴리머계 방수공사용 자재 및 방수층의 품질기준

2.3.1 수경성 무기분체

시멘트는 KS L 5201의 규정에 합격하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트 또는 특수 시멘트를 사용하고, 기타 무기분체(규사 및 기타)는 방수재 제조자의 지정에 따른다.

2.3.2 폴리머 분산제

시멘트 혼입 폴리머계 방수층에 사용하는 폴리머 분산제는 KS F 4916의 규정에 적합한 것으로서 품질의 변화가 없도록 저장하고, 저장 유효기간 내에 사용한다.

2.3.3 물

물은 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 깨끗한 것을 사용한다.

2.3.4 보조재료

(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 실링재는 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 후 에는 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.

표 3.1-1 방수층의 종류와 적용구분

종류 / 공정			시멘트 액체방수층		폴리머 시멘트 모르타르방수층		시멘트 혼입 폴리머계 방수층
			바닥용	벽체/천장용	1종	2종	
1층			바탕면 정리 및 물청소	바탕면 정리 및 물청소	폴리머 시멘트모르타르	폴리머 시멘트모르타르	프라이머 (0.3 kg/㎡)
2층			방수액 침투	바탕접착재 도포	폴리머 시멘트모르타르	폴리머 시멘트모르타르	방수재 (0.7 kg/㎡)
3층			방수시멘트 페이스트	방수시멘트 페이스트	폴리머 시멘트모르타르	–	방수재 (1.0 kg/㎡)
4층			방수 모르타르	방수 모르타르	–	–	보강포
5층			-	–	–	–	방수재 (1.0 kg/㎡)
6층			–	–	–	–	방수재 (0.7 kg/㎡)
적용부위	실내		○	○	○	○	○
	지하	내면	△	△	○	△	○
		외면	X	X	X	X	○3)
	수조 1)	내면	X	X	X	X	X
		외면	X	X	X	X	△
	옥상2)		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/㎡)	방수재(1.0 kg/㎡)	방수재(1.0 kg/㎡)

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, 휨, 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 뿜칠기 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 ㎜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.

(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, 휨, 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 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) 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 뿜칠기 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 방수재 제조자가 정하는 시간 내에 사용하며, 응결된 것은 사용하지 않는다.

3.4.2 방수층 바름

(1) 목적물의 인수 전 바탕 상태는 평탄하고, 휨, 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 뿜칠기로 규정량을 균일하게 도포하고, 흡수가 현저할 경우에는 추가 도포하여 조정한다.

(6) 방수제는 흙손을 사용하여 핀홀의 발생 등에 주의하면서 규정량을 균일하게 바른다.

(7) 각 층의 시공간격은 온도 20 ℃에서 5~6시간을 표준으로 한다.

(8) 보강재는 1층 째의 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.

실링공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축물의 부재와 부재와의 접합부분에 설치된 줄눈에 건 등으로 실링재를 충전하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KS F 2621 건축용 실링재 시험방법
- KS F 3204 건축용 유성 코킹재
- KS F 4910 건축용 실링재

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 실링재

(1) 실링재는 KS F 4910을 모두 만족하는 규격품으로 하고, 시공은 해당 공사시방에 의한다.

(2) 실링재는 실링재 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.

(3) 이종 실링재의 이음은 원칙적으로 피한다. 부득이하게 이음할 경우에는 이종 실링재 관련 시험보고서 또는 시험을 실시하여 접착성 및 경화성을 확인한다.

(4) 실링재의 표면을 도료 및 마감도료 등으로 마감할 경우에는 공사시방에 의한다.

(5) 실링재에 내화성능을 요구하는 경우에는 공사시방에 의한다.

2.2 프라이머

(1) 프라이머는 실링재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

(2) 프라이머는 프라이머 제조자가 지정하는 유효기간이 경과한 것은 사용하지 않는다.

2.3 백업재 및 본드 브레이커

(1) 백업재 및 본드 브레이커는 실링재와 접착하지 않고 또한 실링재의 성능을 저하시키지 않는 것을 사용한다.

(2) 백업재 및 본드 브레이커는 제조자가 지정하는 적정한 형상 및 치수의 것을 사용한다.

2.4 기타 재료

마스킹 테이프 및 청소용제는 제조자가 지정하는 적정한 제품을 사용한다.

2.5 재료의 품질기준

실링재의 품질은 표 2.5-1(G형)과 표 2.5-2(F형)에 적합한 것이어야 한다.

표 2.5-1 실링재의 품질기준(G형)

특성			등급					
			25LM	25HM	20LM	20HM	30SLM	30SHM
슬럼프(mm)		세로	3 이하					
		가로	3 이하					
탄성 복원성(%)			60 이상					
인장 특성	줄눈너비의 신장률(%)[1]		200 (M100)		160(M60)			
	인장응력 (N/mm^2)	23℃	0.4 이하	0.4 초과[2]	0.4 이하	0.4 초과[2]	0.4 이하	0.4 초과[2]
		−20℃	0.6 이하	0.6 초과[2]	0.6 이하	0.6 초과[2]	0.6 이하	0.6 초과[2]
정(定)신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨[3]					
압축가열 및 인장냉각 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨[4]					
인공광 노출 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨[3]					
수중침적 후의 정신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨[3]					
압축응력(N/mm^2)			시험의 결과를 보고한다.					
부피손실(%)			10 이하					

주 : 1) 줄눈나비의 신장률은 초기의 줄눈나비가 100 %이므로 200%는 줄눈나비가 24.0 mm, 160 %는 줄눈나비가 19.2 mm를 나타낸다. 한편, 신장률이 200 %일 때, 또는 160 %일 때의 인장응력은 신장률이 100 %일 때 또는 60 %일 때의 인장응력이므로 100 % 인장응력 또는 60 % 인장응력이라 하고, M100 또는 M60으로 약기해도 좋다.

2) 이 등급의 경우는 23℃ 또는 -20℃의 어느 수치를 만족해도 좋다.

3) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

4) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

표 2.5-2 실링재의 품질기준(F)

특성			등급						
			25LM	25HM	20LM	20HM	12.5E	12.5P	7.5
슬럼프(mm)		세로	3 이하						
		가로	3 이하						
탄성복원성(%)			70 이상		60 이상		40 이상	40 미만	–
인장 특성	줄눈너비의 신장률(%)[1]		200(M100)		160(M60)		–		
	인장응력 (N/mm²)	23℃	0.4 이하	0.4 초과[2]	0.4 이하	0.4 초과[2]	–		
		−20℃	0.6 이하	0.6 초과[2]	0.6 이하	0.6 초과[2]			
	파괴 시 신장률(%)[4]		–					100 이상	20 이상
정(定)신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨[3]					–	
압축가열 및 인장냉각 후의 접착성			파괴되어서는 안 됨[4]					–	
확대 및 축소 반복 후의 접착성			–					파괴되어서는 안 됨[3]	
수중 침적 후의 정(定)신장하에서의 접착성			파괴되어서는 안 됨[3]					–	
수중 침적 후의 접착파괴 시의 신장률(%)[5]			–					100 이상	20 이상
부피손실(%)			10 이하[6]				25 이하		

주 : 1) 줄눈나비의 신장률은 초기의 줄눈나비가 100 %이므로, 200%는 줄눈나비가 24.0 mm, 160 %는 줄눈나비가 19.2 mm를 나타낸다. 한편, 신장률이 200 %일 때, 또는 160 %일 때의 인장응력은 신장률이 100 %일 때 또는 60 %일 때의 인장 응력이므로 100 % 인장응력 또는 60 % 인장응력이라 하고, M100 또는 M60으로 약기해도 좋다.

2) 이 등급의 경우는 23 ℃ 또는 -20 ℃의 어느 수치를 만족해도 좋다.

3) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

4) 파괴 상황은 KS F 4910에 따른다.

5) 파괴 시 신장률은 변형량에서 초기 줄눈 나비를 뺀 비율로 한다.

6) 수분산계(水分散系) 실링재는 25 이하로 한다.

3. 시공

3.1 실링공사 일반

3.1.1 충전줄눈의 형상 및 치수

(1) 워킹 조인트

①줄눈 너비는 실링재가 무브먼트에 대한 추종성을 확보할 수 있는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

②줄눈 깊이는 실링재의 접착성 및 내구성을 충분히 확보할 수 있고, 경화장애를 일으키지 않는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

③KS F 4910의 G형 또는 F형의 20 등급, 25 등급을 만족하여야 한다.

(2) 논워킹 조인트

①줄눈 너비는 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

②줄눈 깊이는 실링재의 접착성 및 내구성을 충분히 확보할 수 있고, 경화장애를 일으키지 않는 치수로 하며, 실링재를 충분히 충전할 수 있는 치수이어야 한다.

3.1.2 줄눈의 구조

(1) 줄눈깊이가 소정의 치수보다 깊을 경우에는 백업재 등으로 줄눈에 바닥을 만들어 소정의 깊이를 확보하여야 한다.

(2) 줄눈바닥의 상태

①워킹 조인트의 경우에는 줄눈바닥에 접착시키지 않는 2면 접착의 줄눈구조로 한다.

②논워킹 조인트의 경우에는 3면접착의 줄눈구조를 표준으로 한다.

3.1.3 줄눈의 구성재 및 피착면

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

3.1.4 줄눈의 상태

(1) 줄눈에는 엇갈림 및 단차가 없을 것

(2) 줄눈의 피착면은 결손이나 돌기면 없이 평탄하고 취약부가 없을 것

(3) 피착면에는 실링재의 접착성을 저해할 위험이 있는 수분, 유분, 녹 및 먼지 등이 부착되어 있지 않을 것

3.1.5 시공관리

KCS 41 40 01(3. 시공)에 따른다. 다만, KCS 41 40 01(3.5)는 다음과 같이 변경하여 실시한다.

(1) 강우 및 강설시 혹은 강우 및 강설이 예상될 경우 또는 강우 및 강설 후 피착체가 아직 건조되지 않은 경우에는 시공해서는 안 된다.

(2) 기온이 현저하게 낮거나(5 ℃ 이하) 또는 너무 높을 경우(30 ℃ 이상, 구성부재의 표면 온도가 50 ℃ 이상)에는 시공을 중지한다.

(3) 습도가 너무 높을 경우(85% 이상)에는 시공을 중지한다.

(4) 필요에 따라서 환기, 조명설비를 갖춘다.

3.2 재료 및 시공기기의 확인

(1) 시공자는 재료의 종류, 제조자, 제조년월일, 유효기간 및 색 등을 확인한다.

(2) 시공자는 시공기기의 종류, 전원, 접지선 및 기기에 이상이 없음을 확인한다.

3.3 피착면의 확인

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

3.4 피착면의 청소

실링재의 시공에 지장이 없도록 피착면을 청소한다.

3.5 백업재의 충전 또는 본드 브레이커 바름

백업재는 줄눈깊이가 소정의 깊이가 되도록 충전한다. 또한, 본드 브레이커는 줄눈바닥에 일정하게 붙인다.

3.6 마스킹 테이프 바름

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

3.7 프라이머 도포

프라이머의 적용 유무와 종류는 해당 소지와 적용 실링재와의 사전 접착성 시험을 통해 반드시 미리 확인 되어야 한다. 피착면에 프라이머를 솔, 붓, 보풀이 없는 헝겊 등으로 균일하게 바른다. 프라이머의 바르는 방법은 종류에 따라 다양하므로 제조사에서 지정하는 방법에 따른다.

3.8 실링재의 조제, 건의 준비

3.8.1 2성분형 실링재

(1) 기제 및 경화제의 조합 또는 혼합비는 실링재 제조자의 지정에 따른다.

(2) 비빔은 기계비빔으로 하고, 기포 및 기타의 이물질이 혼입되지 않고 균일하게 되도록 충분히 한다. 비빔기계의 종류는 공사시방에 의한다.

(3) 제조된 실링재는 기포가 혼입되지 않도록 건에 채워 넣는다.

3.8.2 1성분형 실링재

(1) 실링재가 경화 되거나 표면에 막이 형성되는 등의 이상 유무를 확인한다. 이상이 있는 것은 사용하지 않는다.

(2) 적절한 건을 선택하여 준비한다.

3.9 실링재의 충전

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

(2) 이음 실링 부위는 줄눈의 교차부, 코너부를 피하고 경사이음으로 한다.

3.10 주걱 마감

충전된 실링재가 피착면에 잘 접착될 수 있도록 주걱으로 눌러 평활하게 마감한다.

3.11 마스킹 테이프 벗겨 냄

주걱마감 완료 후, 재빨리 마스킹 테이프를 벗겨낸다.

3.12 청소

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

3.13 양생 및 보양

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

방습공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 지면에 접하는 콘크리트, 블록벽돌 및 이와 유사한 자재로 축조된 벽체 또는 바닥판의 습기 상승을 방지하는 공사나 비 및 이슬에 노출되는 벽면의 흡수 등을 방지하기 위하여 박판 시트계, 아스팔트계, 시멘트 모르타르계 또는 신축성 시트계의 수밀 차단재를 사용하는 방습공사에 적용한다.

(2) 발주자는 공사를 발주할 때 이 기준의 규정을 기준으로 당해 공사에 적합한 기준을 작성하여 적용하도록 하여야 한다.

(3) 발주자는 관련 기준을 작성할 때 이 기준에 규정하지 않은 사항과 이기준의 규정만으로 실제의 시공조건을 충족시키지 못할 경우에는 다른 기준의 규정을 따르거나 특별한 기준을 적용할 수 있다.

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 40 08 시멘트모르타르계 방수공사
KCS 41 40 15 발수공사

1.3 용어의 정의

- 박판: 얇은 널빤지나 철판 등
- 방습: 습기가 눅눅하게 스며드는 것을 막음
- 적층: 층층이 쌓는 것

기타 관련 용어는 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 박판시트계 방습자재

(1) 종이 적층 방습자재
아스팔트 또는 내습성 복합물로 적층된 무거운 크라프트지로, 주위가 유리섬유 또는 내구력이 있는 파이버로 보강되어 있는 것

(2) 적층된 플라스틱 또는 종이 방습자재
탄화폴리에틸렌지와 크라프트지로 적층되고, 글라스 파이버로 보강된 것

(3) 펠트, 아스팔트 필름 방습층
아스팔트를 침투시킨 펠트의 적층판이나 파이버로 보강된 방수 아스팔트 또는 두께 0.1 mm 이상의 PVC 필름으로 보강된 방수 아스팔트

(4) 플라스틱 금속박 방습자재
폴리에스테르 플라스틱 두 장 사이에 적층된 알루미늄박

(5) 금속박과 종이로 된 방습자재
글라스 파이버로 보강되고, 유연하게 코팅된 크라프트지에 적층된 반사성 알루미늄박

(6) 금속박과 비닐직물로 된 방습자재
글라스 파이버로 보강된 연회색의 비닐 시트에 반사성의 알루미늄박을 적층한 것

(7) 금속과 크라프트지로 된 방습자재
전해질의 동 또는 납으로 코팅된 동을 아스팔트로 골판지에 부착한 것

(8) 보강된 플라스틱 필름 형태의 방습자재
폴리에틸렌 필름 사이에 나일론, 유리섬유 혹은 폴리프로필렌 직물을 적층한 것

2.2 아스팔트계 방습자재

KCS 41 40 02에서 정하는 품질 이상의 것으로 한다.

2.3 시멘트 모르타르계 방습자재

KCS 41 40 08(2.1), KCS 41 40 08(2.3)에서 정하는 품질 이상의 것으로 한다.

2.4 신축성 시트계 방습자재

(1) 비닐 필름 방습지 : 가소성 폴리비닐 염화물의 필름

(2) 폴리에틸렌 방습층 : 두께가 0.10 mm 이상의 단열 폴리에틸렌 필름

(3) 교착성이 있는 플라스틱 아스팔트 방습층 : 교착성 고무질 아스팔트 코팅을 한 0.10 mm 두께 1겹의 탄화 폴리에틸렌 필름

(4) 방습층 테이프 : 한 면이 압력에 민감한 교착제가 있는 폴리에스테르 필름 두 장 사이에 적층된 알루미늄박

2.5 기타 자재

기타 자재는 방습재 제조자의 지정에 따른다.

2.6 품질기준

방습자재의 품질기준은 표 2.6-1에 적합한 것이어야 한다.

표 2.6-1 품질 기준

항목			A종	B종
투습성(투습저항) ㎡・s・Pa/ng {㎡・h・mmhg/g}			82×10^{-3} { 170 } 이상	144×10^{-3} { 300 } 이상
강도(철침 유지강도) N		23 ℃	15 이상	
		−5 ℃	15 이상	
내구성	가열처리 후의 세로방향 인장절단 신장잔율(%)		50 이상	
	알칼리 처리 후의 세로방향 인장절단 신장잔율(%)		80 이상	
발화성			발화하지 않을 것	

3. 시공

3.1 일반사항

콘크리트, 블록, 벽돌 등의 벽체가 지면에 접하는 곳은 지상 100~200 mm 내외 위에 수평으로

방습층을 설치한다. 그 자재, 공법의 지정은 설계도서에 따르고, 공사시방에 정한 바가 없을 때는 방수 모르타르바름(두께 10∼20 mm)으로 한다.

3.1.1 각종 방습층 공법

(1) 아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등의 방습층

아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등으로 할 때는 밑바탕 면을 수평지게 평탄히 바르고 아스팔트로 교착하여 댄다. 아스팔트 펠트, 아스팔트 루핑 등의 너비는 벽체 등의 두께보다 15 mm 내외로 좁게 하고, 직선으로 잘라 쓴다. 이음은 100 mm 이상 겹쳐 아스팔트로 교착한다.

(2) 비닐지의 방습층

비닐지는 지정하는 품질과 두께가 있는 자재를 전항에 준하여 시공한다. 교착제는 동종의 비닐수지계 교착제 또는 아스팔트를 사용한다.

(3) 금속판의 방습층

금속판을 쓸 때는 지정하는 재질로서 품질, 두께를 설계도서에 따르고, 이음은 거멀접기 납땜하거나 겹치고 수밀도장 또는 수밀 교착법으로 한다.

(4) 방수모르타르의 방습층

방수모르타르로 할 때는 바탕면을 충분히 물씻기 청소를 하고, 시멘트 액체 방수 공법에 준하여 시공한다.

(5) 기타의 방습층

기타의 공법은 전항에 준한다.

3.1.2 바닥 밑 방습층

콘크리트 다짐바닥, 벽돌깔기 등의 바닥면에 방습층을 둘 때에는 잡석다짐 또는 모래다짐 위에 아스팔트 펠트나 비닐지를 깔고 그 위에 콘크리트 또는 벽돌깔기를 한다. 잡석다짐, 모래다짐의 윗면은 아스팔트 펠트, 비닐지가 우그러들거나 찢어지지 않게 수평면으로 평활하게 다져 고른다. 아스팔트 펠트, 비닐지의 이음은 100 mm이상 겹치며, 겹침부위는 제조업자의 방습테이프 등으로 마감한다.

3.1.3 방수 모르타르 바름

중요하지 않은 벽면, 바닥면의 방습, 방수를 위해 방수재 혼합모르타르로 바를 때의 자재배합비는 시멘트 액체 방수공법에 준한다. 바탕이 지나치게 거칠 때는 1회 모르타르 밑바름을 하고, 방수모르타르를 바른다. 바탕이 지나치게 미끄러울 때는 표면을 정, 주걱, 기타 공구로 긁거나 찍어서 거칠게 하여 부착이 잘되게 한다. 방수모르타르의 바름 두께 및 회수는 정한 바가 없을 때 두께 15 mm 내외의 1회 바름으로 한다.

3.2 검사 및 준비

(1) 자재는 방습층 공사가 실시되는 바탕면과 조건을 면밀히 검토하여야 한다.

(2) 불만족스러운 조건들이 수정되기 전에는 작업을 진행시키지 않아야 한다.

(3) 바탕면 구조나 개구부의 틀이 완성된 후에 방습층 공사를 하여야 한다.

(4) 방습층을 통해 환기구, 배수구 기타의 돌출구를 설치한다.

(5) 방습층이 놓이는 바탕을 깨끗이 하고 예리한 돌출물은 없앤다.

3.3 방습공사 시공법

3.3.1 박판 시트계 방습공사

(1) 지정된 방습재를 방습재 제조자 지정의 접착제로 바탕에 접착되도록 시공한다. 또한 완전하고 효과적으로 방습층이 바닥에 접착하여 바닥판의 리브로 복합물이 스며들지 않게 한다.

(2) 벽이나 바닥, 천장, 지붕, 바닥판 그 밖의 곳에 방습층이 표시되어 있으면 지시된 방법과 자재로 설치한다. 구멍 뚫림이 없게 세심한 주의를 하여야 하며, 필요한 곳에는 접착제를 사용하고 접착제를 사용할 수 없는 곳에는 못이나 스테이플로 정착한다.

3.3.2 아스팔트계 방습공사

(1) 바탕면의 준비

① 돌출부 및 공사진행에 방해되는 이물질을 깨끗이 청소하여야 한다.

② 경사끼움 스트립(켄트 스트립) 및 유사한 부속재를 설치한다.

③ 빈 공간을 잘 메우고 이음 부분은 충전하며 본드 브레이커를 사용하는 곳에는 특히 이어붓기 부분에 주의하여야 한다.

④ 액체나 유상액이 배수구나 낙수홈통을 막지 않도록 하고, 다른 공사의 표면으로 쏟아지거나 흘러내리는 것을 막기 위한 덮개를 하여야 한다.

(2) 아스팔트 방습 시공

① 아스팔트 경사끼움 스트립

수직 방습공사의 밑부분이 수평과 만나는 곳에는 밑변 50 mm, 높이 50 mm 크기의 경사끼움 스트립을 설치한다.

② 수직 방습공사는 벽을 따라 지표면부터 기초의 윗부분까지 연장하고, 기초 윗부 분에는 최소한 150 mm 정도 기초의 외면까지 돌려 덮는다. 벽이 서로 만나는 부분이나 기초에서는 300 mm 정도 방습면을 연장하여야 하지만 공사가 완공되었을 때 외부로 나타나는 부분까지 연장해서는 안 된다.

③ 외벽 표면의 가열 아스팔트 방습

가. 보통 지표면 아래 구조벽에 사용된다.

나 바탕면에 거품이 생길 경우에는 가열 아스팔트를 사용하지 않는다.

다. 균일한 두께의 아스팔트를 형성하기 위한 가열 아스팔트의 코팅량은 방습재 제조자의 지정에 따른다.

④ 외부 및 내부 표면의 냉각 아스팔트 방습

가. 균질한 건식 필름을 만들기 위한 냉각 아스팔트의 사용량은 방습재 제조자의 지정에 따른다.

나. 외부 표면에는 피치나 아스팔트 방습제 중의 어느 하나를 사용토록 한다. 실내 표면에는 아스팔트만을 사용토록 한다.

다. 방습도포는 첫 번째 도포층을 24시간 동안 양생한 후에 반복하여야 한다. 두 번째 도포는 첫 번째 도포가 부드럽고 수밀하면서도 광택성이 있는 도포층이 되지 않았을 경우에는 다시 두 번 도포를 하여야 하며, 그 두께는 두 배로 해야 한다.

⑤ 외부 및 내부 표면의 유제 아스팔트 방습

액체 아스팔트 유상액의 방습자재로 균일한 건성 필름으로 하기 위한 공사는 공사시방에 의한다.

3.3.3 시멘트 모르타르계 방습공사

벽면, 바닥면의 방습을 위하여 시멘트 모르타르로 바를 때의 공사는 KCS 41 40 08에 준한다.

3.3.4 신축성 시트계 방습공사

비닐필름 방습층은 접착제로 사용하여 완전하게 금속 바닥판에 밀착되도록 시공한다. 또한 완전하고 효과적으로 방습층이 바닥판에 리브로 복합물이 스며들지 않게 한다. 필요한 곳에는 접착제를 사용하고 접착제를 사용할 수 없는 곳에는 못이나 스테이플로 정착한다.

3.4 방습층의 보호

바닥판이나 하부 바닥에 설치된 방습층 상부가 보행 등의 통로가 되어서는 안 되며, 방습층에 구멍이 생기거나 기타의 하자가 생기지 않도록 한다. 또한 방습층 설치자는 방습층에 구멍이 생기거나 기타의 하자가 생기지 않게 하며, 필요시에는 보호책을 마련한다.

단열공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 구조체의 내외부에 단열재를 시공하는 일반적인 단열공사에 적용한다.

(2) 단열공사의 일반적인 사항과 중단열 및 내단열은 이 기준에 따르며, 외단열 공사 및 결로방지 단열공사는 별도의 기준을 준용한다. 다만, 최하층 거실 바닥의 외단열 및 최상층 지붕의 외단열 공사에 대해서는 이 장에서 다루기로 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 국토교통부고시, 건축물의 에너지절약설계기준
- 국토교통부고시, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준
- 국토교통부고시, 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 00 목공사
- KCS 41 34 00 조적공사
- KCS 41 46 14 단열 모르타르 바름
- KS F 2271 건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법
- KS F 4040 단열 모르타르
- KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
- KS L 9106 미네랄 울 판상 단열재
- KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
- KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
- KS M ISO 4898 경질 발포 플라스틱 - 건축물 단열재 - 규격서

1.3 용어의 정의

- 내단열공법: 콘크리트조와 같이 열용량이 큰 구조체의 실내측에 단열층을 설치하는 공법
- 단열 모르타르 바름: 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 외벽, 지붕,

지하층 바닥면의 안 또는 밖에 경량 단열골재를 주자재로 하여 만들어 흙손 바름, 뿜칠 등에 의하여 미장하는 공사

- 단열보강: 단면의 열관류저항이 국부적으로 작은 부분을 결로방지 등을 목적으로 보강하는 것
- 단열재 : 자재 자체가 필요한 단열성능을 갖는 자재
- 열교: 건축물 구성 부위 중에서 단열이 연속되지 않은 경우 국부적으로 열관류율이 커져 열의 이동이 심하게 일어나는 부분
- 외단열공법: 콘크리트조와 같이 열용량이 큰 구조체의 실외측에 단열층을 설치하는 공법
- 중단열공법: 구조체 벽체 내에 단열층을 설치하는 공법

1.4 제출물

(1) 제품의 종류, 규격, 품질기준 및 시험성적서 등이 나타나 있는 제품자료

(2) 단열재의 종류별로 분할도가 포함된 시공상세도면

(3) 단열재의 종류별 견본 (300 mm X300 mm)

(4) 작업자에 대한 안전교육, 안전장비 및 시설 배치 등이 포함된 안전관리계획서

(5) 1.4에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.4)에 따른다.

1.5 품질 보증

1.5.1 일반사항

(1) 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점으로 단열공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경 시공의 목표가 달성되도록 자재의 성능 및 시공 범위를 정한다.

(2) 이 절에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.5)에 따른다.

1.5.2 자재선정

(1) 단열공사 자재는 인체에 유해하지 않으며, 단열성능이 우수한 것으로 하고 기타 열 성능도 고려하여 선정한다.

(2) 단열공사 자재는 환경성적표지, 환경마크, 탄소마크, 녹색기술 인증 등 공인된 친환경 자재 사용을 권장한다.

(3) 단열공사 자재는 생산과정에서 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은, 즉 내재에너지가 적은 것의 사용을 권장한다.

(4) 단열공사 자재는 가능한 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 작은 방법의 사

용을 권장한다.

(5) 단열공사 자재는 재사용・재활용이 용이한 제품 또는 순환자원을 사용하는 것을 권장한다.

(6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 단열공사 자재의 사용을 권장한다.

(7) 마감재 보호용 쿠션재, 콘크리트 양생시트, 받침목, 고임목 및 기타 보양재 등은 재사용을 고려하고 재활용 자재로 가공된 것의 사용을 권장한다.

1.5.3 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・기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 작은 것을 사용한다.

(4) 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 청수 및 중수를 활용한다.

(5) 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계・기구를 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경을 보전한다.

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

(7) 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 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.

1.6 환경유의사항

(1) 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 바퀴 씻기 시설 등을 설치하여야 하며, 도로에는 살수 차량을 운행하여 먼지의 날림을 방지한다.

(2) 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련법규에서 정하는 적합한 소각시설을 사용한다.

(3) 공사에 수반하는 소음진동의 발생을 가능한 방지하여 정온한 생활환경의 조성에 노력한다.

(4) 공사지역이 건설소음진동 규제지역으로 지정되거나 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할

때에는 소음진동관리법에 의한 신고 또는 인허가를 받아야 하며 관계기관의 지시에 따라야 한다.

(5) 공사차량의 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용장비의 작업시간 조정 등 소음저감대책을 수립한 후 시공한다.

(6) 1.6에 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 단열재

(1) 단열재는 각 제품 표준의 물리적 성능 기준에 적합한 제품을 사용한다.

(2) 단열재는 반입 및 보관 중에 외관상의 휨, 수축 등의 변형이 없는 것을 확인 후 사용한다.

(3) 한국산업표준에 제시되어 있는 성능 외에 단열재의 치수 안정성은 도면 또는 공사시방서에 따르되, 단열재의 두께는 관련 법령에서 정하는 열관류율 기준을 충족하는 두께 이상이어야 한다.

(4) 지정된 단열재와 단열성능이 다른 자재를 불가피하게 사용해야 하는 경우에는 담당원의 승인을 받아 지정된 자재의 열전도 저항값에 상응하는 두께이상의 단열자재를 사용할 수 있다.

2.2 보조 단열재 및 설치자재

보조 단열재 및 단열재 설치자재 등은 이 공사에 사용하는 단열재에 영향을 주거나 단열재로 부터 영향을 받지 않은 것을 사용하고, 나무벽돌, 연결철물, 방습필름 등은 담당원의 승인을 받아 사용 목적에 적합한 형상과 치수로 한다.

2.3 자재의 검사

(1) 현장에 반입하는 자재는 한국산업표준 또는 산업통상자원부 장관의 형식승인 여부 및 자재의 규격, 품질 등이 도면 또는 공사시방과 일치하는 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

(2) 공사시방에서 정한 바가 있거나 담당자의 지시가 있을 때는 공사착수 전에 단열재의 견본 및 시험 성적표를 담당원에게 제출하여야 한다.

2.4 자재의 운반, 저장 및 취급

(1) 단열재의 운반 및 취급 시에는 단열재가 손상되지 않도록 주의해야 한다.

(2) 단열재는 직사일광이나 비, 바람 등에 직접 노출되지 않으며, 습기가 적고 통기가 잘 되는 곳에 용도, 종류, 특성 및 형상 등에 따라 구분하여 보관한다.

(3) 단열재 위에 중량물을 올려놓지 않도록 하며, 유리면을 압축 포장한 것은 2개월 이상 방치하지 않도록 한다.

(4) 판형 단열재는 노출면을 공장에서 표기해야 하며, 적재 높이는 1,500 mm 이하로 한다.

(5) 단열 모르타르는 바닥과 벽에서 150 mm 이상 이격시켜서 흙 또는 불순물에 오염되지 않도록 저장해야 하며, 특히 수분에 젖지 않도록 한다. 또한 포장은 방습포장으로 하며, 자재의 성능, 용도, 사용방법이 명기되어야 한다.

(6) 두루마리 제품은 항상 지면과 직접 닿지 않도록 세워서 보관한다.

(7) 단열자재의 가공은 청소된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하며, 자재의 손상이 없도록 한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 단열공사 앞서 단열재, 시공방법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받는다.

(2) 단열재 및 시공방법의 종류에 따른 보조 단열재 및 설치자재, 공구 등을 준비한다.

(3) 단열시공 바탕은 단열재 또는 방습층 설치에 지장이 없도록 못, 철선, 모르타르 등의 돌출물을 제거하며 평탄하게 정리 및 청소한다.

(4) 분할도에 따라 시공하고, 현장 절단 시에는 절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.

(5) 단열재의 이음부는 틈새가 발생하지 않도록 폴리우레탄폼, 테이프 등을 사용하거나 공사시방서에 따르며, 부득이 단열재를 설치할 수 없는 부분에는 적절한 단열보강을 한다.

(6) 경질이나 반경질의 단열판으로 처리할 수 없는 틈새 및 구멍에는 접착성 프라이머로 도포한 후 단열 모르타르 등을 사용하여 전체 깊이까지 충전하고 표면을 평활하게 처리한다.

3.2 최하층 바닥의 단열공사

3.2.1 콘크리트 바닥의 단열공사

(1) 흙에 접하는 바닥일 경우 별도의 방습 또는 방수공사를 하지 않은 경우에는 콘크리트 슬래브 바탕면을 깨끗이 청소한 다음 방습필름을 깐다.

(2) 그 위에 단열재를 틈새 없이 밀착시켜 설치하고, 접합부는 내습성 테이프 등으로 접착・고정

한다.

(3) 그 위에 도면 또는 공사시방에 따라 누름 콘크리트 또는 보호 모르타르를 소정의 두께로 바르고, 마감자재로 마감한다.

3.2.2 마룻바닥의 단열시공

(1) 동바리가 있는 마룻바닥에 단열시공을 할 때는 KCS 41 33 00에 따라 동바리와 마루틀을 짜 세우고, 장선 양측 및 중간의 멍에 위에 단열재 받침판을 못박아댄 다음 장선 사이에 단열재를 틈새 없이 설치한다.

(2) 단열재 위에 방습필름을 설치하고 마루판 등을 깔아 마감한다.

(3) 콘크리트 슬래브 위의 마룻바닥에 단열시공을 할 때는 KCS 41 33 00에 따라 설치한 장선 양측에 단열재 받침판을 대고 장선 사이에 단열재를 설치한 다음 그 위에 방습시공을 한다.

3.2.3 콘크리트 슬래브 하부의 단열공사

(1) 최하층 거실 바닥 슬래브 하부에 설치하는 단열재는 불연재료 또는 준불연 재료이어야 하며, 마감재료를 구성하는 재료 전체를 하나로 보아 불연재료 또는 준불연재료에 해당하는 경우 난연재료로 사용할 수 있다.

(2) 최하층 거실 바닥 슬래브 하부에 단열재를 설치하는 경우에는 단열재를 거푸집에 부착해 콘크리트 타설시 일체화된 시공이 되도록 한다.

(3) 거푸집을 해체할 때에는 단열재가 손상되지 않도록 주의하고, 손상이 발생하였을 경우에는 동일한 단열재 또는 단열모르타르 등으로 보수하여야 한다.

3.3 벽체의 단열공사

3.3.1 내단열 공법

(1) 바탕벽에 KCS 41 33 00에 따라 띠장을 소정의 간격으로 설치하되 방습층을 두는 경우는 이를 단열재의 실내측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 단열재를 띠장 간격에 맞추어 정확히 재단하고, 띠장 사이에 꼭 끼도록 설치하되 띠장의 춤은 수장재를 붙였을 때 단열재가 눌리지 않을 정도가 되도록 한다.

(3) 광석면, 암면, 유리섬유 등 두루마리형의 단열재는 단열재가 눌리지 않도록 나무벽돌을 벽면에서 단열재 두께만큼 돌출되도록 설치하고, 나무벽돌 주위의 단열재를 칼로 재단하여 단열재가 나무벽돌 주위에 꼭 맞도록 한 후 띠장을 설치한다. 그리고 반드시 실내측에 방습층을 설치한다.

(4) 단열 모르타르는 접착력을 증진시키기 위하여 프라이머를 균일하게 바른 후 6~8 mm 두께로 초벌 바르기를 하고, 1~2시간 건조 후 정벌 바르기를 하여 기포 및 흙손자국이 나지 않도

록 마감손질한다.

(5) 벽과 바닥 접합부에 설치하는 단열재 사이에는 틈새가 생기지 않도록 하여야 한다.

(6) 철근콘크리트조의 내단열 시공시 단열재의 실내측에 설치되는 방습층이 연속되게 함으로써 실내로부터 습기이동을 차단하여 결로가 생기지 않도록 한다.

3.3.2 중단열 공법

(1) 중공벽에 발포 폴리스티렌 보온판, 광석면 매트 또는 기타 보온판 등 판형 단열재를 설치하기 위해서 공간쌓기를 할 때는 KCS 41 34 00에 따른다.

(2) 벽체를 쌓을 때는 특히 단열재를 설치하는 면에 모르타르가 흘러내리지 않도록 주의하고, 단열재 설치에 지장이 없도록 흐른 모르타르를 쇠흙손질하여 평탄하게 한다.

(3) 단열재는 내측 벽체에 밀착시켜 설치하되 단열재의 내측면에 도면 또는 공사시방에 따라 방습층을 두고, 단열재와 외측 벽체 사이에 쐐기용 단열재를 600 mm 이내의 간격으로 꼭 끼도록 박아 넣어 단열재가 움직이지 않도록 고정시킨다.

(4) 중공벽에 포말형 단열재를 충전할 때는 중공벽을 완전히 쌓되, 도면 또는 공사시방에 따라 방습층을 설치하고, 직경 25 mm∼30 mm의 단열재 주입구를 줄눈 부위에 수평 및 수직 각각 1,000 ～1,500 mm 간격으로 설치한다.

(5) 포말형 단열재 주입시 틈새로 누출되지 않도록 벽의 외측면을 마감하거나 줄눈에 틈이 없도록 하고 줄눈 모르타르가 양생된 후, 아래에서부터 주입구를 통해 압축기를 사용하여 포말형 단열재를 주입한다.

(6) 중공부에 단열재가 공극 없이 충전되었는지의 검사는 상부의 다른 주입구에서 충전단열 재의 유출 등으로 확인하며, 유출된 단열재는 하루 정도 경과한 다음 제거하고, 주입구를 막아 마감한다.

(7) 현장에서 분사 시공하는 포말형 단열재는 담당원이 필요하다고 인정하여 지시할 경우 필요한 시료를 채취하고 소정의 시험을 실시하여 열전도율, 밀도 및 물리적 성질 등의 품질을 확인받아야 한다.

(8) 충전된 단열재의 건조가 완료될 때까지 3∼4일간 충분한 환기를 시킨다.

3.4 천장의 단열공사

(1) 달대가 있는 반자틀에 판형 단열재를 설치할 때는 천장마감재를 설치하면서 단열시공을 하되, 단열재는 반자틀에 꼭 끼도록 정확히 재단하여 설치한다.

(2) 두루마리형 단열재를 설치할 때는 천장바탕 또는 천장마감재를 설치한 다음 단열재를 그 위

에 틈새 없이 펴서 깐다. 이때 벽과 접하는 부분은 특히 틈새가 생기지 않도록 주의한다.

(3) 포말형 단열재를 분사하여 시공할 때는 반자틀에 천장바탕 또는 천장마감재를 설치한 다음 방습필름을 그 위에 설치하고, 분사기로 구석진 곳과 벽면과의 접합부 및 모서리 부분을 먼저 분사하고 먼 위치에서부터 점차 가까운 곳으로 이동・분사한다.

(4) 암면뿜칠의 단열재는 암면과 시멘트 슬러리(접착제 포함)를 바탕면에 동시에 분사하여 접착시키며, 시공 전에 인서트 및 목심 등의 위치를 표시하여 후속공정 진행시 단열재의 훼손을 최소화한다. 특히 다음과 같은 경우에 메탈라스 또는 와이어 메시로 보강한다.

① 전체 중량으로 인한 탈락이 예상되는 경우
② 심한 진동이 있는 경우

3.5 지붕의 단열공사

3.5.1 지붕 윗면의 단열시공

(1) 철근콘크리트 지붕 슬래브 위에 설치하는 단열층은 방수층 위에 단열재를 틈새 없이 깔고, 이음새는 내습성 테이프 등으로 붙인 다음 단열재 윗면에 방습시공을 한다.

(2) 방습층 위에 누름 콘크리트를 소정의 두께로 타설하되, 누름 콘크리트 속에 철망을 깐다. 이때 누름 콘크리트의 자중 및 기타 하중에 의하여 누름 콘크리트에 균열이 발생하거나 손상되지 않을 정도의 강도를 가지는 것을 사용해야 한다.

(3) 목조지붕 위에 설치하는 단열층은 지붕널 위에 방습층을 펴서 깐 다음 단열재를 틈새 없이 깔아 못으로 고정시키고 그 위에 기와, 골슬레이트 등을 잇는다. 이때 단열재는 지붕 마감재 및 기타 하중에 견딜 수 있도록 해야 한다.

3.5.2 지붕 밑면의 단열시공

(1) 철골조 또는 목조 지붕에는 중도리에 단열재를 받칠 수 있도록 받침판을 소정의 간격으로 설치하여 단열재를 끼워 넣거나 지붕 바탕 밑면에 접착제로 붙인다.

(2) 공동주택의 최상층 슬래브 하부에 단열재를 설치하는 경우에는 단열재를 거푸집에 부착하여 콘크리트 타설시 일체 시공되도록 하며, 석고보드 등의 마감재 부착에 필요한 목심을 정확히 설치해야 하며, 설비용 인서트, 슬리브, 앵커 플레이트 등을 설치하기 위한 단열재 훼손이 최소화되도록 한다.

(3) 거푸집을 해체할 때에는 단열재가 손상되지 않도록 주의하고, 손상이 발생하였을 경우에는 동일한 단열재 또는 단열 모르타르 등으로 보수하여야 한다.

3.6 방습층 시공 및 양생

3.6.1 방습층 시공

(1) 단열공사에 따른 방습시공이 요구되는 개소는 도면 또는 공사시방에 정하되, 방습시공을 할 때는 단열재의 실내측에 방습필름을 대고, 접착부는 150 mm 이하 50 mm 이상 겹쳐 접착제 또는 내습성 테이프를 붙인다.

(2) 방습시공시 방습필름에 찢김, 구멍 등의 하자가 생겼을 경우에는 하자 부위가 묻히기 전에 보수하고, 담당원의 승인을 받은 후 다음 공정을 진행해야 한다.

3.6.2 양생

공사가 완료된 단열층 및 방습층은 병행하는 공사와 기후 등에 손상되지 않도록 하고, 부득이한 경우에는 노출부분을 보호막으로 덮어 보양한다. 특히 화기나 화학물질에 의해 손상되지 않도록 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 시방은 건물의 외부에 단열재를 설치하고 그 위에 벽 바름재를 바르는 방법으로 단열과 외부 마감을 동시에 하는 마감재를 시공하는 외단열 미장 마감 공사 및 돌마감 공사, 금속마감 공사 등에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 국토교통부고시, 건축물의 에너지절약설계기준
- 국토교통부고시, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준
- 국토교통부고시, 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준

1.2.2 관련 기준

- ASTM C 1193 Standard Guide for Use of Joint Sealants
- KCS 41 42 01 단열공사 일반
- KCS 41 35 01 석공사 일반
- KCS 41 35 06 건식 석재공사
- KCS 41 49 01 금속공사 일반
- SMCS 41 51 07 복합패널 설치
- KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3609 건축용 강제 받침재 (벽, 천장)
- KS F 4715 엷은 마무리용 벽 바름재
- KS F 4716 시멘트계 바탕 바름재
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS L ISO 4606 유리섬유-유리직물-스트립법에 의한 인장파단하중 및 파단시의 신장률
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

(1) 이 시방서에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

- 외단열 미장 마감: 건축물의 구조체가 외기에 직접 면하는 것을 방지하기 위해 구조체 실외측에 단열재를 설치하고 마감하는 건물 단열 방식으로 접착제, 단열재, 메쉬(mesh), 바탕 모르타르, 마감재 등의 재료로 구성
- 석재마감: 화성암, 변성암, 수성암 및 테라조, 인조대리석을 외부벽체에 습식공법으로 설치하거나 연결철물을 사용하여 벽체(경량벽체 포함)등 건식공법으로 설치하는 마감
- 금속마감: 철과 비철금속 등을 주재료로 하여 구조체의 외벽에 부착 또는 고정하는 마감

- 가공석: 암석을 인공적으로 처리하여 만들어낸 석재
- 프라이머: 부착력 증대를 위해 사용되는 침투성 바탕면 처리제
- 접착제: 구조체에 단열재를 붙이기 위한 혼화용 제품
- 바탕 모르타르: 건물 실외 측에 설치된 단열재를 보호하고 마감재의 바탕이 되는 모르타르
- 표준 메쉬(Standard mesh): 유리 섬유로 직조된 망으로서 바탕 모르타르에 묻히게 하여 기계적 강도를 증가시키기 위해 사용되는 내알칼리 코팅 제품
- 보강 메쉬(Inter mesh): 바탕 모르타르의 외부 충격 저항성 보완 및 하부 보강을 위해 표준 메쉬 외에 추가적으로 사용되는 유리 섬유로 직조된 망 제품
- 마감재(Finish coat): 바탕 모르타르 위에 사용되며 흙손, 뿜칠, 롤러 등의 도구로 마감 장식을 제공하는 것으로 기후 환경 변화로부터 외단열 미장 마감의 구성 재료를 보호하며 질감과 심미적인 마감을 목적으로 사용하는 제품
- 미장층: 단열재 위에 사용되는 바탕 모르타르, 메쉬, 미장 마감재로 구성된 층
- 기계적 고정 장치: 구조체에 단열재 등 외단열 미장 마감에 사용되는 구성 재료를 안전하게 고정하기 위해 사용되는 파스너(fastener), 프로파일(profile), 앵커(anchor)등의 고정 보조 부재
- 꺾쇠: 양쪽 끝을 구부려 “ㄷ”자 모양으로 만든 철물
- 세트앵커(Set anchor): 데파볼트＋캡＋와셔＋너트를 조립한 상태

1.4 제출물

(1) 제출물은 KCS 41 42 01 (1.4)을 따른다.

1.5 품질 보증

1.5.1 일반사항

(1) 일반사항은 KCS 41 42 01 (1.5.1)을 따른다.

1.5.2 자재선정

(1) 자재선정은 KCS 41 42 01 (1.5.2)을 따른다.

1.5.3 시공방법 및 장비선정

(1) 시공방법 및 장비선정은 KCS 41 42 01 (1.5.3)을 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 KCS 41 42 01 (1.6)을 따른다.

2. 자재

2.1 단열재

(1) 외단열 공사 단열재의 기준은 KSC 41 42 01 (2.1)을 따른다.

2.2 접착 및 마감 재료

2.2.1 접착제 및 바탕 모르타르

(1) 접착제 및 바탕 모르타르는 한국산업표준에 적합한 제품을 사용하며 한국산업표준의 성능 기준외의 물리적 성능은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 제품의 종류는 현장에서 시멘트와 액상의 혼화제, 물을 섞어 사용하는 현장 혼합 모르타르와 현장에서 물만 섞어 사용하는 프리믹스 모르타르를 사용할 수 있다.

2.2.2 미장 마감재

(1) 미장 마감재는 한국산업표준에 적합한 제품을 사용하며 한국산업표준의 성능 기준 외의 물리적 성능은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 제품의 종류는 현장에서 시멘트와 액상의 혼화제, 물을 섞어 사용하는 현장 혼합 모르타르와 현장에서 물만 섞어 사용하는 프리믹스 모르타르를 사용할 수 있다.

2.2.3 석재 마감재

(1) 석재 마감재는 KCS 41 35 01 (2.1)에 따른다.

2.2.4 금속 마감재

(1) 금속판류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(2) 금속 마감재 기타 재료는 KCS 41 51 04(2.3) 및 SMCS 41 51 07 (2.2)에 따르며 사용재료에 따른 관련 기준을 따른다.

2.2.5 시멘트

(1) KS L 5201의 1종 보통 포틀랜드 시멘트에 적합한 제품으로 한다.

2.3 보조 설치 재료

2.3.1 메쉬

(1) 메쉬는 유리 섬유에 내알칼리 특수 코팅 처리된 제품을 사용하며 용도에 따라 표준메쉬, 보강메쉬로 구분하여 사용한다.

(2) 메쉬의 인장 강도 성능은 KS L ISO 4606의 시험 방법을 통하며 도면 또는 공사시방

서의 기준에 따른다.

2.3.2 기계적 고정 장치

(1) 단열재를 고정하는 인슐레이션 파스너(Insulation Fastener)는 점형 열교가 발생하지 않는 재질로 파스너의 헤드 부분이 단열 처리가 된 제품을 사용하며, 모체 묻힘 깊이가 50 mm이상이 되는 제품을 사용한다.

(2) 기타 프로파일(profile), 앵커(anchor) 등의 고정 보조재는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.3.3 실링재

(1) 실링재는 KS F 4910에 적합한 제품으로 부속서2 표1의 “SR”, 표2의 “1”, 표3의 “9030”인 실리콘계(SR-1-9030)를 사용한다.

2.4 자재의 검사

(1) 현장에 반입하는 재료는 규격, 품질이 도면 또는 공사시방서와 일치하는지 여부와 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 구조 공법에서 사용된 재료의 규격, 품질과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

(2) 또한 공사 착수 전에 제출한 재료의 견본과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

2.5 자재의 운반, 저장 및 취급

(1) 자재는 제조업자의 상호와 내용물이 표시되고, 포장이 손상되지 않게 하여 반입한다.

(2) 각 자재는 제조업자의 지침에 따라 건조하고 통풍이 잘되는 곳에 지면에서 이격하여 저장하고, 빗물, 직사광선이나 과도한 온도 상승으로 인해 피해를 입지 않도록 한다.

(3) 접착제, 바탕 모르타르, 마감재 등은 5 ℃ 이상, 30 ℃ 이하의 건조하며 차갑고 그늘진 장소에 보관한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 시공계획

(1) 외단열 공사 시공에 앞서 외단열 재료, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받는다.

(2) 단열재료, 접착제 및 마감 재료, 보조 설치 재료, 공구 등을 준비한다.

3.1.2 시공환경조건

(1) 외단열의 시공은 주위 온도가 5 ℃ 이상, 35 ℃ 이하에서의 시공을 권장하며 혹한기, 혹서기 작업 시, 접착력 유지를 위하여 온도 보양 조치 후 시공을 실시한다.
(2) 우천 시 및 악천후 시 자재를 준비하거나 시공하지 않으며 설치된 자재는 악천후에 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

3.1.3 작업준비

(1) 시공 바탕면은 외부구조물의 하중을 견딜 수 있어야 하고, 충분히 양생, 건조되어야 하며 바탕면의 평활도를 유지토록 한다.
(2) 바탕면에 기름, 이물질, 박리 또는 돌출부 등의 오염을 깨끗이 제거한 상태이어야 한다.
(3) 단열재와 바탕면의 부착 성능 향상을 위해 프라이머를 사용하며, 현장 여건에 따라 바탕면 고정방법의 적정성은 개별적인 테스트를 거쳐야 한다.
(4) 비계 발판 설치의 경우 외벽 바탕면과의 간격은 최소 300 mm로 하되, 시공되는 외단열 시스템의 총 두께 등에 따라 간격을 조정하고 수평 비계의 상하 부재 설치 간격은 1.8 m를 유지하여 철선 또는 클립(clip) 등으로 견고하게 고정시키며 이외의 사항들은 안전보건공단의 설치 안전작업 수칙을 따른다.
(5) 고층 및 현장의 안전상 필요시 보행자 통행로에는 반드시 낙하물 방지망을 설치하여야 한다.

3.2 단열재의 설치

(1) 접착제는 제조업자의 지정 비율에 따라 완전 반죽 형태가 되도록 충분히 교반하며 교반 후 1시간 이내에 사용한다.
(2) 접착제를 단열재에 도포할 때에는 전면 도포 방식 또는 점·테두리 방식을 취하며 점·테두리 방식을 취할 경우 단열재 접착 면적의 40 % 이상 되도록 도포한다.
(3) 단열재 부착 전에 건물의 수직, 수평의 기준선을 정한 후 단열재의 긴 변이 지면과 수평을 유지하여 아래에서부터 위의 방향으로 설치하며 수직 통 줄눈이 생기지 않도록 엇갈리게 교차하여 단열재를 설치한다.
(4) 단열재와 단열재 사이에 틈이 발생하지 않도록 대각선으로 밀면서 최대한 밀착 시공하며 틈이 발생할 경우 단열재만을 재단하여 틈에 삽입한다.
(5) 개구부(창, 문, 기계장치 등)에 시공할 경우 단열재 시공 전 개구부 둘레에 백 랩핑(단열재 뒷면에서부터 메쉬를 감아 올림) 디테일 메쉬를 붙여 단열재 부착 후 감아 올리도록 하며 단열재의 수직, 수평 조인트 부분이 개구부 코너에 일치하지 않도록 모서리에는 L자형의 단열재를 사용한다. 또한 개구부 주위에 실링재 시공을 할 수 있도록 창문틀, 문틀이나 기계장치 부분으로부터 단열재를 일정 간격 이격시켜 설치한다.
(6) 단열재의 모든 종결부는 백 랩핑을 할 수 있도록 접착제에 메쉬를 부착한다.
(7) 단열재가 탈락하지 않도록 접착제와 기계적 고정장치를 병행하여 시공한다. 기계적 고정장치는 각각의 단열재가 만나는 모서리 부위에 ㎡당 5개 이상을 시공하며 단열

재가 끝나는 코너 부위 및 개구부 주위 등에는 단열재 중앙부에 추가로 시공한다.

(8) 단열재 시공 후 햇빛에 노출시키지 않도록 주의하여야 하며 양생 시간은 기상조건에 따라 다르나 일반적으로 외기 기온 및 표면의 온도 20 °C, 습도 65 %일 경우 24시간 후 후속 공정을 진행한다.

3.3 메쉬 및 바탕 모르타르 시공

(1) 본 절은 외단열 미장 마감 실시의 경우에 한하며 단열재 설치 후 최소 24시간 이상 양생시켜 완전 부착된 후 메쉬 및 바탕 모르타르를 시공한다.

(2) 메쉬 및 바탕 모르타르를 시공하기 전에 단열재의 불규칙한 부분 및 변색 부분은 샌딩 처리로 평활한 면이 되도록 하며 단열재 연결부에 틈이 발생된 경우 단열재 편조각으로 메꾸어 주어야 한다.

(3) 바탕 모르타르를 단열재 면에 스테인레스 흙손 등을 이용하여 균일하게 도포한다. 바탕 모르타르 두께는 메쉬가 완전히 묻힐 수 있도록 충분해야 한다.

(4) 바탕 모르타르가 젖은 상태에서 메쉬를 접착 시공한다. 흙손을 이용하여 메쉬에 주름이 없도록 하며 메쉬가 완전히 묻히게 하여 바탕 모르타르 표면에 메쉬가 드러나지 않도록 한다.

(5) 표준 메쉬의 이음은 겹침 이음으로 하며 보강 메쉬는 겹치지 않고 맞댄 이음으로 한다.

(6) 지면에 인접한 부위 또는 외부의 충격 우려가 있는 저층 부위에는 보강 메쉬를 부착한 후 보강 메쉬가 시공된 면 위에 표준 메쉬를 시공한다.

(7) 단열재의 코너 부분은 외단열 전용 코너비드(PVC 재질) 또는 이중 메쉬 처리를 선택하여 보강을 해주어야 하며 코너와 모서리 부분을 위한 마감 손질은 젖은 작은 브러쉬로 가볍게 터치하여 불규칙한 부분을 없앤다.

(8) 양생시간은 온도, 습도, 바람의 세기에 따라 달라지며, 기상조건이 안 좋은 환경에서는 적절한 보양 작업이 필요하다. 일반적으로 외기 기온이 5 ℃ 이상이며 습도가 75 % 미만일 경우, 24시간 후에 후속 공정 진행이 가능하다. 우천 및 강풍 등 기후환경이 적합하지 않은 경우에는 시공을 중단한다.

3.4 마감재 시공

3.4.1 미장 마감재 시공

(1) 마감재를 시공하기 전에 베이스코트 및 메쉬 시공 부위를 24시간 이상 양생 건조시키며 모든 불규칙한 부위들을 수정하고 백화 부위를 제거한다.

(2) 마감재 타입, 패턴, 질감 등 설계자의 요구에 맞춰 기제출한 승인된 견본과 일치하도록 한다.

(3) 마감재는 사용 전 재료가 분리되지 않도록 잘 섞어 주어야 하며, 제조사의 제품 규정에 따라 소량의 청수가 첨가될 수 있으나 이 외에 어떠한 이물질도 첨가하지 않는다.

(4) 마감재는 자연적인 마감선(코너, 익스팬션 조인트, 디자인 조인트, 테이프 라인 등)까

지 조인트 자국이 발생치 않도록 습윤 마감 상태에서 연속 시공 되어야 한다. 균일한 마감을 위하여 동일한 도구와 동일한 손동작으로 시공한다.

(5) 조인트 실링재는 이질재와의 접합부에 시공하는 것으로 조인트의 폭은 도면에 기초하되 ASTM C 1193 기준에 따른 6 mm ~ 50 mm를 적용하고 깊이의 비율에 대하여는 폭에 따른 제조사의 제시 깊이로 한다.

(6) 마감재 시공 후 표면 평활도의 허용오차는 공사 시방서에 따른다.

(7) 마감재 시공 시 외기 기온이 5 ℃ 이상이며 습도가 75 % 미만일 경우에만 시공하며, 우천 및 강풍 등 기후환경이 적합하지 않은 경우에는 시공을 중단한다.

(8) 시공 후 양생 시 마감재는 표면을 오염 및 손상시킬 수 있는 기후 및 공기 중의 부유물질로 부터 보호되어야한다. 건조 시까지 최소한 24시간 이상 악천후로부터 보호해 준다.

3.4.2 석재 마감재 시공

(1) 석재 마감재의 시공은 KCS 41 35 01 (3.1~3.3) 및 KCS 41 35 06 (3.1~3.3)을 따른다.

3.4.3 금속 마감재 시공

(1) 금속 마감재의 시공은 KCS 41 49 01 (3.1), (3.2)를 따른다.

3.5 시공 검사

(1) 공사기간 동안, 관리자는 공사시방서의 설명 및 지시사항이 준수되고 있으며 외단열 시스템의 설치 및 성능을 보장하기 위해 검사 절차를 시행하여야 한다.

(2) 검사결과 공사시방서의 내용을 준수하지 않은 작업은 제거하고 지시사항의 방식으로 교체하거나 수정해야 한다.

(3) 최종 승인 및 검사 절차는 담당 자격을 갖춘 관리자에 의해 수행되어야 한다.

내화충전시스템공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 다음과 같은 방화 및 내화 구조체 관통부의 이음부에 충전하는 방화 재료 및 부속 자재와 설치에 관하여 규정한다.

① 수직 방화구조체 관통부

② 수평 방화구조체 관통부

③ 차연구조체 관통부

(2) 고층, 대형 건물에서 각종 설비용 배관, 배선, 풍도와 건물 접합부 등이 방화구획의 벽 또는 바닥을 관통하는 경우가 많이 생기는데 이러한 관통부는 방화구획 부재의 기능을 저해시키고 있다. 이러한 관통부위의 방화구획 기능을 보완하기 위하여 내화충전시스템공사를 하고 있다. 이 공사는 재료 및 설치방법에 따라 10여 가지로 구분하고 있다.

(3) 이 기준은 우리나라에서 가장 많이 쓰이고 있는 실리콘 RTV폼, 내화보드, 실란트, 퍼티, 코팅 방법에 의한 일반적인 내화충전시스템공법에 대하여 적용하며, 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 내화성능이 인정된 충전방법 및 충전부의 크기, 재료 등과 제조 및 수급인의 시방에 따라 시공하여야 한다.

(4) 내화충전시스템공사는 설계도서 및 관련 기준에 나타난 다음의 사항에 의하여 시공한다.
① 내화충전시스템공법
② 충전재료
③ 충전부의 크기와 관통재료의 종류
④ 관통부재의 구조와 두께
⑤ 내화충전시스템 부위 및 개소
⑥ 요구 내화성능

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건축법 시행령
- 건축물의 피난·방화구조 등의 기준
- 내화구조의 인정 및 관리기준

- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
- 내화충전구조 세부운영지침

1.2.2 관련 기준

- KS B ISO21927-1 제연설비 성능시험 방법 - 제1부: 방연벽
- KS C IEC60695-9-1 화재 위험성 시험 – 제9-1부: 화염의 표면 확산 – 일반 지침
- KS F 2257-1 건축부재의 내화시험방법-일반요구사항
- KS F 2257-4 건축부재의 내화시험방법 — 내력 수직 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-5 건축부재의 내화시험방법 - 수평내력 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-8 건축부재의 내화시험방법 — 비내력 수직 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-9 건축구조부재의 내화시험방법 — 비내력 천장의 성능조건
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS F ISO5660-1 연소성능시험 — 열방출률, 연기발생률, 질량감소율-제1부: 열방출률(콘 칼로리미터법) 및 연기발생률(동적 측정)
- KS F ISO5660-2 연소성능시험 – 열 방출, 연기 발생, 질량감소율- 2부: 연기 발생률(동적 측정)
- KS F ISO10295-1 건축부재의 내화시험방법 — 충전 시스템–제1부: 설비 관통부 충전 시스템
- 133000 금속철물공사: 방화 신축줄눈 덮개
- 192010 방화구획공사: 방화구획 및 내화벽 구조체 이음부
- 192030 내화피복공사: 강구조 부재 내화피복재
- ASTM C 920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
- ASTM C 1193 Standard Guide for Use of Joint Sealants
- ASTM E 84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
- ASTM E 814 Standard Test Methods for Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops
- ASTM E 1966 Standard Test Method for Fire-Resistive Joint Systems
- FILK FS 012 내화 충전 구조의 화재 시험방법
- FILK FS 019 건축내화구조 시험방법
- FILK 인증등록부
- FM 4991 Approval of Firestop Contractors
- FM APP GUIDE Approval Guide
- UL 723 Test for Surface Burning Charateristics of Building Materials
- UL 1479 Fire Tests of Through-Penetration Firestops
- UL 2079 Test for Fire Resistance of Building Joint Systems
- UL Fire Resistance Fire Resistance Directory

1.3 용어의 정의

- 내화등급의 구분: KS F ISO10295-1, ASTM E1966 또는 UL 2079에 의하여 시험한 결과 다음 사항에 적합한 내화성능

 - F급: 가열시험 시 시험체 이면에 화염이 발생되지 않고 주수시험에 적합한 것으로 차염성능을 갖는 내화 충전구조

 - T급: 가열시험 시 시험체 이면에 화염이 발생되지 않고, 온도상승 제한 요건(비가열면 온도상승은 평균 140K, 최고 180K 이하)과 주수시험 요건에 적합한 것

 - 차열 및 차염성능을 갖는 내화 충전구조

- 내화보드: 내화충전시스템에 사용되는 발포성 내화보드로 된 내화충전자재를 말하며, 층간구획 또는 비교적 개구부가 큰 부분에 주로 사용되며, 두께에 따라 평판으로 사용하거나 철판에 붙여 사용한다.
- 내화 실란트: 내화충전시스템에 사용되는 1액형의 방화용 실리콘으로 된 내화충전자재를 말한다.
- 내화 실링재: 내화충전시스템에 사용되는 1액형의 내화성 실리콘으로 된 내화충전재료
- 내화충전시스템: 내화구조의 벽이나 바닥을 각종 설비의 관통부와 건물의 접합부를 불연자재 등으로 막아 화재 시 일정시간 인접실로의 화염 및 온도의 전달을 막아주도록 하는 내화공법 시스템으로서 한국산업표준 또는 공인시험기관의 성능 인정된 시스템을 말한다.
- 내화충전재료 : 틈을 막아주는 바름재 또는 채움재 등을 말하며, 이중 바름재는 실내화재 온도 및 압력으로 팽창하여 관통 부위를 밀실하게 막아주거나 탄화층을 형성하여 열과 연기를 막아주는 재료를 말한다.
- 내화 코팅: 수용성의 탄성 코팅재로 붓으로 칠하거나 분사기로 시공이 가능한 내화충전자재를 말한다.
- 내화 퍼티: 비경화성의 고온팽창자재로 퍼티 타입으로 공구 또는 손으로 틈을 채워주는 내화충전 자재를 말한다.
- 실리콘 RTV폼: 내화충전구조에 사용되는 주재와 경화재의 2액형 실리콘을 혼합하여 상온에서 발포 경화되고 실내화재 온도에 의하여 팽창하여 내화성능을 유지시키는 저밀도 팽창성 폼의 내화충전 자재를 말한다.

1.4 제출물

수급인은 아래 사항을 공사착수 전에 담당원에게 제출하여야 한다.

(1) 일반 요건

①공사계약문서 및 제1장 총칙에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 발주자·대리인의 승인을 받는다.

②계약도서에서 별도의 명기가 없는 경우, 각각 4부(개)를 제출한다. 이를 발주자, 설계자, 발주자대리인 및 공사도급자가 1부(개)씩 보관한다. 그 이외에 인허가가 필요한 사항은 별도로 필요한 수량을 추가 제출한다.

③관련 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.

④이 항에 포함한 제출물 항목은 해당 공사를 시작하기 이전에 발주자대리인에게 제출하여 승인을 완료한다.

(2) 자재 및 제품 자료

이 기준에서 요구하는 제품에 대한 제조업체 제품자료 및 설치지침서 등을 포함한 설명서를 제출한다.

①내화충전시스템을 구성하는 자재 및 제품자료에는 다음 품목을 포함한다.

가. 내화 프라이머

나. 내화 고분자합성 줄눈채움재

다. 내화 절연채움재

라. 내화 실링재

마. 내화충전재 고정철물 및 기타 부속재

②자재 및 제품자료에는 공인시험기관에서 공인한 내화차단 구조 인증번호를 명기한다.

③제품 자료와 관련된 추가적인 내용을 포함한 작업지시서를 제출한다.

(3) 시공상세도

설계도서에 명기한 내화충전재의 내화 등급 별로 공인시험기관에서 인증한 구조에 관한 상세도와 다음 사항을 포함한다.

①내화충전시스템을 설치하는 바닥, 벽체 및 천장 이음부 줄눈의 크기 및 위치, 균열 조절 줄눈의 위치 등을 포함한 전체 평면도 및 부분 확대 평면도를 제출한다.

②공인시험기관에서 공인한 내화차단 구조가 현장조건과 맞지 않아서 변경이 필요한 경우는 내화차단재 제조업체의 책임기술자가 검증 및 승인한 현장 조건에 적합한 설계도면과 배치도

를 포함한다.

③ 현장조건이 공인시험기관에서 공인한 내화차단 구조와 동일한 경우에는 공인시험기관의 인증 상세도 번호를 시공도에 표기하는 것으로 대체하고 별도의 상세도 작성을 생략할 수 있다.

(4) 견본

내화 등급 별로 내화충전시스템을 구성하는 재료의 조립 및 충전 상태를 보이는 견본을 대표적인 위치와 줄눈 폭 별로 최소 300 mm 이상의 길이로 제작하여 제출한다. 관통부 내화충전시스템의 고정 또는 단부에 사용하는 고정철물 및 기타 부속자재를 포함한다.

(5) 방화구획 일람표

방화구획 시스템의 성능 별로 위치, 구조, 구성 재료 및 시공도에 명기한 상세도 번호를 포함한 일람표를 작성 제출한다.

① 공인 시험기관에서 승인한 시험성적서 및 인증 번호를 포함한다.

② 설계도서 및 시공도에 표기한 것과 동일한 방화구획 지정 번호 및 상세도 번호를 표기한다.

③ 현장조건에 의하여 공인시험기관에서 공인한 내화성능구조를 변경한 경우 해당 변경사항에 관하여 제조업체 또는 공인시험기관의 책임기술자가 내화성능을 검증한 인증번호를 기재한다.

(6) 공정계획표

선행 공정의 완료 시점 및 후행 공정의 착수 시점 그리고 같은 장소에서 동시에 진행되는 간섭 공종의 작업 시기 등을 사전에 확인 및 협의하여 공정계획표를 작성 제출한다.

① 계약도서에서 별도의 명기가 없는 경우, 공사도급자의 공정계획표에 적합한 작업계획 및 공정계획표를 최소한 해당 공사의 최초 작업회의 15일 이전에 제출한다.

② 방화구획공사 착수 전에 선행공정, 병행공정, 후속공정 등을 감안하여 이에 부합되는 세부공정계획서, 시공 상태 검측계획서, 품질관리 계획서(시공 순서 및 방법, 기상조건, 보양계획) 등을 작성한다.

③ 발주자대리인의 승인을 얻어야 하며 제품의 현장 반입은 현장의 공정계획과 가변요소를 고려하여 발주자대리인과 협의한 결과에 따라 실시한다.

(7) 시험성적서 및 검사보고서

① 계약문서나 관련 법률에서 요구한 경우, 제품 및 재료의 성능을 증명하는 제반 시험성적서 또는 검사 보고서를 해당 공종 개시일로부터 최소 15일 이전에 제출하여 승인을 받는다.

② 해당 공사에 사용하는 제품의 종류 및 형태 별로 이 시방서절에서 지정한 시험 방법에 따라서 실시하고, 명기한 물리적 요건에 관한 적합성을 증빙하는 시험성적서를 제출한다.

가. 방재시험연구원 (FILK), UL 또는 이와 동등한 공인기관에서 인정한 내화 등급이 표기된 제조업체의 내화시스템의 공인 시험성적서 및 인증번호를 포함한다.

나. 공인시험기관에서 발행한 인증등록부에 등재된 경우에는 준공제출물로 대신할 수 있다.

③ 재료 및 제품의 품질 인증 시에 수행한 품질시험 성적서로 대체하는 경우, 최근 3년 이내에 공인받은 시험 보고서로 대체할 수 있다.

④ 현장조건에 의하여 공인시험기관에서 공인한 내화차단 구조의 변경이 필요한 경우 해당 현장조건에 관한 실측 현황과 변경사항을 표기한 상세도를 작성하여 제조업체의 책임기술자가 내화차단 성능을 검증한 후에 서명 날인한 인증서를 포함한다.

(8) 제품보증서

계약문서에서 요구한 경우, 제품 승인 단계에서 제조업체 및 설치업체의 제품보증서 견본을 제출한다.

(9) 제조업체 작업지시서

① 계약문서에서 요구한 경우, 제품 또는 시공도 승인 단계에서 해당 제조업체 또는 설치업체의 작업지시서를 제출한다.

② 제조업체 및 설치업체의 작업지시서는 해당 시방서절의 요건에 적합하고, 시방서절 요건에 포함되지 않은 추가 사항 및 보완 사항을 포함한다

(10) 준공제출물

① 작업 완료된 후에 관련 법규 및 제조업체의 작업지시서에 적합한 설치를 확인하는 시공제품 보증서를 제출한다.

②계약문서에 요구한 경우에 유지관리를 위해 제조업체 및 설치업체가 추천하는 보수 및 청소방법, 청소재료(제품명, 제조업체 및 공급업체의 주소, 연락처 등), 오염물질 제거 방법을 포함하고, 외관에 해로운 용액의 목록을 포함한 유지관리지침서를 제출한다.

③계약문서에서 요구한 경우, 공사 완료 후 30일 이내에 제품보증서 원본 3부를 제출한다.

(11) 기타사항

상기 제출물 이외의 필요사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) 일반 요건

① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질보증 기간에 따른다.

② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.

(2) 단일 제조원 또는 공급원

① 이 기준 각 절에서 명기한 재료 및 제품은 종류 별로 균일한 품질 및 성능을 충족하고 공사에 지연이 없이 충분한 수량을 공급할 수 있는 단일 제조원에서 자재를 공급한다.

② 이 기준 각 절에서 명기한 성능에 적합한 제품을 공급할 수 있는 제조업체 또는 공급업체를 선정한다.

(3) 제조업체 및 설치업체의 자격

① 제조업체는 해당 제품을 생산하는 제조업체로서, 최소 3년 이상의 실적이 있는 제조업체가 납품한다.

② 설치 업체는 이 기준 각 절에서 명기한 내화피복 공사를 전문적으로 설치하는 전문업체로서 최소 2년 이상의 공사 실적이 있는 업체가 설치한다.

(4) 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 수량을 설치한다.

② 견본 시공을 위하여 부분적 또는 임시적으로 허용된 조치는 공사계약문서의 요구사항에 관한 변경을 허가하는 것이 아니며, 설계변경의 요인에 포함하지도 않는다.

(5) 기타사항

상기 품질보증 이외의 필요사항은 KCS 41 10 00 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) 작업을 하기 전에 제품용기에 기재된 주의사항 및 MSDS(화학물질 등 안전데이터 시트)를 확인하여야 한다.

(2) 시공담당자는 내화충전자재 제조업체로부터 재료에 관한 정보제공을 받고 이러한 정보에 따라 작업 및 폐기물 처리를 행하여야 한다.

(3) 작업시에 발생하는 미세한 먼지 등으로부터 안전하도록 방진마스크의 착용과 스프레이미스

트로부터 피부염증 등을 보호할수 있도록 하여야 하며 미경화된 실링재로부터 눈에 자극을 줄 수 있으므로 이에 대하여 주의하여야 한다.

(4) 상기에 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다

2. 자재

2.1 내화충전자재

(1) 내화 충전 공사에 사용하는 충전 자재는 한국산업표준 또는 국토교통부 고시(내화구조의 인정 및 관리기준)에 따라 공인시험기관에서 인정된 구조공법에서 사용된 자재이어야 한다.

(2) 이러한 내화 충전 자제는 각종 배관류, 전선관, 전선/통신 케이블류 등의 덕트류에 해당하는 설비관통부 충전 자재와 벽, 바닥 등 개별구조체 내부 또는 구조체 간의 연결부에 선형적으로 발생하는 선형조인트 충전 자재로 나누어 관리 한다.

2.2 보조 충전자재 및 설치자재

이 공사의 내화성능에 영향을 주는 채움재 및 댐재는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 성능인정 시 사용된 자재와 동일한 것이어야 하며, 담당원의 승인을 받아서 사용해야 한다.

2.3 자재의 검사

(1) 현장에 반입하는 자재는 규격, 품질이 도면 또는 공사시방서과 일치하는지 여부와 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 구조공법에서 사용된 자재의 규격, 품질과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

(2) 또한 공사착수 전에 제출한 충전자재의 견본과 일치하는지 여부에 대하여 제출된 도면 및 주요부품 목록에 대하여 설치 시험체와 비교 확인이 가능한 치수, 두께, 밀도, 중량 및 케이블 배관 등의 규격, 기타 내화성능에 영향을 미치는 주·부 구성자재에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다.

2.4 자재의 운반 및 저장

(1) 내화충전자재 등의 운반 및 저장 시 자재가 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 내화충전자재 등은 직사일광이나 비, 바람 등에 직접 노출되지 않으며, 습기가 적고 통기가 잘 되는 곳에 용도, 종류, 특성 및 형상에 따라 구분하여 보관해야 한다.

(3) 내화충전자재 등 위에 중량물을 올려놓지 않도록 하며, 광섬유재를 압축・포장한 것은 2개월

이내의 것이어야 하며, 적재높이는 1.5 m 이하로 하여야 한다.

(4) 내화충전자재 등은 바닥과 벽에서 150 mm 이상 이격시켜 흙 또는 불순물에 오염되지 않도록 보관해야 하며, 특히 수분에 젖지 않도록 하여야 한다. 또한 포장은 방습포장이어야 한다.

(5) 두루마리 제품은 항상 지면과 직접 닿지 않도록 세워서 보관하여야 한다.

2.5 자재의 가공

자재의 가공은 청소가 된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하여 자재의 손상이 없도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 시공계획

(1) 내화충전시스템공사 시공에 앞서 각종 배관류, 전선관, 전선/통신 케이블류 등의 덕트류에 해당하는 설비관통부 충전자재와 벽, 바닥 등 개별구조체 내부 또는 구조체간의 연결부에 선형적으로 발생하는 선형조인트 충전자재로 나누어 충전자재의 종류, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공은 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 성능이 인정된 충전공법, 충전자재, 개구부의 크기, 관통자재와 동일한 것이어야 하고, 인정된 공법과 개구부의 크기, 관통자재 등이 상이한 경우에는 성능을 확인 후 시공하여야 한다.

(3) 덕트는 방화구획을 관통하는 설비관계 중 가장 단면적이 커서 방화구획의 성능에 미치는 영향이 크므로 덕트 본체가 유해한 변형을 일으키지 않도록 시공하여야 한다.

(4) 방화댐퍼는 설치위치에 대하여 위치관계 및 시공 공간의 넓이 등에 대하여 사전에 확인하여야 한다.

(5) 화재 등의 비상시에 가동시키는 전원실 등에 연결되는 덕트는 소정의 시간 동안 기능을 유지할 수 있도록 덕트 본체를 내화 피복하여야 한다.

3.1.2 내화충전자재의 설치

(1) 시공에 앞서 모든 관통부의 크기, 두께, 관통재의 설치상태 등을 확인하여야 한다.

(2) 관통부 표면에 낀 먼지, 흙, 기름, 방수재, 수분 등의 이물질이 있으면 청소하여 충전재의 부착력을 저해해서는 아니 된다.

(3) 관통부 내의 케이블 등이 어지럽게 설치된 경우에는 케이블을 정리하여 충전자재가 케이블 사이에 밀실하게 들어갈 수 있도록 하여야 한다.

(4) 관통부 주변에는 시공 시 미관을 해치지 않도록 미려하게 시공해야 하며, 작업 전 오염 등 손상이 예상되는 기기, 케이블 등에 대하여는 마스킹 테이프로 보호조치 후 시공한다.

(5) 시공에 필요한 모든 공기구, 기계 및 자재를 사용이 용이하도록 설치한다.

(6) 시공에 필요한 발판설치 등 안전조치 후 시공하여야 한다.

(7) 작업자는 전문적인 기술을 가진 숙련공으로 하여금 시공토록 한다.

(8) 현장기후 조건은 5℃ 이상(단, 실리콘 RTV폼을 현장에서 주입・팽창시킬 경우에는 18~27℃ 유지)이어야 하며, 그 이하의 온도에서 시공할 때에는 피부착 부위에 대해 습기제거 등 세심한 주의를 기울여야 한다.

3.2 실리콘 RTV폼

3.2.1 폼의 셀구조

견본으로 제출한 셀구조와 동등하게 시공되어야 한다.

3.2.2 채움재 설치

채움재는 시공법에 맞게 충전구조 중앙 또는 하부에 밀실하게 설치한다.

3.2.3 댐재 설치

(1) 댐재는 난연성 자재를 사용하여야 하며, 가연성 자재를 사용할 경우에는 공사 후 제거하여야 한다.

(2) 댐재를 관통부에 맞게 재단하고, 관통재(케이블, 파이프)가 관통할 수 있도록 구멍을 낸 후 관통부에 고정시킨다.

(3) 댐재와 케이블, 파이프 및 관통부재의 공간이나 틈새는 실란트로 밀실하게 메워주고 댐재가 터지지 않도록 실란트로 접착시킨다.

(4) 벽 관통부는 벽 양쪽에 댐재를 설치하여야 한다.

(5) 댐재 설치 후 그 부산물은 깨끗이 청소되어야 한다.

3.2.4 혼 합

(1) 혼합 전 용액 A와 B를 각각 20초 이상 고루 저은 후 혼합기를 이용하여 용액 A와 B를 1:1 로 혼합한다.

(2) 시공 전에 종이컵에 적당량을 넣고, 색상 및 셀의 구조를 확인해야 하며, 셀의 구조는 일정해야 한다.

3.2.5 주 입

(1) 혼합용액이 폼이 일어나기 전(혼합 후 1～2분 이내)에 시공 장비를 이용하여 관통부에 주입시켜야 한다.

(2) 주변 온도에 따라 약간의 차이는 있으나 일반적으로 2～3분 내에 원액의 3배 정도로 폼이 팽창되어 개구부를 채우게 된다.

(3) 관통부의 크기와 상태에 따라 나누어 혼합하게 되는 경우에는 최소 15분이 경과한 후 주입하여야 한다.

(4) 상황에 따라 현장에서 시공 장비로 주입・팽창시키는 방법과 공장 등에서 미리 성형・제작된 폼을 개구부 크기와 설치두께에 맞게 절단하여 끼워 넣고, 내화 실란트로 밀실하게 메워주는 방법을 선택하여 시공할 수 있다.

(5) 주입이 완료된 관통부는 24시간 잘 보존되도록 하고, 가연성 댐재는 그 이후에 철거하여야 한다.

(6) 주입완료 후 댐재를 제거했을 때 미충전 부분이 보이면 동종의 자재로 충전하고, 검사결과 개구부와의 틈이 있는 부위는 내화 실란트로 채워준다.

3.2.6 정리 및 양생

(1) 만일 관통부위보다 많은 양의 폼이 형성되어 있으면 칼로 수평면으로 잘라내야 한다.

(2) 양생기간과 그 이후에 오염된 물질의 접촉 또는 기타 공사의 진행으로 인하여 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

3.3 내화보드

(1) 관통부의 크기에 적합한 철물 등을 이용하여 채움재를 밀실하게 설치한다.

(2) 정확하게 절단한 내화보드를 힐티 못 등으로 300 mm 간격으로 고정시킨다.

(3) 내화보드와 개구부 틈은 내화 실란트를 이용하여 밀실하게 충전한다.

3.4 내화 실란트

(1) 채움재 설치와 동시에 실란트를 시공한다.

(2) 틈새 폭이 25 mm 이상이거나 관통재를 고정시킬 필요가 있는 경우 관통재를 고정시킨 후 실란트를 주입한다.

(3) 실란트 시공 직후 피막 형성 및 양생 시작 전에 실란트를 지시된 구성형태로 부드럽고, 균일한 비드가 되도록 공기를 제거하고, 측면의 접착력과 부착력이 증가하도록 다듬는다. 틈새 표면의 초과된 실란트는 제거한다.

3.5 내화퍼티

(1) 케이블과 케이블 사이를 밀실하게 충전하고, 케이블의 이설 및 증설이 가능하도록 비경화성 퍼티를 사용한다.

(2) 케이블이나 배관의 주위를 내화퍼티로 양면에 각각 두께 12 mm 이상 충전하고, 틈새에도 충전한다.

(3) 내화퍼티는 설치 후 일반적으로 2~3일 이내에 검사를 실시하고, 균열이 발생된 틈은 즉시 수리하여야 한다.

3.6 내화코팅

붓이나 분사기에 의해 성능인정 두께 만큼 골고루 도포될 수 있도록 하여야 한다.

3.7 시공검사

(1) 시공된 충전자재는 제출된 견본과 동일한지 검사하여야 한다.

(2) 시공 후 충전자재의 건조 및 표면상태, 청소상태 등을 검사하여야 한다.

(3) 충전구조의 부착성과 빛, 공기, 물의 투과 여부를 검사하여야 한다.

(4) 충전상태와 충전두께가 설계조건에 적합한지를 검사하여야 한다.

(5) 시공된 부위의 손상, 균열 등을 검사하여야 한다.

내화피복공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 건축구조물 내화피복공사의 재료, 부속자재 및 설치에 관하여 적용한다.
(2) 건축 구조물의 화재 시 주요 구조부를 고열로부터 보호하기 위한 내화뿜칠 피복공법, 내화보드 붙임 피복공법과 내화도료 도장공법 등 일반적인 강구조 내화피복공사에 대하여 적용한다.
(3) 다만, 이 기준에서 정하는 이외의 재료 및 공법을 사용하는 내화피복공사에 대해서는 담당원의 승인을 받아 해당 제조자 및 수급인의 시방에 따라 시공한다.
(4) 내화피복공사 시방에 의한 공사는 설계도서 및 공사시방서에 나타난 다음의 사항에 의하여 시공한다.
① 내화피복공법 및 재료의 종류
② 내화피복 부위의 위치 및 내화성능(두께)
④ 내화피복 보강위치 및 그 상세
⑤ 다른 피복공법과의 접합의 경우 그 상세

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 내화구조의 인정 및 관리기준
- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- KS F 2903 구조부재에 적용하는 뿜칠재의 분진량 측정시험방법
- KS M 0024 적외선 분광 분석 방법 통칙
- KS M 0130 열 분석 통칙
- KS D 7016 직조철망
- KS F 2257-1 건축구조부재의 내화시험방법-일반요구사항
- KS F 2257-4 건축부재의 내화시험방법 ―내력 수직 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-5 건축부재의 내화시험방법 - 수평내력 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-6 건축구조부재의 내화시험방법-보의 성능조건

내화피복공사

- KS F 2257-7 건축구조부재의 내화시험방법-기둥의 성능조건
- KS F 2257-8 건축부재의 내화시험방법 — 비내력 수직 구획부재의 성능조건
- KS F 2257-9 건축구조부재의 내화시험방법 — 비내력 천장의 성능조건
- KS F 2271 건축물의 내장재료 및 공법의 난연성 시험 방법
- KS F 2901 구조부재에 적용하는 내화뿜칠재의 두께 및 밀도시험방법
- KS F 2902 구조부재에 적용하는 내화뿜칠재의 부착강도 시험방법
- KS F 2903 구조부재에 적용하는 내화뿜칠재의 분진량 측정시험방법
- KS F 2904 구조부재의 처짐에 따른 내화뿜칠재의 영향 시험 방법
- KS F 2905 구조부재에 가해진 충격에 따른 내화뿜칠재의 영향 시험 방법
- KS F 2906 내화 뿜칠재의 내구성 촉진시험방법
- KS F 3504 석고보드 제품
- KS F 4552 메탈 라스
- KS F ISO5660-1 연소성능시험 — 열방출률, 연기발생률, 질량감소율-제1부: 열방출률(콘 칼로리미터법) 및 연기발생률(동적 측정)
- KS F ISO5660-2 연소성능시험 - 열 방출, 연기 발생, 질량감소율- 2부: 연기 발생률(동적 측정)
- KS L 5114 섬유강화 시멘트판
- KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
- 061000: 강구조공사
- 066000: 강재 절판 지붕공사
- 067000: 바닥 슬래브공사
- 068000: 냉간성형 형강공사
- FILK FS 019 건축내화구조 시험방법
- FILK 인증등록부
- ASTM E 72 Standard Test Method For Conducting Strength Tests of Panels for Building Tests of Panels foels for Building Construction.
- ASTM E 84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
- ASTM E 119 Standard Test Method For Fire Tests of Building Construction and Materials.
- ASTM E 605 Standard Test Methods For Thickness and Density of Sprayed Fire-Resistive Material Applied to Structural Members.
- ASTM E 736 Standard Test Method for Cohesion/Adhesion of Sprayed Fire-Resistive Materials Applied to Structural Members
- ASTM E 761 Standard Test Method for Compressive Strength of Sprayed Fire-Resistive

Material Applied to Structural Members

- ASTM E937/E937M Standard Test Method for Corrosion of Steel by Sprayed Fire-Resistive Material (SFRM) Applied to Structural Members
- ICC-ES AC23 Acceptance Criteria for Sprayed Fire-resistant Materials (SFRMs), Intumescent Fire-resistant Coatings and Mastic Fire-resistant Coatings Used to Protect Structural Steel Members
- FM APP GUIDEApproval Guide
- GA-600 Fire Resistance Design Manual
- UL 263 UL Standard for Safety Fire Tests of Building Construction and Materials
- UL Fire Resistance Fire Resistance Directory

1.3 용어의 정의

- 내화도료 : 내화구조로서 인정된 구성재료의 표면에 도포된 표층재료
- 내화도료 피복공법 : 발포성 내화도료를 강구조 부재에 붓 또는 뿜칠로 일정 두께를 도장하여 화재 시 도료가 발포되어 고열이 철골부재에 전달하지 못하게 하는 시공방법을 말한다.
- 내화보드 피복공법 : 공장 생산된 내화보드를 현장에서 적합한 크기로 절단하여 강구조 부재에 클립 또는 스크루 못 등으로 고정하여 화재 시 고열이 철골에 전달하지 못하게 하는 시공방법을 말한다.
- 내화뿜칠 피복공법 : 공장 생산된 무기질 내화재료를 현장에서 물과 혼합한 후 뿜칠기계를 사용하여 철골 기둥 및 보 등에 일정두께로 뿜칠하여 화재 시 고열이 철골에 전달되지 못하게 하는 시공방법을 말한다.
- 봉공 (Sealing): 금속재 또는 기타 바탕재 표면의 공극을 메우는 작업
- 봉공재 (Sealer): 금속재 또는 기타 바탕재 표면의 공극을 메우는 재료
- 상도용 도료 : 내화도료의 보호와 의장성의 향상을 목적으로 최종공정에 사용하는 도료
- 중도용 도료 : 내화도료를 보호하고 내화도료와 상도용재료의 부착성을 향상시키는 것을 목적으로 사용하는 도료
- 하도용 도료 : 철강의 방청을 목적으로 한 부식 방지페인트

1.4 제출물

수급인은 아래 사항을 공사착수 전에 담당원에게 제출하여야 한다.

(1) 일반 요건

① 공사계약문서 및 공사시방서 제1장 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 발주자 대리인의 승인을 받는다.

② 계약도서에서 별도의 명기가 없는 경우, 각각 4부(개)를 제출하고, 발주자, 설계자, 발주자 대

리인 및 시공자가 1부(개)씩 보관한다. 그 이외에 인허가가 필요한 사항은 별도로 필요한 수량을 추가 제출한다.

③관련 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.

(2) 자재 및 제품 자료

내화피복 뿜칠재 및 부자재에 대하여 아래 자료를 제출한다.

①뿜칠재 물성: 밀도, 부착강도, 열전도율, 불연성, 배합비율, 배합시간

②접착제 물성

③부착철물, 고정철물, 모서리 보강재 및 기타 부속자재

④내화구조 지정기준 및 각 지정기준에 적합한 재료임을 입증하는 자료

(3) 공정계획표

선행 공정의 완료 시점 및 후행 공정의 착수 시점 그리고 같은 장소에서 동시에 진행되는 간섭 공종의 작업 시기 등을 사전에 확인 및 협의하여 공정계획표를 작성 제출한다.

①계약도서에서 별도의 명기가 없는 경우, 공사도급자의 공정계획표에 적합한 작업계획 및 공정계획표를 최소한 해당 공사의 최초 작업회의 15일 이전에 제출한다.

②방화구획공사 착수 전에 선행공정, 병행공정, 후속공정 등을 감안하여 이에 부합되는 세부공정계획서, 시공 상태 검측계획서, 품질관리 계획서(시공 순서 및 방법, 기상조건, 보양계획) 등을 작성한다.

③발주자대리인의 승인을 얻어야 하며 제품의 현장 반입은 현장의 공정계획과 가변요소를 고려하여 발주자대리인과 협의한 결과에 따라 실시한다.

(4) 시험성적서 및 검사보고서

①계약문서나 관련 법률에서 요구한 경우, 제품 및 재료의 성능을 증명하는 제반 시험성적서 또는 검사 보고서를 해당 공종 개시일로부터 최소 15일 이전에 제출하여 승인을 받는다.

②재료 및 제품의 품질 인증 시에 수행한 시험성적서로 대체하는 경우, 최근 3년 이내에 공인받은 시험성적서 또는 검사보고서로 대신할 수 있다.

③강구조 부재의 내화성능 향상을 위해, 내화재료로 피복한 내화구조 및 내화성능평가는 건축구조기준(2016)의 0718.2 내화구조, 성능평가는 동 기준의 0718.3 내화성능평가를 따른

다.

(5) 제조업체 작업지시서

① 계약문서에서 요구한 경우, 제품 또는 시공도 승인 단계에서 해당 제조업체 또는 설치업체의 작업지시서를 제출한다.

② 제조업체 및 설치업체의 작업지시서는 해당 시방서절의 요건에 적합하고, 시방서절 요건에 포함되지 않은 추가 사항 및 보완 사항을 포함한다.

(6) 품질보증서

① 계약문서에서 요구한 경우, 제품 승인 단계에서 제조업체 및 설치업체의 품질보증서 견본을 제출하고, 공사 완료 후 30일 이내에 원본 3부를 제출한다.

② 공인 시험기관에서 실시하고 시험기관의 관인이 날인된 시험 보고서를 제출한다.

③ 시험보고서에는 단열 성능, 내화 성능, 투수성, 흡수성, 비중, 열에 의한 신축 팽창률 등에 관한 성능을 포함한다.

(7) 준공제출물

① 유지관리에 필요한 유지관리 지침서를 제출한다.

② 유지관리 지침서에는 설치업체가 추천하는 청소방법, 청소재료(제품명, 제조업체 및 공급업체의 주소, 연락처 등), 오염물질 제거 방법을 포함하고, 외관에 해로운 용액의 목록을 포함한다

(8) 기타사항

상기 제출물 이외의 필요사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) 일반 요건

① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질보증 기간에 따른다.

② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.

(2) 단일 제조원 또는 공급원

① 이 기준 각 절에서 명기한 재료 및 제품은 종류 별로 균일한 품질 및 성능을 충족하고 공사에 지연이 없이 충분한 수량을 공급할 수 있는 단일 제조원에서 자재를 공급한다.

② 이 기준 각 절에서 명기한 성능에 적합한 제품을 공급할 수 있는 제조업체 또는 공급업체를 선정한다.

(3) 제조업체 및 설치업체의 자격

① 제조업체는 해당 제품을 생산하는 제조업체로서, 최소 3년 이상의 실적이 있는 제조업체가 납품한다.

② 설치 업체는 이 기준 각 절에서 명기한 내화피복 공사를 전문적으로 설치하는 전문업체로서 최소 2년 이상의 공사 실적이 있는 업체가 설치한다.

(4) 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 수량을 설치한다.

② 견본 시공을 위하여 부분적 또는 임시적으로 허용된 조치는 공사계약문서의 요구사항에 관한 변경을 허가하는 것이 아니며, 설계변경의 요인에 포함하지도 않는다.

(5) 기타사항

상기 품질보증 이외의 필요사항은 KCS 41 10 00 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 43 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 피복재료

내화뿜칠피복재료, 내화도료 및 내화보드는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 공법에 서 사용한 재료와 동일한 것이어야 하며, 또한 내화뿜칠피복재료는 한국산업표준 또는 공인시험 기관에서 인정한 공법에서 사용한 재료와 동일한 것으로 제작한 시험편을 KS F 2903에 따라 시험하여 24시간까지의 누적 분진량이 0.27g 이하인 것을 사용하여야 한다.

2.2 보조 설치재료

보조 설치재료로 사용되는 크립 및 철재 바, 스크루 못, 두께유지 부재 등은 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 공법에서 사용한 재료와 동일한 것이어야 한다.

2.3 재료의 검사

현장에 반입하는 재료는 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 구조공법에서 사용된 재료의 규격 및 품질과 일치하는지 여부에 대하여 담당원의 검사를 받아야 한다. 내화뿜칠재료 및 도료의 일치 여부는 KS M 0024에 의한 적외선분광분석 및 KS M 0130에 의한 열분석 시험을 통해 그 결과가 성능인정기관에서 보관하고 있는 표본과의 일치 여부로 판정한다.

2.4 재료의 운반, 저장 및 취급

(1) 내화피복재료는 가급적 실내의 건조한 곳에서 보관해야 하며, 현장 야적 시 바닥의 통풍을 고려하여 목재 깔판 등을 사용하여 습기 또는 물에 젖지 않도록 하여야 한다.

(2) 우천 시 비와 습기에 젖지 않도록 필요한 조치로 하여야 한다.

(3) 뿜칠재료는 운반 및 저장 시 포장이 터지거나 찢어지지 않도록 하여야 하며, 적재 시 20포 이상 쌓지 않아야 한다.

(4) 피복재료는 규정된 방법에 따라 보관되어야 하고, 뿜칠재료는 제조일로부터 3개월 이내, 내화보드는 제조일로부터 6개월 이내, 내화도료는 제조일로부터 12개월 이내에 사용하여야 한다.

(5) 내화보드는 운반 및 시공 시 옆으로 세워서 운반하여야 하며, 운반이나 적재 시 내화보드의 모서리 및 끝 부분이 파손되지 않도록 취급하여야 한다.

(6) 내화도료는 도료 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하되 환기가 잘 되고 직사광선, 화기 및 기타 위험을 피할 수 있도록 구획된 장소에 저장하여야 하며, 저장실의 온도는 5 ℃ 이상, 35 ℃ 이하가 되도록 유지하여야 한다. 도료창고에는 창고 내부와 그 주변에 화기사용금지 등 화재안전 표시를 하여야 한다.

(7) 도료 불출 시에는 필요한 양만 불출하여 사용하여야 하고 반드시 도료의 로트 및 종류별로 선입선출 되어야 한다.

2.5 재료의 가공

재료의 가공은 청소가 잘된 평탄한 면 위에서 행하되 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하여 재료의 손상이 없어야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 시공계획

(1) 내화피복공사에 있어 피복재료의 종류, 시공법, 시공도, 공정계획 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공은 성능이 인정된 공법과 동일한 것이어야 하고, 인정된 공법과 다른 경우에는 성능 확인 후 시공하여야 한다.

3.1.2 내화피복공사

(1) 시공시기는 천장덕트공사, 배관공사 등에 필요한 앵커, 행거 등 천장부착물을 위한 기초공사가 완료된 시점에서 시공하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 현장 여건에 따라 작업시기를 조절할 수 있으나, 이때는 공사감독자 및 감리원의 허가를 받아야 한다.

(2) 뿜칠작업을 하기 전에 뿜칠할 곳의 표면에 먼지, 녹, 오일, 페인트 등의 이물질이 있는지 검사하여 이들을 제거한 후 시공하여야 한다.

(3) 철골의 부식방지를 위한 방청도료는 피복재와의 접착성에 대해 사전 확인된 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하며, 검증되지 않은 도료 및 프라이머의 경우에는 내화피복재와의 접착성을 제조회사로부터 반드시 확인받아야 하며, 이를 공사감독자 및 감리원의 승인을 얻어야 한다.

(4) 뿜칠기계가 작동할 수 있도록 정격전압과 충분한 전기용량을 사전에 확보해야 한다.

(5) 용수는 깨끗하고, 유해물질이 섞이지 않은 공업용수 기준에 적합한 용수를 사용하여야 한다.

(6) 뿜칠표면 상태 및 두께 등을 작업원이 조정할 수 있도록 300 LUX 이상의 조도를 확보하여야 한다.

(7) 시공 장소 및 피착면의 온도는 시공시간과 양생기간 중에 4 ℃ 이상을 유지하여야 하며, 4 ℃ 미만에서 시공하고자 할 경우에는 4 ℃ 이상의 온도가 유지되도록 필요한 난방 등의 보온조치를 하여야 하고, 시공 후 표준양생기간 동안 이 온도를 유지하여야 한다.

(8) 지하층 등 과다한 습기가 예상되는 곳에서는 충분한 환기가 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.

(9) 뿜칠공사 및 양생기간 중에는 진동 및 충격이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(10) 뿜칠작업 시 발생할 수 있는 분진이나 낙진이 밖으로 떨어지지 않도록 방진망을 설치하여야 한다.

(11) 피착면 이외의 곳에 피복되지 않도록 작업시 주의하여야 한다.

(12) 뿜칠작업 시 낙진이 바닥에 접착되지 않도록 조치를 취하여야 한다.

(13) 시공에 필요한 발판설치 등을 안전하게 설치 후 시공하여야 한다.

(14) 시공 후 충격 등에 의해 내화피복이 훼손된 부위는 즉시 보수하여야 한다.

3.2 내화뿜칠피복공사

(1) 뿜칠재료와 물과의 혼합은 제조사의 시방에 따른다.

(2) 뿜칠은 노즐 끝과 시공면의 거리는 500 mm를 유지하고, 시공면과의 각도는 90°를 원칙으로 하며, 70° 이하의 뿜칠시공은 금지하여야 한다.

(3) 뿜칠될 바탕면의 전면에 공극이 없는 균일한 면이 되도록 뿜칠하며, 1회의 뿜칠두께는 20 mm를 기준으로 하며, 2회 뿜칠이 필요한 경우에는 1회 뿜칠 후 제조사의 시방에 따라 재뿜칠하여야 한다.

(4) 양생은 뿜칠재료 제조사의 시방에 따른 양생기간을 유지하여야 한다.

3.3 내화보드 붙임 피복공사

(1) 철골 부재와의 연결철물(크립, 철재바)의 설치는 500~600 mm마다 설치하여야 한다.

(2) 내화보드는 시공부위에 맞게 절단하여 나사못을 사용 연결철물에 고정하여야 한다.

(3) 나사못과 못의 간격은 제조사의 시방에 따른다.

(4) 내화보드 이음매 및 나사못 머리부위는 이음마감재 등을 사용하여 처리하여야 하고, 모서리부위는 코너비드로 보강하여야 한다.

(5) 내화보드 이음은 폭 500 mm×두께 15 mm의 내화보드를 안쪽으로 덧대고, 나사못으로 고정하여 보강한다.

(6) 보와 기둥의 접합부는 그 접합형태에 따라 내화구조의 일체성을 유지하도록 시공하여야한다. 내화보드와 보드가 만나는 부위는 틈이 생기지 않도록 하고, 그 접합부는 내화실란트 등 내화성 재료로 틈을 메워야 한다.

3.4 내화뿜칠과 내화보드 접합부 시공

내화보드 피복과 뿜칠 피복 접합부의 경우 보드와 뿜칠면 사이의 틈은 공인시험기관에서 성능이 확인된 공법을 사용하여 밀실하게 시공하여야 한다.

3.5 내화도장공사

(1) 시공 시 온도는 5 ℃~40 ℃에서 시공하여야 하며, 도료가 칠해지는 표면은 이슬점보다 3℃ 이상 높아야 한다.

(2) 강우, 강설을 피하여야 하며, 특히 중도시공 시 충분히 건조되기 전에는 수분이나 습기와의 접촉을 피하도록 하여야 한다.

(3) 시공 장소의 습도는 85% 이하, 풍속은 5 m/sec 이하에서 시공하여야 한다.

(4) 도료는 일반도료 등 다른 재료와 혼합사용을 해서는 안 되며, 생산 공장에서 완제품으로 공급된 것만을 사용하여야 하며 도장 전에 도료상태가 균일하게 될 때까지 충분히 교반한 다음 사용하여야 한다.

(5) 하도용 도료가 완전히 건조된 후 중도용 도료를 에어리스 스프레이 등 도장방법으로 도장하여 건조 후 도막의 두께가 공인시험기관에서 인정한 두께 이상이 되도록 하여야 한다.

(6) 에어리스 스프레이 도장 시 피도체와의 거리는 약 300 mm 정도로 유지하여 피도 면에 항상 직각이 되도록 하여 도장하여야 하며, 스프레이건의 이동속도는 500∼600 mm/sec 정도로 하고 먼저 도장된 부분과 중첩되도록 도장하여야 한다.

(7) 상도용 도료를 도장하는 경우에는 중도용 도료가 충분히 건조된 이후에 도장하여야 하며 상도용 도료는 중도용 도료 제조사가 추천하는 도료를 도장하여야 한다.

(8) 작업 중에는 습도막두께 측정기구, 건조 후에는 검 교정된 건조도막두께 측정기를 사용하여 도장두께를 측정하여야 한다.

(9) 도료는 용제나 기타화학물질이 함유되므로 저장, 취급, 도장 및 건조를 위하여 적절한 건강과 안전에 관한 주의를 기울여야 하며 특히 눈 및 피부 보호를 위해 보호장구 등을 착용하여야 한다.

(10) 도장작업을 하기 전에 제품용기에 기재된 주의사항 및 MSDS를 확인한다.

(11) 시공담당자는 도료제조업체로부터 재료에 대한 정보제공을 받고 이러한 정보에 따라 작업 및 폐기물처리를 하여야 한다.

(12) 미세한 먼지 등에 대하여는 방진마스크의 착용, 유기계용제에 대하여는 안전을 확보할수 있는 성능이 입증된 마스크를 사용하여야 한다.

(13) 도장시에는 도료 및 스프레이 미스트를 피부 등에 접촉시키지 않도록 하여야 한다.

(14) 도료의 비산을 방지하기 위하여 방호네트 등을 실시하여야 하고, 특히 에폭시 수지계 도료에 대해서는 피부염증 등을 일으킬 위험이 있으므로 사용 시 충분한 방호조치를 하여야 한다.

3.6 시공검사

(1) 내화뿜칠 피복공사는 시공하는 뿜칠재료에 따른 한국산업표준 또는 공인시험기관에서 인정한 내화성능별 두께, 밀도, 부착강도, 분진량 등의 적정품질로 시공되었는지를 검사하여야 한다.

(2) 검사는 매층마다, 바닥면적 500 m²마다, 뿜칠 등 작업조건이 바뀔 때마다 1회 이상 검사하여야 한다.

(3) 내화도료는 적용되는 부위 호나경에 따라 도장 시방이 상이하기 때문에 측정 로트는 200㎡로한다. 시공면적이 200㎡ 미만인 경우에는 8㎡에 따라 최저 1개소로 한다.

(4) 내화피복재 및 내화도막은 건축물을 사용하는 동안 내화성능이 유지되어야 하므로 계획적으로 유지관리 하여야 한다.

(5) 점검 : 내화피복재 및 내화성능을 장기적으로 유지하기 위하여 계획적인 점검을 실시하여야 하며 점검에 따라 이상이 발견되는 즉시 전문기술자에 의한 상세한 점검을 실시하여 그 결과에 따라 보수의 여부를 점검한다.

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. 졸대바탕, 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 크림프 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 규준대 면을 따라 발라서 요철이 없는 바름면을 형성하는 작업
- 규준바름: 미장바름 시 바름면의 규준이 되기도 하고, 규준대 고르기에 닿는 면이 되기 위해 기준선에 맞춰 미리 둑모양 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
- 물걷힘 정도: 발라 붙인 바름층의 수분이 바람, 온도 등 외기 영향에 의해 증발되거나 바탕에서 흡수하여 상실되는 정도
- 물비빔: 건비빔된 미장재료에 물을 부어 바를 수 있도록 반죽된 상태

- 물축이기: 모르타르, 플라스터 등의 응결경화에 필요한 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, 졸대, 기타의 것 등을 처리한 면
- 바탕처리: 요철 또는 변형이 심한 개소를 고르게 손질바름하여 마감 두께가 균등하게 되도록 조정하고 균열 등을 보수하는 것. 또는 바탕면이 지나치게 평활할 때에는 거칠게 처리하고, 바탕면의 이물질을 제거하여 미장바름의 부착이 양호하도록 표면을 처리하는 것
- 배합비: 반죽된 재료를 구성하는 미장 원재료의 혼합비율
- 벽쌤홈: 심벽의 주위 또는 출입문틀, 문선, 창선 등과 벽의 접합부에 틈이 발생하지 않도록 마감하여 만든 홈
- 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
- 외엮음: 흙을 발라 벽을 만들기 위하여 벽 속에 가는 나뭇가지 등을 종·횡으로 엮어대어 외(椳)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 물걷기를 보아 적절한 시간 간격을 두고 겹쳐 바르는 것
- 초벌, 재벌, 정벌바름: 바름벽은 여러 층으로 나뉘어 바름이 이루어진다. 이 바름층을 바탕에 가까운 것부터 초벌바름, 재벌바름, 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 혼화재

- 피막양생제 : 표면의 수분증발을 억제하기 위한 모르타르 및 콘크리트용 피막 보호제
- 혼화재: 광물질계로 비교적 다량을 사용하는 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 메타카올린 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 반자틀의 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

(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 종류별로 최소 300 mm 길이의 견본을 제출한다.

1.4.5 공정계획표

선행 공정의 완료 시점 및 후행 공정의 착수 시점, 그리고 같은 장소에서 동시에 진행되는 간섭 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 시방서절의 요건에 적합하고, 시방서절 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 ㎡ 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 ㎡ 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 단계에서 의도하는 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.

(2) 재료선정

①미장재료 및 줄눈대, 흡수조정제, 합성수지 에멀션 실러 등의 미장용 보조재료는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

②미장재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

③미장재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

④미장재료 및 부속재료는 재사용・재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

⑤미장재료 및 미장용 부속재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

⑥적절한 구매계획을 수립하여 잉여 재료가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 미장재료를 우선적으로 사용한다.

⑦재료선정 시에는 작업자에게 유해한 물성이 포함되지 않는 재료를 우선적으로 사용하는 것을 원칙으로 한다.

⑧재료 반입 및 보관 시 작업자에게 유해한 물성이 포함된 재료에 대해서는 작업자에 대한 안전 교육 등이 포함된 안전관리계획서를 제출하도록 한다.

(3) 시공방법 선정

①녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법 사용을 고려한다.

②천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

③공사용 장비 및 각종 기계・기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적으며, 안전사고에 대한 성능이 우수한 것을 우선적으로 사용한다.

④공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

⑤공사에 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.

⑥공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 폐수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

⑦폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

⑧반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

⑨바름면적, 바름두께 및 가사시간 등을 고려하여 폐기물 발생률이 최소화될 수 있도록 재료의 구매 및 시공계획을 세우고 관리한다.

⑩메탈 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(정벌용, 초벌용), 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(정벌용, 초벌용)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 외엮음 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, 메타카올린, 석회석분, 규석분 등은

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 모르티르 바름의 정벌바름용, 시멘트 모르티르 얇게 바름용, 회반죽의 덧먹임용 등

D종: 시멘트 모르타르의 압송・뿜칠용

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

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 견본을 받아 종석재(대리석, 기타 쇄석), 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 1.7 mm체 통과분	100% 0	15 mm체 통과분 2.5 mm체 통과분	100% 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 콩자갈은 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 ㎛체를 100% 통과하고, 또한 75 ㎛체를 60% 이상 통과한 것으로 한다.

2.3.8 색 흙

정벌바름에 사용되는 색흙은 1.5 mm체를 통과한 것으로, 색조가 일정하고 변색할 우려가 없는 것으로 하며, 그 종류는 공사시방서에 따른다.

2.4 물

비빔용수는 상수도 또는 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. 벽쌤수염은 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, 내구성이 있는 얇은 바름이 가능하도록 입도 조정 된 잔골재, 무기질 혼화재, 수용성 수지 등을 공장에서 배합한 분말체로 제조업자가 지정한 비율의 시멘트혼화용 폴리머 분산

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 뿜칠, 롤러칠, 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 혼화재, 증점제 및 재유화형 분말수지 등은 공장에서 배합한 것에 필요에 따라 제조업자가 지정하는 비율의 시멘트 혼화용 폴리머분산제 및 적량의 물을 가하여 페이스트 상으로 사용하는 것

(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

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, 거푸집 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 바탕조건은 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.

(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 얽어매거나 갈고리못으로 고정하되, 리브에 교차하는 받이재마다 끝은 리브를 따라 간격 300 mm 이내로 연결·고정한다. 접합부는 세로 45 mm 이상 겹치고, 가로는 리브와 리브를 겹친다. 4장이 겹치는 곳에는 2장을 모서리 자르기로 한다.

⑤ 메탈 라스 고정용 부속품의 깊이, 치수는 마감재의 두께와 바름 횟수에 따라 조정한다.

3.1.7 와이어 라스 바탕

(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 따넣고, 못치기로 한다. 보드붙임은 보드 받음재 위에서 하고, 주위는 100 mm 이내로, 기타 받음재마다 간격 150 mm 이내로 보드용 평머리못을 쳐서 고정시킨다.

② 목조 천장바탕은 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

이내로 보드용 평머리못으로 고정시킨다.

③ 경량철골바탕의 칸막이벽 등에서는 기둥, 샛기둥의 간격을 450 mm 이내로 한다. 보드의 설치는 가로로 엇빗잇기로 하고, 주위는 기둥 샛기둥마다 100 mm 이내로 나사 못박기로 하며, 보드의 상, 하 접속은 간격 150 mm 이내로 이음철물로 고정시킨다. 또한 기둥・샛기둥마다 150 mm 이내로 보드용 평머리 나사못 고정으로 시킨다.

④ 경량철골 천장바탕에 있어서는 반자틀받이의 간격은 900 mm 이내, 반자틀의 간격은 300 mm 이내로 하며, 보드의 이음부받이를 하되 그 설치공법은 KCS 41 49 00에 따른다. 보드의 설치는 목조 천장바탕에 준하여 보드용 평머리 나사못 및 밑판을 사용하여 설치한다.

⑤ 접착공법 또는 바탕치기공법에 따라 보드를 설치하는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다.

3.1.9 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판 바탕

(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 밑판 및 갈고리 볼트는 용융아연도금한 것으로 한다.

(2) 공법

① 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판은 주위를 150 mm 이내로 띄우고, 받음재마다 못간격 150 mm 이내로 밑판을 댄 못치기로 한다. 들어간 구석의 한쪽은 기둥, 기타의 받음재에 못치기를 하고, 받침목을 대어 그 뒤에 다른 쪽의 것을 고정시킨다.

② 목모 시멘트판 및 목편 시멘트판을 철골바탕에 설치할 때는 띠장 및 중도리마다 간격 300 mm 이내로 갈고리 볼트로 조인다.

3.1.10 외바탕

(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 졸대 바탕

졸대의 재료 및 공법은 KCS 41 33 00에 따른다.

3.1.12 기타 바탕

(1) 재질이 견고하지 못한 스터코 등의 바탕일 때 모서리 부분은 철망(메탈 라스, 와이어 라스 등)을 덧대고 코너비드로 보강한다.

(2) 단열을 필요로 하는 바탕일 때는 적정한 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.

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 솔 등의 부속공구는 잘 손질된 것으로 각각의 용도에 맞게 사용한다.

(2) 양중 및 운반용 기계기구

① 양중에 사용되는 소형 윈치, 활차 등은 충분한 용량의 것을 사용하고, 항상 점검 및 정비하여 운전 중 사고를 예방한다.

② 손수레는 사용 후 방치된 재료가 부착되어 남아 있지 않도록 작업 후 청소하고, 차체 및 차축의 비뚤어짐 등에 의한 운반 시 위험이 없도록 정비한다.

(3) 압송뿜칠기계 및 관련 기계기구

① 선정된 압송뿜칠기계의 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 압송뿜칠기계에 사용되는 모래거름 기계, 벨트컨베이어, 모르타르 믹서 및 용기 등의 관련 기계기구류는 압송뿜칠기계의 능력에 맞는 기종 및 수량을 준비한다.

3.2.3 재료검사 및 견본

(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 졸대의 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 견본뿜칠 등을 하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 마감 부위가 소규모로서 담당원이 다음의 견본틀 제작이 필요 없다고 판단하면 담당원의 승인하에 그 제작을 생략할 수 있다. 기성재일 때는 제조물의 제조 특기사항과 재료마다의 설치지침을 제시하고, 특기사항을 충족시킬 수 있는 자료가 있으면 이것도 제출하여야 한다.

① 견본틀은 시방서나 도면에서 지정한 현장 위치에 지정한 규격으로 설치한다. 만약, 위치나 규격이 지정되지 않았을 경우에는 담당원과 협의한다.

② 담당원의 입회하에 가로 세로 각 1 m 크기의 견본틀을 바탕 종류별로 세운다. 이때, 바탕의 차이가 미세한 경우에는 담당원의 승인을 얻어 유사한 바탕은 생략할 수 있다.

③ 설치된 견본틀 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.

② 결합재와 골재 및 혼화재의 배합은 용적비로, 혼화제, 안료, 해초풀 및 짚 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(정벌용)	0.76
보드용 석고 플라스터	0.88
돌로마이트 플라스터(정벌용)	0.71
돌로마이트 플라스터(초벌용)	0.76
미장용 소석회(정벌용)	0.53
미장용 소석회(초벌용)	0.54
모래(표면건조 내부포수상태)	1.20

(2) 재료의 비빔

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 충분하게 혼합한다.

⑥ 압송뿜칠기계에 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.

③내벽에 재벌, 정벌바름으로 쓰이는 광물질계 혼화재는 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 적정한 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) 압송뿜칠바름 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 협의하에 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.

3.2.8 흙손 바름

(1) 초벌바름은 바탕의 강성과 부착성을 고려하여 적합한 흙손을 선택하며, 흙손으로 충분히 누르고, 눈에 띌 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 걷힌 상태를 보아가며 한다. 백색 혹은 유색의 치장 바름층 표면에 흙손바름을 하는 경우는 물기 얼룩에 주의하여 색얼룩이나 흙손에 의한 변색얼룩 등이 생기지 않도록 한다.

3.2.9 뿜칠

(1) 뿜칠은 얼룩, 흘러내림, 공기방울 등의 결함이 없도록 작업한다. 노즐의 구경, 분사거리 등 뿜칠의 조건은 재료 혹은 무늬에 따라 다르므로 제조업자의 지정에 따른다.

(2) 압송뿜칠기계로 바름하는 두께가 20 mm를 넘는 경우는 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 뿜칠바름을 하고, 바름두께 20 mm 이하에서는 재벌뿜칠을 생략한 2회 뿜칠바름을 하며, 두께 10 mm 정도의 부위는 정벌뿜칠만을 밑바름, 윗바름으로 나누어 계속해서 바른다.

3.2.10 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, 두겁대 및 돌림대 등의 개탕 주위는 흙손 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 전면에 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

(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, 긁어놓은 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 유사재료로 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	라스두께보다 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 전술한 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 면 개탕 주위에 주의하고 요철, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 마무리는 공사시방서에 따른다.

3.4.6 2회 바름 공법

바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15 mm 이하의 천장, 벽, 기타(바닥 제외)는 초벌바름 후 재벌바름을 하지 않고 정벌바름을 하는 경우가 있다. 이 경우에는 초벌바름 위에 정벌 밑바름을 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 밑바름을 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 긁어 만든 거친면 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음, 쇠빗, 솔 등의 기구로 요철이 없도록 긁어내서 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 긁어 만든 거친 마무리는 두께 약 6 mm 이상으로 바른 다음 그 정도에 따라 흙손, 쇠빗, 솔 등의 기구로 긁어내서 마무리한다.

3.4.13 기타 거친면 마무리

전 항의 재료 또는 기성배합 재료를 섞어 바탕처리를 한 콘크리트면에 두께 6~8 mm로 바르고, 미리 제출된 견본바름과 같이 흙손으로 긁거나 모양을 만들고, 다시 그 면을 흙손 등으로 눌러 거친 면으로 마무리한다. 눌러 바른 다음 합성수지 도료 등으로 마무리 도장을 할 때는 최소 2일 이상 경과하여 충분히 경화한 다음 실시한다.

3.4.14 바닥바름

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음 쇠흙손, 나무흙손 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 쇠흙손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 물매에 주의하여 나무흙손으로 고르고 쇠흙손, 나무흙손 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.

(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/m²	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 레벨링재 재바름2)	셀프 레벨링재	100	2~20	1	–	24 이상	–
	모래	0~100					
	물	제조업자의 시방에 따름					
4. 이어치기 부분	요철부는 연마기로 다듬고, 기포는 된비빔 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.

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 등 을 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 숫돌용 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 군청 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 5002-1755고고형분 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 헝겊으로 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

험편을 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(varnish): 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, 흠을 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 찌끼／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. 찌끼는 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-bome 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)
- 에멀젼 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 헝겊 등에 부착시킨 것으로 공 연마용의 연마지와 물 연마용의 내수 연마지가 있다.
- 염수 분무 시험(salt spray testing, salt spray test): 식염수 용액을 분무상으로 해서 뿜어넣는 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 거듭 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 점착이 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.
- 함수율(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 · 기구는 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·기구는 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 엎지르지 않게 다루고, 샌 것 또는 엎지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.

(4) 도료가 묻은 헝겊 등 자연발화의 우려가 있는 것을 도료보관 창고 안에 두어서는 안 되며, 반드시 소각시켜야 한다.

2.1.4 도장시험(샘플시공)

담당원은 바니시, 유성 도료, 래커, 특수도장 및 옻 도장 등으로 복잡한 공정 또는 고급 마무리일 경우에는 공정, 공법 및 도장공의 기능도, 질감, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리면의 상태 등을 검토하기 위하여 도장시험을 할 수 있다. 이를 샘플시험이라 한다. 이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 도장할 수도 있다. 실제의 벽면과 그 외의 외부 및 내부 건물 부재에 견본도장의 경우 최소 10 m^2 크기의 지정하는 표면 위에 광택 및 색상과 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 마감도장을 한다.

2.1.5 품질시험

도료의 품질에 대하여 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 한국인정기구(KOLAS)에서 인증한 기관이나 관련 법령에 의해 국가가 인정한 시험기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

2.1.6 도료의 조색

도료의 조색은 전문 제조회사가 견본의 색상, 광택으로 조색함을 원칙으로 한다. 다만, 사용량이 적을 때에는 담당원의 승인을 받아 현장에서 동종 도료를 혼합하여 조색할 수 있다.

2.1.7 유해물질

어린이 활동공간에 사용되는 도료는 중금속(납, 카드뮴, 수은 및 6가크로뮴)의 합이 질량분율로 0.1% 이하이어야 하고, 어린이의 손이 닿는 난간 및 창호의 표면에는 가급적 중금속 등 유해물질의 함유량이 적은 도료 및 실내공기질 기준을 만족하는 도료를 사용하는 등 어린이 활동공간에 대한 안전기준에 적합하도록 시공한다.

2.2 도료의 종류 및 품질

이 시방에서 쓰는 도료는 표 2.2-1과 같은 품질의 것으로 한다. 규격, 종별의 선정, 도료배합, 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	염화비닐수지 바니시	KS M 5304	염화비닐수지 바니시		전용 희석제	바탕면 누름용 흡수막이
8	염화비닐수지 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 폴리에스테르 퍼티	KS M 5713	불포화 폴리에스테르 수지 퍼티		전용 희석제	구멍땜용
12	조합 도료 목재용 프라이머	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	옹이땜 송진막이 흡수막이
16	오일 퍼티	합성수지를 이용한 규격에 합격하는 것으로서 필요에 따라 적당량의 체질안료를 섞어 쓴다.			전용 희석제	구멍땜용
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	흡수방지제 (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 프라이머	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 프라이머	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 프라이머	1액형(흡수방지) 또는 2액형(방청용)으로 공사시방서에 지정한 제조회사의 제품 또는 담당원의 승인을 받는다.			전용 희석제	시멘트 모르타르면 흡수방지, 금속면 방청용
	폴리우레탄 수지 도료	폴리에스테르 또는 아크릴 수지와 이소시아네이트를 주체로 한 내화학성, 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	스프레이용 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 시간이고, 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 도장하는 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 사용한다.

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 사용한

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 묽기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다. 도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 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 헝겊 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 땜용 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 헝겊으로 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 빳빳한 털붓(돼지털의 붓) 또는 나무주걱, 쇠주걱 등으로 잘 문질러 나뭇결의 잔구멍에 메꾸어주고, 여분의 눈먹임제는 닦아낸다. 끈기가 남아 있는 반 건조 상태 일 때 면방사 헝겊이나 삼베 헝겊 등으로 360° 회전하면서 문지른 후 다시 부드러운 헝겊 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 헝겊 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

닦아 간 찌꺼기나 오염을 제거하고, 다시 씻어 꼭 짠 스펀지 등으로 훔쳐낸 다음 버프 또는 비닐 스펀지로 수분을 충분히 닦아낸다. 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(홈, 구멍, 갈라짐, 변형, 옹이, 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, 벌채시기 등에 따라 상이하므로 사전에 그 재질에 맞는 적당한 방법을 선택하여야 한다.

① 공정

목재면 바탕만들기의 공정, 도장, 면처리, 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	옹이땜	셀락 니스	옹이 및 그 주위는 2회 붓도장하기	각 회 1시간 이상
5	구멍땜	구멍땜용 퍼티	갈림, 구멍, 틈서리, 우묵한 곳의 땜질하기	24시간 이상

② 방법

목재면의 바탕만들기의 정도는 일반으로 옥내부분을 더욱 면밀히 하고 도장종류, 도장부분, 도장환경, 바탕재의 수종, 바탕의 형상에 따라 담당원의 지시에 따른다. 목재의 연마는 바탕 연마와 도막마무리 연마 2단계로 행한다.

가. 표면에 두드러진 못은 주변의 손상을 방지 할 수 있는 펀치로 박고, 녹슬 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. 옹이땜은 옹이 갓둘레, 송진이 나올 우려가 있는 부분(삼송소나무의 적심 부분 등)에는 셀락니스를 1회 붓도장하고, 건조 후 다시 1회 더 도장한다.

사. 나무의 갈라진 틈, 벌레구멍, 홈, 이음자리 및 쪽매널의 틈서리, 우묵한 곳 등에는 구멍 땜 퍼티를 써서 표면을 평탄하게 한다.

아. 투명도장(바니시, 투명래커 등)을 하는 경우 바탕면에 심한 색깔의 얼룩, 오염, 변색 등이 있으면 필요에 따라 표백제를 써서 표백할 수도 있다. 표백액을 풀 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 (㎛)
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		격지녹, 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 엷은 강판제로서 칠한 것과 화학처리를 하는 것에 대해서는 주의하여 탈지하고, 알칼리성 수용액(가성소다, 메탄규산소다, 이산소다 등의 수용액)에 담가 70~80 ℃ 가열처리한 후 더운물 씻기를 하여 알칼리분을 제거하거나 휘발유, 벤졸, 트리클렌 등의 용제로 씻어낸다.

라. 일반구조용재 등의 격지 높은 망치, 스크레이퍼 등으로 제거하고, 붉은 녹은 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 제거한다. 새시 바는 신장기로 당겨서 검정 녹을 제거한 후 와이어 브러시, 내수연마지(P60~P80)로 가는 녹을 제거하여 엷은 산화물 피막을 남길 정도로 한다. 강제 창호, 수장, 가구 등의 얇은 강판은 롤러 칠을 한 후에 와이어 브러시, 에메리클로스 등으로 검정 녹, 가는 녹을 제거하고, 대부분의 철재면이 나타날 정도로 하거나 샌드 블라스트에 의하여 녹 제거를 한다. 화학처리를 할 때는 약산성 수용액에 담가 가열한 후 더운물 씻기를 하고, 검정 녹, 가는 녹, 깊은 녹을 제거한다.

마. 인산염처리의 방법은 처리견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받고, 인산염 용액에 철재를 담가 강고한 인산염피막을 일정하게 형성한 뒤에 더운물 씻기를 한다.

바. 금속바탕 처리용 프라이머 도장은 표 2.2-1의 도장번호에 규정하는 금속 바탕 처리용 프라이머를 도장솔로 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/mm^{2}이며, 공기의 압력이 0.49 N/mm^{2}로 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 활용할 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	건조 도막 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 시방조건에 따름
황산아연 처리 (B종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	화학처리	황산아연 5% 수용액	1회 붓도장	5시간 정도	제조사별 시방조건에 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	건조시간	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 시방조건에 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 시방조건에 따름

② 방법

경금속 및 동합금부의 바탕만들기 정도는 철재면 바탕만들기에 준하고, 금속면을 손상하지 않도록 주의한다.

(6) 플라스터, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기

건축물의 플라스터, 모르타르 및 콘크리트면은 시공 초기에 다량의 수분과 알칼리성을 함유하고 있어, 도막의 변색이나 박리 등을 일으킬 수 있으므로 도장하기 전 충분히 건조해야 한다.

① 공정

플라스터, 모르타르, 콘크리트면의 바탕만들기 공정은 면의 처리, 건조시간 및 도료량에 따라 표 3.3-7, 표 3.3-8을 표준으로 한다.

표 3.3-7 플라스터, 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 땜질한다. 건조 후 연마지로 평면을 평활하게 닦는다.

라. 무광택 도료로서 특수도장을 잘 받아들일 수 있게 할 때는 바탕표면을 도료의 성질에 따라 거칠게 한다.

마. 특수도장을 하기로 예정된 콘크리트 바닥면은 5%의 염산용액, 혹은 기타 청소 전용의 용제로 씻어내고 물로 다시 씻어낸 후 암모니아 등 린스로 중화시킨다. 또는 샌드블라스트 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 홈, 빈틈을 없애기 위하여 주로 점도가 높은 퍼티나 충전제를 메우거나 훑고 여분의 도료는 긁어 평활하게 한다.

② 레기도장

레기도장은 자체 평활형 도료 시공에 사용한다. 도장면적과 도막두께에 의해 계산된 도료를 바닥에 부어 두께를 조절하여 레기를 긁어 시공한다.

(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/mm^2를 표준으로 하고 사용재료의 묽기 정도에 따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm^2 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다. 도료 자체를 고압(14.7 N/mm^2 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 ㎛	휘저어 거르기
유성 도료	106~125 ㎛	휘저어 거르기
바니시, 에나멜, 래커	125~150 ㎛	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 밑층 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, 처마둘레 등 마무리가 고급이 아닌 것은 생략한다.

다. 도장, 건조, 연마를 매회 원칙으로 하며, 정벌도장에 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 사용 할 경우 요구되는 품질기준에 적합한 제품으로 한다.

(2) 수성 도료 도장 공정

합성수지 에멀션 도료 내, 외부도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면처리, 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(1회차)	합성수지 에멀션 도료	도료 설명서 참조	3시간 이상	60～180
		상수도물			
6	상도(2회차)	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			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	합성수지 에멀션 투명		3시간 이상	
3	퍼티먹임	합성수지 에멀션 퍼티 상수도물	도료설명서 참조	3시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	광택합성수지 에멀션 페인트 상수도물	도료설명서 참조	5시간 이상	60~180
6	상도 (2회)	광택합성수지 에멀션 페인트 상수도물	도료설명서 참조	5시간 이상	

주 1) 바탕상태가 양호할 때 퍼티먹임 공정은 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

① 시멘트 모르타르는 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 표면함수율 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

<table>
<tr><th colspan="2">공정</th><th>사용재료</th><th>도료배합</th><th>건조시간</th><th>건조 도막 두께
(μm)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>바탕
처리</td><td colspan="3">표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름
표 3.3-2 목재면 바탕만들기에 따름</td><td rowspan="4">제조사별 시방조건에
따름</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">하도
(1회)</td><td rowspan="2">조합 도료 목재
프라이머 백색
및 담색(외부용)
(KS M 5318)</td><td>도료설명서
참조</td><td rowspan="2">24시간
이상</td></tr>
<tr><td>전용희석제</td></tr>
<tr><td>3</td><td>나뭇결
메우기</td><td>오일 퍼티</td><td>도료설명서
참조</td><td>24시간
이상</td></tr>
<tr><td>4</td><td>연마</td><td>연마지 P180</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">상도
(1회)</td><td>조합 도료(유성
도료)
(KS M 6020)</td><td>도료설명서
참조</td><td rowspan="2">12시간
이상</td><td rowspan="3">60～120</td></tr>
<tr><td>희석제 0～10</td><td>전용희석제</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">상도
(2회)</td><td rowspan="2">조합 도료(유성
도료)
(KS M 6020)</td><td>도료설명서
참조</td><td rowspan="2">12시간
이상</td></tr>
<tr><td>전용희석제</td></tr>
</table>

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 희석재의 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	바탕퍼티	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 전용 희석제	도료설명서 참조		
4	연 마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회차)	자연건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료설명서 참조	12시간 이상	60～120
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (1회차)	자연건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료설명서 참조	24시간 이상	

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, 면처리, 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, 면처리, 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) 전용 희석제	도료 설명서 참조	48시간	
3	연마	연마지 P160～P180			
4	바탕퍼티 주걱먹임	경금속바탕용 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조	각 24시간	
5	연마	연마지 P240～P320			
6	상도 (1회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	60～150
7	연마	연마지 P320～P400			
8	상도 (2회차)	자연 건조형 에나멜 (KS M 6020) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

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 ㎛ 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 구멍땜, 퍼티먹임 및 연마지 닦기 주물, 파이프, 일반구조재, 지붕면, 외부 벽면으로서 특히 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 구멍땜, 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 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	60～180
5	상도(2회차)	아크릴 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

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(오렌지펄 현상)되기 쉬우므로 주의한다.

③ 아크릴 도료 도장은 너무 두껍게 도장하면 내부건조가 안 되므로 1회 도장 시 최적 도막두께는 30~50 ㎛ 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(1회차)	염화비닐 지정 하도 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	6시간 이상	
3	퍼티먹임	염화비닐 퍼티	도료 설명서 참조	12시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	하도(2회차)	염화비닐 지정 하도 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
6	상도(1회차)	염화비닐 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	40～90
7	상도(2회차)	염화비닐 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

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 배합	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(1회차)	염화비닐 지정 하도 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	6시간 이상	
3	퍼티먹임	퍼티	도료 설명서 참조	6시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	하도(2회차)	염화비닐 지정 하도 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
6	상도(1회차)	염화비닐수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	40～200
7	상도(2회차)	염화비닐수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

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(1회차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	90～200
6	중도(2회차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
7	연마	연마지 P240~P320			
8	상도(1회차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
9	상도(2회차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이상	
10	연마	연마지 P320~P400			
11	상도(3회차)	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 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
3	바탕퍼티	래커 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
4	연마	연마지 P180～P240			
5	중도 (1회차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	100～180
6	중도(2회차)	래커 서페이서 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
7	연마	연마지 P320～P400			
8	상도(1회차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
9	상도(2회차)	래커 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	

주 1) 바탕처리 및 연마의 공정은 주문 바탕재 면과 같이 평활하지 못할 때만 적용한다.

(3) 주의사항

① 바탕퍼티

바탕퍼티는 스프레이 또는 주걱도장으로 하지만 목재면일 때에는 스프레이로, 철재면 및 동합금면일 때에는 주걱도장을 원칙으로 한다. 다만, 바탕이 극히 평탄할 때에는 철재면 및 동합금면도 스프레이 도장으로 해도 좋다.

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) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	60～90
4	연마	연마지 P180			
5	상도 (2회차)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	
6	연마	연마지 P240～P320			
7	상도 (3회차)	일액형 우레탄 바니시 (KS M 6050) 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

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 갈램, 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 연마재로 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 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
2	색깔 고름질	유성 착색제 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	
3	보일드유 도장 눈먹임(1회)	보일드유 전용 희석제	도료 설명서 참조	10～20시간	
4	닦기	닦아내기		24시간 이상	
5	보일드유 도장 눈먹임(2회차)	보일드유 전용 희석제	도료 설명서 참조	10～20시간	
6	닦기	닦아내기			

(2) 주의사항

닦기 공법에서 닦기는 보일드유를 충분히 침투시켜 10～20분 방치시키고, 전면에 얼룩이 생기지 않도록 가볍게 헝겊으로 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. 면처리의 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 전용 희석제	도료 설명서 참조		24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티먹임	에폭시 퍼티		바탕상태에 따라	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160～P180				
5	상도 (1회차)	염화고무계 유색도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	4시간 이상	90～200
6	연마	연마지 P240～P320				
7	상도 (2회차)	염화고무계 유색도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	4시간 이상	

(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 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)	워시 에칭 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	4시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회차)	염화고무 유색도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	4시간 이상	90～230
4	상도 (1회차)	염화고무 유색도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	4시간 이상	

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, 내해수, 내약품성의 목적	철재면	1	1	1
		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 전용 희석제	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티먹임	에폭시계 퍼티	도료 설명서 참조	24시간 이상	
4	연마	연마지 P160～180		24시간 이상	
5	상도 (1회차)	에폭시 에스테르 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	100～600
6	상도 (2회차)	에폭시 에스테르 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	
7	상도 (3회차)	에폭시 에스테르 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	

(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 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
3	하도 (2회차)	2액형 에폭시 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	100～200
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
5	연마	연마지 P150～180			
6	상도 (1회차)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	
7	상도 (2회차)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	

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 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	하도(2회)	2액형 에폭시 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
5	연마	연마지 P150~P180			
6	상도 (1회차)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	100~300
7	상도 (2회차)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

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 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 90일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~P180			
5	중도(1회)	2액형 후막형(HB) 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상 ~7일 이내	250~2,000
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	
7	상도 (2회차)	아크릴 우레탄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

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 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
4	연마	연마지 P150~P180			
5	중도 (1~2회)	2액형 후도막 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	4시간 이상, 7일 이내	250~2,000
6	상도(1회)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상	

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 프라이며 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회차)	2액형 타르 에폭시 페인트 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	150～450
4	상도 (2회차)	2액형 타르 에폭시 페인트 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이상, 7일 이내	

(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	바탕퍼티	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 (㎛)
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	바탕퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티	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) 바탕퍼티 및 연마지 닦기는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
3) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 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	바탕퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티		4시간 내	제조사별 시방조건에 따름
3	연마	연마지 P280~P320			
4	하도 (1~2회)	2액형 폴리우레탄 프라이머	도료 설명서 참조	24시간 내	
		전용 희석제			
5	연마	연마지 P320~P400	내수연마		
6	상도(1회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조		60～130
		전용 희석제			
7	상도(2회)	2액형 폴리우레탄 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 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) 전용 희석제	도료 설명서 참조	우레탄 6시간 에폭시 20시간	제조사별 시방조건에 따름
3	바탕퍼티	2액형 에폭시 수지 퍼티		24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			60~130
5	상도 (1회)	2액형 에폭시 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
6	연마	연마지 P240~P320			
7	상도 (2회)	2액형 우레탄 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	

주 1) 바탕퍼티 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 1.5배 도장 후 상도한다.

(5) 주의사항

① 고온다습 시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 도장 시 온도는 5~30 ℃, 상대습도는 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 엷게 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 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	KS M ISO 8501에 따름			
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티작업 (1회)	에폭시 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	중도 (1~2회)	2액형 에폭시 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	100~400
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	72시간 이내	

주 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 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, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-41에 따른다.

표 3.4-41 모르타르, 콘크리트면의 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	2액형 에폭시 수지 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	바탕 퍼티	2액형 에폭시 퍼티		24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	하도 (2회)	2액형 에폭시 수지 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	100~400
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	

(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 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	초벌도장 (1~2회))	에폭시 투명 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
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 헝겊으로 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, 면처리, 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	퍼티먹임	합성수지 에멀션 퍼티	도료 설명서 참조	3시간 이상	
		상수도 물			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	실리콘수지 또는 실리케이트 도료	도료 설명서 참조	5시간 이상	60~100
		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 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	60~225
3	퍼티작업 (1회)	에폭시 퍼티 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	세라믹(실록산수지) 도료 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
6	상도 (2회)	세라믹(실록산수지) 도료 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	

주 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 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

<table>
<tr><th colspan="2">공정</th><th>사용재료</th><th>도료 배합</th><th>건조시간</th><th>건조 도막 두께 (μm)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>바탕처리</td><td colspan="4">3.3.1과 3.3.2에 따름</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">하도
(1회)</td><td>에폭시 또는 전용 투명 실러</td><td rowspan="2">도료 설명서 참조</td><td rowspan="2">24시간~
7일 이내</td><td rowspan="4">제조사별
시방조건에 따름</td></tr>
<tr><td>전용 희석제</td></tr>
<tr><td>3</td><td>바탕퍼티</td><td>전용 퍼티</td><td>100</td><td>24시간~
7일 이내</td></tr>
<tr><td>4</td><td>연마</td><td>연마지 P150~P240</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">상도
(1회)</td><td>세라믹 (실록산수지) 도료</td><td rowspan="2">도료 설명서 참조</td><td rowspan="2">24시간~
7일 이내</td><td rowspan="3">100~150</td></tr>
<tr><td>전용 희석제</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">상도
(2회)</td><td>세라믹 (실록산수지) 도료</td><td rowspan="2">도료 설명서 참조</td><td rowspan="2">24시간~
7일 이내</td></tr>
<tr><td>전용 희석제</td></tr>
</table>

주 1) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 헝겊으로 깨끗이 닦고 필요시 하도를 퍼티면에 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

<table>
<tr><th rowspan="2">장소</th><th rowspan="2">바탕 종류</th><th colspan="4">도장 횟수</th></tr>
<tr><th>바탕퍼티</th><th>하도</th><th>중도</th><th>상도</th></tr>
<tr><td>옥내</td><td>플라스터,
모르타르,
콘크리트,
석고보드, 목재</td><td>1~2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

주 1) 바탕퍼티가 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	도료 설명서 참조	3시간 이상	
		상수도 물			
4	하도 (2회)	합성수지 에멀션 도료	도료 설명서 참조	3시간 이상	100~150
		상수도 물			
5	중도 (1회)	무늬 코트, 뿜칠 작업		24시간 이상	
6	상도 (1회)	아크릴 투명도료	도료 설명서 참조	—	
		전용 희석제			

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 고광택 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/mm^{2}으로 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 상수도 물	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	바탕 퍼티	불포화 폴리에스테르 퍼티 전용 희석제	도료 설명서 참조	1시간 이내	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	중도 (1회)	수성형 중도무늬 도재	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
6	상도 (1회)	2액형 폴리우레탄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
7	상도 (2회)	2액형 폴리우레탄 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	

(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	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	아크릴수지 투명 전용 희석제	도료 설명서 참조	6시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	중도(1회) (중도무늬)	중도무늬 도재	100	24시간~3일 이내	
4	상도(1회)	아크릴수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
5	상도(2회)	아크릴수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	

주 1) 중도무늬는 수용성 아크릴 무늬 도재로 대치 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 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 에멀션 투명 상수도 물	도료 설명서 참조		제조사별 시방조건에 따름
3	중도(1회) (중도무늬)	에폭시 에멀션 무늬 스프레이 도재	100		
4	상도(1회)	아크릴 우레탄수지도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	
5	상도(2회)	아크릴 우레탄수지도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~3일 이내	

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, 내화학성, 내수성 등이 우수한 아크릴 에멀션 수지를 주성분으로 한 수성 방균 도장, 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 방균 도장, 내마모성, 내약품성, 색상보유력 등이 우수한 아크릴 우레탄 수지를 주성분으로 한 2액형 우레탄 방균 도료 등이 있다. 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 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이후	
4	상도 (1회)	방균 아크릴수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	2시간 이후	

(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 전용 희석제	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지 전용 희석제	도료 설명서 참조	12~24시간	
4	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지 전용 희석제	도료 설명서 참조	12~24시간	

(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㎜형	1	1	1
	에폭시계	일반형(코팅)	1	—	1
		두께 3㎜형	1	1	1
	우레아계	두께 2㎜형	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 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	우레탄 수지 프라이머(투명) 전용 희석제	도료 설명서 참조	8시간 이후	제조사별 시방조건에 따름
3	상도(1회)	폴리우레탄 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이후	90～120
4	상도(2회)	폴리우레탄 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간 이후	

(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) 전용 희석제	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	상도(1회)	에폭시 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	
4	상도(2회)	에폭시 수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

(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 피해 야 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 보호마스크를 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 접촉 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

- 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 300㎜ 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

- 맞댐자리 홈턱: 타일간 서로 맞대어 놓은 곳의 오목하게 갈라진 부위
- 먼저 붙임 철물: 타일시공 전에 철물을 미리 붙여 놓음
- 모자이크 타일 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 직접 표면 붙임의 유닛화된 모자이크 타일을 시멘트 바닥면에 누름하여 벽 또는 바닥에 붙이는 공법
- 밀착 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 모르타르가 부드러운 경우에 타일 붙임용 진동공구를 이용하여 타일에 진동을 주어 매입에 의해 벽타일을 붙이는 공법
- 살두께: 실제 부재의 두께
- 소지: 타일의 주체를 이루는 부분으로, 시유 타일의 경우에는 표면의 유약을 제거한 부분
- 수실: 수직 또는 수평을 잡기 위한 실
- 수직 실: 수직을 맞추기 위해 위아래로 띄운 실
- 수평 실: 수평을 맞추기 위해 좌우로 띄운 실
- 시유약: 소지 표면에 칠한 유리질 부분
- 시중품: 시중에 판매하고 있는 제품
- 신축조정 줄눈: 온도변화나 수분변화 또는 외력 등에 의하여 건물이나 건물 부위에 발생되는 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 30~40㎜ 실시하여 그 위에 붙이는 붙임모르타르를 5~7㎜ 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

- 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

①환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 타일 및 테라코타공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

②1.5은 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

①타일 및 테라코타공사를 위해 이용되는 자재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인

된 친환경 재료를 우선 사용한다.

②자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

③자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

④재료는 재사용・재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

⑤재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

⑥적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

⑦타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 사용되는 거푸집 등은 재활용 재료로 가공된 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 공장 선정

①타일 및 테라코타 제조 공장은 환경을 배려한 외벽재료의 제조가 가능한 공장으로 한다.

②타일 및 테라코타 제조 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.

③공장은 신재생에너지를 사용하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 곳으로 우선 선정한다.

(4) 시공방법 및 장비 선정

①녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

②천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

③공사용 장비 및 각종 기계・기구는 에너지 효율 등급이 높고, 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

④공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

⑤공사에 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.

⑥공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

⑦폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

⑧반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

⑨타일 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.

⑩유기질 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 붙임공법

(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.

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 (60m² 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 (1변이 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 한국산업표준(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 설계도서에 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 봉함이 뜯기지 않고 상표와 품질 표시사항이 손상되지 않게 하여 반입한다. 또한

사용 직전까지 외기와 습기로부터 영향을 받지 않도록 보관하고 포장이 훼손되지 않도록 한다.

2.1.6 보수 예비품

타일의 하자 보수를 위해 종류별로 타일을 상표와 품질 표시가 명시되도록 포장하여 준공시 발주자에게 제출한다.

2.2 붙임 재료

2.2.1 현장배합 붙임 모르타르

(1) 시멘트: 시멘트는 KS L 5201의 규정에 적합한 것으로 한다. 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(旣) 제출 및 승인된 시멘트와 같은 경우 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.

(2) 백색 시멘트: 백색 시멘트는 KS L 5204의 규정에 적합한 것으로 한다. 백색 시멘트의 종류 및 제조업자가 이 시방서의 다른 시방절에 의하여 기(旣) 제출 및 승인된 백색 시멘트와 같은 경우 백색 시멘트의 제품 자료는 생략할 수 있다.

(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.

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	1		0.5~1.0	지정량	
		외 장	1		0.5~1.5	지정량	

2.2.3 접착제

내장타일 및 내장용 모자이크 타일, 바닥 타일 등의 붙이기에 사용하는 접착제는 견본품 및 시험성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 하며, 그 종류는 설계도서에 따른다.

2.2.4 충전재

(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 첨가재와 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 코킹은 제조업자의 사용 지시에 따른 모르타르 및 시멘트 등과 동등한 성질의 내약품제 및 모르타르를 사용한다.

2.2.6 흡수 조정재

흡수 조정재는 제조사의 시험 및 신뢰할 수 있는 자료에 의한 품질이 확인된 것으로 한다.

2.2.7 실링재 및 백업재

(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, 창문선, 문선 등 개구부 둘레와 설비기구류와의 마무리 줄눈 너비는 10 mm 정도로 한다.

표 3.1-1 줄눈 너비의 표준

(단위 : mm)

타일구분	대형벽돌형(회부)	대형(내부일반)	소형	모자이크
줄눈너비	9	5~6	3	2

(3) 도면에 명기된 치수에 상관없이 징두리벽은 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

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 이어붓기한 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.

③여름에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.

④타일붙임 바탕의 건조상태에 따라 뿜칠 또는 솔을 사용하여 물을 골고루 뿌린다. 이때 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 공사시방서에 따른다.

⑤흡수성이 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.

①방수대책

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)
외장	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
내장	떠붙이기	108×60 이상	12~24
	낱장 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(ϕ50 mm), 소(ϕ20 mm) 중 한 가지를 선택하여 사용한다.

(5) 타일의 줄눈 부위에 올라온 붙임 모르타르의 경화 정도를 보아 줄눈흙손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않도록 한다. 줄눈 부위에 붙임 모르타르가 충분히 올라오지 않았을 때는 붙임 모르타르를 채워 줄눈흙손으로 줄눈을 만든다.

(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.

(3) 기준타일 붙이기 순서는 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로・세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 붙임을 실시하고, 바탕 콘크리트면에 물뿌림한 후 깔개 모르타르를 기준타일 붙임 개소에 깔고 타일 폭 2배 정도의 폭에 평활하게 펴깐다. 그 후, 깔개 모르타르 경화 전에 시멘트 페이스트를 깔개 모르타르 위에 흘려 직접 미장하여 실에 붙어 있는 타일을 망치 손잡이 등을 사용하여 바닥면에 압착하고, 나머지 깔개 모르타르를 제거하여 청소토록 한다.

(4) 타일 붙이기는 기준타일 붙이기를 실시한 구획 내에 깔개 모르타르를 펴고, 기준타일 사이에 수실을 붙이므로 기준타일 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) 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈 나눔에 따라 가로・세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 붙임을 실시한다.

(4) 타일 붙이기는 붙임 모르타르의 도막붙임에는 두 번으로 하며, 그 두께는 5 mm~7 mm로 한다. 한 번에 도막붙임 면적은 2 m^2 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) 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 잡기 위하여 줄눈나눔에 따라 가로・세로 3 m~4 m 간격에 기준타일 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 이내에서 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 타일 속면 전체에 붙임 모르타르를 3~5 mm 정도의 두께를 평균으로 수직에서 바탕면에 눌러서 붙인다. 동시에 해머 등으로 타일 주변부터 모르타르가 삐져나올 때까지 압착을 실시한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.4 접착 붙이기

(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) 기준타일 붙이기에서 직각의 기준을 맞추기 위해 줄눈 나눔에 따라 가로・세로 3 m~4 m 정도에 기준타일 붙임을 실시한다.

(4) 타일 붙이기는 접착제 1회 도막붙임 면적은 3 m² 이내로 하며, 접착제는 우선 금속흙손을 사용하여 평활하게 도막붙임한 후, 지정된 줄눈흙손을 사용하여 필요한 높이로 한다. 건조경화형 접착제는 도막시간에 유의하여 타일을 압착한다. 또한, 반응경화형 접착제를 사용할 경우는 가용 시간에 유의하여 타일을 압착한다.

3.4 천장 붙이기

(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).

(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 헹구고 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 붙합격이 있으면 시공물량을 재시공한다.

3.6.3 접착력 시험

(1) 타일의 접착력 시험은 일반건축물의 경우 타일면적 200 m^2당, 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/㎟ 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

- 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
- 펀칭메탈: 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 원척도를 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 적정하게 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, 마무리에 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

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 결함이 염려되는 부분, 진동, 충격 등을 받는 부분에 묻는 제품 또는 준비재를 설치할 때에는 그 설치공법을 나타내는 설계도면을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 코킹재를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

(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 쐐기, 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 쐐기 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 묻힘부의 끝 부분은 90°로 구부리고, 앵커의 깊이는 설치 금속물의 크기와 무게에 따라 콘크리트 구조설계 기준을 참고하여 정한다. 고정은 부근의 철근에 직접 또는 연결철물을 이용하여 용접하든가 또는 0.88 mm (#20)의 철선 2∼3줄로 조여 매며, 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

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 헝겊조각 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 전항에 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 쐐기, 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 두겁대를 받치는 작은 기둥
- 두겁대 : 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 뒤판에 고정시키거나 샛기둥에 긴결한다.

(3) 철골조
철골조에 난간을 설치할 때에는 구조체에 베이스 플레이트를 볼트로 접합하여 설치한다.

(4) 두겁대는 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 두겁대 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(뼈대)는 연귀맞춤 또는 맞댄이음으로 하며, 노출되지 않게 용접하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 격자살은 설계도면에 따라 간격을 나누어 맞추고, 주위 울거미맞이에는 펀칭한 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 뼈대에 구멍을 내어 조여 붙인다. 세로 뼈대의 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 수직뼈대와의 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, 펀칭 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
- 펀칭메탈: 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

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 펀칭 메탈 공사

(1) 펀칭 메탈의 재질과 형상, 치수 및 마무리는 설계도서에서 정한 바에 따르고, 정한 바가 없을

때에는 두께 0.6 mm의 합금도금강판 또는 도금강판 으로 한다.

(2) 펀칭구멍의 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

	황동제	아연도금 철제
비드	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 등 으로 제작하며, 도장으

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 규준 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) 맞대거나 깎아 맞추는 부분의 마구리는 직선이 되고 수직이 맞도록 한다. 줄눈나누기의 한 구획 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 남는 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.

(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)

⑧제출물 관리 계획서
⑨기타 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.

①에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획
②자원의 효율적인 관리계획
③작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
④수자원 관리계획

1.5 품질보증

1.5.1 일반요건

(1) 보증 기간

①제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
②계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.

(2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격

①제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
②설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치 하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
③시험기관은 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

①수급인은 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 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 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

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 공사시방서를 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 보관방법을 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 강구하도

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.

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 밑창이 보이는 부분의 도장 마무리 경우에는 미리 마무리도장을 한다. 줄눈 밑창에 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 주구조체에 앵커볼트로 조여대고, 샛기둥 및 문설주의 상하는 런너에 용접한다. 또한, 샛기둥 및 문설주를 구조체에 직접 붙여대는 경우에는 콘크리트에 묻거나 연결용 철근에 용

접한다.

② 강구조의 형강에 붙여대는 경우

런너는 철골조에 용접 또는 고정용 철물로 붙여댄다. 샛기둥 및 문설주를 런너 또는 직접 주구조체에 붙여대는 경우에는 용접을 원칙으로 한다.

③ 개구부 및 기타

샛기둥 및 문설주는 도면에 따라 연결재를 450 mm 간격 내외로 용접하며, 개구부 양측의 모서리에는 세로로 보강용 앵글을 용접한다.

④ 띠장 도면에 따라 샛기둥 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, 샛기둥 등 강재에 닿는 부분을 맞댐 또는 덧댐용접으로 하여 달대볼트의 행어에 고정하고, 담당원의 지시에 따라 치켜 올린다.

다. 반자틀

기둥 및 샛기둥맞이는 맞댐 또는 덧댐용접으로 하고, 기타 공법은 상기 (2)에 따른다.

3.7 라스붙임 바탕

(1) 리브라스류의 이음솔기

세로 이음매는 받이재 위에서 50 mm 내외로 겹쳐대고, 가로는 리브와 리브를 서로 겹친다. 4본 겹침이 되는 개소는 대각선상의 2본을 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 3본마다, 120 mm일 경우 2 본마다 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

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 받이철물을 설치하는 경우, 받이철물은 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 접착재는 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

량물을 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 밑바탕 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 밑바탕 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.
얽는 실		면사 10번수 6본 꼬기	황마사 10번수, 14번수 3본 꼬기	B-1종과 같다.
밑바탕	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 주걱을 이용하여 균일하게 도포한다.

(라) 벽 가장자리 등의 단부에는 도포 자국이 남지 않도록 주의한다.

(마) 접착제의 가용시간 안에 플로어링류를 잘 압착하여 붙인다.

(바) 플로어링류의 표면에 부착된 접착제는 경화하기 전에 제거한다.

다. 모르타르 붙임

(가) 나누기도에 기초하여 수평을 잡고 바닥 중앙부분에서 사방으로 붙여 깐다.

(나) 붙임에 이용되는 모르타르는 시멘트 : 모래 =1 : 3으로 하고 요철이 없도록 두께 35 mm 정도로 펼친다.

(다) 모르타르 면에 물을 적량 살포하고, 그 위에 시멘트 페이스트를 사용하여 플로어링류를 붙인다.

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, 두겁대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈서리, 턱솔 등이 없도록 하고 조이너를 붙여댈 때에는 위치 바르게 고정한다.

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 펴질 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

① 보더, 귀틀, 슬로프 등 이중바닥의 패널과 접하는 부위의 시공은 공사시방서에 따르거나 설계도, 시공도 및 이를 구성하는 소재 부품 관련 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
② 바탕의 방진 도장 및 방수 도장은 공사시방서에 의한다.
③ 도면에 따라 기준먹을 기준으로 정확하게 먹줄치기를 실시한다.
④ 장선 방식은 장선받이, 장선 등을 소정의 위치에 고정시킨 후 바닥패널을 깐다.
⑤ 독립지지 다리방식은 수평실, 수준기 등을 이용하여 지지다리를 소정의 위치에 고정시킨 후 높이 조정을 실시하면서 바닥패널을 깐다.
⑥ 지지부 부착 패널방식은 소정의 위치에 설치하고 높이를 조정하면서 패널을 깐다.
⑦ 이중바닥 마감면에서 수평 정밀도를 확인한다. 공사시방에 의한 지정이 없는 경우 수평정밀도는 인접하는 바닥패널 높이차를 조정식에서는 0.5 mm 이하, 조정이 불가능한 방식에서는 1 mm 이하로 한다. 단, 어느 방식이라도 3 m 범위 내에서의 높이차는 5 mm 이내로 한다.
⑧ 이중바닥의 허용하중을 넘는 중량기기의 고정은 큰 하중이 직접 바닥 패널에 작용하지 않도록 한다.
⑨ 이중바닥의 바닥붙임, 바닥마감은 공사시방서에 의한다.

(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 흙손 마감하여 충분히 건조시킨 후 깨끗이 청소한다. 깔개를 못으로 고정하는 경우에는 미리 주위에 적당한 받이재를 묻어 둔다.

② 바탕 밑깔기

모르타르 바탕인 경우에는 아스팔트 펠트를 깔고, 겹침너비는 30 mm 내외로 한다. 마 펠트깔기로 하는 경우에는 이음을 맞대기로 하고, 정깔기의 접어 넣는 부분을 제외하고, 주위에 못박기 또는 접착제로 고정시킨다. 밑깔기는 틈이 없이 평탄하게 깔고, 계단의 챌판에는 밑깔기를 하지 않는다.

③ 정깔기

가. 바심질

정깔기 카펫의 옆 꿰매기는 질긴 면사를 써서 손 꿰매기로 하고, 무늬, 모양, 도안을 맞추어서 꿰맨 솔이 좁게 되도록 하며, A종을 제외하고 주위는 30 mm 이상 접어 넣어 꿰맨다.

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 펴 깔지 않도록 한다.

(나) 접착제로 고정하여 깔기

카펫을 접착제로 고정하는 경우에는 접착제를 바르기 전에 카펫의 절단 부분을 각각 맞추고 가장자리를 다듬은 후에 접착제를 바른다. 접착제는 기반층에 균등하게 펴 깔고 카펫 밑의 공기에 의한 기포나 불균등한 접착을 방지하기 위해 가볍게 카펫 위를 롤러로 고르면서 접착시킨다.

다. 계단깔기

카펫의 양끝은 간격 100 mm 내·외로 못질하고, 챌판 하부의 구석에는 특히 유의하여 못질 고정하며, 치장 파이프(직경 15 mm) 상부의 쇠시리형은 직경 12 mm 내·외의 같은 황동제 파이프를 양끝 중간 간격 300 mm 내외에 나사못으로 고정한다. 필요한 때는 파이프 맞이 철물을 좌우에 댄다.

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 무늿결, 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 에멀젼형(한 면 도포) 합성고무계 용제형(양면 도포)

표 2.1-2 섬유판용 접착제의 종류

바탕종류	접착제	비 고
목제 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) 패널류

패널의 종류는 표 2.2-1을 표준으로 하고, 그 종별 및 수종의 지정은 공사시방서에 따른다.

표 2.2-1 패널의 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

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	목제 단판적층재	프레임공법용	석고보드용 못
		일반접합	석고보드용 못, 스테인리스강 못
	강제	일반접합	드릴링 태핑나사
		경접합	클립
마감	목제	일반접합	칼라 못
	강제	치장	컬러스크루
	석고보드	경접합	스테이플

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
목제 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 붙임형 접착제(임시로 누름) 직접 붙임용 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.

④기타

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

①금속판 고정에 사용되는 나사, 볼트류는 한국산업표준에 적합 것으로 하며 그 지정은 공사시방에 따른다.

②부착 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

①가공

가. 합판의 절단은 톱 또는 전동톱을 이용해서 정확하게 실시한다.

나. 판의 절단면이 부정형인 경우에는 대패 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

②고정

가. 합판붙이기는 공사시방서에 따르며 걸레받이, 두겁대, 문꼴선, 돌림선, 기타와의 접합은 도면에 따라 시공한다. 판 옆을 맞출 때에는 틈, 턱솔 등이 없도록 하고 조이너를 붙여 댈 때에는 위치를 바르게 고정한다.

나. 공사시방서가 없는 경우에는 못박기, 못과 접착제 병용 또는 접착붙임 중 어느 것으로 할 것인가를 담당원의 지시에 따른다.

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 치장널깔기의 경우에는 숨은 못박기로 하고, 두드러짐, 턱솔 등이 없도록 마무리한다.

(라) 벽의 못박기는 판면에 처짐이나 우그러짐 등이 생기지 않도록 담당원의 지시에 따라 그 간격을 정한다.

(마) 종이, 천류의 붙임 바탕이 되는 합판을 못박기하는 경우에는 녹막이 처리한 못을 사용하고, 기타 바탕 붙임용은 보통 못으로 한다. 이음은 맞댐이음으로 하고, 턱지지 않게 한다.

라. 접착제를 사용하는 경우

(가) 접착제는 그 종류에 따라서 판 또는 받이재 혹은 판 및 받이재에 필요한 양을 바른다.

(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

①가공

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.

②붙임

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	
목제 단판적층재	못박기 또는 스테이플 고정	100	150	10
	못 또는 스테이플・접착제 병용	350~450		
강제	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, 턱솔 등이 없도록 줄바르게 붙인다.

다. 고정용 철물류는 줄바르게 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, 치장판인 경우에는 동일면이 되도록 박는다.

(다) 판 주변부로부터 10 mm 미만에 고정용 철물을 댈 경우, 또는 기타 위치에 있어서 판이 갈라질 우려가 있을 경우에는 담당원의 지시에 따라 전기드릴 또는 송곳을 사용하여 구멍을 뚫고 시공한다.

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 충분하게 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

댄다.

3.2 무기질계

(1) 패널류

① 공법

가. 패널과 걸레받이 및 문꼴선 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

①가공

가. 섬유강화 시멘트판의 절단은 종류에 따라 보드 커터, 섬유보강 시멘트판용 톱 또는 회전식 절단기를 사용한다. 다만, 얇은 판일 때에는 표면에 톱날 등으로 금긋기 자국을 내고 구부려서 절단할 수 있다. 이 경우 절단면은 줄 등으로 마무리한다.

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.

②고정

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 경우도 줄눈이 일치하도록 한다.

(4) 석고보드

①가공

가. 절단은 전동식 절단기나 칼 등을 사용하여 정확하게 하며 줄칼질은 피한다.

나. 물과 접할 가능성이 있는 절단면 및 다른 작은 구멍 부분을 방수처리 한다.

②공법

가. 석고보드의 고정방법 및 설치간격은 표 3.2-3과 같다.

표 3.2-3 석고보드 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

바탕	고정방법	설치간격		
		주변부	중간부	
목제	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. 목제 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 탭핑 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 에지 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 스터드에 고정한다.

(4) 금속판 고정 후 마른걸레 등으로 청소한다.

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 강제 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

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・기구는 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.

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. 무늿결, 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 강제 및 스테인리스강제로 하고 치장용 바탕으로 이용하는 판에는 전기아연도금한 것을 사용하며, 치장판에는 전기아연도금에 도장한 것을 사용한다.

④ 습기의 영향으로 녹이 발생하기 쉬운 개소에 사용하는 스테인리스강제로 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) 금속제 천장틀의 자재는 표 2.3-1을 표준으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다.

표 2.3-1 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 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

항 목				단위	품질기준	시험방법
아연, 알루미늄, 마그네슘 합금 도금의 최소 부착량(양면)				g/㎡	80 이상	KS D 3609의 9.1
부재의 모양 안정성			가로굽음	㎜	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	㎜	10 이하	KS D 3609의 9.5.1 a)
			잔류휨량	㎜	2 이하	
		캐링 채널	최대 잔류휨량	㎜	5 이하	KS D 3609의 9.5.1 b)
			잔류휨량	㎜	2 이하	
	윗방향하중		최대휨량	㎜	5 이하	KS D 3609의 9.5.2

⑤경량철골 천장틀의 반자돌림은 알루미늄 제품으로 한다. 이외는 공사시방서에 의한다.

⑥경량철골 천장틀에 사용하는 나사못은 아연도금, 유니크롬 도금 또는 동등 이상 재질의 녹이 슬지 않는 평머리 나사못으로 한다.

(5) 고정용 철물류

①금속제 천장틀을 고정하는 곳에 사용하는 나사못, 볼트류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 다만, 동판의 경우에는 구리못으로 한다.

②고정철물은 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

①알루미늄제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 압출 성형품을 사용한다.

②강제 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

①달대의 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 강제를 사용한다.

(7) 설비 패널

설비 패널용 강판, 스테인리스 강판 및 알루미늄 합금은 한국산업표준에 적합한 성형품을 사용한다.

(8) 천장 패널

천장패널은 한국산업표준의 암면흡음판을 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.

③ 행어볼트의 시공 시 설계보다 긴 규격을 사용한 후 자르거나 구부려 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 ㎜ 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 ㎜ 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 ㎜ 이내가 되도록 한다.

(5) 석고 시멘트판

① 천장틀의 시공이 완전히 완료된 후 천장판 작업을 시작한다.
② 천장틀에 300 ㎜ 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 ½ 이하가 되지 않도록 한다.
④ 천장 설치 후 천장면의 수평면에 대한 허용오차는 3 m에 대하여 3 ㎜ 이내가 되도록 한다.

3.3 금속계

금속제 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 ㎜ 이내에 배치하고 간격은 900 ㎜ 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 ㎜ 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 쐐기 혹은 반자틀받이 등으로 고정한다.

(3) 달대볼트의 설치

현장타설 콘크리트 및 프리캐스트 콘크리트 부재에 설치할 경우, 미리 설치한 강제 인서트나 앵커볼트에 달대볼트를 반자틀받이에 대해 1,600 ㎜ 간격 이내로 설치하고, 또한 재하에 대해서 충분한 내력이 확보되도록 한다.

(4) 달대 흔들림 방지용 보강재

달대 흔들림 방지용 보강재는 반자틀 받이 또는 달대볼트 하단 및 달대볼트의 인서트 매립부 사이에 45° 정도의 각도로 30 ㎡ 이내마다 1조씩 X, Y 양방향으로 설치한다. 칸막이벽이나 방연 현수벽(hanging type smoke barrier)상부에서는 달대볼트 하단과 달대볼트의 인서트 매립부 사이의 간격을 1,600 ㎜ 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 ㎜ 이내로 한다.

②설비라인에 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 설치는 설비존용 반자틀 사이에 설비 패널이나 조명 기구 등을 설치한다. 설비 단말기기의 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.

②H바를 이용해서 패널을 반자틀에 고정하는 경우 패널의 줄눈 간격이 한쪽으로 치우치지 않도록 정확히 나누어 고정시킨다.

③ 암면 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 결함부 보수와 천장 내부에 시공되는 공사가 완료된 후 천장공사를 시작한다.

③ 반자돌림 설치 부위는 초벌도장 등의 사전 마감과 몰딩 위치를 먹매김하여 천장판을 설치할 때 반자돌림 부위가 조잡해지지 않도록 한다.

(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 ㎜ 이어야 한다.

③ 시공된 열경화성 수지 천장판의 수평 시공 허용차는 어느 방향이든 매 2.5 m마다로 ±1.5 ㎜ 이하이어야 하며, 정상적인 환경에서 눈에 띄는 차이가 있어서는 안 된다.

④ 행어 볼트는 ϕ9.5 ㎜ 의 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

외벽공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 금속커튼월, PC커튼월, 조립식 패널 및 고온고압 증기양생한 경량기포 콘크리트 패널(ALC, autoclaved lightweight aerated concrete panel), 친환경 외벽을 건축물이나 공작물의 외벽에 사용하는 공사 및 부속 재료에 관한 품질, 보관 및 시공기준 등에 대해 적용한다. 다만, 이 기준 에 기재되지 않은 사항에 대해서는 담당원의 지시에 따른다.

(1) 흙 또는 물에 상시 접하는 부분에는 사용하지 않는다.

(2) 옥외 또는 흡수, 흡습, 오염 등의 우려가 있는 장소에 사용하는 경우는 유효한 방수 및 방습처리 및 오염방지조치를 실시한다.

(3) 화학적으로 유해한 영향을 받을 우려가 있는 장소에 사용하는 경우는 적절한 방호처리를 실시한다.

(4) 특히 큰 집중하중, 풍하중 또는 충격이 예상되는 장소에는 사용하지 않는다.

(5) 상시 고온이 되는 부위에는 사용하지 않는다.

(6) 특히 큰 진동이 발생하는 장소에는 사용하지 않는다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 10 00 (1.2)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

KCS 41 10 00 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

- 감압공간: 커튼월 부재간의 접합부에 기압의 차에 의해 빗물이 건물 내부에 침입하는 것을 방지하기 위해 설치하는 공간
- 개스킷(gasket) : 커튼월 부재의 지지 접합부의 실링재로 사용하는 고무탄성을 가진 성형 재료
- 경량기포 콘크리트 패널: 고온 고압에서 증기양생을 한 경량기포 콘크리트로서 규석, 시멘트, 생석회를 주원료로 하여 생산된 패널

- 고름 모르타르: 블록의 첫단 작업 시 수평을 맞추기 위해 사용되는 모르타르
- 내화줄눈재: 내화성능 확보를 위해 패널 사이의 틈새에 충전하는 재료
- 단변: 패널 주근에 직각인 방향의 변 또는 측면
- 담당원: 다음 각목에 규정된 자를 말한다.

  1) 발주자가 지정한 감독자 및 감독보조원을 말한다.

  2) 건설기술진흥법 및 주택법의 규정에 따른 책임감리원을 말한다.
- 마감도재: 패널 표면에 칠하거나 도포하는 마감재의 총칭
- 매입 재료: 커튼월, 새시, 곤돌라용 가이드 레일, 타일, 마감재 등 프리캐스트 콘크리트 타설 전에 콘크리트에 매입하는 재료
- 매입 철물: 패스너(fastener), 인서트(insert), 볼트, 플레이트 등 프리캐스트 콘크리트 부재의 콘크리트 타설 시 미리 매설하여 두고, 콘크리트에 매입하여 고정하는 부재
- 면 구성재: 커튼월면을 구성하는 각 부재
- 면(面) 클리어런스: 유리와 같은 판상재의 내・외면과 이것을 고정하는 틀이나 충전재 내측과의 사이거리로서, 부재의 표면에서 수직으로 측정하는 값
- 모서리: 유리판이나 패널 단부와 그것을 끼운 프레임과의 사이거리
- 미장 모르타르 : 도장 마감용 및 표면경도의 강화를 위하여 사용되는 모르타르
- 바탕철물: 패널 설치를 위하여 골조에 매입 또는 용접하여 바탕을 만드는 철물
- 백업(back up)재: 실링재의 시공 시에 줄눈깊이 조정이나 줄눈바탕에서의 부착방지 목적으로 사용되는 재료
- 베이스 채널: 바닥과 외벽 연결부위에 설치하는 재료
- 보강철근: 패널과 패널을 서로 연결시키기 위해 조인트 부위에 삽입하는 철근
- 보강철물 : 블록 및 패널의 교차 부위 또는 모서리 부위, 블록 및 패널과 문틀, 창호의 접합부 위에 보강용으로 사용되는 철물의 총칭
- 보수 모르타르: 블록 및 패널의 파손 부위의 보수용으로 사용되는 모르타르
- 복합 커튼월: 금속을 사용한 부재 및 프리캐스트 콘크리트를 사용한 부재를 조합하여 구성하는 커튼월
- 볼트조임 공법: 패널 장변 방향의 양단에 구멍을 뚫고, 이를 관통하는 볼트로 고정시키는 수직 또는 수평벽 패널 및 지붕패널 설치방법
- 부대공사 부재: 커튼박스, 라이프 볼트, 난간, 간판, 항공표식 등(燈) 등 주로 현장부착 후의 커튼월 부재에 부착되는 부속적인 재료 또는 부품

- 부재부착철물 : 커튼월 부재에 미리 부착해 두는 부착용 철물
- 비드: 유리나 패널을 새시나 형틀에 고정하기 위해 이 주위전체에 사용하는 금속이나 목재의 세재, 또는 가는 형상의 탄성성형 실링재
- 비오염성 실링재 : 외벽 패널과 패널사이의 줄눈에 준공 후 오염방지를 위한 비(非)오염성 실링재료
- 비전 부분: 외부를 전망할 수 있는 부분
- 상대변위: 어떤 부재를 기준으로서 측정한 다른 부재의 변위
- 선부착 재료: 새시, 곤돌라용 가이드 레일, 타일, 마감재 등 커튼월 주부재에 미리 부착하여 반입, 설치하는 부재
- 설계기준강도: 구조계산상 기준이 되는 콘크리트의 28일 재령 압축강도
- 셋트앵커볼트 : 건물외벽에 외벽재의 틀이나 패널을 부착하기 위한 구조체에 구멍을 뚫고 긴결하는 고정철물재료
- 수직벽: 패널의 장변을 수직방향으로 설치한 벽
- 수직철근 공법: 패널간의 접합부에 접합철물을 통해 수직보강 철근을 배근하고 틈새는 모르타르를 충전함으로써 패널의 상부 및 하부를 고정시키는 수직벽 패널 설치방법
- 수평벽 : 패널의 장변을 수평방향으로 설치한 벽
- 스토퍼: 해빙기나 적설기에 지붕의 얼음이나 눈이 일시에 낙하하는 것을 방지하는 턱으로 눈사태 방지철물
- 스틱월, 녹다운(knock down)(분해조립공법) 시스템: 구성부재를 현장에서 조립하여 창틀을 만드는 공법
- 스팬드럴 부분: 외벽의 상·하층 상단 비전 부분과 하단 비전 부분과의 사이 부분
- 슬라이드 공법: 패널간의 수직줄눈 공동부 중 패널 하부는 보강철근을 배근한 후 모르타르를 충전하여 고정시키며, 상부는 접합철물을 설치하여 패널 상단면 내 수평방향으로 슬라이드되도록 하는 수직벽 패널 설치방법
- 시공도: 패널의 종류, 수량, 설치위치와 방법 등이 포함된 블록과 패널 시공에 필요한 도면
- 실링재: 침수를 방지하기 위하여 패널과 패널 및 다른 마감재료와의 연결 부위 틈새에 충전하는 재료
- 쌓기 모르타르 : 블록과 블록이 맞닿는 면에 쌓기용으로 사용되는 전용 모르타르
- 연결용 철물 : 커튼월 부재에 부착한 철물과 구체에 부착한 철물과의 연결에 사용되는 철물
- 오 볼트(이하 O-bolt라 함)공법: 패널의 장변 방향 또는 단변 방향으로 강봉을 삽입하여 이를 관통하는 O-bolt를 제트플레이트(Z-plate)에 긴결하여 구조체에 고정시키는 수직 또는 수평

벽 패널 설치방법

- 유닛 시스템(unit system) : 커튼월 구성부재를 공장에서 완전히 유닛화하여 현장에 반입 취부하는 방법
- 유효단면: 부재의 유효하다고 간주하는 구조계산에 적용되는 단면
- 2차 실링재: 1차 실링재의 보조로서 커튼월 구성부재의 건물 내측에 시공하는 실링재
- 1차 실링재: 건물 외측에 시공하는 실링재
- 장변 : 패널 주근에 평행인 방향의 변 또는 측면
- 접착 모르타르 : 패널과 패널의 맞닿는 면의 접합을 위해 사용하는 모르타르
- 접촉부식: 금속이 우수나 다른 원인에 의해 생기는 부식성 용액에 접하거나 침식된 상태에서 일으키는 화학적 부식 또는 부식이 일어날 때 접하는 2종의 금속 중에서 전위가 낮은 쪽의 금속에서 생기는 전기화학적 부식
- 접합철물 : 패널 또는 블록 상호간 또는 블록 및 패널과 타부재를 긴결하기 위해 사용되는 철물의 총칭
- 제조업자: 패널 또는 블록을 생산, 공급하는 자
- 조정용 철물 : 커튼월의 부착강도를 확보하기 위해 사용하는 부착 위치 조정용의 철물
- 조합방식 시스템(units & stick wall method): 유닛월방식과 스틱월방식의 조합방식
- 직결볼트: 패널을 목구조체나 철골 구조체에 부착하는 넛트로 조립할 수 없는 나사형 볼트
- 처마캡: 물홈통이 없는 처마 부분을 마감하는 금속판 가공재료
- 충전 모르타르: 보강블록조적조의 통줄눈 보강용 홈에 충전을 목적으로 사용되는 모르타르
- 충전재: 블록과 블록, 패널부재 상호간 또는 블록 및 패널과 타 부재와의 틈새에 충전용으로 사용되는 재료
- 층간변위: 풍압력 및 지진력 등에 의해 생기는 건물 구조체의 서로 인접하는 상부 및 하부 2층간의 상대변위
- 캡: 직결볼트 체결 후 침수를 방지하고 볼트의 방청을 위하여 설치하는 부품
- 커버플레이트 공법: 패널의 양단부를 커버플레이트와 볼트를 이용하여 설치하는 수평벽 패널 설치방법
- 커튼월 (curtain wall) : 공장생산 부재로 구성되는 건물의 비내력 외벽
- 클로셔: 패널과 용마루 후레싱과의 연결 부분을 마감하는 재료
- 클리어런스(clearance) : 유리판이나 패널을 설치 시 개구부 사이즈의 여유 치수
- 타이플레이트 공법: 패널의 양단부를 타이플레이트와 못을 이용하여 구조체에 고정시키는 수

직 또는 수평벽 패널의 설치방법

- 탈형 시 강도: 프리캐스트 콘크리트 부재의 탈형 시 콘크리트 압축강도
- 패널(panel): 샌드위치 형태로 결합된 조립식 복합자재
- 패스너(fastener) : 커튼월에 부착되어 풍압, 중력, 지진, 팽창에 대응하는 강도로 구조체에 긴결하는 철물 (1차 패스너, 2차 패스너)
- 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.
- 후레싱(flashing): 처마, 벽체모서리, 개구부 등 패널과 패널, 패널과 다른 부재와의 연결부위에 사용되는 금속판(컬러강판) 마감재료(예 용마루)

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(건물외벽에 커튼월공사에 한해서 작성)

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 관리계획서

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 받아

야 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 설치방법에 대한 성능시험을 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 품질에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 외벽공사 단계에서 의도하는 품질관리 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

④ 공사용 자재의 품질관리 및 품질시험은 1.2.2에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등

①수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

②규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

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

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

③건물외벽 공사(커튼월공사에 한해서)는 외력에 저항할 수 있는 여부를 사전에 확인하기 위해 실물모형 시험(mock up test)를 실시한다.

④건물외벽에 커튼월 및 패널 재료가 현장에 반입되면 필요에 따라 현장시험(field test)을 실시한다.

⑤제조회사에 실시한 시험성적서를 사전에 제출받아 실물대 시험 및 현장시험 시 비교한다.

(4) 시공검사

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

②설계도서에서 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.

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

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

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

(5) 시공검사에 수반하는 시험

①시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사시방서에 따른다.

②시험을 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.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 외벽공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

② 이 절은 외벽공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 이 절에서 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 외벽공사 재료는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

③ 외벽공사 재료는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

④ 외벽공사 재료는 재사용・재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

⑤ 외벽공사 재료 및 마감재 보호용 쿠션재, 콘크리트 양생시트, 받침목, 고임목 및 보양재 등은 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.

(3) 공장선정

① 금속 커튼월, 프리캐스트 콘크리트, 조립식 패널 및 ALC패널 등 외벽 재료의 생산 공장은 환경관리 체계를 갖추고 환경을 배려한 제품 제조가 가능한 공장으로 한다.

② 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 곳을 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 장비선정

①녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

②천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

③공사용 장비 및 각종 기계・기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

④공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

⑤공사에 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.

⑥공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

⑦폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

⑧반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

⑨백업재 및 실링재 등의 현장 시공 시 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.

⑩프리캐스트 콘크리트 커튼월 설치를 위한 바탕면 사전 처리 시 현장 및 인근의 수질, 수목 식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

(5) 기타 사항

상기 환경 유의사항 이외의 필요한 사항은 KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건물의 외장을 구성하고 있는 금속 부재 및 외장설치와 관련된 구조재, 유리, 실링재, 단열재 등의 재료와 이를 사용한 커튼월 공사에 대한 제작, 가공, 조립 및 운반, 납기, 시공 또는 각종 시험 등에 대한 방법 및 기준에 적용된다.

(2) 이 기준에 포함된 모든 관련 규정은 이 코드 규정의 일부로 간주하며 이 시방서에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우 이 코드에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용하고 여타의 규격에 우선하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건축법
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- 건축물의 에너지절약 설계기준
- 건축자재등 품질인정 및 관리기준
- KDS 41 00 00 건축구조기준
- KCS 41 55 00 창호 및 유리공사
- KCS 41 42 00 단열공사
- KCS 41 43 00 방화공사 및 내화공사
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- KS L 2012 플로트 판유리 및 마판 유리
- KS L 2015 배강도 유리
- KS F 2844 건축재료의 화염전파 시험방법
- KS F 2862 건물 및 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 평가 방법
- AAMA 501 Methods of Test for Exterior Walls
- AAMA 501.1 Standard Test Method for Water Penetration of Windows, Curtain Walls and Doors Using Dynamic Pressure
- AAMA 501.4 Recommended Static Test Method for Evaluating Window Wall, Curtain Wall and Storefront Systems Subjected to Seismic and Wind-Induced Inter-Story Drift
- AAMA 501.5 Test Method for Serviceability of Exterior Fenestration After Thermal Cycling

- AAMA 501.6 Recommended Dynamic Test Method for Determining the Seismic Drift Causing Glass Fallout from Window Wall, Curtain Wall and Storefront Systems
- AAMA 501.7 Recommended Static Test Method For Evaluating Windows, Window Wall, Curtain Wall and Storefront Systems Subjected to Vertical Inter-Story Movements
- AAMA 503 Voluntary Specification for Field Testing of Sotre Front, Curtain Walls & Sloped Glazing Systems
- AAMA 1503 Voluntary Test Method for Thermal Transmittance and Condensation Resistance of Windows, Doors and Glazed Wall Sections
- AAMA TIR-A1 Sound Control for Fenestration Products
- AAMA TIR-A8-16 Structural Performance of Composite Thermal Barrier Framing Systems
- AAMA TIR A11 Maximum Allowable Deflection of Framing Systems for Building Cladding Components at Design Wind Loads
- ANSI. S1.4 Specifications for Sound Level Meters
- ASTM A1008/A1008M, Standard Specification for Steel, Sheet, Cold-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability
- ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet, and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability
- ASTM A653/A653M, Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
- ASTM C518 Standard Test Method for Steady State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus
- ASTM D638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
- ASTM D648 Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position
- ASTM E283 Standard Test Method for Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen
- ASTM E316 Standard Test Method for Determination of Iron in Manganese Ores by Hydrogen Sulfide Reduction Dichromate Titration
- ASTM E330 Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference
- ASTM E331 Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference

- KS M ISO 1183-1 플라스틱-비발포 플라스틱의 밀도 측정 방법-제1부: 침지법, 액체 비중병 방법 및 적정법
- KS M ISO 527-2 플라스틱-인장성의 측정-제2부: 성형 및 압출 플라스틱의 시험조건
- KS M ISO 868 플라스틱 및 에보나이트-듀로미터를 사용한 압입 경도 측정(쇼어 경도)
- ISO 10077-2 Thermal performance of windows, doors and shutters-Calculation of thermal transmittance
- KS M ISO 11357-3 플라스틱-시차 주사 열량계(DSC)-제3부: 용융 및 결정화에 대한 온도와 엔탈피 측정
- KS M ISO 179-1 플라스틱-샤르피 충격강도의 측정-제1부: 계측기기 미보유
- KS M ISO 1172 유리섬유 강화 플라스틱-프리프레그, 성형 콤파운드, 적층판-유리섬유 및 무기 충전제의 함량의 측정-연소법
- ASTM D792 Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement
- ASTM D256 Determining the IZOD Pendulum Impact Resistance of Plastics
- KS L 2003 복층 유리
- KS F 3215 건축용 개스킷
- KS F 3216 건축용 발포체 개스킷
- KS M ISO 5892 건축용 고무 개스킷-예비 성형된 고체 가황 고무 구조용 개스킷 재료-요구사항

1.3 용어의 정의

- 거터(gutter) : 커튼월 시스템에서 발생한 결로수 또는 커튼월 시스템 내부 유입수가 건축물의 실내로 유입되지 않도록 설치한 커튼월 유닛(unit) 하부의 배수 홈
- 단열바(bar) : 폴리아미드, 고강도 폴리우레탄 등의 재료로 커튼월, 창호 프레임의 중간에 단열재를 삽입하여 외부 열의 이동을 차단하는 바
- 배수구(weep hole) : 커튼월 및 외부창호의 개구부 개폐 창틀 하부에 빗물이 들어와 자연적으로 물이 흘러 밖으로 나가는 타원형의 구멍
- 배플(baffle) : 배수구에 먼지나 벌레 등이 들어오지 못하도록 스폰지 형태의 재료로 구멍을 막아놓은 재료
- 백패널(back panel) : 고층건물의 커튼월 설치 시 층과 층사이 스팬드럴 설치 뒤에 설치하는 후면 패널
- 후레싱(flashing) : 커튼월 패널 설치 시 패널과 패널의 틈을 비나 공기가 들어가지 않도록 덧씌우는 철판

1.4 제출물

(1) 커튼월의 단일 설계, 엔지니어링, 구성재의 일원화 계획

(2) 설계 사용자재에 대한 물성시험 성적표 및 품질 보증서
(3) 공사시방서 지정 시 성능시험을 위한 시료와 적용 부위를 위한 실시 상세도면
(4) 공사시방서 지정 시 성능 모의시험용 구조체의 구조 및 기능검토 보고서
(5) 공사시방서 지정 시 모의 성능시험 결과에 대한 평가보고서와 보정된 실시 설계 도면
(6) 사전 시공 절차 확인을 위한 시공 계획서 및 실시 상세도면
(7) 시공상세도면
(8) 각층 평면도 및 주단면도
(9) 방위별 입면도
(10) 부위별 단위평면도, 입면도, 단면상세도
(11) 수직, 수평부재 및 부재간의 접합상세도
(12) 익스팬션 조인트 단면상세도

(13) 웨더 스트리핑(weather stripping) 재질 및 방법
(14) 결로수 처리방법
(15) 유리 끼우기 및 고정방법
(16) 하드웨어(hardware) 재질 형상 및 위치
(17) 커튼월의 앵커상세도, 패스너(fastener)
(18) 건물외벽 창호공종과 연관 부분에 대한 상세도
(19) 상기 제출물 이외의 사항은 KCS 41 54 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

(1) 계약자 시공업체의 시공품질에 대한 책임
(2) 커튼월의 품질에 대한 단일 책임의무
(3) 공사시방서 지정, 수행 시 성능시험을 위한 커튼월의 모의 시료 시험
(4) 사용재료의 초기 물성시험
(5) 시공 계획서 및 검사를 위한 모의 시공 계획
(6) 공사시방서 지정, 수행 시 기타 성능 시험

1.5.2 금속 커튼월의 성능 시험

(1) 시험기관 실물 모형 시험(mock up test)
실물 모형 시험을 통한 성능 시험 시행 여부, 규모, 시험 종목 및 판정 기준은 공사시방서에 정한 바를 따르고, 공사 시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음의 사항을 따른다.
① 시험종목: 시험종목 중 하기 가, 나, 다, 마항의 시험을 제외한 나머지 시험은 시험 여부의 선택이 가능한 시험 종목이다.
가. 예비시험 : 설계 풍압의 + 50%를 최소 10초간 가압하여 시험 장치에 설치된 시료의

상태를 일차적으로 점검하고, 시험실시 가능 여부를 판단한다. AAMA 501에 따른다.

나. 기밀시험 : 정압 하에서 내외의 압력차를 75 Pa부터 최대 299 Pa로 하여 시험체에서 발생하는 공기 누출량을 측정하고, 설계기준의 기밀성능을 만족하여야 한다. 누기량에 대한 허용치는 고정창 부분은 0.0183 $m^3/min \cdot m^2$, 단위 면적당의 누기량으로 평가되고, 개폐창 부분은 0.0232 $m^3/min \cdot m$, 단위 길이당의 누기량으로 평가된다. ASTM E283 및 AAMA 501에 따른다.

다. 정압수밀시험: 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 300 Pa 중 큰 값의 압력차에서 수행하며 최대 720 Pa을 넘지 않도록 한다. 살수는 3.4 $\ell/m^2 \cdot min$의 분량으로 15분 동안 시행한다. 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15 ㎖ 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다. ASTM E331 및 AAMA 501에 따른다.

라. 동압수밀시험: 정압수밀시험과 유사하나, 가압의 방식에 차이가 있으며, 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 300 Pa 중 큰 값의 압력으로 수행하며 최대 720 Pa을 넘지 않도록 한다. 가압 시에는 비행기 프로펠러나 팬 혹은 이에 상응하는 장치를 사용하여 시험한다. 살수는 3.4 $\ell/m^2 \cdot min$의 분량으로 15분 동안 시행한다. 누수상태를 관찰하여 누수가 발생하지 않거나, 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15 ㎖ 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다. ASTM E331 및 AAMA 501, AAMA 501.1에 따른다.

마. 구조시험: 설계 풍압의 100%까지 단계별로 증감(대개 50%, 100%, - 50%, - 100%의 4단계로 구분)하여 설계 풍압의 ± 100% 아래에서 구조재의 변위와 측정 유리의 파손 여부를 확인하고, 설계 기준 만족 여부를 확인한다. 그 이후, 설계 풍압의 ± 150%에 대해 실시하며, 잔류 변형량을 측정하기 위해 0 kg/m^2로 압력제거 시 변위를 측정하며 허용치는 2 L/1000 이하이어야 한다. 여기에서 L은 지점 간의 거리이다. ASTM E330 및 AAMA 501, AAMA TIR A11에 따른다.

바. 가.~마. 이외에 공사시방서에서 지정하여 수행할 수 있는 시험 항목에는 층간변위시험-좌우(AAMA 501.4), 층간변위시험-상하(AAMA 501.7), 열순환 시험(AAMA 501.5) 및 결로 저항시험(AAMA 1503) 등 지정된 추가 시험을 수행할 수 있다.

(2) 현장, 비주얼 및 기타 시험

① 공사시방서 지정에 따라 현장 시험, 비주얼 시험, 앵커의 인발시험 등을 수행할 수 있다.

② 현장 시험의 기준은 AAMA 503을 따른다.

1.5.3 금속 커튼월의 설계 요구 성능

(1) 설계 하중 기준

① 설계풍압

설계풍압은 KDS 41 00 00에 따라 설계할 수 있다.

② 적설하중 및 지진하중

적설하중 및 지진하중은 KDS 41 00 00에 따라 설계할 수 있다.

③ 기타 하중

기타 활하중에 대해서는 지붕, 발코니, 계단 등의 난간 손스침 부분에 대해서는 0.9 kN의 집중하중 또는 주거용 구조물일 때 0.4 kN/m, 기타의 구조물일 때 0.8 kN/m의 수평 등분포하중을 고려하여야 한다. 풍압을 받는 부분에 대해서는 풍압을 견딜 수 있어야 한다.

기타 명기되지 않은 하중은 KDS 41 00 00을 기준으로 한다.

(2) 구조 요구 성능

① 커튼월 부재의 구조적 요구 성능은 설계 풍압 및 기타 하중들에 대해서 각 주요 부재의 응력은 재질의 허용응력 내에 만족되어야 하며, 구조적 처짐은 아래의 사항을 만족시켜 부재의 파손이나 유해한 균열의 발생 등을 방지하여야 한다.

② 금속 커튼월 부재의 처짐 허용치

가. 지점에 대해 수직방향으로의 처짐: 부재의 길이가 4,113 mm 이하의 경우에는 L/175 (L은 지점에서 지점까지의 거리를 말함), 4,113 mm를 넘을 경우-L/240 +6.35 mm

나. 지점에 대해 수직방향으로의 처짐 중 캔틸레버 형태의 부재: 2 L/175

다. 중력 방향에 대한 처짐

(가) 금속 및 기타 구조 부재: 3.2 mm 이하

(나) 개폐창 부위: 1.6 mm 이하

(다) 금속 커튼월 부재에 고정된 유리의 물림 치수는 설계도서상에 표시된 치수의 75% 미만으로 감소되어서는 안 되며 위의 값을 만족하더라도 실링재의 파괴나 커튼월 시스템의 기능에 손상을 입으면 안 된다.

라. 잔류 변형의 허용치

구조적 성능 중 잔류 변형의 경우는 1.5배의 설계 풍하중을 정압 및 부압으로 가하고 압력 제거의 후 구조 부재의 잔류 변형이 L/500 이하이어야 한다.

③ 금속 패널의 처짐 허용치

금속패널 단변 길이는 L/60을 초과해서는 안 되며 작은 수치에 결정된 허용 처짐은 수직과 수평지지 부재와 비교하여 측정되어야 한다. 풍하중/적설하중 등 적용하중에 견주어 평활도를 유지할 수 있어야 한다.

④ 유리의 처짐 허용치

가. 유리의 처짐은 설계 풍하중에 대해서 25.4 mm 이하이어야 한다.

나. 유리의 응력은 재질의 허용응력 내에 만족되어야 한다.

⑤ 실링재의 물림 치수 및 두께

가. 구조용 실링재의 물림 치수 및 두께: 구조용 실링재의 물림 치수 및 두께는 반드시 구조계산을 통한 안정성을 확인한 후 적용하여 풍압에 대응할 수 있어야 한다.

나. 실링재의 팽창률: 주요 구조부재와 인접한 부재 사이의 실링재 줄눈에서의 팽창률은 설계상 치수에서 25%를 초과해서는 안 되며, 사용되는 실링재의 기술 자료에 근거한 특정 치수가 요구될 경우는 이에 따라야 한다.

⑥ 긴결류 및 고정철물

스크류 볼트 등의 긴결류 및 앵커, 브래킷 등의 고정 철물에 대해서는 설계하중을 견딜 수 있도록 설계되어야 하며, 요구 시 조건 부합 여부가 수치적으로 증명되어야 한다.

⑦ 열에 의한 수축팽창

공사시방서의 지정이 없는 경우 외부온도에 따른 +82 ℃~ 18 ℃의 커튼월 금속 표면온도에 대하여 발생되는 수축팽창을 흡수할 수 있도록 설계되어야 하며, 이로 인한 좌굴, 접합부 실링재의 파손, 기타 구조상의 응력 발생, 유해한 균열 등이 발생하지 않아야 한다.

⑧ 구조체의 변형 및 오차

슬래브 자중에 대한 처짐을 기둥과 기둥 사이에서 구조 확인하며 최종 구조 확정 시 처짐량을 재명시하여 이를 설계에 반영하도록 한다. 층간 변위량은 구조계산 결과치에 의하여 판단되며, 특별한 보수 없이 계속 사용 가능한 성능을 가져야 한다.

⑨ 내충격 성능

금속 커튼월 및 창호 등 외장에 관련된 모든 주요 부재는 인체, 기타의 물체, 청소용 장치의 동하중 및 충격에 대하여 안전하여야 한다.

(3) 기밀, 수밀 및 단열 요구 성능

① 기밀성능: 기밀성능의 기준은 공사시방서를 따르지만 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.

가. 기밀성능은 압력차에 대한 단위 벽면적, 단위시간당의 통기량으로 표시하고, 그 단위는 ℓ/m2 · min 혹은 ℓ/m · min으로 한다.

나. 기밀성능 및 시험방법은 공사시방서에 따르나 정한 바가 없을 때에는 75 Pa부터 최대 299 Pa 압력차에서 시행하며, 공기유출량은 고정창의 경우 18.3 ℓ/m2 · min 이하이어야 하고, 개폐창의 경우에는 23.2 ℓ/m · min 이하가 되도록 설계한다.

② 수밀성능 : 수밀성능의 기준은 공사시방서를 따르나 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.

가. 커튼월 부분의 수밀성능은 커튼월 부재 또는 면적을 근거해 실내측에 누수가 생기지 않는 한계의 압력차로 표시하고 그 단위는 Pa로 한다.

나. 누수량에 대한 허용치 : 누수가 발생하지 않거나 통제가 불가능한 유입수가 없어야 하고, 15 ㎖ (1/2온스) 이하의 유입수의 경우 누수로 생각하지 않는다.

다. 설계 풍압 중 정압의 20% 또는 299 Pa 중 큰 값의 압력 차에서 수행하며 최대 720 Pa를 넘지 않도록 한다. 살수는 3.4 ℓ / ㎥ · min의 분량으로 15분 동안 시행한다.

③ 단열성능 : 단열성능의 기준은 공사시방서를 따르나 정한 바가 없을 경우 다음의 사항을 따른다.

가. 단열 성능은 KCS 41 42 00, KCS 41 43 00 및 KCS 41 55 00에 따르거나 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 및 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙을 따른다.

나. 단열성능은 열관류 저항에 의해 표시하며, 그 단위는 $W/m^2 \cdot K$로 한다.

다. 단열성능 시험방법은 공사시방서에 따른다.

라. 단열 성능값 R는 표준적인 시험에 의해 산정하나, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 아래 식 (1.6-1)에 의해 산정할 수 있다.

$$R = R_o + R_i + \left\{ R_\alpha + \Sigma \left(\frac{d}{\lambda} \right) i \right\} \qquad (1.6\text{-}1)$$

R_o : 외기측 열전달 저항(m² · K/W)
R_i : 실내측 열전달 저항(m² · K/W)
R_α : 공기층의 열저항(m² · K/W)
d : 층 구성재의 두께(m)
λ : 층 구성재의 열전도율(W/m · K)

마. 유리면의 열관류율 제한치는 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준 창 및 문의 단열성능 기준을 따른다.

바. 스팬드럴 부분의 단열재 적용의 제한치는 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준의 단열재의 두께 기준을 따른다. 스팬드럴 부분의 단열성능은 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제21조 제1항 건축물의 열손실방지와 관련된 지역별 건축물 부위의 열관류율의 기준을 따른다.

사. 공사시방서에서 지정하지 않은 경우 창호의 열관류율 계산은 국토교통부 고시 건축물의 에너지절약 설계기준의 창호의 열관류율 계산방법에 따라 판단할 수 있다.

④ 결로 방지

가. 금속 커튼월은 지정된 실내 · 외의 온도차, 습도에 의해 커튼월의 실내측 및 벽체 내에 손상을 줄 수 있는 결로가 생기지 않도록 설계한다. 또한 결로가 생길 염려가 있는 경우는 이를 자연 증발이나 적극적인 배수방식 등 처리 방식을 적용하여 설계한다.

나. 금속 커튼월은 결로에 의해 발생하는 녹이나 동결 등에 의해 성능 저하나 하자가 발생하지 않도록 설계한다.

⑤ 복사열

스팬드럴 부분은 열파손을 고려하여 설계해야 하며, 공사시방서의 지정이 없는 경우 한 유리면과 내부 백패널과의 간격을 50 mm 이상 유지해야 한다.

(4) 내화, 소음방지 및 기타 요구 성능

① 내화성능: 공사시방서에 정한 바가 없을 경우 내화성능은 국토교통부 고시 건축자재등 품질인정 및 관리기준 / 국토교통부령 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 / 국토교통부령 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙을 따른다.

가. 커튼월의 설계 시 해당 기준에 적합하도록 내화성이 입증된 재료 혹은 다음 기준에 따른 내화시험 자료에 근거된 재료로 설계한다.

(가) 불연성: 불연재료

(나) 화염 전파성: KS F 2844

나. 배연창 및 피난창이 요구될 경우는 해당 법규에 적합한 위치, 크기, 개폐방법 및 제품으로 설계한다.

다. 커튼월 부재 및 부착 철물도 법규에서 요구되는 시간으로 성능을 유지해야 하며, 화재 시 탈락이 발생하지 말아야 한다.

② 소음 방지

가. 커튼월은 풍압, 구조체의 변형, 외기 온도 변화 등에 의해 생기는 소음이나 금속 마찰음 등을 최소로 억제할 수 있도록 설계한다.

나. 커튼월 부재의 단면 설계 시 유리의 소음전달 손실률보다 크게 설계되어야 한다.

다. 커튼월의 소음전달 등급의 판단은 KS F 2862 규정에 의하며, 125~4,000 Hz의 표준 주파수 범위 내에서 ANSI. S1.4에 따라 측정한 dBA를 기준으로 하고 요구되는 차음 성능을 유지하도록 해야 한다.

라. 실내에서 허용되는 소음 수준의 범주는 AAMA TIR-A1을 참조한다.

마. 차음성능은 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 음의 평균 투과손실률이 40 dB 이하로 설계한다.

③ 접촉 부식 방지

가. 이종금속 등이 접촉에 의한 부식이 생겨 미관이나 요구 성능에 결함이 생길 우려가 있는 경우는 해당 부분에 이격재를 사용하여 접촉이 생기지 않도록 설계한다.

나. 접촉에 의한 부식이 아니더라도 부식이 생길 염려가 있는 부분에 대해서는 해당 부분의 절연 처리나 방청 처리를 하도록 설계한다.

④ 내구성능

가. 예측되는 환경조건에 대하여 충분한 내구성이 갖추어질 수 있도록 표면마감을 적용한다.

나. 일반적인 유지 · 보수 조건에서도 커튼월의 사용기간 동안 성능 유지가 될 수 있도록 점검통로 등 유지 · 보수 관련 시스템을 고려하여 설계한다.

(5) 기타 사항

상기 이외의 품질보증에 관한 사항은 KCS 41 54 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) KCS 41 54 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 금속 커튼월의 사용재료

2.1.1 기본 구성자재

(1) 금속 수직 구조재
(2) 스틸류
(3) 긴결재(스크류, 볼트, 너트)
(4) 단열재
(5) 단열바(bar)에 사용되는 단열재
(6) 백패널(back panel)
(7) 유리 및 유리설치용 자재
(8) 실링재
(9) 개스킷
(10) 세팅블록(setting block)
(11) 층간 방화 구획
(12) 앵커류
(13) 후레싱 및 거터(flashing & gutter)
(14) 배연기기
(15) 개폐창용 하드웨어
(16) 기타

2.2 재료 세부사항

2.2.1 재료의 종류 및 특성

(1) 금속 커튼월에 사용되는 주금속 재료의 종류, 주금속 재료 및 기타 부자재의 품질, 치수 및 기계적 성질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서의 기준이 없는 경우, 다음의 내용을 따른다.

① 금속 커튼월 부재 중 알루미늄 압출재 및 패널

가. 알루미늄 압출재는 KS D 6759의 기준에 따라 6063-T5 또는 6063-T6 규정에 의한 KS 인증제품으로 구조계산서의 풍압과 커튼월의 모듈 등을 고려하여 구조상 합당한 두께로 하고, 조립용 스크류가 설치되는 부분에 발생할 수 있는 응력을 충분히 견딜 수 있어야 한다.

나. 압출된 형재는 KS D 6759의 특수급에 합당한 공차범위를 만족하여야 하며 가공 조립 시 시방서에 명기된 공차범위를 만족하여야 하며, 지정되어 있지 않은 경우 KS D 6759의 기준을 따른다.

다. 알루미늄 패널은 KS D 6701의 합금 및 열처리 3003-H14 또는 5005-H14의 최소 규격을 충족하는 KS 인증제품으로 사용되는 장소와 목적에 따라 적당한 두께를 적용한다.

② 스틸류

가. 스틸 부재는 KS D 3503의 SS-400 규정 이상으로 한다.

나. 기타 스틸 부재의 기준은 ASTM A1008/A1008M, ASTM A1011/A1011M, ASTM A653/A653M, ASTM A618을 따른다.

다. 앵커 및 브래킷류 등은 용융아연도금 제품을 사용한다.

라. 앵커 고정을 위한 트러스 부재는 아연도금 제품을 사용한다.

③ 긴결재

가. 긴결재는 스크류, 볼트, 너트, 와셔, 리벳과 핀 등을 칭한다.

나. 외부로 노출되는 긴결재는 부식 및 전식이 발생하지 않도록 사양을 선택한다.

다. 실내에 사용되는 긴결류라도 습기가 예상되는 부분에 부식 및 전식이 발생하지 않도록 적합한 사양을 선택한다.

라. 이질재끼리 접촉되어 부식 발생이 예상되는 부위에는 격리재를 사용해야 한다.

마. 아연도금된 표면에는 용접 후 징크로메이트 페인트로 방청처리해야 한다.

바. 볼트의 연결 부위에는 록킹 와셔 등 풀림 방지를 할 수 있는 제품을 사용하도록 한다.

사. 앵커류는 구조계산에 의하여 수량 및 간격이 산정되어야 하고 도면상에 명기되어야 한다.

④ 단열재

가. 커튼월부의 백패널 내부에 부착되는 단열재의 재료, 두께, 밀도는 공사시방서의 지정에 따른다.

나. 단열재는 Panel 후면에 고정용 임펠링 핀(impaling pin)이나 기타 클립류로 견고하게 부착하여 운반이나 설치 중에 변형, 이탈이 생기지 않도록 해야 한다.

다. 고정용 핀의 간격은 어느 방향으로든 공사시방서에서 지정한 간격을 초과하지 않아야 한다.

라. 커튼월 백패널 제작시 모서리 부분에 부착되는 단열재의 두께가 얇아지지 않도록 하며, 패널 끝단부를 통한 열교(heat bridge) 및 냉교(cold bridge)가 발생하지 않도록 해야한다.

⑤ 단열바에 사용되는 단열재

가. 폴리아미드 계열 : 공사시방서의 지정이 없는 경우 커튼월 및 개폐창호용 알루미늄 바에 삽입되는 단열재의 원소재는 표 2.2-1에 제안된 물성 규격 이상이어야 한다. 압출생산된 구조용 단열재는 담당원의 판단에 따라 현장 공급 시 제품 성능에 대한 별도 품질검사를 실시할 수 있다. 또한 제품 표면에 하자가 없는 제품이어야 한다.

표 2.2-1 폴리아미드 계열 단열재의 원소재 물성

항목	재료 물성	측정 방법
밀도(건조상태)	1.30±0.05 g/cm^3	KS M ISO 1183-1
인장강도(종방향, 상온)	110 MPa	KS M ISO 527-2
쇼어 D경도	82±4	KS M ISO 868
신장률(파괴연신율, 상온)	3 %	KS M ISO 527-2
열전도율[1)]	0.3 W/K·m	ISO 10077-2, ASTM D 5390
탄성계수(인장탄성율)	6000 MPa	KS M ISO 527-2
융점	250 ℃	KS M ISO 11357-3
충격강도(상온)	35 KJ/m^2	KS M ISO 179-1
유리섬유 함유량	25±2.5 %	KS M ISO 1172

주 1) 열전도율의 측정 방법은 필요에 따라 DIN, BS 등을 사용할 수 있다.
2) 주입주형가공한 원료 시험의 측정기준은 수분함유량 0.2 % 이내 건조상태로, 전 시험 1회 테스트 기준으로 한다.

나. 폴리우레탄 계열: 공사시방서의 지정이 없는 경우 커튼월 및 주 부재에 충전되는 단열재는 AAMA TIR-A8-16 규정에 의거하여 설계 및 시공하고 단열재는 폴리우레탄 충전 및 절단방식을 따른다. 재질은 2액형 폴리우레탄 수지계열의 단열재로서 단열창호에서 요구되는 구조적 강도 및 단열성을 모두 만족하여야 하며, 충전 작업 시 지정

조건 이상으로 유지시켜야 한다. 단열재의 충전부 크기 및 절단 길이는 공사시방서 지정 사양 이상을 만족하여야 하며, 단열재의 원소재 물성은 표 2.2-2의 값과 동등하거나 그 이상이어야 한다.

표 2.2-2 폴리우레탄 계열 단열재의 원소재 물성

항목	재료 물성	측정 방법
밀도(경화상태)	1.147 g/cm^3	ASTM D 792
인장강도	38±7 MPa	ASTM D 638
열변형성 및 안정성	80 ℃	ASTM D 648
연신율	20 %	ASTM D 638
열전도율	0.12 W/m·K	ASTM C 518
탄성계수	1655 MPa	ASTM D 638
충격강도	101 J/m^2	ASTM D 256

다. 알루미늄 압출재에 삽입된 단열재 자체의 강도와 삽입된 상태의 강도는 설계 풍압 및 유리 하중 등 적용 하중에 견딜 수 있어야 한다.

⑥ 백패널

커튼월의 스팬드럴 부분에 설치되는 백패널은 공사시방서의 지정된 재질, 색상, 두께 등의 사양을 따른다.

⑦ 유리 및 유리설치용 자재

가. 설계 풍압 및 설치 형태 등의 제반 조건에 따라 구조적 성능 검토를 통해 유리 사양을 적용한다.

나. 복층유리용 2차 실링재는 반드시 설계 풍압 및 유리 크기에 적합하도록 구조계산에 의하여 적정한 재질 및 크기로 적용되어야 하되, 공사시방서 지정이 없을 시 최소 6 mm 이상 되어야 한다.

다. 유리에 제조회사의 상호 및 라벨을 표시해야 한다.

라. 유리의 허용오차는 장·단변 길이 ± 2 mm, 대각선 길이 ± 3 mm 이내로 한다.

마. 공사시방서 지정이 없는 경우 복층 유리시공 시 최소 유리 물림 깊이는 12 mm로 하고 최소 단부 여유는 6 mm로 한다.

바. 복층유리

(가) KS L 2003에 따른다.

(나) 유리 및 공기층 두께, 1차 및 2차 실링재, 스페이서(간봉), 흡습재, 코너처리, 유리색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.

(다) 스페이서의 이음부가 있을 경우 1개소로서 유리 상부쪽에 위치하도록 한다.

사. 플로트 유리

(가) KS L2012의 규정을 따른다.
(나) 색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.
(다) 열처리 플로트 유리의 경우, ‘shark teeth’ ‘serration hackle’ ‘bevel’ ‘flake chip’ 등의 하자에 주의해야 한다.
아. 배강도/강화 유리(heat strengthened /fully tempered glass)
(가) 배강도유리: KS L2015의 규정을 따른다.
(나) 강화유리: KS L2015의 규정을 따른다.
(다) 색상 및 열처리, 코팅 사양 등은 공사시방서에 따른다.
(라) 강화유리는 열간유지시험(또는 자파시험)(heat soak test)을 실시하여 자파를 방지한다.

⑧ 실링재
가. 실링재 및 백업재의 사양은 공사시방서를 따른다.
나. 구조용 실링재인 경우 물림깊이 및 두께를 설계 풍압과 유리의 크기에 따른 계산에 의거, 철저하게 검토하여야 한다.
다. 복층 유리용 실링재는 설계 풍압과 유리 크기를 고려하여 물림깊이를 계산하며 검토가 확인된 후 제작하여야 한다.
라. 실링재를 시공한 후에는 반드시 툴링 작업을 해야 한다.
마. 실링재 시공 시에는 시공 장소에 물의 침투나 오염 등이 없도록 하여야 하며 접착부재가 젖었거나 지정 작업 온도 이하에서 시공하여서는 안 된다.
바. 모든 실링재는 접합부재와 상호간에 상응성이 있어야 한다.
사. 공사시방서의 별도의 지정이 없는 경우 구조용 실링재의 최소 접착 강도는 70 psi이어야 하고, 설계강도는 20 psi로 하며 최소한 3배의 안전율을 확보하여야 한다.
아. 공사시방서의 지정이 없는 경우 실링재의 작업은 최소 5 ℃ 이상에서 이루어져야 한다.
자. 금속커튼월 줄눈에 사용되는 실링재는 준공 후 오염방지를 위해 반드시 비(非)오염성 실링재를 사용해야 한다.

⑨ 개스킷
가. 모든 개스킷류의 경도, 색상, 재료의 사양은 공사시방서에 따른다. 특정한 기준이 없을 경우, KS F 3215, KS F 3216, KS M ISO 5892의 기준을 따른다.
나. 실링재와 접촉되는 개스킷은 상응성이 확인된 재질을 사용하여야 한다.
다. 개폐창에 설치되는 개스킷의 코너부는 접합 후 열처리를 하여 틈이 발생하지 않고 탈락되지 않도록 완전히 연결되어야 한다.

⑩ 세팅블록
가. 세팅블록의 경도 및 재질은 공사시방서의 지정에 따른다.

나. 세팅블록의 길이는 산출 근거를 제시하며, 최소길이는 100 mm (4in.)로 하고 폭은 유리의 두께에 따라 정해지는 치수를 따라야 하며, 위치는 폭의 1/4 지점에 위치시킴을 원칙으로 하되 폭의 1/8 지점까지 가능하나, 최소 단부와의 간격이 152 mm (6in.) 이상 떨어져야 한다.
다. 사이드 블록을 사용할 시에는 공사시방서의 지정된 사양을 적용하며, 창호의 조건에 적합한 위치에 위치시킨다.
라. 세팅블록의 재질변형에 따른 유리고정용 실링재의 표면색깔이 변색되지 않도록 해야 한다.

⑪ 층간 방화 구획
가. 건물의 바닥면과 외벽과의 사이에 설치하는 방화용 재료로서 방화용 스프레이 코팅재 전반의 사양은 공사시방서에 따른다.
나. 층간 방화구획의 총 두께는 공사시방서 지정 높이 이상이어야 한다.
다. 공사시방서의 지정이 없는 경우, 방화용 스프레이 코팅재를 사용할 경우 도포두께는 3 mm을 기준으로 하며, 충전되는 충전재의 밀도는 100 kg/m^3 이상이고, 폭 방향으로 25%～34% 압축하여 자체로서 흘러내림이 없어야 한다.
라. 층간 방화 충전재 지지용 브라켓(bracket)은 아연도금강판으로 한다.
마. 요구 내화성능 이상을 충족시킬 수 있어야 하며 인증기관의 인증을 득한 제품이어야 한다.

⑫ 앵커류
매립앵커 및 타설 후 부착앵커의 경우 공사시방서의 지정에 따른다.

⑬ 후레싱 및 거터
공사시방서의 지정이 없을 경우 다음을 기준으로 한다.
가. 노출되지 않는 후레싱은 1 mm 이상 스틸시트 또는 두께 1.0 mm 알루미늄 시트 기준으로 하되 녹이 발생하지 않도록 표면처리를 해야 한다.
나. 거터의 경우는 3 mm 이상 알루미늄 시트 또는 1.0 mm 이상 스테인리스 스틸 시트를 사용한다.
다. 후레싱 및 거터의 연결 부위는 철저한 실링재 처리를 해야 한다.

⑭ 배연기기
가. 배연기기가 요구될 경우 배연창 개폐기는 화재 시 발생되는 연기 및 유독가스를 배출시키는 배연 설비로서 건축법 시행령 제46조제1항에 따른 설치기준에 준하여야 하며 화재 발생 시 열감지기에 의하여 자동 및 수동으로 개방되어야 한다.
나. 개폐기 몸체는 커튼월 부재에 적합한 크기이어야 하며 성능 및 미관에 문제가 없어야 한다.

다. 배연창 개폐방식은 지정된 형태로 개폐 가능하며 통상 시 및 비상 시, 환기 및 연기, 유독가스 방출을 위하여 자동 및 수동으로 개폐가 자유로워야 한다.
라. 창문의 잠금 상태가 확실하여야 하고, 어떤 반대 압력에도 창문은 밀폐성을 유지하고 열리지 않아야 한다.

⑮ 개폐창용 하드웨어
가. 개폐창에 적용되는 하드웨어의 사양은 공사시방서의 지정에 따른다.
나. 개폐창에 설치되는 하드웨어는 유리를 포함한 프레임의 자중 및 설계 풍압에 문제가 없는 제품을 사용하고, 풍하중에 의한 하드웨어 충격시험 및 내구성 시험에 문제가 없어야 한다.
⑯ 기타
방충망, 루버, 단열 충전폼 등의 기타 사항은 공사시방서의 지정에 따른다.

2.2.2 금속 커튼월 표면처리
(1) 금속 커튼월 표면처리에 대한 재료 및 색상 그리고 아래의 규정 및 시험방법은 공사시방서에 따른다.
① 품질
② 외관검사
③ 색상균일성
④ 반사도
⑤ 건조막 정도
⑥ 도막부착성
⑦ 내마모성
⑧ 염산시험
⑨ 내식성

2.3 금속 커튼월의 가공 및 조립

2.3.1 개요
(1) 커튼월의 모든 부재는 공차범위의 한도 내에서 규정한 재료, 규격, 두께 및 기타 시방에 일치하여야 하고 각 부재의 조립 및 가공 방법은 공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

2.3.2 공장 가공 및 공장 조립
(1) 표면에 노출된 일체의 부재에 대한 가공은 시각적인 측면뿐만 아니라 구조적으로도 결함이 없도록 실시하며 누수가 되지 않는 구조로서 정확한 치수와 강도를 유지하도록 하여야 한다.
(2) 커튼월 각 부재의 조립은 공장에서 실시하며 철저한 출하 검사를 받도록 하여 현장조

립에서 발생할 수 있는 오류나 실수를 최소한으로 줄일 수 있도록 하여야 한다.

(3) 커튼월 각 부재의 조립 시 커튼월 바의 교차부위 조인트 내부 틈의 누수는 실링작업 품질에 따라 좌우되므로 실링작업 검측 등 철저한 품질관리를 해야 한다.

(4) 커튼월 각 부재 조립 후 운반 및 보관 시 손상이 가지 않도록 필름 등의 보호재로 보양을 해야 하며, 현장에서 준공청소를 위한 보호재 제거 시 잘 떨어지는 접착제를 사용해야 한다.

2.3.3 조립 공차

(1) 알루미늄 프레임의 조립

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

① 폭 및 길이: 1,000 mm당 1 mm (최대 2 mm)

② 대각공차: 1,000 mm당 1 mm (최대 3 mm)

③ 수평면에 대한 공차: 0.5 mm

(2) 알루미늄 시트의 평활도 : 공사시방서의 지정이 없는 경우 1,000 mm당 1 mm (최대 2 mm)

2.3.4 공장 유리 설치

(1) 커튼월 유닛의 유리 설치는 원칙적으로 공장에서 이루어져야 한다.

(2) 유리 끼우기 작업 시에는 외부의 먼지나 오염물이 침투되지 않도록 밀폐된 공간에서 이루어져야 한다.

(3) 작업장의 바닥은 먼지 등이 발생하여 커튼월의 품질에 이상이 없도록 적절한 마감처리가 되어야 하며, 공사시방서 지정이 없는 경우 내부 온도는 항상 영상 5 ℃ 이상의 기온을 유지해야 한다.

(4) 유리 끼우기에 앞서 모든 유리는 사전 결점을 검사해야 하고 명시된 기준에 부적합한 유리는 설치할 수 없으며, 작업장에서 제거해야 한다. 유리를 끼우기 전에 프레임의 먼지제거, 습기제거 등 표면검사를 해야 한다.

(5) 유리를 설치하기 전에 유리 포켓을 청결하게 유지하여 배수구(weep hole)의 막힘이나 배플(baffle) 등의 탈락이 없도록 하여야 한다.

(6) 커튼월 바에 유리를 설치하기 전에 커튼월 바의 교차부에 틈이 있는지 사전에 철저히 파악 후 유리를 끼워야 한다.

2.3.5 현장 유리 설치

(1) 유리 끼우기 작업 시에는 외부의 먼지나 오염물이 침투되지 않도록 해야 한다.

(2) 현장에서의 유리 끼우기 작업은 유리에 가해지는 응력과 처짐을 방지하기 위하여 수직적인 위치에서 프레임과 함께 완성한다.

(3) 유리 끼우기에 앞서 모든 유리는 사전 결점을 검사해야 하고 명시된 기준에 부적합한 유리 및 조건에서는 설치할 수 없으며, 하자가 발견된 경우 제거해야 한다.

(4) 유리를 끼우기 전에 프레임의 먼지제거, 습기제거 등 표면검사를 해야 한다.
(5) 유리를 설치하기 전에 유리 포켓을 청결하게 유지하여 배수구(weep hole)의 막힘이나 배플(baffle) 등의 탈락이 없도록 하여야 한다.
(6) 커튼월 바에 유리를 설치하기 전에 커튼월 바의 교차부에 틈이 있는지 사전에 철저히 파악 후 유리를 끼워야 한다.

2.3.6 개스킷 및 부속 고정 작업

(1) 개스킷은 개스킷 구멍에 접착제를 주입하여 고정하고 운반이나 시공 시 움직임이 없도록 하여야 하며, 이음 부위는 강력접착제로 완전히 고정시킨다. 또한, 부속자재는 제작순서에 의하여 정확히 고정한다.

2.3.7 직결볼트를 이용한 금속패널의 설치

(1) 강풍이나 지진에 의해 금속패널 외장재가 탈락하지 않도록 직결볼트를 이용해 고정시 직경 **4 mm**이상의 직결볼트를 **300 mm** 이하의 간격으로 설치한다. 패널의 한 면에는 최소 2 개 이상의 직결 볼트가 설치되도록 한다.
(2) 직결볼트가 설치되는 금속패널 외장재의 날개부는 직결볼트 접합 구멍 중심으로부터 연단까지의 거리가 직경의 1.5배 이상이 되도록 한다.

2.4 구조용 강재의 가공 및 조립

2.4.1 강재의 교정 및 가공

(1) 강재의 가공에 의하여 생긴 변형을 교정할 경우 강재의 교정은 롤러, 절곡기, 프레스 또는 기타 기계적 방법에 의하여 냉간 교정해야 하며 재질이 변형되지 않도록 한다.

2.4.2 금긋기

(1) 공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.
① 금긋기에 앞서 소재의 변형 여부를 확인하고, 강재의 변형 부분은 교정한 후 본뜨기를 한 강재의 형판 및 기기를 사용하여 정확하게 하고 사용횟수를 20회 이하로 한다.
② 현판 및 본뜨기로 파낸 면에는 반드시 센터라인 또는 접합개소에 금긋기를 한다.
③ 절곡가공을 해야 하는 강판의 외면 및 SM 50 이상의 강재에는 줄, 송곳 등을 사용해서는 안 된다.
④ 용접구조물은 수축이 생기므로 용접 완료 후에 접합 구멍의 금긋기를 한다.

2.4.3 절단

(1) 강재의 절단치수는 가공으로 인하여 생기는 수축, 변형 및 사상유곡 등을 고려한 크기로 한다.
(2) 절단은 기계가공, 자동 가스절단을 원칙으로 한다.
(3) 두께 9 mm 미만의 재료는 전단에 의하여 절단할 수 있다.
(4) 절단선에 심한 톱날, 절삭 남김, 파형, 슬래그 부착 등이 있을 때는 그라인딩하여 이들을 제거 · 수정한다.

2.4.4 용접 일반사항

(1) 공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.
① 용접은 자동용접을 원칙으로 하며, 부분적으로 공사 감독자의 승인을 득하여 반자동 또는 수동용접을 겸할 수 있으며 용접 착수 전 모재의 기계적 성질, 용접성, 용접의 치수 및 형상에 따른 부재 및 부위별 용접방법, 용접재료, 용접기준, 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 가스량 등에 대한 용접 세부계획서를 작성하여 담당원의 승인을 득한다.
② 용접작업에 투입되는 용접공은 강구조물에 대하여 양호한 용접을 하기에 충분한 기능을 가진 용접기술 유자격자 또는 동등 이상의 용접기술자로서 담당원의 승인을 득한 사람에 한한다.
③ 용접의 치수 및 형상 등은 승인된 세부 시공 상세도 기준에 따르며, 적당한 기구 등을 사용하여 가급적 하향 용접으로 진행하되 작업방법 및 순서는 변형과 잔류응력이 최소화되도록 선정하고 용접부의 결함이 없도록 시행한다.
④ 용접하는 소재의 치수는 용접에 의한 수축과 변형 및 마무리 등의 여지를 충분히 고려한 치수로 해야 하며, 용접하는 모재 및 소재의 용접면에 묻은 슬래그, 수분, 먼지, 유지분, 도료, 녹, 밀 스케일 등 용접에 지장을 주는 이물질은 용접작업 전에 제거한다.

2.4.5 제품의 치수 허용차

(1) 제품의 치수 허용차는 공사시방서에 따른다. 단, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표 2.4-1, 표 2.4-2에 따른다.

표 2.4-1 알루미늄 합금주물 커튼월 제품의 치수 허용차

(단위 : mm)

항목	허용오차	항목	허용오차
변길이	±3	비틀림	4
대각선 길이오차	5	휨	3
판두께	2	예상깊이	±2
개구부 내측치수	±3	볼트간격	±3

표 2.4-2 알루미늄 커튼월(알루미늄 합금주물에 의한 것은 제외) 제품의 치수 허용차

(단위 : mm)

구분		항목		허용오차
단일재	형재(形材)	길이	1.5 m 이하	±1.0
			1.5 m 초과 4 m 이하	±1.5
			4 m 초과	±2.0
		휨 길이 1 m당		2.0
		비틀림 길이 0.3 m당		1/2도
	패널재	변길이	1.5 m 이하	±1.5
			1.5 m 초과 4 m 이하	±2.0
			4 m 초과	+2.0, -3.0
		예상깊이		±1.0
		대각선 길이 오차		3.0
		평활도		2/1,000
조립유닛		바깥치수	장변 1.5 m 이하	±2.0
			장변 1.5 m 초과 4 m 이하	+2.0, -3.0
			4 m 초과	+2.0, -4.0
		대각선 길이오차 (설치 후를 기준)	3 m 이하	3.0
			3 m 초과	5.0

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 커튼월 공사를 위한 공정표를 작성하고 공사 수행계획을 수립한 후 공사에 착수한다.

(2) 이 기준에서 정하지 않은 사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 공정표의 작성 및 공사 수행 계획

(1) 공사시방서에서 요구되는 공정표를 작성 · 제출한다.

(2) 공사시방서에서 지정한 시공도면, 기술자료, 커튼월과 기타 창호 및 관련 긴결재에 대한 구조계산서 등 제출 자료를 작성 · 제출한다.

(3) 공사시방서에서 지정한 각종 시험을 수행하고 관련 시험성적서를 작성 · 제출한다.

(4) 운송계획, 양중계획, 입고 · 설치된 자재에 대한 보호, 보양 및 청소 등에 대한 계획을 세우고 작성 · 제출한다.

(5) 설치계획, 품질 시험계획, 안전관리 계획을 세우고 작성 · 제출한다.

3.3 설치

3.3.1 일반사항

(1) 모든 부재는 공사범위의 한도 내에서 승인된 도면에 표시한 재료의 규격, 두께 및 기타 사항에 일치해야 하고, 각 부재의 조립 및 시공방법은 별도 지정하지 않는 한 공사시방서에 따라 시공해야 한다.

(2) 커튼월 부재의 설치는 시공계획서에 표시된 설치순서, 설치방법에 따르며 부재에 손상이 미치지 않도록 해야 한다.

(3) 양중장비 사용 시의 주의사항

① 작업 전 장비의 정격하중을 확인한다.

② 양중장비의 안전상태(과부하 방지장치, 권과 방지장치, 브레이크 및 클러치 이상 유무, 와이어로프 손상 유무, 전기 콘트롤러의 이상 유무 등)를 확인한다.

③ 사용자의 신호방법을 통일하고 숙지한다.

④ 사용자는 사용 도중에 운전 위치를 이탈하여서는 아니 된다.

(4) 필요시 실물 모형 실험을 통해 공법을 선택한다.

3.3.2 시공계획서

(1) 수급인은 담당원의 요청이 있을 시에는 시공계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받은 후 공사에 착수해야 하며, 시공계획서에는 다음의 내용을 포함한다.

① 공정계획

② 소운반 및 양중계획

③ 사용부재와 부재 설치방법

④ 보양, 청소계획

⑤ 검사계획

⑥ 안전대책

3.3.3 금속 커튼월 설치

(1) 기준 먹매김

현장검측에 의하여 최종 확정된 세부시공 상세도에 의거하여 건물의 외곽 모서리에 수직 및 수평 기준점을 설치하고, 긴결재 및 브래킷 등 주요 기점을 먹매김 표시한 후 담당원의 검사 · 승인을 받아야 한다.

(2) 구체 부착철물의 설치

① 구체 부착철물의 시공도면 및 공사시방서에 따라 구체에 설치한다.

② 구체 부착철물의 설치 위치의 치수 허용차는 공사시방서에 따르나 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 구체 부착철물의 설치 위치의 치수 허용차의 표준치는 연직방향 ± 10 mm, 수평방향 ± 25 mm이다.

(3) 부속재료의 설치

① 부속재료는 그 목적 및 용도를 충분히 발휘할 수 있도록 정밀하게 설치한다.

② 부속재료의 설치는 공정계획에 따라 커튼월 공사 이외의 관련 공사에도 지장이 없도록 하여야 한다.

③ 이질재 사이에는 이격재를 설치해야 한다.

(4) 양중, 포장, 적재 및 보호조치

① 모든 자재, 부속품 및 액세서리는 포장되어 손상이 없도록 하여 현장에 도착하여야 한다.

② 현장에서의 제품의 적재 위치와 양중 및 보관방법 강구 및 적재 제품의 보호조치를 취해야 한다.

③ 운반 중 손상된 제품은 반환되어야 한다.

(5) 실링재 작업

공사시방서의 지정이 없는 경우 다음을 따른다.

① 줄눈의 청소와 건조

가. 실링재를 충전하는 줄눈 피착면에 접착을 저해할 염려가 있는 오물은 솔벤트, 톨루엔, 아세톤 등을 사용하여 제거함으로써 깨끗한 면을 만들어 접착 효과를 높이도록 한다.

나. 수분의 부착이나 이슬 등이 맺히는 경우 충분히 건조시킨다.

② 백업재의 삽입

가. 줄눈 폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고, 뒤틀리지 않게 삽입한다.

나. 줄눈의 깊이가 없고, 백업재를 사용할 수 없는 경우는 본드 브레이커를 사용하여 실제 줄눈 폭마다 약간 작은 것을 사용한다.

③ 마스킹 테이프의 접착

가. 테이프는 줄눈 양측의 가장자리 선에 빽빽하게 붙이고 줄눈 내부까지 들어가지 않아야 한다.

나. 도장 면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화시간이 충분치 못한 부분의 테이프를 제거할 때 도료를 박리시키는 일이 있으므로 주의한다.

④ 프라이머의 도포

프라이머의 사용이 필요한 경우의 프라이머는 작업하기 좋은 정도를 가지며 피착재를 잘 접착시켜 주고 사용 가능 시간이 충분한 것을 사용한다.

⑤ 실링재의 충전

가. 실링재는 공기가 들어가지 않도록 코킹 전에 주입하고 줄눈 폭에 의해 노출을 선정해

실링재가 충분히 심부까지 닿도록 가압하여 가능한 짧은 시간에 충전한다.

나. 줄눈 충전이 끝난 후에 작업 칼을 사용하여 표면을 매끈하게 정리한다.

⑥ 테이프 제거

마무리 작업 후 마스킹 테이프를 즉시 제거해야 한다.

⑦ 양생

실링재의 시공 후 완전 경화가 될 때까지는 줄눈재의 손상 및 오염 이물질의 부착 등 피해가 없도록 하고 3일간 양생한다.

⑧ 시공 시 주의사항

강설, 강우 또는 기온이 지정온도 이하의 작업 조건인 경우 또는 바탕이 젖어 있을 시 시공해서는 안 된다.

(6) 현장에서의 표면마감

현장에서 실시하는 커튼월 부재의 표면마감의 시공은 공사시방서에 따르며, 표면마감재가 주위에 비산되지 않도록 주의한다.

(7) 보양 및 청소

① 커튼월 설치 조립 완료 후 설치과정에 훼손된 보양재는 재보양하고, 시멘트 모르타르 등과의 접속 부위는 특별히 보양해야 한다.

② 유리 끼우기 완료 후 담당원이 지정하는 시기에 보양재를 제거하고, 깨끗이 청소하며 청소에 필요한 약품 및 용구는 반드시 담당원의 승인을 받은 제품을 사용한다.

③ 커튼월 공사완료 후 커튼월 전면을 청소하여야 하며, 청소방법, 시기 및 범위는 담당원과 협의한 후 결정한다.

(8) 안전대책

① 설치작업 중 추락, 부재낙하 등이 발생하지 않도록 안전관리 규정에 준한 안전시설을 설치하여야 한다.

② 작업자에게 현장 상황에 따른 기본적인 개인 안전장구를 지급하여 현장 내에서 항시 휴대 활용토록 하여야 한다.

③ 실링재 공사에 사용되는 용제에 의해 중독되지 않도록 주의하여야 하며, 화재가 발생하지 않도록 사용 장비에 대한 점검을 철저히 실시한다.

3.3.4 시공의 치수 허용차

(1) 커튼월 부재의 설치위치 치수 허용차는 공사시방서에 따르나, 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 다음을 따른다.

① 수직도: 부재 길이 3 m당 2 mm 이내, 12 m마다 5 mm 오차를 넘어서는 안 된다.

② 수평도: 부재 길이 6 m당 2 mm 이내, 12 m마다 5 mm 오차를 넘어서는 안 된다.

③ 정렬: 인접한 패널, 프레임 면으로부터의 수평·수직 1 mm 오차 이내를 유지하여야

한다.

④ 줄눈관련 치수 허용치는 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 커튼월 줄눈 관련 위치의 치수 허용차

(단위 : mm)

항목	금속 커튼월
줄눈폭의 허용차[1]	±3
줄눈 중심 사이 허용차[2]	2
줄눈 양측의 단차의 허용차[1]	2
각층의 기준먹줄에서 각 부재[3]까지의 거리의 허용차	±3

주 1) 그림 3.3-1 참조

2) 줄눈의 교차부에서 확인(check)한다.
그림 3.3-1의 a, b 치수

3) 부재의 출입에 관해서는 부재의 내면 또는 외면의 일정위치를 결정하여 확인한다.
좌우방향은 부재의 중심을 기준으로 한다. 상하방향은 창 높이(level) 등을 기준으로 한다.

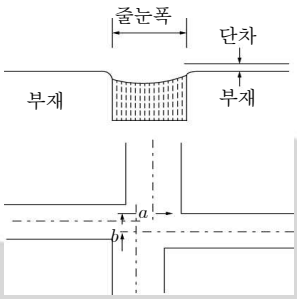


그림 33-1 커튼월 부재의 허용차

3.4 금속커튼월의 검사

(1) 일반사항

커튼월 검사는 제작도면, 시공계획서 및 공사시방서에 따른다.

(2) 금속 커튼월 제작과정의 검사

금속 커튼월의 제작과정 검사는 표 3.4-1에 따르고, 판정기준은 도면 및 공사시방서에 따른다.

표 3.4-1 금속 커튼월의 검사

검사항목	검사방법	판정기준
1. 금속 주재료의 화학성분과 기계적 성질 등	한국산업표준품 확인	공사시방서에 의함
2. 외관	목측에 의한 미관 검사	공사시방서에 의함
3. 제품의 형상, 치수	각종 게이지 및 각도계 등에 따른다.	공사시방서에 의함
4. 표면처리 피막과 피막두께	관련 한국산업표준에 정해진 측정방법 등에 따라 발췌 검사	공사시방서에 의함
5. 제품의 색조	견본과의 목측 비교에 의한 검사	공사시방서에 의함

(3) 시공과정의 검사

시공과정의 검사는 표 3.4-2에 따르고, 판정기준은 도면 및 공사시방서에 따른다.

표 3.4-2 커튼월 검사

검사항목	검사방법[1)]	판정기준
1. 설치기준 먹매김	철제 자 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
2. 구체 설치철물의 위치	부착기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
3. 줄눈의 폭, 중심간격 및 단차	캘리퍼스 등으로 실측	커튼월 시공도면에 의함
4. 주요부재 설치 위치	설치기준 먹매김에서 실측	커튼월 시공도면에 의함
5. 설치용 철물 설치상황	철제 자 또는 육안검사	커튼월 시공도면에 의함
6. 유리 설치상황	평활도, 파손 등 육안검사	공사시방서에 의함
7. 부속부품 설치상황	유격, 소음, 누수 등 육안검사	공사시방서에 의함
8. 시일공사	누수, 외관 등 육안검사	공사시방서에 의함
9. 표면마감(현장시공의 경우)	훼손, 파손 등 육안검사	공사시방서에 의함
10. 화재연소 확대 방지공사	틈새 등 육안검사	공사시방서에 의함

주 1) 검사방법은 담당원과 협의하여 정할 수 있으며, 담당원이 확인 가능한 경우 드론 등을 이용한 영상 촬영 데이터를 검사에 활용할 수 있다.

조립식 패널 외벽공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 발포폴리스티렌(EPS, Expanded Poly Styrol), 우레탄, 유리섬유 조립식 패널이 지붕, 외벽으로 사용되는 일반적인 공사에 적용하며 한국산업표준 또는 공인인정기관에서 인정된 재료로 시공하여야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

KCS 41 10 00 (1.2)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

KCS 41 10 00 (1.2.2)에 따른다.

- KS D 3520 도장용융 아연도금강판
- KS M 3809 조립식폼 보온재
- KS F 4724 건축용 벽판(철강재)
- KS F 4731 건축용 지붕판(철강재)

1.3 용어의 정의

KCS 41 54 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

수급인은 공사 착수 전에 시공계획서 및 공인시험기관의 시험성적서와 재료의 견본 등을 담당원에게 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

(2) 시공도

(3) KS F 4724와 KS F 4731에 규정된 품질항목 검사서

(4) 시공부품의 규격

(5) 상기 제출물 이외의 사항은 KCS 41 54 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 54 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 54 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 조립식 패널재료

외벽공사에 사용하는 재료는 한국산업표준 또는 공인인정기관에서 인정된 재료이어야 한다.

2.2 부대공사 재료 및 시공 부속자재

이 공사에 사용되는 자재는 한국산업표준 또는 공인인정기관에서 성능인정 시 사용된 재료와 동일한 것이거나 담당원의 승인을 받은 것을 사용하여야 한다.

2.3 재료의 검사

현장에 반입하는 재료는 규격, 품질에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 운반 및 저장

(1) 자재의 손상을 방지하고 하차 시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부에 운반용 팔레트를 사용한다.

(2) 운반하는 자재는 패널 코너에 보호대를 설치하고 견고하게 묶어 운반도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.

(3) 자재를 하차하는 방법은 각 현장조건에 맞추어 시행하되, 장비를 사용하여 하차하는 방법을 원칙으로 한다.

(4) 현장에 반입되는 자재는 소요예정 근접위치에 적재하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 패널이 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 택하여 3개소 이상 고임목을 설치한 후 자재를 적재한다.

(6) 현장 내의 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 충격 또는 이물질 오염 등의 손상이 가지 않도록 한다.

(7) 현장에 반입된 자재의 인양은 크레인 사용을 원칙으로 하며, 소물량이거나 인양높이가 낮을 경우는 윈치나 도르래를 이용한 인력으로 인양한다.

(8) 지붕에 자재를 인양할 경우는 지붕 구조체에 집중하중이 발생하지 않도록 분산하여 인양한다.

(9) 소운반은 현장 여건에 따라서 적절한 방법을 사용하되 특히 자재에 손상이 가지 않도록 주의한다.

2.5 재료의 가공

재료의 가공은 청소가 된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 시공도 등에 의해 정확한 치수로 가공하여 재료의 손상이 없도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 시공계획

시공에 앞서 패널의 골 형태, 색상 및 단열재의 종류, 시공법, 시공도 및 공정계획 등에 대하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.1.2 시공 시 유의사항

(1) 콘크리트 슬래브면 등 바닥이 평탄하게 시공되었는가 확인한다.

(2) 철골 등 구조재의 수직 수평이 유지되었는가 확인한다.

(3) 중도리와 층도리가 철재인 경우 두께가 3.2 mm 이하임을 확인하고 이상인 경우 3.2 mm의 형강재를 50 mm 길이로 절단하여 구조체에 설치 후 직결볼트로 패널을 고정한다.

(4) 패널 설치에 필요한 철골 부재, 특히 개구부 보강, 패널이음 부위 보강, 행잉도어 레일설치 부분 직결볼트 체결 부위 등을 철골 체크리스트에 의거・확인한다.

(5) 사전에 승인된 시공도에 따라 시공되었는지 실측 후 그 결과치를 담당원에게 통보 및 확인한다.

(6) 패널의 조립시공에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다.

(7) 조립식 패널 조립 시공에 사용되는 조립자재가 외부에 노출되어 사용되는 경우 부식에 강한 재질을 선택하여 시공한다.

(8) 작업 중 발생된 경미한 패널 표면의 흠집은 터치폼 페인트로 방청 처리한다.

(9) 이슬이나 서리, 얼음 등이 트러스에 묻혀 있을 경우 작업자를 절대로 트러스 상부로 올려보내서는 안 된다.

(10) 항상 작업 후에는 시공 완료되지 않은 벽체 상부와 지붕 용마루 쪽에 비나 눈이 들어가지 않도록 반드시 비닐 또는 테이프를 이용하여 막아준다.

(11) 사용 자재는 방청을 위하여 아연 도금한 것을 사용하거나 방청페인트로 도장한다.

(12) 컬러강판으로 제작된 패널의 끝 부분은 반드시 절곡 가공된 자재를 사용하여야 한다.

3.2 종방향 외벽패널 시공

(1) 외벽패널의 조립은 바닥 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활하여야 한다. 바닥면의 허용차는 3 m당 ±3 mm 정도이어야 하며, 전체적으로 최대 12 mm 이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.

(2) 바닥면을 평탄하게 한 후 두께 1.2 mm 이상의 아연도금강판으로 가공된 베이스 채널을 앵커볼트 등으로 고정 후 패널 조립을 하도록 한다.

(3) 외벽패널 설치 전, 외벽패널을 고정하기 위한 층도리 간격은 KS F 4724의 분포압강도와 면내 전단강도 항목에 의한 결과치를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 설치하여야 한다.

(4) 패널의 폭방향 연결방법은 제혀쪽매 방식의 조립구조를 원칙으로 한다(패널의 폭방향 연결방법은 암수 조립방식의 구조를 원칙으로 하며 별도의 부자재를 사용하여 보강한다).

(5) 패널의 길이가 10 m 이상인 경우, 길이 방향 연결은 내외부에 후레싱을 설치하고 후레싱 사이를 우레탄 현장 발포 등으로 충전하여 침수와 열손실을 막아야 한다.

(6) 외벽패널 고정은 볼트(self drilling screw)(ϕ6 mm)를 횡방향으로 1 m 간격, 종방향으로 2 m 간격으로 층도리(girth) 등에 고정하며, 수평과 수직 상태를 유지해야 한다. 또한, 풍하중의 영향이 큰 지역에서는 0.5 m 간격으로 고정한다. 이때 사용하는 볼트는 목재용과 철재용으로 구분하여 사용한다.

(7) 외벽패널 고정용 직결나사의 간격과 풍하중의 영향이 큰 지역에는 외벽패널 보강구조(앵글보강, 강선 등)를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 득한 후 시공을 한다.

3.3 횡방향 외벽패널 시공

(1) 외벽패널의 조립은 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평탄하여야 한다. 바닥면의 허용차는 3 m당 ±3 mm 정도이어야 하며 전체적으로 최대 12 mm 이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.

(2) 바닥 콘크리트면이 평활하지 못한 경우 위 항의 허용차 이내로 하기 위하여 건축마감 시공업체에게 의뢰하여 평활상태 유지 후 패널조립을 하도록 한다.

(3) 풍하중에 따른 적정 허용 스팬을 결정하여 보조기둥을 설치한다.

(4) 패널의 길이는 10 m 이하로 하며, 그 양단부는 self drilling bolt(screw)(ϕ6 mm)에 의하여 주기둥에 고정되고 패널 연결부위 틈새는 백업재(back-up)를 넣고 코킹 처리한 다음 후레싱 마감한다. 또한 보조기둥에는 self drilling bolt(screw)(ϕ6 mm)를 체결하고 별도의 후레싱은 없다.

(5) 외벽패널 고정은 직결볼트(self drilling screw)를(직경 ϕ6 mm) 종방향 1 m 간격으로 보조기둥에 체결하며 수평과 수직의 상태를 유지해야 한다. 또한, 풍하중의 영향이 큰 지역에서는 0.5 m 간격으로 고정하고, 외벽패널 보강구조(앵글보강, 강선 등)를 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 득한 후 시공해야 한다.

3.4 파라펫 보강패널의 시공

(1) 종방향으로 설치된 외벽의 경우 파라펫 높이(외벽부 상단 직결나사 체결점에서 파라펫 최상단까지의 패널 길이)가 0.7 m 초과할 경우와 모든 횡방향 설치 파라펫 부위에는 내부에 보강패널을 설치한다. 시공 방법은 외벽과 동일하며, 파라펫 후레싱으로 마감한다.

3.5 홈통 시공

(1) 물홈통 지지용 보강 플레이트(ST'L 50×3.2T)는 아연도금이나 소부방청 도장자재를 600 mm (0.6 m) 이하 간격으로 수평을 유지하여 설치 후 지정된 색상의 금속판으로 제작한 홈통을 리벳 등으로 고정한다.

(2) 처마홈통을 설치하고 지붕패널과 접촉하는 면은 부칠 테이프를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

(3) 보온패널 지지용 보강플레이트(ST'L 50×3.2T)를 1 m 간격으로 sub beam과 도리들보(purlin)에 용접하여 고정한다.

(4) 내부 홈통 부위의 실측을 근거로 한 절단된 패널을 연귀 맞춤으로 견고히 설치한다.

(5) 내부 홈통 패널의 꺾인 면은 필요 시 후레싱으로 마감한다.

(6) 홈통을 설치하고 지붕, 벽패널과 접촉하는 면은 부칠 테이프를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

(7) 보온패널은 건축법규 등에서 규정한 수준의 내화성능을 보유하여야 한다.

3.6 검사

(1) 시공 후 패널의 수직 수평상태, 침수 가능성 등을 검사하여야 한다.

(2) 패널의 색상 차이와 접합부의 충전상태를 검사하여야 한다.

(3) 전기배선의 배출구 등 관련 공사와의 안전을 검사하여야 한다.

(4) 시공된 부위의 손상, 균열 등을 검사하여야 한다.

(5) 시공완료 후 청소 및 적절한 보양을 검사하여야 한다.

창호공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 목제 창호공사, 강제 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 목제 창호공사
- KCS 41 55 06 강제 창호공사
- KCS 41 55 07 스테인리스 스틸 창호공사

1.3 용어의 정의

- 모헤어(mo hair) : 창의 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

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·나사잠그개(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

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

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

(2) 품질관리계획서 등

①수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

②규격 및 시험방법에 대한 특기가 없는 경우 건설기술진흥법의 관련규정에 따른다.

(3) 공장제품 품질관리

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

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

(4) 시공검사

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

②설계도서에서 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.

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

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

⑤시공 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.

(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 단계에서 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・기구는 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.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 각종 건축물에 사용되는 알루미늄 합금제 창호공사에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.
(2) 먼저 세우기 공법의 시방은 공사시방서에 따른다.
(3) 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.
(4) 이 기준에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.
(5) 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 녹색건축물 조성 지원법(에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KDS 41 00 00 건축구조기준
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 피막
- KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막
- KS F 3109 문세트
- KS F 3117 창세트

1.3 용어의 정의

(1) KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 41 55 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 41 55 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

(1) KCS 41 55 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 재료

(1) 새시

알루미늄 합금제 창호의 재질은 KS D 6759 또는 동등 이상의 것으로서 창세트 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품, 알루미늄 합금제 창호에 사용한 알루미늄 합금 압출 형재 및 판재의 표면처리는 KS D 8301 또는 KS D 8303에 적합한 제품으로 한다. 단, 착색 피막의 색상은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

(2) 치수

설계도서 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때의 단면형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용오차의 범위는 +0.5 mm로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다. 단, 공동주택의 발코니에 설치되는 창호틀재 및 문(창)짝 부재의 최소두께는 KDS 41 12 00 (그림 5.5-1)에 정해진 풍압력에 대하여 안전한 것으로 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

(1) 알루미늄 합금제 창호에 사용되는 부재 및 부속품은 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 조립, 설치 및 보강 등 기타 부품에 있어서 재질이 다른 재료를 사용할 경우에는 접촉부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

(1) 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서는 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.

(2) 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 목재 등으로 보양하거나 환기 등 적당한 조치를 강구한다.

(3) 폴레에틸렌 필름 또는 동등이상의 보양재로 포장되어 손상되지 않은 상태로 현장에 반입 한다. 단, 보양재는 준공 청소 시 용이하게 제거 할 수 있도록 접착제의 성분을 고려한다.

(4) 창호부재는 취급이나 운반과정에서 훼손되지 않도록 하고, 설치 후 노출되는 마감면이 날카로운 것 등으로 긁히지 않도록 한다.

2.2.2 검사 및 보관

(1) 부품의 공사현장 반입 시에는 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.
(2) 반입 후 곧바로 파손, 변형, 공장 보양 등을 점검하고 불량개소의 유무를 검사한다. 불량개소가 발견된 경우에는 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.
(3) 보관은 설치할 때의 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상, 오염을 방지하기 위해 보양을 한다.
(4) 창호틀 및 창문 보관은 받침대 및 받침목 위에 세로로 약간 경사지게 세워 놓아 수평·수직의 변형이 없도록 한다.

3. 시공

3.1 창호제작

3.1.1 창틀 및 문의 제작

(1) 창틀 및 문의 제작은 반드시 현장실측을 통하여 사전승인 받은 창호제작상세도와 비교하여 일치 여부를 확인한 후 개구부 크기나, 창호 주변의 마감 방법 등의 변경 여부를 담당원과 협의, 승인 후 제작에 착수한다.
(2) 창틀 및 문의 가공은 창호제작상세도에 따라 공장에서 기계톱절단을 통해 정확하게 절단 및 조립을 한다.
(3) 창틀조립 시 모든 절단면 접합부위와 고정나사 작업부위는 누수발생 예방을 위해 수밀성 조립이 되도록 이음부 내부 및 창틀 틈에 밀실하게 실링처리를 한다.
(4) 공장에서 창틀 및 창문 제작 시 현장명과 창호번호를 부여하여 섞이지 않도록 한다.
(5) 공장에서 반출전에 실링 및 보양상태를 파악 후 건설현장에 출고 한다.

3.2 창호설치

3.2.1 기본사항

(1) 먹메김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.2.2 설치작업 순서

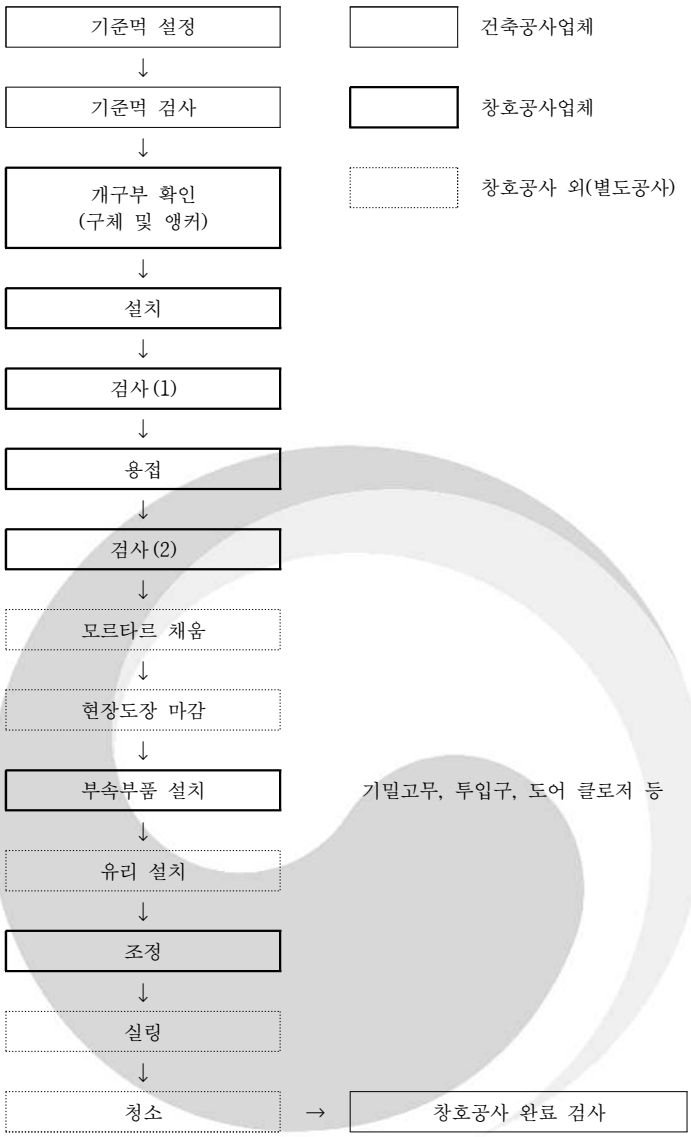


그림 3.2-1 설치작업 순서

3.2.3 창호설치

(1) 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

① 각 부재는 위치, 변형 및 개폐방법 등을 고려하여 쐐기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.

② 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접 및 볼트로 접합하고, 창호를 설치한다.

③ 앵커의 용접 시에는 용접불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커는 틀재의 길이가 1 m 이하일 때는 양측 2개소에 부착하며, 1 m를 초과할 때는 0.5 m마다 1개씩 추가로 부착한다. 양 끝단의 고정철물의 위치는 각 모서리에서 150 mm 이하가 되도록 한다.

④ 창틀 주위의 고정에 사용된 쐐기를 제거하고, 틀의 내 · 외면에 형틀을 대고 모르타르로 충전한다. 외부 창호 주위의 충전 모르타르에 사용하는 방수제는 염화칼슘 등 금속을 부식시키는 것은 피하여야 한다. 또한, 충전 모르타르에 해사를 사용하는 경우에는 NaCl량 환산으로 0.02% 이하까지 염분을 제거한다.

⑤ 녹막이처리

가. 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.

나. 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.

다. 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장하지 않는다.

라. 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.

⑥ 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

(2) 철골 구조의 경우는 3.2.3(1)에 준하지만 앵커는 철골에 나사고정, 클립고정 또는 용접으로 한다.

(3) ALC 벽체의 경우는 3.2.3(1)에 준한다. 다만, ALC측에는 창호를 고정하는 철물을 미리 부착하여 둔다.

(4) 보강 콘크리트 블록조의 경우는 3.2.3(1)에 준한다.

(5) 현장먼저세우기 및 프리캐스트 콘크리트판에 부착되는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.2.4 가설치 후 검사

(1) 가설치 시, 용접 전 검사 내용은 아래의 표 3.2-2에 따른다.

표 3.2-2 가설치 시, 용접 전 검사 내용

검사 항목	내용	검사 방법
위치	창호부호의 도면확인	육안
정밀도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계측
고정	앵커 위치, 개수	육안
표면상태	보양재의 파손, 손상	육안
코킹상태	창틀접합부 내부 코킹	육안
창호철물 설치	창호철물 설치부위 보강 및 구멍뚫기	육안

(2) 용접 및 쇄기 제거 후 검사 내용은 아래 표 3.2-3에 따른다.

표 3.2-3 용접 및 쇄기 제거 후 검사 내용

검사 항목	내용	검사 방법
고정	앵커의 용접 상태	육안
도장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육안
정밀도	치수의 변동 유무	계측
창호보양상태	창호 설치 후 타공종과 간섭으로 손상예방	육안

3.3 보양 및 검사

3.3.1 보양

(1) 창호설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.

(2) 창호표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.3.2 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.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 각종 건축물에 사용하는 합성수지제 창호공사에 적용한다.

(2) 창틀 주위의 충전재, 면재, 도장 등 기준에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사시방서에 따른다.

(3) 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 녹색건축물 조성 지원법(에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KS F 3117 창세트
- KS F 4534 새시용 호차 (창문바퀴) 및 부속물
- KS F 5602 합성수지 창호용
- KS F 2278 단열기준
- KS F 2293 수밀기준
- KS F 2292 기밀기준
- KS F 2296 내풍압기준

1.3 용어의 정의

(1) KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공상세도 및 시공지침서의 작성
창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

(2) 시공상세도 및 시공지침서

① 시공상세도는 창호배치도, 창호일람표, 창호상세도, 재료 일람표로 구성한다.

② 창호배치도에는 부착의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.

③ 창호일람표에는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 창호철물(hard ware) 등을 필요에 따라 기재한다.

④ 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 방풍처리, 방충망, 부속철물, 부착철물의 위치, 고정방법, 방수처리, 방식처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필

요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.

⑤ 재료 일람표에는 개스킷, EPDM 등 부속재료의 재질, 형상, 치수를 표기한다.

⑥ 수급인은 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(3) 견본 및 시험

① 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.

② 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

③ 견본은 창틀과 문짝의 보강재를 포함한 구조를 볼 수 있도록 단면이 노출된 견본을 제출한다.

④ 창에 부착되는 창호철물의 견본제출은 내역서와 공사시방서에 따른다.

(4) 기타 사항

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) KCS 41 55 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료, 부재 및 부속품

2.1.1 재료

(1) 합성수지 창 및 창틀은 KS F 3117에 적합한 제품 또는 공사시방서에서 정한 재료를 사용하여야 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

(1) 창호에 사용하는 형재는 KS F 5602에 따른다.

(2) 호차는 KS F 4534에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.

(3) 크리센트는 KS F 4534에 적합하거나 또는 공사시방서에 따른다.

(4) 보강재는 KS F 3117에 적합하도록 적절히 삽입한다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

(1) 운반 중에 변형되기 쉬운 것은 강재 등으로 보강하거나 목재 등을 사용하여 보호한

다. 또한 운반 중에 부품이 손상되지 않도록 중복쌓기는 피한다.
(2) 운반 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 적당한 조치를 강구한다.
(3) 창호 제작 시 운반 및 시공 중에 손상이 가지 않도록 0.03 mm 폴리에틸렌 보호필름 또는 동등이상의 보양재를 부착하여 제작한다.

2.2.2 검사 및 보관
(1) 부품의 공사현장 반입 시에 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여는 담당원의 확인을 받는다.
(2) 반입 후 곧바로 파손, 변형 등을 점검하고 불량개소의 유무를 검사한다. 불량 개소가 발견된 경우에는 신속히 담당원에게 보고하고, 그 처리에 관하여 협의한다.
(3) 보관은 설치할 때를 고려하여 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한 필요에 따라 손상 및 더러움을 방지하기 위한 보양을 한다.

3. 시공

3.1 창호 제작

3.1.1 창틀 및 문의 제작
(1) 창틀 및 문의 제작은 반드시 현장실측을 통하여 사전승인 받은 창호제작상세도와 비교하여 일치여부를 확인한 후 개구부 크기나, 창호 주변의 마감 방법 등의 변경 여부를 담당원과 협의, 승인 후 제작에 착수한다.
(2) 창틀 및 문의 가공은 창호제작상세도에 따라 공장에서 기계톱절단을 통해 정확하게 절단 및 조립을 한다.
(3) 창틀조립 시 모든 절단면 접합부위와 고정나사 작업부위는 누수발생 예방을 위해 수밀성 조립이 되도록 이음부 내부 및 창틀 틈에 밀실하게 실링처리를 한다.
(4) 공장에서 창틀 및 창문 제작 시 현장명과 창호번호를 부여하여 섞이지 않도록 한다.
(5) 공장에서 반출 전에 실링 및 보양상태를 파악 후 건설현장에 출고 한다.
(6) 창의 개폐충격을 완화하기 위하여 창틀 또는 창호 상 · 하부에 합성수지제 스토퍼를 부착하여야 하며, 스토퍼의 형상 및 규격은 기능상 적합하여야 한다.
(7) 창호의 밀폐효과를 높이기 위해 창짝이나 창틀에 모헤어(mo hair)를 탈락되지 않도록 설치하여야 하며, 모헤어를 창호에 설치하는 경우에는 창틀의 폭 중앙 상 · 하부에 기밀재(filling piece)를 부착한다. 또한 창호와 창틀의 탈락을 방지하기 위하여 창짝과 창틀의 겹침 길이를 하부는 8 mm 이상, 상부는 12 mm 이상으로 한다. 단, 발코니창과 같이 외부와 직접 면하는 창호의 경우에는 겹침 길이를 최소 10 mm 이상으로 한다.

3.2 창호 설치

3.2.1 기본사항

(1) 먹메김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.2.2 설치

(1) 창호 설치 시 수평 · 수직을 정확히 하여 위치의 이동이나 변형이 생기지 않도록 고임목으로 고정하고 창틀 및 문틀의 고정용 철물을 벽면에 구부려 콘크리트용 못 또는 나사못으로 고정한 후에 모르타르로 고정철물에 씌운다.

(2) 고정철물은 틀재의 길이가 1 m 이하일 때는 양측 2개소에 부착하며, 1 m 를 초과할 때는 0.5 m마다 1개씩 추가로 부착한다. 양 끝단의 고정철물의 위치는 각 모서리에서 150 mm 이하가 되도록 한다.

3.3 보양 및 검사

3.3.1 보 양

(1) 창호를 설치한 후 출입 또는 작업으로 손상될 우려가 있는 곳에는 틀이 손상되지 않도록 보양한다.

(2) 창호 표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.3.2 검 사

(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.

복합소재 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 각종 건축물에 사용되는 복합소재 창호공사(하나의 프레임에 알루미늄과 목재를 구조적으로 결합하여 사용한 창호)에 적용한다. 표준품인 창호에 대하여는 제작자의 시방에 따른다.

(2) 창틀 주위의 충전재, 면재 및 도장 등 이 절에 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사의 시방에 따른다.

(3) 창호의 치수표시는 창틀의 폭 및 높이의 내부치수로 한다. 단, 문의 내측 높이는 문지방의 유무에 관계없이 최종 바닥 마감면부터의 치수로 한다.

(4) 이 기준에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KDS 41 10 15 건축구조기준 설계하중
- KCS 41 55 05 목제 창호공사
- KCS 41 55 02 알루미늄 합금제 창호공사
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 피막
- KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막
- KS F 3109 문세트
- KS F 3117 창세트

1.3 용어의 정의

KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공상세도 및 시공지침서의 작성

수급인은 창호의 제작 및 시공에 앞서 설계도서에 의한 시공상세도, 시공지침서를 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

(2) 시공상세도 및 시공 지침서

① 시공상세도는 창호배치도, 창호일람표, 창호상세도, 알루미늄 Dies 일람표, 재료 일람표로 구성한다.

② 창호배치도에는 설치의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.

③ 창호일람표는 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 창호철물(hard ware) 등을 필요에 따라 기재한다.

④ 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속철물, 부착철물의 위치, 고정방법, 방수처리, 방식처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재하며, 유리창의 경우 유리의 종류(재질, 색상 등) 및 두께를 표기한다. 소정의 유리받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.

⑤ 알루미늄 Dies 일람표에는 Dies의 재질, 형상, 치수, 두께 및 마감을 표기한다.

⑥ 재료 일람표에는 개스킷, EPDM 등 부속재료의 재질, 형상, 치수를 표기한다.

⑦ 수급인은 시공지침서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(3) 견본 및 시험

① 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.

② 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

③ 견본은 창틀과 문짝의 보강재를 포함한 구조를 볼 수 있도록 단면이 노출된 견본을 제출한다.

④ 창에 부착되는 창호철물의 견본제출은 내역서와 공사시방서에 따른다.

(4) 기타 사항

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 재료

(1) 새시

알루미늄 합금제 창호의 재질은 KS D 6759 또는 동등 이상의 것으로서 KS F 3117, KS F 3109에 적합한 제품, 알루미늄 합금제 창호에 사용한 알루미늄 합금 압출 형재 및 판재의 표면처리는 KS D 8301 또는 KS D 8303에 적합한 제품으로 한다. 단, 착색 피막의 색상은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 담당원의 지시에 따른다.

(2) 목재

목재의 재료는 KCS 41 55 05(2.1)에 따른다.

(3) 치수

설계도서 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때의 단면형상과 치수는 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 허용오차의 범위는 +0.5 m로 하며 부재의 두께는 1.35 mm로 한다. 단, 공동주택의 발코니에 설치되는 창호틀재 및 문(창)짝 부재의 최소두께는 KDS 41 10 15(표5.5-1)에 정해진 풍압력에 대하여 안전한 것으로 한다.

2.1.2 부재 및 부속품

알루미늄 합금제 창호에 사용되는 부재 및 부속품은 KS F 3117, KS F 3109에 따르고 조립, 설치 및 보강 등 기타 부품에 있어서 재질이 다른 재료를 사용할 경우에는 접촉부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2 운반 및 저장

2.2.1 운반 및 저장

(1) 제작된 창호의 운반, 저장에 있어서는 같은 종별, 같은 치수마다 울거미와 띠장의 위치를 맞추어 놓는다.

(2) 운반, 저장 중에 파손, 뒤틀림 및 변형이 생기지 않도록 목재 등으로 보양하거나 적당한 조치를 강구한다.

2.2.2 검사 및 보관

(1) 부품의 공사현장 반입 시에는 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여 담당원의 확인을 받는다.

(2) 반입 후 곧바로 파손, 변형, 공장 보양 등을 점검하고 불량개소의 유무를 검사한다. 불량개소가 발견된 경우에는 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.

(3) 보관은 설치할 때의 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상, 오염을 방지하기 위한 보양을 한다.

3. 시공

3.1 창호설치

3.1.1 기본사항

먹메김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.

3.1.2 설치작업 순서

창호의 설치작업은 KCS 41 55 02(그림 3.1-1)에 따른다.

3.1.3 창호설치

(1) 철근 콘크리트 구조의 경우는 다음에 따른다.

① 각 부재는 위치, 변형 및 개폐방법 등을 고려하여 쐐기 등의 방법으로 수평, 수직을 정확히 하여 가설치한다.

② 앵커는 미리 콘크리트에 매입된 철물에 용접하고, 창호설치를 실시한다.

③ 앵커의 용접 시에는 용접불꽃에 의하여 알루미늄 또는 유리의 표면에 흠이나 얼룩 등이 생기지 않도록 주의한다. 앵커간격 위치는 각 모서리에서 150 mm 이내의 위치에 설치하고 한 변의 길이가 1.2 m 이상인 경우는 0.5 m 간격으로 등분하여 설치한다.

④ 창틀 주위의 고정에 사용된 쐐기를 제거하고, 틀의 내・외면에 형틀을 대고 모르타르로 충전한다. 외부 창호 주위의 충전 모르타르에 사용하는 방수제는 염화칼슘 등 금속을 부식시키는 것은 피하여야 한다. 또한, 충전 모르타르에 해사를 사용하는 경우에는 NaCl량 환산으로 0.02% 이하까지 염분을 제거한다.

⑤ 녹막이처리

가. 알루미늄 표면에 부식을 일으키는 다른 금속과 직접 접촉하는 것은 피한다.

나. 알루미늄재가 모르타르 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.

다. 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장을 하지 않는다.

라. 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함수율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 이에 주의한다.

⑥ 문지방 등 모르타르의 충전이 곤란한 곳에 사용하는 부재는 미리 이면탈락 방지조치를 강구하여 모르타르가 충전되도록 한다.

(2) 철골 구조의 경우는 3.1.3(1)⑤가, 다에 준하지만 앵커는 철골에 나사고정, 클립고정 또는 용

접으로 한다.

(3) ALC 벽체의 경우는 3.1.3(1)⑤가에 준한다. 다만, ALC측에는 창호를 고정하는 철물을 미리 부착하여 둔다.

(4) 보강 콘크리트 블록의 경우는 3.1.3(1)에 준한다.

(5) 현장먼저세우기 및 프리캐스트 콘크리트판에 부착되는 경우에는 공사시방서에 따른다.

3.1.4 가설치 후 검사

(1) 가설치 시, 용접 전 검사 내용은 아래의 표 3.1-1에 따른다.

표 3.1-1 가설치 시, 용접 전 검사 내용

검사 항목	내용	검사 방법
위치	창호부호의 도면확인	육안
정밀도	수평, 수직, 처짐, 접합부, 대각치수	계측
고정	앵커 위치, 개수	육안
표면상태	보양재의 파손, 손상	육안
실링상태	창틀접합부 내부 실링	육안
창호철물 설치	창호철물 설치부위 보강 및 구멍뚫기	육안

(2) 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용은 아래 표 3.2-2에 따른다.

표 3.2-2 용접 및 쐐기 제거 후 검사 내용

검사 항목	내용	검사 방법
고정	앵커의 용접 상태	육안
도장	녹막이 도료의 손상, 공장실링의 손상	육안
정밀도	치수의 변동 유무	계측
창호보양상태	창호 설치 후 타공종과 간섭으로 손상예방	육안

3.2 보양 및 검사

3.2.1 보양

(1) 창호설치의 경우, 보양재는 필요한 최소기간이 지난 후 제거한다. 또한, 작업상황에 맞도록 적절히 보호재를 사용하고, 더러움 및 손상 등이 생기지 않도록 한다.

(2) 창호표면에 모르타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.

3.2.2 검 사

(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.

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 여닫음 시공상세도를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

(2) 시공상세도에는 설치위치, 구조, 각종 성능, 각종 부품, 보강방법, 접속방법, 문틀 앵커의 각 치수, 유리두께・설치방법, 물끊기 방법, 다른 부재와의 접합, 각종 철물의 종류・개수・설치방법, 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

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 부속부품의 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 변경, 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

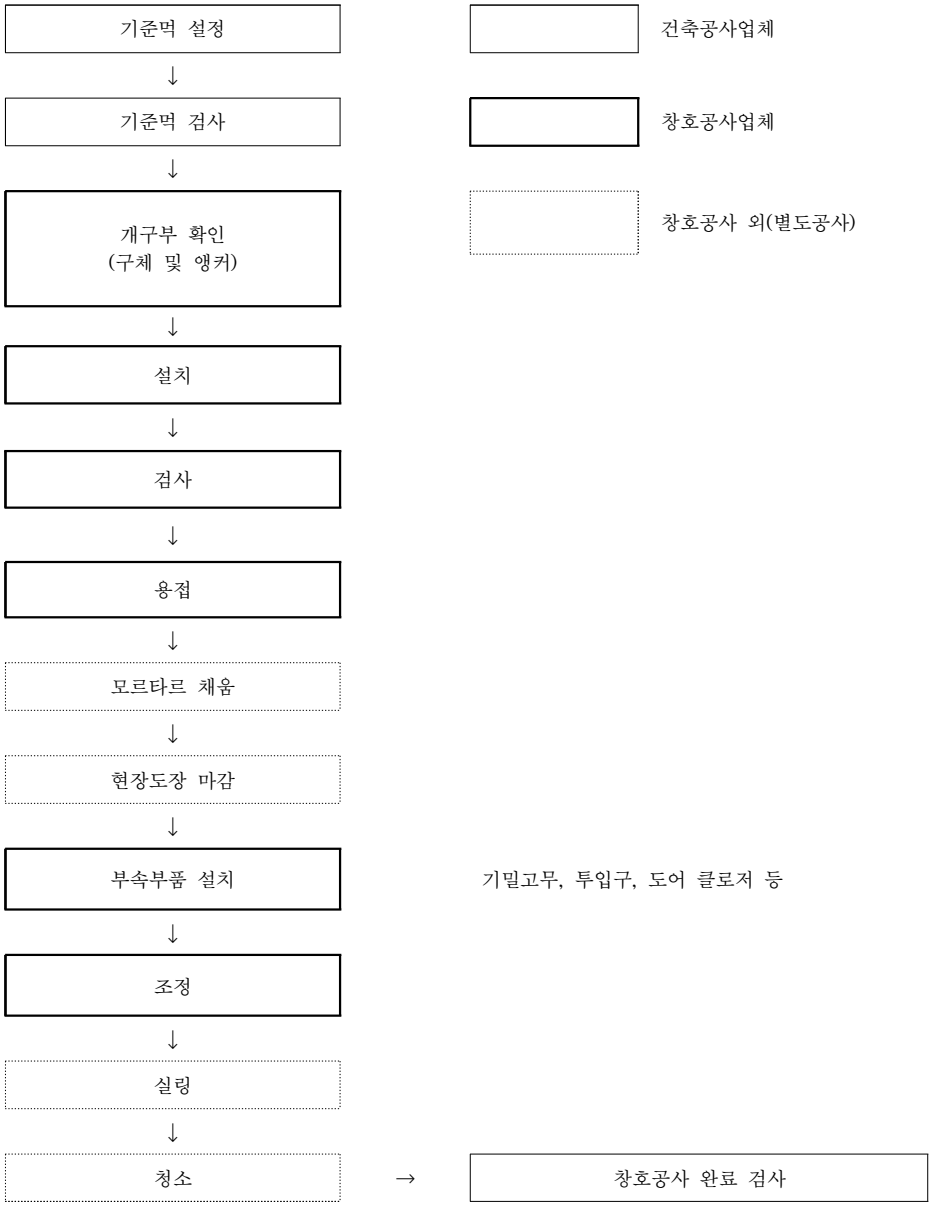


그림 3.1-1 설치작업 순서

3.1.3 설치

(1) 창문설치는 철물, 부속품, 작동장치 등을 고려하여 담당원의 지시에 따라 설치한다.

(2) 바닥 시공 정밀도에 따라 기준먹 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, 밑틀, 위틀 및 선틀이 수평, 수직을 유지하도록 설치한다.

(5) 창틀은 지지구조에 견고하게 고정시킨다. 또한, 원활한 작동 및 방수, 방풍을 위하여 접촉부분에 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.

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) 밑틀이 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.

스테인리스강 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 건물에 사용하는 스테인리스강 창호의 제작, 시공에 적용한다.

(2) 이 기준에 규정하지 않은 사항에 대하여는 미리 담당원과 협의하여 정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 55 06 강제 창호공사
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS F 4525 강철제 도어용 철물
- KS F 2237 창 및 문의 개폐력 시험방법
- KS F 2278 창 및 문의 단열성능 시험방법
- KS F 2292 창호의 기밀성 시험방법
- KS F 2294 창호의 강도 시험방법
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS D 0238 스테인레스강의 공식 전위 측정 방법

1.3 용어의 정의

KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

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

2.1.1 스테인리스 강판

스테인리스 강판은 KS D 3705 및 KS D 3698에 합격한 것으로 변형, 흠, 녹이 없는 것으로 한다. 그 외의 스테인리스 강판을 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다. 내부보강철재는 KS D 3506 규정에 적합한 두께 1.6 mm 이상의 냉연강판을 사용한다.

부식환경 하에서는 STS 304 동등 이상의 내식성을 가지는 제품을 사용하되, STS 304 동등 이상의 내식성은 KS D 0238에 의거 공식 전위(pitting potential) 측정방법 또는 다른 객관적인 평가방법에 의거하여 STS 304, STS 316 이상의 내식성을 확보한 제품을 사용한다.

표 2.1-1 스테인리스 강재의 종류별 용도

STS 304	건축재로 가장 많이 사용되고, 내외장과 설비 등 모든 용도로 적합하다.
STS 316 (몰리브덴 첨가)	STS 304에 몰리브덴을 첨가한 것으로 내식성이 뛰어난 강재임. 해안지대, 공장지대, 염분과 부식성 가스 등의 영향을 받기 쉬운 장소에는 이 강재를 사용한다.
STS 430 (18 크롬)	STS 304 보다 내식성이 떨어지므로 외장 등 부식적인 환경에서의 사용은 피한다.

주 1) STS란 스테인리스 강재의 종류를 나타내는 기호로 KS D 3705 등에 의함.

2.1.2 스테인리스 강판의 두께

스테인리스 강판의 두께는 표 2.1-2에 따른다.

표 2.1-2 스테인리스 스틸 창호의 판두께

(단위 : mm)

구분	부재	보강판이 있는 경우		보강판이 없는 경우
		스테인리스 판두께	보강판 두께(강판)	스테인리스 판두께
창	하부틀의 후레싱 창문틀	1.5 1.5	1.6 이상 1.6 이상	2.0 1.5
	이동창	1.5	1.6	1.5
출입문	문지방 문틀	- 1.5	- 1.6	2.0 이상 1.5
	문의 프레임 문의 플러시판	1.5 2.0	1.6 1.6	1.5 2.0
앵커류	습기가 있는 곳 습기가 없는 곳	STS 304 2.3 (강판) STS 304 1.6 (강판)		

2.1.3 표면마감

스테인리스강 창호에 사용하는 스테인리스 강판의 표면 다듬질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때는 담당원과 협의하여 정한다.

2.1.4 창호 철물 및 부속품

(1) 스테인리스 창호에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.
(2) 문틀홈에 설치되는 가스켓은 연질패킹으로서 재질은 실리콘 화합물 또는 네오프렌고무 등으로 한다.
(3) 접착제는 가스켓 및 창호재와 화학반응을 일으키지 않아야 한다.

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 변경, 흠 및 더러움 등을 점검하고, 담당원의 승인을 받는다.

(3) 보관은 손상을 받지 않는 장소에 보관하고, 필요에 따라 보양한다.

3. 시공

3.1 준비

(1) 공사 시작전 현장상황을 검측하여 담당원에게 협의하고 승인을 받아야 한다.
(2) 창틀 둘레의 홈에는 경량모르타르 또는 일반 모르타르로 사전에 충진하여 설치 시 창틀이 보강되도록 한다.
(3) 창틀 설치 개구부에는 수직 수평에 긴결 철물을 사전에 설치한다.
(4) 개구부 치수 및 허용오차를 확인한다.
(5) 문과 문틀은 설치위치 및 창호철물 설치를 할 수 있는 준비가 되어야 한다. 창호철물 설치를 위해 현장에서 드릴링(drilling)이나 테이핑(taping)을 하는 경우를 제외하고는 절단, 보강 등 일체의 가공은 공장에서 실시한다.

3.2 시공상세도

(1) 창호별 재질, 두께, 표면마감, 유리끼우기 홈, 유리셋팅블록, 접합방법, 보강철물, 창호철물 등이 포함되어야 한다.
(2) 창호 시공상세도는 공사시방서에 따르고 창호 제작전 담당원과 협의하고 승인을 받아야 한다.
(3) 창호틀을 고정하는 구조물의 높이가 높은 경우는 별도의 보강철물을 설치할 수 있도록 시공

상세도에 표기한다.

3.3 제작

스테인리스 창호 강재문과 문틀은 KS F 4508(강재철물)규정과 KS F4525(창호철물 및 부속품)에 적합한 창호철물 일람표와 제품별 템플레이트(template)를 이용하여 정확한 위치에 필요한 가공, 보강이나 부속철물을 공사시방서에 따라 제작한다.

3.4 설치

(1) 건축물 기준 먹메김에서 창호설치 위치를 정확히 확인 후 가조립한다.
(2) 층고가 높은 건축물의 스테인레스강 창호틀은 천장내부에 보강철물을 설치하고 창호틀을 세워 설치한다.
(3) 창호틀 설치 시 용접부위는 스테인레스 표면이 변색되므로 보이지 않은 부위에 용접하고 부득히 용접한 경우는 그라인딩 또는 윤내기 등을 통해 용접 흔적을 없애야 한다.
(4) 내부 보강용 철재는 아연도금 등의 방청처리를 한다.
(5) 스테인레스의 표면에 연강, 구리 등의 이종금속이 접촉하면 전식이 생겨 녹의 원인이 되므로 시공 시 주의한다.

3.5 보양

(1) 스테인레스강 창호는 시공 후 타작업으로 인한 충돌 시 찌그러짐, 변형, 흠집 등의 손상이 발생하면 원상복구가 어려우므로 보양을 철저히 한다.
(2) 보양방법은 창호의 모서리에 코너비드, 나무 등의 보호재로 보양을 한다.
(3) 스테인레스강 창호 보양 보호재 제거가 용이한 접착제를 사용해야 하며, 제거는 준공청소 시 실시한다.

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

KCS 41 55 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공상세도

①수급인은 설계도서에 기초하여 담당원과 협의한 다음 제작자에게 시공상세도의 작성을 위탁할 수 있다.

②수급인 또는 제작자는 설계도서에 지정된 성능을 만족하고, 또한 제작, 시공 및 사용에 지장이 없도록 시공상세도를 작성한다.

③도면에 표현하기 곤란한 경우에는 누락이 없도록 시공 지침서를 작성한다.

④설계도서에 지정된 성능에 대하여 담당원으로부터 요구가 있는 경우에는 자료를 제출한다.

⑤시공상세도에는 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 셔터의 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 양여닫이인 경우 9 mm, 외여닫이인 경우 6 mm 정도 크게 하고, 피벗힌지는 선틀에서 73 mm 위치에 중심을 둔다.

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

①아코디언 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.

②상부 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.

③행어롤러는 직경 20 mm 이상, 볼베어링이 든 쌍바퀴로 한다.

④거죽은 비닐 클로스로 두께 0.5 mm 내외로 하며, 색깔, 무늬 등은 공사시방서에서 정한 바에 따르고 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

⑤세로 울거미 및 손잡이의 재질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 세로 울거미는 KS D 6759로 하고, 도면처리법에 따라 마무리한다. 손잡이는 황동제 화이트 브론즈 도금을 한 것 또는 합성수지 등으로 담당원이 승인한 것으로 한다. 도어의 마중 여밈부의 거멀쇠는 황동제로 한다.

(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 설계도서에 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 바닥에 감추어진 장치, 개폐장치, 자물쇠는 문 및 주변 부위의 마감상태에 어울리는 것으로 하고 담당원의 승인을 받는다.

②기타

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

①재료의 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

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 나무쐐기 등으로, 대형의 부품은 위치 조정 철물 등으로 가설치한다. 이 경우 고저, 들이기 및 내밀기, 경사 등의 조정을 한 후 쉽게 고장나지 않도록 고정・설치한다.

③ 설치 정밀도 : 설치 정밀도는 표 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 받침철물, 고정 접착제 등을 이용하여 느슨해지지 않도록 한다.

⑥ 충전: 옆홈대, 윗홈대의 뒷면과 주요 구조부와의 틈에는 파손이나 방화 상의 지장이 생기지 않도록 모르타르 등으로 충전한다.

표 3.1-2 부품의 설치방법

주체구조 / 부품	조적조, 철근 콘크리트 구조 및 철골철근 콘크리트 구조	철골구조
옆홈대	앵커를 구조체 공사시 빼어 내둔 철근(이하 뺀 철근), 앵커볼트에 단단히 용접한다.	용접 또는 볼트로 고정한다.
축 받침부	뺀철근, 앵커볼트에 단단하게 용접 또는 볼트로 고정한다.	상동
셔터 케이스	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다. 와이어로프용 파이프는 양단을 개폐기 및 케이스에 꽂아 넣은 후 고정한다.	상동
하부 수동식 개폐기	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다.	상동
제어반	구조체, 셔터 케이스에 설치좌를 뺀 철근, 볼트, 앵커에 용접 또는 볼트로 고정한다.	좌동
버튼 스위치	외부 박스 주위의 틈새는 모르타르로 충전하여 고정한다.	외부 박스를 구조체에 용접 또는 나사못으로 고정한다.

(3) 구성요소별 설치순서

① 옆홈대 설치: 옆홈대 설치는 홈대 하단부 콘크리트 바닥에 적정규격의 스트롱 앵커를 박고 용접부착시키며, 기둥이나 벽면에도 약 500 mm 간격으로 같은 규격의 스트롱 앵커를 박되 2줄로 하여 홈대를 싸고 있는 철판의 뒷면에 환봉으로 견고히 지지한다.

② 브라켓 설치

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.

③ 축대 설치: 축대는 설치 후 수평상태를 정밀 점검한다.

④ 전동개폐기 설치

가. 전동개폐기를 설치된 브라켓에 규정된 볼트, 너트 및 와셔로 고정시킨다.

나. 전동개폐기의 체인기어에 체인을 설치할 때는 체인의 늘어짐이 없어야 한다.

⑤ 슬랫 설치: 전동기를 저속으로 회전시키면서 슬랫을 조립하여 축대에 올린 후 좌판쪽 부분부터 옆홈대 속으로 삽입시킨다.

⑥ 좌판 설치: 좌판의 설치는 시공 도면에 제시된 치수에 따른다.

⑦ 셔터 박스 설치: 선조립되어 있는 셔터 박스를 좌판에 밀착시킨 상태에서 천장에 박은 스트롱 앵커에 연결하여 고정시킨다.

3.1.2 보양 및 검사

(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, 셔터 케이스의 흠 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 거멀쇠 조작방법(한 면 또는 양면의 구별)은 공사시방서에 따른다.

3.4.2 접문 및 차폐문 등의 특수문

접문 및 차폐문 등의 특수문은 공사시방서에 따른다.

3.5 안전 유리문

창호의 수평, 수직선을 정확하게 하고 작동이 잘 되도록 작동 철물을 조정 설치한다.

3.6 자동문

(1) 용접은 변색을 방지할 수 있는 방법으로 하며, 노출된 용접부 표면을 갈아 내어 마감한다.

(2) 기계 연결부분의 접촉 부품들이 정확하게 맞도록 부착물 및 지지물을 견고하게 부착하고 구조물의 지지를 위하여 필요한 보강을 한다.

(3) 서로 다른 금속들은 부식을 방지하기 위하여 역청도료나 분리재를 설치한다. 또한 접합부의 동결을 방지하기 위해 접합부 금속표면은 비금속 분리재를 사용한다.

(4) 창문틀에는 외부로부터 침투하는 습기를 차단하기 위한 물홀림과 물막이대를 설치하며 외부재는 열팽창을 고려하여 제작한다.

(5) 문조작기를 작동하게 하는 마이크로웨이브 스퀘어와 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, 웃막이 및 밑막이에 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, 밑판을 부착하는데 지장이 없도록 한다.

(3) 단열재

이중 창틀은 동력자원부 형식승인 기준에 적합한 단열재를 끼워 넣을 수 있는 구조로 하고, 규격 및 치수는 설계도서에 의하며, 단열재 표면덮개는 경질 PVC로 제작하여 빠지지 않는

구조로 하고 하부틀에는 접착제를 사용하여 물이 새어들지 않도록 한다.

(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

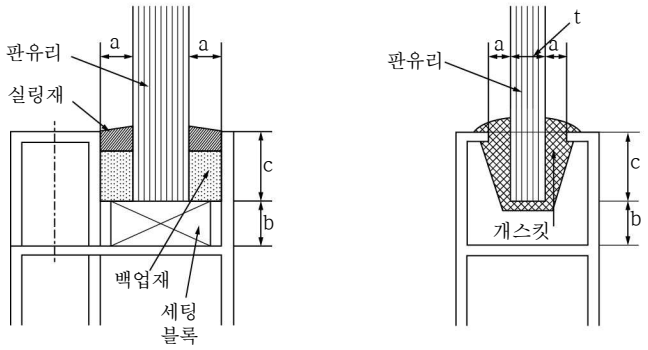
(1) 녹색건축물조성지원법(에너지절약계획서)

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 실험실 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 지지기능과 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 새시 등의 끼우기 홈에 규정대로 끼우는 것
- 끼우기 홈: 유리를 지지하기 위한 창틀에 설치하는 홈으로서 그 홈의 단면치수는 끼우기 판유리의 두께에 따라 내풍압성능, 내진성능, 열깨짐 방지성능 등을 고려하여 정한다.
- 나사고정법: 거울, 장식유리 등의 모서리에 구멍을 뚫어 장식나사로 고정하는 방법이다.
- 단면결손: 절단면에 집중적으로 힘이 가해진 경우에 유리면이 움푹 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/mm^2~ 60 N/mm^2의 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: 새시 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
- 열깨짐: 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 새시의 직접적인 접촉을 방지하기 위해서 새시의 좌우 측면에 끼우는 고무블록으로서 주로 개폐창호에 사용된다.
- 유리 단부: 판유리를 절단했을 때 절단된 단면의 절단각, 절단면, 절단부위의 총칭
- 유리 일람표: 해당 건물에 사용되는 유리의 전체 사양이 표시된 것으로 일반적으로는 종류, 두께, 형태, 치수, 가공방법 등으로 분류하여 각각의 수량을 기입한 형태이다.
- 유리펜스(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 실링재와 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) 견본의 제출 및 시험제작

견본의 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 않아야한다.
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		◎	◎	
글레이징 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 Δ의 값으로 나타낸다.

② 끼우기 유리의 면내 변형에 의한 파괴 특성은 유리 및 끼움재의 파괴 및 유리 파편의 탈락에 대한 것으로 하고 이러한 파괴의 정도는 표 2.1-2에 나타낸 종류로 한다.

③ 유리 또는 끼움재의 파괴 방지에 관해서, 특히 성능 확인이 필요한 경우, 허용 수평방향 변위차 Δa를 구하기 위한 시험 방법, 계산 방법 또는 단부 클리어런스, 면 클리어런스 등의 내진에 관한 유리의 마감 상세 등은 공사시방서에 따른다.

표 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 나타낸 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 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 R의 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) 열깨짐 방지성

끼우기 유리의 열깨짐 방지성능의 계산에 있어서 끼우기 시공법에 따라 정한 유리 단부 온도계수 f 및 유리 단부의 파괴강도 σ_a의 값은 다음에 따른다.

① 단부 온도계수 f는 표 2.1-4에 나타낸 값으로 한다. 특수한 끼우기 시공법의 경우는 공사시방서에 따른다.

② 유리 단부의 파괴에 대한 허용응력 σ_a는 표 2.1-5에 나타낸 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
글레이징 개스킷 고정법	0.95	0.75
탄성 실링재 고정법 (백업재는 솔리드 고무)	0.80	0.65
탄성 실링재와 글레이징 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 열선 흡수 판 유리 열선반사 판유리	3~12 15, 19	18 15
배강도 유리	6, 8, 10	36
강화 유리	4~15	50
망 판유리, 선 판유리	6.8, 10	10
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 나타낸 계산법을 준용해서 구한 열관류저항 R을 m^2K/W를 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 나타낸 방법에 의해 태양열 제거율

(1-η)을 구해 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다. 여기서, η는 태양열 취득률을 나타낸다.

② 단판유리에 대해서 태양열 제거율(1-η)로 나타낸 성능값을 표 2.1-7과 같이 구분한다.

③ 복층 유리는 태양열 차폐를 목적으로 하는 경우에는 태양열 제거율(1-η)에 따라 또는 태양열의 취득을 목적으로 하는 경우는 태양열 취득률 η에 따라 성능값을 공사시방서에 따른다.

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 - η	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 충진 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

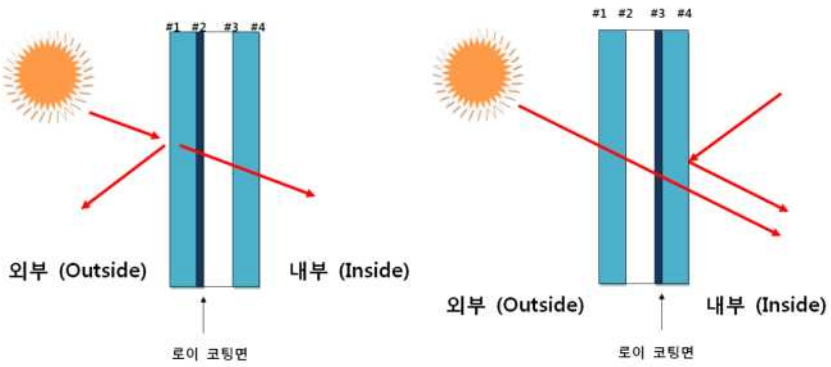


그림 1.4-2 로이유리의 코팅면

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. Ⅰ류(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 Ⅱ이상의 것으로 한다.

(12) 스팬드럴 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 것으

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

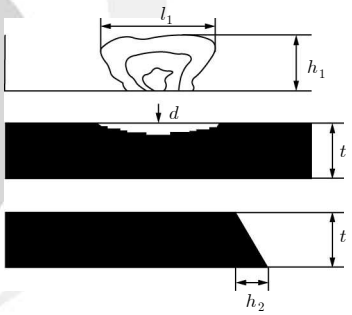
① 절단

가. 절단가공의 정밀도는 KS L 2012에 따른다.

나. 절단면에 대한 기준은 표 2.1-8에 따른다. 단, 절단면 처리를 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.

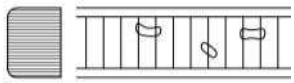
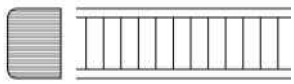
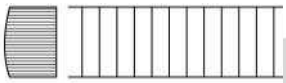
다. 절단각도에 대해서 45° 이상 135° 이하로 한다. 이 범위 이외의 각도 및 곡선절단에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-8 절단면의 기준

결함의 종류	허용 한도	비고
구멍흠집	없을 것	
조개피	l_1 : 10 mm 이하, t 이하 h_1 : 10 mm 이하, t 이하 d : 2 mm 이하	
경사절단	$h_2 \leqq t/4$	

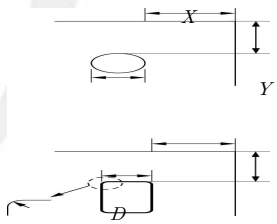
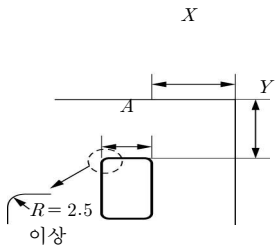
② 절단면 처리: 절단면 처리에 대한 기준은 표 2.1-9에 따른다. 단, 이 표 이외의 절단면 처리는 공사시방서에 따른다.

표 2.1-9 절단면 처리의 기준

절단면의 형상		연마 정도 (연마재 번호)			
명칭	형상	없음	#120~#200	#200~#500	#600 이상
평절단면		◎			
			◎		
				◎	◎
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, 5 mm 이상으로 한다. • 단부로부터의 거리 X, Y는 구멍 직경 D 이상, 30 mm 이상으로 한다.	
각구멍 뚫기	• 구멍 단변길이 A는 25 mm 이상으로 한다. • 구멍 단부로부터의 거리 X, Y는 (구멍의 단변길이 + 판두께 t 이상)으로 한다. • 모서리의 곡률반경(R)은 2.5 mm 이상으로 한다.	

④ 따내기: 따내기의 기준은 표 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.

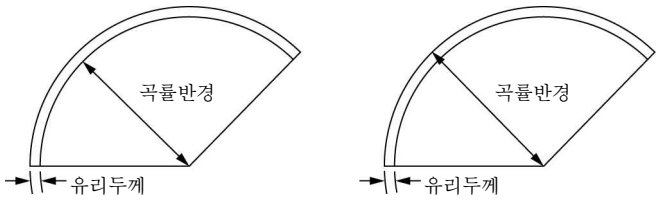


그림 2.1-1 곡률반경의 측정

나. 곡가공에 있어서는 그림 2.1-2에 나타낸 것처럼 양단부에 치솟음 등이 발생할 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

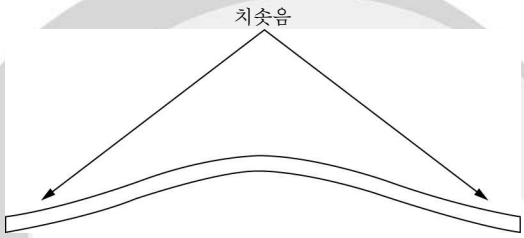
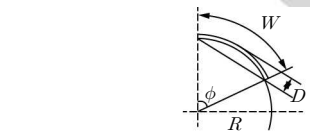
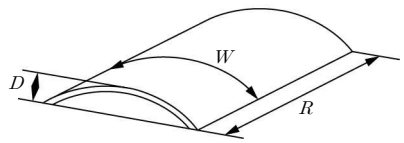


그림 2.1-2 곡가공 시 양단부의 치솟음

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) $W \times H$	면의 정밀도
 	2,600×5,500 5,500×2,600 단, $D \leqq 1{,}000$ $R \geqq 400$ $0 < \theta < 120°$	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 ℃, 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 충진되어야 하며 유리면적 및 풍압에 따라 충진 깊이를 계산하여야 한다.

마. 흡습제는 대기 중에 30분 이상 노출되지 말아야 하며, 고온의 드라이 오븐에 보관한 것을 사용해야 한다.

사. 흡습제는 사용 전 흡수능시험을 진행하여 합격(△T > 35 ℃) 제품을 사용한다.

2.1.5 기타재료

(1) 세팅 블록

① 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등으로 한다.

② 길이는 유리면적 m^2당 28 mm이며 유리폭이 1,200 mm를 초과하는 경우는 최소길이 100 mm를 원칙으로 한다.

③ 쇼어 경도가 80°~90° 정도이어야 한다.

④ 폭은 유리두께보다 3 mm 이상 넓어야 한다.

(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°~45°의 쇼어 경도를 갖는 검은 네오프렌으로 둘러쌓아야 하며, 20~35% 수축될 수 있어야 한다.

③ 덴스 개스킷이 공동형일 경우는 75±5°의 쇼어 경도를 지녀야 하고(공동이 없는 재질인 경우는 55±5°의 쇼어 경도), 외부 개스킷은 네오프렌, 내부 개스킷은 EPDM으로 되거나 혹은 동등한 성능을 지닌 재질이어야 한다.

(4) 측면블록

① 재료는 50°~60° 정도의 쇼어경도를 갖는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘이어야 한다.

② 새시 4변에 수직방향으로 각각 1개씩 부착하고 유리 끝으로부터 3 mm 안쪽에 위치하도록 하며, 품질관리를 위하여 공장에서 새시 제작 시 부착하여 출고하여야 한다.

(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 최솟값 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 5 mm 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 웃막이 홈의 안치수를 15 mm 내외로 하고, 유리 양측면은 1.5~2.0 mm 짧게 절단한다.

③ 판유리를 절단하기 전에 유리면에 부착된 종이, 기름, 먼지 등을 제거한 뒤 깨끗이 닦고 창호의 유리홈은 마른헝겊으로 청소한다.

(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 들어올리거나 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

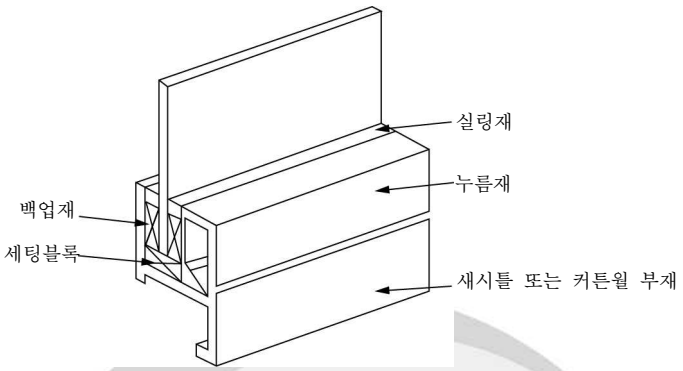


그림 3.2-1 부정형 실링재공법

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.

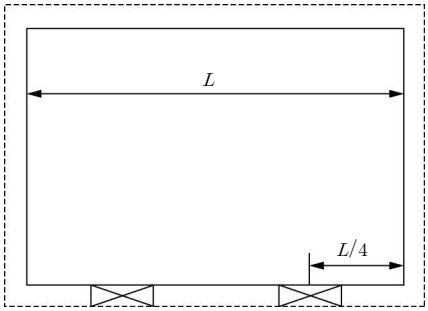


그림 3.2-2 세팅 블록의 위치

나. 단부 스페이서의 설치

고정창 이외의 개폐창에서는 개폐 시의 충격에 의한 유리의 파손을 방지하기 위해 개폐방식에 따라 적절한 단부 스페이서를 설치한다.

③ 누름대 측면에 백업재 설치 및 유리의 고정

반사막을 가진 유리의 누름대 내측에 백업재를 삽입하는 경우 대나무주걱 등을 사용하고 가능한 한 유리 표면의 막에 접촉시키지 않도록 주의한다.

④ 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

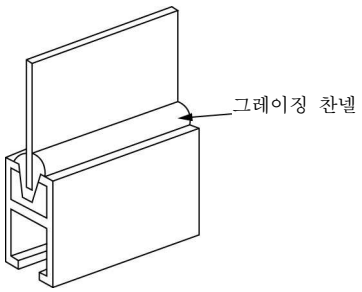


그림 3.2-3
그레이징 채널 고정법

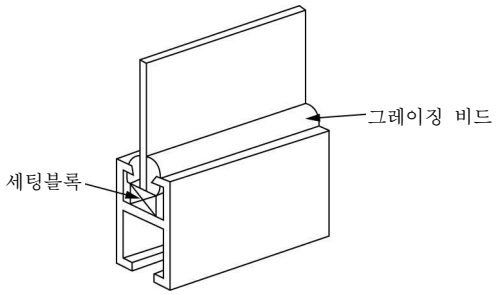


그림 3.2-4
그레이징 비드 고정법

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

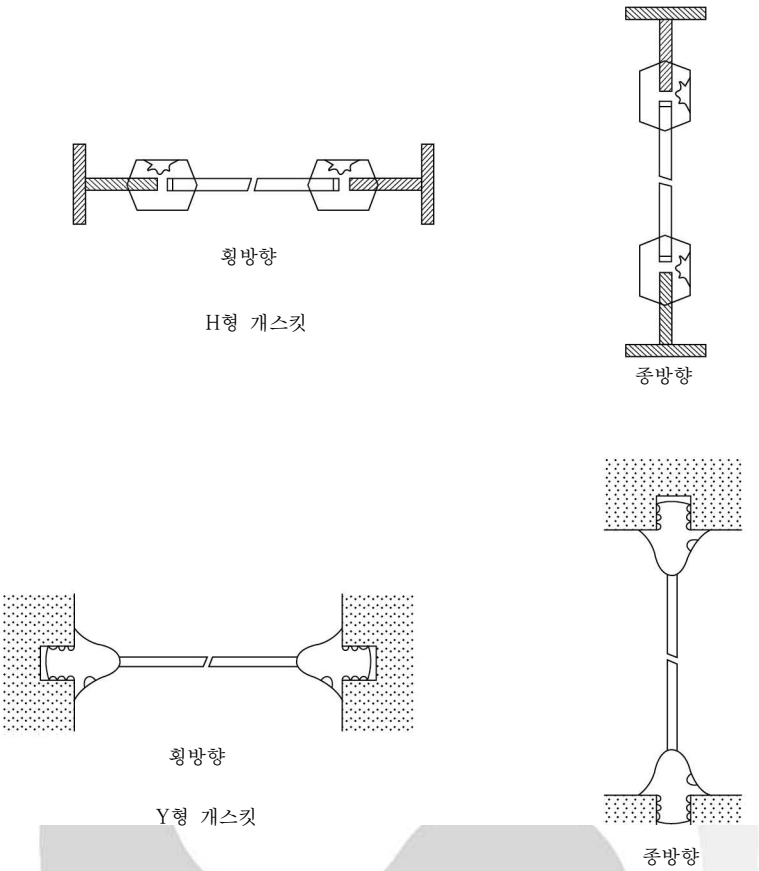


그림 3.2-5 구조 개스킷 공법

① 복층 유리의 시공에는 구조 개스킷 고정법을 채용하지 않는다.

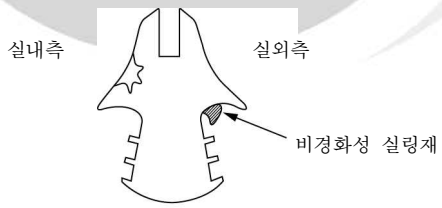


그림 3.2-6
비경화성 실링재의 충전

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 1 m^2 이내로 한다.
나. 유리의 판두께는 보통 5 mm로 한다.
다. 나사는 바탕면과 부착되는 장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.
라. 유리의 구멍뚫기 위치는 유리의 단부로부터 25 mm 이상의 거리를 둔다.
③ 바탕면의 구멍뚫기 위치확인: 바탕면의 구멍 위치는 유리의 중앙을 기준으로 하여 대칭으로 좌우에 둔다.
④ 나사고정: 나사체결 시 지나친 조임에 따라 유리에 무리한 힘이 작용하지 않도록 주의한다.

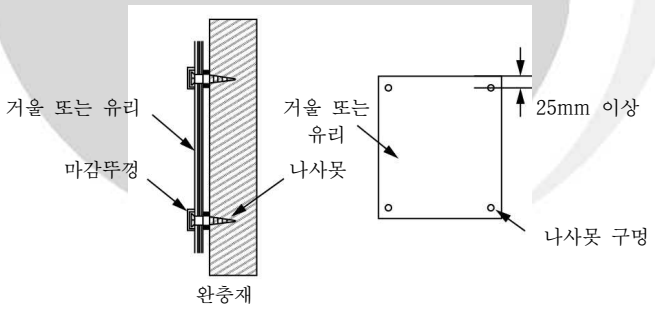


그림 3.2-7 나사 고정법

(2) 철물 고정법

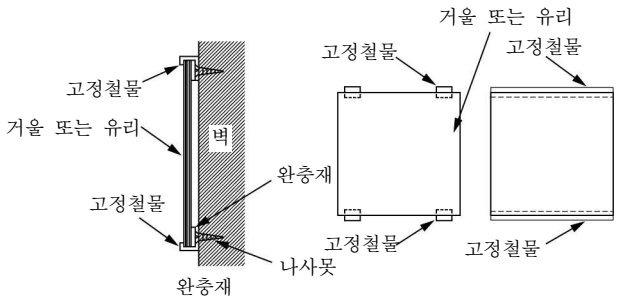


그림 3.2-8 철물 고정법

① 바탕면 검사

가. 바탕면 전체의 평활도를 확인하여 그 편차가 ±5 mm 이내로 되도록 보정한다.

나. 철물 설치부분에는 샛기둥, 가로대 등의 2차 부재가 배치되도록 한다.

다. 바탕면이 콘크리트인 경우는 바탕면에 앵커 플러그를 설치해둔다.

② 유리의 치수, 철물의 종류 확인

가. 유리의 면적은 1매당 2 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 중앙을 기준으로 대칭이 되도록 좌우측에 둔다.

④ 철물의 설치: 철물의 설치에는 유리의 단부에 집중응력이 작용하지 않도록 주의해야 한다.

(3) 접착 고정법

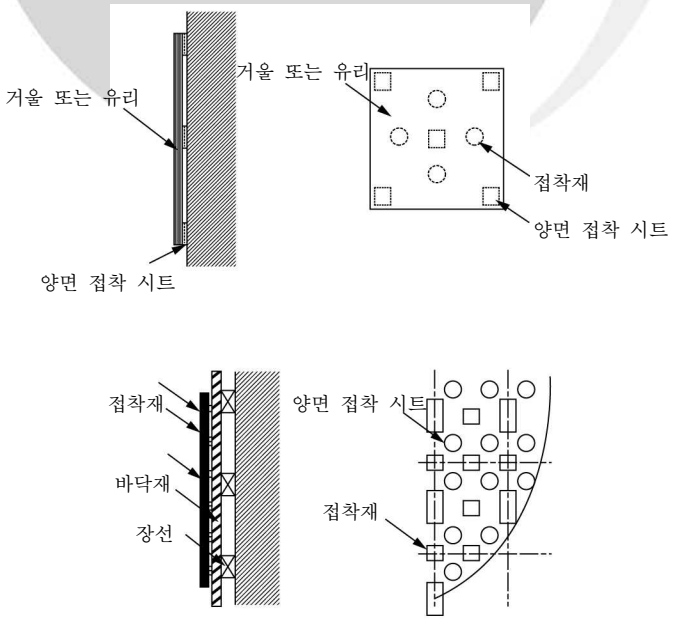


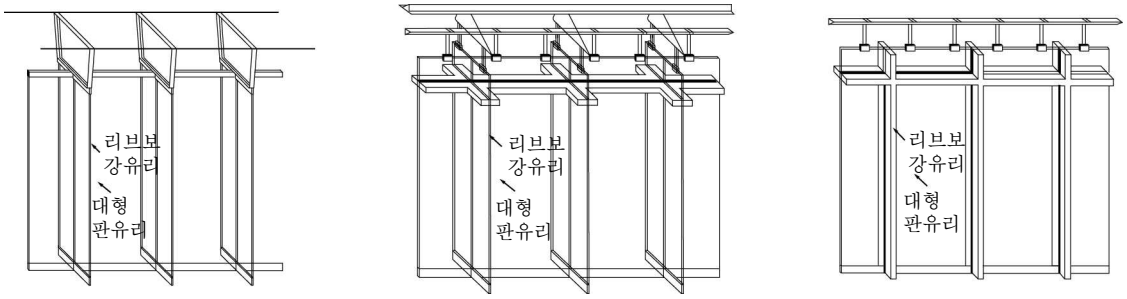
그림 3.2-9 접착고정법

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 만일 유리가 파손될 경우 영향이 크므로 건물의 저층부(1~3층 정도)에 한정해 사용한다.



리브보강 그레이징 시스템 현수 및 리브보강 그레이징 시스템 현수 그레이징 시스템

그림 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 시스템유리 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 최솟값은 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

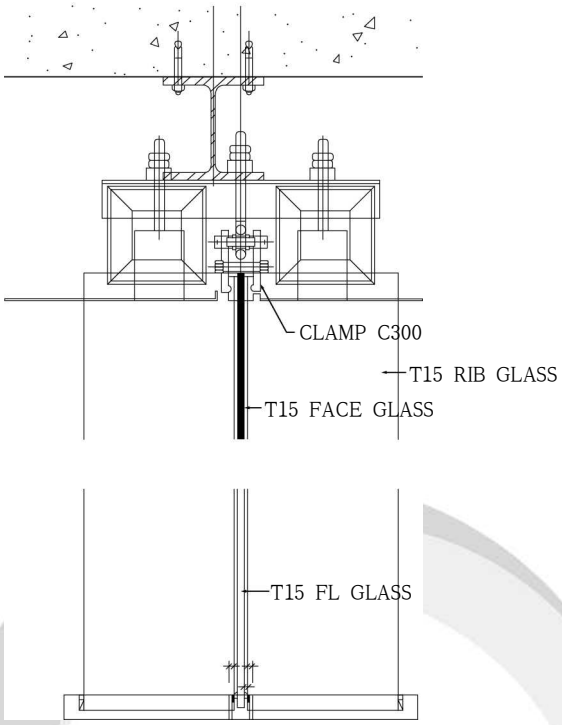


그림 3.2-11 현수 그레이징 시스템의 구성

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 재료와 의 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.

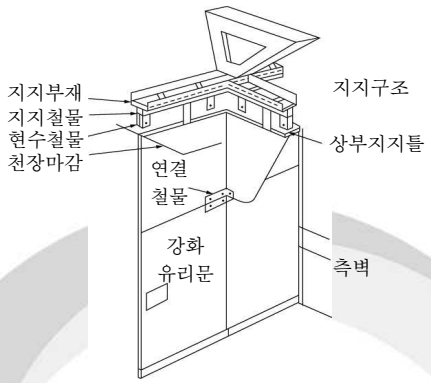


그림 3.2-12
강화 판유리 시공법의 예

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 최솟값은 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	최솟값 (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 스팬드럴 유리 시공법

(1) 반강화 처리된 불투명 스팬드럴 유리 뒤에 어둡고 균일한 색상의 백업단열재를 설치한다.

(2) 스팬드럴 유리와 백업단열재 사이에 최소 12 mm 이상의 공기층을 둔다.
(3) 스팬드럴 유리의 세라믹도료 코팅면이 실내쪽으로 향하도록 설치한다.
(4) 스팬드럴 유리와 백판사이에 팽창압력 조절을 위한 백판에 구멍을 뚫어 놓아야 한다.

3.2.7 반사유리 시공법

(1) 접합, 강화, 복층, 스팬드럴 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 밑깔음을 하거나 세팅블록을 이용하여 유리와 프레임이 직접 닫지 않도록 주의한다. 또한 도면에 따라 프레임에 끼워진 프린트유리 주위를 무초산 실리콘으로 충전시킨다.

② 프린트 유리를 접착제 없이 깔끔하게 시공할 경우에는 클립이나 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 래티스형으로 용접하여 조립한다.

다. 얇은 강판(두께 0.95 mm #20)에 펀칭한 것을 사용하여도 좋다.

라. 보강철물은 아연도금 등의 방청처리를 한 것이나 스테인리스제를 사용한다.

③ 단변, 장변의 조립된 철근을 620 mm 이하의 간격으로 줄눈나누기에 맞추어 조립하고, 양 끝은 단변·장변 모두 프레임에 정착한다. 강판은 5단마다 줄눈에 맞추어 대고 프레임 또는 구조체에 정착한다.

④ 유리블록은 도면에 따라 줄눈나누기를 하고, 방수재가 혼합된 시멘트 모르타르(시멘트 : 모래 = 1 : 3(용적비))로 쌓는다. 시멘트 모르타르는 가로 줄눈에 펴바르고 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 턱지지 않게 하며 너비를 일정하고 줄바르게 쌓는다. 유리면의 더러움은 그때마다 청소한다. 줄눈 마무리는 줄눈 모르타르가 굳기 전에 줄눈흙손으로 눌러두고, 유리블록 표면에서 깊이 8 mm 내외의 줄눈파기를 한 다음, 치장줄눈 마무리를 한다.

(3) 콘크리트벽에 직접 묻을 때: 유리블록의 모르타르 접촉면에는 염화비닐계 합성수지도료를 1회 칠한 후 모래를 뿌려 부착시킨다. 유리블록의 갓둘레 테두리 안에 백색시멘트 모르타르(백색시멘트 1 : 소석회 1의 용적비)로 유리블록을 붙여 댄 것을 지정한 위치에 설치하고 콘크리트를 부어 넣는다. 톱 라이트일 때에는 테의 상부 주위에 코킹 컴파운드를 채운다.

(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 유리와 패널류를 구조용 실란트(structural sealant)를 사용해 실내측의 멀리온, 프레임 등에 접착 고정하는 공법이다.

(2) SSG공법 줄눈의 단면

구조용 실란트의 장기에 걸친 접착성, 강도 및 내구성을 확보하기 위해 풍압력, 온도 무브먼트, 지진 시의 층간변위, 유리중량에 대한 충분한 검토를 한다.

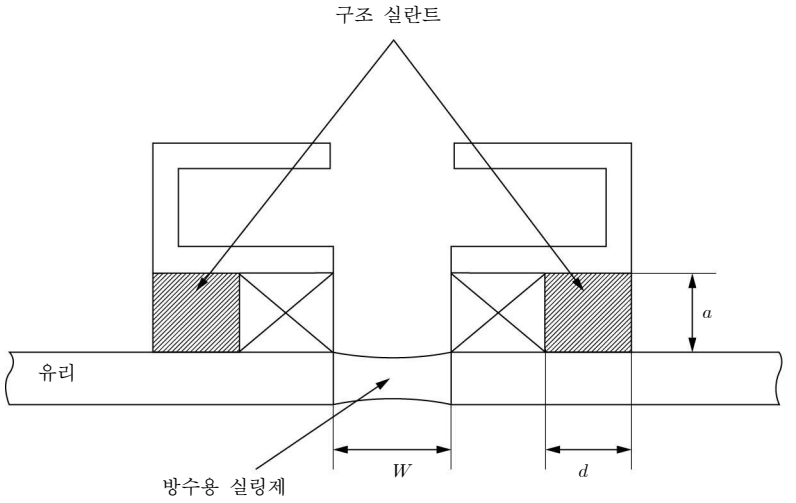


그림 3.2-13 구조용 실란트 줄눈 단면의 예

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.

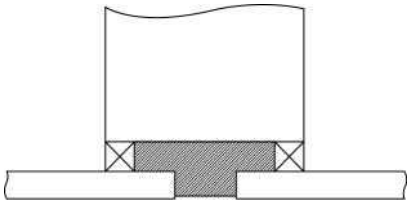


그림 3.2-14 외부측에서의 SSG 시공 예

(4) SSG 공법의 제한

① SSG 공법 적용시, 수직면과 수평면 중 최소 한변 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 유리에 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 발생응력을 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)를 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)	
강화 유리	면내	에지	면내	에지
	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. 강화유리의 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, 겉모양, 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 겉모양, 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 유리는KS 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 겉모양과 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 스팬드럴 유리 검사방법

(1) 팽창적응시험

① 유리와 세라믹 도료 사이의 팽창정도를 세라믹 도료와 유리경계면에서의 응력으로 측정하는 시험이다.

② 측정된 인장응력이 1.5092×10^{-4} 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 멸실시키는 전면해체 뿐만 아니라 구조물 일부를 부분해체하거나 리모델링하는 것을 포함한다.

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 있는 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

- 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, 유가물로써 매각할 수 있는 것, 원자재로써 재이용의 가능성이 있는 것, 일반폐기물로써 처분되는 것, 산업폐기물로써 처분되는 것, 특별관리 산업폐기물로써 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 발생된 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 산업폐기물로써는 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 행위을 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 산업폐기물로써는 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 ㎛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 환경조건, 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

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 시공관리체체를 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.

(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 절절한 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 발생되는 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.

(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, 해체폐기물의 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, HID램프

② 소형 2차전지

③기기류
④단열재
⑤배관류
⑥전선, 케이블류
⑦기타 전기설비 등

(2) 기계설비는 다음의 ①에서 ⑥의 순으로 분별해체한다.
①배관 및 덕트
②기기류
③보온재
④정화조, 조립식 욕조
⑤위생도기류
⑥기타 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.
①목재
②강제 창호, 알미늄제 창호 및 스텐레스제 창호
③석고보드
④ALC패널
⑤벽, 천정재 등의 금속 바탕재
⑥기타 내외장재 등

(2) 커튼월 등의 해체는 접착부 등의 상황에 충분히 주의하고, 전도파괴 또는 낙하방지에 대한 필요한 조치를 강구한다.

3.5.2 지붕이음재 및 옥상방수재

(1) 지붕이음재
①지붕이음재 등은 다음의 가.에서 라.의 순으로 분별해체한다.
가. 금속판재
나. 점토기와 및 시멘트 기와
다. 지붕이음재의 금속바탕재
라. 기타 지붕이음재 등
②지붕이음재 등의 해체는 접착부 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.

(나) 1회의 전도해체 부분(이하, 전도체라 함.)은 기둥 2본 이상을 포함하여 폭을 1~2 스팬 정도로 한다.

(다) 전도체의 벽체의 끝부분 절단 및 기둥의 전도지점 결함설치 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.

④서로 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 빼낸 구멍을 임시볼트로 막아두었다가, 임시볼트를 제거하여 크레인으로 달아 내린다.

3.6.4 목구조물의 해체

(1) 일반사항

①신축 시의 반대 순서로 해체한다.

②화재에 유의한다.

③정화조, 우물 등의 개구부는 쉽게 움직이지 않는 덮개로 덮는다.

④재사용 자재와 폐기할 자재를 명확히 구분한다.

⑤전도의 경우는 건물의 비틀림에 주의한다.

⑥부재의 상태, 따내기 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 흙에 직접 접한 부재는 해체 시 주위의 지반에 진동의 전파 등 위험 요인이 있으므로 공해방지 면에서도 주의하고, 주변 구조물 및 각종 시설물 등에의 안정성에 유해한 영향이 없도록 지반침하 및 변형 등에 유의하여야 한다.

다. 대부분의 신축공사와 동시에 발주되어 굴토작업과 흙막이 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 바리게이트, 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.

(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.

③건축법, 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・기구는 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 발생되는 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 폐타이어 등의 쿠션재를 깔아두어 지반에 전파되는 충격진동을 저감하도록 한다.

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 발생되는 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

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, 주변환경의 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 가설울타리, 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, 폐유독물, 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(性狀), 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

(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 발생되는 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

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 설치는 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.

표 3.2-1 순환골재의 품질

		순환굵은골재	순환잔골재	관련시험규정
절대건조밀도(g/㎤)		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 ㎜체 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 ㎜	25 ㎜	20 ㎜	13 ㎜	10 ㎜	5 ㎜	2.5 ㎜	1.2 ㎜	0.6 ㎜	0.3 ㎜	0.15 ㎜
순환굵은골재	최대치수(㎜)	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

설계기준강도(㎫)	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 27㎫ 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.

충북대학교병원 임상연구동 환경 개선공사

전문시방서

2026. 09.

충북대학교병원

목 차

무절점복합방수(노출) ····· 4

방화유리문 ····· 9

층간방화재 ····· 13

* 본 시방서의 규준을 적용하여 동등 이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

무절점복합방수(노출)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 무절점 인장응력 발생을 억제한 부분 부착식 고무 아스팔트 시트와 노출 우레탄 도막재의 복합방수공법으로 콘크리트 구조물의 지붕, 옥상 옥탑, 테라스 등 노출 부위에 시공는 경우에 적용하고 시방에 명시되지 않은 부분은 도면을 참조한다.

본 시방서의 규준을 적용하여 동등이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며, 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

1.2 관련시방

공사와 관련이 있는 사항 중 본 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 제조업자의 특기시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 적용규준

본 조항에 포함된 관련 규정은 본문에서 언급한 시방과 관련하여 본 시방서의 일부로 적용한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 해석이 필요한 경우 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

① KS F 3211 – 지붕용 도막방수재(고무아스팔트계)

② KS F 4934 – 자착식형 고무화 아스팔트 방수 시트(부착성능 시험방법 인용)

③ KS F 4917 – 개량아스팔트 방수 시트

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

① 세부공정계획서

② 시공상태 검측 계획서

③ 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수방법, 배합비 등에 관한 특기사항, 품질보증기간, 관리시험계획)

1.4.2 시공상세도면

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 블록모서리, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 파라펫(Parapet)주위의 부분처리 방법이 포함된 방수시공 상세도

1.4.3 시공 확인서

시공자는 사전에 견본시공을 한 후 제품 적용에 대한 적합성 여부를 확인한 후 설명 날인한 견본시공 보고서를 발주자 대리인에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5 자격

1.5.1 본 시방에 명기되지 않는 사항은 관련시방서 및 제조사의 해석에 따른다.

1.5.2 방수공사 시공은 특기시방에 명시된 제조사로 하여금 시공토록 하여 책임시공이 될 수 있도록 하며, 시공 전에 감리, 감독관의 승인을 득한다.

1.5.3 본 시방에 명기된 제품은 KS F 4917 및 KS F 3211 규정에 적합하고 녹색기술인증서, 녹색기술제품확인서 및 환경표지인증서를 보유한 제품이다.

1.6 견본시공

1.6.1 발주자 대리인의 요청 시 견본 시공을 하여 발주자 대리인의 승인을 받는다.

1.6.2 견본 시공 부위는 당해 공사에 적합한 판정이 있을 경우 시공물의 일부분으로 간주한다.

1.7 운송, 보관 및 취급

1.7.1 보관

자재는 밀봉된 상태로 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 보관한다. 부득이 옥외 야적으로 보관하게 될 경우 품질의 변화가 발생하지 않도록 보관한다.

1.7.2 취급

① 방수시트 자재의 취급

㉠ 방수 시트류의 운반은 조심스럽게 하고 반입 시 취급상태에 따라 변형, 모서리 뭉그러짐 등이 없도록 주의한다.

㉡ 양중기 등을 사용하여 재료를 양중 할 때는 파레트에 올려놓은 상태에서나 또는 폭이 넓은 띠형의 포를 양쪽에 걸어 양중하여 방수시트의 변경(접힘, 찌그러짐 등)이 없도록 주의한다.

② 도막방수재료의 취급

재료는 눈, 비나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고 운반 및 취급 시 포장이 터지거나 찢어지지 않도록 주의하고 손상된 자재나 유효기간이 지난 것은 즉시 장외로 반출하여야 한다.

1.7.3 환경조건

방수층 시공을 할 때 시공 시 주위 기온이 5℃ 이상이며 특수한 경우 제조업자의 품질 확인 후 시공하도록 한다.

2. 자재

2.1 트리플렉스 고무아스팔트 시트

트리플렉스 고무아스팔트 시트는 스트레이트 아스팔트 60~70 중량부, SBS 6~10 중량부, 수소처리된 파라핀 증류오일 6~8 중량부, CR고무 6~8 중량부, 석유수지 3~5 중량부, 탄산칼슘 2~5 중량부, 돌로마이트 3~5 중량부, 디이소노릴프타레이트 3~5 중량부, 및 산화마그네슘 0.5~1 중량부, 및 산화아연 0.5~1 중량부를 혼합한 콤파운드층 상부에 무기질 코팅층을 형성한다. 최하부 고무아스팔트 컴파운드층은 접착층과 비접착으로 나뉘며 접착층은 시트 중심부에

서 폭 100mm 범위로 구성되고 비접착층은 규사로 절연층을 형성하여 무절점 인장응력 발생을 억제한 트리플렉스 고무아스팔트 시트이다. 1롤당 폭1m, 길이15m로 포장된다.

2.2 트리플렉스 우레탄 프라이머

프라이머는 솔 또는 뿜칠기구나 고무주걱 등으로 도포하는 데에 지장이 없고, 품질에 적합한 것으로 방수재 제조업자가 지정하는 것으로 한다.

2.3 트리플렉스 노출 우레탄

트리플렉스 노출 우레탄은 폴리프로필렌글리콜 20~30 중량부, 톨루엔 디이소시아네이트 15~25 중량부, 아민 2~8 중량부, 체질안료 25~40 중량부, 가소제 1~10 중량부, 소포제1~5 중량부, 기타 특수첨가제 1~10 중량부 등의 조성으로 구성된 방수제로 강도와 신장률이 우수하며 부착성능, 내화학성, 및 내구성이 우수하다. 트리플렉스 노출 우레탄 방수재는 KS F 3211 의 1류에 해당하는 것을 사용한다.

2.4 보강테이프(바닥용 / 벽체용)

2.4.1 방수시트의 접합부에 사용하는 바닥용 보강테이프는 아크릴수지 코팅이 되어 있고, 적절한 작업성 확보를 위하여 접착력이 다소 있도록 한 것을 사용한다. 폭은 100mm로서 1ROLL 당 길이는 100m로 포장되어 공급된다.

2.4.2 수평과 수직면이 교차하는 모서리 부분에는 벽체용 보강테이프를 수직면과 트리플렉스 고무아스팔트 시트 상면에 우레탄 도막재를 사용하여 ㄴ자 형태로 접착하여 보강한다. 벽체용 보강테이프의 폭은 200mm로 ROLL 당 길이는 50m로 포장되어 공급된다.

2.5 트리플렉스 탑코트

알리파틱 우레탄계(aliphatic urethane) 또는 아크릴 우레탄으로서 자외선에 강한 제품을 사용한다.

2.6 탈기장치(시공비별도)

바탕면과 방수층 사이의 절연부분에서 발생하는 Air Pocket 현상을 제거하기 위하여 돌출형 및 비돌출형 제품을 설치한다.

3. 시공

3.1 적용 기준

적용 부위 및 시공대상은 도면에 의하고 시방서를 참조한다.

3.2 시공순서

3.2.1 바탕청소 및 정리

3.2.2 트리플렉스 우레탄 프라이머 도포

3.2.3 트리플렉스 고무아스팔트 시트 포설
3.2.4 탈기장치, 조인트 및 코너 보강테이프 설치
3.2.5 트리플렉스 노출 우레탄 전면도포 (논슬립방지 규사살포)
3.2.6 트리플렉스 탑코트 마감

3.3 시공방법

3.3.1 바탕청소 및 정리

① 바탕면 타설시 기계미장 또는 쇠흙손마감으로 바탕면을 평활하게 한다.(시공별도)
② 바탕면의 불순물을 깨끗이 청소하여 레이턴스나 이물질이 없도록하고 과다한 습기가 제거된 바탕면이여야 한다.
③ 파라펫 주위의 코너부분은 실링으로 캔트 처리한다.

3.3.2 트리플렉스 우레탄 프라미어 도포

① 바탕표면이 깨끗이 정리된 다음 바탕과의 접착을 양호하게 하기 위하여 시트 죠인트 하부 부위, 벽체 전면에 솔이나 로라 등으로 균일하게 도포한다. 이때 사용량은 죠인트 하부는 0.1 ℓ/㎡, 벽면은 0.3 ℓ/㎡ 을 표준으로 한다.
② 트리플렉스 우레탄 프라미어를 도포한 후 손에 묻어나지 않을 만큼 충분히 건조 시킨다.

3.3.3 트리플렉스 고무아스팔트 시트 포설

현장조건에 맞추어 트리플렉스 고무아스팔트 시트를 무기질 코팅면이 위쪽이 되도록 하여 전체 바닥면에 깔되 시트와 시트 사이의 간격이 10mm정도가 되게 한다. 시트는 바닥에만 설치하고 수직벽과는 20~30mm정도의 간격을 둔다.

3.3.4 탈기 장치의 설치(자재, 시공비 별도)

탈기 장치의 100~150㎡간격으로 설치하여 방수층의 부풀음 현상을 방지한다.

3.3.5 조인트 하부 및 수직부 모서리 부위 트리플렉스 노출 우레탄(TRP-700) 도포

바탕면 조인트 및 수직면 모서리 프라이머 도포 부위에 우레탄을 도포하여 폭 100mm 정도의 우레탄 조인트를 형성시킨 다음 시트를 다시 펼쳐서 우레탄과 트리플렉스 고무아스팔트 시트를 접착시킨다. 우레탄의 사용량은 0.3kg/㎡이 표준이다.

3.3.6 보강테이프 설치

조인트 부위를 보강하기 위해 시트간 조인트의 상면에 바닥용 보강테이프를 100mm 폭으로 점착시킨다. 파라펫을 포함한 수직부와 슬래브가 만나는 모서리, 그리고 기둥 등 돌출부의 귀퉁이 부위와 같이 균열 발생이 예상되는 곳에는 벽체용 보강테이프를 200mm 폭으로 중심선이 가운데 위치하도록 접착시켜 보강한다. 상세한 사용방법은 제조자의 지침에 따른다.

3.3.7 조인트 상부(바닥용 보강테이프 상면) 트리플렉스 노출 우레탄(TRP-700) 도포

점착된 바닥용 보강테이프 위로 접합부위의 틈새를 우레탄으로 충진 시키고 보강테이프 위에까지 도포함으로 조인트 양쪽의 시트를 일체화시킨다. 조인트 상부의 우레탄 사용량은 0.3kg/㎡이 표준이다.

3.3.8 트리플렉스 노출 우레탄 도포 1차 도포 및 규사살포

부직포가 부착된 시트 상면에 전면적으로 우레탄을 도포하면서 동시에 스프레이 건 등을 이용하여 규사를 고르게 살포한 후 충분히 경화시킨다. 규사 표면에 습기가 있으면 우레탄과의 접착에 문제가 있을 수 있으므로 충분히 건조된 것을 사용하여야 한다. 파라펫 등 수직부에도 프라이머 도포면과 벽체용 보강테이프가 사용된 곳에 우레탄을 균일하게 도포한다. 이때에 시트 상면의 우레탄 사용량은 1.8kg/㎡, 규사 사용량은 1.2kg/㎡이고 수직부는 트리플렉스 벽체용 노출우레탄을 사용하고 사용량 은 2.6kg/㎡ 이 표준이다.

3.3.9 트리플렉스 노출 우레탄 도포 2차 도포

우레탄과 규사의 접착력 증진을 위해 전면적으로 우레탄을 다시 도포한 후 보행이 가능할 때까지 충분히 경화시킨다. 이때의 우레탄 사용량은 0.5kg/㎡이 표준이다.

3.3.10 트리플렉스 탑코트

경화가 완료되면 표면을 깨끗이 정리한 다음 롤러나 스프레이 기계 등을 이용하여 탑코트를 바닥 및 수직부에 균일하게 도장하여 마감한다. 탑코트 사용량은 0.4kg/㎡이 표준이다.

4. 품질관리

4.1 인수검사

자재는 현장 도착 시 인수검사를 수행하여 그 기록을 남기도록 관리되어야 한다.

4.2 담수시험

발주자나 시공 감독의 요구가 있는 경우 삼수시험을 하여야 한다. 담수시험은 배수구를 임시로 메우고 방수층 위에 물을 채워 약 24시간 후에 실내 혹은 방수층 밖으로 물이 새어 나오는 지를 확인한다.

방화유리문

1. 일반사항

1.1 본 시방서의 규준을 적용하여 동등이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며, 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

1.2 인정내용

<table>
<tr><td>모델명</td><td colspan="3">방화유리문(수동)-인접창</td></tr>
<tr><td>사용부위</td><td colspan="3">건축물의 방화구획 개구부</td></tr>
<tr><td rowspan="4">인정내용</td><td colspan="3">기타 방화문 [OTD] - 60분</td></tr>
<tr><td>구분</td><td>방화문 구성</td><td>비고</td></tr>
<tr><td rowspan="2">방화문</td><td>■ 문짝 : 너비 1,044 mm × 높이 2,147 mm × 두께 50 mm
[냉간압연스테인리스KS강판(마감, 두께 1.2 mm) + 아연도금계열KS강판(바탕, 두께 1.15, 1.55 mm) + 봉규산유리(두께 8 mm)]</td><td rowspan="2">피벗힌지</td></tr>
<tr><td>■ 문틀 : 너비 3,200 mm × 높이 3,000 mm × 두께 120 mm
[냉간압연스테인리스KS강판(마감, 두께 1.2 mm) + 아연도금계열KS강판(바탕, 두께 1.15, 1.55 mm)]</td></tr>
</table>

2. 시공

2.1 문 및 문틀 설치

가. 문과 문틀의 설치는 도면에 명시된 창호 일람표와 창호 철물 일람표에 의하여 규정된 위치에 설치한다.

나. 제작된 문들은 벽체 공사와 동시에 설치하고, 문틀의 고정철물은 규정된 위치에 견실하게 매립하고 문틀의 귀퉁이는 직각으로 하고 수평과 수직에 일치하도록 설치한다.

다. 설치한 문틀의 개구부 치수의 허용오차(공차)의 폭은 ± 3.0 mm, 높이는 ± 6.0 mm 이내로 설치한다.

라. 설치 완료된 제품과 문틀 사이의 간격은 3.0 mm를 유지하고, 문의 하단부와 최종 바닥 마감선과의 간격은 창호 상세도에 따르고, 별도의 규정이 없는 경우에는 가연성 바닥은 최대 20.0 mm, 불연성 바닥은 10.0 mm를 유지한다.

마. 양 여닫이문이 맞닿는 부분의 간격은 4.0 mm를 유지한다.

바. 시멘트 벽돌이나 블록 조적벽, 철제 칸막이벽, 그리고 방화벽에 설치하는 경우 시멘트 몰탈이나 유사한 재료로 완전히 채운다.

사. 문틀의 하부 FRAME은 처짐 방지를 하기 위해 보강을 하여야 한다.

아. 방화유리는 세라크울과 유리의 접합 후 유격이 있는 경우 방화용 실란트로 고정하여 작업한다.

2.2 문틀 고정방법

가. 문틀 시공 시 앙카의 시공 간격은 문틀 끝 300 mm 이내 시작하여, 다음 간격 1,000 mm 이내에 고정 작업을 하여야 한다.

나. 문틀 크기의 맞춰 시공하며, 개구부는 문틀 크기보다 폭 20 mm 이상 높이 10 mm 이상 (상단 여유) 크게 설정 되어야 한다.

다. 사용하는 앙카는 웨지, 세트 앙카 또는 전산볼트 철근 등을 사용하며 현장여건에 따라 화스너를 사용하여 고정작업을 하여야 한다.

라. 앙카 또는 전산 볼트는 전문가 또는 숙련자가 시공하여야 하며, 외부 충격 및 진동에 의해 파손이 없어야 하고, 떨어지지 않도록 한다.

마. 용접/고정 작업 후 방청작업을 하여야 한다.

바. 설치 완료 후 문틀의 손상이 우려된다면 부분 보호재를 사용하여 보양작업을 하도록 한다.

2.3 문짝 설치/조립

가. 문짝 설치 시기 협의 : 현장과 미리 협의를 통해 문짝의 설치 시기를 정해야 한다.

나. 오염물질 정리 : 문짝을 설치하기 전에 문틀 내외부의 오염물질을 깨끗이 정리한다.

다. 조립 : 문틀과 문짝은 피벗힌지로 조립하며, 조립 후 문틀과 문짝의 이격 간격은(3~5 mm) 일정한지 확인한다.

라. 조립 후 개폐에 이상이 없는지 확인하여야 한다.

마. 문짝 선틀의 방화핀이 정상 조립 되어있는지 확인하여야 하며 반대 선틀의 손잡이 조립이 정상적으로 조립 되어있는지 확인한다.

바. 도어체크는 설치 후 문짝의 개폐에 불편함이 없도록 속도 조절을 하여야 한다.

사. 손잡이 및 오르내리꽂이쇠의 작동이 원활하고 개폐에 문제가 없어야 한다.

아. 방화유리 설치

- 방화유리를 끼우기 전에 문짝 유리홈 면에 형성된 유리 백업제를 확인하여야 하며, 조립 시 구성재료와 동일하게 구성하여 조립하여야 한다.
- 구성재료 : 세라크울 5 mm(유리 전면 후면), 세팅블럭 4.5 mm(측면) / 9.0 mm(하단)
- 유리 백업제 구성 후 유리고정체를 밀착시켜 직결피스로 고정한다.
- 유리고정체 조립 후 COVER를 조립하고 인정받은 실란트로 마감한다.

자. 도어체크 및 조절

- 도어체크는 문짝 설치 후 외부형(당기는 방향) 또는 내부형(미는 방향) 설치하도록 하고, 개폐에 불편함이 없도록 속도 조절하도록 한다.

차. 개스킷 및 기타 구성재료 확인하여 인정받은 제품과 동일하게 위치하였는지 확인 점검 하도록 한다.

3. 제품의 품질관리 설명서

(1) 제품규격

항목		품질기준	검사방법	검사주기
겉모양		문틀 및 문짝 제작에 있어 해로운 흠, 비틀림, 구부러짐, 휨, 스크래치, 오염 등의 결함이 없어야 함	체크검사 (n=3, c=0)	1회/LOT
치수	너비	제작치수 ± 3.0 mm (1,000~2,000 mm 의 경우)	체크검사 (n=3, c=0)	1회/LOT
		제작치수 ± 5.0 mm (2,000~4,000 mm 의 경우)		
	길이	제작치수 ± 3.0 mm (1,000~2,000 mm 의 경우)		
		제작치수 ± 5.0 mm (2,000~4,000 mm 의 경우)		
	두께	제작치수 ± 2.0 mm (120~200 mm 의 경우)		
		제작치수 ± 3.0 mm (200~300 mm 의 경우)		

(2) 성능기준

항목		품질기준	검사방법	검사주기
성능	비틀림강도 (60등급)	개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것	체크검사 (n=3, c=0) (공인기관시험성적서 확인)	1회/5년 (건축공사장 요구 품질시험 수행 시 결과값 반영)
	연직하중강도 (100등급)	잔류변위가 3mm 이하에서 개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것		
	개폐력	문이 원활하게 작동할 것		
	개폐반복성	개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것		
	내충격성 (100등급)	1회의 충격으로 해로운 변형이 없고, 개폐에 지장이 없을 것		
	차연성능	공기 누설량이 0.9㎥/min-㎡를 초과하지 않을 것	체크검사 (n=3, c=0) (공인기관시험성적서 확인)	1회/5년 (건축공사장 요구 품질시험 수행 시 결과값 반영)
	내화성능	내화시험 결과 KS F 2268-1의 8절의 성능 기준을 만족 할 것		
	가열 후 내충격성	방화상 유해한 파괴, 박리 탈락 유무		

4. 인정 표시

(1) 인정표시 재료 : 금속, 종이, 잉크 등(탈색 및 변색이 없어야함)

(2) 인정표시 크기 : 길이 : 120±20mm, 폭 : 25 ± 5mm

(3) 인정표시 방법 : 인쇄, 접착제 부착, 리벳 등

(4) 인정표시 기간 : 방화문(승강기문) 및 자동방화셔터 사용기간 까지 식별

(5) 인정표시 내용 :

	**한국건설기술연구원장 인정**	**품번**	00-00-00-00
인정번호	XX00-0000-0	**사용부위**	건축물의 방화구획 개구부
회사명		**내화시간**	
제조현장주소		**비고**	

(6) 인정표시 위치 : 인정표시 위치는 경첩이 설치되는 문 쪽의 중앙에 부착하고, 부착 높이는 문짝 하부에서부터 1,400~1,700 mm 사이에 표시 되어야 한다.

층간방화재

1. 일반사항

1.1적용범위

본 시방서는 커튼월 선형조인트 내화채움 SYSTEM 설치를 위한 재질, 규격, 품질, 시공방법 등에 관한 기준을 명기하여 공사에 적용한다.

본 시방서의 규준을 적용하여 동등이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며, 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

1.2운송 및 취급

운송 : 상품의 유형, 마감처리, 제조일자, 라벨등을 명기하여 포장 후 운반

취급 : 생산자의 지시사항과 사용자의 유의사항에 따라 취급

2.제품구성

2.1인정내용 (인정서 번호 FS-FC25-0715-2)

번호	구성	재료명 및 규격	비고
①	커튼월 프레임	알루미늄 프레임	
②	백패널 및 단열재	외부 강판 (아연도금강판, 1.2 ㎜ 이상) + 그라스울 (두께 100㎜ 이상, 밀도 48 kg/㎥ 이상) + 내부 강판 (아연도금강판, 0.8 ㎜ 이상)	
③	내화채움재	CW/FS-120 (두께 120 ㎜ 이상, 폭 210 ㎜ 이상, 밀도 75 kg/㎥ 이상, 압축률 4.76 % 이상) + CW/FS-120 (두께 120 ㎜ 이상, 폭 220 ㎜ 이상, 밀도 75 kg/㎥ 이상, 압축률 9.09 % 이상)	
④	마감 테이프 (내화채움재 마감)	알루미늄 테이프 (두께 30 ㎛ 이상, 너비 100 ㎜ 이상, CW/FS-120 이음부)	
⑤	고정바	아연도금강판 (두께 1.2 ㎜ 이상, 너비 50 ㎜, 길이 50 ㎜ × 240 ㎜ × 200 ㎜ × 180 ㎜, 간격 500 ㎜ 이하, 고정 직결피스 #M8 동등 이상)	
⑥	마감 테이프 (고정바 고정)	알루미늄 테이프 (두께 30 ㎛ 이상, 너비 100 ㎜ 이상, 고정바 고정)	
⑦	직결피스, 와샤	M10×30 ㎜ (2T) + M4×16 ㎜(1T) #8(4.2 ㎜)×75 ㎜	
⑧	마감 강판	아연도금강판 (두께 0.5 ㎜ 이상, 높이 340 ㎜ 이상)	
⑨	지지구조	콘크리트 바닥	

3.가공 및 제작

가. 모든 자재는 공업적인 공차 범위 안에서 승인된 도면 시방서에서 규정한 재료, 규격, 두께, 기타 등 시방서에 일치하여야 한다.

4.제품심사

4.1샘플 제출

각 부재의 두께, 표면처리, 색상, 허용공차 등이 명시된 표준 샘플을 제출하여 감독원의 승인을 얻은 후 제작에 착수하여야 한다. 제출된 샘플은 감독원이 보관하여 제품의 기준을 삼는다.

4.2검사항목

뒤틀림, 표면처리, 제작상태가 불량한 것은 불합격 처리하고 출하를 금지한다.

4.3외관 및 제작치수

합리적인 샘플링방법으로 제작치수를 측정하며, 겉모양의 갈라짐, 요철, 색얼룩, 기포, 모양의 불균일함 없이 그 표면의 마무리는 양호해야 한다.

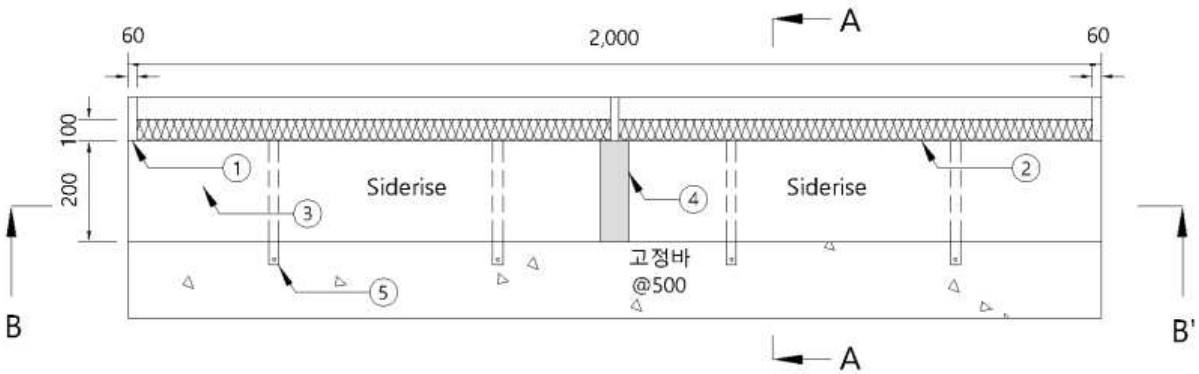
5.현장설치

5.1설치 시공

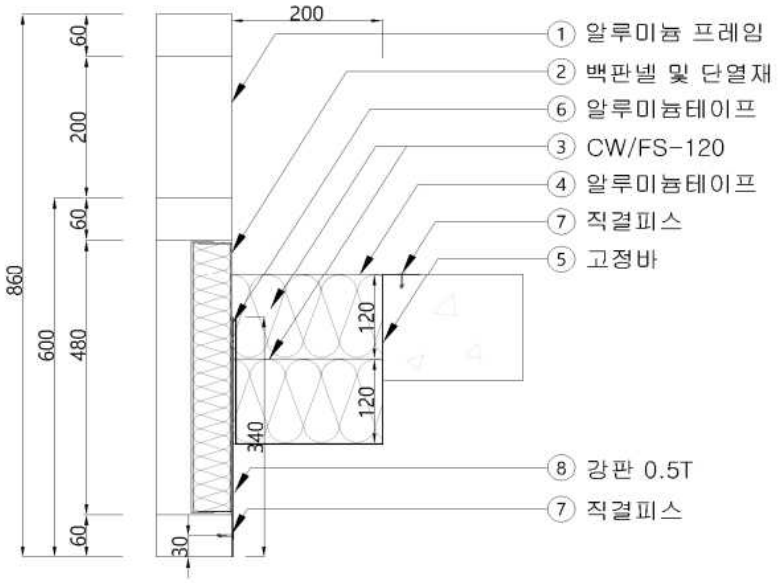
승인된 시방서에 따라 실시함은 물론 감독원과 협의하여 설계 시공도면에 따라 숙련되고 경험이 많은 기능공에 의하여 실시한다.

1) 커튼월의 알루미늄은 100 X 60 X 2t 이상 의 제품을 사용하여야 한다.
2) 보호재는 Siderise Fireboard(밀도–150kg/㎥)25t x 2장 제품을 사용하여야 한다. 보호재의 설치 높이는 바닥 슬라브 높이로 부터 스팬드럴 하부 트랜섬까지 보호해주어야 한다.
3) 커튼월 충진재는 측정한 틈새를 기준하여, Siderise Fireboard 50t를 제외한 틈새폭에+10% 더하여 CW/FS-120 제품을 절단하여 삽입하여야 한다.
4) 절단된 CW/FS-120의 중간 지점에 제트바를 손으로 부드럽게 밀어(설치 간격 600㎜)넣는다.
5) 제트바와 결합된 CW/FS-120를 틈새에 빈 공간이 없도록 채움 시공 한다.
6) 바닥 슬라브에 위에 놓여진 제트바에 직결 피스(1t #8×25 혹은 동등이상)을 제트바의 중앙에 고정한다.
7) CW/FS-120 의 연결되는 부분의 이음부에 알루미늄 테이프를 부착한다.
8) 백판넬 단열재는 페놀릭폼보드 50t 밀도 40 kg/m3 이상을 사용하여야 한다.

5.2상세도



<평면도>



<단면도A-A′>

6.현장관리

6.1반　입

가. 제품은 계획 공정에 준하여 착오가 없도록 반입하여야 한다.

나. 제품은 반입 시 손상이 없도록 최소한의 보호 조치를 하여야 한다.

다. 기타 이외 사항은 감독원과 협의한다.

6.2안전관리

가. 설치 작업 전 작업 부분에 안전 규칙에 준한 최소한의 안전시설을 확보하여야 한다.

나. 작업자에게 현장 상황에 따른 기본적인 안전 용구를 지급하여 현장 내에서 항시 휴대 활용토록 한다.

다. 공동 작업에 따르는 안전 대책을 수립하여 시행한다.

라. 기타 이외 사항은 종합 안전관리 규정에 따른다.

7.기　　타

7.1제품취급 및 보관

가. 상대습도 80% 이하의 상태에서 보관한다.

나. 물이나 습기의 해를 받지 않게 항상 건조하고 청결한 장소에서 보관한다.

다. 모서리 부분의 파손에 주의한다.

라. 벽면으로부터 일정한 간격을 유지하고 바닥에 깔판을 놓은 후 방습성이 있는 SHEET를 깔고 보관

해야 한다.

7.2시공시의 환경조건

가. 시공시의 온도는 30℃ 이하, 상대습도 80% 이하를 유지해야 한다.

나. 신축공사의 경우 창호공사와 협의하여 시공해야 한다.

7.3시공조건

가. 시공자는 현장 여건을 신중히 고려하여 발주자와 협의해야 한다.

나. 작업진행 중 문제점 발생 시 발주자와 충분한 협의 후 작업을 진행하여야 한다.

다. 가능한 한 설계자가 의도한 계획을 준수해야 한다.

라. 현장의 트랜섬이 5.2 상세도의 단면도 보다 더 아래에 위치할 경우, 트랜섬이 위치하는 길이만큼 보호하여야 한다.

충북대학교병원 임상연구동 환경 개선공사

관급시방서

2026. 09.

충북대학교병원

목 차

심재준불연 단열패널(석재 및 타일) 22

이중바닥재 29

* 본 시방서의 규준을 적용하여 동등 이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

심재준불연 단열패널(석재 및 타일)

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 건축공사에 있어서 석재 및 타일 심재준불연단열패널 설치공사가 필요로 하는 부위에 적용한다. 공사범위는 설계도면에 지정된 자재, 부자재의 설치작업에 준한다.

(2) 본 시방서의 규준을 적용하여 동등이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며, 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

1.2 관련사항

공사와 관련이 있는 사항 중 본 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 감독원 및 감리자 등 공사 관계자와의 협의를 거쳐 승인을 득한 후 시행하며, 기타 일반적인 사항은 전문건설공사 표준 시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 참고규격

1.3.1 한국산업규격

1) 단열성능 : 경질폴리우레탄폼 단열재(KS M 3809)를 사용한 보온재의 열전도율 측정 방법 (KS L 9016)

2) 화재안전성 : 연소성능시험 — 열방출, 연기발생, 질량감소율-제1부 : 열방출률(콘칼로리미터법) (KS F ISO 5660-1)

3) 가스유해성시험 : 건축물의 마감재료의 가스유해성 시험 방법 (KS F 2271)

4) 아연도강판(KS D 3506)

1.3.2 국토교통부 고시

1) 국토교통부 고시 제2022-84호』제24조 및 27조(외벽 복합 마감재료의 실물모형시험)에 따른 실물모형시험 결과 지군에 적합.

1.4 제출물

다음사항은 "총칙의 공무행정 및 제출물"에 따라 제출한다.

1.4.1 시공도면

(1) 패널 전개도

(2) 패널 평・입・단면 상세도

(3) 패널 조인트 상세도 및 긴결 상세도

(4) 별도로 감독원이 필요하다고 인정되는 부위 상세도

1.4.2 시공계획서

(1) 세부 공정 계획서

(2) 시공 상태 검측계획서

(3) 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수, 관리시험계획)

1.4.3 제품자료

(1)각종 시험성적서 및 카다로그

(2)석재 및 타일 준불연단열패널 견본(색상, 질감 확인용)

1.5 품질보증

1.5.1 시험성적서 사본, 기타 품질확인을 위해 필요한 인증서 사본

1.5.2 제조업자의 자격

화재 안전성과 단열성능의 확보를 위하여 표면재, 심재를 일체화 제작공정을 보유한 석재 및 타일 심재준불연패널 생산 전문업체여야 한다.

1.5.3 시공자의 규정

건설산업기본법의 규정에의한 전문건설업의 건축물조립 면허 이상의 소지자로

당해 공사 착수 전에 관련서류를 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

1.5.4 견본시공

(1) 필요시 공사 감독자가 지정하는 위치에 견본 시공을 한다.

(2) 공사 감독자의 승인을 득한 후 견본 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.5 공사 전 협의

(1) 패널공사와 관련된 준비작업, 공사조건, 검사절차, 보양과 보수 등에 관한 사항으로 다음 사항 등을 협의하여 공사 전체의 진척에 지장이 없게 하여야 한다.

(2) 공사범위, 공사기간, 지급자재, 장비, 공구 임대 등의 조건

(3) 현장의 자재 반입조건, 양중조건, 가설조건, 공사용 전력, 공사용수 등의 지급조건

(4) 타 공종과의 선후관계 협의 및 검토

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 제품 운반시 부식 및 변형이 되지 않도록 제품을 보양하여 외기에 직접 접촉되지 않도록 한다.

1.6.2 제품 보관시 단단한 팔레트 위에 수평 적재로 보관한다.

1.6.3 보관 장소의 온도 및 습도에 따른 영향을 줄일 수 있도록 통풍이 잘 이루어지는 건조한 곳에 천막지로 덮어 보관해야 한다.

1.6.4 운반 시 미끄러짐 방지, 안전을 위해 장갑을 착용해야 한며 제품 모서리부분 파손에 주의한다.

1.7 현장 작업조건

1.7.1 시공자는 석재 및 타일 심재준불연단열패널 설치부분의 상황을 자세히 조사하여 시공조건에 문제가 있을시 계약자에게 고지 하여야한다.

1.7.2 석재 및 타일 심재준불연단열패널 손상 부분은 적합한 방법으로 결함부분을 제거 후 정상적으로 시공한다.

1.7.3 본 시방에 없는 사항은 일반 건축시공에 준하여 시공한다.

1.7.4 수량 산출은 현장 필요 소요수량을 기준하여 산출한다.

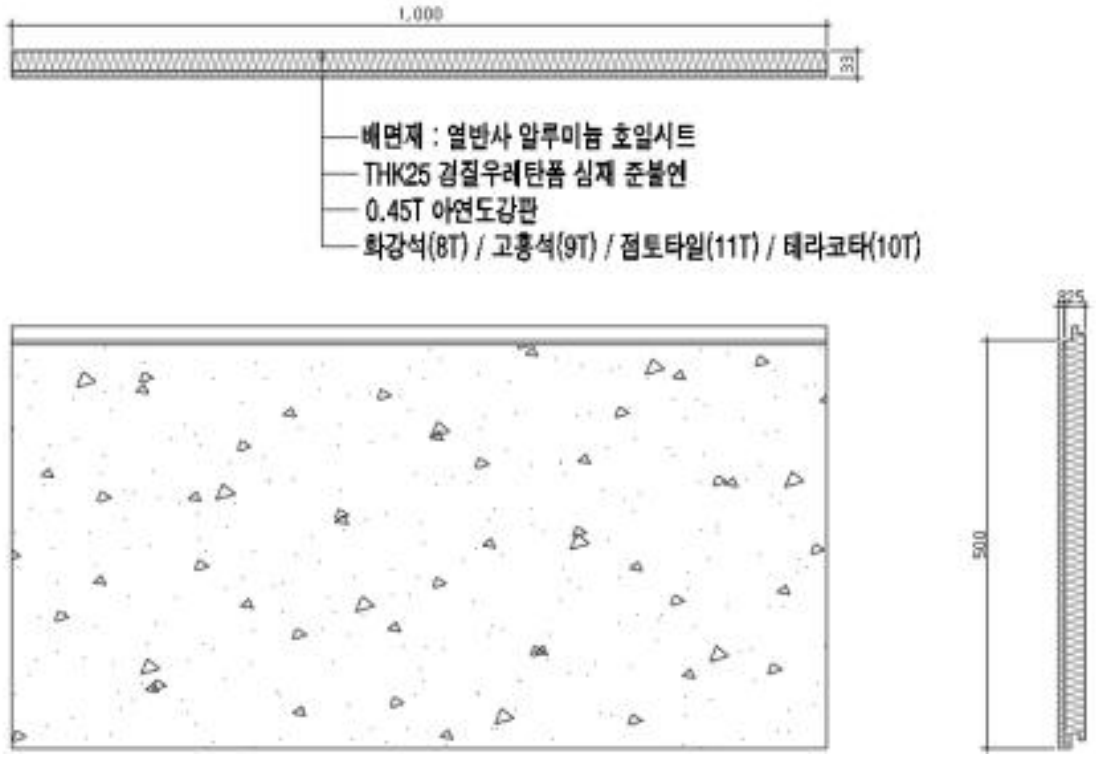
1.7.5 타 공종의 재료와 작업 시점을 적절히 고려하여 작업 순서를 결정한다.

1.7.6 작업을 위한 비계, 발판 등의 가설은 외부 작업에 문제가 없도록 안전기준에 의하여 선 설치 완료되어야 한다.

2. 자재

2.1 자재 일반 공통사항

2.1.1 석재 및 타일 심재준불연단열패널은 표면재(화강석/고흥석/테라코타/점토벽돌), 아연도강판, 심재준불연경질우레탄폼을 접합시키는 일체형 공정으로 제작되며, 단열재를 통과하는 철물이 없이 설치되며, 패널의 상단부 고정 절곡 부분에 직결 나사못을 이용하여 고정, 설치한다.



심재준불연단열패널 SHAPE

2.1.2 공사에 사용되는 하지틀은 ㅁ40*40*2.0t 스틸 파이프(방청페인트) 하지틀을 사용하며, 시공도에 따른다.

2.1.3 앵커(앵글, 조정판), 근각볼트, 너트, 와셔 등은 표준 시방에 준하여 사용한다.

2.1.4 석재 및 타일 심재준불연단열패널의 줄눈에는 실리콘을 사용하여 작업한다. 타일 준불연단열패널의 표면재가 점토벽돌인 경우 시멘트 줄눈으로 작업한다.

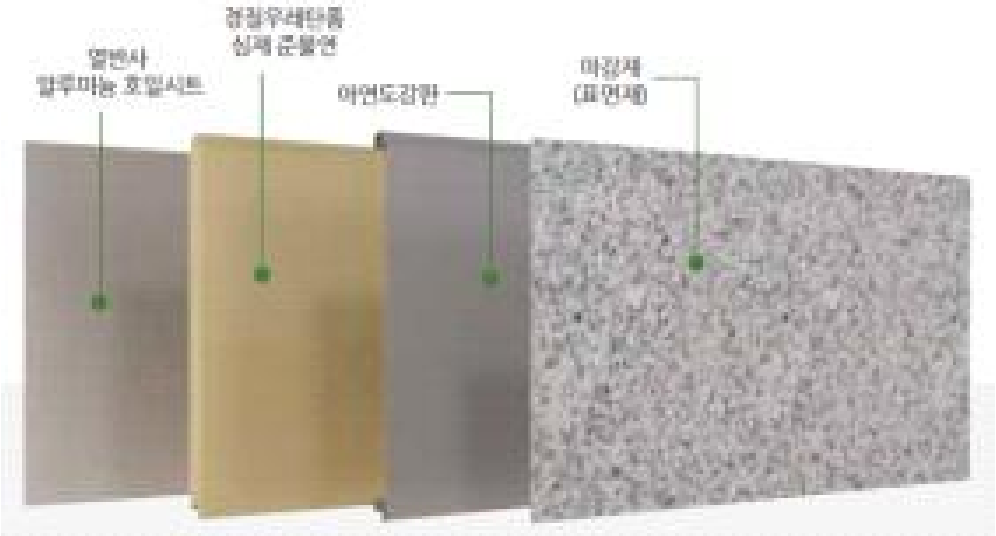
2.2 자재세부사항

2.2.1 제품 사양

1) 석재 심재준불연단열패널의 표면재는 석재(화강석,고흥석)로 한다.
2) 타일 심재준불연단열패널의 표면재는 타일(점토벽돌,테라코타)으로 한다.
3) 표면재와 단열재사이는 내부식성 금속인 아연도강판을 사용한다.
4) 단열재는 준불연 심재경질폴리우레탄폼 단열재를 사용한다.

5) 경질폴리우레탄폼은 심재준불연 시험을 득해야 한다.

6) 아연도강판, 심재준불연경질폴리우레탄폼, 열반사 알루미늄 호일시트로 만들어진 복합패널 구조로 한다.



2.2.2 설치용 부자재

구분	명 칭	규 격	재 질	용 도	비고
1	각파이프	40*40*2.0T	스틸 방청페인트	하지틀	포함
2	볼트	M10*100㎜	아연도장	하지틀 고정용	포함
3	화스너	50*50*4T	방청페인트	하지틀 설치용	포함

2.2.3 기타 시공 장비

1) 용접기, 전동드릴, 콘크리트드릴비트(17mm), 스패너, 절단기, 그라인더, 수평대, 와샤 붙이둥근머리스크류(25mm), 십자전동드릴 비트, 커터칼, 줄자, 먹줄, 전지톱-대(우레탄절단용) 등

3. 시공

3.1 시공 전 조치사항

(1) 시공부위의 작업에 문제없도록 바닥과 벽면의 오물을 정리한다.

(2) 골조공사가 완료되고 형틀등 작업 장애물이 적절히 철거된 상태에서 작업한다.

(3) 구조체 콘크리트면의 강도와 평활도 등을 면밀하게 확인 후 작업한다.

(4) 소요 자재, 부자재의 수량을 정확히 확인하여 해당 기관, 업체에 통보한다.

(5) 패널의 최상단, 최하단, 단부 등은 별도의 마감재와 결합되어 패널의 심재가 외부로 노출되지 않도록 한다.

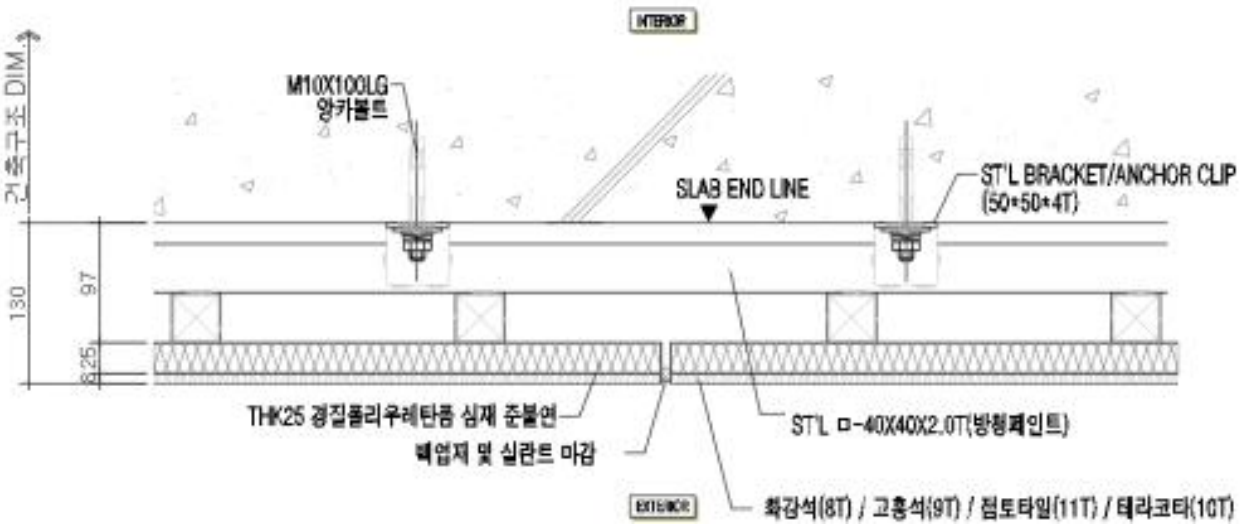
(6) 크레인 등에 의한 양중시 안전에 주의하며 부재가 기울어지거나 과도한 응력이 걸리지 않도록 한다.

3.2 하지틀 공법

(1) 시공도에 의하여 시공 기준점을 설정하고 시공 개소의 구조체에 수평실을 쳐서 기능성 화스너의 장착을 위한 세트 앵커용 구멍을 천공하여 화스너를 고정한다.

(2) 수직 하지틀은 기능성 화스너에 수직을 유지하며, 수평실에 맞게 고정한다.

(3) 수직 하지틀에 패널의 규격에 맞게 나사못을 이용하여 고정한다.



심재준불연단열패널 평면상세도

3.3 패널설치

시공도에 따라 설치 방향대로 한 장씩 설치한 후 다음과 같은 항목에 대하여 확인한다.

① 상세 시공도면과 실제 설치된 규격

② 줄눈의 각도, 수평상태

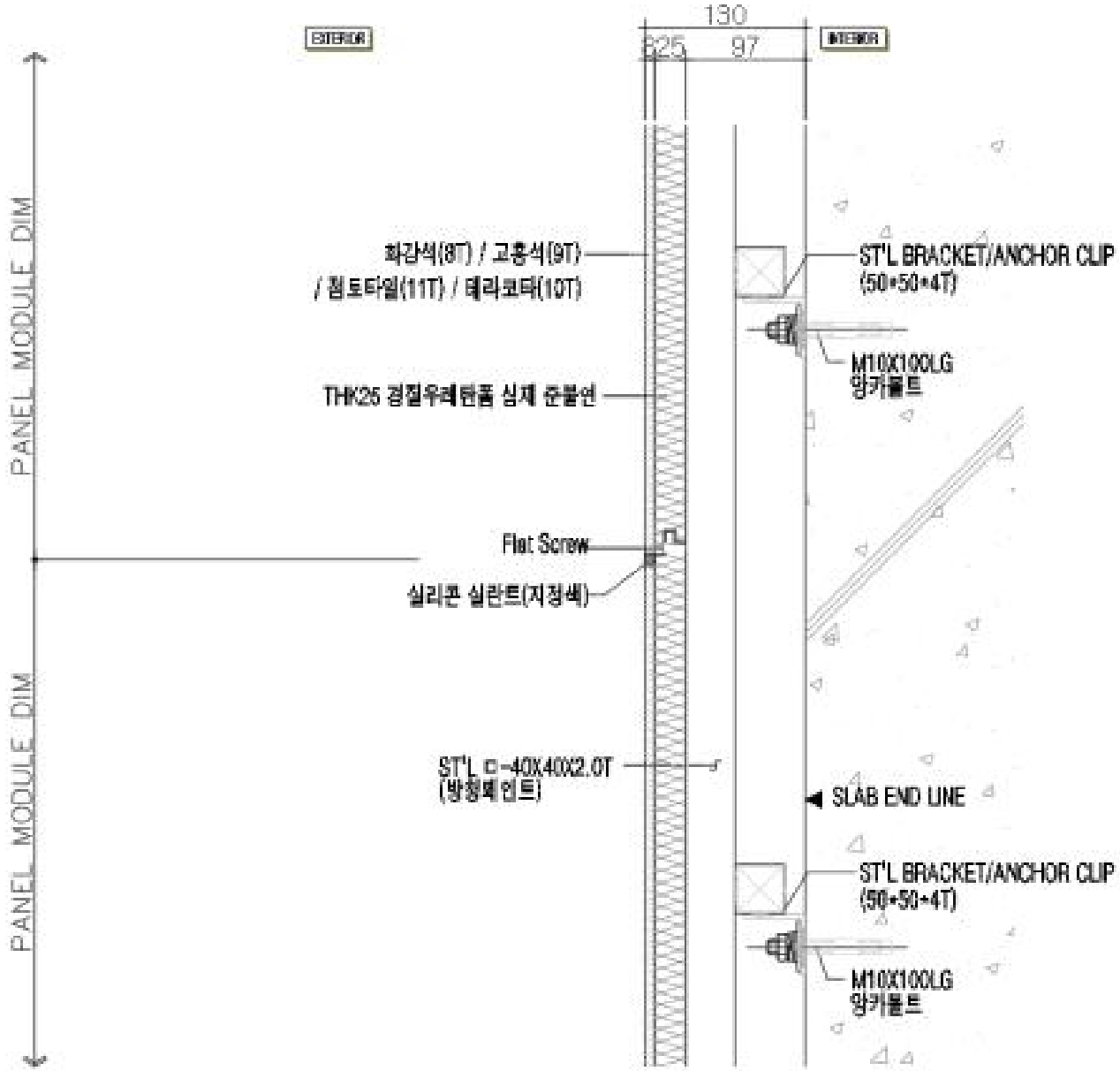
③ 하부 석재와 상부 석재의 적정한 설치 위치

④ 표면재의 형상・모서리 상태・연결철물 주위의 상태 등

⑤ 설치 후 판재가 정위치에 고정되었는지 여부

⑥ 이미 설치된 하부 패널이 상부를 시공함으로써 변형되었는지 여부 등

(1) 재단이 필요한 부위는 도면과 실제 설치될 면의 현황을 파악하여 수치를 확인 후 정밀 재단하고 요철 및 불순물이 없도록 하며 직수평을 정확하게 유지하여 재단한다.



심재준불연단열패널 단면상세도

3.4 패널 재단 시 유의 사항

(1) 보호구 착용 : 석재준불연단열패널 절단 시는 보안경과 방진마스크 등을 착용하고, 흡착기, 송풍기 등을 활용하여 절단 분진을 흡입하지 않도록 주의한다. 절단분진이 피부에 닿거나 흡입하였을 경우에는 물로 세척하며 몸에 이상이 느껴지면 의사의 검진을 받는 것이 좋다.

(2) 전기, 설비 등의 Hole 가공 시 표면재가 깨지지 않도록 주의한다.

3.5 마감작업

(1) 패널 설치 후 줄눈부분은 코킹 또는 시멘트줄눈으로 마감한다.
(2) 창문, 상부(파라펫), 하단(기단) 등 마감부분은 상세도면을 기준하여 금속시트로 마감한다.
(3) 타자재와 직접적으로 접촉하는 부분에는 적절한 완충재로 마감한다.

3.6 검사

(1) 좌우측 패널의 마구리가 기준선의 위치와 정확하게 일치하는지 여부를 점검 한다.
(2) 수직, 수평 접합부가 지정된 줄눈을 유지하고 일직선이 되는지의 여부를 점검한다.

3.7 보양 및 청소

(1) 마감면에 오염의 우려가 있는 경우에는 적절한 재료로 보양하고, 오염이 발생되었을 경우 즉시 깨끗한 물로 세척한다.
(2) 파손의 우려가 있는 모서리 등의 부위에는 나무 및 스테인리스 판·하드보드지 두께 3mm 이상으로 패널 표면에 흔적을 남기지 않는 테이프를 사용하여 보양한다.
(3) 현장에서 발생한 잔재, 쓰레기, 포장재, 잉여자재 및 기타 공사와 관련된 도구는 공사의 원만한 진행과 안전을 위하여 깨끗이 정리, 정돈하면서 작업을 수행하여야 하며 불필요한 부속물은 깨끗이 제거하여 후속 작업 및 공정에 지장이 없도록 한다.

3.8 보수 및 교체

후속 공정의 건설작업으로 발생된 패널의 손상은 보수되어야 한다. 이러한 패널이 발주자나 건축가가 만족하는 수준으로 적절히 보수될 수 없을 때는 제거하여 교체 시공하도록 한다.

이중바닥재

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 본 시방은 내부에 사용되는 이중바닥재 설치공사의 착공 전 준비, 자재의 성능, 시공, 유지관리 기준 등을 규정한다.

1.1.2. 본 시방서에 명기된 내용은 기준제시를 위한 사항으로 재질, 원산지는 준수해야 하며, 규격, 품질, 성능은 동등 이상의 제품을 공급, 시공하여야 하며, 사전에 발주처 및 건설사업관리 승인을 득하여야 한다.

1.2. 적용기준

1.2.1. 한국산업표준(KS)

1.2.1.1. KS F 4760 이중바닥재

1.3. 공사범위

1.3.1. 본 시방서는 내부에 사용되는 황산화칼슘 판넬, 하부자재를 설치하는 공사에 적용한다.

1.4. 공사개요

1.4.1. 사용 부위 : 건축물 내부 바닥재

1.4.2. 규격

1.4.2.1. 크기 – 600x600mm

1.4.2.2. 두께 - 33mm

① 황산화칼슘 보드 30mm + 전도성타일 3mm

1.5. 시공자격

1.5.1. 금속창호·지붕건축물조립공사업 면허 소지자이어야 한다.

1.5.2. 본 제품의 시공실적이 있는 업체이어야 한다.

2. 자재

2.1. 이중바닥재(황산화칼슘 판넬)

2.1.1. 판넬

2.1.1.1. 황산화칼슘 판넬은 반드시 KS 인증 제품이어야 하며 품질, 생산, 공급, 시공, 유지관리 등을 고려하여 반드시 대한민국 국내공장에서 제조하여 완성된 제품을 사용한다.(해외공장에서 제조하거나 완제품을 수입하는 것은 불가)

2.1.1.2. 규격은 크기 600x600mm인 제품으로 한다.(500x500mm 제품 불가)

2.1.1.3. 판넬의 상부, 하부, 옆의 모든 면이 금속재로 마감되어 있는 제품은 사용하지 않는다.

항목	규격	비고
크기	600x600x30mm	황산화칼슘 보드
상부	3mm	전도성타일
측면	0.45mm	엣지

2.1.2. 하부자재

항목		규격
Head	Head Plate	∅90x4T
	Head Bolt/nut	W3/4″
Pedestal	Pedestal Pipe	∅22x1.4T
	Base Plate	100x100
Stringer		1T

2.1.3. 상부 마감재

2.1.3.1. 두께는 3mm를 사용한다.(2mm 불가)

2.1.3.2. 제조공장에서 황산화칼슘 보드 상부에 부착한 후 일체형으로 공급한다.

2.1.3.3. 현장에서 별도로 시공해야 하는 마감재는 절대 사용하지 않는다.(OA타일, 카펫타일 불가)

2.2. 품질, 성능

2.2.1. KS

2.2.1.1. 황산화칼슘 판넬은 KS 인증 제품이며, 시험성적서만을 보유한 제품은 불가하다.

3. 시공

3.1. 시공 전

3.1.1. 조건

3.1.1.1. 바닥면 마감, 천장, 벽체 등 관련 공사가 모두 완료된 후 이중바닥재 공사를 진행한다. 시공해야 할 부위 및 장소 등 기타 상태를 점검 검사하여 부적절한 작업 조건이 완전히 개선되기까지는 해당 공정을 착수해서는 안된다.

3.1.1.2. 이중바닥재 공사 중에는 절대 타공정을 진행하지 않으며 공정 간 간섭을 피해야 한다.

3.1.1.3. 불규칙한 바닥면은 이중바닥재 공사 전에 보수가 완료되어 있어야 하며 바닥면의 쓰레기와 기타 이물질이 완전히 제거되어 있어야 한다.

3.1.1.4. 분진방지용 바닥면의 도장 및 바닥면의 청소는 이중바닥재 공사 전에 완료되어 있어야한다.

3.2. 순서

3.2.1. 하부자재, 판넬 순으로 설치한다.

3.2.1.1. 하부자재 설치

3.2.1.2. 판넬 설치

3.2.1.3. 벽면 재단(마무리 재단)

3.2.1.4. 전면 시공

3.3. 보강

3.3.1. 판넬의 성능(집중하중)보다 고하중의 장비를 설치할 때는 장비보다 큰 받침판을 사용하여 장비의 중량을 분산시키거나 이중바닥재와 분리하여 별도의 장비 받침대를 설치한 후 사용해야 한다.

3.3.2. 고하중 지지용 서포트 추가 보강은 협의 후 설치유무를 결정한다.

3.3.3. 장비의 진동제어는 이중바닥재와 분리하여 별도의 받침대를 설치하여야 한다.

4. 관리

4.1. 통행

4.1.1. 하부자재 접착이 완료될 때까지 판넬 설치 후 48시간 동안 통행을 금지하여야 한다.

4.2. 청소

4.2.1. 물기로 인하여 판넬의 변형이 올 수 있으므로 물기와의 접촉을 금해야 한다.

4.2.2. 물청소를 절대 하지 않는다

4.2.3. 오염부위는 중성세제를 약하게 하여 조심히 제거한다.

4.2.4. 판넬틈으로 물기가 흘러내려서는 절대 안된다.

4.2.5. 판넬과 물기가 접촉되었을 경우에는 즉시 닦아서 제거하고 말려야 한다.

4.3. 반입

4.3.1. 시공 완료 후 장비, 설비, 기구 등을 반입 시에는 하중분배 및 마감재 보호를 위하여 이동경로에는 반드시 철판, 합판 등으로 확실하게 보양한 후 반입하여야 한다.

4.3.2. 바닥 보양판은 반입되는 장비, 가구 등의 형태, 크기, 무게 등 특성을 고려하여 내구성이 좋은 재질을 선택하고 적합한 크기와 두께의 바닥 보양판을 사용하여야 한다.

4.3.3. 판넬의 성능(집중하중)보다 고하중의 장비를 설치할 때는 장비보다 큰 받침판을 사용하여 장비의 중량을 분산시키거나 이중바닥재와 분리하여 별도의 장비 받침대를 설치한 후 사용해야 한다.

4.3.4. 고하중 지지용 서포트 추가 보강은 협의 후 설치유무를 결정한다.

4.3.5. 장비의 진동제어는 이중바닥재와 분리하여 별도의 받침대를 설치하여야 한다.

4.4. 유지 관리

4.4.1. 동시에 많은 판넬을 개폐하지 않고 최소 수량으로 개폐하여야 한다.

4.4.2. 시공 완료 후 해체된 판넬을 다시 덮을 경우 반드시 제자리에 제 방향으로 설치하여야 하고 무리하게 개폐하지 않는다.

4.4.3. 시공 완료 후 후속 작업으로 인하여 발생하는 사항은 제품불량 또는 시공하자에 해당하지 않는다.