G00000 총칙

G01000 목차

G00000 총칙

G01000 공 사 일 반
G02010 공사관리 및 조정
G02020 공무행정 및 제출물
G03000 자 재 관 리
G03010 친환경자재 관 리
G04000 품 질 관 리
G05000 안전 및 보건관리
G06000 환 경 관 리
G07000 가 설 공 사
G07010 비 계 공 사
G08000 준 공
G09000 비구조요소

A01000 건축공사 일반

A01000 건축공사 일반

A02000 토 공 사

A02010 터파기 및 되메우기

A03000 지정 및 기초공사

A03010 직접기초공사

A04000 철근콘크리트 공사

A04010 거푸집 공사
A04011 합벽거푸집 공사
A04020 철근 및 보강재
A04040 콘크리트 생산 및 타설
A04070 조인트
A04080 균열보수

A05000 철 골 공 사

A05001 철골구조일반
A05010 구조용철골

A05011 케미칼앙카
A05012 철골내회피복
A05030 용접
A06000 조적공사
A06010 조적공사 일반
A06020 블록공사
A07000 석공사
A07010 석공사.
A07020 건식석재공사
A08000 방수공사
A08010 방수공사 일반
A08031 고무아스팔트복합방수
A08040 도막방수(우레탄)
A08050 침투식액체방수
A08060 실 링
A08090 시멘트 모르타르계 방수공사
A08100 방수 모르타르
A08110 배수판
A09000 단열 방화공사
A09010 단열공사일반
A09020 외단열공사
A09050 내화충전공사
A10000 타일공사
A10010 타일공사
A12000 미장공사
A12010 시멘트 모르터 바름
A12020 바닥강화재공사
A12030 제물마감공사
A13000 창호 커튼월공사
A13010 창호공사일반
A13020 강제창호공사
A13021 알루미늄창호공사
A13040 스테인리스창호공사

A13050 문공사
A13080 알루미늄커튼월공사
A13090 유리공사
A14000 금속공사
A14010 금속공사일반
A14020 현장제작품공사
A14030 기성제품검사
A16000 수장공사
A16010 수장공사 일반
A16020 바탕공사
A16030 바닥공사
A16040 벽공사
A16041 도배공사
A16060 경량칸막이공사
A16070 도장공사
A16080 천장공사

A18000 부대공사
A18010 부대공사일반
A18020 배수공사(영구배수)
A19000 조경공사
A19010 조경공사일반
A20000 특수공사
A20010 X-선차폐공사
A20020 클린룸공사

B 00000 주요자재별 시방
B 01010 구체콘크리트방수공사
B 01030 창호 하드웨어공사

G01000 공사일반

1. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 건축개요

공 사 명		곤충산업화지원 증축공사	
대 지 위 치		제주특별자치도 제주시 한림읍 상대리 132	
지 역 지 구		계획관리지역	
대 지 면 적		1,921.00 ㎡	
건 물 용 도		제2종근린생활시설(제조업소)	
건 물 규 모		지상 2층	*증축 규모
구 조		철골조	
건 축 면 적		변경전	592.93 ㎡
		변경후	731.08 ㎡
		증감면적 (증축)	138,15 ㎡
연 면 적		변경전	592.93 ㎡
		변경후	843.83 ㎡
		증감면적 (증축)	250.90 ㎡
건 폐 율 [법정: 40%]		변경전	30.87 %
		변경후	38.06 %
		증감면적	7.19 %
용 적 률 [법정: 80%]		변경전	548.30 / 28.54 %
		변경후	395.39 / 20.58 %
		증감면적	13.06 %
조경면적	법 정	대지면적의 5% 이상 (96.05 ㎡)	
	설 치	398.39 ㎡ / 20.58 %	
주차대수	법 정	3대	
	설 치	3대	

1.1.2 외부마감

건축물 외벽	불연재료 및 준불연재료 (단열재, 도장 등 코팅재료 및 그 밖에 마감재료를 구성하는 모든 재료를 포함)	도면참조
외부창호	지정 열관류율 값 이하의 성능	도면참조

1.1.3 내부마감

※내부마감재료 (인테리어포함)는 방염처리한 것을 사용함을 원칙으로 한다.

실내마감재	불연재료 및 준불연재료 또는 난연재료	(인테리어자재 포함) 도면참조

1.1.4 단열,방화 공사

사 용 부 위	두 께	비 고
외기직접 지붕 (최상층지붕)	도면참조	준불연성능이상
외기직접,간접 바닥 (최하층바닥)		
최하층바닥 직접 (지 중)		
외기직접접촉 벽체		
외기간접접촉 벽체		
철골	도면참조	친환경 인증자재사용

1.1.5 방수공사

사 용 부 위	두 께	비 고
방수공사	도면참조	
방습공사	도면참조	

1.1.6 구조개요

※반드시 구조계산서 및 구조안전확인서 등 기타 관련도면과 일치여부를 확인할 것.

<table>
<tr><td>항 목</td><td colspan="4">내 용</td><td>비 고</td></tr>
<tr><td>설계규준 및
참고문헌</td><td colspan="4">구조계산서 및 구조일반사항 참조</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">구조재
설계기준강도</td><td rowspan="2">콘크리트</td><td>규격</td><td colspan="2">설계기준강도</td><td rowspan="2">재령
28일기준</td></tr>
<tr><td>KS F 2405</td><td colspan="2">fck = 30 MPa (C30)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">철 근</td><td>규격</td><td colspan="2">설계기준강도</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>KS D 3504</td><td colspan="2">400 MPa (SD400)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">철 골</td><td rowspan="2">KS D 3503</td><td rowspan="2">275 MPa (SS275)</td><td>THK 16mm</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>THK 40mm</td></tr>
<tr><td>KS D 3861</td><td>275 MPa (SN275A)</td><td>THK 40mm</td></tr>
<tr><td>KS D 3866</td><td>275 MPa (SHN275)</td><td>THK 75mm</td></tr>
<tr><td rowspan="4">기초형식 및
지하수위</td><td colspan="2">항목</td><td colspan="2">내용</td><td rowspan="4">지반조사
보고서
참조</td></tr>
<tr><td colspan="2">기초형식</td><td colspan="2">온통기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">요구지내력</td><td colspan="2">fe ≥ 100 kN/m²</td></tr>
<tr><td colspan="2">지하수위</td><td colspan="2">해당없음</td></tr>
<tr><td>기타사항</td><td colspan="4">1 요구 지내력이하일 경우 지내력 확보를 위해 지반보강 (토질치환 등)
공법을 적용하여 지내력 확보요망. (토질기술사 확인서 필요.)
2 요구 지내력은 현장에서 시공전 반드시 확인하고 추정 사항이 일치하지
않는 경우 재설계가 요망되므로 원설계자와 협의할 것.
3 지내력 기초시 기초공사 전에 시공 계획면까지 터파기를 완료한 후, 현장
평판재하시험 등 적절한 방법을 통해 지반의 안정성 및 지반의
장기허용지내력을 확보하는지 여부를 확인하고 감리자의 승인을 득할 것.</td><td></td></tr>
<tr><td>철근콘크리트 공사</td><td colspan="4">구조용 콘크리트, 누름콘크리트 슬럼프 150mm
버림콘크리트 60mm, 슬럼프 80mm, 두께 60mm</td><td></td></tr>
<tr><td>비구조요소</td><td colspan="4">공사단계에서 공사시공자가 건축구조기술사에게 의뢰하여
비구조요소에 대한 공사를 시작하기 전에 안전성을 검토받아
감리자에게 확인서류를 제출하고 승인 후에 시공하여야 한다</td><td></td></tr>
</table>

1.1.7 적용범위

(1) 본 시방서는 곤충산업화지원 중축공사에서 발주한 공사에 한한다

(2) 본 시방서 중 당해 공사와 관계없는 사항은 이를 적용하지 아니한다.

(3) 해당내용이 본 시방서와 상충될 시 설계사 및 공사감독자와의 협의를 통해 조정해야 한다.

1.1.8 적용순서

(1) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

가. 현장설명서 및 질의응답서

나. 공사시방서

다. 설계도면

라. 물량내역서 (단, 공사계약일반조건의 단서조항에 해당되는 경우에는 제외)

(2) 본 시방서의 총칙은 총칙과 총칙 이외의 각 분야별 시방에 적용하되, 본 시방서에서 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

(3) 본 시방에 명시되지 않은 사항은 다음 중에서 최상위 등급에 해당하는 것을 적용한다.

가. 국토교통부 제정 표준시방서

나. 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법력상의 관련규정

다. 건설산업기본법, 건설기술관리법등 본 공사의 관련이 되는 법력상의 관련규정

라. 한국산업규격

마. 기타 본 공사와 관령이 있는 사항으로서 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 및 기준(대한건축학회 표준시방서 등)

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계서

이 시방서에서 “설계서”라 함은 ″공사계약일반조건에 명기된 “설계서”를 말한다.

1.2.2 발주자

“발주자(또는 발주처, 발주사무소)라 함은 본 사업을 시행하기 위하여 공사를 도급준자를 의미하고, 발주자 중 1개 법인을 칭할 때에는 “각 발주자” 라 한다.

(1) 발주자의 대표자는 본 사업에 필요한 제3자와의 거래, 기타 본 사업에 부수되는 행위에 관하여 발주자를 대표하여 업무를 집행한다.

(2) “발주담당자” 라 함은 각 발주자 내에서 본 사업의 입찰 및 계약업무를 담당하는 부서(장)을 말한다.

1.2.3 공사감독자

시방서에서 “공사감독자”라 함은 발주자로부터 사업 관리를 위임 받아 공사관리 및 기술관리 등을 감독하는 자를 말한다.

1.2.4 수급인(또는 시공자)

이 시방서에서 “수급인”이라 함은 “발주자로부터 본 공사를 도급받은 자”로 “본 공사에 대하여 발주자와 공사계약을 체결한 자”를 말한다.

1.2.5 하수급인

이 시방서에서 “하수급인”이라 함은 수급인이 당해 공사를 위하여 하도급 계약을 체결한 자를 말한다.

1.2.6 현장대리인

이 시방서에서 “현장대리인”이라 함은 ″국가기술자격 취득자 또는 건설기술관리법 등 관계법령에 의해 기술자로 인정하고 있는 자″를 말하며, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자를 말한다.

1.2.7 현장요원

이 시방서에서 “현장요원”이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.

1.2.8 승인

이 시방서에서 “승인”이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에

대하여 공사감독자가 그 권한범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.2.9 지시

이 시방서에서 “지시”라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 구두 또는 서면으로 알려주고 실시토록 하는 것을 말한다.

1.2.10 검사

이 시방서에서 “검사”라 함은 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.

1.2.11 확인

이 시방서에서 “확인”이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 점검하는 것을 말한다.

1.2.12 하자

이 시방서에서 “하자”라 함은 계약문서에 적합하지 않는 것을 말한다.

1.2.13 KCS (https://www.kcsc.re.kr)

이시방서에서 KCS ’ 라 함은 국가건설기술센터 시방서를 말한다

1.3 용어의 해석

1.3.1 이 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

(1) 계약문서(이 시방서를 포함한다)

(2) 건설기술관리법, 동시행령 및 동시행규칙

(3) 기타 건설관련법규

(4) 공사 종류별 용어사전

(5) 국어사전

1.4 법령 우선 준수

수급인은 본 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.5 수급인의 책무

1.5.1 입찰서 작성

입찰참가자는 지표조건, 수문기상학적조건, 필요자재, 작업범위와 성격, 필요 편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 공사의 수행에 영향을 미치는 조건에 대한 조사를 시행하고 그 결과가 반영된 입찰서를 제출하여야 한다.

1.5.2 현장 확인 및 설계서의 검토

(1) 수급인은 현장확인은 건설공사 착수전에, 설계도서검토는 공사착공과 동시에 설계서의 내용이 현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상 유무를 1개월 이내에 발주자에게 보고하여야 한다. 또한 주요 구조물의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량 등을 검토하여 설계상

의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상 유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.

(2) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

가. 하자 발생이 우려되는 경우

나. 공사계약일반조건 및 "1.7.1 설계변경사유"에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우

(3) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

(4) 수급인은 공사착공 전 반드시 현장지질조사·주변 교통소음, 분진으로 인한 민원요인, 특히 환경부 보호종인 맹꽁이 보호대책 등 시공과정에서 예상되는 문제점을 사전 조사하여 그 대책을 수립 후 공사를 착공하도록 한다.

(5) 수급인은 시공에 영향을 미칠 수 있는 다음 사항들에 대하여 정밀하게 조사하여야 한다.

구 분	비 고
대상 대지 주변의 인입 시설물 조사	진입도로,상·하수관, 통신관, 전기선, 가스관 등
대상 대지에 대한 각종 규제사항	각종법규, 규정, 지구단위계획 지침 등
건설공해로 인한 민원 유발 및 재해 발생 가능성	
공사 지장물 및 지중 지장물	
사토장 및 운반로	
지상 및 지중 폐기물	
현황 및 경계측량	
대지 내 기존시설물에 대한 조사	기존공사용 가설울타리 및 수목 활용성
기타 시공에 영향을 미칠 수 있는 사항	건축 인허가 신청에 필요한 내용 및 시설 등

1.5.3 현황 조사

(1) 지상 지장물 조사

수급인은 공사착수 전에 공사에 지장을 주는 노변설비(신호등, 카메라, 탑, 방향표시판 등), 전력선, 전화선 및 전주 등으로 조사하여 지장물의 상황 및 위치를 파악할 수 있는 자료(도면, 사진) 등을 조사하고 보완대책을 수립하여야 한다.

(2) 지하 매설물 조사

수급인은 공사착수 전에 상, 하수도, 전신케이블(Cable), 도시가스, 공동구 등의 지하 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악할 수 있는 자료(도면, 사진) 등을 조사하고 해당되는 경우 관련 인허가 기관의 승인을 받아야 하여 터파기, 말뚝박기 등의 작업시 보완대책을 수립하여야 한다.

1.5.4 법령의 준수

(1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 고시, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하

고, 이를 준수하여야 한다.

(2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 고시, 훈령 및 예규를 위반함으로써 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 그에 대한 책임을 진다.

1.6 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

1.6.1 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

(1) 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용을 비교한 장단점

(2) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

(3) 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교

(4) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측

(5) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약일반조건에 규정된 서류

1.6.2 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 새로운 기술·공법 내용을 충분히 이용할 수 있도록 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있는 권리를 발주자에게 인정하여야 하며, 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있도록 제3자에게도 승낙하여야 한다.

1.7 설계변경

1.7.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

(1) 공사계약일반조건 규정에 해당되는 경우

(2) “법령 우선 준수”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서대로 이행할 수 없을 경우(건설공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)

(3) “G02010 공사 관리 및 조정”의 1.3.7항에 따라 사용자의 안전을 위하여 부득이한 경우

(4) “G02010 공사 관리 및 조정” 의 “1.11 협의 및 조정에 따른 설계변경”에 의하여 설계변경을 하였을 경우

(5) 수급인이 “G02020 공무행정 및 제출물 1.13.1 설계변경승인 요청”에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우

(6) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우

(7) 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.7.2 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “G02020 공무행정 및 제출물” 의 “설계변경승인 요청”에 따른다.

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일수

수급인은 공사계약일반조건에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “G02020 공무행정 및 제출물”의 “공사 예정공정표”의 주공

정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.8.2 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 “G02020 공무행정 및 제출물” 의 “1.13.2 공사기한 연기원”에 따른다.

1.9 기성량의 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불할 수 있다.

1.10 공사의 중지

1.10.1 담당원은 다음과 같은 경우 공사의 일부 또는 전부를 발주자와 협의하여 중지시킬 수 있으며 필요하다고 인정될 경우 공사의 일부를 나누어 준공할 수 있다.

(1) 수급자가 설계도서와 상이한 시공을 하거나 소홀한 시공을 할 시 또는 시정지시를 명하여도 시정되지 않을 시.

(2) 불완전한 시공을 하거나 특별한 사유 없이 공사를 지연시킬 경우.

(3) 기후조건 또는 천재지변으로 인하여 부실시공이 될 우려가 있을 경우.

1.11 이의, 어구의 해석 및 분쟁

1.11.1 이의

(1) 수급자는 다음과 같은 사항에 대해 이의가 생긴 경우에는 신속히 감독자에게 통지하고 그 처리 방법에 대해 협의하여 결정한다. 감독자에게 사전에 문서로 통지하지 않고 시공 완료한 경우에는 임의 시공으로 간주한다.

가. 설계도면과 시방서의 내용이 상이하거나 관련공사와 부합되지 아니할 때

나. 설계도서에 누락, 오류 등의 모순점이 있을 경우

다. 관련 설계도서 간의 내용이 다르거나 명기가 없을 때

라. 설계도서의 내용이 명확하지 아니하거나 내용에 의문이 생긴 경우 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 아니한 경우

마. 예상하지 못한 특별한 사정이 생겨 설계도서의 조건을 만족시킬 수 없는 경우

(2) 누락사항

도면 및 시방서, 도급계약 내역서 등의 설계도서에 누락된 사항일지라도 계약목적물을 달성하기 위하여 구조상, 기능상, 외관상 당연히 시공해야 할 사항은 계약금액에 변경 없이 감독자의 지시에 따라 시공하여야 한다.

(3) 지시사항의 이행

가. 공사시공에 있어 제 관공서의 명령, 승인사항 등을 준수해야 한다.

나. 수급자는 감독자의 지시 혹은 결정에 이의가 있을 경우에는 서면으로 10일 이내에 감독자에게 제출해야 하며, 그 기간 내에 감독자에게 제출하지 않을 경우에는 결정 및 지시 등이 확정된 것으로 간주한다.

(4) 공사 중 발생하는 모든 사항의 주요 지시 및 결정사항은 문서를 통해 하는 것을 원칙으로 하며 구두에 의한 것은 효력을 발생하지 않는다.

1.11.2 어구의 해석

계약서 및 설계도서상의 어구해석에 대하여 이견이 발생하는 경우에는 감독자 및 발주자의 해석이 우선한다.

1.11.3 분쟁

계약서 및 설계도서에 별도로 규정된 사항 이외에 발생하는 문제에 대한 분쟁은 발주자 및 감독자와 협의하여 해결하며, 협의가 성립되지 않을 경우에는 관계법령의 규정에 의해 설치된 조정위원회의 중재 재판에 따른다.

1.12 과다계산분 조정

1.12.1 공사중 또는 준공 후 자체검사 및 관계기관의 감사로부터 감액사항 또는 변상조치가 있을 시는 시공자는 이에 순응하여야 하며 차후 이의를 제기할 수 없다.

1.13 작업시간

1.13.1 공사시행의 편의상 작업시간을 연장, 단축할 수 있으나 야간 및 휴일작업 시는 반드시 감리원의 승인을 득해야 하며 이 경우 감리자는 관계법의 규정에 의한 필요한 조치 명할 수 있으며 시공자는 이의 지시에 순응해야 한다.

1.13.2 공사시행 상 사정에 의하여 감리자가 작업시간의 연장, 단축 야간 또는 휴일작업을 명할시 수급자는 이에 순응해야하며 이 경우에도 전항의 규정과 같이 관계법의 규정에 의한 조치를 명할시 수급자는 이에 따라야 한다.

1.14 회의 및 문서화

1.14.1 공사기간 중 감독자, 시공자, 감리자 및 해당공사의 담당자 모두가 참석하는 회의를 정기적 또는 비정기적으로 가져, 주요 사항에 대하여 협의 및 결정을 하여야 한다.

1.14.2 회의를 통한 주요 지시, 결정 및 승인사항은 문서로 기록하며 각 담당자들의 확인을 거쳐야하며, 그러지 아니한 경우는 효력을 발생하지 않는다.

1.14.3 공사 진행에 있어 주요 내용에 대한 통보 및 공문 등은 반드시 서명 날인이 되어 있는 문서로 하는 것을 원칙으로 한다.

1.15 공정계획 제출

1.15.1 수급자는 계약일로부터 7일 이내에 현장 구성요원의 기구조직표, 공사전체 공정표 및 각 공사의 세부 공정표, 주요자재 수급 현황표를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

1.15.2 공정계획은 당해 공사의 전체 공정을 고려하여 작성하여야한다.

1.15.3 공정계획서는 다음과 같이 나누어 작성하여야 한다.

(1) 전체공정계획표 (막대식,NET WORK식)

(2) 공정표 상세공정표 (PERT/CPM)

(3) 시공도 작성 및 시공계획서 승인계획

(4) 자재 및 하도급 승인신청 일정계획표

1.16 시공도서 등의 제출

1.16.1 담당원이 필요하다고 인정되어 지시한 시공부분 및 필요한 공작도, 시공도 등은 지체없이 제작하여 담당원의 승인을 받는다.

1.16.2 시공도서에는 해당공사에 관한 주요사항이 모두 포함되어야 한다.

1.17 사용자재의 승인

1.17.1 수급자는 공사에 사용되는 모든 자재에 대하여 사용하기 30일전에 자재사용 승인 신청서를 담당원에게 서면 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.17.2 수급자는 사용승인자재의 관련규격이나 기준의 적합여부, 자재의 품질검사 성적서 등을 종

합적으로 검토하여 공사의 목적(품질확보, 공기준수, 안전사고방지)달성을 위하여 가장 적합하다고 인정되는 자재를 선정하여 승인 신청하여야 한다.

1.17.3 담당원은 자재승인과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 자재승인을 하지 않을 수 있다.

1.17.4 자재사용 승인신청서에는 다음사항이 포함되어야 한다.

(1) 자재견본 및 자재품질에 관한 보증서나 시험성적서

(2) 관련규격이나 기준

(3) 취급요령, 사용방법 등에 관한 자료

(4) 기타 자재설명에 필요한 사항

1.18 견본제작 및 시공

1.18.1 수급자는 담당원이 요청하는 공종에 대하여는 견본제작 또는 견본 시공을 하여야 한다.

1.18.2 수급자는 견본제작 또는 견본시공을 하는 경우 해당공종에 대한 공사실적이 있는 전문업체로서 이 공사에 참여를 희망하는 경우에는 견본제작 또는 견본시공을 할 수 있도록 조치하여야 한다.

1.18.3 수급자는 견본제작 또는 견본시공과정에서 발견된 문제점에 대하여는 보완대책을 강구하여 시공도서에 반영하여야 한다.

1.18.4 수급자는 담당원이 견본제작 또는 견본시공을 승인한 경우에는 승인된 내용대로 본 공사를 하여야 한다.

1.19 하도급의 금지

1.19.1 수급자는 공사의 일부 또는 전부를 제 3자에게 대행시키거나 하도급을 할 수 없다. 단, 발주기관(발주자)의 승인을 얻은 때에는 예외로 한다.

1.20 기타사항

1.20.1 계약상대자는 계약목적물의 사용승인 전까지 시운전(기계, 전기, 정보통신, 소방설비 등)을 완료하고, 인계 시 까지 유지·관리하여야 하며, 시운전설비에 대한 시험 종목, 방법을 수립한다.

1.20.2 준공일로부터 2개월 동안 각 공종별 전문 인력을 비상주로 투입하여 건물유지관련 기술이전 및 인수인계에 협조하며 준공일로부터 2개월이 지난 후에도 발주자의 필요에 따라 각 공종별 전문인력을 비상주로 투입하여 건물유지관리에 협조한다.

1.20.3 수급자는 계약내역서를 작성하여 제출하여야 하며, 제출된 계약단가가 지나치게 높거나 낮은 것이 발견된 경우 총계약금액을 변경하지 않는 범위 내에서 내역서를 조정하여 본 계약을 체결한다.

1.20.4 공사 중 환경오염이나 공해를 최소화하기 위하여 환경영향의 저감 대책을 수립해야 하며, 개발에 따른 환경보전, 부지전체에 대한 친환경 개발을 통한 부지조성을 해야한다.

1.20.5 계약상대자는 현장여건, 지장물 등 공사와 관련한 제반사항을 철저히 조사하여 시공과정에서 문제점이 발생하지 않도록 하여야 한다. 또한 계약상대자는 공사수행에 직접적인 지장을 주거나 공사로 인해 시설의 기능 및 안전에 문제가 된다고 판단되는 각종 지상 및 지하시설물의 이설 여부 및 공사방법을 검토하고, 그 결과를 착공전에 발주자에게 보고하여야 한다. 발주자는 보고 받은 지상 및 지하시설의 교체 또는 이설이 필요하다고 판단할 경우 계약상대자에게 이를 시행토록 할 수 있다.

1.20.6 시공 시 지역주민의 민원, 특히 환경부 지정 야생동식물 보호대상인 맹꽁이 보호와 관련한 환경단체와의 분쟁이 발생하지 않도록 하여야 하며, 공사장 주변 주민 등 이해당사자 의견에 대한 조사 또는 필요시 주민설명회를 실시하여야 하며, 공사 관련사항 및 환경영향 사항의 홍보, 피해발생에 대한 사전처리대책 등을 신속히 알려 민원발생을 최소화하여야 한다. 이에 따른 비용 및 민원발생으로 인한 부담은 모두 계약상대자 부담으로 한다.

1.20.7 폐기물관리법・령・시행규칙에 적합하게 폐석면, 유해물질 함유폐기물, 특정시설에서 배출되는 폐기물 등을 구분하여 처리하여야 한다.

1.20.8 공사 중 발생되는 건설폐기물은 성상별, 종류별로 구분하여 관리하고, 수집, 보관, 상차비, 처리비용은 계약상대자 부담으로 한다. 본 공사와 분리 발주하는 폐기물에 대한 운반 및 처리비용은 계약상대자가 그 운반 및 처리비용을 부담한다.

1.20.9 폐토사가 발생된 경우 지정폐기물과 건설폐기물로 구분하여 폐기물 관리법에 의거, 배출자 신고 후 계약상대자 부담으로 관련법령에 따라 적합하게 처리하여야 한다.

1.20.10 건축물 인계시까지(발주자승인) 사용되는 모든 기본요금 및 사용 요금(전기, 통신, 수도, 가스 등)은 공사비에 포함한다.

1.20.11 시공 중 주요공사 과정에 대한 사진촬영, 유지관리지침서, 각종 보고서의 제작비용을 본 공사에 포함한다.

1.20.12 공사 준공표지판(제작시 발주자와 사전 협의), 공사 진행에 필요하다고 인정되는 물품 및 자료 등 특별히 명시된 것 외에 당해공사와 관련하여 발주자가 요구하는 업무 및 공사수행에 필요한 제반비용은 계약상대자의 경비에 포함한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

G02010 공사관리 및 조정

1. 일반사항

1.1 현장대리인 등의 현장상주

수급인이 해당공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 품질관리전담자, 시험사, 시공상세도면 작성자 등은 현장에 상주하여야 한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자측의 사유로 인하여 착공이 지연되는 기간 동안의 현장상주 여부 및 그 인원수 등에 대하여, 발주자의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니하다.

1.2 공사감독자의 업무

1.2.1 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급 계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.

1.2.2 공사감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

1.2.4 공사감독자가 발행한 업무지시서에 대하여는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.5 공사감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류 중 당해 공사와 관련된 모든 서류는 공사감독자를 경유하여야 한다.

1.2.6 공사의 일시정지

공사감독자는 다음의 경우 공사 시공의 전부 또는 일부를 중단시킬 수 있다.

(1) 공사의 이행이 계약내용과 일치하지 않은 경우
(2) 공사의 전부 또는 일부의 안전을 위하여 공사의 정지가 필요한 경우
(3) 재해방지를 위한 응급조치가 필요한 경우
(4) 발주자의 필요에 의해 발주자가 지시한 경우
(5) 불안전한 시공을 하거나 기타 사정으로 공사 지연 또는 시공을 소홀히 할 경우
(6) 기후조건 또는 천재지변으로 인한 부실시공이 우려되는 경우
(7) 기타 공사감독자나 감리자의 정당한 지시에 불응할 경우

1.3 공사수행

1.3.1 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 계약문서에 근거한 발주자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.

1.3.2 수급인은 설계서에 명시되지 아니한 사항이라도 현장 마무리, 맞춤 등의 관계로 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 경미한 사항은 “G01000 공사일반”의 “1.7설계변경”과 관계없이 수급인의 부담으로 이를 이행하여야 한다.

1.3.3 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.3.4 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.

1.3.5 수급인은 공사 현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질 향상, 안전사고 방지 및 환경공해 예방, 보건·위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구, 잔재 및 굴착토사의 정리· 정돈·점검·정비·청소 등을 행하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

1.3.6 수급인은 공사를 “계약일반조건”에 따라 일시 정지한 경우 또는 ”1.6 동절기 공사“에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사 중단 부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.3.7 건설 목적물인 모든 구조물과 시설물은 사용자, 특히 아동 또는 노약자가 사용하거나 활동 중에 찔림, 긁힘, 눌림, 찢김, 베임, 꺾임, 미끄러짐, 떨어짐 및 끼임 등의 위해가 발생되지 않도록 시공되어야 한다.

1.4 책임 한계

1.4.1 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 책임을 진다.

1.4.2 수급인이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 수급인이 손해배상 등 책임을 진다.

1.4.3 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상 복구하여야 한다.

1.4.4 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1.5 응급조치

수급인은 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.6 동절기 공사

1.6.1 동절기 공사 중단 기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공 품질확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다. 다만, 다음의 경우에는 그러하지 아니하다.

1.6.2 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 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.

1.6.3 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.7 하도급

1.7.1 하수급인의 선정

수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기에 적합한 자격 및 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.

1.7.2 하도급 시행계획서

"G02020 공무행정 및 제출물"의 "1.5 공사계획서류"에 따른다.

1.7.3 하도급 계약체결

수급인은 해당 공사 착수예정일 30일전까지 하도급 계약을 체결하여야 한다.

1.7.4 하수급인에의 주지

수급인은 발주자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련한 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.

1.8 지중 발굴물 등

수급인은 당해 건설공사장 안의 지상 및 지하에 있는 물건, 시설물, 구조물, 문화재 등을 발주자의 승인 없이 임의로 철거, 운반, 처분 또는 사용하여서는 안된다.

1.9 관련기준 등의 비치

1.9.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야 한다.

(1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
(2) 관련 지급자재 구입계약서 및 시방서
(3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
(4) 관련 한국산업표준(KS) 등 관련 규격
(5) 국토교통부 관련공사 표준시방서
(6) 각종 기준이 되는 고시(告示) 등
(7) 기타 "제1장 총칙"의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.10 공사협의 및 조정

1.10.1 협의

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사 시설물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련자들과 면밀히 협의·조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 한다.

1.11 협의 및 조정에 따른 설계변경

1.11.1 수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과가 계약 일반조건에 부합하는 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

1.12 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

1.13 종합공정관리 협조

수급인은 착공부터 준공까지 건축, 토목, 기계, 전기, 통신, 조경공사는 물론 급배수, 도시가스, 전기 통신관로 등 관련공사 전체의 원활한 추진을 위하여 공사감독자가 행하는 종합공정관리 계획의 수립 및 운영에 적극 협조하여야 한다.

1.14 시공전 협의

1.14.1 최초 전체진행회의

공사감독자는 공사 착수일로부터 1개월 이내에 최초 전체진행회의를 개최한다. 이 회의에서는 각각의 책임한계를 검토하고, 회의장소, 일시, 참석범위, 월 개최횟수 등을 정한다. 이 회의는 공사감독자가 주재하며, 이 회의에는 당해 공사의 모든 관련자(각 공사의 수급인, 주요 하수급인, 자재공급자 등)가 참석하여야 한다.

1.14.2 전체진행회의

(1) 공사감독자는 각 공사의 특수사항 및 사전협의사항 등을 협의 및 조정하기 위하여 공사 전체진행회의를 매월 1회 이상 개최한다. 이 회의는 공사감독자가 주재하며, 이 회의에는 당해 공사의 모든 관련자(각 공사의 수급인, 주요 하수급인, 자재공급자 등)가 참석하여야 한다.

(2) 협의 및 조정사항

가. 전번 회의록의 검토
나. 작업진도검토
다. 현장시찰, 문제 및 결정사항
라. 예정진도를 저해하는 문제점
마. 자료제출 현황 검토
바. 현장의 제작 및 반입일정에 대한 검토
사. 공사예정공정표의 유지관리
아. 예정공정의 만회조치
자. 예정진도의 조정
차. 품질 및 작업표준의 유지관리
카. 예정공정에 대한 변동의 영향 및 조정
타. 기타 공사관련업무

1.14.3 공종별 작업 착수 회의

(1) 회의개최 : 공사감독자가 선정한 주요 공종에 대해서는 공사 착수 전에, 해당 공사와 관련 공사와 협의 조정을 위한 회의를 개최한다.

(2) 수급인은 작업착수회의 결과에 따라 시공계획서 등을 수정, 보완하여 제출하여야 한다.

1.14.4 회의자료 배포

협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 자는 회의개최 전에 협의 및 조정이 필요한 사항과 이에 관한 의견 및 관련공사의 추진계획 등의 자료를 준비하여 회의 참석자에게 배포한다.

1.14.5 회의록

회의안건 제시자는 각 공사진행회의 후 3일 이내에 회의록을 작성하여 관련당사자 및 공사감독자의 서명을 받아 비치하고, 그 사본을 회의참석자 및 관련자에게 배포한다.

1.14.6 공사진행 제한

전체진행회의에서 공사방법 등이 확실히 결정되기 전에는 공사를 착수 또는 진행할 수 없으며, 이로 인하여 공정지연이 우려될 경우는 발주자의 조정방안에 따른다.

1.14.7 공사한계

“공사구분”에 따른다.

1.15 측량 경계점 유지

수급인은 측량 경계점의 망실방지를 위하여 경계표지석, 인조점 및 보조점을 설치하여야 한다. 또한, 경계점의 완전 망실을 대비하여 도근점과 경계점을 도면화하고 계속적으로 확인하고 유지해야 한다.

1.16 검사 불합격시 조치사항

1.16.1 준공검사결과 불합격으로 인정될 때에는 발주자는 검사결과 불합격내역을 수급인에게 통보하여 수급인으로 하여금 재시공, 보수 또는 변형작업을 하도록 지시할 수 있다. 이 경우 수급인은 이 지시에 따라야 하고, 그후 공사감독자의 확인을 받아 재검사원을 제출하여야 한다.

1.16.2 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.17 절취 및 보수

1.17.1 정의

"절취 및 보수"는 점검 또는 검사, 시험용 Sample 채취, 재시공 및 이와 유사한 작업을 위하여 시행하는 기시공부분에 대한 절취작업과 절취부위에 대한 보수작업을 말한다. 다만, 제작, 가조립, 세우기 또는 설비기기 등의 설치작업 수행을 위한 절취 및 보수 작업은 제외한다.

1.17.2 작업 제한

(1) 구조내력 또는 안전성 저하, 내구연한 감소, 에너지성능 감소, 유지관리요소 증가 등이 우려되는 부분에 대해서는 절취 및 보수작업을 해서는 안된다.

(2) 절취 및 보수작업 흔적이 눈에 뜨일 정도로 남아서는 안된다. 현저하게 잘못된 절취 또는 보수작업은 공사감독자의 지시에 따라 철거한 후 재작업하여야 한다.

1.17.3 사전 승인

아래에 대한 절취 및 보수작업은 작업실시에 앞서 작업계획서를 공사감독자에게 제출하여 발주자의 승인을 얻은 후 작업을 시행하여야 한다.

(1) 흙막이 버팀대, 흙막이 말뚝 및 널
(2) 구조용 부재(강재, 콘크리트,목재 등) 및 구조시스템
(3) 인방, 설비 및 장비의 정착물 및 지지물, 계단 및 이와 유사한 구조용의 것
(4) 물.습기.공기 차단재, 방수층 또는 비흘림
(5) 외부 커튼월, 금속재료
(6) 배관, 닥트, 도관
(7) 외관에 영향을 미치는 것

1.17.4 작업계획서

사전 승인을 위한 절단 및 수선 작업계획서에는 아래의 사항이 포함되어야 한다.

(1) 절취 및 보수를 해야 하는 이유
(2) 절취 및 보수공사의 내용 및 작업방법
(3) 절취작업으로 인한 기존공사 구조안전성에의 영향
(4) 작업 후 운용상의 문제 및 외관변화 등의 예상되는 공사결과
(5) 사용자재목록 및 시공회사
(6) 공사예정기간
(7) 다른 공사 또는 시설에 미치는 영향
(8) 구조상세도면 및 구조계산서(주요 구조부인 경우)

1.17.5 보호

수급인은 절취 및 보수작업 중에 작업부위의 파손이나 다른 공사부위가 손상되지 않도록 적절한 지지 또는 보호 조치하고, 또한 외부에 노출되는 공사부분이 기상조건에 영향을 받지 않도록 보양 조치하여야 한다. 또한, 인접지역의 사용 및 통행에 불편함이 없도록 조치하여야 한다.

2. 자재

2.1 절취부분 보수재료

"절취 및 보수"의 절취부분 보수에 사용하는 보수재료는 보수부위가 설계서에서 요구하는 성능을 발휘할 수 있도록 원래의 재료와 동등이상의 것으로서 인접재료와 외관이 비슷하고 조화되는 재료를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 절취 및 보수

3.1.1 작업준비

(1) 절취작업 착수 전에 절취 및 보수할 부분과 작업조건이 안전하고 미비점이 없는지를 검토하고 완전하게 조치하여야 한다.
(2) 절취작업 부위의 파손을 방지하기 위해 필요한 임시 지지물을 설치하여야 한다.
(3) 절취 및 보수작업으로 인하여 다른 공사물이 손상되지 않도록 보양 조치하여야 한다.

3.1.2 시공

(1) 절취 및 보수작업에 필요한 숙련공을 고용한다. 절취 및 보수작업으로 인하여 본 건설공사가 지연되지 않도록 하여야 한다.
(2) 인접 및 관련공사에 손상을 주지 않도록 절취 및 보수하여야 한다.
(3) 보수부위는 견고하고 흔적이 남지 않게 보수하여야 한다.

3.1.3 청소

절취 및 보수작업으로 인하여 손상된 다른 공사를 원상태로 보수하고, 작업부위와 작업 통행로를 청소하여야 한다.

G02020 공무행정 및 제출물

1. 일반사항

1.1 비치 및 제출

1.1.1 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.

1.1.2 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자(공사감독자 포함)가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.

1.1.3 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.1.4 이 시방서에서 명기된 부수이외 공사감독자가 추가로 요구하는 경우에는 이에 따라야 한다.

1.1.5 배치된 현장대리인과 건설기술자는 현장에 상주하여야 하며 이, 공사 관리 및 기타 기술상의 관리에 있어 부적당하다고 인정될 경우에 공사감독자는 시공자에게 그 교체를 요구할 수 있다.

1.2 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

(1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타수급인, 자재납품업자(지급자재 납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 이 시방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.2.2 규격 등

(1) 서류의 규격은 법령에 의해 지정된 양식 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리하여 제출한다.

(2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 제출 서류에는 다음과 같은 정보가 포함되어야 한다.

가. 프로젝트 명 (공사 명)
나. 일자
다. 수신처
라. 발신처
마. 하수급인, 제조업자 및 공급업자의 이름
바. 제출 서류의 종류
사. 제출 목적 및 개요
아. 관련 시방서 번호 및 제목
자. 관련 도면 번호 및 제목
차. 문서번호
카. 배포처
타. 주기사항
파. 책임자(현장대리인 또는 현장소장)의 서명 또는 날인

1.2.3 추가요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출 부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 본 시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.4 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 지체 없이 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

이 시방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않고서는 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.2.6 공사 관련자에의 전파교육

수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사 관련자에게 전파교육을 시행하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서 제출

수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약체결일로부터 30일 이내(건축주와 협의 후 결정)에 착공하고 착공신고서를 제출하여야 한다. 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

1.3.2 첨부서류

(1) 현장기술자 지정신고서
(2) 도급내역서
(3) 공사예정공정표("1.4 공사예정공정표" 참조)
(4) 착공전 사진
(5) 단지 전체의 상태, 지형 및 준공후 보존되어야 할 시설물 등을 알아 볼 수 있고, 촬영한 년월일을 확인할 수 있도록 촬영한다.
(6) 손해보험증서 사본

1.3.3 제출시기 및 부수

(1) 공사착공 3일 전까지, 각각 2부

1.4 공사 예정공정표

"1.3 착공서류"에 포함되는 공사예정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

1.4.1 수급인은 공사 예정공정표를 Pert/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.

1.4.2 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 시방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.

1.4.3 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

(1) 공종별 및 공종 내 주요공정단계별(Activity) 착수시점, 완료시점
(2) 공종별 및 공종 내 주요공정단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계
(3) 주공정선(Critical Path) 또는 주공정 공사의 목록
(4) 주간 공정률 표
(5) 기성검사원 제출일정계획
(6) 주요제출물 제출일정계획: 시공계획서, 시공상세도면 및 견본
(7) 옥외 가설물 설치 및 철거 일정계획
(8) 사용자재 옥내운반 일정계획 : 건축, 기계, 전기 및 통신공사에 한함
(9) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.4.4 제출시기 및 부수

(1) "1.3 착공서류"에 따른다. 공정계획을 변경하는 때에도 변경된 공사예정공정표를 2부 제출하여야 한다.

1.5 공사계획서류 (전체)

1.5.1 제출서류

(1) 공사예정공정표
(2) 품질관리계획 및/또는 품질시험계획
(3) 지급자재수급요청서

공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 수급인은 자재의 품명, 규격, 수량, 사용예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급요청서를 공사예정공정표에 부합되도록 작성하여야 한다. 해당공사 착수 1개월 전까지 제출하되 수급에 문제가 있는 품목은 그 이전에 제출하여 공사진행일정에 지장이 없도록 해야 한다.

(4) 안전관리계획
(5) 환경관리계획
(6) 공종별 인력 및 장비 투입계획서

수급인은 공사 예정공정표에 부합되도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능 인력수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

(7) 하도급 시행계획서

① 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.
② 하도급 시행계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
가. 하도급 예정업종
나. 하도급 계획금액
다. 하도급계약 예정일

(8) 현장기술자 조직표

수급인은 수급인 본사의 해당 현장담당직원 조직표 및 현장기술자 조직표를 함께 제출하여야 한다.

(9) 지장물 조사자료 및 보완대책

가. 지상 지장물 조사자료 및 보완대책 : 수급인은 공사착수 전에 공사에 지장을 주는 노변설비(신호등, 카메라, 탑, 방향표시판 등), 전력선 및 전화선, 전주 등을 조사하여 지장물의 상황 및 위치를 파악할 수 있는 자료(도면, 사진)를 작성하고 보완대책을 수립하여야 제출하여야 한다.

나. 지하 매설물 조사자료 및 보완대책 : 수급인은 공사착수 전에 상, 하수도, 전신케이블(Cable), 도시가스(Gas), 공동구 등의 지하 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악할 수 있는 자료(도면, 사진)등 을 작성하고, 터파기 및 되메우기, 지정 및 기초공사 작업시의 보완대책을 수립하여 제출하여야 한다. 관련 인,허가청의 승인을 받는 것은 "G02020 공무행정 및 제출물"의 "신고 및 인·허가 신청서류"에 따른다.

1.5.2 제출시기 및 부수

공사 착공 후 15일 이내와 계획 변경시, 각각 2부

1.6 시공계획서 (공종별)

1.6.1 시공계획서 제출

수급인은 각 절(Section)의 공사에 대한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 공사를 착수하여야 한다.

1.6.2 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

(1) 공사개요
(2) 시공관리체제
(3) 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함한다)
(4) 사용재료 및 시공결과의 품질
(5) 공정단계별 시공법 및 양생계획
(6) 품질관리계획 : 품질관리조직, 관리목표 및 실시방법, 목표 미달시 조치방안 등
(7) 안전관리계획 및 환경관리계획
(8) 교통소통 및 환경오염방지 대책
(9) 타 공사, 관계기관, 주변주거민 및 계약공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
(10) 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
(11) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.6.3 제출 대상공사

제출 대상공사의 종류는 이 시방서 각 절에 따른다.

1.6.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
(2) 부수 : 2부

1.6.5 수급인은 시공계획서가 변경될 때에 변경시공계획서를 작성하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

1.7 시공상세도면

1.7.1 제출 및 확인

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

1.7.2 작성방법

(1) 시공상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항이 종합되도록 작성되어야 하며, 장비나 자재제품제조자의 시공지침과 관련 학·협회 또는 전문가의 기술자료를 참고하여 작성한다. 다만, 철골, 커튼월 등 구조 및 안전에 중요한 영향을 미치는 공종은 전문기술자가 작성 또는 승인한 도면을 제출한다.
(2) 시공상세도면은 부위별 재료 명, 재료규격, 시공방법 또는 설치방법, 마감상태가 명확히 표기되어야 하고, 정확한 치수 또는 축척이 명시되어야 한다.
(3) 시공상세도면에는 설계서대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정하여야 할 조건과 타수급인, 지급자재 납품자, 관련기관 및 주변거주민과의 시공전 협의·조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다. 단, 그 내용을 "시공계획서" 항에 명시하였을 경우에는 생략한다.

1.7.3 제출 대상

시공상세도면을 제출하여야 하는 대상 및 그것에 포함되어야 할 내용은 이 시방서 각 절에 따른다.

1.7.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)

(2) 부수 : 2부(청사진 또는 복사물)

1.8 공사 사진

1.8.1 공사사진

(1) 비치 및 제출

수급인은 공사 시공 중 되메우기 또는 마감재 시공 등으로 육안 검사가 불가능하게 되는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진(규격 9㎝ × 12㎝)을 정리한 사진첩을 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공 시 본 시방서 "G08000 준공 1.6 준공서류"에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 촬영방법

수급인은 공사 시공 중 되메우기 등으로 육안검사가 불가능하게 되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

(3) 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 시방서의 "공사별 일반사항" 해당 절에 따른다.
특별히 명기된 바가 없으면 사진촬영 대상부위는 공사감독자와 협의하여 정한다.

(4) 디지털 이미지

디지털 이미지 전자 파일 세트를 각 프린트 물과 함께 CD- Rom 또는 이동식 USB메모리 등 전자매체로 제출한다. 전자 매체에는 사진 촬영일자가 식별되어야 한다.

(5) 공사 진행사진 관리를 위하여 웹하드를 개설. 관리하고 일별로 구분하여 정리한다.

1.9 신고 및 인·허가 신청서류

1.9.1 대행

수급인은 계약 이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인·허가에 관련한 설계서 작성, 신청서류 제출, 관계기관과의 협의 및 착공준공에 필요한 업무를 발주자를 대신하여 수행하여야 한다.

1.9.2 제출

신청서에 수급인 또는 설치자란이 있을 경우는 수급인 대표가 기록 날인하고 신청란은 필요시 발주자의 직인 날인을 받은 후 관계기관에 신청하고, 신고 및 인허가 필증을 교부받아 준공시 발주자에 제출하여야 한다.

1.9.3 소요경비 부담

사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며, 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인·허가신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

1.10 공사일지

1.10.1 공사일지에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 공사추진내용
(2) 인원, 장비 및 주요자재 반입현황
(3) 공사 중 특기사항

1.10.2 제출시기 및 부수

(1) 매일(공휴일을 포함한다) 09:00시 전까지 당일 공사일지를 제출하고 변동사항이 발생할 경우 18:00시 까지 수정하여 제출한다.

1.11 현황보고

1.11.1 월별현황

(1) 제출서류

① 월별공정률 및 수행공사금액
② 인력 장비 및 자재현황
③ 계약사항의 변경 및 계약금액의 조정내용
④ 공사진행상황을 나타내는 천연색 사진

(2) 제출시기 및 부수

익월 3일까지 2부 제출

1.11.2 공정현황보고

(1) 제출시기 및 부수 : 격주 1회 2부 제출

1.12 기성검사원 및 준공검사원

1.12.1 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 또는 준공검사를 받고자 할 때에는 기성검사원 또는 준공검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

1.12.2 기성검사원

(1) 제출서류

가. 기성검사원
나. 기성부분 총괄내역서
다. 공사비 세부내역
라. 품질시험·검사성과총괄표 : "건설기술관리법 시행규칙 별지 제34호 서식" 참조
마. 공사 예정공정표 : 공정율 명기

(2) 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

(3) 기성검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

가. 안전관리비 사용내역
나. 공사일지
다. 시공확인 결과에 관한 기록
라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부
마. 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.12.3 준공검사원

(1) 제출서류

가. 준공검사원
나. 준공부분 총괄내역서
다. 공사비 세부내역
라. 공사기록부
마. 품질시험·검사성과총괄표
바. 안전점검에 관한 종합보고서
사. "G08000 준공"의 "준공서류"에 명시된 서류

(2) 제출시기 및 부수

준공검사 요청시, 각각 2부 제출. 단 "G08000 준공"의 "준공서류"에 명시된 서류 중 당해 공사의 준공부분에 대한 도면은 3부

(3) 준공계 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

가. 안전관리비 사용내역
나. 공사일지
다. 시공확인 결과에 관한 기록
라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부
마. 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부

(4) 미준공시

계약상 준공예정일에 미준공 확인서 2부 제출

1.13 설계변경 요청

1.13.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류

가. 변경요청 공문
나. 변경 사유서
다. 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거
라. 변경 설계도면
마. 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)
바. 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

(2) 제출시기 및 부수

설계변경 여건 보고 시에 각 3부 제출

1.13.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류

가. 공사기한 연기원
나. 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거
다. 공사중단 사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)
라. 기타 관련증빙자료

(2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청 시 각 2부 제출

1.14 품질시험·검사 및 자재 관련서류

1.14.1 자재 관련서류

(1) 자재 선정검토 요청서

가. 공사용 자재(지급자재를 제외한다) 선정을 위하여 제출하며, 이 요청서에는 해당제품에 대한 "(2) 제품자료" 및 "(3) 견본", "(4) 제조, 가공 또는 납품 등 업체에 관한 사항"을 첨부하여야 한다.

나. 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 14일 전까지 2부를 제출해야 한다. 공사감독자의 승인기간은 접수받은 날로부터 7일간으로 한다. 다만, 이 시방서 공사별 일반사항의 품질시험기준에 명시된 자재로서 (2) 나 (나) ④항에 해당하는 자재일 경우에는 그 자재의 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

(2) 제품 자료

(1)항에서 자재 선정검토 요청서 제출시 첨부하여야 할 "제품자료"의 요구조건은 다음과 같다.

가. 제출 대상자재

제출 대상자재의 종류는 이 시방서 각 절의 해당 시방에 따른다.

나. 작성방법

(가) 자재 개요(모델명, 제조자명, 연락처)

(나) 당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙서류 중 하나

② 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 1년이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다. (단, 유효기간이 관련 기준 또는 시방서에 별도로 지정되어 있는 경우에는 해당되는 기준에 따른다.)

③ "산업표준화법"에 의한 한국산업규격 표시품임을 나타내는 서류

④ 건설기술관리법 등 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인증받은 자재임을 나타내는 서류

⑤ 위 ①항 내지 ③항에 해당되지 않는 자재는 자재·제품 제조자가 작성한 품질관련 기술자료

(다) 자재 제조자의 시공 또는 설치시방서

(라) 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류. 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항

(마) 기타 이 시방서 각 절에 명시 되어 있는 사항

(바) 시공상세도면에는 설계서대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정하여야 할 조건과 타수급인, 지급자재납품자, 관련기관 및 주변거주민과의 시공전 협의·조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다. 단, 그 내용을 1.6항의 "시공계획서"에 명시하였을 경우에는 생략한다.

가. 증빙서류 사본

증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

(3) 견본

(1)항에서 자재 선정검토 요청서 제출시 첨부하여야 할 "견본"의 요구조건은 다음과 같다.

가. 제출대상 자재

제출대상 자재의 종류는 이 시방서 각 절의 해당 시방에 따른다.

나. 포함 사항

(가) 자재의 견본

(나) 해당 시방번호 및 품질기준

(다) 납품소요기간

(라) 기타 이 시방서의 각 절에 명시되어 있는 사항

다. 비치

선정된 자재의 견본은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대하여는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.

(4) 제조, 가공 또는 납품 등 업체에 관한 사항

가. 사업자 등록증, 공장등록증

나. 납품 또는 시공실적

다. 납세필증 관련서류(국세, 지방세)

라. 기타 공사감독자가 요구하는 서류

(5) 품질시험·검사대장 : “건설기술관리법 시행규칙 별지 제33호 서식” 참조
수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다)에 대한 품질시험·검사 결과에 대하여 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아 상시 비치하여야 한다.

(6) 품목별 시험·검사작업일지
품목별 시험·검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아 비치하여야 한다.

(7) 품질검사·검사성과총괄표
검사원, 준공검사원에 첨부하여 제출하고, 예비준공검사 신청시 제출한다.

(8) 주요자재 검수부
공사용 주요자재(지급자재를 제외한다) 반입시마다 승인된 제출자료 및 견본과 일치하는지 여부를 확인한 후, 품질시험·검사를 실시하고, 그 결과를 품목별로 종합 기록하여 비치한다.

(9) 품질검사전문기관 의뢰시험대장
품질검사전문기관에 의뢰시험하여 발급받은 시험성과표 원본을 첨부하여 공사감독자의 확인 후 상시 비치하여야 한다.

1.14.2 지급자재 관련서류

(1) 지급자재 수급요청서 : “공사계획서류”에 따른다.

(2) 지급자재 수급변경요청서 : 수급 변경시 제출하며, 변경 사유를 명시하여야 한다.

(3) 지급자재 수불부 : 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록하여 비치한다.

1.15 하도급 관련서류 등

1.15.1 하도급 시행계획서

수급인은 “건설산업기본법 제31조의2”에 따라 공사 착공후 다음 각 호의 내용이 포함된 “하도급 시행계획서”를 공사 착공신고서에 포함하여 제출하여야 한다.

(1) 하도급 예정 공종

(2) 하도급계약 예정일

1.15.2 하도급 통보

수급인 또는 하수급인은 “건설산업기본법 제22조 제4항”에 따라 하도급 체결한 날부터 30일 이내 하도급 공사 착수 전에 다음과 같이 하도급 통보를 하여야 하며 변경 또는 해제한 경우에도 같다.

(1) 수급인은 건설공사정보시스템(www.kiscon.net)을 이용하여 건설공사대장 하도급 사항을 통보하고 발주자에게 문서로 하도급 통보

(2) 하도급 통보 서류는 건설공사정보시스템(www.kiscon.net)에 명시된 하도급 건설공사 대장에 따른다. (건설산업기본법 시행규칙 별지 제 17호의 2 서식)

1.15.3 월별 하도급 대금 및 노임 현금지급 명세표

발주자가 기성금액을 지급한 달의 다음달 10일까지 2부 제출하고, 관련 계산서, 세금계산서, 입금표, 계좌이체 영수증 사본 등은 공사감독자가 확인할 수 있도록 상시 비치한다.

1.15.4 건설공사관리대장

수급인, 하수급인, 전문건설업자의 관리책임 하에 시공에 사실상 참여한 건설업자 등과 이들이 시공할 공사의 종류, 공사기간 및 공사대금을 기재하여 “건설공사 정보시스템”에 입력하고 상시 비치한다.

1.16 안전관리서류

1.16.1 안전일지

수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.16.2 안전점검표

수급인은 월 1회, 기성검사원 제출 시 및 준공검사원 제출 시에 안전점검표에 의거하여 안전점검을 시행하고, 그 결과를 공사감독자가 확인할 수 있도록 상시 비치하여야 한다.

1.16.3 정기안전점검 결과

수급인이 안전전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 2부를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.16.4 안전관리비 사용내역 및 집행영수증

수급인은 안전관리비 항목별 세부사용내역 및 집행영수증 사본을 기성검사원 및 준공검사원 제출시 2부를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.16.5 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 본 시방서 “G08000 준공” 의 “준공도서 사본 작성 및 제출”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

1.17 준공서류

1.17.1 제출서류

(1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “G08000 준공”의 “준공서류”에 따른다.

(2) 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “G08000 준공”의 “ 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

G03000 자재관리

1. 일반사항

1.1 적용기준

1.1.1 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 기기를 포함한다. 이하 이 시방서에서 같다) 중에서 이 시방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다)을 사용하여야 하며, 명시된 성능 또는 이와 동등이상의 성능을 보유한 제품을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용한다.

(1) 다음 각 호의 1에 적합한 제품을 우선 사용한다.
  ① "산업표준화법"에 의한 한국산업표준 표시품(이하 "KS 표시품"이라 한다)으로서 관련 법령에서 규정한 친환경 제품.
  ② KS 표시품
  ③ "친환경상품구매촉진에관한법률"에 의한 친환경상품으로 "산업표준화법"에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
  ④ "건설기술관리법 제25조"에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 "산업표준화법"에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
  ⑤ "공공기관의 신기술인증제품구매촉진 운영요령"에 의한 신기술인증제품으로서 동종품목과 유사한 가격으로 성능, 안전성 등을 확보 가능한 제품

(2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 "(1)"에 적합한 자재가 없을 경우에는 "전기용품안전관리법"에 의한 전기용품 안전인증제품을 사용한다.

(3) 위 (1)항 및 (2)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용하여야 한다.

(4) 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

(5) 본 시방서에 명기된 모든 자재는 특정제품이 명기되어 있더라도 특정제품 동등 이상의 제품으로 할 수 있다.

1.1.2 사용제한

(1) 건축물내에 구조, 천장을 포함한 설비공간, 수직덕트 공간, 간막이 벽체 등에 건축물에 사용되는 모든 자재는 석면이 포함된 자재를 사용하지 않는다.

(2) 오염물질자재의 사용제한
건축물이 다중이용시설인 경우, 수급인은 "다중이용시설 등의 실내공기질관리법" 규정에 의하여 오염물질을 방출하는 자재는 사용하여서는 안 된다.

(3) 품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자는 수급인에 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.1.3 자재 선정 및 사용

수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 제외한다)에 대하여 "G02020 공무행정 및 제출물"의 "자재 선정검토 요청서"를 제출하여 공사감독자에게 품질, 색상, 무늬, 질감, 마무리 등 설계서와의 적합성을 확인받은 것 중에서 선정하고, 견본품을 미리 제출하여 건축감독자의 승인을 받아 사용한다.

1.1.4 검사

재료는 모두 감독자의 검사를 거쳐 합격으로 인정된 것을 사용한다. 다만, 한국산업규격품, 기타 관계법규에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 것은 감독자의 승인을 받아 생략할 수 있다. (단, 감독자가 요청할 경우 별도의 시험을 의뢰할 수 있으며 그 비용은 계약상대자가 부담한다.)

1.1.5 단일규격자재 사용

수급인은 하자발생시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체의 단일규격의 자재를 사용하여야 한다.

1.1.6 녹색건축 인증 요구사항

발주자가 요구하는 녹색 건축물 인증을 취득하기 위해서, 녹색건축 인증에 적합한 자재를 우선 사용하여야 하며, 공사감독자와 사전에 협의한다. 녹색건축 인증에 필요한 자재 및 자재요구사항은 다음과 같다.

(1) 본 공사에 사용되는 자재는 특별한 언급이 없더라도 모든 공정에 석면이 포함되지 않은 자재를 사용한다.

(2) 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품의 적용을 통한 환경오염저감 등의 효과를 얻기 위해 환경표지인증제품(인증사유:유효자원재활용) 또는 GR마크(이하 해당공정의 작업 완료시까지 인증기간이 유효해야 함)를 획득한 제품을 해당 공종 및 공사에 실내, 실외 각 9종 이상 (총 18 종) 적용한다.
(3) 외기에 접하는 창호는 고기밀성 단열창호를 사용한다.
(4) 환경부 탄소성적 표시제도를 통해 탄소성적 인증 받은 자재 및 재료를 5 종 이상 적용하며, 해당 제품을 동일 용도에 소요되는 해당 공종 및 공사에 모두 적용한다.
(5) 오존층 보호를 위하여 오존층 파괴물질사용 저감을 위하여 할론을 포함하지 않는 소화기를 사용한다. 또한, 냉방기기 냉매를 친환경제품(ODP(오존층파괴지수)=0.03이하 또는 GWP(지구온난화지수)=1600이하)을 사용한다.
(6) 본 공사에 적용되는 양변기, 수전, 샤워헤드는 절수형으로 하며, 전자감응식 소변기를 사용한다. (환경표지인증제품(인증사유:물절약)

1.1.7 환경요구사항
(1) 시공현장은 시공하기에 적절한 조명을 설치되어야 한다.
(2) 마감공사는 공정순서에 맞게 시공하여야 한다.

1.1.8 여유자재
(1) 유지관리를 위한 여유자재의 수량은 공사시방에 따르며 정한바가 없을 때에는 자재별로 총 소요량의 2%(감독자와 협의하여 조정 가능)의 여유분을 확보한다.
(2) 계약상대자는 건물의 공사하자기간 이후의 유지관리를 위해 자재를 사전 확보하여 준공 전에 감리자가 지정하는 장소에 보관 후 물품목록표를 작성하여 감리자에게 제출하고 확인을 받아야 한다.

1.1.9 하자보증
제조업체와 시공자가 협의하여 당해 공사의 기재된 보증기간내에 성능이 유지되지 않거나 시공된 결과가 시방서 및 도면상의 요구조건과 상이할 때는 기 시공된 결과를 도급자의 책임하에 무상으로 재시공 또는 보수할 것을 검토 날인한 확인서를 첨부하여 공사감독자에게 제출한다.

1.1.10 기타사항
공사에 사용되는 주요재료의 재질과 마무리 정도, 색깔 등은 미리 견본품을 제출하고 품질관리 및 시공상세지침을 제시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(1) KS표시품을 우선으로 선정하며, KS규격이 없는 품목은 설계서에 명시된 품질 등을 고려하여 제품을 선정한다.
(2) 본 공사에 사용되는 실란트는 각 부위별 실란트 사용계획을 미리 수립하여 감독관의 승인 후 적용한다.
(3) 선정된 견본품은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용하기 위하여 준공 시까지 감독사무실에 비치한다.
(4) 자재사용승인 대상품목은 현장 여건과 아래 기준에 따라 공사감독관이 조정할 수 있다.
① 주요기능성 자재(부자재 제외)
② 구조, 방수, 단열, 결로, 주요설비 자재
③ 마감자재와 건축물표면 등이 노출되는 자재
④ 각 공종별 시방에 승인을 받도록 명시된 자재
⑤ 제작도면의 작성이 필요한 자재
⑥ 기타 공사감독자가 지정하는 자재

1.2 자재 반입

1.2.1 반입시기
수급인은 공사에 사용할 예정인 자재로서 “자재 선정 및 사용”에 적합한 자재는 당해 공사의 진행에 지장이 없도록 공사예정표상의 사용예정일 이전에 현장에 반입하여야 한다.

1.2.2 반입방법
(1) 재료를 반입할 때마다 그 재료가 설계도서상의 조건에 적합함을 확인하고, 필요에 따라 증명자료를 첨부하여 감독자에게 문서로 보고한다.
(2) 부적격품은 신속히 공사현장 외로 반출한다.
(3) 공장생산부재는 생산 공장 출하시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손유무 등을 확인한다.

1.3 지급자재관리

1.3.1 자재지급(변경)요청서
자재지급(변경)요청서는 “G02020 공무행정 및 제출물”의 “공사계획서류”에 따른다.

1.3.2 검사 및 확인

(1) 수급인은 자재 반입 시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료 시)에 다음의 사항에 대하여 감리자가 입회하여 검사 및 확인을 하여야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

① 납품서
② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료·견본과의 일치여부
④ 납품기일
⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

1.3.3 지급자재의 품질 등

발주자가 공급하는 발주자 지급자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것에 (지급자재에 대한 계약서, 시방서 등) 따른다.

1.3.4 지급자재의 반입

철근자재 요청시 철근 배근 방법 및 위치에 따라 철근 규격별 길이를 계획하여 손실이 발생되지 않도록 요청한다

1.4 자재의 보관, 운반, 취급

1.4.1 품질변화 방지조치

(1) 반입자재는 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) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.

(3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

1.4.2 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

1.4.3 공사중 품질시험자재의 분리보관

건설공사 중 자재 중에 “G04000 품질관리”의 “품질시험계획”에서 정한 빈도에 따라 사용도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험 검사가 종료될 때까지, 기 반입 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

1.4.4 지급자재의 관리 책임

(1) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부(감리자확인)에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 하며 지급자재 손상 시 그 책임은 수급인에게 있다.

1.4.5 지급자재의 대여품

(1) 지급자재의 종류, 수량, 인도장소, 기타 조건은 공사시방서에 따른다.

(2) 지급자재는 건축감독자의 입회하에 검수하고, 시공자의 책임 하에 적절히 보관을 한다.

(3) 지급자재는 정해진 목적 이외에는 사용하지 않는다.

(4) 지급자재는 사용개소, 사용수량의 잔량을 감독자에게 보고한다.

(5) 지급자재가 설계도서에 제시한 품질에 적합하지 아니하는 경우에는 그 내용을 문서로 보고하고 건축감독자의 지시를 받는다.

(6) 대여 받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 감독자의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료시험 일반

(1) 재료시험은 설계도서에 정한 조건에 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.

(2) 재료시험용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인인증기관에서 시험하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

(3) 건설기술관리법을 적용하는 건설공사에 대하여는 동법시행령 제 6장의 규정을 적용한다.

(4) 공장 생산시 설계품질을 확보하기 위한 구체적 품질관리지침서를 작성하여 감독자에게 제출한다.

2.2 재료시험 검사

(1) 검사 또는 시험은 한국산업규격을 표준으로 하고 그 규격에 제정되지 않은 것은 이 시방의 해당 각항 또는 담당원의 지시에 따른다.

(2) 시공자는 완성된 공장제품을 검사하고, 검사결과는 필요에 따라 작성하여 담당원에게 제출한다.

2.3 사용할 때의 불량품

(1) 시험에 합격된 재료 시설물이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용하지 않는다.

3. 시공

내용 없음

G03010 친환경자재 관리

1. 일반사항

1.1 관련도서
도면과 기타 도서의 내용을 포함하고 총칙의 해당 규정 사항이 이 절에 적용된다.

1.2 적용범위
이 절은 내부에 시공하는 마감자재의 설치에 대하여 적용하고 공사범위는 설계도면이 지정하는 마감에 관하여 적용한다.

1.3 표준규격
1.3.1 KS(한국산업규격)
1.3.2 ISO 9001 인증(국제 표준화 기구)
1.3.3 ISO 14000 인증(국제 환경규격)

1.4 제출물
공정계획 및 제출사항의 해당 규정에 의거 제출한다.
1.4.1 시공상세도면
별도로 공사감독자가 필요하다고 인정되는 부위 상세도
1.4.2 제품자료
제품자료에 대하여는 아래 자료를 제출하여야 한다.
(1) 제품의 특성, 물성
(2) 제조업자 시방서
(3) 유지관리 주의점
1.4.3 시공계획서
(1) 세부공정계획서
(2) 시공상태 검측계획서
(3) 품질관리계획서(자재관리, 작업환경, 시공순서 및 방법, 접착제 시공방법, 유지관리 및 보수방법)
1.4.4 시공상태확인서
공사에 앞서 현장에 투입된 제품이 적절한 자재인가를 확인하고, 시공후에는 시방서에 준하여 시공되었는지 시공상태 확인을 받아 공사감독자에게 제출한다.
1.4.5 견본
(1) 제품견본
(2) 색상표
1.4.6 품질인증서류
관련제품 KS 표시허가증 사본, 품질인증(ISO 9001)사본, 시험성적서등, 관계기관 친환경자재 인증 사본(한국공기청정협회, 친환경상품 진흥원)

1.5 품질보증
1.5.1 시험시공
(1) 위치 및 면적은 공사감독자가 지시하는 부위에 실시한다.
(2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 일부분으로 간주한다.
1.5.2 공사전 협의
해당 공사를 위한 각종 필요사항을 검토, 공사감독자와 협의한다.

1.6 운반, 보관 및 취급
1.6.1 자재는 눈, 비나 직사광선이 닿지 않는 곳에서 보관하며, 청결하고 통풍이 잘되는 장소에 훼손되지 않도록 보관하여야 한다.
1.6.2 자재의 운반 및 취급 시 파손되지 않도록 주의하고, 손상된 제품은 즉시 반출한다.

1.7 환경요구사항
1.7.1 시공현장은 시공하기에 적절한 조명을 설치되어야 한다.
1.7.2 마감공사는 공정순서에 맞게 시공하여야 한다.
1.7.3 시공현장은 적절한 환기가 가능하도록 유지한다.
1.7.4 환경에 유해한 재료의 제품은 사용할 수 없다.

2. 자재

자재의 색상, 재질, 성능에 대한 견본과 제조회사의 색상표, 시험성적서 및 기타 공사감독자가 요구하는 관련자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
※해당 자재의 사양 및 물성사항은 각 해당 시방 및 KS에 따른다.

2.1 페인트등 건축자재

2.1.1 납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6) 등의 유해원소는 환경표지 인증기준에 적합하여야 한다

2.1.2 환경표지 인증기준 : 휘발성유기화합물, 포름알데히드 방출량 기준 등

<table>
<tr><td>분류</td><td colspan="3">구분</td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td rowspan="4">페인트</td><td rowspan="2">수계도료</td><td>수분산형 및 수용성</td><td rowspan="3">0.2 ㎎/㎡・h미만
(HB마크 우수기준 0.2 ㎎/㎡・h미만 적용)</td><td rowspan="3">0.080 ㎎/㎡・h이하</td><td rowspan="3">0.05 ㎎/㎡・h미만
(HB마크 우수기준 0.05 ㎎/㎡・h미만 적용)</td></tr>
<tr><td>수성슬러리 및 에멜션</td></tr>
<tr><td colspan="2">유성도료</td></tr>
<tr><td colspan="2">퍼티</td><td colspan="3">납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합은 0.1무게%(1000 ㎎/kg)이하이어야 한다</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">벽지</td><td colspan="3"></td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>0.1 ㎎/㎡・h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡・h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡・h이하</td></tr>
<tr><td>유해원소</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>비소(As)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>안티몬(Sb)</td><td>바륨(Ba)</td><td>크롬(Cr)</td><td>수은(Hg)</td><td>셀레늄(Se)</td></tr>
<tr><td></td><td>기준(㎎/kg)</td><td>90 이하</td><td>8 이하</td><td>25 이하</td><td>20 이하</td><td>500 이하</td><td>60 이하</td><td>20 이하</td><td>165 이하</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">바닥재</td><td colspan="3">목제 바닥재(원목, 합판, 목질재료)</td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td colspan="6">납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합은 0.1무게%(1000 ㎎/kg)이하이어야 한다</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="9">벽 및 천장 마감재</td><td>마감재 분류</td><td>주원료 또는 표면재료</td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>합성수지 마감재</td><td>합성수지</td><td rowspan="6">0.1 ㎎/㎡・h이하</td><td rowspan="6">0.080 ㎎/㎡・h이하</td><td rowspan="6">0.015 ㎎/㎡・h이하</td></tr>
<tr><td>금속 마감재</td><td>금속</td></tr>
<tr><td>목제 마감재</td><td>원목, 합판, 목질재료</td></tr>
<tr><td>무기성 마감재</td><td>무기성재료</td></tr>
<tr><td>섬유계 마감재</td><td>직물,부직포</td></tr>
<tr><td>셀롤로오스계 마감재</td><td>종이,천연섬유</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">합성수지제 마감재 및 섬유계마감재 유해원소</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>수은(Hg)</td></tr>
<tr><td>기준(㎎/kg)</td><td>50 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td></tr>
<tr><td colspan="5">표면에 유약을 칠한 마감재의 경우 : 납(Pb)은 80 ㎎/㎡이하, 카드뮴(Cd)은 7 ㎎/㎡이하여야 한다</td></tr>
<tr><td colspan="5">※ “마감재”란 실내 벽 또는 천장면의 마감작업에 사용되는 성형품 또는 벽지・도료 등으로 마감 처리하기 위한 기초재 중 성형품을 말한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5">층간 소음 방지재</td><td colspan="2"></td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>0.1 ㎎/㎡・h이하</td><td>-</td><td>0.015 ㎎/㎡・h이하</td></tr>
<tr><td colspan="5">지정 폐기물을 폐재 원료로 사용하는 제품의 유해원소 기준</td></tr>
<tr><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>구리(Cu)</td><td>비소(As)</td><td>수은(Hg)</td></tr>
<tr><td>㎎/ℓ</td><td>3 미만</td><td>0.3 미만</td><td>3 미만</td><td>1.5 미만</td><td>0.005 미만</td></tr>
<tr><td>항목</td><td>6가크롬(Cr+6)</td><td>시안(CN-)</td><td>유기인</td><td>트리클로로에틸렌</td><td>테트라클로로에틸렌</td></tr>
<tr><td>㎎/ℓ</td><td>1.5 미만</td><td>1 미만</td><td>1 미만</td><td>0.3 미만</td><td>0.1 미만</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">창호</td><td colspan="2"></td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>-</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">합성수지</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>수은(Hg)</td></tr>
<tr><td>기준 (㎎/kg)</td><td>50 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="4">접착제</td><td colspan="2" rowspan="2">수납가구, 주방가구, 도배, 타일 등에 사용되는 접착제(무기재료를 주원료하는 접착제 및 스프레이형 접착재는 제외)</td><td>VOCs
(총휘발성유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유해원소</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>수은(Hg)</td><td>6가크롬(Cr+6)</td></tr>
<tr><td>기준 (㎎/kg)</td><td>50 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td></tr>
<tr><td colspan="6">※ 총크롬(Cr)의 함량이 0.5 ㎎/kg 이하일 경우에도 기준에 적합한 것으로 간주함</td></tr>
<tr><td rowspan="4">장식용 합성수지 시트</td><td colspan="2" rowspan="2">제품의 표면장식 및 마감에 사용되는 합성수지 재질의 데커레이션 시트 및 인테리어 시트(인조피혁 포함)</td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유해원소</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>수은(Hg)</td></tr>
<tr><td>기준 (㎎/kg)</td><td>50 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="4">초배지</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유해원소</td><td>항목</td><td>납(Pb)</td><td>비소(As)</td><td>카드뮴(Cd)</td><td>안티몬(Sb)</td><td>바륨(Ba)</td><td>크롬(Cr)</td><td>수은(Hg)</td><td>셀레늄(Se)</td></tr>
<tr><td>기준 (㎎/kg)</td><td>90 이하</td><td>8 이하</td><td>25 이하</td><td>20 이하</td><td>500 이하</td><td>60 이하</td><td>20 이하</td><td>165 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">실란트</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>VOCs
(총휘발성 유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>0.1 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.080 ㎎/㎡·h이하</td><td>0.015 ㎎/㎡·h이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">붙박이 가구류</td><td colspan="2" rowspan="2">건축물 내부에 붙박이로 설치, 시공되는 제품 중 목질재료를 60무게% 이상 사용한 제품</td><td>VOCs
(총휘발성
유기화합물)</td><td>톨루엔</td><td>포름알데히드</td></tr>
<tr><td>0.25㎎/㎥ 이하</td><td>-</td><td>0.03㎎/㎥ 이하</td></tr>
<tr><td>휘발성 유기화합물 및 포름알데히드의 방출량 기준</td><td colspan="5">소형챔버법(KS M 1998-1, KS M 1998-2, KS M ISO 16000-1, 16000-3, 16000-6, 16000-9, 16000-11 및 환경부 실내공기질 공정시험방법과 이에 준하는 단체품질인증제도의 시험방법)과 대형챔버법(KS I 2007, ASTM D 6670, JIS A 1911/1912 및 Greenguard 시험법))을 적용하여 공인시험기관(KOLAS에 상응하는 국제적인 시험기관 인정제도의 인정을 획득한 시험기관)에서 발부하는 시험성적서의 결과로 판정함.(시험성적서의 유효기간은 발급일로부터 2년을 원칙으로 함)</td></tr>
</table>

3. 시공

3.1 일정정리

3.1.1 시공 현장의 기후와 날씨 등을 고려하여 작업 일정을 계획한다. 대부분의 건축자재는 공기 중 상대 습도가 높을 경우, 수분 및 오염원(VOCs)의 흡수량이 증가할 수 있다. 따라서 스프레이 단열재, 실란트 및 접착제, 페인트 등의 작업은 공사 일정을 효과적으로 관리하여 습도가 적절한 경우에 시행할 수 있도록 일정관리 매뉴얼을 작성한다.

3.1.2 실내에서의 도장, 내장재 시공 및 청소 등과 같이 부가적인 실내공기 오염물질을 배출하는 공정은 거주자가 입주하기 전에 시행할 수 있도록 한다. 이로부터 방출된 오염물질을 충분히 배출시킬 수 있는 환기 공정을 별도로 시행한다.

3.2 바탕정리

3.2.1 콘크리트 또는 미장 바탕면은 충분히 건조된 상태로 먼지, 기름등 오염물질이 깨끗이 제거되어 있어야 되고 요철이나 빈틈이 없어야 한다.

3.2.2 석고보드 바탕은 이음부에 틈이나 턱짐, 요철이 생기지 않도록 하고 녹이 생기는 재질이 표면에 노출되지 않도록 한다.

3.3 자재관리

3.3.1 시공단계에서 사용되는 모든 건축자재 및 소재는 실내공기질에 영향을 줄 수 있다. 특히 자재의 관리가 잘못될 경우, 자재 자체에서 발생하는 오염물질 외에 자재의 오염으로 인한 2차적인 오염물질이 발생할 수 있기 때문에 체계적인 자재 관리 매뉴얼을 작성하여 시행하도록 한다.

3.3.2 자재의 보관 장소 및 방법은 자재의 성능에 큰 영향을 미칠 수 있으며, 포장의 기밀상태 불량 및 자재의 실내 보관 등은 불필요한 오염원을 실내에 방치하게 되어 오염농도를 증가시킬 수 있다. 또한, 자재의 시공현장에 적재되어 있는 흡습성이 있는 자재가 수분을 흡수할 경우에는 곰팡이 등이 발생할 수 있기 때문에 날씨나 습기에 노출되지 않도록 비닐 등으로 밀봉하여 보관하여야 한다.

3.4 시공

시공에 대한 구체적인 시방기준은 바닥재, 도배, 페인트등 당해 친환경 자재의 시방기준에 따라 시공해야 한다.

3.5 품질관리

3.5.1 품질시험은 자재선정시의 품질과 시공시의 품질이 동일한 자재가 사용 될 수 있도록 관리하고 구체적인 시험기준은 각 자재의 시방에 따른다.

3.5.2 품질시험의 빈도에 대하여는 건설기술관리법 시행규칙 별표10에 의한 건설공사 품질시험기준에 의하되, 기준에 없는 자재에 대하여는 자재의 특성을 고려하여 공사감독자와 협의 시행한다.

3.6 안전관리

안전관리는 제조자의 물질안전보건자료(MSDS) 등 안전보건관리에 대한 사항을 따르며, 별도의 명기가 없을 때에는 산업안전보건법에 의한 안전관리를 하여야 한다.

3.7 청소 및 보양

3.7.1 청소

(1) 이음부에 묻어난 접착제와 표면에 묻은 이물질은 깨끗이 청소하며 시공부위의 표면은 제조업자의 시공지침에 따라 청소, 광내기를 한다

(2) 시공현장은 건물이 완공될 때까지 다른 요인에 의해 현장이 오염되지 않도록 항상 깨끗하게 유지해야 한다. 따라서 유지관리 매뉴얼을 작성하고, 이에 따라 시공 후 남은 자재의 방치 및 현장의 불결한 관리 등은 실내공기 오염물질의 방출량을 증가 시킬 수 있는 2차적인 오염원이 될 수 있기 때문에 남은 자재는 신속하게 외부로 반출해야 한다. .

(3) 완공 후 현장의 정리 및 청소에 사용되는 왁스 등의 청소용품에서도 오염원이 발생하기 때문에 유해화학물질을 방출할 가능성이 있는 제품의 사용을 자제하도록 한다.

3.7.2 보양

(1) 바닥재 깔기 및 청소가 끝나면 두께 0.3mm 이상의 P.E 필름으로 겹침부분이 15mm 이상이 되도록 보양하고 겹침부는 테이프로 밀봉처리하여 보행시 밀리지 않도록 고정한다.

(2) 칠공사시 칠이 묻지 않아야 하는 곳에 칠재료를 흘리거나 묻힌 경우는 해당 부위에 유해하지 않는 방법으로 즉시 제거해야 한다. 칠공사가 진행중이거나 시공 완료된 부위는 후

속공정이나 타공정으로 인해 손상을 받지 않도록 적절히 보양한다.

(3) 보양에 대한 구체적인 사항은 당해 자재의 시방기준에 따른다.

3.8 건설폐기물 관리

3.8.1 관리 매뉴얼을 작성하고 이에 따라 악취나 분진 등을 배출할 가능성이 있는 쓰레기는 반드시 밀봉하거나 뚜껑을 닫아서 보관한다.

3.8.2 이러한 쓰레기가 수분에 노출되지 않도록 하며, 젖어있는 쓰레기의 경우에는 오염물질이 밖으로 흘러가지 않도록 관리한다.

3.9 현장 사용장비의 관리

3.9.1 시공 단계에서 사용되는 장비들과 현장을 왕래하는 공사용 차량에서도 다양한 오염물질이 배출된다. 이에 대한 관리를 소홀하게 할 경우, 차량에서 배출된 대기 오염물질이 실내로 유입될 수 있으므로, 오염물질을 저 배출하는 연료를 사용하거나. 전기 또는 천연가스를 사용하는 장비를 적극적으로 이용하여야 한다.

3.9.2 현장 사용장비의 리스트를 확보하고 이를 관리할 수 있는 서류를 작성하여야 한다.

G04000 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

수급인은 건설공사의 시공 및 공사에 사용하는 자재에 대한 품질관리는 이 절에서 정하는 바 및 국토교통부 고시 “건설공사 품질관리지침”에 따라 성실하게 수행하여야 한다.

1.2 품질관리계획

1.2.1 품질관리계획

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설공사 품질관리지침”에 따라 품질관리계획을 수립하고, 발주자에게 제출하여 확인을 득하고, 이에 따라 품질관리를 하여야 한다.

(2) 발주자는 수급인이 제출한 품질관리계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(3) 품질관리계획은 KS Q ISO 9001에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.

1.2.2 품질시험계획

(1) 품질시험계획은 “건설공사품질관리지침”의 “건설공사품질시험기준” 및 시방서 각 절의 품질시험의 내용을 참고하여 작성하고, 발주자에게 제출하여 확인을 득하여야 하고, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 발주자는 수급인이 제출한 품질시험계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(3) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)

1.2.3 제출시기 및 부수 : 공사착공 전 및 계획 변경 시, 각각 2부

(1) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)

1.2.4 계획이행 확인

(1) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 연 1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.

(2) 발주자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체 없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

1.2.5 품질관리비 사용

(1) 수급인은 품질 관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 “건설기술관리법 시행규칙 별표 14”를 적용한다.

(2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3 품질시험·검사

1.3.1 품질시험기준

(1) 수급인은 “건설기술관리법 제24조 제2항” 및 “건설공사품질관리지침”에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험 종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.

(3) 수급인이 아래의 각항 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.
가. 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재.
나. 한국산업표준(KS)표시품
다. 주택법 등 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

(4) 설계변경 등에 따라 (3)항의 ①, ②, ③에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 수급인 사유로 인하여 설계변경 하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 수급인 부담으로 한다.

1.3.2 시험장소

(1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.

(2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관

또는 건설기술관리법에 의한 품질검사전문기관)에 의뢰하여 시행한다. 다만, 건설기술관리법에 의거 품질검사전문기관에서 시험할 수 없는 분야에 대해서는 타 법령에서 인정한 시험기관에서 시험을 시행할 수 있다.

(3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이때에는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인케 하여야 한다.

1.3.3 결과기록

(1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.

(2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.

(3) 품질시험·검사대장, 품목별 시험작업일지 및 품질시험·검사총괄표의 서식, 제출시기 및 부수 등은 "G02020 공무행정 및 제출물"의 "자재 관련서류"에 따른다.

1.3.4 불합격 자재의 장외반출 등

(1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 이 시방서에서 "불합격"이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.

(2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 불합격자재조치표를 작성하여 비치하여야 한다.

(3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

1.3.5 재시험

(1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.

(2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 다시 품질시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.4 현장시험실

1.4.1 인력·장비기준

"1.3 품질 시험·검사"의 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 "건설기술관리법 시행규칙 별표12"에 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.

1.4.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다. 관련서류의 양식 등은 "G02020 공무행정 및 제출물"의 "품질시험·검사 및 자재관련 서류"에 따른다.

1.5 품질시험·검사 의뢰

1.5.1 의뢰절차

(1) 수급인은 품질검사전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 공사감독자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 공사감독자의 봉인을 받아야 한다.

(2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우에 수급인은 공사감독자와 동행하여야 한다.

(3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.6 견본 시공

1.6.1 견본시공

(1) 수급인은 해당 공사 착수시점에 우선하여 공사감독자의 입회하에 승인된 공법과 자재로 공사감독자가 지정하는 위치에서 견본시공을 시행하고 기능공에게 시공수준에 대한 시범교육을 실시한다. 견본시공을 하여야 하는 공사의 종류는 각 절의 해당 시방에 따른다.

(2) 수급인은 견본시공 완료 후에 공사감독자의 검사 확인을 받은 후에 본 공사를 시행하여야 하며, 검사 및 확인을 받은 견본시공의 내용은 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 적용한다.

(3) 견본시공의 규모는 공사감독자가 지정하는 위치에서 단위형태별 1 개소를 시공하되, 견본시공 해당 공사의 시공업자(하수급인)가 2인 이상일 경우 시공업자별로 각각 시공하여야 하며, 견본시공의 면적 및 부위 등은 이 시방서에 명기된 것을 기준으로 하되, 공사감독자와 협의하여 정한다.

(4) 견본시공 부위는 공사감독자의 검사 및 확인을 득할 경우, 본 공사의 일부분으로

간주한다. 수급인은 공사감독자의 단계별 시공확인을 통해 최종적으로 완성된 견본시공부위에 주의사항이 명기된 안내판을 설치하고 해당공사의 공종이 완료되는 시점까지 보존하여야 한다. 단, 공사감독자의 승인이 있을 경우는 예외로 할 수 있다.

1.7 시공 검사 및 확인

1.7.1 시공검사 및 확인 계획

(1) 수급인은 현장 품질관리 확인을 위해 설계도서 (시방서, 도면, 내역서)를 검토한 후 시공검사 및 확인 계획을 수립하여야 한다.

(2) 시공 확인 계획에는 검사항목 및 검사방법, 판정기준, 현장에서 실시하는 시험 등을 포함하여야 하며, 검사(검측) 체크리스트를 포함하여야 한다.

1.7.2 시공 검사 및 확인

(1) 수급인은 자체적으로 검사 및 확인을 한 후, 시공확인요청서(검측요청서라고도 함)를 제출하여, 공사감독자의 검사 및 확인을 요청하여야 한다.

(2) 시공 검사 및 확인 요청을 받은 공사감독자는 특별한 사유가 없는 한 지체 없이 시공과정, 완료상태, 자재의 품질규격 등이 설계서의 규정에 적합하게 시공되었는지 여부를 확인하며, 확인 결과 부적합한 사항에 대하여 시공확인서에 기재하여 수급인에게 이를 시정 완료한 후에 재확인을 받도록 지시할 수 있다.

(3) 공사감독자는 시공 확인 시 주요검사항목 이외의 부적합 사항에 대해서도 시공확인서에 기재하거나 구술로 시정지시를 할 수 있다.

(4) 수급인은 부적합 부분이 시정된 이후, 공사감독자에게 재확인을 받아야 한다.

(5) 부적합 부분이 시정이 되지 않고 부적합 부분과 관련된 후속공사를 진행하는 경우에는 공사감독자가 해당공사를 중지시킬 수 있다.

1.8 품질의식교육

수급인은 현장 종사 직원 및 기능공의 견실시공 의식을 고취하기 위한 현장 정기교육을 실시하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

G05000 안전 및 보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 건설공사의 안전 및 보건관리에 대하여 적용한다. 단, 이 절에서 이절에서 명시되지 않은 사항은 건설기술관리법령, 산업안전보건법령 등 관련규정에 따라 성실하게 수행하여야 한다.

1.2 안전·보건 일반

1.2.1 관리 및 보상의 책임

(1) 수급인은 공사장 내의 수급인 측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고, 사고 발생 시에는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해 손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담해야 한다.

(2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 공작물, 농작물 및 가축·양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구하거나 보상을 하여야 한다.

(3) 수급인은 해당 공사수행의 직간접적인 영향으로 인한 인접지역 지반 변화를 방지하기 위하여 계측관리 등의 필요한 조치를 실시하여야 한다. 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 피해 손실에 대한 처리와 보상 및 원상복구 등은 수급인이 부담하여야 한다.

1.2.2 안전관리계획

(1) 수급인은 “건설기술관리법 시행령 제93조”에 의하여 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.

(2) 안전관리계획은 “건설기술관리법 시행령 제94조”에 따라 작성한다.

(3) 안전관리계획 제출시기 및 부수 : 공사착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

(4) 발주자는 수급인이 제출한 안전관리계획에 보완하여야 할 사항이 있는 경우에는 보완을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.3 유해위험 방지 계획

(1) 수급인은 산업안전보건법 제48조, 동법 시행규칙 제120조에 따라 작성하고 공사감독자를 거쳐 조정하고 발주자의 동의를 거쳐 고용노동부장관에 제출되어야 한다.

1.2.4 인허가

수급인은 공사장 내에서 사용하는 화기, 폭발물 등에 대해서 관할기관의 인허가를 얻어야 한다.

1.2.5 출입자 통제 등

수급인은 공사안전 및 보안 유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 한다.

1.2.6 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

(1) 작업개시전 작업장 안전에 대한 교육 실시
(2) 안전관리자 순찰활동 강화
(3) 개인보호구 착용여부 확인
(4) 물체 투하시 감시인 배치
(5) 취중인 자 또는 허약자 작업 금지
(6) 응급처치용 구급품의 확보(자동제세동기(AED)포함)
(7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
(8) 현장 정리정돈

1.2.7 기록유지

수급인은 안전점검 및 검사에 관한 사항, 안전에 관한 행사 및 안전보건교육에 관한 사항, 기타 안전보건에 관한 사항에 대한 이행결과와 조치내용을 안전일지에 기록하여 유지하여야 한다.

1.3 안전관리자 등

1.3.1 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

(1) 안전교육계획의 수립 및 실시
(2) 공사장 순회점검 및 조치
(3) 해빙기, 우기, 태풍기 및 건조기를 대비한 안전점검 및 조치의 건의
(4) 기타 “산업안전보건법시행령 제13조”에 규정한 직무 등

1.3.2 안전담당자

(1) 수급인은 다음의 작업시에는 “산업안전보건법 제14조제1항”의 규정에 의한 안전담당자를

지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.

① 굴착높이가 2m 이상 되는 굴착
② 흙막이 지보공 및 동바리의 설치, 해체작업
③ 건설용 리프트, 원치 작업
④ 중장비 사용 작업
⑤ 암석 굴착 작업
⑥ 발파작업
⑦ 폭발성, 발화성 및 인화성 물질의 취급작업
⑧ 밀폐장소, 습한 장소에서의 용접작업
⑨ 지보공 및 비계조립 해체 및 변경작업
⑩ 산소결핍 장소에서의 작업
⑪ 높이 5m 이상에서의 조립, 해체
⑫ 가스용접장치 또는 아크용접장치를 사용하는 용접, 용단 또는 가열작업
⑬ 목재 가공용 기계를 사용하는 작업
⑭ 콘크리트 타설 작업
⑮ 옥상물탱크, 공동구 작업
⑯ 물체 투하작업
⑰ 승강기 설치 및 정비작업
⑱ 보일러실 전기설비작업
⑲ 기타 “산업안전보건법시행령 제10조 제3항”에 규정한 작업

(2) 안전담당자는 다음의 직무를 수행하며, 필요시 즉시 작업을 중단하고 적절한 조치를 취하여야 한다.

① 유해·위험기구 및 설비에 대한 자체검사
② 안전시설 환경 등의 점검 및 조치
③ 안전한 작업방법의 결정 및 지휘감독
④ 복장 및 보호구의 착용상황 감시
⑤ 작업 개시 전에 작업내용, 순서, 방법 및 위험요인을 작업자에게 충분히 주지시키고 2인 이상의 작업조 편성
⑥ 안전보호조치 사전 강구 및 작업 중 자세 불안자의 자세 교정
⑦ 기타 “산업안전보건법시행령 제10조 제4항”에 규정한 업무

1.3.3 화재예방관리자

수급인은 화재예방관리자를 임명하여 소화기 안전핀 부착 및 내용물 충전과 소방사, 소방수 비치상태를 점검·유지하고 기타 화재예방에 관한 업무를 이행케 하여야 한다.

1.4 안전 조치

수급인은 공사 중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1 “산업안전보건법”에 의한 안전조치 : 표 1에 따른다.

표 1 산업안전보건법에 의한 안전조치

구 분	적 용
·소화설비(소화기,소화사,방화용수 등)	·소화설비 필요 장소
·경보 또는 연락용 설비장치	·발파작업, 화재위험, 낙반, 출수위험 등이 있는 작업
·살수	·분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
·통기 및 환기설비	·옥내 용접작업 ·밀폐된 장소에의 작업
·각종 안전완장	·안전관리자등 착용
·안전리본, 흉장, 각종 안전스티카, 무재해 기록판 등	·공사감독자와 협의하여 필요시
·기타	·기타 관계법령에 의해 요구되는 사항

1.4.2 가설공사

(1) 낙하물 방지 안전망 설치
(2) 위험부위 안전표지판 및 안전난간, 접근방지책 설치
(3) 비계다리 등 가설통로에 안전난간 및 미끄럼방지 시설설치
(4) 고소에서 물체투하시 감시인 배치
(5) 강우·강풍 시 외부 가설공사 금지
(6) 동바리 존치기간 준수

1.4.3 전기사고 예방대책

(1) 주요시설물 일반인 출입금지

(2) 전선의 절연 피복상태 확인후 손상된 부분은 즉시 교체

(3) 전기용량 초과 사용금지

(4) 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치

(5) 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치

(6) 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

1.4.4 화재예방 대책

(1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검

① 전기 무단사용금지

② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지

③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용

④ 각종 공사용 자재 방치

(2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

1.4.5 안전·보건장구 사용

수급인은 다음 각종의 작업 시에는 표 2에 지정된 안전·보건장구를 사용하여야 한다.

표 2 안전·보건장구

적 용 작 업	안전·보건 위생장구
·물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 ·추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 ·토석의 낙반, 붕괴위험이 있는 작업 ·기타 유해, 위험이 있는 작업	·안전모
·감전 우려작업·각종 물체의 운반, 낙하, 비래 위험이 있는 작업·충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업·기타 유해, 위험이 있는 작업	·안전화 (가죽제 및 고무제발보호용)
·콘크리트타설작업·감전우려·기타 장화를 착용해야 하는 작업	·장화(일반용,절연용)
·야간의 작업자 및 신호수등	·반사조끼, X반도
·2미터 이상의 각종 고소작업 - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	·안전대(부속물포함)
·용접작업	·용접치마,용접토시,용접자켓
·근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업·아크 및 가스용접, 용단작업	·일반작업용 면장갑 ·용접용 보호장갑
·톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업·각종 해체공사 기계기구의 취급작업	·방진 마스크
·각종 유해가스 발생장소	·방독 마스크
·소량의 각종분진이 발생하는 작업장소	·면 마스크
·현저히 덥거나 차가운 작업장소·고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소	·피부보호구 및 보호의 (보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
·유해한 광선에 노출되는 작업 ·가스, 증기, 분진 등을 발산하는 작업·각종 해체기계, 기구의 취급작업	·안보호구 (차광안경, 플라스틱보호 안경 등)
·소음 90dB 이상이 발생하는 취급작업	·차음보호구(귀마개, 귀덮개)
·각종 진동기계, 기구의 사용 작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트 타설용 진동기 등)	·방진장갑

1.5 안전시설

수급자는 다음의 안전시설을 설치하여야 하며, 이 외에도 유해 위험이 있다고 판단되는 부위에 대하여는 적정한 시설물을 설치하여야 한다.

1.5.1 추락방지용 안전난간 및 미끄럼방지시설

엘리베이터 개구부, 장비반입구, 발코니난간, 복도난간 차폐막, 계단 핸드레일 설치부위 중 위험한 곳, 비계다리 등 가설통로, 기타 추락위험이 있는 곳은 본 공사 완료시까지

수평방향 45㎝, 90㎝위치, 수직방향 90㎝간격으로 강관(직경 : 4.86㎜, t : 2.4㎜) 등으로 추락방지용 안전난간을 설치하여야 한다. 또 눈, 비 등으로 미끄럼이 우려되는 경사 부위에는 미끄럼방지시설을 하여야 한다.

1.5.2 수평개구부 보호덮개

PD, AD, DA, 기타 위험한 개구부에는 12㎜ 합판 또는 동등 이상의 자재를 이용하여 수평개구부 보호덮개를 설치하여야 한다.

1.5.3 안전대 걸이용 로프

건물외벽(조적, 미장, 도장, 비계공사 등), 경사지붕 등 위험한 장소에서의 공사 시에는 작업자들이 안전하게 작업할 수 있도록 안전대 걸이용 로프를 사용하여야 한다.

1.5.4 접근금지 방지책

지하구조물 터파기 부위, 맨홀, 집수정, 웅덩이 등의 깊은 터파기 부위, 건설기계류 작업구간 등 출입통제가 필요한 장소에는 눈에 띄는 횡선대를 3열 이상으로 설치하여야 하며 높이는 120㎝이상으로 하고 전도를 방지하기 위해 2m마다 강관 (직경 : 46.6㎜, 두께 : 2.4㎜) 등의 지지대를 설치하여야 한다.

1.5.5 낙하물 보호시설

건물출입구 상부, 호이스트 출입구 상부 등에 낙하물 보호시설을 설치하고 적정하게 관리하여야 한다.

1.5.6 가설동력

(1) 임시수전 설비시설의 이상 유무 및 방지책 훼손여부 점검
(2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착
(3) 둥근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

1.5.7 위험물 저장소

화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관·관리하여야 한다.

1.5.8 안전표지판(고용노동부 지정규격)

(1) 출입, 접근 금지판 : 위험물저장소, 자재창고, 공동구, 보일러실, 지하실 등의 출입구에 부착한다.
(2) 건설계몽표지판 : 주출입구 부위, 주통행로 변에 1조(4종)씩 부착한다.
(3) 안전제일표지판 : 건물 전·후, 좌·우에 각1개, 자재 가공 장소에 부착한다.
(4) 현수막 : 1개 이상 설치한다.
(5) 무재해 기록판 및 안전수칙 : 현장사무실 앞 및 해당 기기류에 설치한다.

1.6 안전점검

1.6.1 자체안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시하여야 하며, 우기, 해빙기시 특별안전점검을 실시하여야 한다.

1.6.2 정기안전점검 및 정밀안전점검

(1) 수급인은 “건설기술관리법 시행령 제95조”의 규정에 의하여 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시하여야 한다.
(2) 정밀안전점검에 소요되는 비용은 건설공사의 물리적·기능적 결함을 야기시킨 자의 부담으로 한다.
(3) 안전점검에 관한 종합보고서
“G02020 공무행정 및 제출물”의 “1.16 안전관리서류”에 따른다.

1.7 안전검사

1.7.1 공사재개시 안전검사

수급인은 동절기 공사중단 및 기타의 사유로 공사를 중단한 후 일정기간이 경과하여 공사를 재개할 경우, 다음 사항에 대한 안전검사를 시행하고, 그 검사결과에 상응하는 조치를 취한 다음에 공사에 임하여야 한다.

(1) 거푸집의 휨, 손상 및 조립상태
(2) 각종 긴결재, 긴결철물의 고정 및 부식상태
(3) 비계다리, 발판의 손괴, 탈락유무
(4) 콘크리트 타워의 이상 유무
(5) 호이스트, 리프트카, 원치 등 인양기의 케이블 연결 및 접지상태
(6) 공사용 전선, 개폐기, 분전반의 이상 유무
(7) 안전보호망의 이상 유무
(8) 콘크리트를 타설할 부위의 토사유입 여부

1.7.2 구조물 안전검사

공사중 구조물 안전과 관련한 아래와 같은 문제가 발생하였을 때는 즉시 발주자에게 보고하고 전문가의 안전검사 및 자문을 받아 후속공사를 시행하여야 한다. 이의 증빙이나 검사와 관련하여 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

(1) 수급인이 설계서와 상이하다고 생각하는 연약지반 등의 노출
(2) 과도한 지하수 용출
(3) 옹벽, 지하구조물의 전도 및 붕괴 우려
(4) 주요구조물 콘크리트의 균열 또는 처짐
(5) 동해피해의 발생
(6) 구조물의 과다 및 과소설계

1.7.3 안전관리상태 점검

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정조치하거나 해당공사를 일시 중단하여야 한다.

1.8 안전보건교육

1.8.1 수급인은 “산업안전보건법 시행규칙 제33조”에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.9 안전일지

1.9.1 수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.10 산업안전보건관리비 및 안전관리비

1.10.1 증빙서류의 비치

수급인은 산업안전보건법에서 정한 산업안전보건관리비를 고용노동부 고시 "건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준"의 제7조 각호에 적합하게 사용하고, 건설기술관리법에서 정한 안전관리비를 "건설기술관리법시행규칙 제51조"의 각호에 적합하게 사용하여야 한다. 또한, 공사감독자 또는 관계인이 필요시 확인 할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하여야 하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

1.10.2 산업안전보건관리비 및 안전관리비 정산

(1) "건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준"에 따른 산업안전보건관리비는 다른 목적으로 사용하거나 사용하지 아니한 금액에 대하여는 건설업표준안전관리비 계상 및 사용기준 제8조에 의거 계약금액에서 감액조정한다.
(2) "건설기술관리법시행규칙 제51조"의 규정에 의한 안전관리비는 발주자에게 제출하여 확인을 받은 "안전관리계획" 등의 안전관리비 집행계획에 적합하도록 집행하고 정산한다.

1.11 위생관리

1.11.1 수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리 상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지관리 하여야 한다.

1.12 사고보고 및 응급조치

1.12.1 공사시공중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 적절한 응급조치를 취하여야 한다.
(1) 토사의 붕괴, 낙반, 가시설물 및 건조물의 파손 또는 추락사고
(2) 사상사고
(3) 제3자에 대해 피해를 입히는 사고
(4) 기타 공사시행에 영향을 미치는 사고

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

G06000 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

건설공사의 환경관리에 대하여 적용한다. 이 절에 명시되지 않은 사항은 환경관련 법령 및 국토교통부 제정 "건설환경관리 표준시방서"에 따른다.

1.2 환경관리 일반

1.2.1 관리 및 보상의 책임

(1) 수급인은 공사의 수행과정에서 환경피해가 최소화 되도록 환경관리계획으로 수립하여야 하며, 이의 미흡 또는 법정환경기준의 잘못 적용 등으로 인한 환경피해의 처리와 보상 등은 수급인이 부담하여야 한다.

1.2.2 환경관리계획

수급인은 다음 사항을 포함하는 환경관리계획을 작성하여 제출하여야 한다.

(1) 인근 가옥 등 공작물 피해대책
(2) 소음, 진동대책
(3) 분진, 먼지대책
(4) 지반침하대책
(5) 통행장애대책 : 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판
(6) 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책
(7) 악취, 위생대책
(8) 건설폐재대책
(9) 토양오염방지대책
(10) 토양유실방지대책
(11) 현장정리
(12) 기타 민원방지 대책 및 조치방안

1.2.3 제출 시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

1.3 환경관리비 사용

1.3.1 수급인은 환경관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 환경관리비 사용기준은 "건설기술관리법 시행규칙 53조"를 적용한다.

(1) 환경관리비는 공사감독자가 확인한 환경오염방지시설의 설치 등 환경관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.4 자연환경 보전

1.4.1 지하수 보호

(1) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지토록 하여야 한다.
(2) 수급인은 공사현장의 지하수 이용실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원발생이 되지 않도록 하여야 한다.
(3) 수급인은 플랜트의 심정 등 폐공이나 그 외 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사시 폐공의 적정처리여부를 포함하여 검사하여야 한다.
(4) 폐공 전구간에 대해 공매재료의 충진이 완료되면 지표면에서 1~1.5m 하부지점까지는 깨끗한 흙으로 다지면서 되메움을 하여야 한다.

1.4.2 토 양

수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 작업장 내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회수하여 처분하여야 한다.

1.5 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 "환경정책기본법 시행령 제2조 별표 1의 환경기준"이 유지되도록 하여야 한다.

1.5.1 수 질

(1) 수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 "수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제33조"에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.

1.5.2 소음·진동

(1) 수급인이 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 "소음·진동관리법 제22조"에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.

(2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 "소음·진동관리법 제22조"에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.
(3) 생활환경지역내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지하여야 한다.
(4) 발파에 의한 소음·진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회사용량, 발파시간 조정, 발파공법의 개선 등 소음·진동저감 대책을 활용하여야 한다.

1.5.3 폐기물 처리 및 재활용

(1) 수급인은 공사 시행과정에서 발생되는 건설폐기물은 "건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률", "폐기물 관리법" 또는 "자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률" 및 "건설폐기물 기준 및 방법 등에 관한 업무처리지침"에 따라, 종류별, 성상별, 처리형태별로 분리수거하여 적정처리 및 재활용을 촉진하여야 한다.
(2) 수급인은 폐기물 관리법에 규정된 사업자 폐기물 배출자 신고 대상인 경우 배출자 신고를 하여야 한다.
(3) 수급인은 건설현장에서 발생된 폐기물을 폐기물 처리업체 운반차량의 접근이 용이한 곳에 종류별, 성상별로 구분하여 수집 보관할 수 있는 장소를 마련하여야 한다.
(4) 현장내 폐기물 보관 장소에 침출수 발생이 우려될 경우에는 침출수 유출을 방지할 수 있도록 하여야 한다.
(5) 수급인은 건설폐기물 발생을 최소화 하여야 하며, 자재포장재의 최소화, 적소에 적정량 운반 및 자재의 정리정돈 등을 적극 시행하여야 하고, 폐기물 처리와 관련하여 배출신고자의 지도에 적극 따라야 한다.
(6) 건설 현장의 작업자 등에 의한 신문, 빈병, 음식 쓰레기 등 생활 쓰레기 발생을 억제하고, 재활용품을 분리수거 및 관리한다.
(7) 원료를 담아 공급한 용기 또는 포장재는 납품업체 또는 수급업체에서 회수하여야 하며, 이 과정에서 내용물로 인해 환경이 오염되지 않도록 하여야 한다.

1.5.4 분진방지

(1) 수급인은 "대기환경보전법 43조"에 의거 현장여건에 맞게 비산분진 발생방지 시설을 설치한 후 시·도지사에게 신고하여야 하며, 설계서 이외의 시설설치에 따른 추가비용은 "G02020 공무행정 및 제출물"의 "설계변경 요청"에 따라 설계변경 요청할 수 있다.
(2) 수급인은 공사현장분진 저감을 위하여 다음의 사항을 이행하여야 한다.
① 공사현장 차량출입구에 시설기준에 적합한 세륜시설 설치 및 운영
② 공사현장 차량출입구에 환경미화원을 상시 배치하여 낙석, 낙토의 수시 제거 및 물청소 실시, 세륜시설 통과차량에 대한 세륜상태 확인
③ 공사현장내 차량통행로는 수시 살수
④ 건물건설공사장 폐자재 및 쓰레기는 분리수거하여 지정용역업체로 하여금 적치장까지 운반처리
⑤ 분진발생 가능한 골재, 토사 등의 운반차량은 방진덮개를 덮고 차량운행(적재물은 적재함 상단의 5㎝ 이하까지만 적재)
⑥ 도시 간선도로와 접한 부분은 가림막 설치
⑦ 발파시에는 발파공에 젖은 가마니를 덮고 발파시행
⑧ 작업장에는 항시 정리정돈하여 청결유지하고, 도로 토사 유입방지
⑨ 공사현장에는 관리인을 두어 상기 사항을 체크리스트화하여 일일점검하고 종사자 및 출입차량 운전자에게 수시 교육 실시

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

G07000 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

(1) 측량
(2) 공사 중 사용될 임시공급시설 및 임시 설비
(3) 가설 건물
(4) 가설 시설물
(5) 가설물과 철거 및 제거
(6) 기타 공사에 필요한 비계 등의 설치

1.1.2 이 절에서 명기된 사항이 아니더라도 공사에 필요한 모든 가설 시설물을 설치하고 운영하여야 한다. 필요한 시설물의 요건은 가설공사 표준시방서 및 고용노동부 표준안전 작업지침에 명기되어 있다.

1.2 관련시방절

G08000 준공

1.3 참조 규격

1.3.1 한국산업규격(KS)

KS F 8002 강관비계
KS F 8003 강관 틀비계
KS F 8081 수직보호망
KS F 8082 추락보호망
KS F 8012 작업발판

1.3.2 고용노동부 고시

가설공사 표준 안전 작업지침
추락재해방지 표준 안전 작업지침
방호장치 의무안전인증 고시
방호장치 자율 안전 확인 고시

1.3.3 가설공사 표준시방서

가설공사 표준시방서 중
공통가설공사, 비계 및 안전시설, 발판 및 통로, 낙하물 재해 방지시설

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 가설물의 설치 도면 및 설명서를 포함한다.
(2) 배수, 난방, 환기, 습도조절, 승강시설(자재운반용 포함), 전기배선, 조명, 기타 이와 관련되는 설비를 포함한 가설공사 시설 작동 시에는 안전을 확인 할 수 있는 내용의 사본을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.2 예정공정표

(1) 가설물의 설치 계획, 이전, 철거 등을 포함한 일정표

2. 재료

2.1 사용재료

가설재료는 신재를 사용해야 하며, 산업안전보건법에 의한 안전인증 표시품 (의무안전인증 및 자율안전확인)을 사용한다. 단, 구조 및 기능상 이상이 없는 경우 공사감독자의 승인을 득한 후 중고재를 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 규준틀

3.1.1 수평 규준틀

(1) 줄 띄워보기를 실시한 후 수평 규준틀을 철근콘크리트조 건물은 외곽기둥을 따라 설치하고, 조적조 건물은 건축물의 모서리 부분과 주요 요소에 설치한다.
(2) 규준틀은 건축물의 위치 및 수평의 규준을 먹으로 금을 명확히 그어 감리자의 검사를 받을 수 있도록 하고, 공사 진행에 따라 건축물에 옮겨 표시한다.

3.1.2 세로규준틀

(1) 조적조 건물의 내력벽 상호 접합부에 수직으로 설치하고 벽돌 또는 블록의 단수를 표시한다.

(2) 세로규준틀은 뒤틀리거나 휘어지지 않은 건조한 목재로서 90㎜각 정도의 것을 적어도 2면을 직선으로 대패질하여 사용하여야 하며, 가새 또는 버팀대를 써서 고정하고 콘크리트 바닥판에 설치할 경우 미리 철선 등을 묻어 정확히 설치될 수 있도록 한다.

3.2 측 량

3.2.1 대지측량

(1) 경계 측량

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

(2) 현황 측량

가. 현황 측량은 공사감독자가 지시하는 측량방법에 따라 현황 측량도를 작성하여 공사감독자에게 제출한다.

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

3.2.2 시공측량

(1) 수급인은 시공측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 가진다.

(2) 수급인은 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 공사의 기준고는 설계도서에 표시된 기준점을 기준으로 하여야 한다.

(4) 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격 법규에 의한 측량에 관한 자격을 갖춘 자로 한다.

3.3 공사용 가설공급시설

3.3.1 수급인은 당해공사의 필요한 가설공급시설 설치 시 당해시설 관리청의 승인을 받은 후 기존시설에 연결하여야 하며, 자재 및 공법은 시설물 관리청에서 승인된 내용을 준수하여야 한다.

3.3.2 각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

3.4 가설 설비

3.4.1 가설 전기

(1) 시공 작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담해야 한다.

(2) 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존건물에서 인입한다.

(3) 용량의 변경 및 증가 시에는 분전반 및 배전반의 용량이 적합한지를 확인하고 조치하여야 한다.

(4) 임시동력의 전기설비공사는 현장여건에 맞는 접지단락 차단시설을 설치한다.

(5) 부하에 필요한 전원은 배전반 차단기의 2차 측을 통해서 접속하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.

(6) 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호 장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.

(7) 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안 되며, 불가피한 경우 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.

(8) 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.

(9) 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에 배치할 수 있도록 공사할 각 층의 적당한 위치에 분전반, 누전차단기, 콘센트를 설치한다.

(10) 현장작업량, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 임시배전을 한다.

(11) 공사 준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 임시시스템을 철거하여야 한다.

(12) 옥외에 설치하는 분전반은 방수구조이어야 하며, 침수되지 않는 장소에 설치하여야 한다.

(13) 외부로 노출된 공중가공선을 제외한 가설전선에는 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 설치하고 스위치에는 안전을 위해 뚜껑을 부착한다.

(14) 기존 배전 용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.

(15) 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비한다.

3.4.2 가설 조명

(1) 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.

(2) 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.

(3) 시공중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니된다.

(4) 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.

가. 전체소등

나. 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
다. 높은 조도의 광원사용 및 확보
라. 낮은 조도의 광원사용 및 확보
마. 전체점등

(5) 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리한다.
(6) 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.
(7) 공사 준공후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의후 조명 시설을 철거하여야 한다.

3.4.3 가설 냉·난방

(1) 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 냉·난방설비를 설치하고 유지관리 하여야 한다.
(2) 발주자가 냉·난방비를 지불하는 경우에는 발주자의 승인을 받은후 냉·난방설비를 하여야 하며, 비용부담은 수급인이 부담한다.
(3) 가설 냉·난방에 대한 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품의 교환은 수급인이 수행한다.

3.4.4 가설 환기

(1) 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축척방지를 위해 폐쇄된 구역은 환기를 해야 한다.
(2) 기존 환기기가 있으면 활용할 수 있고, 시공작업을 위해 청정공기를 유지하는 데 필요한 임시환풍기로 시설용량을 확장, 보충해야 한다.

3.4.5 통신 시설

(1) 현장사무소와 공사감독자 현장사무소까지는 전화 및 통신시설을 설치하고 유지관리 하여야 한다.

3.4.6 가설 상수도

(1) 시공작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.
(2) 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산받아야 한다.
(3) 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 해야 하며, 동결방지를 위해서는 임시단열을 시공해야 한다.
(4) 공사용,방화용, 식수, 위생설비, 청소 및 필요한 때에는 수목(잔디포함)용이 포함된다.
(5) 음료용 수도파이프는 위생기준에 적합하여야 하며, 사용 전에 소독한다.
(6) 현장여건을 고려하여 상수도 인입, 관정개발 등 수원개발을 검토하여야 한다.
(7) 기존 상수관에서 취수가 불가능 할 경우 관정개발에 의한 상수도 계획을 대신할 수 있으나, 이 경우 적정한 설비가 수반되어 음용수의 기준에 적합토록 적정량이 공급되어야 한다.
(8) 각 층에서 공사 및 청소용으로 원활히 사용할 수 있도록 1개소 이상 가설용수 밸브를 설치한다.

3.4.7 가설 하수시설

(1) 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사착공 준비시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리해야 하며, 현장은 항시 깨끗하고 위생적인 상태로 유지해야 한다.
(2) 시공완료시에 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환해야 한다.

3.4.8 가설 현장배수

(1) 현장의 바닥면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지관리해야 한다.
(2) 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게 하고, 물막이를 해서 토사가 씻겨 내리지 않게 해야 한다.

3.5 가설 건물

3.5.1 공사감독자 및 감리자, 수급인의 현장사무소, 상황실(회의실)

(1) 지붕 및 벽체가 있는 공간으로서, 조명시설, 전기시설, 환기시설, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고, 실내마감을 하여야 한다.
(2) 근무인원 수를 감안한 책상 및 의자가 준비되어야 한다.
(3) 공사감독자 및 감리자의 현장사무소는 건설기술관리법에 의한 공사감독자 수가 상주 근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 한다.
(4) 수급인의 현장사무소는 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 수납공간을 마련하여야 하며, 현장관리직원 및 하도급 직원용 사무실을 마련하여야 한다.

3.5.2 현장 시험실

(1) 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.

(2) 수급인은 시험실의 면적은 건설기술진흥법의 규정 또는 계약서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.

(3) 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

3.5.3 가설 화장실

(1) 가설화장실은 분뇨의 처리방법을 검토하여 토양 및 수질오염을 방지할 수 있는 형식으로 설치하여야 한다.

(2) 가설화장실 설치는 접근하기 쉽고 발견이 용이한 곳에 설치하며, 악취 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 이동용 가설화장실이 아닌 경우에는 분뇨 정화조에 대하여 관할 구청의 승인을 받아 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.5.4 기타 가설건물

(1) 작업장, 자재창고, 작업원 휴게소, 숙소등 기타 가설물은 관련법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치 운영한다.

구 분	부 대 시 설	단위 및 수량	비 고
감독관 사무실 (계약내용 참조)	• 사무용 책상/의자, 책장, 소파 • PC(와이드형노트북), 전화기, 팩스, 프린터, 칼라레이저 복합기(A3-프린터, 스캐너 및 팩스 기능) 등 주변기기 • 철제캐비넷, 회의용 탁자, 전자복사기 • 냉난방설비, 냉장고, 정수기 • 상황판 • 기타 부대시설	1식	• 상세내용은 발주자와 협의하여 정한다 • (예정)인원 : 5명 내외
상황실 (홍보실)	• 상황판, 커튼, 지휘봉, 화이트보드 • 프로젝트, 스크린, 디지털캠코더, DVD플레이어(VTR 겸용), 디지털사진기 • 음향설비 • 티테이블/소파 • 회의용 탁자/의자 등	1식	• 홍보실로 활용이 가능하도록 한다. • 상황실 실내의장계획은 발주자와 협의한다.
회의실	• 회의용 탁자/의자 • 견본대	1식	• 발주자, 계약자, 감리자(또는 사업관리자) 공동 사용
감리사무실	• 사무용 책상/의자, 복사기 냉난방설비 책장,	1식	• 상세내용은 발주자와 협의하여 정한다
기 타 부대시설	• 동력, 조명 등의 전기설비 • 현장을 연결하는 국선 및 내선, 인터넷망 구축 • 사무실 보안설비 • 현장업무용 무전기 • 화재경보, 소화전 및 소화기 • 기타 위생설비	1식	

3.6 가설 시설물

3.6.1 가설 공용 시공장비

수급인은 시공계획서 작성시 타워크레인(Tower Crane), 리프트 카, 자가발전시설, 공사용 양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 하며, 이는 타공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다.

3.6.2 가설 방호책

(1) 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상을 입지 않게 보호할 수 있도록 방호책을 비치해야 한다.

(2) 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 규제기관이 요구하는 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치해야 한다.
(3) 존치하도록 지정된 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체해야 한다.
(4) 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호해야 한다.

3.6.3 가설 울타리

(1) 공사장 내외 및 재료투입구 등의 위험부분은 적절한 안전대책을 위하여 규격품으로 제작된 가설울타리를 견고하게 설치하여야 하며 야간에도 잘 보이도록 발광 시설을 설치하여야 한다.
(2) 기 설치된 RPP방음휀스 등의 조립식 가설울타리는 인·허가 과정에서 협의기관이 보완, 개선을 요구하는 경우 또는 민원발생 우려가 있을 경우에는 이를 감안하여 수정·보완하고 그 비용은 수급인 부담한다.
(3) 기타 철조망울타리 등의 가설울타리는 공사감독자의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.
(4) 공사장소가 시가지 등으로 공사장 소음차단이 필요할 때는 방음자재로 울타리를 설치하여야 한다.
(5) 허가관청에서 허가 조건으로 요구하는 조건이 있는 경우에는, 허가관청의 요구사항에 따른다.
(6) 색상은 주변환경과 조화를 이루도록 할 것(원색인 흑색 및 적색 등 혐오감을 주는 색상은 지양)
(7) 기 설치된 가설울타리는 공사 완료 후 철거, 해체, 폐기물 처리를 포함한다.
(8) 현장여건상 가설울타리가 필요 없거나 이에 갈음할 수 있는 시설물이 있을 경우 공사 감독자의 승인을 얻은 후 축소 설치 또는 설치하지 않을 수 있다.
(9) 가설울타리의 표면 디자인은 관할 기관 및 공사감독자 승인후 제작·설치하고 그 비용은 수급인이 부담한다.

3.6.4 외부 폐쇄

(1) 좋은 작업조건을 유지하고, 제품을 보호하고, 개별시방서에 명시된 실내온도의 유지와 임시난방을 할 수 있게 하고, 또 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부개구부는 차단해서 임시 폐쇄하여야 한다.
(2) 필요한 경우, 임시지붕을 설치해야 한다.

3.6.5 내부폐쇄

(1) 작업구역을 발주자의 점용구역과 분리하고, 발주자의 점용구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고, 기존재료와 기기에 손상을 방지할 수 있도록 임시 내부칸막이와 천장을 해야 한다.
(2) 강재의 틀을 하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막재료 등은 기존벽면에 붙여 밀봉되게 해야 한다.
(3) 발주자의 점용구역에서 시선에 노출된 표면에는 페인트 칠을 해야 한다.

3.6.6 현장보안

(1) 공사착수후 조속한 시일내에 현장인원이 아닌자가 건물내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.
(2) 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

3.6.7 진입도로

(1) 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간중에 사용할 수 있는 임시진입도로를 건설해서 유지관리해야 한다.
(2) 진입도로의 마감처리는 모든 운반작업의 출입에 지장이 없고 천후에 대비할 수 있고 시공작업이 용이하도록 하고, 현장내 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감면 처리를 한다.
(3) 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설해야하며, 교통정체를 없게 하기 위해서는 필요한 우회로를 두어야 한다.
(4) 소화전에는 방해 없이 접근될 수 있게 유지관리해야 한다.
(5) 차량이 현장구역 외 지역 및 시가도로에 진입하기 전에 차륜에서 뻘이나 오물 등을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.
(6) 가설도로가 더 이상 필요 없으면 임시 마감면을 제거하고 설계도서에 따라 시공하여야 한다.

3.6.8 주차장

(1) 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깐 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수하여야 한다.
(2) 현장의 공간이 부적합하면 현장외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
(3) 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

3.6.9 공사표지판

(1) 수급인은 건설산업기본법 제42조의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
(2) 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.
(3) 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가없이 다른 표지판을 설치해서는 아니된다.

3.7 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

3.7.1 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.

3.7.2 현장에 울타리를 치기 전에 부스러기와 쓰레기는 제거해야 한다.

3.7.3 표면마무리를 시작하기 전에 실내구역은 비질하고, 진공청소를 해서 먼지가 일어나지 않게 청소를 계속해야 한다.

3.7.4 매주 현장에서 폐자재, 부스러기, 쓰레기 등을 수거해서 제거하고, 현장 밖으로 처치해야 한다.

3.7.5 덮개가 없는 슈트는 사용해서는 아니되며, 폐쇄된 슈트의 하단에는 뚜껑을 두고 용기 속에 묻히게 해야 한다.

3.7.6 위험하지 않고 비유독성 쓰레기를 처리할 수 있는 용기를 각층에 비치해야 한다.

3.8 가설 시설물의 철거

3.8.1 가설시설물은 준공 전에 현장에서 철거하여야 한다.

3.8.2 설치되는 모든 가설시설물(지중시설물 포함)은 모두 철거(제거)하여야 한다.

3.8.3 임시공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구해야 한다.

3.9 비계

3.9.1 외부비계 설치 일반조건

(1) 외부비계는 구체에서 30~45㎝ 떨어져 설치하며, 강관비계 사용을 원칙으로 하되, 시공여건, 안전도 및 경제성을 고려하여 적합한 재질로 변경 적용할 수 있다.

(2) 비계는 기타 부대공사에 지장이 없도록 설치한다. 필요시 외부비계는 외부비계용 브라켓을 설치하여 비계가 직접 지면에 닿지 않도록 설치한다.

(3) 주요 도로변이나 주택인접지역은 미관, 안전관리, 공해에 따른 민원방지를 위해 비계의 바깥에 수직으로 철망, 발, 광목 또는 비닐천막을 친다. 이때 외관상 부적당한 것을 사용해서는 안된다.

(4) 비계의 재료, 구조 등에 대하여 이 시방서에 정한 외에 산업안전보건법, 가설공사 표준시방서 등의 관계법규에 따른다.

(5) 내.외부비계의 단부에는 안전용 보호캡을 설치한다.

3.9.2 강관비계

(1) 설치

가. 비계기둥

간격은 도리(띠장) 방향 1.5~1.8m간, 간사이 방향 0.9~1.5m로 한다.

나. 띠장

간격은 1.5m 이내로 한다.

다. 비계장선

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

라. 가새

수평간격 10m마다 각도 45°로 걸쳐대고 비계기둥과 결속되도록 한다. 이때 가새는 모든 비계기둥과 결속되도록 한다.

마. 구조체와의 연결

수직 및 수평방향은 5m 내외의 간격으로 구조체에 견고하게 연결한다.

(2) 하중의 한도

비계기둥 사이의 하중은 400kg을 초과하지 않도록 한다. 중량물을 비계발판에 놓아두어서는 안되며, 비계발판의 구조에 따라 최대적재하중을 정하고 이를 초과하지 않도록 한다. 이를 위해 건설자재의 최대하중 및 가능 잔류인력 한계를 명시한 안내판을 잘 보이는 곳에 부착하여 공종별 작업원이 항상 볼 수 있도록 한다.

3.9.3 강관틀비계

(1) 기초

비계기둥의 밑둥에는 밑받침 철물을 사용한다. 밑받침에 고저차가 있을 때는 조절형 밑받침 철물을 사용하여 각각의 틀비계를 항상 수평, 수직이 되도록 하고, 연약지반에서는 밑받침 철물의 하부에 적당한 접지면적을 확보할 수 있도록 깔판을 댄다.

(2) 가새, 띠장틀 및 수평재

도리방향은 각각의 세로틀 사이에 가새 또는 이에 준하는 보강재를 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 따장틀 등의 수평재를 설치한다. 가새의 조립은 핀 또는 나사못으로 하고 진동 등에 의해 헐거워지지 않도록 한다.

(3) 구조체와의 연결
세로틀은 수직방향 6m, 수평방향 8m 내외의 간격으로 건축물의 구조체에 견고하게 긴결한다.
(4) 부축틀
도리방향으로 길이가 4m 이하이고 높이 10m를 초과할 때는 높이 10m 이내마다 도리방향으로 유효한 부축틀을 설치한다.
(5) 높이
높이는 45m를 초과할 수 없다. 높이 20m를 초과할 경우 또는 중량작업을 할 때에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2m 이하로 하고 그 틀의 간격을 1.8m 이내로 한다. 다만, 비계다리 및 출입구 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 틀을 사용할 때는 틀의 높이 및 간격을 전술한 규정보다 크게 할 수 있다.
(6) 하중의 한도
틀의 간격이 1.8m 일 때는 틀 사이의 하중의 한도를 400kg으로 하고 틀의 간격이 1.8m 이내일 때는 그 역비율로 하중의 한도를 증가할 수 있다. 틀의 기둥관 1개당 수직하중의 한도는 틀을 두꺼운 콘크리트판 등의 견고한 기초 위에 설치하게 될 때는 2,500kg으로 한다. 다만 깔판이 우그러들거나 침하의 우려가 있을 때 또는 특수한 구조일 때는 이 값을 낮추어야 한다.

3.9.4 발판
(1) 발판은 띠장에서 20㎝정도 내밀어 펴깔고 이음은 들뜨거나 흔들리지 않게 겹쳐대고 장선 등에 완전히 고정한다.
(2) 발판의 폭은 40㎝ 이상으로 하고 발판재료 간의 틈은 3㎝ 이하로 한다.

3.9.5 비계다리
(1) 비계다리는 필요시 설치하되, 물매는 3/10 이내로 하고 미끄럼막이를 30㎝ 이내로 설치하여야 한다.
(2) 경사로의 폭은 40㎝ 이상으로 하고 높이 7m 이내마다 계단참을 설치한다.
(3) 추락방지용 손잡이를 높이 75cm 위치에 설치하고 45㎝ 위치에 중간대를 설치한다.
(4) 자재는 강관비계용 자재를 사용한다.
(5) 발판은 두께 4㎝ 이상의 구조상 안전한 널재를 사용하거나 구멍철판(PSP)을 사용하고, 발판의 폭은 40㎝ 이상으로 하며 발판재 상호간격이 3㎝ 이내가 되도록 설치한다.
(6) 연결용 못이나 철선이 발에 걸리지 않게 하고 발판은 3개 이상의 장선에 지지한다.

3.9.6 외부비계용 브라켓
(1) 외부비계용 브라켓 설치기준
외부비계 지지용으로 건물높이에 따라 설치한다.
(2) 브라켓 설치부위의 콘크리트 및 볼트구멍의 파손방지를 위하여 충분한 강도를 확보한 후 집중하중이 분산되도록 설치하여야 하며, 브라켓의 구조안정성을 확인하여 반입하고 설치한다.
(3) 재질은 철재로서 표면이 부식되지 않도록 한다.
(4) 브라켓 설치간격은 수평방향 1.5~1.8m 이내로 하고 용도별로 제작된 브라켓을 부위에 따라 설치한다. 지지보수대는 구조체와 비계를 견고하고 안전하게 연결하고 설치 간격은 수직, 수평 5m 이내로 설치한다.
(5) 브라켓은 콘크리트가 충분히 양생된 후 설치하며, 수시로 앵커볼트, 지지마찰판의 조임양상태에 대하여 안전점검을 해야 한다.
(6) 측벽부위의 브라켓은 작업대 설치가 가능한 제품을 사용한다. 브라켓의 고정을 위한 관통형 폼타이의 구멍은 브라켓 철거 후 하자가 발생하지 않도록 코킹컴파운드를 시공한 후 시멘트 모르터로 마감한다.

3.10 수평 낙하물 방지망
3.10.1 달리 명시하지 않는 한, 매 10m 마다 설치한다.
3.10.2 내민길이는 벽면으로부터 2미터 이상으로 하고, 수평면관의 각도는 20도 내지 30도를 유지한다.
3.10.3 최하단 낙하물 방지망은 2중망이나 방호선반으로 설치한다.
3.10.4 낙하물방지망의 그믈코 크기는 20㎜이하로 하되, 최하단 낙하물방지망은 그믈코 크기가 3㎜ 이하인 망을 추가로 설치한다.

3.11 가설 피뢰침 설비
3.11.1 건축물에는 건축법, 전기설비기술기준 및 관계법규에 따라 피뢰설비를 시공한다.
3.11.2 피뢰침선, 접지극 등의 위치는 안전 및 공사관리에 지장이 없어야 한다. 피뢰침의 보호각은 60°이하로 하고 골조공사의 진척에 따라 상층으로 연결할 수 있는 구조로 하며, 지하에는 관계규정에 맞도록 접지시설을 한다.

3.12 철거

3.12.1 가설물의 철거

(1) 공사기간중 감리자가 공사진행상 또는 대지내 건축물 사용에 지장이 있다고 인정하여 지시한 때는 가설물의 일부 또는 전부를 신속히 철거한다. 또한 지시가 있을 때에는 즉시 장외로 반출한다.

(2) 감리자의 지시에 따라 공사 완료시 까지는 일체의 공사용 가설물을 철거하고 땅고르기 및 청소등의 뒷정리한다.

(3) 가설물의 해체·철거에 있어서는 가설물 철거계획에 따라 가설물이 불안정하게 되지 않는 작업순서로 하여 도괴, 낙하, 추락 등을 방지하기 위한 조치를 강구한다.

3.13 건축물 뒷정리 및 청소

(1) 건축물 뒷정리

건축공사와 관련 발생한 폐자재는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 특히 시멘트 제품 폐자재인 몰탈, 벽돌 및 블록 등이 방치되어 초목 식재곤란 및 고사되는 경우가 없도록 건물 내·외부의 뒷정리 및 청소를 완료한다.

(2) 쓰레기 등의 처리

① 쓰레기 등의 공해물질은 공해가 발생하지 않도록 장외로 반출한다.

② 자재반입에 따른 포장지 등 잔재는 계약상대자 책임 하에 납품자로 하여금 반출토록 한다.

G07010 비계공사

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

1.3용어의정의

- 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

1.4제출물

(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 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
(3) 벽연결용 철물은 KS F 8003 또는 방호장치 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.

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

2.5 기타 비계

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

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

2.5.3 브라켓 비계
(1) 벽용 브라켓은 KS F 8015 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
(2) 선반 브라켓은 KS F 8015 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.
(3) 비계기둥과 연결되는 부분에 이탈방지기능이 있는 것이어야 한다.
(4) 비계용 강관은 KS F 8002 또는 방호장치 자율안전기준에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 외부비계는 별도로 설계된 경우를 제외하고는 구조체에서 300 mm 이내로 떨어져 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 순간격이 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 영구구조체에 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.

G08000 준공

1. 일반사항

1.1 예비준공검사

1.1.1 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
1.1.2 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 “G02020 공무행정 및 제출물”의 “자재관련서류”에 따른 품질시험·검사총괄표를 제시하여야 한다.
1.1.3 발주자는 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 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.2 시설물 인계·인수

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

1.3 준공검사 내용

1.3.1 발주자가 시행하는 준공검사시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
(1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
(2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
(3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
(4) 사업승인 조건사항 이행상태
(5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
(6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
(7) 인·허가 완료상태
(8) 입주에 따른 부대시설 공사 진행상태
(9) 준공전 청소 이행상태
(10) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.4 보수예비품

1.4.1 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 보유 (발주자에게 제공)하여야 한다.
1.4.2 보수예비품은 공사시방에 따르며 정한바가 없을 때에는 자재별로 총 소요량의 2%(감독자와 협의하여 조정 가능)의 여유분을 확보한다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

1.5.1 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.
1.5.2 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 각 절의 시방에 따른다.
1.5.3 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

1.6 준공서류

1.6.1 종류 및 내용
(1) 설계도면
가. 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
나. 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
(2) “G02020 공무행정 및 제출물” 의 “시공상세도면”
(3) “G02020 공무행정 및 제출물” 의 “공사사진”의 공사사진첩
(4) “G02020 공무행정 및 제출물” 의 “신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급받은 신고

및 인·허가 필증 원본
(5) 구조계산서
(6) 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
(7) 측정, 시험 및 검사보고서
(8) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
(9) 시설물 유지관리 지침서
가. 시설물 유지관리 지침서는 감리자가 지정하는 규격치의 사용에 편리한 치수로 제본하여 제출하여야 한다.
나. 책의 표지에는 운전 및 유지관리 자료, 공사명, 책이 여러 권일 경우에는 각 책의 해당 주제 등을 기입하여야 한다.
다. 책의 내용은 내부에 간지로 구분하여야 한다.
라. 각 책에는 각 제품 또는 계통을 구별하여 목차를 작성하여야 하며, 다음의 3개의 편으로 구성하여야 한다.
(가) 제1편
공사감독자, 수급인, 하수급인 및 주요 기기 납품업자의 이름, 주소, 전화번호 등 명부
(나) 제2편
계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하수급인 및 납품업자의 이름, 주소, 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항
①주요설계기준
②기기목록
③ 부품목록
④ 운전지침서
⑤ 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
⑥청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수지침서
(다) 제3편
다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서
① 시공상세도면 및 제품자료
② 보고서
③ 확인서
④ 제품보증서의 원본 또는 사본

1.6.2 제출부수 및 시기
"G02020 공무행정 및 제출물" 의 "준공검사원"에 따른다.

1.7 준공서류 사본 작성 및 제출

1.7.1 수급인은 아래의 준공서류 및 CD-ROM을 각각 2세트를 작성하여 준공 후 1개월 이내에 발주자에게 제출하여야 한다.
(1) 준공도면, 준공시방서
(2) 준공 보고서
(3) 설계 보고서
(4) 각종 계산서
(5) 토질 및 지반조사 보고서
(6) 그 밖에 시공 상 특기에 관한 보고서
(7) 안전점검에 관한 종합 보고서
(8) 유지관리 지침서 및 도면

2. 재료

내용 없음

3. 시공

3.1 준공 청소

3.1.1 방법

(1) 사용자의 사용상 불필요한 상표를 제거한다.
(2) 오물, 먼지, 녹, 얼룩 등이 없도록 노출 내외면을 청소한다.
(3) 거울, 창호유리 내외면 및 노출표면에 부착된 이물질이나 보양비닐 등을 제거하고, 노출 광택면은 윤이 나게 닦는다.
(4) 조명기구의 전등 및 램프 등을 청소한다.
(5) 가구, 기기 및 위생설비는 재료특성에 적합하게 청소한다.
(6) 엘리베이터 등의 기계 및 전기장비의 표면을 깨끗이 닦고 과다한 윤활유 및 이물질을 제거한다.
(7) 지붕, 샤프트, 트랜치, 기계실, 배수로, 맨홀 등 배수시스템의 배수에 지장을 주지 않도록 장애물을 제거하고 청소한다. 지붕, 옥상피트, 샤프트, 기계실, 설비덕트, 비상계단 등 출입이 제한되거나 감춰져 있는 부분에 있는 쓰레기 및 먼지를 제거한다.
(8) 지붕, 트랜치, 홈통, 오물, 먼지, 녹 등이 없도록 노출 내외면을 청소한다.
(9) 포장면의 찌꺼기, 퇴적물, 얼룩 등을 제거하고 깨끗하게 청소한다.
(10) 조경지역 등 공사장의 쓰레기, 잔여자재, 폐물, 공사가설물 및 기타 이물질을 깨끗이 제거하고 지표면을 균등하게 고른다.
(11) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항
(12) 인테리어 및 기타공정 완료 후 최종 준공청소는 감독관의 일정확인 및 승인 후 시행하며, 완료 후 감독관의 확인을 받는다.

3.1.2 사용도구 등

제품자체에 변색, 긁힘, 손상, 변형 등이 발생하지 않도록 제품 특성에 적합한 도구 등(손걸레, 마포, 주걱, 칼, 사포, 로프, 규조토, 세척제, 시너, 염산, 왁스 등)을 사용하여야 한다.

3.1.3 청소 후 출입통제

(1) 준공전 청소 완료 후에는 내부에의 출입을 통제하여야 한다.
(2) 전기설비 또는 난방설비 등의 기능검사에 필요한 최소한의 인원만을 출입토록 하며, 출입시는 슬리퍼 또는 실내화를 착용하게 한다.
(3) 입구에 신발털이 매트를 설치하고 계단·복도바닥에는 보양천 또는 비닐을 덮어 보양한다.

[별표 2-1]

안 전 점 검 표

공사명 :　　2026년　월　일

점검자 :　　(인)

구분	점검사항	상태		지적부위
		양호	불량	
일반사항	·작업전·후 안전교육의 실시(안전관리자) 여부? ·안전관리비 적정 사용 여부 및 각종 안전관련 일지 및 서류정리 상태? ·보호장비, 착용상태(안전모, 안전밸트 고소작업자) 등? ·위험 개소의 안전표지판 부착여부 (위험 장소마다)? ·허약자 및 음주자가 작업하는 사례? ·가설사무실, 숙소, 식당, 창고 등의 화재위험 및 소화기 비치? ·지하층 기능공 숙소 사용 여부? ·깊은 터파기구간의 안전조치는(접근방지책)? ·무재해 운동 기록판의 정위치 배치 및 운영 여부? ·공사장 진입차량, 인원에 대한 통제? ·중기작업구간, 도로굴착 등으로 작업통제에 따른 신호수의 배치는?			
가설공사및건설공사	·가설통로, 경사로, 통로발판, 사다리 등의 시설 이상유무(안전난간대, 미끄럼막이 설치 등)? ·건물주출입구 낙하물 방호선반 설치상태? ·호이스트 탑승장 상부 낙하물 방호선반 설치상태? ·위험지역 출입의 통제여부? ·지하구조물 개구부의 접근방지책 설치상태? ·맨홀 접근방지책 설치상태? ·발코니 안전난간대 설치상태? ·맨홀 접근방지책 설치상태? ·지하 매설관 적정상태? ·매설심도, 선형상태, 배관손상, 보호포 훼손상태, 타배관과의 이격거리, 터파기시 기존관로 방호조치상태 등 ·낙하물 방지망은 안전하게 설치되어 있고, 침전물의 청소상태?			

구분	점검사항	상태		지적부위
		양호	불량	
	·용수,지하수,외부유입수 등에 대한 침전물의 청소상태 ? ·지반 굴착공사 중 토사붕괴 우려가 없는가? ·자재적재상태 및 정리정돈, 청소상태? ·작업장 부근에 고압 전선으로부터 위험 요소의 제거? ·전기용접기에 자동 전격방지 장치 부착, 사용 여부? ·둥근톱 보호덮개 및 반발 방지장치 사용상태? ·연삭기 보호덮개 및 반발 방지장치 사용상태? ·임시 수전 설비 관리상태(가설 철재휀스, 시건장치, 위험표지부착, 휀스내 관계자 외 출입상태 등) ? ·공사장내 가설전기 선로의 피복상태, 접속상태 및 정리상태 여부 ? ·임시가설 전선 도로에 노출 횡단시 전선 보호시설 설치 상태 ? ·임시분전함 설치상태, 시건장치, 안전표지 부착상태, 누전차단기 사용상태 (커버나이프스위치 사용할 때 적정 휴즈 사용)여부 ? ·전동기기류의 사용에 따른 안전장치는 설치되어 있는가 ? ·가연성 도료 및 자재는 안전하게 보관되어 있는가? (위험물저장소) ·유해 위험 장비류의 안전장치 및 운전상태는(크레인,리프트,크레인 등) ·건설용 리프트 출입구 여닫이 문설치상태 ? ·건설내부의 리프트 출입구 여닫이 문설치 상태? ·거푸집, 동바리, 비계 등의 재료 및 설치상태, 존치기간은? ·석축, 옹벽, 건물 등 주요건물의 기초부분 안전성은?			

[별표 2-2]

준 공 안 전 점 검 표

공사명 :　　2026년　월　일

점검자 :　　(인)

구분	점검사항	이상유무	비고
건축	1. 다음 사항은 설계서 대로 시공되었는가? 가. 계단 및 계단참 칫수 나. 방화구획 다. 복도의 유효폭 라. 옥상, 발코니, 계단 등의 난간 높이, 간살의 간격, 연결상태 마. 피난계단 및 특별계단의 구조 바. 굴뚝 사. 물탱크 및 옥내·외 저장소 2. 모든 자재는 규격품으로 소정의 검사 및 시험결과 합격 판정여부는 3. 옥상층의 누수 및 전기실, 변전실, 보일러실, 지하매설물의 우수, 지표수의 유입가능성 여부는 4. 각종 창호는 태풍 등 상당한 수평력에도 탈락되지 않겠는가? 5. 기와는 낙반의 우려가 없는가? 6. 각종 설비기구 및 반자동 실내장식품은 낙반의 우려가 없는가? 7. 시공상의 오류로 인하여 위험이 예상되는 개소는?		
토목	1. 모든 자재는 규격품으로 소정의 시험 및 검사결과 합격판정여부는? 2. 법면의 면고르기 및 다짐상태, 석축, 옹벽의 구배, 배수공 끝 마무리 상태, 배수로 등의 이상유무는? 3. 각종 맨홀 뚜껑은 외적요인으로 탈락, 파손의 우려여부는? 4. 오수정화시설, 지하저수조 등 지하구조물의 파손여부 및 시건장치는? 5. 배수관, 맨홀, 암거, 기타 구조물의 규격은 확실하며 시공상태는? 6. 오수정화조, 지하저수조, 공동구 등 지하구조물의 누수, 유입여부는? 7. 도로포장의 표면구배, 물고임 및 표층의 코아채취 결과는? 8. 위험부위에 설치된 안전난간, 낙하물 방지망 및 휀스류의 설치상태는? 9. 단지 경계부분 및 단지, 내·외 경사면의 안전성 유무는?		
기계	11. 가스프렌트 시설은 통제구역으로 완벽하게 시공되었는가?		

구분	점검사항	이상유무	비고
기계	2. 각동 및 입상관 분기되는 곳에 가스차단벨브는 설치되었는가? 3. 가스누설검사는 시행되었는가? 4. 가스 배관의 노출부분은 위험방지를 위한 조치가 되었는가? 가. 충격을 받을 위험이 있는 부분 나. 사람의 접촉이 예상되는 부분 다. 가연 기구로부터 격리 5. 보일러시설은 반드시 점검하고 부분시험을 거친후 가동하였는가? 6. 소방시설은 관련법규에 적합하게 설치되었는가? 가. 소화기 나. 옥내소화전 다. 스프링쿨러 라. 옥외소화전 마. 소화용수 바. 송수관 사. 연결살수 설비 아. 유류저장 탱크 자. 보일러		
전기	1. 전기설비기준령에 적합하게 시공되었는가? 가. 변전설비　나. 동력설비 다. 간선　라. 배선 마. 접지　바. 엘리베이터 사. 피뢰설비　아. 지중케이블 2. 자재는 규격품으로 소정의 검사 및 시험결과 합격판정 여부는? 3. 제반 운전반의 작동 상태는 양호한가? 4. 변전실, 기계실은 분리하여 안전구획이 확보되어 있는가? 5. 타시설과 근접하여 시공된 것은 없는가? 6. 절연 및 접지저항은 정상치인가 ? 7. 모든 케이블선 및 기기 등은 습기로부터 보호하고 있는가? 8. 각종 기기의 접속 및 조임은 불량한 것이 없는가? 9. 소방설비는 완벽하게 시공되었는가? 가. 옥내소화전 표시설비 나. 자동화재탐지설비 다. 화재경보 설비 라. 비상경보 설비		

G09000 비구조요소

1. 일반

1.1 정의

1.1.1 비구조요소란, 건축물 구조체에 부착되는 것들로서 구조부재를 제외한 모든 것들을 통칭합니다

1.2 비구조요소의 내진설계 대상 및 내진설계기준, 종류

1.2.1 건축물 구조체에 부착되는 비구조요소에 대한 내진설계 도입 배경과 비구조요소 내진설계 대상 그리고 건축, 기계, 전기 비구조요소의 정의와 세부 종류, 공사단계에서 이루어지는 비구조요소에 대한 내진설계 확인 절차와 방법 그리고 사용승인 신청 시 유의사항 등에 대해 정리하였으니 아래 참고하시기 바랍니다.

1.3 비구조요소의 내진설계

1.3.1 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙의 구조설계 원칙에 따르면 「건축물의 구조에 관한 설계는 건축물의 용도·규모·구조의 종별과 지반의 상황 등을 고려하여 기초·기둥·보·바닥·벽·비구조요소 등을 유효하게 배치하여 건축물 전체가 이에 작용하는 설계하중에 대하여 구조내력상 안전하도록 하여야 한다.」라고 명시되어 있습니다.

1.3.2 위 구조기준은 「건축법」 제48조 및 「건축물구조기준규칙」 제58조에 따라 건축허가 시 건축물이 고정하중, 적재하중, 적설하중, 풍압, 지진, 그 밖의 진동 및 충격 등에 구조안전 및 내진성능 확보 되었는지 확인하도록 되어있습니다.

1.4 구조안전확인 및 내진설계 대상

1.4.1 구조안전 심의 대상 건축물(특수구조 건축물) 및 심의절차 등 따라서 건축법에 따라 건축허가 시 구조안전확인서를 제출할 때 비구조 요소에 대한 내용이 포함되어 있습니다. 아래 구조안전 및 내진설계 확인서를 보시기 바랍니다.

■ 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 [별지 제1호서식] <개정 2018. 11. 9.>

구조안전 및 내진설계 확인서(6층 이상의 건축물)

1) 공사명							비고
2) 대지위치	/ 지역계수						
3) 용도							
4) 층수도							
5) 규모	연면적	㎡	층수 (높이)	/ (m)			
6) 사용설계기준							
7) 구조계획	구조시스템에 대한 공통분류 체계 따른						
8) 지반 및 기초	지반분류		지하수위				
	기초 형식						
	지내력 기초	설계지내력 f_e= t/㎡	파일기초	적용파일직경= fp = ton			
9) 풍하중 개요	기본풍속	V_0=(m/sec)	노풍도	A, B, C, D			
		G_f	중요도계수	I_w=			
10) 풍하중 해석 결과		X 방향		Y 방향			
	최고층 변위	δx-max		δy-max			
	최대층간변위	Δx,max		Δy,max			
11) 내진설계 개요	「건축물의 구조기준에 관한 규칙」 및 「건축구조기준」에 따른 지진하중 산정 시 필요사항						
	해석법	내진설계범주(A,B,C,D)					
		등가정적해석법, 동적해석법					
	중요도계수	I_E=	건물유효중량	W=			
12) 기본 지진 저항 시스템		X 방향		Y 방향			구조시스템에 대한 공통분류 체계 따른
	횡력저항시스템						
	반응수정계수	R_x=		R_y=			
	초과강도계수	Ωox=		Ωoy=			
	변위증폭계수	C_{dx}=		C_{dy}=			
	허용층간변위	Δax= (0.010 h_x,0.015h_x, 0.020h_x)					
13) 내진설계 주요 결과		X 방향		Y 방향			
	지진응답계수	C_{sx}=		C_{sy}=			
	밑면전단력	V_{sx}=		V_{sy}=			
	근사고유주기	T_{ax}=		T_{ay}=			
	최대층간변위	Δx,max		Δy,max			
14) 고유치 해석 (동적해석 시)		진동주기		질량참여율			
	1차모드	Sec		%			
	2차모드	Sec		%			
	3차모드	Sec		%			
15) 구조요소 내진 설계 검토사항	특별지진하중 적용 여부	피로티		유, 무			
		면외어긋남		유, 무			
		횡력저항 수직요소의 불연속		유, 무			
	수직시스템 불연속			유, 무			
16) 비구조요소	건축비구조요소						공사단계에서 확인이 필요한 비구조요소 기재
	기계·전기 비구조요소						
17) 특이사항							

「건축법」 제48조 및 같은 법 시행령 제32조에 따라 대상 건축물의 구조안전 및 내진설계 확인서를 제출합니다.

년 월 일

작성자: 건축구조기술사 ㊞ 설계자: 건 축 사 ㊞

주 소: 주 소:

연락처: 연락처:

210mm×297mm[백상지(80g/㎡)]

1.5 비구조요소의 내진설계 적용시점

1.5.1 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 별지 제1호 서식의 구조안전 및 내진설계 확인서를 보시면 2018.11.9부터 비구조 요소에 대한 내용이 추가되었다는 것을 알 수 있습니다.

1.6 비구조요소의 내진설계 대상

「건축물 내진설계기준」의 18.1.2의 중요도계수가 아래와 같이 정의되어 있습니다.

1.7 건축물의 중요도 계수

「건축물 내진설계기준」내진등급과 중요도계수

건축물의 중요도[1]	내진등급	내진설계 중요도계수 (I_E)
중요도(특)	특	1.5
중요도(1)	I	1.2
중요도(2), (3)	II	1.0

1) KDS 41 10 05(3.)에 따름.

1.8 건축물 중요도에 해당하는 건축물의 종류

건축물 중요도	내진등급	내진설계 중요도계수	건축물의 세부분류
중요도(특)	특	1.5	① 연면적 1,000 ㎡ 이상인 위험물 저장 및 처리시설 ② 연면적 1,000 ㎡ 이상인 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서·발전소·방송국·전신전화국, 데이터센터 ③ 종합병원, 수술시설이나 응급시설이 있는 병원 ④ 지진과 태풍 또는 다른 비상시의 긴급대피수용시설로 지정한 건축물 ⑤ 중요도(특)으로 분류된 건축물의 기능을 유지하는데 필요한 부속 건축물 및 공작물
중요도(1)	I	1.2	① 연면적 1,000 ㎡ 미만인 위험물 저장 및 처리시설 ② 연면적 1,000 ㎡ 미만인 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서·발전소·방송국·전신전화국, 데이터센터 ③ 연면적 5,000㎡이상인 공연장·집회장·관람장·전시장·운동시설·판매시설·운수시설(화물터미널과 집배송시설은 제외함) ④ 아동관련시설·노인복지시설·사회복지시설·근로복지시설 ⑤ 5층 이상인 숙박시설·오피스텔·기숙사·아파트 ⑥ 학교 ⑦ 수술시설과 응급시설 모두 없는 병원, 기타 연면적 1,000㎡이상인 의료시설로서 중요도(특)에 해당하지 않는 건축물
중요도(2)	II	1.0	① 중요도(특), (1), (3)에 해당하지 않는 건축물
중요도(3)	II	1.0	①농업시설물, 소규모창고 ② 가설구조물

①중요도 계수가 1.5, ② 파라펫, 건물 외부의 치장 벽돌 및 외부치장 마감 석재에 대해 내진설계를 적용해야 하며, 내진특등급, 건축물 중요도(특)에 해당하는 건축물에 대한 비구조요소에 대해 중요도 계수 1.5를 적용해야 하기 때문에 해당 건축물의 비구조요소에 대해 내진설계를 적용해야 합니다.

2. 비구조요소의 정의와 종류

비구조요소란 건축물 구조체에 부착되는 것들로서 건축 비구조요소와 기계,전기 비구조요소, 비구조부재를 통칭한 것입니다.

2.1 건축비구조요소 : 구조내력을 부담하지 아니하는 건축물의 구성요소로서 배기구, 부착물 및 비구조벽체 등의 부재

2.2 기계・전기비구조요소 : 건축물에 설치하는 기계 및 전기 시스템과 이를 지지하는 부착물 및 장비

3. 건축, 기계, 전기 비구조요소의 종류

1) KSD41 17 00 : 표 18.3-1

건축비구조요소	증폭계수 a_p	반응수정계수 R_p	초과강도계수 Ω_0
내부비구조벽체및칸막이벽			
비보강조적벽	1	1.5	1.5
그밖의 벽과 칸막이	1	2.5	2
캔틸레버부재(횡지지되어있지않거나질량중심아래에서구조체에횡지지된경우)			
파라펫 및 내부 캔틸레버 비구조벽체	2.5	2.5	2
굴뚝 및 골조구조에 지지된 수직 배기구	2.5	2.5	2
기타 캔틸레버형 수직구조물	2.5	2.5	2
캔틸레버부재(질량중심위에서구조체에횡지지된경우)			
파라펫	1	2.5	2
굴뚝	1	2.5	2
외측 비구조벽체	1	2.5	2
외측비구조벽체부재및접합부			
벽체 부재	1	2.5	NA
벽체패널 접합부의 몸체	1	2.5	NA
연결시스템의 조임구	1.25	1	1
표면마감재			
변형이 제한된 부재 및 부착물	1	2.5	2
변형성능이 낮은 부재 및 부착물	1	1.5	2
옥탑(건물골조가연장된골조의경우제외)	2.5	3.5	2
천장			
전체	1	2.5	2
캐비넷			
바닥판에 영구적으로 지지된 높이가 1,800 mm 이상인 캐비닛	1	2.5	2
바닥판에 영구적으로 지지된 높이가 1,800 mm 이상인 책장	1	2.5	2
실험실장비	1	2.5	2
이중바닥			
특수 이중바닥 (18.3.6.2를 만족하는 경우)	1	2.5	2
그 밖의 모든 것	1	1.5	1.5
부속장치및장식물	2.5	2.5	2
간판	2.5	3	2
기타강체요소			
대변형이 가능한 부재 및 부착물	1	3.5	2
변형이 제한된 부재 및 부착물	1	2.5	2
변형성능이 낮은 재료 및 부착물	1	1.5	1.5
그밖의유연한비구조요소			
대변형이 가능한 부재 및 부착물	2.5	3.5	2.5
변형이 제한된 부재 및 부착물	2.5	2.5	2.5
변형성능이 낮은 재료 및 부착물	2.5	1.5	1.5
건물의지진력저항시스템에포함되지않은출구계단	1	2.5	2
출구계단및램프체결장치및부착장치	2.5	2.5	2.5

a. 강체요소와 단단히 부착된 요소의 경우 a_p = 1이며, 유연한 요소와 유연하게 부착된 요소의 경우 a_p = 2.5이다. 상세한 동적해석에 의해 증명되는 경우 표에 규정된 값보다 더 낮은 a_p를 사용할 수 있다. a_p의 값은 1보다 작아서는 안 된다.

b. 초과강도계수는 콘크리트 및 조적조에 비연성앵커가 사용되었을 경우 적용한다.

2) KSD41 17 00 표 18.4-1 기계 및 전기비구조요소의 설계계수

기계 및 전기비구조요소	증폭계수 a_p	반응수정계수 R_p	초과강도계수 Ω_0
기계및전기비구조요소			
건기측 HVACR, 팬, 공조기, 냉난방장치, 캐비닛히터, 공기분배기 및 판금(sheet metal)으로 구성된 기타 기계 구성 요소	2.5	6	2
습기측 HVACR, 보일러, 용광로, 공기탱크 및 통, 칠러, 온열기, 열교환기, 증발기, 공기분리기, 제조장비, 고변형성 재료로 구성된 기계부품	1	2.5	2
에어 쿨러 (핀 팬), 공냉식 열교환기, 응축기, 건식쿨러, 원격 라디에이터 및 일체형 구조강 또는 판금 지지대로 지지되는 기계부품	2.5	3	1.5
스커트지지로 지지되지 않고 19장에 포함되지 않은 엔진, 터빈, 펌프, 압축기 및 압력 용기	1	2.5	2
19장에 포함되지 않으면서 스커트지지로 지지되는 압력용기	2.5	2.5	2
엘리베이터 및 에스컬레이터 구성품	1	2.5	2
발전기, 배터리, 인버터, 모터, 변압기 및 고변형재료로 구성된 전기부품	1	2.5	2
모터 컨트롤 센터, 패널 보드, 스위치 기어, 계기 캐비닛 및 금속 박판 골조로 만들어진 유사한 비구조요소	2.5	6	2
통신 장비, 컴퓨터, 계측기 및 제어 장치	1	2.5	2
질량중심 아래에서 횡지지된 냉각 및 전기타워, 지붕에 설치된 굴뚝	2.5	3	2
질량중심 위에서 횡지지된 냉각 및 전기타워, 지붕에 설치된 굴뚝	1	2.5	2
조명기구	1	1.5	2
기타 기계 또는 전기 구성 요소	1	1.5	2
진동격리된부품및시스템			
탄성중합체 완충장치 또는 탄성주변정지장치를 가진 네오프렌 요소 및 네오프렌 격리층으로 격리된 요소 및 시스템	2.5	2.5	2
탄성중합체 완충장치 또는 탄성주변정지장치를 가진 스프링 격리 장치 및 진동격리 바닥으로 격리된 요소 및 시스템	2.5	2	2
내부적으로 격리된 요소 및 시스템	2.5	2	2
매달림 형태의 진동방지장치를 가진 덕트 및 요소	2.5	2.5	2
배관시스템			
관련전문기준에 따른 파이프로 용접 또는 납땜을 사용한 접합부를 가진 경우	2.5	12	2
관련전문기준에 따른 파이프로 대변형이 가능한 재료 혹은 변형이 제한된 재료로 이루어져 있으면서 나사, 본드, 압축커플링, 그루브 커플링의 접합부를 가진 경우	2.5	6	2
관련전문기준을 따르지 않는 파이프 및 튜브로 대변형이 가능한 재료로 이루어져 있으면서 용접 또는 납땜을 사용한 접합부를 가진 경우	2.5	9	2
관련전문기준을 따르지 않는 파이프 및 튜브로 대변형이 가능한 재료 혹은 변형이 제한된 재료로 이루어져 있으면서 나사, 본드, 압축커플링, 그루브 커플링의 접합부를 가진 경우	2.5	4.5	2
주철, 유리 및 비연성 플라스틱과 같이 변형이 적은 재료로 제작 된 파이프 및 튜브	2.5	3	2
대변형이 가능한 재료로 이루어져 있으면서 용접 또는 납땜 접합부를 가진 덕트	2.5	9	2
대변형이 가능한 재료 혹은 변형이 제한된 재료로 이루어져 있으면서 용접 또는 납땜이 아닌 형식의 접합부를 가진 덕트	2.5	6	2
주철, 유리 및 비연성 플라스틱 등의 변형이 적은 재료로 제작 된 덕트	2.5	3	2
전기 전선 및 케이블 트레이	2.5	6	2
버스 덕트	1	2.5	2
급배수 배관(Plumbing)	1	2.5	2
공압 튜브 수송 시스템	2.5	6	2

a. 강체요소와 단단히 부착된 요소의 경우 a_p = 1이며, 유연한 요소와 유연하게 부착된 요소의 경우 a_p = 2.5이다. 상세한 동적해석에 의해 증명되는 경우 표에 규정된 값보다 더 낮은 a_p를 사용할 수 있다. a_p의 값은 1보다 작아서는 안 된다.
b. 방진 장치에 장착된 부품은 각 수평 방향으로 범퍼구속 또는 완충장치가 있어야 한다. 설계하중은 공칭유격이 6 mm보다 큰 경우 $2F_p$로 하고 시공도면에 명시된 공칭유격이 6 mm이하일 경우 F_p로 할 수 있다.
c. 초과강도계수는 콘크리트 및 조적조에 비연성앵커가 사용되었을 경우 적용한다

4. 건축 비구조요소의 종류와 세부 범위

1. 내부 비구조벽체 및 칸막이벽	① 비보강조적벽
	② 그밖의 벽과 칸막이
2. 캔틸레버 부재 (횡지지 되어 있지 않거나 질량 중심 아래에서 구조체 에서 횡지지 된 경우)	① 파라펫 및 내부 캔틸레버 비구조벽체
	② 굴뚝 및 골조구조에 지지된 수직 배기구
	③ 기타 캔틸레버형 수직구조물
3. 캔틸레버 부재(질량 중심 위에서 구조체에 횡지지 된 경우)	① 파라펫
	② 굴뚝
	③ 외측 비구조벽체
4. 외측 비구조벽체 부재 및 접합부	① 벽체 부재
	② 벽체패널 접합부의 몸체
	③ 연결시스템의 조임구
5. 표면 마감재	① 변형이 제한된 부재 및 부착물
	② 변형성능이 낮은 부재 및 부착물
6. 옥탑(건물골조가 연장된 골조의 경우 제외)	
7. 천장	전체
8 .캐비넷	① 바닥판에 영구적으로 지지된 높이가 1,800 mm 이상인 캐비닛
	② 바닥판에 영구적으로 지지된 높이가 1,800 mm 이상인 책장
9. 실험실 장비	
10. 이중바닥	① 특수 이중바닥 (18.3.6.2를 만족하는 경우)
	② 그 밖의 모든 것
11. 부속 장치 및 장식물	
12. 간판	
13. 기타 강체요소	① 대변형이 가능한 부재 및 부착물
	② 변형이 제한된 부재 및 부착물
	③ 변형성능이 낮은 재료 및 부착물
14. 그밖의 유연한 비구조요소	① 대변형이 가능한 부재 및 부착물
	② 변형이 제한된 부재 및 부착물
	③ 변형성능이 낮은 재료 및 부착물
15. 건물의 지진력저항시스템에 포함되지 않은 출구 계단	
16. 출구 계단 및 램프 체결 장치 및 부착 장치	

5. 건축 비구조요소의 시공

공사단계에서 공사시공자가 건축구조기술사에게 의뢰하여 **비구조요소에 대한 공사를 시작하기 전에** 안전성을 검토받아 감리자에게 확인서류를 제출하고 승인 후에 시공하여야 합니다.

6. 사용승인 신청 시 비구조요소 내진설계 안전성에 대한 제출 유의사항

건축물 시공 후 세움터를 통해 건축물에 대한 사용승인 신청을 할 때 비구조요소에 대한 자료를제출해야 합니다. 비구조요소의 구조검토계산서와 안전확인서가 첨부되어야 합니다.

A01000 건축공사 일반

A01000 건축공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 “G00000 총칙”의 공사별 세부 사항에 대하여 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 제품자료 및 견본의 제출생략

“G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 각 시방서에 명시된 제출물 중 시멘트, 석고보드와 같이 2개 이상 공종의 시방서에 공통으로 명시된 자재로서, 제품자료 및 견본이 기제출 및 승인된 자재인 경우, 그 자재에 대한 제품자료 및 견본의 제출은 생략할 수 있다.

1.2.2 공사 사진 촬영 대상 부위

아래의 사항이 포함되어야 한다.

공 종 별	부 위	비 고
가설공사	가설창고, 사무소, 실험실, 가설울타리 등 가설물	· 내역수량 참조
토 공 사	터파기 후 지반현황사진	· 흙막이, 지하수위 등 지내력 확인이 가능하도록 전경, 주요부위 촬영
말뚝기초 (해당시)	말뚝 시항타	· 관입량, 최종 관입량 확인 가능하도록 촬영
	말뚝 전경	· 항타 중 보강조치한 사항
	말뚝 구멍마개 및 두부정리 상태	· 말뚝철근 기초 정착길이 · 말뚝 균열상태
철근콘크리트	기초, 슬래브, 보, 기둥, 옹벽 및 개구부 철근배근상태	· 배근간격, 피복두께, 이음 및 정착길이, 청소 상태 (주1)참조
	형틀 간격재, 버팀대	· 간격재 및 버팀대의 배치간격
	콘크리트 양생	· 보온덮개(시트, 가마니 등)배치, 사용상태
	기초 거푸집 제거 후	· 기초규격
철골공사	철골세우기, 접합, 데크 플레이트, 내화피복	· 앙카볼트, 용접 및 고력볼트 접합 · 엔드 클로우져 및 겹침길이 · 내화피복
조적공사	모르터 충전상태	· 문틀주위, 인방하부, 슬래브 하단, AD 및 PD 내부, 배관주위
미장공사	메탈라스 보강부위	· 개구부의 모서리와 배관부위등
	미장부위	· 초벌, 정벌의 시공단계별 촬영

공 종 별	부 위	비 고
방수공사	방 수 턱	
	담수시험	· 화장실, 다용도실, 평지붕의 옥상
	옥상 방수	· 방수 시공단계
	옥상 누름콘크리트 타설전	· 발포폴리스티렌 보온재, 신축줄눈 등의 설치상태
단열공사	단열재 시공	· 틈이 생기기 쉬운 취약부위 포함 (창문틀 주위, 계량기함 주위 등)
온돌마감 (해당시)	발포 폴리스티렌 보온재	
	경량기포 콘크리트	타설높이 및 청소상태
지붕 및 외벽 공사	앵커설치 바탕 프레임 설치 단열재 및 방습재 설치 마감재 설치	· 시공단계별로 촬영 · 단열 및 방습은 이음 및 취약부위 포함 · 마감재의 시공상태
홈통 및 우수관	우수배수관	· 전경 및 토목배수관 연결부위
도장공사	바탕조정, 초벌, 재벌 및 정벌도장	· 시공단계 구분이 가능하도록 촬영
기타공사	바탕 시공 마감 시공	· 시공단계 구분이 가능하도록 촬영
기 타	현장품질시험	· 슬럼프, 공시체제작, 압축강도, 공기량, 염화물 등
	공사현장과 인접된 건물의 벽 및 담장	· 날짜를 증명할 수 있도록 촬영
	바닥충격음 완충재	·수평 및 측면 완충재 설치상태
	설계변경 대상부위	· 설계변경 내용을 알 수 있도록 촬영 ·건물벽면 등에 균열이 있는 경우 균열상태 등을 촬영

1.3 품질관리

1.3.1 품질시험기준

(1) 품질시험 기준은 해당 시방서 및 국토교통부 고시 “건설공사품질관리지침”의 “건설공사 품질시험기준”에 명기된 바에 따른다. 해당 시방서 및 건설공사품질시험기준이 서로 상이할 경우에는 보다 엄격한 기준에 따른다.

(2) 시험의 합격기준은 해당 시방에 따르되, 해당 시방에 명시되지 않은 경우에는 한국 산업표준(KS)등 시험방법에 명시된 규격에 따른다.

(3) 건축물의 내화구조부위의 시험방법은 국토교통부 고시 “내화구조의 인정 및 관리기준”에서 정하는 “내화구조 인정 및 관리업무 세부운영지침”에 따른다.

(4) 건축물의 내화충전구조의 시험방법은 국토교통부 고시 “내화구조의 인정 및 관리기준”에서 정하는 “내화충전구조 세부운영지침”에 따른다.

(5) 시료의 채취는 별도의 언급이 없는 한 그 시료의 품질이 전체를 대표하도록 한다.

(6) 시험기준에 명시된 자재가 지급자재인 경우에는 이 시험기준이 적용되지 않는다.

(7) 품질검사전문기관에서 시험할 수 없는 자재 또는 시험종목은 공사감독자 입회하에 공장에서 시험할 수 있다.

(8) “건설기술관리법 시행령 제42조 3항”에 의거 한국산업규격 표시품이나 관계법령에 의하여 품질을 인정받은 자재 등에 해당되어 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있는 경우에도 해당 절에 자재의 품질시험 및 검사를 언급한 경우에는 품질시험 및 검사를 하여야 한다.

1.3.2 현장시험실의 규모 및 품질관리자의 배치기준

(1) 현장 시험실의 규모 및 시험·검사요원의 배치기준은 “건설기술관리법 시행규칙 별표12”에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다.

(2) 시험·검사요원의 품질관리전담자 임무 수행
선임 시험·검사요원이 품질관리전담자의 자격요건을 갖춘 경우 품질관리전담자를 별도로 선임하지 않고 선임 시험·검사요원이 품질관리전담자의 임무를 수행할 수 있다.

(3) 품질관리자의 업무
가. 현장 반입자재의 품질관리 및 검수
나. 콘크리트 및 토질시험 등 현장시험 종목 시험실시

다. 현장시험실 운영 및 관리
라. 시험 시료채취 및 시험의뢰
마. 품질시험검사대장 작성 등 품질시험관련 각종 대장 작성
바. 용역시험 및 자재생산업체 공장입회시험 확인

1.3.3 시험 검사 장비 설치 기준 추가

(1) 현장시험실 내의 시험검사장비의 설치기준은 다음과 같다.

시험검사장비 설치기준

시험기구	규격	수량	비고
1. 압축강도시험기	980KN 이상 (게이지 최소눈금2KN이하)	1 대	전동식, 가압판 포함
2. 압축강도시험기	49KN이하 (감도 10N이하)	1 대	속도조절 가능한 디지털식 (경량기포콘크리트용)
3. 공시체몰드	Φ10x20cm	21조 63개	25mm이하 골재인 경우 다짐봉포함
4. 슬럼프콘	Φ10x20x30cm, 두께1.5mm이상	1 조	다짐봉, 받침판 포함
5. 잔골재 시험용 체	10,5,2.5,1.2,0.6,0.3,0.15, 0.08mm	1 조	체가름시험기(현장사용시) 는 상하 수평전동식 사용
6. 굵은골재 시험용 체	50,40,25,20,13,10,5, 2.5mm	1 조	부순골재 포함
7. 저울	용량 / 감도		2kg, 20kg, 60kg은 디지털식 20kg은 수중질량 측정겸용
	2kg / 0.1g 이하	1 대	
	20kg / 1g 이하	1 대	
	60kg / 10g 이하	1 대	
8. 시료분취기	쿼타린 캠퍼스	1 대	
9. 건조기	150℃ 이상	3 대	건조용량 50x50x50cm이상
10. 혼합펜	100x100x7cm	1 대	
11. 양생수조	1.0x2.0x0.8m 이상	1 조	히터 및 교반장치 포함
12. 온도계	양생수조용	1 개	
13. 함수율 측정기	목재용	1 대	
14. 버니어캘리퍼스	30cm 이상	1 대	디지털식
15. 마이크로메타		1 대	디지털식
16. 공기량 측정기		1 대	
17. 콘크리트 비파괴 시험기	콘크리트 테스트해머	1 대	Test Anvil 포함
18. 염분 측정기	프린터기능 내장	1 대	교정액 포함
19. 보온재절단기	0~100V	1 조	열선 포함
20. 원추형 몰드		1 조	다짐봉 포함
21. 데시케이터	중형, 대형	각 1개	흡습재 포함
22. 금속제 곧은자 및 줄자	2m, 3m 이상	각 1개	
23. 시험대	1.0x2.0m 이상	1 대	견고한 것
24. 연소성 시험장치	KS M 3808	1 대	단열재시험용
25. 플로우 시험용 틀 및 유리판	틀 80x80mm, 판 350x350mm		경량기포콘크리트 시험용
26. 기포율 시험용 알콜			경량기포콘크리트 시험용
27. 큐빅몰드	5cm x 5cm x 5cm 금속재질	3 조	온돌마감 모르타르 압축강도 공시체 제작용
28. 플로우 시험용 틀	KS L 5111	1 대	온돌마감 모르타르 시험용
29. 초자류 (플라스크, 메스실린터)	500ml 1000ml	각 1개	
30. 건조도막 두께측정기	파괴식	1 대	결로보완용 페인트 건조도막두께 확인
31. 기타	현장시험에 필요한 부대장비등 공기구		

(2) 압축강도시험기, 저울, 온도계, 버니어캘리퍼스, 마이크로 메타, 공기량측정기 등 교정검사가 필요한 장비는 국가표준기본법 및 국가교정기관지정제도운용요령에 따라 년1회 이상 국가에서 인정한 KOLAS 공인 국가교정기관의 교정검사를 받아야 한다.

1.3.4 시공확인

"주요공사 시공확인 시점" 및 공정단계별 주요 검사항목은 다음과 같다.

주요공사 시공확인 시점 (건축)

1. 시공확인시점 및 검사범위

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
기초공사 (해당부분)	▪ 기초터파기 완료 후	-
	▪ JSP 시공 완료 후	-
	▪ 영구배수 시공 완료 후	-
	▪ 버림콘크리트 타설 및 먹줄놓기 완료 후	-
	▪ 기초 콘크리트 타설준비 완료 후	-
철근 콘크리트	▪ 먹줄놓기 후	지하층바닥, 각층 필요시
	▪ 벽체 철근배근 완료 후	각 층 필요시
	▪ 슬래브 거푸집 설치 완료 후	각 층 필요시
	▪ 콘크리트 타설준비 완료 후	매층마다
방수공사 (시트, 액체방수 등 공법별)	▪ 시공준비(바탕정리) 완료 후	작업범위별
	▪ 방수완료 후	작업범위별
단열공사	▪ 바탕정리 및 벽틀(지지핀 등) 설치 후	작업범위별
	▪ 보온재 설치 후	작업범위별
창호공사 (목제, PL, 철제 등 재질별)	▪ 문틀 및 창틀 설치 후	작업범위별
	▪ 문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	작업범위별
바닥미장	▪ 바탕정리 및 바닥 완충재 시공 후	작업범위별
	▪ 바닥미장 준비 완료 후	작업범위별
수장공사 (도배 및 바닥재)	▪ 바탕정리 및 초배지 바름 완료 후	각 층 필요시
	▪ 정배지 바름 완료 후	각 층 필요시
	▪ 바닥재깔기 준비완료 후	각 층 필요시
	▪ 바닥재깔기 완료 후	각 층 필요시

※작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 몇 개 층씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄.

※※주요공사를 제외한 일반공사에 대해서는 월 1회 이상 (또는 기성검사 신청전) 종합시공확인서 작성

2. 공정단계별 주요검사항목

2-1] 가설공사

공정단계별	주요검사항목
가설건물 배치 완료 후	1. 본건물, 도로 및 대지 경계선과의 이격거리 확보 여부 2. 가설건물 위치, 기준 적정여부(가설사무소, 시험실, 창고, 식당, 숙소, 가설변소) 3. 건설공해 방지시설 설치여부 (세륜시설, 방 진막, 소각로) 4. 작업장, 자재적치장 위치선정의 적정여부 5. 연관 공종 공사와의 중복여부 (급수간선, 가스 및 전화관로, 공동구 LINE) 6. 후속공사 착수를 위한 철거시기 검토 (포장, 배수, 조경 및 옥외공사)
건물 배치 완료 후	1. 대지경계선 확인 - 배치도상에서 기준점(B.M)위치, 지반고 확인 - MAIN 및 보조 기준점(B.M) 설치, 보존 확인 - 경계명시 측량에 의한 경계점 확인 - 표지석,인조점, 보조점 설치 2. 지반 계획고 확인 - 터파기 전 지반고 현황측량 실시 확인 - 기초설계도,대지평면도, 배치도상 계획고 확인 3. 건물배치확인 -대지 및 도로 경계선과의 이격거리 확인 -전체 종.횡단 치수 확인

2-2] 토공사

공정단계별	주요검사항목
기초 터파기 완료 후	1. 터파기 심도, 안식각 및 여유폭 확인 2. 터파기 주위 가배수로 및 집수정 설치확인 3. 터파기 상단 빗물 유입방지턱 설치 및 법면 보호조치 여부 4. 지반 조사서상 토질과 상이 여부

2-3] 철근콘크리트 (RC조인 경우)

공정단계별	주요검사항목
기초 버림콘크리트 타설 및 먹줄 놓기 완료 후	1. 기초 및 벽체 중심선 확인 2. 버림콘크리트 두께 및 평탄성 여부
기초 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 지반계수 확인 (기초시공자료에 의거) 2. 기초 철근배근 및 철근결속, 스페이서 설치상태 3. 옹벽 수직철근 피복두께 유지 및 이탈방지를 위한 철근 고정상태 4. 기초 거푸집 상단 귀잡이 및 버팀대 설치 여부 5. 바닥과 거푸집 사이 틈 밀봉 확인
형틀제작 도면검토	1. 부위별 거푸집 제작도면 2. 슬라브 보조합판 설치계획 3. 동바리 설치계획 4. 멍에, 띠장 설치계획 5. 거푸집 청소구(기둥,옹벽) 설치계획
기초 콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장확인 2. 레미콘 가수여부 확인 3. 콘크리트 타설기준 준수여부 4. 현장품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 5. 보양재 및 살수시설 준비상태
기초 거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수여부 2. 콘크리트 상태확인 (재료분리, 균열, 침하) 3. 기초 콘크리트 규격 확인
벽체 철근배근 완료 후	1. 벽체 중심선, 각종 개구부, 박스위치 확인 2. 벽체 수직 및 수평철근 간격 및 수직철근 위치 이탈여부 확인 3. 벽 교차부 배근 및 폭고정근 배치상태 4. 내력벽 단부 띠기둥, 띠철근 보강 5. 각종 벽체 개구부 보강근 확인 6. 벽체 형틀 설치 전 확인 (스페이서, 타공종 매입철물) 7. 결로방지재 규격, 틈새 및 부착상태 확인 8. 고정못 및 부착식 간격재 배치상태 9. 지하옹벽부위 지수판 설치상태

콘크리트 타설 준비 완료 후	1. 조립시 부재규격 및 설치간격 확인 (받침목, 장선, 멍에) 2. 단열홈 및 방수홈 설치상태 3. 매설물 위치확인 (앵커철물, 드레인, 슬리브, 전기박스) 4. 슬래브 철근규격 및 배근간격 확인 5. 개구부 및 각종 슬리브 박스 주위 보강근 배근 상태 6. 옹벽 및 청소구멍 설치, 청소상태확인 7. 결로방지재 규격, 틈새 및 부착상태 확인 8. 고정못 및 부착식 간격재 배치상태 9. PS면목 및 기타 부속자재 설치상태
콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장 확인 2. 현장 품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 3. 콘크리트 타설순서 준수여부 4. 콘크리트 이어치기의 적정여부 5. 콘크리트 면정리상태 6. 보양재 및 살수시설 확인
거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수여부 2. 콘크리트 상태확인 (재료분리, 균열, 침하) 3. 콘크리트 타설두께 확인 4. 결로방지재 상태확인(이음부, 틈, 훼손부위)

2-4] 조적공사 (RC조인 경우)

공정단계별	주요검사항목
쌓기준비 완료 후	1. 바닥 및 벽체의 각종 먹줄확인 - 창, 문틀 폭 및 창인방 길이, 높이확인 - 개구부 배관, 각종 함 위치 - 방수턱 신축줄눈 위치 2. 부속재료 검토확인 - 매립 철물류의 규격 및 품질 - 보온재 규격 및 품질 - 시멘트, 모래의 품질 - 인방의 규겨 및 품질 3. 개구부주위 수직 규준대 및 규준틀 설치 여부 4. 결로방지재 관리상태(훼손, 탈락)
쌓기 완료 후	1. 벽체 수직여부 및 홈벽돌 시공상태 2. 창인방 설치상태(높이, 길이) 3. 신축줄눈 및 배관부위 보강철선 사용여부 4. 교차부, 모서리 및 옹벽과 접합부위 긴결철선 사용여부 5. 상단쌓기시 문틀과 이격거리 확인 6. 문틀하부 조적쌓기 상태

2-5] 금속난간 설치 (RC조인 경우)

공정단계별	주요검사항목
옥외데크, 발코니, 로비난간 용접(설치) 완료 후	1. 앵커 프레이트와 난간철물의 용접상태 2. 난간류 마감 설치높이 및 수직, 수평상태 확인 3. 구조체와의 이격거리 적정여부 (양측 및 하부턱) 4. 설치 후 상단면 보양상태
계단난간 용접(설치) 완료 후	1. 난간철물 고정 및 용접상태 2. 난간류 마감설치 높이 및 수직상태 확인 3. 계단실 바닥과 이격거리 적정여부

2-6] 시멘트 액체방수

공정단계별	주요검사항목
시멘트 액체방수 준비 완료 후	1. 콘크리트 모체 균열 등 균열부위 보수확인 2. 바닥 드레인 주위 구배확인 3. 바탕면 청소 및 평탄성 여부
시멘트 액체방수 완료 후	1. 화장실 담수시험 확인 2. 샤워실 담수시험 확인

2-7] 방수 모르타르

공정단계별	주요검사항목
방수 모르타르 시공준비 완료 후	1. 콘크리트 모체 균열 등 균열부위 보수확인 2. 바닥 드레인 주위 구배확인 3. 바탕면 청소 및 평탄성 여부

2-8] 우레탄방수, 고무아스팔트방수

공정단계별		주요검사항목
우레탄 방수	시공준비 완료 후	1. 콘크리트 모체 균열 등 균열부위 보수확인 2. 바닥 드레인 주위 구배확인 3. 바탕면 청소 및 평탄성 여부
	시공과정	1. 우레탄 프라이머 도포상태 2. 시공순서 준수 여부 3. 우레탄 시공과정 적정성 여부 확인 4. 보강제(P.P포) 사용부위 확인 (치켜올림, 모서리 및 귀퉁이, 드레인, 관통파이프 주위)
	방수공사 완료 후	1. 부위별 누수여부 확인 -담수시험 후 확인
고무 아스팔트 방수	시공준비 완료 후	1. 흙, 먼지, 레이턴스 등 불순물 제거 후 청소상태 2. 바탕면 고르기 상태 3. 바탕면 건조상태
	시공과정	1. 시공순서 준수 여부 확인 2. 바탕정리 후 도막시멘트 페이스트 (프라이머) 도포상태 3. 도막시멘트 페이스트(프라이머) 경화 후 고무아스팔트 에멀전 도포상태 4. 에멀전 건조 전 보강포 붙임 여부 확인
	방수공사 완료 후	1. 부위별 누수여부 확인 -지붕 : 담수시험 및 강우 후 확인
지붕 누름콘크리트 타설준비 완료 후		1. 콘크리트 타설 준비사항 확인 -레미콘 납품업체 확인 -콘크리트 펌프기종, 성능 및 배관상태 2. 누름 콘크리트 타설높이 및 구배확인 3. 신축줄눈 설치간격 및 고정상태 확인 4. 단열재 및 와이어메쉬 시공상태 5. 방수보호시트 시공상태
지붕 누름콘크리트 타설 완료 후		1. 바탕면 평활도 및 균열여부 확인 2. 바탕면 및 드레인주위 구배처리 여부 3. 신축줄눈 설치간격 및 규격의 적정성 여부 4. 신축줄눈 코킹 마감상태

2-9] 실링공사

공정단계별	주요검사항목
부재 접합부 줄눈 실링 완료 후	1. 부재간 접합부 마감상태 2. 백업재 및 단열재 충진여부 3. 부위별 실링재 적정 시행여부 확인

2-10] 목공사 및 단열공사

공정단계별	주요검사항목
벽틀 및 보온재 설치 후	1. 설치간격 및 고정상태 2. 보온재 이음 및 충진상태 3. 전기 박스 주위 보강여부
천정틀 설치 후	1. 설치간격 및 고정상태 2. 달대 및 달대받이 설치상태 3. 천정틀 수평여부 확인

2-11] 홈통 및 우수관

공정단계별	주요검사항목
데크, 지붕 선홈통 설치 완료 후	1. 상하층 수직상태 확인 2. 선홈통 하부 고정상태 3. 선홈통 길이의 적정여부 확인
우수배관 및 맨홀설치 완료 후	1. 맨홀위치, 개소 및 매설심도 확인 2. 배관의 구배상태 3. 맨홀과 배관 접합부위 마감상태 4. 맨홀뚜껑 손잡이 설치여부

2-12] 유리공사

공정단계별	주요검사항목
유리끼우기 완료 후	1. 부위별 유리규격 확인 2. 유리절단 및 흔들림 확인 3. 유리 퍼티(가스켓) 밀착여부 상태

2-13] 창호공사

공정단계별		주요검사항목
목제창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨 등 변형여부 2. 벽체와 접하는 부위 방부제 도포상태 3. 문틀 고정철물 설치상태 4. 문틀 수직, 수평 및 전,후면 기울기 확인 5. 문틀 보양상태 6. 문틀 사춤시 배부름 방지(버팀목)조치여부
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 뒤틀림, 휨발생 여부 2. 문짝 상,하,좌,우 맞춤상태 3. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 4. 도장면 손상여부 확인 5. 각종 창호철물 설치상태
알루미늄 창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨상태 2. 문틀 상,하,좌,우 고정철물 설치여부 3. 문틀 사춤시 배부름 방지(버팀목) 조치여부 4. 문틀 보양 관리상태
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 고정 및 파손여부 2. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 3. 각종 창호철물 설치상태
철제창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨 등의 변형여부 2. 문틀 전, 후면 기울기 상태 3. 바닥 마감면 감안 문틀높이 확인 4. 문틀 고정철물 용접상태 5. 문틀 충진상태 확인 6. 벽체 마감두께를 고려한 문틀 위치 확인
	문짝 및 창짝 설치 후	1. 문짝 휨발생 여부 2. 문틀주위 고무패킹 설치상태 3. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 4. 각종 창호철물 설치상태 5. 문짝의 보양 관리상태

2-14] 시멘트 모르타르 바름 (RC조인 경우)

공정단계별	주요검사항목
내,외벽 초벌바름 완료 후	1. 바탕별 배합 및 바름두께 확인 2. 신축줄눈 위치확인 3. 창문틀 주위 받침목 제거 여부 4. 창호 개구부 및 박스 배관주위 메탈라스 설치 상태 5. 수직, 수평면 평활도 상태 확인
내,외벽 정벌바름 완료 후	1. 부위별 마감면 평활도 상태 2. 미장면 들뜸, 균열, 부풀음 및 처짐상태 3. 창문틀 주위 코킹 홈파기 및 마감상태 4. 이질재와 접합부위 줄눈 설치상태

난간주위 바름 완료 후	1. 난간과 구조체의 이격거리 확인 2. 두겁 상단 미장구배 및 평활도 여부 3. 난간 고정철물 주위 미장면 들뜸, 균열, 평활도 여부
지하층 벽 및 바닥바름 완료 후	1. 바탕면 평활도 및 구배상태 2. 바탕면 균열 및 들뜸상태 3. 바탕면 바름두께 확인 4. 트렌치 집수정 설치 및 배수로 구배상태

2-15] 온돌마감 (해당시)

공정단계별	주요검사항목
바닥 완충재 시공 및 경량기포콘크리트 시공 후	1. 벽면 마감 기준선 먹줄놓기 확인 2. 헤더 박스 위치 및 마감여부 3. 완충재 설치상태 4. 현관 귀틀목 수평 및 직각확인 5. 경량 기포콘크리트 시공상태 6. 각종문틀하부 보양상태
바닥 미장 완료 후	1. 바탕면 평탄성 확인 2. 바탕면 균열, 들뜸 확인 3. 문틀 및 벽체 오염물질 제거 확인 4. 바닥훼손 방지조치 여부

2-16] 타일공사

공정단계별	주요검사항목
주방 및 화장실 벽타일 완료 후	1. 타일면 평활도 및 정밀시공 여부 2. 타일 접착 및 줄눈 파기상태 3. 타일 붙임면 모르타르 충진상태 4. 타일 들뜸 및 균열상태 5. 시공순서 및 나누기도와의 일치여부 6. 줄눈크기 확인
화장실, 샤워실 바닥타일 완료 후	1. 바탕면 평활도 및 구배 유지여부 2. 타일 접착 및 줄눈 마감상태 3. 타일 들뜸 및 균열상태 4. 시공순서 및 나누기도와의 일치여부

2-17] 석고보드 및 시멘트판

공정단계별	주요검사항목
벽 및 천정 석고보드설치 후	1. 마감자재 수직, 수평 고정상태 2. 마감자재 정밀시공 상태 3. 고정용 못의 간격 4. 마감재 고정상태 5. 고정용 못의 녹발생 여부 6. 석고본드 시공상태

2-18] 도장공사

공정단계별	주요검사항목
도장공사 착수전	1. 퍼티재질의 적정성 2. 바탕정리 상태 3. 보양상태
내부,외부 초벌칠 완료 후	1. 이질 페인트 겹침시공 여부 2. 칠순서 및 횟수 준수여부 확인 3. 연마 및 눈먹임상태 확인 4. 부위별 색상 마감계획 확인
내부,외부 정벌칠 완료 후	1. 초벌칠 후 건조시간 준수 여부 2. 칠횟수 준수 여부 3. 도막두께 및 마감상태 4. 이질 페인트 겹침시공 여부 5. 부위별 색상마감 한계선 일치여부 6. 도장면 변색, 들뜸, 흠집, 거품 등 오염 여부
목부 초벌칠 완료 후	1. 칠순서 준수여부 확인 2. 샌딩 후 우드프라이머 도장상태 3. 바탕면 눈먹임 연마상태 4. 칠 종류별 재료확인
목부 정벌칠 완료 후	1. 초벌칠 후 건조시간 준수 여부 2. 칠 도막두께 확인 3. 칠횟수 준수 여부 4. 도장 후 마감상태
철부 초벌칠 완료 후	1. 바탕면 녹막이 도료상태(들뜸) 2. 용접부위 슬래그 제거 및 연마상태 3. 바탕면 유해 부착물 제거 상태
철부 정벌칠 완료 후	1. 칠 도막두께 확인 2. 칠횟수 준수 여부 3. 도장 후 마감상태

2-19] 합성고분자계 바닥타일류 및 시트류

공정단계별	주요검사항목
바닥재 깔기 완료 후	1. 연결부위 맞댄이음 여부 2. 이색 및 변질여부 3. 바탕면 접착상태 4. 나누기도 적정 시행여부 5. 출입구 주변 접착제 전면 도포 여부 (밀림방지) 6. 단차부위 마감처리 상태

2-20] 도배공사

공정단계별	주요검사항목
초배지 시공전	1. 몰딩 및 걸레받이 시공상태 2. 바탕면 요철제거 상태 3. 녹발생 방지조치 상태
초배지 바름 완료 후	1. 바탕면 평활도 확인 2. 석고보드 이음부위 초배상태 3. 초배 시공 후 바탕 연마상태 4. 초배지 누락 및 건조상태 5. 석고보드 고정못(녹방지)자재 사용여부 및 못 간격(15㎝ 이내) 확인
정배지 바름 완료 후	1. 동일색상 무늬 맞춤 및 겹침상태 2. 구석 모서리 갓둘레 들뜸 여부 3. 도배지 변색 오염 4. 마감선의 수직, 수평 확인(문틀주위 천정, 벽 모서리 부위) 5. 걸레받이 및 반자돌림 부착상태

2-20] 기타

공정단계별	주요검사항목
준공청소 완료 후	1. 유리닦기 및 문틀 청소상태 2. 화장실, 발코니 물청소 여부 3. 전도성용 타일 왁스 마감상태 4. 청소 후 보양 관리상태

1.4 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 시설

1.4.1 법령에서 정하는 장애인 등 편의시설은 별도 다른 시방서에 명기된 바가 없더라도 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 시설 시행규칙에서 정하는 “편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”에 적합하게 설치하여야 한다.

1.5 방염

1.5.1 법규(소방시설 설치, 유지 및 안전관리에 관한 법률)에서 정하는 특정 소방대상대상물에서 사용하는 실내장식물과 그 밖에 이와 유사한 물품으로서 법규에서 정하는 물품(방염대상물품"이라 한다)은 방염성능 기준 이상의 것으로 설치하여야 한다.

1.5.2 방염성능의 검사

명기된 방염대상물품은 관계기관(행정자치부장관)이 실시하는 방염성능검사를 받은 것 이어야 한다.

1.5.3 방염대상 물품 및 방염성능 기준

(1) 방염대상 물품 및 방염성능기준 : 소방방재청 고시 “방염성능 기준”에 명기된 바에 따른다.

1.6 실내 공기질 관련 자재의 선정 및 적용

1.6.1 모든 건축자재는 “다중이용시설 등의 실내 공기질 관리법”에 따라 오염물질 방출자재를 사용하여서는 안 된다.

1.6.2 건축자재에서 방출되는 오염물질은 다중이용시설 등의 공기질 관리법 시행규칙 [별표 5]에 명기된 바에 따른다.

1.6.3 실내마감 자재에 대하여는 친환경 건축자재를 사용하여야 하며, 실내공기질 및 건축자재에 대한 오염물질 기준이 제정되면 그 기준에 적합한 친환경 건축자재를 사용하여야 한다.

1.7 시공허용오차

주요 공정의 품질확보를 위하여 계약상대자는 시공된 구조물의 품질규격이 설계도서 및 관련 규정에 부합되도록 시공오차 측정계획을 작성하여 제출하고 감리자의 승인을 받는다.

1.8 피해 보상 처리

본 공사를 시공함에 인접한 시설물에 피해를 주지 않도록 필요한 시설을 하며, 기존 공작물 또는 사유재산에 손해를 가하였을 시는 계약상대자가 이를 원상복구 또는 보상하여야 한다.

1.9 현장 입간판 및 안내판

입간판과 안내판 설치는 대로에서 잘 보이는 곳에 공사감독자의 지시에 따라 2개소 이상 제작 설치한다.

2. 재료

내용없음

3. 시공

내용없음

(주1) 철근배근 사진촬영 부위 및 정리방법

가. 구조물 확인 부위

[일반 건물]

부위			위치	비고
기초	기둥+기초	기둥(벽체)하부 기초 하부근 기둥(벽체)철근 기초 정착	지하층	타입별, 배근별 1개소
벽체	토압받는벽체	주 · 부배근 위치	지하층	배근별 1개소
	내부 벽체	최상층 슬래브 정착	최상층	타입별 1개소
슬래브	불연속단	정착(또는 표준갈고리)	1층, 중간층, 최상층	
	계단	계단+벽체 접합부	1층, 중간층, 최상층	2개소
기둥, 보 (필로티)	교차부	기둥 + 보(X방향)+보(Y방향) 교차부 보 + Beam 교차부(연속, 불연속단) 필로티 보 + 벽체	해당층	타입별, 배근별 1개소
	내 · 외부	스터럽, 띠철근 첫단위치 및 설치 상태		

※중간층 : 해당동 전체층수의 가운데 층 (9층일 경우 4 또는 5층)

[지하주차장]

부위			위치	비고
기초	기둥+기초	기둥(벽체)하부 기초 하부근 기둥(벽체)철근 기초 정착	지하층	배근별 1개소
벽체	토압받는벽체	주 · 부배근 위치	지하층	
슬래브	슬래브 연결부위	슬래브 + 보 +슬래브 연결부위	해당층	
기둥, 보	교차부	기둥 + 보(X방향)+보(Y방향) 교차부 보 + Beam 교차부(연속, 불연속단) 필로티 보 + 벽체	지상층	
	내 · 외부	스터럽, 띠철근 첫단위치 및 설치 상태		

나. 사진 정리방법

좌측	우측
시공상세도면	시공(배근) 사진

A02000 토공사

A02010 터파기 및 되메우기

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 구조물 기초 또는 지하에 매설되는 각종 관로를 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기하고, 시공 중 흙막이를 유지하며, 구조물 완성후 되메우기하는 작업에 관해 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 대지정리
(2) 터파기
(3) 되메우기(성토, 땅고르기)
(4) 잔토처리

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업표준(KS)

KS F 2302 흙의 입도 시험방법
KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
KS F 2308 흙의 밀도 시험방법
KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법
KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법
KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
KS F 2444 확대 기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

1.3 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.3.1 시공상세도면

(1) 지하매설물 종합도 : 지하매설물의 종류, 규격, 매설위치, 이격거리 등 공간관계 명시

1.3.2 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 터파기 및 되메우기 계획
① 터파기 작업
: 터파기의 구배, 폭, 깊이, 흙막이 시공방법, 되메우기 토사의 적치계획 및 잔토처리계획, 장비계획, 가배수로 계획, 차단기 등 안전시설 설치계획
② 되메우기 작업
: 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 시공함수비 등 작업계획
③ 용수지역 또는 지하수위 이하를 굴착할 경우
: 펌프설치 및 배관계획, 가배수로 설치계획
④ 잔토처리 작업계획
: 굴착토의 잔토처리는 현장여건을 감안하여 신속하게 지정된 사토장에 처리할 것.
(2) 설계검토 보고서
① 설계서와 현장조건이 일치하지 않을 경우
가. 전문 기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

1.3.3 공사기록 서류

기초 터파기가 완료되면 전체현황 및 지반상태를 확인할 수 있는 부위별 사진을 촬영하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4 공사전 협의

터파기 작업을 시행하기 전에 각 공종의 책임자들이 회의를 개최하여 지하구조물 (건축물, 급수관, 배수관, 가스관, 전선관, 통신관 등)이 서로 겹치는 부분이 있는지를 사전 검토하고, 가장 적절한 작업의 우선순위를 정한 후, 협의된 시공순서에 따라 순차적으로 공사를 시행해야 한다. 만약 수급인이 이러한 의무를 등한시하여 역순으로 시공함으로써 지하구조물에 문제가

발생할 경우에는 수급인 부담으로 적절한 시설을 하거나 보강을 해야 한다.

2. 재료

2.1 일반 되메우기용 재료

2.1.1 포장지역

포장하부 구조물의 되메우기용 재료는 유기질토, 동토, 빙설, 초목, 다량의 부식물을 포함한 흙이 섞이지 않아야 하며, 다음의 규정에 적절한 것이어야 한다.

공종 / 규격기준	기준	비고
최대치수(mm)	100이하	KS F 2502
수정 C.B.R(시방다짐)(%)	10이상	KS F 2320
5mm체 통과율(%)	25~100	KS F 2302
0.08mm체 통과율(%)	0~25	KS F 2309
소성지수	10이하	KS F 2303

2.1.2 기타지역

포장지역을 제외한 기타 지역의 되메우기용 재료는 흙깎기 또는 터파기한 흙 중에서 양질의 토사를 선별하여 사용하되, 사용 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2 시초 되메우기용 재료

각종 관로 및 외부방수 처리된 구조물의 시초 되메우기용 재료는 2.1항의 규정을 따르되, 최대치수 항목을 50㎜로 하고, 부식방지를 위하여 피복된 파이프나 외부방수 처리된 구조물의 시초 되메우기용 재료는 최대치수를 25㎜이하로 한다. 또한 시초 되메우기용 재료는 관이나 피복재, 방수층을 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리를 갖지 않아야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

3.1.1 기매설된 지장물조사

공사구역내의 지하매설물(전력, 전화, 상·하수도, 가스관 등)은 관의 종류, 설치위치, 높이 등을 철저히 조사하여 터파기시 이를 손상시키는 등의 사고가 발생치 않도록 이설, 방호, 철거 등의 조치를 강구해야 하며, 이러한 의무를 등한시하여 사고가 발생할 경우 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

3.1.2 인접구조물 등에 대한 안전성 검토

인접구조물에 근접하여 터파기를 시행할 경우, 지하수위 저하 또는 안식각 부족등으로 전도, 침하 등의 위험이 없는 지를 사전에 검토하고, 문제가 있다고 판단될 경우에는 차수공법, 토류벽설치 등의 설계변경을 요청해야 한다.

3.1.3 문화재 조사 및 처리

문화재 지표 실시보고서를 확인하고 문화재 발견시는 판례법에 따라 신고 및 보존 조치하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2 공사준비

3.2.1 도면에 표시된 종·횡단도, 시공기면, 등고선 및 기준면을 확인한다.

3.2.2 지하구조물(전력, 전화, 상수도, 가스관 등)의 철거 및 이설이 필요한 경우에는 관련 시설의 설치관리자에게 철거 및 이설을 요청한다.

3.2.3 수준점, 측량기준점, 기존구조물, 기타 구역내 시설물은 터파기 또는 장비의 통행으로 손상되지 않게 보호한다.

3.3 대지정리

3.3.1 공사에 앞서 앞으로의 작업이 원활히 진행될 수 있도록 정리한다.

3.3.2 공사에 장애가 되는 수목 등은 제거하고 기존수목으로서 보존가치가 있다고 판단되는 수목은 보존 또는 이전한다.

3.3.3 대지안의 표토를 걷어내고 큰 잡목초는 표토 걷어내기 전에 반드시 제거한다.

3.3.4 기존건물의 규모가 크고, 기초 역시 깊은 경우 그의 해체 및 철거는 충분한 주의를 한다.

3.3.5 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업동선에 이상이 있을 경우 공사감독자의 지시에 따라 개조, 보강한다.

3.3.6 대지가 연약지반일 경우, 공사의 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성 지반을 안정화하기 위하여 진동 다짐공사를 하는 것으로 한다.
3.3.7 중장비를 사용하는 경우에는 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 충분한 점검・정비 및 보강을 실시한다. 필요에 따라서는 장비용 작업대를 설치한다.

3.4 터파기

3.4.1 일반사항
(1) 터파기는 구조물의 축조 또는 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계서 또는 공사감독자가 지시한 깊이와 폭 및 경사로 굴착한 다음 평탄하게 바닥을 고르고 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 공사감독자의 승인 없이 기초공사를 시행해서는 안된다.
(2) 터파기시, 지반의 경연, 지형의 상황에 따라 흙막이공, 물막이공을 설치할 필요가 있을 경우에는 설계변경 승인을 얻어 시행하되, 토압 또는 수압에 견딜 수 있도록 견고하게 조립, 설치하여야 한다.
(3) 기초터파기 작업중 지하수가 용출되면 물푸기 작업을 하여야 하며, 기초터파기 완료 후, 콘크리트 타설중, 타설후에도 최저 24시간 동안은 계속하여 물푸기를 하여야 한다. 물푸기 지점 및 배수구는 기초지반에 변동이 일어나지 않도록 최소한 기초로부터 1m 이상 떨어진 지점에 설치한 후, 웅덩이를 만들어서 물을 퍼내야 한다.
(4) 구조물 주변에서 터파기를 하는 경우, 구조물에 유해한 영향이 미치지 않도록 적당한 비탈면 경사를 갖도록 해야 하며, 구조물 기초로부터 적어도 45°지지각내에서 터파기를 시행하여서는 아니 된다. 단, 흙막이 등 별도의 대책이 있을 경우는 예외로 한다.
(5) 터파기시 장비를 투입할 경우 장비의 전도, 전락을 막기 위해 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 거치고, 작업대를 사용할 경우 그의 구조 및 안정성에 대해 확인해야 한다.
(6) 터파기 주변은 안전사고에 대비, 수급인 부담으로 차단기, 조명, 경고신호, 필요한 경우, 보행자 횡단로 등을 설치하여야 하며, 가배수로 또는 지면을 역경사 지게 처리하여 지표수의 유입을 막아야 한다.
(7) 각종 관로의 터파기시, 접합부 굴착은 작업시의 공구사용이 가능하도록 필요한 만큼 넓게 굴착하여야 한다.
(8) 터파기시 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 공사감독자의 작업재개 지시가 있을 때까지 해당구역이 작업을 재개해서는 안된다.
3.4.2 배수·지수
(1) 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 월류를 방지해야 한다.
(2) 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 괸물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
(3) 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.
(4) 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 생기지 않도록 한다.
(5) 직접기초인 경우 지하수로 인하여 기초 밑면의 지반이 손상되지 않도록 한다.
3.4.3 기초파기저면
(1) 터파기의 기초바닥면은 터파기로 인하여 원지반이 흐트러져서는 아니 되며, 소정의 기초 바닥면보다 깊게 파지 않도록 주의하고, 터파기가 더된 부분은 수급인 부담으로 빈배합의 콘크리트 또는 잡석 등 비압축성 재료로 구조물의 허용지지력 이상이 되도록 잘 다지며 되메워야 한다.
(2) 저면은 평탄성을 유지하도록 하고 흐트러진 부분이 있을때는 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 한다.
(3) 직접기초인 경우 기계굴착을 하면 지지지반이 흐트러지므로 10㎝ 여유를 두고 기계굴착을 중지하고 잔여분은 인력파기를 하여 지반면을 보호하여야 한다.
(4) 지하수 유출로 지반이 연약해질 우려가 있을 경우 충분히 배수 후 지반을 건조시키고, 필요시 잡석을 깔고 자갈 채움 후 잘 다진다.
(5) 이암, 풍화토, 마사토 등의 지질은 면고르기 후 곧(24시간이내) 풍화되어 소정의 지지력 확보가 어려우므로 버림콘크리트 타설계획과 터파기계획을 유기적으로 면밀하게 검토하여 지내력 확인이 된 후 곧이어 버림콘크리트 타설이 되도록 하여야 한다.
(6) 건물주위는 건물기초 최외곽으로부터 아래와 같이 터파기 여유폭을 두어 배수로 설치와 후속 작업에 지장이 없도록 한다.

터파기 심도	터파기 여유폭	비고
1m 이하	80 ㎝	
2m 이하	90 ㎝	터파기시 공사감독자와
4m 미만	110 ㎝	사전 협의후 시행
4m 이상	120 ㎝	

3.4.4 암깍기

(1) 천공 및 발파작업은 충분한 경험 및 자격이 있는 담당자가 화약류 취급에 관한 관계법규를 준수하고 발파에 필요한 화약류의 종류, 사용량, 사용기간, 사용횟수의 제한, 발파방법, 방음, 방진시설의 설치, 소음, 진동의 발생 예측량 및 주변 여건 등에 대하여 사전에 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

(2) 천공 및 발파작업으로 인하여 공공시설물, 인접구조물, 지하매설물, 지상구조물 등에 영향을 주지 않도록 하여야 하고 근로자의 안전은 전적으로 수급인이 책임을 진다.

(3) 발파작업은 완성된 비탈면 또는 노상면의 교란이나 이완 및 터파기를 최소한 줄일수 있도록 천공의 깊이, 간격, 장약량 등의 조절에 세심한 주의를 하여야 한다.

(4) 인근주택이나 발파 작업조건 및 시한을 계시하고 인근주민의 협조를 구하여 민원발생을 사전에 예방하여야 하며, 필요할 경우 시험발파 결과에 따라 1회 발파 화약량의 제한 및 비석방지 발파 보호공을 설치하여야 한다.

(5) 암은 가능한 많은 량을 유용하고 활용에 대해 공사감독자와 협의후 처리한다.

(6) 현장내에서 발생되는 파쇄암은 도로용재료, 옹벽 뒷채움재, 석축, 구조물 기초 등에 활용할 수 있도록 공사감독자가 지정하는 일정한 장소에 적치하여야 한다.

3.5 되메우기

3.5.1 되메우기는 불순물, 유기물 등이 함유되지 않은 양질의 토사를 최적함수비에 가까운 함수비로 다짐완료 후의 두께가 포장하부구간은 20cm, 녹지구간은 30cm 이내가 되도록 펴서, 전압기 또는 램머 등으로 규정된 밀도로 충분히 다져야 한다.

3.5.2 되메우기의 다짐도는 시험실 최대건조밀도에 대한 현장 다짐밀도가 다음 기준 이상이어야 한다.

구 분	다 짐 도 (%)	
	점 성 토	비점성토
포 장 하 부	90	95
보도 및 기타지역	85	90

3.5.3 되메우기는 지하구조물의 방수층 또는 관로에 손상을 주지 않도록 주의해서 시공해야 하며, 외부방수 처리된 구조물의 경우에는 구조물의 상부 슬래브나 외벽으로부터 1m까지, 관로의 경우에는 관상단까지 시초 되메우기용 재료를 사용하여 조심스럽게 되메우기 하여야 한다.

3.5.4 관로, 하수암거, 공동구 등의 구조물은 양쪽을 동시에 되메우기 하여 편압이 발생치 않도록 해야 하며, 되메우기용 중장비는 기초나 옹벽으로부터 최소한 뒤채움 높이만큼 떨어져서 작업을 해야 한다.

3.5.5 되메우기는 강도 발휘시간이나 모르터의 경화시간을 고려하여 콘크리트 및 방수공사 시공후, 적어도 7일 이상 경과 후에 시행하되, 모든 검사·시험이 끝나고 공사감독자의 승인이 날 때까지 되메우기를 시행하여서는 아니 된다.

3.5.6 되메울 부분에 물이 고여 있을 경우에는 되메우기 전에 완전히 제거하고, 건축물에서 바깥쪽으로 2% 정도 구배를 두어 건물피트 내로 우수가 침입하지 못하도록 하여야 한다.

3.5.7 되메우기는 젖은 지반이나 스폰지지반, 동결지반에 시공해서는 안되며, 젖거나 덩어리지거나 동결된 재료를 되메우기 재료로 사용해서도 안된다.

3.6 잔토처리

3.6.1 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합, 선정하여 사용한다.

3.6.2 터파기한 흙중에서 되메우기에 적당한 흙은 터파기 장소 부근에 적치하고, 되메우기에 부적당하거나 사용하지 않을 잔토는 토공계획에 따라 터파기 장소 밖으로 반출하며, 이때 터파기 장소부근에 적치하는 흙은 본 구조물에 피해를 주지 않도록 터파기의 가장자리로부터 최소 1m 이상, 깊은 터파기의 경우는 터파기의 깊이 이상 떨어진 장소에 적치하여야 하며, 쌓는 높이는 2.5m 이하가 되어야 한다.

3.6.3 되메우기 할 재료의 저장장소는 배수가 잘되도록 하여 되메우기 재료의 함수비 증가를

방지해야 하며, 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 한다.
3.6.4 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 한다.
3.6.5 또한 타이어 등에 부착한 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

3.7 허용오차
3.7.1 포장하부 되메우기 표면 : ± 25mm
3.7.2 일반지역 되메우기 표면 : ± 50mm
3.7.3 터파기 바닥면 : ± 30mm

3.8 품질관리
3.8.1 되메우기의 각 층은 다짐이 끝나면 반드시 감리자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설해야 하며, 감리자의 승인 없이 시공된 부분은 감리자가 만족할 때까지 수급인 부담으로 재시공해야 한다.
3.8.2 현장밀도 시험결과, 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 다시 다지거나 가래질을 한 다음 다시 다지고, 필요하면 살수하고 재시험하여 소요 밀도를 얻을 때까지 전과정을 반복하여야 한다. 이때 재시공 및 재시험에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.
3.8.3 터파기 및 되메우기의 품질시험 종목 및 빈도는 다음과 같다.

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
터파기	토질조사	보링 등	·필요시	공사감독자와 협의후 시행
	구조물 재하	KS F 2444 또는 KS F 2310	·필요시 100㎡ ~ 500㎡마다	
	말뚝재하	KS F 2445	·필요시	
되메우기 및 구조물 뒤채움	다 짐	KS F 2312	· 재질변화시마다	
	현장밀도	KS F 2311	· 독립구조물 : 개소별 3층마다 · 연속구조물 : 3층마다, 50m마다 · 관로매설물 : 3층마다, 100m마다	
	평판재하	KS F 2310	· 현장밀도시험 불가능시	
	입 도	KS F 2302	· 토질변화시마다	
	함 수 비	KS F 2306 또는 급속함수비 측정방법	· 현장밀도시험의 빈도	

A03000 지정 및 기초공사

A03010 직접기초공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 건축물 또는 토목 구조물의 기초가 지지지반에 직접 설치되는 지내력 기초인 경우로서 모래 및 잡석지정 이외의 별도 지정을 사용하지 않는 기초공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 잡석 지정공사

(2) 밑창 콘크리트 지정

1.2 관련시방절

1.2.1 A02000 토공사

1.2.2 A04000 철근콘크리트공사

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS F 2307 흙의 표준관입시험 방법

KS F 2444 확대 기초에서 적정하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 지내력 추정 과정 및 사유가 포함된 지내력 판단결과

(2) 기초판의 내림, 기초판 크기 변경 등 기초설계의 변경시공 여부에 관한 계획

1.4.2 설계검토 보고서

지내력 판단 결과 및 지형 여건상 기초 설계를 변경해야 할 경우

(1) 구조물 기초 설치위치의 지반사진, 도면 및 기초 지반 지내력 검토결과가 포함된 기초설계 변경 승인 요청서

(2) 시공상세도면

1.5 품질보증

1.5.1 말뚝 기초이외에 기초형식이 지내력 기초인 경우에는 지내력 시험후 지내력(fe)을 구조계산서상의 추정 지내력 이상인 것을 감리자 확인한 후 다음 공정을 시공할 수 있다.

1.5.2 지형 여건상 또는 각종 시험의 결과가 기초공법 및 형식을 기초설계와 다르게 변경하여야 할 경우는 설계도면, 사진 및 기초 검토결과(지질조사 재실시결과 등)가 포함된 기초설계변경 승인요청서를 제출하여 감리자의 승인을 득한 후 시공한다.

2. 재료

2.1 잡석 지정공사용 재료

2.1.1 잡석지정에 사용되는 기초잡석은 변질될 염려가 없는 경질의 잡석 또는 조약돌로서 입경 5~15㎝의 대・소알이 적당한 입도로 혼합된 것으로 한다.

2.2 밑창 콘크리트 지정공사용 재료

2.2.1 밑창 콘크리트 재료는 “A04000 철근콘크리트공사”에 따른다.

3. 시공

3.1 지내력 판단

3.1.1 기초판이 시공될 원지반까지 터파기를 한 후 기초 설계상의 소요지내력에 도달하는 지를 판단한다.

3.1.2 평판재하시험과 표준관입시험은 설계지내력 확보에 대한 확인이 필요한 경우에 하며, 시험기준은 다음과 같다.

(1) 평판재하시험은 KS F 2444에 따라 시험을 하여 지내력을 확인한다.

(2) 표준관입시험은 지내력이 변하는 구간마다 KS F 2307에 따라 시행한다.

3.2 기초바닥 고르기

3.2.1 지내력이 감소되지 않도록 흐트러진 상태의 흙을 제거하여 원지반에 기초가 설치되도록 한다.

3.2.2 터파기한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되, 터파기로 인하여 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 실험실 최대 건조밀도 95% 이상 다짐을 실시한다.

3.2.3 건축공사에서 점토, 실트 및 풍화토층에 지지되는 지내력 기초로 시공되는 경우 지하수 등에 의하여 흐트러지거나 약화될 우려가 있고 기초시공이 곤란한 경우에는 소정의 두께로 잡석을 깔고 공극부위를 틈막이 자갈로 채워 다짐을 하여야 한다. 이때 잡석 및 자갈의 최대 크기는 4.5㎝ 이내로 한다.

3.2.4 기초바닥 정리가 완료된 후에는 우수나 지하수로 인해 지반이 취약해지지 않도록 가능한 빠른 시일 내에 후속공정을 착수하고 배수로 조성과 양수작업을 할 수 있도록 한다. 또한, 터파기 후 빠른 시일 내에 후속공정을 착수할 수 없는 경우 눈이나 비등으로 인한 지내력 저하방지를 위하여 비닐 등을 덮어 보양한다.

3.2.5 물푸기 지점 및 배수구는 기초지반에 변동이 일어나지 않도록 최소한 기초로부터 1m이상 떨어진 지점에 설치한 후, 웅덩이를 만들어 배수하여야 한다.

3.3 잡석 지정공사

3.3.1 잡석은 한 층의 두께가 20㎝를 초과하지 않는 층으로 깔고, 잡석 틈새에는 사춤 자갈을 채워 실험실 최대 건조밀도 95% 이상 다짐을 실시한다.

3.3.2 잡석지정의 깊이는 연약지반의 지지력에 의하여 결정하되, 최대깊이는 2m 이하로 한다.

3.3.3 잡석 포설시 지하수위가 높거나 용수 등으로 잡석이 분산 또는 유실되어 지반개량에 악영향이 우려될 경우는 승인을 받아 보강섬유(부직포) 등으로 보강해야 한다.

3.3.4 잡석으로 기초지반을 치환할 경우 2개소 이상 재하시험을 하여 지내력을 확인한다.

3.3.5 기성 공작물에 손상을 입힐 우려가 있을 경우와 잡석지정의 주위 부분을 감리자의 지시에 따라 알맞은 공구를 사용하여 다진다.

3.3.6 예상 침하량을 감안하여 높이를 미리올려 포설한다.

3.3.7 틈새는 모래나 틈막이 자갈로 메우고 평평하게 마무리한다.

3.3.8 요철이 없도록 다짐을 하고 층 두께가 두꺼운 다짐은 무거운 다짐 기계 사용한다.(두께 15cm 이상)

3.3.9 최대 입경은 45mm로 하고 고른것보다 모래가 섞인 것으로 한다.

3.3.10 풀뿌리, 나무조각이 섞이지 않도록 제거한다.

3.4 밑창 콘크리트 지정공사

3.4.1 밑창 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 평탄하게 시공하며, 타설 두께는 별도의 명시가 없는 경우 6㎝로 한다.

3.4.2 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면 보다 더 터파기한 부분은 수급인 부담으로 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리하여야 한다.

A04000 철근콘크리트공사

A04010 거푸집공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 콘크리트의 성형과 지지를 위하여 설치되는 거푸집 및 동바리의 설계 및 설치, 유지관리 및 해체에 대하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 거푸집 및 동바리 설치
(2) 매설재 및 개구부
(3) 거푸집 및 박리제
(4) 거푸집 해체 및 재사용

1.2 관련시방절

1.2.1 A04020 철근 및 보강재 공사
1.2.2 A04040 콘크리트 생산 및 타설
1.2.3 A04070 조인트

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
KS F 8001 강관 파이프 서포트
KS F 8002 강관 비계용 부재
KS F 8003 강관 틀 비계용 부재 및 부속철물
KS F 8006 강제틀 합판 거푸집
KS F 8014 받침철물
KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
KS F 8022 강관틀 동바리용 부재
KS F 8023 거푸집 긴결재

1.3.2 한국콘크리트 학회

(1) 콘크리트 표준 시방서
(2) 콘크리트 구조설계기준

1.3.3 한국가설 협회

(1) 가설공사 표준시방서

1.3.4 한국산업안전보건공단 기준

(1) 시스템 동바리 안전지침

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 시공상세도면

다음 사항을 나타낸 도면을 제출해야 한다.

(1) 시공상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법
(2) 거푸집 및 동바리 구조계산서
(3) 콘크리트 타설 순서와 평면 및 높이에 따른 시공이음의 위치
(4) 긴결재 및 각종 매입물의 위치
(5) 수직낙하에 의한 콘크리트 타설이 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
(6) 거푸집의 해체를 위한 방법과 일정
(7) 콘크리트 타설 중 거푸집의 변위를 탐지하기 위한 방법
(8) 양중이 필요한 경우 양중지점의 위치 및 양중무게

1.4.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 거푸집 패널 구성재

(2) 동바리
(3) 긴결재
(4) 박리재
(5) 면 목

1.4.3 시공계획서

(1) 거푸집 및 동바리의 존치기간과 해체 및 전용계획이 포함되어야 한다.
(2) 동바리 설치에 대한 시공계획서에는 다음 사항을 포함하여야 한다.
① 고정하중, 활하중, 수평하중, 편심 등을 고려한 특수하중 및 기타 설계시 고려되는 하중
② 층간 콘크리트 타설 간격
③ 재설치시 콘크리트 강도
④ 콘크리트 타설 시점에서의 하중

1.5 거푸집 및 동바리의 설계

1.5.1 거푸집의 설계

(1) 거푸집은 그 형상 및 위치가 정확히 유지되도록 설계되어야 한다.
(2) 거푸집은 조립 및 해체가 용이해야 하며, 거푸집 널 또는 패널의 이음은 가능한 한 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조이어야 한다.
(3) 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조이어야 한다.
(4) 필요한 경우에 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 타설에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.

1.5.2 동바리 설계

(1) 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞은 형식과 재료를 선택하고, 하중을 안전하게 지지부에 전달하도록 하여야 한다.
(2) 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접속부에서 하중을 확실하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.
(3) 동바리 지지부는 콘크리트의 타설 중 및 시공 후의 콘크리트 자중에 따른 침하와 변형을 고려하여야 한다.

1.5.3 거푸집 및 동바리 구조계산

(1) 거푸집 및 동바리에 대한 구조계산은 콘크리트 표준시방서 또는 가설공사표준시방서에 명기된 바에 따른다.

2. 재료

2.1 거푸집 재료

2.1.1 최초 반입되는 거푸집 재료는 신재로 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 감리자 승인을 받아야 한다. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

(1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 흠집 및 옹이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.
(3) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.
(4) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
(5) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.
(6) 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.
(7) 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 샌드페이퍼(Sand Paper) 등으로 닦아내고 박리제(Form Oil)를 엷게 칠해 두어야 한다.
(8) 유로 폼은 철제 프레임과 합판사이가 긴밀하도록 제작해야 하며, 합판의 절단면이 방수수지로 처리된 제품을 사용해야 한다.
(9) 거푸집 널에 사용하는 목재는 제재, 건조 및 적재 시 콘크리트표면의 불량경화를 방지하기 위하여 가능한 직사일광을 피하고, 시트 등을 사용하여 보호한다.
(10) 제재한 널재는 한면을 기계대패질하여 사용한다.

2.1.2 띠장 및 동바리

(1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질로서 함수율이 24% 이하이어야 한다.
(2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530에 적합한 것으로 한다.
(3) 강관 동바리는 KS F 8001에 적합하거나 산업안전보건법에 적합한 성능검정품으로 한다.

(4) 강관 비계, 강관틀 비계는 KS F 8002, KS F 8003에 각각 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 것을 사용한다.
(5) 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용해서는 아니 된다.
(6) 시스템 비계 및 시스템동바리는 KS F 8021에 적합하거나 산업안전보건법에 적합한 안전인증품으로 한다. 다만, 안전인증제도 시행전에 생산된 재사용 제품에 대해서는 산업안전보건법에 적합한 성능검정품으로 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 긴결재
(1) 긴결재는 KS F 8023의 규정에 적합한 것 또는 동등이상인 것이어야 한다.
(2) 폼타이는 그 형태에 따라 매립형과 관통형이 있으며, 다음에 적합하여야 한다.
① 매립형 폼타이는 콘크리트를 깨뜨리지 않고 제거할 수 있는 선단이나 선단긴결재를 두어 콘크리트 표면에서 25mm 이상의 깊이를 갖는 구멍을 남길 수 있는 구조이어야 한다.
② 관통형 폼타이에 사용하는 슬리브(sleeve)는 콘크리트에 유해한 영향을 미치지 않고, 표면에 녹이 생기지 않는 것이어야 한다. 다만, 방수가 필요한 구조에서는 사용할 수 없다.

2.2.2 연결재
(1) 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용하여야 한다.
① 연결하는 모재의 강도 이상일 것
② 회수, 해체가 쉬운 것.
③ 조합 부품수가 적은 것

2.2.3 거푸집 박리제
(1) 거푸집 박리제로 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 제품이라야 하며, 콘크리트 표면에 붙거나 얼룩을 만들어 나쁜 영향을 주어서도 안된다. 그리고 접합과 부착이 필요한 콘크리트 표면의 처리를 약하게 해서는 안되며, 물, 증기 및 양생제로 양생할 때 표면이 축축하게 적셔지는 것을 방해해서는 안된다.
(2) 거푸집 박리제를 사용시에는 반드시 감리자의 승인을 득하여야 한다.

2.2.4 페이스트 누출방지 재료
편평하고 방수 및 비흡수성의 표면과 이음매를 형성할 수 있어야 하며, 거푸집 재료 및 콘크리트 성분과 조화되는 것이라야 한다. 이음매에 설치하는 개스킷 재료와 봉합재로 거푸집 가장자리를 밀봉해서 성형된 콘크리트 면에 지느러미나 홈이 나타나지 않게 해야 한다.

2.2.5 기타 재료
(1) 받침철물은 KS F 8014의 규정에 적합한 것을 사용하거나 공인된 시험기관이 내력시험 등에 의하여 사용길이별 허용하중을 표시한 제품을 사용하여야 한다.
(2) 강재틀 거푸집 패널에 사용되는 조립핀은 KS F 8023의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(3) 앵커, 폼행거, U헤드, 잭베이스(jack base)는 공인된 시험기관이 내력시험 등에 의하여 사용길이별 허용하중을 표시한 제품을 사용하여야 한다.
(4) 폼 라이너는 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 콘크리트 면과 자연스럽게 분리되는 표면을 갖는 재료이어야 한다.
(5) 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로, 거푸집 간격유지와 철근의 위치 고정에 적합한 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 구조적으로 안정되기까지 유동상태의 콘크리트를 지지하고 소정의 강도를 확보할 때까지 변형 없이 유지해야 하며, 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보되어 만족스러운 콘크리트 구조물이 되도록 시공되어야 한다.
3.1.2 거푸집의 연결과 조립은 시공상세도에 따르며, 이음매의 연결이 허용오차 이내에 들도록 하여야 한다.
3.1.3 강재를 현장에서 용접하여 사용할 경우에는 감리자의 승인을 받은 후에 용접하여야 한다.
3.1.4 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 시공하중으로 인하여 과다한 변형이 예상되는 경우에는 침하량 보정을 위한 솟음(camber)을 두어야 한다. 특히 포스트텐셔닝 콘크리트 보에서는 긴장에 의한 탄성 변형 및 크리프를 고려하여 솟음량을 결정하여야 한다.
3.1.5 도관, 슬리브, 설비박스, 벽 속에 묻힌 구체, 문틀, 배수구, 금속 긴결봉, 삽입재, 못질 띠, 블록킹, 접지 및 정착물 또는 다른 공사의 부착에 필요한 제품 등은 정확한 위치에 고정시켜야 한다.
3.1.6 거푸집의 양중시에는 거푸집에 표시된 양중지점의 위치를 확인하고 거푸집널의 손상이나

휨을 방지하도록 필요한 기구를 사용하여야 한다.

3.1.7 거푸집널에 박리제를 바를 경우에는 철근을 배근하기 전에 바른다.

3.1.8 거푸집 기둥 및 벽체 하부에는 청소용 점검구를 설치하여 이물질을 제거 할 수 있도록 한다.

3.2 시공 허용오차

3.2.1 수직오차

(1) 높이가 30m 이하인 경우

① 선, 면, 그리고 모서리 : 25mm 이하

② 노출된 기둥의 모서리, 조절줄눈의 홈 : 13mm 이하

(2) 높이가 30m 초과인 경우

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

② 노출 모서리 기둥, 콘트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2000이하, 다만 최대 75mm이하

3.2.2 수평오차

(1) 부재(슬래브밑, 천장, 보밑 그리고 모서리) : 25mm 이하

(2) 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하

(3) 쇠톱자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

3.2.3 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차(표고오차)

(1) 슬래브 상부면

① 지반면에 접한 슬래브 : 19mm 이하

② 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19mm 이하

(2) 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하

(3) 인방보, 노출창대, 파라펫, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

3.2.4 부재 단면 치수의 허용오차

(1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용) 등의 부재

① 단면 치수가 300mm 미만 : + 9mm, -6mm

② 단면 치수가 300 ~ 900mm 이하 : +13mm, -9mm

③ 단면 치수가 900mm 이상 : +25mm, -19mm

3.2.5 상대오차

(1) 계단

① 계단의 높이 : 3mm 이하

② 계단의 넓이 : 6mm 이하

(2) 홈

① 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm

② 폭이 50~300mm 이하인 경우: 6mm

(3) 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3m당 측정하여 다음의 허용오차범위 이내이어야 한다.

① 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6mm

② 기타의 경우 : 9mm

(4) 인접한 거푸집의 어긋남은 표면 평탄하기 등급에 따라 다음의 오차 범위 이내이어야 한다.

① A급 : 3mm 미관상 중요한 노출콘크리트 면 (공공에 노출되는 부분)

② B급 : 6mm 마감이 있는 콘크리트 면 (미장 마감 등이 있는 경우)

③ C급 : 13mm 미관상 중요하지 않는 노출콘크리트 면

3.2.6 부재를 관통하는 개구부

① 개구부의 크기 : +25mm, -6mm

② 개구부의 중심선 위치 : +3mm, -3mm

3.3 거푸집 설치

3.3.1 거푸집 설치에는 다음사항을 유의해야 한다.

(1) 거푸집 및 동바리는 승인된 시공도면에 따라 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.

(2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일 위치에 세우며, 콘크리트 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.

(4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.
(5) 이음매와 접합부는 모르타르가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지 재료를 설치해야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고, 콘크리트 부어넣기 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
(6) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 부어넣기한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그만한 솟음을 두어야 한다.
(7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삽입제 등을 설치해야 하며, 나무 삽입제는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.
(8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.
(9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르타르의 누설을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치해야 한다.
(10) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에는 거푸집의 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소구멍은 콘크리트를 부어넣기 바로 전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

3.4 동바리

3.4.1 동바리의 시공
(1) 동바리를 조립하기에 앞서 기초가 소요 지지력을 갖도록 하고 동바리는 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공하여야 한다.
(2) 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 두어야 한다.
(3) 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
(4) 동바리는 침하를 방지하고 각부가 움직이지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
(5) 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결하여야 한다.
(6) 강관 동바리는 3개 이상 이어서 사용하지 않아야 하며, 높이가 3.6m 이상인 경우에는 높이 2m 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 연결하여야 한다.
(7) 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고 작업원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.

3.5 특수 거푸집 및 동바리

3.5.1 일반사항
(1) 특수 거푸집과 동바리를 사용할 경우에는 사전에 승인을 받아야 한다. 사용시에는 제작업자가 제시한 설치 및 해체방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.
3.5.2 한국산업안전보건공단 기준에 표준안전지침으로 정해져 있는 경우에는 그 기준에 따른다.
(1) 시스템 동바리 안전지침
3.5.3 이동 동바리
(1) 이동 동바리는 충분한 강도와 안전성 및 소정의 성능을 가진 것이어야 한다.
(2) 이동 동바리에 작용하는 하중을 이미 설치된 구조물이 받게 될 경우에는 그것이 받는 모든 하중상태에 대하여 구조물이 안전한가를 확인하여야 한다.
(3) 이동 동바리에 설치되는 여러 가지 장치는 조립 후 및 사용 중 적당한 시기에 검사하여 그 안전을 확인하여야 한다.
(4) 이동 동바리의 이동은 정확하고 안전하게 하여야 한다.
(5) 이동 동바리는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형을 생기게 해서는 안된다.
(6) 이동 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 두어야 한다.
3.5.4 대형패널 거푸집
(1) 측벽, 계단외벽 등 외부에 사용하는 갱폼은 이동에 대한 저항성도 고려하여 설계해야 하며, 아래로 처지거나 밖으로 이탈되지 않도록 조립하고, 아래층의 거푸집 긴결재 구멍을 이용하여 2열 이상 고정시킨다.
3.5.5 시스템 가설재
(1) 보 형태의 트러스재는 다음 사항을 고려하여야 한다.
① 보 형태의 트러스재는 시공상세도에 따라 설치한 후 검사하여 그 안전을 확인하여야 한다.
② 보 형태의 트러스재를 구성하는 부재는 트러스의 양단을 지지물에 고정하여 트러스의 활동 및 탈락을 방지하여야 한다.
③ 보 형태의 트러스재와 트러스 사이에는 연결재를 설치하여 움직임을 방지하여야 한다.
④ 보 형태의 트러스재는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형을 생기게 해서는 안

된다.

⑤ 보조 브래킷 및 핀 등의 부속장치는 소정의 성능과 안전성을 가지는 것이어야 한다.

(2) 시스템 동바리는 다음 사항을 고려하여야 한다.

① 시스템 동바리는 지정된 부품을 사용하며, 기초는 충분한 지지력을 갖춘 후 조립한다.

② 시스템 동바리의 상부에 보 또는 멍에를 올릴 때에는 당해 상단에 강재의 단판을 부착하여 보 또는 멍에에 고정시켜야 한다.

③ 시스템 동바리의 높이가 4m를 초과할 때에는 높이 4m 이내마다 수평 연결재를 2개의 방향으로 설치하고, 수평 연결재의 변위를 방지하여야 한다.

3.6 시공이음

3.6.1 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 부어넣기, 진동 및 양생중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(form tie), 버팀대(separator) 등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새콘크리트를 부어넣기 전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 구콘크리트면에 모르타르가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다.

3.6.2 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 감리자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.

3.6.3 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.

3.6.4 이음매는 벽에서 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상세에 합치하도록 필요한 대로 두어야 한다.

3.7 매설재 및 개구부

3.7.1 각종배관 슬래브, 박스, 문틀, 매설물 및 정착물 등은 콘크리트를 부어넣기 전에 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 고정시켜야 한다.

3.8 거푸집 박리제

3.8.1 강재 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다. 녹이 슨 강재표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.

3.8.2 박리제는 제거될 볼트 및 연결봉에도 도포해야 한다.

3.8.3 재사용 거푸집은 깨끗이 청소한 후 박리제를 도포하여 사용하여야 한다. 다만, 거푸집 재사용이 불가능하다고 감리자가 평가한 거푸집은 현장에서 즉시 반출하여야 한다.

3.9 거푸집 청소

3.9.1 거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 하며, 콘크리트 부어넣기 전에 압축공기나 물 및 기타의 방법을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

3.9.2 거푸집 슬래브 부분은 상시 진공청소기를 사용하고 옹벽 및 기둥 청소구 설치 부위는 물 및 진공청소기를 사용하여 청소하고 감리자 확인 후 작업한다.

3.10 검사

3.10.1 거푸집, 동바리와 버팀대, 긴결철물, 조임상태 및 거푸집의 안전상태를 수시로 검사하여 거푸집 설계와의 시공일치 여부를 확인한다.

3.11 거푸집의 해체

3.11.1 거푸집 및 동바리 존치기간

(1) 거푸집 존치기간

거푸집 존치기간은 아래의 압축 강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부 재	콘크리트 압축강도(f_{cu})
확대기초, 보옆, 기둥, 벽 등의 측벽	5MPa 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도×2/3 ($f_{cu} \geq 2/3 f_{ck}$) 다만, 14 MPa이상

다만, 평균기온 10℃ 이상인 경우는 압축강도시험을 하지 않아도 아래 존치기간이 경과하면 해체할 수 있다.

기초, 보옆, 기둥 및 벽의 거푸집널 존치기간을 정하기 위한 콘크리트의 재령(일)

시멘트의 종 류 / 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통 포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 A종	고로슬래그 시멘트 1급 포틀랜드 포졸란 시멘트 B종 플라이애쉬 시멘트 B종
20℃ 이상	2	4	5
20℃ 미만 10℃ 이상	3	6	8

(2) 동바리 존치기간

① 슬래브 및 보의 동바리 존치기간은 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100% 이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100% 도달 이전에 동바리를 해체할 경우에는 콘크리트 부어넣기층 하부 2개층까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이때 중간보조판(filler) 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일 동안 존치시켜야 한다. 단, 캔틸레버보, 차양, 지하주차장의 동바리는 위의 단서조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준 강도의 100%이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.

② 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

3.11.2 동바리 바꾸어 세우기

(1) 동바리 바꾸어 세우기는 원칙적으로 하지 않는다. 부득이 바꾸어 세우기를 할 필요가 발생할 경우는 그 범위와 방법을 정하여 감리자의 승인을 받아 동바리를 바꾸어 세울 수 있다.

(2) 바로 위층에 현저히 큰 적재하중이 있는 경우는 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안된다.

(3) 동바리 바꾸어 세우기는 양생 중인 콘크리트에 진동 및 충격을 주지 않도록 하면서 신속하게 시행하되, 한 부분씩 순차적으로 바꾸어 세운다.

(4) 라멘조에서 큰보의 동바리 바꾸어 세우기는 하면 안된다.

(5) 동바리 상부에는 300mm 각 이상 크기의 두꺼운 머리받침판을 둔다.

3.11.3 해체

(1) 거푸집은 감리자의 승인을 받아 안전하게 해체한다.

(2) 동바리 해체 후 유해한 균열 및 처짐의 유무를 조사하고 이상을 발견한 경우는 즉시 감리자의 지시를 받는다.

3.12 거푸집의 재사용

3.12.1 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다. 조각나고, 낡고, 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거 해야 한다. 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.

3.12.2 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다. 감리자의 승인을 받은 경우가 아니면, 노출된 콘크리트 표면에는 땜질한 거푸집을 사용해서는 안된다. 거푸집에 난 구멍과 결함을 땜질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

3.13 현장품질관리

3.13.1 거푸집과 동바리는 콘크리트를 부어넣기 전과 치는 중에 공사감리자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에 이어진 작업은 수급인의 부담으로 감리자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

3.13.2 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 아래표에 따라 행하되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사

항 목	시 험 방 법	시기 , 횟수	판 정 기 준
거푸집널, 받침기둥, 긴결철물의 재료	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입시, 조립 중 수시	'2.1 거푸집 재료'규정에 적합한 것
동바리의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것. 느슨함 등이 없는 것
긴결철물의 위치, 정밀도	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜싯 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	소정의 피복두께가 확보되어 있는 것
거푸집널 및 받침기둥 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	A04040 절 콘크리트 생산 및 타설 참조	거푸집널, 받침기둥 해체 전 필요에 따라	압축강도 시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것

3.13.3 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 동바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용오차내에 있도록 보장하기 위하여 품질관리를 해야 한다.

3.13.4 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 감리자가 승인한 견본의 형상과 구성 요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.

3.13.5 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 수급인 부담으로 시행한다.

3.13.6 이동의 검사

콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 탐지하기 위하여 감리자가 승인한 자동표시기 및 측량기기 등을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

3.13.7 지하주차장 상부에 자재 적재 등으로 하중 발생 시 구조안전확인서를 제출하고 감리자의 승인을 득한 후 시공한다.

A04020 철근 및 보강재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 철근 콘크리트 구조물의 철근을 가공, 조립 및 설치에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 가공
(2) 조립
(3) 설치

1.2 관련시방절

1.2.1 A04010 거푸집 공사
1.2.2 A04040 콘크리트 생산 및 타설

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
KS B 0804 금속재료 굽힘 시험방법
KS B 0814 금속재료의 인장 크리프 시험방법
KS B 0833 맞대기 용접이음의 인장 시험방법
KS B 0845 강 용접부의 방사선 투과시험 방법
KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
KS D 3552 철 선
KS D 7017 용접철망 및 철근 격자

1.3.2 한국콘크리트 학회

콘크리트 표준시방서
콘크리트 구조설계기준

1.3.3 American Welding Society (AWS)

AWS D1.4 Structural Welding Code - Reinforcing Steel

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 시공상세도면

(1) 철근가공 및 조립도면

주요구조부재(벽, 슬래브, 기초, 기둥, 보 등)에 대한 철근가공 및 조립도면으로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 슬래브 및 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강
② 스터럽 및 띠철근의 위치
③ 정착·이음의 위치 및 길이
④ 간격재 배치 및 피복두께
⑤ 폭고정근의 배치

(2) 벽과 구조 슬래브 안의 모든 개구부를 표시한다. 콘크리트 구조물 전체부터 개구부까지 필요로 하는 특수한 철근을 포함시킨다.

(3) 개구부의 크기와 위치에 대해서는 공사 감독자가 검토하도록 제출하기에 앞서 개구부와 관련된 공사를 하게 되는 기계, 전기, 배관, 방재, 엘리베이터 관련자, 또는 기타 다른 하수급인에게 회람되어 확인을 받아야 한다.

(4) 기계적 이음의 위치도

1.4.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 철근
(2) 간격재 및 버팀대
(3) 부속자재

생산가능 기계적 이음재의 종류와 규격, 일일 생산량 등 제반사항과 설치방법, 품질검사전문기관의 시험 성적서

1.4.3 시공계획서
철근가공계획이 포함되어야 한다.
1.4.4 견 본
(1) 견본은 공급된 재료를 대표하는 것이라야 하며, 감리자가 임의로 발췌한 추가견본과 함께 요건에 합치하는지 시험할 수 있다. 감리자가 하는 추가 시편발췌와 시험은 감리자가 적합하다고 생각하는 어느 곳에서도 할 수 있다.
(2) 도금 또는 에폭시 도막철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입로트에서 길이가 30cm인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출해야 한다.
(3) 어느 시료가 시방요건을 충족하지 못한 경우, 감리자는 그 회의 반입분을 모두 거부할 수 있다.
(4) 기계적 이음 시험시공 계획서
(5) 기계적 이음 시험시공결과 보고서
1.4.5 확인서
(1) 현장에 반입된 철근에 대해서 철근의 해당 KS 규격에 합치한다는 것을 증명하는 제품증명서나 시험보고서 또는 유사한 확인서를 제출해야 한다.
1.4.6 시험보고서
(1) 기계적 이음 현장 품질관리 시험
1.4.7 작업 절차서
(1) 철근의 겹침이음 외에 용접이음, 압접이음, 기계식 이음 등에 대해서는 사전에 작업절차서를 제출하여 승인을 받는다.

1.5 품질보증
1.5.1 용접기술자의 자격
(1) AWS D 1.4 에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자이어야 한다.
(2) 작업을 개시하기 전 용접기술자에 대한 신상명세(경력서, 사진 및 자격증명서등)를 제출해야 하며, 감리자의 승인을 받아야 한다.
1.5.2 기계적 이음 작업자 자격은 작업대상과 이음 작업에 관하여 충분히 숙지・숙련된 기량을 보유한 자이어야 한다.
1.5.3 기계적 이음 시험시공
(1) 수급인은 기계적 이음에 앞서 사용할 기계적 이음 장치와 장치의 설정조건이 적정한지 확인하기 위하여 다음 각 호의 내용을 포함한 시험시공계획서를 제출하고 감리자의 입회하에 시험시공을 실시하여야 한다.
① 시험시공의 위치 및 시기
② 시험시공의 규모
③ 시험시공의 방법
④ 시험항목 및 그 빈도
(2) 수급인은 시험시공 결과에 따라 현장에 적용할 이음 방법, 이음 장치, 장치의 설정조건 및 작업 순서 등을 포함한 시험시공 결과 보고서를 작성하고 감리자의 승인을 받아야 한다.

1.6 운반, 저장 및 취급
1.6.1 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.
1.6.2 철근을 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 눈이나 비에 노출되지 않도록 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 해야 한다.
1.6.3 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 한다.
1.6.4 철근 고임대 및 간격재는 온도변화에 따른 변형이나 파손 방지를 위하여 겨울에 동결되거나 여름에 직사일광을 받지 않도록 저장하며, 필요시 박스단위로 포장하여 보관하도록 한다.

2. 재료
2.1 재료일반
2.1.1 철근 : KS D 3504에 적합한 이형철근으로 한다.
2.1.2 철근콘크리트용 재생봉강 : KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용여부를 결정하여야 한다.
2.1.3 KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계강도 및 사용방법을 결정하여야 한다.
2.1.4 용접철망
(1) 용접철망 : KS D 7017

(2) 도면에 지시된 것과 같은 선과 망 크기를 사용한다. 도면에 지시된 것이 없는 경우 선지름 4㎜(No.8), 망눈의 치수 150㎜인 것을 사용한다.

2.2 부속재료

2.2.1 결속선은 KS D 3552에 합치해야 하거나 동등이상의 제품으로, 지름 0.9mm(#20번선) 이상되는 어닐링(annealing)철선으로 한다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인리스 강선을 사용해야 하며, 도금한 철근에는 아연도철선을 사용해야 한다.

2.2.2 철근고임대 및 간격재

(1) 재질

철재, 콘크리트제 제품으로 한다. 단, PVC 계열의 제품은 측면 및 슬래브의 경우로 한하고 마감이 석고보드 등 불연재료로 마감된 경우에 한하며, 승인을 받은 경우에만 사용할 수 있다.

① PVC 계열의 제품

내산, 내알칼리성의 재질로서 콘크리트를 부어넣을 때 변형되지 않아야 하며, 측면 간격재인 경우 피복두께가 30mm일 경우 흑색계열, 40mm일 때 황색계열, 50mm일 때 청색계열로 색상을 구분하여 피복두께유지 및 검사시 확인이 용이하도록 한다.

② 철제제품

거푸집과 접하는 부분은 PVC캡 등을 부착하여 거푸집을 제거한 후 녹슬거나 도장시 변색이 되지 않도록 하여야 한다.

③ 콘크리트제품

콘크리트제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

④ 레벨러 겸용 철근 고임대

슬래브 상 · 하부근 철근을 동시에 고일수 있고, 상단부에는 슬래브 두께의 마감면이 표시된 레벨러 겸용 철근 고임대를 사용할 수 있다.

(2) 형태

형태는 거푸집과 접촉이 최소가 되도록 하며, 구조가 개방되어 콘크리트 흐름에 방해되지 않고 부착강도를 높일 수 있는 모양의 기성제품으로서, 일정한 피복두께를 유지시키고 철근에서 이탈되는 것을 방지할 수 있어야 한다.

2.2.3 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등)은 KS M 5250에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이라야 한다.

2.2.4 기계적 이음 부속자재

(1) 나사 가공 이음에 사용하는 커플러 및 록너트는 KS D 3752의 SM35C SM40C에 적합한 강재로 제조되어야 한다. 다만, SM40C 강재로 제조시에 담금질 템퍼링을 처리를 시행하여야 한다.

(2) 편체식 이음에 사용하는 내부 편체는 KS D 3752의 SM40C, 슬리브 및 커플러는 KS D3517의 STKM14C에 적합한 강관으로 제조되어야 한다.

(3) 압착 이음에 사용하는 슬리브는 KS D 3517의 STKM13A에 적합한 강관으로 제조되어야 한다.

2.3 용접장비

교류 아아크 용접기는 KS C 9602, 용접용 홀더는 KS C 9607에 합치하여야 한다.

2.4 가공

2.4.1 철근 및 용접망의 가공

(1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.

(2) 유해한 굽은 철근 및 용접망이나 손상이 있는 철근 및 용접망은 사용하지 않는다. 다만, 경미한 것은 감리자의 승인을 받아 재료를 손상하지 않는 방법으로 교정하여 사용할 수 있다.

(3) 철근 및 용접망은 배근시공도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단 가공한다. 절단 가공은 절단기, 전동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

(4) 철근 및 용접망의 구부림 가공은 배근시공도에 따르며 절곡기를 사용한다.

(5) 철근 및 용접망의 가공은 감리자의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간 가공한다.

(6) 한번 구부린 철근은 재가공하여 쓸 수 없다.

(7) 모든 철근은 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.

(8) 아래 부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다.

① 스터럽 및 띠철근

② 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근

③ 굴뚝의 철근

④ 원형철근

2.4.2 용접

(1) 철근의 용접이 명시되어 있고 승인 받은 경우에는 철근의 준비를 포함해서 해당규격에 합치해야 한다.

(2) 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기아크 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용해야 한다. 맞대기 용접은 철근의 규정된 항복강도 또는 다른 치수의 철근을 용접한 경우 지름이 작은 철근의 항복강도의 125% 강도를 내어야 한다.

(3) 용접전 철근에 묻은 기름, 먼지, 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조시켜야 한다. 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

2.4.3 기계적 이음

(1) 나사가공이음

① 철근 나사부의 치수

가. 철근의 접합 단부는 KS B 0201, KS B 1002에서 규정한 나사 가공 또는 소정의 이음성능을 발휘할 수 있는 형태의 나사 가공을 실시하여야 한다.

나. 나사의 길이는 접합 철근의 호칭 지름별로 커플러 길이에 록너트의 높이를 더한 것 이상으로 한다.

② 커플러의 치수

가. 커플러는 이음부 철근의 규격 강도에 의해 이음이 받는 응력에 따라 이음 성능이 보증된 치수로 한다.

나. 커플러의 길이는 철근 나사부의 나사 호칭 지름의 2배 이상으로 한다.

다. 커플러의 최소 단면적은 적어도 모재 철근 공칭 단면적의 1.05배 이상으로 한다.

라. 커플러의 내측에는 철근 나사부와 끼워 맞추어서 소정의 이음 성능을 발휘할 수 있는 나사 가공을 실시하여야 한다.

마. 록너트의 치수

- 록너트의 치수는 소정의 성능을 만족하기 위한 크기로 한다. 록너트의 높이는 소정의 도입 토크에 의해 소정의 체결력을 발생시킬 수 있는 것으로 하고 그 대각 치수는 커플러 외경보다 커지지 않는 것으로 한다.
- 나사는 커플러 내측의 나사와 동일한 것으로 한다.

(2) 편체식 이음

① 내부편체

가. 내부 편체는 철근의 표면 형상에 충분히 대응할 수 있고 또한 철근과의 사이에서 발생하는 미끄러짐을 최소화할 수 있는 형태어어야 한다.

나. 내부 편체의 길이는 각 공법의 응력 전달 원리와 편체의 재질에 따라 달라지지만 소정의 이음성능을 발휘할 수 있는 마디수로 결정 한다.

② 슬리브 또는 커플러

가. 슬리브 또는 커플러의 치수는 이음부 철근의 규격 강도, 이음이 받는 응력에 따라 이음성능이 보증된 것으로 하고, 내부 편체를 충분히 구속할 수 있는 형태로 한다.

나. 슬리브에는 내부 편체와의 사이에 발생할 수 있는 미끄러짐을 방지하는 적절한 조치를 취해야 한다.

다. 커플러의 내측에는 내부 편체의 외면에 형성된 나사부와 끼워 맞추어서 소정의 이음성능을 발휘할 수 있는 나사가공을 실시하여야 한다.

(3) 압착 이음

① 슬리브의 치수

가. 슬리브는 이음부 철근의 규격상의 구분, 표면형상, 이음이 받는 응력상태, 압착방법, 이음의 중요도 등에 따라 이음성능이 보증된 치수로 한다.

나. 슬리브의 단면적은 압착 가공전 상태로 철근 단면적의 1.5배 이상, 압착 가공 후 상태로 철근 단면적의 1.2배 이상을 표준으로 한다.

(4) 이음 위치

① 이음위치를 동일 단면으로 집중시킬 경우 사용되는 기계적 이음은 정적 인장내력 성능을 갖는 이음이어야 한다. 다만, 인장결속 부재에서는 정적 인장내력 성능을 갖는 이음일지라도 0.76m 이상 엇갈리게 배치하여야 한다.

② 정적 인장내력 성능을 갖지 않는 기계적 이음을 낮은 인장응력의 영역에 있을 때 D16mm이하의 철근에만 허용되고, 축방향으로 서로 어긋나게 하여 동일 단면에 집중되지 않도록 한다. 이 경우 어긋난 거리는 0.60m 이상으로 한다.

(5) 이음부의 거리

이음부와 인접 철근과의 거리, 이음부 상호간의 거리는 굵은 골재 최대 치수 이상으로 한다. 또한 철근을 조립한 후 이음을 시공할 경우에는 이음 장치를 삽입할 수 있는 거리를 확보해야 한다.

2.4.4 손상된 피복의 보수 : 아연도금 철근은 도금전에 냉각하고 절단해서 굽히기를 해야 한다. 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

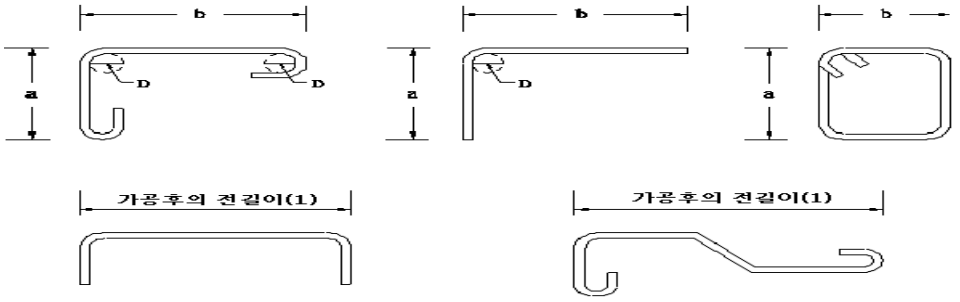
2.5 가공허용오차

2.5.1 철근 가공시 허용오차는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 아래표에 따른다.

구부림 가공치수의 허용오차

항 목			부 호	허용오차(mm)
가공치수	스터럽, 띠철근, 나선철근		a, b	± 5
	주 근	D25 이하	a, b	±15
		D29이상 D41이하	a, b	±20
가공 후의 전 길이			1	±20

(주) 1) 가공치수 및 가공 후의 전 길이를 재는 법의 예를 그림에 제시한다.



2.5.2 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 감리자의 결정에 따라야 한다.

2.5.3 용접망의 구부림 가공치수의 허용오차 및 형상, 치수는 공사시방서에 따른다.

2.6 자재 품질관리

2.6.1 시험

(1) 철근에 대한 시험은 해당 KS 규격에 따르며, 시험빈도는 제조회사별, 제품규격별 100톤마다 해당요건에 따라 실시하여야 한다.
(2) 겹이음 이외의 방법을 사용할 경우에는 인장강도 등 필요한 시험을 하여야 한다.
(3) 아연도금 철근에 사용하는 아연도금의 시험은 KS D 3613에 따라 실시하여야 한다.
(4) 에폭시를 도막 철근에 사용하는 에폭시 도막 분체도료는 KS M 6070에 따라 실시하여야 한다.
(5) 결속선에 대한 시험은 KS D 3552에 따라 실시하여야 한다.
(6) 용접용 재료는 KS D 3508에 맞게 시험을 실시하여야 한다.
(7) 기계적 이음 자재는 납입시마다 제조공장이 발행하는 품질검사전문기관에서 발행한 품질시험·검사성적서로 확인하며, 치수에 대한 검사는 50개당 1개의 비율로 실시한다.

2.7 식별

2.7.1 철근은 등급과 치수에 따라 묶고, 검사, 분류 및 설치에 적합한 식별표시를 한 꼬리표를 매달아야 한다. 치수와 식별번호는 설치시공도와 수량표에 합치하여야 한다. 꼬리표와 표시는 물에 견디는 것이라야 하고, 철근이 제자리에 설치될 때까지는 제거해서는 안된다.

3. 시 공

공사시방서와 설계도서에서 특별히 정한 사항이 없을 경우에는 콘크리트 구조설계기준에 의한다.

3.1 시공조건 확인

3.1.1 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인해야 한다.
3.1.2 콘크리트에 매설된 품목, 삽입재, 철근 고임재 및 간격재 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인해야 한다.
3.1.3 수급인은 철근 이음 작업 착수 전에 기계적 이음 장치의 크기, 철근의 배치 간격, 이음의 집중 등을 검토하여 설계도면대로 시공이 가능한 지 확인하여야 한다.

3.2 철근 및 용접 철망의 조립

3.2.1 공통사항

(1) 철근은 계약도면, 승인 받은 시공도면에 따라 설치해야 한다.

(2) 철근 조립 전에 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙 등을 제거해야 한다. 조립한 후 콘크리트의 부어넣기까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트를 부어넣기 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근을 청소한다.
(3) 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 치기 전에 감리자의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

3.2.2 철근지지물(Bar-Support)
(1) 철근은 고임재, 간격재 및 현수재 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 한다. 고임재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 해야 한다.
(2) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인리스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

3.2.3 배근
(1) 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.
(2) 철근이 종횡으로 만나는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등의 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다.
(3) 철근과 철근의 순간격은 굵은 골재 최대치수의 1.25배 이상으로 25㎜이상, 공칭지름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격은 철근 표면간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다. 겹침 이음의 경우에도 이음철근과 인접 철근과의 간격은 위의 값 이상으로 한다.
(4) 보 관통구멍과 벽 및 슬래브의 개구부 보강철근은 설계도면에 따른다.
(5) 간격재는 수평철근, 버팀재(Bar-Spacer)는 기둥 또는 벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우에는 다음과 같이 한다.

표. 철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치간격의 표준

부 위	종 류	수량 또는 배치간격
기 초	강재, 콘크리트	8개/4㎡, 20개/16㎡
지중보	강재, 콘크리트	간격은 1.5m, 단부는 1.5m 이내
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트	상단 보 밑에서 0.5m 중단은 상단에서 1.5m 이내 횡간격은 1.5m 단부는 1.5m 이내
기둥	강재, 콘크리트	상단은 보밑 0.5m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1m미만 2개, 1m 이상 3개
보	강재, 콘크리트	간격은 1.5m 단부는 1.5m 이내
슬래브	강재, 콘크리트	・간격은 상・하부철근 각각 가로 세로 1m ・레벨러 겸용 철근고임대인 경우 옹벽 인접 슬래브 부위는 고임대 측면부가 펌프에 면하도록 설치

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

3.3 철근의 이음 및 정착

3.3.1 철근의 이음 및 정착은 설계도면에 명시된 바에 따른다.

3.3.2 구조도면에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는, 그 이음의 위치와 방법은 「콘크리트구조설계기준」에 따라 정하여야 한다.

3.3.3 철근의 겹침이음은 소정의 길이로 겹쳐서 지름 0.9mm 이상의 풀림철선으로 여러 곳을 긴결하여야 한다. 그러나 D35를 초과하는 이형철근을 겹침이음 할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다. 겹침 이음되는 철근의 횡방향 간격은 겹침 이음 길이의 1/5 이상 또는 150 mm 이상일 수 없다.

3.3.4 철근의 겹침이음 이외의 용접이음, 가스압접이음, 기계적이음 등을 쓸 경우에는 각각 사전에 승인을 받은 작업절차서에 따라야 한다.

3.3.5 철근의 용접이음은 AWS D1.4에 적합하여야 한다.

3.3.6 겹침이음 이외의 이음은 철근의 설계기준 항복 강도의 125 % 이상, 또는 다른 직경의 철근이 이음되는 경우 작은 직경 철근 인장 항복 강도의 125 % 이상이어야 한다.

3.3.7 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 방청제를 도포하거나, 시멘트풀을 여러 번 바르거나, 콜타르나 아스팔트가 덮인 천 또는 고분자 재료의 피막 등으로 보호하여야 한다.

3.3.8 이음 및 정착길이의 허용오차는 소정길이에서 10 % 이상 부족하지 않은 것으로 한다.

3.4 사전에 조립된 철근

3.4.1 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.

3.4.2 조립된 철근의 각 단위 접속은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

3.5 피복두께

피복두께는 구조 설계도면에 없을 경우 본시방 에 따른다.

(1) 철근을 덮는 콘크리트의 피복두께는 다음의 기준 (KSD4220 4.2.1) 에 의한다.

① 수중에서 치는 콘크리트 : 100 mm

② 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트 : 80 mm

③ 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트

가. D16 초과 D25 이하의 철근 : 50 mm

나. D16 이하의 철근 : 40 mm

④ 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트

가. 슬래브, 벽체 : 20 mm

나. 보, 기둥 : 40 mm

3.6 청소

3.6.1 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제 또는 뜬 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.

3.6.2 철근을 조립한 지 10일이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 감리자의 검사를 받고 청소를 해야 한다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 철근가공 및 조립의 검사

(1) 철근의 가공 및 조립의 품질검사는 다음 표에 따른다.

철근 가공 및 조립에 대한 품질검사(d)

항목		시험・검사방법	시기・회수	판정기준
철근의 종류, 지름, 수량		제조회사의 시험성적서에 의한 확인, 외관 관찰, 지름의 측정	가공 및 조립시	철근가공조립도와 일치할 것
철근의 가공치수		스케일 등에 의한 측정	조립후 및 조립후 장기간 경과한 경우	소정의 허용오차 이내일 것
간격재의 종류, 배치, 수량		외관 관찰		철근의 피복이 바르게 확보되도록 적절히 배치되어 있을 것
철근의 고정방법		외관 관찰		콘크리트를 타설할 때 변형, 이동의 우려가 없을 것
조립된 철근의 배치	이음 및 정착 위치	스케일 등에 의한 측정 및 외관관찰		철근가공조립도와 일치할 것
	철근피복			허용오차 : $d \leq 200$ mm인 경우 -10 mm, $d > 200$ mm인 경우 -13 mm
	유효높이			허용오차 : $d \leq 200$ mm인 경우 ±10 mm, $d > 200$ mm인 경우 ±13 mm

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

(2) 종방향으로 철근을 구부리거나 철근이 끝나는 단부의 허용오차는 ±50mm이다. 다만 브래킷이나 내민 받침의 불연속단에서 철근단부의 허용오차는 ±13mm이며. 그 밖의 부재의 불연속단에서 허용오차는 25mm 이다.

(3) 철근이 설계된 도면상의 배근위치에서 철근지름 이상 벗어나야 하는 경우에는 감리자 승인을 받아야 한다.

3.7.2 철근이음의 검사

(1) 철근의 이음에 겹침이음 방법 이외의 방법을 사용할 경우에는 이것을 사용하기 전에 그 이음 강도를 확인하기 위한 시험을 실시하여야 한다.

(2) 겹침이음

종류	항목	시험・검사방법	시기・회수	판정기준
겹침이음	위치	외관관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립시	철근가공조립도와 일치할 것
	이음길이			

(3) 기계적 이음

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
기계적 이음	위치	육안관찰, 필요에 따라 스케일, 버어니어캘리퍼스 등에 의한 측정 (커플러이음의 헐거움 여부를 중심으로 커플러 내・외경 및 길이, 철근 가공 치수 등이 이상이 없을것	전체개소	
	외관검사			
	인장시험	KS D 0249에 의한 방법	1감서 로트마다 3개소 발취	

주: 검사로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공한 이음개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함

① 기계적 이음 판정 기준

가. 외관검사

- 진직도가 유지되어야 하며, 굽음 기타 해로운 없어야 한다.
- 나사가공 단부의 끝면은 평면이어야 한다.

나. 인장 시험의 결과는 모든 시험편이 모재 철근 규격 항복점의 125% 이상 또는 모재 철근의 규격 인장강도 이상이어야 한다.

② 기계적 이음 재시험

가. 재시험은 일방향 인장 시험 등 불합격 원인이 모재의 잠재 결함 또는 시험편 제작시 외적손상에 있다고 인정되는 경우에 한 하여 1회 재시험을 할 수 있다.

나. 재시험을 할 경우에는 불합격된 시험편 1개에 대하여 다시 2개의 시험편을 동일 조건으로 다른 이음에서 채취하여 시험하였을 때 판정기준을 만족하여야 한다.

(4) 용접이음

종류	항목	시험・검사방법	시기・회수	판정기준
용접 이음	외관 검사	육안관찰 및 스케일에 의한 측정	모든 이음부위 마다	철근 상세도와 일치할 것
	용접부의 내부결함	KS B 0845	500개소 마다 3개	AWS D1.4
	인장 시험	KS B 0802 또는 KS B 0833		설계기준 항복강도의 125 %

3.7.3 바닥 수평을 확보하기 위한 레벨봉을 철근배근 후 시공한다.

A04040 콘크리트 생산 및 타설

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요 약

이 절은 건축 및 건축공사에 부수되는 토목구조물의 콘크리트 공사에 적용하며, 콘크리트의 재료, 배합, 운반, 타설 및 양생을 포함한다.

1.1.2 주요내용

(1) 재 료
(2) 배합
(3) 콘크리트
(4) 운반, 타설 및 다짐
(5) 한중 콘크리트
(6) 서중 콘크리트
(7) 무근 콘크리트
(8) 표면 마감
(9) 양생

1.2 관련 시방절

1.2.1 A04010 거푸집 공사
1.2.2 A04020 철근 및 보강재 공사
1.2.3 A04070 조 인 트

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준 (KS)

KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작방법
KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
KS F 2409 굳지 않은 콘크리트 단위 용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
KS F 2422 콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도시험방법
KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 2527 콘크리트용 부순골재
KS F 2534 구조용 경량 골재
KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
KS F 2562 콘크리트용 팽창재
KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
KS F 2594 굳지않는 콘크리트의 슬럼프 플로우 시험방법
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS F 8004 콘크리트 봉형 진동기
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이 애시 시멘트
KS L 5401 포틀랜드 포조란 시멘트
KS L 5405 플라이 애시

1.3.2 한국콘크리트 학회

콘크리트 표준시방서
콘크리트 구조설계기준
KCI-ADI 101 콘크리트용 유동화제 품질규격

1.3.3 건축공사 표준시방서(KASS)

05000 철근콘크리트 공사

1.3.4 고시

국토교통부 고시 레미콘・아스콘 품질관리지침

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 시공상세도면

(1) 콘크리트 이어치기 계획도

1.4.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 레미콘 제조업자에 대한 사항 : 레미콘 제조업자는 레미콘의 생산가능 규격, 공장의 제조설비 및 위치, 골재원, 일일 생산능력 및 품질관리능력에 관한 사항과 운반거리 및 운반시간과 운반차량의 수 등

(2) 혼화재료

(3) 콘크리트 양생재

(4) 콘크리트 결함부 보수재료

(5) 시멘트

1.4.3 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 사용장비 및 작업인원 구성에 관한 계획

(2) 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획

(3) 콘크리트 운반 및 펌핑 계획 부어넣기 구획과 순서에 관한 계획

(4) 서중 콘크리트 시공계획

서중 콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 서중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 서중콘크리트 시행계획

② 배합위치에서의 콘크리트 비빔온도 및 산정근거

③ 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간

(5) 한중콘크리트 시공계획

한중콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 한중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 한중콘크리트 시행계획

② 부어넣을 때의 콘크리트 소요온도 유지방법

③ 운반중의 콘크리트 온도변화를 감안한 레디믹스트 콘크리트 공장 선정의 적정여부

④ 초기양생방법 및 측정위치를 포함한 각종 온도측정방법

(6) 매스콘크리트 시공계획

(7) 콘크리트 양생계획

(8) 콘크리트 결함부 보수 및 면 처리 계획

(9) 콘크리트 타설계획 : 다음 사항 등을 포함한 계획서로 타설 2일 전에 제출한다.

① 타설예정일, 타설 시간, 타설부위, 타설 물량, 투입 인원, 투입 장비, 타설 순서 및 방법 등.

② 타설부위 도면, 공사참여자 실명부.

1.4.4 견본시공

다음의 작업에 대하여 공사감독자가 요구할 경우 지정하는 위치에 견본시공을 한다.

(1) 제물치장콘크리트 마감면과, 직접도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

1.4.5 배합 설계자료

콘크리트공사 시작 30일 이전에 다음 사항이 포함된 콘크리트 배합설계 자료를 제출한다.

(1) 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처

(2) 시방, 규격

골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가 자료를 제출한다.

1.4.6 레디믹스트 콘크리트 제조 자료

전산 작성된 레디믹스트 콘크리트 제조 자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 보관 및 관리하고 공사감독자가 요구할 경우 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 레미콘 품질관리

재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하여 관리 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 시멘트

(1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량 등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
(2) 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
(3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30㎝ 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조 상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용 순서는 입하순서에 따라야 한다.
(4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 쌓아 보관한다.
(5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.
(6) 제조일로부터 3개월 이상 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.
(7) 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

1.6.2 골재

(1) 잔골재와 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.
(2) 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.
(3) 골재는 동절기에 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 하절기에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.
(4) 굵은 골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

1.6.3 혼화재료

혼화재료는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 보관하되, 종류별로 저장하고 품질변화가 일어나지 않도록 한다.

1.6.4 레디믹스트 콘크리트 반입 및 운반

(1) 레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대한 감독자의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.
(2) 콘크리트의 운반시간은 공장에서 생산한 직후부터 현장에서 타설할 때까지 경과되는 시간을 운반거리를 감안하여 외기온도가 25℃이상일 때 60분 이내, 25℃미만일 때 90분 이내로 한다. 단, 일 최저기온이 3℃ 미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.

1.7 환경조건

1.7.1 일 평균기온이 4℃ 이하일 경우는 한중콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 3℃ 미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.

1.7.2 일 평균기온이 25℃이상 또는 일 최고기온이 30℃를 초과될 것으로 예상될 경우에는 서중콘크리트로 준비하여 시공한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 시멘트

(1) 시멘트는 KS L 5201 에 적합한 것으로 한다.
(2) 고로 슬래그 시멘트는 KS L 5210 에 적합한 것으로 한다.
(3) 플라이 애시 시멘트는 KS L 5211 에 적합한 것으로 한다.
(4) 포졸란 시멘트는 KS L 5401에 적합한 것으로 한다.

2.1.2 골재

(1) 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대건조질량에 대하여 0.04%(염화나트륨(NaCl)으로 환산한 수치) 이하이어야 한다.
(2) 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.
(3) 콘크리트용 골재는 KS F 2526에 적합한 것을 사용한다. 콘크리트용 부순골재는 KS F2527에 적합한 것으로 한다. 다만, 부순잔골재는 0.08㎜체 통과량이 5%이하이어야 한다. 또한, 부순잔골재는 입자모양 판정실적율이 53%미만인 경우 사용할 수 없고, 53%이상~55%미만인 경우에는 천연잔골재와 혼합하여 사용하여야 하며(최대혼합비는 보간법에 의함), 55%이상인 경우에는 천연잔골재와 혼합 없이 사용할 수 있다.
(4) 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.
(5) 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안 된다.

2.1.3 물

(1) 콘크리트에 사용하는 물은 상수도 또는 KS F 4009의 2.3(물)에 따른다.

2.1.4 혼화제 : 혼화제는 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

(1) 혼화제로 사용할 AE제, 감수제, AE감수제 및 고성능 AE감수제는 KS F 2560에 적합한

것으로 한다.
(2) 방청제는 KS F 2561에 적합한 것으로 한다.
(3) 유동화제는 한국콘크리트 학회 규준 KCI-ADI 101에 적합한 것으로 한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 선정한다.

2.1.5 혼화재 : 혼화재는 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.
(1) 플라이애쉬는 KS L 5405에 적합한 것으로 한다.
(2) 팽창제는 KS F 2562에 적합한 것으로 한다.
(3) 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것 가운데에서 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.
(4) 실리카 퓸은 KS F 2567에 적합한 것으로 한다.

2.2 콘크리트

2.2.1 배합
(1) 배합은 "콘크리트 성능기준"에 만족되도록 한다.
(2) 배합설계 방법은 한국콘크리트학회 콘크리트 표준시방서에 따른다.
(3) 레미콘은 KS F 4009 해당요건에 따라야 한다.

2.2.2 콘크리트 성능기준
(1) 구조용 콘크리트 규격 : 강도는 구조도면에 명기된 바에 따르며, 다음과 같이 적용한다.

구분	규격			적용부위
	골재최대치수 (mm)	설계기준강도 MPa (N/㎟)	슬럼프 (mm)	
구조용 콘크리트	25	설계도면 참조	150	기초 제외 일반 부분
기초 및 기초 매트	25	설계도면 참조	120	기초

(2) 무근 콘크리트의 규격 : 도면에 명기된 바가 없는 경우에 다음과 같이 적용한다.

구분	규격			적용부위
	골재최대치수 (mm)	설계기준강도 MPa (N/㎟)	슬럼프 (mm)	
Topping 콘크리트	25	21	150	지하배수판 적용부위
누름 콘크리트	25	21	150	방수누름용
밑창 콘크리트	25	18	80	
버림 콘크리트	25	18		기초단차부분

(3) 강도
달리 명기하지 않는 한 강도시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우 28일을 기준으로 한다.
(4) 염화물 함유량
콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/㎥ 이하이어야 한다.
(5) 공기량
① 보통 콘크리트 공기량은 4.5(%)를 기준으로 한다.

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

3.1.1 콘크리트 타설전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
3.1.2 산업용 진공청소기(2,700W이상)를 준비하여 콘크리트 타설부위의 이물질 제거 및 청소를 할 수 있게 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 타설일정의 통지
결함 있는 거푸집이나 철근에 대한 검사와 수정을 위해, 일정상의 콘크리트 타설 전 최소한 48시간 전에 공사감독자에게 미리 통지한다. 필요한 모든 점검이 이루어 질 때까지 콘크리트를 타설하지 않는다.

3.2.2 기후조건
콘크리트 타설 예정시간에 대한 일기 예보를 숙지한다. 혹독한 기상 상태가 될 것으로 예상되면, 일정을 취소하여 타설을 시작하지 않는다.

3.2.3 검사

콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(1) 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부
(2) 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부
(3) 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태
(4) 콘크리트 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거상태
(5) 거푸집 및 동바리의 시공상태

3.2.4 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 포설

지면에 접한 슬래브 하부에 습기차단재가 시공되는 경우 이음부위를 10㎝ 이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리한다.

3.2.5 이어타설 부위의 면처리

콘크리트를 이어치는 부위는 접착력이 높아지도록 표면을 거칠게 하고 레이턴스와 기타 불순물을 제거한다.

3.2.6 각종 시공설비의 점검과 시운전 정비불량을 인한 콘크리트 타설시의 능률저하, 작업의 일시적 중단등은 콘크리트 질의저하, 고가, 공비면에 미치는 영향이 크므로 정비, 점검은 반드시 실시해야 한다.

3.3 콘크리트 제조

3.3.1 레디믹스트 콘크리트

(1) 공장선정

제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간 등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다. 이 경우 동일 타설 공구에 2개 이상 공장의 레디믹스트 콘크리트가 타설되지 않도록 고려하여 공장을 선정하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 공사감독자의 승인을 받는다.

(2) 인수

① 레디믹스트 콘크리트 주문시 수급인은 콘크리트의 종류, 1일 납품량, 시간당 납품량, 콘크리트 타설개시시간 기타 필요사항을 생산자에게 연락한다.
② 배출장소는 당일의 콘크리트 타설 위치에 따라 가설 운반로를 정비하여 차량의 진출입에 무리가 없는 장소로 한다.

3.3.2 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 적용제한

건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한하여 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

(2) 배합

① 건축공사에서 현장 인력비빔콘크리트는 다음 표의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.

콘크리트종별 (N/㎟)	골재의 최대치 수	시멘트(kg/㎥)	모래(kg/㎥)	자갈 또는 부순돌(kg/㎥)
fck = 18	25mm	346	828	1.011
fck = 18	40mm	323	775	1.101
fck = 16	40mm	220	752 ($0.47m^3$)	1.598 ($0.94m^3$)

② 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 한다.

(3) 인력비빔

인력으로 콘크리트를 비빌 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

3.4 콘크리트 운반, 부어넣기 및 다짐

3.4.1 일반조건

(1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
(2) 비빔에서 부어넣기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다. 다만, 콘크리트 온도를 낮추거나 또는 응결을 지연시키는 등의 특별한 대책을 강구하는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 이 시간한도를 변경할 수 있다.
(3) 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지관리 하여야 한다.

(4) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
(5) 작업성을 위한 현장 가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대 금지한다. 유동화제를 첨가하여 슬럼프를 회복시키는 경우에는 공사감독자의 승인을 받는다.
(6) 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 좋지 못한 영향을 미치는 경우에는 필요한 조치를 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

3.4.2 운 반

(1) 슈트
① 플렉시블 파이프슈트 사용을 원칙으로 하며, 불가피한 경우 승인을 받아 경사슈트를 사용할 수 있다.
② 경사슈트는 경사도를 4/10~7/10으로 일정하게 하고 운반 이전에 부배합 모르타르를 흘러내려 콘크리트의 유동성을 좋게 한다. 부배합 모르터의 강도는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.
③ 경사슈트의 끝에는 조절판을 부착하여 재료분리를 방지하여야 하고, 수직낙하거리는 60㎝이내로 한다.

(2) 콘크리트 압송
① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.
② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름 모르타르를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름 모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.
③ 압송관 출구로부터 토출되는 모르타르 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘 현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
④ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은 골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.
⑤ 수송관은 가능한 한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용을 최소화하여야 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 하다.
⑥ 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.
⑦ 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.
⑧ 고정식 수송관을 사용하는 경우, 가설타워 등에 견고하게 지지하여 압송중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 닿지 않도록 배관한다.
⑨ 콘크리트 펌프로 압송을 행하는 자는 콘크리트 압송에 관한 기본지식 및 기능을 가진자로 한다.

(3) 버켓
① 하부배출식의 버켓을 사용하는 경우에는 가능한 한 배출구가 바닥의 중심에 있도록 한다.
② 콘크리트를 담아 옮기는 방식의 버켓을 사용하는 경우에는 콘크리트를 균질하고 배출이 쉽게 되는 것으로 한다.
③ 콘크리트를 버킷에 담은 후에는 신속하게 타설한다.

(4) 손수레
① 운반길은 평탄하게 만든다.
② 운반거리는 운반도중 콘크리트면에 심한 블리딩 및 경량골재가 떠오르지 않는 범위 내로 한다.

3.4.3 부어넣기

(1) 콘크리트 타설은 원칙적으로 승인받은 타설계획서에 따라 쳐야 한다.
(2) 콘크리트 타설장비는 콜드 죠인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트가 부려지는 타설속도를 낼 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.
(3) 한 구획 내의 콘크리트는 연속해서 부어넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.
(4) 진동기 등에 의하여 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.
(5) 수직부재
가. 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 최대한 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m이내가 되도록 한다.
나. 1회 부어넣는 높이는 600mm를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 진동부위 길이를 넘어서는 안된다.
다. 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부 콘크리트가 경화되기 이전에 상부 콘크리트를 부어 넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.

(6) 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설해야 한다.
(7) 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
(8) 칠 부재의 두께가 500mm 이상일 때는 특히 침하균열이 발생되지 않도록 타설속도를 저감시켜야 하며, 타설 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생할 경우 즉시 탬핑(tamping)하여 균열을 제거하여야 한다.
(9) 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.

3.4.4 다지기

(1) 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곰보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.
① 진동기는 다음방법으로 조작한다.
② 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
③ 철근 또는 매입물에 직접 접촉해서는 안된다.
④ 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.
⑤ 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 50cm를 초과하지 않는 정도로 한다.
⑥ 2개층 이상으로 나누어 부어넣는 경우는 하부 콘크리트에 진동기의 끝이 10cm정도 묻히도록 상부 콘크리트의 부어넣기 높이를 조절하여 경계 부분의 공극과 기포를 제거하여 상하 일체가 되도록 한다.
⑦ 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뽑는다.
(2) 슬래브의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이때 고름대 또는 레이저 수평기 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
(3) 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

3.4.5 이어붓기(시공 이음)

(1) 시공이음부의 간격 및 상세는 도면에 정해진 경우에는 도면에 따른다. 그렇지 않은 경우에는 사전에 시공상세도를 제시하여 승인을 받은 간격으로 한다.
(2) 이음부는 전단력이 작은 위치에 둔다. 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브의 수직타설 이음부는 스팬의 중앙 부근에 주근과 직각 방향으로 설치, 기둥 및 벽에서는 바닥슬래브의 상단 또는 하단, 기초의 상단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다. 구조물에 있어서 부득이 전단력이 큰 위치에 이어붓기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 홈을 만들거나 철근으로 보강하여야 한다.
(3) 이어붓는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 표면을 깨끗하게 청소한다.
(4) 거푸집과 철근의 표면에 붙은 시멘트풀이나 콘크리트 등 이물질을 제거하고 고압수 스프레이 등으로 거푸집을 청소한다.
(5) 새로운 콘크리트를 타설하기 바로 전에 기존 콘크리트의 접합 표면에 물을 적시고 고인 물들을 제거한다.

3.4.6 콘크리트 타설 후 윗면의 마무리 및 처리

(1) 타설 및 다짐 후 콘크리트의 윗면은 소정의 위치와 물매에 따라 소정의 정밀도가 얻어질 수 있도록 평활하게 표면마무리를 한다.
(2) 콘크리트의 침하, 굵은 골재의 분리, 블리딩 등에 의한 결함은 콘크리트의 응결이 끝나기 전에 처리한다. 전기나 설비 등이 특히 많이 배선된 슬래브 부위는 수축균열이나 침하균열 등의 균열이 발생할 확률이 높으므로 콘크리트 타설 후, 1시간 정도가 경과되고 나면 콘크리트 표면을 탬핑등으로 처리한다.
(3) 기둥, 벽 등의 수평 타설이음부의 윗면은 소정의 물매와 거칠기로 마무리한다. 타설 이음면을 응결지연제를 사용하여 처리하는 경우 응결지연제의 종류와 사용방법은 신뢰할 수 있는 자료 또는 시험에 의해 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

3.5 양생 및 보양

3.5.1 일반사항

(1) 콘크리트는 타설한 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 일수는 각각 해당하는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공조건, 입지조건, 환경조건 등 각각의 상황에 따라 정한다.

3.5.2 습윤양생

(1) 콘크리트는 타설한 후 경화가 시작될 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지

않도록 보호하여야 한다.

(2) 콘크리트의 표면을 해치지 않고 작업이 될 수 있을 정도로 경화하면 콘크리트의 노출면은 양생용 매트, 모포 등을 적셔서 덮거나 또는 살수를 하여 습윤상태로 보호하여야 한다. 습윤상태로 보호하는 기간은 다음 표를 표준으로 한다.

(3) 거푸집판이 건조될 우려가 있는 경우에는 살수하여야 한다.

(4) 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포하여야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용 전에 살포량, 시공방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토하여야 한다. 막양생제는 콘크리트 표면의 물빛(水光)이 없어진 직후에 실시하며, 부득이 살포가 지연되는 경우에는 막양생재를 살포할 때까지 콘크리트 표면을 습윤상태로 보호하여야 한다.

습윤양생기간의 표준

일평균기온	보통포틀랜드시멘트	고로슬래그시멘트 플라이애쉬시멘트 B종	조강포틀랜드시멘트
15℃ 이상	5일	7일	3일
10℃ 이상	7일	9일	4일
5℃ 이상	9일	12일	5일

3.5.3 온도제어 양생

(1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어양생을 실시하여야 한다.

(2) 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 적절히 정하여야 한다.

(3) 증기양생, 급열양생, 그 밖의 촉진양생을 실시하는 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 양생을 시작하는 시기, 온도상승속도, 냉각속도, 양생온도 및 양생시간 등을 정하여야 한다.

3.6 한중콘크리트

3.6.1 일반사항

(1) 수급인은 공사 시작 전에 한중 콘크리트에 사용될 자재, 시설, 배합, 양생방법 및 그들의 관리방법 등 필요한 사항이 포함된 동절기 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

(2) 시멘트 기타의 재료는 될 수 있는 대로 차갑지 않게 저장한다.

(3) 골재는 얼음, 눈의 혼입 및 동결을 방지할 수 있는 적절한 시설에서 저장한다.

(4) 한중콘크리트의 시공방법은 기온이 0~4℃에서는 간단한 주의와 보온으로 시공하고, -3~0℃에서는 물 또는 물과 골재를 가열할 필요가 있는 동시에 어느 정도의 보온이 필요하다. -3℃이하에서는 물과 골재를 가열하여 콘크리트의 온도를 높일 뿐만 아니라, 필요에 따라 적절한 보온 및 급열에 의하여 타설한 콘크리트를 소요의 온도로 유지하는 등의 본격적인 한중콘크리트 시공을 한다.

3.6.2 배 합

(1) 한중 콘크리트의 배합은 소정의 설계 기준강도가 소정의 재령에서 얻어지고, 초기 동해의 방지에 필요한 압축강도 5MPa(50kgf/㎠)가 초기 양생기간 내에 얻어지도록 양생계획에 따라 정한다.

(2) 물시멘트비는 60% 이하로 하고, 단위수량은 콘크리트의 소요 성능이 얻어지는 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 한다. AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제 중 어느 한 종류는 반드시 사용한다.

3.6.3 제 조

(1) 레디믹스트 콘크리트 공장은 부어넣을 때에 소정의 콘크리트 온도가 얻어지도록 공장 가열설비 및 운반 시간 등을 고려하여 선정한다.

(2) 콘크리트의 비빔온도는 기상조건 및 시공조건 등을 고려하여 정한다.

(3) 재료를 가열하는 경우, 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안되고, 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안된다.

(4) 가열한 재료를 사용할 경우 시멘트를 넣기 직전의 믹서 내의 골재 및 물의 온도는 40℃ 이하로 한다.

(5) 빙설이 혼입된 골재, 동결상태의 골재는 원칙적으로 비빔에 사용하지 않는다.

3.6.4 운반 및 부어넣기

(1) 레디믹스트 콘크리트의 반입, 현장 내에서의 콘크리트의 운반 및 타설할 때의 콘크리트 온도는 구조물의 단면치수, 기상조건 등을 고려하여 5~20 ℃의 범위에서 정한다. 기상조건이 일평균 -0℃ 이하이거나 부재두께가 얇다고 공사감독자가 판단하는 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10 ℃ 이상을 확보하도록 한다.
(2) 부어넣기시에는 먼저 부어넣는 콘크리트의 이어붓기 면이나, 거푸집 내부 및 철근의 표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리는 완전히 제거하여 동결 고착된 상태로 이어붓지 않도록 한다.
(3) 동결된 지반 위에 콘크리트를 부어넣거나 거푸집의 받침기둥을 세워서는 안된다.

3.6.5 양 생

(1) 한중 콘크리트에서는 콘크리트가 초기 동해를 입지 않도록 초기 양생계획을 하고, 또한 소정의 재령에서 설계 기준강도가 얻어지도록 콘크리트의 양생온도와 기간 및 보온양생의 방법을 정한다.
(2) 양생방법
① 타설 후의 콘크리트 온도를 계획한 양생온도로 유지하기 위하여 기온의 정도에 따라 시트, 매트 및 단열 거푸집 등에 의하여 단열 보온양생을 실시하거나, 히터 등의 가열설비에 의하여 부어넣을 장소의 주변 또는 부어넣은 콘크리트를 가열하는 가열 보온 양생을 한다.
② 단열 보온양생을 실시할 경우, 콘크리트가 계획한 양생온도를 유지하고 또한, 국부적으로 냉각되지 않도록 한다.
③ 가열 보온양생을 실시할 경우 가열설비의 배치 등은 미리 시험가열을 실시하여 정한다. 가열 중에는 콘크리트가 계획한 양생 온도를 유지하면서 균등히 가열되도록 하고, 또한 높은 온도로 되지 않도록 온도관리를 한다. 가열 중에는 콘크리트가 갑자기 건조되지 않도록 살수, 피막처리 등의 방법에 의하여 습윤상태에 있도록 유의한다.
(3) 초기양생
① 콘크리트 타설 후 압축강도가 5MPa(50kgf/㎠)가 될 때까지 타설한 콘크리트는 어느 부분에서도 그 온도가 5℃이상으로 하여 초기양생을 실시한다.
② 초기양생은 온도 기록을 참조하여 (구조체 콘크리트의 강도 추정을 위한 압축강도 시험방법)에 의하여 구한 콘크리트의 압축강도가 5MPa(50kgf/㎠) 이상이 얻어진 것을 확인하여야 한다.
③ 매스 콘크리트의 초기양생은 단열 보온양생에 준하여 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 시멘트의 종류, 시멘트량, 혼화제의 종류, 부재의 주변온도 등에 따라 콘크리트의 중심온도가 과도하게 높아지지 않도록 하고, 또한 부재중의 온도 차이가 크지 않도록 계획한다.
(4) 가열 보온양생 종료 후는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다. 특히, 콘크리트 노출면은 시트, 기타 적절한 재료로 틈새 없이 덮어 양생을 계속한다.

3.7 서중콘크리트

3.7.1 일반사항

(1) 서중 콘크리트는 일평균 기온이 25℃ 또는 일 최고온도가 30℃를 초과하는 경우에 적용한다.
(2) 수급인은 공사 시작 전에 이용하는 재료, 시설, 배합, 비빔, 운반, 부어넣기 및 양생 방법을 제시하여 공사감독자의 승인을 받는다.
(3) 고온의 시멘트는 사용하지 않는다.
(4) 물 및 골재는 되도록 낮은 온도의 것을 사용한다.
(5) 혼화제는 필요시 감수제 또는 응결 지연제를 사용할 수 있다.

3.7.2 배 합

(1) 배합은 소요의 콘크리트 품질이 얻어지는 범위 내에서 비빔, 운반 및 부어넣기의 조건에 따라 단위수량 및 단위 시멘트량이 될 수 있는 한 적게 되도록 시험 비빔에 따라 정한다.
(2) 운반에 의한 콘크리트의 슬럼프 저하를 막기 위한 혼화제의 사용방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 받는다.

3.7.3 제 조

(1) 콘크리트의 비빔온도는 부어넣기 시에 소요의 온도가 얻어지도록 운반시간을 고려하여 정한다.
(2) 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 35℃ 이하로 한다.

3.7.4 운반, 부어넣기 및 양생

(1) 콘크리트의 운반은 기상 및 시공조건을 충분히 고려하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 계획하여 시행한다.
(2) 부어넣을 콘크리트에 접하는 콘크리트 및 거푸집 등은 될 수 있는 한 온도가 높아지지 않도록 한다.
(3) 부어넣을 콘크리트 중의 수분이 거푸집에 의해 흡수되지 않도록 미리 거푸집에 물을 뿌려 두어야 한다.

(4) 서중콘크리트의 경우에는 비빈 후 되도록 빨리 치는 것이 바람직하며, 지연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 1.5시간이내에 쳐야 한다.
(5) 콘크리트는 부어넣은 후 수분의 급격한 증발이나 직사광선에 의한 온도상승을 막고 습윤 상태를 유지하면서 양생한다.

3.8 철골철근콘크리트 (해당시)

3.8.1 일반사항

(1) 수급인은 공사 개시 전에 배합, 비빔, 부어넣기, 양생 및 품질관리 방법 등을 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

3.8.2 콘크리트 부어넣기 및 다짐

(1) 콘크리트 부어넣기 및 다짐은 콘크리트와 강재가 일체가 되도록 실시하여야 한다.
(2) 보에서의 상부 및 하부플랜지 아랫쪽, 기둥과 보의 접합부 등에서의 콘크리트 충전불량 부분이 생기지 않도록 유동성이 좋은 콘크리트를 사용하여야 한다.
(3) 보의 경우 콘크리트를 충분히 다짐하면서 철골보 웨브의 한쪽으로부터 타설을 시작하여 플랜지 하부에 콘크리트가 충전된 것을 확인한 후 반대측에 친다.
(4) 기둥과 보의 접합부에 대해서는 보 밑에서 일단 타설을 중지하고 콘크리트의 침하가 거의 종료하고 나서 기둥의 옆쪽 2개소 이상으로부터 콘크리트를 쳐서 충분히 다진다.
(5) 타설 높이가 크고, 또한 슈트 등을 삽입할 수 없는 경우에는 거푸집에 콘크리트 투입구를 설치하든가 거푸집을 콘크리트 타설에 맞추어 순차적으로 시공한다.

3.9 무근 콘크리트

3.9.1 적용범위

보강철근이 필요 없는 바닥콘크리트 및 기계 패드 등 설치공사에 적용한다.

3.9.2 시공

(1) 무근 콘크리트 마감이 형성될 경우에는 콘크리트 제물치장의 방법으로 표면을 평활하게 처리하여야 한다.
(2) 본 공사에 사용하는 무근 콘크리트(버림콘크리트 제외)의 경우, 두께가 60mm이상인 경우에는 도면에 따라 와이어메쉬 또는 섬유보강제를 넣어야 하며, 바닥의 균열이 일어나지 않도록 하여야 한다. 섬유보강제는 공사감독자가 승인한 것으로 한다.
(3) 무근 콘크리트와 구체가 만나는 부분에는 필요한 경우 조인트 필러(JOINT FILLER)를 설치하여야 한다.
(4) 수급인은 바닥의 줄눈 나누기 시공 도면을 공사감독자에게 제출하여 승인을 얻어 시공하여야 한다.
(5) 건축도면에 명기되어 있지 않더라도 기계, 전기, 소방도면을 참조하여 기계실, 전기실, 펌프실 등에는 필요한 기계 패드를 설치한다.
가. 방진패드는 도면과 같이 바닥과 기초 주변부에 방진재를 설치하고 PAD 기초 및 무근 콘크리트 등을 타설한 후 상부는 우레탄계 실란트로 마감한다.

3.10 매스콘크리트

3.10.1 일반사항

1) 적용범위

(1) 이 절은 매스콘크리트에 적용한다. 적용범위는 공사시방서에 따른다.
(2) 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 넓은 평판구조의 경우 두께 0.8 m 이상, 하단이 구속된 벽조의 경우 0.5 m 이상으로 한다.
(3) 프리스트레스트 콘크리트 구조물 등 부배합의 콘크리트가 쓰이는 경우에는 더 얇은 부재라도 구속조건에 따라 이 절의 적용 대상이 된다.
(4) 시멘트 수화열에 의한 온도상승으로 유해한 균열이 발생할 우려가 있는 부분의 콘크리트도 이 절의 적용 대상이 된다.

2) 일반사항

(1) 매스콘크리트는 구조물의 시공과정에서 발생하는 균열을 제어 또는 저감하고, 발생된 균열은 구조물의 작용하중에 대한 저항성 및 환경조건에 대한 내구성 등 필요한 기능을 확보할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2) 시공자는 공사를 개시하기 전에 배합, 비빔, 운반, 부어넣기, 콘크리트의 온도관리 및 양생, 이음, 균열 제어 등의 방법을 정하여 책임기술자의 검토 및 확인 후 감리자의 승인을 받는다.

3) 관련 시방절

(1) 콘크리트표준시방서(2009) 제18장 매스콘크리트

4) 용어의 정의

(1) 관로식 냉각(pipe-cooling) : 매스콘크리트의 시공에서 콘크리트를 타설한 후 콘크리트의

내부온도를 제어하기 위해 미리 묻어 둔 파이프 내부에 냉수 또는 공기를 강제적으로 순환시켜 콘크리트를 냉각하는 방법으로 포스트쿨링(post-cooling)이라고도 함
(2) 매스콘크리트(mass concrete) : 부재 혹은 구조물의 치수가 커서 시멘트의 수화열에 의한 온도 상승 및 강하를 고려하여 설계·시공해야 하는 콘크리트
(3) 선행 냉각(pre-cooling) : 매스콘크리트의 시공에서 콘크리트를 타설하기 전에 콘크리트의 온도를 제어하기 위해 얼음이나 액체질소 등으로 콘크리트 원재료를 냉각하는 방법
(4) 수축·온도철근(shrinkage-temperature reinforcement) : 수축과 온도 변화에 의한 균열을 억제하기 위해 쓰이는 철근
(5) 수축이음 : 온도균열을 제어하기 위해서 구조물의 길이 방향에 일정 간격으로 단면 감소 부분을 만들어 그 부분에 균열이 집중되도록 하고 나머지 부분에 균열이 발생하지 않도록 하여 균열이 발생한 위치에 대한 사후 조치를 쉽게 하기 위해 설치한 이음
(6) 신축이음(expansion joint) : 구조물의 신축에 대응하기 위해 설치하는 이음
(7) 외부구속(external restraint) : 새로 타설된 콘크리트 블록의 온도에 의한 자유로운 변형이 외부로부터 구속되는 작용

5) 제출물
(1) 온도균열의 제어계획서
(2) 그 밖의 사항은 이 시방서 05010.1.7(제출물)의 해당 요건에 따른다.

6) 온도균열의 제어
(1) 매스콘크리트를 시공할 때는 구조물에 필요한 기능 및 품질을 손상시키지 않도록 온도균열을 제어하여야 하며, 이를 위하여 콘크리트의 품질 및 시공 방법 선정, 온도철근의 배치 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2) 매스콘크리트를 시공할 때 유의사항은 온도균열의 제어이기 때문에 건설되는 구조물의 용도, 필요한 기능 및 품질에 대응하도록 균열방지 대책을 수립하거나 균열의 폭, 간격, 발생 위치에 대한 제어를 실시하여야 한다.
(3) 매스콘크리트를 시공할 때는 시멘트, 혼화 재료, 골재 등의 재료 및 배합의 적절한 선정, 블록분할과 이음 위치, 콘크리트 타설 시간간격의 선정, 거푸집 재료 및 종류와 구조, 콘크리트의 냉각 및 양생 방법 선정 등을 검토하여야 한다.
(4) 신축이음이나 수축이음을 계획하여 균열 발생을 제어할 수도 있으며, 이때 구조물의 기능을 고려하여 위치 및 구조를 정하고 필요에 따라서 배근, 지수판, 충전재 등을 계획한다. 특히, 외부구속을 많이 받는 벽체 구조물의 경우에는 수축이음을 설치하여 균열 발생 위치를 제어하는 것이 효과적이므로 이를 검토하여야 한다.
(5) 그 밖의 균열방지 및 제어방법으로는 콘크리트의 선행 냉각, 관로식 냉각 등에 의한 온도저하 및 제어방법, 팽창콘크리트 사용에 의한 균열방지 방법 또는 온도철근의 배치에 의한 방법 등이 있는데, 그 효과와 경제성을 종합적으로 판단하여야 한다.

3.10.2 자 재
(1) 시멘트의 종류는 공사시방서에 따른다.
(2) 화학혼화제는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 AE감수제 지연형 또는 감수제 지연형을 사용한다. 다만, 담당원의 승인을 얻어 AE제, AE감수제 표준형 또는 감수제 표준형을 사용할 수 있다.
(3) 매스콘크리트의 온도관리 및 균열제어 계획에 따라 적절한 자재를 사용하여야 한다.

3.10.3 시 공
1) 배 합
(1) 배합은 콘크리트의 소요품질이 얻어지는 범위 내에서 단위시멘트량이 가능한 한 적게 되도록 시험비빔에 따라 정하고, 담당원의 승인을 받는다.
(2) 슬럼프는 공사시방서에 따른다.
(3) 재령 28일을 기준으로 계획배합을 정할 경우의 배합강도는 이 시방서 05010.2.2.2(배합강도)에 따라 정한다. 다만, 구조체 콘크리트의 강도관리를 위한 공시체의 양생방법은 표준양생으로 한다.
(4) 콘크리트의 양생기간 중 예상 평균기온이 5℃ 미만인 경우에는 적절한 온도보정값을 배합강도에 반영하여 담당원의 승인을 받는다.
(5) 28일을 초과하는 재령을 기준으로 계획 배합을 정할 경우, 기준으로 하는 재령은 91일까지로 하고, 공사시방서에 따른다. 이 경우 계획배합을 정하는 방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을 받는다.

2) 부어넣기
(1) 부어넣는 콘크리트의 온도는 온도균열을 제어하기 위한 관점에서 가능한 한 저온(일반적으로 35℃ 이하)으로 해야 하며, 공사시방서에 따른다.
(2) 부어넣기는 미리 정한 부어넣기 계획에 따라 실시한다.
(3) 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 균열제어 관점으로부터 구조물의 형상과 구속조건

에 따라 적절히 정하여야 한다. 온도 변화에 의한 응력은 신구 콘크리트의 유효탄성계수 및 온도 차이가 클수록 커지므로 이어붓기 시간 간격을 지나치게 길게 하는 일은 피하여야 한다. 매스콘크리트를 몇 개의 블록으로 나누어 이어붓기할 경우, 이어붓기 시간 간격을 너무 짧게 하면 앞서 타설한 콘크리트 블록이 새로 타설한 콘크리트 블록의 온도에 영향을 주고 결국 콘크리트 전체의 온도가 높아져서 균열 발생 가능성이 커질 우려가 있으므로 이를 고려하여 타설 계획을 수립하여야 한다. (콜드조인트를 방지하기 위한 줄눈계획)

3) 양 생

(1) 내부온도가 상승하고 있는 기간은 콘크리트의 온도변화를 제어하기 위하여 적절한 방법을 강구하여야 하며, 표면부의 온도가 급속히 냉각되지 않도록 적절한 보온조치를 강구하여 양생한다.

(2) 내부온도가 최고온도에 달한 후는 보온하여 중심부와 표면부의 온도차 및 중심부의 온도강하 속도가 크지 않도록 양생한다.

(3) 거푸집널 및 보온을 위하여 사용한 재료는 콘크리트 표면부의 온도와 외기온도와의 차이가 작아지면 해체한다. 해체한 후는 콘크리트 표면이 급속히 건조되지 않도록 양생한다.

4) 품질관리 및 검사

(1) 콘크리트의 수화열에 의한 온도상승과 온도강하의 상태를 확인하기 위하여 부어넣기 후에 콘크리트의 표면, 중심부의 온도 및 외기온도를 일반콘크리트에서 품질관리 외에 온도균열 제어를 목적으로 콘크리트 타설 후 콘크리트의 외기온도와 거의 동일하게 될 때까지 계속하여 콘크리트 온도를 측정하고, 그 온도의 변화가 사전에 예측한 범위를 유지하도록 관리해야 한다.

(2) 재령 28일을 기준으로 계획배합을 정한 경우, 구조체 콘크리트의 재령 28일 압축강도의 검사는 이 시방서 05010.3.6(품질관리 및 검사)에 따른다.

(3) 28일을 초과하는 재령을 기준으로 계획배합을 정한 경우, 구조체 콘크리트의 압축강도 시험 및 검사방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을 받아 정한다.

(4) 거푸집을 해체하는 시기를 결정하기 위한 압축강도 시험용 공시체의 양생방법은 공사시방서에 따르거나 담당원의 승인을 받아 정한다.

3.11 콘크리트 표면마감

3.11.1 거푸집 마감면

(1) 노출마감면 (견출)

일반인의 시야에 노출되는 제물 치장면과, 콘크리트면 위에 추가마감이 없이 도장 또는 벽지를 직접 시공하는 면은 결함부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 폭 100mm를 기준으로 요철, 턱짐 부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트모르타르, 시멘트 반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본시공상태와 동등 이상의 평활한 표면상태로 마감한다.

(2) 비 노출마감면 (면처리)

별도의 마감이 없는 비노출 마감면은 핀 및 철선제거, 폼타이 구멍 등 결함 부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 요철 턱짐부위 등을 연마기로 갈아내어 표면 상태를 마감한다.

3.11.2 슬래브 상부마감

(1) 보통마감

모르타르 등이 추가로 시공되는 부위는 나무흙손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평탄하게 고름질 한다.

(2) 쇠흙손 마감

슬래브 위의 어느 방향에서도 3m 길이의 직선자에서 6mm미만의 변동을 갖는 평탄한 면이 되도록 쇠흙손으로 마감한다.

(3) 물흘림 경사

바닥에 드레인이 있는 경우 특기가 없으면, 드레인을 향하여 1% 경사가 되도록 마감한다.

3.11.3 기계 쇠흙손 마감(기계미장)

(1) 기계 쇠흙손 마감은 레이져 스크리드 방식으로 마무리의 평탄성은 ACI 302.1R 기준에 따라 FF30, FL20 이하가 되도록 한다.(단, 현장 조건에 따라 FL20은 적용하지 않아도 되나 공사감독자의 승인을 받아야 한다.)

(2) 레이져 스크리드 방식인 기계 쇠흙손 마감은 다음에 따라 시공한다.

① 한쪽방향으로 반복 타설하여 콜드 조인트(Cold joint)를 최대한 없도록 한다.

② 레이져 레벨기, 레이져 스크리드로 레벨을 잡은 후 챤넬 플로트(Channel Float)를 이용하여 한번 더 스크리딩(Screeding)한다.

③ 콘크리트 타설 후 일정시간 경과 후에 콘크리트타설 순서대로 더블 트로웰(Double Trowel)에 플로트 팬디스크(Float Pan Disk)을 장착하여 표면을 평활하게 다짐한다.(하절기 : 3~4시간 경과 후, 동절기 : 8 ~ 10시간 경과 후 기계작업)

④ 플로트 팬디스크 작업이 원만이 진행되면 마감날이 장착된 리딩 트로웰(Riding

Trowel)장비를 이용하여 계속적으로 표면에서 광택이 날때까지 계속 휘니싱(Finishing)하여 작업을 마무리한다.

⑤ 코너부위, 기둥주위, 벽주위 등 더블 트로웰 장비의 날이 못 미치는 부위는 쇠흙손 또는 외날 트로웰(Single Trowel)로 마무리 한다.

⑥ 휘니싱 작업 중 물을 뿌리지 않는 것을 원칙으로 하고 부득이한 경우 극소량의 물을 뿌려 마무리 한다.

⑦ 레이저 레벨기는 작업자의 동선을 피하여 구조부의 간섭을 최대한 적게 받는 곳에 설치한다. 레이저 레벨기는 1회 설치로 당일 구역에서의 검사가 가능하여야 한다. 타 공종의 영향을 받지 않는 구역에 설치하여야 한다. (할석, 치핑 등 충격 및 진동이 크게 발생되는 구역은 피한다.)

3.11.4 시공허용오차

(1) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차는 아래의 표를 표준으로 한다.

콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값

항 목		허용차(mm)
위 치	설계도면에 표시된 위치에 대한 각부분의 위치	± 20
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕 슬래브의 두께	- 5 + 20
	기초의 단면치수	- 10 + 50

(2) 콘크리트 마무리의 평탄하기는 아래 표를 표준으로 한다.

콘크리트 마무리의 평탄하기 표준값

콘크리트의 내·외장 마무리	평탄하기 (mm)	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리두께가 7mm이상의 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 경우	1m당 10 이하	바름바탕 띠장바탕	바름바탕 이중마감바탕
마무리두께가 7mm 미만의 경우 그외 상당히 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10 이하	뿜칠바탕 타일압착바탕	타일바탕 융단포설바탕 방수바탕
콘크리트가 제물치장 마무리이거나 마무리 두께가 매우 얇을 때, 그외 양호한 표면상태가 필요할 때	3m당 7 이하	제물치장콘크리트 도장바탕 천붙임바탕	수지바름바탕 내마모마감바탕 쇠흙손마무리바탕

3.11.5 콘크리트면 보수

(1) 거푸집을 제거한 즉시 콘크리트면을 검사하여 긴결재로 인하여 철근의 부식이 우려되거나, 곰보자국, 공동부위, 후속마감에 영향을 미칠 수 있는 오염 및 변색부위 등의 결함부위를 보수한다.

(2) 건축물의 구조적 안전이 우려되는 결함부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.

(3) 결함부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.

(4) 결함상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결함부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.

(5) 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수 방법으로 보수한다.

① 철근 콘크리트 구조물의 내구성 확보를 위하여 허용되는 균열 폭은 아래 표의 범위 이내이어야 한다.

<철근 콘크리트 구조물의 허용균열 폭(mm)>

강재의 종류	건조환경	습윤환경	부식성 환경	고부식성 환경
철근	0.4mm와 0.006Cc 중 큰 값	0.3mm와 005Cc 중 큰 값	0.3mm와 004Cc 중 큰 값	0.3mm와 0.035Cc 중 큰 값
긴장재	0.2mm와 0.005Cc 중 큰 값	0.2mm와 004Cc 중 큰 값	-	-

Cc : 최외단 주철근의 표면과 콘크리트 표면사이의 콘크리트 최소 피복두께(mm)

② 수처리 구조물의 내구성과 누수방지를 위하여 허용되는 균열 폭은 아래 표의 범위 이내이어야 한다.

<수처리 구조물의 허용균열 폭(mm)>

구 분	휨 인장균열	전 단면 인장균열
오염되지 않은 물[1)]	0.25	0.20
오염된 액체[2)]	0.20	0.15

주 1) 음용수(상수도) 시설물

2) 오염이 매우 심한 경우 공사감독자와 협의하여 결정

3.12 현장 품질관리

3.12.1 레디믹스트 콘크리트 현장반입전 품질관리

(1) 현장 품질관리자는 골조공사 기간 중 반기1회 이상 레디믹스트 콘크리트 제조공장을 방문하여 품질관리상태를 확인하고 점검결과를 기록 유지해야 한다.

(2) 수급인은 레미콘공장의 선정 및 품질에 대하여 검토해야 할 사항은 다음 각호와 같다

① KS표시허가 공장 여부 확인
② 재료시험기사 자격 소지자 또는 이와 동등이상의 기술자 상주여부
③ 공장의 제조설비 및 기술인력, 품질관리상태 등 콘크리트의 품질확보에 필요한 조치
④ 현장까지의 운반시간에 대하여는 KS F 4009 규정에 의한 시간 준수 가능 여부
⑤ 사용 가능한 플랜트믹서 및 운반차의 형식·용량·대수
⑥ 폐 레미콘 재생설비 구비 및 운용여부
⑦ 품질시험 수행능력(강도, 공기량, 슬럼프, 염화물함량 시험 등)
⑧ 시험결과 부적정시 반품처리시스템의 적정 여부

(3) 수급인은 레미콘 반입 전 다음 각호를 레미콘공장과 협의하여야 한다.

① 납품일시 및 제품규격
② 배차간격, 차량대수
③ 배출장소
④ 운반시간 및 타설 속도
⑤ 품질시험업무(레미콘 폐기 확인서 제출 포함)

(4) 수급인은 전항의 사항이 확인되면 공급원 승인서류를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 레미콘을 반입하여야 한다.

(5) 수급인은 콘크리트구조물 시공 전 불량레미콘이 공사현장에 사용되지 않도록 레미콘공장에 대한 사전점검을 실시하여야 한다.

3.12.2 레디믹스트 콘크리트 현장 반입후 품질관리

(1) 수급인은 현장 반입 시 다음 각호의 품질시험을 실시하여야 한다.

① 슬럼프
② 공기량
③ 염화물 함량
④ 강도(재령28일 강도를 원칙으로 하되 7일 강도 시험도 실시)
⑤ 일일 현장 배합표

(2) 공사감독자와 수급인은 납품서 관리시 다음 각호를 확인하여야 한다.

① 레미콘 출하시각, 도착시각, 규격 등 차량번호와 납품서(송장)와의 동일여부
② 인수자
③ 감리업무수행지침서에 따른 구조물별 콘크리트 타설 현황 작성 여부(구조물별 집계)
④ 납품서 보관에 있어 회사별, 규격별 집계, 자재수불대장 기록, 감리단 확인 및 생산기록지(SUPER-PRINT)등 제출 여부

(3) 반품처리시 검토해야 할 사항은 다음 각호와 같다

① 반품된 제품의 처리과정 확인 및 기록비치
② 불량레미콘 폐기확인 및 기록비치

(4) 제조업체별 레디믹스트 콘크리트 사용내역은 부위, 규격, 수량, 타설일시, 제조업체를 명기한 대장을 작성하여 관리하여야 한다.

(5) 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 한다. 특히, 펌프용 콘크리트는 잔골재와 굵은 골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며, 펌프 압송길이에 따른 슬럼프 감소를 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 하여야 한다.

3.12.3 불량레미콘의 처리

(1) 수급인은 불량레미콘이 발생한 경우 즉시 반품 처리하고, 불량레미콘 폐기 처리사항을 확인하여 기록을 비치하여야 하며, 발주자에게 매월 말 그 결과를 보고하여야 한다.

(2) 불량레미콘 유형

① 슬럼프 측청결과 기준에 벗어나는 경우

② 공기량 측청결과 기준에 벗어나는 경우

③ 염화물함량 측청결과 기준에 벗어나는 경우

④ 레미콘 생산 후 KS F 4009 규정시간을 경과하는 경우

⑤ 기타의 경우

(3) 반품 처리된 레미콘의 타 현장 반입을 방지하기 위해 불량레미콘 폐기확인서를 징구(운전자, 공장장등 서명)토록 하여야 한다.

(4) 사실 확인 결과 허위로 판명될 경우는 한국건설감리협회로 하여금 회원사에 통보 및 일간건설지 등에 게재하는 등 해당 제품의 사용을 금지하도록 한다.

(5) 불량레미콘이 사용되었을 경우에는 불량레미콘이 타설된 부위는 재시공을 원칙으로 한다. 다만 정밀안전진단을 실시하여 구조물의 안전·품질에 이상이 없다고 판명된 경우는 정밀안전진단결과에 따르도록 한다.

3.12.4 콘크리트 압축강도 시험

(1) 공시체

① 콘크리트의 압축강도용 공시체는 Φ150 X 300㎜를 기준으로 하되, Φ100 X 200㎜의 공시체를 사용할 경우 강도보정계수 0.97을 적용하여야 한다.

(2) 압축강도에 의한 콘크리트 품질

① 압축강도에 의한 콘크리트 품질 검사는 다음 표에 따른다.

항 목	시 험 방 법	시기, 횟수	판 정 기 준
압축강도 (fck) (일반적인 경우 재령 28일)	KS F 2405 1)	타설공구마다, 타설일마다 1회, 타설량 150㎥당 1회, 슬래브나 벽체의 표면적 500㎡당 1회	압축강도 35MPa 이하인 경우 ① 연속3회 시험값의 평균이 설계기준 압축강도 이상 ② 1회 시험값이 (설계기준압축강도-3.5MPa) 이상

주 1) 1회의 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균 값임.

가. KS F 4009에 의한 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009에 의한다.

(3) 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생 (구조체 콘크리트의 강도 추정을 위한 압축강도 시험방법)

① 거푸집 존치기간 판단용 공시체는 현장수중 양생을 한다.

② 공시체의 위치는 주변기온과 같이 변화할 수 있는 곳으로 하되, 급격한 온도변화가 있지 않은 곳이나 일광이 닿지 않는 곳으로 한다.

③ 현장 양생기간 중의 기온, 수조의 온도 등을 기록·유지하여야 한다.

④ 공시체의 압축강도는 설계기준 압축강도의 85% 이상 이어야 한다. 단, 85% 미만인 경우에도 위의 판정기준에 합격한 경우에는 적합한 것으로 한다.

(4) 강도시험에 불합격하였을 경우 조치

① 강도시험 결과가 위의 판정기준 (35MPa 이하의 경우 3.5MPa 이상 낮거나, 35MPa 초과인 경우 0.1 * 설계기준압축강도 이상) 보다 낮은 경우 KS F 2422에 적합한 방법으로 3개의 코어를 채취하여 강도시험을 하며, 이때 코어의 채취위치는 구조적으로 위험이 없는 부위로 한다.

② 코어시험에서 3개의 코어의 평균 강도가 설계기준강도의 85% 이상이며, 모든 코어가 설계기준강도의 75% 보다 크면 구조적으로 적정한 것으로 판정한다. 시험결과 콘크리트가 부적정하면 재시험을 실시하고 그 결과에 따라 필요한 조치방안을 수립하여 승인을 받아 시행한다.

③ 코어를 채취한 구멍은 동등 이상 품질의 콘크리트로 빈틈없이 채우고 표면결함이 없도록 마감한다.

3.12.5 콘크리트 받아 들이기 검사

(1) 콘크리트 타설 전 검사는 다음 표에 따른다.

(2) KS F 4009에 의한 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009에 의한다.

항 목	시 험 방 법	시기 , 횟수	판 정 기 준
아직 굳지 않은 콘크리트의 상태	육안 검사	타설 초기 및 타설 중	워커빌리티가 좋은 것 품질이 균일한 것
슬럼프 슬럼프 플로	KS F 2402	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 타설 중 품질변화가 인정될 때	30mm 이상 80mm 미만 : 허용오차 ± 15 80mm 이상 180mm 이하 : 허용오차 ± 25 슬럼프 플로 : 설정 값의 ± 50mm
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	상동	허용오차 : ± 1.5
온도	온도 측정	상동	정해진 조건에 적합할 것
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리기록에 의한 확인	1) 타설초기 2) 타설중, 품질변화가 인정될 때	규정한 값 이하인 것
염화물량	KS F 2515	1) 바다모래나 염화물이 포함되었는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 타설 초기 및 150m3당 1회 이상 2) 그 외의 경우 1일에1회 이상	KS F 4009 또는 공사시방에서 규정한 값 이하인 것

A04070 조인트

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 콘크리트의 조인트에 관하여 적용된다.

1.1.2 주요내용

(1) 시공이음
(2) 신축이음
(3) 지수판 설치

1.2 관련시방절

1.2.1 A04020 철근 및 보강재 공사
1.2.2 A04040 콘크리트 생산 및 타설
1.2.3 A08060 실링

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준 (KS)

KS F 2471 콘크리트의 신축이음에 쓰이는 미리 성형된 채움재의 시험방법
KS F 2538 콘크리트 포장 및 구조용 신축 이음 채움재
KS F 4910 건축용 실링재
KS F 4933 방수층 보호 콘크리트용 줄눈대
KS F 9004 방수층 보호 콘크리트용 줄눈대 시공표준
KS M 3805 폴리염화비닐 지수판
KS M 6793 수팽창 고무 지수재

1.3.2 ASTM

ASTM D1752 Standard Specification for Preformed Sponge Rubber Cork and Recycled PVC Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 시공상세도면

(1) 콘크리트 이어치기 계획도

1.4.2 제품자료

(1) 지수판
(2) 신축이음재

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있도록 저장해야 한다.
1.5.2 지수판은 저장중, 그리고 콘크리트에 부분적으로 묻혀있을 때 48시간이상 직사광선을 받지 않게 해야 한다.

2. 재료

2.1 지수판

2.1.1 지수판 일반사항

(1) 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이라야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전 길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.

2.1.2 PVC 지수판

(1) 일반용 : KS M 3805에 적합한 것으로 폭 150 mm 이상인 것이어야 한다.
(2) 신축이음용 : KS M 3805에 적합한 것으로 중앙밸브형으로 폭 200 mm 이상인 것이어야 한다.
(3) 매스콘크리트 용 : KS M 3805에 적합한 것으로 폭 230 mm 이상인 것이어야 한다.

2.2 실링재 또는 밀봉재

2.2.1 KS F 4910에 적합한 폴리우레탄계로 한다.

2.3 신축 이음 채움재

2.3.1 KS F 2538의 규정에 적합하고 KS F 2471의 시험규정에 합격한 제품으로서 별도의 명시가 없는 한 두께 20㎜의 역청 코르크(ASPHALT & CORK) 제품을 사용한다.
2.3.2 자연생고무, 고밀도 합성고무, 폴리에틸렌, E.V.A 등을 합성시켜 ASTM D 1752의 규정에 적합하도록 가교발포 성형한 제품으로 한다.

2.4 옥상 신축줄눈재

2.4.1 옥상 누름 콘크리트의 신축줄눈에 적용하는 것으로 하며 KS F 4933에 적합한 기성조립식 줄눈재로 감리자가 승인한 제품이어야 한다.

(1) 높이(실링재 포함) : 누름 콘크리트 높이

(2) 폭 : 도면에 따른다.

(3) 길이 : 제조업자 표준에 따름.

2.5 자재 품질관리

2.5.1 경질 염화비닐 수지 지수판의 시험은 KS M 3805에 따라야 하며, 시험빈도는 제조 회사별 제품규격마다 실시하여야 한다.

2.5.2 경질 염화비닐 수지 지수판 외의 지수판 시험은 제조업자가 제출한 제품자료에 따라야 한다.

2.5.3 신축 이음 채움재의 시험은 해당 규격에 따라서 제조 회사별 제품규격마다 실시하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 공통사항

(1) 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 한다.

(2) 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공상세도에 정해 놓아야 한다.

3.2 시공이음

3.2.1 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 시공이음을 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각되게 해야 한다. 설계서에 없는 경우, 보, 바닥 슬래브 및 지붕 슬래브에서는 중앙부근에, 기둥 및 벽에서 바닥슬래브, 기초의 상단 또는 하단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다.

3.2.2 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 하며, 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치한 경우에는 구조물의 강도, 내구성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공도에 명기하여 감리자 사전승인을 받아야 한다.

3.2.3 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 만들던지 적절한 강재를 배치하여 보강해야 한다.

3.2.4 시공이음부를 철근으로 보강하는 경우에는 정착 길이는 철근지름의 20배 이상으로 하고 원형철근의 경우에는 갈고리를 붙여야 한다.

3.2.5 시공이음을 계획할 때에는 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열의 발생에 대해서도 고려해야 한다.

3.2.6 시공이음은 직선이고 경우에 따라 구조물과 정확하게 수직하고 수평한 배치를 갖게 해야 한다.

3.2.7 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 치기 전에 레이턴스를 제거해야 한다. 수축에 대한 시각여유를 주기 위해서는 12시간 내에는 시공이음의 굳은 쪽에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.

3.2.8 역방향 치기 콘크리트의 시공시에는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공방법을 선정해야 한다.

3.2.9 철근은 시공이음을 가로질러서 연속되어야 한다.

3.2.10 지수판은 기초 슬래브와 외부 옹벽 부위, 외부 옹벽와 지상 슬래브 부위, 콘크리트 타설 계획에 따라 정해진 위치 및 기타 명시된 시공 이음부에 설치하여야 한다.

3.2.11 콘크리트를 계속해서 치기 전에 거푸집을 다시 조이고, 콘크리트 표면은 적셔야 한다.

3.3 신축이음

3.3.1 신축이음에는 구조물이 서로 접하는 양쪽부분을 절연시켜야 한다. 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치해야 한다.

3.3.2 철근은 신축이음 부위에서 양쪽을 절연하여야 한다.

3.3.3 신축이음부위의 덮개는 “A10051 신축줄눈 덮개” 시방서를 참조한다.

3.4 균열유발 줄눈(수축줄눈)의 설치

3.4.1 균열유발 줄눈은 도면에 명시한 위치에 두어야 한다. 설치 전에 감리자와 수축줄눈의 위치에 대해 확인한다.

3.4.2 바닥 줄눈

(1) 도면에 달리 명시된 바가 없는 경우에는 각 방향으로 6m 를 초과하지 않도록 한다. 설치 전에 감리자와 줄눈의 위치에 대해 확인한다.

(2) 깊이 25 mm X 폭 6 mm로 하되 어느 경우에도 철근 및 보강재가 드러나지 않도록 한다.

3.4.3 실란트 시공

(1) 줄눈 설치 후 이물질을 제거하고 “실링공사”에 명시한 우레탄 실란트로 충진한다.

(2) 충진 높이는 바닥면보다 높이 시공하지 않도록 한다.

3.5 지수판의 설치

3.5.1 지수판 설치

(1) 외부벽체, 바닥슬래브, 지붕슬래브 및 명시된 위치에 있는 모든 시공이음매에는 지수판을 두어야 한다. 명시된 곳이 없으면 시공상세도에 표시하여 승인을 받는다.

(2) 지수판은 콘크리트 속에 묻힌 부분의 이음매가 양측에서 같게 설치해야 한다.

(3) 지수판의 현장 접합개소는 가능한 한 적게 하여야 한다.

(4) 지수판을 현장에서 접합할 때에는 접합 작업자의 능력, 기후, 계절, 작업환경 등을 충분히 고려하여야 한다.

(5) PVC 지수판의 접합은 PVC용접기 또는 감리자가 승인한 방법으로 누수가 되지 않도록 실시하여야 한다.

(6) 현장에서의 지수판을 가공해서는 안 된다.

(7) 거푸집에 지수판을 설치할 때에는 지수판이 좌우로 균등하게 들어가도록 하여야하며 지수판에는 일체 못을 치지 말아야 한다.

(8) 지수판을 거푸집에 설치한 뒤 철근을 사용하여 일정한 간격을 유지하고 늘어짐이 일어나지 않도록 하여야 한다.

(9) 지수판은 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트 치기 중 적절하게 지지해서 묻고 이동되지 않게 단단히 고정시켜야 한다.

(10) 정해진 위치에 지수판을 설치한 뒤 콘크리트를 타설할 때까지 지수판에 손상을 주지 않도록 적절한 보호를 하여야 한다.

(11) 지수판은 가능한 가장 긴 길이로 설치해야 하며, 접합을 해서 이음의 전 길이에 걸쳐 연속적인 수밀봉합이 되게 해야 한다.

(12) 지수판이 수평으로 설치되어 있을 때에는 지수판의 아래 측에도 콘크리트가 잘 채워지도록 콘크리트를 지수판의 높이까지 타설한 시점에서 일시 중지하고 충분히 콘크리트를 다짐과 동시에 지수판 아래쪽의 물과 공기가 배출되도록 한다.

(13) 지수판이 수직으로 설치되어 있을 때에는 타설한 콘크리트가 지수판의 양측에서 차이가 생기지 않도록 균등하게 콘크리트를 타설하고 충분히 진동기로 다져야 한다.

(14) 지수판이 콘크리트에 묻힐 때는 표면에 기름, 구리스, 건조한 모르터 등의 이물질이 묻지 않도록 하여야 하며, 지수판의 모든 부분은 치밀하게 콘크리트로 채워져 단단히 유지되어야 한다.

3.5.2 지수판의 접합

PVC지수판은 제작자의 지침에 따라 온도조절이 된 전열과 용접재료를 써서 용접해야 한다. 접합부는 접합하지 않은 재료의 인장강도의 60%이상의 인장강도를 가지고 지수판이 연속성을 유지해야 한다.

3.6 신축이음 채움재의 설치

3.6.1 신축이음 채움재는 이미 타설된 콘크리트면을 청소하고 콘크리트, 못, 접합재 등을 사용하여 설치하고, 콘크리트를 타설할 때에는 탈락하지 않도록 주의해서 시공하여야 한다.

3.6.2 충전 개소는 콘크리트의 요철, 레이턴스(Laitance), 모래, 먼지 등을 완전히 제거함과 동시에 접합면을 잘 건조시키고 프라이머를 도포하여 완전히 건조시킨 후 채움재료를 충전하여야 한다.

3.7 옥상 누름 콘크리트 신축줄눈의 설치

3.7.1 신축줄눈을 설치하는 경우에는 KS F 9004(방수층 보호 콘크리트용 줄눈대 시공표준)에 따른다.

3.7.2 누름콘크리트의 신축줄눈은 설치간격을 3m정도로 하고 패러핏(Parapet) 및 옥탑 등의 모서리 치켜올림면에서는 600㎜내외의 적당한 위치에서 설치하며, 줄눈폭은 도면에 따르고, 깊이는 누름콘크리트 바닥에 이르게 한다.

3.7.3 기성 조립식 신축줄눈재는 시멘트 모르터로 견고하게 고정하고, 콘크리트 타설은 줄눈상단이 노출되도록 마무리하여 실링 홈 덮개 제거시 탈락되지 않도록 한다.

3.8 현장품질관리

3.8.1 지수판과 이음매는 검사해서 설치착오, 거품, 부적한 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수판의 효과가 훼손될 수 있는 다른 결함이 있는지 확인해야 한다.

3.8.2 손상 또는 결함이 있거나 또는 잘못 설치된 지수판은 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체해야 한다.

A04080 균열보수

1. 일반사항

1.1 적용 범위
(1) 이 기준은 현장에서 타설하는 콘크리트의 균열 보수공사에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규
내용 없음

1.2.2 관련 기준
- G01000 공사 일반
- G02020 제출물 관리
- A04040 콘크리트
- KS F 4923 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지

1.3 용어의 정의
- 균열관리 : 균열의 조사, 관찰, 보수, 진전확인 등의 과정을 통하여 균열로 인하여 발생할 수 있는 콘크리트 구조물의 성능 저하 현상을 예방하기 위한 활동
- 보수 균열폭 : 구조물이 필요로 하는 여러 가지 성능을 고려하여 보수를 필요로 하는 균열폭
- 수동식 주입공법 : 균열 위에 파이프 등을 박아 주입구를 만들고 그리스 펌프 등의 수동식 펌프를 사용하여 주입 재료를 인력으로 주입하는 균열 보수공법
- 자동식 저압 주입공법 : 저점도의 주입재료가 담긴 주입용 기구를 균열부위에 설치하고 고무줄, 스프링 등의 힘을 이용하여 저압으로 주입하는 균열 보수공법
- 기계식 주입공법 : 수동식 주입공법의 수동식펌프 대신 자동혼합장치 및 주입기계를 이용하여 보수재를 주입하는 균열 보수공법
- 직각 천공 방식 : 수동식 또는 기계식 주입공법 시 일반적인 건조부위에 주입용 패커를 설치하기 위하여 콘크리트면에 직각으로 천공하는 방식
- 대각 천공 방식 : 수동식 또는 기계식 주입공법 시 누수부위나 두께가 두꺼운 부위에 보수재를 주입할 경우에 주입용 패커를 설치하기 위하여 균열의 좌우에서 45° 각도로 지그재그로 천공하는 방식

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항
(1) 다음 사항은G02020 공무행정 및 제출물에 따라 제출한다.

1.4.2 착공 전 제출물
(1) 시공계획서

1.4.3 제품자료(SD-2)
(1) 에폭시수지
  ① 재료의 성분, 특성 등
  ② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등
(2) 폴리머 시멘트 풀
  ① 재료의 성분, 특성 등
  ② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등
(3) 표면 처리재
  ① 재료의 성분, 특성 등
  ② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.5 관리기준
(1) 수급인은 시공하고 있는 구조물의 균열관리대장을 작성·관리하여야 한다.
(2) 균열관리는 균열의 형상에 따라 균열관리방법을 달리할 수 있다.
(3) 관찰 주기 및 횟수는 각각의 균열에 대한 최초관찰 후 2 개월 간격으로 2 회 이상 관찰을 실시(총 3 회 이상)하여 다음 각 호와 같이 조치하여야 한다.

① 비진행성 균열인 경우 이 기준 3.1(3)에 의해 처리
② 진행성 균열인 경우
가. 2개월 간격으로 계속 관찰하면서 균열의 진행이 종료되었음을 확인한 경우 이 기준 3.1(3)에 의해 처리
나. 후속공정 등의 영향으로 균열진행 종료 전에 보수가 필요한 경우 이 기준 3.1(2)에 의해 처리

(4) 관찰주기는 다음 각 호와 같은 경우에 수급인이 감독자와 협의 후 조정할 수 있다.
① 급격한 균열의 진전 또는 구조물 내력과 관련이 있을 것으로 추정되는 균열발생 시
② 보수시점 및 후속공정계획에 따라 조정이 필요한 경우

1.6 운반, 보관 및 취급

(1) 모든 제품 또는 자재는 부식, 변형 등의 손상으로부터 보호되어야 하며 제조사의 취급 설명서에 따라 취급, 운반한다.
(2) 현장에 반입된 에폭시 수지는 직사광선을 피하고 온도 5 ~ 35 ℃, 습도 45 ~ 85 %인 상태에서 보관하여야 한다.
(3) 승인된 제조사의 제품자료에 별도의 명시가 없는 한 주위의 기온이 5 ℃ 미만일 경우에는 작업을 할 수 없다.

2. 자재

2.1 에폭시 수지

2.1.1 일반조건

(1) 에폭시 수지는 균질해야 하며, 접착에 유해하다고 인정되는 이물질의 혼입이 있어서는 안 된다.
(2) 에폭시 수지는 콘크리트 바탕체의 상태(건조 및 습윤) 및 계절별로 당해 환경에 적합하게 제조된 제품을 사용하여야 한다.

2.1.2 주입형 에폭시 수지

(1) 경질형 에폭시 수지는 KS F 4923(표 4)의 품질규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 연질형 에폭시 수지는 KS F 4923(표 5)의 품질규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.3 퍼티형 에폭시 수지

(1) 주입공법에 의한 에폭시 수지 주입 시 주입재의 누출을 방지하기 위하여 균열부에 바르는 표면 실링용 또는 경미한 균열의 표면 처리재로서 주입재 제조사가 지정하는 제품으로 한다.

2.1.4 유연성 에폭시 수지

(1) 경화 후 탄성을 발휘하는 자재로서 컷팅 부위에 충전하거나 거동하는 균열에 대한 표면 처리용으로 주입재 제조사가 지정하는 제품으로 한다.

2.2 폴리머 시멘트 페이스트

(1) 분말 혼합재와 폴리머 분산제로 구성된 2성분형과 분체 프리 믹스 타입의 1성분형이 있으며 조합비율 및 혼합 방법은 제조업자의 시방에 의한다.

2.3 표면 처리재

(1) 폭이 작은 균열의 표면처리용으로 제작되어 콘크리트표면에 수용성도막을 형성하거나 모체에 침투하는 제품으로 한다.

3. 시공

3.1 보수 시기

(1) 균열폭에 따른 보수기준
① 허용균열폭을 초과하는 균열은 반드시 보수하여야 한다.
② 콘크리트면에 발생한 균열이 허용균열 폭 미만이더라도 다음 각 호의 사항에 해당할 때에는 보수하여야 한다.
가. 누수되는 부위
나. 철근이 배근된 위치를 따라 발생한 균열
다. 도장 외의 별도마감 없이 콘크리트면이 노출되는 부위로 미관상 보수를 요하는 부위 : 발코니 슬래브, 발코니 및 복도난간, 벽체 외부면 등

(2) 보수 시점은 수급인과 감독자가 협의하여 정하되 보수물량, 진행성 균열의 보수 시점, 계절 및 기타 현장여건을 감안하여 보수 시점 및 횟수를 조정할 수 있다.
(3) 균열은 진행이 종료된 이후에 보수함을 원칙으로 한다. 다만, 다음의 경우에는 균열 진행종료 이전에도 보수할 수 있다.
① 진행이 종료된 균열의 보수시점에 맞추어 보수하고 추후 균열의 진전여부를 관찰함이 바람직하다

고 판단하여 수급인과 감독자가 협의한 경우
② 균열로 인한 누수심화 등 기능상 보수가 시급한 경우
③ 균열발생부위가 후속공정(되메우기, 수장 등)에 의하여 마감 또는 매립 되는 경우
④ 균열이 구조적인 균열로 발전할 가능성이 있거나 내력 손상에 영향을 줄 수 있다고 판단되는 경우

(4) 내력상 구조물에 유해한 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되는 균열은 수급인이 감독자와 협의 후 구조물 내력과 관련된 균열 조치기준에 관한 전문가의 진단 및 자문을 받아 조치하여야 한다.

(5) 수급인이 균열 폭에 따른 보수공법을 선정할 시에는 표 3.1-1을 기준으로 균열이 발생한 부위, 누수여부, 균열의 거동성, 균열 발생 위치(철근위치 발생 여부) 등을 종합적으로 고려하여 균열 폭에 따른 보수공법을 선정한다.

표 3.1-1 균열폭에 따른 보수공법

균열폭(mm)	보수공법		
	표면처리공법	주입공법	충전공법
0.2 미만	○		○
0.2 이상 - 0.3 미만	○	○	○
0.3 이상 - 1.0 미만		○	○
1.0 이상		○	○

3.2 균열 보수 공법별 자재 적용

(1) 균열 보수 공법별로 사용되는 보수자재의 적용은 일반적으로 표 3.2-1에 따른다.

(2) 수급인이 상기 자재 외에 누수부위의 지수용으로 우레탄 수지를 사용할 경우 적용범위 및 종류 등에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

표 3.2-1 균열 보수 공법별 보수자재의 적용

보수공법	보수자재	적용기준
주입공법	· 경질형 에폭시 수지	· 비진행성 또는 균열 거동이 미약한 경우
	· 연질형 에폭시 수지	· 진행성 또는 균열이 거동하는 경우
충전공법	· 유연성 에폭시 수지	· 비진행성 또는 진행성 균열
표면처리 공법	· 폴리머 시멘트 페이스트 · 퍼티형 에폭시 수지 · 제조사별 표면 처리재	· 비진행성 또는 균열 거동이 미약한 경우
	· 유연성 에폭시 수지 · 제조사별 표면 처리재	· 진행성 또는 균열이 거동하는 경우

3.3 작업준비

(1) 수급인은 보수시행 시기마다 작업 착수 15일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
① LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용
② 보수일정
③ 보수계획
④ 보수공법 및 재료

(2) 보수계획서 작성은 보수의 양이 미미하거나 보수내용이 단순하여 시공계획서를 작성하지 아니하여도 된다고 공사감독자와 협의된 경우에는 예외로 할 수 있다.

3.4 공법별 보수방법

3.4.1 주입공법

(1) 수동식 주입공법
① 바탕 준비를 위해 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어 브러시 등으로 표면을 청소하여야 한다.
② 주입
가. 주입구 위치를 분필 등으로 표시한 후 전동드릴 등으로 주입용 구멍, 또는 필요시 공기배출용의 구멍을 뚫는다. 구멍은 사용할 주입핀에 따라 지름(5 ~ 13 mm) 및 깊이(15 ~ 30 mm)를 정하고 균열폭에 따라 50 ~ 300 mm 정도로 주입핀 간격을 결정한다. 이때 천공방식은 누수여부 및 벽체 두께 등을 고려하여 직각 천공 또는 대각 천공토록 한다.
나. 구멍 내에 있는 콘크리트 가루 등을 브러시와 압축공기 등으로 제거한다.

다. 균열의 표면 실링용으로 쓰이는 퍼티형 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합하여야 한다.
라. 구멍에 주입핀을 퍼티형 에폭시 수지로 부착하고 균열부에 퍼티형 에폭시 수지를 폭 30 mm, 두께 2 mm로 주걱을 이용하여 도포 후 경화 양생시켜야 한다.
마. 주입용 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한 후 그리스 펌프에 넣고 주입핀을 통하여 주입한다.

③ 양생 및 마감
가. 주입 후 하절기는 24 시간, 동절기는 48 시간 이상 경과할 때까지는 벽면을 두드리거나, 진동을 가해서는 안 된다.
나. 경화 후 주입핀을 제거하고 표면 실링재를 그라인더로 깨끗이 면 처리하여야 한다.

(2) 자동식 저압 주입공법

① 바탕 준비를 위해 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어브러시 등으로 표면을 청소한다.

② 주입
가. 주입구 위치를 분필 등으로 표시한다. 주입구 간격은 200 ~ 250 mm로 하며 콘크리트 두께와 균열폭에 따라 조정하여야 한다.
나. 균열의 관통 유무 등을 조사하여 필요시 공기 배출구를 설치하여야 한다.
다. 균열의 표면 실링용으로 쓰이는 퍼티형 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합하여야 한다.
라. 주입구에 고정좌대를 퍼티형 에폭시수지로 부착하고 균열부에 퍼티형 에폭시수지를 폭 30 mm, 두께 2 mm로 주걱을 이용하여 도포 후 경화양생 시켜야 한다.
마. 주입용 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한 후 주입기구에 넣고 고무, 퍼티 및 공기압 등에 의해 주입구에 주입한다.

③ 양생 및 마감
가. 주입 후 하절기는 24 시간, 동절기는 48 시간 이상 경과할 때까지는 벽면을 두드리거나, 진동을 가해서는 안 된다.
나. 경화 후 주입 기구를 제거하고 표면 실링재를 그라인더로 깨끗이 면 처리한다.

(3) 기계식 주입공법

① 수동식 주입공법과 동일하나 주입 시 자동 혼합장치 및 주입 기계를 이용하여 주입하여야 한다.

3.4.2 충전공법

(1) 바탕정리

① 균열부를 따라 폭 10 mm, 깊이 10 ~ 15 mm 정도의 U형 또는 V형의 컷팅을 한다.
② 컷팅 부위의 콘크리트 가루 등을 제거하고 청소하여야 한다.
③ 프라이머를 도포한다.

(2) 충전

① 유연성 에폭시수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한다.
② 혼합한 충전재를 충전용기구에 충전 후 컷팅 부위에 공극 등이 남지 않도록 충전한다.
③ 충전재 표면을 주걱 등으로 충분히 눌러 평활하게 마감 후 경화양생 시킨다.

(3) 마감 및 청소

① 충전재 주위의 오염물질을 제거하고 마감한다.

3.4.3 표면처리공법

(1) 바탕정리

① 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어브러시 등으로 표면을 청소한다.

(2) 표면처리

① 사용하는 자재별로 제조업자의 배합사양에 따라 배합한다.
② 표면 처리재를 붓, 주걱 등을 이용하여 폭 30 mm, 두께 2 mm 정도로 균열부에 도포한 후 경화양생 시킨다.

(3) 마감 및 청소

① 표면 처리재 주위의 오염 물질을 제거하고 마감하여야 한다.

3.5 보수 후 관리

(1) 균열보수 후에는 균열의 진전 또는 재발생 여부 관찰 등 후속 조치를 취하여야 하며 이에 따른 관찰 주기 등 보수 후 관리 방법은 수급인과 공사감독자가 협의하여 결정한다.

3.6 주입 성능의 확인

(1) 주입 공법에 사용되는 보수 자재는 실 보수 전에 코아 채취에 의한 육안검사 등 주입성능에 대한 확인을 할 수 있으며 성능 확인의 시행여부는 수급인과 공사감독자가 협의하여 결정한다.

A05000 철골공사

A05001 철골구조 일반

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 인증된 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)시공에대한 품질보증은 시공단계의 각공정마다 시공계획서의 품질관리요령 에 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 시공담당자를 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 한계허용차를 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

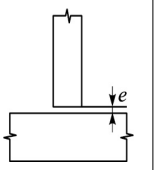
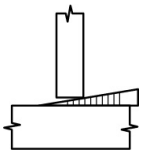
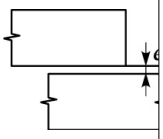
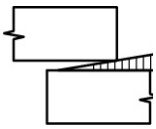
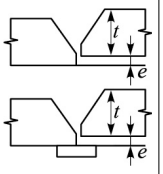
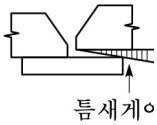
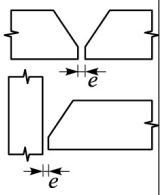
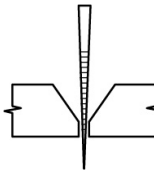
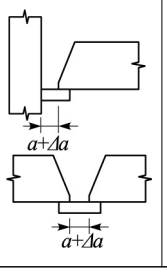
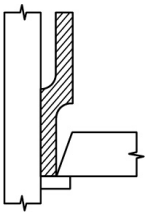
(1) 공장내 제작 제품의 품질보증의 목표는 표 3.3-4의 제품 관련 정밀도에 따른다.

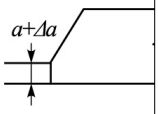
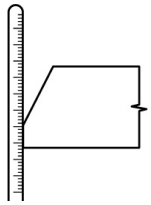
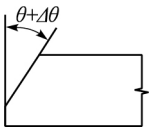
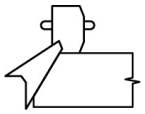
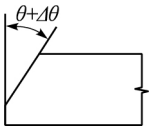
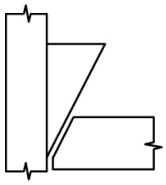
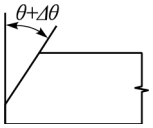
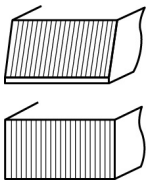
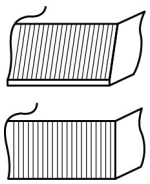
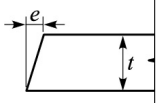
3.3.5 공사현장 설치공사 정밀도

(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	
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 Δa ≧ -2mm 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 Δa ≧ -2mm 서브머지드 아크 자동용접 -2mm ≦ Δa ≦ +2mm	아크 수동용접 Δa ≧ -3mm 가스실드 아크 반자동용접 플럭스 코어드 아크 반자동용접 Δa ≧ -3mm 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 $\Delta a \leq 2$mm 뒷댐재 있음 $\Delta a \leq 1$mm 서브머지드 아크 자동용접 $\Delta a \leq 2$mm	아크수동용접, 가스실드 아크 반자동용접, 플럭스 코어드 아크 반자동용접 뒷댐재 없음 $\Delta a \leq 3$mm 뒷댐재 있음 $\Delta a \leq 2$mm 서브머지드 아크 자동용접 $\Delta a \leq 3$mm	콘벡스 룰 (convex rule) 금속제 곧은자	
7) 베벨 각도 Δa		$\Delta\theta \geq -2.5^\circ$ $(\theta \geq 35^\circ)$ $\Delta\theta \geq -1.0^\circ$ $(\theta < 35^\circ)$	$\Delta\theta \geq -5.0^\circ$ $(\theta \geq 35^\circ)$ $\Delta\theta \geq -2.0^\circ$ $(\theta < 35^\circ)$	용접용 게이지 개선 게이지	
8) 개선 각도 Δa		$\Delta\theta_1 \geq -5^\circ$	$\Delta\theta_1 \geq -10^\circ$	한계 게이지	
		$\Delta\theta_2 \geq -2.5^\circ$ $(\theta \geq 35^\circ)$ $\Delta\theta_2 \geq -1.0^\circ$ $(\theta < 35^\circ)$	$\Delta\theta_2 \geq -5.0^\circ$ $(\theta \geq 35^\circ)$ $\Delta\theta_2 \geq -2.0^\circ$ $(\theta < 35^\circ)$		
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	-

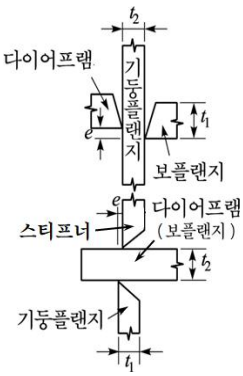
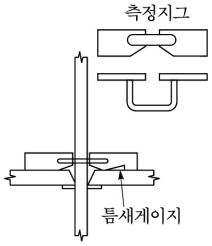
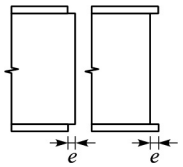
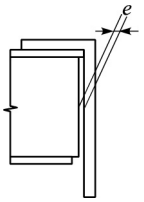
명칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
12) 접합부 어긋남 (다이어프램과 플랜지의 어긋남) e		$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq 2t_1/15$ 또한 $e \leqq 3mm$ $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/6$ 또한 $e \leqq 4mm$	$t_1 \geqq t_2$ $e \leqq t_1/5$ 또한 $e \leqq 4mm$ $t_1 < t_2$ $e \leqq t_1/4$ 또한 $e \leqq 5mm$	콘벡스 룰 틈새 게이지 특정지그	박스기둥 등의 폐쇄단면에 대하여는 다이어프램 위치가 표면으로부터 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.

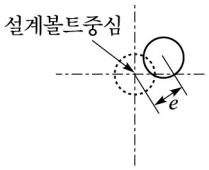
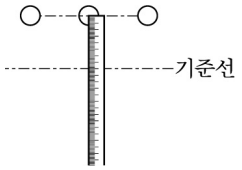
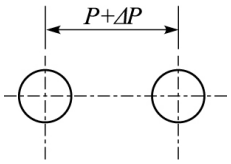
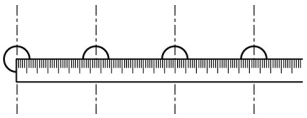
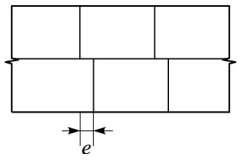
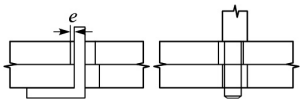
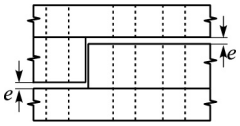
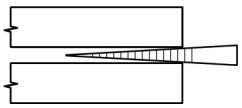
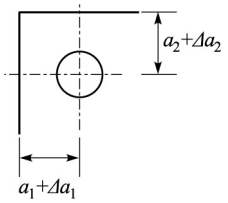
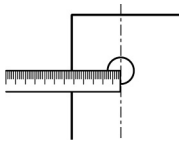
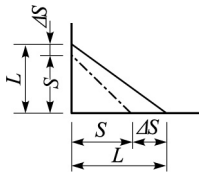
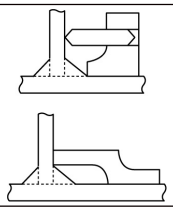
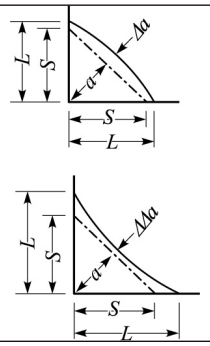
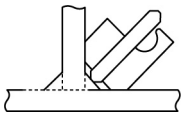
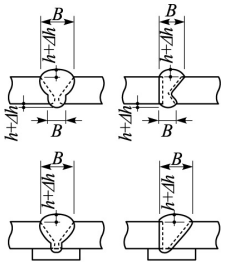
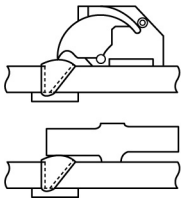
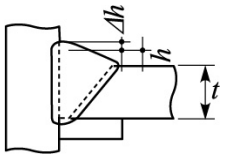
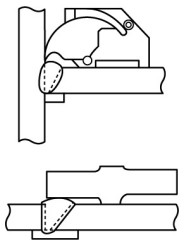
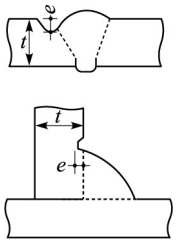
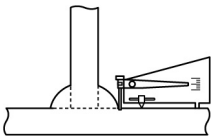
명칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
1) 구멍중심의 어긋남 e		e≦1mm	e≦1.5mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자	
2) 구멍간격의 어긋남 ΔP		−1mm≦ΔP≦+1mm	−1.5mm≦ΔP≦+1.5mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자	
3) 구멍의 불일치 e		e≦1mm	e≦1.5mm	콘벡스 룰 직각자 틈새 게이지 관통 게이지	
4) 고장력 볼트 접합부의 틈새 e		e≦1mm	e≦1mm	틈새 게이지	 가볼트 조임 후
5) 모서리면과 구멍간의 간격 Δa		Δa1≧−2mm Δa2≧−2mm	Δa1≧−3mm Δa2≧−3mm	콘벡스 룰 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≤0.3mm 전면필릿용접 e≤0.3mm 측면필릿용접 e≤0.5mm 단, 위의 값을 초과하고 0.7mm이하인 경우, 용접길이 300mm 마다 총길이 30mm 이하 또는 1개소의 길이가 3mm 이하는 허용한다.	그루브용접 e≤0.5mm 전면필릿용접 e≤0.5mm 측면필릿용접 e≤0.8mm 단, 위의 값을 초과하고 1mm이하인 경우, 용접길이 300mm 마다 총길이 30mm 이하 또는 1개소의 길이가 5mm 이하는 허용한다.	언더컷 게이지	대비시험편과 비교 

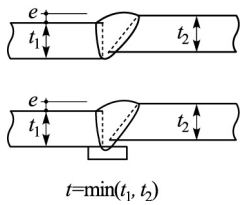
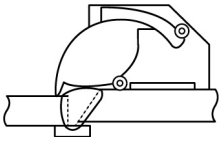
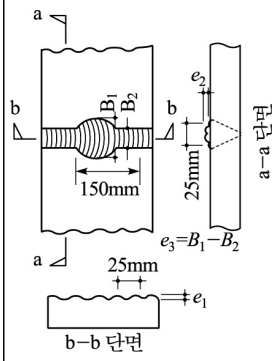
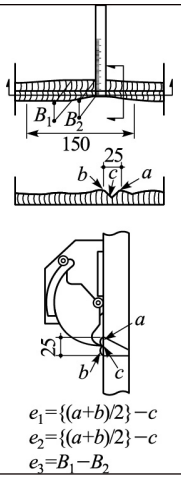
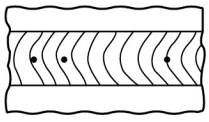
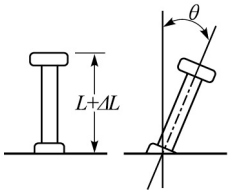
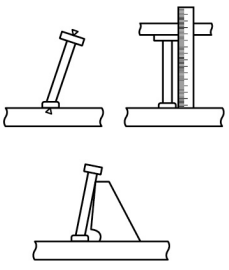
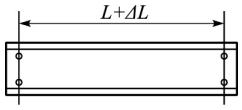
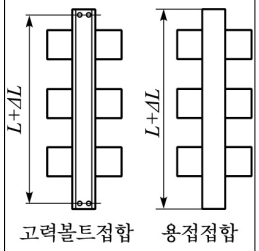
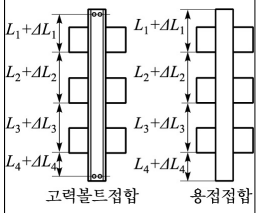
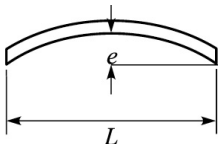
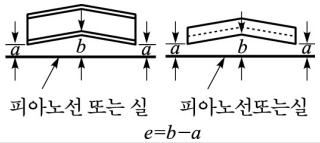
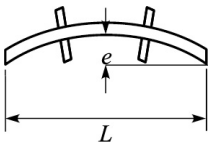
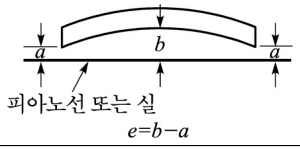
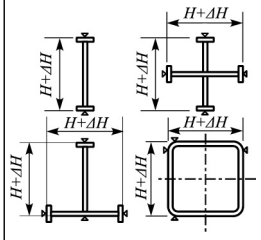
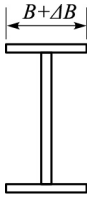
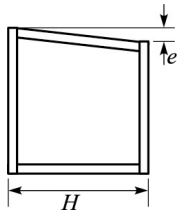
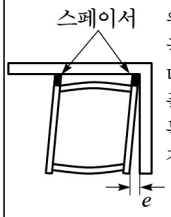
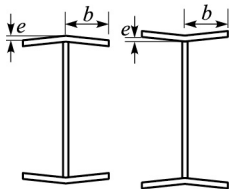
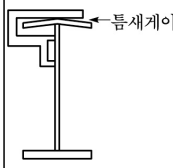
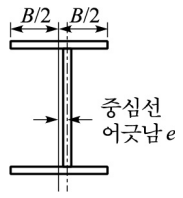
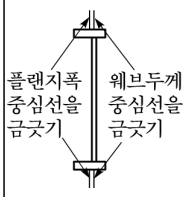
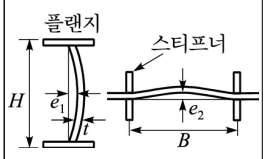
명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 그루브 이음의 불일치 e		t≤15mm e≤1mm t>15mm e≤t/15 또한 e≤2mm	t≤15mm e≤1.5mm t>15mm e≤t/10 또한 e≤3mm	금속제 직각자 금속제 곧은자 틈새게이지 용접용 게이지	
7) 비드 표면의 요철 e		비드표면 요철의 고저차 e_1, e_2는 용접길이 또는 비드폭 25mm의 범위에서 2.5mm이하 비드폭의 요철 e_3는 용접길이 150mm의 범위에서 5mm이하	비드표면 요철의 고저차 e_1, e_2는 용접길이 또는 비드폭 25mm의 범위에서 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 ≤ ΔL ≤ +1.5mm θ ≤3°	-2mm ≤ ΔL ≤ +2mm θ ≤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 주각 측은 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.

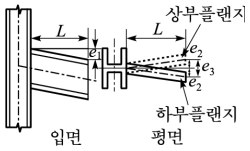
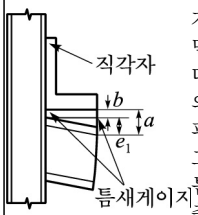
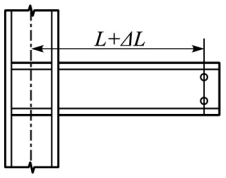
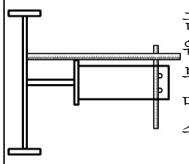
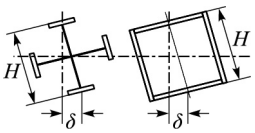
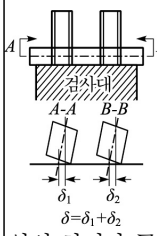
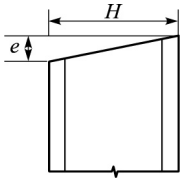
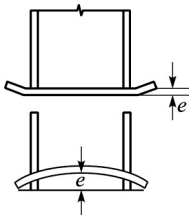
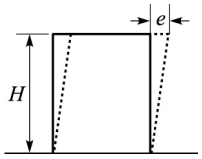
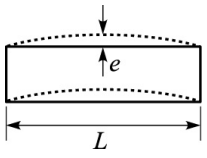
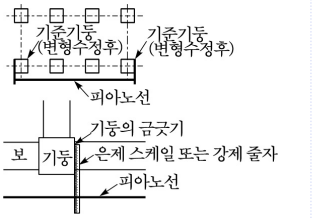
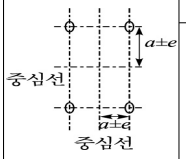
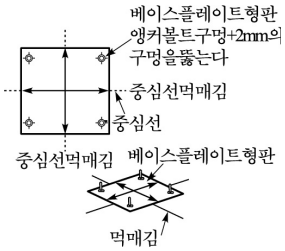
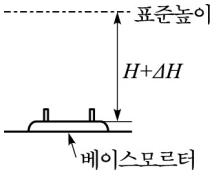
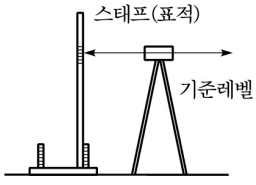
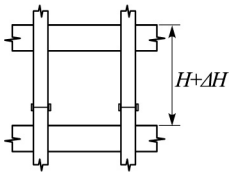
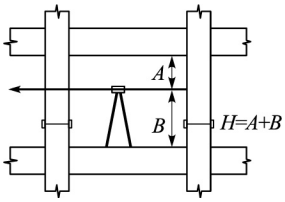
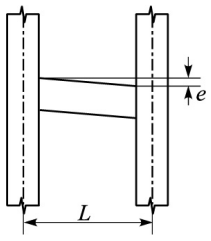
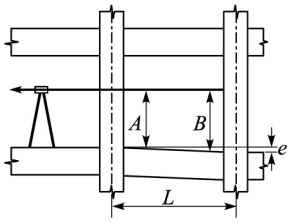
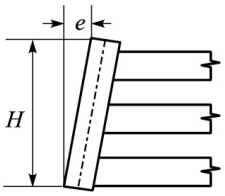
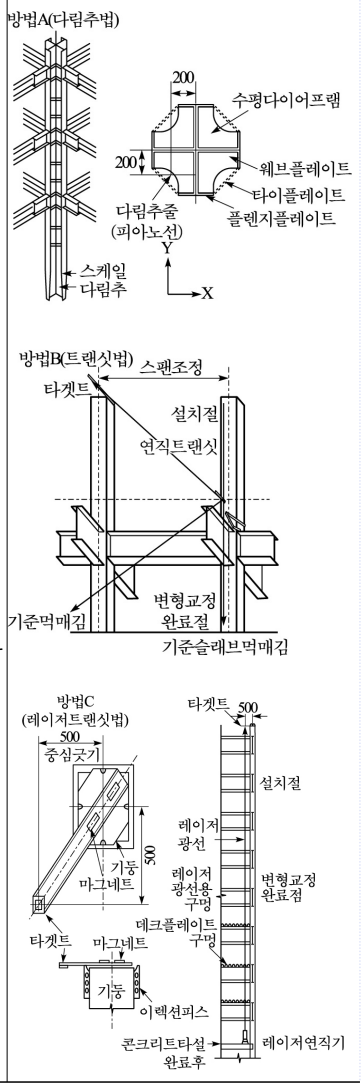
명 칭	그림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
12)접합부의 각도 e		e_1, e_2 ≦ $\frac{L}{300}$ 또한 e_1, e_2 ≦ 3mm e_3 ≦ 4mm	e_1, e_2 ≦ $\frac{L}{200}$ 또한 e_1, e_2 ≦ 5mm e_3 ≦ 6mm	직각자 틈새 게이지 피아노선 또는 실 금속제 곧은자 콘벡스 룰	 $e_1 = \lvert a-b \rvert$ 기둥 플랜지 표면에 직각자를 대고 접합부단의 용접비드를 피해 고정하고, 그림의 a 및 b를 틈새 게이지로 측정한다.
13)접합부의 길이 ΔL		−3mm ≦ ΔL ≦+3mm	−5mm ≦ ΔL ≦+5mm	콘벡스 룰 금속제 곧은자 지그 구멍중심간 측정용 지그	 금속제 곧은자를 웨브에 대고 접합부 끝단의 제1구멍 중심까지의 치수를 측정한다.
14)기둥의 비틀림 δ		δ ≦ $\frac{6H}{1000}$ 또한 δ ≦ 5mm	δ ≦ $\frac{9H}{1000}$ 또한 δ ≦ 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≦ $\frac{1.5H}{1000}$	e ≦ $\frac{2.5H}{1000}$	직각자 틈새 게이지 금속제 곧은자	직각자를 부재면에 대고 메탈터치면과 직각자 사이에 생긴 틈새를 틈새 게이지로 측정한다.
16)베이스 플레이트의 꺾임 및 요철 e		e ≦ 2mm	e ≦ 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		A종	−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.
		B종	−5 mm ≦ e ≦+5 mm	−8 mm ≦ e ≦+8 mm		
4) 기둥 바닥면의 높이 ⊿H			−3 mm ≦ ⊿H ≦+3 mm	−5 mm ≦⊿H ≦+5 mm	레벨 레이저 레벨 스태프 (표척, staff)	 레벨을 사용하여 각 기둥마다 4개소 이상 측정한다.
5) 공사현장 이음층의 층고 ⊿H			−5 mm ≦ ⊿H ≦+5 mm	−8 mm ≦ ⊿H ≦+8 mm	레벨 강제 줄자	 레벨로 기둥에 기준점을 잡고, A와 B의 치수를 강제 줄자로 측정한다.

명 칭	그 림	관리허용차	한계허용차	측정기기	측정방법
6) 보의 수평도 e		$e \leqq \frac{L}{1000}+3$ mm 또한 e≦10 mm	$e \leqq \frac{L}{700}+5$ mm 또한 e≦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≦10 mm	$e \leqq \frac{H}{700}$ 또한 e≦15mm	수직트랜싯 타겟트 레이저 수직측정기 광학 수직측정기 강제줄자 금속제곧은자	

A05000 구조용철골공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 건축물 및 공작물의 구조용 강재 프레임 및 부자재, 앙카볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용 강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

구조용 강재 프레임, 부자재
철골 공장 제작
철골현장 세우기

1.2 관련시방절

1.2.1 A14000 도장공사

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS B 0052 용접기호
KS B 0161 표면거칠기 정의 및 표시
KS B 0816 침투탐상 시험방법 및 지시모양의 등급분류
KS B 0885 수동용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준
KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
KS B 0845 강 용접부의 방사선 투과시험 방법
KS B 1002 6각 볼트
KS B 1010 마찰 접합용 고력 6각볼트· 6각너트 · 평 와셔의 세트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1016 기초 볼트
KS B 1037 스터드 볼트
KS B 1062 머리붙이 스터드
KS B 1324 스프링 와셔
KS B 1326 평 와셔
KS B 2819 구조물용 토크- 전단형 고력 볼트, 육각너트, 평와셔의 세트
KS B 5209 강제줄자
KS D 0213 철강재료의 자분탐상시험방법 및 자분 모양의 분류
KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3503 일반 구조용 압연강재 (SS)
KS D 3515 용접 구조용 압연강재 (SM)
KS D 3530 일반 구조용 경량형강 (SSC)
KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관 (STK)
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관 (SPSR)
KS D 3632 건축 구조용 탄소 강관 (STKN)
KS D 3861 건축구조용 압연강재 (SN)
KS D 3864 내진 건축 구조용 냉간 성형 각형 강관 (SPAR) (SPAP)
KS D 3866 건축구조용 열간압연 H형강 (SHN)
KS F 4044 수경성 시멘트 무수축 그라우트
KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
KS F 4521 건축용 턴버클
KS M 6030 방청도료

1.3.2 국토교통부 건축공사 표준 시방서 (KASS)

06000 철골공사

1.3.3 국토교통부 도로교 표준 시방서

1.3.4 American Welding Society(AWS)

AWS D 1.1 Structural Welding Code - Steel

1.3.5 STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (SSPC)

SSPC SP 6 Commercial Blast Cleaning (Sa 2)

SSPC SP 10 Near-White Blast Cleaning (Sa 2 1/2)

1.4 제출물

다음 사항은 "G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물"에 따라 제출한다.

시공상세도면

다음사항은 설계도면을 근거로 하여 바탕면의 현장검측을 실시하여 시공오차를 조사한 후 적합한 축척을 표시한 시공상세도면을 작성, 제출하여야 한다.

(1) 주심도
(2) 각절별, 층별 평면도
(3) 입면도
(4) 주단면도
(5) 부재 접합부 상세도
(6) 베이스플레이트, 브라켓, 보강재, 오프닝주위 상세도
(7) 앙카볼트 상세도
(8) 부재별 단면도(규격, 간격, 구조부재의 위치, 오프닝, 부착, 조임에 관한 표시)
(9) 각 주요부재의 캠버(Camber)를 표시한다.
(10) 용접의 표시는 KS B 0052에 따라야 하며, 각 용접의 크기, 길이, 형식을 표기한다.
(11) 볼트의 형태와 크기 및 길이를 표시
(12) 페인트칠 또는 방청처리 부위 및 시공여부를 표시
(13) 설계도면에 표기되지 않은 부재의 위치 및 크기, 볼트의 크기 및 부위별 사용수량, 연결부 디테일, 연결부 가공방법이 포함되어야 한다.

1.4.1 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 각종 구조용 강재에 대한 물성, 특성
(2) 고장력볼트, 스터드볼트, 턴버클, 앵커볼트, 너트 및 용접재료, 고장력볼트에 대한 공장검사 성적표를 포함한다.
(3) 무수축 모르타르
(4) 녹막이칠

1.4.2 철골제작업자의 자격

철골제작업자의 시공실적, 시설규모, 공장의 인증여부("건설기술관리법 제24조 3"에 따라 인증을 득한 공장), 공장제작 요령서, 제작공장 답사결과가 포함되어야 한다.

1.4.3 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 철골공장 제작요령서 : 공장생산현황, 공장조직 및 담당, 재료, 제작 및 용접, 품질관리 및 검사, 제작공정계획
(2) 현장시공요령서 : 공사현황, 현장조직, 설치작업, 고장력볼트 접합작업, 용접 접합작업, 안전관리, 설치공정계획, 현장품질관리 및 검사
(3) 시공상세도면 작성계획서
(4) 철골제작 및 시공상태 검측계획서
(5) 용접검사계획서
(6) 자재반입계획서
(7) 가설재의 설치계획
(8) 기능공 투입계획
(9) 공장 및 현장 가공계획
(10) 볼팅 및 용접 등의 세우기 및 조립계획
(11) 조립검사 및 용접부결함 검사계획
(12) 현장가공 및 조립부분의 녹막이 계획
(13) 철골공사의 품질관리책임자 명단

1.4.4 견본

다음품목에 대한 제품 견본

(1) 용접재료
(2) 스터드볼트, 고장력볼트, 볼트, 너트, 와셔, 턴버글
(3) 앵커볼트, 그라우팅재
(4) 도장용재료

1.4.5 시험 성적서

(1) 강재
(2) 고장력 볼트, TS 볼트
(3) 볼트, 너트, 워셔
(4) 스터드
(5) 녹막이 칠
(6) 무수축 그라우트

1.4.6 제작 보고서

제작 완료보고서는 제작시험검정결과, 가조립 성적서, 사용재료에 대한 품질보증서, 제품자료, 품질확인서 등을 포함해야 한다.

1.4.7 공사 관련 기록

용접 절차서, 용접공 자격, 용접시공시험, 용접시공 및 검사 기록
볼트 제품 검사, 볼트 시공 및 검사 기록
스터드 볼트의 시공 및 검사 기록 등

1.5 품질보증

1.5.1 철골제작업자 선정

철골제작업자의 시공실적, 시설규모, 공장 인증여부(건설기술 관리법 시행령 제87조), 품질관리 상태 등을 충분히 검토한 후 설계 여건 및 현장여건에 합당한 제작업자를 선정하여 공사감리자의 승인을 받아야 한다.

1.5.2 자격

(1) 비파괴 검사자의 자격
(2) 비파괴 검사원은 “한국산업훈련관리공단”에서 발행한 관련 기능사 이상으로서 해당업무에 1년 이상 수행한 자이거나, ASNT Level II 이상인 자 이어야 한다.
(3) 비파괴 검사 책임자는 건설기술관리법상의 고급감리원 이상인 자로, 한국산업 훈련관리공단”에서 발행한 관련 기사 이상으로 해당업무에 5년 이상 수행한 자 또는 ASNT Level III 이상인 자이어야 한다.
(4) 용접공의 자격
(5) 용접공은 해당 용접 절차에 맞게 자격인증 시험을 거쳐 합격된 자이거나, 기 인증 관련 기록을 제출하여 감리자의 승인을 받은 자이어야 한다. 용접공 인증 절차 및 시험은 KS B 0885 또는 AWS D 1.1 에 따라 수행되어야 한다.
(6) 용접절차는 AWS D 1.1 에 따라 수행되어야 한다.
(7) 용접공의 자격 및 인적사항을 확인할 수 있는 증빙서류를 제출한다.
(8) 철골조립공의 자격
(9) 철골부재의 볼팅 등의 작업을 수행하는 철골조립공은 해당 작업경력 2년 이상인 기능공이어야 한다.
(10) 철골제작업자 선정
(11) 철골제작업자의 시공실적, 시설규모, 공장 인증여부, 품질 과닐 상태 등을 충분히 검토한 후 현장여건에 합당한 제작업자를 선정한다.

1.5.3 견본시공

앵커볼트 매입, 기준선측정, 그라우팅, 용접 및 볼팅작업 등 감독자가지정하는 위치에
단위형태별로 견본 시공을 한다.

1.5.4 공사전 협의

접합부 설계 중 시공상 난이하거나 현장 여건에 적합하지 않은 부분은 승인을 받아 현 설계내용과 동등성능 이상의 대안설계로 변경 시행할 수 있다.

1.5.5 수급인의 품질관리

수급인은 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖춘다. 또한, 상대방의 관리체제를 상호 이해하고 협력하여 품질관리를 한다.
수급인은 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 한다.

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

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 작업공정상 여유를 두어 자재를 반입한다.
1.6.2 강재는 검사 및 확인을 위한 출입이 용이하도록 저장하되 지면에 닿지 않도록 하며, 부식 또는 변형되지 않도록 유의한다.
1.6.3 고장력볼트는 완전히 포장된 다음 포장외부에 외관, 등급, 지름, 길이, 로트 번호 등이 표시되어야 하며, 포장이 미개봉된 상태로 현장에 반입되어야 한다.
1.6.4 용접봉은 항상 건조상태를 유지하도록 관리하고 습도가 높은 곳에서 나봉상태로 노출시켜서는 안되며, 용접봉의 피복재가 충격에 의해 벗겨지는 일이 없도록 주의한다.

1.7 환경조건

1.7.1 기온이 -0℃ 이하의 경우에는 용접을 해서는 안되며, 부득이한 경우 모재부분의 접합부로부터 100㎜ 범위 내에서 21℃ 이상으로 예열시킨 후 용접을 실시하고, 용접 중 예열온도를 유지한다.
1.7.2 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우 또는 초속 10m 이상의 바람이 부는 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈, 비, 바람으로부터 완전히 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접할 수 있다.
1.7.3 비가 올 때 특히 습도가 높은 때는 비록 실내라도 수분이 모재의 표면 및 밑면 부근에 남아있지 않은 것을 확인 한 후 용접한다.
1.7.4 가스실드 아크 반자동용접에 있어서 풍속이 2m/s 이상인 경우에는 용접을 해서는 안 된다. 수동아크용접에 있어서 초속 10m 이상의 바람이 부는 경우에는 용접을 할 수 없다. 다만, 적절한 방법에 의해 방풍 조치를 강구한 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.

2. 재료

2.1 구조용 강재

2.1.1 건축구조용 열간압연 H형강 (SHN)
2.1.2 KS D 3866에 적합한 것으로 한다. 규격 및 모양, 사용부위는 설계도면에 따른다.
2.1.3 일반구조용 압연강재 (SS) : KS D 3503의 SS400 에 적합한 것을 사용하며, 규격 및 모양, 사용부위는 설계도면에 따른다.
2.1.4 용접구조용 압연강재 (SM) : KS D 3515에 적합한 것을 사용하며, 규격 및 모양, 사용부위는 설계도면에 따른다.
2.1.5 일반구조용 경량형강 : KS D3530의 SSC 400에 적합한 것으로 한다. 중도리 등에 적용한다.

2.2 부속 재료

2.2.1 고력볼트 : 고력볼트는 KS B 1010에 적합한 것으로 한다.
2.2.2 TS 볼트 : TS 볼트는 KS B 2819에 적합한 것으로 한다.
2.2.3 앵커볼트 : 앵커볼트는 KS B 1016에 적합한 것으로 한다.
2.2.4 스터드볼트 : 스터드 볼트는 KS B 1037에 적합한 것으로 한다.
2.2.5 머리 붙이 스터드 : 머리붙이 스터드는 KS B 1062 에 적합한 것으로 한다.
2.2.6 턴 버 클 : 턴버클은 KS F 4512, KS F 4513 및 KS F 4521에 적합한 것으로 한다.
2.2.7 볼트, 너트, 와셔
(1) 볼트 : 볼트는 KS B 1002에 적합한 것으로 한다.
(2) 너트 : 너트는 KS B 1012의 6각 너트에 적합한 것으로 한다.
(3) 와셔 : 와셔는 KS B 1324, KS B 1326에 적합한 것으로 한다.
2.2.8 용접재
(1) 강재의 종류 및 강도와 용접방법에 따른 용접봉의 사용구분 및 규격과 재질은 감리자의 승인을 받은 용접 절차서에 따른다. 사용용접봉의 재질은 모재의 화학적 성분과 기계적 성질과 동등하거나 그이상의 재료를 사용해야 한다.
(2) 이종의 강재를 접합할 경우에는 강도가 작은 강재에 적용되는 용접봉을 사용한다.

2.3 도장 재료

2.3.1 광명단 프라이머 : KS M 6030의 1종 2류(광명단 프라이머)에 적합한 방청도료를 사용한다.
2.3.2 무기질 아연말 도료 : 무기질 아연말 도료는 도로교 단체표준 SPS-KPIC 5001에 적합한 것 또는 다음에 적합한 것으로 한다.
(1) 건조도막의 상태 : 이상이 없을 것. KS M 5000-2421
(2) 용기내의 상태: 덩어리, 응결피막이 없을 것. KS M 5000-2011
(3) 가사시간(혼합): 5시간 이상. KS M 5000-2122

(4) 불휘발분(주제): 30% 이상. KS M 5000-2113
(5) 비중(주제): 1.00 ~ 1.10. KS M 5000-2131
(6) 건조시간(경화): 48시간 이내. KS M 5000-2512
(7) 금속아연(아연말중): 90% 이상. KS M 5000-5171
(8) 전아연(아연말중): 95% 이상.

2.3.3 마감도료 및 보수용 도료는 "A14000 도장공사" 시방서에 명기된 바에 따른다.

2.4 그라우트

2.4.1 무수축 타입으로서 시멘트감수제, 수축보정제를 사전에 혼합한 공장제조품이어야 하며 그라우트제 제조회사 제품자료 및 견본품에 따라 감리자의 승인을 받은 것으로 한다.

2.5 제작

2.5.1 일반조건

공장에서 작업할 수 있는 경우에는 최대한 공장작업을 하도록 한다.

2.5.2 공작

(1) 공작도
가. 공작도의 작성에 있어 수급인은 제작공정에 지장이 없도록 충분한 시간적 여유를 가지고 철골 제작업자에게 필요한 지시서를 제출한다.
나. 수급인은 설계도서에 따라 설계의도를 정확히 파악, 고려한 공작도를 철골 제작업자에게 작성토록하고, 시공성과 구조세부 마감을 확인한 후 감리자의 승인을 받는다.
다. 공작도의 승인 날짜는 감리자와 협의하여 결정한다.
라. 공작도는 설계도서에 대신하여 제작, 설치에 대한 지시서의 역할을 수행하는 것으로, 아래에 나타낸 내용을 구비하는 것을 원칙으로 한다.
(가) 철골 바닥틀도, 가구도, 부재 목록 등
(나) 철골 부재의 상세한 형상, 치수, 부재부호, 제품수량, 제품부호, 재질 등
(다) 용접 및 고력볼트, 접합부의 형상, 치수, 이음매부호, 볼트종류, 등급 등
(라) 설비 관련 부속철물, 철근 관통구멍, 가설철물, 파스너 등
마. 공작도의 작성은 수작업 및 CAD 시스템 중 어느 방법을 이용하여도 좋다.

(2) 원 척(原尺)
가. 원척작업에서는 공장제작에 필요한 정규(定規)와 형판(필름) 또는 NC(수치제어) 정보 등을 작성하여 공작도의 정보를 정확하게 변환한다.
나. 원척장 바닥 원척작업은 공작도로써 감리자의 승인을 받을 경우 그 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.
다. 원척장 바닥 원척작업을 하는 경우에는 그 시기, 방법, 내용 등을 공사시방서에 명시한다.

(3) 기준강제줄자
가. 기준강제줄자는 KS B 5209의 1급 품에 적합한 것을 사용한다.
나. 기준강제줄자는 제조회사에서 정기적으로 정밀도 검사를 받아야 한다.
다. 원척, 조립, 공사현장 작업용 강제줄자는 기준강제줄자와 대조하여 정밀도 확인을 하며, 이때의 장력은 50N(5㎏f)로 한다.

(4) 가공 후 강재의 식별
가. 절단가공 후 강재의 식별이 가능하도록 하여야 한다.
나. 강재에는 공사 명칭이 명확하도록 약기호 등을 기재한다.

(5) 금매김(Marking)
가. 금매김은 공작도 또는 정규, 형판 등에 따라 이후 공정에서 필요한 사항을 정확, 명료하게 기재한다.
나. 고장력강 및 휨 가공한 연강의 외면에는 펀치, 정 등에 의한 흔적을 남겨서는 안된다. 다만, 절단, 구멍뚫기, 용접 등으로 제거되는 경우에는 무방하다.
다. 금매김 치수는 제작 중에 발생하는 수축, 변형 및 마무리 손실을 고려한 수치로 한다.

(6) 절단 및 절삭가공
가. 강재의 절단은 기계절단법, 가스절단법, 프라즈마 절단법 등에 의하여 강재의 형상, 치수를 고려하여 최적의 방법으로 한다.
나. 가스 절단을 하는 경우 자동가스절단기를 이용한다.
다. 부재 자유단의 가스절단면 정밀도는 공사시방에 명기가 없는 경우 거칠기 100㎛RZ 이하, 노치깊이 1mm 이하로 한다. 가스절단면의 정밀도가 확보될 수 없는 것에 대해서는 그라인더 등으로 수정한다.
라. 용접개선부의 절단, 절삭면의 정밀도는 거칠기 200㎛RZ 이하, 노치깊이 2mm이하로 한다.
마. 전단 절단하는 경우, 강재의 판 두께는 13mm 이하로 한다. 절단면에 직각도를 상실한 흘림, 끌림 등이 발생한 경우는 그라인더 등으로 수정한다.
바. 설계도서에서 메탈터치(Metal Touch)가 지정되어 있는 부분은 페이싱 머신(Facing Machine) 또는 로타리 플레이너(Rotary Planer) 등의 절삭가공기를 사용하여 상호부재 상

호가 충분히 밀착하도록 가공한다.

사. 절단면의 정밀도가 절삭가공기의 경우와 같도록 확보될 수 있는 기계절단기(Cold Saw)를 이용한 경우, 절단 연단부는 그대로 두어도 좋다.

아. 스캘롭(Scallop) 가공은 절삭가공기 또는 부속장치가 달린 수동가스 절단기를 사용한다. 가공정밀도는 거칠기 100㎛RZ 이하, 노치깊이 1mm 이하로 하고 이 정밀도를 확보할 수 없는 것은 그라인더 등으로 수정한다.

(7) 개선가공

가. 개선 가공면에 관한 거칠기는 200㎛RZ 이하, 노치깊이는 2mm이하로 한다.

나. 허용값을 넘는 경우, 용접 덧살, 그라인더 등 적절한 방법으로 보완한다.

(8) 구멍뚫기

가. 고력볼트용 구멍 뚫기는 드릴 뚫기로 한다. 접합면을 블라스트 처리하는 경우에는 블라스트 하기 전에 구멍 뚫기를 한다.

나. 볼트, 앵커볼트는 드릴 뚫기를 원칙으로 하며, 판두께가 13mm 이하일 경우는 전단 구멍 뚫기가 가능하고, 절단면에 직각도를 상실한 흘림, 끌림 등이 발생된 경우, 그라인더로 수정한다.

다. 앵커볼트, 거푸집 격리제, 설비배관용 관통구멍 및 설비, 내외장 콘크리트 타설용의 부속철물 등의 구멍이 지름 30mm이상인 경우, 가스 구멍 뚫기를 해도 좋다. 가스구멍 뚫기를 하는 경우의 절단면의 거칠기는 100㎛RZ 이하로 하고, 구멍지름의 허용차는 ±2mm 이하로 한다.

라. 고장볼트, 볼트 및 앵커볼트의 공칭축 직경에 대한 구멍지름은 아래와 같이 한다.

(단위 : mm)

종 류	구멍지름(D)	공칭축 직경(d)
고장력볼트	d+2.0	d ≤ 27
	d+3.0	d 〉 27
볼트	d+0.5	-
앵커볼트	d+5.0	-

마. 구멍 뚫기 가공은 구멍 뚫기를 해야 하는 부재표면에 대해 직각도를 유지하고 정규의 위치에 작업한다. 구멍 뚫기 가공 후 구멍의 주변은 흘림, 끌림, 쇳가루 등을 완전히 제거한다.

(9) 마찰면의 처리

미끄럼계수가 0.45이상 되도록 하고 마찰면의 처리방법은 달리 명기가 없는 경우 자연발생한 녹 또는 블라스트(Blast) 처리 중 어느 한가지 방법으로 한다. 미끄럼 계수에 대한 입증 자료가 있는 경우의 공장 녹막이 칠은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(10) 변형의 교정

가. 가공 중에 발생한 변형은 그 변형량이 정해진 제품의 정밀도를 확보할 수 없는 경우, 재질을 손상시키지 않도록 상온에서 또는 가열로 교정한다.

나. 상온에서 교정하는 경우는 프레스 또는 롤러 등을 사용한다.

다. 가열로 교정하는 경우의 온도는 아래에 기재한 것을 표준으로 한다. 단, SS400, SM490 이외의 강재에 대해서는 강재 제조업자가 추천하는 온도 범위로 한다.

구 분	가열 후 공냉	가열 후 즉시 수냉	공냉 후 수냉
온 도	850℃ ~ 900℃	600℃ ~ 650℃	850℃ ~ 900℃
비 고	단, 수냉개시온도는 650℃ 이하로 한다.		

(11) 휨가공

가. 휨가공은 상온가공 또는 가열가공으로 한다. 가열가공의 경우는 적열상태에서 하고 청열취성역(200℃~400℃)에서 가공해서는 안된다. 이 경우에도 “변형의 교정”에 명시된 온도조건에 따라야 한다.

나. 상온가공에서 구부림 내반경은 기둥, 보 및 가새단의 헌치 등 소성변형능력을 요구하는 부재는 판 두께의 4배 이상으로 하고 이외의 부재는 판두께의 2배 이상으로 한다.

(12) 조립

가. 조립방법 및 순서를 결정함에 있어 용접에 의해서 발생하는 변형이나 잔류응력이 최소가 되도록 사전에 역변형을 주거나 작은 블록으로 분할하여 조립, 용접을 하는 등의 방법을 검토하여 시행한다.

나. 조립에 사용하는 부재는 조립 전에 부재의 부호, 재질, 수량 등을 확인한 다음 오염, 부식, 유해한 자국 등의 유무를 확인하고, 있는 경우에는 교체를 하거나 보수한다.
다. 조립에 사용하는 부재에 휨, 비틀림 등 변형이 있는 경우에는 소정의 제품 정밀도를 유지하기 위해 조립전에 변형을 교정한다.
라. 조립은 작업에 적합한 지그(Jig) 등을 이용하여 부재 상호의 위치 및 각도를 정확히 유지하면서 시행한다.
마. 뒷댐재(Backing Plate, Backing Bar(Strip)) 및 엔드탭(End Tab)은 소정의 루트(Root) 간격을 확보하여 모재와의 사이에 틈새가 발생되지 않도록 밀착시켜서 부착한다.
바. 부재상호의 면의 불일치의 유무, 맞댐 용접 개선의 형상 등을 확인하여 적절하지 않은 경우는 수정한다.
사. 가용접은 조립, 운반, 본 용접작업에서 조립부재의 형상을 유지하고, 동시에 가용접이 떨어지지 않도록, 필요하고도 충분한 길이와 각장을 갖는 비드를 적절한 간격으로 배치하여 실시해야 한다. 가용접의 비드길이는 아래표의 값을 최소로 하고, 특히 짧은 비드가 되지 않도록 한다. 판두께가 서로 다를 경우 두꺼운 쪽에 따른다.

판두께(mm)	가용접의 최소 비드길이(mm)
t ≤ 6	30
t 〉 6	40

아. 가용접은 본용접과 동등한 품질을 얻을 수 있도록 한다. 또한 개선 안쪽에는 가용접을 하지 않는다. 다만, 구조상 개선 안쪽에 가용접을 하지 않을 수 없는 경우 본용접 후의 품질이 충분히 확보 가능한 방법으로 시공한다.
(13) 가조립
가조립을 하는 경우는 미리 가조립 요령서를 작성하여 승인을 받고 이에 따라 시공한다.

2.6 용접

2.6.1 일반조건
(1) 이 절에서 명기한 사항을 제외하고 AWS D1.1 또는 건축공사 표준시방서 철골공사에 따른다.
(2) 공장용접은 피복아크용접, CO_2 아크 반자동용접 또는 서브머지드 아크용접으로 한다.
(3) 현장용접은 아크수동용접, 가스실드 아크 반자동용접 또는 플럭스코아드 아크반 자동용접 및 스터드 용접으로 한다.
(4) 용접전 부재의 청소와 건조
가. 용접을 하려는 부분에는 기공이나 균열을 발생시킬 염려가 있는 흑피(黑皮), 녹, 도료, 기름 등이 있어서는 안된다.
나. 재편에 수분이 있는 상태로 용접을 하여서는 안된다. 또한 조립후 12시간 이상 경과한 부재를 용접할 때는 용접선 부근을 충분히 건조시켜야 한다.
(5) 용접부 백킹 및 엔드탭
가. 강재 받침을 사용한 그루브용접부는 용접금속이 받침재와 완전히 용융되도록 한다.
나. 강재 받침은 각 용접부의 전 길이에 걸쳐 연속으로 사용한다. 연속되는 강재받침은 다음 조건을 만족하는 짧은 조각을 용접하여 사용한다.
다. 응력방향에 직각으로 설치한 강재 받침과 이음은 완만하게 다듬 가공을 한다. 다만 공사감독자의 승인을 받은 경우 응력방향과 평행하거나 또는 소요응력을 받지 않는 받침은 제거하지 않아도 된다.
라. 강재 받침은 모재와 밀착시켜 설치하되, 강재 받침과 모재 사이의 최대간격은 2 ㎜로 한다.
마. 그루브용접부 및 필릿용접부는 적절한 뒷면 비드형상의 유지 또는 용락방지의 목적으로 동판, 플럭스, 유리테이프 또는 유사한 재료를 받침으로 사용할 수 있으나, 사전 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 또한 용접부의 루트는 저수소계 피복아크 용접봉이나 승인된 아크용접절차에 의한 루트용접 패스로 용접해야 한다.
바. 맞대기용접의 전체 목두께가 판의 모서리부분에서도 확보될 수 있도록 엔드탭를 사용한다. 엔드탭 재료의 용접성은 모재의 용접성 이상이어야 한다.
(6) 용접봉 사용상 주의사항
가. 피복아크 용접봉 및 플럭스는 사용에 앞서 건조로에서 충분히 건조한 상태에서 사용해야 한다.
나. 피복아크 용접봉은 피복재가 벗겨지거나 나쁜 상태로 손상된 것을 사용해서는 안된다.
다. 용접봉의 적열(赤熱)이 발생되지 않도록 사용에 주의하여야 한다.
라. 강도가 같은 강재를 용접하는 경우에는 모재(母材)와 같거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용해야 한다.

2.6.2 용접시공

(1) 용접순서 및 방향은 가능한 한 용접에 의한 변형이 적고, 잔류응력이 적게 발생하도록 하고 용접이 교차하는 부분이나 폐합된 부분은 용접이 안되는 부분이 없도록 용접순서에 대하여 특별한 고려를 해야 한다.

(2) 용접부에서 수축에 대응하는 과도한 구속은 피하고 용접작업은 조립하는 날에 용접을 완료하여 도중에 중지하는 일이 없도록 해야 한다.

(3) 항상 용접열의 분포가 균등하도록 조치하고 일시에 다량의 열이 한 곳에 집중되지 않도록 하여야 한다. 이러한 경우가 있을 때에는 용접순서를 조정해야 한다.

(4) 완전 용입 용접을 수동용접으로 실시 할 경우의 뒷면은 건전한 용입부 까지 가우징한 후 용접을 실시해야 한다.

(5) 용접자세는 회전지그를 이용하여 하향 또는 수평 자세로 한다.

(6) 결함이 존재하는 경우는 검사대장에 기입하고 결함의 보수는 승인을 받은 보수절차서에 의한다.

(7) 아크 발생은 필히 용접부내에서 일어나도록 해야 한다.

(8) 스캘럽이나 각종 브라켓 등 재편의 모서리부에서 끝나는 필렛용접은 크레이터가 발생하지 않도록 모서리부를 돌려서 연속으로 용접해야 한다.

(9) 용접개시 전 용접의 종류, 전압, 전류 및 용접방향등을 점검하여 용접조건을 설정하고 이에 따라서 작업한다.

(10) 더돋기는 맞이음 용접에서 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있지 않는 경우는 판두께의 10%이하의 더돋기 용접을 한 후 끝마무리를 해야 한다.

(11) 부재이음에는 용접과 볼트를 원칙적으로 병용해서는 안되나 불가피하게 병용할 경우에는 용접후에 볼트를 조이는 것을 원칙으로 한다.

(12) 한냉지용 강재의 주요부재 맞대기 용접은 원칙적으로 수동용접 및 탄산가스 용접으로 해야 하며 특히 용착금속의 샤르피흡수에너지는 모재의 규격 값 이상이 되어야 한다.

(13) 부재이음에는 용접과 볼트를 원칙적으로 병용해서는 안되지만, 불가피하게 병용 할 경우에는 용접 후에 볼트를 조이는 것을 원칙으로 한다.

(14) 그루브 용접 및 거더의 플랜지와 웨브판 사이의 필릿용접 등의 시공에 있어서는 부재와 동등한 홈을 가진 엔드탭를 붙여야 한다. 용접의 시작과 끝의 처리는 엔드탭 위에서 50 mm 이상으로 하여 크레이터가 본 부재에 포함되지 않도록 해야 한다. 엔드탭은 용접 종료 후 가스절단법에 따라 제거하고 그 부분을 그라인더로 다듬질해야 한다.

(15) 부분용입 그루브용접의 시공에서 연속된 용접선을 서로 다른 용접법으로 시공할 때에는 앞의 비드의 단부를 깎아 내고 결함이 없는 것을 확인한 다음에 용접을 해야 한다. 다만 완전한 수동용접 비드가 선행할 때에는 이를 따르지 않을 수 있다.

(16) 재편의 모서리 부에서 끝나는 필릿용접은 모서리 부를 돌면서 연속적으로 시공해야 한다.

2.6.3 조립 가용접 (가용접, 임시용접과 가용접)

(1) 가용접은 인증받은 용접법으로 수행한다.

(2) 본용접의 일부가 되는 가용접에는 본용접을 실시하는 용접공과 동등한 기술을 가진 자가 용접해야 하며, 용접 자세는 본용접의 경우와 똑같은 자세로 용접한다.

2.6.4 스터드의 용접

(1) 일반사항

가. 스터드는 자동시간조절 아크스터드용접기에 적합해야 한다.

나. 각 스터드는 열에 저항성이 있는 세라믹 또는 적합한 재료로 만든 링(ferrule)과 함께 사용해야 한다.

다. 직경 8 mm 이상의 스터드를 용접하는 경우에는 탈산화와 아크안정을 위한 플럭스가 갖추어져야 한다.

(2) 모재의 준비

가. 스터드가 용접되는 모재의 부위는 충분한 용접이 이루어질 수 있도록 스케일, 녹, 습기 또는 기타 이물질이 없어야 한다.

나. 용접될 부위는 와이어브러쉬, 디스케일링(descaling) 또는 연마 등으로 깨끗이 준비해야 한다.

다. 모재의 온도가 -20℃ 미만이거나 표면에 습기, 눈 또는 비에 노출된 경우에는 용접을 해서는 안 된다. 다만 모재의 온도가 -20℃~0℃인 경우에는 추가의 육안검사와 굽힘시험 등을 통하여 공사감독자의 승인을 얻어 용접할 수 있다.

(3) 스터드 용접

가. 스터드는 직류 음극에 스터드를 연결하는 자동시간조절 스터드 용접장비로 용접하는 것을 기본으로 한다.

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

다. 두 개 이상의 스터드건을 동일한 전원으로 사용하는 경우, 한번에 하나의 스터드건만이 작동하도록 하고 하나의 스터드를 용접한 후 다른 스터드 용접을 시작하기 전에 동력이 완전히 회복되어야 한다.

(4) 스터드 용접보수

가. 스터드 자동용접에서 스터드가 완전한 360°의 용착부를 얻지 못 할 경우, 수급인은 누락된 용착부를 사전에 인정된 플럭스코어드아크용접이나 가스메탈아크용접, 또는 피복아크용접 방법을 사용하여 최소 필릿 용접으로 적절하게 보수한다.

나. 보수용접은 보수하는 결함의 각 끝에서 최소 10 mm 이상을 연장하여 실시한다.

2.6.5 용접의 검사

(1) 표면 결함의 검사 및 정밀도의 검사

① 용접부 표면 결함의 검사 및 정밀도의 검사방법, 합격, 불합격의 판정은 달리 명기가 없는 경우 아래 사항에 따른다.

가. 검사항목 및 합격, 불합격의 판정은 “건설교통부 건축공사 표준시방서 철골정밀도 검사기준”에서 정한 바에 따른다.

나. 표면결함의 검사 및 정밀도의 검사는 전용접 부위에 대해서 육안검사를 한다. 육안기준에 벗어났다고 판단되는 곳에 대해서 적정한 기구로 정밀측정을 한다.

다. 불합격된 개소는 적정한 방법으로 수정 또는 보강한다.

(2) 용접부의 내부결함 검사

① 용접부의 내부결함의 검사방법은 특기가 없는 경우 초음파탐상검사 등의 비파괴검사에 따른다.

② 초음파 탐상검사 시험방법은 KS B 0896에 따르되, 그 대상은 특기가 없는 경우 용접부 전부를 대상으로 하여 추출검사한다.

가. 검사로트의 구성

특기가 없는 경우 용접개소 300개 이하를 1개 검사로트하여 용접부위마다 구성한다. 용접개소의 수가 100개 이하의 부위에 대해서는 용접방법, 용접자세, 개선표준 등이 유사한 다른 부위와 같이 검사로트르르 구성할 수 있다.

나. 표본추출

각 검사로트마다 30개의 표본을 추출한다.

다. 검사로트의 합격, 불합격의 판정

검사결과 30개의 추출된 표본 중의 불합격개소가 1개소 이하일 때는 그 검사로트를 합격으로 하고, 4개소 이상일 때는 그 검사로트를 불합격으로 한다. 그러나 표본 중의 불합격개소가 1개소를 초과하고 4개소 미만일 때는 동일 검사로 30개소의 표본을 다시 뽑아서 재검사한다. 총계 60개소의 표본에 대하여 불합격수의 합계가 4개소 이하일 때는 그 검사로트를 합격으로 하고, 5개소 이상일 때는 불합격으로 한다.

라. 검사로트의 처치

불합격 검사로트는 나머지 전체를 검사한다. 또한 어떤 검사에서나 검출된 불합격된 용접부는 모두 수정하여 재검사한다.

(3) 용접부 비파괴 검사

① 검사 빈도

가. 완전 용입 용접 : 완접 용입 용접에 대해서는 초음파 탐상 시험 또는 방사선 투과시험으로 100% 검사한다.

나. 부분 용입 및 모살 용접 : 자분탐상시험 또는 침투탐상시험으로 10%를 검사한다. 부분 용입용접의 경우에는 자분탐상 또는 침투탐상 이외에도 용입 깊이 확인을 위한 초음파 탐상검사 10%를 검사한다. 검사할 용접 부위에 대해서는 시공상세도에 명시하여, 공사감독자에게 제출한다.

② 초음파 탐상검사 시험방법은 KS B 0896에 따르며, 용접부의 판정기준은 달리 명기가 없 경우 인장측은 2류 이상, 압축측은 3류 이상으로 한다.

③ 방사선 투과 검사는 KS B0845에 따르며, 용접부의 판정기준은 달리 명기가 없는 경우 인장측은 2급 이상, 압축측은 3급 이상으로 한다.

(4) 스터드 용접부의 마무리 높이 및 기울기 검사

가. 검사로트의 구성과 추출

스터드 용접 후의 마감높이 및 기울기의 검사는 100개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자 중 작은 쪽을 1개 검사로트 하여, 1개 검사로트마다 1개씩 검사한다. 표본추출하는 경우, 1개 검사로트 중에서 전체보다 길거나 짧은 것 또는 기울기가 큰 것을 하나 선택한다.

나. 합격, 불합격의 판정

검사는 적정한 측정기구를 이용하고 판정은 “KASS. 철골정밀도 검사기준”에 정한 바에 의한다. 검사한 스터드가 합격인 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다.

다. 검사로트의 처치

불합격된 경우에는 동일한 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 스터드 중 1개 이상이 불합격된 경우 그 검사로트 전체에 대하여 재검사한다.

(5) 스터드 용접부의 타격 구부림검사

가. 검사로트의 구성과 표본추출

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

나. 합격, 불합격의 판정

구부림 각도 15°에서 용접부에 균열, 기타 결함이 발생하지 않은 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다.

다. 검사로트의 처치

불합격된 경우에는 동일한 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 스터드 중 1개 이상이 불합격된 경우, 그 검사로트 전체에 대해서 재검사한다.

2.6.6 용접부의 보수

1) 시공 중에 발생한 불량용접부의 보수

① 불량용접부에 대한 보수 요령서를 작성하여 승인을 받아야 한다.

② 용접균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 그 보수방법에 대하여 승인을 받은 후에 보수한다.

2) 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수

반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 모든 결함사항에 대해 보수를 하고 재검사하여 합격되도록 하여야 한다.

2.7 볼트 접합

2.7.1 반입검사

(1) 검사성적표의 확인

반입된 고력볼트는 그 볼트에 대한 제작자 검사증명서와, 발주 때의 조건을 만족하는 것인가를 확인한다.

(2) 토크관리(Torque Control)법을 이용하는 경우의 고력볼트 볼트장력 검사

① 고력볼트는 제작사 및 볼트 호칭마다 대표 1로트에 대해서 5세트를 임의로 뽑아서 볼트 장력에 대한 검사를 한다.

② 검사 때의 온도가 상온(10~30℃)인 경우와 상온 이외 온도(0~60℃)중 상온을제외한 온도에서의 5세트의 볼트장력의 평균값이 아래표의 규정값을 만족하는가를 확인한다.

볼트의 호칭	상온 (kN)	상온 이외의 온도(kN)
M 12	57.37~69.82	-
M 16	107.8～130.4	104.0～136.3
M 20	168.7～203.0	161.8～212.8
M 22	207.9～251.1	201.0～262.8
M 24	242.2～292.2	233.4～306.0
M 27	315.8～380.5	304.0～398.2
M 30	386.4～464.8	371.7～486.4

③ 5세트의 평균값이 규정값을 벗어난 경우에는 동일한 로트로부터 다시 10세트를 임의로 취하여 위와 같이 검사한다. 이 10세트의 볼트장력의 평균값을 구해 위의 규정값과 비교하여 재시험의 결과만으로 검사한 로트의 적부를 판정한다.

④ 검사의 결과가 규정값을 만족하지 않는 경우, 해당 호칭의 모든 로트를 교환해야 한다.

2.7.2 고력볼트 접합부의 조립

(1) 조립정밀도

가. 접합부의 밀착성유지에 주의하고 모재접합부분의 변형, 뒤틀림 구부러짐, 이음판의 구부러짐 등이 있는 경우에는 마찰면을 손상하지 않도록 교정한다.

나. 접합부에 틈새가 1㎜를 초과하는 경우 끼움판을 넣는다.

다. 끼움판(Filler Plate)의 재질은 모재의 재질과 관계없이 사용할 수 있고, 양면 모두 마

찰면으로 처리한다.

(2) 볼트구멍 어긋남의 수정

가. 접합부 조립시에는 겹쳐진 판 사이에 생긴 2㎜이하의 볼트구멍의 어긋남은 리머로써 수정해도 된다.

나. 구멍의 어긋남이 2㎜를 초과하는 때의 처리는 접합부의 안전성을 검토를 하여 승인을 받아 결정한다.

(3) 조립시의 가볼트

부재 조립시의 가볼트 조임은 현장시공시의 가볼트 조임에 따른다.

2.7.3 고력볼트 조임

(1) 일반사항

가. 조임 시공법의 확인

볼트의 조임 시공법 확인은 공사용으로 반입 검사한 볼트 중에서 임의로 취하여 실제작업에 사용하는 조임기기를 이용하여 이 시방서에 규정에 따라 조여서 축력계로 도입장력을 측정하는 방법으로 한다. 이때 검사에 이용되는 조임기기와 축력계는 소정의 성능을 갖추고 충분히 정비되어야 한다.

나. 볼트는 나사를 손상시키지 않고 정확하게 구멍 속에 끼워 넣어야 하며, 볼트 끼우기 중 나사부분과 볼트머리는 손상되지 않게 보호한다.

다. 모든 볼트머리와 너트 밑에 각각 와셔 1개씩 끼우고, 너트를 회전시켜서 조인다. 다만 토크-전단형(T/S)볼트는 너트 측에만 1개의 와셔를 사용한다.

라. 와셔는 볼트머리와 너트에 평행하게 놓아야 한다. 볼트가 볼트축에 직각인 평면과 1/20보다 큰 경사를 갖는 경사면이나 원형면 위에 사용될 경우에는 볼트머리나 너트가 완전히 지지되도록 경사진 와셔나 원형 와셔를 갖추어야 한다.

마. 세트를 구성하는 와셔 및 너트에는 바깥쪽과 안쪽이 있으므로 볼트접합부에 사용할 때에는 너트의 표시 기호가 있는 쪽이 바깥쪽이고, 와셔는 면치기가 있는 쪽이 바깥쪽이므로 반대로 사용하지 않도록 주의한다.

바. 볼트의 조임 및 검사에 사용되는 기기 중 토크렌치와 축력계의 정밀도는 ±3% 오차 범위 이내가 되도록 충분히 정비된 것을 이용한다.

사. 볼트의 끼움에서 본조임까지의 작업은 같은 날 이루어지는 것을 원칙으로 한다.

아. 볼트의 조임 작업 시 본조임은 원칙적으로 강우 및 결로 등 습한 상태에서 조임해서는 안 된다.

(2) 볼트의 조임 축력

볼트의 조임은 설계볼트장력에 10%를 증가시켜 다음 표에 명시한 표준볼트장력을 얻을 수 있도록 한다.

표 고장력볼트[1]의 설계볼트장력[2]과 표준볼트장력 및 장력의 범위

고장력볼트의 등급	고장력볼트의 호칭	공칭단면적 (mm^2)	설계볼트장력 (kN)	표준볼트장력 (kN)	볼트장력의 범위 (kN)
F8T	M16	201	84	92	70.2~95.3
	M20	314	132	145	109.7~148.8
	M22	380	160	176	135.9~184.5
	M24	452	190	209	157.9~214.3
F10T	M16	201	106	117	98.7~134.0
	M20	314	165	182	154.2~209.3
	M22	380	200	220	191.4~259.4
	M24	452	237	261	222.1~301.4
	M27	572	310	330	289.0~392.3
	M30	708	375	408	353.6~479.9
F13T	M16	201	137	151	128.3~174.2
	M20	314	214	235	200.5~272.1
	M22	380	259	285	248.5~337.2
	M24	452	308	339	288.7~391.8

(주) 1) 고장력볼트의 유효단면적은 공칭단면적의 0.75배

2) 설계볼트장력은 고장력볼트 인장강도의 0.7배에 고장력볼트의 유효단면적을 곱한 값

(3) 볼트 조임 순서

가. 볼트의 조임은 1차조임과 본조임으로 나누어서 시행한다.

나. 1차조임은 접합부 볼트군마다 볼트를 삽입한 후 즉시 다음 그림 에 표시된 순서로 조인다.

다. 1차조임은 프리세트형 토크렌치, 전동 임펙트렌치 등을 사용하여 다음 표에 명시한 토크로 너트를 회전시켜 조인다.

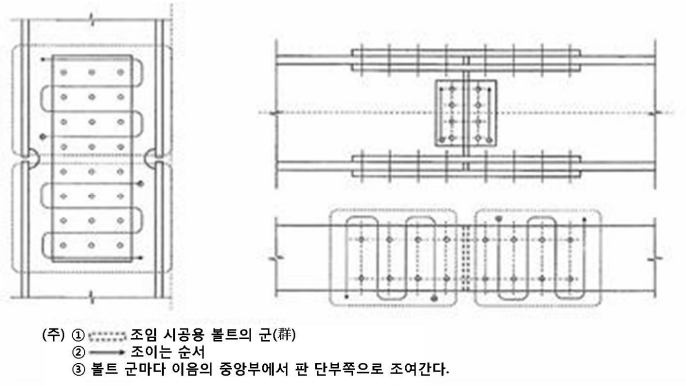


그림 06020.2 볼트의 조임 순서

표 1차조임 토크 (단위 : N·m)

고장력볼트의 호칭	1차조임 토크
M16	100
M20, M22	150
M24	200
M27	300
M30	400

라. 본조임은 1차조임과 같은 순서로 최종 목표 표준볼트장력에 도달할 수 있는 토크로 조인다.

(4) 토크관리법

가. 요구되는 볼트장력이 볼트에 균일하게 도입되도록 볼트 조임기기를 이용하여 사전 조정된 토크로 볼트를 조이는 방법이다.

나. 볼트 호칭마다 토크계수값이 거의 같은 로트를 1개 시공로트로 한다. 이 시공로트에서 대표로트 1개를 선택하고 이 중에서 시험볼트 5세트를 임의로 선택한다. 시험볼트는 축력계에 적절한 길이의 것으로 선정한다.

다. 축력계를 이용하여 시험볼트가 적정한 조임력을 얻도록 미리 보정하고 조정된 볼트조임기기를 이용하여 조인다. 여기서, 5세트 볼트장력 평균값이 표준볼트장력 규정값을 만족하고, 각각 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내이어야 한다. 조임작업 종료 후의 검사에서도 사용가능성이 있으므로 토크렌치를 이용한 토크도 측정하여 둔다.

라. 위 다.항을 만족하지 않는 경우 동일 로트로부터 다시 10세트를 임의로 선정하여 동일한 시험을 한다. 이 10세트의 볼트장력 평균값을 구하여 이 값이 표준볼트장력 규정값을 만족하고, 각각 측정값이 표준볼트장력의 ±15% 이내 있으면 이 시공로트의 볼트는 정상인 것으로 판단한다.

마. 위 라.항의 시험결과가 규격 및 품질의 조건을 만족하지 않는 경우, 작업을 중지하고 그 원인을 검토하여 적절한 대책을 세우고 수정된 조임시공법에 대한 확인작업을 한다.

(5) 너트 회전법

가. 너트회전법은 F8T와 F10T 고장력볼트에 대해서만 적용할 수 있다.

나. 실제 접합부에 상응하는 적절한 두께의 강판에 조임작업에 사용될 볼트 5개 이상을 조이고 너트회전량을 육안으로 조사하여, 모든 볼트에서 거의 같은 회전량이 생기는지를 확인한다.

다. 위 나.항의 방법으로 조임기기의 정상, 조임시공법의 적정함을 판단한다. 이때 도입장력과 토크의 확인하지 않아도 무방하다.

라. 너트의 회전각을 측정하는 시점은 통상은 토크렌치로 부재의 표면간격이 없어질 정도로 1차조임한 상태를 시점으로 한다.

마. 볼트의 조임을 너트회전법에 따라 할 때에는 접촉면의 틈이 없을 정도로 토크렌치로 조인상태에서 다음 표에 표시한 너트회전각을 주는 것으로 한다.

표 너트회전법에 의한 볼트 조임

구 분	회 전 각
(가) 볼트 길이가 지름의 5배 이하일 때	120° ± 30°
(나) 볼트 길이가 지름의 5배를 초과할 때	시공조건과 일치하는 예비시험을 통하여 목표회전각을 결정한다.

2.7.4 토크-전단형(T/S)고력볼트 조임

(1) 볼트의 조임

가. 토크-전단형(T/S)고장력볼트의 본조임은 상온(10~30℃)에서 조임 시공하는 것을 원칙으로 하며 상온 이외의 경우는 적절한 조임축력을 갖도록 조임시공 해야 한다.

나. 토크-전단형(T/S)고장력볼트의 와셔는 너트측에만 1매를 사용한다.

다. 토크-전단형(T/S)고장력볼트를 사용할 경우 전체 토크-전단형(T/S)고장력볼트를 1차조임(1차 예비조임)한 후 나사부, 너트 및 와셔 등에 마킹을 한다. 본조임은 전용조임기를 사용하여 토크-전단형(T/S)고장력볼트의 핀테일이 파단(破斷)될 때까지 조임 시공한다. 다만 본조임에서 적절한 조임력이 얻어지지 않은 볼트는 신제품으로 교체한다.

라. 토크-전단형(T/S)고장력볼트 전용조임기를 사용하여 체결한다.

마. 토크-전단형(T/S)고장력볼트의 조임축력

(가)볼트의 조임축력은 다음의 조임축력을 갖도록 시공해야 한다.

(나)T/S 볼트는 온도변화에 의한 영향이 크므로 조임시 온도를 확인한 후 시공해야 한다.

표 토크-전단형(T/S)고장력볼트의 조임축력[1)] (단위 : kN)

등 급	호 칭	표준볼트 장력	상 온		0~10℃ / 30~60℃	
			하 한	상 한	하 한	상 한
F10T	M20	182	172	207	165[2)]	217
	M22	220	212	256	205	268
	M24	261	247	298	238	312
	M27	330	322	388	310	406
	M30	408	394	474	379	496

(주) 1) 상기값은 KS B 2819에 따른 것임.

2) KS B 2819의 오류로 판단되어 수정한 값임.

2.7.5 볼트조임 후 검사

(1) 일반사항

볼트조임 후 검사는 연결면의 처리, 연결이음부의 두께차이, 볼트구멍의 엇갈림, 볼트 조임상태 등을 제 규정에 맞추어 시공했는지를 확인해야 한다.

(2) 토크관리법에 의한 조임검사

가. 조임완료 후 각 볼트군의 10%의 볼트 갯수를 표준으로 하여 토크렌치에 의하여 조임 검사를 실시한다. 이 결과 조임 시공법 확인을 위한 시험에서 얻어진 평균 토크의 ±10% 이내의 것을 합격으로 한다.

나. 불합격한 볼트군에 대하여는 다시 그 배수의 볼트를 선택하여 재검사하되, 재검사에서 다시 불합격한 볼트가 발생하였을 때는 그 군의 전체를 검사한다.

다. 10%를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 조임을 잊어버리거나, 조임 부족이 인정된 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 검사하고 동시에 소요 토크까지 추가로 조인다.

라. 볼트 여장은 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.

(3) 너트회전법에 의한 조임검사

가. 조임완료 후 모든 볼트에 대해서 1차조임 후에 표시한 금매김의 어긋남에 의해 동시 회전의 유무, 너트회전량 및 너트여장의 과부족을 육안검사하여 이상이 없는 것을 합격으로 한다.

나. 1차조임 후에 너트회전량이 120°±30°의 범위에 있는 것을 합격으로 한다.

다. 이 범위를 넘어서 조여진 고장력볼트는 교체한다. 또한 너트의 회전량이 부족한 너

트에 대해서는 소요 너트회전량까지 추가로 조인다.
라. 볼트의 여장은 너트면에서 돌출된 나사산이 1~6개의 범위를 합격으로 한다.
(4) 토크전단형(T/S)고장력볼트 조임 검사
가. 검사는 토크-전단형(T/S)고장력볼트조임 후 실시한다.
나. 너트나 와셔가 뒤집혀 끼어있는지 확인하여야 한다.
다. 핀테일의 파단 및 금매김의 어긋남을 육안으로 확인하여 검사한다. 핀테일이 정상적인 모습으로 파단되고 있으면 적절한 조임이 이루어진 것으로 판정하되, 금매김의 어긋남이 없는 토크-전단형(T/S) 볼트에 대하여는 기타의 방법으로 조임을 실시하여 공회전이 확인될 경우에는 새로운 토크-전단형(T/S)고장력볼트세트로 교체하여야 한다.

(5) 볼트의 교환
가. 고장력볼트, 너트, 와셔 등이 동시 회전, 축회전을 일으킨 경우나, 너트회전량에 이상이 인정되는 경우 또는 너트면에서 돌출된 여장이 과대, 과소한 경우는 새로운 세트로 교체한다.
나. 한 번 사용한 볼트는 재사용할 수 없다.

2.8 공장 녹막이 칠

2.8.1 일반조건
(1) 강재의 녹을 방지하기 위하여 녹막이칠을 한다. 단, 다음 부위는 칠하지 않는다.
가. 현장용접을 하는 부위 및 그 곳에 인접하는 양측 100㎜ 이내, 그리고 초음파 탐상검사에 지장을 미치는 범위
나. 고력볼트 마찰접합부의 마찰면
다. 콘크리트에 묻히는 부분
라. 핀, 롤러 등 밀착하는 부분과 회전면 등 절삭가공한 부분
마. 조립에 의하여 면맞춤 되는 부분
바. 밀폐되는 내면
(2) 녹막이칠과 관련하여 이 시방서에 명기된 사항 외에는 “A14000 도장공사”에 따른다.

2.8.2 바탕만들기
먼지, 오물, 쇠찌꺼기, 유류 등 이물질을 와이어 브러시, 솔벤트 등을 사용하여 제거하고 강재면을 깨끗이 한다. 다음시방에 따라서 표면상태를 준비한다.
(1) 광명단 프라이머 : SSPC-SP 6 일반 블라스트 세정
(2) 무기질 아연말 도료 : SSPC-SP 10 준나금속 블라스트 세정

2.8.3 공장도장
바탕 만들기 (표면처리) 즉시 제조업자의 지침에 따라 “A14000 도장공사” 명시된 두께로 공장 도장을 한다. 조인트, 코너, 단부, 노출 표면이 완전히 덮혀 지도록 도장을 한다.
(1) 내부 비노출 부위 및 조합페인트 마감면 : 광명단 프라이머 2회 (60㎛)
(2) 내화 피복되는 면 : 광명단 프라이머 1회 (30㎛)
(3) 노출 철골 부재 : 최종 마감도장 1회를 제외한 도장 마감하며 현장에서 최종 1회 마감 도장하는 것으로 한다.
가. 우레탄 도장 : 무기질 아연말 프라이머 75㎛ + 에폭시 중도 (100㎛) + 우레탄 상도(40 + 40 ㎛)

2.8.4 검사 및 보수
바탕만들기와 녹막이칠 상태를 검사한다. 도막에 발생한 현저한 결함은 제거 후 다시 칠하고, 도막두께가 부족한 부분은 덧칠하여 소요두께가 되도록 한다.

2.9 자재 품질관리

2.9.1 구조용 강재
(1) 제조회사별, 규격별, 100 ton 마다 해당규격에 따라 시험을 실시한다.

2.9.2 고장력 볼트
(1) 제조회사별, 규격별로 해당규격에 따라 시험을 실시한다.

2.9.3 앵커 볼트
(1) 제조회사별, 규격별로 해당규격에 따라 시험을 실시한다.

2.9.4 스터드 볼트
(1) 제조회사별, 규격별로 해당규격에 따라 시험을 실시한다.

2.9.5 용접봉
(1) 제조회사별, 종류별로 해당규격에 따라 시험을 실시한다.

2.10 철골제작업자의 품질관리

2.10.1 품질관리 조직
제작공장은 아래의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은

품질관리 조직도 등으로 명시한다.

(1) 품질관리 방침을 나타내는 기능
(2) 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능
(3) 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능
(4) 계획에 따라서 품질을 만들어 내는 기능
(5) 시공품질을 확인, 평가하는 기능
(6) 품질평가 정보에 따라 생산능력을 향상시키는 기능
(7) 표준화를 도모하는 기능
(8) 불일치를 예방하는 기능
(9) 불일치의 재발을 방지하는 기능
(10) 품질증명에 필요한 기록을 남기는 기능

2.10.2 품질관리 실시내용

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

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

(3) 시공품질의 보증 및 평가
철골제작업자는 철골제작 중에는 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정의 작업 결과의 이상 유무를 확인한다. 이상이 인정된 경우는 신속히 수정함과 동시에 이상 발생의 실제 원인을 규명하여 재발 방지책을 강구한다. 중대한 불량부분의 처리에 관해서는 공사감독자와 협의하여야 한다. 또한 완성된 제품은 제작자 검사를 하여 품질평가를 한다.

(4) 기록 및 보고
철골제작업자는 제작자 검사의 결과를 기록하고, 필요에 따라 보고서로 정리하여 공사감독자에게 제출한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

작업착수전 기준선 먹메김, 앙카볼트의 위치 및 허용오차, 양중장비를 확인하여야 한다.

3.2 앵커볼트의 정착

3.2.1 앵커볼트심 위치 및 볼트머리부분의 높이는 형판 등을 사용하여 정확히 정한다.

3.2.2 앵커볼트의 유지 및 매립은 강재프레임 등에 의하여 고정하는 방식으로 하고, 콘크리트 타설시 이동, 변형이 발생하지 않도록 한다.

3.2.3 모르타르는 무수축 모르터로 하고 철골 설치 전에 3일 이상 양생하여야 한다.

3.2.4 앵커볼트의 조임은 바로세우기 완료 후, 앵커볼트의 장력이 균일하게 되도록 한다. 너트의 풀림방지는 공사시방에 명기가 없는 경우는 콘크리트에 너트가 매립된 경우를 제외하고, 이중너트를 사용하여 풀림을 방지한다.

3.2.5 앵커볼트 조임력 및 조임방법은 특별히 명기가 없는 경우 조임방법은 너트회전법을 사용하고, 너트의 밀착을 확인한 후에 30°회전시킨다.

3.2.6 베이스플레이트 접촉면의 모르타르 마감면은 기둥세우기 전에 레벨검사를 한다. 마감면의 정밀도는 공사시방에 명기가 없는 경우 “KASS. 철골 정밀도 검사기준”에 따른다.

3.3 현장설치

3.3.1 설치계획

건물의 규모, 형상, 대지 및 공정 등의 조건을 근거로 하여 반입방법, 설치순서, 설치기계, 양중방법 등의 설치계획을 결정한다. 이때, 설치 도중의 부분가구와 설치 후의 전체가구가 고정하중, 적재하중, 풍하중, 지진하중, 적설하중, 설치기계의 충격하중 등에 대하여 안전한가를 확인한다. 또한, 이러한 하중들이 구조체의 품질을 저하 시키지 않도록 확인한다.

3.3.2 설치장비

최대하중, 작업반경, 작업능률 등에 따라서 설치장비를 선정한다. 이때 설치장비 및 설치장비를 설치하는 구조체, 가설대, 노반(路盤) 등이 풍하중, 지진하중, 크레인 운반시 충격하중 등에 대하여 안전한가를 확인한다.

(1) 제품의 반입
제품의 반입시에는 철골제작업자의 발송대장을 조회하고, 제품의 수량 및 변형, 손상의 유무 등을 확인한다.

(2) 제품의 취급
제품의 취급시에는 부재를 적절한 받침대 위에 올려놓아 변형, 손상을 방지한다. 부재가 변형, 손상이 생긴 경우는 설치 전에 수정한다.

3.3.3 지상조립
지상조립을 할 때에는 적절한 가설대, 지그 등을 사용하여 지상조립부재의 치수정밀도를 확인토록 한다. 접합방법은 "현장접합"기준에 따른다.

3.3.4 설치용 설비 및 기구
설치에 사용되는 와이어로프, 샤클, 달철물 등은 허용범위 이내에서 사용한다. 또한, 정기적으로 점검하여 손상이 된 것은 폐기한다.

3.3.5 바로 세우기
(1) 바로세우기를 하기 위하여 가력 할 때는 부재의 손상을 방지한다.
(2) 턴버클이 붙은 가새가 있는 구조물은 그 가새를 사용하여 바로세우기를 해서는 안된다.
(3) 바로세우기는 설치정밀도의 규정을 만족하도록 한다.
(4) 설치부재의 도괴방지용 와이어로프를 사용한 경우는 이 와이어로프를 바로세우기용으로 겸용하여도 된다.

3.3.6 가볼트 조임
가볼트는 중볼트 등을 사용하여 하나의 볼트군에 대하여 고력볼트 접합에서는 1/3 정도 또는 2개 이상, 혼용접합 및 병용접합에서는 1/2정도 또는 2개 이상을 균형 있게 배치하여 조인다. 또한, 용접이음을 위한 일렉션피스 등에 사용한 가볼트는 전부를 조인다.

3.3.7 설치정밀도
접합부 정밀도와 설치정밀도는 공사시방에 정한 바가 없는 경우, "KASS. 철골정밀도 검사기준"에 따른다.

3.3.8 현장접합
(1) 고장력볼트 현장조임은 이 시방서의 "제작"에 명시된 "고장력볼트 접합"기준에 따라서 볼트의 종류, 축력관리방법, 시공순서 등을 명시한 고력볼트조임 시공요령서를 작성하고 계획에 따른 시공, 관리를 한다.
(2) 현장용접은 "용접" 기준에 따라 관리조직, 용접방법, 용접공, 용접기기 및 용접재료, 용접시공, 용접검사 및 용접보수 등을 명시한 용접 시공절차서를 작성하고, 계획에 따른 시공, 관리를 한다.
(3) 혼용접합
웨브를 고장력볼트로 접합하고 플랜지를 현장용접으로 접합하는 등의 혼용접합은 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 조인 후 용접을 한다. 혼용접합에서 특히 보춤과 보플랜지 두께가 두꺼운 경우, 고장력볼트를 먼저 조인 후 용접하면 용접부에 균열 등의 결합이 생긴다. 이 경우에는 고장력볼트를 1차조임한 단계에서 용접한 후에 본조임을 하는 방법을 검토한다.
(4) 병용접합
고장력볼트와 용접의 병용접합은 원칙적으로 고장력볼트를 먼저 조인 후 용접을 한다.

3.3.9 현장 녹막이칠
"A14000 도장공사"에 따라 칠한다. 현장접합부분을 칠할 경우는 접합부 검사를 완료한 후 칠한다.

3.4 시공 허용오차
3.4.1 강재 접합부 정밀도, 설치정밀도는 "KASS. 철골 정밀도 검사기준"에 적합하여야 한다.

3.4.2 철골의 시공허용오차는 관리허용차를 시공기준으로 하며, 한계허용차를 초과하면 불합격으로 처리하고 재제작 및 재시공하여야 한다.

3.5 현장품질관리
철골공사 품질관리책임자로 하여금 접합부 및 설치정밀도에 적합한지를 검사하도록 하고, 또한 그 결과를 작성하여 유지하도록 한다.

3.5.1 시공상태 확인
(1) 앙카볼트 검사 : 정착길이, 후크구부림
(2) 세우기 허용오차 검사
(3) 스터드 볼트 용접부 검사
(4) 고장력볼트 조임 검사
(5) 용접부 내부결함 및 표면결함 검사
(6) 도막상태 검사

A05012 내화피복

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 제출물

(1) 강구조 건축물 내화피복에 관한 제출물은 A05010의 시공계획서에 포함하여 작성한다.

1.2.1 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

1.2.2 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)

1.2.3 내화피복 품질시험 성적서

(1) 선정된 자재의 품질시험 성적서(품질시험 대행기관 날인)는 책임기술자에게 제출한다.

1.2.4 내화피복 내화성능 평가자료

(1) 해당 공사에 적용하는 내화구조 또는 내화재료는 내화성능실험을 실시한 결과를 제출한다.

1.5 품질보증

(1) A05010에 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 환경요구사항은 G06000 에 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 G02020에 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 5m2당 1개소 단위로 핀 등을 이용하여 두께를 확인하면서 시공한다.

나. 뿜칠공법의 경우 시공 후 두께나 비중은 코어를 채취하여 측정한다. 측정 빈도는 층마다 또는 바닥면적 500m2 마다 부위별 1회를 원칙으로 하고, 1회에 5개소로 한다. 그러나 연면적이 500m2 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 500m2마다 부위별 1회로 하며, 1회에 3개소로 한다. 그러나 연면적이 500m2 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.

A05030 구조물용접

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.
① KS B ISO 3834-2 포괄적 품질 요구사항
② KS B ISO 3834-3 표준 품질 요구사항
③ KS 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 용접절차시험(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 국제표준규격과 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.

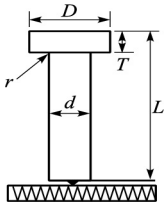
(2) KS B 1062 (머리붙이 스터드) 또는 동등한 재료특성에 대한 자료를 제시하여 책임기술자의 승인을 득한다.

2.1.7 스터드 치수 및 외관

(1)강구조건축물과 공작물에 사용하는 스터드는 지름16mm,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 책임기술자가 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 이상

의 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 가열처리 하여 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) 용접시공시험은 표3.6-2를 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) 용접시공시험은KS B ISO 15614-1(금속재료용접절차의시방과 자격인정 - 용접절차시험 - 제1부)에따르며,절차는부록1에 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.

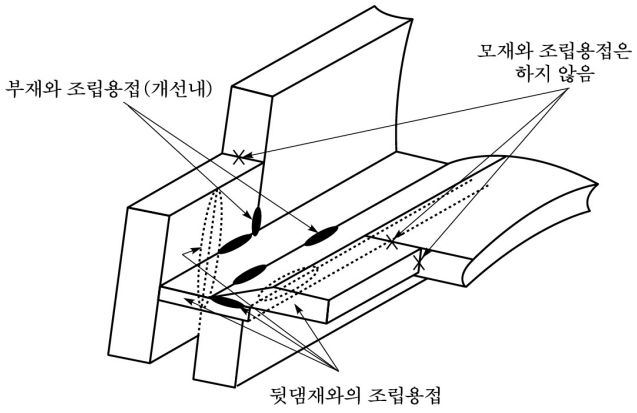


그림 3.9-1 기둥보 접합부 엔드탭의 조립용접 예

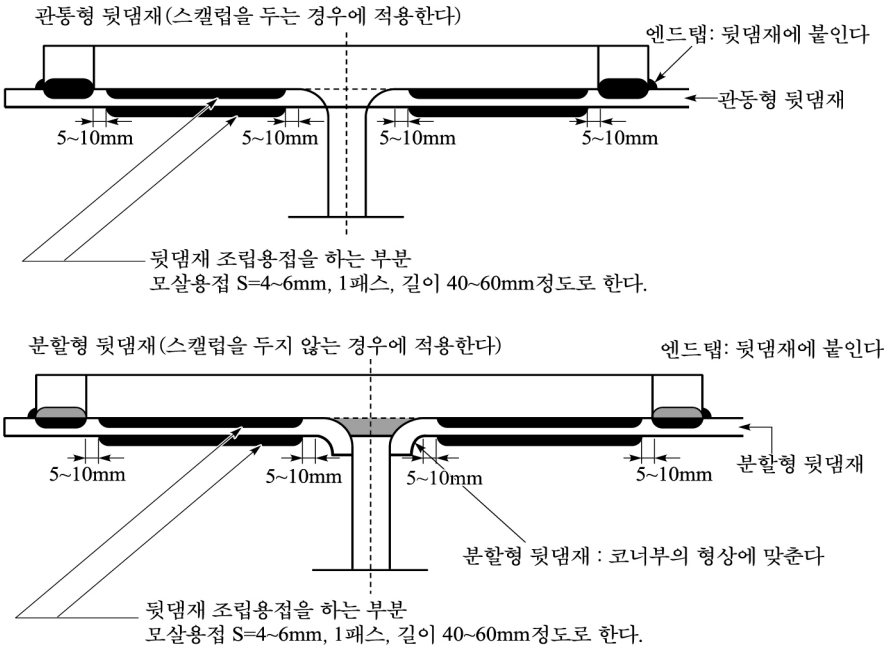


그림 3.10-1 엔드탭, 뒷댐재의 조립용접

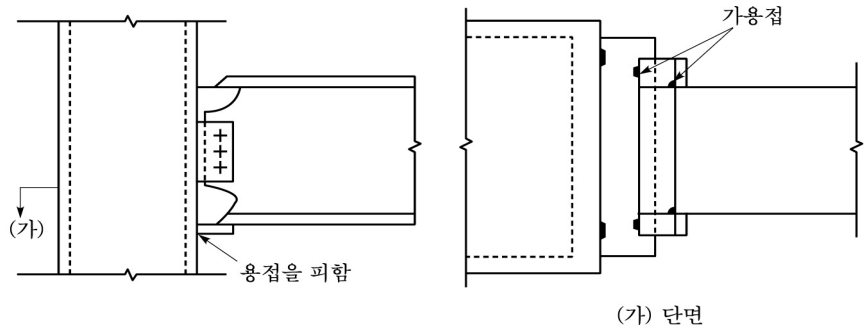


그림 3.10-2 뒷댐재가 보 플랜지 외측에 붙는 경우

3.11 그루브용접

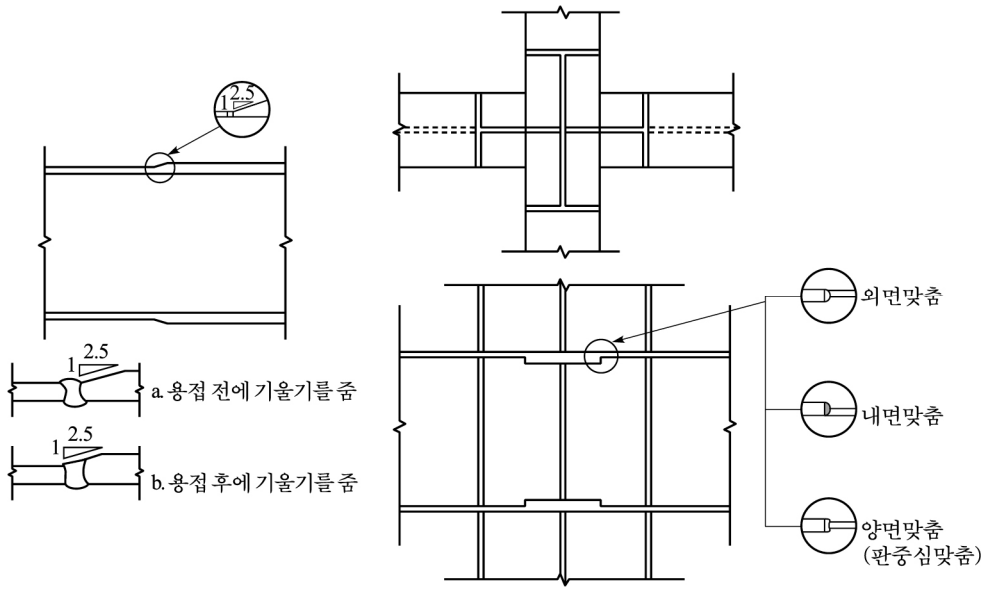
3.11.1 그루브용접

(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 유효 용접길이 에 필릿사이즈 의 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 이물질이 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.

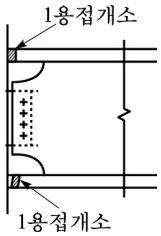
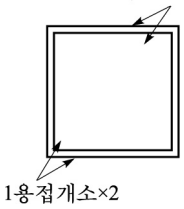
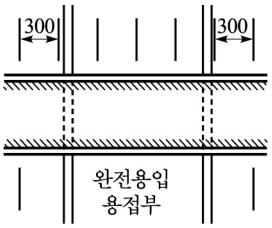
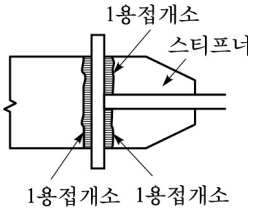
나. 검사로트는 용접부위와 종류마다 절로 구분하여 적당한 크기로 구성한다.

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.

⑤ 초음파탐상시험은 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.

① 스터드 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.

③ 합격한 검사로트는 그대로 사용한다. 불합격된 경우에는 동일 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 2개의 스

터드 중 1개 이상이 불합격 된 경우, 그 검사로트 전체에 대해 재검사한다.

(2) 타격 구부림 검사는 아래에 따른다.

① 스터드 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.

부록1. 용접시공시험절차및방법

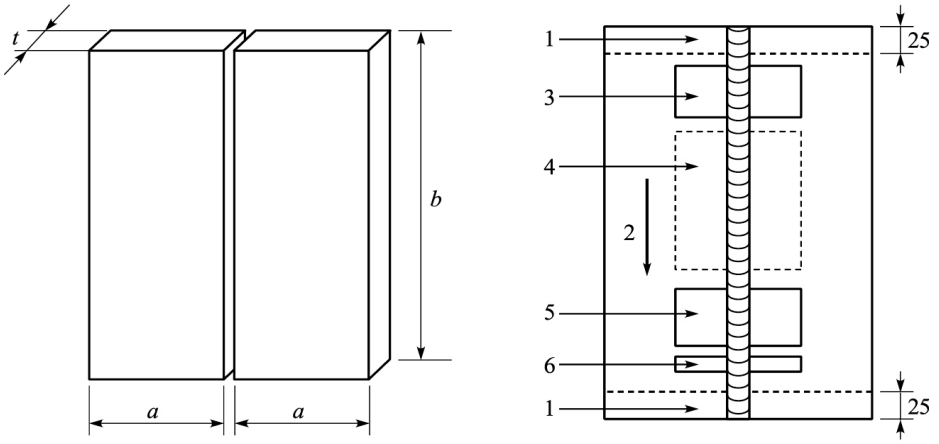
그루브용접 시험

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.

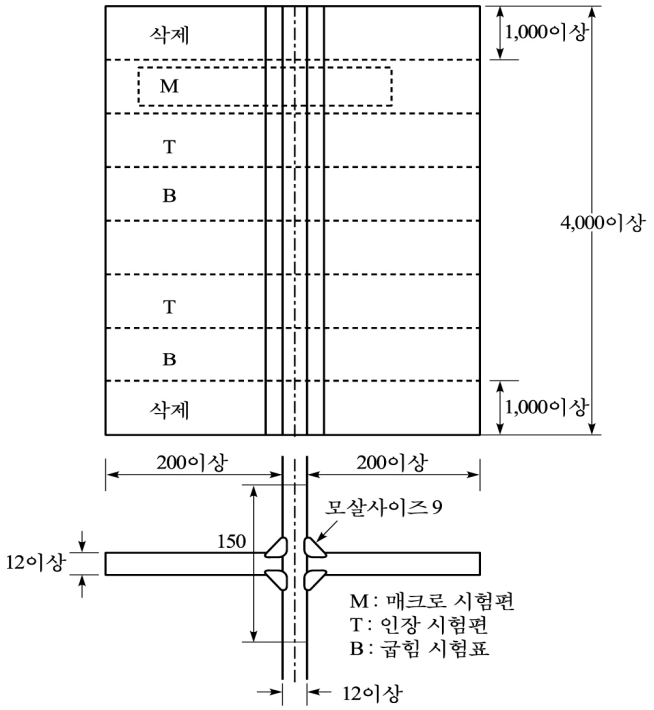
2. 필릿용접 시험

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

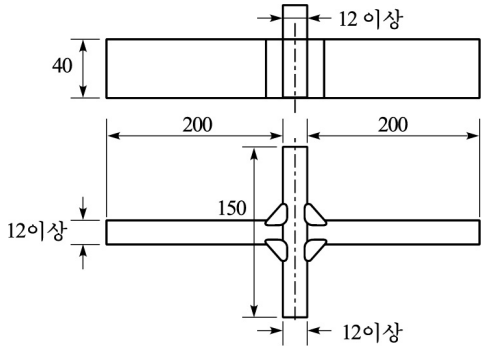
2.2 시험편 제작
(1) 시험체의 형상, 치수 및 시험편의 채취방법은 부록그림 2.2-1과 같다.
(2) 용접재료, 용접조건, 시공조건 등은 승인시험을 하는 공장의 제작기준에 따른다
(3) 용접자세는 하향용접으로 한다.

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

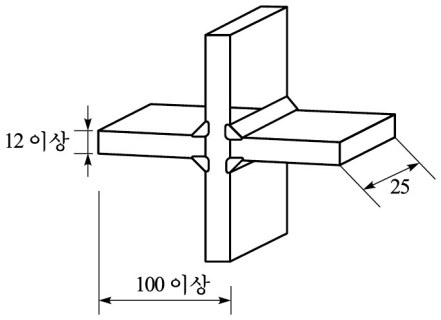
2.4 시험편의 형상
(1) 인장시험 (2개)
시험편은 부록그림 2.4-1의 치수에 따라 제작한다.
(2) 굽힘시험 (2개)
시험편은 부록그림 2.4-1의 치수에 따라 제작한다.
(3) 매크로시험 (1개)
시험편은 부록그림 2.4-2의 치수에 따라 제작한다.



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.

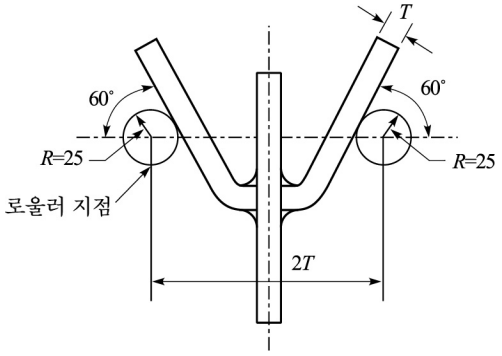
(4) 매크로시험

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)

A06000 조적공사

A06000 조적공사일반

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
- A04040 콘크리트 공사
- 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

1.5품질보증

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 품질시험은G03000 (1.4)에 따른다.

(2) 품질관리계획서 등
① 수급인은 착공 후 품질관리 조직, 시험설비, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격, 품질관 리 실시방법 등을 포함하는 품질관리계획서, 견본품의 설치 및 관리를 담당원에게 제출하 고 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 의 하여 확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.
② 설계도서에서 지정된 경우, 상기 ①의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이른 경 우에 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 설계 도서로 확인받아 두어야 한다.

(5) 시공검사에 수반하는 시험
① 시공의 검사에 수반하는 시험은 관련 법규 및 공사 시방서에 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 확인 한 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.

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

G06000에 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 한국산업표준에 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.

2. 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. 3.1은 조적공사에 있어서 환경 배려를 실시하는 경우에 적용하며, 3.1에서 기술한 이외의 사항은 G06000에 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 품질 에 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.

A08000 방수공사

A08010 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

1.2.1 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 누수보수재를 주입하여 방수막을 다시 형성시키는 보수기법
- 배후 수압측: 방수층이 지하수 또는 물과 접하는 면을 말하며, 현장타설 철근콘크리트 바탕을 경계로 하여 건물의 외측 또는 피트의 외부측을 가리킨다.
- 백업(back-up)재: 실링재의 줄눈깊이를 소정의 위치로 유지하기 위해 줄눈에 충전하는 성형 재료
- 백화현상: 시멘트로 경화시킨 모르타르나 콘크리트 및 그 2차 제품의 표면에 생기는 흰 솜 모양의 침출물이나 반점이 생기는 현상
- 벤토나이트(bentonite): 몬모릴로나이트(montmorillonite)계통의 팽창성 3층판(Si-Ai-Si)으로 이루어져 팽윤 특성을 지닌 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 테이프형의 재료
- 볼록모서리: 2개의 면이 만나 생기는 철(凸)형의 연속선
- 봉투 접기: 성형재 꺾어 올림부를 심용접한 후, 그 상단을 봉투 접기 기구 또는 손 가공으로 180° 꺾는 것
- 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 라텍스에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것
  2) 시멘트 혼화용 수지 에멀션: 아세트산 비닐계, 아크릴계 및 합성고무계 등의 수지 에멀션에 안정제 및 소포제 등을 가해서 잘 분산시켜 균질하게 한 것
- 폴리머 시멘트 모르타르: 폴리머 분산제를 혼입한 모르타르
- 프라이머(primer): 방수층과 바탕을 견고하게 접착시키는 에폭시계 혹은 아스팔트계 재료(경질형 프라이머)와 구조체 거동에 방수층의 파손을 방지하고자 바탕층과 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 품질시험 성적서를 제출하도록 한다.

자재 반입시 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 안전관리계획서를 제출하도록 한다.

(3) 시공 상세도면

시공 상세 도면은 시공순서를 포함하여 작성하여야 하며 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록 모서리, 신축줄눈, 이음타설부, 고정철물주위 및 설비배관 관통부 주위의 부분처리 방법이 포함된 방수시공 상세도를 제출하여야 한다.

(4) 시공 확인서

시공자는 사전에 견본 시공을 한 후 제품 적용에 대한 적합성 여부를 확인한 후 서명 날인한 견본 시공 보고서를 감독관에 제출하여 승인을 받아야 한다.

(5) 자격

방수공사는 시공사 책임시공으로 본 공사규모와 동등이상의 시공실적이 있는 방수 전문건설 업체로 하며, 자격을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출한다.

(6) 견본시공

가. 감독관이 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 하여 감독원의 승인을 받고 시공을 하여야 한다.

나. 견본 시공부위는 당해 공사에 적합한 판정이 있을 경우 시공물의 일부분으로 간주한다.

1.5 품질보증

1.5.1 일반사항

(1) 환경에 관한 법규를 존중·준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 방수 및 방습 공사 단계에 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.

(2) 1.5는 방수 및 방습공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며, 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

1.5.2 재료 선정

(1) 방수 및 방습재료, 또한 이 공사와 관련한 접착제, 마감도료 및 단열재, 루프 드레인 등의 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 정확히 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

1.6.1 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 포함하고수질오염, 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

방수공사에 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	○	–	○	–	–	–	–	–	○
등근 자갈	○	–	○	–	–	–	–	–	–
시멘트 모르타르	○	–	○	–	–	–	–	–	○
우레탄 포장재	–	–	–	–	–	–	○	–	–
화장재	–	–	–	–	–	–	–	○	–
마감도료	–		–	○	○	–	○	○	–
패널 및 보드류	○	–	○	–	○	○	○	○	○

주 1) 범례: ○: 적용, –: 표준 외

3.1.3 보호 및 마감과 부위 및 용도

보호 및 마감과 부위 및 용도는 표 3.1-2에 따른다.

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

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)

[참고] 각종 표에서 표기되는 영문기호의 정의는 다음과 같다.

(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 요철이없도록 단차가 있는곳은 연마기등으로 평탄하게 조정되어 있어야 한다.

(4) 바탕 표면에 돌출된 철선 등은 바탕면까지 절단하여 연마기 등으로 조정되어 있고, 녹슬지 않도록 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 표

면 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 시험 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 구성상태, 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 완성시의 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.

A08031 고무화아스팔트복합도막방수(복합방수)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

콘크리트 구조물의 외부에 면하는 지붕이나 지상 비노출바닥 등에 시공하는 경우에 적용하고 시방에 명시되지 않은 부분은 도면을 참조한다.

1.2 관련시방절

1.2.1 A08060 실링

1.2.2 공사와 관련이 있는 사항 중 본 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 국토해양부 표준시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

한국산업규격(KS)

KS F 3211 - 지붕용 도막방수재(고무아스팔트계)
KS F 4911 - 합성고분자계 방수시트
KS A 0006 - 시험 장소의 표준 상태
KS A 3101 - 샘플링 검사통칙
KS F 2274 - 건축용 합성 수지재의 촉진노출 시험
KS L 2302 - 이화학용 유기구의 모양 및 치수
KS M 3509 - 포장용 폴리에스테르 필름
KS M 6518 - 가황고무 물리시험
KS K 0520 - 5cm Cut Strip 법
KS K 0537 - Trapezoid 법

1.4 제출물

다음 사항은 "G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물"에 따라 제출한다.

1.4.1 시공상세도면

(1) 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 파라펫(Parapet)주위, 고정철물주위 및 설비배관 관통부 주위의 부분처리 방법이 포함된 방수시공 상세도

1.4.2 시공확인서

(1) 시공자는 사전에 견본시공을 한 후 제품 적용에 대한 적합성 여부를 확인한후 서명날인한 견본시공 보고서를 감리·감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.3 제품자료

(1) 우레탄 비노출형 방수재 물성, 특성
(2) 프라이머, 충진재 등 특성
(3) 방수재 제조업자 공사시방서

1.4.4 시공계획서

(1) 자재의 운반 및 보관계획
(2) 방수층 및 보호층 시공계획
(3) 세부공정계획서
(4) 시공 상태 검측 계획서
(5) 품질관리 및 담수시험계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수방법, 방수 배합비에 관한 특기사항, 품질보증기간, 관리시험계획)

1.4.5 견본

(1) 도막 방수재(규격 300㎜×300㎜ 하드롱지 또는 합판에 부착)
(2) 프라이머

1.5 품질보증

1.5.1 설치자의 자격

(1) 방수 시공업자는 본 공사와 유사한 현장의 방수작업에 최소 3년 이상의 실적을 가진 전문회사로 감리자가 승인한 업체이어야 한다.
(2) 본 시방에 적용된 자재는 ISO 9001 / 14001 규정에 따라 생산된 국산품이어야 한다.
(3) 방수공사 시공은 책임시공이 될 수 있도록 하며, 시공 전에 감리자의 승인을 득한다.

1.5.2 시험시공

(1) 공사감리자가 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
(2) 공사감리자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위는 시공의 일부분으로 간주한다.

1.5.3 주변 현장 사례 조사 및 기술 검토

(1) 수급인은 사례를 조사하고 본 현장에 적용할 방수공법을 선정하여야 한다.

(2) 방수공법을 선정하는 경우, 선정사유와 다른 방수공법과의 비교 등 기술검토서를 작성하고 감리자에 제출하여 승인을 받는다.

(3) 수급인은 적어도 3개 이상의 우레탄방수 공법을 선정하여 현장에서 감리자 입회하에 시험시공을 하여야 하며, 시험시공 결과를 감리자에게 제출한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

(1) 방수재는 생산자명, 상품명이 표시된 원래의 포장되어 봉인된 상태로 현장에 공급되며 영상의 기온에서 건조하고 통풍이 잘되며 습기 및 화기가 없는 장소에 밀폐상태로 보관되어야 하며 부득이 옥외 야적으로 보관하게 될 경우 품질의 변화가 발생되지 않도록 바닥의 통풍을 고려하여 목재깔판을 사용, 습기가 포장재료에 닿지 않도록하여 보관한다

(2) 재료는 눈, 비나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고 운반 및 취급시 포장이 터지거나 찢어지지 않도록 주의하고 손상된 자재나 유효기간이 지난 것은 즉시 장외로 반출하여야 한다.

1.7 환경요구사항

(1) 강우 강설시 또는 강우강설이 예상되는 경우, 바탕이 건조되지 않은 경우 시공해서는 안 된다.

(2) 방수층 시공을 할 때 시공전 24시간 주위 기온이 5℃ 이상이며 또한 방수재 제조업자의 제품자료에 의한 경화시간동안 5℃ 이상의 기온이 지속될 것이 예상될 때 시공한다.

(3) 기온이 5℃이하가 되어 방수층이 들뜰 우려가 있을 경우 시공해서는 안되며, 불가피할 경우 보호대책을 작성하여 감리자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

2. 재료

2.1 도막방수재

2.1.1 방수재

(1) 본 시방에 적용된 자재는 ISO 9001 / 14001 규정에 따라 생산되고 환경부와 친환경상품진흥원의 환경표지인증을 득한 국산품이어야 한다.

(2) 방수재는 충격완화성, 내마모성, 내충격성, 내후성, 내약품성 및 기계적 특성등이 우수한 제품으로 사전에 감리·감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 엠보싱 폴리비닐시트와 다공성 세라믹 열가소성수지계 고무화아스팔트 도막방수재를 보강, 적층한 부분절연블록형 비노출복합방수 기술로써 공법특허 기술이다.

2.2 자재의 구성 및 품질

(1)시트 : 재질은 흡수성이 낮고 내알카리성이 우수한 폴리비닐시트재로 하부면은 통기 및 수증기 분산을 원활히 할 수 있도록 일정한 홈의 엠보싱 처리로 설계되어 있으며 또한 상부면은 도막재의 접착 및 함침이 용이하도록 폴리에스테르 부직포를 부착시켜 제작된 시트재 이어야 한다.

(2) 씰 : 도막방수 재료는 다공성 세라믹과 열가소성 엘라스토머 및 스트레이트 아스팔트를 성분으로 하며 여기에 카본형오일, 가소제, 노화방지제 및 산화방지제 등을 첨가하였으며 연속적인 불투성 피막을 형성할 수 있는 재료로서 신축성, 접착성, 내후성 등이 우수한 고무화아스팔트 도막방수재 이어야 한다.

(3)보강재 : 인열 및 인장성이 우수한 폴리에스테르 부직포로 32g/㎡ 이상의 규격을 지닌 중심보강재 이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반사항

3.1.1 일반사항

(1) 적용기준

적용부위는 도면 및 시방에 의하고 시공방법은 제조사의 특기시방서 및 신기술공법에 의해 시공한다.

(2) 시공일반

방수시공상 필요한 사항은 모두 방수 시공자의 책임으로 세밀히 시공한다.
방수공사의 시공에는 천후, 기온 등의 영향이 있으므로 서열, 한냉 시기를 피해 시공한다.

(3) 시공순서

수평부위	수직부위
① 바탕정리 ② 프라이머 도포 ③ 시트 붙이기 ④ 씰 1차도포 ⑤ 보강재 부착 ⑥ 씰 2차도포 ⑦ 필름 부착 ⑧ 보호몰탈(시공별도)	① 바탕정리 ② 프라이머 도포 ③ 씰 1차도포 ④ 씰 2차도포 ⑤ 보호몰탈(시공별도)

3.2 시공방법

3.2.1 바탕정리

- 바탕면에 묻어있는 불순물이나 레이턴스 등을 깨끗이 청소하고 돌출되어 있는 철선이나 나무조각 등을 제거한다.
- 바탕면은 건조상태를 유지시키며 콘크리트 타설시 쇠흙손마감(시공별도)으로 정리한다.
- 바탕면이 평활하지 않는곳은 고름몰탈(시공별도) 20~24㎜ 정도로 면을 평활하게 한다.

3.2.2 프라이머 도포

- 바탕표면이 깨끗이 정리된 다음 파워시트간의 조인트씰 부위의 접착을 양호하게 하고 바탕면의 방습성이 있도록 하기위하여 전면에 0.3ℓ/㎡를 솔이나 로라 등으로 균일하게 바른다.

3.2.3 시트설치

- 부분절연용 파워시트는 바탕면에 부착하기 전에 먼저 시트를 붙일 방향을 정하고 치수나누기를 한다.
- 시트의 겹침은 7cm 정도 겹침시공이 되도록 하며 부분절연을 위한 씰처리의 경우 시트조인트 부위는 약 15cm, 시트 중앙부위는 약 10cm 정도 씰처리를 하여 블록형 시공이 되도록 한다.
- 시트 시공시 주름이 생기지 않도록 너무 잡아당기지 않도록 하며 파워시트는 바닥면에 한해 시공한다.
- 파라펫 단부 코너부위는 시트와 조인트씰이 서로 삽입 시공이 되도록 한다.

3.2.4 씰1차도포

. 파워시트 시공이 완료되면 결함부분이 생기기 쉬운 코너부위나 관통파이프, 드레인부위 등을 먼저 보강하고 고무헤라, 스프레이 등으로 규정의 두께가 되도록 도포한다.

3.2.5 보강재 부착

. 방수층의 인장성이나 인열성 등을 증대시키기 위해 방수층이 경화되기 전에 바닥면에 한해 부착시킨다.

3.2.6 씰2차도포

. 씰 2차도포는 1차도포 요령과 동일한 방법으로 시공한다.

3.2.7 필름부착

. 씰 2차도포 후 방수층이 경화하기 전에 필름을 바닥면에 한해 부착한다.

3.3 보호층 시공

3.3.1 수평 바닥

. 파워필름 부착이 끝남과 동시에 보호몰탈 또는 방수층 보호재를 시공하며 이때 바닥의 경우 20~24mm 정도, 벽체는 6~9mm 정도로 바른다.

3.3.2 수직 벽

. 옥상 부분은 0.5B 벽돌쌓기로 방수층을 보호하고 지하외벽 부위는 벽돌쌓기 또는 폴리에틸렌계 방수층 보호재를 부착하여 되메우기시 방수층의 손상을 방지한다.

3.3.3 지하외벽

. 지하 외벽의 되메우기시 성토의 방법, 재료등은 토공사 시방서에 따르고 이에 따른 방수층 손상이 없도록 주의해야 한다.

* 방수 누름콘크리트 시공은 최소 60mm 이상의 두께로 타설하며 신축줄눈은 다음과 같이 설치한다.

* 누름콘크리트의 신축줄눈은 도면에 준하되 설치간격을 3m 정도로 하고, 파라펫(Parapet) 옥탑등의 모서리 치켜올림에는 단부면에서 450mm 위치에 설치하며, 줄눈두께는 도면에 의하며, 깊이는 누름 콘크리트층 바닥에 닿도록 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 시험

(1) 방수 보호층 시공 전에 방수 시공된 부위의 모든 드레인을 막고 맑은 물을 5㎝깊이로 채운 후 최소 48시간 동안 관찰하여 누수여부를 확인해야 한다. 만약 누수가 발견되면 물을 배수시키고 건조 후 보수하고, 보수가 완료되면 다시 드레인을 막고 위와 같은 순서로 담수시험을 실시한다. 다시 누수부위가 있으면 누수가 발견되지 않을 때까지 위 내용을 반복한다.

3.4.2 감리자가 지시하는 부위의 시료(20㎝×20㎝)를 채취하여 두께를 측정한다. 시료를 채취한 부위는 즉시 보수하여야 한다.

3.4.3 시공상태 확인

(1) 바탕건조 및 표면상태 검사
(2) 루프드레인, 슬래브, 개구부, 치켜올림부위 검사
(3) 방수층의 손상, 파단, 기포, 두께 검사
(4) 방수층 보호시공 검사

A08040 도막방수 (우레탄)

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고기준

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	$R-NH-CONHR'$	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/mm²)		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/mm²)	부착강도	1.5 이상
	냉온반복 처리후	겉모양	어느 시험편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것
내피로 성능		어느 시험편에도 도막의 구멍 뚫림, 찢김, 파단 및 주름이 없을 것	
도포 작업성		콘크리트 구조체 방수를 위한 분사도포작업에 지장이 없을 것	
겉모양		주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화불량, 뭉침 등이 없을 것	
고형분(%)		표시치 ±3	
경화물 밀도		표시치 ±0.1	

(3) 우레아 수지계 방수재

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

2.2.2 아크릴 고무계 방수재

아크릴 전면접착(L-AcF) 공법에 사용하는 아크릴 고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 하고, 고형분은 50%(질량) 이상으로 한다.

2.2.3 고무 아스팔트계 방수재

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

2.3 보강포

보강포는 바탕에 균열이 생겼을 경우 방수층의 동시 파단 또는 크리프 파단의 위험을 경감하고, 균일한 도막두께(설계두께)의 확보 및 치켜올림부, 경사부에서의 방수재의 흘러내림을 방지하기 위해 사용한다. 따라서 방수재와 잘 일체되어 보강효과를 가지고 치수안정성이 뛰어나며, 시공에 지장이 없는 표 2.3-1 이상의 품질을 가지는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

표 2.3-1 보강포의 품질기준

종 류	인장강도[1] [N/mm(kgf/mm)]		신도(신장률)[1] (%)		가열치수변화[2] (%)		참 고 치	
	종	횡	종	횡	종	횡	두께[3] (mm)	무게[4] (g/m^2)
유리섬유 직포	5.8(0.6) 이상	5.8(0.6) 이상	2 이상	2 이상	+0.1, −0.1	+0.1, −0.1	0.15 이상	35 이상
합성섬유 직포	3.8(0.4) 이상	3.8(0.4) 이상	10 이상	10 이상	+0.1, −0.1	+0.1, −0.1	0.15 이상	40 이상
합성섬유 부직포	1.0(0.1) 이상	1.0(0.1) 이상	30 이상	30 이상	+0.1, −0.1	+0.1, −0.1	0.33 이상	55 이상

주 : 1) KS K 0520
2) 가열조건(KS F 3211) ; 우레탄 고무계 1류, 아크릴 고무계 및 클로로프렌 고무계 적용의 경우에는 80±2 ℃×168 hrs, 고무 아스팔트계는 70±2 ℃×168 hrs로 한다.
3) KS K ISO 5084
4) KS K 0514

2.4 통기완충시트

(1) L-UrS 공법에 사용하는 통기완충 시트는 방수바탕에 균열이 발생할 때의 국부응력이 방수층에 영향을 미치지 않도록 분산시키고, 또한 방수바탕이 함유한 수분의 온도상승에 따른 기화 수증기가 통기될 수 있도록 우레탄 도막방수층 아래에 까는 시트를 말하며, 종류로는 다음과 같은 것들이 있다.

① 플라스틱 필름, 플라스틱발포체, 화학섬유 부직포, 폴리머 개량아스팔트시트,합성고무계시트등
② 상기 ①의 시트 상의 재료 아랫면에 홈을 두거나, 부직포 등을 붙여 통기성능을 향상시킨 것
③ 상기 ①의 시트 상의 재료 윗면에 상부도포 도막 방수재와의 접착성 향상을 위하여 부직포나 프라이머 처리된 플라스틱 필름을 붙인 것
④ 상기 ①의 시트상의 재료 자체에 구멍(구멍 뚫린 시트)을 두어 구멍으로 흘러들어온 도막 방수재가 바탕과 접착할 수 있도록 한 것
⑤ 하부에 접착층을 붙인 시트(자착 시트)를 깔아 접착공정을 줄인 것 등

(2) 통기완충 시트는 상부에 도막방수재를 도포할 때에 신축이 작고, 상부도포 도막방수재와 일체가 되어 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/m² 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/m²)	통기완충시트 (접착제 0.3 kg/m²)	프라이머 (0.3 kg/m²)	프라이머 (0.3 kg/m²)
2 층	우레탄 고무계 방수재(1.5 kg/m²)	우레탄－우레아고무계, 우레아수지계 방수재(3.0 kg/m²)	보강포	우레탄－우레아고무계, 우레아수지계 방수재(2.0 kg/m²)
3 층	우레탄 고무계 방수재(1.5 kg/m²)	－	우레탄 고무계 방수재(0.8 kg/m²)	－
4 층	－	－	우레탄 고무계 방수재(1.2 kg/m²)	－
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 부피 고형분(SVR)이 100%인 것을 기준으로 하며 이외의 경화물 비중과 고형분을 가지는 것은 평탄 부위는 평균 3 mm, 치켜올림 부위는 평균 2 mm의 두께를 확보할 수 있도록 다음과 같이 사용량을 환산하여 사용한다.

- 평탄부위 : 사용량(kg/m²) = 3.0(kg/m²) × 비중 × 부피고형분
- 치켜올림 부위 : 사용량(kg/m²) = 2.0(kg/m²) × 비중 × 부피고형분

경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위	경화물 비중	평탄부위	치켜 올림부위
1.0	3.0	2.0	1.4	4.2	2.8
1.1	3.3	2.2	1.5	4.5	3.0
1.2	3.6	2.4	1.6	4.8	3.2
1.3	3.9	2.6	1.7	5.2	3.4

4) 방수재의 사용량은 총 사용량을 나타내고 있으며, 사용하는 방수재의 성상이나 바탕의 물매에 따라 공정수를 늘일 수 있다. 다만, 한 공정당 우레탄 고무계 방수재의 사용량은 경화물 비중이 1.0인 재료의 경우 2.0 kg/m² 이하(우레탄-우레아계, 우레아수지계는 제외)로 한다.

5) 구멍 뚫린 타입의 통기완충 시트를 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

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 10에 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, 바탕형상에 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 이어바르기의 너비는 100 mm 내외로 한다.
(5) 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격은 방수재 제조자의 지정에 따른다. 또한, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 시간간격을 초과한 경우, 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기를 한다. (이때 프라이머의 희석 및 도포방법은 제조자의 지정에 따른다)
(6) 방수재 도포 중, 강우나 강설로 인하여 작업이 중단될 경우에는 비닐 시트나 폴리에틸렌 필름 등을 덮어 두는 등의 적절한 양생을 하고, 강우나 강설 후의 시공은 표면을 완전히 건조시킨 다음 이전 도포한 부분과 너비 100 mm 내외로 프라이머를 도포하고 건조를 기다려 겹쳐 도포한다. (이때 프라이머의 희석 및 도포방법은 제조자의 지정에 따른다)
(7) 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 최초 분사 도막재는 주제와 경화제의 분사비율이 다를 수 있으므로 버린다.
(8) 우레탄-우레아고무계 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 분사각도는 항상 바탕면과 수직이 되도록 하고, 바탕면과 300 mm 이상 간격을 유지하도록 한다. 또한 소정 두께를 얻기 위해 두 번으로 나누어 겹쳐 도포할 경우, 두 번째의 스프레이 방향은 첫 번째의 도포방향과 직교하여 스프레이 도포한다.
(9) 우레탄-우레아고무계, 또는 우레아수지계 도막방수재를 스프레이 시공할 경우, 동일한 분사압력, 분사온도를 유지할 수 있도록 장치를 관리하여야 한다.
(10) 고무 아스팔트계 도막방수재의 외벽에 대한 스프레이 시공은 위에서부터 아래의 순서로 실시한다.

3.9 방수층의 두께관리

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

3.10 방수층의 핀홀관리

도막방수재 시공완료 이후 탑코팅 도포 전에 도막방수층의 안정적인 시공품질 확보를 위해 반드시 핀홀 탐지기 등을 이용하여 조사하며, 감독관은 이를 확인한다. 확인된 핀홀부위는 감독원과 협의하여 조치한다.

3.11 검사

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.

A08050 침투식 액체방수 (규산질계 분말형 도포방수)

1. 일반사항

1.1 적용범위

콘크리트 구조물의 지하내벽, 바닥, 정화조 등에 시공하는 경우에 적용하고 시방에 명시되지 않은 부분은 도면을 참조한다.

1.2 관련시방

공사와 관련이 있는 사항 중 본 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 제조업자의 특기시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 적용기준

다음 규준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS F 4918 - 규산질계 분말형 도포방수재
- KS A 3101 - 샘플링 검사통칙
- KS F 2502 - 골재의 체가름시험 방법
- KS F 4001 - 보도용 콘크리트판
- KS F 4715 - 얇은 마무리용 벽 바름재
- KS F 4716 - 시멘트계 바탕 바름재
- KS F 4916 - 시멘트 혼화용 폴리머 분산재
- KS L 5105 - 수경성 시멘트 모르타르의 압축강도 시험방법
- KS L 5201 - 포틀랜드시멘트
- KS L 5204 - 백색 포틀랜드시멘트
- KS L 5205 - 내화물용 알루미나 시멘트
- KS L 5207 - 내화물용 알루미나 시멘트의 물리 시험방법
- KS M 7602 - 거름종이 (화학 분석용)
- KS A 0006 - 시험 장소의 표준 상태

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

- 세부공정계획서
- 시공 상태 검측 계획서
- 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수방법, 방수 배합비에 관한 특기사항, 품질보증기간, 관리시험계획)

1.4.2 자재 제품자료

방수재에 대하여 프라이머 및 부속재에 관한 자료가 포함된 제조업자의 제품자료

1.4.3 시공상세도면

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 파라펫(Parapet)주위, 고정철물주위 및 설비배관 관통부 주위의 부분처리 방법이 포함된 방수시공 상세도

1.4.4 시공 확인서

시공자는 사전에 견본시공을 한 후 제품 적용에 대한 적합성 여부를 확인한후 서명날인한 견본시공 보고서를 감리·감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5 자 격

1.5.1 본 시방에 적용된 자재는 ISO 9001 / 14001 규정에 따라 생산된 국산품이어야 한다.

1.5.2 본 시방에 명기되지 않는 사항은 관련시방서 및 제조사의 해석에 따른다.

1.5.3 방수공사 시공은 특기시방에 명시된 제조사로 하여금 시공토록하여 책임시공이 될 수 있도록하며, 시공전에 감리, 감독관의 승인을 득한다.

1.6 운송, 보관 및 취급

1.6.1 보관

본 제품은 봉인된 상태로 현장에 공급되며 영상의 기온에서 건조하고 통풍이 잘되며 습기 및 화기가 없는 장소에 밀폐상태로 보관되어야 하며 부득이 옥외 야적으로 보관하게 될 경우 품질의 변화가 발생되지 않도록 바닥의 통풍을 고려하여 목재깔판을 사용, 습기가 포장재료에 닿지 않도록하여 보관한다.

1.6.2 취급

재료는 눈, 비나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고 운반 및 취급시 포장이 터지거나 찢어지지 않도록 주의하고 손상된 자재나 유효기간이 지난 것은 즉시 장외로 반출하여야 한다.

1.6.3 환경조건

방수층 시공을 할 때 시공전 24시간 주위 기온이 5℃ 이상이며 또한 방수재 제조업자의 제품자료에 의한 경화시간동안 5℃ 이상의 기온이 지속될 것이 예상될 때 시공한다

2. 자 재

2.1 방수재

방수재는 무기·유기질을 혼합한 복합재료로서 포틀랜트 시멘트 100 중량부에 대해 무정형 실리카 8~20 중량부, 결정형 실리카 50~70 중량부 써펙탄트 0.05~0.2 중량부 및 워터글라스 3 중량부 이하로 조정시킨 다음, 여기에 별도로 특수 아크릴 에멀젼과 물을 첨가하여 사용하는 규산질계 분말형 도포방수제로서 흡수량이 낮고 부착강도, 압축강도, 내수성등이 특출한 제품(류-하이스트)의 동등이상품으로 사전에 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.2 물

현장에 사용하는 물은 청정하고 유해성분인 염분, 철분 및 유기물등이 포함되지 않은 것을 사용한다.

3. 시 공

3.1 일반 시공 순서

3.1.1 바탕 처리

(1) 도포면 습윤처리

가. 방수재 1회 도포

나. 방수재 2회 도포

다. 양 생

3.1.2 시공방법

(1) 바탕정리

가. 바탕면에 묻어있는 불순물이나 레이턴스 등을 깨끗이 청소하고 돌출되어 있는 철선이나 나무조각등은 완전히 제거하고 그 부위를 V-컷팅한 후 물로 깨끗이 세척하고 면을 평활하게 한다.

나. 누수부위는 V-컷팅후 초속경성 지수제를 사용하여 완전 지수시킨후 평활하게 한다.

다. 곰보부위나 오목부위는 깨끗이 청소한 후 몰탈로 면을 평활하게 한다

(2) 도포면 습윤처리

가. 방수도포하기 전에 모체에 수분이 있어야 함으로 건조할 시에는 충분히 물을 뿌려 도포면을 습윤시킨다.

나. 습윤면의 표면상태는 물이 충분히 흡수되어 표면에 흘러내리지 않는 상태가 유지되어야 함으로 방수 도포전에 습윤상태를 점검한다.

(3) 방수재 도포

가. 방수재 혼합은 류하이스트방수재(25kg) : 혼화재(3kg) : 물(6kg)을 계량하여 핸드믹서기 등으로 3~5분정도 충분히 혼합한다.

나. 방수재 혼합은 가사시간을 고려하여 한번에 너무 많은 양을 혼합하지 말고 가사시간 이내에 사용할 수 있을 정도로 혼합 사용한다.

다. 혼합된 방수재는 도포면에 1.2kg/㎡(2회 도포기준)을 사용하여 솔이나 방수비 및 스프레이등으로 도포한다.

라. 방수재는 1회 도포후 약 12시간 정도 지난 다음 2회 도포하며 도포방법은 1회와 동일하며 이때 마감처리를 겸할 경우는 솔의 방향을 동일한 방향으로 한다.

(4) 양 생

가. 방수재 도포후 방수재가 침투하기 시작하므로 1일 3회씩 살수 분무기로 물을 뿌려 주거나 충분히 양생조치가 절대 필요하다.

나. 양생중에는 그 위를 보행하거나 기물적재를 하여서는 절대 안된다.

(5) 시공 완료 후 방수층 손상방지를 위한 출입제한 등의 조치를 하여야 한다.

(6) 직사일광이나 바람, 고온 등에 의해서 갑자기 건조될 우려가 있는 경우는 보호조치를 강구한다.

(7) 밀폐장소 등에서 결로의 우려가 있는 경우는 환기, 통풍, 제습 등의 조치를 강구한다.

(8) 저온에 의한 동결방지를 위하여 보양한다.

4. 기 타

(1) 방수자재는 생산자명, 상품명이 표시된 포장상태로 현장에 반입한다.

(2) 방수재 도포후 직사광선에 의한 급격한 건조가 되지 않도록 보양하여야

A08060 실링

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 설계도면이 지정하는 건축물의 부재와 부재의 접합부분에 설치되어진 줄눈에 건(Gun) 등으로 실링재(실란트)를 충전하는 공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 실링재(실란트)

1.2 관련시방절

1.2.1 충 진

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS F 4910 건축용 실링재

KS J 3201 곰팡이 저항성 시험방법

1.3.2 해외 규격

ASTM C 794 Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants

ASTM C 1087 Standard Test Method for Determining Compatibility of Liquid-Applied Sealants with Accessories Used in Structural Glazing Systems

ASTM C 1184 Standard Specification for Structural Silicone Sealants

ASTM C 1248 Standard Test Method for Staining of Porous Substrate by Joint Sealants

ASTM C 1401 Standard Guide for Structural Sealant Glazing

ASTM C 1521 Standard Practice for Evaluating Adhesion of Installed Weatherproofing Sealant Joints

ASTM C 1193 Standard Guide for Use of Joint Sealants

ASTM E 987 Standard Test Methods for Deglazing Force of Fenestration Products

1.4 제출물

다음 사항은 “G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료 : 아래자료를 제출하여야 한다.

(1) 실링재 및 코킹재 특성, 물성, 종류
(2) 조인트 종류별・크기별・용도별 적합한 실링재 및 코킹재 자료
(3) 뒷채움재, 양생테이프, 본드브레이커 물성 및 특성
(4) 실링재 및 코킹재 제조업자 시방서(기온.습도 명기)
(5) 구조용 유리 실링재의 경우 실링구조계산서, 프라이머, 접착력 자료
(6) 개봉 및 미개봉된 상태에서의 유효보관기간과 보관조건에 관한 사항
(7) 화학적 특성 및 경화시간, 조합 및 반죽에 대한 설명
(8) 프라이머 및 청소용 용제와 백업재에 관한 자료

1.4.2 시공계획서

(1) 실링 및 코킹 세부공정계획서

(2) 시공상태 검측계획서
(3) 품질관리계획서(시공순서 및 방법, 보관 및 보수, 양생기간)

1.4.3 견본
(1) 실링재 및 코킹재 색상챠트(크기는 폭1cm, 길이 50cm이며, 3종 이상의 색상)
(2) 설계도면에 지정된 규격별, 종류별 코킹 및 실링재

1.4.4 품질 인증서
(1) 품질보증 조항에서 명기된 접착성 및 상응성, 품질관리 보고서

1.4.5 시공상태 확인서
이 절의 시방 "시공상태확인"의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시공전 접착성 및 상응성 시험
(1) 실링재가 피착재와의 접착성 및 적합성에 영향을 미치는지 확인하기 위하여 시험을 한다.
(2) 접착성 시험은 ASTM C 794에 의하며, 상응성 시험은 ASTM C 1087에 의한다.
(3) 오염성 시험은 ASTM C 1248에 의한다.
(4) 실링재가 접촉면에 신속하고 최적의 상태로 부착력을 발휘하기 위하여 프라이머나 다른 특별한 접착면 준비 작업을 해야 하는지를 판단하기 위한 제조업체의 표준 시험방법을 사용한다.
(5) 실제 설치 작업환경과 동일한 조건으로 시험한다.
(6) 진행되는 동안 공사의 지연을 방지하기 위하여 충분한 시간계획을 세운다.
(7) 재료와 재료간의 적합성 및 접착성이 떨어지는 부분을 검토하고 실링재 제조업체의 서면으로 추천한 특수 제조 프라이머를 사용을 포함한 조치방법을 제출한다.
(8) 현재 사용하는 실링재 제품이 줄눈 접착면과 적합성 및 접착성, 비오염성이 있다는 사전 시험결과가 있고, 그 자료를 제출하여 감리자가 승인한 경우에는 시험을 하지 않아도 된다.

1.5.2 착공전 현장 접착성 시험
(1) 위치는 감리자가 지정하는 위치로 한다.
(2) 시험방법: 제조업자의 지침 또는 ASTM C 1193 Appendix X1의 핸드 풀 탭 방법 A 또는 ASTM C 1521의 Tail Procedure 방법 A로 한다.
(3) 시험 결과 조인트 바탕의 탈락 또는 응집력의 파괴를 확인하고 결과 보고서를 제출하며, 불합격된 실란트는 사용하지 않는다.

1.5.3 구조용 실링재
(1) 구조용 실란트 : 구조용 실란트의 설계 및 시공에 대해서는 ASTM C 1401에 따라야 한다.
(2) 구조용 실란트에 대해서는 제조업자가 품질보증을 하여야 한다.
(3) 품질보증에는 표면경화시간 및 탄성시험, 버터플라이 시험, 스냅타임 시험 등 품질관리시험사항과 "품질관리" 항목에 명기된 디글레이징 및 현장 접착성 시험을 포함하여야 한다.

1.5.4 시험시공
(1) 시험시공은 감리자가 지정하는 위치 및 크기로 재질별, 규격별로 견본시공하며, 이질재료와의 접합부를 포함한다.

1.5.5 감리자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 실링재 및 프라이머는 공장에서 봉인된 상태로 현장에 반입되어야 하며 용기의 표지에 제조업자, 제품명, 롯트번호, 색상, 생산일자, 배합, 유효기간, 실험실 표준조건에서의 경화시간등이 표시되어야 한다. 실링재 및 프라이머는 외부의 불순물이 침입되지 않도록 취급되어야 하며 4℃이상, 30℃이하의 온도에서 직사광선, 비와 이슬을 피하며 연결되지 않도록 보관하며 프라이머 및 용제는 화기에 유의한다.

1.7 환경요구사항

1.7.1 강우 강설시 또는 강우강설이 예상되는 경우와 강풍시에 시공을 중지하여야 한다. 실링작업 후에는 실링재 제조업자 제품자료에 따라 기온(주위기온이 4℃이상, 30℃ 이하)과 습도를 유지하여야 한다.

2. 재료

2.1 실링재

2.1.1 실링재는 KS F 4910에 적합한 것으로 적용은 별도 붙임1 표에 따른다.
2.1.2 구조용 실링재는 ASTM C 1184 조건에 부합되어야 한다.
2.1.3 화장실, 주방 등에 사용되는 실링재는 내곰팡이 성능이 있는 것을 사용하여야 하며, 실링재의 내곰팡이성 시험방법은 KS J 3201에 따른다. (붙임2)
2.1.4 종류별 적용은 "실링재 사용표"에 따른다.
2.1.5 종류별 색상은 별도 명기한 바가 없으면, 제조업자의 표준 색상 중 감리자가 승인한 것으로 한다.
2.1.6 시공시기에 의한 구분은 사계절용으로 하고 시공 조건을 고려하여 선정한다.

2.2 부자재

2.2.1 프라이머
프라이머는 오염되지 않으며 빨리 마르는 성질의 것으로 승인된 실링재 제조업자의 제품자료에 따르되, 바탕의 표면재질을 확인하여 선정한다.
2.2.2 백업재(Back-Up)
백업재는 다공질의 발포PE재를 사용하며, 기름이나 기타 오염물질로부터 오염되지 않아야 하며, 특성상 실링재와 화학반응을 일으키지 않아야 한다.
2.2.3 양생테이프, 본드레이커, 마스킹 테이프
사용개소에 적합한 형상 및 재질로서 별도 규정이 없는 한 실링재 제조업자 제품 자료에 따른다.
2.2.4 청소용 용제
솔벤트 또는 청소용 용제등의 부자재는 승인된 실링재 제조업자의 제품자료에 따른다.

2.3 실링재 조정

2.3.1 2성분형 실링의 기제 및 경화제의 배합비는 실링재 제조업자 제품자료에 따른다.
2.3.2 1성분형 실링재는 피막이 있을 경우 이를 제거하여야 한다.
2.3.3 조제된 실링제는 기포가 혼입되지 않도록 주의하여 건(Gun)속에 넣는다.

2.4 자재 품질관리

2.4.1 자재검수

실링재 현장반입시 제조자명, 유효기간에 대한 감리자가 입회검수를 받고 합격한 후에 현장에 반입하여야 한다.

3. 시공

3.1 준비

3.1.1 바탕준비
실링재가 시공되는 바탕면은 기름, 페인트, 모르터 찌꺼기 등 실링재의 부착력을 저해하는 이물질이 없이 깨끗해야 하며 건조되어 있어야 한다. 바탕면이 기름등으로 오염되어 있을 경우 솔벤트등으로 깨끗이 청소한다.
3.1.2 실링재 준비
실링재에 액체, 솔벤트, 파우다등을 혼합하면 안되며, 실링재를 혼합할 경우 제조업자의 제품자료에 따른다.

3.2 실링재 시공

3.2.1 마스킹 테이프 붙이기
마스킹 테이프는 실링재가 시공되는 조인트 부위의 양쪽에 조인트 부근의 마감면이 프라이머나 실링재에 의해 오염되는 것을 방지하기 위하여 붙인다. 마스킹 테이프는 실링재 시공 후 10분 이내에 제거한다.
3.2.2 백업재 삽입
백업재는 지정된 실링재 깊이를 확보하기 위하여 사용되며 백업재를 조인트에 삽입하기 위한 도구를 그 끝이 날카롭지 않아야 한다. 다만 유성 코킹재는 원칙적으로 백업재를 생략한다.
3.2.3 본드브레이커 붙임
줄눈이 백업재 삽입이 어려울 정도로 얕을 때는 줄눈 바닥에 본드브레이커를 붙인다. 다만, 유성 코킹재는 원칙적으로 백업재를 생략한다.
3.2.4 프라이머 바르기

콘크리트, 조적, 목재등 표면에 공극이 있는 조인트 부위에 바르되 실링재가 시공되는 부위를 벗어나 그 주변을 프라이머로 오염시키면 안된다.

3.2.5 실링재 시공

(1) 실링재는 공기, 불순물등이 시공과정에서 포함되지 않도록 하며 프라이머가 완전히 경화된 후 시공한다.

(2) 실링재 제조업자의 제품자료에 따라 조인트 폭에 맞는 크기의 노즐이 부착된 건을 이용하여 실링재를 시공하되 조인트 내부를 빈틈없이 충전하기 위한 충분한 압력으로 빠른 시간에 실링재를 조인트에 밀어 넣는다. 이때 기포가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 실링재 충전 후 접착을 보다 확실히 하고 그 표면이 표출되거나 함몰됨이 없이 일관되게 부드럽고 주름등이 생기지 않도록 평활하게 하기 위하여 충전부폭의 크기에 맞는 주걱등으로 실링재의 표면을 일정하게 밀어준다.

(4) 외부에 노출되는 창호는 특기가 없는 경우 실링재를 충전한다.

(5) 이종 실링재는 접촉을 피해야 한다.

(6) 일일 작업종료는 코너 부위나 교차 부위에서 종료해서는 안되며 반드시 직선부위에서 작업을 종료하여야한다.

3.3 현장 품질관리

3.3.1 시공상태 확인

(1) 승인을 받은 실링재의 사용여부 확인

(2) 시공부위의 청소, 건조상태 검사

(3) 실링재 충전후 배부름, 누수, 변색, 쪼개짐, 접착상실, 실링, 크랙, 오염상태에 대한 육안검사 및 손으로 만져 접착성 및 경화상태 검사

(4) 검사결과 불량부분은 제거하고 수정한다.

3.3.2 현장 접착성 시험

(1) 처음 적용된 300m 길이의 제품에 대해서 매 30m마다 시험한다. 그 이후 적용된 제품에 대해 매 300m 마다 시험하되 감리자와 협의하여 조정할 수 있다.

(2) 시험방법: 제조업자의 지침 또는 ASTM C 1193 Appendix X1의 핸드 풀 탭 방법 A 또는 ASTM C 1521의 Tail Procedure 방법 A로 한다.

3.3.3 구조용 실란트 현장 접착성 시험

(1) 제조업자의 지침 또는 ASTM C 1401, Destructive Test Method A, "Hand Pull Tab (Destructive)," Appendix X2에 따라 시험한다.

(2) 건물 외벽면의 각 지역에서 최소한 2개 이상 부분에서 시험한다.

3.3.4 제조업자의 지침 또는 ASTM E 987에 따라 Deglazing(디글레이징)을 시행한다.

(1) 전체 디글레이징에 대한 계획서를 작성해야 한다.

(2) 처음 제작되는 10개 Unit 중 1개, 다음 제작되는 40개 Unit 중 1개, 다음 제작되는 50개 Unit 중 1개, 이후 제작되는 100개 Unit 중 1개를 시험한다.

3.3.5 시험에 의해 손상된 부위를 보수한다.

3.4 청소 및 보양

3.4.1 청소

실링재 시공 후 실링재로 오염된 주변부위는 청소용 용제로 깨끗이 청소한다.

3.4.2 보양

실링재 시공 후 시공된 부위는 경화될 때까지 외력이나 진동을 가하면 안된다.

3.5 실란트 적용

실란트의 적용은 도면을 참조한다. 도면에 달리 명시한 바가 없는 경우 다음의 “실란트 사용표”를 적용하도록 한다. 적용부위 중 해당하지 않는 사항은 적용에서 제외한다.

붙임1 : 실란트 사용표

1. 외부용

구분	적용부위	종류	조성	비고
돌공사	석재 + 석재 석재 + 창호	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상
금속(Panel) 공사	금속 판넬 + 금속 판넬 금속 판넬 + 창호	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상
창호 및 유리공사	유리 + 유리 (WEATHER-SEALING)	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상
	유리 + 샷시 (창호 주위)	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상

2. 내부용

구분	적용부위	종류	조성	비고
석공사	석재 + 석재 석재 + 샷시	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상
경량칸막이 공사	석고보드 + 석고보드 석고보드 + Slab	아크릴 실란트	2액형	* KS F 4910 F12.5 동등이상
	석고보드 + 석고보드 석고보드 + Slab (방화구역)	비초산 실리콘	1액형	방화용 실란트 내화충전구조 : 내화성능제품
화장실 공사	위생기 주위 (욕실/화장실)	비초산 실리콘	1액형	* 방균실란트
유리 공사 (알반샷시)	유리 + 샷시	비초산 실리콘	1액형	* 비오염성 * KS F 4910 F25 동등이상

3. 기타

구분	적용부위	종류	조성	비고
유리 공사 (구조용)	STRUCTURAL SEALANT GLAZING	비초산 실리콘	1액형 2액형	*구조용 실란트 ASTM C 1184 동등이상
콘크리트 공사	신축줄눈, 수축줄눈(Control Joint)	폴리우레탄	2액형	* KS F 4910 F25 동등이상

붙임2 : 실링재의 재곰팡이성 시험방법

1. 시편 제작 및 전처리

가. 실링재를 2㎜ 두께로 도포하여 25±2℃, RH70%조건으로 24시간 이상 또는 실온에서 3일 이상 양생한 후 직경 20㎜로 잘라서 시편으로 사용한다.

나. 시편 1g당 증류수 50㎖의 비율로 70℃ 증류수에 시편을 72시간 동안 매일 증류수를 교환하면서 침지한 후 꺼내어 맑은 물로 씻고 표면의 물기를 제거한 후 사용한다.

2. 시험균주

시험균주는 아래 균주들을 혼합하여 사용한다.

균 주 명	KCCM No.
Aspergillius niger	11724
Alternaria mali	11382
Aureobasidium pullunans	12717
Fulvia fulvum	11466
Trichoderma viride	11246

3. 배 지

시험용 배지는 Potato Dextrose Agar를 PH5.6±0.2로 조절하여 사용하며, 그 조성은 다음과 같다.

Potatos	----------	200g
Bacto. Dextrose	----------	20g
Bacto Agar	----------	15g
Distilled Water	----------	1g

4. 접종 및 배양

시험균주의 혼합포자 현탁액을 KS A 0702 (곰팡이 저항성 시험방법)의 3.6에 따라 조제하여 직경 90㎜의 평판배지에 0.5㎖를 골고루 접종한 후 중앙에 시편을 올려놓고 평활한 상태에서 24±1℃로 5일 간 배양한다.

5. 시험결과의 판정

배양 후 시편주위에 발생하는 억제대의 지름을 시편의 지름을 포함하여 교차되게 ㎜단위로 2회 측정한 평균값으로 표시하되 1회 시험은 3개 평균값으로 판정하며, 시편주위에 형성되는 억제대의 지름이 25㎜ 이상이어야 한다.

6. 시험판정의 준용

이 시험방법에서 규정하지 않는 세부사항은 KS J 3201 (곰팡이 저항성 시험방법)를 준용한다.

A08090 시멘트 모르타르계방수공사
(시멘트액체방수)

1. 일반사항

1.1적용범위

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.

1.2참고기준

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

1.3용어의정의

KCS 41 40 01 (1.3)에 따른다.

1.4제출물

KCS 41 40 01 (1.4)에 따른다.

1.5품질보증

KCS 41 40 01 (1.5)에 따른다.

1.6환경유의사항

KCS 41 40 01 (1.6)에 따른다.

2.자재

2.1시멘트액체방수공사용자재및방수층의품질기준

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 2.1-2과 같이 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지로 구분하며, 각 성분별 시멘트 액체 방수제는 KS F 4925의 품질기준에 적합하여야 하며, 품질의 변화가 없도록 저장하고 유효기간 내에 사용한다.

표 2.1-2 시멘트 액체 방수제의 화학조성 분류

종류		주성분
무기질계		염화칼슘계, 규산소다계, 실리케이트계
유기질계	지방산계	지방산계, 파라핀계
	폴리머계	합성고무 라텍스계, 에틸렌비닐아세테이트 에멀션계, 아크릴 에멀션계

2.1.5 기타 보조재료

시멘트 액체 방수층의 시공 시 기상적 제약 대응, 공기단축, 바탕처리 및 친화, 지수작업 및 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.

2.2폴리머시멘트모르타르방수공사용자재및방수층의품질기준

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	80～100	100	45～90	20～60	5～15
재벌 바름용			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 시멘트혼입폴리머계방수공사용자재및방수층의품질기준
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 시멘트모르타르계방수공사일반
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)
	수조1)	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 시멘트액체방수공사

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.

3.3폴리머시멘트모르타르방수공사

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.

3.4시멘트혼입폴리머계방수공사
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 돌기물 과 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.온 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.

A08100 방수모르타르

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

방수제와 시멘트 모르타르를 혼합하여 모체의 표면에 덧발라 물리적, 화학적으로 모체의 공극을 메우고 수밀하게 하는 공법이며, "A08090 시멘트 액체 방수"의 시멘트 액체 방수 공정 중 방수 모르타르 바름만 1회 시행하는 것에 해당된다.

1.2 관련시방절

1.2.1 A08090 시멘트 액체방수

1.2.2 공사와 관련이 있는 사항 중 본 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 제조업자의 특기시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 제출물

다음 사항은 "G00000 총칙의 G02020 공무행정 및 제출물"에 따라 제출한다.

1.3.1 제품자료

(1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① 방수재

② 시멘트

(2) 자재 승인 또는 신고제품은 "A01000 건축공사 일반사항"에 따른다.

1.3.2 시공계획서

(1) 방수층 및 보호층 시공계획이 포함되어야 한다.

1.4 품질보증

"A08090 시멘트 액체 방수"에 따른다.

1.5 운반, 보관 및 취급

"A08090 시멘트 액체 방수"에 따른다.

1.6 현장조건

"A08090 시멘트 액체 방수"에 따른다.

2. 재료

"A08090 시멘트 액체 방수"에 따른다.

3. 시공

3.1 바탕준비

"A08090 시멘트 액체 방수"에 따른다.

3.2 방수층 시공

방수 모르타르를 지정 배합비로 충분히 반죽하여 쇠흙손을 이용하여 두께가 일정하고 평탄하게 눌러 바른다. 바름두께는 도면상에 명기가 없을 경우 바닥 10㎜, 벽 6㎜로 한다.

A09000 단열 방화공사

A09010 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×300 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 사용을 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 작업 장소 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·고정한다.

(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 않도록 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 위에 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. 이 때 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.

A10000 타일공사

A10010 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

(1) 개량 떠붙임공법 : 바탕 모르타르를 초벌과 재벌로 두 번 발라 바탕을 고르게 마감 후 타일 뒷면의 모르타르를 얇게 하여 붙임

(2) 개량 압착 붙임: 먼저 시공된 모르타르 바탕면에 붙임 모르타르를 도포하고, 모르타르가 부드러운 경우에 타일 속면에도 같은 모르타르를 도포하여 벽 또는 바닥 타일을 붙이는 공법

(3) 균열유발 줄눈: 철근콘크리트 구조에 발생하는 건조수축균열을 계획적으로 발생되도록 콘크리트 구조체에 설치하는 줄눈

(4) 기성배합 모르타르: 시멘트, 골재, 혼화재료를 공장에서 계량·혼합하여 포장·반입한 제품. 타일 붙임 모르타르와 줄눈용 모르타르 및 바탕용 모르타르가 있음.

(5) 깔개 모르타르: 바탕면에 된비빔 모르타르를 깔고 나무흙손 등으로 바닥면을 마감한 후 반듯한 나무흙손으로 미장한 바탕

(6) 깔개 붙임: 바닥에 타일을 펴서 붙이는 것을 말함.

(7) 다림추 : 역원추형의 추로서 수직을 측정하는 도구

(8) 대지: 타일 유닛을 일체로 붙여놓은 큰 종이 또는 비닐판

(9) 대형타일: 타일 일변 길이가 300㎜ 이상인 타일

(10) 뒷굽: 시멘트 모르타르 또는 접착제와의 접착이 잘 되게 하기 위하여 혹은 제조 과정에서 타일의 뒷면에 만들어진 발굽 또는 오목·볼록하게 튀어나온 것

(11) 두드림 검사: 타일 표면을 타진용 테스트 해머(test hammer)로 두드릴 경우, 음질에 의해 탈락을 검지하는 검사법

(12) 떠붙임공법 : 타일 뒤쪽에 붙임모르타르를 올려놓고 평평하게 고른 다음 바탕모르타르에 붙이는 공법
(13) 레이저레벨기 : 실내의 벽면에 레이저레벨(laser level)기로 수직, 수평선을 참고하여 타일을 시공하는 측량기계
(14) 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 부위먼저 붙임 철물: 타일시공 전에 철물을 미리 붙여 놓음
(15) 모자이크 타일 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 직접 표면 붙임의 유닛화된 모자이크 타일을 시멘트 바닥면에 누름하여 벽 또는 바닥에 붙이는 공법
(16) 밀착 붙임: 붙임 모르타르를 바탕면에 도포하여 모르타르가 부드러운 경우에 타일 붙임용 진동공구를 이용하여 타일에 진동을 주어 매입에 의해 벽타일을 붙이는 공법
(17) 살두께: 실제 부재의 두께
(18) 소지: 타일의 주체를 이루는 부분으로, 시유 타일의 경우에는 표면의 유약을 제거한 부분
(19) 수실: 수직 또는 수평을 잡기 위한 실
(20) 수직 실: 수직을 맞추기 위해 위아래로 띄운 실
(21) 수평 실: 수평을 맞추기 위해 좌우로 띄운 실
(22) 시유약: 소지 표면에 칠한 유리질 부분
(23) 시중품: 시중에 판매하고 있는 제품
(24) 신축조정 줄눈: 온도변화나 수분변화 또는 외력 등에 의하여 건물이나 건물 부위에 발생되는 변형이 타일에 영향을 적게 미치게 하기 위한 바탕면 및 바름층에 설치하는 줄눈
(25) 신축 줄눈: 압출성형 시멘트판이나 ALC 패널 상호 간의 줄눈
(26) 압착공법 : 바탕콘크리트 위에 바탕모르타르를 30~40㎜ 실시하여 그 위에 붙이는 붙임모르타르를 5~7㎜ 바르고, 다시 비벼 넣는 것처럼 나무망치로 고르는 공법
(27) 앵커 핀: 돌을 긴결하기 위한 철물
(28) MCR 공법: 거푸집에 전용 시트를 붙이고, 콘크리트 표면에 요철을 부여하여 모르타르가 파고 들어가는 것에 의해 박리를 방지하는 공법
(29) 완부: 흠이 없어 완전한 상태
(30) 이형: 사물의 성질, 모양, 형식 따위가 다름
(31) 자막대: 길이 300 mm 정도의 반듯하고 딱딱한 막대기를 말함.
(32) 접착공법 : 붙임모르타르 대신 유기질 접착제를 사용하는 공법
(33) 접착제 붙임: 유기질 접착제를 바탕면에 도포하고, 이것에 타일을 세차게 밀어 넣어 바닥면에 누름하여 붙이는 공법
(34) 접착 철물: 접착제로 붙임해야 하는 철물
(35) 정부: 바른 것과 그른 것
(36) 종벽 로킹 방법: 벽체를 상하간 요철 맞물림에 의해 붙이는 방법
(37) 종벽 슬라이드 방법: 벽체를 상하 중에서 한쪽 부분이 끼워 들어가게 하는 방법
(38) 주문품: 건축주가 특별히 주문하여 만든 제품
(39) 줄 붙임: 일렬로 배열하여 붙이는 방법
(40) 천단: 타일 붙임할 경우 위아래 마지막 부분
(41) 철물 타일: 철물을 붙이는 부분의 타일
(42) 치장줄눈: 벽돌이나 시멘트 블록의 벽면을 치장으로 할 때 줄눈을 곱게 발라 마무리한 줄눈
(43) 타일 속면: 모르타르가 붙는 타일의 안쪽면(뒷면)
(44) 타일 유닛: 일정한 줄눈간격을 설치하여 바닥에 나열한 소정 매수의 타일 표면에 플라스틱 필름 또는 그라우트 사포 등을 부착하여 유닛화한 것.
(45) 통로 줄눈: 타일의 줄눈이 잘 맞추어지도록 의도적으로 수직·수평으로 설치한 줄눈
(46) 피착면적: 타일 배면 붙임재료 부착면적으로 타일 붙임재료 두께와 함께 바탕면과 타일 부등변위 흡수를 통한 부착력확보에 중요요소를 말함
(47) 흡수 조정재: 모르타르의 수분 건조를 방지하기 위해 사전에 바탕면에 도포하는 합성수지 에멀션 재료

1.3.3 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 쓰이는 용어
(1) 가줄눈재: 타일을 거푸집에 깔아 줄붙임하거나 타일 유닛을 제작할 경우, 줄눈폭 확보를 위해 타일 사이에 집어넣는 성형 줄눈재

(2) 줄눈 결정: 거푸집 면에 타일을 깔개 붙임할 경우에 줄눈의 통로를 잘 맞추기 위해 600 mm 간격으로 거푸집에 미리 설치한 통로 줄눈
(3) 치줄눈: 거푸집 면에 타일을 단체로 깔개 붙임할 경우에 타일 줄눈 부위에 설치하는 발포 플라스틱제 가줄눈

1.4 제출물

계약조건 및 이 기준의 일반사항에서 정한 바에 따라 다음 사항을 제출하여 담당원의 승인을 받도록 한다.

1.4.1 제품관련 자료

타일 및 접착제, 시멘트, 혼화제와 같이 제품과 관련된 자재에 대한 자료를 제출해야 한다.

1.4.2 타일나누기도

현장 실측 결과를 토대로 작성한 것으로 다음 사항이 포함되어야 한다.
(1) 타일의 마름질 크기와 줄눈폭
(2) 구배 및 드레인 주위 처리상세
(3) 각종 부착물(수전류, 콘센트 등) 주위 및 주방용구 설치 부위 처리 상세
(4) 문틀 주위 코킹홈 상세
(5) 문양 타일이나 별도의 색상 타일을 사용할 경우 그 위치
(6) 외장 타일의 코너 타일 시공 상세

1.4.3 제품 견본

다음과 같은 제품 견본을 제출하고, 견본품을 설치해야 한다.
(1) 타일: 타일의 색상 선정과 품질이 가능하도록 900mm 이상 크기의 합판 또는 하드보드 등에 각 색상의 실제 타일을 붙여 구성한 견본 패널
(2) 접착제: 타일 붙임용 접착제에 대한 견본
제출사항의 규격, 형식, 시기 및 절차는 일반사항에서 정한 바에 따르고, 담당원의 승인을 받은 설계도서 견본 및 관련자료 등은 지정된 기간 동안 정해진 관리기준에 따르도록 유지 관리하여야 한다.
(3) 시공 중 품질관리와 품질 확인을 위하여 현장 내에 견본품을 설치한다.

1.5 품질보증

1.5.1 환경관리 및 친환경시공

(1) 일반사항
① 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전과정(생애주기) 관점에서 타일 및 테라코타공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
② 1.5은 타일 및 테라코타공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 이 기준 KCS 41 10 00(1.6.3, 2.2와 3.2)에 따른다.

(2) 재료 선정
① 타일 및 테라코타공사를 위해 이용되는 자재는 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.
② 자재는 전과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.
③ 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.
④ 재료는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.
⑤ 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.
⑥ 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 재료를 우선적으로 사용한다.
⑦ 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법에 사용되는 거푸집 등은 재활용 재료로 가공된 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 공장 선정
① 타일 및 테라코타 제조 공장은 환경을 배려한 외벽재료의 제조가 가능한 공장으로 한다.
② 타일 및 테라코타 제조 공장은 운송에 따른 에너지 소비 등을 저감시키기 위하여 공사현장에서 가까운 공장을 우선 고려한다.
③ 공장은 신재생에너지를 사용하고, 대기오염, 토양오염, 수질오염 등 배출과 관련한 대책을 갖추고, 소음, 진동 등 작업장의 환경관리가 가능한 곳으로 우선 선정한다.

(4) 시공방법 및 장비 선정

① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

② 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

③ 공사용 장비 및 각종 기계·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 작업환경 보전에 노력한다.

⑥ 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

⑦ 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

⑨ 타일 먼저 붙임 프리캐스트 콘크리트 공법을 위한 바탕면 사전 처리 시 현장 및 인근의 수질, 수목식생, 표토층 및 생태계를 최대한 보존하기 위한 적절한 공법 및 조치를 취한다.

⑩ 유기질 접착제 등의 현장 시공 시 손실을 최소화할 수 있도록 사전에 계획한다.

1.6 환경유의사항

(1) 일반사항

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

나. 환경관리 및 친환경 시공계획은 다음을 고려한다.

(가) 친환경적 타일 및 테라코타 붙임공법

(나) 시공 중의 폐기물 관리

(다) 타일 및 테라코타 접착제 생산 및 시공 시 작업환경의 오염원 및 근로자에 대한 건강 유해물질 사용제어

(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, 가소

성, 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 시험 성적서를 제출하여 담당원의 승인을 받도록 하며, 그 종류는 설계도서에 따른다.

2.2.4 충전재

(1) 모래와 시멘트 충전: 지시된 색상을 위해 회색 시멘트와 백색 시멘트를 사용하거나 필요한 색상의 잔골재를 섞는다.

(2) 시멘트 충전: 지정색으로 한다.

(3) 건식 충전: 지정색으로 한다.

(4) 라텍스(latex)와 시멘트: 지정색으로 하며, 현장에서 물로만 유동성 있게 하는 분말형태의 건조 폴리머 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 타일붙이기일반사항

(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, 24시간이 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 줄눈 위치를 나타내도록 하여야 하며, 모르타르 바탕, 타일 부속재료 설치시 줄눈의 위치를 설정한다. 타일을 붙이고 줄눈시공 후에는 줄눈 나누기를 하기 위해 톱 등으로 자르지 말아야 한다.

③ 타일의 신축줄눈은 구조체의 신축줄눈, 바탕 모르타르의 신축줄눈의 위치가 가능한 일치하도록 설계 요구사항에 따라 줄눈을 맞추고 줄눈의 실링재는 타일씻기 완료 후 건조상태를 확인하고 설치한다.

④ 벽체 코너안쪽, 창틀주변 및 설비기구와 접촉부에 신축줄눈을 넣는다.

(11) 바탕 만들기

① 모르타르 바탕

가. 바탕고르기 모르타르를 바를 때에는 타일의 두께와 붙임 모르타르의 두께를 고려하여 2회에 나누어서 바른다.

나. 바름두께가 10 mm 이상일 경우에는 1회에 10 mm 이하로 하여 나무흙손으로 눌러 바른다.

다. 바탕 모르타르를 바른 후 타일을 붙일 때까지는 여름철(외기온도 25 ℃ 이상)은 3~4일 이상, 봄, 가을(외기온도 10 ℃ 이상, 20 ℃ 이하)은 1주일 이상의 기간을 두어야 한다.

라. 타일붙임면의 바탕면은 평탄하게 하고, 바탕면의 평활도는 바닥의 경우 3 m당 ±3 mm, 벽의 경우는 2.4 m당 ±3 mm로 한다.

마. 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되, 1/100을 넘지 않도록 한다.

② 콘크리트 바탕 및 기타 바탕: 콘크리트 타설면, 콘크리트 블록면, 경량기포 콘크리트면, 시멘트 압출성형판, 석고보드 등을 바탕으로 사용하는 경우는 공사시방서에 따른다.

(12) 바탕처리(물축이기 및 청소)

① 타일을 붙이기 전에 바탕의 들뜸, 균열 등을 검사하여 불량 부분은 보수한다.

② 타일을 붙이기 전에 불순물을 제거하고, 청소한다.

③ 여름에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.

④ 타일붙임 바탕의 건조상태에 따라 뿜칠 또는 솔을 사용하여 물을 골고루 뿌린다. 이때 물의 양은 바탕의 습윤상태에 따라 공사시방서에 따른다.

⑤ 흡수성이 있는 타일에는 제조업자의 시방에 따라 물을 축여 사용한다.

(13) 타일을 붙이는 모르타르에 시멘트 가루를 뿌리면 시멘트의 수축이 크기 때문에 타일이 떨어지기 쉽고 백화가 생기기 쉬우므로 뿌리지 않아야 한다.

(14) 타일붙임은 타일의 백화, 탈락, 동결융해 등의 결함사항에 대하여 충분히 검토하여야 한다.

(15) 타일면은 우수의 침투를 방지할 수 있도록 완전히 밀착시켜 접착력을 높이며, 일정간격의 신축줄눈을 두어 백화, 탈락, 동결융해 등의 결함사항을 방지할 수 있도록 한다.

① 방수대책

가. 얇은 붙임타일에 대한 방수처리는 감독원의 승인을 받아 타일작업에 지장이 없도록 사전에 시공한다.

나. 방수처리는 공사시방서에 따르며, 부득이한 경우 담당원의 승인을 받아 제조업자의 시방에 따른다.

다. 바닥타일 부착 전, 욕실이나 화장실과 같은 곳은 타일부착 전에 담당원의 승인을 득한다.

3.2 벽타일붙이기

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 m^2 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 m^2 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 m^2 이하로 하고 접착제용 흙손으로 눌러 바른다.

(5) 접착제의 표면 접착성 또는 경화 정도를 설계도서 또는 담당원의 지시에 따라 확인한 다음 타일을 붙이며, 붙인 후에 적절한 환기를 실시한다.

3.2.6 동시 줄눈 붙이기

(1) 붙임 모르타르를 바탕면에 5 mm~8 mm로 바르고 자막대로 눌러 평탄하게 고른다.

(2) 1회 붙임 면적은 1.5 m^2 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 m^2 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 m² 이내로 한하며, 붙임 모르타르는 비빔에서부터 시공완료까지 60분 이내에서 사용하고 도막시공 시간은 여름철에는 20분, 겨울철에는 40분 이내로 한다. 오전 및 오후에 타일 붙임을 개시할 때에 타일을 붙임 직후에는 반드시 타일과 붙임 모르타르 및 붙임 모르타르와 바탕과의 접착 상황을 확인한다. 또한, 붙임 모르타르가 약할 경우에 타일 간 채워넣어 붙이면 모르타르가 타일 속면에 영향을 미치므로 충분한 접착강도가 있는 모르타르를 선택하여 타일의 바닥면 압착을 충분히 한다. 타일 붙임이 종료된 후, 붙임 모르타르의 굳음이 예견될 경우 줄눈 부분의 청소를 실시한다.

3.3.3 개량압착 붙이기

(1) 바탕 조정은 타일 붙임에 앞서 바탕 모르타르면의 청소를 실시한다. 바탕 건조의 정도를 조절하며, 필요에 따라서 타일 붙이기 전날 또는 당일에 수분을 뿌려 바탕 표면처리를 실시한다.

(2) 타일 나누기는 설계도서에 맞추어 기준먹으로부터 마무리 먹매김을 실시하고, 각 부위와의 접합이나 물구배 등의 설계조건에 대해서 치수 확인을 실시한다. 불합격이 있으면 감리자에게 보고하고 지시에 따른다. 또한, 타일 시공하는 면을 기준으로 하여 먹 또는 수실로 매긴다.

(3) 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 가설난방 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 타일을 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.

A12000 미장공사

A12010 시멘트모르타르바름

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 참고기준

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 용어의정의

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 경량기포콘크리트 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.

3.4 비드류 설치

3.4.1 코너비드

(1) 바탕면의 모든 모서리등 돌출부위에 비드 표면의 중심위치를 정확히 정하고 다림추를 사용하여 상·하 양끝을 수직으로 잡고 고정 메쉬가 벌어지거나 틀어지지않게 똑바로 설치한다.

(2) 코너비드의 고정은 콘크리트못, 나사못등을 사용하여 최대 간격이 300 mm가 넘어가지 않게 고정한다.

3.4.2 신축줄눈 비드

(1) 내벽이 연속적으로 설치되어 미장후에 신축으로 인한 균열현상을 최대한으로 방지하기 위하여 수직, 수평방향으로 3 m 간격으로 신축줄눈 비드를 설치한다.

(2) 비드의 고정은 콘크리트못, 나사못등을 사용하며 최대간격이 300 mm가 넘어가지 않게 고정한다.

3.4.3 스톱비드

(1) 걸레받이와 벽체 미장이 접하는 선에 수평선을 정확히 먹메김한 후 스톱비드를 설치한다.

(2) 비드의 고정은 콘크리트못, 나사못등을 사용하여 최대간격이 300 mm가 넘어가지 않게 고정한다.

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.

3.5공법

3.51재료의 비빔 및 운반

(1) 시멘트와 모래를 먼저 혼합하고, 물을 넣어 비빔을 실시한다. 혼화재료로서 분말을 혼입 할 때에

는 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.

3.5.2 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.

3.5.3 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.

3.5.4 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.

3.5.5 정벌바름

재벌바름의 경화 정도를 보아 정벌바름은 면 개탕 주위에 주의하고 요철, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 마무리는 공사시방서에 따른다.

3.5.6 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.

3.5.7 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.

3.5.8 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.

3.5.9 나무흙손 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 골라 마무리한다.

3.5.10 솔질 마무리

쇠흙손으로 바르고, 나무흙손으로 고른 다음 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한 한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.

3.5.11 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.

3.5.12 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 시멘트, 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.

3.5.13 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.

3.5.14 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.

3.5.15 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.

3.6 보양

보양은 KCS 41 46 01(3.2.10)에 따른다.

A12020 바닥강화재바름(하드너마감)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재, 시멘트 등을 주재료로 하여 콘크리트 등 시멘트계 바닥 바탕의 내마모성, 내화학성 및 분진방지성 등의 증진을 목적으로 마감(하드너 마감이라고도 함)하는 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- A12010 미장공사 일반

1.3 용어의 정의

A12010 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

A12010 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

A12010 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

A12010 (1.6)에 따른다.

2. 2. 자재

(1) 금강사, 규사, 철분, 광물성 골재 및 규불화마그네슘 등의 재료들은 소요의 밀도 및 경도를 가진 것으로서 제조업자의 공장에서 엄격한 품질관리하에서 배합, 생산되는 제품이어야 하며, 그 종류는 공사시방에 따른다.

(2) 물은 A12010 (2.4)에 따른다.

3.시공

3.1 바탕

(1) 새로운 콘크리트 또는 시멘트 모르타르 바탕은 바닥강화재 제조업자의 시방에 따라 평탄하게 마무리한다.

(2) 콘크리트 및 시멘트 모르타르 바탕의 찌꺼기, 기름, 그리스 및 페인트 등은 깨끗하게 청소한다.

(3) 분말상 바닥강화 바탕

미경화 콘크리트의 바탕은 물기가 완전히 표면에 올라올 때까지 시공을 금지하고, 물과 레이턴스는 깨끗하게 제거한다.

(4) 액상 바닥강화 바탕

① 새로 타설한 콘크리트 바닥은 최소 21일 이상 양생하여 완전하게 건조시킨다.

② 액상 바닥강화를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 첫 회 도포하기 전에 바탕 표면을 물로 깨끗하게 씻어 낸다.

3.2 배합 및 바름두께

3.2.1 분말형 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 3~7.5 kg의 분말상 바닥강화재를 사용하고, 최소한 3 mm 이상의 두께가 되도록 바르고, 제조업자의 시방에 따른다.

3.2.2 액상 바닥강화재

일반적으로 바름 바닥면적(m^2)당 0.3~1.0 kg의 액상인 침투식 바닥강화재를 사용하며, 제조업자가 지정한 비율의 물로 희석하여 사용하고 제조업자의 시방에 따른다.

3.3 공 법

3.3.1 분말형 바닥강화재

(1) 콘크리트를 타설한 후 블리딩이 멈추고 응결(초결)이 시작될 때 바닥강화재를 손이나 분사용 기계를 이용하여 균일하게 살포한다.

(2) 색 바닥강화재의 경우 콘크리트 표면에 수분이 흡수되어 색상이 진하게 되면 나무흙손으로 문지르고, 바닥강화재 살포면이 안정된 후 쇠흙손이나 기계흙손(피니셔)으로 마감한다.

(3) 기존의 콘크리트바닥 혹은 콘크리트를 타설한 후 완전히 경화된 상태에서 모르타르를 타설하고, 바닥강화재를 시공할 경우 모르타르의 배합비는 적어도 1 : 2 이상으로 하고, 두께는 최소한 30 mm 이상이 되도록 바른다. 이 경우에 콘크리트 바탕과 모르타르의 접착력을 증진시키기 위하여 바탕을 깨끗이 청소하고, 습윤한 상태에서 시멘트 페이스트를 바른 후 모르타르를 타설한다.

(4) 마무리작업이 끝난 후 24시간이 지나면 타설 표면을 물로 양생하여 주거나 수분이 증발하지 않도록 양생용 거적이나 비닐 시트 등으로 덮어 주고, 7일 이상 충분히 양생한다.

(5) 수축 및 팽창에 의한 마무리면의 균열을 방지하기 위하여 4~5 m 간격으로 신축줄눈을 설치한다.

3.3.2 침투식 액상 바닥강화재

(1) 제조업자의 시방에 따라 적당량의 물로 희석하여 사용하며, 2회 이상으로 나누어 도포하는 것이 바람직하다.

(2) 도포할 표면이 완전히 건조된 후 부드러운 솔이나 고무 롤러, 뿜기기계 등을 사용하여 콘크리트 표면에 바닥강화재가 최대한 골고루 침투되도록 도포한다.

(3) 1차 도포분이 콘크리트 면에 완전히 흡수되어 건조된 후(보통의 기후조건에서 1일 정도)에 2차 도포를 시행한다.

3.4 주의사항

(1) 바닥강화 시공 시 기온이 5 ℃ 이하가 되면 작업을 중지한다.

(2) 타설된 면은 비나 눈의 피해가 없도록 보양 조치한다.

A12010 제물마감공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 콘크리트 타설과 동시에 콘크리트 표면을 기계미장흙손, 쇠흙손 등을 이용하여 평탄하게 문지르거나, 숫돌 또는 그라인더 등으로 경화된 콘크리트면을 갈아내어 콘크리트 표면 자체를 마감하는 공법으로, 마감대상은 바닥콘크리트, 콘크리트 벽면 및 천장면의 마감공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규
내용 없음

1.2.2 관련 기준
- A12010 미장공사 일반

1.3 용어의 정의
A12010 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물
A12010 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증
A12010 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항
A12010 (1.6)에 따른다.

2.자재

2.1 표면마감재

표면마감재는 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 하고, 사용할 때에는 제조업자의 시방에 따른다.

2.2 결함충전재

결함충전재는 접착성이 양호하고, 건조수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 사용하며, 종류 및 시공은 공사시방서에 따른다.

3.시공

3.1 콘크리트 바닥 제물마감

(1) 콘크리트 바닥 제물마감 콘크리트는 된비빔 콘크리트를 사용하여 다짐기 또는 진동기로 다지고, 다시 규준대와 나무흙손으로 고른 다음, 물이 빠지는 정도를 보아 기계흙손 또는 쇠흙손으로 문질러 마감한다.

(2) 콘크리트의 내마모성을 향상시키거나 착색을 목적으로 시멘트, 골재 및 안료 등으로 된 표면 마감 재료를 사용할 때는 콘크리트가 굳기 전에 균등히 살포하고, 콘크리트가 수분을 흡수하는 정도를 보아가며 쇠흙손으로 문질러서 마감한다. 마감 정도는 깔 바탕, 붙임 바탕, 바름 바탕 및 방수 바탕 등 용도에 따라 다르므로 공사시방에 따른다.

3.2 콘크리트 벽면 및 천장면 제물마감

(1) 콘크리트 천장 및 내, 외벽 등 제물 마무리할 면은 그라인더 등으로 갈아내거나 콘크리트면에 생긴 홈 등의 결함 부위는 부착성이 양호한 재료 등으로 메운다.

(2) 롤러 및 붓을 사용하여 접착성이 양호하고, 건조수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 콘크리트면에 몇 회 걸쳐 덧바름한 후 갈아내어 제물 마무리면으로 마감한다.

3.3 보양

보양은 A12010(3.2.10)에 따른다.

A13000 창호 커튼월공사

A13010 창호공사일반

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

- A01000 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
- A13020 강제 창호공사
- A13040 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, 제품 하자 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.

1.5.2 품질관리 및 검사 품질확보

(1) 품질관리의 실시
① 수급인은 설계도서에서 요구되는 품질을 확보하기 위하여 품질관리계획서 등에 따라 공사의 품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.
② 품질시험 및 검사 결과가 적정품질로 인정받지 못하는 경우 품질관리계획서 등에 따라 조치를 한다.

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

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

(4) 시공검사
① 수급인은 매 공정 완료단계마다 그 시공이 설계도서에 정한 조건에 적합함을 계측 등에 의하여 확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.
② 설계도서에서 지정된 경우, 상기 ①의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이른 경우에 담당원의 검사를 받는다. 다만, 이에 따를 수 없는 경우에는 따로 지시를 받는다.
③ 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인·검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.
④ 검사에 합격한 공정과 동일한 공법에 의하여 시공한 부분에 대한 검사를 추출검사로 할 수 있다.
⑤ 시공 후 검사가 불가능한 부분은 담당원과 협의하여 사전에 검사를 받은 후 서면 또는 설계도서로 확인받아 두어야 한다.

(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

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

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

1.6 환경유의사항

(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 A01000 (1.6)에 따른다.

A13020 강제창호공사

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·설치 방법, 각종 방재감지기류와의 마무리 및 마스터키 블록과의 관계 등을 상세히 기재한다.
(3) 소정의 유리 받침대 깊이가 확보될 수 있도록 끼우기 홈 치수를 기재한다.
(4) 작업순서, 주의를 요하는 부위 등 시공상세도만으로 표현이 불가능한 부분은 누구나 알 수 있도록 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 KSF 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

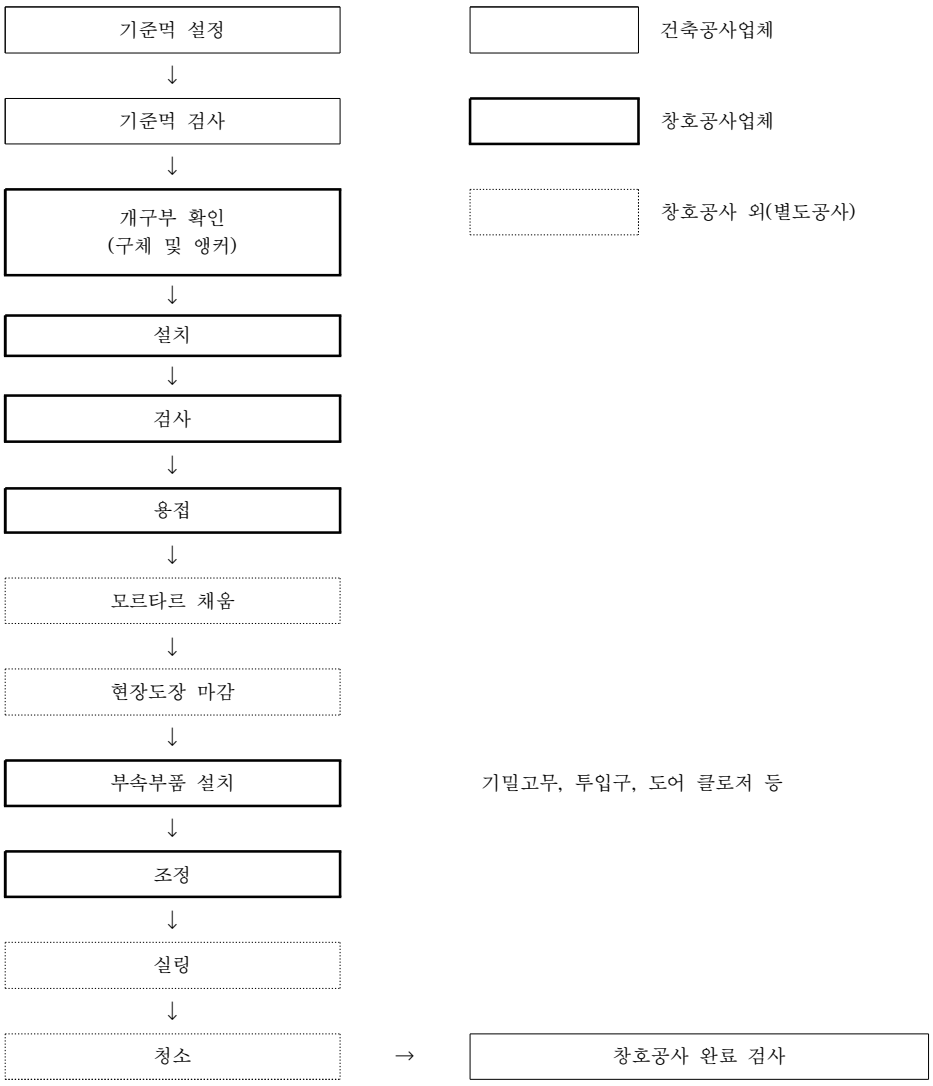


그림 3.1-1 설치작업 순서

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.

A13021 알루미늄합금제창호공사

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

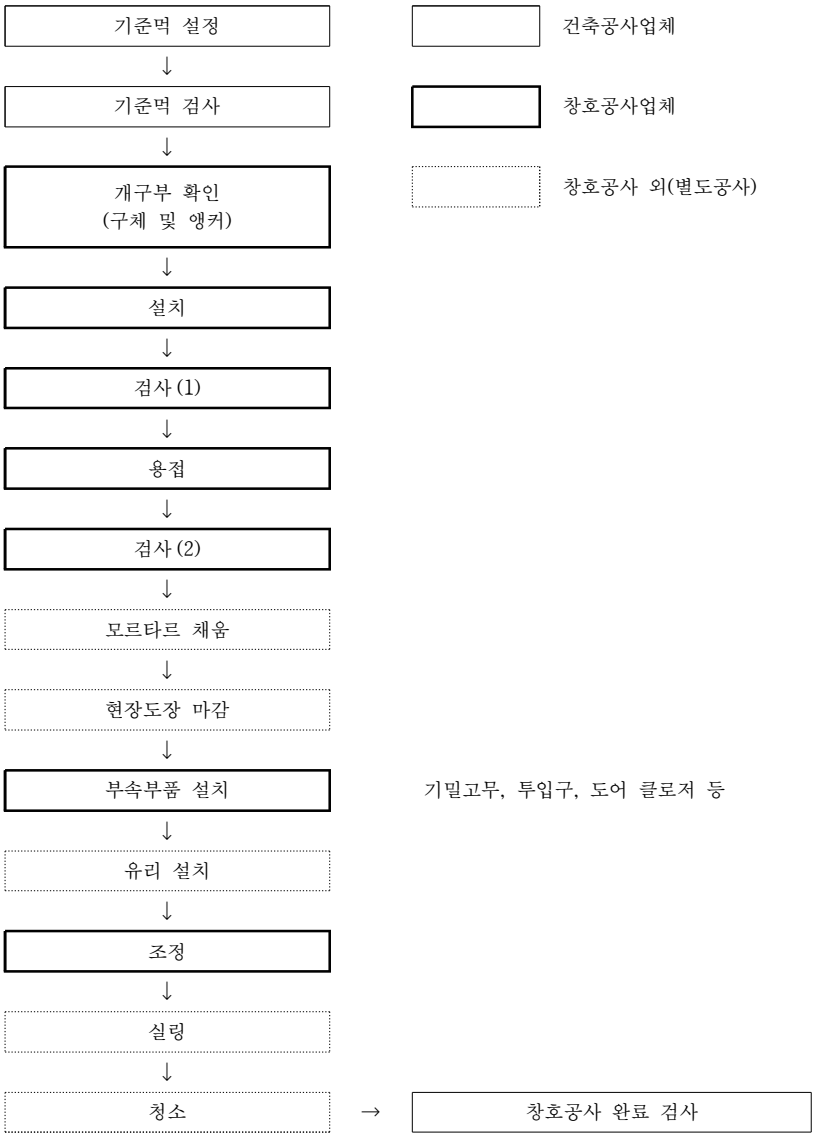


그림 3.2-1 설치작업 순서

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 쐐기 제거 후 검사 내용은 아래 표 3.2-3에 따른다.

표 3.2-3 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

3.3 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.

A13040 스테인리스강 창호

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 참고기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)

1.2.2 관련 기준

A13020 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 용어의정의

A13010 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

A13010 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

A13010 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

A13010 (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 3506규정에 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 평가 방법에 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

3.1준비

(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.

3.2시공상세도

(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 시공상세도에 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.

A13050 문공사

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 8m, 높이 4m 이하인 상부 감아넣기식 셔터에 대하여 적용되며 부분적으로 이 절에 규정하지 않는 사항에 대하여는 KS F 4510에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

녹색건축물 조성 지원법 (에너지 절약계획서)
실내건축의 구조, 시공방법 등에 관한 기준(손끼임방지)

1.2.2 관련 기준

A14010 금속공사
A1309 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 용어의정의

A1309 (1.3) 에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공상세도

① 수급인은 설계도서에 기초하여 담당원과 협의한 다음 제작자에게 시공상세도의 작성을 위탁할 수 있다.
② 수급인 또는 제작자는 설계도서에 지정된 성능을 만족하고, 또한 제작, 시공 및 사용에 지장이 없도록 시공상세도를 작성한다.
③ 도면에 표현하기 곤란한 경우에는 누락이 없도록 시공 지침서를 작성한다.
④ 설계도서에 지정된 성능에 대하여 담당원으로부터 요구가 있는 경우에는 자료를 제출한다.
⑤ 시공상세도에는 설치위치, 구조, 재질, 표면처리, 각종 성능, 각종 부품, 사용전력, 전력 인입 위치, 안전장치, 연동장치, 버튼스위치의 기능(개별, 양면, 기타), 타 부재와의 연결, 각부의 앵커방법, 보강방법, 건축 기준선과의 관계 및 설치방법 등을 상세히 명기한다.

(2) 도면승인

수급인 또는 제작자는 전체 공사 계획의 수행에 지장이 없도록 시공상세도를 작성하고, 수급인은 시공상세도와 설계도서가 일치함을 확인하고, 그 후에 담당원의 승인을 받는다.

(3) 견본

제작자는 녹막이 바탕처리, 녹막이 도장, 마감, 외관, 형상, 치수 정밀도, 기구, 기기, 부속품 중 공사시방서에 지정된 항목에 대하여는 담당원의 요구에 따라 견본을 제시한다. 견본의 크기는 현장에 설치하는 실제 형상과 동일한 크기로 한다.

(4) 기타사항

상기 이외의 제출물에 관한 사항은 A1309 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

A1309 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

A1309 (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 A13020 의 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

① 아코디언 도어의 뼈대는 공사시방서에서 정한 바가 없는 한, 두께 1.6~1.8 mm, 너비 30 mm 이상의 강판으로 하고, 구석 경첩부의 축대는 직경 4~6 mm의 특수 강선으로서 각각 유니크롬 도금 또는 아연도금 한 것으로 한다.

② 상부 상자형 레일은 두께 1.6~1.8 mm의 강판제로서 유니크롬 도금 또는 아연도금을 하고, 래커칠 마무리한 것으로 한다. 크기는 너비 40 mm, 춤 30 mm 내외로 한다.

③ 행어롤러는 직경 20 mm 이상, 볼베어링이 든 쌍바퀴로 한다.

④ 거죽은 비닐 클로스로 두께 0.5 mm 내외로 하며, 색깔, 무늬 등은 공사시방서에서 정한 바에 따르고 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

⑤ 세로 울거미 및 손잡이의 재질은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때의 세로 울거미는 KS D 6759로 하고, 도면처리법에 따라 마무리한다. 손잡이는 황동제 화이트 브론즈 도금을 한 것 또는 합성수지 등으로 담당원이 승인한 것으로 한다. 도어의 마중 여밈부의 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.

② 기타

가. 문지방은 설계도서에 따른다. 다만, 설계도서에 정한 바가 없는 경우에는 알루미늄, 청동, 스테인레스강 등으로 하고 제작자의 규격에 따른다.

나. 오버헤드 홀더는 이중 잠금장치가 된 것으로서 제작자의 규격 및 시방에 따라 바닥에 감추어지게 설치하고 열릴 수 있는 장치를 한다.

2.1.6 자동문의 재료

(1) 재료

① 재료의 강도, 내구성, 마감 및 색채조정은 공사시방서 또는 제작자의 시방서에 따라 적합한 합금 또는 열처리를 한다.

② 조임쇠: 바탕부재는 조임이 적합한 알루미늄, 비자성 스테인리스 스틸, 기타 자성이 없고 부식되지 않는 금속으로 한다. 노출된 조임쇠는 바탕재와 일치하도록 평머리 십자형 나사를 사용한다. 또한 조립 또는 철물 부착이 불가피한 곳을 제외하고는 노출된 조임쇠의 사용을 피한다.

③ 밀폐재 및 개스킷은 내구성, 탄력이 있고, 수축 및 이동하지 않는 것으로 한다.

(2) 기능

① 연속 개폐 기능이 가능하여야 한다.

② 출입자의 수에 따른 열림 범위, 개폐 속도 및 개방 시간의 조정이 가능하여야 하며 그 범위는 공사시방서으로 정한다.

③ 정전시 수동 개폐력은 공사시방서에 따른다.

④ 안전을 위해 충격에 의한 자체 정지기능 및 경고신호 기능이 있어야 한다.

⑤ 비상시 방재기기의 신호에 의한 개폐기능을 갖추어야 한다.

2.1.7 회전문의 재료

(1) 재료

① 압출 알루미늄 자재와 박판재는 산화피막된 것으로 한다.

② 조상 마감된 압출 청동 박판재와 압연재를 사용한다.

③ 스테인리스 스틸 판재와 압연 부재는 광택을 지닌 것을 사용한다.

④ 고정장치와 조임쇠, 지지용 강재는 공사시방서에 따른다.

⑤ 기밀재는 단일체의 고무와 고무펠트의 조합체로 한다.

(2) 비상탈출 기능

① 비상사태 발생 시 압력이 가해지면 문짝은 책을 접는 것과 같은 형태로 접혀져야 한다.

② 압력은 공사시방서에 주어진 범위 내에서 조정 가능해야 한다.

2.1.8 콘크리트 문틀 및 창틀의 재료

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

부품 \ 주체구조	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 담당원

의 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 물흘림과 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 설계

A13090 유리공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 각종 건축물에 사용하는 유리제품의 설치와 거울공사에 적용한다.
(2) 유리공사 중 설계도서에 정한 바가 없을 때에는 이 기준에 따른다.

1.2 참고기준

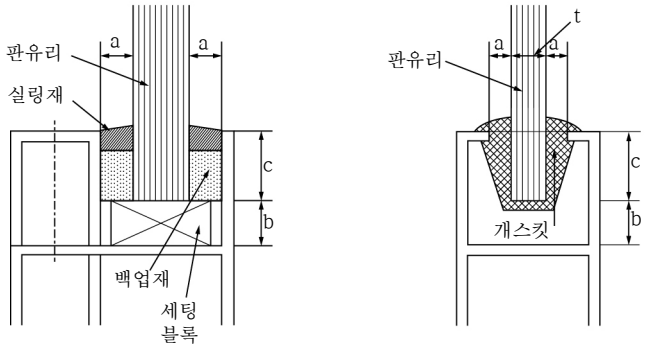
1.2.1 관련 법규
(1) 녹색건축물조성지원법(에너지절약계획서)

1.2.2 관련 기준
A01000 건축공사 일반사항
A06010 조적 공사
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 용어의정의

- 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 접합함.
- 로이유리(low-emissivity glass): 열 적외선(infrared)을 반사하는 은소재 도막으로 코팅하여 방사율과 열관류율을 낮추고 가시광선 투과율을 높인 유리로서 일반적으로 복층 유리로 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. 탄성실링재 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 만들어 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 받침철물을 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 수평 방향 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 적합한 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 12	31 36
복층 유리	5(6)/6(12) AS/5(6)	35
접합 유리	3/0.76 pvb/3 3/1.52 pvb/3 12/1.52 pvb/6	35 35 44
접합 복층 유리	6접합/12 AS/5 6접합/12 AS/6	39 39
양면접합 복층 유리	6접합/12 AS/접합	42
삼중유리	6/12AS/6/12AS/6 6접합/12AS/6접합/12AS/6	39 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/mm²)
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(열선반사 유리)에 의해, 복층 유리는 KS L 2003에 나타낸 방법에 의해 태양열 제거율$(1-\eta)$을 구해 소수 둘째자리까지 구한 값으로 나타낸다. 여기서, η는 태양열 취득률을 나타낸다.

② 단판유리에 대해서 태양열 제거율$(1-\eta)$로 나타낸 성능값을 표 2.1-7과 같이 구분한다.

③ 복층 유리는 태양열 차폐를 목적으로 하는 경우에는 태양열 제거율$(1-\eta)$에 따라 또는 태양열의 취득을 목적으로 하는 경우는 태양열 취득률 η에 따라 성능값을 공사시방서에 따른다.

표 2.1-6 유리 구성 종류 별 유리 중심부 열관류율(W/m²K)

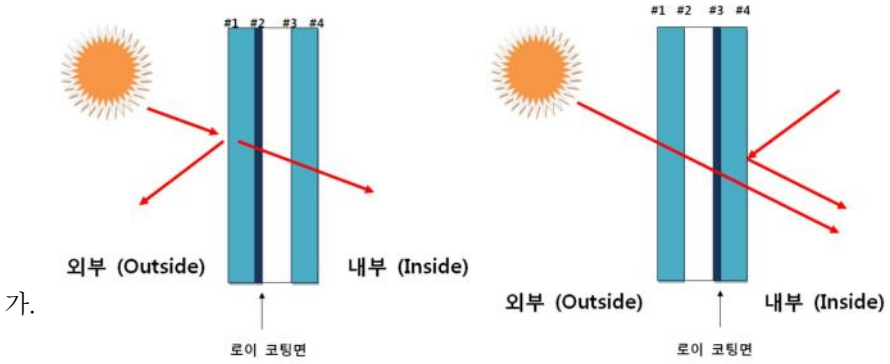
구 분	공기층/알곤층	투명 무코팅	Low-e[1] e = 0.05	Low-e[1] e = 0.10	Low-e[1] e = 0.20
단판유리		5.91	n/a	n/a	3.86
복층 유리	6 mm 공기층 6 mm 알곤층[2] 12 mm 공기층 12 mm 알곤층[2]	3.12 2.84 2.73 2.61	2.27 1.87 1.70 1.42	2.38 1.99 1.76 1.53	2.50 2.16 1.99 1.76
삼중유리 (Low-e 일면)	6 mm 공기층 6 mm 알곤층[2] 12 mm 공기층 12 mm 알곤층[2]	2.10 1.93 1.76 1.65	1.70 1.42 1.25 1.08	1.76 1.48 1.31 1.14	1.82 1.59 1.42 1.25
삼중유리 (Low-e 양면)	6 mm 공기층 6 mm 알곤층[2] 12 mm 공기층 12 mm 알곤층[2]		1.42 1.14 0.91 0.74	1.48 1.19 1.02 0.79	1.59 1.31 1.14 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



가.

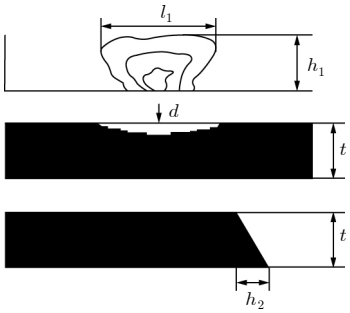
그림 1.4-2 로이유리의 코팅면

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 것으로 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.

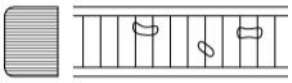
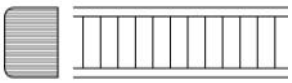
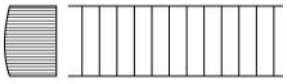
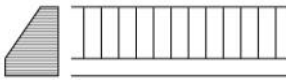
2.1.4 부품의 제작
(1) 성능의 지정
① 성능의 지정은 공사시방서에 따른다.
② 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 담당원의 지시에 따른다.
(2) 가공
① 절단
가. 절단가공의 정밀도는 KS L 2012에 따른다.
나. 절단면에 대한 기준은 표 2.1-8에 따른다. 단, 절단면 처리를 필요로 하는 경우는 공사시방서에 따른다.
다. 절단각도에 대해서 45° 이상 135° 이하로 한다. 이 범위 이외의 각도 및 곡선절단에 대해서는 공사시방서에 따른다.

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	$h_2 \leqq t/4$	

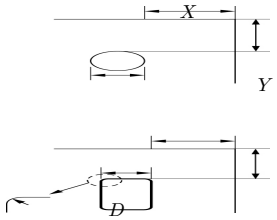
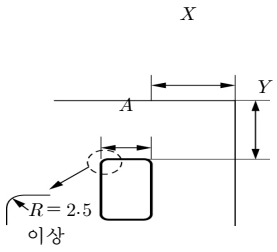
② 절단면 처리: 절단면 처리에 대한 기준은 표 2.1-9에 따른다. 단, 이 표 이외의 절단면 처리는 공사시방서에 따른다.

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 m² 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 지정한다.

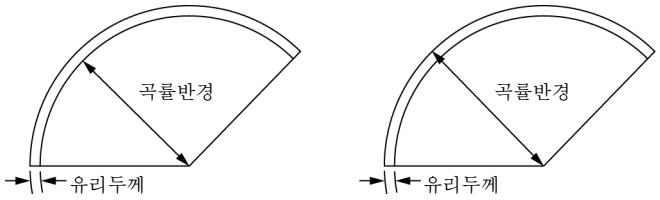


그림 2.1-1 곡률반경의 측정

나. 곡가공에 있어서는 그림 2.1-2에 나타낸 것처럼 양단부에 치솟음 등이 발생할 경우에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

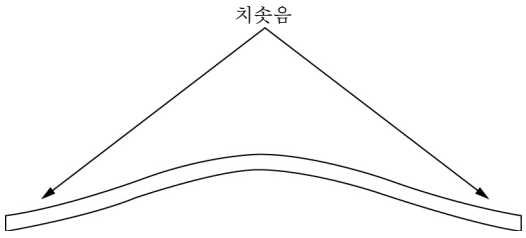
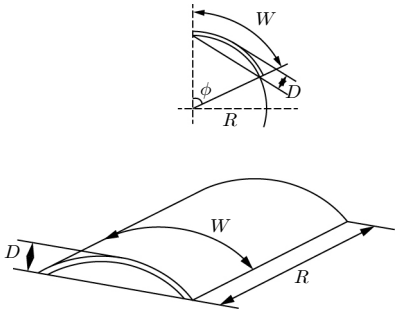


그림 2.1-2 곡가공 시 양단부의 치솟음

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)	면의 정밀도
	$W \times H$	
	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 내외로 한다.

② 강제 창호용의 유리 고정용 클립은 직경 1.2 mm의 강선이나 피아노선으로 한다.

③ 누름대 및 선대기, 기타의 고정용 철물로서 강제 창호에 쓰이는 못은 동제 또는 황동제, 강제 창호에 쓰이는 것은 공사시방서에 따른다.

④ 지붕 및 바깥벽에 대는 판유리 또는 골형 유리는 공사시방서에 따른다. 골형 유리의 고정철물은 공사시방서에 따른다.

(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 들어 올리거나 옮기지 않는다.
④ 시공 중 세팅 블록이나 측면블록 등의 위치가 바뀌지 않도록 주의한다.
⑤ 외관상 균일성이 유지되도록 유리를 끼운다.
⑥ 백업재는 줄눈폭에 비해 약간 큰 것을 사용하고 뒤틀리지 않도록 하여야 한다.
⑦ 현장작업 중에 생기는 부스러기, 먼지, 코킹 잔재물 등에 의해 배수, 환기구멍 등이 막히지 않도록 주의한다.
(3) 실란트 충전
① 충전하기 전 유리면 보호를 위해 테이프를 부착할 경우에는, 줄눈 양측의 가장자리선과 일치하게 붙이고 줄눈 내부까지 침범하지 않도록 주의한다. 단, 도장면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화가 불충분하면 테이프 제거 시 박리의 우려가 있으므로 주의해야 한다.
② 실란트의 충전은 줄눈폭에 맞는 노즐을 선정, 실란트가 심층부까지 충전되도록 가압하며, 공기가 들어가 기포가 발생하지 않도록 주의한다.
③ 충전은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 한다.
④ 충전 후 넘치는 실란트는 작업용 칼을 사용하여 깨끗이 제거하고 넘쳐흐른 자국을 없애 표면을 매끄럽게 정리한다.
⑤ 작업 후 즉시 테이프를 제거한다.
(4) 보양
① 주위에서 용접, 샌드 블라스트 등의 작업자는 작업 시 유리의 손상방지를 위해 두꺼운 방수포나 합판 등으로 유리를 보호하여야 하며, 용제에 의한 세척 시에는 세척 후 즉시 깨끗한 물로 유리를 닦도록 한다.
② 유리끼우기용 부속재료가 얼룩지거나 재료의 질이 저하되지 않도록 시공 중에도 청결상태를 항상 유지하도록 한다.

3.2.2 끼우기 시공법
(1) 부정형 실링재 시공법

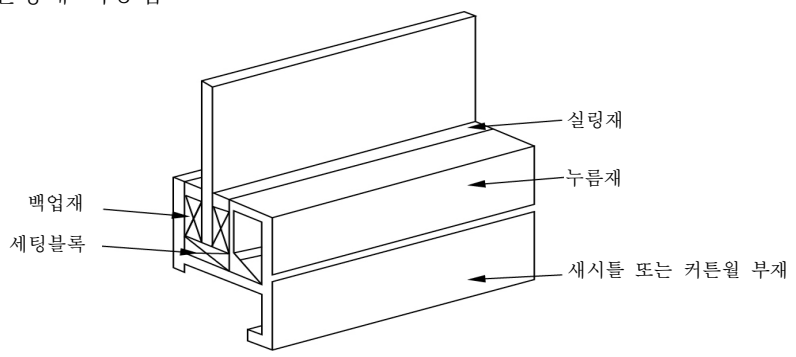


그림 3.2-1 부정형 실링재공법

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.

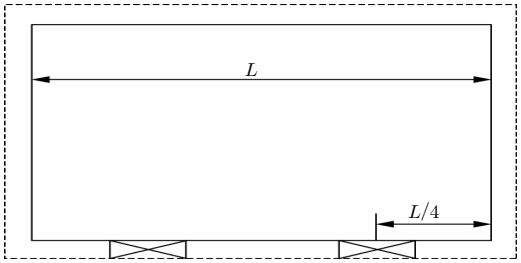


그림 3.2-2 세팅 블록의 위치

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 배수구(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

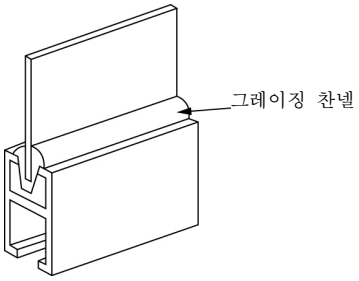


그림 3.2-3
그레이징 채널 고정법

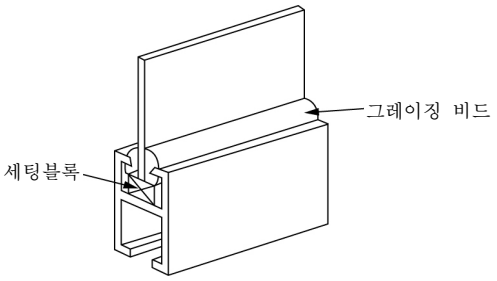


그림 3.2-4
그레이징 비드 고정법

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) 8mm 이상의 접합 유리에는 그레이징 채널을 사용하지 않는다.
(라) 그레이징 채널의 이음은 방수성을 고려하여 유리 상단 중앙에서 한다.
(마) 그레이징 채널에 무리한 인장·압축·비틀림이 생기지 않도록 유리 및 새시틀에 밀착시킨다.
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) 8mm 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

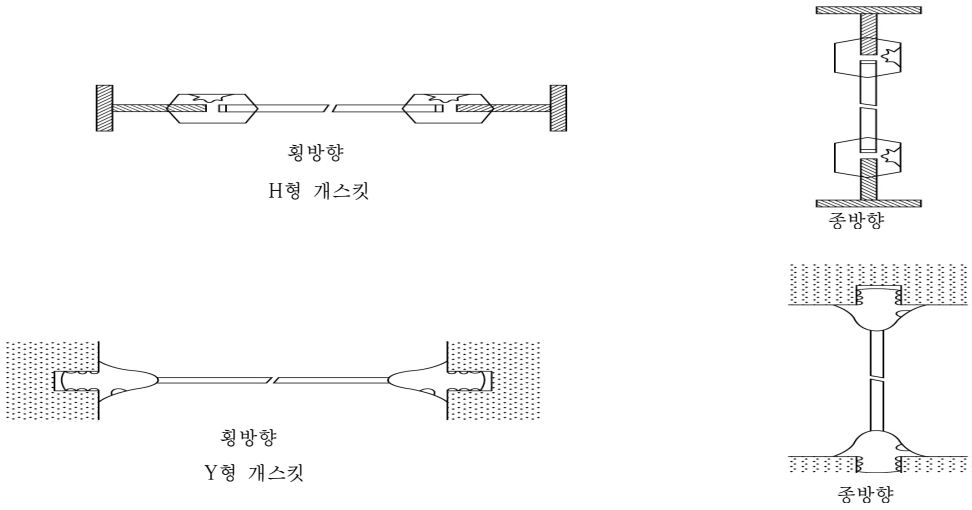


그림 3.2-5 구조 개스킷 공법

① 복층 유리의 시공에는 구조 개스킷 고정법을 채용하지 않는다.

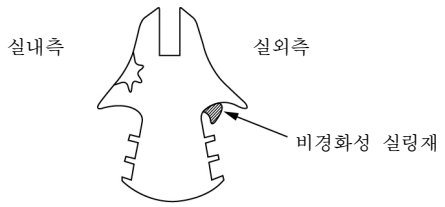


그림 3.2-6
비경화성 실링재의 충전

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.

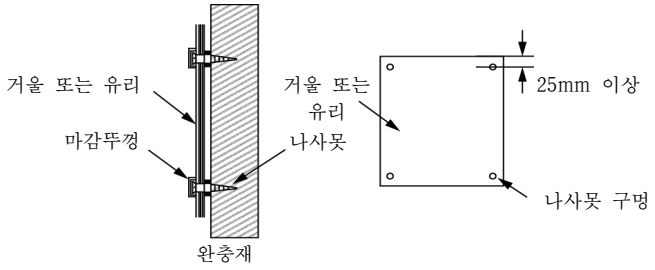


그림 3.2-7 나사 고정법

(2) 철물 고정법

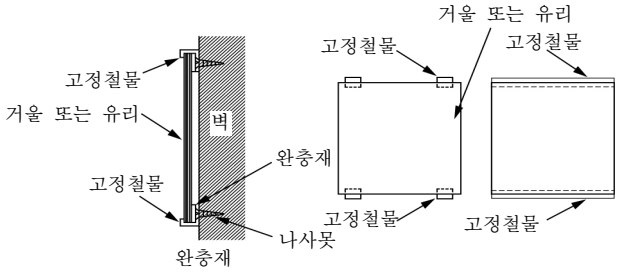
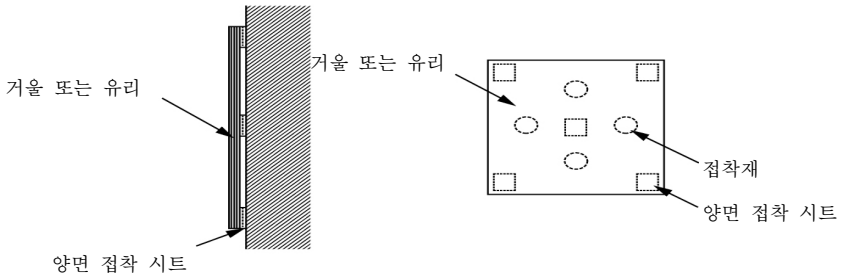


그림 3.2-8 철물 고정법

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 m² 이내로 한다.
나. 유리의 판두께는 5 mm 이상으로 한다.
다. 철물은 바탕면과 설치장소를 고려하여 적당한 것을 선택한다.
③ 철물위치 확인: 철물의 위치는 유리의 중앙을 기준으로 대칭이 되도록 좌우측에 둔다.
④ 철물의 설치: 철물의 설치에는 유리의 단부에 집중응력이 작용하지 않도록 주의해야 한다.



(3) 접착 고정법

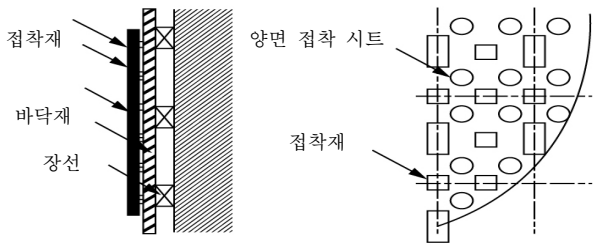
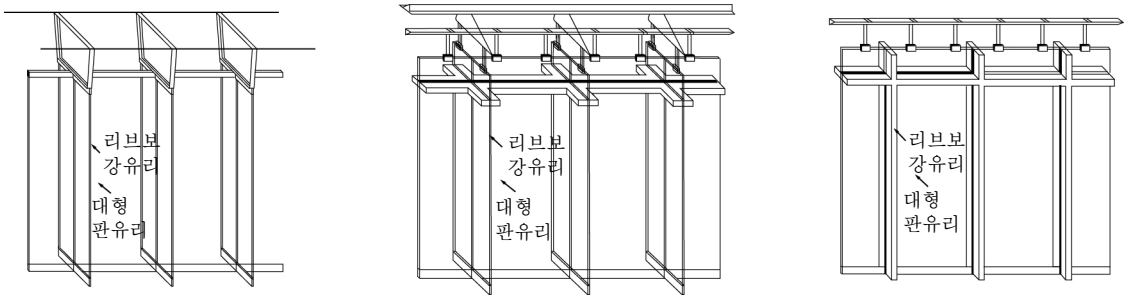


그림 3.2-9 접착고정법

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・접착병용 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㎜ 이상으로 한다.
(바) 유리의 높이가 6m 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

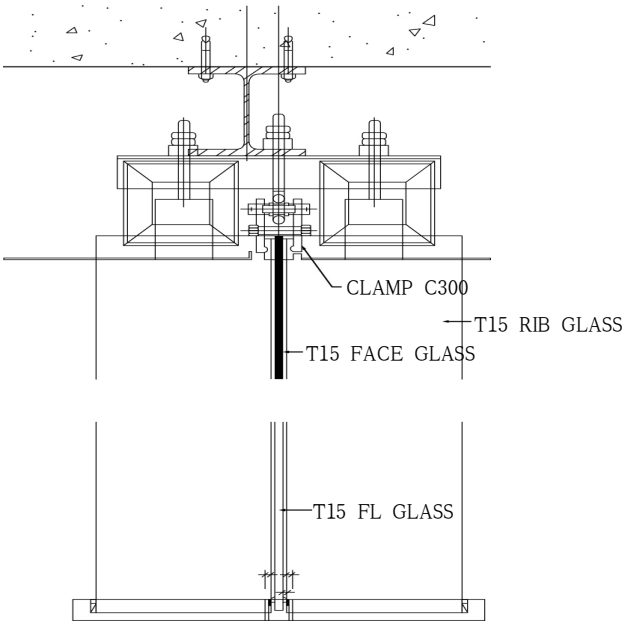


그림 3.2-11 현수 그레이징 시스템의 구성

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.

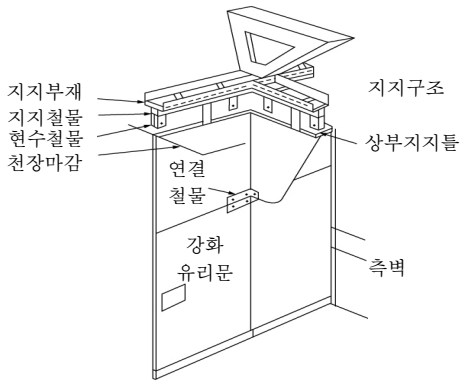


그림 3.2-12
강화 판유리 시공법의 예

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 연결철물을 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 합성수지도료를 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 내리눌러쌓고 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.

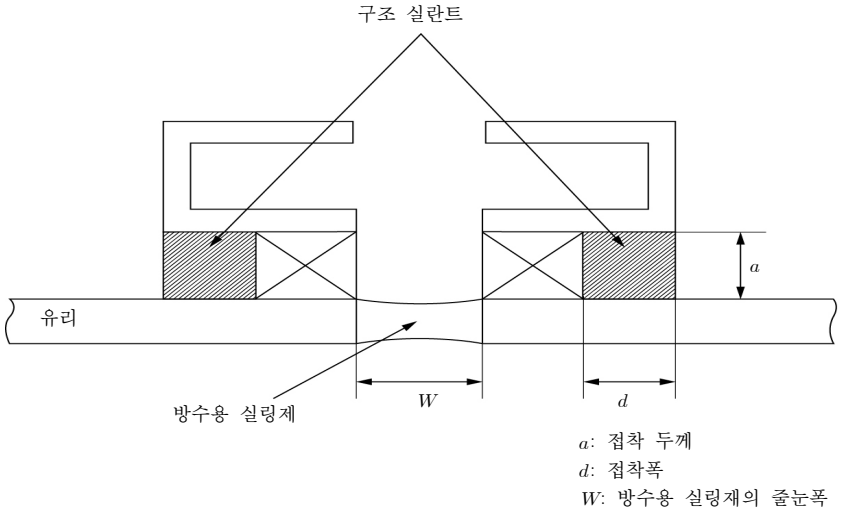


그림 3.2-13 구조용 실란트 줄눈 단면의 예

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.

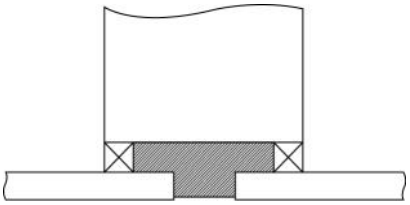


그림 3.2-14 외부측에서의 SSG 시공 예

(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 허용응력값을 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. 강화 유리의 에지는 유리 단부 혹은 구멍주위에서 압축 응력층까지를 말한다.
③ 구조물의 설계
각각의 구조물 사양에 따른 규정에 따라 설계된다. 온도 및 기타 변형에 의한 과도한 응력이 유리에 전달되지 않도록 설계 되어야 한다.
(7) 시공
① 유리의 준비: countsunk fixing system의 경우 countsunk fixing bolt를 유리의 구멍에 정확히 조립이 되어야 하며 볼트의 이완방지 및 기밀 수밀 성능유지를 위한 밀착 조립을 위하여 토크렌치로 토크값을 부여하여 조립한다. 유리는 운반 중 유리의 쪽 떨어짐이나 깨짐이 없이 준비되어야 한다.
② 하드웨어의 설치: 구조물에 각종 하드웨어를 설치한다.
③ 유리의 설치 및 면 조정: 유리는 설치 위치에 안전하게 조립될 수 있도록 준비한다. 각각의 위치에 전부 설치가 되면 하드웨어의 사양에 따라 유리면 전체 면 조정 작업을 한다.

3.2.15 기타 시공
(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/mm² 이하이어야 한다.
(2) 내산성시험
세라믹 도료가 산에 대한 저항성을 측정하는 실험이다.

A14000 금속공사

A1410 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 저감시키기위해 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 견고하게 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 금속물 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, 콘크리트면과는 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 없

도록 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.

A14020 금속공사 현장제작품공사

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.

2.1.12 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.

A14030 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 참고기준

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 용어의정의

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 다리 철물을 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, 도장으로 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

3.1현장품질관리

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.

A16000 수장공사

A16010 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 참고기준
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 전후 에 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 내용등이 공사계약문서에 포함되지 않은 경우에는 담당원의 지시에 따라야 한다.
(3) 수급인은 환경관리 및 친환경 시공계획서를 발주자 또는 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 환경관리 및 친환경 시공계획서는 아래의 내용을 포함하여야 한다.
① 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감계획
② 자원의 효율적인 관리계획
③ 작업장, 대지 및 대지 주변의 환경관리계획
④ 수자원 관리계획

1.5 품질보증
1.5.1 일반요건
(1) 보증 기간
① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
(2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 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.
1.5.2 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 못하는경우 품질관리계획서 등에 따라 조치를한다.

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 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

KCS 41 10 00 (1.6의 (1) ~ (4))에 따른다.

2. 자재

2.1품질

(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.

2.2자재의검수

(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 강구하도록 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.

A16020 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
- A01000 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 00 목공사
- A01210 미장공사
- A04020 콘크리트공사
- A14020 금속공사
- A06010 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, 바탕재면의 마무리 정도는 공사시방서에 따른다.

(2) 줄눈 밑창이 보이는 부분의 도장 마무리 경우에는 미리 마무리도장을 한다. 줄눈 밑창에 치장테이프를 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 용접한다.
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 리브 간격이 90 mm일 경우 리브 3본마다, 120 mm일 경우 2 본마다 엇갈림으로 고정하며, 받이재마다 직경 1.2 mm 이상의 철선으로 긴결한다.

A16030 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

A16010 (1.2.1)에 따른다

1.2.2 관련 기준

- A10000 건축공사 일반사항
- KCS 41 33 01 목공사일반
- A12010 미장공사
- A16010
- KS F 3123 플로어링 블록
- KS M 3802 PVC(비닐계) 바닥재
-

1.3 용어의 정의

A16010 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

A16010 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

A16010 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

A16010 (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 중량물을 적재하거나 충격을 주지 않도록 한다.

2.4 카펫

(1) 일반일반

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.

A16040 벽공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 기준은 건물 내부 벽에 사용하는 재료 및 공법에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

A16010 (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

A16010 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

A16010 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

A16010 (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 A16010 (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.

④ 기타

가. 줄눈처리용 조인트 시멘트는 한국산업표준에 적합한 것으로 한다.
나. 줄눈처리용 조인트 테이프는 공사시방서에 의한다.
다. 코너비드, 조이너 및 틈새 충전재 등은 공사시방서에 의한다.

2.3 금속판계

2.3.1 재료의 종류

금속판류는 다음의 한국산업표준에 적합한 것으로 하고, 종류, 형상 및 치수 등은 공사시방서에 따른다. 한국산업표준에 없는 경우에는 담당원이 승인한 것을 사용한다.

(1) 고정 철물

① 금속판 고정에 사용되는 나사, 볼트류는 한국산업표준에 적합 것으로 하며 그 지정은 공사시방에 따른다.

② 부착 철물은 강제로 하며 아연도금, 유니크롬 처리한 것을 표준으로 한다.

(2) 줄눈재

줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방에 따른다.

(1)

2.3.2 재료의 반입 및 보관

(1) 재료의 운반 및 보관에 주의하며 변형, 파손, 오염 등이 생기지 않도록 취급하며 재료는 정돈해서 보관하고 먼지나 오염이 발생되지 않도록 적절한 양생을 강구한다.

(2) 금속판류의 반입 및 보관에 전용 컨테이너를 사용하는 경우 공사시방서에 따른다.

3.시공

3.1 목질계

(1) 합판붙임

① 가공

가. 합판의 절단은 톱 또는 전동톱을 이용해서 정확하게 실시한다.

나. 판의 절단면이 부정형인 경우에는 대패 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

② 고정

가. 합판붙이기는 공사시방서에 따르며 걸레받이, 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

① 가공

가. 섬유판의 절단은 톱 또는 칼을 이용해서 정확하게 실시한다.

나. 절단면이 부풀거나 부정형인 경우에는 대패질 또는 연마지 등으로 평활하게 마무리한다.

다. 큰 면접기는 원칙적으로 기계가공으로 하고, 작은 면접기는 대패질 또는 연마지 닦기로 한다.
라. 섬유판의 물축임은 판의 1변이 350 mm 이상의 것에 대하여 하고, 물축임은 판을 붙여대기 1~2일 전에 담당원의 지시에 따른다.

② 붙임

가. 섬유판의 고정방법은 공사시방서에 따르며, 공사시방서가 없는 경우는 표 3.1-1에 의해 담당원의 지시에 따른다.

표 3.1-1 섬유판 고정방법

(단위: mm)

바탕 종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
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 붙여댄다.

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
① 가공
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.
② 고정
가. 섬유강화 시멘트판의 고정방법 및 설치간격은 공사시방서에 의하며, 공사시방서가 없는 경우에는 표 3.2-2에 의한다.

표 3.2-2 섬유강화 시멘트판 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

바탕종류	고정방법	설치간격		연단거리
		주변부	중간부	
목 제	못박기	300 이하	300 이하	15 이상
	못, 접착제 병용	300～450		
강 제	나사고정	300 이하	300 이하	15 이상
	나사, 접착제 병용	300～450		

나. 판은 줄눈이 일치해야 하며, 둔덕이나 줄눈이 일치하도록 고정한다.
다. 고정용 철물은 줄눈이 일치하고 동일한 간격으로 고정한다.
라. 고정용 철물로 못이나 나사를 사용할 경우 못길이는 판두께의 3배 이상으로 충분한 부착강도를 얻을 수 있는 것을 이용하며, 나사는 강제 바탕 이면에 10 mm 이상의 여장을 확보할 수 있는 것을 사용한다.
마. 줄눈의 형상, 치수 등은 공사시방서에 의한다.
바. 벽은 이음 등의 위치를 바르게 하고 어떠한 경우도 줄눈이 일치하도록 한다.

(4) 석고보드
① 가공
가. 절단은 전동식 절단기나 칼 등을 사용하여 정확하게 하며 줄칼질은 피한다.
나. 물과 접할 가능성이 있는 절단면 및 다른 작은 구멍 부분을 방수처리 한다.
② 공법
가. 석고보드의 고정방법 및 설치간격은 표 3.2-3과 같다.

표 3.2-3 석고보드 고정방법 및 설치간격

(단위 : mm)

<table>
<tr><th rowspan="2">바탕</th><th rowspan="2">고정방법</th><th colspan="3">설치간격</th></tr>
<tr><th>주변부</th><th colspan="2">중간부</th></tr>
<tr><td rowspan="2">목제</td><td>못</td><td>100～150</td><td colspan="2">150～200</td></tr>
<tr><td>못・접착제 병용</td><td colspan="3">350～450</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강제</td><td>드릴링 태핑나사</td><td>200</td><td colspan="2">300</td></tr>
<tr><td>클립</td><td>세로 300</td><td colspan="2">가로 225</td></tr>
<tr><td rowspan="2">콘크리트, ALC,
콘크리트 블록</td><td rowspan="2">접착제
(직접 붙임용제)</td><td rowspan="2">150～200*</td><td>바닥 1.2m 이하</td><td>바닥 1.2m 이상</td></tr>
<tr><td>200～250[1)]</td><td>250～300[1)]</td></tr>
</table>

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.

A16060 경량칸막이공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 석고보드, 석면 시멘트판, 철재, 기타 보드류를 사용하여 실내간벽을 축조하는 경량 칸막이 제작설치공사와 화장실 칸막이 공사에 사용되는 큐비클 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 석고 보드 칸막이 설치
(2) 석면 시멘트판 칸막이 설치
(3) S.G 패널 칸막이 설치
(4) 철재 칸막이 설치
(5) 화장실 칸막이 (큐비클) 설치

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- SMCS 10 10 10 공무행정요건
- SMCS 41 51 04 벽공사
- KS D 3609 건축용 강제 받침재
- KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS F 2271 건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법
- KS F 3104 파티클 보드
- KS F 3504 석고 보드 제품
- KS F 3514 석고판용 못
- KS F 4915 석고 보드용 조인트 처리재
- KS M 3803 열경화성 수지 고압 화장판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 SMCS 10 10 10에 따라 제출한다.
(2) 시공상세도면
① 실별, 위치별 칸막이 판넬(Unit panel) 및 보드류 나누기에 대한 평면도, 입면전개도, 단면도
② 각종 개구부, 콘센트, 스위치, 기타 전기, 기계 설비류 부착물의 설치위치 및 크기를 포함시킨 시공상세도면
③ 바닥, 천장 및 벽기둥간의 접속부 마감상세, 보드류 판넬(Unit panel) 간의 수직, 수평, 접합부 마감상세, 개구부 주위 및 전기, 기계 설비류 부착물간의 접합부 마감상세도면
(3) 제조업자의 제품자료
① 제품사양 및 사용재료에 관한 사항 : 납품 가능한 색상과 부속철물 및 고정재, 접착제 등 부자재에 관한 자료가 포함되어야 한다.
② 패널 단면 및 제작에 관한 자료
(4) 시공계획서
① 설치 세부공정계획서 ② 시공상태 검측계획서
③ 품질관리 계획서 (시공상 주의사항, 보양계획, 작업조건)
(5) 견본
① 300 ㎜ × 300 ㎜ 크기의 칸막이 패널의 품질, 색상, 재질을 보여 줄 수 있는 견본
② 도어로크 및 도어 스토퍼 등 부속철물의 종류별 견본품

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

(1) 공사감독자가 지정하는 위치에 형태별로 승인된 공법과 자재로 시험시공을 하여야 하며, 승인을 득한 후 모든 공사는 이 기준에 준하여야 한다.

(2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

(1) 칸막이 시스템의 구성품은 부재명 또는 부품명, 제조업자명, 규격, 색상 등이 표시되어 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.

(2) 자재 및 부속철물은 포장된 상태로 기후, 직사광, 표면오염, 부식, 시공현장의 장비 및 기타 원인으로부터 피해가 없도록 건조상태에서 보관한다.

(3) 보드류는 처짐을 방지하기 위해 평평한 상태로 말끔하게 보관한다.

1.7 환경요구사항

(1) 일반 환경조건 : 칸막이 보드 설치 및 마감 시 환경조건을 수립유지하고 제조업자의 시방에 따라 엄격히 설치, 보관한다.

(2) 비 접착 석고보드 부착시공 시 최하 4 ℃ 이상 유지한다. 접착식 석고보드 부착시공 시 시공 후 건조되기 전 48시간 동안 최하 10 ℃를 유지한다. 임시 난방기구를 사용할 경우 35 ℃를 초과하지 않도록 한다.

(3) 줄눈 처리재료와 건조를 위하여 적절한 환기 장치를 설치하여야 하며 혹서기에는 자재가 너무 빨리 건조되지 않도록 습도를 조절할 수 있는 통풍장치를 설치한다.

2.자재

2.1 석고보드 칸막이

2.1.1 석고보드

(1) 석고보드는 석고를 심으로 그 양면 및 길이방향의 측면을 석고보드용 원지로 피복하여 성형한 판으로 석고보드의 가장자리는 직각모 경사진모로 제작한 것으로 가능한 큰 것을 사용해야 한다..

① 일반 석고보드 : KS F 3504 이상의 것을 사용한다.

② 방화 석고보드 : KS F 3504와 KS F 2271 이상의 것을 사용한다.

③ 방수 석고보드 : KS F 3504 이상의 것을 사용한다.

2.1.2 경량철골

(1) 경량강제 웃막이 및 밑막이 철물 (Steel runner)

① 스틸런너(Steel runner)는 KS D 3609의 을 사용하되 두께 및 형상 크기 등은 도면 및 제조업체 사양에 따른다.

(2) 경량 강제 샛기둥 (Steel stud)

① 스틸스터드(Steel stud)는 KS D 3609의 것을 사용하되 두께 및 형상 크기 등은 도면 및 제조업체 사양에 따른다.

(3) 보강강제 (Brace channel)

① 보강강제(Brace channel)는 KS D 3609의 것을 사용하되 두께 및 형상 크기 등은 도면 및 제조업체 사양에 따른다.

2.1.3 단열, 차음재

(1) 단열, 차음재는 암면 또는 그라스울(Glass wool)을 사용하되 외부에 면한 벽면인 경우에는 양면은박지를 부착하고 밀도, 재질 등은 도면 및 제조업체 사양에 따른다.

2.1.4 조인트부 처리 부재

(1) 테이핑, 매립용 컴파운드 : 석고보드 조인트부 테이프와 패스너 헤드 (Fastener head) 매립용으로 별도 명기되거나 제작된 제품과 바탕재나 테이프로 병용할 수 있는 제품을 사용한다.

(2) 마감, 상단용 컴파운드 : 마감 컴파운드용으로 별도 명기되거나 제작된 제품

(3) 다용도 콤파운드 : 매립용, 마감용 컴파운드 보조용으로 별도 명기되거나 제작된 제품으로, 테이프 및 바탕재에 적합해야 한다.

(4) 조인트 테이프 : 제조업자가 추천한 보강테이프

(5) KS F 4915의 제품을 사용한다.

2.1.5 석고판용 못
(1) 석고판용 못은 KS F 3514에 적합한 것을 사용한다.
(2) 기성제 장식용 석고보드는 특수 제작한 못으로 제조회사가 추천하는 것을 사용한다.

2.1.6 나사못
(1) 나사못은 KS F 3514에 적합한 것이어야 한다..
(2) 나사못은 셀프 드릴링(Self-drilling), 셀프 태핑(Self-tapping) 나사못으로 석고판에는 G-자형(G-type)을 사용한다.

2.1.7 코너비드(Corner bead)와 에지 트림(Edge trim)
(1) 방청 코팅된 철제품을 사용한다.
(2) 플랜지(Flange)에는 조인트부 접합에 악영향을 줄 수 있는 먼지, 기름(Grease)이나 기타 물질이 없어야 한다.

2.2 S.G 패널 칸막이

2.2.1 패널바탕재
(1) 합금화 강판으로 녹이 나지 않고 외부충격에 강한 제품으로 도면에서 지정한 아연도 강판 두께 0.5 ㎜(0.6 ㎜) 혹은 실리콘 칼라강판 두께 0.5 ㎜(0.6 ㎜)를 사용한다.
2.2.2 패널심재
(1) KS F 3504와 KS F 2271에 의한 설계도면에서 지정한 방화석고보드 두께 12.5 ㎜의 것을 사용한다.

2.2.3 칸막이 심재
(1) Glass wool을 사용하며 그 종류 및 두께, 밀도 등은 설계도면 및 제조업체 사양에 따른다.

2.2.4 S.G 패널
(1) 두께 60 ㎜~150 ㎜ 내에서 패널폭을 1000 ㎜ 이내로 가급적 880 ㎜, 1000 ㎜로 모듈(Module)화하고 칸막이 높이에 따라 설계도면 및 제조업체 사양에 따라 제작한다.

2.2.5 부속재료
(1) 보조찬넬 : 아연도 강판을 40 × 15 × 1.0 T 규격으로 제조업체 사양에 따라 가공한 제품
(2) 걸레받이 : 두께 1.2 ㎜ 아연도 강판을 보조찬넬과 분해 조립이 가능하도록 제조업체 사양에 따라 가공한 제품
(3) 천장 및 마감찬넬 : 두께 1.2 ㎜ 알루미늄을 제조업체 사양에 따라 압출 성형한 제품
(4) 스틸스터드(Steel stud) : 두께 1.6 ㎜ 스틸 각 파이프 40 ㎜ × 40 ㎜ 규격으로 가공된 Stud 하단부에 ∅ 12 ㎜ 조정볼트를 부착, 상하로 조정이 가능하도록 하고 녹막이칠이 된 제품
(5) 조인트(Joint)재 : 5 ㎜ × 8 ㎜ 규격의 실리콘 코킹 또는 고무제품으로 승인된 제조업체의 사양에 따른다.

2.2.6 패널마감
(1) 분체소부도장 : 아연도 강판을 50~60 μ 두께로 분체도장하여 180 ℃ 이상으로 약 14분 동안 열처리
(2) 메라민 도장 : 아연도 강판을 15~20 μ 두께로 코팅하여 100 ℃ 정도로 약 1시간 열처리
(3) 실리콘 칼라강판 : 15~25 μ 두께로 실리콘 도장된 강판 사용

2.3 철제칸막이
2.3.1 패널 접착외장재
(1) 도면에서 지정된 두께 0.6 ㎜ 또는 0.8 ㎜의 강판을 사용한다.

2.3.2 코어(Core)
(1) 두께 1.0 ㎜ 강판의 꼭대기, 바닥, 지붕의 중간재로 도면에서 지정된 대로 안쪽에는 서스팬션 조인트 (Suspension joint) 부분이 보강되어 잇고, 속은 흡음재로 채워져 있음
2.3.3 마감두께
(1) 도면에 따르되 60 ㎜, 66 ㎜, 100 ㎜ 두께의 제품
2.3.4 부속재료
(1) 도면에 지시된 흰색으로 에나멜 처리된 천장막음잼(Ceiling closure jamb)과 헤드몰드(Head molding), 피팅(Fittings)과 부속품(Attachment), 중간막이 선대(Intermediate meeting posts))

2.3.5 포켓 인클로저(Pocket enclosures)
(1) 근처의 패널을 맞추기 위해 문틀을 정돈한다.
2.3.6 흡음 실런트
(1) 설계도면 및 제조업체의 제품자료에 따른다.
2.3.7 패널마감
(1) 냉압연된 강판으로 그리스가 제거되고 행궈진 후 징크인산염에 처리되어야 한다.
(2) 패널은(고체 80 %의) 폴리에스터 캐멀 페인트를 칠하기 위해 건조되어야 한다. (3) 필름 두께는 36~45 μ가 되어야 하며, 페인트칠된 표면은 편평하고 광택이 없어야 한다.

2.4 화장실 칸막이

2.4.1 목재 파티클 보드코어
(1) KS F 3104, 방수수지 접착제로 고정시킨 목재 칩 보드
2.4.2 플라스틱 라미네이트
(1) KS M 3803 일반용도의 0.8 ㎜ 두께제품
2.4.3 접착제
(1) 방수 및 내부식성으로 제조업체 제품사양에 따른다.
2.4.4 부속재료
(1) 헤드레일(Head rails) : 중공 스테인리스 강관으로 두께 1.2 ㎜, 크기 45 ㎜ × 50 ㎜ 이며, 주조된 소켓형 월 브라켓이 있는 제품
(2) 연결장치, 스크류 및 볼트 : 스테인리스강, 탬핑(Tamper)에 견딜수 있는 방식으로, 튼튼한 압출성형 알루미늄 브라켓(Brackets)
(3) 볼트와 너트 : 탬핑에 견딜수 있는 헤드를 갖는 스테인리스강
(4) 철물 : 스테인리스강
① 중력방식으로 문이 닫히는 위치가 조정이 가능한 피보트 힌지
② 나일론 베어링(Nylon bearings)
③ 섬(Thumb) 슬라이드 도어 걸쇠
④ 고무범퍼가 부착된 도어 노커(Door strike) 및 도어 키퍼(Door keeper)
⑤ 도어 범퍼가 달린 코오트 걸이(Coat hook)
⑥ 안으로 열리는 문의 도어푸쉬(Door push)
(5) 각종몰딩
① 칸막이 가장자리 부분에 금속몰딩이 설치되는 경우는 두께 12 μ 이상의 양극 산화 피막으로 마감된 압출 알루미늄재를 부착하되 그 형상 및 색상, 두께는 공사시방 및 제품사양에 따른다.
2.4.5 마감
(1) 플라스틱 라미네이트 : 색상은 메라민 마감재질로 지정된 것으로 가구마감에 준한다.
(2) 스테인리스강 표면 : 광택 마감으로 한다.

3.시공

3.1 석고보드 칸막이 설치

3.1.1 준비작업
(1) 건식벽이 설치되는 바닥, 천장, 벽체의 돌출되어 있는 못, 모르타르 등 모든 이물질을 깨끗이 제거하고 평탄작업을 한다.
(2) 칸막이가 설치되는 바닥과 천장부위에 정확히 먹메김을 한다.
3.1.2 경량강제 웃막이 및 밑막이 설치
(1) 천장과 바닥에 먹메김 선을 따라 스틸런너(Steel runner)를 배열한다.
(2) 스틸런너(Steel runner)를 힐티나 콘크리트 못을 사용하여 이음새가 벌어지지 않도록 바닥과 천장에 견고하게 고정시킨다.
(3) 고정철물의 간격은 중앙부에서는 600 ㎜ 이내로 하며 연결부나 귀퉁이, 끝부분은 200 ㎜ 이내로 한다.
3.1.3 경량강제 샛기둥 설치
(1) 스틸 스터드(Steel stud)의 설치간격은 어떠한 경우에도 455 ㎜를 초과할 수 없다.
(2) 모든 개구부와 인접한 부위, 신축줄눈이 설치되는 양측부위, 칸막이의 끝부분, 연결부, 귀퉁이 부위에는 스터드(Stud)를 추가보강 설치한다.
(3) 신축줄눈이 요구되는 부위의 보강 스터드(Stud)에서 12 ㎜ 이내로 이격하여 설치한다.
(4) 가능한 한 천장에서 바닥까지 조인트 없이 Stud를 설치하되 필요하다면 최소이음길이가 200 ㎜ 이상이 되게 설치하고 스터드(Stud)의 각 날개(Flange)에 2개 이상이 나사못으로 고정한다.

(5) 출입구 주위에는 각 문설주에 2개의 스터드(Stud)를 볼트나 나사못을 사용하여 문틀 앵커에 고정한다.
(6) 수평보강 찬넬은 바닥면에서 최소 1200 ㎜ 마다 각 슽드(Stud)의 웨브(Web)을 통과시켜 설치하되 최상단에선 1600 ㎜ 이내까지 허용된다. 이때 스터드(Stud)와 보강찬넬의 고정은 제조업체 사양에 따른다.
(7) 스터드(Stud)는 런너(Runner)에 나사못으로 고정시킨다.

3.1.4 석고보드 부착

(1) 바탕면 붙임 : 경량강제 샛기둥 한쪽면의 중심선에 보드의 이음매가 위치하도록 평행하게 나사못을 사용하여 설치한다.
(2) 마감판 붙임 : 바탕면과 이음매가 엇갈리도록 바탕보드의 중심선을 마감보드의 이음매에 위치하도록 나사못을 사용하여 수직, 수평을 맞추어 설치한다.
(3) 코너철물 : 석고보드용 코너 및 보강철물을 귀퉁이, 모서리, 연결부, 끝부분에 수직 및 수평을 맞추어 이음새 없이 나사못을 사용하여 설치한다.
(4) 나사못 시공간격 : 석고보드 부착 시 나사못의 간격은 가로방향으로 450 ㎜로 하고 세로방향으로 400 ㎜ 이내로 시공한다.

3.1.5 이음매처리

(1) 표면모서리 죽임 보드(Tapered gypsum board)의 이음매는 석고보드용 보강테이프 및 이음매 마감재(Gypsum compound)를 사용하여 이음매 처리를 한 후 충분히 건조시킨 다음 표면을 샌드페이퍼로 평활하게 고른다.

3.1.6 표면 마감처리

(1) 석고보드 표면의 나사못 머리부위 및 보강철물 부위 등 보드 이외의 부속재가 노출되어 있는 부위에는 보강테이프 및 이음매 마감재를 사용하여 표면 마감 처리를 한다.

3.2 석면시멘트판 칸막이 설치

(1) 석면시멘트판 나누기에 따른 바탕틀, 전기, 기계 설비류 등의 선행공정에 대하여 공사감독자의 승인을 득한후 지정 흡음재를 밀실하게 부착고정 시킨 다음 부위별, 위치별 기준판을 부착시키고 대칭으로 붙여 나간다.
(2) 접합부의 줄눈폭은 특기가 없는한 5 ㎜를 표준으로 하며, 시멘트판 붙이기 고정물은 아연도금 또는 니크롬도금 처리된 평머리 나사못을 사용하여 200 ㎜ 간격으로 가로, 세로로 줄눈바르고 나사못머리가 판 표면으로부터 1 ㎜ 이상 들어가게 해야 한다.
(3) 시멘트판 붙이기 완료 후 나사못머리 부분은 시멘트판 전용 퍼티로 밀실 평활하게 처리하여 마감도장 후 못머리 자국이 나타나지 않도록 해야 한다.

3.3 S.G 패널 칸막이 설치

(1) 바닥면을 깨끗이 청소한 후 수평 먹줄을 친다.
(2) 보조찬넬을 깐 후 ∅ 12 앵커볼트를 고정하고 걸레받이를 조립한다.
(3) 보조찬넬을 수직으로 천장에 먹줄치기 한 후 천장찬넬을 피스로 천장에 고정한다.
(4) 보조찬넬과 천장찬넬 사이에 수직 스터드(Stud)를 도면에 의한 간격으로 고정한다.
(5) 일면에 S.G 패널을 스터드(Stud)에 수직간격 300 ㎜씩 피스로 고정하며 패널간의 줄눈은 8 ㎜를 유지토록 한다.
(6) 유리섬유(Glass wool) 등 차음재를 삽입한다.
(7) 반대편 패널을 (5)와 같이 고정한다.
(8) 패널간 접합(Joint) 부분을 실리콘 코킹 또는 고무제품 조인트 등으로 말끔히 충전한다.

3.4 철제 칸막이 설치

(1) 바닥면을 깨끗이 청소한 후 수평 먹줄을 친다.
(2) 제조회사의 제품자료에 따라 칸막이를 설치하되 칸막이의 조립품과 문의 수평, 수직을 정확하게 맞추고 정렬한다.
(3) 움직이는 구성재는 기름을 치고, 요구된 흡음효과를 얻기 위하여 흡음 실런트(Sealant)를 사용한다.
(4) 접힘 상태에서 완전히 펴진 상태로의 작동이 자연스럽도록 칸막이 조립품을 조정한다. 흡음 실링재가 너무 압축되지 않도록 한다.
(5) 흡음 효과를 저하시키는 작은 틈이라도 있는지 칸막이가 완전히 펴진 상태에서 검사하여 문제가 있을시 시정한다.
(6) 마감면과 칸막이 부속품을 깨끗이 청소한 후 제조회사의 제품자료에 따라 표면을 다듬은 후 마감한다.

3.5화장실칸막이설치

3.5.1 제 작

(1) 모든 칸막이 제품은 공장완료품으로서 현장에서 단순한 조립과정으로 설치가 가능하게 제작되어야 한다.

3.5.2 설 치

(1) 일반사항

① 공작도와 제조업체 설치지침서에 의한 작업공정에 따른다.

② 견고하고 수평 및 수직이 되게 칸막이 패널을 설치한다.

③ 패널과 패널사이의 설치 공간은 13 ㎜ 이하로 하고 패널과 벽사이에는 25 ㎜ 이하의 공간을 확보한다.

(2) 상부가 가새로 지지된 칸막이

① 바닥에 버팀기둥을 안정되게 설치하고 수평, 수직을 정확히 하여 두 개 이상의 긴결 철물로 각 버팀기둥에 가새를 정착한다.

(3) 바닥에 지지한 칸막이

① 별도의 명시가 없으면 바닥에 50 ㎜ 이상 삽입한 정착물로 버팀기둥을 고정한다. 견고하게 조여서 설치하고 수평 및 수직을 정확히 한다.

(4) 천장에 매달린 칸막이

① 수평 및 수직을 정확히 하여 천장 상부에 미리 설치된 지지 구조물에 버팀 기둥을 고정시킨다.

(5) 벽에 지지되는 칸막이

① 은폐한 긴결철물이나 노출형 브라켓트를 사용하여 칸막이를 설치한다. 설치한 패널이 정확하게 수평 및 수직이 되도록 하며 석고보드 벽체의 경우 브라켓트 설치 부위는 러너나 스터드로 미리 보강한다.

(6) 소변기 칸막이

① 지지구조물에 은폐한 긴결철물이나 노출형 브라켓트를 사용하여 칸막이를 설치한다.

(7) 모든 칸막이는 측면의 충격을 방지하고 패널을 지지할 수 있도록 견고하게 고정시키고 문을 달아 문과 버팀기둥이 수평, 수직이 되게 한다.

(8) 마감 철물조정

① 원활한 작동이 되도록 마감철물을 조정하고 윤활유를 친다.

② 잠금쇠가 벗겨졌을 때 약 30도 정도 안으로 열리도록 힌지를 장치한다.

③ 외부로 열리는 문은 닫힌 상태가 되도록 힌지를 장치한다.

3.6시공허용오차

(1) 시공이 완료된 경량칸막이 제품면의 평활도는3 m당±3 ㎜ 이내 의 오차범위에 들도록 한다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 시공상태 확인

(1) 시공허용오차 검사

(2) 나누기 검사

(3) 이음부위 검사

(4) 표면 마감상태 검사

(5) 고정철물 설치상태 검사

3.8 현장 뒷정리

3.8.1 청소 및 보양

(1) 칸막이 고정 설치 후 폴리에틸렌 필름 또는 하드롱지 등으로 최종 준공 청소처리 시 까지 보양처리 하여야 한다.

A16070 도장공사

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

- A05012 내화피복공사
- A01000 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 광택대소의 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 시험편을 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/m²으로 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, 지방산으로서 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 뿜어 넣는 용기 속에 시험편을 넣고 금속 재료, 피복 금속 재료, 도장 금속재료 등의 방식성을 비교하는 시험
- 염화비닐 수지도료(vinyl chloride resin coating): 폴리염화비닐을 주성분으로 하는 수지상의 물질을 도막 형성요소로서 사용해서 만든 도료, 내약품성이 우수하다. 염화비닐 수지 바니쉬, 염화비닐 수지 에나멜, 염화비닐 수지 프라이머가 있다.
- 완전건조(full hardness/drying): 도막을 손톱이나 칼끝으로 긁었을 때 홈이 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 색이 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 보고서등)
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 1.5m 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 m² 크기의 지정하는 표면 위에 광택 및 색상과 질감이 요구하는 수준에 도달할 때까지 마감도장을 한다.

2.1.5 품질시험

도료의 품질에 대하여 담당원이 필요하다고 인정할 때에는 한국인정기구(KOLAS)에서 인증한 기관이나 관련 법령에 의해 국가가 인정한 시험기관에 의뢰하여 시험을 실시한다.

2.1.6 도료의 조색

도료의 조색은 전문 제조회사가 견본의 색상, 광택으로 조색함을 원칙으로 한다. 다만, 사용량이 적을 때에는 담당원의 승인을 받아 현장에서 동종 도료를 혼합하여 조색할 수 있다.

2.1.7 유해물질

어린이 활동공간에 사용되는 도료는 중금속(납, 카드뮴, 수은 및 6가크로뮴)의 합이 질량분율로 0.1% 이하이어야 하고, 어린이의 손이 닿는 난간 및 창호의 표면에는 가급적 중금속 등 유해물질의 함유량이 적은 도료 및 실내공기질 기준을 만족하는 도료를 사용하는 등 어린이 활동공간에 대한 안전기준에 적합하도록 시공한다.

2.2 도료의 종류 및 품질

이 시방에서 쓰는 도료는 표 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
		규격 번호	품질내용	규격 종별		
1	수성 도료	KS M 6010	합성수지 에멀션 도료 (외부용)	1종 (1, 2급)	상수도물	모르타르면, 콘크리트면
			합성수지 에멀션 도료 (내부용)	2종 (1, 2급)		
			합성수지 에멀션 퍼티	3종 내수형, 일반형	상수도물	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	아크릴수지 바니시	KS M 5605	아크릴수지 바니시		전용 희석제	하도용 흡수방지
10	아크릴수지 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 안되고 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 사용한다.
(3) 스프레이 도장기구는 도장용 스프레이건을 사용한다. 래커타입의 도료일 때에는 노즐구경 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 아래와 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 구멍땜용

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 목재의 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 땜퍼티를 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		
금속바탕처리용 프라이머 도장 (2종)	1	오염, 부착물 제거		오염, 부착물을 스크레이퍼 와이어 브러시 등으로 제거		
	2	유류 제거		휘발유 닦기, 비눗물 씻기 또는 약한 알칼리성 액 가열처리, 더운물 씻기, 물씻기		
	3	방청 도장	금속바탕처리용 프라이머	1회 붓질 또는 스프레이 도장	24~48시간 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 샌드 블라스트 공법을 사용할 수 있다.

3.3.3 도장공법

(1) 붓 및 롤러

붓 및 롤러는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

① 붓도장

붓도장은 일반적으로 평행 및 균등하게 하고 도료량에 따라 색깔의 경계, 구석 등에 특히 주의하며 도료의 얼룩, 도료 흘러내림, 흐름, 거품, 붓자국 등이 생기지 않도록 평활하게 한다.

② 롤러도장

롤러도장은 붓도장보다 도장속도가 빠르다. 그러나 붓도장 같이 일정한 도막두께를 유지하기가 매우 어려우므로 표면이 거칠거나 불규칙한 부분에는 특히 주의를 요한다.

(2) 주걱(헤라) 및 레기

주걱 및 레기는 사용하는 도료의 성질과 도장하는 부위가 적절한 것을 쓴다.

① 주걱도장

주걱도장은 표면의 요철이나 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/mm²를 표준으로 하고 사용재료의 묽기 정도에

따라 적절히 조절한다. 스프레이건에 쓰이는 압축공기는 유분, 수분, 먼지 등이 섞이지 않게 하고, 또한 공기압이 사용 중 0.02 N/mm² 이상 증감되지 않도록 적절한 장치를 한다. 도료 자체를 고압(14.7 N/mm² 전후)으로 가압하여 도장을 작은 유출관으로 배출시켜 안개처럼 뿜어내는 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. 무용제 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 건조 도막 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 작업계획을 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	도료설명서 참조	3시간 이상	
		상수도물			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	상도 (1회)	광택합성수지 에멀션 페인트	도료설명서 참조	5시간 이상	60~180
		상수도물			
6	상도 (2회)	광택합성수지 에멀션 페인트	도료설명서 참조	5시간 이상	
		상수도물			

주 1) 바탕상태가 양호할 때 퍼티먹임 공정은 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

① 시멘트 모르타르는 마감처리 후 28일 이상 경과되어 pH 9 이하, 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

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	조합 도료 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용) (KS M 5318)	도료설명서 참조	24시간 이상	
			전용희석제		
3	나뭇결 메우기	오일 퍼티	도료설명서 참조	24시간 이상	
4	연마	연마지 P180			
5	상도 (1회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	60～120
		희석제 0～10	전용희석제		
6	상도 (2회)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	
			전용희석제		

주 1) 퍼티작업 필요 시 및 담당원의 지시에 의한다.

(2) 철재면 조합 도료 도장공정

철재면 조합 도료의 도장공정, 도료, 도료 배합, 면처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-5에 따른다.

표 3.4-5 철재면 조합 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기에 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	방청 (1회)	방청도료 (KS M 6030)	도료설명서 참조	48시간 이상	
			전용 희석제		
3	상도 (1회차)	조합 도료(유성 도료) (KS M 6020)	도료설명서 참조	12시간 이상	60～120
			전용 희석제		
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	12시간 이상	
			전용 희석제		

(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.

가.

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 (㎛)
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 (㎛)
1	바탕 처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-3 철재면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	하도 (1회)	방청도장	도료 설명서 참조		
		전용 희석제			
3	상도 (1회차)	알루미늄 도료	도료 설명서 참조	16시간 이상	100～130
		전용 희석제			
4	상도 (2회차)	알루미늄 도료	도료 설명서 참조	16시간 이상	
		전용 희석제			

(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 (㎛)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-7 콘크리트면 바탕만들기 따름			제조사별 시방조건에 따름
2	구멍 메우기	아크릴 퍼티	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
3	연마	연마지 P180~P240			
4	상도(1회차)	아크릴 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	60～180
		전용 희석제			
5	상도(2회차)	아크릴 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호하거나 담당원의 지시에 따라 생략할 수 있다.

(2) 주의사항
① 밀폐된 장소나 환기가 좋지 않은 장소에서의 작업을 주의한다.
② 스프레이 도장 시 노즐에서 오렌지 껍질 모양의 요철로 분무(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	도료 설명서 참조	6시간 이상	
		전용 희석제			
3	퍼티먹임	퍼티	도료 설명서 참조	6시간 이상	
4	연마	연마지 P180~P240			
5	하도(2회차)	염화비닐 지정 하도 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			
6	상도(1회차)	염화비닐수지 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	40~200
		전용 희석제			
7	상도(2회차)	염화비닐수지 도료	도료 설명서 참조	도료 설명서 참조	
		전용 희석제			

주 1) 3, 4의 공정은 바탕상태가 양호할 때는 생략할 수 있다.

(2) 주의사항

① 염화비닐수지 도료는 수지조성에 따라 철재면, 모르타르면, 콘크리트면의 부착 상태가 상이하므로 제조회사의 지시에 따라 선정한다.

② 이 도료는 고온 또는 장시간 저장 시 겔화현상이 있으므로 장기저장이 어렵다.

③ 스프레이 작업은 제조회사의 지시에 따라 작업한다.

④ 다공성의 바탕에 도장할 경우 기포가 발생할 수 있으므로 도장 시 유의해야 하고(미스트 도장), 밀폐된 장소에서 도장 작업 시는 충분히 환기시키고 호흡기 보호 장구를 착용한다.

3.4.8 래커 도료 도장

(1) 래커 도료의 도장공정은 바탕의 종류에 따라 표 3.4-17과 같이 1종류만으로 한다. 다만, 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 않도록 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	도료 설명서 참조	24시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
2	색깔 고름질	유성 착색제	도료 설명서 참조	24시간 이상	
		전용 희석제			
3	보일드유 도장 눈먹임(1회)	보일드유	도료 설명서 참조	10~20시간	
		전용 희석제			
4	닦기	닦아내기		24시간 이상	
5	보일드유 도장 눈먹임(2회차)	보일드유	도료 설명서 참조	10~20시간	
		전용 희석제			
6	닦기	닦아내기			

(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	도료 설명서 참조	4시간 이상	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도 (1회차)	염화고무 유색도료	도료 설명서 참조	4시간 이상	90～230
		전용 희석제			
4	상도 (1회차)	염화고무 유색도료	도료 설명서 참조	4시간 이상	
		전용 희석제			

3.4.12 에폭시계 도료 도장

(1) 2액형 에폭시 도료 도장, 2액형 후도막 에폭시 도료 도장, 2액형 타르 에폭시 도장 등 3종류가 있다. 에폭시계 도료 도장의 도장방법은 도장의 종류 및 사용 목적에 의하여 표 3.4-27에 따른다.

표 3.4-27 에폭시계 도료 도장의 도장방법

도장의 종류	사용 목적	바탕 종류	도장 횟수		
			하도	중도	상도
2액형 에폭시 도료	내산,내알칼리, 내수 목적	철, 아연도금면	1～2	1	1
	내산,내알칼리, 내마모성 목적	콘크리트,모르타르	1～2	1	1
2액형 후막형 에폭시 도료	내산,내알칼리, 내수 목적	철, 아연도금면	1	1	1
	내산,내알칼리, 내마모성 목적	콘크리트, 모르타르	1	1～2	1
2액형 타르 에폭시 도료	내수, 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	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	하도(2회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	
		전용 희석제			
4	퍼티먹임	2액형 에폭시 퍼티		24시간 이상	
5	연마	연마지 P150～P180			
6	상도 (1회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간, 7일 이내	100～300
		전용 희석제			
7	상도 (2회차)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 2액형 에폭시 프라이머는 모르타르, 콘크리트면 용을 사용해야 한다.

2) 스프레이는 에어 스프레이 또는 에어레스 스프레이 등으로 한다.

3) 퍼티먹임 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.

(4) 2액형 후도막 에폭시 도료 도장공정

철재면, 아연도금면의 2액형 후도막 에폭시 도료 도장 및 콘크리트, 모르타르면의 2액형 에폭시 도료 도장의 공정, 도장, 도료 배합, 면의 처리, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-31 또는 표 3.4-32에 따른다.

표 3.4-31 철재면, 아연도금면의 2액형 후막형 에폭시 도료 도장공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조 도막 두께 (μm)
1	바탕처리	표 3.3-1 바탕만들기 도장방법에 따름 표 3.3-2 목재면 바탕만들기 공정에 따름			
2	하도(1회)	에폭시 후막형 방청 프라이머 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 (㎛)
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 (㎛)
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 닦기의 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)	도료 설명서 참조	우레탄 6시간 에폭시 20시간	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	바탕퍼티	2액형 에폭시 수지 퍼티		24시간～ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150～P240			60～130
5	상도 (1회)	2액형 에폭시 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간～ 7일 이내	
		전용 희석제			
6	연마	연마지 P240～P320			
7	상도 (2회)	2액형 우레탄 수지 도료	도료 설명서 참조	24시간～ 7일 이내	
		전용 희석제			

주 1) 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	도장횟수		
	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

표 3.4-40 철재면 불소수지 도료 도장공정(상온건조형)

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (μm)
1	바탕 처리	KS M ISO 8501에 따름			
2	하도 (1~2회)	2액형 에폭시 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	퍼티작업 (1회)	에폭시 퍼티	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
		전용 희석제			
4	연마	연마지 P180~P240			
5	중도 (1~2회)	2액형 에폭시 도료	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	100~400
		전용 희석제			
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	
		전용 희석제			
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	72시간 이내	
		전용 희석제			

주 1) 퍼티작업 및 연마는 바탕의 상태에 따라 지장이 없을 때는 담당원의 승인을 받아 생략해도 좋다.
2) 퍼티작업 및 연마 후 마른 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	도료배합	건조시간	건조도막두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	2액형 에폭시 수지 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	바탕 퍼티	2액형 에폭시 퍼티		24시간~ 7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	하도 (2회)	2액형 에폭시 수지 프라이머	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			
6	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	100~400
		전용 희석제			
7	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	
		전용 희석제			

(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	도료배합	건조시간	건조도막두께 (㎛)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	초벌도장 (1~2회))	에폭시 투명 프라이머 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~ 7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	퍼티작업	에폭시 퍼티	100	24시간~ 7일 이내	
4	연마				
5	상도 (1회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	100~150
6	상도 (2회)	상온건조형 불소수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간	

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 정한 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.

표3.4-43 실리콘수지또는실리케이트도료도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-44 세라믹도료도장방법

바탕의종류	도장횟수		
	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.

표3.4-45 철재면세라믹도료도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-46 콘크리트,모르타르면,세라믹도료도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	에폭시 또는 전용 투명 실러 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	제조사별 시방조건에 따름
3	바탕퍼티	전용 퍼티	100	24시간~7일 이내	
4	연마	연마지 P150~P240			
5	상도 (1회)	세라믹 (실록산수지) 도료 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	100~150
6	상도 (2회)	세라믹 (실록산수지) 도료 / 전용 희석제	도료 설명서 참조	24시간~7일 이내	

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.

표3.4-47 무늬도장의도장방법

장소	바탕종류	도장횟수			
		바탕퍼티	하도	중도	상도
옥내	플라스터, 모르타르, 콘크리트, 석고보드, 목재	1~2	2	1	1

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.

표3.4-48 콘크리트,모르타르,석고보드의무늬도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (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/mm²으로 조정하여 사용한다.

3.4.17 스프레이 도장
(1) 치장용 스프레이 도장은 내수성, 은폐력, 내알칼리성이 우수한 아크릴 공중합체 에멀션을 주성분으로 한 수성 본타일과 색상 보유력, 내오염성이 우수한 아크릴수지를 주성분으로 한 아크릴 본타일, 중도무늬형의 에폭시 에멀션을 주성분으로 한 에폭시 본타일, 그리고 경량 기포 콘크리트 외부 마감도재인 우수한 탄성과 내충격성, 균열에 대한 방수 효과를 줄 수 있는 탄성 본타일을 포함한다. 스프레이 도장의 종류 및 사용목적에 따라 표 3.4-49를 따른다.

표3.4-49 스프레이도장의종류

도장방법	바탕면	도장횟수		
		하도	중도	상도
수성 본타일(내부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
아크릴 본타일(내・외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
에폭시 본타일(내・외부)	모르타르, 콘크리트면	1	1	2
탄성 본타일(내・외부)	모르타르, 콘크리트면	1~2	1	2

(2) 수용성 본타일 스프레이 작업 공정

수용성 본타일 스프레이 작업 공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-50에 따른다.

표3.4-50 수용성본타일스프레이작업공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-51 아크릴본타일스프레이작업공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-52 에폭시본타일스프레이작업공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-53 탄성본타일스프레이작업공정

공정		사용재료	도료 배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-54 방균도료의도장방법

바탕의종류	도장횟수		
	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.

표3.4-55 모르타르,콘크리트면의수성방균도료도장공정

공정		사용재료	도료배합	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.

표3.4-56 모르타르,콘크리트면의아크릴수지방균도료도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (μm)
1	바탕 처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	방균 아크릴수지 투명	100	1시간 이후	제조사별 시방조건에 따름
3	상도 (1회)	방균 아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	2시간 이후	
		전용 희석제			
4	상도 (1회)	방균 아크릴수지 도료	도료 설명서 참조	2시간 이후	
		전용 희석제			

(4) 모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장

모르타르, 콘크리트면의 우레탄 방균 도료 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-57에 따른다.

표3.4-57 모르타르,콘크리트면의우레탄방균도료도장

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도 (1회)	방균 우레탄 수지 투명	도료 설명서 참조	8시간 이내	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	도료 설명서 참조	12~24시간	
		전용 희석제			
4	상도 (1회)	방균 아크릴 우레탄 수지	도료 설명서 참조	12~24시간	
		전용 희석제			

(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.

표3.4-58 바닥재도료의도장방법

바탕의 종류	도장방법		도장횟수		
			하도	중도	상도
콘크리트 모르타르	우레탄계	일반형(코팅)	1	—	1
		두께 3mm형	1	1	1
	에폭시계	일반형(코팅)	1	—	1
		두께 3mm형	1	1	1
	우레아계	두께 2mm형	1	1	1
	아크릴계	일반형(코팅)	1	—	2

(2) 코팅형 우레탄 바닥재 도장

코팅형 우레탄 바닥재 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-59에 따른다.

표3.4-59 코팅형우레탄바닥재도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께(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.

표3.4-60 코팅형에폭시바닥재도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께 (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.

표3.4-61 아크릴수지도료바닥재도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간	건조도막두께(μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	아크릴수지 투명 전용 희석제	도료 설명서 참조		제조사별 시방조건에 따름
3	상도(1회)	아크릴수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조		
4	상도(1회)	아크릴수지 도료 전용 희석제	도료 설명서 참조		

(5) 폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장

폴리우레탄계 바닥재(3 mm) 도장공정, 도료 배합, 건조시간 및 건조 도막 두께의 표준은 표 3.4-62에 따른다.

표3.4-62 폴리우레탄계바닥재(3 mm)도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간 (시간)	건조도막두께 (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.

표3.4-63 폴리우레아계바닥재(2 mm)도장공정

공정		사용재료	도료배합	건조시간 (시간)	건조도막두께 (μm)
1	바탕처리	3.3.1과 3.3.2에 따름			
2	하도(1회)	폴리우레탄 수지프라이머 (습기 경화형)	도료 설명서 참조	8시간	제조사별 시방조건에 따름
		전용 희석제			
3	중도(1회)	폴리우레아 중도제 (탄성형)	100	4시간~ 48시간	2,000~ 3,000
4	상도(1회)	폴리우레탄 수지도료(무황변)	도료 설명서 참조	24시간	
		전용 희석제			

주 1) 폴리우레아 중도는 전용 스프레이 기기를 사용하여야 하며 도장거리는 도장면에서 0.6~1 m를 표준으로 하고. 최소 13.8 N/mm² 이상의 고압으로, 온도는 70 ℃ 이상 예열되어 도장해야 한다.

(7) 주의사항

① 수용성계 방균 도료는 5 ℃ 이하에서 도장할 경우 균열이 발생할 수 있으므로 도장을 피해야 하며, 저장 중 얼지 않도록 보관해야 한다.

② 생물학적 기능을 갖는 바이오 도료이므로 일반 도료와 혼합하여 사용하면 방균 효과의 기능이 상실되므로 유의해야 한다.

③ 고온다습시 백화현상이나 기포가 발생하기 쉬우므로 상대습도 85% 이하의 온도 15~25 ℃가 최적이다.
④ 바탕처리의 살균작업이 필요시(곰팡이가 피어 있을 때)에는 20% 차아염소산 소다수 또는 20% 에탄올 수용액을 붓, 롤러로 바탕면을 충분히 적신 후 물로 세척하고 완전히 건조시킨다.
⑤ 바탕에 기름, 수분 등이 함유되어 있으면 겔화되므로 부착이 나쁘다. 그러므로 바탕면을 충분히 건조한 후 도장한다.
⑥ 반드시 지정된 희석제를 사용해야 하며, 폴리우레탄 중도제의 경우 재도장 시간을 준수해야 층간 부착이 좋다.
⑦ 경화제는 폭발의 위험성이 있으므로 밀폐된 곳에 저장하고 직사광선을 피한다.
⑧ 2액형 우레탄 도료는 작업성은 좋으나 독성이 있기 때문에 충분한 환기장치나 보호 마스크를 착용하고 작업하도록 한다.
⑨ 각 도료는 도장하기 전 주제와 경화제를 지시된 비율에 따라 약 4~5분간 균일하게 혼합하여 사용한다.
⑩ 우레탄 중도는 시공 이음매의 레벨링을 고려하여 신속히 시공하여야 한다(20 ℃에서 20분 이내).
⑪ 콘크리트 강화제로 처리된 면은 쇼트 블라스트, 그라인딩 또는 연한 산으로 표면세척 후 수돗물로 깨끗이 세척, 완전히 건조시켜야 하며, 도장 전에 반드시 도료와의 부착성을 확인하여야 한다. 산처리 작업 시는 고무장화, 고무장갑 및 마스크 등의 보호 장구를 착용해야 한다.
⑫ 표면의 균열 또는 요철부분은 V자형으로 파내고 도장하여 건조시킨 후, 퍼티로 처리하며, 표면을 평활하게 조정해야 한다.
⑬ 혼합된 도료는 가사시간 이내에 사용하여야 하며, 도막의 충분한 성능은 도장 후 섭씨 20 ℃에서 7일 후에 발휘된다. 기온이 5 ℃ 이하이거나 상대습도 85% 이상에서는 도장시공을 하여서는 안 된다.

3.4.20 기타 도료 도장
(1) 내화 도료 도장공사는 KCS 41 43 02에 따른다.

A16080 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

- A01000 건축공사 일반사항
- A16040 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 A01000 (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 A01000 에 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 A01000 (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
A16040 (2.2(2))에 따른다.

(3) 섬유강화 시멘트판
A16040 (2.2(3))에 따른다.

(4) 석고보드류
A16040 (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 **표2.3-2**에 따른다.

표2.3-2 경량철골천장틀금속자재성능기준

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	아랫방향하중	바	최대 잔류휨량	㎜	10 이하	KS D 3609의 9.5.1 a)
			잔류휨량	㎜	2 이하	
		캐링채널	최대 잔류휨량	㎜	5 이하	KS D 3609의 9.5.1 b)
			잔류휨량	㎜	2 이하	
	윗방향하중		최대휨량	㎜	5 이하	KS D 3609의 9.5.2

(1)

⑤ 경량철골 천장틀의 반자돌림은 알루미늄 제품으로 한다. 이외는 공사시방서에 의한다.
⑥ 경량철골 천장틀에 사용하는 나사못은 아연도금, 유니크롬 도금 또는 동등 이상 재질의 녹이 슬지 않는 평머리 나사못으로 한다.

(5) 고정용 철물류
① 금속제 천장틀을 고정하는 곳에 사용하는 나사못, 볼트류는 한국산업표준에 적합한 것으로 하고 그 지정은 공사시방서에 의한다. 다만, 동판의 경우에는 구리못으로 한다.
② 고정철물은 아연니켈크롬 도금한 것을 표준으로 한다.

(6) 줄눈재
줄눈재의 종류, 형상 및 치수는 공사시방서에 의한다.

2.4 시스템천장

(1) 시스템 천장은 설비존·천장패널 방식과 루버 방식이 있으며, 설비존·천장패널 방식은 라인 방식과 크로스 방식으로 구분된다. 이에 대한 지정은 공사시방에 따른다.

(2) 반자틀, 반자돌림, 루버
① 알루미늄제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 압출 성형품을 사용한다.
② 강제 부재, 부품은 한국산업표준에 적합한 성형품 또는 이와 동등 이상의 녹방지 성능을 갖는 강판 성형품을 사용한다.

(3) 반자틀받이, 달대볼트는 한국산업표준에 적합한 성형제품을 사용한다.

(4) 달대 흔들림 방지용 보강재
① 달대의 흔들림 방지용 보강재는 한국산업표준에 적합한 C채널과 동등 이상으로 하며, 녹방지 도장 또는 아연도금을 한 것으로 한다.
② 천장에 단차가 있는 경우의 달대 흔들림 방지보강재는 C채널 또는 L형강과 동등한 것으로 한다.

(5) 반자틀 받이 행어 및 반자틀 고정 철물
한국산업표준에 적합한 자재를 사용하며 최소 부착량 120 g/m²의 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리를 한 제품을 사용한다.

(6) 반자틀 조이너
알루미늄 반자틀의 반자틀 조이너는 한국산업표준에 적합한 강재류에 아연도금 또는 이와 동등 이상의 녹방지 처리한 것 또는 한국산업표준에 적합한 스테인리스 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
A06040(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
A06040(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.

(2) 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.
② 설비라인에 대해서 반자틀받이가 우선해서 관통하는 것이 바람직하며 관통이 불가능한 부분은 크랭크형의 기구를 넘겨 보강을 실시하며 설비라인에 의해 반자틀받이가 절단되는 것은 바람직하지 않다.

(6) 반자틀(T바)의 설치
① 라인 방식에서는 반자틀받이보다 반자틀 고정철물을 이용해서 반자틀을 설치한다.
② 크로스 방식에서는 달대볼트보다 직접 달아매는 철물로 반자틀을 받고 반자틀과 반자틀 교차부는 교차용 마감철물 등을 이용해서 긴결시킨다.

(7) 설비존의 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.
② H바를 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 한다.
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

A18000 부대공사

A18010 부대공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 기준은 대한민국 내에서 수행되는 건축물 부대공사에 적용한다.

1.1.2 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 기준 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다.

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

1.1.4 공사가 환경에 미치는 부정적인 환경영향을 최소화하고 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 환경적인 사항을 고려할 수 있도록 친환경적 시공의 세부적인 시방을 정한다.

1.1.5 환경관리 및 친환경 시공에서는 환경적 요소와 환경영향을 고려하여야 한다.

1.1.6 부대시설에는 다양한 IT환경을 반영한 첨단복합기능을 반영할 수 있고 , 이와 관련한 사항은 해당 시방에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

- A01000 건축공사 일반사항
- KCS 41 85 00 해체공사 및 자원 재활용
- KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관

1.3 용어의 정의

이 기준에서 사용하는 용어는 다음과 같이 정의한다.

- 공동구: 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2조 제9호의 규정에 의한 공동구를 말하며, 전기, 가스, 수도 등의 공급설비, 통신시설, 하수도시설, 소방시설 등 지하매설물을 공동 수용함으로써 미관의 개선, 도로구조의 보전 및 교통의 원활한 소통을 위하여 지하에 설치하는 시설물
- 내화벽돌: 내화점토를 구워서 소요 내화력을 확보할 수 있도록 만든 벽돌
- 담장: 벽돌, 블록, 석재, 철근 콘크리트, 기성 콘크리트판 등을 이용하여 건물의 둘레나 공간을 구획하기 위하여 설치하는 시설물
- 대문: 목재, 철재, 스테인리스, 알루미늄 주물, 철망 등으로 만든 개폐가 가능한 구조물로 담장이나 울타리로 구획된 영역의 안과 밖을 연결하기 위하여 출입하는 위치에 설치하는 시설물
- 변조: 오수의 저류조와 폭기조를 조합한 시설물
- 부대시설: 주요시설을 보조하기 위하여 건축물에 곁들여 설치하는 시설물로써 관리사무소나 급·배수설비, 환기설비, 전원설비, 조명설비, 중앙통제설비, 방재설비, 상황표지판, 기타설비 등의 설치를 위한 시설물
- 시유 도관: 회유(灰釉)를 칠한 후 고화도소성(高火度燒成)을 한 도관
- 연도: 연기가 빠져나가는 통로로 굴뚝에 연결된 통상(筒狀) 부분
- 온실: 광선, 온도, 습도 등을 조절하여 계절에 관계없이 각종 식물을 자유롭게 재배할 수 있게 만든 시설물
- 용화소지질: 도자기로 된 위생기구로 소재의 재질로 소지(素地)에 유약을 입힌 것
- 울타리: 목재, 철재, 스테인리스, 알루미늄 주물, 철망 등으로 경계를 짓거나 출입을 차단하기 위한 시설물
- 유리섬유강화플라스틱(FRP, fiber glass reinforced plastic): 유리섬유로 강화된 플라스틱
- 유조: 석유, 가솔린 등을 담아두는 통
- 토목섬유: 투수성(透水性)의 자재로 기초, 자연상태의 토양, 바위, 토질(土質)자재와 함께 사용되며, 토목섬유에는 편물(編物)·직물·부직포(不織布) 등의 3종류가 있음

- 파고라(pergola): 뜰이나 편평한 지붕 위에 나무를 가로와 세로로 얹어 놓고 등나무 등의 덩굴성 식물을 올리어 만든 장식 및 차양의 역할을 하는 시설물
- 폴리에틸렌(PE: polyethylene): 에틸렌을 중합하여 만드는 열가소성 수지. 내약품성·전기 절연성·방습성·내한성·가공성이 뛰어나 절연 자재·그릇·잡화·공업용 섬유·도료 등에 사용되는 재료
- 핸드홀(hand hole): 지중에 매설하는 전화선 등의 부설·수리를 위해 매설 구간 도중에 설치하는 맨홀보다 작은 구멍

1.4 제출물

(1) 공작도
이 기준에 기재된 사항으로서 담당원이 필요하다고 인정하는 것은 공사 실시 전에 자재처리, 가공순서 및 공법의 상세를 나타낸 공작도를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

(2) 자재 견본 및 모형
공사의 난이도 및 시공 정밀도에 따라 필요하다고 인정되는 것은 자재, 견본 및 제품 모형 등을 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

(3) 기타의 제출물은 필요 여부를 담당원과 협의하여 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.
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 품질시험 전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.

(3) 기술자의 자격
해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

1.6 환경유의사항

A01000 0 (1.6)에 따른다.

2. 자재

이 공사에 사용하는 자재는 한국산업표준 및 앞서 기술한 각 해당 공사기준에 따라야 한다.
그 외의 자재 사용 및 기준에 정한 바가 없을 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 바탕처리 및 설치준비

(1) A18010 에 기재된 각 공사의 바탕처리, 설치준비 및 공법은 각 관련 공사기준에 따라야 한다.

(2) 각 관련공사에서 설치준비가 불충분한 곳은 보수 및 정리하여 준비가 완료된 다음 공사를 실시한다.

3.2 보양 및 기타

이 공사가 완료된 후에는 수시로 점검하여 이동, 변형, 오염 및 파손 등이 없도록 하고 필요에 따라 적절한 보양설비를 한다.

3.3 친환경시공

3.3.1 일반사항

(1) 환경에 관한 법규를 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 부대공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 자재 및 시공의 사양을 정한다.

(2) 3.3은 부대공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 3.3에서 기술된 이외의 사항은 A01000(3.6)에 따른다.

3.3.2 자재선정

(1) 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 자재를 우선 사용한다.

(2) 부대공사 자재는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 부대공사 자재는 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

(4) 부대공사 자재는 재사용·재활용이 용이한 제품을 우선적으로 사용할 수 있도록 고려한다.

(5) 부대공사 자재는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

(6) 적절한 구매계획을 수립하여 잉여 자재가 발생하지 않도록 한다.

(7) 부대공사에 의한 현장 폐기물 및 건축물 해체과정에서 발생되는 폐기물량이 최소화 될 수 있는 자재를 우선적으로 선정한다.

(8) 울타리 주변은 관목, 자연석 등을 이용하여 자연친화적인 마감으로 계획하며 도로 등과 인접하여 소음이 예상되는 부위는 소음을 저감할 수 있는 방음벽이나 방음형 담장으로 계획한다.

3.3.3 시공방법 및 장비선정

(1) 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 우선적으로 고려한다.

(2) 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법 및 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) 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) 배수공법의 시공 시에는 주변 지하수의 오염이 없도록 오수의 유출이 없게 계획하고 우수와 오수는 서로 섞이지 않게 별도로 분리 배수하여 환경관련법규에 부합되도록 처리하여야 한다.

(10) 지표수 및 인공지반 배수 등의 빗물은 빗물재활용 시설 등을 이용하여 적극적인 재활용을 고려한다.

(11) 영구배수공법의 시공 시에는 주변의 지하수에 미치는 영향이 최소화되도록 계획하여야 한다.

(12) 영구배수공법으로 유출된 지하수는 오수와 섞이지 않도록 별도의 전용 집수정을 계획하며 재활용을 고려하여야 한다.

A18020 배수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 옥외의 배수공사에 적용한다.

(2) 이 기준은 대한민국 내에서 수행되는 대지내에 오수 및 우수용 관거, 배수로, 배수구시설공사에 사용하는 자재 및 기구설치에 관하여 적용한다.

(3) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 기준 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다.

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

(5) 공사가 환경에 미치는 부정적인 환경영향을 최소화하고 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 환경적인 사항을 고려할 수 있도록 친환경적 시공의 세부적인 시방을 정한다.

(6) 환경관리 및 친환경 시공에서는 환경적 요소와 환경영향을 고려하여야 한다

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 80 01 건축물 부대공사 일반
- KCS 41 35 00 석공사
- KS L 4201 점토 벽돌
- KS F 4004 콘크리트 벽돌

한국산업표준규격 ㉮ 추가

KS B 1543 강제 맞대기 용접식 관이음쇠
KS B 1546 폴리에틸렌 관이음쇠
KS B 1565 플로어 드레인
KS B 4500 신축관 이음
KS D 3590 파형 강관 및 파형 섹션
KS D 4040 주철(강)재 맨홀 뚜껑 및 틀의 일반 요구사항
KS D 4307 배수용 주철관
KS D 4308 덕타일 주철 이형관
KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 4323 하수도용 덕타일주철관
KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
KS F 2527 콘크리트용 골재
KS F 4004 콘크리트 벽돌
KS F 4012 하수도용 콘크리트 맨홀 블록
KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트 관
KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
KS F 4417 도로용 철근 콘크리트 측구
KS L 3208 도관
KS L 4201 점토 벽돌
KS M 3333 배수 및 하수용 플라스틱 배관계 - 불포화 폴리에스테르 수지 유리섬유강화 플라스틱(GRP) - 압력 및 비압력 배관

KS M 3391 비압력 배수 및 하수용 플라스틱 배관계 - 폴리프로필렌(PP)
KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관
KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관계 — 폴리에틸렌(PE)-제3부: 이음관
KS M 3410 배수용 경질 폴리염화비닐 이음관
KS M 3500 대구경 2중벽 구조 고밀도 폴리에틸렌관
KS M 3500-1 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리에틸렌(PE)관- 제 1 부 : 이중벽관
KS M 3511-1 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리에틸렌(PE)관 연결구 — 제 1부: 기계식 연결구
KS M 3511-2 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리에틸렌(PE)관 연결구 — 제2부: 융착식 연결구
KS M 3521-1 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리프로필렌(PP)관 연결구 — 제1부: 기계식 연결구
KS M 3521-2 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리프로필렌(PP)관 연결구 — 제2부: 전기 융착식 연결구
KS M 3534 유리섬유강화 플라스틱(GRP) 관의 이음관 및 연결구
KS M 3600 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리염화비닐(PVC) 관
KS M 3603 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리염화비닐(PVC) 이음관
KS M 3700-1 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리프로필렌(PP)관 - 제1부 : 이중벽관
KS M 3700-3 배수 및 하수용 비압력 매설용 구조형 폴리프로필렌(PP)관 - 제3부 : 코러게이트관
KS M 6613 수도용 고무
KS M ISO4435 배수 및 하수용 무가소화 폴리염화비닐(PVC-U) 관 및 이음관 – 시방
KS M ISO7073 배수 및 하수용 무가소화 폴리염화비닐(PVC-U) 관의 추천 시공 방법
KS M ISO21138-1 지하매설 배수 및 하수용 비압력 플라스틱 배관계 – 경질 폴리염화비닐(PVC-U),폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE) 구조형관 시스템 – 제1부: 관, 이음관, 배관 시스템용 재료 표준 및 성능 기준
KS L 3208 도관

1.3 용어의 정의
KCS 41 80 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물
KCS 41 80 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증
KCS 41 80 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항
KCS 41 80 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항
우수관 및 오수관과 그 부속품은 설계도서에서 지정한 바에 따라 사용하며, 특별한 지정이 없는 경우에는 다음 자재 중에서 사용한다.

2.2 배수관 및 유수조
2.2.1 배수관

(1) 배수공사에 쓰이는 관의 자재가 설계도서에 정한 바가 없을 때는 KCS 31 20 15 관련항목을 참조하고, 그 이외의 경우는 오지토관, 콘크리트관, 경질 염화비닐관을 사용하며, 기타를 사용할 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

(2) 오지토관은 경질로서 오수의 흐름이 균등하고 흠집 및 뒤틀림 등이 없는 것으로서 이음장치가 달린 것으로 한다.

(3) 직경 300 mm를 넘는 콘크리트관은 철선이나 철근 등으로 보강한 것으로 하고, 모두 이음장치가 달린 것으로 한다.

2.2.2 유수조, 기타

(1) 유수조의 자재는 설계도서에 따라 콘크리트 또는 기성제품 등의 내수재로 한다.

(2) 기타의 사용자재는 설계도서에 따르고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

2.3 영구배수공법 및 인공지반 배수공법

(1) 배수관은 다발관이나 유공관을 이용하여 배수를 위하여 설치하는 주배수관을 말한다.

(2) 쇄석배수층은 최대치수 50 mm 이하의 투수성이 양호한 골재를 포설하여 형성한다.

(3) 배수판은 인공지반에서 쇄석배수층을 대신하여 배수를 위한 판상형의 자재이므로 상부의 시공하중에 충분히 저항할 수 있는 강도를 가진 제품을 사용하여야 한다.

(4) 드레인 보드는 일정한 폭의 보드상의 제품으로 롤타입으로 제작되어 긴 부위를 시공하는 경우에도 이음매가 적어서 옹벽 배면의 배수나 디워터링 공법에서 쇄석배수층을 대신하여 시공하는 자재이다.

(5) 필터층은 합성섬유 90% 이상의 장섬유 부직포로 배수에 적합한 투수계수를 가져야 하며 소요 인장강도를 확보하여야 한다.

(6) PE 필름은 영구배수공법의 상부에 타설하는 콘크리트가 침입하지 않도록 배수시스템을 보호하기 위하여 설치하며 0.08 mm 이상 두께의 폴리에틸렌 필름을 2겹 설치한다.

3. 시공

3.1 배수관 및 유수조

3.1.1 배수관

(1) 배수공사에 쓰이는 관의 시공방법이 설계도서에 정한 바가 없을 때는 KCS 31 20 15 관련항목을 참조하고, 그 이외의 경우는 오지토관, 콘크리트관, 경질 염화비닐관을 사용하며, 기타 관을 사용할 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

(2) 분기부 및 굴곡부에는 T자형 및 L자형 기성품 이음관을 사용하여 누수가 발생하지 않도록 하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 배수관의 직경 및 매설 경사도는 표 3.1-1을 표준으로 하고, 설계도서에 정한 바가 없을 때는 유수량 및 거리에 따라 담당원과 협의하여 결정한다.

(4) 분기부 및 굴곡부에 T자형 및 L자형 이음관 기성품을 쓰는 것을 원칙으로 한다.

(5) 배수관의 직경 및 매설 경사도는 다음 표 3.1-1을 표준으로 하고, 설계도서에 정한 바가 없을 때는 유수량 및 거리에 따라 담당원과 협의하여 결정한다.

표 3.1-1 배수관의 직경 및 경사도

종별	관의 직경(mm)	관의 두께(mm)			적당한 경사도
		오지토관	콘크리트관	흄 관	
90 mm 배수관	90	10	20	–	1/50
120 mm 배수관	120	12	24	–	1/80
150 mm 배수관	150	14	27	–	1/100
180 mm 배수관	180	15	38	–	1/150
240 mm 배수관	240	18	30	–	1/150
300 mm 배수관	300	20	36	–	1/150
360 mm 배수관	360	20	40	–	1/200
450 mm 배수관	450	–	45	30	1/200
600 mm 배수관	600	–	50	45	1/200

주 1) 콘크리트관의 직경이 300 mm 이상은 철선으로 보강한다.
2) 철선은 직경 3.2 mm, 간격 150 mm로 배근한다.

3.1.2 유수조, 기타

없음

3.1.3 배수관 및 유수조의 설치공법

(1) 흙파기 및 다짐

배수관 및 유수조의 위치를 정하고 깊이, 너비 및 경사를 정확히 줄바르게 판 다음 연약한 지층의 경우 밑바닥을 잘 다져 배관의 변형이나 침하가 발생하지 않도록 한다.

(2) 배수관 매설

① 배수관은 이음장치에 견고히 연결하고 상·하 또는 옆으로 굴곡없이 직선을 유지하면서 경사도가 일정하게 매설한다.

② 이음매는 모르타르 사춤 및 바르기를 하여 오수가 새지 않도록 한다. 배수관은 굴곡을 가능하면 피하고 굴곡을 피할 수 없을 때에는 원활하게 굴곡시킨다. 급격한 굴곡부나 분기부에는 기성 절곡관을 쓰는 것을 원칙으로 한다.

③ 배수관의 물이 들어가는 입구에는 주철재 또는 도기제의 거름 장치를 댄다.

④ 유수조에 모이는 상류관과 하류관의 높이차는 상류관 직경의 1/2 이상으로 하고, 배수관과 유수조 바닥과의 높이차는 관직경 이상으로 하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 유수조 및 맨홀

① 유수조는 벽돌 또는 콘크리트 구조로 하고 뚜껑은 주철재 또는 콘크리트재로 설치한다.

② 자재, 치수, 구조 등은 설계도서에 따르고 설계도서에 정한 바가 없을 때의 벽돌은 KS L 4201, KS F 4004에 따르고, 콘크리트구조로 할 때는 강도 21MPa 이상 현장타설콘크리트나 기성제품을 사용한다. 이때 유입 유수조의 밑바닥은 잡석 또는 자갈 깔기로 한다.

③ 유수조 내부는 방수 모르타르 바름으로 마무리한다. 유수조 상부 뚜껑을 덮는 갓둘레에 석재를 쓸 때는 KCS 41 35 00에 준한다.

④ 맨홀은 현장타설 콘크리트 또는 기성제품 등으로 하고 뚜껑은 주철재 또는 콘크리트재로 설치한다.

⑤ 자재, 치수, 구조 등은 설계도서에 따른다.

⑥ 맨홀과 배수관의 접합부는 방수 모르타르 등으로 처리하여 새지 않도록 한다.

⑦ 맨홀 뚜껑은 갓둘레에 턱을 평탄하게 내어 끼우고 흔들거리지 않게 설치한다.

(4) 되메우기

① 통수검사를 받은 다음 파낸 곳을 되메움할 때는 300 mm 내외 깊이마다 적당한 기구로 다져야 한다.

② 이때 콘크리트관 등에 충격을 주거나 부분적으로 가압하여 변형 및 파손 또는 침하되지 않게 주의하여야 한다.

3.1.4 배수도랑

(1) 배수도랑의 자재, 치수, 구조 및 공법은 위의 각항에 따른다.

(2) 측구, 암거 등은 벽돌조 및 석조 또는 콘크리트구조로 하고 필요한 곳에 맨홀을 설치한다.

3.1.5 L형 및 U형 측구

얕은 도랑의 L형 및 U형 측구는 설계도서에 따라 축조하고, 물흐름 경사를 정확히 유지해야 하며, 표면은 평활하게 마무리한다.

3.2 영구배수공법

3.2.1 일반사항

(1) 이 기준은 건축물의 기초 바닥에 작용하는 지하수의 양압력을 저감시켜 구조물의 부상을 방지하고 지하수위의 안정적 관리를 위한 영구배수공법에 대하여 규정한다.

(2) 영구배수공법은 토층에 따른 지하수 유입량에 대한 수리해석을 토대로 토목섬유, 드레인보드(또는 쇄석배수층), 주배수관 각 부위의 집수·통수 가능량에 대한 토질 및 기초기술사의 수리계산서를 토대로 설계하여야 한다.

(3) 기초판에 작용하는 상향의 양압력을 계측하기 위하여 영구배수공법이 시공되지 않은 최종 토공면상에 지하수위를 확인할 수 있는 시설을 설치한다.

3.2.2 준비

기초 시공 기준면까지 굴착한 후 부지가 평탄하게 정지된 것을 확인한 후 시공을 준비한다.

3.2.3 토목섬유 설치

(1) 토목섬유는 배수관과 드레인보드를 보호하고, 배수관과 드레인보드 내로 토립자가 유입되어 배수가 저하되는 것을 방지하기 위하여 설치한다.

(2) 드레인 보드 및 배수관 전면을 감싸도록 설치하며 흙과 접하는 부위는 2겹 이상 설치한다.

(3) 토목섬유를 겹침이음 할 경우의 겹침길이는 100 mm 이상 확보하고, 반드시 보호(taping)처리하여 이물질이 유입되지 않도록 조치한다.

3.2.4 배수층 설치

(1) 자갈을 이용하여 배수층을 형성하는 경우에는 기초 바닥 하부에 100 mm 정도의 두께로 깐다.

(2) 드레인 보드를 이용하여 배수층을 형성하는 경우에는 드레인 보드 연결 시 100 mm 이상 겹침이음을 하고, 연결부위는 반드시 보호(taping) 처리하여 이물질이 유입되지 않도록 한다.

3.2.5 주배수관 설치

(1) 주배수관과 연결관 접합 시 관 내부에 이물질이 들어가지 않도록 토목섬유로 보호하여야 하며, 파손되지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 주배수관은 50 m 이내마다 집수정으로 연결하여야 하며, 그 이상인 경우 별도의 수리계산 근거를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

3.2.6 폴리에틸렌 필름 설치

기설치된 주배수관 및 드레인 보드 위에 폴리에틸렌 필름(두께 0.08 mm 이상, 2겹)을 사용하고, 연결부는 보호(taping) 처리한다.

3.2.7 집수정 설치

(1) 영구배수공법 시공과정에서 집수정 위치, 규격이 변경될 경우 책임기술자(토질 및 기초 기술사)와 협의하고, 담당원의 승인을 받아야 한다.

(2) 집수정 내부 유입량의 조절 수위는 유효고를 넘지 않도록 관리한다.

(3) 펌프는 가동중인 펌프 고장을 감안하여 예비 펌프를 배치한다.

3.3 인공지반 배수공법

3.3.1 일반사항

(1) 지하주차장의 상부나 건축물의 옥상 등의 구조물의 상부에 녹화를 위하여 인공지반을 설치하는 경우의 배수공법에 대하여 기술한다.

(2) 인공지반의 배수상태를 확인하기 위하여 필요한 경우 관측공을 설치할 수 있다.

3.3.2 맹암거

(1) 구조물의 위치를 확인하여 끊어짐이 없도록 한다.

(2) 바닥면을 따라 주관은 직경 150 mm 이상, 지관은 직경 100 mm 이상되는 유공관을 부설하되, 주관과 지관이 만나는 부위는 예각이 되도록 하고, 하나의 주관에 2개의 지관이 중복하여 접속되지 않도록 하여야 한다.

(3) 유공관의 연결은 분기관이나 연결관을 사용하여야 하며, 부득이하게 주관을 뚫어 연결하는 경우 절단기로 도려내고 연결한 뒤에 연결부위가 수밀하게 처리하여야 한다.

(4) 유공관 주위에 자갈을 부어넣고 지반용 섬유를 덮어 마무리한다. 이때 지반용 섬유 양 끝을 원지반 흙속에 묻어 지반용 섬유의 이탈을 방지하여야 한다.

3.3.3 배수판 설치

(1) 배수판은 상부의 하중에 충분히 저항할 수 있는 구조이어야 하며, 두께는 30 mm 이상이어야 한다.

(2) 배수판은 인공지반 전면에 설치한다.

3.3.4 토목섬유 깔기

토목섬유를 배수판 상부 전면에 설치하고, 이음부는 100 mm 이상 겹치고 보호(taping) 처리한다.

3.3.5 식재 토양층 조성

배수층을 설치한 후 배수층이 손상되지 않도록 조심하면서 식재토양층을 설치한다.

A19000 조경공사

A19010 조경공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 조경공사를 시행함에 있어서 적용하여야 할 표준적인 공사시방과 계약문서, 설계도서 등의 통일적인 해석 및 운용에 필요한 사항을 제시한다.

(2) 이 기준에 기재되어 있지 않은 내용 중 다른 공사와 관련 있는 사항에 대하여는 각각 해당 기준에 기재된 내용을 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙
- 지방자치단체를 당사자로 하는 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙
- (계약예규) 예정가격 작성기준
- (계약예규) 공사계약일반조건

1.2.2 관련 기준

(1) 공사 관계 기준

- KCS 10 00 00 공통공사
- KCS 11 00 00 지반공사
- KCS 11 73 00 비탈면 보호공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 31 00 00 설비공사
- A01000 건축공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 51 00 00 하천공사
- 건설공사 품질 및 규격관리 실무편람

(2) 설계도서에 따르되 기타 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 05(1.6)을 따른다.

(3) 공사용 자재 및 재료로써 환경기술개발 및 지원에 관한 법률에 따라 환경표지(환경마크)의 사용인증을 받은 자재 또는 재료가 있는 경우 해당 자재 및 재료를 우선 사용한다.

1.3 용어의 정의

- 설계서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 4.를 따른다.
- 설계도서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 6.를 따른다.
- 현장설명서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 7.를 따른다.
- 물량내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 8.를 따른다.
- 산출내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 9.를 따른다.
- 계약문서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제3조 제①항에 따른다.
- 발주자 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 수급인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 하수급인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 현장대리인(현장기술관리인) : KCS 10 10 05 (1.3)을 따른다.
- 공사감독자 : 공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관
- 건설사업관리자 : 발주자의 위촉을 받아 공사의 시공과정에서 발주자의 자문에 응하고 설계도서대로의 시공 여부를 확인하는 등의 감리를 행하는 자
- 지시 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 승인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 확인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 검사 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

(1) 수급인이 공사감독자에게 제출한 자료의 작성과 발송에 대한 요건 및 절차는 KCS 10 10 05를 따른다.

(2) 수급인은 공사시행 전에 해당 공사의 시공계획을 수립하여 사전에 공사감독자의 확인을

받아야 한다.
(3) 수급인은 공사에 사용할 모든 주요 자재의 수급계획과 공급원을 공사감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인받아야 한다.
(4) 수급인은 공사시행 전 시공도면, 사용자재에 대한 검토의견서를 공사감독자에게 제출한다.
(5) 수급인은 관계법이 정한 바에 따라 공사감독자에게 품질관리계획서를 제출하여야 하며 수급인이 수행한 제반시험의 결과보고서는 품질시험기술자가 서명·날인하여 제출한다.
(6) 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토의 재료와 수량을 기재한 반입전표를 공사감독자에게 반드시 제출한다.
(7) 구조적인 문제로 공사의 안전이 우려되는 경우, 수급인은 전문가가 작성·날인한 보고서를 제출하여야 한다.

1.5 공사기록서류

(1) 공정사진은 공사감독자와 협의하여 매월 말을 기준으로 동일방향, 동일거리에서 촬영한다.
(2) 공사기록사진은 공종별로 공사 진행에 따라 시공 전, 시공 중 및 시공 후의 상황이 선명하게 식별되도록 촬영하여야 하며 공사 시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분과 기타 공사감독자가 지시하는 부분은 수시로 촬영·기록해야 한다.
(3) 공정사진과 공사기록사진은 공사현장에 사진첩으로 비치하여야 하며, 준공검사원과 함께 제출한다. 공사 중의 사진첩 제출은 공사시방서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.
(4) 준공도면은 공사 중 변경된 부분을 모두 반영하여 준공검사원과 함께 제출한다.
(5) 공사사진
① 공종에 따른 사진촬영 대상부위는 표 1.5-1과 같으며, 기타 공사의 품질확인 또는 공사의 변경을 요하는 경우 이를 포함한다.

표 1.5-1 공종에 따른 사진촬영 내용

공사의 종류	시점	내용
조경구조물공사	터파기 후	매설심도 및 바닥상태
	철근조립 후	조립상태
	거푸집 제거 후	규격 및 마감상태
배관, 관수, 수경시설공사	배관 완료 후	매설심도 및 배관상태
조경포장공사	원지반 다짐 후	평탄성
	표층다짐 및 포설 후	다짐두께 및 평탄성
놀이터, 운동장조성공사	바닥정지 후	정지상태 및 모래포설, 마사토 다짐 두께
식재공사	식재면 고르기 후	면 고르기 상태
	식재 시	시비 여부 고무밴드나 와이어, 비닐 등의 제거 여부 수목의 뿌리분 파손 여부 가지치기, 꽃·잎따기 등 적정 시행 여부
	식재·잔디 시공 후	식재, 잔디 시공처리상태

1.6 품질보증

1.6.1 품질관리계획

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 건설기술진흥법 시행규칙 제37조에 의거 품질관리계획 또는 품질시험계획을 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(2) 품질보증계획은 KS A 9001~2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.
(3) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 연 1회 이상 확인한다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
(4) 수급인은 품질관리비를 건설기술진흥법 관련 규정의 기준에 따라 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독한다.

1.6.2 품질시험·검사

(1) 수급인은 건설기술진흥법 관련 규정에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야

한다.
(3) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다. 그리고 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 국토교통부장관에게 등록한 자)에 의뢰하여 시행한다.
(4) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다.
(5) 수급인은 품질관리 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 '불합격'이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에게 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.
(6) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 재시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담한다.

1.7환경요구사항

1.7.1 수질오탁방지
(1) 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 관련 법규에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영한다.
(2) 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니를 버리거나 차량을 세차하는 행위를 하여서는 안 된다.
(3) 강우 시 하천수질의 탁도증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 임시배수로, 저류조, 물막이공 등의 준비작업을 철저히 시행한다.

1.7.2 악취 및 먼지날림방지
(1) 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 바퀴씻기시설 등을 설치하여야 하며 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지의 날림을 방지한다.
(2) 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련 법규에서 정하는 적합한 소각시설을 사용한다.

1.7.3 진동 및 소음제한
(1) 수급인은 건설공사에 수반하는 소음진동의 발생을 가능한 한 방지하여 생활환경의 보전에 노력한다.
(2) 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치, 운영한다.
(3) 공사지역이 건설소음·진동규제지역으로 지정되거나 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받아야 하며, 관계 기관의 지시에 따라야 한다.
(4) 공사차량의 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용 기계의 작업시간조정 등 소음저감대책을 수립한 후 시공한다.

1.7.4 자연환경 보전
(1) 수급인은 설계서, 사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 명시된 사항에 따라 자연환경 보전 및 복원을 위해 노력하여야 한다.
(2) 수급인은 흙쌓기 구간이나 흙깎기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.
(3) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지토록 하여야 한다.
(4) 수급인은 공사현장의 지하수 이용실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원이 발생되지 않도록 하여야 한다.
(5) 수급인은 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사 시 폐공의 적정처리 여부를 포함하여 검사하여야 한다.
(6) 수급인은 공사 시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.
(7) 수급인은 토공작업 시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
(8) 수급인은 비탈면의 안정과 산사태를 방지하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하되, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.7.5 생태계 보전
(1) 수급인은 건설공사를 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설사업이 될 수 있도록 노력하여야 한다.
(2) 수급인은 건설공사 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가설도로, 가설시설물 설치 시에 주변 환경여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은

가식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.
(3) 공사 중 보호동물, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀생물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 공사감독자에게 보고하고 지시를 받는다.
(4) 건설지역에 따라 동식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 설계 시는 물론 시공 전에 철저한 조사 및 이동로 설치 등 대책수립 후 공사를 시행하도록 한다.
(5) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 기반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호조치를 취하고 기반조성 공사 후 활용한다.
(6) 설계서에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관구조물은 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인 받은 작업 지역 경계 바깥의 경관구조물이 시공 중에 손상되거나 파괴된 경우 복구해야 한다.

1.7.6 기상조건

(1) 흙공사
① 흙이 동결되어 있을 경우에는 흙쌓기, 되메우기, 관의 매설작업을 중지한다.
② 기존 지반, 진행 중인 공사 또는 완성된 공사에 손상을 주거나 해로울 수 있는 일기조건 중에는 터파기 작업을 해서는 안 된다.
③ 강우, 과습 또는 이상건조 시에는 작업시행여부를 공사감독자와 협의한다.
④ 강우 등으로 인하여 흙다짐 최적함수율보다 과습할 경우에는 되메우기 작업을 중지한다.
(2) 콘크리트 공사
① 콘크리트 및 모르타르 공사는 일평균기온 4 ℃ 이상에서 시행하여야 하며, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.
② 외기의 최고온도가 30 ℃를 초과하면 콘크리트를 냉각시킬 수 있는 방법에 대하여 공사감독자와 상의하여야 하며, 외기의 온도가 0 ℃ 이하로 내려가거나 콘크리트를 치는 동안 0 ℃ 이하로 내려갈 것으로 예상되는 경우에는 보온조치에 대하여 공사감독자와 상의하여야 한다.
(3) 식재공사
① 식재공사는 해당 공사지역의 식재적기를 감안하여 정한다.
② 적기 식재에도 불구하고 기온이 2 ℃ 미만 32 ℃ 이상, 평균풍속 15 m/s를 초과하는 경우에는 공사를 중지하여야 한다.
③ 강우 시 또는 이상기후일 경우, 공사감독자가 승인한 경우가 아니라면 식재작업을 해서는 안 된다.

1.7.7 환경관리

(1) 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.
(2) 공사차량 운행 시 먼지발생 등의 피해를 억제하기 위한 제반 시설(바퀴씻기시설 등)을 설치하고 필요한 조치를 취한다.
(3) 시멘트 가루, 콘크리트 잔재물 등 수목생육에 유해한 물질이 인근의 식재지로 유입되지 않도록 하여야 한다.
(4) 가로수 등의 포장지역 식재에는 작업 도중 발생하는 토사로 도로 등이 더럽혀지지 않도록 한다.
(5) 공사 준공 전에 식재 후 남은 돌, 흙, 전지 및 전정에 의한 지엽의 잔재, 지주목 토막, 기타 오물 및 쓰레기 등을 깨끗이 청소하고 공사 후 남는 자재나 기타 폐기물은 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

1.8공정계획

1.8.1 공사기간

(1) 수급인은 따로 정한 경우를 제외하고는 계약문서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고 지체 없이 공사를 추진하여 계약 기간 내에 완료해야 한다.
(2) 시공 후 잔류침하에 의한 후속 공사물의 파손위험이 예상되는 경우에는 잔류침하가 허용범위 내에 도달할 때까지의 기간을 감안하여 충분한 공사기간을 설정해야 한다.
(3) 연결·중복공사 및 선행공사로 인하여 공사의 원활한 진행에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 수급인은 발주자와 협의하여 공사기간을 조정할 수 있다.
(4) 장기공사의 경우 공사완료부분에 대해 수급인은 부분준공을 요청할 수 있으며 발주자는 수급인과 협의하여 부분준공처리 한다.
(5) 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간을 연장한다.
(6) 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.
(7) 이월된 식재공사는 이월공사기간에도 불구하고 식재적기 개시일로부터 최소 15일 이상의

공사기간이 확보되어야 한다. 최소 공사기간은 공사종류와 규모에 따라 차이가 있으므로 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(8) 식재공사 기한이 차기의 식재적기로 이월되더라도 식재공사를 제외한 타공사의 공사기한은 이월되지 않는다. 단, 건축, 토목 등 관련공사의 공사기한이 동절기 물공사 중단기간 등에 해당될 경우에 한하여 시설물 및 기타공사의 공사기한도 식재공사와 같이 이월한다.

1.8.2 시공계획서

(1) KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.

(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

(3) 수급인이 부득이한 사유로 인해 공사내용을 변경하고자 하는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 변경도면, 수량계산서 및 참고자료를 포함한 변경시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 얻어 시공해야 한다. 단, 가설물의 위치 및 설치 방법의 변경 등 경미한 사항은 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.8.3 설계의 변경

(1) KCS 10 10 10(1.15)를 따른다.

(2) 설계변경조건

① 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간 연장

1.8.4 공사의 일시중단

(1) 공사계약일반조건 제47조(공사의 일시정지)를 따른다.

1.8.5 작업시간

(1) 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 시행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일작업을 시행할 필요가 있을 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(2) 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 공사감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

1.8.6 공사예정공정표

(1) 수급인은 시공계획에 따라 공사예정공정표를 작성하고 공사감독자의 승인을 얻는다.

(2) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 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 주공정 공사의 목록

(3) 수급인은 실시공정에 따라 적절한 관리를 행하고 공기 내에 완성한다.

(4) 설계변경 및 공사기간 변경 등으로 공정에 변동이 있는 경우 변경공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻는다.

1.9타공정

1.9.1 현장 시공 조건

(1) 건축, 토목 등의 선행공사와 연결되어 조경공사가 시행되는 경우의 공사현장 인도 및 인수는 선행공사로 인한 제반 공사장애요인이 완전히 정리된 조건으로 한다.

(2) 식재지역에 선행공사에 의한 쓰레기 및 모르타르, 벽돌, 블록 등 공사 관련 폐자재 등의 식재부적합토가 매립된 경우에는 반드시 식재용토로 교체한 후 식재하여야 하며 이에 대한

비용은 원인제공자 부담으로 별도로 정산되어야 한다.

1.9.2 공사 상호간의 협력

(1) 타 공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 당해 공사와 연계되어 분리 발주된 모든 공사 수급인과의 상호마찰을 방지하고 전체공사가 계획대로 완성될 수 있도록 공사의 선후 또는 병행시행, 공사착수시기, 공사 진행속도, 공사범위, 공사 준비, 공사물 보호 및 가설시설 등에 대하여 협의하여야 하며, 협의과정에서 도출된 사항에 대하여는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

(3) 토목공사가 시행되는 포장구역 안에 설치되는 조경시설은 토목공사 책임자와 협의하여 주위가 미려하게 마감될 수 있도록 한다.

2.자재

2.1공사용재료의품질

(1) 설계도서 및 공사시방서 또는 공사감독자의 별도 지시가 없는 경우에는 이 기준에서 정한 품질과 규격에 부합하는 재료를 사용한다.

(2) 이 기준에 품질과 규격 등이 규정되어 있지 않은 경우에는 한국산업표준표시품 또는 한국산업표준에 준하는 품질과 규격에 부합하는 재료 또는 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크, 저탄소인증자재 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 제품을 우선적으로 사용한다.

(3) 기성품을 포함한 공사용 재료는 현장 반입 전에 공사용 재료별 견본・제품시방서 제출, 현장 확인 등의 방법으로 공사감독자의 사전 검사를 받아야 하며, 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 품질을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출하여야 한다.

(4) 견본 제출 또는 현장 확인 등의 사전 검사에도 불구하고 공사용 재료가 현장에 반입되면 공사감독자로부터 사용 여부를 승인받아야 한다. 또한 합격한 재료는 작업과 통행 등에 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하며 공사감독자의 수시 점검이 용이하게 이루어질 수 있도록 조치한다.

(5) 불합격된 재료는 장외에 반출하고 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다

2.2재료시험및검사

(1) 검사 또는 시험은 한국산업표준을 표준으로 하고, 그 규격에 제정되어 있지 않은 것은 이 기준의 해당 각 항 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 재료시험용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인인증기관에서 시험하고 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

(3) 시험 또는 검사 종료 후 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절한 보관을 한다.

2.3기계기구

(1) 공사용 기계기구를 사용할 경우에는 관계 법규를 준수함은 물론 취급 자격을 보유한 자를 배치한다.

(2) 사용하는 기계기구는 충분히 정비・점검하고 사용하지 않는 기계기구는 안전조치를 충분히 하여 철저히 확인하도록 한다.

2.4발생품처리

(1) 시공단계에서 발생하는 잔토, 사토, 사석, 목재 등의 부산물은 재활용할 수 있는 방안을 최대한 강구하도록 하며, 시공에 의해 발생한 현장 발생품은 공사감독자의 지시에 따라 정리・보관하고, 반납서와 함께 지정된 장소에 인도해야 한다.

(2) 건설부산물의 활용이 설계도서에 반영된 경우 건설부산물의 재질, 규격, 성분 등이 활용에 적합한지를 확인하고, 효과적인 재이용 방안을 수립 시행하여야 하며, 재이용이 불가능할 경우에 발생되는 처리 및 운반 등에 관한 대책을 마련하여야 한다.

(3) 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트 잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리하여야 하며 그 처리책임은 수급인에게 있다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 시공 확인 및 검사

(1) 수급인은 품질관리계획에 따라 매 공사단계마다 주요 검사항목에 대해 시공품질을 확인하고 공사감독자의 승인을 받은 뒤 다음 공사단계를 진행한다.

(2) 검사 시에 필요한 자료의 작성, 측량 및 기타의 처리는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.2 기성 및 준공 검사

(1) 수급인은 공사가 준공되었을 경우에는 준공검사원을, 기성을 청구하고자 할 때에는 기성검사원을 제출한다.

(2) 공사의 기성 검사 또는 준공 검사를 받을 때에는 검사 당일에 현장대리인과 공사감독자가 입회한다.

B00000 주요자재별 시방

B01030 창호HARDWARE공사

1. 일반사항

1.1 관련시방

* 도면과 기타 계약도서를 포함하여 제1장 이하의 총칙, 계약조건과 당 시방서의 기재사항을 준용하여 일치하게 시공하여야 한다.

1.2 적용범위

(1) 본 공사에 적용되는 창호철물은 다음과 같다.
① 갑종방화문용 창호철물
② 철재문용 창호철물
③ 스텐레스 스틸문용 창호철물
④ 목재문용 창호철물
⑤ 강화유리문용 창호철물
⑥ 내화강화유리문용 창호철물

(2) 본 시방서 절에 언급된 외국 기준은 기능을 설명하기 위한 목적이므로 국산자재로 동등의 성능에 준하는 자재로 사용한다.

(3) 상기 공사 외에 특별히 언급되지 않는 한 다음과 같은 공사는 포함하지 않으며, 별도시방에 의한다.
① 각종 실린더를 제외한 DOOR
② 철제선반 및 그지지 보강대
③ 욕실부착 철물
④ 목재 케비넷
⑤ 철재 난간의 브라켓

1.3 제출물

* 본 시방서는 각 해당항목에 따라 출한다.

(1) 시공 및 제작도면
① 각 유형별 철물에 대한 설치위치 및 높이는 3.2 시공에 준하여 표기하여야하며, 전기제품과 철물과의 연결 사용 등 주의할 내용이 명기된 일람표 및 카탈로그를 제출하여야 한다.
② Hardware 자재의 유형별로 적용위치, 범위, 함께 조립되는 제품, 부착방법 등을 명기한 도면을 감독원에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

(2) Hardware Schedule
① 수급자는 Hardware 공급자와 납품계약 성립 후 30일 이내에 출입문별 Hardware Schedule과 Delivery Schedule을 4부 작성하여 서면으로 승인 요청하여야 한다.
② 승인 요청하는 자재 전 품목에 대하여 기술 Catalog도 제출하여야 하며 Hardware 착수하거나 발주자에게 인도할 수 없다.
③ 감독원은 수급자로 부터 승인요청 받은 Schedule을 재 검토하여 7일 이내에 서면으로 검토결과 내지 승인을 통보하여 이에 따른 물량변동과 Schedule 수정 등을 수행하여야 한다.

(3) Master Key Schedule
① Master Key Schedule은 확장 및 개축에 대한 기존 System과의 관리, 운용을 고려하여 일람표 등을 수급자가 작성하고, 감독원에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

(4) 제품자료
① 수급자는 Hardware Schedule 승인을 요청하는 전 품목에 대하여 제출하여야 한다.
② 전기제품과 철물과의 연결 사용 등 주의할 내용이 명기된 일람표 및 기술 카탈로그, 해당 제조업체의 제품명세서를 제출하여야 한다.
③ 별도의 주의가 요구되는 주변 조건, 설치 시 주의할 점 및 설치방법이 명기된 설치지침서를 제출하여야 한다.

(5) 시공계획서
① Hardware Schedule 및 Delivery Schedule과 창호 제작, 설치 시공계획에 적합한 시공계획서 및 작업 절차서를 제출하여야 한다.

(6) 시공 상세도
① Hardware 자재의 유형별로 적용위치, 범위, 함께 조립되는 제품, 부착방법 등을 명기한 도면을 감독원에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다.
② 시공자는 모든 잡철물에 대한 제작 및 설치 상세도를 제출하여야 하며 여기에는 관련 공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하며 감독원의 승인을 받아야 하다.

(7) 견본
① 제품의 색상, 마무리, 외관,치수,형상 및 기능 등을 나타낸 Hardware 및 Template 견본을 품목별로 감독원이 요구하는 수량을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
(8) 품질 인증 서류
① 사용되는 자재가 요구하는 품질임을 증명하는 제조회사의 품질보증서 및 시험성적표를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1.4 공사기록 서류
* Master Key Schedule에 의거 Door Lock의 설치위치 및 개별 키 번호를 기록한다.

1.5 품질보증
(1) 수급자의 자격
① 본 공사규모와 유사한 Hardware 공급실적 과 경력이 5년 이상인 전문업체이어야 하며 또한 자격을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출하여야 한다.
(2) 견본시공
① 공사착수 전 감독원이 지정하는 위치와 범위에 승인된 세부시공 상세도와 재료를 사용하여 견본시공을 하여 감독원의 승인을 득 한 후 시행하여야 한다. 이때 승인된 견본시공 부위는 시공물의 일부임을 간주하고 시공자는 준공 시까지 관리 보호해야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급
(1) 제품을 운반, 보관 및 취급 시 손상되지 않도록 보양하여야 한다.
(2) 창호철물은 포장단위 또는 각 세트별로 박스 포장된 상태로 현장에 반입되어야 한다. 박스 외부에는 승인된 자재임을 쉽게 확인할 수 있는 표지 또는 표시가부착되어야 한다.
(3) Door Hardware가 현장에 반입되면 시공자의 책임으로 자재를 관리하고 통제 하여야 한다.

1.7 연관 공사
(1) 시공자는 창호철물, 연기 감지기 또는 경보시스템을 설치하기 전에 부가되는조건을 감독원과 전체 보안계획에서 발전된 보안 요구사항으로 충분히 조정하여 설치작업을 확인하고 협의하여야 한다.
(2) 문, 방범시설 및 소방시설, 마감, 경량 벽 등 Door Hardware 설치와 관련된 시공자와 사전에 협의하여야 한다

1.8 유지관리 장비
* 시공자는 특수한 경우 또는 별도의 창호철물 조립 시 사용할 특수 렌치나 도구를 제공하여야 하고 유지관리 도구 및 부자재를 공급하여야 한다.

2. 자 재

2.1 제품
* 아래에 기재된 창호철물의 상품 및 모델 번호는 본 절의 요구사항을 만족할 수 있는 제품을 기재한 것으로 변경하고자 할 경우에는 동등 이상의 품질보증서, 시험성 적서를 제출하여야 한다.

NO	DESCRIPTION	MANUFACT	MODEL	FINISH
1	AUTO POWER HINGE	DIA	AH-14	
2	BOTTOM RAIL DEADLOCK	UNO	DUO-LOCK EZ-400	US26D
3	BUTT HINGE(SST'L) 4.5"X4"X3.4T	LIDELI	BB4540	US32D
4	BUTT HINGE(SST'L) 5"X4"X3.4T	LIDELI	BB5040	US32D
5	BUTT HINGE(SST'L) 4"X4"X3T	LIDELI	BB4040	US32D
6	CONTINUOUS HINGE	PEMKO	CFM87SLF	AL
7	PROFILE CYLINDER-ENTRANCE	SCHLAGE	EC 903-70-SNP	US26D
8	MORTISE CYLINDER	SCHLAGE	MC-103	US26D
9	MORTISE CYLINDER	SCHLAGE	MC-102	US26D
10	DOOR CLOSER NHO	LCN	4040XP Rw/PA	AL
11	DOOR CLOSER NHO	LCN	1461R w/PA	AL
12	PUSH PULL HANDLE	UNO	T62-36-107	
13	PUSH PULL HANDLE	UNO	T52(L=1800)	
14	PUSH PULL HANDLE	UNO	G7053	

15	DUST PROOF STRIKE	IVES	DP1	US26D
16	DOOR RELEASE	NITTO	N-78B	
17	HINGE PIN DOOR STOPS	IVES	70	
18	FLOOR STOP	IVES	FS436	US26D
19	WALL BUMPER	IVES	WS402	US26D
20	EXIT DEVICE-RIM TYPE	S/C	UL800P	US32D
21	FLUSH BOLT-WOOD DOOR	IVES	FB358	US26D
22	FLUSH BOLT-12"	IVES	FB458	US26D
23	FRONT FULL	SDI	SPH-2510	
24	FLUSH FULL	SDI	SHS-4010	
25	FLOOR HINGE	DIA	ST-83	US32D
26	FLOOR HINGE	DIA	ST-220	US32D
27	FLOOR HINGE(방수용)	DIA	ST-220WT	US32D
28	FLUSH RING	UNO	5014	US26D
29	FLUSH RING(PAIR)	UNO	5015	US26D
30	KICK PLATE	UNO	193	US32D
31	LEVER SET	SCHLAGE	ET 511A Series	US32D
32	MORTISE DEADLOCK	UNO	DUO-LOCK EZ-300	US32D
33	MORTISE LOCKSET	SCHLAGE	M Series	US26D
34	MORTISE LOCKSET-ENTRANCE	SCHLAGE	L9050P-LL 07B	US32D
35	MORTISE LOCK	SCHLAGE	EL 2020-S-SS	US32D
36	OUTSIDE TRIM-CLASSROOM	S/C	#009-00	US32D
37	OUTSIDE TRIM-PASSAGE	S/C	#009-82	US32D
38	BOTTOM FITTING	UNO	GD-10	US32D
39	TOP FITTING	UNO	GD-20	US32D
40	TRANSOM FITTING WITH PIVOT	UNO	GD-30	US32D
41	PATCH LOCK	UNO	G-100	US32D
42	PIVOT HINGE(OFFSET HUNG)		M195*180	US32D
43	INTERMEDIATE PIVOT HINGE		M19	US32D
44	PUSH PULL PLATE	UNO	1504	US32D
45	SWING BOLT DEADLOCK	UNO	DUO-LOCK EZ-500	US26D
46	FITTING SET	L/M	JUNIOR 80R	AL
47	SLIDING DOOR HARDWARE(반자동)	NITTO	NSC-C60V-22	
48	SLIDING DOOR HARDWARE(반자동)-차폐	NITTO	NSC-C1215-22	
49	SLIDING LOCKSET	SDI	SL540	US26D
50	NARROW STILE MORTISE LOCKS	UNO	DUO-LOCK EZ-600	US26D
51	SLIDING DOOR TRACK-2M	L/M	2M	AL
52	MORTISE THUMBTURN	UNO	4066	US26D

2.2 성능

(1) 각종 방화문에 설치되는 Hardware는 국내 소방법령 및 건축법 시행령상의 요구사항에 적합하여야 한다

(2) 시방 및 도면에서 명시한 창호철물 일람표에 적합하여야 한다.

2.3 마감

(1) Hardware의 색상은 각각의 Hardware와 서로 일치하고, 본 건물의 외장과도 조화를 이루어야 한다

(2) 아래 표준규격 ANSI A156.18에 적합한 마감을 하여야 하며 도면에 준 한다. 도장, 초벌칠이 필요한 부분은 도장공사 시방에 따라 실시한다.

ANSI	BHMA	FINISH DESCRIPTION
US3	605	Bright Brass
US4	606	Satin Brass
US10	612	Satin Bronze
US10B	613	Antique Bronze, Oiled
US26	625	Bright Chrome
US26D	626	Satin Chrome
US32	629	Bright Stainless Steel
US32D	630	Satin Stainless Steel
USP	600	Prime Coating

① 별도의 명기가 일람표에 없는 철물은 2.1 제품에 표기된 마감으로 한다.
② 문 클로져 : 별도의 명기나 일람표가 없는 경우 철물과 동일한 공장도장 마감을 한다.

(3) 마감을 변경하고자 할 경우에는 ANSI A156.18에 기준 하여 감독원의 승인을 득한 후 변경하여야 한다.

2.4 HARDWARE ITEM

* 각 품목별 적용부위는 도면을 기준으로 하고 각 품목별 선정기준은 본 시방과 동등 이상의 제품을 감독원의 승인을 득 하여 적용하여야 한다.

(1) Butt Hinge
① K.S 및 ANSI/BHMA 156.1 기준에 의한 제품으로 LIDELI BB4540,BB5040,BB4040 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
② 별도의 명기가 일람표에 없는 경우 Butt Hinge는 Five-Knuckle, Button Tip, Full Mortise Type으로 하는 것을 원칙으로 하며,Butt Hinge의 Size 및 수량은 다음과 같은 기준에 따른다.
・문의 두께가 35mm일 경우: 3½″
・문의 두께가 45mm이고 문 폭이 915mm까지: 4½
・수량 : 1524mm 이하 - 2개
1525mm ~ 2286mm 이하 - 3개
2287mm ~ 3048mm 이하 - 4개
③ 일반적인 경우 Steel Door 또는 Door Closer가 설치되는 문에는 Ball Bearing Type을 사용한다.
④ 보강철판의 두께는 4.5“ 경첩 적용시 최소 4.7T, 5″경첩 적용시 최소 5.6T 이상의 판으로 보강하여야 하며 Screw는 Flat Head Type을 사용하여 Screw Head가 돌출 되지 않도록 하여야 한다.
⑤ Door Hardware공급자는 Door 제작업체에게 ANSI 기준으로 제작된 Butt Hinge의 보강판을 공급하여야 하고, 모든 Screw에는 풀림 방지 처리가 되어있어야 한다.

(2) Pivot Hinge
① KS F4533, Ansi A156.4에 기준하여 생산된 제품 또는 동등이상의 제품이어야 한다.
② 문짝의 폭과 하중에 적합하고 설계조건에 따라 Offset Hung, Center Hung 으로 구분하여 사용하며, Offset Hung은 M195*180 또든 동등이상의 제품이어야하며, Center Hung은 DUO-LOCK UN-1272 또는 동등이상의 제품이어야 한다.
③ Pivot의 설치에 있어서는 지시된 도면의 상세와 관련 제작자와 의논하여야 한다.
④ 방화문이거나 Offset Hung Type으로 문의 높이가 2,100mm 이상일 경우 Side Jamb Pivot M19 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.

(3) Mortise Lockset
① Mortise Lock은 ANSI/BHMA A156.13 Grade 1에 부합하고 당해연도 BHMA Certified Products Directory″CPD″에 Listed된 제품으로 SCHLAGE ″M″ Series 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, 차폐Door에는 SCHLAGE ″L″ Series 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
② 목문은 EN STANDARD의 EUROPEAN MORTISE LOCK 인 SCHLAGE ″E″ Series 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
③ 외부에서 문이 잠겨있는 경우라도 내부에서는 별도의 작동 없이 Lever의 작동만으로 문을 열 수 있는 Panic 기능을 갖고 있어야 한다.
④ Door Lock의 내부부품은 부식방지 처리를 한 철제로 제작된 제품이어야 하며, Strike는 ANSI Standard Type을 사용하고 Dust Box와 함께 공급하여야 한다.
⑤ Mortise Lockset에 사용하는 Mortise Cylinder는 Interchangeable Core System을 사용하여야 하며, Cylindrical Lock또는 다른 Key와 Master Key System이 연결되어야 한다.

⑥ Mortise Lock의 Lever 디자인은 감독원이 승인한 제품으로 한다.
⑦ Lockset의 기능은 방의 기능에 따라 아래 표에 기준 하여 적절한 기능을 선택하여 사용하여야 한다.

NO.	FUNCTION	ANSI NO.	OPERATIONS
1	PASSAGE LOCK	F75 (F01)	·자유통행문에 사용합니다. ·잠금장치가 없어서 양쪽 손잡이로 자유롭게 문을 열 수 있습니다.
2	PRIVACY LOCK	F76 (F02)	·화장실과 욕실문에 사용합니다. ·안쪽 손잡이의 BUTTON을 누르면 바깥쪽 손잡이가 고정되어 문이 열리지 않습니다. ·문이 잠겨있는 경우 안쪽 손잡이를 돌리거나, 바깥쪽에서는 열쇠 대신에 동전이나 스크류 드라이버 등으로 잠금장치를 해제하여 문을 열 수 있습니다.
3	ENTRANCE LOCK	F81 (F21)	·출입구, 사무실, 일반문에 사용합니다. ·안쪽 손잡이의 BOTTON을 누르면 바깥쪽 손잡이가 고정되어 문이 열리지 않습니다. ·문이 잠겨 있는 경우 안쪽 손잡이를 돌리거나,바깥쪽에서 열쇠로 잠금장치를 해제하여 문을 열 수 있습니다.
4	CLASSROOM LOCK	F84 (F05)	·통로나 계단실등 외부의 출입을 제한하는 문에 사용합니다. ·안쪽에서는 언제나 문을 열 수가 있습니다. ·다른 LOCK과는 달리 바깥쪽에서 KEY로만 문을 잠그거나 해제할 수 있습니다.
5	STOREROOM LOCK	F86 (F07)	·창고문 등에 사용합니다. ·바깥쪽 손잡이는 항상 고정되어 있어서 문이 열리지 않습니다. ·바깥쪽에서는 열쇠를 사용하여야만 문을 열 수 있습니다. ·안쪽에서는 언제나 문을 열 수가 있습니다.
6	DUMMY TRIM		·보통 양개문의 작동하지 않는 문에 사용합니다. ·별도의 작동부분없이 문을 열때의 손잡이로만 사용합니다.

(4) Cylindrical Lockset
① Cylindrical Lever Type Lockset은 KS B6411, ANSI A156.2 Series 4000, Grade 1에 기준하여 생산되고 Cycle Test가 80만회이상 통과된 제품이어야 하며, 처짐 방지와 하자발생 방지를 위하여 내부 잠금 상태에서 Lever가 움직이는 Clutch Type으로 BHL Series 또는 동등 이상의 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
② Door Lock의 내부부품은 부식방지 처리를 한 철제로 제작된 제품이어야 하며, Strike는 ANSI Standard Type을 사용하고 Dust Box와 함께 공급하여야 한다.
③ Cylindrical Lock의 Knob 손잡이의 지름은 54mm~57mm이어야 하며, 제조업자의 디자인 중 단순한 Type을 사용한다.
④ Lockset의 기능은 방의 기능에 따라 아래 표에 기준 하여 적절한 기능을 선택하여 사용하여야 한다.
⑤ Door Lock의 내부부품은 부식방지 처리를 한 철제로 제작된 제품이어야 하며, Strike는 ANSI Standard Type을 사용하고 Dust Box와 함께 공급하여야 한다.
⑥ Lockset의 기능은 방의 기능에 따라 아래 표에 기준 하여 적절한 기능을 선택하여 사용하여야 한다.

NO.	FUNCTION	ANSI NO.	OPERATIONS
1	PASSAGE LOCK	F75 (F01)	·자유통행문에 사용합니다. ·잠금장치가 없어서 양쪽 손잡이로 자유롭게 문을 열 수 있습니다.
2	PRIVACY LOCK	F76 (F02)	·화장실과 욕실문에 사용합니다. ·안쪽 손잡이의 BUTTON을 누르면 바깥쪽손잡이가 고정되어 문이 열리지 않습니다. ·문이 잠겨있는 경우 안쪽 손잡이를 돌리거나, 바깥쪽에서는 열쇠 대신에 동전이나 스크류 드라이버 등으로 잠금장치를 해제하여 문을 열수있습니다.
3	ENTRANCE LOCK	F81 (F21)	·출입구, 사무실, 일반문에 사용합니다. ·안쪽 손잡이의 BOTTON을 누르면 바깥쪽 손잡이가 고정되어 문이 열리지 않습니다. ·문이 잠겨 있는 경우 안쪽 손잡이를 돌리거나,바깥쪽에서 열쇠로 잠금장치를 해제하여 문을 열 수 있습니다.
4	CLASSROOM LOCK	F84 (F05)	·통로나 계단실등 외부의 출입을 제한하는 문에 사용합니다. ·안쪽에서는 언제나 문을 열 수가 있습니다. ·다른 LOCK과는 달리 바깥쪽에서 KEY로만 문을 잠그거나 해제할 수 있습니다.
5	STOREROOM LOCK	F86 (F07)	·창고문 등에 사용합니다. ·바깥쪽 손잡이는 항상 고정되어 있어서 문이 열리지 않습니다. ·바깥쪽에서는 열쇠를 사용하여야만 문을 열수 있습니다. ·안쪽에서는 언제나 문을 열 수가 있습니다.
6	DUMMY TRIM		·보통 양개문의 작동하지 않는 문에 사용합니다. ·별도의 작동부분 없이 문을 열때의 손잡이로만 사용합니다.

( )안의 ANSI NO는 Mortise Lockset Function임.

(5) Exit Device
① ANSI/BHMA A156.3, Grade 2에 기준한 제품으로 S/C UL800P Series 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
② 계단실은 PASSAGE FUNC.의 제품으로 자유롭게 통할 수 있도록 하며, 계단전실은 CLASSROOM FUNC. 의 제품으로 시건이 가능해야 한다.
③ 재질은 Stainless Steel 제품이어야 하며, 계단실은 잠글 수 있게 하고, 전실은 Latch Type으로 된 Rim Type을 사용한다.
④ 외부의 Lock set은 Escutcheon Lever Type으로 재질은 Stainless Steel 제품이어야 하며, Door Lock의 제조회사와 동일한 제품을 사용하여 Key와 Master Key System이 연결되어야 한다.

(6) Door Closer
① ANSI/BHMA A156.4 Grade 1 인증을 받은 제품으로 LCN 1461R w/PA 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, 하중이 많이 나가는 Door 및 제연구역에는 LCN 4040XP Rw/PA 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
② Door Closer는 색상과 모양이 섬세하고, 모양이 미려하여야 하며, 실내온도 보존을 극대화 할 수 있어야 한다.
③ Base Bracket과 Fixing Nut로 바디를 고정시켜 설치가 용이해야 한다.
④ 모든 Door Closer는 유압으로 작동되고 Closed Speed(1차속도), Latch Speed (2차속도) 및 Back-Check 기능을 포함하여야 하며 또한 각기 독립된 조절밸브 손쉽게 조절될 수 있는 기능이 (Pt 4C : Power Adjustable) 내장되어야 한다.
⑤ Door Closer는 좌, 우측 구분 없이 사용할 수 있어야 하며 현장조건에 맞추어 복도나 외부에서 보이지 않도록 정첩 면, 상부 면, 정지 면 등 적절한 방법으로 설치할 수 있는 제품으로 한다.
⑥ 보강 철판 두께는 최소 2.3mm이상이어야 하며, Closer 설치 시에는 Selfing Screw를 사용하여서는 안되며, Tap시공 후 Machine Screw로 설치하여야 하며 제조자의 설치도면에 따라 정확히 설치하여야 한다.
⑦ Door Closer가 설치되는 Door에는 Ball Bearing Type의 경첩을 사용하여야 한다.

(7) Floor Closer (Floor Hinge)
① JIS인증을 받은 제품으로 내부 Door에는 DIA ST-220 을, 외부 Door에는 DIA ST-83 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
② 샤워실, 주방과 같은 Wet Area에는 방수용 Floor Hinge를 사용하는 것을 원칙으로 하며,

DIA ST-220WT 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
③ Floor Hinge는 문의 폭과 중량에 적합하고 설계조건에 따라 Center Hung, Offset Hung, Single Acting, Double Acting으로 구분하여 설치되어야 한다.
④ 외부 Door 및 방화유리 Door에 Offset Hung Closer를 사용할 경우 Side Jamb Pivot Hinge를 설치하여야 한다.
⑤ 속도 조절기능이 Closed Speed(1차속도), Latch Speed(2차속도)가 별도로 구분되어 있고, 온도 변화에 영향을 받지 않아야 한다.
⑥ Floor Hinge의 Size는 제조자의 사양에 기준 한다.

(8) Mortise Dead Lock
① ANSI/BHMA A156.5에 기준하여 생산된 제품이어야 한다.
② 점검구용 Dead Lock은 UNO DUO-LOCK EZ-300 또는 동등이상의 제품을 사용하며, 도어 면에서 10㎜이상 돌출 되지 않도록 하여야 하고, Dead Bolt는 Stainless Steel 재질이여야 한다.
③ 강화유리Door 및 Frame이 있는 Door에는 UNO DUO-LOCK EZ-400 또는 동등 이상의 제품을 사용하여 상부 또는 하부에 설치하여야 하며, 방화유리 Door에는 UNO DUO-LOCK EZ-500 또는 동등이상의 제품을 사용하여 중간에 설치하여야 한다.
④ Mortise Dead Lock에 사용하는 Key는 Master Key System과 연결되어야 한다.

(9) Door Trim (K.S 및 ANSI/BHMA A156.6에 기준하여 생산된 제품이어야 한다.)
① Push / Pull Handle
・설계도면의 디자인에 따라 적절한 Type을 사용하여야 하며, 최종 Schedule 제출시 디자인, 색상 등을 감독원에게 승인받아야 한다.
② Push Pull Plate
・공용화장실 Door에 주로 사용되며 재질은 Stainless Steel 제품을 사용하여야 하며 UNO1504 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.
③ Flush Ring
・점검구 Door에 사용되며 재질은 Stainless Steel제품으로 Door에 매립되는 Type의 제품으로 UNO 5014 또는 동등 이상의 제품을 사용하며, Door의 표면에서 돌출되지 않도록 하고, 외부에서는 Screw가 보여서는 않된다.
・상시개방형 매립문 또는 겹문 등에 손잡이로 사용시는 방화문의 성능에 이상이 없도록 UL Latch를 사용한 제품으로 UNO 5015 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.

(10) Pocket Door Hardware
① Auto Power Hinge는 Door Hand에 따라 Right, Left 구분하여 사용한다. Door용량이 커지면 도어 두께를 Auto Power Hinge 용량에 맞게 제작하여야 한다.
② Auto Power Hinge는 속도 조절 Valve는 매입도어 안쪽에 설치되어야 하며 JIS 인증을 받은 제품으로 DIA "AH" Series 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
③ Door Release
화재감지 및 경보는 JIS 인증을 받은 제품으로 NITTO N-78B 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 하고 연기감지기와 연동되어 작동되어야 하며, 연기감지기가 내장되어 있는 Door Closer로 대체하여 사용할 수 있으며, 전원이 On되면 문을 닫아 줄 수 있는 Type으로 Cycle Test 10만회 이상의 제품을 사용하여야 한다.

(11) 잡철물 (KS F4525, ANSI A156.16에 기준 하여 생산된 제품이어야 한다.)
① Flush Bolt & Dust Proof Strike
1. Flush Bolt & Dust Proof Strike
Wood Door용 Flush Bolts는 IVES FB358 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 하며, Steel Door에는 IVES FB458 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
Door중 고정문의 상, 하부에 설치되며 Dust Proof Strike는 IVES DP1 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
2. 바닥용 도어스톱은 IVES FS436 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
3. 벽부용 도어스톱은 IVES WS402 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
4. 상부용 도어스톱은 IVES 70 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.

(12) Door Bottom & Gasket
① 방음, 방연이 요구되는 Door에 사용된다.
② Sill의 설치가 불편한 곳과 특수한 출입구에는 Door Bottom과 3-Frame Seal의 방법으로 Gasket을 설치한다.

2.5 Key System

(1) Master Key Plan
① 감독원과 협의하여 최종 Schedule제출시 Master Key Plan을 제출하여 승인받아야 하며,

Master Key Plan은 Great Grand Master Key System을 적용한다.

② 추가되는 물량이나 신속한 A/S를 위하여 Hardware 공급업자는 Master Key를 위한 Cutting Machine, Pin 등을 보유하고 감독원이 요구할 때 즉시 Master Key 작업을 할 수 있어야 한다.

③ Master Key Plan은 경비 Area, 건물관리 Area, 사무실 Area로 구분하여 감독원과 협의 후 작성한다.

(2) Key는 Nickel Silver 제품이고 실린더는 최소 6Pin 이상이어야 한다.

(3) Key는 다음규정에 따라 공급되어야 한다.

① Change Key : 각 Cylinder당 3개

② Master Key : 각 Group별 5개

③ Grand Master Key : 5개

(4) 열쇠는 위치의 지정과 인식표가 붙은 상태로 정확하게 감독원에게 인도되어 일람표의 내용에 따라 하나의 단위나 소단위로 포장하여 정리한다. 보수나 개선을 위해 자물쇠 일부를 새 것으로 교체할 때 별도의 명기가 없는 경우 Master Key, Great Grand Master Key는 공급하지 않는다. 개별 마스터 키 시스템별로 키 보관함을 제공한다.

(5) Door No. 및 기타 관련정보를 명기한 책을 시공자를 경유하지 아니하고 직접 감독원에게 전달하여야 한다.

(6) Key 뭉치는 확장 및 개축에 대하여 상호 호환될 수 있도록 사전에 감독원과 협의하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건 확인

* 시공 전 현장조건을 점검하여야 하며 모든 Door Hardware는 바닥과 벽 마감 그리고 Door의 마감이 끝난 후 설치하여야 하고, 안전사고 및 정확한 시공을 위하여 설치 및 시공면허가 있는 업체가 시공하도록 한다.

3.2 시공기준

(1) 공통사항

① 형판(Templates)을 사용하여 시공 상세 도면에 따라 시공자 책임 하에 설치하여야 한다.

② 창호철물 및 문틀 하부실 등의 설치는 도면과 시방에 의하되, 도면이나 시방에 명시되어 있지 않는 경우 승인된 제조업자의 제품자료에 따른다.

(2) 시공

① Butt Hinge

- 상 부 - 상단문틀에서 Hinge까지 125mm(5″).
- 하 부 - 바닥마감 면에서 Hinge하부까지 250mm(10″).
- 중간 경첩 - 상, 하부 Hinge의 중간.

② Lockset - 바닥 마감 면에서 손잡이, 레버 중심선까지 950mm(38″).

③ Exit Device - 바닥 마감 면에서 가로 대까지 950mm(38″).

④ Dead Bolt - 바닥 마감 면에서 실린더 중심선까지 950mm(38″).

⑤ Push Pull Handle - 바닥 마감 선에서 중심선까지 1,120mm(44″).

⑥ Push Pull Plate - 바닥 마감 선에서 중심선까지 1,050mm(42″).

3.3 품질관리 및 조정

* 창호철물을 설치 후 설치상태를 검사하여 원활하게 작동될 수 있도록 조정하여야 하며 Floor Hinge와 Door Closer의 조정은 공조 System이 가동된 후 작동 테스트와 함께 최종 조정되어야 한다.

3.4 청소 및 보양

(1) 표면이 노출되는 모든 창호철물은 최종 준공 청소 시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다. 보양의 부실의 의한 변색, 오염 및 손상되거나 조립이 잘못된 창호철물은 신품상태로 보수 또는 교체한다.

(2) 설치된 보양재는 준공 청소를 할 때 제거하고 깨끗이 청소한다.

목 차

제1절 총 칙

제2절 보온 공사

제3절 도장 공사

제4절 배관 공사

제5절 덕트설치공사

제6절 냉난방기설치공사

제 1 절 총 칙

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 본 시방서는 곤충산업화지원 증축공사 기계설비공사에 적용 한다.

(2) 설계도면, 관계법령 또는 별도로 정한 규정에 의한 것을 제외하고는 본 시방서에 준하여 시공 한다.

(3) 이 기준에 기재된 이외의 사항은 국토교통부 제정 표준 시방서에 따른다.

1.2 용어의 정의

이 기준에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

- 표준시방서: 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계 등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하거나 시공 현장에 적용하는 시공기준을 말한다.
- 전문시방서: 건설기술 진흥법 규정에 의하여 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- 공사시방서: 공사별로 건설공사 수행을 위한 기준으로서 계약문서의 일부가 되며, 설계도면에 표시하기 곤란 하거나 불편한 내용과 당해 공사의 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 공사별, 공종별로 정하여 시행하는 시공기준을 말한다.
- 발주자: 건설공사를 시공자에게 도급하고, 그 대가 또는 보수를 지불하기로 계약한 자를 말한다.
- 시공자: 발주자로부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킬 것을 계약하고 그 대가 또는 보수를 받기로 한 자를 말한다.
- 건설사업관리기술자: 건축법 및 건설기술 진흥법 및 주택법에서 정한 바에 따라 설계도서대로 시공되는지의 여부를 확인하고 소관업무 등에 대한 기술지도를 하는 자를 말한다.
- 담당원: 도급공사 또는 직영공사에 있어서 건축주가 지정한 감독책임 기술자로서 현장 감독(공사관리, 기술
  관리 등)을 하는 자를 말한다.
- 현장대리인: 공사계약 일반조건 및 건설기술진흥법에 의거하여 수급인이 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사업무를 시행하는 현장책임자를 말한다.
- 시공기사: 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 수급인, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의거하여 공사시공을 충실히 수행하되 건설사업관리기술자의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.
- 설계도서: 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서, 설계도, 설계계산서 및 현장설명서 등을 말한다.
- 경미한 변경: 공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 행위로서 경미한 변경은 기계설비설계자의 의견을 듣고 건설사업관리기술자와 협의하여 시공한다.
- 관계법령: 관계법령이라 함은 법·시행령·시행규칙·고시·조례·세칙·유권해석 등을 말한다.

1.3 적용순서

(1) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우 아래 순서에 따라 적용한다.

① 공사시방서

② 설계도면

③ 전문시방서

④ 표준시방서

⑤ 공종별 물량내역서

⑥ 승인된 시공도면

⑦ 관계 법령의 유권해석

(2) 표준시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명된 내용을 우선 적용한다.

1.4 이의

설계도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.5 협의

설계도서만으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.6 협의결과의 처리

(1) 건설사업관리기술자와의 협의결과에 따라 경미한 변경 외에는 설계변경을 한다.

(2) 설계변경이 되지 않는 사항은 1.3 (1)의 ⑥에 따른다.

1.7 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계 공사에 대해서는 당해공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

1.8 공사현장관리

1.8.1 관계법규의 준수

모든 공사는 관련법규를 준수하여 시공하고, 시공에 필요한 관공서, 관계기관 등에 제출할 서류, 수속 등은 시공자 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행한다. 다만, 공과금은 건축주의 부담으로 한다.

1.8.2 정리, 정비, 청소 등

수급인은 공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 하여, 현장 내를 청결하게 유지한다.

1.8.3 사고, 재해 및 공해방지

(1) 현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음 사항을 준수한다.

(2) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록

한다.

(3) 공사현장 내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행한다.

(4) 공사 중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

1.8.4 응급조치

사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우는 신속하게 조치를 하고 그 경위를 건설사업관리기술자에게 보고한다.

1.8.5 보양

(1) 시공자는 인접한 건축물 및 공작물에 대해서는 공사 전에 점검하여 보양을 필요로 할 때는 지체 없이 행한다.

(2) 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보완한다.

1.8.6 발생재의 처리

(1) 발생재 중 공사시방서에 의해 인도하도록 정해진 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 건설사업관리기술자에게 제출한다. 불필요하다고 인정되는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.

(2) 공사시공에 지장이 되는 장해물의 처리에 대해서는 건설사업관리기술자와 협의한다.

1.8.7 뒷정리

공사완료 시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

1.8.8 기술자의 배치

건설기술진흥법에 의한 기술자를 기계설비공사 현장대리인으로 지정하여 현장에 배치하고 시공의 정확성 및 공정관리를 책임지도록 한다.

1.9 자재의 운반, 저장 및 취급

1.9.1 운반

(1) 수급인은 운반과정 중 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 모든 기자재를 안전하고 견고하게 포장한다.

(2) 기자재가 공사 현장으로 운반된 이후 모든 포장재는 발주자의 소유가 된다.

(3) 수급인의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의 모든 책임은 수급인에게 있다.

1.9.2 품질변화방지

(1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재가 손상되지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용한다.

(2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관한다.

(3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급한다.

1.9.3 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립한 후 이에 따라 자재를 취급한다.

1.9.4 공사 중 품질시험자재의 분리보관

건설공사 자재 중에 본 기준에 따라 사용 도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험 검사가 종료될 때까지, 기 반입 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관한다.

1.9.5 지급자재의 관리 책임

(1) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.

(2) 수급인은 지급자재를 안전하고 깨끗하게 보관하여 사용한다.

1.10 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때 관공서 또는 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

1.11 완성 검사

시공자는 건설사업관리기술자 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 완성검사를 받는다.

(1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인

(2) 설비기기의 작동시험

(3) 설비기기가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 주위환경에 장애를 주지 않는지 확인한다.

1.12 기록

(1) 협의 및 지시사항에 대하여 경과내용을 기록하고 정리한다.

(2) 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리한다.

(3) 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성 시에 확인이 불가능한 부분은 사진을 찍어 정리한다.

(4) 건설사업관리기술자의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

(5) 시공일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

1.13 공사인도

완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음과 같은 관계 도서류를 발주자에게 제출하고 공사를 인계

수한다.

(1) 완성검사 필증

(2) 완성도면(준공도면)

(3) 완공사진(특기에 의함)

(4) 관공서 등의 허가서류 및 검사필증

(5) 성능시험성적서 및 검사증

(6) 취급설명서

(7) 유지관리 지침서

(8) 기기에 부속된 공구류 목록

1.14 유지관리 지침서의 작성

유지관리 비용을 최소화하면서 건물의 성능을 최대한 발휘하여 경제성을 향상시키고 이용자에게 안전한 환경과 편리성, 효율성을 향상시키기 위하여 1.13(7)에 따라 제출하는 유지관리 지침서의 작성기준은 아래와 같다.

1.14.1 편성내용

유지관리 지침서의 편성은 다음과 같은 8개항으로 분류하여 작성한다.

(1) 개요

(2) 계통별 장비종류와 표준에 관한내용

(3) 설치 및 시운전 자료

(4) 운전방법

(5) 유지보수방법

(6) 점검표

(7) 부품현황

(8) 기타사항

1.14.2 개요

유지관리 지침서의 일반사항에 대하여 기술한다.

(1) 각 장의 제목과 요약내용

(2) 유지관리 지침서의 상세한 목차

(3) 유지관리 지침서에 사용된 용어의 술어 및 약어 해설

(4) 지침서 작성자 관련사항

1.14.3 구성요소의 종류와 규격 등 관련사항

계통과 장비류에 대한 기능 및 규격 관련사항에 대하여 설명한다.

(1) 계통 및 장비종류

(2) 계통별 기능에 대한 기술적인 설명

(3) 연관되는 시스템기능에 대한 기술적인 설명

(4) 제조 또는 시공업체 관련정비

(5) 승인자료

1.14.4 설치 및 시운전 자료

(1) 계통 및 장비의 설치와 이에 관한 자료

(2) 설치 시 주의사항 및 안전관련 사항

(3) 검수결과에 관한 자료

(4) 운전조건과 유의사항

(5) 계통 및 장비의 시험 성적서를 첨부하며 추가로 시험이 필요할 경우 그 시험절차를 명기하고, 규정된 성적 결과 값에 맞도록 조정하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

1.14.5 운전방법

계통 혹은 장비의 효율적인 운전 순서와 방법에 대하여 설명한다.

(1) 정상적인 조건 아래에서 계통 또는 장비를 가동하기 위한 순서, 운전조작과 정지방법에 대한 순서 그리고 비상시 운전과 정지에 관한 순서에 대하여 설명한다.

(2) 가동, 운전, 정지를 위한 규칙

(3) 계통 및 장비의 각 부속이 전기, 전자, 유압, 공기 및 기계적인 방법으로 작동될 때 잘못된 기능이나 결점을 피하기 위해 작동 순서 그리고 작동 범위 등을 설명한다.

(4) 예비용 장비에 관한 운전방법을 포함하여 수록한다.

1.14.6 유지보수방법

계통 및 장비의 유지보수방법에 대하여 설명한다.

(1) 각 계통 및 장비의 수명동안 운전요령이 명시된 자료와 보수방법, 순서, 부품 및 필요 공구 등

(2) 계통 및 장비의 고장이 예상되는 곳의 상시점검에 대한 자료

(3) 사전예방관리를 위한 해체, 조립 및 시운전조정방법에 대한 설명

(4) 수선과 분해검사에 필요한 측정장비, 시험장비 및 공구에 대한 자료

(5) 소모품에 관한 자료

1.14.7 점검표

계통 및 장비를 안전하고 정상적으로 가동하기 위해 각 장비의 운전 현황과 보수시기를 알 수 있도록 점검시기가 표시된 점검표를 작성한다. 점검표는 일간, 주간, 월간, 연간 등으로 구분하여 도표형식으로 만든다.

1.14.8 부품현황

유지관리지침서 속에 포함되어 있는 모든 계통 및 장비를 구성하는 부품에 대한 부품현황표는 도표형식으로 만들고 변경 시 확인하기 쉽도록 제작자는 모델별 부품번호, 제작년월일 및 일련번호를 명시한다.

1.14.9 기타 사항

기타 유지관리에 필요한 내용을 수록한다.

2. 자 재

2.1 기기 및 자재

(1) 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.

(2) 설비공사에 사용하는 기기 및 자재는 KS표시 인증제품 또는 KAS(Korea Accreditation System, 한국제품인정제도, 이하 KAS라 함)를 취득한 단체표준 인증제품을 사용하며, 인증제품이 없는 경우에는 KS표준 또는 단체표준을 참조하여 기능과 성능이 보장될 수 있는 제품에 한하여 건설사업관리기술자의 승인을 받은 후 사용할 수 있으며 이에 대한 절차는 공사시방서에 따른다.

(3) 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되지 않은 경우, 그 품질은 설비전반의 균형을 고려하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아 선정한다.

(4) 기기에는 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

(5) (2)에 적합한 자재로서 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 고효율기자재 제품을 우선적으로 적용한다.

(6) 유지 보수관리를 위하여 필요한 제품은 규격의 통일 및 표준화가 이루어져야 한다.

2.2 기기 및 자재의 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 자재는 건설사업관리기술자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체 없이 공사장 밖으로 반출한다.

2.3 기기 및 자재의 시험, 검사

(1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준(KS), 관련단체 표준 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

(2) 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업표준(KS), 관련단체 표준에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증으로 건설사업관리기술자가 인정할 수 있으며 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

2.4 지급자재

(1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다. 단, 지급자재 계약조건이 명시된 경우에는 예외로 한다.

(2) 지급자재의 인도 시에는 건설사업관리기술자 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

3. 시 공

3.1 일 반

(1) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획 및 제작도 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다. 다만, 명시되지 않은 사항은 건설사업관리기술자와 협의한다.

(2) 2개 이상의 공종이 만나는 시공은 관련 공사 설계도서를 기본으로 하여 작업순서를 결정한다.

(3) 건축물의 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

3.2 공정표

(1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.

(2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.

(3) 별도 계약공사와 협의가 필요할 때는 건설사업관리기술자의 지시를 받아 조정한다.

3.3 시공계획서

(1) 시공자는 착공에 앞서 공사용 가설건물, 임시공급시설(전기, 상하수도, 냉난방, 통신 등) 가설도로 등 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고, 건설사업관리기술자에게 제출한다.

(2) 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.

(3) 시공계획서에는 특히 중량물의 반입설치 등 위험을 수반하는 공사에 대한 공사방법과 사용장비에 대해 명시한다.

3.4 제작도, 시공도 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팸플릿을 제출하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아야 한다.

3.5 공사 보고서

공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 건설사업관리기술자 또는가 발주처가 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

3.6 시공에 대한 시험 및 검사

(1) 시험시공은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고, 그 결과를 건설사업관리기술자에게 보고한다.

(2) 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 건설사업관리기술자가 지정한 공정에 도달한 경우에는 건설사업관리기술자의 검사를 받는다.

(3) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 건설사업관리기술자의 입회하에 시공한다.

(4) 시운전은 분야별 및 종합적으로 건설사업관리기술자의 입회하에 실시하고, 그 결과보고서를 제출한다.

제 2 절 보온공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보냉공사에 적용한다.

(2) 덕트의 내화피복, 단열피복 및 결로방지피복에 필요한 부분은 공사시방서에 의한다.

(3) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는 매설 급배수관, 소화관, 냉각수관 등의 결로방지 피복이 필요한 경우는 공사시방서에 따라 피복한다.

(4) 수압 또는 기밀시험을 할 경우에는 시험이 끝난 후 보온작업을 한다.

(5) 동결의 우려가 있어 동파방지가 필요한 배관은 공사시방서에 의해 동파방지 피복 또는 발열선 시공을 한다.

2. 자 재

2.1 보온재료

2.1.1 보온재

표 2.1-1 보온재의 종류와 규격

종류	재료명	규격 및 적요
보온재	미네랄울 보온재	KS L 9102에 규정하는 미네랄울 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판은 1호 및 2호, 보온대 및 블랭킷은 1호로 한다.
	유리면 보온재	KS L 9102에 규정하는 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로 보온판 및 보온대는 2호 24k, 32k 및 40k로 한다.
	발포 폴리스티렌 보온재	KS M 3808에 규정하는 2종으로 한다.
	발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862에 규정하는 보온통(난연)으로 한다.
	고무발포보온재	KS M 6962에 규정된 보온판 및 보온통
	기타 보온재	KS L 9016 보온재의 열전도율 측정 방법에 의하여 보온재로 적합한 보온판 및 보온통으로 표 2.1-4 보온재의 화재안전 성능시험, 연소성능시험 및 가스 유해성시험 기준을 충족시키는 것

주 1) 미네랄울, 유리면 및 발포 폴리스티렌 보온재에 알루미늄 박판(ALK), 알루미늄 유리직물(ALGC) 및 방습재 마감 후 유리직물(GC)로 표면을 피복해도 된다.

2.1.2 외장재 및 보조재

표 2.1-2 외장재의 종류와 규격

종류		재료명	규격 및 적요
외장재/보조재	금속판	칼라아연철판	KS D 3520에 따라 판 두께는 보온바깥지름 250mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.27mm, 기타는 0.35mm로 한다.
	외장테이프	방식용 폴리염화비닐 점착 테이프	KS A 1530에 준하는 것으로 두께 0.2mm의 불점착성의 것으로 한다.
	방습·방수재	아스팔트 펠트	KS F 4901에 규정하는 아스팔트 펠트로서 440g/m^2의 것으로 한다.
		폴리에틸렌 필름	KS T 1093에 따른 두께 0.05mm의 것으로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고 테이프 모양으로 한다.
	보강재	아연 철선	KS D 3552에 의한 아연도금 철선으로서 굵기는 0.6mm 이상으로 한다.
		메탈라스	KS F 4552에 의한 호칭망눈 21~28의 것으로, 사용철선은 지름이 0.4mm 이상의 아연도금이 되어야한다.
		보온핀(리벳)	스폿 용접용의 동 도금 또는 동제 보온핀 및 절연관좌금이 부착된 동 보온핀으로 한다. 다만, 공조덕트 및 제연덕트에 사용하는 경우에는 강판제관좌금에 못이 부착된 접착용 보온핀으로 할 수 있다.
		코너비드	KS D 3506에 규정하는 평판 0.2mm 이상의 것으로 한다.
	기타	평밴드	KS D 3698에 따라 제작한 것으로서 어느 쪽이든 두께 0.15 mm 이상으로 한다.
		밀봉재	클로로프렌 고무계 밀봉재 또는 실리콘 밀봉재로 한다.
		접착제	접합 대상 재료에 적합한 접착제로 한다.

2.1.3 보온 재료의 화재안전 성능

(1) 무기질 보온재를 제외한 유기질 보온재와 금속제를 제외한 외장재 및 보조재는 건물 내부에서 사용할 때 화재안전을 위하여 재료별 KS 표준에 따라 다음 표에 준하는 안전성능을 확보한 보온재를 용도에 부합되도록 선택하여 사용한다.

2.2 보온두께의 공통 사항

(1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.

(2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 큰 쪽의 시방을 적용한다.

(3) 기기, 덕트 및 배관의 보온 두께는 2.3, 2.4, 2.5에 있는 조건과 시공장소의 조건이 현저하게 다른 경우는 그 조건에 따라 KS F 2803에 따른다.

(4) 보온과 보냉이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 두께가 큰 쪽의 시방을 적용한다.

(5) 기타 재료의 보온, 보냉 두께는 공사시방서를 참조한다.

(6) 단열재의 단열성능, 화재안전성능은 승인 요청일로부터 1년 이내에 발급된 국가공인시험기관의 시험성적서를 첨부한다.

(7) 단열재는 사용 온도에 적합한 재료를 사용한다. 해당 단열재는 사용 온도에서 10년 이상의 장

시간 사용 시에 형상, 강도 또는 물리적 특성이 변하지 않고 단열 성능이 유지되어야 한다.

(8) 보랭의 경우, 보온재 표면 및 이음부 방습처리를 확실하게 하여 보온재 내로 습기 침투를 방지하여야 한다.

(9) 표기된 보온 두께는 최소 기준이며, 현장 여건 또는 제품 생산에 따라 그 이상 두께의 사용은 가능하다. 보온 두께의 부분적인 허용 오차는 +3mm, −2 mm로 한다.

(10) 열전도율 0.030 W/m·K 이하의 보온재는 보온재 등급 "가" 항의 열전도율 0.034 W/m·K를 기준으로 해당 보온두께를 기준하여 열전도율에 비례한 보온두께를 사용할 수 있다.

(11) 주위온도 30 ℃ 이하는 건물 내에 위치한 기기, 배관, 덕트 등에 적용하며 주위온도 30 ℃ 초과는 옥외에 설치된 기기, 배관, 덕트 등에 적용한다.

2.3 기기의 보온두께

2.3.1 결로방지용 보온두께

– 급수탱크류

(1) 일반적인 경우(조건: 탱크 내 수온 15 ℃, 주위온도 30 ℃, 상대습도 75% 미만)

표 2.3-1 탱크류의 결로 방지용 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	20
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	30
라	0.047~0.051	30

(2) 다습한 장소의 경우(조건: 탱크 내 수온 15 ℃, 주위온도 30 ℃, 상대습도 75% 이상)

표 2.3-2 탱크류의 결로 방지용 보온 두께 (다습한 장소)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
가	0.030 초과 0.034 이하	40
나	0.035~0.040	50
다	0.041~0.046	60
라	0.047~0.051	65

2.4 배관의 보온두께

(1) 급수관 및 배수관 등의 결로 방지를 위한 보온재 등급별 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 일반적인 경우(조건 : 관내 수온 15 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 이하, 상대습도 75% 미만)

표 2.4-1 급수관 등의 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)	
		관 호칭지름 15~80	관 호칭지름 100 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35
나	0.035~0.040	25	40
다	0.041~0.046	30	45
라	0.047~0.051	35	50

② 다습한 장소의 경우(조건: 관내 수온 15 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상)

표 2.4-2 급수관 등의 보온 두께 (다습한 장소)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~25	관 호칭지름 32~300	관 호칭지름 350 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35	45
나	0.035~0.040	25	40	50
다	0.041~0.046	30	45	60
라	0.047~0.051	35	50	65

(2) 급탕관, 온수관, 증기관의 보온재 등급별 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 관내 수온 90 ℃ 이하, 주위온도 30 ℃ 이하

표 2.4-3 온수관 등의 보온 두께 (일반)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		관 호칭지름 15~40	관 호칭지름 50~125	관 호칭지름 150 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35	45
나	0.035~0.040	25	40	50
다	0.041~0.046	30	45	60
라	0.047~0.051	35	50	65

3. 시공

3.1 공통사항

(1) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 배관, 덕트 등의 틈새부분에 대해서는 내화성능 인정을 받은 불연재료로 충전한다.

(2) 건축법, 소방법 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.

(3) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침 부위의 이음선이 동일선 상에 있지 않도록 한다.

(4) 배관의 철선감기는 대(帶) 모양재일 때는 50mm 피치 이하의 나선감기로 조이고, 통 모양재일 때는 1본에 대해 2개소 이상 감아 조인다. 원형 덕트의 철선감기는 150mm 피치 이하의 나선

으로 감아 조인다.
(5) 아스팔트 펠트와 정형용 원지의 겹쳐 감는 폭은 30mm 이상으로 한다.
(6) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15mm 이상으로 하고, 입상관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아 올라간다. 단, 폴리에틸렌 필름의 경우는 1/2 겹침 감기를 한다. 수평배관인 경우에는 900 mm 간격으로 수직배관은 600mm 간격으로 알루미늄 밴드를 감아서 외장용 테이프가 풀리지 않도록 한다.
(7) 금속판 등을 감아 마무리 하는 경우 관, 원형덕트의 직관부, 장방형덕트 및 각형 탱크 류는 시임(seam)이음으로 하고, 관 및 원형덕트의 굽힘부는 형태에 맞게 제작 또는 공장가공에 의한 성형품으로 한다. 이음매는 삽입이음으로 하되 탱크류는 필요에 따라 겹침부위에 나사못으로 고정 할 수 있다. 옥외 및 옥내 다습한 곳의 이음매 및 나사못 부위는 밀봉재로 마감한다.
(8) 보온핀의 부착 수는 장방형 덕트의 경우는 300mm 간격에 최소한 밑면 및 측면은 2개, 윗면은 1개로 한다. 흡음재 내장의 경우는 1m2당 30개 정도로 하고 모양에 따라 필요한 곳에 보온핀을 부착한다.
(9) 옥내 노출배관의 바닥 관통부는 보온재의 보호를 위하여 바닥에서 최소 150mm 높이까지 아연철판 또는 스테인리스 밴드 등으로 피복한다.
(10) 관 지름 65 mm 이상의 냉수 및 냉온수 배관의 지지부는 보온두께와 같은 목재, 칼슘실리케이트, 보온 지지철물, 합성수지재 등의 지지대로 설치하고, 그 위에 행거밴드 또는 U-볼트로 고정하여 보온재를 넣은 다음 외장재로 마감한다. 행거 또는 U-볼트로 지지되는 부위는 아연도철판 0.4 mm 이상의 지지판을 보온재 외부와 행거/U-볼트 사이에 반원형으로 길이 200 mm 이상 지지하여 보온재를 보호한다. 호칭 지름 50 mm 이하의 관은 보온재 외부에 행거로 지지할 수 있다. 부득이 배관을 보온재 내부에서 지지하는 경우는 결로 방지를 위해 지지대를 보온표면보다 150 mm 이상의 길이까지 두께 20mm 이상으로 보온한다.
(11) 옥내노출관의 보온 변형부분과 분기굴곡부 등에는 밴드로 고정한다. 밴드 폭은 보온외경 150 mm 이하는 20mm로, 150mm 이상은 25mm로 한다.
(12) 보온을 필요로 하는 기기의 문 및 점검구 등은 개폐에 지장이 없고 보온효과가 감소하지 않도록 시공한다.
(13) 보온을 필요로 하는 덕트 등의 지지대, 벽체부착 브래킷의 지지부 및 지지하는 곳에 대하여도 보온한다.
(14) 밸브 및 플랜지의 보온시공은 배관 시공에 따르고, 노출 주철밸브 류의 외장재는 공사시방서에 따른다.
(15) 배관보온용으로 보온통의 사용이 어려운 곳은 동질의 보온대 및 보온판 등을 사용한다.
(16) 외기조건 등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는 보온통 위에 동질의 보온판 및 보온대를 감거나 또는 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.
(17) 인조광물섬유 보온재 이외의 보온재로 시공 시, 기기별 재료 및 시공순서는 공사시방서에 따른다.
(18) 마감재 시공 시 보온재의 원형 두께가 유지되도록 한다.
(19) 냉수 배관 또는 결로 방지용 배관은 보온재가 대기와 직접 접촉하지 못하도록 방습재 (베이

퍼배리어)를 시공하고, 습기가 침투할 수 있는 방습재의 손상 부위는 방습 마스틱 또는 동등 이상의 재료로 마감한다.

(20) 히트펌프의 실외기 응축수 배관 또는 호스는 수직 배수관 연결 지점까지 결로 방지 보온을 적용한다. 필요시 응축수 배관 내에 발열선을 설치한다.

(21) 배관의 보온마감재 외부에는 배관의 용도와 흐름 방향을 확인할 수 있도록 일정 간격으로 색상을 다르게 하여 표식을 한다.

3.2 배관의 보온시공

3.2.1 보온시공

표 3.2-1 보온 시공 순서

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	급 수 관 급 탕 관	1) 발포 폴리에틸렌보온재(난연) 2) 알루미늄 테이프 3) 슈퍼매직테이프(난연) 4) 알루미늄 밴드	매립배관 : ALK발포폴리에틸렌보온재 (난연)10T+ 알루미늄테이프
b	증기관	1) 유리면보온재 2) 아연 철선 3) 보루지 3) 슈퍼매직테이프(난연) 4) 알루미늄 밴드	

3.3 시험 및 검사

3.3.1 보온재의 확인

(1) 공사를 착수하기 전에 그 공사에 사용하는 보온재가 KS표시 인증제품 또는 KAS를 취득한 단체 표증 인증 제품에 적합한지를 확인한다. 보온재 위에 타 자재를 적재하지 않아야 하고, 5단 이상은 적재를 금한다. 물과 습기에 취약한 자재이므로 옥내 저장을 하여야 하며 받침목을 설치하고 그 위에 저장하여야 한다. 수분이 침투한 보온재는 사용할 수 없다.

3.3.2 보온재의 시공두께

(1) 시공 면에 침을 수직으로 찔러 그 두께를 검사한다. 이 경우 두께의 허용 오차는 +3mm, −2 mm로 한다. 다만, 그 공사에 사용하는 보온재에 대해 위의 3.5.1에 의한 두께에 대해서 확인을 득한 경우는 시공한 다음에 두께 검사를 생략할 수 있다.

제 3 절 도 장 공 사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 기기류, 덕트, 배관, 지지철물, 보온용 피복 및 금속제 재료 등의 방청, 방식과 마감 도장에 적용한다.

(2) 도장은 조합된 도료를 그대로 사용한다. 다만, 바탕면의 상태, 흡수성, 온습도 조건 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.

(3) 도장 공정의 방치 시간은 도료의 종류, 기후조건에 따라서 적합하게 시공한다.

(4) 마감의 색 배합은 견본 또는 도장 견본책을 제시하여 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.

(5) 상수에 접하거나 접촉할 수 있는 기기, 탱크 및 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 악영향을 주지 않는 보건 위생상 무해한 것으로 한다.

(6) 가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다. 반입한 도료 및 사용 중인 도료는 현장 내에서 건설사업관리기술자가 승인하는 창고에 보관하고 그 주변에서의 화기 사용을 금한다.

(7) 도장부분은 오염되거나 손상되지 않도록 하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.

2. 자 재

2.1 도장의재료

도장재료는 다음 표에 따른다.

표 2.1-1 도장재료

재료명	규격			용도	비고
	번호	명칭	종별		
방청 도료	KS M 6030	방청도료	1종	철재부	옥내외 철제부의 연계 방청 도료
			2종		
		연산 칼슘 방청 도료		아연 도금면 철재부	옥내외용 아연도금면 용의 방청 도료
	-	아스팔트 도료		특수 장소	방수성,방식성이 있고, 매설관 등에 사용한다.
	KS M 6030	방청도료		침투부	내수, 내염수성이 대단히 강함
	KS M 6040	래커도료		철재부	래커 에나멜 도장의 초벌칠용
조합 도료	KS M 6020	유성도료	1급	철재부 목재부	내부, 옥외의 재벌칠, 정벌칠용
래카 도료	KS M 6040	래커도료		철재부 목재부	건조성,정벌칠, 분무, 마감용
	KS M 6040	래커도료			래커 에나멜 도장의 재벌칠용

3. 시 공

3.1 도장면 정리작업

3.1.1 철재면

철재면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

표 3.1－1 철재면 바탕준비

공정	종별			방치시간
	1종 A[1] (화학피막처리)	1종 B[1] (블라스트)	2종[2] (동력,수작업)	
오염,부착물 제거	오염,부착물을 스크레이퍼,와이어브러시 등으로 제거			－
기름 제거	녹제거가 블라스트의 경우에는 용제 분무, 녹제거가 산 세척의 경우에는 약알칼리성 액가열 후 뜨거운 물 또는 트리클로로에틸렌으로 세척		용제분무	－
녹 떨어내기	산세척에 의해 검은 산성 피막, 녹을 제거	블라스트에 의해 검은 산성 피막, 녹을 제거	디스크샌더,와이어호일 등의 동력공구를 사용하여 스크레이퍼, 와이어브러시 및 연마지 등의 수공구를 병행하여 녹을 제거	즉시 다음 공정을 시작한다.
화학피막처리	인산염화학 피막처리후, 물세척한 다음 건조	－	－	즉시 다음 공정을 시작한다.

주 1) 1종 A, 1종 B : 각종 반(盤)류, 보일러 및 온풍난방기(외장강판), 냉동기(외장강판), 공기조화기, 급기구, 흡입구 및 팬 튜브 방열기, 기타 이와 유사한 것

2) 2종 : 상기 이외의 것

3.2 도장종별

각 도장부분의 도장의 종별 및 도장 횟수 등은 다음 표에 따른다.

표 3.2-1 도장의 종별 및 도장 횟수

도장 부분		도료의 종별	도장 횟수			비고
기기 및 부재	상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용 철물 (도금을 한 것은 제외)	노출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청 페인트
	은폐	방청페인트	1	–	1	
아연도 강관 및 이음부속의 용도 표지	노출	조합페인트	1	1	1	은폐부위는 나사부분만 방청페인트 1회칠, 초벌칠은 연산칼슘방청페인트
흑강관 및 이음 부속의 용도표지	노출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은폐	방청페인트	1	–	1	수지코팅을 실시한 부속은 제외
펌프류[1]	–	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
탱크류[2]	–	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
덕트 (아연철판강제로서 도장을 하는 경우)	노출	조합페인트	–	1	1	초벌칠은 연산칼슘 방청페인트
	내면	무광페인트	–	1	1	실내로부터 보이는 곳으로 범위 내의 초벌칠은 연산칼슘 방청페인트를 칠한다.
덕트 (강판제)	노출	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	내면	방청페인트	1	–	1	

3.3 방청 및 방식

3.3.1 전처리

방청 및 방식처리를 시행하는 금속표면은 산세척, 샌드 블라스트, 그릿 블라스트 또는 쇼트 블라스트 등에 의한 전처리를 한다. 전처리 후 즉시 다음 공정을 이행한다.

3.3.2 도금

(1) 용융아연도금

① KS D 8308에 따르며 품질은 2종 35 이상으로 한다.

② KS D 9521에 따른다.

③ 시험 및 검사는 KS D 0201에 따른다.

(2) 용융알루미늄도금

① KS D 8309에 따른다.

② 시험방법은 KS D 0229에 따른다.

(3) 전기아연도금KS D 8304에 따라 전기아연도금을 시행하고 크로메이트 처리를할 때는 1종A 1급 이상 또는 2종 1급 이상으로 한다.

(4) 니켈크롬도금KS D 8302에 의한, 철강 바탕의 것은 동-니켈도금 1급 이상, 동 및 동금 바탕의 것은 니켈도금 1급 이상, 아연도금 바탕의 것은 동-니켈크롬 도금 1급 이상으로 한다.

3.3.3 금속용사에 의한 보호 피복도장

금속용사를 초벌로 하는 경우는 보호 피복 도장은 다음 표에 따른다.

표 3.3-1 금속 용사의 보호 피복 도장

초벌의 종류	처리	도장의 종별	도장 횟수			비고
			초벌	재벌	마감	
아연용사	방식도장	염화비닐 수지 바니스 또는 염화비닐 수지에 나멜	1	-	1	초벌은 에칭프라이머
알루미늄 용사	내열방식의 봉공(封孔) 처리	규소수지 알루미늄 가루 봉공제	1	-	1	상온건조

3.3.4 라이닝

(1) 에폭시수지라이닝

① 시공은 바탕을 깨끗이 한 후 라이닝재를 도포하고 가열하여 완전히 경화시킨다. 가열이 어려운 모양 및 크기의 것은 상온에서 경화한다.

② 라이닝재의 도장 횟수는 고가수조 및 저수조 등 의 경우 3회 이상, 두께는 0.4 mm 이상으로 한다.

③ 시험 및 검사는 내열시험, 두께시험 및 핀홀 검사 등으로 한다.

(2) 글라스라이닝

① 라이닝재는 규산 55% 이상, 붕산 10% 이하의 유리성분을 갖는 것으로서 인체에 유해한 중금속을 함유하지 않아야 한다.

② 시공은 돌출부를 둥글게 다듬은 다음 전처리를 실시하여 유약을 바르고 880℃이상의 고온에서 소성한다.

③ 시험 및 검사는 떼어내기, 뒤틀림시험, 내약품 시험 및 핀홀 검사 등으로 한다.

(3) 기타의 라이닝

페놀계 수지라이닝, 폴리에스텔계 수지라이닝, 고무라이닝 및 시멘트라이닝 등의 재료, 시공법 및 시험방법 등은 각 제작업체의 표준에 따르며 상세한 것은 공사시방서에 따른다.

3.3.5 매설관의 보호 및 보양

매설배관의 보호, 보양의 사용 구분은 다음 표에 따른다.

표 3.3-2 매설관의 보호, 보양 구분

매설장소	관 종류	사용 구분		
		방식용 폴리염화 비닐접착테이프	광유계 방식테이프	부틸계 방식테이프
매설	주 철 관		○[1]	○[1]
	강관(백, 흑)		○	○
	외면수지라이닝 강관		○[2]	○[2]
	스테인리스관		○[1]	○[1]
	연 관		○[1]	○[1]

주 1) 필요한 경우에만
2) 이음쇠 등 접합부에서 피복재가 떨어진 부분

3.3.6 매설관의 방식 시공

매설배관의 방식시공은 다음에 따른다.

(1) 오염 및 부착물 등을 제거하고 방식용 프라이머를 바른다.

(2) 광유계 방식테이프를 사용할 때는 반겹치기 1회 감기를 한 후 방식용 폴리 염화비닐 접착테이프를 반겹치기 1회 감기 로 한다. 이음쇠부분 등 테이프를 감기 어려운 곳은 이형부 충전용 메스틱재로 굴곡부위를 메워서 테이프 감기를 쉽게 한다.

(3) 부틸계 방식테이프를 사용할 경우는 반겹치기 1회 감기로 하고 이음쇠부 등은 (2)에 준하여 행한다.

(4) 콘크리트에 매설되어지는 배관은 방식용 폴리염화비닐 접착테이프를 반겹치기 1회 감기로 한다.

3.4 도장

3.4.1 도장 범위

각종 기기부재 중에서 다음 부분을 제외하고 전체 도장을 한다.

(1) 매설되는 부분 단, 방식도장은 별개로 한다.

(2) 아연도금 이외의 도장 마감면

(3) 아연도금 및 수지 코팅한 것으로서 은폐되는 부분

(4) 특수 의장으로 표면 마감 처리한 면

(5) 알루미늄, 스테인리스강 및 동 등 필요가 인정되지 않는 면

3.4.2 도장 방법

(1) 솔 도장은 도장에 적합한 솔을 사용하고 솔의 방향은 올바르게 한쪽 방향으로 칠한다.

(2) 분무도장은 도장용 스프레이건을 사용하고 캔의 종류, 구경 및 공기압은 사용한 도료의 성질에 따라 적절한 것을 선택하고 얼룩이 없도록 정확한 방법으로 칠한다.

(3) 롤러 브러시 도장은 롤러 브러시를 사용하고 모퉁이 및 구석 등은 솔 또는 전용 롤러를 사용해 면이 균일하게 되도록 칠한다. 연마지는 면의 상태에 의해 생략할 수 있다.

(4) 에어리스 분무도장은 압축기로부터 도료에 압력을 넣어 분무한다.

(5) 열처리도장은 열처리 건조로, 분무용 압축기 및 분무용 부스 등이 설비된 공장에서 도장하고 열처리한다.
(6) 분체도장은 열처리로, 분체도장부스, 정전도장기 및 회수장치 등이 설비된 분체도장 공장에서 도장하고 열처리한다.

3.4.3 방청 도장

배관기기 지지철물 및 기타 철재면에 대한 1회의 방청칠은 가공 공장에서 가공 직후에 실시하고 조립 후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청칠을 실시한다. 2회 도장은 공사현장에서 부착물을 제거한 후 1회 도막의 불완전한 부분을 보수 도장한 후 전체 도장을 실시한다.

3.4.4 도장시공의 유의사항

(1) 색의 얼룩, 칠의 떨어짐, 몰림, 거품, 주름 및 솔자국 등의 결점이 없도록 전체면을 균일하게 칠한다.
(2) 도장부분의 주변을 오염 및 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
(3) 도장장소의 온습도 및 환기 등 도장의 건조조건에 주의하고 도료의 종류와 건조조건에 따라 적합하게 정한다.
(4) 도장을 하는 환경은 환기를 잘하여 용제에 의한 중독을 방지한다.
(5) 도장 시에는 화기 및 전기스파크에 인한 인화에 주의하고 화재 및 폭발 등의 발생을 방지한다.
(6) 도장장소의 기온이 5 ℃ 이하, 습도가 85% 이상 또는 환기가 충분하지 않고 결로가 있는 등 도료의 건조에 적당치 못한 장소에서는 칠을 하지 않는다. 부득이 칠을 할 경우는 온도를 높이거나 환기 등의 조치를 취한다.
(7) 외부 도장은 강우의 우려가 있는 장소 또는 강풍 시에는 작업을 하지 않는다.

3.5 표시

기기, 덕트 및 배관 등의 보수 점검에 필요한 장소에는 명판, 문자 및 배관표지색 등으로 표시한다. 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등에 대해서는 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.

3.5.1 기기

열원기기, 공조기, 펌프 및 탱크 등 설비 기기류는 보기 쉬운 위치에 명칭 및 용도 등을 표시한다.

3.5.2 덕트 및 배관

용도를 나타내는 명칭, 흐름방향을 표시하는 화살표 및 배관표지색 등은 중요한 곳 또는 보기 쉬운 위치에 부착한다.

3.5.3 밸브류

밸브류의 핸들에 용도, 상시 열림 또는 상시 닫힘 등의 명판을 부착한다.

3.5.4 비상시에 조작하는 밸브류

밸브나 댐퍼 등은 조작, 취급방법 및 주의사항 등을 정확하게 표시하고 보기 쉬운 위치에 부착한다.

3.5.5 위험물 및 위험한장소

보수 점검할 때에 위험한 장소 및 위험물의 취급 장소에는 주의를 환기시킬 수 있는 효과적인 표현으로 표시한다.

3.6 시험 및 검사

도장검사는 승인받은 도장계획서에 의거 실시한다.

(1) 칠하기 시험건설사업관리기술자는 바니시, 에나멜, 래커, 특수도장 및 옻칠 등으로서 복잡한 공정 또는 고급 마무리 일 때에는 공정, 공법, 도장공의 기능도, 빛깔, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리 면의 상태 등을 검토하기 위하여 칠하기 시험할 수 있다.이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 칠할 수도 있다.

(2) 검사각 공종별 도장면의 상태, 도장재료 및 도장방법 등 에 대한 검사를 실시한다.

제 4 절 배 관 공 사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 압력 1.6 MPa 이하의 증기, 수온 220 ℃ 이하의 고온수, 냉온수, 냉각수, 기름, 냉매, 급수, 급탕, 배수, 통기 및 소화용 배관에 적용한다.

(2) 사용 재료 중 수도법, 소방법 등 기타 기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계관공서 조례의 적용을 받는 경우에는 이들 규정에 따른다.

(3) 제품의 선정은 KS 표시 인증제품 또는 KAS를 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

(4) 수도용 자재는 수도용 위생안전기준(KC)인증마크 획득제품을 사용한다.

2. 자 재

2.1 배관자재

표 2.1-1 배관재의 표준

명 칭	규 격		비 고
	KS 번호	명 칭	
급수, 급탕 , 환탕관	KS D 3576	배관용 스테인리스강관(3T)	TIG용접식
오·배 수 관	KS M 3404	PVC(VG1)	본드접합
통 기 관	KS M 3404	PVC (VG2)	본드접합
환 기 배 관	KS M 3404	PVC (VG2)	본드접합

2.2 배관 부속품

2.2.1 밸브류

표 2.2-1 밸브류의 표준 및 사용 구분

종 류	사 용 압 력		주 사용처	관 경
	10kg/㎠ 이상			
게이트 밸브	STS 나사식		온수, 급수	40A이하
버터플라이밸브	STS제 플랜지식		온수, 급수	50A이상
체크 밸브/ 글로브밸브	STS 나사식		온수, 급수	50A이하
	STS제 플랜지식		온수, 급수	65A이상
스트레이너	STS 나사식		온수, 급수	50A이하
	STS제 플랜지식		온수, 급수	65A이상
볼 밸브	STS 나사식		온수, 급수	40A이하

2.2.2 버터플라이밸브

(1) 몸통은 주철제, 덕타일 주철제 또는 플랜지가 없는 알루미늄 합금제, 디스크는 경질 크롬 도금을 한 덕타일 주철제 또는 스테인리스 주강제로 한다.
(2) 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며, 누수 방지가 쉬워야 한다.
(3) 밸브의 개폐는 레버식과 핸들조작에 의한 치차식 중에서 선택 사용한다.

2.2.3 충격흡수식 체크밸브

50A이하 는 STS제 , 65A이상은 STS제 로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.4 감압밸브

몸통은 주철제, 디스크는 청동제 혹은 합성고무로서 최고 사용압력에 견디고, 2차측 압력이 1차 측 압력 변동에 영향을 받지 않으며 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 수격현상이 없어야 한다.

2.2.5 감압밸브

벨로즈에 의한 직동식의 것으로 디스크, 감온통 및 연락관 등으로 구성하며, 요구온도의 범위 내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.6 볼탭

STS제 나사식으로 한다.

2.2.7 정수위 밸브

지름 50mm 이하는 STS 나사식 로서 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않으며 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다.

2.2.8 솔레노이드 밸브

(1) 물용, 증기용 및 기름용 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실하여야 한다.
(2) 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 솔레노이드코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 한다.
(3) 솔레노이드밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.
(4) 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합하며, 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위 내에 있어야 한다.

2.2.9 안전 밸브

증기용 안전밸브는 KS B 6216에 규정하는 기능이 있어야 한다. 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제(지름 50mm 이하는 청동제 나사식도 가능)이며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서 동작이 확실하여야 한다. 스프링은 KS D 3701에 따른다.

2.2.10 자동공기빼기 밸브

물용은 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 사용압력에 견딜 수 있어야 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로우즈는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작되고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.11 수동밸런싱 밸브

수동 밸런싱밸브는 설계압력조건에서 설계유량의 범위를 조정할 수 있고, 밸브의 입구 측과 출구 측의 차압을 측정할 수 있는 연결탭이 설치되어 있어야 하며, 유량을 원활하게 조절할 수 있는 구조이어야 한다.

2.2.12 정유량 조절 밸브

정유량 조절밸브는 사용압력상태에서 설정유량을 초과하지 않도록 설정유량의 ±5% 이내의 변동범위를 가진 것으로써 밸브를 통과할 때 불쾌한 소음이 발생되어서는 안 된다.

2.2.13 신축이음

(1) 벨로즈형 신축이음강관용은 KS B 1536에 적합한 것으로 벨로즈는 KS D 5506의 PBS3-0 또는 KS D 3705, KS D 3698의 STS 304 또는 STS 304L로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하여 누설이 없어야 한다. 복식은 강도를 가진 스테이판이 있어야 한다. 동관용은 보호 외통이 있는 벨로즈형으로서 관접속부는 KS B 5578에 준하며 기타 부분은 강관용에 준한다.
(2) 루프형 신축이음 관과 동일한 재료의 관을 가공한 것으로서 신축량을 흡수할 수 있는 기능을 가지며 각 부분의 단면이 원형을 유지하고, 두께가 균일하며 설계도면에 의한 곡률반경과 규격이 유지되도록 제작 설치한다.
(3) 슬리브형 신축이음본체는 탄소강 강관, 압연강 재제 또는 주철제로 하며, 슬리브는 크롬도금을 한 탄소강 강관제로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하고 누설이 없어야 한다.

2.2.14 변위 흡수관 이음쇠

(1) 금속제 변위 흡수관 이음쇠플렉시블 관 이음쇠 및 유니버셜형 관 이음쇠로 기계식 변위 흡수관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.
(2) 기계식 변위 흡수관 이음쇠볼 조인트 및 크로셔형 관이음으로 볼부와 케이스부는 GC 20이고 미끄럼부가 경질크롬도금다듬질의 상당품 이상으로 하고 호칭지름 50mm 이하는 나사형으로 하며 호칭지름 65mm 이상은 플랜지형으로 한다. 이 조인트는 관의 신축 또는 굴절 등에 있어서 새지 않고 작동이 확실하여야 한다.
(3) 고무제 변위 흡수 관이음쇠원통형, 구형, 벨로즈형 고무제로 변위 흡수 관이음쇠에 적합한 것으로 한다.

2.2.15 방진 이음쇠

방진 이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스강(STS 304) 또는 폴리테트라 플로로에틸

렌 수지제로서 소성과 내열 및 내압강도가 있어야 한다.

2.2.16 맥동 흡수관 이음쇠

본체는 강제, 스테인리스 강제 또는 고무제로 펌프로부터 발생된 맥동음에 대해서 확산 및 간섭효과에 의한 소음 성능을 갖는 것이어야 한다.

2.2.17 스트레이너

(1) 220 ℃ 이하의 증기는 KS B 1538에 따른다.

(2) 지름 50mm 이하는 STS제의 Y형 나사식으로 하고, 지름 65mm 이상은 주철제 Y형 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제로, 여과망은 스테인리스강제 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 유효면적을 가져야 한다. 또 기름용은 주철제 복식 버킷형으로서 스트레이너의 점검이 쉬운 구조로 하며, 상기에 준하는 것으로 한다.

2.2.18 관좌금

크롬도금을 한 황동제, 스테인리스강제 또는 사용온도에 적합한 합성수지제 등으로 한다.

2.2.19 슬리브

(1) 슬리브 지름은 관의 바깥지름(보온된 것은 보온피복 바깥지름)보다 40 mm 정도 큰 규격으로 한다.

(2) 슬리브용 재료는 다음 표 2.2-2에 의한다.

표 2.2-2 슬리브용 재료

구분	슬리브 재질	비고
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404	방화구획 미통과
수밀을 요구하는 부분	PVC관,백강관 : 강관지수판 스리브 STS관 : STS지수판 스리브	방화구획 통과

주 1) 방화구획벽체를 통과하는 곳에 설치되는 슬리브는 내화충전구조에 적합한 재질을 사용한다.

2.2.20 용접봉 및 합금

연강용 피복아크 용접봉 및 연강용 가스 용접봉의 표준에 따른다.연합금은 KS D 6704의 Sn-Ag 합금으로 하고 납땜온도는 220 ℃ 정도로 하며, 경납합금은 KS D 8050의 BCuP계, BAg계 등을 사용하고 납땜온도는 450 ℃ 이상으로 한다.

2.3 접합재료

2.3.1 종별 및 규격

접합재의 종류 및 규격은 다음 표 2.3-1에 따른다.

다만, 음료용에 사용하는 경우는 관련 규정에 합격 또는 승인된 것으로 한다.

표 2.3-1 접합재료의 종류 및 규격

용 도	명칭	적요
플랜지 접합	패킹	KS M 6613으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞은 내구성을 가진 것으로 한다.
기계적 접합	고무링	KS M 6613으로 한다.
그루브 접합		배관 용도에 적합한 것으로 한다.
나사 접합	밀봉 테이프	밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성테이프로 한다.
	합성수지액상 개스킷	배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)
접착 접합	접착제	배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다.
고무링 접합	고무링	KS M 6613로 한다.
볼트 조립 접합		
용접 접합	용접봉	강관의 경우: KS D 7004로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다. 스테인리스 강관의 경우 모재와 동일하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.

2.4 지지철물

관의 신축, 수평 흔들림 및 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 관지름 또는 관의 재질에 따라 지지강도를 갖는 것으로 하고, 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.

2.4.1 인서트 철물

주철제 및 가단 주철제로 하고, 관의 지지에 적합한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조로 한다.

2.4.2 행거 철물 및 입상관 지지 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 한다.

2.4.3 롤러부착 지지 철물

관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제 롤러를 사용하고 회전축봉은 적합한 강도가 있는 것으로서 롤러의 회전에 지장이 없는 구조를 가지며, 행거 철물 또는 받침대로 지지한다.

2.4.4 관고정 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력 또는 수격 등으로 인해 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.

2.4.5 공통지지 철물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에 사용되는 공통 지지 철물은 관과 내용물 및 피복의 전 중량을 지지하는데 적합한 구조 및 강도를 갖는 것으로 한다.

2.4.6 방진지지 철물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지철물에 방진고무 등을 넣어 적합한 방진성과 강도가 있는 구조로 한다.

2.5 계측 및 기타

2.5.1 압력계, 진공계, 연성계, 수두계

1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 바깥지름은 100mm 또는 용도에 적합한 규격으로 하며 콕을 부착한다.
(2) 증기용은 콕 부착 위치에 사이폰관을 부착한다.
(3) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공 측 눈금은 100kPa(760mmHg)로 한다.
(4) 수두계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 한다.

2.5.2 온도계

KS B 5235 등에 의한 부르동관 팽창식 원형 지시계 및 KS B 5302 또는 KS B 5315에 따르는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통 붙이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다. 또한 큰 정밀도를 요구하지 않으면 온도계 교체를 위해 온도계용 웰(well)을 설치한다.

2.5.3 수위 온도계

수위와 온도 양쪽을 표시한 눈금을 가진 것으로 수위의 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하로 하며, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

2.5.4 물 유량계

KS B 5323에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토관 방식에 의한 것으로 유량지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 1.0MPa 이하로 한다.

2.5.5 기름 유량계

적산 직독식으로 스트레이너를 부착한 것으로 한다.

2.5.6 유리 수면계

유리관의 안지름은 10mm 이상으로 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 한다. 또 검수 콕 및 유리 보호 철물을 부착하고, 유리관이 파손되어도 물이 새지 않는 밸브구조 등으로 한다

3. 시 공

3.1 공통사항

3.1.1 배관일반

(1) 방화구획 관통 배관류, 기름 및 냉매 배관은 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙과 고압가스 안전관리법 등에서 정하는 바에 따른다.

(2) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.

(3) 기기 주위의 배관은 기기의 조작, 점검, 보수용 여유를 확보함과 동시에 필요한 장소에 배관 분리용 플랜지 등을 설치한다.

(4) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 정한 위치에 설치한다. 관의 슬리브는 강관제, 1.6mm 이상의 강판제 또는 배관의 용도에 따라 합성수지제로 한다. 방수층에서 사용하는 슬리브는 방수에 지장이 없는 구조로 한다.

(5) 지지철물의 고정

① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 맞추어 소정의 위치에 정확하게 부착한다.

② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

③ 장비류 등과 연결되는 모든 배관은 그 중량이 장비에 직접 미치지 않도록 지지한다.

(6) 신축이음쇠를 설치하는 배관에는 그 신축부분을 기점으로 하여 유효한 곳에 고정철물과 가이드를 설치한다.

(7) 관의 지중매설 깊이는 일반부지에서는 300mm 이상, 차량통로에서는 750mm 이상 그리고 중차량 도로에서는 1,200mm 이상으로 한다. 단, 한랭지에서는 동결심도 이상으로 하며 매설심도는 특기시방에 따른다. 도로 횡단부 또는 특히 하중이 걸리는 부분과 지반이 연약한 곳에서 소요의 매설심도가 없을 때에는 콘크리트 또는 콘크리트관 등으로 보호한다.

(8) 배관의 시공 시 부식이 예상되는 부분에는 이종관의 절연부속, 방식 테이프 등을 사용하여 부식을 방지하도록 한다.

(9) 배관이 구조체 등을 통과하여 슬리브 주위가 실내에 노출되어 마감이 필요한 경우에는 관좌금을 설치한다.

(10) 압축공기의 배관은 관내 응축수 또는 윤활유가 배관에 고이지 않도록 하향 기울기로 배관하고 배관 응축수 배출을 위한 배수 밸브를 설치한다.

(11) 배관의 경우 관내 유체의 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등을 구분하여 식별이 쉽도록 한다.

3.1.2 관의 절단 및 절단부 처리

(1) 관의 절단

① 관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.

② 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

(2) 절단부위의 처리모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

3.1.3 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

(1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.

(2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.

(3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 상하지 않도록 한다.

3.2 관의 무용접 접합

3.2.1 동종관의 접합

(1) 강관

① 나사 이음접합용 나사는 KS B 0222에 준한다. 접합할 때의 수나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

② 나사형 배수관 이음쇠 접합

접합 방법은 전항에 따르며, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

③ 플랜지 접합패킹은 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

④ 홈(그루브) 조인트 접합관단부에 홈(그루브)를 가공하고 가스켓과 하우징 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

(2) 스테인리스 강관

① 프레스식 접합이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구를 사용하여 시공한다.

② 압축식 접합관에 너트와 슬리브를 삽입하고 관을 이음매 받이 홈 끝까지 밀어넣은 다음 너트를 손으로 조여 고정하고 다시 스패너로 견고하게 조인다.

③ 드레서형 스냅링식 접합전용공구로 관에 링용 홈을 가공하여 너트, 스냅 링, 와셔 및 고무패킹을 차례로 삽입하고 스냅링을 홈에 끼운 후 너트를 손으로 조인 다음 스패너 또는 파이프 렌치로 견고하게 조인다.

④ 클립식 접합이음쇠 내부에 고무링, 백업 링 및 삽입링이 장착되어 있는지 확인하고 전용공구로 조인다.

⑤ 확관식 접합관에 너트를 삽입한 후 관의 끝부분을 확관공구로 확관하고 고무패킹을 이음쇠 몸통에 장착한 다음, 관을 이음쇠 몸통에 끼워 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑥ 신축 가동식 접합관에 너트와 O링, 리테너, 끼움고리, 와셔 및 고무패킹을 삽입하고 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑦ 플랜지 접합관 끝에 관과 같은 재질의 스테인리스 강제인 스톱엔드를 용접한다. 사용하는 개스킷은 4불화 에틸렌제, 내열 고무제 또는 스테인리스 강용 석면 개스킷 등을 사용하며 일반용 석면은 사용하지 않는다.

⑧ 홈(그루브) 조인트 접합관단부에 홈(그루브)를 가공하고 개스킷과 하우징 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

(3) 경질염화비닐관

① 접착제 접합관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게 바르고, 관을 이음관에 한 번에 끼워 넣는다. 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간을 유지하여 충분히 접착시킨다.

② 고무링 접합면가공을 한 관의 내외면을 청소한 후에 고무링을 소정의 위치에 맞추어 끼워 넣는다. 접합 부분에 칠하는 활제는 고무링에 유해한 것을 사용하지 않는다.

(4) 폴리에틸렌관

① 기계적 접합청동제 또는 가단 주철제 관 이음쇠를 사용하며, 작업방법은 (1)의 ④항에 준한다.

② 융착 접합 관지름 65 mm 이상의 직관부 또는 플랜지 접합에 사용한다. 맞대기 접합기를 사용하고 면 가공한 다음 열판을 삽입하여 가열한 후 관을 압착한다.

3.2.2 이종관의 접합

표 3.2−1 이종관의 접합

접속 관종		적요
강관	스테인리스강관	절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합으로 하며 기타 이와 유사한 방법의 절연조치
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 접합
	연관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땜납 접합
	염화 비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합

3.2.3 이중관 헤더 공법

(1) 배관재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관지름 6~20mm 연질동관, 관지름 10~20mm의 금속강화 가교폴리에틸렌, 관지름 10~20mm 폴리부틸렌관 등 충분히 유연성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관지름은 내부관의 제작업체가 추천하는 지름으로 한다.

(3) 공법이중관은 헤더로부터 급수전 등의 공급선에 가능한 가까운 거리에 설치하고 이중관의 곡율반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.2.4 유량균등형 수전금구 공법(직렬연결식 수전금구 공법)

(1) 배관 재료이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관지름 16mm , 20mm 폴리부틸렌관 등 충분히 유연성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관지름은 내부관이 16mm일때 22mm이상, 20mm일때 28mm이상으로 한다.

(3) 공법유량균등형 수전금구(직렬연결식 수전금구)의 직렬연속 연결 개소는 급수급탕 각각 최대 7개소가 넘지 않도록 한다. 혼합수전을 제외한 수전부위에는 지정된 카트리지를 삽입하여 감압하도록 한다. 또한 양변기 수전금구 설치높이는 바닥에서 앵글밸브 중심까지 170~240mm중 당해적용 양변기 규격에 따라 최대치를 적용한다. 이중관의 곡률반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

(4) 시공 주의사항조적용 박스 및 알폼용 박스 매립시에 수직,수평을 맞춰 마감커버 범위를 벗어나지 않게 한다. 세면기 매립 박스는 반드시 세면대 벽체에 매립을한다. PB배관, PERT배관 삽입시엔 지정된 공구를 사용하여 완전히 배관을 삽입한다. 삽입깊이는 배관 제작업체의 시방에 따른다. 양변기 수전금구 설치높이는 바닥마감에서 앵글밸브 중심까지 170~240mm중 당해적용 양변기 규격에 따라 최대치를 적용한다. 이중관의 곡율반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다. 이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.3 관의 용접 접합

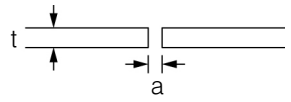
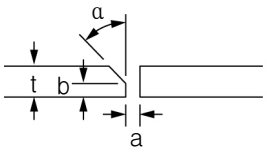
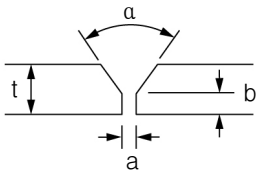
3.3.1 강관

(1) 홈 내기 가공

①홈 내기 가공은 기계가공으로 한다. 단, 부득이하여 자동 또는 수동의 열절단 가공 시에는 반드시 그라인더로 마무리 면가공을 한다. 홈 내기면은 평탄하게 마무리하고 홈 내기면에 부착되어 있는 찌꺼기를 완전히 제거한다.

② 접합부분의 홈 내기 치수는 다음 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 접합부의 홈 내기 형상

홈내기 형상	t [mm]	α [도]	a [mm]	b [mm]	배관용 탄소강관의 관지름(A)
	2.8~4.5		0~2		125 이하
	5.0	45	0~2	2.0	150
	5.8~7.9	70	0~2	2.0	200 이상

(2) 용접 시공

① 맞대기 용접ㄷ자형의 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없는 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부의 원주상에 가용접이 된 경우에는 가용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접 부위를 완전히 갈아낸 후 본 용접을 한다.

② 밀어넣기 용접배관하기 전에 관의 한 방향에 나사 없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 정해진 깊이까지 밀어넣고 용접한다.

③ 플랜지 용접플랜지 면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트 구멍을 일치시켜서 3~4개소 가용접한 후 본 용접을 한다. 관지름 65A 이하는 단면 용접하고 관지름 80A 이상은 양면 용접한다.

④ 웰도렛(Weldolets)

65 mm 이상 규격에서 현장에서 주관보다 가지관이 3단계 혹은 그 이상으로 작은 경우에 국제규격픔(ISO 또는 ASME)을 사용할 수 있다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845 및 KS B 0816에 따른다.

(4) 기타

용접기 용량은 안전을 위하여 최대 사용량의 145% 이상의 것을 사용한다. 용접공은 용접기능사 자격증 소지자 또는 현장 용접 시험을 통과한 자로 한다.

3.3.2 스테인리스 강관

(1) 용접시공

TIG용접으로 맞대기 용접한다.

(2) 용접사의 자격

용접사는 KS B 0885에서 규정하는 자격을 갖는 자로 한다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237에 따른다.

3.4 지지 및 고정

(1) 층간 변위 및 수평 방향의 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지 철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다. 지지 간격은 다음 표 3.4-1에 따른다. 동관 및 스테인리스강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 적절한 절연재를 사용한다.

(2) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.

(3) 동관의 지지철물은 절연용 행거 등을 사용한다.

표 3.4-1 배관의 지지 간격

배관	적요			간격
수직관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관	2개 3개	어느 쪽이든 1개소 중앙부에 1개소
	강관			각 층에 1개소 이상
	연관,경질 염화 비닐관, 동관 및 스테인리스강관			
수평배관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관		1개에 1개소
	강관	관지름 20mm 이하 관지름 25~40mm 관지름 50~80mm 관지름 100~150mm 관지름 200mm 이상		1.8m 이내 2.0m 이내 3.0m 이내 4.0m 이내 5.0m 이내
	연관 (길이 0.5m 초과 시)	배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4mm 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5m 이내마다 지지한다.		
	동관	관지름 20mm 이하 관지름 25~40mm 관지름 50mm 관지름 65~100mm 관지름 125mm 이상		1.0m 이내 1,5m 이내 2.0m 이내 2.5m 이내 3.0m 이내
	경질 염화 비닐관	관지름 16mm 이하 관지름 20~40mm 관지름 50mm 관지름 65~125mm 관지름 150mm 이상		0.75m 이내 1.0m 이내 1.2m 이내 1.5m 이내 2.0m 이내
	스테인리스관	관지름 20mm 이하 관지름 25~40mm 관지름 50mm 관지름 65~100mm 관지름 125mm 이상		1.0m 이내 1.5m 이내 2.0m 이내 2.5m 이내 3.0m 이내

3.5 배관의 변위 흡수장치

(1) 건축물의 신축 이음부를 통과하는 배관 등은 그림 3.5-1, 3.5-2와 같이 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대 변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성(플렉시블 조인트)을 이용하거나 변위 흡수관 이음쇠(볼 조인트)를 사용한다. 또한 건축물의 신축 이음부 양쪽 배관에는 서포트를 설치한다.

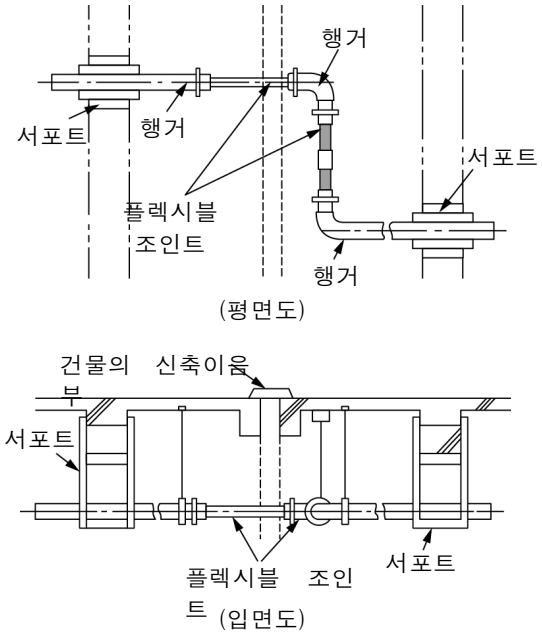


그림 3.5-1 플렉시블 조인트를 사용하는 경우

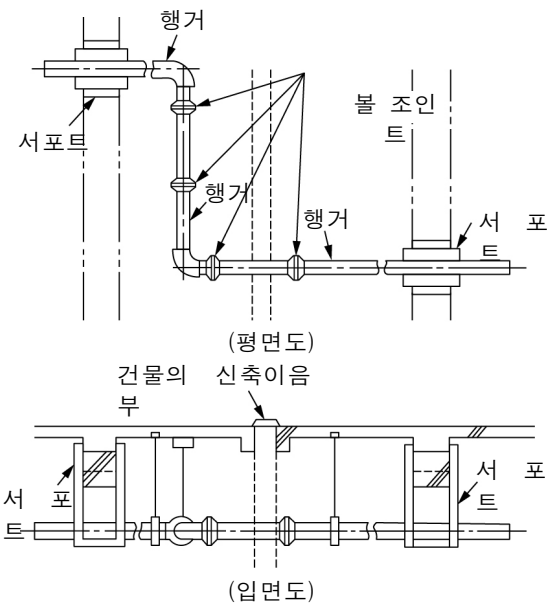


그림 3.5-2 볼 조인트를 사용하는 경우

(2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위를 흡수 할 수 있도록 조치한다.

(3) 배관의 온도 변화에 따른 신축량이 발생할 경우에는 신축량을 충분히 흡수할 수 있는 신축이음을 설치한다.

(4) 신축이음을 설치할 경우 신축이음 전후에는 변위가 축방향으로 일어나도록 가이드를 설치하고, 신축구간 양단에는 신축 시 발생하는 축방향 응력을 충분히 견딜 수 있는 고정앵커를 설치한다.

3.6 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.6.1 슬리브

벽, 바닥 등을 관통하는 배관에는 관통부에 박스 또는 슬리브를 매설한다. 슬리브는 일반강관 또는 동등 이상의 강도와 내식성을 가진 것으로 한다. 박스 또는 슬리브를 매설할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 박스, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 맞는 슬리브를 사용한다.

(1) 방수층의 관통부방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 지수판이 붙은 슬리브로 한다.

(2) 물 세척이 요구되는 바닥 관통부슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면으로부터 30mm 이상 올린다.

(3) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

3.6.2 관 관통부의 틈새

노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 법규에 적합한 불연재료로 채워 넣는다.

3.6.3 외벽 및 지붕등의 관통

지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수밀성이 있는 재료로 막는다.

3.7 전기설비로부터 이격

(1) 아래 장소에서는 특별한 언급이 없으면 물배관을 하지 않는다.

① 전기실 및 배전구

② 전산실 및 통신기기실

③ 승강기 기계실

(2) 아래 장소의 위 또는 1m 이내에서는 특별한 언급이 없으면 관을 설치하지 않는다.

① 변압기

② 변전실

③ 배전반

④ 각종 설비 제어 센터 또는 제어반

⑤ 예비전원실

(3) 위의 장소 또는 장비로부터 이격거리 이내에 물배관이 꼭 필요한 경우는 관계자의 허가를 받아 물받이 설비를 설치하거나 물배관에 외부케이싱 또는 2중배관 등의 설비를 하여 배수구에 유도한다.

3.8 시험 및 검사

(1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설 전에 시험한다.

(2) 각 시험의 기준 값은 다음 표 3.11-1과 같다.

표 3.11-1 계통별 시험 기준

시험 방법		수압・만수 시험						기압시험
최소유지 시간(min) \ 최소압력		1.0 MPa	사용압력의 1.5 배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 1.5 배	가압송수장치의 최고 사용압력의 1.5배	30 kPa	만수	35 kPa
계 통		60	60	60	60	30	30	15
증기			○*1					
고온수			○*2					
냉온수 냉각수			○*3 ○*3					
급수・급탕	직결	○						
	고가수조이하연결배관		○*6					
	양수관			○*6				
배수	건물 내 오수, 배수관					○...	.....	...○
	택지배수관						○*7	
	건물내 빗물 배수관					○....	.....	....○
	배수펌프 토출관			○*6				
통기						○....	.....	.....○
비고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. 3) 중온수배관은 열사용시설 기준을 적용한다. *1 최소 0.5 MPa로 한다. *2 최소 1.0 MPa로 한다. *3 최소 1.0MPa로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거한 소정의 시험 압력으로 할 수 있다. *5 고압가스 안전관리법에 정하는 기밀시험을 행한다. *6 최소 0.75MPa로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부에서 최상부의 수두로 한다. 4) O.....O 어느 쪽이든 O표시에 해당하는 시험으로 한다.							

3) 배관의 시공이 완료되면 관내의 오염물질을 제거하기 위하여 주요 기기를 제거한 상태에서 세척작업을 실시한다. 이 경우 미세한 이물질의 제거를 위해 전용 세척장비를 이용한 세척작업을 실시하는 것이 바람직하다.

(4) 운전시험 기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사한다.

제 5 절 오,배수통기 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 아래와 같은 오배수 설비공사와 통기관 배관공사에 적용한다.

(1) 배수용 펌프 설치
(2) 철근 콘크리트제 배수탱크
(3) 청소구
(4) 통기구 설치
(5) 배수트랩 설치
(6) 배수 통기 배관
(7) 우수 배관
(8) 포집기

2. 자재

2.1 펌프

2.1.1

(1) 펌프의 재질 및 구조는 잡배수 또는 오물이 혼합된 오수를 퍼 올리기에 적당한 것으로 한다.
(2) 펌프의 임펠러는 고형물을 쉽게 배출할 수 있는 통로 폭이 있어야 한다.
(3) 정상운전 상태에서 각 부분의 진동은 경미하고 소음이 작은 것으로 한다.

2.1.2 배수용 자흡식 펌프

펌프 자체가 자흡식인 것 또는 배수용 횡형 원심펌프와 자흡탱크가 일체화된 것으로 한다.

2.1.3 배수용 수중형 펌프

1) 수중형 전동기와 공동축 또는 축이음으로 직결한 원심펌프로 KS B 6321 또는 이 표준에 준한 재질, 구조의 것으로 한다.
(2) 카타붙임 수중모터펌프는 흡입부에 유효한 이물질 절단장치를 가진 것으로 한다.
(3) 자동탈착장치를 부착한 수중모터펌프는 탱크바닥에 고정된 탈착 장치대와 가이드레일을 가져야 한다.
(4) 전동기 및 케이블의 설치부분은 전기 절연이 완전한 것으로 한다.

2.2 트랩

2.2.1 일반사항

(1) 봉수깊이는 50~100mm로 한다.
(2) 가동부분이 조립체 또는 칸막이에 의하여 봉수를 형성하는 구조가 아닌 것으로 한다.
(3) 구조가 간단하고, 배수 시 자기세정이 가능한 구조로 한다.

(4) 뚜껑 있는 트랩은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류 측으로부터 하수가스가 실내에 침입하지 않는 구조로 한다.

2.2.2 바닥배수트랩

거름판은 강도가 충분하고 온수에 의하여 외형이 변형되지 않는 제품으로 한다.

2.3 통기구

통기관 말단 관지름의 단면적보다 큰 유효면을 갖는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 펌프

3.1.1 배수용 자흡식 펌프

(1) 수평형 및 수직형 원심펌프는 베드의 휨 또는 처짐이 발생하지 않도록 주의하여 기초 위에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트의 조임은 균일하게 한다.

(2) 펌프와 모터와의 직결 주축은 정확하게 직선이 되도록 조정한다.

(3) 필요에 따라서 방진기초를 한다.

(4) 라인형 원심펌프는 제조회사 설치기준에 따라 펌프축이 상호 수평 또는 수직이 되도록 설치하며 펌프 양단에 플랜지를 접속하는 배관은 강재 베드 등으로 지지한다.

(5) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 때는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.

3.1.2 배수용 수중 펌프

(1) 펌프 케이싱의 외측에서 배수피트 벽면과 바닥면까지의 거리는 200mm로 한다.

(2) 그 밖의 사항은 KCS 31 30 15에 따른다.

(3) 흡입부의 하부에서 저수면까지의 거리는 300mm 이상, 밑면에서 급수피트 벽면까지 및 배수피트 바닥까지의 거리는 200mm로 한다.

3.2 청소구

3.2.1 시공기준

(1) 청소구는 청소가 쉬운 위치에 설치한다. 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보 등이 청소에 지장을 주는 장소에서는 청소구로부터 지름 65mm 이하의 관은 300mm 이상, 지름 75mm 이상의 관은 450mm 이상의 공간을 둔다.

(2) 매립 또는 은폐된 배관에 손상을 주지 않고 용이하게 떼어 낼 수 있는 기구트랩을 사용하였거나, 내부 설치형 트랩에 내장된 기구의 청소가 가능한 경우 배수관이 90도로 방향 전환된 부분이 1개소인 경우에는 별도의 청소구를 두지 않아도 된다.

(3) 청소구는 다음의 개소에 설치한다.

① 배수 수평지관 및 배수 수평주관의 기점

② 배수 수평관이 긴 경우, 배수관의 관지름이 100mm 이하인 경우는 15m 이내, 100mm를 넘는 경우는 매 30m마다

③ 배수관이 45도를 넘는 각도로 방향을 변경한 개소

④ 배수 수직관의 최상부 및 최하부 또는 그 부근

⑤ 배수 수평주관과 부지 배수관의 접속개소에 가까운 곳

⑥ 상기 이외에 필요하다고 판단되는 개소

(4) 지중 매설관에 설치하는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면, 지반면 또는 그 이상으로 연장하여 설치한다.

(5) 은폐배관의 청소구는 벽 또는 바닥 마감면과 동일면까지 연장하여 설치하며, 청소구의 위를 모르타르, 석고, 반죽석회 등의 재료로 덮어서는 안 된다. 부득이 청소구를 은폐하는 경우에는 그 청소구 전면 또는 상부에 뚜껑을 설치하거나 그 청소구에 쉽게 접근할 수 있는 위치에 점검구를 둔다.

(6) 배수 수직관의 최하부에 공간이 없는 경우 또는 배수 수직관의 최하부 부근에 설치할 수 없는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면 또는 근처의 벽면의 외부까지 연장하여 설치한다.

(7) 모든 청소구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열 수 있도록 설치한다.

(8) 청소구의 뚜껑은 누수 되지 않도록 조인다.

(9) 청소구의 뚜껑은 공사 중 손상을 받지 않게 하고 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호한다.

(10) 청소구의 크기는 배수관지름이 100mm 이하인 경우에는 배수관지름과 동일한 지름으로 하고 100mm를 초과하는 경우에는 100mm로 한다. 또한 지중 매설관에 대해서는 충분히 청소할 수 있도록 배수 맨홀을 설치하지만 관지름 200mm 이하 배관의 경우에는 청소구로 하여도 된다.

3.2.2 방수처리한 경우의 시공기준

(1) 콘크리트 타설 후 청소구 본체의 방수층 받이테가 콘크리트 마감이하에 있도록 수평으로 설치하고 본체와 콘크리트의 틈새는 모르타르로 정밀하게 메우고 견고하게 고정한다.

(2) 방수공사 완료 후 방수층 받이테의 물빼기용 작은 구멍이 막히지 않도록 확인한다.

(3) 경량콘크리트 타설 후 청소구 바닥 마감면과 수평이 되도록 조정한다.

3.2.3 방수처리를 하지않은 경우의 시공기준

콘크리트 타설 후 청소구 윗면이 마감면과 수평이 되게 본체를 설치한 후 본체와 콘크리트의 틈새는 모르타르로 정밀하게 메우고 견고하게 고정한다.

3.3 바닥배수 트랩의 설치

(1) 바닥배수구는 보수관리가 쉬운 위치에 설치한다.

(2) 바닥배수 트랩은 제한적으로 설치하며, 봉수가 증발할 위험성이 있는 경우에는 보급수 장치를 설치한다. 또한, 보급수 장치를 설치하는 급수배관에는 역류방지기를 설치한다.

(3) 설치방법은 3.2.2 및 3.2.3에 따른다.

3.4 통기구 설치

(1) 적설지역 이외에서 지붕을 관통하는 통기관은 지붕면으로부터 150mm 이상 높이 올려서 대기 중에 방출한다. 적설지역의 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 최고 적설 높이 이상으로 높이 올려서 대기 중에 방출한다.

(2) 지붕을 정원, 운동장, 세탁건조장 등으로 사용하는 경우의 통기관은 옥탑까지 연장하거나 옥상 바닥으로부터 수직으로 2m 이상 높여서 대기에 방출한다.

(3) 통기구가 본 건물 및 인접 건물의 출입구, 창, 급배기구, 환기구 등의 부근에 있는 경우에는 그 개구부 상단으로부터 600mm 이상 높여서 설치하며 개구부 내로 통기 기류가 들어오지 않는 위치이어야 한다. 또 개구부 상단으로부터 600mm 이상을 수직으로 높이지 못할 경우에는 개구부에서 수평으로 3m 이상 떨어지도록 설치한다.

(4) 외벽면을 관통하여 연장하는 통기관의 통기구는 하향으로 설치한다.

(5) 통기구는 건물 돌출 부분의 하부에 설치하지 아니한다.

(6) 통기구가 동결에 의해서 막힐 염려가 있는 경우는 통기구의 지름을 75mm 이상으로 하고 그 통기구의 지름을 늘리는 경우는 지붕 또 는 외벽의 끝면으로부터 300mm 이상 거리를 두어 건물 내부에서 관지름이 확대되도록 한다.

(7) 통기구, 넘침구 등에는 스테인리스망을 설치하여 이물질 및 곤충 등이 들어가지 못하도록 한다.

3.5 배수트랩의 설치

(1) 트랩은 정해진 봉수 깊이 및 봉수면을 갖도록 설치하고 필요한 경우 봉수의 동결 방지 조치를 한다.

(2) 기구 배수구에서 트랩웨어 까지의 수직 거리는 600mm 이내로 한다.

(3) 설치한 싱크대 하부, 바닥의 최하부 또는 기울기의 최하부에 설치한다.

(4) 바닥의 마감면에 튀어나오지 않도록 설치한다.

(5) 배수트랩의 가장자리와 싱크대 또는 바닥 마감 부분의 사이는 빈틈이 없도록 내수성 충진재를 채워 마무리한다.

3.6 배관

3.6.1 일반 배수관

(1) 기구와 배수관은 누수, 누기되지 않도록 접속한다.

(2) 고온의 배수는 45 ℃ 미만으로 냉각한 후 배수한다.

(3) 배수관은 수직관 및 수평관 모두 배수의 흐름방향으로 관지름을 축소하지 않는다. 단, 대변기의 배수구에 100mm×75mm의 이경 관이음쇠를 사용하는 경우에는 관지름의 축소로 보지 않는다.

(4) 배수 수직관은 어느 층에서나 최하부의 가장 큰 배수부하를 부담하는 부분의 관지름과 동일 관지름으로 한다.

(5) 공동주택 등 주거용 건물은 배수에 의한 유수 소음 차단을 위해 배수용 배관을 당해층에 설치

하지 않고 층하배관 구조로 설치하는 경우 저소음제품을 사용한다.
(6) 배수지관 등이 합류하는 경우는 반드시 45도 이내의 예각으로 하고 수평 기울기로 합류시킨다.
(7) 연관을 굽히는 경우는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부러진 부분에 다른 배수관을 접속시키지 않는다.
(8) 배수수직관에는 필요에 따라 만수시험용 이음쇠를 설치한다.
(9) 배수수직관의 최하부에는 도면 또는 특기에 따라 지지대를 설치한다.
(10) 배수관에는 2중트랩을 사용하지 않는다.
(11) 배수 수직관에는 가능한 오프셋을 설치하지 않는다. 부득이 설치되는 경우에는 45도를 넘는 오프셋의 상부에서 위쪽 또는 하부로부터 각각 600mm 이상에서 수직관에 접속하며, 적절한 통기관을 설치한다. 단, 45도 이내의 오프셋 부분에 대해서는 오프셋의 상부에서 윗쪽 또는 하부로부터 각각 600mm 이내에서 접속할 수도 있으나 이 경우에는 적절한 통기관을 설치한다.
(12) 배수수평주관 또는 수평지관에는 T형 이음쇠, ST형 이음쇠, 크로스 이음쇠를 사용하지 않는다.
(13) 배수계통 배관의 중간에는 유니온 또는 관 플랜지를 사용하지 않는다.
(14) 우수 수직관에는 배수관을 연결하지 않는다.
(15) 옥내배수관의 방향 변환은 적정한 이형관을 사용하여 시공한다.
(16) 부지 배수관의 접합부는 수밀하게 하고 식물의 뿌리 등이 파고들지 않도록 시공한다.
(17) 성토지반 또는 불안정한 지반에 설치한 부지 배수관 또는 배수 수평주관은 견고한 기초위에 배관한다. 또한 필요에 따라 지반침하 대책을 세워야 한다.(
18) 동결의 염려가 있는 장소나 지역에서는 적절한 보호를 하며 건물의 외측에 노출시키거나 외벽의 중간에 은폐시켜 배관하지 않는다.
(19) 배수관에는 구멍을 뚫어 나사를 내거나 용접하지 않는다.
(20) 배수 수평관은 요철이 없이 시공하고 기울기는 다음 표에 의한다.

표 3.6-1 배수수평관의 기울기

관지름(mm)	최소 기울기
65 이하	1/50
80~150	1/100
200 이상	1/200

3.6.2 간접 배수관

(1) 다음의 기기, 장치의 배수 및 넘침관은 간접배수로 한다.

표 3.6-2 간접배수 대상 기기

기기 및 장치의 종류 등	기기 및 장치명
냉장관련기기	냉장고, 냉동차, 쇼케이스 등의 식품냉장, 냉동기기

주방관련기기	야채껍질 벗기는 기계, 쌀 씻는 기계, 찜기, 스팀테이블, 제빙기, 식품세척기, 소독기, 카운터 설겆이대, 식품세척기, 식품세척용 싱크
세탁관련기기	세탁기, 탈수기 등의 세탁용 기기
음수기	음수기, 식료용 냉수기
의료, 연구용 기기	증류수 장치, 멸균기, 소독기, 세척장치 등의 의료, 연구용 기기
수영용 풀장	풀장 자체의 배수,주변에 설치된 오버플로의 배수,주변 보도의 바닥배수 및 여과장치의 역세수 등
분수	분수지 자체의 배수 및 오버플로 중에서 여과장치의 역세수 등
배관, 장치의 배수	각종 탱크의 배수, 및 오버플로 입구의 배수, 펌프의 배수, 결로수 등의 배수, 각종 배관계통의 물빼기, 물자켓의 배수, 냉각탑, 공조기 등의 배수, 증기계통 등의 배수

(1) 다음의 기기, 장치의 배수 및 넘침관은 간접배수로 한다.

(2) 배관길이가 600mm를 넘는 간접배수관에는 그 기기 및 장치에 근접하여 트랩을 설치한다.

(3) 간접배수관은 쉽게 청소 및 세척할 수 있도록 배관한다.

(4) 간접배수관은 청소용 싱크, 바닥배수 그 밖에 적절한 트랩을 두고 통기에 적당한 기구 또는 물받이 용기의 물넘침 수위보다 위쪽에 다음의 배수구 공간을 둔다.

표 3.6-3 간접배수관의 배수구 공간

간접배수관의 관지름(mm)	배수구 공간(mm)
25 이하	최소 50
32~50	최소 100
65 이상	최소 150

주 1) 각종의 음료용 저수탱크 등의 간접배수관의 배수구 공간은 위 표에도 불구하고 최소 150mm로 한다.

(5) 기기 및 장치의 부근에 간접배수를 받을 적당한 기구나 물받이 용기를 둘 수 없을 때는 트랩을 설치하고 동시에 트랩의 유입 측에 접속하는 배수관 도중에 위 표에서 규정하는 배수구 공간을 둔다.

(6) 수세기, 세면기, 청소용 싱크, 주방용 싱크 등에는 간접배수관을 두지 않는다.

(7) 간접배수를 받는 물받이 용기는 화장실, 세면실, 쉽게 접근할 수 없는 장소, 환기가 되지 않는 장소 등에 설치하지 않는다.

(8) 간접배수를 받는 물받이 용기를 바닥면 보다 낮게 설치하여 U트랩을 사용하는 경우에는 그 청소구를 바닥면까지 연장하여 설치한다.

3.6.3 통기관

(1) 일반사항

① 통기수직관은 우수수직관으로 사용해서는 안 된다.

② 통기수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기 중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위에서 150mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결한다.

③ 통기수직관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수수평지관보다 낮은 위치에서 45도 Y형관을 사용하여 배수수직관에 연결한다.

④ 외벽면을 관통하는 통기관의 말단은 통기관의 기능을 저해하지 않는 효율적인 구조로 한다.

⑤ 모든 통기관은 관내의 물방울이 중력으로 떨어질 수 있도록 하고 역기울기가 되지 않도록 배수관에 연결한다.

⑥ 수평주배수관에서 뽑아 낸 통기관은 수평주배수관의 중심선 상부에서 수직되지 않은 것은 45도 이내의 각도에서 분기하고 근처의 고정할 장소에 세워 올린 후 그 배수계통의 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위로부터 150mm 이상 높이에서 수평배관하거나 또는 통기지관에 연결한다.

⑦ 간접배수의 통기는 단독배관으로 한다.

⑧ 통기관의 말단을 깃대, 텔레비전 안테나 또는 다른 용도로 겸용하지 않는다.

(2) 개별통기

① 대변기나 기타 이와 유사한 기구류를 제외하고 통기관은 트랩웨어 보다 높은 위치에서 분기한다.

② 개별통기관은 트랩웨어에서 관경의 2배 이상 떨어진 지점에서 분기한다.

(3) 루프통기

① 배수수평주관의 최상류의 기구배수관이 접속한 직후의 하류 측의 위치에서 분기한다.

② 루프 통기관은 통기 수직관 또는 신정 통기관에 연결하거나 단독으로 대기에 개구한다.

(4) 결합통기

① 결합통기 하단은 그 층에서 나오는 배수지관이 배수수직관에 접속하는 곳의 아래로부터 Y형관을 사용하여 수직관에서 분기한다. 또 그 상단은 그 층의 바닥면에서 0.8m 이상 위쪽에서 Y형관을 사용하여 통기수직관에 연결한다.

② 브랜치 간격 10 이상을 가진 배수수직관은 최상층으로부터 브랜치 10 이내마다 결합통기관을 설치한다.

3.7 검사 및 시험

3.7.1 제품시험 및 검사

시험 및 검사방법은 관계법규 및 기타 준용기준에 따른다.

3.7.1 현장시험 및 검사

(1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

(2) 수압시험KCS 31 20 15(3.15)의 배관시험에 따른다. 단, 음료수 계통의 시험에는 음료수에 적합한 물을 사용한다.

(3) 만수시험탱크는 공사완료 후에 청소를 하고 만수상태를 24시간 이상 유지하여 누수를 검사한다.

(4) 통수시험기구를 장치한 후 각 기구의 사용 상태에 맞는 수량으로 통수 상태를 검사한다.

(5) 운전시험기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는 지를 검사한다.

(6) 잔류염소측정음료수 계통은 염소소독을 행하고 탱크내의 물 및 관말 수도꼭지에서 나오는 물의 잔류염소는 유리잔류 염소로서 0.2mg/L(결합잔류염소의 경우는 1.5mg/L) 이상 검출되지 않아야 한다.

(7) 관공서 검사관계법규에 정하는 사항에 대해서는 관공서의 시험 및 검사를 받아야 한다.

제 5 절 덕트 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 일반 건축물, 도시철도 및 각종 시설물의 공기조화 및 환기용 덕트공사에 적용한다.

2. 재료

2.1 고려사항

공기조화 및 환기용 덕트는 오염물질을 발생시키지 않고 흡습하지 않는 재료를 사용한다.

2.2 덕트의 재료

2.2.1 스테인리스강판

KS D 3705 또는 KS D 3698으로 한다.

2.3 접합재료 및 지지재료

2.3.1 강재

KS D 3503으로 하며, 그 형상, 치수, 중량 및 허용차는 KS D 3051, KS D 3052 및 KS D 3500에 기재되어 있는 것으로 한다.

2.3.2 리벳아연도금강판제

덕트의 경우 KS B 1101에 아연도금한 강리벳을 표준으로 한다. 덕트 재료가 스테인리스, 염화비닐강판의 경우는 스테인리스제 리벳 또는 동리벳으로 한다.

2.3.3 볼트 및 너트

KS B 1002 및 KS B 1012의 표준 이상의 것을 사용하며, 강볼트 및 너트는 아연도금을 한 것으로 한다.

2.3.4 플랜지용 개스킷

플랜지용 개스킷은 공기 중에 비산되어 인체에 피해를 주지 않는 재료로 기밀성, 접착성 등을 고려하여 자기소화성이 있는 가교 발포 폴리에틸렌계통, 고밀도 스펀지 계통 및 고무 계통의 난연 처리된 패킹으로 두께 3 mm 이상으로 한다.

2.3.5 밀봉(Seal)재

합성고무 및 기타의 재료로 하고, 덕트와 잘 접착하는 내구성이 있는 비초산계로 한다.2.3.6 땜납 KS D 6704에 따른 50Sn(주석)을 원칙으로 한다.

2.4 덕트용 부속품

2.4.1 외기 흡입 및 배기 루버

두께 0.6mm 이상의 KS D 3506, KS D 3512 또는 KS D 6701, KS D 6759, KS D 3698, KS D 3705로 한다. 루버의 유효면적은 설계 규격에 따르며 빗물의 침입을 방지하는 구조로 한다. 방충망 및 방화댐퍼 등은 공사시방서에 따라 설치한다.

2.4.2 챔버

(1) 공조기 흡입과 토출 측에 설치되는 챔버는 아연도강판으로 견고히 제작 설치한다.
(2) 내부에 20 mm 이상 흡음재를 접착하여 흡음재료가 풍속에 의하여 비산되지 않도록 유리면포 등으로 도포하고 다공판을 설치한다.

2.4.3 토출구, 흡입구

소음발생이 적고, 토출기능 및 흡입기능이 확실하고 토출구 및 흡입구 뒷면의 댐퍼 및 셔터는 두께 0.5mm 이상의 KS D 3512 또는 두께 1.0mm 이상의 KS D 6701 혹은 KS D 6759로 한다. 또한 풍속에 의한 떨림 및 소음발생이 적고 쉽게 풍량을 조절할 수 있는 구조로 하며 각종 형태에 대한 규격은 다음과 같다.
(1) 아네모디퓨저는 KS D 6701, KS D 6759또는 KS D 3512로 제작하며, 댐퍼 및 정류기를 부착하여 유인 성능을 갖는 것으로 한다. 외부 콘의 판두께는 목의 직경이 250 mm 미만의 것은 강제는 0.6mm, 알루미늄제는 0.8mm 이상으로 하고 250mm 이상의 것은 강제는 0.8mm, 알루미늄제는 1.0mm 이상으로 한다.
(2) 유니버설형의 본체 프레임 및 가동날개는 KS D 6701, KS D 6759또는 KS D 3512로 본체의 두께는 1.0mm 이상, 설치용 개스킷은 5mm 이 상의 스펀지 고무 또는 펠트로 한다. 날개는 조정이 쉬운 구조로 하며, 토출구에 사용하는 셔터는 양쪽개방으로 한다.
(3) 슬릿형의 본체 프레임 및 슬릿은 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512에 따르고 본체 프레임의 두께는 1.2mm 이상, 설치용 개스킷은 5 mm 이상의 스펀지 고무 또는 펠트제 개스킷으로 한다.
(4) 펀칭메탈형의 유효면적은 단면적의 40% 이상이 되도록 하고, 전면판은 두께 0.8mm 이상의 강판 KS D 3512를 펀칭 가공한 것으로 한다.
(5) 경질 폴리염화비닐제 및 스테인리스제 토출구와 흡입구는 별도의 제작 규격에 따른다.
(6) 레지스터와 그릴의 안내 날개는 충격 등에 의한 처짐 현상이 없도록 견고히 고정되어야 한다.

2.4.4 풍량 조절댐퍼

댐퍼케이싱은 강판 또는 아연도금강판 재질로서 연결덕트보다 한 단계 이상 더 두꺼운 것으로 한다. 댐퍼의 안내 깃은 두께 1.2mm 이상의 KS D 3506로 제작하며, 확실한 기능으로 진동 및 소음이 없고, 개방 시 공기흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다. 장방형 덕트 댐퍼의 날개는 덕트의 높이 200mm마다 1매를 원칙으로 하며, 날개는 서로 15mm 정도 겹치게 한다. 댐퍼 축은 아연도금 봉강, 베어링은 황동제로 하여 케이싱에 부착한다. 원형 덕트의 댐퍼는 단익으로 한다. 댐퍼의 조작이 수동의 경우에는 개폐지시기가 부착되어야 한다.
(1) 수동식 댐퍼날개폭이 30cm 이상인 경우에는 두개 이상의 날개를 사용한다.

(2) 중력식 댐퍼병렬 날개형으로 정밀하게 밸런싱된 날개로 팬 기동 시에는 자동적으로 열리고 팬 정지 시 중력에 의해 닫히는 구조로 한다. 날개는 아연도금강판 재질로 날개 끝은 펠트 또는 고무띠로 마감하여 흔들림이 없도록 한다. 날개폭은 최대 25cm로 한다.
(3) 전동 댐퍼맞댄 날개형으로 아연도금강판 또는 알루미늄 재질로 한다. 날개폭은 최대 25cm로 한다.

2.4.5 방화댐퍼

날개 및 틀재료는 1.6mm 이상의 KS D 3501 또는 이에 준하는 강판으로 하며, 열에 의한 변형으로 기능에 지장을 받지 않도록 날개의 외주와 케이싱 내면과의 틈은 일정하게 하고, 댐퍼 및 베어링은 2.4.4에 따른다.
(1) 온도감지식온도를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서, 온도퓨즈를 사용하는 것은 점검과 교체가 쉬운 구조로 한다. 온도퓨즈는 공칭 72 ℃를 표준으로 한다. 단, 주방의 배기후드에 설치하는 경우에는 검지부의 작동온도에 30 ℃를 가산한 것으로 한다.
(2) 연기감지식연기를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서 연기감지기로 부터 자동폐쇄장치에 이르는 각종 기능부품은 화재에 의한 열로 정상적인 기능에 지장을 받지 않고 유지관리가 쉬운 것으로 한다.

2.4.6 방화겸용 풍량 조절댐퍼

방화 및 풍량조절용 댐퍼로서 2.4.4 및 2.4.5에 적합한 구조의 것은 겸용하여 사용할 수 있다.

2.4.7 피스톤댐퍼

케이싱, 가동날개 및 피스톤 릴리서(releaser)로 구성되며, 피스톤 릴리서에 의해 자동적으로 폐쇄되는 구조로서 개방 시에 공기유동 저항이 적고 방화기능을 갖추어야 한다. 케이싱, 가동날개의 판두께, 댐퍼 축 및 베어링 재질 등은 2.4.5에 따른다. 피스톤 릴리서는 소화용 가스에 의해 유효하게 구동되는 구조로 재질은 황동제 또는 스테인리스제로 하며, 복귀조작은 특별한 경우에 한해 수동식으로 한다.

2.4.8 정풍량 조정장치 및 가변풍량 조정장치

내식성이 높은 재료로 제작하며 1차 측의 압력변동에 영향을 받지 않고 소정의 풍량으로 확실하게 조정할 수 있는 에너지절약형으로 취급이 용이한 구조로 한다.

2.4.9 플렉시블 덕트

방염성능을 인증 받은 것으로 하고 유연성과 내압강도를 갖고 있으며 냉난방에 사용하는 경우에는 열전도율이 낮아야 한다.

2.4.10 캔버스 이음

캔버스 이음에 사용되는 재료는 내열, 방염성능 및 유연성이 우수한 것으로 하며, 양단의 플랜지 간

격은 150~200mm를 표준으로 한다. 방수가 요구되는 옥외용 캔버스 이음은 공사시방서에 따른다.

2.4.11 덕트 점검구 및 청소구

작업 및 검사를 필요로 하는 덕트 내의 모든 댐퍼류와 냉난방코일 등에 설치하며 크기는 400×450으로 한다. 덕트가 이 크기를 수용할 수 없는 경우에는 가능한 크게 만든다. 점검구가 600×600이상인 경우에는 양 측면에서 조작이 가능한 손잡이를 설치한다. 보온된 덕트의 점검구는 보온형으로 한다. 개폐가 쉽고 폐쇄 시에 공기누설이 적은 구조로 한다. 점검구는 덕트와 같은 판두께의 KS D 3506 또는 KS D 3512를 사용한다. 조화공기가 통과하는 곳은 단열재를 부착한다.

2.4.12 배연구

두께 1.6mm 이상의 KS D 3501 또는 이에 준하는 강판으로 하며, 배연 시에 발생되는 기류에 의해 폐쇄되지 않는 구조로써, 수동 개방장치 및 자동개방장치 등을 설치하여 최신 법령의 기준을 만족시켜야 한다.

2.4.13 소음기

지정된 감음성능을 가지며 기류에 대해 악영향을 주지 않고, 자기 발생음과 소음기 본체로부터 투과음이 적은 구조로 한다. 흡음을 위하여 소음기 내부에 사용되는 흡음재는 불연성 또는 난연성으로 흡습성이 적고 부패 또는 곰팡이가 발생하지 않으며 소재의 먼지가 기류 중으로 날리거나 떨어지지 않는 것으로 한다. 케이싱 또는 보강틀은 두께 0.5mm 이상의 KS D 3506로 하며 튼튼한 구조로 한다. 기기저항은 사용 풍속에서 80Pa 이하로 한다.

2.4.14 풍량 측정구

마개알루미늄합금 또는 아연합금제로 한다. 단 일반 공조용인 경우에는 고무제품을 사용할 수 있다.

2.4.15 계기류

(1) 덕트용 온도계는 KS B 5302 및 KS B 5315에 준하는 것으로 철판 부착온도계 또는 L형 및 바이메탈식 온도계로 한다.
(2) 덕트용 온습도계는 철판에 부착된 온도계에 준하며, 케이스 내에 설치한 것으로 한다. 습구용의 보급수는 외부로부터 공급이 가능한 것으로 한다.
(3) 압력계는 에어필터·코일의 전후 차압 및 덕트 내압력을 측정하기 위한 것으로, U자관식 또는 다이어프램식으로 한다.

3. 시공

3.1 덕트의 구조

공기조화 및 환기용 덕트는 내부의 공기압력에 대해서 변형이 적고 또 공기의 저항 및 누설이 적으며 기류에 의한 발생하는 소음이 적은 구조로서 다음과 같은 조건을 만족하도록 한다.

3.1.1 덕트 만곡부의 구조

덕트 만곡부의 내측 반지름은 장방형 덕트의 경우는 반지름 방향 덕트 폭의 1/2 이상, 원형덕트는 지름의 1/2 이상으로 한다.

3.1.2 덕트 단면변형의 구조

덕트의 단면을 변형시킬 때에는 급격한 변형을 피하고 점진적인 확대 또는 축소형으로 하며 확대할 때는 경사 각도를 15도 이하, 축소할 때는 30도 이내로 한다.

3.1.3 다습한 곳의 덕트 구조

주방, 욕실 등 다습한 장소에 사용하는 배기덕트 등의 이음매는 외면에서 밀봉재로 밀봉을 한다.

3.1.4 덕트의 관통부 처리

덕트와 슬리브 사이의 간격은 2.5cm 이내로 한다. 덕트슬리브와 고정철판은 두께 0.9mm 강판재를 사용한다. 방화구획 이외의 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 불연재로 충진한다. 외벽을 관통하는 덕트는 외기나 물의 침입을 방지하기 위하여 콜타르, 아스팔트, 컴파운드, 납 또는 기타 수밀성 재료 등으로 코킹한다.

3.1.5 방화구획의 관통부 처리

방화구획의 관통부에는 방화댐퍼를 부착한다. 덕트와 슬리브사이에는 내화충전재로 충진한다. 방화구획부에 방화댐퍼 설치가 곤란하여 방화구획과 떨어진 경우에는 방화구획과 댐퍼 사이의 덕트는 1.6mm 이상의 강판제로 한다.

3.2 덕트의 제작 및 설치

3.2.1 스테인리스 강판제 덕트

(1) 덕트의 판 두께

① 장방형 덕트

표 3.2-1 스테인리스 장방형 덕트의 판 두께

덕트의 장변(mm)	판 두께(mm)
750 이하	0.8
750 초과 1500 이하	0.8
1500 초과 2200 이하	0.8
2200 초과	1.0

② 스파이럴 덕트

직관은 스테인리스 강판을 스파이럴형으로 기계적으로 말아서 만든 것으로 호칭치수는 안지름을 기준으로 한다.

표 3.2-2 스테인리스 스파이럴 덕트의 판 두께

호칭 치수(mm)	판 두께(mm)
600 이하	0.5
600 초과 800 이하	0.6
800 초과 1000 이하	0.8

(2) 덕트의 이음매

① 장방형 덕트덕트의 모서리 이음매는 1개소 이상으로 하고 피츠버그이음, 보턴펀치 스냅이음 더불코너이음 또는 용접으로 한다. 용접은 아크(TIG, MIG) 또는 저항(스폿) 용접으로 하고 용접 후에는 스패터, 스케일 등을 와이어 브러쉬 또는 그라인더 등으로 충분히 제거한다. 덕트 원판에서 용접이 어려운 경우 종방향의 이음매는 내부보강 이음 또는 용접한다.

② 스파이럴 덕트

3.2.1(3)②에 따른다.

(3) 덕트의 접속

① 장방형 덕트의 접속

표 3.2-3 스테인리스 장방형 덕트의 접속방법

덕트의 장변(mm)	접합 플랜지						플랜지 최대간격 (mm)
	형강치수 (mm)	플랜지 부착용 리벳			접속용 볼트		
		호칭지름(mm)		피치 (mm)	호칭지름 (mm)	피치 (mm)	
		스테인리스	강				
750 이하	25×25×3	4.0	4.5	65	M8	100	3640
750 초과 1500 이하	30×30×3	4.0	4.5	65	M8	100	2730
1500 초과 2200 이하	40×40×3	4.0	4.5	65	M8	100	1820
2200 초과	40×40×5	4.0	4.5	65	M8	100	1820

주 1) 플랜지이음매의 용접장소는 네 모퉁이로 하고, 플랜지 접합부의 용접부는 평편하게 다듬질하고 필요한 구멍을 가공한다.
2) 플랜지의 접합에는 플랜지 폭과 동일한 플랜지용 개스킷을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.
3) 누설의 염려가 있는 장소 또는 특기가 있는 경우는 이음에 밀봉을 한다.
4) 형강은 강제(볼트, 너트 모두)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우는 스테인리스강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

② 스파이럴 덕트의 접속

가. 커플링의 외면에 접착재를 발라 양단을 덕트에 끼워 넣고, 스테인리스강제 테이핑나사로 접합하여 테이프로 감거나 또는 접합용 플랜지를 사용하여 접속한다.

나. 이음매는 스테인리스 강판 또는 스테인리스강대를 사용하여 이음 또는 용접한 것으로 한다. 이음의 호칭치수는 외경기준으로 하고, 공차는 3.2.1,(4),④에 준한다.

다. 이음매의 판 두께는 다음 표에 따른다.

표 3.2-4 스테인리스 스파이럴 덕트의 이음매 판 두께

호칭 치수(mm)	판 두께(mm)
600 이하	0.8
600 초과 800 이하	0.8
800 초과 1000 이하	1.0

(4) 덕트의 보강

① 장방형 덕트의 보강

표 3.2-5 스테인리스 장방형 덕트의 이음매 사이 횡방향 보강

덕트의 장변 (mm)	형강 보강 덕트			
	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)	형강용 리벳	
			스테인리스강 호칭경(mm)	피치(mm)
750 이하	25×25×3	2000	4.0	100
750 초과 1500 이하	30×30×3	1000	4.0	100
1500 초과 2200 이하	40×40×3	1000	4.0	100
2200 초과	40×40×5	1000	4.0	100

주 1) 형강은 강제(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

표 3.2-6 스테인리스 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향 보강

덕트의 폭(mm)	형강의 치수 (mm)	부착 장소	형강용 리벳	
			스테인리스강 호칭경(mm)	피치 (mm)
1200 초과 2200 이하	40×40×3	중앙에 1개소	4.0	100
2200 초과	40×40×5	2개소	4.0	100

주 1) 형강은 강제(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

(5) 덕트의 행거 및 지지

① 장방형 덕트의 보강

표 3.2-7 스테인리스 장방형 덕트의 행거 및 지지

덕트의 장변 (mm)	행거			지지체	
	형강치수 (mm)	봉강 지름 (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
750 이하	25×25×3	9	3000	25×25×3	4000
750 초과 1500 이하	30×30×3	9	3000	30×30×3	4000
1500 초과 2200 이하	40×40×3	9	3000	40×40×3	4000
2200 초과	40×40×5	9	3000	40×40×5	4000

주 1) 지지체는 강제로 한다. 스테인리스 강제로 하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
2) 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450mm 이하의 덕트에 행거간격은 2000mm 이내로 한다.
3) 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450mm를 초과하는 경우의 행거간격은 2500mm 이내로 한다.
4) 2), 3)의 경우에도 덕트의 윗 변과 구조 슬래브 하면과의 공간이 750mm 미만의 경우에는 표의 값으로 할 수 있다.

② 스파이럴 덕트의 보강

표 3.2-8 스테인리스 스파이럴 덕트의 행거 및 지지

호칭 치수 (mm)	행거			지지체	
	평강치수 (mm)	봉강(지름) (mm)	최대간격 (mm)	평가치수 (mm)	최대간격 (mm)
1000 이하	25×3	9	3000	25×25×3	3000

.

3.3 시험 및 검사

3.3.1 공기조화 및 환기용 덕트의 시험 및 검사

공기조화 및 환기용 덕트와 관련 부속품의 시험 및 검사는 해당 KS표준 또는 단체표준을 따른다.

(1) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치

(2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조

(3) 덕트의 재료, 설치상태

(4) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

3.4 커미셔닝

(1) 덕트설비와 관련된 커미셔닝은 빌딩 커미셔닝 KCS 31 20 25에 따른다.

(2) 커미셔닝 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행한다.

(3) 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다.

(4) 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출한다.

(5) 성능확인시험은 각종 덕트설비공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운전을 통하여 증명하는 것으로 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.4.1 예비성능 시험

(1) 성능확인시험에 앞서 덕트설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 관련된 항목을 확인하고 결과보고서를 제출한다.

(2) 현장설치검증에는 덕트누기시험을 포함한다. 미비하거나 확인이 안 된 항목은 상세한 설명이 필요하다.

3.4.2 성능확인 시험

(1) 예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다.

(2) 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다.

(3) 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다.

(4) 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우에는 해결한 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다.

(5) 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

제 6 절 냉난방기 설치 공사

1.1 일반사항

1.1.1. 적용범위

본 시방서는 겨울철 난방 운전과 여름철 냉방 운전이 가능한 가변형 히트펌프(에너지 절약형) 냉.난방기의 제작 및 설치에 적용한다.

1.1.2. 제작.설치기준 및 범위

1)본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정 (KSC9306에어컨디셔너) 에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.

2)냉.난방기의 제작설치범위는 다음과 같다

. 실외기 제작 및 설치

. 실내기 제작 및 설치

. 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치

. 드레인배관공사

. 자동제어공사

1.1.3. 제작 및 설치승인

1) 계약상대자는 납품지시후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작. 설치하여야 한다.

2) 계약상대자는 납품지시후 즉시 설치공사에 관한 공정표를 제출 협의하여 원만히 설치 공정을 수행할 수 있도록 하여야 하며 중간검사, 완성검사 및 공장의 제작 입회검사는 수요자와 협의 결정토록 한다 (단, 소요비용은 수요자가 부담한다).

1.1.4. 제출서류 및 기타 수속

관련법령, 조례 및 규칙에 근거하여 제작, 설치에 필요한 공공기관 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 계약상대자 부담으로 지체 없이 수행하여야 한다.

1.1.5. 기기 및 재료

1) 기자재에 사용되는 부품은 KS표시품 또는 국제규격품을 사용하여야 하며, KS표시품 또는 국제규격품이 없는 기자재는 형식승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.

2) 필요에 따라 감독관이 자재시험을 요구할 때는 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.

3) 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

1.1.6. 자재관리

현장에 반입되는 모든 자재는 감독관의 지시에 따라 지정된 장소에 보관하여야 하며, 보관된 자재는 손상이 되지 않도록 정리 정돈하여야 한다.

1.1.7. 기기 제작

본 기기의 제작은 국제표준화 규격, KS 인증 등 공인을 받은 업체로서 제작공장에 온도, 습도 및 풍

량이 정밀하게 제어되는 성능시험장치와 신뢰성시험을 할 수 있는 환경시험장치를 구비한 업체에서 제작하여야 한다.

1.1.8. 시험 및 검사

1) 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.
2) 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회 하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.
3) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.(단, 소요비용은 수요자가 부담한다)

1.1.9. 기타사항

1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사업에 등록한 자.
2) 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 전기 통신선설치, 설치 후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무 전체를 포함한다.
3) 신설 설치되는 냉난방기는 기존 냉난방시스템과 완벽하게 호환이 될 수 있도록 설치한다.

1.2 냉난방기 설치 시방서(공통)

1.2.1. 실내기 설치

1) 천장 마감재가 있는 경우
(1) 실내기의 설치 위치
① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체를 고르게 퍼져 나갈 수 있는 곳(4방향 천장형의 경우: 천장중앙)에 설치한다.
② 실내기의 냉기 토출은 설치 위치로부터 부하가 더 많은 방향으로 냉기 토출구가 향하도록 한다.
③ 실내기는 실내 중앙(4방향 천장형의 경우)에 올 수 있도록 설치하고 천장 중앙에 보가 지나갈 경우에는 보 옆에 최대한 붙여 설치하되 냉매 배관 및 드레인 배관이 나갈 방향을 고려하여 위치를 결정한다.
④ 실내기는 반드시 수평계를 이용하여 수평이 되도록 정확히 설치한다.

(2) 실내기의 설치
① 실내기는 천장 텍스면과 평행하도록 설치한다.
② 그릴이 본체와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치한다
③ 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장속 공기 흡입으로 인한 능력저하, FILTER를 통하지 않아 기기에 이물질 유입 우려, 냉기 역류로 온도감지 불량등의 문제 발생될 수가 있다.
④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐 및 산처럼 울퉁불퉁하게 뒤틀리는 것으로 인한 배수불량을 방지하도록 한다.

2) 천장 마감재가 없는 경우
실내기 COVER공사는 특기시방으로 처리하여 수요처와 협의 하에 행한다. 이때의 공사비는 수요처의 부담으로 한다.

1.2.2. 자동제어공사

1) 자동제어기능
제어시스템은 Micro processing type으로, 자가진단 기능을 내장시킨 컨트롤 시스템으로

에너지 절감과 각 부분의 수명연장이 이루어지도록 구성한다.
또한, 운전 상태와 이상 발생 때는 자동제어 기능을 통한 자체 응급조치가 가능하여야 한다.

2) 실내기 리모콘 설치
(1) 유선 리모컨은 관리 및 컨트롤이 용이한 곳에 적절히 부착하고 리모컨 신호전달에 장애를 주는 위치는 피하도록 한다.
(2) 실내 온도 감지가 용이하고 사용이 편리한 곳에 적절히 시공한다.
(3) 유선 리모컨 전선은 반드시 COVER를 설치한다.
① 천장속 : 전선관 사용
② 외부노출 : 미관을 고려하여 Cover 또는 몰딩 처리 시공
③ 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

3) 중앙 Controller 설치
(1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
(2) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 최단거리로 설치한다.
(3) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다
(4) 노출 전선은 CABLE COVER 등을 이용하여 배선한다.
(5) 컴퓨터, 프로젝션TV 등 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.
(6) 고온 다습하거나 직사광선이 비치는 창 옆에는 설치를 피한다.
(7) 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

4) 통신케이블 설치
(1) 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.
(2) 통신케이블 망의 구성은 필히 도면의 내용을 준수하여야 한다.
(3) 통신케이블은 전원용 케이블과 충분히 이격하여 설치한다.(최소 50 ㎜ 이격)
(4) 통신케이블이 기본적으로 난연CD관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

1.2.3. 냉매 배관

1) 연결배관의 보온(단열)은 고압, 저압 모두 고온과 저온에 견딜 수 있는 소재와 두께(t)로 전 배관을 보온(단열) 한다. [친환경소재의 고무발포보온재를 사용한다]
2) 설치여건에 따른 '배관 굽힘 작업'실시 후 이슬 맺힘 및 효율저하를 방지하기 위하여 단열작업을 실시한다.
3) 단열 작업 후에는 필요에 따라 실내, 외기 연결선을 포함하여 단열 Tape로 감는다.
또한, 고저의 차가 있을 경우에는 아래에서 위로 감아 올려 빗물침투를 방지한다.
4) 실내, 외기 간의 배관 작업 후 배관 설치에 따른 열 손실 및 이슬 맺힘을 방지하기 위하여 고, 저압관측의 단열작업을 실시한다.
5) 냉.난방싸이클 전 배관 내부를 먼지, 오물, 수분 등이 없도록 진공 크린(Clean)배관하여 냉매의 유동성에, 모세관에, 팽창밸브에, 압축기 등에 해로운 영향이 없도록 한다.
6) 설치여건에 따른 '배관 굽힘 작업'실시 후 이슬 맺힘 및 효율저하를 방지하기 위하여 단열작업을 실시한다.
7) 냉매배관 Size는 적정한 크기를 사용하여 냉매흐름을 원활히 함으로 최적의 성능을 발휘하도록 한다.
8) 각 분기관은 적정한 크기의 Size에 맞추며, 분기관 설치는 수평 또는 수직이 되도록 위치하여야 한다.
9) 냉매배관 파이프는 부분적으로 하중을 받지 않도록 2~3m 간격으로 지지해 주어야 한다.

10) 냉매배관 및 전선관이 옥상을 관통할시는 반드시 방수처리를 해야한다.(특기시방)

1.2.4. 실내.외 노출배관

1) 실내.외기 간에 옥상등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
2) 실외기에서 실내기까지의 1 Cycle 총배관 거리는 가능하면 100m 이내로 시공하며, 이 때의 수직 고저 차이는 가능하면 20m 이내로 한다.[압축기의 압축능력 및 압축기 모터 마력(HP)에 따라 성적계수(COP: Coefficient of performance)저하에 문제가 없을 시는, 상기 배관 고저와 배관 길이를 연장하여 시공할 수 있다].
3) 수직 고저차가 10m를 초과하는 경우에는 10m마다 경우에 따라 오일트랩을 설치해 준다.
4) 실외노출배관의 COVER 시공은 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의하에 시행한다.(수요처의 부담으로 시공)

1.2.5. 드레인 배관

1) 드레인 관은 반드시 보온, 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 실내 TEX가 없는 경우에는 드레인 COVER를 설치한다. 이때의 Cover는 특기시방으로 처리하여 수요처부담으로 한다.
2) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 SLEEVE를 사용하고 방수처리 한다.
(수요처 부담)
3) 각 실 드레인 작업시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의하에 시공한다.(수요처 부담)
4) 배수관(드레인관)은 1/50~1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.
5) 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우에 실내기로 오취성의 가스가 혼입되어 들어오는 경우가 있으므로 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접배수를 시킴으로서 해결 가능하도록 한다.
6) 외기압 보다 드레인 판 주위의 기압이 낮아질 때 드레인 관을 통해서 실외의 공기가 혼입되어 악취 발생의 원인이 될 수가 있으므로 배수관의 출구는 악취나 유해가스가 생성될 수 있는 곳에 연결하지 말아야 한다.

1.2.6. 실외기 설치

1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
3) 실외기 가동시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
4) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
5) 전면토출형이고 2대의 실외기를 나란히 설치하는 경우에는 [참고도-1]과 같이 설치한다.
6) 상부토출형으로 설치하는 경우에는 아래의 [참고도-2]와 같이 설치 한다.
7) 실외기 BASE를 시공할 경우에는 특기시방으로 하여 수요처와의 협의하에 실시한다.
(수요처부담)
8) 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 FENCE를 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다
(특기시방으로 처리하며 수요처 부담)

1.2.7. 결선 전기 공사(전기인입공사 : 실외기까지는 수요처 부담)

1) 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치(수요처 부담)되어야 한다.
2) 실외기용 수동 개폐기를 설치한다.(수요처 부담)
3) 실내외기 연결전선은 해당제품 사양서에서 제시하는 전선 굵기 이상의 것을 사용해야 하며, 주 전원선도 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다.(수요처 부담)
4) 전선의 배선 용량이 부족하면 전압강하가 발생해 고장의 원인이 되므로 규정용량을 준수하여 배선공사를 하여야 한다.
5) 실외기를 옥상에 설치할 경우 메인(Main) 배전반에서 옥상까지 배선공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치(수요처 부담)하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다.
6) 실외기 한 대당 하나의 ELB (누전차단기,3상4선식)를 설치한다.(수요처 부담)

1.2.8. 시운전

1) 실내기와 실외기의 전원이 맞는지와 누전이 되는지를 확인한다.
2) 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용압력이 맞는지를 확인한다.
3) 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지를 확인한다.
4) 시운전을 시작하여 실외기에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사후 실내기에서 컨트롤에 입력할 사항을 입력하여 정상운전 인지를 확인한다.
5) 실내기에서는 배수펌프가 가동이 되는지를 반드시 확인하여야 한다.
6) 중앙제어 Controller가 설치되었을 경우 그룹별로 설정을 하여 그룹별로 운전이 되는지 또는 개별로도 운전에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.