

수산정수장 고도정수처리시설 건설공사
공사 시방서
[건축 및 건축설비]

2022. 04



인천광역시 상수도사업본부

Waterworks Headquarters Incheon Metropolitan City

수도정수처리시설
건설공사

공사시방서(건축설비)

2022.04



인천수도사업본부

목 차

I. 건축

1-1 건축일반사항	2
1-2 가설공사	15
1-3 철근콘크리트공사	20
1-4 조적 공사	65
1-5 방수 공사	72
1-6 창호 및 유리 공사	81
1-7 도장 공사	121
1-8 마감 공사	132
1-9 잡철물 공사	146
1-10 기타공사	163

II. 건축 기계설비

2-1 일반사항	183
2-2 보온공사	188
2-3 강제 및 용접공사	193
2-4 도장공사	204
2-5 장비설치공사	206
2-6 지지철물 및 잡재료	216
2-7 덕트설치공사	223
2-8 소화설비공사	229

1. 건축

제 1 장 총 칙

1.1 건축일반사항

1.1 건축 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 지방서는 “수산정수장 고도정수처리시설 건설공사” (이하 이 지방서에서 “공사” 라 한다)의 건축공사세부사항에 대하여 적용한다.

1.1.2 적용기준은 공사전체 일반시방 규정에 따르되 적용이 곤란한 경우 본 지방서를 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 자재 제품자료 및 견본의 제출 생략

각 지방서에 명시된 제출물 중 2개 이상 공종의 지방서에 공통으로 명시된 자재로서 제품자료 및 견본이 기계출 및 승인된 자재인 경우, 그 자재에 대한 제품자료 및 견본의 제출은 생략할 수 있다.

1.2.2 공사 사진촬영 대상부위

“사진촬영 대상부위”는 “붙임 1.”과 같다.

1.2.3 신고 및 승인관련 서류제출

수급인은 신고 및 승인과 관련하여 필요한 서류를 제출한다.

구 분	부수	제출시기
착 공 신 고 서	2	착수 전
사용승인신청서(건축물관리대장포함)	2	공사 완료시
사용승인조사 및 검사조서	2	공사 완료시

1.2.4 시공도면

수급인은 공사의 어느 부분이나 그 착수 이전에 시공도면을 작성하여 공사 감독원에게 제출하여 승인을 득한후 공사에 착수하여야 한다.

수급인은 감독원이 승인한 시공도면에 따라 시공하여야 한다. 만약 시공 후 제출된 시공도와 일치하지 않을시 감독원은 재시공을 지시 할 수 있으며 이로 인한 손실은 수급인이 책임을 져야 한다.

1.2.5 준공서류

수급인은 준공에 필요한 준공관계 서류를 제출하여야 한다.

1.3 품질 관리

1.3.1 품질시험기준

- 가. "품질시험기준"은 건설공사 품질시험기준(건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제1항)에 따른다.
- 나. 시험의 합격기준은 해당 시방에 따르되, 해당 시방에 명시되지 않은 경우에는 한국산업규격(KS) 등 시험방법에 명시된 규격에 따른다.
- 다. 시료의 채취는 별도의 언급이 없는 한 그 시료의 품질이 전체를 대표하도록 하고 시험기준에 명시된 시료의 양 및 크기가 시험방법에 명시된 한국산업규격(KS) 등과 다른 경우, 명시된 시료의 양 및 크기는 현장시험과 공인시험실에 시험을 의뢰하는 경우에만 적용한다.
- 라. 시험기준에 명시된 자재가 지급자재인 경우에는 이 시험기준이 적용되지 않는다.
- 마. 품질검사전문기관에서 시험할 수 없는 자재 또는 시험종목은 감독원 입회하에 공장에서 시험할 수 있다.

1.3.2 현장지도점검

수급인은 "붙임2"의 대상공종 및 시기에 감독원에게 품질관리에 대한 현장지도점검을 받고 다음 공정에 착수하여야 한다

1.4 하자담보기간

본 시방에서 별도로 하자 담보기간을 명시하지 않은 공사에 대하여서는 건설공사 종류별 하자담보 책임기간은 건설산업기본법 제30조 별표 4에 따른다

1.5 이 의

설계도서 및 시방서에 관하여 이의가 있을 때에는 계약체결 이전에 책임한계와 대책을 명확히 해 두어야 한다.

계약체결 후 이의가 생겼을 경우에는 발주처와 협의하여 그 지시에 따라야 하며, 문서상의 이의가 있을 때에는 발주처의 결정에 따라야 한다.

1.6 공사의 착수

수급인은 공사착수 전에 다음 사항을 구비하여야 한다.

1.6.1 인허가사항

- 가. 관계관청의 인허가 사항은 도시계획법, 건축법, 건축사법, 소방법, 전기통신법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 상하수도 시설기준, 지방자치단체 조례 및 건설업법에 따른 인허가사항(건축허가(협의), 착공신고)을 발주청을 대행하여 수급인이 필하여야 한다.
- 나. 착공시에는 감독원에게 다음 서류를 첨부 착공계와 공사공정 예정표를 제출하여 승인을 얻어야 하며, 공정계획 및 자재조달 계획을 제출하여 승인을 얻어야 한다.
 - 1. 현장대리인계
 - 2. 인원, 자재, 장비투입계획서

3. 공사예정공정표(PERT 또는 CPM) 및 안전관리계획 등 제반공사시행 계획서
4. 착공전 사진(칼라사진 3매)
5. 자재시험 계획표
6. 착공시 필요한 제반인허가 서류 : 건축물 착공 신고서 필증

1.6.2 건축현장대리인 지정

건축현장대리인은 이 공사수행에 필요한 제반지식과 충분한 경험이 있는 자로서 법에 명시한 자격자로 한다.

1.6.3 기술자 확보

공사현장에는 이 공사에 적합한 건축기술자를 상주하게 하고, 그중 1인을 현장 대리인으로 한다.

1.6.4 제출서류

수급인은 공사착수 전에 착공계, 현장대리인계, 공사도급내역서, 예정공정표 및 기타발주처규정에 의한 제반 서류를 제출하여야 한다. 또한 공사착수 전에 이 공사 추진을 위한 시공순서 및 방법에 대한 공사시행 세부보고서를 별도로 작성제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

1.6.5 장비의 반입

공사용 제장비 및 기구에 대하여서는 현장에 반입 전에 종류, 규격, 성능 등에 대하여 감독원과 협의하여야 하며 반입 후 감독원에게 검사, 승인을 받아야 한다.

1.6.6 사전 검토

- 가. 수급인은 공사 전에 반드시 모든 구조물의 현장여건에 따른 구조안전여부를 검토하여 감독원의 승인을 득한 후 공사에 착수하여야 한다.
- 나. 수급인은 공사전에 토목,기계,전기 등의 타도면을 건축도면과 비교검토하여 치수배치 및 기타 제반사항이 일치되는지를 검토하여야 한다. 만약, 타도면과 비교검토를 소홀히 하여 발생하는 손실에 대하여서는 수급인이 책임져야 한다.
- 다. 수급인은 시공 전 현장의 여건을 충분히 파악조사하여 그 결과를 감독원에게 보고하고 감독원이 확인할 수 있도록 조치해야 한다.

1.7 사진 촬영

수급인은 수급인 부담으로 감독원이 지시하는 크기의 사진을 착수전 및 착수후 주요한 부분 시공과정 및 준공사진을 촬영하여 사진첩을 필요로 하는 부수만큼 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

1.8 재시공

본 시방서 및 설계도서에 부합되지 않는 시공에 대하여는 감독원 지시에 따라 재시공하여야 한다. 이로 인한 손해는 일체 수급인이 부담하여야 한다.

1.9 시공 중지 명령

공사감독원은 다음과 같은 경우, 시공의 전부 또는 일부의 중지를 명할 수 있으며 시공중지, 공정변경 때문에 수급인에게 손해를 끼쳐도 그 손해를 보상하지 않는다.

- 가. 수급인이 공사 시공에 관하여 합당한 이유없이 감독원 지시에 순응치 않을 경우
- 나. 공사 시공이 설계도서나 시방서에 의하지 않아 조잡하거나 불성실하다고 인정될 경우

1.10 자재

이 공사에 필요한 자재는 현장 반입 전에 자재승인요청서 및 견본품을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 특히 시험이 필요하다고 인정할 때는 감독원이 지정한 시험소에서 시험을 행하여 그 성과를 제출하여야 한다.

1.10.1 자재기준

공사에 사용된 모든 자재는 규정된 품질과 종류의 신품이어야 하며, 감독원 승인을 받은 것이어야 한다. 공사에 사용되는 자재는 해당 한국산업규격에 준하거나 기타 국제적으로 인정되는 기준이상의 품질이어야 한다. 모든 자재는 생산지 및 공사 현장에서 검사할 수 있으며 생산지에서의 승인이 현장에서의 승인을 의미하는 것은 아니다. 본 시방서에 대체적인 기준이 명시된 바를 제외하고는 모든 제품이나 자재는 제작자의 권장에 따라 설치 또는 사용하여야 한다. 이러한 재료의 품질도 역시 해당 한국 산업규격 기준에 부합되어야 한다.

1.10.2 공급원의 승인

수급인은 모든 자재를 발주하기 전에 공사에 사용될 모든 품목의 자재의 공급원이나 제작자의 명칭을 감독원에게 제출하여 승인 받아야 하며, 관계 품목을 구입하기 전에 감독원의 서면 승인을 받아야 한다.

수급인은 본 장에서 전술한 규정에 따라 자재를 공급하는 면에서 발생하는 모든 지연에 대하여 이 공사 계약하의 발주처에 손해배상을 청구할 권한이 없다.

1.10.3 검 사

감독원이 필요하다고 인정될 시는 하시라도 검사원을 제조공장에 파견하여 자재를 시험하거나 제작과정을 감독할 수 있다.

1.10.4 견본품제출

가. 일반사항

공사에 사용할 재료의 견본품은 공사가 시작되기 전, 가능한한 빠른 시일내에 감독원에게 제출하여야 한다.

감독원이 승인한 자재는 감독원이 이를 보유하게 되며 시방규정에 맞지 않는 재료나 승인된 재료보다 질이 나쁜 재료는 사용할 수 없다.

시험용 재료의 채취는 차후에 규정한 바에 따라 행하거나 적절한 시험 방법을 참작하여 시행하여야 한다.

나. 결함이 있는 자재

본 지방서의 규정에 부합되지 않는 모든 자재는 승인할 수 없으며 시공되었던, 안되었던 간에 이러한 자재는 수급인 부담으로 현장으로부터 즉시 제거하여야 한다.

다. 재료의 처리와 저장

수급인은 재료 저장이나 야적에 필요한 부지를 구비해야 한다.

또한 감독원의 사전 승인없이 다른 시설을 재료 저장용으로 이용할 수 없다.

시멘트나 건축자재는 특히 조심해서 다루어야 하며 즉시 사용치 않을 자재는 통풍이 잘되고 방수처리된 건물에 바닥이 지면에서 15cm이상 되도록 보관하여야 한다. 시멘트의 경우에는 서로 분리하여 반입되는 순서별로 저장하며 먼저 반입된 자재를 먼저 사용하여야 한다.

창고 건물은 보관할 자재를 완전히 보호할 수 있도록 적절하게 건설된 것이어야 하며 특히 화기물질 보관시에는 화재에 유의하여야 한다.

1.11 장애물 및 발생품

공사장내의 장애물은 감독원의 지시에 따라 제거하여야 하며, 공사도중 발생한 각종 발생품은 감독원 지시에 따라 일정한 장소에 정리하여 반납하여야 한다.

그리고 수급인은 감독원의 지시에 따라 각종 발생품을 손상치 않도록 합당한 예방조치를 취하여야 한다.

1.12 현장 가설 사무소

이 공사에 필요한 현장사무소, 창고 및 기타 기계기구의 시설개소 등은 필히 사전 승인을 받아 설치하여야 한다.

1.13 수급인의 부담사항

이 공사에 관련된 다음 사항 및 시설에 필요한 비용은 입찰금액에 포함된 것으로 간주한다.

1.13.1 지방서, 설계도서에 명기되지 않은 공사로서 성질상 또는 공법상 당연히 필요로 하는 것

1.13.2 공사에 필요한 제반시험

1.13.3 공사장 부근의 보안설비

1.13.4 긴급 비상시의 경우 이에 필요한 조치

1.13.5 이 공사에 사용되는 물, 전기, 음료수

1.13.6 기타 이 공사와 관련된 사소한 사항

1.13.7 각 공사에 수반되는 인허가 업무일체 및 실부담금(수수료, 수용가부담금 등)과 제공과금은 이 공사비에 포함시킨다.

1.14 설계 변경

- 1.14.1 이 공사 집행중 다음과 같은 경우에는 특별한 경우를 제외하고 예산범위 한도내에서 설계 변경할 수 있다.
- 가. 현장여건에 따른 기초 형식 변경이 필요할 때
 - 나. 배합설계에 의한 수량의 변동이 있을 때
 - 다. 골재채취 장소가 변경되었을 때
 - 라. 계획상 변동을 초래하였을 때
 - 마. 파일 시항타후 파일길이의 변경이 필요할 때
 - 바. 감독원의 지시에 의거 추가공사가 집행되었을 때
 - 사. 기타 감독원이 필요하다고 인정되는 사항

1.14.2 수급인의 설계 및 설계변경

건물, 구조,기계,전기 또는 토목의 일부가 설계변경사유에 따른 설계 변경이 될 경우 수급인은 합리적이고 적합한 설계변경 대안을 제출하여 감독원의 승인을 득한후 설계변경에 따른 제반도서를 작성하여 감독원에게 제출하여 감독원이 검토 할 수 있도록 해야한다.

1.15 준공 검사

- 1.15.1 검수 또는 시험결과 시방서 및 설계도서에 명시한 검사검수기준에 일치한다고 인정되었을 때 준공조치 한다.
- 1.15.2 검수결과 시방서 및 설계도서 기준에 적합치 않은 부분은 수정 및 재시공 후에 재검수를 받아 만족할 경우 준공 조치한다.
- 1.15.3 준공도면 및 준공시 필요한 인허가 사항이 완료되었을 때 준공 조치한다.
- 1.15.4 준공도 작성
- 가. 준공도면은 수급인의 부담으로 트레이싱용지에 작성 제출하여 감독원의 검토 및 승인을 득하여야 한다.
 - 나. 승인을 득한후 수급인은 준공도(트레이싱원도, 청사진, 축소도면)와 준공사진첩을 감독원이 지시하는 부수 및 시일을 엄수하여 감독원에게 작성 제출 하여야 한다.
 - 다. 준공도 작성방법 및 양식은 감독원의 의견에 따라야 한다.
 - 라. 준공도 작성시 수급인은 건축법의 건축물대장의 기재 및 관리등에 관한 규칙에 따라 건축물대장을 작성 및 작성자 날인하여 제출하여야 한다.
- 1.15.5 준공시 필요한 인허가 사항
- 가. 사용승인 신청서 및 일반건축물 관리대장
 - 나. 사용승인조사 및 검사조서
 - 다. 소방검사 동의서 : 소방법 제 8 조
 - 라. 전기 안전검사 필증 및 구내통신설비 준공검사 필증
 - 마. 정확조 준공검사 필증

- 바. 상수도통수 확인증
- 사. 위험물 설치 허가증 및 완공검사 합격증(소방서)
- 아. 보일러 설치 검사증 (열관리협회)

1.16 공사자재 관리의무

수급인은 공사 자재를 관리보호할 의무가 있으며 관리소홀로 기능상실 파손 및 분실 사고에 대하여 일체의 책임을 진다.

1.17 안전관리

가. 수급인은 이 공사장에서 산업재해 및 건강재해의 예방을 위하여 제반안전 조치를 취하여야 한다.

나. 적용기준 : 산업안전 보건법, 산재보험법, 근로안정관리규정

1. 법령에 의거 선임하는 안전보건 관계자를 현장에 상주시켜야 한다.
2. 안전망, 안전난간대 등의 안전시설을 설계도서에 표시되어 있지 않으며 수급인은 안전시설이 필요하다고 판단되는 곳에는 필히 안전시설을 하여야 한다.
3. 안전시설에는 안전표지, 안전수칙, 화재방지, 경계신호, 조명, 가설울타리 안전난간대, 안전망, 안전장비, 경비 또는 안전교육실시 등이 포함된다.
4. 법령에 의거 실시되는 건강진단, 위생설비, 구급기재 등 근로자 건강증진에 필요한 조치를 이행하여야 한다.
5. 안전보건진단, 작업환경측정, 안전점검 등의 조치를 이행하여야 한다.
6. 안전시설 미비로 인한 일체의 안전사고는 전적으로 수급인에게 있다.
7. 현장관리 및 안전관리에 소요되는 일체의 경비는 입찰금액에 포함된것으로 한다.

1.18 기 타

- 1.18.1 본 규정의 해석에 있어서 이견이 생길때에는 발주처 해석을 우선으로 한다.
- 1.18.2 공사중 고의 또는 과실로 인하여 발생하는 피해에 대한 변상, 보상 등은 수급인이 진다.
- 1.18.3 시공상에 있어서 감독원 입회 및 승인을 받아야 하는 것은 사전에 통보해야 하며, 이를 태만하여 발생하는 손실은 수급인 부담으로 한다.
- 1.18.4 모든 시설물의 설치기준점은 설치요령서 및 감독원 지시에 따라 설정하되 사후관리가 가능한 위치에 영구보존토록 설정해야 한다.
- 1.18.5 잉여품 또는 시공중에 발생하는 모든 잉여 재료는 준공기간내에 감독원이 지정하는 장소에 반납완료한후 준공검사를 받아야 한다.
- 1.18.6 공사전에 다음시설을 완료하여 감독원의 검사를 받아야 한다.
 - 가. 출입금지 구역의 설정

- 나. 도로의 교통제한 또한 금지
- 다. 전기 수도 및 기타 중요한 시설에 대한 보호
- 라. 변소 및 배수시설
- 마. 음료수의 안전 저장설비 및 급수시설
- 바. 기타 소요시설

- 1.18.7 수급인은 토목, 건축, 기계, 전기등 모든공사 참여 기술자와 공사전 협의하여 선,후 공사를 명확히 구분하여 공사에 지장이 없도록 하여야 하며, 만약 건축설계 도면에 의한 일반적인 공사진행으로 발생하는 손실에 대한 책임을 수급인이 져야한다.
- 1.18.8 시공중 수급인은 강우시는 물론이고 평상시에도 지하수위를 관측하여야 하며 하부 구조물사용전 또는 상부구조물의 완성이전까지는 지하수위 저하를 위한 양수시설 및 배수시설의 관리 등을 철저히 하여 지하수위의 상승을 방지하도록 하여야 하며, 지하수위 상승으로 구조물 파괴가 일어났을 경우 수급인이 전 책임을 져야 한다.
- 1.18.9 기획재정부 계약예규 “정부입찰·계약 집행기준” 제5조(제한기준) 제4항 제5호]에 의거 「물품의 제조·구매입찰시 부당하게 특정상표 또는 특정규격 또는 모델을 지정하여 입찰에 부치는 경우와 입찰조건, 시방서 및 규격서 등에서 정한 규격·품질·성능과 동등이상의 물품을 납품한 경우 특정상표 또는 모델이 아니라는 이유로 납품을 거부하는 경우 (예:특정 수입품목의 모델을 내역서에 명기하여 품질 및 성능면에서 동등이상인 국산품목의 납품을 거부)」와 같이 경쟁참가자의 자격을 제한치 아니하여야 하며, 부득이한 사정으로 설계서 등 계약문서에서 정한 설비 및 자재 등을 변경할 경우에는 서면으로 공사감독의 승인을 받아 동등 이상의 설비 및 자재 등으로 대체 할 수 있다.(단, 관급자재분(공법사 주의계약분) 제외)

붙임 1.

공사사진촬영 대상부위

공종별	부위	비고
1. 가설공사	.가설창고, 사무소, 시험실, 가설 울타리 등 가설물	.내역수량 참조
2. 토 공 사	.터파기 후 지반현황사진	.흙막이, 지하수위 등 지내력 확인이 가능토록 진경, 주요부위 촬영
3. 말뚝기초	.말뚝 시항타	.관입량, 최종관입량 확인가능하도록 촬영
	.말뚝 본항타 진경	.항타 중 보강조치한 사항
	.말뚝 구멍마개 및 두부정리 상태	.말뚝 철근 기초정착길이 .말뚝 균열상태
4. 철 근 콘크리트	.기초, 슬래브, 보, 기둥, 옹벽 및 개구부 철근배근상태	.배근간격, 피복두께, 이음 및 정착길이, 청소상태
	.형틀 간격재, 버팀대	.간격재 및 버팀대의 배치간격
	.콘크리트 양생	.보온덮개(가마니등)배치, 사용상태
	.기초 거푸집 제거 후	.기초 규격
5. 조적공사	.모르타르 충전상태	.문틀주위, 인방하부, 슬래브 하단, AD 및 PD내부, 배관주위
6. 방수공사	.방수터	
	.담수시험	.화장실, 다용도실, 평지붕의 옥상
	.옥상 시이트 방수	.시이트 방수 시공단계
	.옥상 누름콘크리트 타설 전	.발포(압출)폴리스티렌 보온재, 신축줄눈 등의 설치상태
7. 단열공사	.단열재 시공	.틈이 생기기 쉬운 취약부위 포함(창문틀 주위 등)
8. 온돌마감	.발포 폴리스티렌 보온재	
	.자갈	.자갈채움높이 및 불순물 혼입여부, 청소 상태
9. 석 공 사	.외벽 화강석 붙이기	.양카 설치부위 .화강석 설치부위
10. 기 타	.현장 품질시험	.슬럼프, 공시체제작, 압축강도, 씻기 분석시험, 공기량 등
	.공사현장과 인접된 건물의 벽 및 담장	.날짜를 증명할 수 있도록 촬영 .건물벽면 등에 균열이 있는 경우 균열 상태 등을 촬영
	.설계변경 대상부위	

주) 감독원이 공사 특성상 필요하다고 판단되는 곳을 지정하여 촬영할 수 있다.

붙임 2.

현 장 지 도 점 검

가. 현장지도 점검 및 점검시기

공 종	점 검 시 기
1. 가설공사	.가설건물 배치 완료 후 .건물배치 완료 후
2. 토공사	.기초 터파기 완료 후
3. 철근콘크리트	.기초 버림콘크리트 타설 및 먹줄놓기 완료 후 .기초 콘크리트 타설준비 완료 후 .기초 콘크리트 타설 과정 .기초 거푸집 제거 후 .벽체 철근배근 완료 후 .콘크리트 타설준비 완료 후 .콘크리트 타설 과정 .거푸집 제거 후
4. 조적공사	.쌓기 준비 완료 후 .쌓기 완료 후
5. 금속난간 설치	.난간 용접(설치) 완료 후 .계단난간 용접(설치) 완료 후
6. 시이트 방수	.방수준비 완료 후 .방수 시공 과정 .방수 완료 후 .누름 콘크리트 타설준비 완료 후 .누름 콘크리트 타설 완료 후
7. 시멘트액체방수	.시멘트 액체방수 준비 완료 후 .시멘트 액체방수 완료 후
8. 방수 모르타르	.방수모르타르 시공 준비 완료 후
9.목공사 및 단열공사	.벽틀 및 보온재 설치 후 .천정틀 설치 후

공 종	점 검 시 기
10.아스팔트 싱글 잇기	.아스팔트 볼트 바탕준비 완료 후 .아스팔트 싱글잇기 완료 후
11.흡통 및 우수관	.발코니, 복도 선흡통 설치 완료 후 .우수배관 및 맨홀설치 완료 후
12.창호공사(목제창호, 합성수지제창호, 철제창호, 알루미늄창호, 압출성형창호틀, 창호철물)	.문틀 및 창틀 설치 후 .문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후
13.유리공사	.유리끼우기 완료 후
14.시멘트 모르타르바름	.내,외벽 초벌바름 완료 후 .내,외벽 정벌바름 완료 후 .발코니, 복도두겹 및 난간주위 바름 완료 후 .지하층 벽 및 바닥바름 완료 후
15.온돌마감	.방바닥 단열재 시공 및 자갈 채운 후 .방바닥 미장 완료 후
16.타일공사	.화장실 벽타일 완료 후 .화장실 바닥타일 완료 후 .발코니 및 현관 바닥타일 완료 후
17.석고보드 및 시멘트판	.벽 및 천정 석고보드 설치 후
18. 칠공사	.내부 초벌칠 완료 후 .내부 정벌칠 완료 후 .외부 초벌칠 완료 후 .외부 정벌칠 완료 후 .목부 초벌칠 완료 후 .목부 정벌칠 완료 후 .철부 초벌칠 완료 후 .철부 정벌칠 완료 후
19.합성고분자계 바닥타 일류 및 시트류	.바닥재 깔기 완료 후

공 종	점 검 시 기
20.도배공사	.초배지 바름 완료 후 .정배지 바름 완료 후
21.기타	.준공청소 완료 후

주) 감독원이 필요하다고 판단되는 경우 “현장지도점검” 대상공종 및 시기를 추가시킬 수 있다.

제 2 장 가설공사

2.1 가설공사

2.1 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 지방서는 가설공사 세부 적용사항에 대해 규정한다.

1.2 제출물

1.2.1 시공계획서

가설공사에 관한 설치, 자재운반, 해체 등에 관한 시공계획서

1.2.2 시공상세자료

필요부분의 상세도 및 구조계산 근거자료

1.2.2 견본

필요가설자재 견본

2. 자재

가설재료는 신품을 사용하는 것을 원칙으로 하고 비계 등 19종의 가설기자재 성능 점검 대상 품목의 가설기자재는 안전공단 등 검정기관의 성능 검정품 여부를 확인할 수 있는 “안” 마크가 각인된 제품을 사용하여야 한다.

3. 대지측량 및 건축물배치

공사 착공과 동시에 대지 현황측량 및 건축물 배치 현황을 완료하여 감독원의 승인을 득한후 시행하여야 한다.

4. 시공

4.1 규 준 틀

4.1.1 수평 기준틀

가. 줄 띄워보기를 실시한 후 수평 기준틀을 철근콘크리트조 건물은 외곽기둥을 따라 설치하고, 조적조 건물은 건축물의 모서리 부분과 주요 요소에 설치한다.

나. 기준틀에는 건축물의 위치 및 수평의 기준을 먹으로 금을 명확히 그어 감독원의 검사를 받을 수 있도록 하고, 공사진행에 따라 건축물에 옮겨 표시한다.

4.1.2 세로규준틀

가. 조적조 건물의 내력벽 상호 접합부에 수직으로 설치하고 벽돌 또는 블록의 단수를 표시한다.

나. 세로규준틀은 뒤틀리거나 휘어지지 않은 건조한 목재로서 90mm각 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.

다. 평규준틀 : 모서리 벽을 제외한 모든 내력벽마다 설치하여야 한다.

라. 귀규준틀 : 외각 모서리 벽체와 계단실 벽체 등에 설치하여야 한다.

4.2 먹 메 김

건물의 위치, 수평의 기준 및 조적재의 분할 배치등에 먹메김하고 감독원의 검사를 받아야 한다.

4.3 기 준 점

4.3.1 기준점은 토목 기준점을 사용한다.

4.3.2 보조기준점을 설치할 경우 감독원의 확인을 받아야 하며, 보조기준점에 대한 측량성과표를 제출하여야 한다. 또한 보조기준점은 이동이나 변경의 우려가 없는 곳에 설치하고 그 주위를 울타리 등으로 보호조치하여야 한다.

4.4 가설 건물(가시설물)

가설건물은 토목공사 가설건물을 사용함을 원칙으로 한다.

4.5 비 계

4.5.1 강관비계

가. 재 료

부재 및 부속철물은 KS F 8002 (강관비계)에 합격한 것을 사용하여야 한다.

이 규정 이외의 것을 사용할 때는 감독원의 승인을 받아야 한다.

나. 강관비계의 구성

1) 비계기둥

간격은 도리방향 1.5~1.8m, 간사이방향 0.9~1.5m로 하고, 비계기둥의 최고부에서부터 측정하여 31m까지의 밑부분은 2분의 강관으로 묶어 세워야 한다.

2) 띠 장

간격은 1.5m 내외로 하여야 한다. 지상 제1띠장은 지상에서 2m 이하의 위치에 설치하여야 한다.

3) 비계장선

간격은 1.5m 이내로 하여야 한다. 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하고 그 중간 부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.

4) 가 새

수평간격은 약 14m 내외, 각도 45°로 걸쳐대고 비계기둥 및 띠장에 결속하여야 한다. 이때 가새는 모든 비계기둥과 결속되도록 하여야 한다.

수평가새는 필요에 따라 설치하여야 한다.

5) 구조체와 연결 및 부축기둥

수직 및 수평방향은 5.0m 내외의 간격으로 구조체에 견고하게 연결하거나 이에 대신하는 견고한 부축기둥을 설치하여야 한다.

6) 밀받침(base)

비계기둥의 밑등에는 밀받침 철물을 사용하고 인접하는 비계기둥과 밑등잡이로 연결하여야 한다. 연약지반에서는 지반의 침하가 발생되지 않도록 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3분이상이 연결되도록 깔아야 한다. 다만, 이 깔판에 밀받침 철물을 고정했을 때에는 밑등잡이를 생략할 수 있다.

7) 부속철물

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

다. 하중의 한도

띠장은 비계기둥의 간격이 1.8m 일때는 비계기둥 사이의 하중은 400kg을 한도로 하고 비계기둥의 간격이 1.8m 미만일때 그 역비율로 하중의 한도를 증가할 수 있다.

작업중인 바닥의 층수가 3층 이상일 때는 비계기둥 1본당의 하중한도를 700kg으로 하여야 한다.

라. 특수한 경우

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

4.5.2 강관 틀비계

가. 부재 및 부속철물은 KS F 8003(강관 틀비계)에 합격한 것을 사용하여야 한다. 이 규정 이외의 것을 사용할 때는 감독원의 승인을 받아야 한다.

나. 강관 틀비계의 구성은 아래와 같다.

1) 기 초

기둥관(脚管)의 밑등에는 밀받침철물을 사용하여야 한다. 밀받침에 고저차가 있을 때는 필요에 따라 조절형 밀받침 철물을 사용하여 각각의 틀비계를 항상 수평, 수직이 되도록 하여야 한다. 연약지반에서는 밀받침철물을 하부가 지반침하가 생기지 않는 접지면적을 확보하여야 한다

2) 가새, 띠장틀 및 수평재

도리 방향은 각각의 세로틀 사이에 가새 또는 이에 준하는 것을 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 띠장틀 등의 수평재를 설치하여야 한다.

가새의 조립은 편 또는 나사못으로 하고 진동 기타에 의해 헐거워지지 않도록 하여야 한다.

작업조건으로 부득이 하게 소부분의 가새를 제거할 때는 그 부분의 상하에 수평재 또는 띠장틀을 설치하여야 한다.

3) 구조체와 연결

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

4) 부축틀 도리 방향으로 길이 4m 이하이고 높이 10m를 초과할 때는 높이 10m 이내
마다, 도리방향으로 유효한 부축틀을 설치하여야 한다.

5) 높 이

높이는 원칙적으로 20m 초과할 수 없다. 높이 20m를 초과할 때와 중량작업을 할
때에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2m 이하로 하고 그 틀의 간격을 1.8m 이내로
하여야 한다. 다만, 비계다리 및 출입구 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 틀
을 사용할 때는 틀의 높이 및 간격을 규정보다 크게 할 수 있다.

6) 보틀 및 내민틀

보틀 및 내민(켄틸레버)틀은 수평가새, 기타로 옆흔들림을 방지할 수 있는 방법을
강구하여야 한다.

다. 하중의 한도

틀의 간격이 1.8m일 때는 틀사이의 하중의 한도를 400kg으로 하고 틀의 간격이 1.8m
이내일 때는 그 역비율로 하중의 한도를 증가할 수 있다. 틀의 기둥관(脚管) 1본당의
수직하중의 한도는, 틀을 두꺼운 콘크리트판 등의 견고한 기초 위에 설치하게 될 때
는 2,500kg으로 하여야 한다. 다만, 깔판이 우그러들거나 침하의 우려가 있을 때 또는
특수한 구성일 때는 실정에 따라 이 값을 낮추어야 한다.

라. 발 판

1) 발판재는 나비 26cm 이상, 두께 3.6cm 이상, 길이 2.7cm~3.6m정도의 옹이나 기타 부러
질 염려가 없는 널재를 사용하거나 산업안전발판(400×3,000)을 사용하여야 한다.

2) 발판은 띠장에서 20cm 이상 내밀지 않게 펴깔고 이음은 들뜨거나 건들거리지 않게
겹쳐대고 장선, 기타에 완전히 고정하여야 한다. 발판널에는 단면 1.5cm×3.0cm 정
도의 미끄럼막이틀 30cm 간격으로 고정 설치하여야 한다.

3) 정화조 공사 및 부대공사에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

4.5.3 비계다리

비계다리는 건축물 한동당 1개소 이상 설치하며, 그 설치 기준은 다음과 같다.

가. 나비 90cm 이상 물매 4 / 10을 표준으로 하고 높이 7m 이내마다 되돌음 또는 다리참을
두어야 한다.

나. 추락의 위험이 있는 부분에는 높이 90cm정도의 난간대를 비계기둥 또는 띠장에 견고
히 설치하여야 한다.

4.6 공사용 각종설비

전등, 동력, 기타 각종설비는 현장조건에 따라 설치하며, 공사용수는 상수도 또는 심정개
발수를 사용함을 원칙으로 한다.

4.7 건축물 뒷정리

건축공사시 발생한 불용폐잔재는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 이를 방치하여 초목식재
가 곤란하거나 고사되는 경우가 없어야 하며, 뒷정리 및 청소를 완료한 후 준공검사에 임
하여야 한다.

제 3 장 철근콘크리트공사

3.1 콘크리트

3.2 철근

3.3 거푸집 및 동바리

3.1 콘크리트

1. 일반사항

1.1 관련규정

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.1.1 한국산업규격(KS)

- 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 부순 돌
- KS F 2534 구조용 경량 골재
- KS F 2558 콘크리트용 부순 모래
- KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.1.2 국토해양부 건축공사 표준지방서

1.1.3 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 (국토해양부령 제206호, 2009.12.31)

1.2 제출물

1.2.1 시공계획서

시공계획서는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- 가. 사용장비 및 작업인원구성
- 나. 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획
- 다. 콘크리트 운반과 펌핑계획
- 라. 부어넣기 구획과 순서
- 마. 유동화 콘크리트 사용계획
- 바. 다음 사항이 포함된 서중콘크리트 시공계획
 - 1) 당해 지역의 기상통계자료에 따른 서중콘크리트공사의 예상시행시기와 급작스런 기온변화를 감안한 서중콘크리트 시행계획
 - 2) 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간
- 사. 다음 사항이 포함된 한중콘크리트 시공계획
 - 1) 당해 지역의 기상통계자료에 따른 한중콘크리트 공사의 예상시행시기와 급작스런 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

- 아. 콘크리트 양생계획
- 자. 콘크리트 결합부 보수 및 면처리계획

1.2.2 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- 가. 혼화제
- 나. 콘크리트 양생제
- 다. 콘크리트 결합부 보수재료
- 라. 시멘트

1.2.3 레디믹스트 콘크리트 공장 선정자료

레디믹스트 콘크리트 공장의 위치, 골재원, 일일생산능력 및 품질관리능력 등에 관한 사항과 운반거리,시간과 운반차량에 관한 사항이 포함되어야 한다.

1.2.4 시공상세도면

콘크리트 이어치기 계획도

1.2.5 배합 설계자료

콘크리트공사 시작 30일 이전에 다음사항이 포함된 콘크리트 배합설계 자료를 제출한다.

- 가. 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처
- 나. 적용시방, 규격
 - 골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가자료를 제출한다.

1.2.6 레디믹스트 콘크리트 제조자료

전산 작성된 레디믹스트 콘크리트 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 보관 관리하고 감독원이 요구할 경우 제출한다.

1.2.7 준공서류

레디믹스트 콘크리트 실명화 대장을 준공제출 서류로서 제출한다.

1.3 운반, 보관 및 취급

1.3.1 시멘트

- 가. 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량 등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- 나. 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- 다. 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.
- 라. 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 쌓아 보관한다.

- 마. 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.
- 바. 생산된지 3개월이 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.
- 사. 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

1.3.2 골재

- 가. 잔골재와 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.
- 나. 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.
- 다. 골재는 겨울에는 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 여름에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.
- 라. 굵은 골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

1.3.3 혼화제

혼화제는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 보관하되, 종류별로 저장하고 품질변화가 일어나지 않도록 한다.

1.3.4 레디믹스트 콘크리트 반입

레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대한 감독원의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.

1.4 환경조건

- 가. 일 최저기온이 4℃미만일 경우는 한중 콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 -3℃미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.
- 나. 일 평균기온이 25℃이상으로 예상될 경우 서중 콘크리트로 시공한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 시멘트

시멘트 KS L 5201의 1종 보통 포틀랜드 시멘트에 적합한 제품을 사용한다.

2.1.2 골재

- 가. 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대건조중량에 대하여 0.04% 이하이어야 한다.
- 나. 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.
- 다. 콘크리트용 골재는 KS F 2526, 부순돌은 KS F 2527, 부순모래는 KS F 2558에 적합한 것을 사용해야 한다.

라. 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.

마. 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.

2.1.3 물

콘크리트에 사용하는 물은 KS F 4009에 따른다.

2.1.4 혼화제

가. 혼화제는 KS F 2560에 적합한 제품으로 하며, 특기가 없는 한 AE제, AE감수제 표준 및 지연형으로 한다.

나. 유동화제는 KASS 5T-401에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 전문업체 특기에 의한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 선정한다.

2.2 콘크리트

2.2.1 배합

가. 배합은 "콘크리트 성능기준"에 만족되도록 한다.

나. 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009에 적합해야 한다.

2.2.2 콘크리트 성능기준

가. 콘크리트 사용규격

1) 건축공사

규 격			적용부위
골재최대치수(mm)	설계기준강도(Kg/cm ²)	슬럼프(cm)	
25	270	15	구조체
25	180	15	무근구조
40	180	8	버림콘크리트

나. 슬럼프 및 공기량 허용오차

콘크리트의 슬럼프 값과 공기량은 콘크리트를 부어넣는 지점에서 설계값이 확보되어야 한다.

1) 슬럼프

슬럼프(cm)	허용오차(cm)
8 미만	±1.5
8 이상	±2.5

2) 공기량

공기량(%)	허용오차(%)
4.5	±1.0 (경량콘크리트:±1.5)

3. 시공

3.1 준비

3.1.1 검사

콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 감독원의 검사를 받아야 한다.

가. 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부

나. 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부

다. 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태

라. 콘크리트 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거 상태

마. 거푸집 및 동바리의 시공상태

3.1.2 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

지면에 접한 슬래브 하부에 습기차단재가 시공되는 경우 이음부위를 10cm 이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리한다.

3.1.3 이어치기부위의 면처리

콘크리트를 이어치는 부위는 접착력이 높아지도록 표면을 거칠게 하고 레이턴스와 기타 불순물을 제거한다.

3.2 콘크리트 제조

3.2.1 레디믹스트 콘크리트

가. 공장선정

제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간 등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다.

3.2.2 현장 인력비빔 콘크리트

가. 적용제한

건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한해 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

나. 배합

1) 건축공사에서 현장 인력비빔콘크리트는 다음 표의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.

콘크리트종별 (kg/cm ³)	골 재 의 최대치수	시멘트(kg)	모래(kg)	자갈 또는 부순돌(kg)
$\sigma_{ck}=180$	25mm	346	828	1,011
$\sigma_{ck}=180$	40mm	323	775	1,101
$\sigma_{ck}=160$	40mm	220	752	1,598
			(0.47m ³)	(0.94m ³)

2) 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 한다.

다. 인력비빔

인력으로 콘크리트를 비빔 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

3.3 콘크리트 부어넣기

3.3.1 일반조건

가. 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.

나. 비빔에서 부어넣기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.

다. 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지관리하여야 한다.

라. 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.

마. 작업성을 위한 현장가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대금지한다.

3.3.2 운반

가. 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 모르타르의 강도는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

3) 경사슈트의 끝에는 조절판을 부착하여 재료분리를 방지하여야 하고, 수직낙하거리는 60cm 이내로 한다.

나. 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 바름모르타르를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

3) 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은골재 최대치수의 3배 이상이어야 한다.

4) 수송관은 가능한한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화 되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다. 곡관은 반지름 1m 이상으로 하고 구부림 각도는 90° 이상이 되도록 한다. 토출구의 고무호스는 1개를 사용하되 그 길이는 5m 이하이어야 한다.

5) 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.

6) 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.

- 7) 고정식 수송관을 사용하는 경우 가설 Tower 등에 견고하게 지지하여 압송 중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 닿지 않도록 배관한다.

3.3.3 부어넣기

- 가. 한 구획 내의 콘크리트는 연속해서 부어 넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.
- 나. 진동기 등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.
- 다. 수직부재
 - 1) 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 최대한 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m 이내가 되도록 한다.
 - 2) 부어넣기의 속도는 30분에 1~1.5m 정도로 한다.
 - 3) 1회 부어넣는 높이는 60cm를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 진동부위 길이를 넘어서는 안된다.
 - 4) 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부콘크리트가 경화되기 이전에 상부콘크리트를 부어 넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.
- 라. 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설해야 한다.
- 마. 방수층이 시공되는 평지붕 옥상층 슬래브는 중앙부를 5cm 높게 하여 구체 구배를 잡는다. 이때, 레벨조정이 가능한 스페이서를 3m마다 1개소씩 설치하여 정밀한 구배로 시공되도록 한다.
- 바. 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
- 사. 방수턱은 바닥 슬래브와 동시 부어넣기를 원칙으로 하며, 부득이 나중에 부어넣을 때는 10mm 각의 스티로폴 혹은 PVC계통의 제품으로 줄눈대를 설치하고 마감할 때 실링 처리할 수 있도록 한다.
- 아. 수직방향의 이음시공 부위 등은 부배합의 모르타르를 넉리 펴바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.
- 자. 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.
- 차. 기초판과 지하층 외벽의 콘크리트 이음시공 부위는 시공조인트(Construction Joint)를 설치하여야 하고, 벽체콘크리트 타설 전에 이물질 청소를 한 후 시멘트 모르타르를 적정량 투입하고 본 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 카. 장대한 구조물의 경우 건조수축에 의한 균열발생이 최소화되도록 부어넣기량이 300m³ 이내가 되게 타설구획을 정한다.
- 타. 타설구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연도금 리브라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75mm 이내, 구멍크기 2.04cm² 이내, 강판두께 0.5mm 이상이어야 한다.

3.3.4 다지기

- 가. 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곱보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.

나. 진동기는 다음방법으로 조작한다.

- 1) 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
- 2) 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안된다.
- 3) 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.
- 4) 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 60cm를 초과하지 않는 정도로 한다.
- 5) 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.
- 6) 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뽑는다.

다. 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이때 고름대 또는 Laser Leveler 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.

라. 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

3.3.5 이어붓기

가. 이음부는 전단력이 작은 위치에 둔다. 특기가 없는 경우, 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브에서는 그 중앙부근에, 기둥 및 벽에서는 바닥슬래브, 기초의 상단 또는 하단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다. 토목구조물에 있어서 부득이 전단력이 큰 위치에 이어붓기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 홈을 만들거나 철근을 보강하여야 한다.

나. 이어붓는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 콘크리트를 부어넣기 전에 충분히 적셔 준다.

3.3.6 한중콘크리트

가. 거푸집 또는 철근에 부착된 빙설을 제거하고 지면에 받치는 동바리 등의 기초는 지반의 동결융해로 인한 영향이 없도록 한다.

나. 부어넣기 준비를 철저히 하여 작업시간을 최대한 단축시킨다.

다. 재료를 가열하는 경우 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안되며, 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안된다. 또한 가열한 재료를 사용하는 경우 시멘트를 넣기 직전의 믹서 내의 골재 및 물의 온도는 40℃이하이어야 한다.

라. 물 시멘트비는 60% 이하로 하고, 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 10℃이상, 20℃미만으로 한다.

마. 초기 경화시간 중에 동결하지 않도록 하고 부직포 등으로 덮어 외기의 영향을 최소화한다. 또한 양생 중의 콘크리트 온도는 콘크리트의 압축강도가 50kg/cm²에 도달할 때까지 5℃이상으로 유지한다. 그후 2일간은 콘크리트 온도를 0℃이상으로 유지한다.

바. 축진양생은 양생 개시시간, 양생온도, 온도상승속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 외부기온, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중인 콘크리트 온도 및 보호막 내부온도 등을 기록·유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트 온도와 보호막 내부온도, 외부기온은 자기기록온도계로 기록한다.

- 사. 석탄, 석유류 등의 이산화탄소(CO₂)가 발생하는 연료를 가열장치에 사용하는 경우에는 연통을 설치하여 가스를 보호막 밖으로 배출시켜 탄산가스로 인한 피해가 없도록 한다.
- 아. 가열보온양생을 종료한 후에는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다. 특히, 콘크리트 노출면은 시트, 기타 적절한 재료로 틈새 없이 덮어 양생을 계속한다.

3.3.7 서중콘크리트

- 가. 부어넣은 후 수분 손실이 우려될 때는 부어넣기 전 습윤 등의 방법으로 거푸집과 철근의 온도를 지속적으로 저하시켜야 한다.
- 나. 필요시 감수제 또는 응결지연제를 사용할 수 있다.
- 다. 부어넣는 콘크리트의 온도는 35℃ 이하로 유지한다.
- 라. 부어넣기 후 신속히 양생하여 초기경화 온도를 낮추도록 하고 외기의 영향이 최소화 되도록 한다.

3.3.8 유동화 콘크리트

- 가. 일반사항
 - 유동화 콘크리트를 적용하고자 하는 경우는 사전에 사용계획서를 제출하여 감독원과 협의하여야 한다.
- 나. 조합
 - 1) 콘크리트의 유동화제 혼합량은 유동화 후에 있어서 소요 시공연도, 강도, 내구성 등의 제 성능을 얻을 수 있는 시험배합을 통하여 정한다.
 - 2) 배합강도는 베이스콘크리트의 압축강도를 기준으로 정한다.
 - 3) 베이스콘크리트의 슬럼프는 15cm 이하, 유동화콘크리트의 슬럼프는 21cm 이하로 한다.
- 다. 제조
 - 1) 베이스콘크리트는 특기가 없는 한 일반콘크리트와 동일한 것으로 한다.
 - 2) 유동화제의 첨가 및 혼합은 현장에서 한다.
 - 3) 유동화제의 첨가장소는 콘크리트를 부어넣는 장소에서 가능한 한 가까운 장소로 하고 유동화 후 곧바로 부어넣어야 한다. 유동화제를 첨가한 뒤 30분 경과 후부터 슬럼프치가 저하되므로 30분 이내에 부어넣기를 완료하여야 하며 슬럼프치가 저하되었을 때는 1회에 한하여 재첨가한 후 충분히 혼합하여 사용할 수 있다.
 - 4) 유동화제는 원액을 사용하고 미리 정한 소정량을 한번에 첨가한다.
 - 5) 유동화제는 중량 또는 용적으로 계량하고 그 계량오차는 1회 계량한 양의 3% 이내로 한다.
- 라. 품질시험
 - 베이스콘크리트 및 유동화콘크리트의 품질시험은 특기가 없는 한 일반콘크리트의 시험방법에 의한다.

3.3.9 매스콘크리트

- 가. 콘크리트의 두께가 80cm를 초과할 경우에 적용한다.
- 나. 부어넣는 콘크리트의 온도가 35℃이하가 되도록 한다.
- 다. 부어넣기 중의 이어붓기 시간간격은 기온이 25℃ 미만일 때는 120분, 25℃ 이상에서는 90분 이내로 한다.

라. 콘크리트 내·외부의 온도차로 균열이 우려되는 경우는 별도의 양생계획을 수립하여 감독원의 승인을 받아 시행한다.

3.4 콘크리트 표면마감

3.4.1 거푸집 마감면

일반인의 시야에 노출되는 제물치장면과, 콘크리트면 위에 추가마감이 없이 도장 또는 벽지를 직접 시공하는 면은 결합부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 폭 10cm를 기준으로 요철, 턱짐부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트모르타르, 시멘트반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본시공상태와 동등 이상의 평활한 표면상태로 마감한다.

3.4.2 슬래브 상부 마감

가. 보통 마감

모르타르 등이 추가로 마감시공되는 부위는 나무흡손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평탄하게 고름질 한다.

나. 쇠흡손 마감

슬래브 위의 어느 방향에서도 3m 길이의 직선자에서 6mm 미만의 변동을 갖는 평탄한 면이 되도록 쇠흡손으로 마감한다.

다. 물흘림 구배

바닥에 드레인이 있는 경우 특기가 없으면, 드레인을 향하여 1% 경사가 되도록 마감한다.

3.5 시공허용오차

가. 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용오차

항 목		허용오차(mm)
위 치	설계도에 표시된 위치에 대한 각 부분의 위치	20
단 면 치 수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-5, +20
	기초의 단면치수	-10

나. 콘크리트면 평활도 허용오차

마무리별 구분	허용오차
제물치장면, 도장바탕, 벽지바탕	3m당 6mm
마무리 두께가 13mm 이하인 경우	3m당 6mm
마무리 두께가 13mm 초과인 경우	3m당 10mm

3.6 양생 및 보양

- 가. 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.
- 나. 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.
- 다. 부어넣기 종료 후 3일간은 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 올려 놓아서는 안된다. 다만, 부득이한 경우 1일 지난 후 보행을 할 수 있으나 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과도한 하중이 가해지지 않도록 한다. 3일이 상 경화된 경우에도 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중 하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.
- 라. 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.
- 마. 부어넣은 후 물 뿌리기 또는 수밀시트 등으로 피복하여 습윤양생을 하고 그 기간은 최소 7일 이상으로 한다.
- 바. 증기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중의 콘크리트 온도와 보호막 내부온도를 기록·유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트의 온도와 보호막 내부온도는 자기기록온도계로 기록한다.
- 사. 발코니, 복도 등의 콘크리트 난간 상부 및 발코니 난간하부 턱부분은 상부층 시공으로 인하여 오염되지 않도록 보양천(폭 45cm) 또는 두께 1.5mm의 합성수지 보양판을 설치 고정하여 보양한다.

3.7 현장 품질관리

- 3.7.1 레디믹스트 콘크리트 공장점검
현장대리인은 골조공사 기간 중 월 1회 이상 레디믹스트 콘크리트 제조공장을 방문하여 품질관리상태를 확인하여야 한다
- 3.7.2 레디믹스트 콘크리트 실명화
 - 가. 공장제조 레디믹스트 콘크리트인 경우 전산자료로 작성된 생산자 품질관리 자료를 제출받아 품질의 적정성을 확인하여야 하며, 동별로 동일 공장제품을 사용한다. 단, 수급차질 등 시공관리상 중대한 어려움이 발생하는 경우 층단위(1회 타설량이 300m³를 초과할 때는 타설구획 단위)로 구분하여 다른 공장의 제품을 사용할 수 있다.
 - 나. 각 제조업체별 레디믹스트 콘크리트 사용내역은 부위, 규격, 수량, 타설일시, 제조업체를 명기한 대장을 작성하여 관리하여야 한다.
 - 다. 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 한다. 특히, 펌프용 콘크리트는 세골재와 조골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며, 펌프 압송길이에 따른 슬럼프 감소를 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 하여야 한다.

3.7.3 콘크리트 압축강도시험

가. 일반조건

콘크리트의 압축강도시험은 "1.1 건축 일반사항"에 명시된 "품질시험기준"에 따르되, 기초, 층별, 기타 타설 단위별로 28일 강도용 공시체 3개조 9개 및 28일 강도 추정을 위한 7일 강도용 공시체 1개조 3개를 제작하여 실시하며, 거푸집 존치기간의 판단을 위한 강도시험용은 층별로 1개조 3개를 별도 제작한다.

나. 압축강도시험용 공시체의 시료 채취방법

- 1) 부위별 28일 강도용 3개조의 각 조별 시료는 해당 부위의 전체 부어넣기양에 따라 균등(25, 50, 75%)하게 배분하여야 한다.
- 2) 위 각 조의 각 개별시료는 1대의 레디믹스트 콘크리트차에 대하여 배출량의 1/4, 2/4, 3/4 배출시점을 기준으로 콘크리트를 부어넣는 지점에서 채취한다.
- 3) 7일 강도용과 거푸집 존치기간 판단용은 50%시점에서 채취한다.
- 4) 레디믹스트 콘크리트의 상태에 따라 감독원의 판단에 의하여 시료 채취방법을 변경하여 시행할 수 있다.

다. 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생

- 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.

라. 압축강도시험결과

- 1) 7일 강도용 및 거푸집 존치기간 판단용은 1개조(3개) 평균값이 적정강도 이상이고 공시체 각각은 적정강도의 85% 이상임을 확인하여야 한다.
- 2) 28일 강도용은 1개조 3개의 평균값이 설계기준강도의 85% 이상, 3개조 9개의 평균값은 설계기준강도의 100% 이상이어야 한다.

마. 강도시험에 불합격하였을 경우 조치

- 1) 강도시험 결과가 규정강도보다 20kg/cm² 이상 낮은 콘크리트로 나타나는 경우 KS F 2422에 적합한 방법으로 3개의 시험코어를 채취하여 강도시험을 하며, 이때 코어의 채취위치는 구조적으로 위험이 없는 부위로 한다. 3개의 코어의 평균강도가 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.
- 2) 코어를 채취한 구멍은 동등 이상 품질의 콘크리트로 빈틈없이 채우고 표면결함이 없도록 마감한다.

3.8 콘크리트면 보수

가. 거푸집을 제거한 즉시 콘크리트면을 검사하여 곰보자국, 공동부위, 후속마감에 영향을 미칠 수 있는 오염 및 변색부위 등의 결함부위를 보수한다.

나. 건축물의 구조적 안전이 우려되는 결함부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.

다. 결함부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.

- 라. 결함상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결함부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.
- 마. 폭이 0.2mm 이상이거나 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수 방법으로 에폭시수지 등을 사용하여 보수한다.

3.2 철근

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방서는 D 38이하의 이형철근을 가공, 조립하는 철근공사에 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

철근의 가공계획이 포함된 시공계획서

1.3.2 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

가. 철근

나. 간격재 및 버팀대

1.3.3 시공상세도면

가. 슬리브와 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강과 간격재의 배치 등이 명시된 벽, 슬래브, 기둥, 보 등 주요구조부재에 대한 철근가공 및 조립도면

나. 이음 및 정착에 관련된 시공 상세도

1.3.4 견본

간격재 및 버팀대에 대한 제조업자의 제품견본으로서 2종류 이상 제출한다.

1.4 운반, 보관 및 취급

가. 철근의 양측 절단면에 SD30또는 SD40을 구분할 수 있는 표시를 하여 현장에 반입한다.

나. 규격별로 보관하고 표지판을 설치하여 식별이 용이하게 하여야 한다.

다. 보관장소의 지면을 평탄하게 정지하고 주위에 배수로를 두어야 하며, 비닐지를 깔고 각목 등으로 받쳐 지면에서 20cm 이상 이격시킨 후, 눈이나 비에 노출되지 않도록 해야 한다.

2. 자재

2.1 철근

KS D 3504 규정에 적합한 이형봉강으로 한다.

2.2 부속재

2.2.1 결속선

#20 결속철선(0.9mm Annealing) 또는 철근용 클립을 사용한다.

2.2.2 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)

가. 재질

철제, 콘크리트제 또는 PVC계열의 제품으로 한다. 단, 수평철근 하부의 간격재는 수직압축강도가 설치간격 1m x 1m를 기준하여 개당 330kg 이상이어야 한다.

1) PVC계열의 제품

내산, 내알칼리성의 재질로서 콘크리트를 부어넣을 때 변형되지 않아야 하며, 측면간격재인 경우 피복두께가 3cm일 경우 적색계열, 4cm 일때 황색계열, 5cm 일때 청색계열로 색상을 구분하여 피복두께유지 및 검사시 확인이 용이하도록 한다.

2) 철제 제품

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

3) 콘크리트제품

콘크리트 제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

4) 철근폭고정겸용 간격재

복근으로 배근된 벽에서 피복두께와 철근간격을 정확하게 유지하기 위해 사용할 수 있다. 철근폭고정겸용 간격재는 PE제품으로서 철근을 끼울 때 소요되는 힘이 D10철근을 10mm/min 속도로 삽입할 경우 20kg f 이하인 것으로 한다. 색상구분은 PVC계열과 동일하게 한다.

나. 재형

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

3. 시공

3.1 준비

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.

3.2 철근가공

- 가. 유해한 굵은 철근이나 손상이 있는 철근은 사용하지 않는다.
- 나. 철근절단, 구부림 등의 철근가공은 철근 시공상세도에 따라 철근가공용 동력식 기계 장비를 사용하여 작업한다.
- 다. 철근의 가공은 가열가공을 금하고 상온에서 냉간 가공한다. 현장여건에 따라 필요한 경우 공장가공하여 사용할 수 있다.
- 라. 철근 가공시 다음 허용오차에 들도록 한다.

구 분	허용오차(mm)
절 단 길 이	±25
띠철근, 스티립 및 나선철근의 폭, 높이	±13
단부 굽힘 높이	±25
중앙부 벤트 높이	+0, -13

- 마. 아래 부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다.
 - 1) 스티립 및 띠철근
 - 2) 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근
 - 3) 굴뚝의 철근
 - 4) 단순보의 지지단, 캔틸레버보, 캔틸레버 슬래브 상단부의 선단.

3.3 철근 배근

3.3.1 배근

- 가. 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.
- 나. 철근이 종횡으로 만나는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등의 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다.
- 다. 간격재는 수평철근, 버팀대는 기둥 또는 벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우에는 다음과 같이 한다.

부 위	종 류	수량 및 배치	비 고
기 초	철제, pvc제, 콘크리트제 기성제품	.간격은 1.2m이내	.기둥, 벽철근의 하부를 잘 고임
기초보		.간격은 1.5m이내	.하단과 측면에 설치
기 둥		.상단은 제1단 띠철근에 위치,중 단은 상단에서 1.5m 이내 .기둥폭 1.0m까지 2개, 1.0m 이상 3개	

부 위	종 류	수량 및 배치	비 고
벽 체 지하외벽		.상단은 제1단 횡철근, 중단은 상단에서 1.5m이내 .횡간격은 1.5m이내, 단부는 첫 번째 수직근	.개구부 주위는 각 변에 2개소, 변길이가 1.5m 이상일 경우는 3개소
보		.간격은 1.5m이내	.측보 이외의 보는 상단 또는 하단에 설치 .측보 측면에도 설치
슬래브		.상.하단근 각각 가로, 세로 1.0m 이내 .각 단부는 첫 번째 철근에	
돌출부 (캔틸레버보, 슬래브)		.내민 슬래브 상단 인장철근은 지지점에서 첫 번째 교차근, 자유단에서 첫 번째 교차근, 그 중간지점 등 3개 지점을 고이도록 하되 지지점과 나란한 방향의 지지간격이 1m이내가 되도록 한다	.상단, 하단 공통 적용 .상단철근 간격재는 철재 등을 사용해 용접 또는 결속선으로 묶어 콘크리트 타설시 유동이 없도록 한다.

라. 철근과 철근의 순간격은 굵은골재 최대치수의 1.25배 이상으로서 25mm 이상, 공칭지름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격은 철근 표면간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다. 겹침이음의 경우에도 이음철근과 인접철근과의 간격은 위의 값 이상으로 한다.

3.3.2 피복두께

피복두께는 철근 표면에서 이를 감싸고 있는 콘크리트까지의 최단거리를 말하며, 그 기준은 다음과 같다.

가. 건축공사

부 위		피복두께(cm)
흠에 접하지 않는 부위	지붕슬래브	옥 내 3
	바닥슬래브	
	내력벽	옥 외 4
	기둥, 보	옥 내 4
옥 외 5		
흠에 접한 부위	기둥, 보, 슬래브, 내력벽	5
	기 초	8

나. 토목공사

토목구조물의 피복두께는 각 구조물 도면에 명시된 피복두께를 준수하여야 한다.

3.3.3 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

전기, 설비공사와 관련하여 매입되는 기구, 박스, 파이프, 슬리브 등(이하 "슬리브" 등)의 위치와 보강은 설계도에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우는 다음에 따르되, 슬리브 등의 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며, 슬리브 등과 주변 철근과의 간격은 "피복두께"의 기준을 준수하여야 한다.

가. 슬리브 등이 구조상 중요한 부재를 관통하는 경우에는 부재의 구조강도를 확보할 수 있도록 해야한다.

나. 보를 관통하는 경우

1) 슬리브 등의 외경은 보춤의 1/3 이하로 하고, 관통위치는 보의 춤 및 길이의 중앙에 오도록 하되, 관통부분이 2개소 이상인 경우는 "붙임1. 그림 1."과 같이 슬리브 간의 중심간격이 슬리브 외경의 3배 이상 되도록 이격시킨다.

2) 보강근은 "붙임1. 그림 2."와 같이 배근하되, 보강능근을 원설계 외에 별도로 추가 시공하여야 하며, 위와 같이 할 수 없는 경우에는 별도의 보강계획을 세워 구조안전성을 확인한 후 시공한다.

다. 슬래브, 벽을 관통하는 경우

관통외경은 슬래브 또는 벽 두께의 1/3 이하이어야 하며, 그 이상인 경우는 별도의 보강계획을 세워 보강하여야 한다.

마. 기둥을 관통하는 경우

1) 기둥을 횡으로 관통하는 경우는 "보를 관통하는 경우"와 같이 한다.

2) 기둥을 수직으로 관통하는 경우는 "붙임1. 그림 3."과 같이 하되, 그 매입되는 부품의 총 단면적이 기둥 단면적의 4% 미만이어야 한다. 이때 관통부분이 2개 이상일 경우 그 중심간격은 관통직경의 3배 이상이 되도록 하고, 매입부품의 기둥외곽과의 이격거리는 매입부품 직경의 1.5배 이상 되도록 한다. 이와 같은 사항을 따를 수 없는 경우에는 단면결손에 대하여 구조안전확인을 하여야 한다.

3.3.4 철근의 정착 및 이음

가. 정착 및 이음방법

1) 이음은 겹침이음으로 한다. 단, D29 이상의 철근은 겹침이음으로 할 수 없다. 겹침이음 외의 별도 이음방법을 사용할 경우는 승인을 받아야 하며, 정착 및 이음길이의 허용오차는 소요길이에서 10% 이상 부족하지 않는 것으로 한다.

2) 이음위치는 콘크리트에 항상 압축응력이 발생하는 부위 또는 응력이 작게 되는 부위에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 이때, 각 이음은 한 곳에 집중되지 않도록 하며, 서로 엇갈리게 배치하여야 한다.

3) 정착위치는 다음과 같이 한다.

- ① 기둥주근은 기초에 정착
- ② 보의 주근은 기둥에 정착
- ③ 작은보의 주근은 큰보에 정착
- ④ 직교하는 보밀에 기둥이 없을때 보상호간 정착
- ⑤ 지중보의 주근은 기초 또는 기둥에 정착
- ⑥ 벽철근은 기둥, 보, 기초 또는 바닥판에 정착
- ⑦ 바닥철근은 보 또는 벽체에 정착

나. 정착 및 이음길이

1) 인장철근의 정착

① 슬래브의 인장철근 정착

- 슬래브의 철근간격은 10cm 이상으로 한다.
 - 피복두께는 2cm 이상으로 한다.
 - 슬래브 철근의 정착길이는 아래 표의 길이 이상으로 한다.
 - 두께 30cm 이상인 상단철근인 경우 아래수치에 1.3을 곱한 값을 사용한다.
- (단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²			f _y = 4,000 kg/cm ²		
	D10	D13	D16	D10	D13	D16
240	30	40	50	40	55	65
270	30	40	45	40	50	60
300	30	40	45	40	40	50

② 슬래브 이외 부재에 대한 인장철근 정착길이

- 피복두께로 4cm 이상으로 한다.
 - 철근의 순간격은 2d_b 이상
 - 정착길이는 아래 표의 길이 이상으로 한다.
- (단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²						f _y = 4,000 kg/cm ²					
	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D10	D13	D16	D19	D22	D25
240	40	55	65	75	105	120	55	70	85	100	145	160
270	40	50	60	70	100	120	50	65	80	95	140	155
300	35	45	55	65	95	110	50	60	75	90	130	145

- 단, 상단 철근이 아닌 경우, 상기 표 길이에서 1.3을 나눈 값으로 사용할 수 있다.

2) 압축 이형철근의 정착

(단위 : cm)

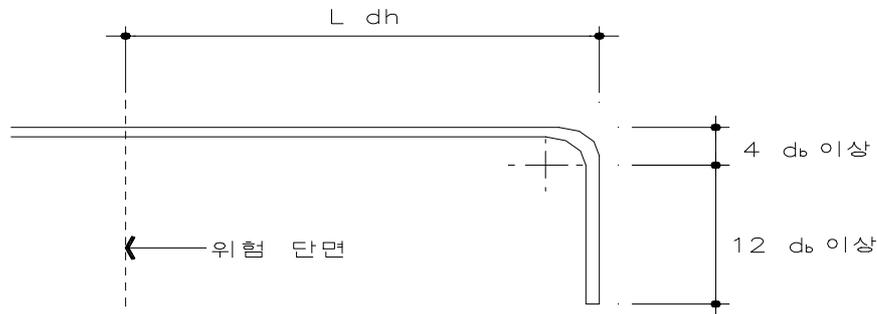
f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²						f _y = 4,000 kg/cm ²					
	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D10	D13	D16	D19	D22	D25
240	20	25	30	35	40	40	25	30	35	40	50	55
270	20	25	25	30	35	40	20	30	30	40	45	50
300	20	20	25	30	35	35	20	25	30	40	45	50

3) 90° 표준 갈고리철근의 정착길이(Ldh)

(단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²						f _y = 4,000 kg/cm ²					
	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D10	D13	D16	D19	D22	D25
240	20	20	25	30	35	40	20	30	35	40	45	50
270	20	20	25	30	35	40	20	25	30	40	45	50
300	20	20	25	30	30	35	20	25	30	35	40	45

- 단, 갈고리에 수직인 방향의 피복두께 ≥ 7.0cm이고, 갈고리를 넘어선 부분의 피복두께 ≥ 5.0cm(90 표준갈고리)일 경우 상기 표의 길이에 0.7을 곱한 값으로 사용할 수 있다.
- 90° 표준 갈고리의 갈고리 길이는 철근직경의 12d_b 이상으로 한다.



4) 철근의 이음

- 철근의 이음은 설계도 또는 시방서에 규정되어 있거나 책임감독원이 승인한 곳 이외에는 할 수 없다.
- 기계적 이음 및 용접이음은 책임감독원의 승인시 사용할 수 있다.
- 직경이 서로 다른 철근을 겹침이음 할 경우 이음길이는 굵은 철근의 정착길이, 가는 철근의 이음길이 중 큰 값으로 한다.
- 이음길이는 아래 표의 길이 이상으로 한다.

① 슬라브철근의 인창철근 이음 길이

- 두께 30cm이상인 상단철근인 경우 아래수치에 1.3을 곱한값을 사용한다.

(단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²			f _y = 4,000 kg/cm ²		
	D10	D13	D16	D10	D13	D16
240	40	50	65	50	65	80
270	40	50	60	50	65	80
300	40	50	60	40	50	65

② 슬라브 이외의 부재에 대한 인장철근의 이음 길이

(단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²						f _y = 4,000 kg/cm ²					
	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D10	D13	D16	D19	D22	D25
240	50	65	85	95	140	160	70	90	110	130	185	210
270	50	65	80	90	130	150	65	90	100	120	180	200
300	45	60	75	85	125	140	60	80	95	115	165	190

- 단, 상단철근이 아닌 경우, 상기 표 길이에서 1.3을 나눈 값으로 사용할 수 있다.

③ 압축철근의 이음 길이

(단위 : cm)

f _{ck} (kg/cm ²)	f _y = 3,000 kg/cm ²						f _y = 4,000 kg/cm ²					
	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D10	D13	D16	D19	D22	D25
240	30	40	50	55	65	75	30	40	50	55	65	75
270	30	40	50	55	65	75	30	40	50	55	65	75
300	30	40	50	55	65	75	30	40	50	55	65	75

5) 철근의 특별 배근상세

- ① 철근의 이음은 원칙적으로 인장이음으로 실시하고, 겹침이음 길이 내에서 최대 이음비율은 50% 이하로 한다.
- ② 보철근의 절단은 도면에 따르되, 표기되지 않은 철근의 절단은 변곡점을 지나 부재의 유효깊이 12d_b 또는 순경간의 $\frac{1}{16}$ 중 큰 값 이상의 물힘길이를 확보 하여야 한다.
- ③ 철근의 모든 인장이음은 B급 이음으로 한다.
- ④ 상·하층 기둥 단면치수가 변하는 경우는 국토해양부 제정 콘크리트 구조설계 기준(2000년) 5.6.1의 읍셋 굽힘철근 규정에 적합하게 배근하여야 한다.
- ⑤ 기둥에 정착되는 외단부 보의 하부철근은 인장철근의 표준 갈고리 정착규정에 따른다.

다. 철근 배근상세도

시공상세도는 실제 반입되는 DIA별 철근의 길이를 기준으로하여 부재별, 위치별로 구분하여야 하며 또한 이음의 위치, 주근, 부근의 배치간격, 정착부위, 개구부, 관통부의 보강상세도 등이 상세히 치수와 함께 작성되어야 한다.

3.3.5 배근 허용오차

철근은 다음의 허용오차 내에 들도록 시공한다.

가. 거푸집면까지의 순간격 : ± 6mm

나. 철근간의 최소간격 : - 6mm

다. 슬래브와 보의 상단철근

- 1) 두께(춤) 200mm 미만의 부재 : ± 6mm
- 2) 두께(춤) 200mm 이상 600mm 미만의 부재 : ± 13mm
- 3) 두께(춤) 600mm 이상의 부재 : ± 25mm

3.4 검사

철근의 배근상태, 특히 아래의 항목에 대해 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정상태에 대하여 콘크리트 부어넣을 때 변형이나 이동의 위험이 있는지를 검사한다.

가. 철근종류, 지름

나. 가공치수

다. 조립정밀도, 수량, 위치의 정밀도, 철근간격

라. 이음 및 정착의 위치, 길이

마. 간격재 및 버팀대의 배치, 수량

바. 철근의 고정도

붙임 1.

그림 1. 슬리브가 보를 관통하는 경우의 슬리브 위치

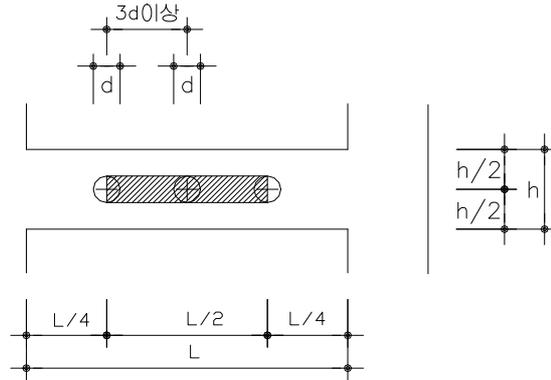


그림 2. 슬리브가 보를 관통하는 경우의 보강

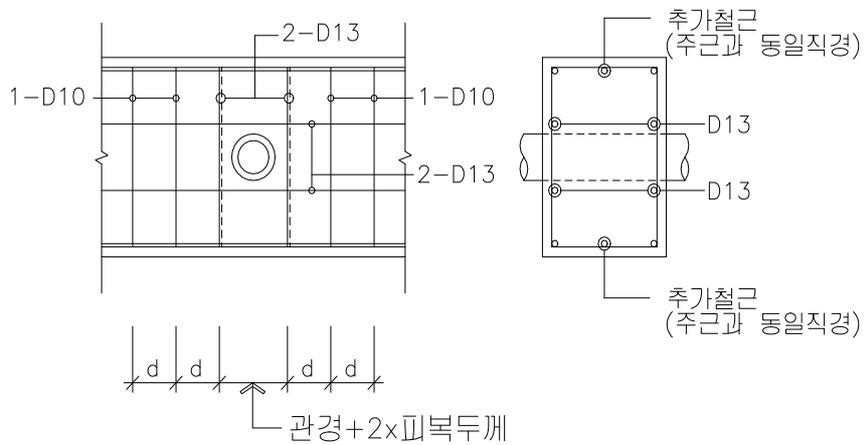
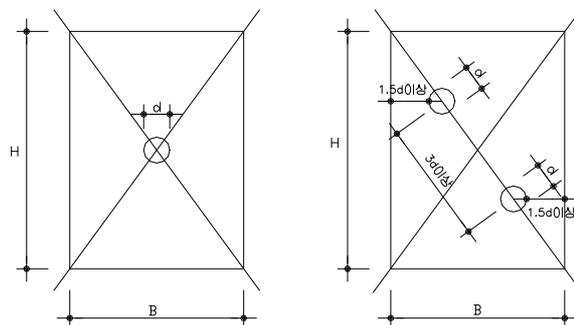


그림 3. 슬리브가 기둥을 관통하는 경우의 슬리브 위치



3.3 거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트의 성형과 지지를 위하여 설치되는 일반적인 거푸집 및 동바리의 설계 및 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
KS D 3602 강제 갑판
KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
KS F 8001 강제 파이프 서포트
KS F 8002 강관비계용 부재
KS F 8003 강관틀비계용 부재 및 부속철물
KS F 8006 강제틀 합판 거푸집
KS F 8014 받침 철물
KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
KS F 8022 강관틀 동바리용 부재
KS F 8023 거푸집 긴결재
KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.2.2 관련규격 및 시방서

가. 가설기자재 성능검정 규격
나. 콘크리트구조설계기준
다. 건축구조설계기준

1.3 용어의 정의

- 1) 간격재 - 거푸집 간격유지와 철근 또는 긴장재나 쉬스가 소정의 위치와 간격을 유지시키기 위하여 쓰이는 콘크리트, 모르타르제, 금속제, 또는 플라스틱 부품
- 2) 거푸집 - 타설된 콘크리트가 설계된 형상과 치수를 유지하며 콘크리트가 소정의 강도에 도달하기까지 양생 및 지지하는 구조물

- 3) 거푸집 긴결재(form tie) - 기둥이나 벽체거푸집과 같이 마주보는 거푸집에서 거푸집 널을 일정한 간격으로 유지시켜 주는 동시에 콘크리트 측압을 최종적으로 지지하는 역할을 하는 인장부재로 매립형과 관통형으로 구분
- 4) 거푸집널 - 거푸집의 일부로써 콘크리트에 직접 접하는 목재나 금속 등의 판류
- 5) 동바리 - 타설된 콘크리트가 소정의 강도를 얻기까지 고정하중 및 시공하중 등을 지지하기 위하여 설치하는 부재
- 6) 멩에 - 장선과 직각방향으로 설치하여 장선을 지지하며 거푸집 긴결재나 동바리로 하중을 전달하는 부재
- 7) 모인 옹이 지름비 - 부재의 길이 중 15cm 이내에 집중되어 있는 각 옹이 지름의 합계를 부재폭에 대하여 나눈 백분율
- 8) 매스 콘크리트(mass concrete) - 부재 혹은 구조물의 치수가 커서 시멘트 수화열에 의한 온도상승을 고려하여 설계·시공해야 하는 콘크리트
- 9) 박리제(form oil) - 콘크리트표면에서 거푸집널을 떼어내기 쉽게 하기 위하여 미리 거푸집널에 도포하는 물질
- 10) 솟음(camber) - 보나 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 상향으로 치켜 올리는 것 또는 치켜 올린 크기
- 11) 수중 콘크리트(underwater concrete) - 담수 중이나 안정액 중 혹은 해수 중에 타설되는 콘크리트
- 12) 시스템 동바리(prefabricated shoring system) - 수직재, 수평재, 가새 등 각각의 부재를 공장에서 미리 생산하여 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 지주 형식의 동바리와 강재 갑판 및 철재트러스 조립보 등을 이용하여 수평으로 설치하여 지지하는 보 형식의 동바리를 지칭함.
- 13) 슬립폼(slip form) - 수직으로 연속되는 구조물을 시공조인트 없이 시공하기 위하여 일정한 크기로 만들어져 연속적으로 이동시키면서 콘크리트를 타설하는 공법에 적용하는 거푸집
- 14) 요크(yoke) - 수직 슬립폼에 있어서 콘크리트의 측압을 지탱해 주며, 거푸집 하중, 시공하중 등을 잭(jack)에 전달하는 부재
- 15) 요크빔(yoke beam) - 요크에 걸린 하중이 잭(jack)으로 전달될 수 있도록 요크와 요크를 연결해 주는 보
- 16) U헤드 - 멩에에 가해진 하중을 동바리로 전달하기 위하여 동바리 상부에 정착하여 사용하는 U 형태의 연결 지지재
- 17) 옹이 지름비 - 옹이가 있는 재면에서 부재의 나비에 대한 옹이 지름의 백분율
- 18) 장선 - 거푸집널을 지지하여 멩에로 하중을 전달하는 부재
- 19) 잭로드(jack rod) - 요크빔에 의해 전달되는 하중을 기 타설된 하부의 콘크리트로 전달하는 수직부재로, 잭이 이동하는 레일과 같은 역할을 하는 슬립폼의 부속품
- 20) 클라이밍 폼(climbing form) - 이동식 거푸집의 일종으로써, 인양방식에 따라 외부 크레인의 도움없이 자체에 부착된 유압구동장치를 이용하여 상승하는 자동상승 클라이밍 폼(self climbing form)방식과 크레인에 의해 인양되는 방식으로 구분
- 21) 테이블 폼(flying table form) - 바닥 슬래브의 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집으로써 거푸집널, 장선, 멩에, 서포트를 일체로 제작 부재화하여 크레인으로 수평 및 수직 이동이 가능한 거푸집

- 22) 폼라이너(formliner) - 콘크리트 표면에 문양을 넣기 위하여 거푸집널에 별도로 부착하는 부재
- 23) 폼행거(form hanger) - 콘크리트 상판을 받치는 보 형식의 동바리재를 영구 구조물의 보 등에 매다는 형식으로 사용하는 부속품
- 24) 포스트텐셔닝(post tensioning) - 콘크리트의 경화 후 사전에 매설한 쉬스관을 통하여 PS 강재(강선)에 인장력을 주는 것
- 25) 프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete) - 외력에 의하여 일어나는 응력을 소정의 한도까지 상쇄할 수 있도록 인위적으로 그 응력의 분포와 크기를 정하여 콘크리트 타설 전 강선을 사용하여 미리 내력을 준 콘크리트를 말하며, PS 콘크리트 또는 PSC라고 약칭하기도 함
- 26) 프리캐스트 콘크리트(precast concrete) - 현장타설 콘크리트에 대립하는 것으로, 제작공장 또는 제작장에서 생산된 일정한 형태의 콘크리트 부재를 말하며 PC 콘크리트라고 약칭하기도 함
- 27) 프리팩트 콘크리트(prepacked concrete) - 미리 거푸집 속에 특정한 입도를 가지는 굵은 골재를 채워 넣고 그 간극에 모르타르를 주입하여 만든 콘크리트
- 28) I.L.M(Incremental Launching Method) - 교량 후방에 설치된 주형제작장에서 교량 상부구조물을 한 세그먼트씩 제작하여 기 제작된 세그먼트와 일체화시킨 후 압출장치에 의해 교축방향으로 밀어내는 공법
- 29) F.C.M(Free Cantilever Method) - 교각에 주두부를 타설한 뒤 작업차(form traveller) 등의 특수한 가설장비를 이용하여 주두부의 좌우로 한 세그먼트씩 현장에서 타설하여 교량을 시공하는 공법
- 30) M.S.S(Movable Scaffolding System) - 거푸집이 부착된 특수한 이동식 지지보 및 이동보를 사용하여 한 경간씩 현장에서 타설하여 교량을 시공하는 공법
- 31) F.S.M(Full Staging Method) - 교각의 높이가 비교적 낮고 현장이 평탄한 지역에서 교량 상부구조물의 거푸집을 지면에서부터 동바리로 지지하여 교량을 시공하는 공법

1.4 제 출 물

제출물의 범위는 공사의 규모와 종류에 따라 공사시방서에 따른다. 다만, 공사시방서에서 특별히 정한 바가 없으면, 다음에 따른다.

1.4.1 공종별 시공계획서

가. 거푸집 및 동바리의 각 단위 공정별 안전시공 절차 및 주의사항

나. 거푸집 및 동바리 조립·해체계획

다. 특수공법에 대한 공법 개요 및 안전작업계획

라. 콘크리트 타설계획

마. 동바리 재설치는 다음 사항을 포함한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.

- 1) 고정하중, 활하중, 수평하중 및 기타 설계 시 고려되는 하중
- 2) 콘크리트의 설계기준강도
- 3) 층 간 콘크리트 타설 간격
- 4) 재설치 시점의 콘크리트 압축강도

1.4.2 시공상세도면

가. 시공자는 시공 전에 거푸집 및 동바리 시공도면을 제출하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.

나. 시공상세도면에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

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

다. 다음 사항에 해당하는 거푸집 및 동바리 공사는 공사감독자가 인정하는 자격을 갖춘 기술자의 구조계산서를 제출하여야 한다.

- 1) 층고가 5m 이상인 구조물
- 2) 지상에서 20m 이상의 구조물
- 3) 2등급 이상의 교량
- 4) 기타 공사감독자가 필요하다고 인정하는 구조물

1.4.3 안전관리계획서

가. 다음 사항에 해당하는 거푸집 및 동바리 공사는 건설기술관리법 제26조 2의 규정 및 동법 시행령 제46조 2의 규정에 의하여 시공자는 안전관리계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

- 1) 설물의안전관리에관한특별법에 의한 1종 및 2종 시설물
- 2) 지하 10m 이상을 굴착하는 건설공사
- 3) 폭발물을 사용하는 건설공사로서 20m 안의 시설물이나 100m 안의 양육하는 가축이 있는 공사
- 4) 10층 이상 16층 미만인 건축물의 건설공사 또는 10층 이상인 건축물의 리모델링 또는 해체공사
- 5) 공사감독자가 특히 안전관리가 필요하다고 인정하는 건설공사

나. 다음 사항에 해당하는 거푸집 및 동바리 공사는 산업안전보건법 제48조 3의 규정 및 동법 시행규칙 제120조 내지 제123조 2의 규정에 의하여 노동부령이 정하는 자격을 갖춘 자가 유해·위험방지계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

- 1) 지상높이 31m 이상인 건축물 또는 공작물
- 2) 연면적 3만㎡인 건축물 또는 연면적 5천㎡ 이상의 문화시설 및 집회시설·판매 및 영업시설·의료시설 중 종합병원·숙박시설 중 관광숙박시설 또는 지하도상가의 건설·개조 또는 해체 건설공사
- 3) 최대지간 길이가 50m 이상인 교량건설 등의 공사
- 4) 터널 건설 등의 공사
- 5) 다목적댐·발전용댐 및 저수용량 2천만톤 이상의 용수전용댐·지방상수도 전용댐 건설 등의 공사
- 6) 깊이가 10m 이상인 굴착공사

다. 공사감독자가 유해·위험방지계획서 및 안전관리계획서 통합지침서에 의하여 통합계획서를 작성하고자 하는 경우에는 양 계획서와 관련된 법령 및 세부기준을 충분히 이해하고 제출하여야 한다.

라. 산업안전보건법 시행규칙 제33조 및 건설기술관리법 시행령 제46조 7의 규정에 의하여 안전관리담당자 및 근로자에 대하여 당해작업의 공법 이해, 시공상세도면에 따른 세부 시공순서 및 시공 시 주의사항에 대한 안전교육계획을 수립하여 기록관리를 하여야 하며, 준공 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.4 품질 및 환경관리계획서

- 가. 거푸집 및 동바리 납품자는 제품자료 및 설치요령서, 품질시험 성적서를 제출하여야 한다.
- 나. 거푸집 조립설치의 허용오차한계, 박리제 사용 및 동바리의 지지하중 등에 대한 검사계획을 수립해야 한다.
- 다. 공사 시 발생하는 소음, 진동 등 자연훼손이 예상될 경우에는 이에 대한 보호시설과 건설 폐기물 처리 등의 환경보호 시설계획을 수립하여 제출해야 한다.

1.5 설계하중

1.5.1 일반사항

거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공 시에 작용하는 수직하중, 수평하중, 콘크리트 측압 및 풍하중 등에 대해 그 안전성을 검토하여야 한다.

1.5.2 수직하중

- 가. 거푸집 및 동바리 설계에 사용하는 수직하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음 값을 적용한다.
- 나. 고정하중은 철근 콘크리트와 거푸집의 무게를 합한 하중이며, 콘크리트의 단위 중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24kN/m³, 제1종 경량 콘크리트 20kN/m³, 그리고 제2종 경량 콘크리트 17kN/m³를 적용한다. 거푸집의 무게는 최소 0.4kN/m² 이상을 적용하여야 한다. 다만, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제 거푸집 및 철근의 무게를 적용하여야 한다.
- 다. 활하중은 작업원, 경량의 장비하중, 기타 콘크리트 타설에 필요한 자재 및 공구 등의

시공하중, 그리고 충격하중을 포함한다. 활하중은 구조물의 수평투영면적 당 최소 2.5kN/m² 이상으로 설계하며, 전동식 카트(motorized carts) 장비를 이용하여 콘크리트를 타설할 경우에는 3.75kN/m²의 활하중을 고려하여 설계한다. 다만, 콘크리트 분배기 등의 특수장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인하여야 한다.

- 라. 적설하중이 활하중을 초과하는 경우에는 적설하중을 고려하여야 하며, 건축구조설계 기준의 적설하중 항목에 따른다.
- 마. 상기 고정하중과 활하중을 합한 수직하중은 슬래브 두께에 관계없이 최소 5kN/m² 이상, 전동식 카트 사용 시에는 최소 6.25kN/m² 이상으로 거푸집 및 동바리를 설계한다.

1.5.3 콘크리트 측압

- 가. 콘크리트의 측압은 거푸집 면에 직각방향으로 작용하는 것으로 하며, 일반 콘크리트 용 측압, 슬럼프용 측압, 수중 콘크리트용 측압, 역타설용 측압 그리고 프리팩트 콘크리트(prepacked concrete)용 측압으로 구분할 수 있다.
- 나. 일반 콘크리트용 측압은 '다' 항의 경우를 제외하고는 다음 식에 의해 산정한다.

$$P = W \cdot H \tag{3.1}$$

여기서, P : 콘크리트의 측압(kN/m²)
 W : 생콘크리트의 단위중량(kN/m³)
 H : 콘크리트의 타설높이(m)

- 다. 콘크리트 슬럼프가 175mm 이하이고, 1.2m 깊이 이하의 일반적인 내부진동다짐으로 타설되는 기둥 및 벽체의 콘크리트의 측압은 다음과 같다.

- 1) 기둥의 측압은 다음 식으로 산정 할 수 있다. 다만, 이 경우 측압의 최소값은 30CwkN/m² 이상이고, 최값은 $W \cdot H$ 값 이하이다.

$$P = C_w \cdot C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T + 18} \right] \tag{3.2}$$

여기서, P : 콘크리트 측압(kN/m²)
 C_w : <표 3.1>의 단위중량 계수
 C_c : <표 3.2>의 첨가물 계수
 R : 콘크리트 타설속도(m/hr)
 T : 타설되는 콘크리트의 온도 (℃)

2) 벽체의 측압은 콘크리트 타설속도에 따라 다음과 같이 구분하며, 이 경우에 측압의 최소값은 $30C_w kN/m^2$ 이상이고, 최대값은 $W \cdot H$ 값 이하이다.

가) 타설속도가 2.1m/hr 이하이고, 타설높이가 4.2m 미만인 벽체

$$P = C_w \cdot C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad (3.3)$$

나) 타설속도가 2.1m/hr 이하이면서 타설 높이가 4.2m 초과하는 벽체 및 타설속도가 2.1 ~ 4.5m/hr인 모든 벽체

$$P = C_w \cdot C_c \left[7.2 + \frac{1160 + 240R}{T+18} \right] \quad (3.4)$$

<표 3.1> 단위중량 계수(C_w)

콘크리트의 단위중량	C_w
22.5 kN/m ³ 이하인 경우	$C_w = 0.5 [1 + (W/23 \text{ kN/m}^3)]$ 다만, 0.8 이상이어야 한다.
22.5 ~ 24 kN/m ³ 인 경우	1.0
24 kN/m ³ 이상인 경우	$C_w = W/23 \text{ kN/m}^3$

<표 3.2> 첨가물 계수(C_c)

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

비고 여기서 지연제란 콘크리트의 경화를 지연시키는 모든 첨가물로서, 감수제, 중간단계의 감수제, 고성능 감수제(유동화제)를 포함한다.

라. ‘다’항의 측압 공식을 적용하기 위해 기둥은 수직 부재로서 평면 치수가 2m 이내이어야 하며, 벽체는 수직 부재로서 한쪽 평면의 치수가 2m 이상이어야 한다.

마. 슬립폼(slip form)의 측압은 타설높이가 높지 않고 타설속도가 빠르지 않아 측압을 낮추어 고려할 수 있다.

1) 슬립폼에는 다음의 측압을 적용할 수 있다.

$$P = 4.8 + \frac{520R}{T+18} \quad (3.5)$$

2) 다만, 압력용기나 차수용 구조물과 같이 콘크리트의 밀실도를 높이기 위하여 추가로 진동다짐을 할 경우에는 다음의 측압을 적용한다.

$$P = 7.2 + \frac{520R}{T+18} \quad (3.6)$$

- 바. 수중에 타설하는 콘크리트는 수압에 의해 측압이 감소되는 효과를 고려하여 적용할 수 있다.
- 사. 콘크리트를 거푸집 하부에서 주입하는 역타설의 경우에는 주입하는 압력이 추가로 고려되어야 하며, 최소한 (3.1)식에 의해 계산된 측압의 25% 이상을 추가로 고려하여야 한다.
- 아. 프리팩트 콘크리트용 거푸집의 측압은 골재 투입 시에 거푸집에 작용하는 측압과 주입 모르타르의 측압을 고려하여야 한다.
- 자. 콘크리트 다짐을 외부 진동다짐으로 할 경우에는 이에 대한 영향을 고려하여야 한다.

1.5.4 풍하중

가. 가설구조물의 설계용 풍하중(W_f)은 다음과 같다. 다만, 이 시방서에 별도의 규정이 없는 경우에는 건축구조설계기준의 풍하중 항목에 따른다.

$$W_f = p_f \cdot A \quad (3.7)$$

여기서, A : 작용면의 외곽 전면적(m²)

$p_f = q_z \cdot G_f \cdot C_f$: 가설구조물의 설계풍력(N/m²)

q_z : 지표면에서 임의높이 Z 에 대한 설계속도압(N/m²)

G_f : 가설구조물 설계용 가스트 영향계수

C_f : 가설구조물의 풍력계수

$$q_z = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_z^2 \quad (3.8)$$

$$V_z = V_0 \cdot K_{zr} \cdot K_{zt} \cdot I_w \quad (3.9)$$

ρ : 공기밀도로써 균일하게 1.25(N · s²/m⁴)적용

V_z : 지표면으로부터 임의높이 Z 에 대한 설계풍속(m/s)

V_0 : 기본풍속(m/s)

K_{zr} : 풍속의 고도분포계수

K_{zt} : 가설구조물의 풍속함증계수

I_w : 가설구조물의 중요도계수

나. 풍속할증계수는 다음에 따른다.

- 1) 거시적인 지형에 의한 풍속할증계수는 건축구조설계기준의 풍하중 항목에 따른다.
- 2) 기존의 건축물이 건설되어 있는 도심부 공사용 가설구조물의 경우 50m 이상의 주변 고층건축물에 대하여 2배 이내의 거리에 가설구조물을 설치하는 경우에는 지면으로부터 그 주변건축물 1/2 높이 부분의 가설구조물에 작용하는 설계풍속은 1.2배 이상 할증하여야 한다.
- 3) 태풍이 도래하는 시기에도 특별한 대책을 강구하지 않을 목적으로 설치하는 경우에는 설계풍속을 1.1배 할증하여 산정하여야 한다.

라. 가설구조물의 중요도계수(w)는 존치기간에 따라 2년 이하의 경우에는 0.63을 적용하고, 5년 이하의 경우에는 0.81을 적용한다.

마. 가설구조물 설계용 가스트 영향계수는 주변의 노풍도 구분에 따라 다음 <표 3.3>에 따른다.

<표 3.3> 가설구조물의 가스트 영향계수

노풍도 구분	가스트 영향계수(G_f)
A	2.5
B	2.2
C	1.9
D	1.8

1.5.5 수평하중

가. 거푸집 및 동바리는 풍하중 이외에 타설 시의 충격, 또는 시공오차 등에 의한 최소의 수평하중을 고려하여야 하며, 풍하중과 최소 수평하중의 영향을 고려하여 불리한 경우에 대하여 검토한다.

나. 동바리 및 가새에 고려하는 최소 수평하중은 고정하중의 2% 이상, 또는 수평길이 당 1.5kN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 층 상단에 작용하는 것으로 한다.

다. 벽체 거푸집에 고려하는 최소 수평하중은 수직투영면적 당 0.5kN/m²이 작용하는 것으로 한다.

1.5.6 특수하중

가. 시공 중에 예상되는 특수한 하중에 대해서는 그 영향을 고려해야 한다.

나. 특수하중이란 콘크리트를 비대칭으로 칠 때의 편심하중, 경사진 거푸집의 수직 및 수평분력, 콘크리트 내부 매설물의 양압력, 포스트텐션(post tension) 시에 전달되는 하중, 크레인 등의 장비하중 그리고 외부진동다짐에 의한 영향 등을 말한다.

다. 슬립폼의 인양(jacking) 시에는 벽체길이 당 최소 3kN/m 이상의 마찰하중이 작용하는 것으로 한다.

1.6 설계

1.6.1 허용응력

- 가. 거푸집 및 동바리의 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 나. 강재 또는 알루미늄재 등과 같이 비교적 재사용이 많은 부재에 대해서는 장기허용응력을 적용하여야 한다. 다만, 풍하중 또는 적설하중과 조합되는 경우에 대해서는 단기허용응력을 적용한다.
- 다. 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 거푸집 및 동바리의 경우는 공인시험기관의 시험값을 기초로 한 허용하중값을 적용한다.

1.6.2 안전율

- 가. 거푸집 지지를 위해 사용하는 동바리의 안전율은 받침형식에 따라 <표 3.4>의 값 이상이어야 한다.

<표 3.4> 동바리의 안전율

받침형식		안전율	시 공 형 태
단품 동바리		3	강재 파이프 서포트, 강관과 같이 개개품을 이용하여 지지하는 동바리
시스템 동바리	지주 형식 동바리	2.5	수직재, 수평재, 기재 등의 각각의 부재를 현장에서 조립하여 거푸집을 지지하는 시스템 동바리
	보 형식 동바리	2	강재 갑판 및 철재트러스 조립보 등을 수평으로 설치하여 거푸집을 지지하는 시스템 동바리

- 나. 거푸집 긴결재 및 부속품의 안전율은 <표 3.4>의 값 이상이어야 한다.

<표 3.4> 거푸집용 부속품의 안전율

부속품		안전율	시 공 형 태
거푸집 긴결재		2	모든 경우
앵커	전단	2	거푸집 하중과 콘크리트 축압만을 지지할 경우
		3	거푸집 하중, 콘크리트 축압 및 활하중을 지지할 경우
	인장	2	모든 경우
폼 행거		2	모든 경우

- 다. 거푸집 및 동바리의 양중에 관련된 로프나 부속품의 안전율은 5 이상이어야 한다.

1.6.3 거푸집 설계

- 가. 거푸집은 예상되는 하중조건에 대하여 모든 부속품이 허용응력을 초과하지 않아야 하며, 변형기준 이하가 되도록 설계되어야 한다.
- 나. 거푸집은 부과되는 수직하중과 수평하중을 지반 혹은 영구 구조체에 안전하게 전달할 수 있도록 설계되어야 한다.

- 다. 거푸집은 콘크리트 표면 및 인접한 재료에 충격과 진동, 손상을 주지 않고 쉽게 해체할 수 있는 구조이어야 한다.
- 라. 양중이 필요한 거푸집은 양중에 의한 영향을 고려하여야 한다.
- 마. 거푸집은 시공 중의 침하나 상승을 고려하여 설계되어야 한다.
- 바. 폼라이너를 사용하지 않는 거푸집 표면의 평탄하기는 다음의 3단계로 구분되며, 적용 부위별 표면의 평탄하기 등급은 공사시방서에 따른다.
 - 1) A급 : 미관상 중요한 노출콘크리트 면
 - 2) B급 : 마감이 있는 콘크리트 면
 - 3) C급 : 미관상 중요하지 않은 노출콘크리트 면

1.6.4 동바리 설계

- 가. 동바리는 허용지반지지력 및 침하를 초과하지 않고 부과되는 하중을 지지하고, 모든 부속품이 변형기준과 허용응력을 초과하지 않도록 설계되어야 한다.
- 나. 동바리의 설계는 시공 중과 완성 후의 침하와 변형을 고려하여야 한다. 이때, 예상되는 전체 침하량은 가설기초의 침하와 동바리 자체의 변형량을 포함하여야 한다.
- 다. 단품 지지형식 동바리의 허용압축내력 산정 시 수평연결재로 좌굴길이를 조정하지 않고 전체 동바리 길이에 대하여 좌굴길이를 산정하였을 경우에는 수평연결재를 생략할 수 있다. 다만, 단품지지형식 동바리의 허용하중은 <표 3.4>의 안전율을 적용한 값과 나이프에지 시험에 의한 압축하중 중 작은 값을 적용하여야 한다.
- 라. 양중이 필요한 동바리는 양중에 의한 영향을 고려하여야 한다.
- 마. 동바리에 설치되는 수평연결재 및 가새는 예상되는 모든 수평하중을 지지하여 동바리 자체로 수평하중이 전달되지 않도록 하여야 한다.
- 바. 건물의 층고 및 부재의 높이가 높아 단품지지 동바리를 사용할 수 없는 경우에는 구조계산을 하여 안전성을 검토한 후, 현장 여건에 적합한 동바리로 설계하여야 한다.

1.6.5 기초

동바리 하부에 별도의 기초가 사용될 경우에는 기초의 지지력을 결정하고, 동바리 시공상 세도면에는 설계 시에 적용한 지지력을 표시하여야 한다.

1.7 변형기준

거푸집널의 변형기준은 공사시방서에 따르며, 달리 명시가 없는 경우는 표면의 평탄하기 등급에 따라 순간격(l_n) 1.5m 이내의 변형이 <표 3.6>의 상대변형과 절대변형 중 작은 값 이하가 되어야 한다.

<표 3.6> 거푸집널의 변형기준

표면의 등급	상대변형	절대변형
A급	$l_n / 360$	3mm
B급	$l_n / 270$	6mm
C급	$l_n / 180$	13mm

2. 재료

2.1 일반사항

- 가. 거푸집 및 동바리는 목적물인 콘크리트 구조물이 설계된 형상을 유지할 수 있는 재료로 선정하여야 한다.
- 나. 거푸집 및 동바리는 부식, 변형, 균열이 없는 구조용 재료를 사용하여야 한다.
- 다. 거푸집 및 동바리로 사용하는 자재는 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.
- 라. 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것이어야 한다.
- 마. 이 절에서 규정한 재료 이외의 재료 및 구조 등은 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 거푸집

- 가. 거푸집널은 다음 항에 적합한 것을 사용하여야 한다.
 - 1) 합판은 KS F 3110에 적합하여야 한다.
 - 2) 제재한 널재는 적절하게 건조된 것으로 한 면을 기계 대패질하여 사용하여야 한다.
 - 3) 흠집 및 용이가 많은 거푸집널재나 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 합판을 사용해서는 안된다.
 - 4) 강제틀 합판 거푸집은 KS F 8006에 적합하여야 한다.
 - 5) 합성수지제 거푸집은 KS F 5650, KS F 5651에 적합하여야 한다.
- 나. 강제 갑판(steel deck)은 KS D 3602에 적합하여야 한다.
- 다. 멩에 및 장선재는 거푸집널과 원활히 결합될 수 있는 재료나 결합방식을 고려하여 선정하여야 한다.
- 라. 목재는 구조용 목재를 사용하여야 하며, 용이 지름비는 40% 이하, 모인 용이의 지름비는 60% 이하인 목재를 사용하여야 한다.
- 마. 멩에 및 장선재로 사용되는 원형강관은 KS D 3566, 각형강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530, 기타의 강재는 KS D 3503 혹은 KS D 3515에 적합하여야 한다.

2.3 동바리

- 가. 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정하여야 한다.
- 나. 목재 동바리의 이음에 사용하는 체결기구는 강도와 안전성이 보장된 것이어야 한다.
- 다. 강제 파이프 서포트는 KS F 8001 또는 가설기자재 성능검정 규격에 적합하여야 한다.
- 라. 동바리로 사용되는 비계용 강관이나 강관틀비계는 KS F 8002, KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정 규격에 적합하여야 한다.
- 마. 시스템 동바리는 KS F 8021 또는 KS F 8022에 적합하여야 한다.
- 바. 동바리로 사용되는 원형강관은 KS D 3566, 각형강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530, 기타의 강재는 KS D 3503 혹은 KS D 3515에 적합하여야 한다.

2.4 거푸집 긴결재

가. 거푸집 긴결재는 KS F 8023에 적합하여야 한다.

나. 거푸집 긴결재는 그 형태에 따라 매립형과 관통형이 있으며, 다음에 적합하여야 한다.

- 1) 매립형은 콘크리트 표면을 깨뜨리지 않고 제거할 수 있는 선단이나 선단긴결재를 두어 콘크리트 표면에서 25mm 이상의 깊이를 갖는 구멍을 남길 수 있는 구조이어야 한다.
- 2) 관통형에 사용하는 슬리브(sleeve)는 콘크리트에 유해한 영향을 미치지 않고, 표면에 녹이 생기지 않는 것이어야 한다.

2.5 박리제

박리제는 콘크리트 품질에 유해한 영향을 미치거나 착색되지 않아야 하며, 산성도는 중성인 것을 사용한다. 다만, 탈형의 촉진을 위하여 산성인 박리제를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

2.6 기타 재료

가. 받침 철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정 규격에 적합하여야 한다.

나. 강체를 합판 거푸집에 사용되는 조립핀은 KS F 8023에 적합하여야 한다.

다. 앵커 및 폼행거는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용길이별 허용하중이 표시된 제품을 사용하여야 한다.

라. 연결재는 다음사항에 합당한 것을 선정하여 사용하여야 한다.

- 1) 연결하는 모재의 강도 이상일 것
- 2) 회수, 해체가 쉬운 것
- 3) 조합 부품수가 적은 것

마. 폼라이너는 명시된 설계, 형태 및 표면 구성을 갖는 마무리 콘크리트를 만들기 위하여 열간 성형, 압출 또는 주조된 섬유보강 플라스틱, FRP, ABS합성 플라스틱, PVC 합성 플라스틱, 스티로폼(styrofoam) 또는 이와 비슷한 재료로 제작된 것으로 콘크리트면에 유해한 영향을 주지 않는 재료이어야 한다.

바. 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로, 녹이 슬지 않고, 거푸집 간격유지와 철근의 위치고정에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

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

나. 거푸집 및 동바리는 공종별 시공계획서 및 시공상세도면에 따라 시공하여야 하며, 콘크리트로 시공했을 때 시공허용오차를 넘는 변형이 발생하지 않도록 제작, 설치하여야 한다.

- 다. 거푸집의 연결과 조립은 시공상세도면에 따르며, 이음매의 연결이 허용오차 이내에 들도록 하여야 한다.
- 라. 강재를 현장에서 용접하여 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 용접하여야 한다.
- 마. 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 시공하중으로 인하여 과도한 변형이 예상되는 경우에는 침하량 보정을 위한 솟음(camber)을 두어야 한다. 특히 포스트텐서닝 콘크리트 보에서는 긴장에 의한 탄성 변형 및 크리프(creep)를 고려하여 솟음량을 결정하여야 한다.
- 바. 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.
- 사. 거푸집의 양중에는 거푸집널의 손상이나 힘을 방지하도록 필요한 기구를 사용하여야 한다.
- 아. 양중 시에는 거푸집에 표시된 양중지점의 위치를 확인하여야 한다.

3.2 시공 허용오차

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

3.2.1 수직오차

가. 높이가 30m 이하인 경우

- 1) 선, 면, 그리고 모서리 : 25mm 이하
- 2) 노출된 기둥의 모서리, 조절줄눈의 홈 : 13mm 이하

나. 높이가 30 초과인 경우

- 1) 선, 면, 그리고 모서리 : 높이의 1/1000 이하, 다만 최대 150mm 이하
- 2) 노출된 기둥의 모서리, 조절줄눈의 홈 : 높이의 1/2000 이하, 다만, 최대 75mm 이하

3.2.2 수평오차

가. 부재(슬래브, 보, 모서리) : 25mm 이하

나. 슬래브에 300mm 이하인 개구부의 중심선 또는 300mm 이상인 개구부의 외곽선 : 13mm 이하

다. 슬래브에서 쇠틱자름(sawcuts)이나 줄눈, 그리고 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

3.2.3 표고오차

가. 슬래브 상부면

- 1) 지반면에 접한 슬래브 : 19mm 이하
- 2) 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19mm 이하

나. 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하

다. 인방보, 창대, 파라펫, 수평 홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

3.2.4 단면치수의 허용오차

가. 기둥, 보, 교각, 벽체 및 슬래브(두께만 적용)

- 1) 단면치수가 300mm 미만 : +9mm, -6mm
- 2) 단면치수가 300~900mm : +13mm, -9mm
- 3) 단면치수가 900mm 초과 : +25mm, -19mm

3.2.5 상대오차

가. 계단

- 1) 계단의 높이 : 3mm 이하
- 2) 계단의 넓이 : 6mm 이하

나. 홈

- 1) 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm
- 2) 폭이 50~300mm 이하인 경우 : 6mm

다. 거푸집면 또는 선의 기울기는 3m 당 측정하여 다음의 오차 범위 이내이어야 한다.

- 1) 노출된 기둥의 모서리 수직선, 노출 콘크리트에 있는 조절 줄눈의 홈 : 6mm
- 2) 기타의 경우 : 9mm

라. 인접한 거푸집의 어긋남은 표면 평탄하기 등급에 따라 다음의 오차 범위 이내이어야 한다.

- 1) A급 : 3mm
- 2) B급 : 6mm
- 3) C급 : 13mm

3.2.6 부재를 관통하는 개구부

가. 개구부의 크기 : +25mm, -6mm

나. 개구부의 중심선 위치 : ±3mm

3.3 거푸집

가. 거푸집 조립 및 해체작업을 하는 근로자는 산업안전보건법 제47조 및 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙에 의하여 기능습득교육을 받은 자 또는 동등 이상의 자격을 갖춘자 이어야 한다.

나. 거푸집널은 쉽게 조립할 수 있고 안전하게 떼어낼 수 있어야 하며, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 하여야 한다.

다. 슬래브 거푸집널은 보 측면 거푸집널 안쪽으로 들어가지 않도록 하여야 한다.

라. 표면에 구멍이나 결함 부위는 보수하고 돌출물은 제거하여 깨끗하고 흠이 없게 유지하여야 한다.

마. 보의 한쪽 면에만 슬래브가 있는 경우에는 보 거푸집은 비대칭 하중을 고려하여 가새 등으로 보강하여 시공하여야 한다.

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

사. 장선 및 명에는 버팀대나 동바리에 고정하여 콘크리트 타설 시에 들뜸이나 비틀림 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

- 아. 철재트러스 조립보, 강제 갑판 등의 보 형식 동바리로 슬래브를 지지하는 경우 보의 측면거푸집에는 수직재를 반드시 설치하여야 한다.
- 자. 보 측면의 거푸집에 별도의 간격재가 없는 경우에는, 보 1개소에 대하여 최소 2군데, 또는 3m 이내의 간격으로 보 상부의 벌어짐 방지를 하여야 한다.
- 차. 달리 명시된 것이 없는 경우 콘크리트 모서리는 20~30mm의 모따기가 될 수 있는 구조이어야 하고, 균일하게 곧은 선과 연단이음매를 만들고 모르타르의 누설을 방지하도록 정확하게 모양과 표면을 만들어야 한다. 말단부의 연단은 한계지점까지 연장하고 바뀌는 곳에서 모서리 따기띠를 깎아 맞추어야 한다.
- 카. 목재는 제재, 건조 및 쌓기 등에서 가능한 한 직사광선을 피하고, 시트 등을 사용하여 보호하여야 한다.
- 타. 금속제 거푸집 패널의 표면에 녹은 쇠솔(wire brush) 또는 샌드페이퍼(sand paper) 등으로 닦아내고 박리제를 도포하여 녹슬지 않게 보호하여야 한다.

3.4 동바리

- 가. 동바리는 침하를 방지하고, 각부가 이동하지 않도록 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공하여야 한다.
- 나. 강제 파이프 서포트와 같이 단품으로 사용되는 동바리는 이어서 사용하지 않아야 한다.
- 다. 강제 파이프 서포트와 같이 단품으로 사용되는 동바리의 높이가 3.5m를 초과하는 경우에는 높이 2m 이내마다 수평연결재를 양방향으로 설치하고, 연결부분에 변위가 일어나지 않도록 수평연결재의 끝 부분은 단단한 구조체에 연결되어야 한다. 다만, 수평연결재를 설치하지 않거나, 영구 구조체에 연결하는 것이 불가능할 경우에는 동바리 전체길이를 좌굴길이로 계산하여야 한다.
- 라. 경사면에 수직하게 설치되는 동바리는 경사면방향 분력으로 인하여 미끄러짐 및 전도가 발생할 수 있으므로 모든 동바리에 가새를 설치하여 안전하도록 하여야 한다.
- 마. 수직으로 설치된 동바리의 바닥이 경사진 경우에는 고임재 등을 이용하여 동바리 바닥이 수평이 되도록 하여야 하며, 고임재는 미끄러지지 않도록 바닥에 고정시켜야 한다.
- 바. 해빙 시의 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받은 경우 이외에는 동결지반 위에는 동바리를 설치하지 않아야 한다.
- 사. 동바리를 지반에 설치할 경우에는 침하를 방지하기 위하여 콘크리트를 타설하거나, 두께 45mm 이상의 받침목, 전용 받침 철물, 받침판 등을 설치하여야 한다.
- 아. 지반에 설치된 동바리는 강우로 인하여 토사가 씻겨나가지 않도록 보호하여야 한다.
- 자. 겹침이음을 하는 수평연결재간의 이격되는 순간격이 100mm 이내가 되도록 하고, 각각의 교차부에는 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 연결하여야 한다.
- 차. 동바리 상부에서의 작업은 U헤드 및 받침 철물의 접합을 안전하게 한 상태에서 하여야 하며, 동바리에 삽입되는 U헤드 및 받침 철물 등의 삽입길이는 120mm 이상이어야 한다. 다만, 고정형 받침 철물의 경우는 95mm 이상이어야 한다.

3.5 시스템 동바리

3.5.1 지주 형식 동바리

- 가. 시공자는 동바리 시공 시 납품자가 제시한 설치 및 해체 방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.
- 나. 동바리는 구조검토에 의한 시공상세도면에 따라 정확히 설치한 후 검사하여 안전성을 확인하여야 한다.
- 다. 동바리를 지반에 설치할 경우에는 수직하중에 견딜 수 있도록 지반의 지지력을 검토하고 침하 방지 조치를 하여야 한다.
- 라. 수직재와 수평재는 직교되게 설치하여야 하며 이음부나 접속부 등은 흔들림이 없도록 체결하여야 한다.
- 마. 수직재, 수평재 및 가새 등의 여러 부재를 연결한 경우에는 수직도가 오차범위 이내에 있도록 시공하여야 한다.
- 바. 가새는 수평재 또는 수직재에 핀 또는 클램프 등의 결합방법에 의해 견고하게 결합되어 이탈되지 않도록 하여야 한다.
- 사. 동바리 최하단에 설치하는 수직재는 받침 철물의 조절너트와 밀착하게 설치하여야 하며, 편심하중이 발생하지 않도록 수평을 유지하여야 한다.
- 아. 멩에재는 편심하중이 발생하지 않도록 U헤드의 중심에 위치해야 하며, 멩에재가 U헤드에서 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.

3.5.2 보 형식 동바리

- 가. 시공자는 동바리 시공 시 납품자가 제시한 설치 및 해체 방법과 안전수칙을 준수하여야 한다.
- 나. 동바리는 구조검토에 의한 시공상세도면에 따라 정확히 설치한 후 검사하여 안전성을 확인하여야 한다.
- 다. 보 형식 동바리의 양단은 지지물에 고정하여 움직임 및 탈락을 방지하여야 한다.
- 라. 보와 보 사이에는 수평연결재를 설치하여 움직임을 방지하여야 한다.
- 마. 보조 브래킷 및 핀 등의 부속장치는 소정의 성능과 안전성을 확보할 수 있도록 시공하여야 한다.

3.6 가새

- 가. 가새는 수평하중을 지반 또는 구조물에 안전하게 전달할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 나. 가새는 단일부재를 기울기 60° 이내로 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 다. 단일부재 사용이 불가능할 경우의 이음방법은 다음 항에 따른다.
 - 1) 이어지는 가새의 각도는 같아야 한다.
 - 2) 겹침이음을 하는 가새간의 이격되는 순간격이 100mm 이내로 한다.
 - 3) 가새의 이음위치는 각각의 가새에서 서로 엇갈리게 설치하여야 한다.
- 라. 동바리가 도로 위에 설치되거나 인접해 있을 때에는 수평하중 및 진동에 대한 안정을 유지할 수 있도록 가새를 설치하여야 하며, 이러한 가새는 동바리가 해체될 때까지 유지시켜야 한다.
- 마. 가새는 바닥에서 동바리 상단부까지 설치되어야 하며, 가새재를 동바리 밑등과 결속

- 하는 경우에는 바닥에서 동바리와 가새재의 교차점까지의 거리가 300mm 이내로 하며, 해당 동바리는 바닥에 고정시켜 가새로 인한 상승력에 저항할 수 있도록 한다.
- 바. 강성이 큰 구조물에 수평연결재로 직접 연결하여 수평력에 대하여 충분히 저항할 수 있는 경우에는 가새를 설치하지 않을 수 있다.

3.7 거푸집 긴결재

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

3.8 박리제

- 가. 거푸집널 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 막고 거푸집 제거를 쉽게 하기 위해 박리제를 도포하여야 한다.
- 나. 과도한 박리제가 거푸집 안에 쌓이지 않아야 하며, 콘크리트에 매립되는 철근 및 매설재에 직접 접촉되게 하여서는 안된다.

3.9 거푸집 해체 및 동바리 재설치

3.9.1 거푸집 해체

- 가. 해체 시기·범위 및 절차를 근로자에게 교육하여야 하며, 해체작업 구역 내에는 당해 작업에 종사하는 근로자 및 관련자 이외에는 출입을 금지시켜야 한다.
- 나. 비·눈 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 날씨가 몹시 나쁠 때에는 해체작업을 중지하여야 한다.
- 다. 보 및 슬래브 하부의 거푸집을 해체할 때에는 거푸집 보호는 물론 거푸집의 낙하충격으로 인한 근로자의 재해를 방지하여야 한다.
- 라. 거푸집 해체는 콘크리트 표면을 손상하거나 파손하지 않고, 콘크리트 부재에 과도한 하중이나 거푸집에 과도한 변형이 생기지 않는 방법으로 하여야 한다.
- 마. 거푸집 및 동바리의 해체는 예상되는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 발휘하기 전에 해서는 안 되며, 그 시기 및 순서는 공사시방으로 정하거나, 공사감독자의 지시에 따른다.
- 바. 해체한 거푸집은 신속하게 반출하여 작업공간을 확보하고, 재사용을 고려한 거푸집은 다음 작업 장소로 이동이 용이한 곳에 적재하여야 한다.
- 사. 자재를 슬래브 위에 쌓아 놓는 경우에는 콘크리트의 재령에 따른 허용하중을 추정하여 자재를 분산시키도록 한다.

3.9.2 거푸집 존치기간

- 가. 공사시방서에 의하여 별도로 존치기간이나 거푸집 해체가능 강도가 정해져 있지 않은 경우에는 다음 사항에 따른다.
- 나. 콘크리트를 지탱하지 않은 부위, 즉 기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면 거푸집의 경우 24시간 이상 양생한 후에 콘크리트 압축강도가 5MPa 이상 도달한 경우 거푸집널을 해체할 수 있다.(〈표 3.7〉 참조) 다만, 거푸집널 존치기간 중의 평균 기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 〈표 3.8〉에 주어진 재령 이상 경과하면 압축강도 시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.
- 다. 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집널 존치기간은 콘크리트의 압축강도 시험에 의하여 설계기준강도의 2/3 이상의 값에 도달한 경우 거푸집널을 해체할 수 있다. 다만, 14MPa 이상이어야 한다.(〈표 3.7〉 참조)

〈표 3.7〉 콘크리트의 압축강도 시험을 하는 경우

부 재	콘크리트의 압축강도
기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면	5 MPa 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준 강도의 2/3 이상 다만, 14MPa 이상

〈표 3.8〉 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우(기초, 보, 기둥 및 벽의 측면)

시멘트의 종류 평균 기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트(특급) 포틀랜드포졸란 시멘트(A종) 플라이애시 시멘트(A종)	고로슬래그 시멘트 포틀랜드포졸란 시멘트(A종) 플라이애시 시멘트(A종)
		20℃ 이상	2일
20℃ 미만 10℃ 이상	3일	6일	8일

- 라. 강도의 확인은 현장에서 양생한 표준공시체 혹은 타설된 콘크리트의 압축강도 시험으로 확인한다.
- 마. 연속 또는 강성구조교의 타설된 경간을 지지하는 동바리는 인접하여 타설될 경간에서 동바리가 해체되는 경간의 1/2 이상 길이에 대한 콘크리트 타설 후, 소정의 강도에 도달한 후에 해체하여야 한다. 다만, 교량 바닥판의 동바리와 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 예외로 할 수 있다.
- 바. 아치교의 동바리는 아치가 서서히 균일하게 하중을 받을 수 있도록 상단부분부터 시작하여 단부로 균일하게 점진적으로 제거하여야 한다.

3.9.3 동바리 재설치

- 가. 동바리를 떼어낸 후에도 재하가 있을 경우 적절한 동바리를 재설치하여야 하며, 고층 건물의 경우 최소 2개층에 걸쳐 동바리를 재설치하여야 한다.
- 나. 각층에 재설치되는 동바리는 동일한 위치에 놓이게 하는 것을 원칙으로 한다. 다만,

- 구조계산에 의하여 그 안전성을 확인한 경우에는 예외로 한다.
- 다. 동바리 재설치는 지지하는 구조물에 변형이 없도록 밀착하되, 이로 인해 재설치된 동바리에 별도의 하중이 재하되지 않도록 하여야 한다.
 - 라. 동바리 해체 시 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에서 제시한 그 부재의 설계 하중을 상회하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 구조계산에 의하여 충분히 안전한 것을 확인한 후에 해체한다.
 - 마. 재설치된 동바리로 연결된 부재들은 하중에 의하여 동일한 거동을 하며, 각 부재들은 각각의 강성에 의하여 하중을 부담하는 것으로 한다.
 - 바. 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 재하할 경우에는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 손상을 받지 않도록 하여야 한다.

3.10 현장 품질관리

3.10.1 일반사항

- 가. 거푸집 및 동바리에 불량 및 이상이 발견되었을 경우에는 즉시 교체하여야 한다.
- 나. 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 적절한 조치를 하여야 한다.

3.10.2 콘크리트 타설 전의 검사

- 가. 거푸집 조립을 완료한 후 청소하고 검사를 받아야 한다.
- 나. 거푸집 및 동바리의 제작, 설치가 시공상세도면과 일치되었는지를 검사한다.
- 다. 거푸집널, 동바리, 거푸집 긴결재 등의 재료는 이 장 3-1에 적합하여야 한다.
- 라. 콘크리트 부재의 치수와 위치, 거푸집의 선과 수평 및 피복 두께가 시공오차의 범위 이내인지를 검사한다.
- 마. 동바리의 연결고리나 긴결장치, 동바리 및 가새 등의 위치와 정밀도는 육안검사 및 장비를 이용하여 거푸집 시공상세도면과 일치하는지, 느슨함 등이 없는지를 검사한다.
- 바. 콘크리트 내부로 매설되는 삼입재와 블록아웃 및 이음매의 위치를 확인하고, 들뜸 방지를 위한 긴결이 견고한지를 검사한다.
- 사. 거푸집 청소 및 검사를 위하여 적당한 위치에 일시적인 개구부를 기둥 및 벽체 등의 하부에 만들어야 하며, 개구부는 콘크리트 타설 전에 폐쇄하여야 한다.
- 아. 거푸집널의 이음부, 교차하는 거푸집 모서리 부위 및 거푸집 긴결재의 설치 누락 여부를 검사하여 모르타르가 새어나오지 않도록 검사하여야 한다.
- 자. 동절기 및 해빙기의 경우에는 동바리가 동결된 지반 위에 설치되어졌는지 검사하여야 한다.
- 차. 경사진 곳에 설치하는 동바리의 경우 미끄러짐 방지 조치를 했는지 검사하여야 한다.

3.10.3 콘크리트 타설 중과 타설 후의 검사

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

- 나. 동바리의 침하나 거푸집의 터짐 등의 긴급 상황에 대한 대처방안을 사전에 준비하고, 시공 중에 재조정할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.
- 다. 콘크리트 타설 중에 발생하는 문제점들이 즉시 보완될 수 있도록 슬래브 거푸집 하부 및 큰 축압이 예상되는 부위에는 관리감독자를 배치하여 검사하여야 한다.
- 라. 콘크리트 타설 장비 등의 이동 및 재배치 등 거푸집 및 동바리에 추가로 발생하는 집중하중에 대한 안정성을 검사하여야 한다.
- 마. 거푸집 해체 후에는 구조물의 형태가 승인된 견본의 형상과 구성요건을 충족하고 있는지를 확인하여야 한다.

제 4 장 조적 공사

4.1 시멘트벽돌공사

4.1 벽돌 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방서는 건축물의 내.외부 시멘트벽돌쌓기 공사와 창호주위 충전에 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS F 4004 시멘트 벽돌

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS L 5220 건조 시멘트 모르타르

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

가. 한냉기 쌓기를 하는 경우의 한냉기 시공계획서

나. 공간쌓기를 하는 경우 쌓기순서와 소요경화시간을 고려하여 안키와 바깥켜, 상부와 하부 쌓기분을 구분하여 작성한 공간쌓기 시공계획서

1.3.2 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

가. 시멘트벽돌, 흙벽돌

나. 건조시멘트 모르타르

건조시멘트 모르타르를 사용하는 경우에 한한다.

다. 시멘트

1.3.3 시공상세도면

가. 철물보강상세도면

콘크리트면과 접하는 단부, 벽체 교차부위, 신축줄눈 및 배관부위 등의 철물 보강상세도

나. 흙벽돌 시공상세도면

1.3.4 견본

벽돌과 신축 줄눈자재, 접합부 보강철물에 대한 제조업자의 제품견본

1.4 견본시공

벽돌쌓기는 감독원이 지정하는 위치에 견본시공을 한다.

1.5 시공전 협의

벽돌공사를 착수하기에 앞서 해당 공정 선시공 요구 등 공종간 상호 간섭사항에 대하여 "공사협의 및 조정"에 따라 수급인, 관련된 타공종 수급인, 하수급인이 모두 참석하는 공사 착수회의를 개최하여 공사진행에 차질이 없도록 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

- 가. 벽돌의 운반 및 취급에 있어서 깨어지거나 모서리가 파손되지 않도록 하며, 던지거나 쏟아 내리지 않도록 한다. 특히 상하차 작업은 파레트에 저장된 상태로 해야한다.
- 나. 벽돌은 현장반입시 즉시 압축강도와 흡수율 시험을 하여 불합격한 제품은 장외 반출한다.
- 다. 모래, 건조시멘트 모르타르는 "시멘트 모르타르 바름"에 따른다.
- 라. 시멘트는 "콘크리트"에 따른다.

1.7 현장조건

1.7.1 환경조건

- 가. 그늘진 곳의 기온이 37℃ 이상이고 상대습도가 50% 이하일 때는 혹서기 쌓기로 한다.
- 나. 주위의 기온이 4℃ 이하일 때는 한냉기 쌓기로 한다.

1.7.2 작업조건

벽돌을 작업위치에 운반하여 슬래브 위에 적치할 때는 과도한 집중하중이 유발되지 않도록 분산배치하여야 한다. 특히, 복도 및 발코니측에 과도한 하중이 작용하지 않도록 한다.

2 자재

2.1 벽돌

2.1.1 시멘트 벽돌

시멘트 벽돌은 KS F 4004의 C종벽돌 2급에 적합한 것으로 한다.

2.1.2 흙벽돌

흙벽돌의 압축강도 및 흡수율은 KS F 4004의 C종벽돌 2급에 준한다.

2.2 시멘트 모르타르

2.2.1 시멘트

KS L 5201의 1종 보통 포틀랜드 시멘트로 한다.

2.2.2 모래

모래는 "시멘트 모르타르 바름"에 따르되, 모래의 입도는 5mm체 통과량이 100%인 것으로 한다.

2.2.3 물

물은 깨끗하고 시멘트의 경화에 영향을 미치는 불순물이 유해함량 이하이어야 한다.

2.2.4 혼화재료

모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화와 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않고 모르타르의 압축강도를 저하시키지 않는 것으로서 승인을 받아 사용한다.

2.2.5 건조시멘트 모르타르

건조시멘트 모르타르는 공사비가 증가하지 않는 경우에 한하여 적용하며, KS L 5220에 적합한 것으로서 조적용 제품을 사용한다.

2.2.6 모르타르의 배합

가. 쌓기용 모르타르의 배합은 시멘트₁, 모래 3의 비율로 한다.

나. 치장줄눈용 모르타르의 배합은 시멘트₁ : 모래₁의 비율로 한다.

다. 혼화재료를 사용하는 경우의 혼합량 및 혼합방법은 제조업자의 사용설명서에 따른다.

라. 모르타르는 혼합한 후 2시간 내에 단, 주위의 기온이 10℃ 이하일 때는 2.5시간 내에 사용해야 한다.

2.3 보강철물

2.3.1 벽체 긴결철선

#8(4.2mm) 철선으로 설계 상세도면과 같이 제작하여 사용한다.

2.3.2 콘크리트옹벽에 조적벽체 설치시 앵커철물

표면녹발생 방지조치가 된 철물로 설계 상세도면과 같이 제작하여 설치한다.

3. 시공

3.1 준비

가. 벽돌쌓기 바탕부위는 깨끗이 청소하고 먹줄 시공상태를 점검한다.

나. 매입물, 배관, 보강철물설치 등 선행되어야 하는 작업의 시행상태를 확인한 후 벽돌공사를 시작한다.

3.2 벽돌 쌓기

3.2.1 쌓기 일반조건

- 가. 벽돌 쌓기법은 특기가 없을 때에는 영식쌓기 또는 화란식 쌓기로 한다.
- 나. 전통 전벽돌은 쌓기 전에 그 흡수성에 따라 적절히 물축이기를 하여 쌓고, 콘크리트 벽돌은 쌓기 전에 물축이기를 하지 않는다.
- 다. 가로, 세로 줄눈의 나비는 특기가 없을 때에는 1cm를 표준으로 한다. 세로줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 하고, 수직 일직선 상에 오게 벽돌 나누기를 한다.
- 라. 가로줄눈의 바탕 모르타르는 일정한 두께로 고르게 펴 바르고, 벽돌을 내리 누르는 듯이 하여 규준틀과 벽돌나누기에 따라 정확히 쌓는다.
- 마. 세로 줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 충분히 발라 쌓도록 한다.
- 바. 벽돌을 쌓을 때는 벽체가 국부적으로 높거나 낮게 쌓아지지 않도록 하여 벽체 각부의 높이가 일정하도록 쌓아 나간다.
- 사. 하루의 쌓기높이는 1.2m(18켜 정도)를 표준으로 하고 최대 1.5m(22켜 정도) 이내로 한다.
- 아. 연속되는 벽체의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 중단떼어쌓기로 한다.
- 자. 직각으로 오는 벽체의 한편을 나중 쌓을 때에는 중단떼어쌓기로 하는 것을 원칙으로 하되, 부득이할 때에는 승인을 받아 중단으로 커걸음들여쌓기로 하거나 이음보강철물을 사용한다. 먼저 쌓은 벽돌이 움직일 때에는 이를 철거하고 청소한 후 새로 쌓는다. 물려 쌓을 때에는 이 부분의 모르타르는 빈틈없이 다져넣고 사춤모르타르로 매켜마다 충분히 부어 넣는다.
- 차. 수평, 수직 줄눈 및 기둥, 보 또는 슬래브와 접하는 부위는 줄눈 모르타르를 빈틈없이 충전시킨다.
- 카. 개구부 윗부분이 조적조일 경우 도면에 명시가 없을 때는 아아치 쌓기 또는 철근콘크리트 인방을 설치한다.
- 타. 기계, 전기설비 배관이 되는 부위에는 도면에 의거 흙벽돌로 시공하되, 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 1) 배관 후 틈이 생기는 부위는 모르타르로 벽면을 매끈하게 충전시킨다.
 - 2) 벽체는 흙벽돌 사용으로 인해 통줄눈이 발생하지 않도록 시공한다.
- 파. 복관설치 등 흙벽돌 사용이 곤란한 경우는 기계흙파기 후 배관하고 모르타르로 벽돌면과 같은 두께로 밀실하게 충전하여야 한다.
- 하. 벽돌벽체가 교차하는 부분과 신축줄눈을 설치하는 부위는 통줄눈 쌓기로 하고 긴걸철선을 매 7단마다 연결시켜 쌓는다.
- 거. 평면상 조적벽체가 콘크리트벽체에 맞닿는 접합기부위는 사춤 모르타르를 잘 채워 쌓는다.
- 너. 조적벽체에 연결되는 지지벽체 등에 맞물려 연결되지 않아 안전성이 저하되는 경우, 벽체의 단부가 접하는 옹벽면이나 조적면과는 벽돌 7단마다 긴걸철선 또는 단부앵커철물을 매설하거나 커걸름 들여쌓기를 하여 상호 긴걸되게 한다. 다만, 콘크리트벽체와 맞닿는 부위에 접합기를 설치하는 경우는 그렇게 하지 아니한다.
- 더. 벽돌쌓기를 한 후 벽돌에 묻어 있거나 줄눈사이로 과다하게 흘러나온 모르타르를 제거하고 청소한다.

3.2.2 공간쌓기

- 가. 공간쌓기의 공간폭은 도면에 의하며, 긴결철선을 벽돌의 세로 7켜, 가로 90cm마다 튼튼하게 연결한다. 단, 바깥쌓기가 치장쌓기이거나 공간사이에 단열재를 넣고 쌓을 경우에는 긴결철선을 450(H)×450mm(W) 간격으로 서로 엇갈리게 배치하여 긴결한다.
- 나. 쌓기순서는 바깥 켜쌓기를 먼저하고 최소 3일 이상 경화 후 단열재 설치와 안켜쌓기를 한다.

3.2.3 방수층 보호누름벽돌 쌓기

- 방수층 보호누름벽돌 쌓기에 있어서는 먼저 시공한 방수층을 손상하지 아니하도록 주의하여 쌓되 벽돌과 방수층과의 사이에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다.

3.2.4 혹서기 쌓기

- 그늘진 곳의 기온이 37℃ 이상이고, 상대습도가 50% 이하일 때는 벽돌쌓기시 다음 사항을 준수해야 한다.
 - 가. 모든 쌓기재료는 직사광선에 노출되지 않도록 한다.
 - 나. 쌓기용 모르타르는 쌓는 위치에서 1.2m 이상 펼쳐 바르지 않아야 하며, 모르타르는 깬 후 1분 이내에 벽돌을 쌓아야 한다.
 - 다. 쌓은 후에는 48시간 동안 햇빛에 직접 노출되지 않도록 해야 한다.

3.2.5 한냉기 쌓기

- 벽돌쌓기시 주위의 기온이 4℃ 이하가 될 때는 한냉기 시공계획에 따라 시공해야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다. 조적부위의 눈이나 얼음은 조심스럽게 가열하여 없애고 동해를 입은 조적부위는 그렇지 않은 곳까지 철거한 후 시공한다.
 - 가. 주위의 기온이 4℃에서 0℃ 사이일 때
모르타르의 온도가 4℃ 이상, 49℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 쌓은 후에는 24시간 동안 눈, 비에 맞지 않도록 한다.
 - 나. 주위의 기온이 0℃에서 영하 4℃일 때
모르타르의 온도가 4℃ 이상, 49℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 쌓은 후에는 24시간 동안 보양천으로 감싼다.
 - 다. 주위의 기온이 영하 4℃에서 영하 7℃일 때
모르타르의 온도가 4℃ 이상, 49℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 시공중에 벽체의 안팎에서 가열하고 시속 24km를 초과하는 바람이 직접 닿지 않도록 하고, 쌓은 후에는 24시간 동안 유리면 등의 단열재로 완전히 감싼다.
 - 라. 주위의 기온이 영하 7℃ 이하일 때
모르타르의 온도가 4℃ 이상, 49℃ 이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 시공 중에 주위를 감싼 후 기온이 0℃ 이상이 되도록 유지하고, 벽돌의 온도가 영하 7℃ 이하가 되지 않도록 한다. 쌓은 후에는 벽돌의 온도가 24시간 동안 0℃ 이상이 되도록 전기담요나 온풍기 등 승인된 방법으로 보양한다.

3.2.6 인방설치

- 가. 아아치쌓기를 할 때는 벽돌을 세워서 쌓고 개구부 양단부에서 각기 20cm 이상 연장하여 쌓는다.
- 나. 인방을 설치할 때는 벽체와 같은 두께로서 높이는 20cm 이상, 길이는 개구부 폭보다 40cm 이상 길게 인방을 제작하여 양단부에서 각기 20cm 이상 물리도록 설치한다.
- 다. 개구부 폭이 1.2m를 초과할 때는 다음과 같이 철근콘크리트 인방을 설치한다.
 - 1) 인방의 두께는 벽체와 같게 하고 높이는 20cm 이상, 길이는 양단부가 20cm 이상 정착될 수 있도록 하되, 특기가 없는 경우 "붙임. 그림 3."과 같이 배근한다.
 - 2) 개구부 폭이 2.1m를 초과하거나 과대한 하중을 받는 경우 별도의 구조검토를 하여 제작 설치한다.
 - 3) 제작된 인방은 인방의 윗면에 "상부"라는 표시를 한다.

3.2.7 시공허용오차

벽돌쌓기는 수직, 수평이 되도록 하며, 모서리는 특기가 없는 경우 직각이 되도록 한다. 벽돌쌓기의 수직선 및 수직면에 대한 허용오차의 범위는 3m당 6mm 이내로 하되, 6m까지는 10mm 이내, 12m 이상은 13mm 이내로 한다.

3.3 창호주위 충전

창호 주위에는 충전모르타르 또는 현장 발포우레탄으로 밀실히 채우되, 창호가 오염되지 않도록 유의하여 시공한다. 발포우레탄을 사용할 때에는 설계변경조치하고 아래와 같이 시공한다.

- 가. 시공 전에 창호고정철물의 긴결상태를 점검하여 누락부분은 보강하고 먼지, 기름 등의 이물질을 제거한다.
- 나. 밀실히 충전될 수 있도록 주입건의 노즐을 틈새에 깊이 넣어 분사하고 충전상태를 확인하면서 시공한다.
- 다. 충전깊이는 내.외부 각 50mm씩 2회에 걸쳐 시공한다.
- 라. 발포작용으로 외부로 빠져나온 부분은 6시간 이상 경과 후 칼이나 쇠폭손으로 잘라내고 외부마감을 한다.
- 마. 출입문틀의 하부는 모르타르로 충전하며, 발포우레탄 충전을 적용하지 않는다.

3.4 해충 및 취기방지

- 가. 해충 및 취기방지를 위하여 다음 부위 중 조적벽면에 해충 및 취기의 방지가 가능한 별도의 마감미 없는 경우에 시멘트 모르타르로 초벌바름을 한다. 이때 슬래브와 조적벽이 만나는 부분은 먼저 시멘트 모르타르로 빈틈없이 충전되어야 한다.
 - 1) PD, EPS, AD 등 상하로 관통된 부위의 천정내부 조적면
 - 2) 욕실천정 내부 조적면
 - 3) 조립식욕실을 적용하는 경우 욕실측 AD 및 PD면과 욕실과 침실간의 조적벽면 중 욕실측 전체면
- 나. 해충 및 취기방지를 하여야 하는 부위가 조적대신 경량패널로 시공되는 경우 이음부 등을 기밀하게 시공하여 해충 및 취기를 방지한다.
- 다. 배관관통부위는 배관주위에 틈이 없도록 시멘트 모르타르 등으로 밀실히 처리한다.

제 5 장 방수 공사

5.1 실런트 공사

5.2 고무아스팔트에멀존공사

5.1 실런트 공사

1. 일반사항

1.1 관련규정

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.1.1 한국산업규격(KS)

KS A 0702 고풍이 저항성 시험방법

KS F 4910 건축용 실링재

1.2 제출물

1.2.1 자재 제품자료

각종 실링재에 대하여 보관조건, 포장된 상태 및 개봉된 상태의 보관유효기간, 경화시간, 화학적 특성, 조합 및 반죽에 대한 설명과 납품 가능한 색상, 프라이머 및 청소용 솔벤트에 관한 자료에 대한 내용과 사용설명서를 포함한 제조업자의 제품자료

1.2.2 견본

실링재의 색상선정을 위한 경화된 실링재 견본(크기는 폭 1cm, 길이 50cm로서 3종 이상의 색상) 또는 납품 가능한 실링재의 색상차트

1.3 견본시공

감독원이 지정하는 위치에 실링재 시공부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.

1.4 환경조건

실링재는 주위기온이 4℃ 이상, 30℃ 이하일 때에 한하여 시공하며, 비가 오거나 폭풍이 불 때에는 작업할 수 없다.

1.5 운반, 보관 및 취급

실링재 및 프라이머는 공장에서 봉인된 상태로 현장에 반입되어야 하며 용기의 표지에 제조업자, 제품명, 롯트번호, 색상, 생산일자, 배합, 유효기간, 실험실 표준조건에서의 경화시간 등이 표시되어야 한다. 실링재 및 프라이머는 외부의 불순물이 침입되지 않도록 취급되어야 하며 4℃ 이상, 30℃ 이하의 온도에서 보관되어야 한다.

2. 재료

2.1 실링재

실링재는 단일 제조업자의 제품을 사용한다.

2.1.1 내부용 실링재

가. 욕실 등 건물의 내부에 사용하는 실링재는 도면 및 시방서에 별도의 언급이 없는한 내곰팡이성이 있는 실리콘계의 비초산형을 사용한다.

2.1.2 외부용 실링재

건물의 외부에는 도면 및 시방서에 별도의 언급이 없는한 KS F 4910에 규정에 적합한 폴리우레탄계 실링재를 사용한다.

2.1.3 창호용 실링재

가. 유리 와 창호틀(5×5)에는 실리콘계 실링재를 시공한다.

나. 창호틀과 구조체면 내 외부 양면 (10×10)에는 폴리우레탄계 실링재를 사용한다.

2.2 프라이머

프라이머는 오염되지 않으며 빨리 마르는 성질의 것으로 승인된 실링재 제조업자의 제품 자료에 따르되, 바탕의 표면재질을 확인하여 선정한다.

2.3 백업재

백업재는 다공질의 발포PE재를 사용하며, 기름이나 기타 오염물질로부터 오염되지 않아야 하며, 특성상 실링재와 화학반응을 일으키지 않아야 한다.

2.4 청소용 용제

솔벤트 또는 청소용 용제 등의 부자재는 승인된 실링재 제조업자의 제품자료에 따른다.

3. 시공

3.1 적용부위

실링재 시공의 적용부위는 다음과 같다.

가. 석재판설치시 줄눈등 수밀처리 부위

나. 콘크리트와 알루미늄등 금속접촉 부위

다. 베이스판넬공사의 수밀처리부위

라. 화장실등 마블카운터 수밀처리 부위

- 마. 창호 FRAME등 수밀처리 부위(SD,SSD,AL,PL 등 각종창호)
- 바. 기타 도면 및 시방서상 표기된 부위

3.2 준비

3.2.1 바탕준비

실링재가 시공되는 바탕면은 기름, 페인트, 모르타르 찌꺼기 등 실링재의 부착력을 저해하는 이물질이 없이 깨끗해야 하며 건조되어 있어야 한다. 바탕면이 기름 등으로 오염되어 있을 경우 솔벤트 등으로 깨끗이 청소한다.

3.2.2 실링재 준비

실링재에 액체, 솔벤트, 파우더 등을 혼합하면 안되며, 실링재를 혼합할 경우 제조업자의 제품자료에 따른다.

3.3 실링재 시공

3.3.1 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.

3.3.2 백업재 삽입

백업재는 지정된 실링재 깊이를 확보하기 위하여 사용되며 백업재를 조인트에 삽입하기 위한 도구는 그 끝이 날카롭지 않아야 한다.

3.3.3 프라이머 바르기

콘크리트, 조적, 목재 등 표면에 공극이 있는 조인트 부위에 바르되 실링재가 시공되는 부위를 벗어나 그 주변을 프라이머로 오염시키면 안된다.

3.3.4 실링재 시공

- 가. 실링재는 공기, 불순물 등이 시공과정에서 포함되지 않도록 하며 프라이머가 완전히 경화된 후 시공한다.
- 나. 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.
- 다. 실링재 충전 후 접착을 보다 확실하게 하고 그 표면이 표출되거나 함몰됨이 없이 일관되게 부드럽고 주름 등이 생기지 않도록 평활하게 하기 위하여 충전부폭의 크기에 맞는 주걱 등으로 실링재의 표면을 일정하게 밀어준다.
- 라. 외부에 노출되는 창호는 특기가 없는 경우 창호주위에 10x10mm의 홈을 파고 실링재를 충전한다.

3.3.5 벽접합부 실링재 충전

- 가. 줄눈의 간격이 설계도면과의 일치여부, 실링재의 부착상태, 파손유무 등을 확인하여 이상이 있을 때는 교정 시공한다.
- 나. 줄눈나비가 20mm 이상의 경우에는 실링재가 흘러내리는 현상이 생기기 쉬우므로 배합비 및 교반을 충실히 하여 시공한다.
- 다. 세로줄눈과 가로줄눈이 교차하는 곳은 누수가 발생하기 쉬우므로 철저히 충전작업을 한다.
- 라. 실링재를 줄눈심부까지 들어가도록 가압할 때는 줄눈의 크기에 적합한 주걱 등을 사용하여 코킹건으로 충전한 반대방향으로 수회 가압하여 마무리한다.
- 마. 부재의 단면 설계상 줄눈을 통한 누수의 위험이 없는 경우의 수평접합부는 실링재 시공을 하지 않을 수 있으나 세로줄눈과의 교차되는 부위는 방수 보완 조치를 하여야 한다.

3.4 검사

실링재 시공이 끝나면 모든 시공물에 대한 검사를 실시하며 검사결과 아래의 사항에 해당되면 시공된 실링재를 깨끗이 제거한 후 처음 시공할 때와 같은 상태로 바탕 표면을 정리 및 청소한 후 재시공한다.

- 가. 실링재 마감이 시방서에 따르지 않았을 경우
- 나. 실링재 색상이 승인된 견본의 색상과 맞지 않았을 경우
- 다. 실링재가 조인트의 양쪽면에 접착되지 않았을 때

3.5 청소 및 보양

3.5.1 청소

실링재 시공 후 실링재로 오염된 주변부위는 청소용 용제로 깨끗이 청소한다.

3.5.2 보양

실링재 시공 후 시공된 부위는 경화될 때까지 보호되어야 한다.

5.2 고무아스팔트에 밀존 방수

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 콘크리트 구조물의 지하외부 외벽에 시공하는 경우에 적용한다.

1.1.2 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 관련시방 및 발주처의 해석에 따른다.

2. 재 료

2.1 재료기준

재료는 고무아스팔트 에밀존계 방수재료 KSF 3211 규격품 또는 이와 동등이상 품질의 재료를 사용하여야 하며 공사감독관의 승인을 받아 시행하여야 한다.

2.2.1 프라이머

프라이머는 고무와수분을 합성시킨 수용성합성고무로 다음표와 같은 성상을 기준으로 한다.

프라이머의 성상

외 관	유 백 색
고 형 성 분(%)	60이상
P H	약 8
점 도(cP)	약 150이상
비 중	약 1
기 계 적 안 정 성	우 수
시 멘 트 안 정 성	우 수

2.1.2 고무 아스팔트

고무아스팔트에 밀존 방수재료는 관련 규격은 KSF 3211 다음표에 의거 가공생산된 K.S 허가품을 기준으로 한다.

고무아수팔트의 품질

항 목	종 류	고무아스팔트계
인장성능	인장강도 kgf/cm ² (N/cm ²)	35(34.8) 이상
	파단시의 신장률 %	600 이상
	항 장 적 kgf/cm(N/cm)	---
인열성능	인 열 강 도kgf/cm(N/cm)	3(29.4) 이상

온도의존성	인장강도비 (%)	시험시 온도 -20℃	700이상 1000이하
		시험시 온도 60℃	5 이상
	파단시 물림부 사이의 신장율 (%)	시험시 온도 -20℃	70 이상
		시험시 온도 20℃	600 이상
		시험시 온도 60℃	600 이상
가 열 신 축 성 상		신 축 율 %	-1이상 1이하
열화처리 후의 인장 성능	인장강도 (%)	가 열 처 리	60이상 150이하
		축진노출거리	---
		알칼리 처 리	80이상 150이하
		산 처 리	---
	파단시의 신장율 (%)	가 열 처 리	600 이상
		축진노출거리	---
		알칼리 처 리	600 이상
		산 처 리	---
신장시의 열화성상		가 열 처 리	
		축진노출거리	---
		오 존 처 리	---
흐 름 저 항 성 능		흐름길이 mm	
		주 름 발 생	
고 형 분 (%)			
참 고	용 도	주로 비노출용	

2.1.3 부직포

질기고 내구성이 있는 폴리에치렌계의 섬유질의 재료로 중, 횡의 규격이 일정하고 두께가 균일하며 고무아스팔트와 합침성이 좋은 재료이어야 한다.

3. 시 공

3.1 방 수

3.1.1 일반사항

- (1) 이 사항에 기재 되지 않은 사항이라도 방수상 필요한 사항은 공사감독관의 요구에 의하여 시공한다.
- (2) 방수공사의 시공에는 기후, 기온 등의 영향이 있으므로 습하고 흐린날씨나 서열, 한냉시기를 피해 시공한다.

3.1.2 방수면 표면처리

방수층의 표면은 지수 마감이된 바탕으로 재료의 밀착을 저해하는 흙, 기름 및 레이탄스 등의 불순물을 제거한 후 표면의 부실한 부분 및 과손부분 등을 완전히 보수한 다음 1:3 배합의 시멘트 몰탈로 요철이 없게 바닥 고르기를 한다.

3.1.3 프라이머 바르기

바탕이 충분히 양성된 후 프라이머 (CEMENT의 혼합액)를 솔 또는 뿔질로 바탕면에 균 등하게 도포한다.

3.1.4 고무아스팔트에밀존 바르기

고무아스팔트의 사용량은 다음표를 기준으로하여 바르기를 하며 시공여건상 자재양의 조절이 필요한 경우 공사감독관과 협의하여 그 지시에 따른다.

고무 아스팔트 사용량

종 별	품 명	수 량	비 고
1	프 라 이 머	0.35kg	CEMENT 1.4kg
2	K.S 고무아스팔트에밀존	2.5kg	
3	부 직 포	1.05㎡	

(1) 프라이머 양생 후 고무아스팔트 0.25kg/m²를 솔 또는 롤러 등의 작업 도구를 이용하여 고르게 도포한다.

3.1.5 부직포 붙이기

- (1) 고무아스팔트 1차 도포후 건조되기전에 부직포 설치작업을 마무리하여야 한다.
- (2) 붙인후 기포나 주름이 생기지 않도록 반복하여 눌러 붙이기를 한다.
- (3) 부직포의 이음새는 정확하게 가로 세로 각각 50mm이상 겹쳐 포개 붙인다.

3.1.6 고무아스팔트에밀존 바르기

- (1) 부직포 붙이기 작업이 완료된 직후 고무아스팔트 0.8kg/m²를 “라” 항의 (1)과 같은 방법으로 2차 도포를 한다.
- (2) 방수제 2차 도포층이 건조된후 고무아스팔트 0.8kg/m²으로 3차 도포를하여 마감한다.

(3) 방수재 도포가 완료되면 주위를 환기시켜 방수층에 손상이 가지 않도록 한다.

3.1.7 철물과의 연결부분

골홈통, 루우프 드레인 벤틸레이터 (VENTILATOR) 및 보울트등 철물과의 접합부는 감독관과 협의한 후 보강, 부직포등으로 면밀히 시공한다.

3.1.8 신, 구 구조물 접합부

신, 구 구조물의 접합부는 부등침하에 의하여 방수층이 끊어지기 쉬우므로 공사감독관과 협의하여 V자형 등의 신축줄눈 또는 신축 방수층을 둔다.

3.1.9 치켜올림

방층 치켜올림의 끝부분에는 물끓기 등을 적당히 만들고 방수층 뒷면에 우수가 침투하지 않도록수 보강 도포 또는 붙이기를 한다.

3.2 수량 및 대가의 지급

고무 아스팔트에밀존 방수에 대한 수량의 산출은 승인된 설계도면상에서 산정되었으며 대가의 지급은 내역서에 입찰한 m²당 단가에 의한다. 이 단가에는 재료의 공급, 바탕면 고르기, 도장 및 마무리, 방수층 보호재 부착 등에 소요되는 모든 비용이 포함된다.

제 6 장 창호 및 유리 공사

- 6.1 금속문공사
- 6.2 알루미늄 셔터공사
- 6.3 알루미늄 창호공사
- 6.4 창호철물
- 6.5 유리공사
- 6.6 알루미늄 커튼월

6.1 금속문 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 설계서가 지정하는 금속문의 제작·시공에 적용한다.

1.1.2 주요내용

가. 강제 문 및 문틀

나. 알루미늄 문 및 문틀

다. 스테인리스 문 및 문틀

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS B 6411	원통형, 튜블리형 및 상자형 도어로크
KS D 3501	열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3512	냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 6759	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
KS D 8301	알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화피막
KS D 8303	알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화도장 복합피막
KS F 1502	창호기호
KS F 2268	건축용 방화문의 방화시험방법
KS F 2292	창호의 기밀성 시험방법
KS F 2808	실험실에서의 음향 투과 손실 측정방법
KS F 3109	문세트
KS F 4505	도어클로저
KS F 4518	플로어 힌지
KS F 4519	경첩
KS F 4525	강철제 도어용 철물
KS F 4533	피벗힌지

- KS M 5311 광명단 조합 페인트
- KS M 5323 크롬산 아연 방청 페인트
- KS M 5325 아연말 프라이머
- KS M 5424 광명단 크롬산 아연 방청 페인트
- KS M 5967 연산칼슘 방청 페인트

1.3 제 출 물

1.3.1 시공상세도면

시공상세도면은 KS F 1502에 따라야 한다.

가. 문의 배치도 : 설치위치, 부호, 개폐방법

나. 문 일람표 : 부호, 형상, 치수, 수량, 부재, 부품의 재료, 성능, 표면처리, 부속철물

다. 문 및 문틀 상세도 : 재질, 형상, 치수, 표면처리, 부속철물, 부착철물의 위치, 방수처리, 방식처리, 주위의 마감재나 설비기기와의 관계, 여단음

1.3.2 제품자료

문, 문틀 및 부자재에 대하여 아래의 자료를 제출하여야 한다.

가. 문, 문틀 및 부자재의 특성, 물성

나. 제조업자의 공사시방서(보양방법, 제작 및 설치 특기사항)

다. 유지관리 자료(취급 설명서, 열쇠리스트, 유지관리방법)

1.3.3 시공계획서

가. 문의 제작 및 설치 세부공정계획서

나. 시공상태 검측계획서

다. 품질관리 계획서

1.3.4 견본

가. 설계도면에 명시된 문 및 문틀 (색상표 포함)

나. 부자재

1.4 품질보증

1.4.1 시험시공

가. 시험시공 규격은 풀사이즈로 한다.

나. 위치는 공사감독자가 지시하는 부위에 실시하여야 한다.

다. 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

- 1.5.1 문, 문틀 및 부속품은 손상되지 않은 상태로 반입해야 하며 운반 및 취급시 훼손되지 않도록 0.03mm 폴리에틸렌 필름 또는 동등 이상으로 포장한다. 문 및 문틀은 평탄한 장소에 휩 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않도록 쌓아야 하며, 습기에 접하지 않도록 하고 통풍이 가능하도록 저장한다.
- 1.5.2 반입된 자재는 손상여부에 대해 검사를 시행하고, 문 및 문틀의 운반설치가 용이한 곳에 저장하며, 먼지, 물 등에 오염되지 않고 검사와 취급이 용이한 곳이어야 한다.
- 1.5.3 밀틀이 없는 문틀은 운반시 문틀이 변형되지 않도록 문틀하부에 보강프레임을 부착하여 납뽀하여야 하며 설치 후 제거할 수 있어야 한다.
- 1.5.4 공장에서 하도 또는 중도칠이 완료되어 반입되는 강제문틀은 그 색상이 현장 마감용상도 색상과 구별되어야 한다.

2. 재료

2.1 재료

- 2.1.1 강제문 및 틀 재료
 강제문 및 틀의 재료는 아래 규정된 항목에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 한다. 부자재는 견본품 및 제품자료에 따른다.
 방화문은 건축법규 방화문의 구조에 적합하여야 한다.
 - 가. 새시바
 KS F 3109의 강철제 문에 합격한 것으로서 변형, 흠, 빨간 녹 등이 없는 것으로 한다. 두께 및 규격은 설계도면에 따른다.
 - 나. 재료 및 부속품
 KS F 3109의 강철제 문에 합격한 것으로 한다. 형상 및 규격은 설계도면에 따른다.
 - 다. 공장초벌도장
 프라이머는 페인트 바탕에 알맞는 녹방지 에나멜 또는 광명단을 상온에서 일정하게 칠하거나 소부도장하여야 한다.
 - 라. 웨더 스트립
 제품자료 및 견본품에 따른다.
 - 마. 문에는 여닫음의 충격을 방지하기 위한 고무 사이런스를 설치하여야 한다.
 - 바. 녹막이 도료
 도장공사에 따르며 KS M 5967 2종 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 한다.
 - 사. 마 감 도 장
 도장공사에 따르며 분체도장은 제품자료에 따라 공사감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 2.1.2 알루미늄 문 및 틀 재료
 재료는 아래 규정된 항목에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 한다.

부자재는 견본품, 제품자료 및 시공상세도면에 따른다.

가. 압출형재 : KS D 6759의 A 6063 S (화학성분은 6063, 기계적성질은 6063 T5)에 합격한 것으로 한다.

(1) 단면형상 및 안목치수 : 설계도면 및 시공상세도면에 따른다.

(2) 단면두께 : 설계도면과 시공도, 제조업체의 구조계산 결과를 만족하여야 하며 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 알루미늄 합금제 문 : KS F 3109의 알루미늄 합금제 문에 합격한 것으로 한다.

(1) 개폐종류 : (여닫이), (미닫이)중 설계도면에 따른다.

(2) 성능종류 : (보통문), (단열문), (방음문)중 설계도면에 따른다.

알루미늄 합금제 문의 종류

종 류	보유하여야 할 성능 항목과 그 등급
보 통 문	내풍압성 80kgf/m ² 이상
방 음 문	내풍압성 80kgf/m ² 이상 , 차음성 25 이상
단 열 문	내풍압성 80kgf/m ² 이상 , 단열성 0.25m ² h°C/kcal 이상

(3) 규 격 : 설계도면에 정한 바가 없는 경우 치수는 KS F 3109에 따른다.

다. 표면처리 : 압출형재에 KS D 8301 또는 KS D 8303에 합격한 표면처리 또는 동등이상의 품질로 한다. 단, 색상은 공사시방에 따르나 정한바 없을 때에는 공사감독자의 지시에 따른다.

라. 부재 및 부속품

알루미늄문에 사용되는 부재 및 부속품은 KS F 3109에 따르고 조립, 설치 및 보강 등 기타 부품에 있어서 재질이 다른 재료를 사용 할 경우에는 접촉부에 부식이 일어나지 않는 것을 쓰며, 필요에 따라 견본을 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

2.1.3 스테인리스 문 및 틀 재료

스테인리스 재료는 아래 규정된 항목에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 한다. 부자재는 견본품 및 제품자료에 따른다.

가. 스테인리스 강판

스테인리스 강판은 KS D 3705 및 KS D 3698에 합격한 것으로 변형, 흠, 녹이 없는 것으로 한다. 그외의 스테인리스 강판을 사용 하는 경우는 공사시방에 따른다. 스테인리스 강재의 종류별 용도는 아래의 표와 같다.

스테인리스 강재의 종류별 용도

SUS 304	건축재로 가장 많이 사용되고, 내외장과 설비 등 모든 용도로 적합하다.
SUS 316 (몰리브덴 첨가)	SUS 304에 몰리브덴을 첨가한 것으로 내식성이 뛰어난 강재임, 해안지대, 공장지대, 염분과 부식성 가스 등의 영향을 받기 쉬운 장소에는 이 강재를 사용한다.
SUS 430 (18 크롬)	SUS 304보다 내식성이 떨어지므로 외장등 부식적인 환경에서의 사용은 피한다.
SUS 410 (13 크롬)	내식성이 떨어지므로 건축재로서 사용이 적다.

(주) SUS란 스테인리스 강재의 종류를 나타내는 기호로 Steel Special Use Stainless의 약칭임

나. 스테인리스 강관의 두께

스테인리스 강관의 두께는 아래의 표에 의한다.

스테인리스 문의 판두께 (단위: mm)

구 분	부 재	보강판이 있는 경우		보강판이 없는 경우
		스테인리스 판두께	보강판 두께 (강판)	스테인리스 판두께
출 입 문	문지방	-	-	2.0 이상
	문 틀	1.5	1.6	1.5
	문의 후레임	1.2	1.6	1.5
	문의 플러시판	2.0	1.6	2.0
앵 커 류	습기가 있는 곳	SUS 304 2.3 (강판)		
	습기가 없는 곳	1.6 (강판)		

다. 표면마감

스테인리스 창호에 사용하는 스테인리스 강관의 표면 다듬질은 공사시방에 따르며, 정한 바가 없을 때는 공사감독자와 협의하여 정한다.

라. 창호 철물 및 부속품

스테인리스 문에 쓰이는 철물 및 부속품은 KS F 4525에 따른다.

2.2 부속재료

창호 철물 및 부속품은 아래 규정된 사항에 적합한 것 또는 동등 이상으로서 관련 규격과 종류는 설계서에 따른다.

2.2.1 경첩

경첩은 KS F 4519에 적합한 제품으로 한다.

2.2.2 피벗힌지

피벗힌지는 KS F 4533에 적합한 것으로 한다.

2.2.3 플로어 힌지

플로어 힌지는 KS F 4518에 적합한 제품으로 한다.

2.2.4 도어클로저

가. 도어클로저는 KS F 4505에 적합한 규격을 사용한다.

나. 방화용 도어클로저

- (1) 방화용 도어클로저는 KS F 4505에 적합한 것으로 하되, 몸체에는 퓨즈가 부착되어 있어 평상시 열려있는 상태에서 온도가 상승 하면 자동으로 닫히는 구조이어야 한다.
- (2) 퓨즈의 용융온도는 $72 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 하며, 퓨즈의 용융온도에 대하여 납품전 1년 이내의 품질검사전문기관의 시험성적서를 제출 하여야 한다.
- (3) 방화용 도어클로저는 방화문이 열린 상태에서 정지되는 각도(열림각도)가 수동으

로 조정할 수 있어야 한다.

2.2.5 도어록

가. 상자형 도어록은 KS B 6411에 적합한 것으로 한다.

나. 표면 재질은 스테인리스, 황동 등으로서 세부사양은 승인된 제품자료 및 견본에 따른다.

2.2.6 레일

레일은 KS F 4511에 적합한 제품으로 한다.

2.3 제작

2.3.1 강제 문 및 틀의 제작

가. 공장가공

(1) 성형, 절단, 휨, 구멍 뚫기 등의 기계가공은 정확히 한다.

(2) 용접가공은 열에 의한 변색, 비틀림, 얼룩 등이 생기지 않도록 정확하고, 세심하게 마감한다.

(3) 플라스터 가드(Plaster Guard)등 철물이 설치될 부분의 가공 및 내부보강은 공장가공으로 한다.

나. 공장조립

(1) 부재 및 보강재 등의 접합은 정확하고, 확실하게 한다.

(2) 부품의 조립은 정확하고, 확실하게 한다.

다. 단 열 부 재

면에 단열문을 표시한 경우 별도 지정이 없으면 K 값이 $0.36\text{kcal/hr.m}^2\text{.c}$ 이상인 부재를 사용하여야 한다.

라. 방 음 부 재

도면에 방음부재를 지시한 곳은 KS F 2808에 따라 시험하고 분류해서 제작한 문과 문틀을 사용하여야 한다.

마. 녹막이 도장

(1) 스테인리스 강판은 녹막이 도장을 실시하지 않는다. 아연도금 및 이와 동등한 녹막이처리가 된 강판, 또는 녹 발생의 우려가 있는 장소에 사용하는 강판의 경우에는 녹막이 도장을 할 수 있다.

(2) 도장면은 철선 솔(와이어 브러시), 연마지 등을 사용하여 마무리한다.

(3) 녹막이 도장은 바탕마무리를 한 후, 먼지, 더러움, 기름, 용접재 등의 표면부착물을 제거한 다음, 진면에 일정하게 한다.

(4) 공장에서 KS M 5311, KS M 5323, KS M 5325, KS M 5424에 따라 초벌도장 바탕을 고르게 처리해서 마감도장을 할 수 있어야 한다.

(5) 부품조립이나 가공 등에 의하여 녹막이 처리부분이 떨어진 경우에는 바탕처리 후 재녹막이 도장을 한다.

바. 표준 강제문

건교부 표준상세도집에 정한 내용을 참조하며 도면에 따른다.

사. 표준강제문틀

도면에 표시한 형태로서 별도지정이 없으면 긴결철물을 매입 사용한다.

최소 16계이지 냉간압연강재로 문틀을 제작하여야 한다.

아. 소음재 설치

바람막이가 있는 문틀을 제외하고 외여단이 문틀의 수직부재에 3개소의 소음재, 쌓여 단이 문틀상부에 2개의 소음재를 설치할 수 있도록 문받이에 구멍을 뚫어야 한다.

자. 공장내 보양

공장가공, 공장조립, 녹막이 도장, 검사 등의 각 단계를 거친 부품 등은 손상, 더러움 등이 생기지 않도록 정연하게 보관하고, 필요에 따라 보양한다.

2.3.2 알루미늄 문 및 틀 제작

가. 가공은 공장가공을 원칙으로 하며 부재 및 보강재등의 접합을 정확히 하며 제작업자 제품자료에 따라 가공한다.

나. 조립 : 알루미늄 합금제 창호의 조립방법은 제작업자 제품자료에 따른다.

다. 공장도장 : 페인트 작업전 바탕면의 기름등의 오염을 제거한다.

라. 녹막이 처리

(1) 아연도금 철재, 아연, 스테인리스 스틸강재, 니켈과 접촉하는 부분을 제외하고는 이종금속의 상호접촉에 따른 부식을 방지할 수 있도록 제품자료에 따라 Zinc Chromate Primer를 도포하거나 실런트 또는 테이프로 보호조치 하여야 한다.

(2) 알루미늄재가 모르터 등 알칼리성 재료와 접하는 곳에는 내알칼리성 도장을 한다.

(3) 강재의 골조, 보강재, 앵커 등은 아연도금처리한 것을 사용한다. 특히, 빗물 또는 결로수 등의 물기와 접할 위험이 있는 경우에는 반드시 녹막이칠을 한다. 단, 앵커 등은 도장을 하지 않는다.

(4) 알루미늄 창호와 접하여 목재를 사용하는 경우 목재의 함유염분, 함유율이 높은 것을 사용하면 부식을 일으키므로 함유염분 0.02%, 함유율 18% 이하의 것을 사용하여야 한다.

마. 절단면 접합면 누수방지

모든 절단면 접합부위와 Screw 작업부위는 제품자료에 따라 조립시 내부에서 (실런트)로 누수방지처리를 하여야 한다.

2.3.3 스테인리스 문 및 틀 제작

가. 제작에 관한 기본사항

(1) 가공은 공장가공을 원칙으로 하며 부재 및 보강재 등의 접합을 정확히 하며 용접으로 인한 비틀림으로 없도록 하여야 한다. 제작은 제품자료 및 시공도와 일치하여야 한다.

(2) 각을 주어 절곡하는 마감은 판두께가 얇아지고 강도가 저하하므로 뒷면에 철판으로 보강한다.

(3) 염분이 있는 해류바람을 받기 쉬운 입지조건외의 외벽에는 좀더 내식성이 좋은 SUS 316(몰리브덴 함유)을 사용한다.

(4) 스테인리스는 대부분 얇은 판으로 사용되므로 넓은 평판상태로 사용하면 용접과 난반사에 의한 굴곡이 생기므로 가능한 한 파형이 있는 형상을 사용하든가 엠보싱(Embossing)마감, 에칭(Etching)마감 등 굴곡과 난반사가 생기지 않는 마감으로 한다.

- (5) 벽면의 요철부, 이음부는 먼지 등이 부착하기 어렵고 청소하기 쉬운 단순한 형상으로 한다.
- (6) 내부 보강용 철재는 아연도금 등의 방청처리를 한다.
- (7) 용접은 마감면이 변색하므로 가능한 한 보이지 않는 부분에 한다.
- (8) 복잡한 형상의 창호는 바탕처리후 가조립을 하여 검사한다.
- (9) 스테인리스의 표면에 연강, 구리 등의 이종금속이 접촉하면 전식이 생겨 녹의 원인이 되므로 가공시 주의한다.

나. 공장가공

(1) 전단가공(Shearing)

전단가공은 간단히 판재를 절단하는 것만이 아니고, 소요 형상 치수의 구멍 뚫기, 면처리 하기 위한 절단작업을 포함한다. 전단 가공시 주의를 요하는 점은 각각의 재료에 맞는 적정 클리어런스(Clearance)와 전단(Shear)각을 설정하는 것이다.

(2) 절삭공정

각을 주어 절곡 가공하는 경우, 뒷면에 V자형이나 U자형의 홈을 절삭한다.

다. 기계가공

스테인리스의 절곡가공은 프레스와 유압벤딩기, 롤포밍(Roll Forming)등에 의한다.

라. 조립

(1) 용접

스테인리스는 거의 모든 용접 방법이 적용 가능하지만, 창호가공의 경우 스폿(Spot) 용접이 대부분이다.

(2) 기계적 접합

- 볼트, 나사못 고정 접합

스테인리스는 이종금속과의 접촉으로 전식을 발생시키므로, 볼트와 나사못은 스테인리스재의 것을 사용한다. 강재와 황동재를 사용할 경우는 스테인리스면에 직접 닿지 않도록 절연한다. 볼트고정 접합의 경우 볼트 구멍중심부터 접합판 단부까지의 거리를 볼트 직경의 2배 이상으로 한다.

- 판 접합

볼트, 리벳에 의한 접합이 아니고 판을 접어끼우는 방법이다.

마. 마감

절곡, 용접 중 생긴 흠집, 오염 부분에 대한 보수 마감을 한다.

2.4 자재 허용 오차

2.4.1 강제 및 스테인리스 문

가. 부재치수

- (1) 옆두께 허용차 : +0.5 mm
- (2) 보임면 두께 허용차 : -1.0 mm

나. 완성치수

- (1) 종 허용차 : ±3.0 mm
- (2) 횡 허용차 : ±3.0 mm

다. 비틀림 허용차 : ±2.0 mm

- (1) 휨 허용오차 : ± 3.0 mm
- (2) 직각도 허용오차 : ± 3.0 mm
- (3) 대각선 길이차 : ± 2.0 mm (대각선 길이가 1,000mm이내인 경우 허용오차 1.0mm이하)

2.4.2 알루미늄합금제 문

알루미늄 합금제 문의 치수 허용오차

창호의 치수 부위	치 수	허용차(단위:mm)
문틀 안쪽의 높이 및 폭	2.0m 미만	3
	2.0m 이상 3.5m 미만	4
	3.5m 이상	5
대칭변 안쪽의 치수의 차	2.0m 미만	2
	2.0m 이상 3.5m 미만	3
	3.5m 이상	4
틀 세 우 기	1.2m 이상	2
	1.2m 이상 1.5m 미만	3
	1.5m 이상 2.0m 미만	4
	2.0m 이상	5

2.5 자재 품질 관리

2.5.1 시험

- 가. KS 표시품은 시험을 생략하되 KS 규정에 의한 표시사항을 확인하여야 한다.
- 나. 비 KS 표시품은 KS F 3109에 의해 시험을 실시한다.
- 다. 방화문은 지정 품목인지 여부를 확인한다.

2.5.2 제작자 창호 검사

- 가. 허용오차 검사 : 이 절의 2.4에 따른다.
- 나. 마감상태 검사 : 육안검사로 맞춤 및 이음부의 틈, 도장상태에 대한 검사
- 다. 입회검사 : 공사감독자 요구시 시공자 및 제작자는 형상, 치수, 재료, 마감에 대한 입회검사를 실시하여야 한다.

2.5.3 자재검수

자재 현장반입시 공사감독자 입회하에 치수 및 결함에 대한 검수를 받고 합격한 후에 현장에 반입하여야 한다. 치수나 결함이 발견시 공장에서 수정 또는 재제작하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 현장여건파악 : 개구부의 크기와 허용치를 검사한다.

3.2 문 및 문틀의 설치

3.2.1 설치

- 가. 콘크리트조, 조적조 및 경량칸막이가 설치되는 곳을 제외하고는 문틀 먼저 세우기를 시행하여야 한다.
- 나. 조적공사시 수직재에는 정첩 및 문의 손잡이 높이에 3개 이상의 앵커를 설치하여야 한다.
- 다. 용접용 앵커
 - (1) 앵커 간격은 모서리 150mm, 중앙 500mm 내외로 설치한다. 문틀폭이 클 경우(폭 150mm이상)는 이중으로 한다.
 - (2) 문지방 부분은 바닥철근을 이용하거나 앵커를 설치한다.
 - (3) 앵커의 위치는 시공도로 확인한다
- 라. 문지방이 처지지 않도록 설치후 조속히 주변 모르터를 채운다.
- 마. 금속표면은 깨끗하게 청소하고 변색되었을 때 복구시킨다. 아연도금된 철재나 부식성 재료의 표면은 다른 재료와 접촉으로 인한 정전기가 발생되지 않도록 아스팔트 도장을 하거나 플라스틱 재료를 끼운다.
- 바. 알루미늄 합금제 문틀의 충전 모르터는 부식을 방지할수 있는 제품이어야 하며 모르터의 염분 함유량은 0.02% 이하이어야 한다.
- 사. 시공도에 표기한 대로 문을 정확하게 문틀에 맞추어 설치하여야 한다.

3.2.2 문설치

- 가. 시공도에 표기한 대로 문을 정확하게 문틀에 맞추어 설치하여야 한다.
- 나. 문지방이 처지지 않도록 설치후 조속히 주변 모르터를 채운다.
- 다. 금속표면은 깨끗하게 청소하고 변색되었을 때 복구시킨다. 아연도금된 철재나 부식성 재료의 표면은 다른 재료와 접촉으로 인한 정전기가 발생되지 않도록 아스팔트 도장을 하거나 플라스틱 재료를 끼운다.

3.3 시공허용오차

- 가. 틀의 대칭치수 차 : 3mm 이내
- 나. 틀, 문의 뒤틀림 : 2mm 이내
- 다. 틀의 기울기 : 2mm 이내

3.4 현장품질관리

3.4.1 시공상태검사

- 가. 설치 허용오차 검사
- 나. 양카 접속 검사
- 다. 입회검사 : 여닫음 상태, 개폐정도, 하드웨어 설치, 맞춤정도, 틀의 대칭치수차, 뒤틀

림, 흠, 부풀음, 면의 내외 기울기, 부속철물의 기능 및 흠, 또는 더러움, 시공상태 검사결과 불합격품을 수정하여 재검사를 실시한다.

3.5 현장 뒷정리

3.5.1 보양 및 청소

- 가. 손상을 받기 쉬운 곳에 사용하는 문틀은 적절하게 보양하고, 통행 또는 재료 취급시 변형이 생기지 않게 한다.
- 나. 새시의 틀 또는 살을 발디딤으로 서거나 하면 안된다.
- 다. 알루미늄 접촉부위의 부식을 유발하는 물질을 제품자료에 명기된 방법으로 즉시 제거하여야 한다.
- 라. 스테인리스 강판은 앞 뒤 양면을 비닐 슈트로 양생한 상태로 공장에서의 구멍뚫기, 절곡, 용접, 조립을 한다. 현장 설치시에도 양생 시트는 벗기지 않고 시공한다.

6.2 알루미늄 셔터공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상부 감아넣기식의 알루미늄 전동셔터의 제작설치에 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
KS D 7038 알루미늄 합금제 창
KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
KS D 2294 창호의 구조적 성능 시험 방법

1.2.2 국토해양부령

건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 (건축법)

1.3 규격

건축물에 설치되는 알루미늄 셔터의 규격은 설계도면에 따르고 설계도면에 표기되지 않은 규격은 KS 규정에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 자재 제품자료

전동셔터에 대한 제조업자의 제품자료

1.4.2 시공 상세도면

전동셔터에 대하여 셔터설치 일람표를 포함한 창호배치도와 문별 입면, 앵커방법 및 상세, 셔터케이스 지지상세, 창호철물 설치방법과 위치, 셔터 구성부재의 형상과 두께, 조인트 및 연결부 상세, 가이드레일 상세, 전동기, 제어기, 개폐기 설치 및 전기부품 설치상세, 기타 부속재가 포함된 시공상세도

1.4.3 준공서류

전동셔터에 대하여 셔터가동에 관한 사항과 유지관리방법, 보수 및 작동 안될 경우의 조치방법 등에 관한 유지관리지침서를 준공서류로 제출한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

서터는 운반시 훼손되지 않도록 보양 포장된 상태로 현장에 반입하여, 검사, 취급이 용이하고 통풍이 원활한 곳에 보관하되 먼지, 우수 등에 오염되지 않도록 한다.

2. 자재

2.1 서터

알루미늄 서터에 대한 세부적용 내용은 다음과 같다.

2.1.1 종류

알루미늄 서터는 제작설치 후 SLAT 및 주요부품은 풍압에 견딜 수 있는 구조적 강도를 갖추어야 하며, 특히 외부에 설치하는 서터 폭 4.5m이상의 서터는 최대 풍압 45m/sec에 견딜 수 있는 구조적 강도를 갖추어야 한다.

2.1.2 구조

가. 개폐기는 전동으로 하고 서터박스 안에 설치한다.

나. 개폐방식은 전동식 및 개별 조작식으로 하며 개폐기의 출력 및 전원은 서터의 크기 및 중량에 맞추어야 한다.

다. 서터 제어반에 사용하는 부품은 전동기의 정격용량에 맞는 것으로 하고, 다음의 절연성을 갖는 것으로 한다.

종 류	회로의 사용전압	절연 저항
전동기의 주회로	300V 이하의 것	0.2 이상
	300V를 초과하는 것	0.4 이상
제 어 회 로	150V 이하의 것	0.1 이상
신 호 회 로	150V를 초과하고 300V 미만인 것	0.2 이상

2.1.3 재료

가. 본체 (AL-SLAT)

- 1) AL-SLAT는 곡형구조의 수직 BOX TYPE으로서 개당 높이는 60~80mm 이내로 하고, BOX폭은 10mm 이상으로 한다.
- 2) 곡형 BOX 구조의 내부 공간에는 우레탄 충진을 하여, 단열.방음과 구조적 변형 방지에 효과적인 구조로 한다.
- 3) 각 SLAT는 수직 상태이었을 때의 중심축이 수평면과 정확한 직각을 이루게 함으로써 단독 또는 상.하부 고리가 체결된 몇 개의 상태라도 수직으로 직립할 수 있다.
- 4) 곡형구조 BOX TYPE의 SLAT양면 판 두께 1.2mm 이상이어야 하고, 상.하부의

고리부분은 1.5mm 이상이어야 한다.

5) SLAT의 부식방지를 위하여 불소수지도장으로 마감하여야 한다.

나. GUIDE RAIL

- 1) 알루미늄 재질의 압출성형물
- 2) 양쪽날개 한쌍의 두께는 최소한 3.2mm 이상으로 하고, 날개간의 폭 및 길이는 SLAT 의 GUIDE에 지장이 없어야 한다.
- 3) 날개부분의 내측에는 SLAT가 완전 이탈되는 것을 방지하는 걸림턱이 있어야 한다.
- 4) 날개의 내측 단부에는 브러쉬(Weather strip)를 설치하여 마찰 및 진동 발생시의 소음방지와 SLAT의 손상이 없도록 하고 먼지, 해충 등 이물질의 유입을 방지하여야 한다.
- 5) 브러쉬(Weather strip) 설치부분은 브러쉬가 SLAT와의 마찰로 인하여 손상을 입지 않은 구조로 하여야 한다.

다. 하부보강대 (BOTTOM BAR)

- 1) 알루미늄 재질의 압출성형 좌판으로 구성된 하부 보강대를 하나의 압출물로 제조하여야 한다.
- 2) SLAT본체의 수직중심선과 하부 좌대의 중심선은 일치한다.
- 3) 보강대 하단부에는 고무재질의 웨더스트립을 부착하여 먼지 등 이물질의 유입방지와 차수 기능을 하여야 한다.
- 4) 본체와 별도의 연결고리없이 연결되어야 한다.
- 5) LIMIT SWITCH 고장시 본체의 이탈, 파손을 방지할 수 있다.

라. SIDE CAP

- 1) 고강도 폴리에틸렌(P.P.E)재질로서 순간 충격에 파괴되지 않은 연성이 있어야 한다.
- 2) SLAT좌, 우 단부에 삽입 고정시킬 수 있는 곡면 형상을 이루어야 하고, RIVAT 나 SCREW NAIL로 고정하여 이탈을 할 수 있어야 한다. .
- 3) SLAT가 상.하로 작동할 때 서로가 부딪히거나 GUIDE RAIL에 마찰되어서 발생하는 소음을 방지하여야 한다.
- 4) BOTTOM BAR와 일반 SLAT의 설치길이가 달라서 발생하는 편차에 따라 각각 좌.우로 이동될 수 있으므로 P.P.E 재질의 END-KEY를 삽입하여 RIVAT로 고정시켜야 한다.

마. LINTEL

- 1) SUS 304 (27종)강판으로 제작한다.
- 2) LINTEL은 셔터가 올려졌을 때 BOTTOM BAR의 하단부와 천정의 마감면과 일치하도록하여 외적 미감을 높이도록 한다.
- 3) LINTEL노출면은 SUS 304(27종)1.2T이상으로 하고, 골조구조물에 고정하여 구조적으로 안정되게 하여야 한다.
- 4) LINTEL은 셔터가 상.하로 작동할 때에 흔들림을 방지하고, 셔터가 완전히 개방되었을 때 BOTTOM BAR의 이탈이나 셔터의 과다작동을 방지하는 역할을 하여야 한다.
- 5) LINTEL의 상부 날개부분을 바깥으로 완만하게 구부려 주어서 SLAT가 자유롭게 통과할 수 있도록 하여야 한다.

바. BARREL SHAFT (PIPE SHAFT, CENTER BAR)

- 1) PIPE SHAFT 는 일반구조용 압연강재(KS D 3507강판)를 사용한다.

- 2) 회전축(CENTER BAR)은 KS D 3561 재질로서 PIPE SHAFT단부에서 200M/M 이상 내부로 삽입되어야 하고, KS D 3512 철판 6.0T이상의 원형 보강판을 이중으로 끼워 용접 조립하거나 Ø10mm이상의 나선선 구멍을 만들어서 부착할 수 있도록 한다.
- 3) PIPE SHAFT에는 ADAPTOR를 부착하기 위한 BOLT를 DOOR 쪽에 맞추어서 일정한 간격으로 용접하여야 한다.
- 4) PIPE SHAFT의 처짐량은 셔터의 총 하중을 근거로 한 구조계산에 준하여 제작하여야 하며 최대 처짐율은 1/300이하로 한다.

사. 전동기

- 1) 전원은 교류 3상 380V 또는 교류 단상 220V이다.
- 2) 전동개폐기는 자동 복귀폐쇄장치, LIMIT SWITCH, 역상방지기 등을 내장하여 오작동의 위험을 방지하여야 한다.
- 3) 열림, 닫힘의 LIMIT SWITCH는 2단 정지 기능을 갖추어야 하는 바, 이는 1차 접점이 오작동 할 경우라도 2차 접점이 즉각 작동되게 함으로서 필요한 위치에 정확하게 정지할 수 있어야 한다.
- 4) 수동전환 장치를 내장하므로 정전시 레바를 수동위치로 전환하여 고정시킨 후 수동체인으로 작동할 수 있어야 한다.
- 5) 전동기는 SHUTTER BOX 내부로 설치하여 BOX의 크기를 최소화시키고 예방점검과 수동작동시의 편리성을 추구할 수 있어야 한다.
- 6) 전동기의 규격은 KS이상이어야 하며, PANEL무게보다 30%이상의 권상능력을 갖춘 제품을 사용한다.

아. 작동스위치

- 1) 작동스위치는 감독원과 협의하여 2점식 또는 3점식으로 설치한다
- 2) SWITCH BOX 는 SUS 304 27종 1.2T이상으로 하고 시건장치를 부착하여 사용할 때 이외의 무단접촉을 방지하여야 한다.
- 3) 외부용 BOX는 별도의 방수장치를 하여 누전에 의한 오작동이나 사용자의 감전을 방지하도록 한다.

자. SHUTTER BOX

- 1) KS D 3698 - 1.2T로 제작.설치한다.
- 2) 원형 또는 각형으로 제작하여 전동개폐기 및 기타 셔터 부속품들의 손실과 오염을 그리고 화재시 열에 의한 손상, 파손을 방지하며, 점검구를 설치한다.
- 3) 부식방지가 필요한 부속자재는 광명단 2종으로 녹막이 방지 도장을 한 후 조합페인트 2회로 마감한다.
- 4) 셔터 BOX 제작 및 설치비는 MAIN 셔터 시공도(자재+시공)에 포함되어 있다.

차. GUIDE ROLLER

- 1) Ø100×30또는 Ø70×30의 규격품으로 ROLLER의 피복은 RUBBER나 우레탄으로 한다.
- 2) 설치장소는 PANEL의 SIDE와 중앙부, 그리고 외부노출형 TYPE인 경우에는 SIDE부분의 상부에 각 1개소씩 추가로 설치한다. 단, 현장 상황에 따라 감독원과 협의하여 위치와 수량을 가감할 수 있다.

3. 시공

3.1 설치 일반조건

셔터는 도면과 시방서에 명기된 사항 외에는 승인된 시공 상세도면과 제조업자의 제품자료에 따라 설치한다. 가이드레일, 부속철물시공을 위한 앵커와 인서트는 정확한 위치에 시공한다. 셔터 설치 후 휨, 뒤틀림이 없어야 하고 개폐상태를 조정하여 원활히 작동되도록 한다.

3.2 셔터설치

3.2.1 셔터설치

가. 외부에 노출되는 설치용 앵커류는 STS BOLT 등 내부식성이 강한 재질을 사용하고 내측의 COVER PLATE 등 부자재를 구조물 등에 고정시킬 경우에는 용접이나 HILTI DRIVE PIN을 사용한다.

나. 각 부품은 아래와 같이 견고하게 설치한다.

부 품	고 정 방 법
가이드레일	앵커를 구조체 공사시 빼어 내둔 철근(이하 뺀철근), 앵커볼트에 단단히 용접한다.
축받침부	뺀철근, 앵커볼트에 단단하게 용접 또는 볼트 고정한다.
셔터 케이스	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다.
하부 수동식 개폐기	설치용 골조에 단단히 용접 또는 앵커볼트에 고정한다. 와이어 로프용 파이프는 양단을 개폐기 및 케이스에 끼워 넣은 후 고정한다.
제 어 반	구조체, 셔터 케이스에 설치좌를 뺀 철근, 앵커볼트에 용접 또는 볼트 고정한다.
버튼 스위치	외부박스 주위의 틈새는 모르타르로 충전하여 고정한다.

다. 가이드레일 윗홈대의 뒷면과 주요 구조부와의 틈에는 파손이나 방화상의 지장이 생기지 않도록 모르타르로 충전한다.

3.2.2 설치허용오차

항 목		허용오차(mm)
내 부 폭		±4
내 부 높 이		
가이드레일	수 직 도	±4
	홈 폭	±2
윗 홈 대	수 평	±4
	간 격	±2

3.3 보양 및 청소

- 가. 설치 중이나 설치 후에 더러움이나 손상의 우려가 있는 부분은 보호재를 이용하여 보양한다.
- 나. 부품 및 제품에 모르타르 등으로 오염된 경우에는 녹막이 바탕을 상하지 않도록 제거 청소한다. 손상되어 복원이 불가능한 경우는 제품을 교체시공해야 한다.

3.4 작동상태 검사

셔터설치 완료 후 셔터작동상태를 감독자 입회하에 검사한다.

6.3 알루미늄 창호공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 알루미늄 창호와 틀, 고정창 및 인접한 부속 고정창에 관하여 규정한다. 알루미늄 커튼 월 시방은 본 시방서 규정에서 제외한다. 본 시방서에는 알루미늄 압출형강, 알루미늄 단판 및 합성판, 공장에서 유리를 설치하는 알루미늄 창, 알루미늄 창호용 철물, 방충망 및 실린트 등을 포함한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 모든 관련 규정은 본 시방서 규정의 일부로 간주한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 본 시방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
KS D 7038 알루미늄 합금제 창
KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
KS F 2294 창호의 구조적 성능 시험 방법

1.2.2 국토해양부령

건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(건축법)

1.3 규격

건축물에 설치되는 알루미늄 창의 규격은 설계도면에 따르고 설계도면에 표기되지 않은 규격은 K.S 규정에 따른다.

1.4 제출물

본 조항에 포함된 모든 관련규정은 본문에서 언급한 내용 이외의 시방은 필요한 경우에 본 시방서의 해당 조항의 일부로 적용한다. 관련 규정의 적용 내용은 해당 시방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.4.1 재료 관련 자료

재료의 규격, 고정 방법과 고정 철물, 유리 설치, 창틀의 배수 방법 등에 관한 제조회사의 기술 자료 및 제품 시방서를 제출한다.

1.4.2 시공도 및 제작도

시공도는 창 의 입면, 각 창 의 형태 별 크기, 개구부 치수, 창틀 개구부 규격의 오차 범위, 원척 단면도(full size sections), 창틀 알루미늄 형강 및 부속재의 두께, 조임 철물, 앵커 철물의 설치방법, 다른 공종과의 연계, 벽 구조의 형태, 앵커의 크기와 간격, 유리 끼우는 방법, 창문 작동용 철물의 형태와 위치, 세로 중간틀 상세도, 방풍재 상세도, 방충망 단면 상세도 및 부착방법, 유리창 청소용 부속 철물 상세 및 모든 창 의 위치를 명시한 창호 일람표 등을 포함한다.

1.4.3 품질 보증서Certificates

본 지방서의 요구 사항에 부합하는 품질을 증명하는 KS 품질 표시허가증을 제출한다.

1.4.4 견본

알루미늄의 재료마감에 대한 제조회사의 표준 색상표 또는 견본을 제출한다.

1.5 자격 조건

알루미늄 창 제조회사는 본 지방서에 요구한 알루미늄 창 의 제작 [설치] 전문업체이고, 최소 3년 이상의 시공실적이 있어야 한다. 제조회사는 계약을 완수하는 데에 필요한 시설 을 갖추고 있어야 하며, 계약상 단독적으로 책임을 지고 보증을 한다.

1.6 작업 회의

작업 착수 1주일 전에 사전 작업 회의를 소집한다.

1.7 현척물의 제작 및 시공

본 공사용 재료를 현장에 반입하기 이전에 사전 승인된 종류와 형태의 알루미늄 창과 유리를 지정된 장소에 견본 시공 설치한다. 현척물의 견본 시공이 완료된 후에 주요 재료와 부속재의 품질, 설치 방법 및 작업자의 기능도 등에 관하여 최종적으로 확인 검사한다.

1.8 자재 반입 및 관리, 보양

알루미늄 창은 제조회사의 시방에 따라 현장에 반입하고 적재한다. 파손된 재료는 새 것으로 교환한다. 설치후 부식 및 파손방지를 위해 적절한 보양을 하도록 한다.

1.9 품질 보증

제조회사와 설치업체는 제작된 모든 제품에 대하여 최소 1년간 품질 보증을 한다.

2. 자재

2.1 알루미늄 창 형태

알루미늄 창은 샤프, 유리, 방풍재, 창호철물 등이 합하여 한 unit를 이룬다. 알루미늄 창은 KS 규정에 따른다.

2.1.1 고정창

알루미늄 고정창은 KS D 7038 보통창, 방음창, 단열창의 제품으로 유리를 완전히 고정하는 구조의 창틀로서, 유리를 바꾸어 끼울 수 있는 구조의 제품을 사용한다.

2.1.2 미들창

알루미늄 미들창은 KS D 7038 보통창, 방음창, 단열창 제품을 사용한다. 개폐용 창문의 정첩은 마찰식 가위형 정첩(Concealed Four-Bar Friction Hinges)을 사용한다.

2.1.3 안들창

가. 알루미늄 안들창은 KS D 7038 보통창, 방음창, 단열창에 적합한 제품을 사용한다.

나. 정첩은 제조회사 표준제품을 사용한다.

다. 창문이 열린 상태에서 원하는 위치에 창문을 안전하게 고정하기 위한 고정 철물이 부착된 제품을 사용한다.

라. 창문의 잠금장치는 일반 회전식 잠금 철물을 사용한다.

마. 창문은 환기를 위하여 중간지점에서 열린 상태로 고정할 수 있는 기능이 있는 제품을 사용한다.

2.2 방풍재

이동 창문의 방풍재는 KS F 2292, KS F 2293에 따라 기밀성과 수밀성을 만족시켜야 하며, 또한 알루미늄과 친화력이 있고, 내수성 재료로 만든다. 방풍재는 공장에서 부착하고, 나중에 현장에서 쉽게 교체할 수 있는 제품을 사용한다. 네오프렌(Neoprene) 및 PVC 제품은 햇볕에 직접 노출되는 곳에는 사용하지 않는다.

2.3 방충망

방충망은 알루미늄 창 제조회사 표준에 따라 도면 또는 창호일람표에 명시한 곳에 설치한다. 방충망은 알루미늄 그물망으로 1㎡에 18×16개의 메쉬로 제작된 제품을 사용한다.

2.4 부속품

2.4.1 조임 철물

조임 철물은 알루미늄, 비자성(非磁性) 스테인리스 강, 카드뮴 도금 강철, 니켈/크롬 도금 강철 또는 자성(磁性) 스테인리스 강을 사용한 제조회사 표준 제품으로 한다. 두께 1.6mm 이상 재료에 사용하는 나사못은 자동 태핑 철제용 나사는 사용하지 않는다.

2.4.2 창호 철물

창호 철물은 각 창호의 형태 별로 규정된 제품을 사용하고, 스테인리스 강 제품을 사용한다.

2.4.3 창문용 앵커 철물

창호의 설치에 사용되는 앵커 철물은 KS 규정에 따라 스테인리스 강을 사용한다.

2.5 유리 끼우기

알루미늄 창호는 건물 내부에서 유리를 설치하는 구조와 현장에서 유리 설치가 가능한 제품으로 유리의 종류는 창호일람표와 유리 공사시방에 따른다. 유리 설치에 사용하는 모든 부속재는 알루미늄과 친화성이 있고 도장이 불필요한 재료를 사용한다.

2.6 재료 마감

가. 모든 알루미늄 창호의 노출면은 다음에 열거한 방법 중에서 도면에 명시된 마감을 사용하고, 모든 알루미늄의 피복은 굵은 자국, 변색, 피막의 이탈이나 그 이외의 결함이 없어야 한다.

나. 알루미늄 불소수지 도장은 1차 불소용 에폭시 하도를 5 μ 이상 2차 불소 TOP을 30 μ 이상으로 도막처리하여야 한다.

2.7 제작 및 조립

가. 알루미늄 창호 주변의 간격과 고정용 썸을 설치하기 위한 틈은 작업 가능하고, 창틀 주변의 신축 줄눈재가 구조체의 응력에 의한 변위와 온도 변화에 의한 신축을 흡수할 수 있는 범위 내에서 최소한으로 한다.

나. 도면에서 요구한 창호 형태와 현장에서 실측한 개구부의 치수에 정확히 맞추어 절단 및 가공하고, 이음부와 모서리는 견고하게 연결한다. 모든 이음부와 연결 부위는 모든 면과 모서리가 일치하고, 수분의 침투가 없도록 방수성을 갖도록 내외부 실런트 처리를 한다.

다. 모든 조임철물과 연결철물은 보이지 않도록 제작하고 조립한다. 창호 철물이 설치되는 모든 부재는 내부에 창호 철물 설치용 보강재 및 철물을 부착한다. 중간 선대에는 견고한 조립과 설치를 위하여 내부에 [아연도] [방청 도장] 보강 철재를 부착한다.

라. 외부에 면하는 모든 창틀에는 수분과 습기를 외부로 배출하기 위한 배수구와 배수로를 설치한다. 유리가 설치된 창문틀의 내부에는 창틀의 배수구를 통하여 수분 배출이 가능하도록 배수 처리한다.

마. 방충망 틀의 조립은 모퉁이는 연귀맞춤으로 조립하고 연결철물로 보강한다. 방충망은 망에 굴곡면이 없고 틀의 왜곡이나 뒤틀림이 없도록 틀의 견고하게 고정한다.

바. 방충망의 틀은 각 변마다 두개 이상의 연결 스프링을 알루미늄 핀이나 리벳으로 부착하고 창틀에는 별도의 부착용 철물이 없이도 내부에서 탈착이 쉬운 구조로 제작한다.

사. 장변의 길이가 2,500mm 또는 면적이 5m² 이상인 유리는 공장에서 조립하고 그 이하의 사전 협의에 따라 유리는 현장에서 조립할 수도 있다.

3. 시공

3.1 설치

가. 알루미늄 창은 시공도와 제조회사 시방서에 따라 설치한다.

또한 설비용 강제 급배기 부분의 알루미늄그릴은 건축설비공사에 포함된다.

나. 돌, 벽돌, 콘크리트, 목재 및 스테인리스 강, 아연, 카드뮴 또는 백동(White Bronze) 이외의 다른 금속물질과 접하는 알루미늄 면은 유전부식(流電腐蝕, Galvanic Corrosion)을 방지하기 위하여 에폭시를 사용하여 방부 피복을 형성하고 직접적인 접촉을 방지한다. 또한 고정용 철물은 동일한 재료를 사용토록 한다.

다. 완료된 알루미늄 창 공사는 실런트 공사에서 요구한 시방에 따라 방수 성능을 유지한다.

라. 유리 설치는 본 시방과 유리공사 시방에 따른다.

마. 창호설치 후 틀주위에 사춤탈을 밀실하게 시공해야 하며 창호업자가 시공토록 한다.

바. 시공.제작시 허용오차 범위는 수직.수평오차 $\pm 3\text{mm}$ 이내로 한다.

3.2 성능 조절 및 청소

3.2.1 창호 철물 성능 조정

창호 철물의 최종 성능 조정 작업은 유리 끼우기가 끝난 후 실시한다. 샷시나 창문의 개폐는 원활하게 작동되고 문이 닫히거나 잠긴 상태에서 요구된 내후성을 유지하여야 한다.

3.2.2 청소

가. 창문과 창틀의 표면과 유리는 제조회사 시방에 따라 안.밖을 깨끗이 닦는다. 이물질 제거하기 위하여 알칼리성 또는 연마제는 사용하지 않는다.

나. 창문틀과 창틀의 표면과 유리가 손상되거나 긁히지 않도록 주의 표시를 부착한다. 사람의 통행이 가능한 장소와 통행로 근처에 설치된 대형 유리에는 "유리주의" 안내문을 청결 상태를 유지하고 나중에 제거하기 쉬운 방법으로 부착한다.

6.4 창호 철물

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 출입문에 부착하는 창호 철물과 그 부속 자재, 설치 및 작업 방법, 시공 품질에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 관련 규정은 본문에서 언급한 지방과 관련하여 본 지방서의 일부로 적용한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 해당 조항과 관련 된 부분에 한하여 적용한다.

1.2.1 한국 산업 규격 (KS)

KS F 2268	건축용 방화문의 방화 시험 방법
KS F 2292	창호의 기밀성 시험 방법
KS B 6411	원통형, 튜블러형 및 상자형 도어로크
KS F 4501	강제 및 스테인리스 강제 보통 정첩
KS F 4502	강제 및 스테인리스 강제 자유 정첩
KS F 4503	강관제 및 황동제 꼭지 정첩
KS F 4504	레버 텀블러 합자물쇠
KS F 4505	도어 클로저
KS F 3109	강철제 문
KS F 4511	미단이 창호용 레일
KS F 4518	플로어 힌지
KS F 4519	보주 정첩
KS F 4524	창호용 호차
KS F 4525	강철제 도어용 철물
KS F 4533	피벗 힌지
KS F 4534	새시용 호차(창문바퀴) 및 철물
KS B 6601	자물쇠

1.3 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 최소 작업 개시 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장 한다.

1.3.1 제품 및 기술 자료

본 공사에 사용하는 창호 철물과 부속품 및 완전한 설치에 필요한 부자재에 관한 제조회사의 제품 안내서 및 기술 자료를 제출한다. 합자물쇠, 도어 클로저, 전동식 자물쇠, 전자식 자동개폐기 (Electro-Magnetic Closer Holder Release Devices), 전동식 이그짓 디바이스 (Exit Devices), 의 부품에 관한 자료를 준공 검사 1개월 전에 제출한다.

1.3.2 시공도 및 제작도

일반 창호 철물과 기타 전동식 창호(샷다)철물, 등의 정상적인 작동을 위한 설치 위치, 배선 및 계통도, 등에 관한 상세도를 제출한다.

1.3.3 견본

창호 철물의 특수 기능 및 성능, 마감 종류 및 등급의 확인이 필요한 창호 철물은 자재 승인 요청시에 견본 3개를 감독원에게 제출한다.

1.3.4 일람표

가. 창호 철물 일람표(Hardware Schedule)

본 공사에 설치될 모든 창호 철물에 관한 창호 철물 일람표를 제출한다. 창호 철물 일람표에는 각 종 철물의 수량, 제조 회사명 및 제품명과 제품 번호, 크기 및 성능, 제품의 기능, 마감 종류, 부착되는 문과 문틀의 종류 및 번호, 각 창호 철물 셋트를 구성하는 철물의 종류, 각 창호 철물 셋트의 도면 상의 명칭 또는 번호, 한국 산업 표준 규격 등을 명기한다.

나. 보증서 (Certificates)

모든 창호 철물의 성능 및 품질이 본 지방서의 요구한 규정에 대하여 적합 함을 증명하는 제조 회사의 품질 보증서를 제출한다. 각 보증서에는 제조 회사의 공인(公印)을 날인하고 해당 보증서에 포함되는 제품 또는 공급한 모든 창호 철물의 수량, 날짜, 반출 및 납품 일자, 등을 명시한다.

1.4 재료의 반입, 보관 및 관리

창호 철물은 현장 반입시에 파손이나 손상되지 않은 신제품으로, 공장 출하시의 포장을 유지하고 해당 제품의 품명, 등급, 제조자명, 수량, 종류, 형태, 마감 종류 및 색상이 명기 된 제조 회사의 표준 규격으로 포장 상자에 담아서 반입한다.

1.5 특수 공구

창호 철물을 설치하거나 정밀하게 조절하는데 사용하도록 제조 회사에서 제작 공급하는 창호 철물용 렌치 및 곡형 열쇠(Dogging Keys)와 같은 특수 공구를 제공한다.

1.6 보수 및 정비 지침서 (OPERATION AND MAINTENANCE MANUALS)

각종 창호 철물의 정기적 보수 기간 및 분해 조립 방법과 순서, 각종 고장이 발생하였을 때에 조치 방법 등을 자세히 서술한 정비 지침서를 제출한다. 전동식 잠금 장치, 전기

식 자물쇠 고리, 전자식 도어 클로저 개폐 장치와 전동식 이그릿 디바이스는 설치된 상태와 동일한 전기 계통도를 제출한다.

2. 자재

2.1 성능 일반 조건

창호 철물의 품질 및 성능은 본 조항과 본 장의 뒷 부분에서 명시한 창호 철물 일람표에 적합하여야 한다. 창호 철물 번호는 도면에 명시한 번호와 부합되도록 한다.

3. 시공

3.1 적용 기준

가. 창호 철물의 설치 위치는 제조 회사의 표준 설치 방법, 사전에 승인받은 시공도 규정에 따른다. 사전에 승인을 받은 경우, 현장 조건에 적합하게 설치 위치와 크기를 변경 할 수 있다.

나. 창호 철물의 설치 방법은 제조 회사의 표준 설치 방법에 따른다. 외부 문에 설치하는 도어 클로저와 도어 홀더와 같이 문의 개폐에 사용하는 창호 철물은 관통형 볼트와 압수형 볼트로 문에 설치한다.

다. 설치 및 부착에 관한 대체 방법은 요구된 강도와 동일한 기능, 보강 철물의 설치, 내풍압 성능을 유지하는 방법으로 사전에 감독원의 승인을 받은 제조회사의 표준 설치 방법을 사용한다.

라. 전동식 창호 철물과 출입 통제용 창호 철물의 설치는 제조회사의 표준 설치 안내서에 따른다.

3.1.1 방화문용 창호 철물

방화문용 창호 철물의 설치는 KS F 2268 규정에 의한 시험결과 요구한 방화 성능을유지하는 방법으로 설치한다. 방화문에 설치하는 모든 창호 철물의 설치는 KS F 2268 규정에 의한 시험결과 요구한 방화 성능을유지하는 방법으로 설치한다.

3.1.2 개폐 장치

문 개폐 장치는 제조회사에서 제공하는 형판과 설치 안내서에 따라 설치하고 정밀 조정한다. 현장 조건이 허용하는 모든 경우, 외부에 위치한 주출입문에 부착하는 도어 클로저는 실내 쪽에 설치한다.

3.1.3 부속 창호 철물

오르내리 꽃이쇠는 쌍여닫이문에서 주로 고정하는 문에 상부와 하부에 설치한다. 하부에 설치하는 오르내리 꽃이쇠는 방진형 걸쇠홈 또는 문지방을 사용한다.

3.1.4 개스켓

개스켓은 문틀에 문받이턱의 실내 쪽 턱에 설치한다. 문틀의 오차 조절은 문과 문틀 사이에 3 mm 틈을 이용한다. 개스켓을 설치하기 전에 문틀은 테이프형 프라이머를 바른다.

3.2 작동 시험

가. 모든 전동식 창호(샷다) 철물의 준공 검사를 실시하기 이전에 본 시방서에서 요구한 성능과 기능에 관하여 정상적인 작동 여부를 확인한다.

나. 정격 전압, 규정된 전류 용량과 접지 상태 등과 관련된 배선 상태를 확인한다.

3.3 유지 관리

가. KEY인수시 TAG 또는 LABEL을 표시하고 KEY함을 설치하여 보관한다.

6.5 유리 공사

1. 일반 사항

1.1 적용범위

본 시방서는 건축물에 사용하는 일반 유리, 강화 유리, 열 흡수 유리, 차광 유리, 무늬 유리, 망입 유리, 장식 유리, 태양열 유리 및 거울 공사와 그 부속 자재의 설치 및 작업 방법, 시공 품질에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 관련 규정은 본문에서 언급한 시방과 관련하여 본 시방서의 일부로 적용한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 해당 조항과 관련된 부분에 한하여 적용한다.

1.2.1 한국 산업 규격 (KS)

KS L 2001	보통 판유리
KS L 2002	강화 유리
KS L 2003	복층 유리
KS L 2004	접합 유리
KS L 2005	무늬 유리
KS L 2006	망 유리
KS L 2008	열선흡수판유리
KS L 2012	플로트 판유리 및 마판유리
KS L 2014	열선 반사 유리
KS L 2514	판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 태양열 취득율 시험방법
KS F 3215	건축용 개스킷
KS F 3216	건축용 발포체 개스킷
KS F 4910	건축용 실링재

1.2.2 대한건축학회

건축공사 표준 시방서(1994)

1.2.3 건설부령

건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(건설부령 제 53호,1996.2.13)

1.3 용어 정의

유리공사에 사용되는 용어의 정의는 대한건축학회 "건축공사 표준시방서"에 따른다.

1.4 성능 및 설계 기준

1.4.1 일반사항

- 가. "건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제 13조"에 의해 풍하중을 계산하고 이에 따른 유리의 사용 가능 면적을 검토하여야 한다.
- 나. 프레임의 열에 의한 수축팽창에 대한 여유 및 장단기 하중에 의해 발생하는 변형은 스패의 1/175 이하를 최대 허용치로 한다.
- 다. 유리 설치부위의 차수성, 배수성, 내진성, 내충격성, 방화성, 차음성, 열개짐 방지성, 단열성, 일사열 차폐성 등은 KS 규정에 따른다.

1.5 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 최소 작업 개시 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.5.1 제품 및 기술 자료

1.5.2 기술 자료

유리 및 그 부속 재료에 관한 제조회사의 제품 시방, 취급 및 저장 방법, 설치 방법과 청소 방법에 관한 자료를 제출한다.

1.5.3 시공도

유리 고정 방법, 중간 선대 상세, 유리 테두리에 고정용 삽입물의 설치, 개구부의 크기, 유리틀 상세, 재료 및 유리의 종류와 두께에 관한 내용을 포함한다.

1.5.4 시험보고서

시방서에서 요구한 품질과 성능을 증명하고 제품선정에 필요한 시험 결과에 관하여 공인 시험소의 시험 결과를 제출한다.

1.5.5 보증서

유리의 품질이 본 시방서에서 요구 조항에 대한 충족 여부에 관한 보증서를 제출한다. 제품에 영구적으로 품질을 명시한 경우에는 보증서 제출을 생략할 수 있다.

1.5.6 견본

유리의 견본은 각 종류 별로 최소 200×250mm 크기로 제작하여 2개 이상을 제출한다.

1.6 품질보증

1.6.1 성능 조건

유리공사는 온도에 의한 수축 팽창, 풍압에 의한 유리의 균열, 가스켓의 이탈이나 변형, 부속품의 손상, 기타 조립 설치한 부분이 요구한 내수성, 기밀성 및 보온성을 유지하도록 시공한다.

1.7 운반 및 보관

1.7.1 포장 및 운반

- 가. 유리는 제조회사의 지침에 따라 운반, 보관하고, 취급한다. 유리는 환기가 원활한 실내에 보관하며, 포장은 반입한 후 시공 직전까지 해체하지 않는다.
- 나. 목재 상자 또는 파렛트가 없는 경우 벽, 바닥에 고무판이나 나무판을 대고 유리를 세워 보관하고 유리끼리 사이에는 종이를 끼워 보관한다.
- 다. 복층유리는 4면 모서리가 바닥에 닿지 않도록 하며, 외부압력을 줄일 수 있는 합성물로 만든 쿠션재를 사용하며, 20매 이상 겹쳐서 적치하여서는 안된다.
- 라. 유리는 현장에 1개월 이상 보관하지 않는다.

1.8 현장 및 작업 조건

유리 설치에 제조회사가 추천하는 유리 및 유리 설치면을 가열하는 방법에 관하여 감독원의 승인을 받지 않은 경우 이외에는 외부 기온이 5℃ 이상인 경우에 작업한다. 유리를 설치하는 동안에 유리면에 결로 현상이 발생하지 않도록 환기를 한다. 다습하거나 우천 시에는 유리 설치 작업을 하지 않는다.

1.9 제품보증

각 종 유리의 제조 회사는 다음과 같은 품질 및 성능에 관하여 완공 후 품질 및 시공에 대한 하자 보증서를 제출한다. 품질 보증서 및 하자 보증서에는 제조회사 및 시공자가 공인된 서명 또는 날인한다.

1.9.1 단열 복층 유리

단열 복층 유리 제조회사는 유리 내부에 안개 현상 또는 내부 유리의 표면에 수막 현상 발생에 대하여 최소 10년간의 하자 보증서를 제출한다.

1.9.2 접합 유리

제작 시의 재료 결함으로 유리 가장자리의 분리 현상 또는 접합층 내에 기포 발생 및 투명성 저하 현상 등에 관하여 완공 이후 4년간 보증되는 제품을 사용한다.

2 자재

2.1 일반 사항

유리의 두께, 치수 및 형상은 도면에 명시한 바에 의한다. 모든 재료는 본 시방서에서 명시한 품질 또는 동등 이상의 것을 사용한다.

2.2 판유리

2.2.1 보통 판유리(sheet glass)

KS L 2001 규정에 명시한 맑은 유리 제품으로 A 등급을 사용한다.

2.2.2 플로트 판유리

KS L 2012 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 것으로 거울용은 A등급, 일반 건축용은 B등급을 사용한다.

2.2.3 복층유리

복층유리는 KS L 2003 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 것을 사용한다.

2.3 복층 유리

가. 복층 단열 유리는 외부 유리의 규격은 설계도면에 따르고 테두리는 이중 봉착 구조로 알루미늄 스페이서를 사용한 공장 완제품을 사용한다.

나. 알루미늄 스페이서는 스페이서 주위를 완전히 밀봉하고, 습기와 탄화수소 습기의 공기층 내부로의 침투를 방지하도록 로울 형강 제품을 절곡 또는 납땜 이음한 제품을 사용한다. 일차 봉착은 압축 폴리이소부틸을 사용하여 밀폐하고 이차 봉착은 개량(Formulated) 실리콘을 사용한다.

2.4 열처리 강화 유리

2.4.1 강화 유리 (Tempered Glass)

강화 유리는 KS L 2002규정에 명시한 규정에 합격한 제품을 사용한다.

2.5 부속 재료

2.5.1 성형 테이프

성형 테이프는 고분자 탄성체 고무 재료를 용도에 적합한 폭과 두께로 압출 제작한 제품을 사용한다. 테이프는 탄성을 유지하고, 접착성이 우수하고, 유리, 목재 및 금속 제품과 화학적으로 안정성이 있고 친화성을 유지하는 재료를 사용한다.

2.5.2 세팅 블록(setting block)

가. 세팅 블록의 재료는 네오프렌, 이피디엠(EPDM) 또는 실리콘 등으로 용도에 적합한 폭과 두께로 압출 제작한 제품을 사용한다.

나. 길이는 유리 면적 900cm²당 2.5mm 이상이며 개당 최소 길이는 100mm 이상으로 제작한 것으로 쇼아 경도가 80°~90°인 제품을 사용한다.

다. 폭은 유리 두께보다 최소 3mm 이상 넓고 새시 폭보다 1.6mm~3mm 작은 것을 사용한다.

2.5.3 실런트

유리공사에 사용하는 실런트는 KS F 4901규정에 적합한 것으로 성형 테이프나 세팅 블럭과 화학적으로 친화성이 있는 제품을 사용한다. 프라이머를 사용할 경우 프라이머는 작업하기 적합한 점도를 가지며, 접착 성능이 우수하고 사용 가능시간이 유리 설치작업에 충분한 제품을 사용한다.

2.5.4 유리용 퍼티 및 수지

유리 끼우기에 사용하는 반죽퍼티는 목재 창호용은 KS F 3205 B종, 금속제 창호용은 KS F 4908에 적합한 것을 사용하고 건조성의 지방유와 안료를 충분히 섞은 반죽으로 작업성이 좋은 것을 사용한다. 유리용 퍼티와 수지는 복층 단열유리와 접합 유리의 설치에는 사용하지 않는다.

3. 시공

3.1 준비 작업

- 가. 유리 설치를 위한 개구부 및 창틀 및 문틀은 승인된 시공도에 의하여 유리 개구부의 크기, 직각성, 배수구의 설치 및 기능 여부, 모서리와의 이격 거리, 유리 각 부분과 인접 부재간의 요구된 순거리 및 실링 방법 등에 관하여 현장 실측과 검사를 한다.
- 나. 파손 또는 손상된 부재는 모두 교체하고, 오손된 것은 깨끗이 청소한다.
- 다. 유리를 설치하는 바탕면 내부에는 수분이나 서리, 부식이 우려되는 유기물 및 배수구 명을 막을 가능성이 있는 모든 이물질 제거한다.

3.2 설치 작업

- 유리 설치는 승인된 시공도, 유리 제조회사의 설치 안내서 및 하자 보증서에 명시한 보증 조건에 따라 작업한다.
- 가. 유리에 부착된 제품 인식표는 별도의 지시가 있을 때까지 보존한다.
 - 나. 안전 유리 및 특수 유리에 관한 품질 표시는 쉽게 눈에 띄이는 곳에 위치하도록 설치한다.
 - 다. 방화문에 설치하는 망입 유리는 철제 유리 고정대를 사용한다.
 - 라. 유리의 모서리 및 귀통이의 연마 및 가공은 별도의 명기가 없는 경우, 공장에서 완료한다.
 - 마. 실런트 작업은 상대습도 90% 이하에서 작업한다.
 - 바. 별도의 명기가 없는 경우, 직경 5mm 이상의 배수 구멍을 3개 이상 설치하고 색유리, 반사유리, 접합유리, 망입유리 등의 경우 단부가 물에 닿지 않도록 한다.
 - 사. 세팅블록은 유리 폭의 1/4 지점에 각각 1개씩 설치하여 유리의 하단부가 하부 부재에 직접 닿지 않도록 한다.

3.3 청소

공사가 완료된 후, 유리의 외부면을 세척하고 내부면은 세척 후에 제조회사의 시방에 따라 광택내기를 한다.

3.4 보양

- 가. 모든 유리는 설치가 완료되는 즉시 보양을 한다.
- 나. 유리가 설치된 모든 개구부는 안전 표시용 테이프, 종이, 형겔 등을 유리면이 오손되지 않는 접착제를 사용하여 나중에 제거하기 용이한 방법으로 유리 청소작업을 할 때까지 부착한다.
- 다. 반사 유리는 반사 코팅이 손상되지 않는 보양 재료를 사용하여, 유리면에 결로가 생기지 않도록 환기가 잘되고 유리면과 보양재 사이에 열이 축적되지 않도록 적당한 거리를 유지한다.
- 라. 파손되거나, 균열, 표면이 벗겨진 유리는 신품으로 교체한다.

6.6 알루미늄 커튼 월 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 내외부용 철제 구조물과 유리를 포함한 현장 조립식(stick- framed) 알루미늄 커튼 월 시스템 또는 판넬형(preassembled-framed-unit) 알루미늄 커튼 월에 관한 시방으로서 알루미늄 커튼 월 시스템에는 철제 구조틀; 내부 철제 보강 철물; 알루미늄 스펀드럴 및 징두리벽 용 복합 판넬; 유리용 가스켓; 기둥 외피, 천정판, 두겹대, 테두리용 틀, 및 기타 모서리용 부재와 내부 충전재; 내부 마감용 커튼 월; 고정 철물, 철재 썸기, 조임 철물, 인서트, 부속재 및 지지용 철제 브라켓; 커튼 월 내부의 단열재 및 방화판; 커튼 월 각 이음부 충전재; 유리 및 유리 설치에 필요한 각종 부속재; 개폐 가능한 유리창문의 개폐 장치; 등을 포함한다

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 모든 관련 규정은 본 시방서 규정의 일부로 간주한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 본 시방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.2.1 한국 산업 표준 규격 (KOREAN STANDARDS; KS)

- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
- KS D 7038 알루미늄 합금제 창
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
- KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 도장 복합 피막
- KS D 8310 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막의 두께 시험 방법
- KS D 8312 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막의 변형에 의한 균열 저항성 시험 방법
- KS D 8314 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막의 내마모성 시험 방법
- KS D 8316 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막의 내식성 시험 방법
- KS F 2292 창호의 기밀성 시험 방법
- KS F 2293 창호의 수밀성 시험 방법
- KS F 2294 창호의 구조적 성능 시험 방법

1.2.2 건설부령

건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(건설부령 제 53호, 1996.2.13)

1.3 용어 정의(SYSTEM DESCRIPTION)

가. 현장 조립식 커튼 월: 현장 조립식 커튼 월은 공장에서 제작한 각종 부재와 부속품을 현장 조건에 맞추어 가공, 조립 및 설치하는 방식의 커튼 월 공법이다. 주요 부재는 수직 알루미늄 구조재와 창선틀, 수평재, 단열재가 부착된 스펀드럴 판과 유리창으로 구성된다. 스펀드럴 판과 기타 부재는 외부에서 설치하고 유리와 창문틀은 내부에서 설치 가능한 구조로 한다.

1.4 성능 기준

커튼 월 시스템은 요구된 설치 방법과 지정된 방법으로 시험하였을 때, 요구된 성능을 모두 충족하여야 한다. 설계풍압은 "건축물의 구조기준 등에 관한 규칙"에 따른다.

1.4.1 구조 성능

알루미늄 커튼 월은 구조적 강도 및 조립과 설치 방법에 관하여 제작 설치전에 검토하여 감독원의 승인을 받아야 한다. 풍하중은 건설부령 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙에 따른다.

가. 풍하중

커튼 월 시스템은 벽판에 수직으로 작용하는 풍하중에 견디도록 설치되어야 한다.

나. 처짐

1) 틀부재

풍하중에 대한 틀부재의 커튼 월 벽면에 수직변위는 스펀의 1/240 또는 19mm 이하이어야 한다. 힘을 구속하는 미장된 표면 또는 건식 벽 등으로 영향을 받을 때에는 스펀의 1/360 이하이어야 한다.

다. 고정하중

벽면과 평행한 부재의 처짐한계는 자체의 고정하중을 부과했을 때, 유리물림깊이가 설계치수의 75% 이상을 유지하고, 부재와 고정 패널, 유리, 또 다른 기타 고정 부재의 상단 사이의 단부 여유깊이가 3.2mm 이상 유지할 수 있어야 한다. 부재와 가동창 또는 문과의 사이의 여유치수는 1.6mm 이상되어야 한다.

라. 영구변형 및 기타

설계하중의 1.5배에 대하여 유리의 파손, 패스너나 앵커의 손상이 없어야 하며, 하드웨어나 작동기구가 작동되어야 한다. 또한 부재의 영구 변형은 스펀의 0.2% 이하이어야 한다.

마. 지진하중

커튼 월 부재 및 앵커는 "건설부령 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙"에 따른 지진하중에 대하여 견디도록 설치를 하여야 한다.

바. 층간변위

커튼 월 부재 및 앵커는 풍압 및 지진하중에 의한 최대 전도 모멘트를 적용할 때의 최대 수평 변위를 수용할 수 있어야 한다.

1.4.2 기밀성능

커튼 월 시스템은 기밀성능을 유지하여야 한다.

1.4.3 수밀성능

가. 정압수밀시험 : 설계 풍압의 20% 또는 최소 30.46kg/m^2 (6.24psf)이상, 최대 58.58 kg/m^2 (12psf)이하로 건물 내부로 가하여 수밀성을 시험하였을 때 누수가 없어야 한다.

1.4.4 열 변위

유리 설치까지 완료한 상태에서의 커튼 월 시스템은 67°C 의 온도 변화에 의한 열 변위에 대하여, 그리고 커튼 월 프레임의 금속표면 온도변화가 100°C 가 될 경우 이를 수용할 수 있는 성능으로, 각 철재 부재의 뒤틀림, 유리에 대한 응력 발생, 이음부의 실런트의 파손, 조임 철물의 손상 또는 기타 해로운 영향이 없는 성능을 가진 시스템이어야 한다.

1.5 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 별도의 명기가 없는 경우 작업개시 최소 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.5.1 제품 및 기술 자료

본 공사에 사용하는 재료, 제품, 장비, 기구와 공법, 작업, 설치, 배합에 관한 자료를 아래와 같이 제출한다.

1.5.2 시공도 및 제작도

가. 시공도는 제조회사의 표준 제품을 현장 조건에 적용하는 방법을 표시한다.

나. 시공도의 축척은 커튼 월의 각 단위 입면도는 1/30, 부분 상세도는 1/10으로 작성한다.

다. 도면에 명시하는 내용은 평면 상세도, 인접 부위 또는 관련 공정과의 연관되는 설치 상세도, 최소 1/50 이상의 입면 상세도, 주요 부재의 단면 상세도, 구조용 부재와 양카 철물의 단면, 건물의 구조체 및 유리와의 상호 관계, 창호 철물의 설치 위치, 신축 줄눈 상세도 등을 포함한다.

라. 또한, 시공도에는 조립 방법, 양카 볼트와 기타 고정 철물의 원형도와 설치에 관한 상세도를 포함하고, 계약 설계도와 시방서의 요구 사항의 변경 내용을 도면에 표기한다.

마. 또한 풍압을 지지하기 위한 구조체의 단면 상세도를 작성하고 검증한 응력 및 처짐에 관한 구조 계산도 포함한다.

사. 시공도에는 사용 재료의 물리적 특성과 구조 계산에 필요한 제반 물성에 관한 수치도 포함한다.

1.5.3 견본

가. 알루미늄의 마감의 형태와 색상을 나타내는 견본은 형강재는 길이 300mm, 판재는 $150\times 150\text{mm}$ 크기로 각각 4개씩 제출한다.

나. 알루미늄 피막의 색상과 마감에 관한 견본은 색상과 피막의 마감 허용 편차를 알 수 있도록 각기 다른 색상과 마감을 보이는 견본을 제출한다.

다. 견본을 제출하는 부재는 외부로 노출되는 알루미늄 판재와 주요 수평 수직 형강, 모서리 및 이음부 알루미늄재, 고정 철물, 신축 팽창 줄눈용 알루미늄 부재, 유리 고정용 부속재, 알루미늄 멀리온과 그 연결 철물, 등을 제출한다.

1.5.4 설치 안내서

제조회사의 설치 순서, 방법, 고정 철물의 부착 방법, 각 부재의 연결 방법 등을 설명하는 설치 안내서를 제출한다.

1.5.5 시험 보고서

제조회사는 공인된 시험소에서 시방서에서 요구하는 품질과 성능에 대하여 현재 생산 중인 제품에 관하여 최근 3년 이내에 실시한 종합적인 시험을 수행한 시험성적서를 제품 선정시에 제출하고, 본 공사용으로 주문 제작하는 제품 또는 기성 제품에 관하여 시방서에서 별도로 요구하는 성능에 관하여 필요한 서류를 제출한다.

1.5.6 보증서

가. 알루미늄 커튼 월 제조회사는 제품의 품질과 성능에 관하여 본 시방서에서 요구한 품질에 대한 품질 보증서를 제출한다.

나. 시방서에서 요구하는 규정에 관하여 제품의 품질과 성능을 공인하는 영구적인 표시가 된 경우에는 관련사항에 관한 품질 보증서의 제출은 생략할 수 있다.

다. 알루미늄 커튼 월 설치업체는 본 시방서에서 요구하는 품질과 성능에 적합한 알루미늄 커튼 월의 설치능력에 관하여 증명할 수 있는 서류를 제출한다.

1.6 재료의 운반 및 관리

모든 사용 재료는 현장 반입 시에 파손이나 손상되지 않은 신재료로서 제조회사의 시방에 따라 보관하고 별도의 명기가 없는 경우, 지면에 닿지 않도록 보관하고 우천으로부터 보호되도록 완전히 덮고 환기가 원활하도록 한다. 손상된 모든 재료는 신재료로 교환한다.

1.7 작업 조건

커튼 월 제작에 착수하기 전에 시공자의 책임하에 현장실측을 하고 시공도에 실측 결과를 명시한다. 도급 계약자는 제조 일정이 공정 계획과 일치하여 공사 지연이 발생하지 않도록 한다.

1.8 작업 순서 및 공정 계획

커튼 월 공사의 공정 계획은 인접 벽체 공사, 후레싱, 실런트, 유리 공사와 다른 공정의 작업 일정이 지연하지 않도록 수립하고 커튼 월 공사의 공정 지연에 의하여 이미 완료된 선행 공정 및 기타 내장 공사 등과 같은 다른 공사의 풍우에 의한 피해를 방지한다.

1.9 품질 및 하자 보증

- 가. 시공자는 제조회사의 제품의 품질에 관한 품질 보증서와 설치자의 시공 품질 및 하자에 관하여 공사완료 후 5년 간의 하자에 관하여 책임을 진다.
- 나. 유리 및 커튼 월 시스템의 품질과 완벽한 품질시공을 보증하고, 공사 완료 시점으로부터 5년간 무상으로 하자 보수 및 불량 재료의 교체를 약정한다.
- 다. 하자 사항은 유리 파손, 개폐 장치의 작동 불량, 마감재의 변색 및 탈색, 본 지방서의 품질 규정에 대한 하자를 포함한다.

2. 자재

2.1 일반사항

알루미늄 형강과 판넬 버팀대 및 조임철물의 두께 및 강도는 본 지방서에서 명시한 구조적 강도와 구조 성능의 두께와 동등 또는 그 이상의 제품을 사용한다. 알루미늄 커튼 월은 버팀대(Mullion) 또는 판넬 구조를 사용하고 설치되는 위치의 구조물의 방화 성능에 적합한 내화성을 보유한 제품을 사용한다.

2.2 주재료 및 재질

- 가. 알루미늄 압출 재질
알루미늄 창호의 압출형재 재질은 KSD. 6759를 기준으로 한다.
- 나. 알루미늄 표면처리 : 불소수지도료
 - 1) 색상 및 광택 : 발주자의 SPEC.
 - 2) COATING : CHROMATE 전처리 후 하도(PRIMER)와 상도(FINISH)로 COATING한다.
- 다. 단열바 : MULLION과 TRANSOM에는 POLYAMID계열의 POLYTHERMID 또는 동등이상 단열바를 사용하여야 한다. 단열바는 GLASS FIBER가 보강된 제품이어야 하고 또한 전단력에 잘 견디도록 WIRE가 보강된 제품이어야 한다.
- 라. GASKET : EPDM(ETHYENE PROPYLEME DIONE MODIFIED)GASKET 또는 동등이상 제품을 사용하여야 한다.

2.3 부속재료

- 가. 조립용 철물 : 조립에 필요한 SCREW, BOLT, NUT등은 KS 규격품 또는 동등이상 제품을 사용한다.
- 나. 기밀재
 - 1) EPDM 재질 또는 동등이상 제품을 사용한다.
 - 2) SEALANT : 알루미늄의 신축성을 고려한 비초산계의 SEALANT를 사용한다.
- 다. ACCESSORY : 독일 SCHUCO사의 자재 또는 동등이상의 품질제품을 사용해야 한다.
- 라. HARDWARE : 모든 HARDWARE 및 FITTING은 독일 SHUCO사의 자재 또는 동등이상의 품질제품을 사용해야 한다.

2.4 탄소강 보강 철재

알루미늄 틀을 보강하기 위하여 사용하는 탄소강 보강재는 KS D 3506, KS D 3512, 또는 KS D 3520에 적합한 제품을 사용한다.

2.5 유리

알루미늄 커튼 월에 사용하는 유리는 승인된 유리 견본과 동일한 색상의 유리 제품을 사용한다. 유리의 제작 가공은 현장 실측한 치수에 의하여 유리공사 시방서와 제조회사 시방에서 요구한 간격과 공차에 의하여 제작 설치한다. 복층 단열유리는 본 시방서에서 전문 기술한 구조 성능 및 강도를 충족하는 제품을 사용한다.

2.6 커튼 월 구조체용 가스켓 및 접합부 충전재

커튼 월의 영구 구조체에 설치할 가스켓과 이음부 충전재는 신축 팽창형 이음부, 압축형 이음부, 고정형 이음부 및 커튼 월과 인접 구조물간의 이음부 등과 같이 이음부의 기능적 형태에 따라 제조회사의 표준 규격 제품을 사용하고 실런트 공사 시방서에서 명시한 바에 따라 적합한 재료를 사용한다.

2.7 가공 조립

가. MULLION 가공/절단

- 1) MULLION에는 배수 및 공기순환을 위한 CHAMBER가 있는 구조라야 한다.
- 2) MULLION 절단시 계절에 따른 AL의 신축성과 SLAB의 처짐을 고려한 BUTT JOINT 간격을 유지할 수 있는 길이로 절단해야 한다.
- 3) MULLION에는 TRANSOM을 OVERRAPPING시켜 고정할 수 있도록 GASKET 홈에 SCREW 구멍을 내야 한다.
- 4) S결로수의 효과적인 배출을 위하여 TRANSOM부재가 MULLION에 6M/M 겹치도록 3단 가공 할 경우에 MULLION에 MILLING 가공을 할 수도 있다.
- 5) 제일 하부에 설치되는 MULLION은 배수 및 공기순환이 가능한 형태로 가공되어야 한다.
- 6) 연속 MULLION BAR에서는 등압이론을 위한 SEALING PIECE를 사용하여 RAINSCREEN PRINCIPLE이 가능하도록 한다.

나. TRANSOM 가공/절단

- 1) TRANSOM에는 배수 및 공기순환을 위한 CHAMBER가 있는 구조라야 한다.
- 2) TRANSOM 가공시 배수와 공기순환 및 MULLION GASKET홈에 고정이 가능하도록 6M/M를 OVERRAPPING시킬 수 있는 2단 또는 3단 가공을 해야한다.
- 3) MULLION에 OVERRAPPING시켜 고정되는 TRANSOM의 GASKET 홈 부분에는 TRANSOM의 신축성을 고려하여 TRANSOM 길이방향으로 일정규격의 SLOT HOLL을 뚫어야 한다.

다. 조립

- 1) 조립일반 : 조립방법은 아래 2가지 방법중에서 현장에 적합한 SYSTEM으로 조립한다.

- ◇ STICK WALL : MULLION과 TRANSOM, COVER, 기타자재를 공장에서 가공하여 별개로 현장에서 구조체에 고정 조립할 수 있도록 한다.
- ◇ SEMI UNIT WALL : MULLION과 TRANSOM의 일부는 공장에서 조립하고 나머지는 현장에서 구조체에 고정, 조립할 수 있도록 한다.

3. 시공

3.1 준비 작업

콘크리트 형틀 작업, 조적 공사 등, 관련 된 선행 작업시에 커튼 월 설치에 필요한 모든 매설물을 설치한다.

3.2 설치 작업

제조회사의 시방에 따라 모든 재료가 파손되지 않도록 주의하여 취급하고, 특히 표면 마감 처리가 손상되지 않도록 설치한다. 파손되거나 표면이 손상된 재료는 신재료로 대체한다. 단열재의 시공은 단열 공사, 유리 끼우기는 유리 공사, 실런트 시공은 실런트 공사 시방서 규정에 따른다.

3.2.1 양카 철물

양카 철물은 제조회사 시방에 따라 견고하게 설치하고 열팽창 및 수축에 의한 변위를 수용할 수 있도록 철제 썬기 및 기타 공정용 부속재를 삽입한다. 알루미늄과 기타 이질 철재와의 접촉부에는 부식이나 전식 현상, 또는 습기의 침투로 인한 수축 팽창을 수용하도록 설계된 접합부의 결빙이 방지되도록 고무판이나 기타 절연재를 삽입한다.

3.2.2 허용 시공 오차

- 가. 커튼 월의 모든 표면과 부재는 수직과 수평이 정확히 일치하도록 시공하고 색상은 10m 전방에서 관측하여 차이가 느끼지 않아야 한다.
- 나. 수직과 수평 허용 오차는 1/1000각 부재 연결부 또는 연속되는 인접 표면간의 허용 오차는 1.5mm 이하, 창틀이나 돌출형 부재로 격리되는 표면간의 오차는 1.2mm 이하, 그 이외에는 3mm 이하를 허용 시공 오차로 한다.
- 다. 각 부재의 설치 위치의 도면에 명시한 위치에 관한 시공 오차는 최대 9mm 까지 허용한다.

3.3 청소

설치가 완료된 커튼 월은 유리와 실런트 작업 완료 후 실런트의 최소 양생 기간이 경과한 즉시 내외부를 완전히 청소한다. 시공자는 커튼 월의 후속 공정의 진행 단계 별로 그리고 모든 공사가 완공될 때까지 유리와 실런트를 포함한 커튼 월이 파손되거나 품질이 저하되지 않도록 보양하고 유지 관리한다.

제 7 장 도장 공사

7.1 도장공사

7.1 도장 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 목재, 철계 및 조적면 등과 같은 내.외부면의 도장공사에 사용되는 도료의 재질과 사용방법 및 시공품질에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 관련 규정은 본문에서 언급한 시방과 관련하여 본 시방서의 일부로 적용한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 해당 조항과 관련된 부분에 한하여 적용한다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

규격번호	규격명	종류	종 명	비 고
KSM-6010	수성도료	1종	합성수지 에멀전 페인트(외부용)	
		2종	합성수지 에멀전 페인트(내부용)	
KSM-6020	유성도료	1종	조합 페인트	
		2종	자연건도형 에나멜 유광(1,2급), 반광, 무광	
		3종	알미늄페인트	
		4종	아크릴도료	
KSM-6030	방청도료	1종	광명단 조합 페인트	
		2종	크롬산 아연 방청 페인트	
		3종	아연말 프라이머	
		4종	에칭 프라이머	
		5종	광명단 크롬산 아연 방청 페인트	
KSM-6040	래커도료		래커프라이머(금속의표면처리 도장용)	
KSM-6060	도료용희석재	1종	알키드 또는 페놀에나멜 및 바니쉬용	
		2종	조합페인트용	
		3종	니트로 셀룰로오스 락카용	

1.3 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 최초 작업 개시 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.3.1 제품 및 기술 자료

페인트는 페인트의 종류, 제품의 상표 이름, 수량, 용도에 관한 자료를 제출한다. 배합 및 희석, 칠하기 등에 관한 제조회사의 사용 설명서, 적합한 용제, 색소 등에 관한 자료, 기술자료 등을 제출한다.

1.3.2 지침서

배합, 희석 및 바르기 방법에 관한 상세한 지침, 페인트 작업에 적합한 작업 온도의 범위와 에폭시, 폴리우레탄, 방수 페인트 등에 관한 각 바르기 공정 사이의 양생 및 건조 시간 등에 관한 제조 회사의 기술 지침서를 제출한다. 거친면 바르기용 페인트(Textured coatings)는 상세한 작업 지침서를 제출한다.

1.3.3 시험 성적서

- 도료의 용량 및 용도에 관한 자료 이외에, 시험성적서를 제출한다. 시험성적서의 내용에는
- 가. 현장에 반입된 제품의 제조 공정의 성분 배합, 단위 부피당 무게, 점성, 입도, 건조 시간, 색상, 광택 등 물리적 성분 및 화학적 성분
 - 나. 기존에 반입된 제품의 제조 공정과 동일한 방법으로 다른 공정에서 제조하여 반입된 제품의 성분 배합, 단위 부피 당 무게, 점성, 입도, 건조 시간, 색상, 광택 등 물리적 성분 및 화학적 성분이 시방서에서 요구하는 품질에 적합함을 증명하는 품질 시험 결과를 포함한다.
 - 다. 납, 방균제 및 살충제, 유기질 도막 형성재(Volatile Organic Compound (VOC))의 성분 등에 관한 성분분석과 옥내에 사용되는 도료는 여하한 종류의 수은을 함유한 방균제나 살충제를 포함하지 않아야 한다.

1.3.4 견본

제품 사용 승인 용 견본은 각 종류 별로 도료를 시공할 바탕면과 동일한 재료에 칠한 견본을 색상과 광택 별로 분류하여 300×300mm 크기로 제작하여 제출한다.

1.4 포장, 상표 붙이기 및 보관

- 가. 도료는 밀폐된 용기에 보관하고, 품명, 성분 및 적용 시방서 조항, बै치 번호, 색상, 용량, 제조 일자, 제조 번호, 경고 및 특별한 주의 사항을 포함한 제조 회사의 안내문, 제조 회사명, 등을 식별하기 쉽게 용기 표면에 기록한다.
- 나. 색상이 있는 도료는 공장에서 20ℓ 이하의 용기를 사용하여 반출한다.
- 다. 도료와 희석제는 제조 회사 시방서에서 규정한 보관 방법에 따르고 최소한 지면과 격리하고, 덮개를 씌워 보호하고, 보관 장소 내에 가연성 기체의 잔류를 방지하기 위하여 환기가 잘 되고, 적정 보관 온도 4℃~35℃를 유지하는 장소에 보관한다.

라. 도료는 사전에 품질 시험을 위하여 최소 작업 착수 30일 이전에 현장에 반입하거나 제조 공장 이외의 장소에 보관한다.

1.5 재료 승인

가. 사용 재료의 승인은 재료와 함께 제공되는 제조회사 또는 각 공인기관에서 인증하는 시험 성적서를 기준으로 판단한다.

나. 견본은 감독원이 보관하여 후에 도장 공사 기간 동안 또는 공사 후 재료의 결함이 발견되는 경우, 시험용으로 사용한다.

다. 본 계약과 관련하여 지방사에서 요구한 품질에 부적합한 자재의 사용에 따른 재시험 및 기타 수반되는 재시공 및 하자 보수에 따른 모든 비용은 시공자가 부담한다.

1.6 작업 조건

별도의 제조회사 지방서 규정이 없는 경우, 작업 시의 적정 온도는 수성 도료, 에폭시, 폴리우레탄 이외의 도료는 7℃~35℃, 수성 도료는 10℃~32℃ 범위를 유지한다. 에폭시, 폴리우레탄 도료는 제조회사가 명시한 온도 범위 내에서만 시공한다. 폴리우레탄은 상대습도 80% 이하에서 작업한다.

1.7 안전 관리

도장공사는 안전 관련법 등 관련 규정을 준수하며 또한 시공자의 안전관리계획에 따른다. 시공자의 안전관리계획은 도장공사의 위험 요인을 분석하여 그에 대한 안전대책을 포함한다. 도장 공사의 위험 요인 분석은 도장공사 하도급자 및 작업자, 작업 장소에 인접한 지역의 사람들에게 미치는 잠재적인 요소도 포함한다.

1.7.1 유독성 도료

유독성 냄새 및 자극, 등에 의하여 생리적 감각이 마비되는 유해 도료의 사용은 이에 적합한 안전 대책을 사전에 제출하여 감독원의 승인을 받고, 완전한 안전 대책의 완료를 감독원이 확인한 후에 작업에 착수한다.

1.7.2 안전 교육

가. 사용 재료의 유독성이 영향을 미치는 위해 장소 출입자에게 안전한 재료 취급 방법 및 작업 수칙을 고지하고, 건강 및 안전에 대한 잠재적 위험과 사용 재료에 대한 안전 대책, 등을 고지한다.

나. 위해 장소는 도장 작업시에 도료의 포말이나 분무, 유독성 냄새 등이 영향을 미치는 모든 장소를 포함한다.

다. 바탕면 준비 작업, 칠하기, 정리 및 청소 작업 등을 하는 작업자를 대상으로 공사에 사용되는 각 재료의 취급 요령, 작업 방법 및 위험 한계 등에 관하여 교육을 한다.

라. 방독면이나 마스크를 착용할 필요가 있는 사람은 이러한 기구의 사용법과 관리 방법에 대한 안전교육을 한다.

1.8 작업 회의

작업 현장 내의 모든 작업자, 현장 직원, 방문객 등 모든 사람이 바탕면 준비 작업, 칠하기, 정리 및 청소 작업시 발생하는 유독성 포말이나 분무 및 냄새 등에 최소한으로 노출되도록 작업 방법 및 시간을 인접 장소 및 병행 공정 관련 책임자 및 작업자와 사전에 협의하여 조정한다.

2 자재

2.1 적용범위

종 류	바 탕	적용부위	비 고
에폭시 페인트	콘크리트, 시멘트 모르터	도면참조	내.외부 콘크리트면
에멀존 페인트	콘크리트, 시멘트 모르터	"	내부 콘크리트 바탕면
아크릴페인트	콘크리트, 시멘트모르터, 석고보드, 철제	"	걸레받이 등
유성(조합) 페인트	철제	"	내.외부 철제
방청페인트	철제	"	"
실리콘페인트	콘크리트, 시멘트 모르터	"	내.외부 콘크리트면
정전분체도장	철제	"	철문, 커튼박스
에폭시본타일	콘크리트, 시멘트모르터	내부벽체	
락카(투명)	목재부위	도면참조	
락카(유색)	목재부위	"	

2.2 도료

본 장에 사용된 "도료"라는 용어는 초벌 바르기, 재벌 바르기, 정벌 바르기 등, 모든 도장 공사의 공정에 사용되는 에멀전 도료, 에나멜 도료, 페인트, 착색제(stain), 바니쉬, 시멘트 혼합 에멀전 먼메움제(filler) 및 기타 모든 재료의 표면 마감 및 보호에 사용하는 재료를 포함한다.

2.2.1 색상 및 색조

- 가. 색상은 사전에 승인받은 견본 색상을 사용하고 제조 회사 표준 색상은 색상 확인을 위한 목적으로 사용한다.
- 나. 에폭시, 우레탄, 페인트의 색상 조절은 제조회사에서 작업한다.
- 다. 착색제(stain)의 색상은 제조회사 표준 색상표에 따른다.
- 라. 도료의 색상은 도장 공사의 공정마다 매회 다른 색깔의 도료를 바른다.
- 마. 선행 도장 공정의 색상은 후속 공정의 색상과 유사한 도료를 사용하고 후속 공정의 도료 색상보다 옅고 밝은 색상의 도료를 사용한다.

3. 시공

3.1 도장하지 않는 장소의 보양

도장할 면과 인접한 있는 장소와 설비는 바탕면 준비작업 및 칠하기 이전에 이동하거나 보호한다. 칠하기 전에 옮겨진 물건은 작업이 끝난 후 제자리에 놓는다. 칠하기가 끝난 후에 제거한 장비들은 원위치에 다시 설치한다. 도료로 인하여 오손된 표면은 원래의 상태로 복구한다.

3.2 바탕면 준비

- 가. 도장할 표면은 칠 또는 바탕면 준비 작업 이전에 청소하여 이물질을 제거한다. 기름, 지방 등은 기계청소 하기 이전에 깨끗한 천과 세척용 솔벤트로 먼저 제거한다.
- 나. 세척용 솔벤트는 발화점이 38℃ 이상인 유독성이 적은 것을 사용한다.
- 다. 청소할 때에 먼지 또는 오염물이 아직 건조되지 않은 도장면에 떨어지지 않도록 주의한다.
- 라. 못머리 등이 노출된 금속면 또는 수용성 도료를 칠한 면과 접하고 있는 금속면은 녹 방지를 할 수 있는 부식방지 프라이머로 부분 바탕칠하고 인접면에 사용한 도료와 친화성이 있는 도료를 사용한다.

3.2.1 콘크리트, 조적 및 시멘트 바탕면

- 가. 도장공사를 위한 90일의 양생기간이 필요한 콘크리트 접지 슬래브 이외의 콘크리트, 조적 및 시멘트 바탕면은 칠하기 전 최소 30 일간 건조 양생한다.
- 나. 유약, 백화, 레이턴스, 더러움, 그리스, 기름, 아스팔트, 파손 철제 표면 및 기타 이물질이 점착된 표면, 등은 칠하기 이전에 제거한다.
- 다. 폴리우레탄, 염화고무 또는 에폭시 도료는 제조회사 지침에 따라 산성 용제로 세척하거나 또는 기계로 연마한 후, 물로 씻고 건조시킨 후 바탕 바르기 전에 제조회사가 추천하는 콘디셔너(conditioner)로 먼처리 한다.

3.2.2 철제 바탕면

- 가. 공장에서 피막 도포한 철제 표면을 포함한 모든 철제 바탕면은 도장 공사용 용해제를 사용하여 청소한다.
- 나. 심한 녹 발생으로 인하여 분리 현상을 보이는 녹, 공장 제작 시에 제거되지 않은 이탈 가능한 철제 표면, 기타 이물질은 녹 발생 상태 및 이물질 제거의 용이성에 따라 수동식 기계 또는 전동식 기계를 사용한다.
- 다. 공장 도장한 철제면은 녹막이 처리하고 부식된 면은 발견 즉시 현장에서 녹막이 화학 처리한다.

3.2.3 비철금속 바탕면

아연 도금, 알루미늄 및 알루미늄 합금, 납, 동 등 기타 비철금속 바탕면은 규정에 적합한 솔벤트로 청소한다.

3.2.4 석고 보드 바탕면

석고 보드는 초벌 바르기 전에 표면을 건조시키고, 부드러운 솔로 솔질하거나 형짚으로 연마 또는 진공청소기로 청소하여 표면의 먼지와 더러움을 제거한다. 수성 도료를 사용할 경우, 물을 적신 천이나 스폰지를 사용 할 수도 있다.

3.2.5 미장 바탕면

미장 바탕면은 최소 30일 이상 양생 후에 도장한다. 미장 바탕면은 깨끗하고 이тал물을 모두 제거하고 함수율 측정기로 측정하여 바탕면의 함수율이 8% 이하인 경우에 도장작업을 착수한다.

3.2.6 목재 바탕면

가. 바탕면의 모든 이물질을 제거한다.

나. 수용성 도료를 칠하는 목재 바탕면과 인접한 목재면은 수용성 도료를 칠하기 전에 바탕 바르기를 한다.

다. 바탕 바르기 후에 작고 건조한 웅이는 표면보다 최소 0.5mm 이상 낮게 연마하고 깨끗이 청소한 후, 웅이 부분을 바탕 메움제로 주위의 표면과 일치하도록 메운다.

라. 크고 개화되어 마르지 않은 웅이에 송진이 많은 부분과 송진선은 기계 연마하여 표면을 깨끗이 청소하고, 송진선과 표면이 아직 무르거나 송진이 녹아 나오는 곳은 칼이나 철제 주걱으로 긁어 낸 후 무기질 용제(mineral spirits) 또는 테레핀유(turpentine)를 사용하여 제거하고, 수지가 많은 부분은 목재면 메움제로 얇게 도막한다.

마. 무두뚱은 바탕면까지 완전히 박고, 모든 구멍, 홈, 이음자리, 오목진 곳 등 결함이 있는 표면은 바탕 바르기를 한다.

바. 바탕 바르기 후에 표면의 결함 부위는 퍼티나 플라스틱 목재 표면 메움제로 표면을 매끈하게 메꾼 후, 인접한 부분과 일치하는 색상이나 천연 목재 마감에 요구되는 위치는 인접 표면과 일치하도록 착색하고 건조시킨 후, 최소 #100 연마지로 사포질을 1회와 #320번 연마지로 부드럽게 사포질을 2회를 한다.

사. 퍼티나 목재 표면 메움제는 다음 단계에 사용하는 도료와 친화력이 있는 것을 사용한다. 착색제를 사용하는 실내 목재 바탕면은 사포질을 한다.

아. 착색제를 도포하는 참나무 바탕 및 곤은결 목재 바탕은 착색제를 바르기 최소 8시간 이전에 목재 면처리제를 바른다.

자. 과도한 양을 사용하여 표면에 남은 바탕 메움제는 철제 주걱으로 제거하고 표면을 부드럽게 사포질한다. 참나무 또는 유사한 수종의 곤은결 바탕면은 마감재 제조회사가 추천하는 목재 바탕 메움제로 채우고 표면에 남은 메움제는 제거한다.

차. 별도의 명시가 없는 경우, 함수율이 12% 이하인 목재를 사용한다.

3.3 도료의 배합 및 희석

가. 바탕면 상태, 온도, 기후 조건, 또는 도장 방법 등을 고려하여 도료를 희석할 필요가 있는 경우, 제조회사 시방에 따라 희석한다. 희석시 도료 1ℓ당 0.5ℓ 이하의 배합비로 칠하기 바로 전에 섞는다.

나. 도료와 희석제의 혼합으로 인하여 규정된 도장 건조 두께, 바탕면의 결함을 은폐하기 위한 완전한 도막 형성 또는 요구한 광택 정도 등 요구한 품질 저하의 허용 원인으로 인정되지 않는다. 도료와 희석제는 동일 제조 회사 제품을 사용한다.

- 3.3.1 시멘트 혼합 에멀전 표면 메꿈제
- 가. 시멘트와 골재는 균일한 분포와 배합이 되도록 건조 배합한다.
 - 나. 혼합액과 물은 1:2의 배합비로 미리 섞고 백색 포틀랜드 시멘트와 골재에 천천히 첨가하고, 걸쭉하고 부드러운 점도가 될 때까지 지속적으로 저으면서 혼합한다.
 - 다. 그 후에 에멀전 표면 메꿈제를 혼합액에 첨가하고 밀도와 점도가 균일하게 될 때까지 휘젓는다. 혼합물의 농도는 진하고 죽같은 정도의 점도가 되게 뒤섞는다. 표면 메꿈제가 도포하기에 적당한 상태로 만들기 위해 필요하면 물을 추가로 첨가한다.
 - 라. 수지 에멀전 또는 다른 성분을 포함하고 있는 에멀전 도료는 주의를 기울여 혼합한다. 기포 또는 거품이 생기지 않도록 너무 빠르게 휘젓지 않는다.

- 3.3.2 2액형 제품
- 2액형 제품은 제조 회사 시방에 따라 배합한다. 바탕면 내부를 향한 침투와 표면의 밀봉이 적절히 되도록 초벌 바르기의 희석은 바탕면의 종류와 상태에 따라 제조회사 시방에 따른다.

3.4 칠하기

제조회사 시방에 별도의 명시가 없는 경우, 칠하기는 솔, 롤러, 또는 뿔칠 방법을 사용한다.

- 가. 도료를 바를 때에 도장 상태의 불량, 변색, 불균등한 색상, 불량한 도막 형성, 기포 발생, 등의 결함이나 신속한 부식 등의 징후가 없어야 한다. 칠하는 동안 안료는 균일한 배합 상태를 유지한다.
- 나. 각 공정별 도장의 건조 피막은 동일한 두께를 유지하고 흘러내림, 떨어짐, 솔자국, 물결 무늬, 부분적 빠뜨림, 겹침 및 색상의 변이, 도장 마감면의 불균등과 거친 마감 현상, 등이 없어야 한다.
- 다. 수성 도료와 에나멜 도료 칠하기에는 지정된 형태의 롤러를 사용한다.
- 라. 모서리, 코너, 균열 부분, 용접 부위와 리벳 등은 인접한 도장면과 동일한 건조 피막 두께를 유지 되도록 특별한 주의를 기울인다.
- 마. 수성 도료 이외의 도료는 육안으로 확인하거나 만져 보아 바탕면의 표면의 완전 건조가 확인된 장소에만 칠한다.

- 3.4.1 환기
- 가. 작업자의 화학 물질에 의한 감염으로 인하여 건강을 해치지 않도록 작업 장소는 작업하는 동안 지속적으로 환기를 한다.
 - 나. 작업 장소가 280m³ 이하의 용적인 실내는 매 시간 당 최소 2회 이상을 자연 환기한다. 그 이상 넓은 장소는 기계적 방법으로 환기시킨다.
 - 다. 솔벤트에서 휘발한 기체는 밖으로 배출하고 작업자와 외기 흡입구로부터 멀리 위치되도록 한다.
 - 라. 작업장 내에 환풍구는 칠이 완전히 건조될 때까지 임시로 밀봉한다.

- 3.4.2 방독면
- 유해 가스를 발생하는 도료와 뿔칠 작업자 및 뿔칠 작업 장소와 가까운 곳에 있는 사람들은 방독면을 착용한다.

3.4.3 초벌 바르기

- 가. 미장면, 석고판 및 기타 유사한 면에 초벌 바르기는 계속적으로 물을 흡입하는 부분은 반복적으로 바르기를 하거나 균일한 색상과 광택 정도를 유지하기 위해 프라이머나 면 메꿈제 바르기 등을 포함한다.
- 나. 표면에 남은 면메꿈제는 매 단계 별 바르기를 완료한 후 닦아 낸다.
- 다. 목재 문의 양면은 반드시 동시에 칠한다.
- 라. 유리문과 새시는 유리 고정용 퍼티가 경화되기 전이나 유리 끼움재를 설치하기 이전으로, 유리를 끼운후 3주 이내에 명시된 도장을 한다. 유리 끼움재에 매입되는 유리 테두리 부분은 1.78mm 두께로 도료를 덧바른다.
- 마. 각 바니쉬 바르기는 다음 단계의 바르기를 하기 전에 먼저 가볍게 사포질을 한다.

3.4.4 방치 시간

- 가. 청소, 사전 처리 작업 및 기타 준비 작업이 끝난 표면은 이러한 준비 작업이 끝난 즉시 표면이 도장작업에 부적합한 상태나 현상이 나타나기 전에 즉시 명시된 초벌 바르기를 한다.
- 나. 적당한 도막의 건조를 위해 다음 공정간에 충분한 양생 기간을 유지한다.
- 다. 건조시간은 기후에 따라 조정할 수 있다.
- 라. 유성도료 또는 수지성 유제(oleoresinous) 희석 도료는 손가락으로 적당한 힘으로 눌렀을 때 도막이 굳어있고 변형되거나 끈적거리지 않을 때 건조된 것으로 간주하고, 이때에 그 위에 계속하여 칠하여도 하부의 도료가 부풀지 않고 접착성이 좋다.
- 마. 2액형 도료의 바르기, 양생 및 건조시간은 제조 회사 시방에 따른다.

3.4.5 착색제

- 가. 결이 고운 외부 목재 표면에 착색제 도포량은 1ℓ 당 9.8~12.3㎡의 면적을 바른다.
- 나. 거친면이나 흠이 있는 면의 착색제 도포량은 1ℓ 당 4.9~6.1㎡의 면적을 바르거나 또는 제조회사에서 추천하는 도포량을 사용한다.
- 다. 유성 착색제(Oil-Type Stain)는 길이 방향 또는 바탕면의 결을 따라 솔을 사용하여 칠한다.

3.4.6 면메꿈제(Fillers)

콘크리트와 조적면의 공극은 면메꿈제로 메운다. 그러나 불규칙한 표면을 완전히 메울 필요는 없다. 면메꿈제가 건조 후에 균등하고 작은 공극이 없게 메운다. 실런트 표면에는 면메꿈제를 바르지 않는다.

3.4.7 무늬 바르기 (Textured coating)

무늬 바르기는 제조회사 시방에 따르고 별도의 명기가 없는 경우에는 1회 도포량은 1.1~1.3㎡/ℓ 를 사용한다.

3.4.8 철제용 프라이머

철-금속면에 아스팔트 바니쉬 이외의 도료를 칠하는 경우 바탕면 준비 상태가 불량하게 되기 전에 프라이머를 바른다. 공장에서 파이프나 관에 도포한 반투명 막은 공장 방청 처리로 인정하지 않으며, 정벌 바르기 전에 지정된 철제용 프라이머를 그 위에 덧칠한다.

3.5 청소

- 가. 형질과 면제품 폐기물 및 기타 부스러기 등과 같이 화재의 위험이 있는 것은 금속제 밀폐 용기에 보관하고 일일 작업이 끝난후 폐기한다.
- 나. 작업 완료 후에 발판, 비계, 용기 등은 현장 밖으로 제거하거나 적합한 방법으로 폐기한다.
- 다. 인접면 위에 떨어진 도료 및 기타 접촉물을 제거하고 모든 작업을 깨끗이 마무리한다.

3.6 도료 사용표

다음에 도료 사용표는 바탕면에 따라 사용 도료의 종류, 도장 횟수 등을 규정한다.

3.6.1 금속면

구 분	초 별	재 별	정 별	비 고
철골부	녹막이페인트 (30 μm)	녹막이페인트 (30 μm)	합성수지조합 페인트2회(60μm)	
철부면	녹막이페인트 (30 μm)	녹막이페인트 (30 μm)	합성수지조합 페인트2회(60μm)	
아연도금면	에칭프라이머/아연말 프라이머(25μm)	조합페인트 (25μm)	조합페인트 (25μm)	

3.6.2 콘크리트,모르터,석고보드면

구 분	초 별	재 별	정 별	비 고
합성수지 에멀존 페인트(외부)	에멀존페인트용 실러(30μm)	합성수지에멀존페인트 (외부용)(40μm)	합성수지에멀존페인트 (외부용)(40μm)	
합성수지 에멀존 페인트(내부)	에멀존페인트용 실러(30μm)	합성수지에멀존페인트 (내부용)(40μm)	합성수지에멀존페인트 (내부용)(40μm)	
아크릴페인트		아크릴페인트(40μm)	아크릴페인트(40μm)	
비닐수성페인트		비닐수성페인트(40μm)	비닐수성페인트(40μm)	
걸레반이용 페 인 트		걸레반이용 페인트(40μm)	걸레반이용 페인트(40μm)	
불소수지도료	에폭시수지 프라이머(50μm)	에폭시퍼티(500μm)/ 에폭시 수지실러(40μm)	불소수지 에나멜 (50μm)	
실리콘페인트	실록산프라이머 (5mm 칠투용)	실리콘수지 페인트1회(60μm)	실리콘수지 페인트 2회(46μm)	실리콘수지 함유량 50%이상

3.6.3 목재면

구 분	초 별	재 별	정 별	비 고
합성수지 조합페인트	목재프라이머용 조합페인트(30 μ m)	조합페인트 (30 μ m)	조합페인트 2회 (60 μ m)	
크리어래커	목부용 실러 (30 μ m)/스테인필러	샌딩실러2회 (40 μ m)	크리어래커 2회 (30 μ m)	
래커에나멜	목부용실러(30 μ m)	래커서페이서 2회(25 μ m)	래커에나멜 2회 (30 μ m)	

제 8 장 마감 공사

8.1 미장공사

8.2 단열공사

8.3 무기질 바닥재 공사

8.1 미장 공사

1. 일반 사항

1.1 적용범위

본 지방서는 미장 공사와 그 부속 자재, 설치 및 작업 방법, 시공품질에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 모든 관련 규정은 본 지방서의 일부로 간주한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련규정의 적용범위는 본 지방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.2.1 한국 산업 규격 (KS)

KS F 2505 골재 단위 중량 시험 방법
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 4552 메탈 라스
KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 제출물

아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 별도의 명기가 없는 경우, 작업 개시 최소 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인시점까지 자동적으로 연장한다.

1.3.1 제품 자료

미장 재료와 그 부속 재료(비드, 메쉬 등)에 관한 제조회사의 제품에 관한 자료 및 시공 지침서를 제출한다.

1.3.2 품질 관리 문서

공장에서 배합한 미장모르타르 기성제품은 KS L 5220에 따라 일반미장용에 적합한 압축 강도를 증명하는 품질 보증서를 제출한다.

1.4 자재 반입 및 관리

- 가. 천연 재료 및 골재는 본 지방서에서 규정한 품질을 확인할 수 있는 재료 공급원 및 골재원의 납품서를 현장 반입시 감독원의 확인을 받는다.
- 나. 플라스터, 시멘트, 석회 등은 우천으로부터 보호되도록 덮고 지면과 직접 닿지 않도록 보관한다. 또한 축축한 벽이나 습기로부터 격리한다. 부속품도 역시 지면과 닿지 않도록 하고 우천으로부터 보호한다.
- 다. 손상된 자재는 현장에서 반출한다.

1.5 공사 및 현장 조건

미장을 바르기 전과 석고 미장을 바른 후 최소 1주일 이상은 건물의 내부 온도를 4℃에서 27℃로 일정하게 유지한다. 건물 내부는 미장을 바른 후 최소 1주일 이상 원활한 환기를 유지한다.

2. 자재

2.1 시멘트 미장 재료

2.1.1 포틀랜드 시멘트

포틀랜드 시멘트는 KS L 5201에 적합한 제품을 사용한다. 백색 포틀랜드 시멘트는 KS L 5204를 사용한다.

2.1.2 모래

모래는 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙 및 유기물 기타 유해물이 혼입되지 않은 것으로 아래의 품질기준에 적합한 것을 사용한다.

가. 품질기준

구 분	품 질 기 준
절건비중	2.4 이상
흡수율(%)	4.0 이하
점토량(%)	2.0 이하
유기불순	표준색보다 진하지 않은 것
200번체 통과량	3% 이하
염화물 함유량	0.1% 이하

나. 입도분포

입도의 종별	체통과 중량 백분율(%)					
	5mm	2.5	1.2	0.6	0.30.	0.15
바닥용, 초벌 및 재벌용	100	80-100	50-90	25-65	10-35	2-10
정벌용	-	100	70-100	35-80	15-45	2-10

2.1.3 물

물은 미장 및 금속에 유해한 기름, 산, 알칼리, 유기물 등의 유해 물질을 기준량 이상 포함하지 않아 식수로 사용 가능한 깨끗한 물을 사용한다.

2.1.4 접착제
접착제 혼입 모르타르의 접착제는 KSF 4916(시멘트 혼화용 폴리머 분산제)에 적합한 것을 사용한다. 사용량은 시멘트 중량의 4 %를 표준으로 한다.

2.2 건조 시멘트 모르타르

공장에서 제조한 시멘트계 모르타르는 KS L 5220에 적합한 것을 사용한다.

2.3 벽 개구부 틀

문, 벽체의 관통부, 점검구 등과 같은 벽 개구부의 철제틀은 강철문과 문틀과 잠철물 공사 시방서에 명시된 바에 의하고, 개구부에 설치하는 목재 틀, 목재 인방, 목재 선틀 등은 목공사 시방서에 따른다.

2.4 코너비드

2.4.1 설치
코너비드 설치 유무는 설계도면에 따른다

2.4.2 재료
코너비드는 알루미늄 제품으로 하고, 그 치수, 종별 및 형상은 도면에 정한 바에 따르고, 정한바가 없을 때에는 알루미늄재로서 길이는 1,800mm로 한다.

2.4.3 시공
가. 코너비드 표면의 중심위치를 정확히 정하고 다림추를 사용하여 이것을 기준으로 하며, 그 상·하 양끝을 줄바르게 잡고 고정다리가 벌어지거나 틀어지지 않게 똑바로 설치한다.
나. 부착
1) 콘크리트, 블록, 벽돌 등에 고정할 때는 비드를 견고히 고정시키고 용접배합시 시멘트 1 : 모래 2의 된비빔 모르타르로 눌러 말라 설치한다.
2) 라스면에 고정할 때는 라스 초벌바름이 건조한 후, 된비빔 모르타르로 눌러 붙여 낸다.

3. 시공

3.1 현장조건 확인

작업할 수 있는 준비가 완료되었을 때에 현장의 조건을 확인한다. 현장 실측은 제조 회사의 작업 지침 또는 시방에 적합 여부를 검증한다. 작업 개시는 수급인가 작업 조건의 적합성을 인정된 것으로 판단한다.

3.2 바탕처리

3.2.1 콘크리트 바탕 및 조적바탕

- 가. 거푸집을 완전히 제거하고, 거푸집 잔재 및 세퍼레이터 등 유해한 잔류물이 없어야 한다.
- 나. 모르타르가 시공되는 바탕면은 먼지, 기름 기타 부착력을 감소시키는 이물질 제거하고 바탕을 균일하게 습윤하게 한 후 바르기를 한다.
- 다. 콘크리트의 곰보, 콘크리트 이어치기 부분 등 누수의 원인이 되는 곳은 적절한 방법으로 미리 방수처리를 한다.
- 라. 콘크리트 바탕면이 모르타르를 부착하기 어려운 때에는 혼화제를 넣은 시멘트 풀을 미리 얇게 바르고 나서 모르타르를 바르거나 표면 쪼아내기 등으로 부착력을 높게한 후 모르타르를 바른다.

3.3 미장 바르기

미장 두께와 표면의 평활도는 바탕면 또는 금속재, 목재 규준대 또는 미장 바르기에 의하여 조절한다.

3.3.1 규준대 설치

가. 금속 규준대

금속 규준틀은 테두리 보강재, 모서리 마감 또는 미장 끊기에 사용한다. 금속 규준대는 목재나 금속 규준틀을 사용할 필요가 없을 때 규준틀로 사용한다. 가설 규준대는 영구 규준대를 사용할 수 없을 때 설치한다. 초벌 바르기가 끝난 후에 가설 규준대는 제거하고 규준대 자국은 미장으로 메운다.

나. 시멘트 모르타르 규준대

시멘트 모르타르 규준대는 미장 바르기 장소에 목재, 금속 규준틀과 규준대의 보완 방법으로 사용한다.

3.3.2 미장 모르타르 그라우트

미장 모르타르 그라우트는 흐르지 않는 정도의 점도를 유지하는 정도의 초벌 바르기 배합비와 재료를 사용한다. 미장 모르타르 그라우트는 강제 문틀과 칸막이 벽 하부를 채우는데 사용한다.

3.3.3 배합비 및 배합

모르타르의 배합 및 두께는 아래표를 표준으로 한다.

바탕	시공부위	배합(용적비)		바름 두께(mm)			
		초벌	재벌,정벌	초벌	재벌	정벌	계
콘크리트	바닥마감	1: 2.5		18		6	24
				24		6	30
	내벽	1: 2.5	1: 3	7	7	4	18
	외벽	1 : 2	1: 3	9	9	6	24
	천정	-	-	6	6	3	15
콘크리트	내벽	1 : 3	1: 3	7	7	4	18
블럭, 벽돌	외벽	1 : 3	1 : 3	9	9	6	24

(주) 재벌, 정벌 모르타르에 소석회를 시멘트 1에 0.3을 첨가할 수 있다.

3.3.4 바르기 방법

가. 초벌바름

흙손으로 충분히 누르고 빈틈이 없도록 한다. 바른후에는 쇠갈퀴 등으로 전면을 거칠게 긁어 놓는다. 초벌바름 후 2주 이상 방치하고 균열부분을 메운다.

나. 고름질

고름질은 초벌바름이 충분히 건조된후 시행한다. 초벌바름에 잇따라 고름질을 할 경우에는 초벌바름과 같은 방치시간을 둔다.

다. 재벌바름

재벌바름에 앞서 구석, 모퉁이, 개탕주위 등에 규준대를 설치하고 규준대와 평행하게 평탄한 면으로 바르고 잣대고르기를 한다.

라. 정벌바름

재벌바름의 경화정도를 보아 정벌바름을 한다. 정벌바름면은 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다.

- 1) 쇠흙손 마감 : 특별히 명기하지 않는 한 쇠흙손으로 마감한다. 쇠흙손 마감은 쇠흙손으로 바르고 나무흙손으로 눌러 고르고 쇠흙손으로 마무리한다.
- 2) 나무흙손 마감 : 뿔칠재를 바를 경우에 나무흙손으로 마감한다. 쇠흙손으로 바르고 나무흙손으로 고르고 마무리한다.
- 3) 콘크리트 벽면. 천정 제물마무리 : 콘크리트 바탕면의 돌기물을 숫돌로 갈아내고 청소한 후, 합성수지 혼화제를 바르고 시멘트풀 바름을 한다. 정벌 바르기는 돌출형 걸레받이, 징두리 벽, 구조용 유리 마감 부분, 옷장, 철판, 게시판, 안내판, 방음벽, 고정형 장비 등의 뒷면과 기타 명시된 곳에는 바르지 않는다. 징두리 벽을 설치하기 전에 징두리 벽 상부는 정벌 바르기를 하지 않는다. 취기 및 소음을 차단하여야 하는 실은 천정속 상부 스타브 하부까지 재벌 바르기를 한다.

마. 바닥 모르터

콘크리트 바닥면에 모르터를 바를 경우에는 바탕의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 청소한후 물축임 또는 물씻기를 한다. 소정의 높이로 미리 실을 띄어 놓고 된 비빔 모르터를 쇠흙손으로 발라 표면의 수분정도를 보아 잣대고르기를 하고 표면의 경화정도를 보아 쇠흙손으로 마무리한다.

3.3.5 바르기시 공통사항

- 가. 실의 내부에서 악취, 취기 등이 발생하는 실의 벽체는 천장 윗부분도 미장을 한다.
- 나. 콘크리트와 조적벽체가 만나는 부분의 미장위치에는 치장줄눈을 설치한다.

3.4 미장 마감 보수

- 가. 과도한 연마 작업, 틈, 부푸름, 구멍, 얼룩 또는 기타 결함이 있는 미장 표면은 보수한다.
- 나. 결함이 있는 미장 마감은 제거하고 도급 계약자의 비용으로 보수한다.
- 다. 결함이 있는 부분의 보수는 감독원의 승인을 얻은 경우에 가능하다.
- 라. 보수는 기존 인접 부분과 재질과 색상에 있어서 일치하여야 한다.

3.5 미장 견본

완성된 작업의 견본은 지방서 요구 사항에 적합 여부를 측정기 위해 언제라도 감독원이 채취하여 시험소에 검사를 의뢰할 수 있다.

3.6 청소 및 보호

타작업에 대한 임시 보호재를 제거한다. 문틀, 창 및 기타 표면에 묻은 모르타르를 즉시 제거한다. 얼룩, 오염 또는 미장작업중 손상을 받은 바닥, 벽, 기타의 표면을 보수한다. 미장이 완료된 후 사용되지 않은 재료, 포장재, 장비 및 미장 쓰레기를 제거한다.

8.2 단열 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 건물의 단열을 위하여 접지 바닥 슬라브, 기초 벽, 벽체, 천정 및 지붕의 내부에 설치하는 단열재의 종류와 단열 성능 및 그 부속재의 품질과 설치 방법에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 모든 관련 규정은 본 지방서 규정의 일부로 간주한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 본 지방서 조항과 관련 된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.2.1 한국 산업 규격 (KS)

KS F 4902 아스팔트 루핑
KS F 6304 주택용 암면 단열재
KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재
KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 보온재
KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
KS L 9102 인조광물섬유 보온재

1.3 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 별도의 명기가 없는 경우, 작업개시 최소 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.3.1 제품 및 기술 자료

가. 단열재

단열재의 종류, 열저항계수(또는 열전도율), 비중 및 밀도, 제품에 적용한 산업 규격, 제품 규격 등을 명시한 제품 설명서를 제출한다.

나. 견본

제품 선정을 위한 단열재의 견본은 승인 신청을 위하여 제출한 제품 설명과 동일한 제품의 품질, 형상, 규격을 확인할 수 있도록 300×300mm 크기의 견본 3개와 단열재의 부착, 고정, 또는 이음에 사용하는 부속재 등을 제출한다. 외단열 제품인 경우에는, 지정된 외단열재의 각 색상 종류와 시공 줄눈처리재, 보강 섬유망, 접착제 등을 포함한다. 외단열 공법의 마감재의 색상과 질감을 확인하기 위하여 실물 크기의 견본을

감독원이 지정하는 장소에 설치한다.

다. 품질 시험

성능시험은 공인 시험소에서 실시하고 시험소의 관인이 날인된 시험 보고서를 제출한다. 시험 보고서에는 단열 성능, 내화 성능, 투수성, 흡수성, 비중, 열에 의한 신축 팽창율 등에 관한 성능을 포함한다.

1.4 자재 반입 및 관리.

단열재, 방습지 및 방수층을 위한 펠트 등은 파손 또는 변형되지 않도록 취급 운반하며, 현장에 반입하기 이전, 반입 도중, 그리고 반입 후에도 항상 건조한 장소에 보관한다. 젖은 단열재, 방습지 및 펠트는 현장 밖으로 반출한다. 두루마리 제품은 항상 지면과 직접 닿지 않도록 세워서 보관하고, 사용하기 직전 24시간 동안 온도 10℃ 이상인 장소에 보관한다. 단열재와 펠트는 항상 화기로부터 보호되도록 보관한다.

2. 자재

2.1 단열재

2.1.1 일반 사항

도면에 명시한 각 위치별 단열성능에 적합한 제품을 사용한다. 공장성형제품은 열 관류율에 따른 사용 제품의 두께, 최대 길이로 제작한 제품을 사용한다.

2.1.2 발포 폴리스틸렌 단열재

발포 폴리스틸렌은 KS M 3808에 적합한 제품을 사용한다.
방수층 상부, 온돌바닥에 설치되는 단열재는 비드법에 의한 보온판 1호의 제품을 사용한다. 발포 폴리스틸렌 단열재의 비중은 0.03 이상으로 한다.

2.1.3 압출 폴리스틸렌 단열판

압출 폴리스틸렌 단열판은 KS M 3808에 적합 또는 동등 이상의 제품으로 단열재 표면에 고밀도 표피층을 형성하고 비중은 0.025 이상으로 한다.

2.1.4 유리면 보온판

유리면 보온판은 KS L 9102의 보온판2호에 적합 또는 동등 이상의 제품으로 열전도율은 0.034kcal/mh℃이하로 한다.

2.2 부속재

2.2.1 방습층

방습층에 사용하는 재료는 두께 0.3mm 2겹의 폴리에틸렌 필름을 사용한다.

2.2.2 방습 테이프

단열재와 단열재의 조인트 이음부위는 제조회사 시방에 적합한 강력 접착 테이프를 사용하여 한다.

2.2.3 단열재 접착제

단열재 또는 고정 철물의 부착에 사용하는 접착제는 바탕면의 재질에 따라 단열재 제조회사 시방에 따라서 단열재의 물성을 손상하지 않고 고정철물을 부식하지 않는 재료를 사용한다.

2.2.4 단열재 고정 철물

단열재를 고정하기 위하여 사용하는 철물은 바탕면에 부착하는 판은 최소 면적 25cm^2 , 두께 2.5mm , 아연도 유공 철판에 직경 2.5mm 연강선을 부착하는 단열재의 총 두께와 같은 길이의 못을 부착하고 단열재의 상부 고정용와셔를 부착한 제품을 사용한다.

2.2.5 보양판

단열재에 직접적으로 압력이 가해지거나 열이 전달되는 장소에는 최소 6mm 두께의 경질 섬유판을 덧대어 단열재의 변형이나 물성의 손상을 방지한다.

3. 시공

3.1 사전 점검

사용할 재료의 수량, 보관 상태, 품질 및 성능의 적합 여부, 단열재를 설치하는 바탕면과 작업장 환경, 단열재 설치 작업에 대한 적합 여부, 충분한 작업 인원의 확보, 필요한 도구와 장비의 확보 여부를 사전에 조사 점검한다. 단열재 설치에 부적합 사항이 완전히 해결된 후에 작업을 시작한다.

3.2 준비 작업

단열재를 설치할 바탕면에 존재하는 이물질, 유해 물질 또는 단열재와 방습층의 물성을 저해하는 제반 요소를 모두 제거한다.

3.3 설치 작업

3.3.1 일반 사항

가. 단열재의 설치는 설계도면에 따른다.

나. 단열재의 두께는 설치하는 구조부에 명시한 단열 계수와 동등 이상의 열 저항 계수를 유지하도록 사용 재료의 단열 성능에 따라 필요한 두께 이상을 설치한다.

다. 단열재의 이음부는 서로 엇갈리도록 배열하고 명시한 장소는 요구한 두께로 균일하게 단열재를 설치한다. 절단 부분과 틈새는 동일한 재료로 밀실하게 메운다.

라. 단열재 설치에 장애가 되는 불필요한 돌출물은 제거하고, 바탕면이 패이거나 움푹한 곳은 평탄하게 메우고 콘크리트와 조적벽은 단열재를 설치하기 전에 완전히 양생한다.

3.3.2 건물 가장자리 및 스라브 하부 설치

수직면은 단열재 제조회사 시방에 적합한 접착제를 사용하여 견실하게 부착한다. 지하 부분에 설치하는 단열재는 되떼우기 작업에 의한 손상을 방지하기 위해 보호판을 설치한다. 수평으로 설치되는 단열재는 후속 공정에 의한 단열재의 손상이나 수분의 침투를 방지하는 방수층 또는 방습층을 설치하거나 보양판을 덮는다.

3.3.3 공간벽 단열 시공

플라스틱 단열재의 설치는 균일한 크기로 절단한 작은 단열재를 좌우 300mm 간격으로 바탕면에 균일하게 부착한 후에 단열재를 설치한다. 조적벽의 연결 철선이나 기타 장애물의 간격과 동일한 크기로 단열재를 절단 가공하여 이음부가 밀실하게 맞닿도록 하고 바탕면에 밀착하도록 충분히 눌러서 부착한다.

3.3.4 방습층 설치

방습층은 온도가 높은 실내 쪽으로 반사면이 향하게 하고 결로점보다 온도가 높은 장소에 위치 시킨다.

가. 방습층의 이음부는 최소 너비 100mm 이상인 방습층과 투습율이 동등 이상인 재료를 사용한 테이프로 밀실하게 부착한다.

나. 방습층을 바탕면에 부착하는 경우에는 벽체 전면에 접착제를 바른 후에 밀실하게 방습층을 부착한다.

다. 방습제를 도포하는 경우에는 제조회사에서 명시한 도포량에 맞추어 균일하게 바르고, 구석진 곳이나 모서리 부분은 요구한 두께를 유지하도록 추가 도포한다.

라. 전기 설비용 배관에 의한 관통 부위와 전기 박스 주위는 테이프로 기밀성과 수밀성을 유지하도록 밀실하게 부착한 후에 단열재를 설치한다.

마. 방습층이 찢어지거나 파손된 부분은 균열부에서 최소 50mm 이상 겹치도록 방습재를 덧대고 테이프로 부착한다.

3.4 보양

설치가 완료된 단열재와 방습층은 완료 즉시 외부 충격이나 악천후로부터 보호하기 위한 보양재를 설치한다. 단열재를 설치한 후, 방수층이나 보호 몰탈 등의 후속 공정이 즉시 완료하지 못하는 경우에는 임시 방수막으로 완전히 덮어서 습기나 수분이 침투하지 않도록 단열층을 보호한다.

8.3 무기질 바닥재

1. 일반사항

본 시방은 바닥콘크리트면에 적용하는 무기질 바닥재 시공에 적용한다.

1.1 적용범위

가. 기존 및 신설 콘크리트 바닥

1.2 적용기준

가. 국제품질인증 ISO 9001

나. 세계착색기준 BS 1014

다. 도장공사 일반

1.3 제품개요

가. 폴리머수지를 주원료로 응용한 바닥구조체와 동질성인 무기질소재로써 구체보호 및 논스립마감재의 성능을 가진 친환경 불연성 바닥마감재이어야 한다.

나. 유기질계(에폭시,우레탄등)바닥재의 소음, 미끄럼, 들뜸현상이 없고 건축물의 장기내구성을 확보할 수 있는 경제적인 제품이어야 한다.

1.4 제출물

가. 시공계획서

나. 제품견본

다. 공인기관의 시험성적서

라. 제품(원료)기술자료

1.5 품질보증

가. 견본시공: 감독원의 승인을 얻어 지정된 장소에 30평방미터 이내로 하며 견본시공은 시공물의 일부로 간주한다.

나. 자재의 승인: 본 시방에 명시된 무기질바닥재는 3가지 이상의 제품을 제시하여 감독의 승인을 얻어 본 현장에 적용한다.

다. 성능시험: 감독의 승인을 얻어 지정기관에 제품의 성능시험을 실시할 수 있다.

라. 하자보증: 완공 후 공사완료 확인서 및 하자이행 보증서를 제출한다.

1.6 시공규격: 3mm

1.7 사전협의 사항

가. 색상, 현장준비사항, 공사일정

1.8 공사환경

- 가. 본 제품을 시공할 시 영상5~30도의 온도에서 시공한다.
- 나. 구체 바탕면을 충분히 양생시킨다.
- 다. 작업 전 안전규칙에 따른 안전시설 및 보양을 실시한다.

2. 자 재

2.1 자재의 구성

- 가. 하도, 중도, 상도재로 구성된다
- 나. 본 공사에 적용하는 자재는 사전에 감독원의 승인을 받아야 한다.

2.2 자재의 규격과 특성(동등이상)

명 칭	주원료 및 특성	비고
하 도	비이온성CSB계공중합체, 입경:170nm, 방수성, 비위험물, 광범위한 접착성	
중 도	친수정보강재, 시멘트/실리카, 통기성, 무기색소, 혼화재, 자력수평성, 수용성	
상 도	규산계무기복합수용액, 안정성(무취,무독,불연소재), 시멘트에 깊이 침투, 수용성/통기성 소재, 세라믹 코팅층 형성(강한 내마모성 발현)	

2.3 자재의 보관: 영상의 기온에서 보관하고 직사광선을 피한다.

3. 시공

3.1 기본공정: 표면전처리 세척/습윤 프라이머 몰탈도포 강화제 도포

3.2 바탕처리

- 가. 본 공법은 콘크리트 또는 몰탈면이 충분히 양생되어야만 강한 접착력을 발휘하므로 콘크리트 타설 후 충분히 양생시킨다.
- 나. 기존 바탕면에 부착된 시멘트 슬러리, 먼지, 페인트등은 원심그라이더로 제거하고 균열 및 패인부분은 무기질 퍼티등으로 충진한다.

3.3 시공

3.3.1 하도

- 가. 재료배합: 하도제품과 물, 시멘트를 1:1:1의 무게비로 배합하여 전동믹서기로 3분 정도 교반한다.
- 나. 도 포: 브러쉬, 롤러를 이용하여 균일하게 1회 도포한다.
- 다. 사 용 량: 0.3kg/m²

3.3.2 중도

- 가. 사전검사: 제품상태 및 지정된 색상/장비/도구의 작동상태를 점검한다.
- 나. 재료배합: 중도제품 분말과 수지를 4:1(무게비)로 혼합하고 핸드믹서 또는 전용 교반기를 이용하여 3분 이상 교반한다.
- 다. 도 포: 작은 면적은 사용이 편리한 용기로 운반하여 바탕면에 붓고 넓은 헤라, 쇠 흑손,스파이크롤러 등을 이용하여 균일하게 도포하고 넓은 면적은 펌프로 압송하여 지정된 두께가 형성되도록 균일하게 도포한다.
- 라. 두께: 1회 도포시 3~5mm를 기준량으로 도포하고 그 이상일 경우 2회로 나누어 도포 할 수 있다.
- 마. 작업조건: 작업은 영상 5~30도에서 실시한다.
- 바. 양 생: 상온에서 3일이상 양생시키며 직사광선을 받을 경우 조기건조에 의한 균열 발생의 원인이 될 수 있으므로 보양을 실시한다.
- 사. 자재소요량: 1.6kg/1mm/1m², 4.8Kg/3mm/1m²

3.3.3 상도

- 가. 상도제품의 건조 및 청결상태를 확인한다.
- 나. 분무기 또는 롤러로 균일하게 1회 도포 수 시간후 상기의 방법으로 재 도포한다.
- 다. 도포시 액적층이 발생하지 않도록 균일하게 도포한다.
- 라. 양 생: 보행 가능시간은 3시간이며, 완전경화는 3일 이상 소요된다.
- 마. 사용량: 0.3 ~ 0.4/m²

3.4 주의사항

- 가. 제품은 영상에서 보관하고 작업은 영상 5℃ 이상에서 실시한다.
- 나. 외부작업시 30℃이상의 직사광선은 피하도록 한다.
- 다. 타제품과 혼용하지 않도록 한다.
- 라. 사용제품의 특기시방 배합비를 준수하여야 한다.

제 9 장 잡철물 공사

9.1 금속공사

9.2 금속난간공사

9.3 잡철물 공사

9.1 금속 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 철제 그레이팅류, 각종 PD점검구 및 PIT 점검구, 각종 철제뚜껑, 국기계양대 등 공장 또는 현장에서 제작하여 설치하는 금속공사에 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
KS D 3536 기계구조용 스테인리스 강판
KS D 3566 일반구조용 탄소강판
KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS M 5311 광명단 조합페인트

1.3 제출물

1.3.1 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
가. 각종 제작물의 제작용 강재
나. 철제 그레이팅

1.3.2 시공상세도면

다음 품목에 대한 현장실측 후 작성된 제작도
가. 사다리
나. 철제 그레이팅

1.3.3 견본

다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본
가. 철제 그레이팅

1.4 운반, 보관 및 취급

가. 모든 제품 또는 자재는 부식, 변형 등의 손상으로부터 보호되어야 하며, 흙이나 외기에 직접 접촉되지 않도록 보관되어야 한다. 손상된 제품은 새로운 것으로 교환하여야 하며, 철제 제작물의 경우 녹막이 칠이 손상되지 않도록 한다.

나. 분체도장된 부재를 현장에 반입할 때는 두께 5mm의 발포폴리스티렌 보양재로 보양하여 표면손상을 방지하여야 한다.

다. 용접봉은 항상 건조상태를 유지하도록 관리하고 습도가 높은 곳에서 나뭇상태로 노출되는 일이 없도록 하며, 용접봉의 피복재가 충격에 의해 벗겨지지 않도록 주의한다.

1.5 환경조건

가. 주위의 기온이 0℃ 이하일 경우에는 용접을 하면 안되며, 부득이한 경우 모재부분의 접합부로부터 100mm 범위 내에서 36℃ 이상으로 예열시킨 후 용접을 실시한다.

나. 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈비로부터 완전히 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접해야 한다.

2. 자재

2.1 제작 일반조건

가. 각종 철제제작물은 제작 완료 후 바탕처리를 하고 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단 조합페인트로 녹막이칠을 한다. 아연도금, 분체도장 등이 되어 별도의 녹막이칠이 필요하지 않은 경우에는 녹막이칠을 하지 않는다.

나. 분체도장을 하는 제품의 경우 정전분체도장을 180℃에서 14분 이상하며, 도막두께는 45μ 이상으로 한다

2.2 금속 사다리

가. 철제사다리는 KS D 3566의 SPS 400 및 1호에 적합한 강관, 스테인리스 사다리는 KS D 3536의 STS 304 및 1호에 적합한 강관을 사용하여 제작한다.

나. 세로부재와 가로부재의 연결은 세로부재에 가로부재가 끼워질 수 있도록 정확하게 구멍을 내어, 가로부재를 끼워 연결한 후 연결부위당 용접길이 10mm 이상 2개소를 용접한다.

2.3 금속뚜껑

가. 철판은 KS D 3506의 SGHC(일반용)에 적합한 용융아연도금강판으로, 해로운 결함, 구멍, 레미네이션이 없는 것으로 한다.

나. 스테인리스 스틸판은 KSD 3698의 STS304에 적합한 냉간압연 스테인리스 스틸판으로 한다.

다. 단열재를 사용하는 경우 그 품질은 "단열공사"에 따른다.

2.4 철제 그레이팅

철제 그레이팅은 도면에 특기가 없는 한 승인된 제조업자의 제품자료에 따르되, 형태는 Bar Type으로 한다.

2.5 접합철물

각종 고정재는 도면 및 시방에 언급이 없는 경우 녹이 슬지 않는 재질이거나 녹막이 처리가 되어야 하며, 사용용도에 적합한 크기, 강도 및 재질이어야 한다.

3. 시공

3.1 설치

가. 앵커프레이트는 정확한 위치에 견고하게 매설되어야 한다. 위치가 부정확하거나 설치가 잘못된 경우는 수정방법에 대해 승인을 받아 앵커매설시와 동등한 성능이 될 수 있도록 한다.

나. 수직, 수평위치가 잘바르게 되도록 설치하고, 바탕 앵커철문과의 집합은 특기가 없는 경우 집합부를 전면(全面) 용접하여 고정한다.

다. 철은 설치부위의 여건에 따라 설치 후 시공이 어려운 경우는 "철공사"에 따라 설치 전에 한다. 바탕상태의 녹방지 처리가 손상된 부위는 미리 보수해야 한다. 분체도장 부위는 현장용접으로 변색되지 않도록 보양 및 시공순서를 정하여 설치한다.

3.2 현장 품질관리

설치가 완료된 후 시공상태를 검사한다. 검사결과 보양의 부실에 의한 변색, 오염 및 손상된 부분은 지체없이 보수하고, 보수가 어려운 경우 교체 및 재시공하여야 한다.

3.3 청소 및 보양

가. 표면이 노출되는 모든 금속마감재료는 최종 준공청소시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

나. 설치된 보양재는 준공청소를 할 때 제거하고 깨끗이 청소한다.

9.2 금속난간 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 금속제 난간류 및 핸드레일 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3506 용융아연도금강판 및 강대
KS D 3520 도장용융아연도금강판 및 강대
KS D 3536 기계구조용 스테인리스 강판
KS D 3568 일반구조용 각형 강판
KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 7004 연강용 피복아크 용접봉
KS D 7014 스테인리스강 피복 아크용접봉
KS M 5311 광명단 조합페인트
KS M 5337 에칭프라이머

1.3 성능요구사항

가. 난간의 시공에 세트앵커를 설치하여 난간을 고정하는 공법을 적용하는 경우, 설치된 난간은 난간 상단에 임의의 방향으로 작용하는 90kg의 집중하중에 안전한 내력을 가져야 한다.

나. 발코니 및 복도의 난간은 사용재료에 관계없이 바닥 마감선에서 측정한 높이는 1,100mm 이상이어야 하며, 난간의 최대높이는 설계높이에 대하여 +5mm를 허용오차 한도로 한다.

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

세트앵커로 설치하는 난간의 집중하중에 대한 안전성 검사시행 계획서

1.4.2 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

가. 금속난간

금속난간의 종류별로 재료 및 마감방법, 제품규격, 사용되는 고정철물의 종류 및 성능, 시공방법 및 설치자료가 포함되어야 한다.

1.4.3 시공상세도면

가. 금속난간 제작도

현장실측 후 작성된 금속난간 및 경량세대칸막이 제작도

나. 난간 시공상세도면

난간의 설치, 접합, 정착에 관한 평면, 입면, 단면상세도와 부속재 및 고정철물의 위치, 재질, 규격, 현장용접위치가 표기된 시공상세도

1.4.4 견본

다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본으로서, 분체도장제품인 경우 제품의 색상 및 마감상태별 견본 또는 색상차트 등을 포함한다.

가. 금속난간

납품단위의 견본으로서 부속품 및 고정철물을 포함한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 일반조건

현장에 반입된 제품 및 자재는 눈이나 비, 유해물질 또는 흙에 직접 노출되지 않도록 하고 부식이나 변형 또는 충격으로 인한 손상을 입지 않도록 한다. 제품에 녹막이칠이 칠해져 있거나 아연도금 등이 되어 있는 경우 마감칠을 할 때까지 녹막이칠 등이 훼손되지 않도록 한다. 용접봉은 항상 건조상태를 유지하도록 관리하고 습도가 높은 곳에서 나뭇상태로 노출되는 일이 없도록 하며, 용접봉의 피복재가 충격에 의해 벗겨지지 않도록 주의한다.

1.5.2 금속난간

설치 후 별도의 마감공사를 하지 않는 완제품인 난간의 경우 현장 반입시 난간의 상부횡주관을 두께 5mm의 발포폴리에틸렌 보온재로 감싸고 난간의 나머지 부분은 폴리에틸렌필름으로 보양한 상태로 현장에 반입되어야 하며, 운반, 보관 및 설치할 때 최초 보양상태가 손상되지 않도록 한다.

1.6 용접 환경조건

가. 주위의 기온이 0℃ 이하일 경우에는 용접을 하면 안되며, 부득이한 경우 모재부분의 접합부로부터 100mm 범위 내에서 36℃ 이상으로 예열시킨 후 용접을 실시한다.

나. 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈이나 비로부터 완전 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접해야 한다.

2. 자재

2.1 금속난간

2.1.1 일반조건

모든 금속난간은 제작도를 작성하여 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

2.1.1 스테인리스제 난간

가. 재료

- 1) 난간에 사용하는 스테인리스 강관은 KS D 3536의 STS 304 TKC에 적합한 재질로 하며, 스테인리스 강관의 지름 허용오차는 KS D 3536의 표5의 1호로 하고, 두께의 허용오차는 표6의 3호로 한다.
- 2) 후렌지 등에 사용하는 스테인리스 강관은 KS D 3698의 STS 304에 적합한 재질로 한다.
- 3) 스테인리스 강관 및 강관은 해로운 구멍 및 레미네이션이 없어야 하며, 기계연마한 제품으로 하여야 한다.

나. 제작

- 1) 제작 및 절단기기는 스테인리스용을 사용하여야 하고, 구멍뚫기는 프레스로 한다. 다만, 프레스로 할 수 없는 벤딩부위 등은 드릴을 사용하여 구멍뚫기를 한다.
- 2) 부재의 접합은 아르곤용접 또는 동등 이상의 성능이 인정되는 방법으로 하되, 아래와 같은 사항을 준수한다.
 - ① 용접은 전압, 전류, 용접속도, 운봉방법 등을 숙지한 숙련된 용접공이 용접하여야 한다.
 - ② 용접봉은 KS D 7014에 의한 D 308L 제품으로서 끝부분의 색깔이 빨강색인 것을 사용하여야 한다.
 - ③ 용접하기 전에 녹, 기름, 페인트, 토사, 철분 및 수분 등의 불순물이 없도록 깨끗이 청소하여야 한다.
 - ④ 용접한 후 용접부위를 미려하게 그라인딩하여야 하며, 표면이 변색된 부분은 현장에서 용접이 진행될 부위를 제외하고 Stain Cleaner 처리를 하여 원상복구하여야 한다.
- 3) 난간에서 횡주관의 이음위치는 경계부위에 둔다. 단, 전면길이가 8m를 초과하여 운반 및 설치가 곤란한 경우에는 중간에 이음부를 둘 수 있다.

2.2 용접봉

용접봉은 오손되거나 변질된 것을 사용하면 안되며, 특히 습기를 배제토록 한다.

2.2.1 스테인리스용 용접봉

스테인리스 용접봉은 KS D 7014에 의한 D 308L에 적합한 제품으로 끝부분 색상이 빨강색인 것을 사용한다.

2.2.2 철제용 용접봉
철제 용접봉은 KS D 7004에 적합한 제품을 사용한다.

2.3 고정철물

각종 고정철물은 특기가 없는 경우 승인된 제조업자의 제품자료에 따른다.

2.4 녹막이칠

각종 철제제작물은 바탕처리를 하고 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단 조합페인트로 녹막이칠을 한다. 아연도금, 분체도장 등이 되어 별도의 녹막이칠이 필요하지 않은 경우에는 녹막이칠을 하지 않는다.

3. 시공

3.1 용접

3.1.1 바탕준비

가. 모재의 용접부위의 표면은 용접에 앞서 슬래그, 수분, 먼지, 녹슬음, 기름, 녹막이칠 등을 포함한 도료 등의 불순물을 깨끗이 청소하여야 한다.
나. 부재의 가공절단면은 그라인더 등으로 평활히 마무리 한다.

3.1.2 용접기 및 부속설비

가. 용접기는 충분한 용량과 우수한 성능이 있는 것으로 한다.
나. 용접설비는 누전 또는 전력폭발 등의 위험이 없도록 조치하고 용접광에 의한 피해를 주지 않도록 조치한다.
다. 용융금속 등의 낙하 또는 불티로 인한 화재, 화상의 예방 및 방호설비를 하고, 분말소 화기를 배치한다.

3.1.3 용접

가. 용접의 표면은 평활하며 일정한 골형으로 하고, 용접의 크기는 소요치수보다 작지 않도록 한다.
나. 과도한 살돈음이나 살붙임은 하면 안되며, 표면형상이 심히 불규칙해서는 안된다.
다. 모재와의 접합부위는 진면이 완전히 밀폐되도록 밀실하게 용접하여 수분, 먼지 기타 불순물로 인한 녹슬음, 떨어짐 등을 방지하도록 한다.
라. 용접 완료 후 슬래그는 제거한다.
마. 부재는 구부림, 비틀림 등의 손상을 받지 않도록 하며, 보관소홀 및 용접열 등으로 인한 변형은 기계적 방법에 의하여 교정하여야 한다.
바. 스테인리스의 경우 용접 후 표면처리를 하고 Stain cleaner를 사용하여 산화를 방지한다.
사. 임시로 가용접을 하는 경우에는 즉시 본용접을 하여야 한다.

3.2 설치

난간을 고정하기 위한 매립철물은 구체콘크리트 타설시 정확한 위치에 매립설치 되어야 한다.

3.2.1 스테인리스 난간 설치

가. 스테인리스제 난간기둥 및 횡주관은 구체에 매설된 고정철물에 견고히 아크용접하여 고정하되, 고정부위는 시멘트 모르타르로 마감처리하고, 스테인리스제 후렌지를 씌운다.

나. 스테인리스제 난간의 현장이음은 피복아크용접하여 연결한다. 스테인리스 용접부는 표면처리를 하고 아연용융도금제인 용접부는 녹막이 도료를 칠하여 아연용융도금부분을 보강하여야 한다.

다. 국기봉은 도면과 같이 현장피복아크용접으로 시공하고 용접부는 미려하게 표면처리하여야 한다.

3.3 현장 품질관리

세트앵커로 설치한 난간은 건분시공된 난간에 본공사 시작에 앞서 승인된 시공계획서에 따라 성능요구사항에 따른 집중하중에 대한 안전성을 검사하여야 한다.

3.4 청소 및 보양

3.4.1 청소

설치 후 오염물질을 청소하되, 이때 염산 등 산류를 사용하면 안된다.

3.4.2 보양

난간은 설치 후 상부횡주관을 천막지, 마대 등으로 보양하여 낙하물에 의한 손상을 방지하고, 납품시 최초 보양상태가 훼손되지 않도록 유지관리하여야 한다.

9.3 잡철물 공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

본 지방서는 철금속, 비철금속 및 이들의 2차 제품을 주재료로 해서 제조한 기성제 금속물 또는 계약 도면 및 지방서에 따라 현장 제작하는 금속물 중, 다른 지방서에 언급되지 않은 주물 장식, 굴뚝, 난간 등 기타의 목적으로 다른 구조체에 부착하거나 고정하는 잡철물 공사에 관하여 규정한다.

1.2 관련 규정

본 조항에 포함된 모든 관련규정은 본 지방서의 일부로 간주한다. 본문에서 언급한 내용에 관하여 보충, 추가 또는 확대 해석이 필요한 경우, 본 조항에 열거한 관련 규정의 해당 부분을 적용한다. 관련 규정의 적용 범위는 본 지방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

1.2.1 한국 산업 규격 (KS)

KS B 1002 6각 볼트
KS B 1012 6각 너트
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3536 기계구조용 스테인리스 강판
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강판
KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 7014 스테인리스강 피복 아크용접봉
KS D 8308 용융 아연 도금
KS F 2602 바닥의 미끄럼 시험 방법

1.2.2 대한건축학회

건축공사 표준지방서 제 16장 금속공사

1.3 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사 시작전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 최초 작업 개시 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.3.1 도면등

잡철물에 사용하는 품목은 재료의 두께, 형상, 등급, 종류를 표시한 제조회사의 표준 상세도와 위치 및 시공상세를 나타내는 상세도를 제출한다. 도면에는 제품안내서, 설치상세도, 제조회사의 설명서, 설치안내서 및 원칙판 등을 포함한다.

1.3.2 견본

견본은 현장에서 사용할 것과 같은 것을 제출한다. 견본은 사용장소, 제품명, 제조회사 이름, 제품의 형식 등을 기재하여 명확하게 구분한다.

1.4 일반 조건

시공자는 가공 전에 필요한 현장 치수 측정을 실시하고 모든 치수를 확인한다. 구조용 강재의 용접 접합은 철골공사 시방절에 따른다.

가. 아연도금제품은 제작 후에 용융아연도금을 한다. 용융아연도금은 KS D 8308 규정에 따른다.

나. 노출형 연결 철물 또는 고정 철물은 설치 장소의 재질과 친화성이 있고 색깔과 표면마감이 서로 잘 조화되는 재료를 사용한다.

다. 모든 제품의 설치에 필요한 재료와 부속품에 관하여 도면과 시방서에서 언급하지 않아도 해당 품목의 완전한 설치를 위한 모든 부품은 포함한다.

라. 연결철물 또는 고정 철물의 구멍이 고정 철물과 완전히 일치하지 않는 것은 사용하지 않는다.

마. 고정 철물은 가능한 은폐되는 구조와 형태의 제품을 사용한다.

바. 철제의 두께, 받침용 철물과 조립 방법은 충분한 강도와 강성을 가지는 형태의 제품을 사용한다.

사. 외기에 노출 되는 연결부는 물을 배출할 수 있는 형상으로 제작한다.

1.5 이질 금속재의 접촉면

서로 다른 성분의 금속이 접촉하는 부분, 또는 콘크리트, 시멘트 몰탈, 벽돌이나 블록, 습기를 함유하거나 가압 처리된 목재, 또는 수분이 있는 장소에 사용하는 흡수성 재료와 닿는 위치의 알루미늄 접촉면은 역청질 도료를 1회 도포하거나 내 알칼리성 도료를 1회 칠한다.

1.6 작업의 숙련도

가. 잡철물은 도면에서 요구한 모양, 규격, 형상과 정확하게 일치하고, 모서리, 곡선 및 곡면, 표면의 마감 등이 정밀하게 세공된 제품을 사용한다.

나. 구멍과 개구부의 둘레는 깨끗하고 정확한 선을 이루어야 한다.

다. 점 용접이 명시된 곳 이외에 용접 부분은 접촉면을 따라 연속적으로 일정하게 용접한다.

라. 노출되는 접합부는 점 용접을 하지 않는다. 노출되는 용접 부분은 매끈하게 연마한다. 모든 노출면은 매끈하게 면처리를 하고 노출되는 리벳 머리는 표면과 동일한 평면을 형성한다.

- 마. 연결부는 밀착시키고 정밀하게 일치되도록 기계로 연마하거나 깎아낸다. 귀통이 연결부는 그 형상과 치수를 정확하게 유지하도록 겹치거나 연귀맞춤이음을 한다.
- 바. 철물의 설치는 명시한 위치와 높이에 정확하게 설치하고 흔들림이나 틈새가 벌어지지 않도록 완전히 조여 부착한다. 설치법은 승인된 도면과 상세도 또는 제조회사의 설치안내서에 따른다.

1.7 고정 철물

각종 철물을 규정된 위치에 견고하게 설치하기 위하여 필요에 따라 적합한 형태의 앵커를 설치한다. 별도의 명시가 없는 경우, 앵커는 콘크리트 바탕에는 콘크리트용 앵커, 팽창식 앵카 볼트와 기계 설치식 고정 철물 설치에 적합한 슬롯 구멍이 있는 매입형 철물을 설치하고, 조적 바탕에는 토글 볼트와 관통형 볼트를 사용하고, 강철 제품은 케리지 볼트, 나무 바탕에는 래그 볼트와 목재용 나사못을 사용한다.

2. 자재

2.1 알루미늄 제품

별도의 명시가 없는 경우, 알루미늄 재료는 KS D 8301, KS D 8303규정에 따라 표면 처리된 것을 사용한다. 양극 산화 피막 처리 제품은 광택 연마 전 처리를 하고 투명 락카로 덧칠을 한다.

2.2 공장 도장

아연도금 표면 이외의 철금속 표면은 깨끗하게 청소한 후 제조회사의 표준시방에 따라 표면 보호칠을 한다. 콘크리트에 묻히는 부분은 페인트 칠을 하지 않는다. 페인트를 칠할 재료는 명시된 방법이나 제조회사 시방에 따라 바탕면 처리를 한다.

2.3 점검구

점검구는 별도의 명시가 없는 경우, 양면 후라쉬 제품을 사용한다.

- 가. 점검구 문틀은 두께 1.5mm 이상의 철재를 용접으로 접합하고 설치할 때 견고하게 고정하기 위한 앵커를 부착한 제품을 사용한다.
- 나. 점검구의 크기는 최소 350mm×500mm 제품을 사용하고 두께 1.6mm 이상의 철판으로 테두리를 보강하고 기타 모든 부속물을 완전히 부착한 제품을 사용한다.
- 다. 점검구는 문틀에 정첩을 사용하여 설치하고 표면이 평평하고 스크류 드라이브로 작동되는 문 손잡이를 가진 제품을 사용한다.
- 라. 외부에 노출되는 금속 표면은 열처리 에나멜 마감 처리한 제품을 사용한다.
- 마. 벽 또는 천장에 있는 점검구의 표면은 벽이나 천장과 같은 재료를 부착한 제품을 사용한다.
- 바. 현장에서 페인트를 칠하는 점검구의 철제면은 공장에서 바탕바르기를 한다.

2.4 모서리 보강재 및 보호판 (Corner Guards 와 Shields)

개구부 문지방과 문선대 및 연단 등의 모서리에 설치하는 모서리 보강재와 보호판은 철재 형강과 철판의 양쪽 끝과 중간부에는 앵커용 평철을 최대 600mm 간격으로 용접하여 벽돌 벽이나 콘크리트 구조체에 고정하도록 제작된 제품을 사용한다.

2.5 그레이팅(GRATING)

가. 탄소강, 알루미늄, 스테인리스강, FRP 등으로 제작한 그레이팅은 규정, 규격에 맞도록 설계된 제품을 사용하고 평철 이외의 형강을 사용한 것은 사용 장소에 예상되는 최대 설계 하중에 적합한 강도를 가진 부재로 제작한 제품을 사용한다.

나. 철재 그레이팅의 가장자리는 깔판의 규격이 20mm 이상일 때는 철재 깔판의 내력 형강보다 6mm 작은 평철로 테두리를 만든다.

다. 테두리용 형강의 상부는 바닥면과 일치하게 제작한다. 깔판의 틀은 격자를 구성하는 모든 철재와 용접한다.

라. 철재 격자 깔판과 틀은 조립후 용융 아연 도금한 것을 사용한다.

2.6 철재 바닥판

철재 바닥판은 두께6mm의 아연 도금 또는 KS D 3506에 적합한 제품으로 KS F 2602에 의한 시험하여 마찰 계수가 0.50 이상인 것을 사용한다.

철재 바닥판은 두께 6mm의 무늬강판으로 아연도금된 제품을 사용한다.

2.7 난간

난간은 난간의 제일 윗부분의 어느 위치 또는 모든 방향에서 90kg의 집중하중 또는 난간 상부에 30kg/meter의 등분포 하중중 빈도가 높은 하중에 견딜 수 있는 부재를 사용한다.

2.7.1 철제난간 및 인서트

철제난간과 인서트는 KS D 3566 또는 이와 동등 이상의 강도를 갖는 구조용 형강으로 제작한다. 난간 손스침은 공칭 직경 50mm규격용 강관을 사용하고 용융아연도금되고 공장에서 칠한 제품을 사용한다.

가. 가공 조립 : 난간, 동자 기둥과 귀둥이는 다음 방법 중 하나를 선택한다.

1) 일반적인 용도의 난간은 난간대와 난간 기둥의 이음부는 용접후 연마처리하고, 난간대의 연결부는 내경이 난간대와 기둥의 외경과 같은 연결쇠에 삽입한 후, 직경 10mm 의 평머리 나사로 고정한다.

2) 미관이 중요한 장소에 설치하는 경우, 기둥과 상부 난간대의 연결, 동자 기둥과 중간 난간과의 연결, 모서리의 이음부는 연귀맞춤을 하고, 줄눈 용접(groove welding)을 하고 용접 부위는 인접면과 동일하게 매끄럽게 갈아낸다. 난간대의 이음은 난간대 내부에 최소 길이 150mm이상의 슬리브를 넣어 보강한 맞댐 이음을 한다. 슬리브는 연결부의 한 쪽에 점용접이나 에폭시 시멘트를 사용하여 고정한다.

3) 난간은 귀둥이에서 이음을 하는 대신에 적합한 절곡기를 사용하여 강관의 형태와 표면이 손상되지 않도록 구부린다.

나. 조립식 부품, 브라켓, Toe-Boards 등 부착물은 도면에 명시된 바에 따른다.

2.8 기타

철제 인방, 앵글 문지방, 각종 걸이용 부품 및 틀 등 해당 작업의 완료에 필요한 모든 금속 부착재는 반드시 제공하고 정확히 시공되어야 한다.

2.9 계단 미끄럼막이(Safety Nosing)

가. 금속제 계단 미끄럼막이는 황동 주물 제품으로 표면에 마찰력을 높이기 위하여 장변 방향의 홈을 형성한 제품을 사용한다. 미끄럼막이는 금속판 위에 시멘트 몰탈을 바른 계단 이외에는 너비 75mm의 미끄럼막이를 계단 양쪽 끝에서 150mm 지점까지 설치한다.

나. 금속제 미끄럼막이는 길이 19mm 이상의 내식 합금제 앵커철물을 양끝에서 최대 150mm 안쪽 위치에 용접 부착하고 그 사이에 600mm 간격으로 등분한 수량과 동일한 개소에 용접 부착한 것을 사용한다.

다. 미끄럼막이 주물 제작시에 같이 주형 제작한 버섯머리형 앵커는 사용하지 않는다.

2.10 철제 문틀

형강으로 만든 철제 문틀은 정확하게 연귀 맞춤이 되게 절단 가공하고, 귀통이 연결부는 용접 접합한 후, 매끈하게 연마 가공한다. 문선틀은 50mm×6mm×300mm 찬널에 위치 조절이 가능한 철제 앵커를 750mm 이내의 간격으로 부착한다. 계단 폭이 900mm 이상인 계단 상단 부재는 보강재를 설치한다.

2.11 창문 밀인방틀

가. 금속제 밀인방틀은 알루미늄 합금 압출 형재를 규정된 크기, 형태 및 규격 제품을 사용한다.

나. 각 밀인방틀에는 2개 이상의 앵커를 구조체에 견고히 고정할 수 있게 부착한다.

다. 창 개구부 금속제 밀인방틀은 방식 도료를 공장 출하 직전에 Methacrylate 투명 락카를 부재 전 표면에 2회 바르고, 마감 바르기는 제조회사의 표준 마감 시방에 의한다.

2.12 국기계양대

관리동에 설치하는 국기계양대는 풍력 등 외력에 충분히 견딜 수 있는 견고한 재료와 구조로 설치한다.

가. 국기계양대에 사용하는 스테인리스 강관은 KS D 3536의 STS 304에 적합한 재질로 하며, 스테인리스 강관의 지름 허용오차는 KS D 3536의 표5의 1호로 하고, 두께의 허용오차는 표6의 3호로 한다.

나. 후렌지 등에 사용하는 스테인리스 강관은 KS D 3698의 STS 304에 적합한 재질로 한다.

다. 스테인리스 강관 및 강관은 해로운 구멍 및 레미네이션이 없어야 하며, 기계연마한 제품으로 하여야 한다.

2.13 경량칸막이

가. 경량칸막이는 S.G PANEL을 사용한다.

나. 규격 : 65mm

다. 구성 : 0.6mm합금판(아연도)양면 소부도장 + 12mm석고보드양면 + 40mm인슐레이션충진

라. 경량칸막이 설치시 접합부 또는 연결부에 틈이 생기지 않게 주의하여 시공한다.

마. 경량칸막이 설치시 창호설치도 병행하며 시공하며 감독원에게 견본을 제출하여 승인을 얻은 후 시공한다.

바. 칸막이 형태는 다음과 같다.

1) A-TYPE : 창문설치 없음.

2) B-TYPE : 칸막이상부 창문설치.

3) C-TYPE : 칸막이중간 창문설치.

사. B, C-TYPE 경량칸막이의 창호설치시 창틀과 이에 부수되는 투명유리(5mm), 코킹 등은 경량칸막이 시공업자가 공급, 시공한다.

2.14 알루미늄루버

가. 표기된 재료나 규격은 KS표시된 자재 및 규격을 사용함을 원칙으로 한다. KS표시 및 규격이 없는 경우에는 그와 동등 이상의 재료와 규격을 합리적인 절차와 시험을 거쳐 사용할 수 있다.

나. 공사에 사용되는 알루미늄 루버 강재는 불소코팅 3회 도장한다.

다. 고정재

1) SET ANCHOR(셋 앵커) : SS400 아연도금

2) 바탕철골재 : 일반구조용 압연강재(SS400) - 용접부 방청 페인트 보수 도장

3) Self drilling screw : SS400 아연도금

4) 화스너 : SS400 - 방청페인트 도장

라. 현장조립

1) 알루미늄루버 설치 및 조립은 도면에 표기된 대로 크기 및 형태로 조립하되 구부러짐이나 휘어짐이 없어야 하며, 줄이 맞아야 하고 귀통이가 날이 서 있으며 각도가 정확하여야 한다.

2) 알루미늄루버 마감은 틈이나 금이 없이 제조하여 매끄럽게 마감하여야 하며, 용접하지 않아야 한다.

3. 시공

3.1 일반 사항

본 시방서에 관련되는 모든 품목은 지정된 위치에 제조회사가 시방(시공도)에 의하여 설치한다. 아래에 열거된 품목은 아래에 명시된 바에 따른다.

3.2 착탈식 점검구 판

별도의 명기가 없는 경우, 흡음 달대 천정 이외의 천정위에 다른 방법으로 접근 할 수 없는 밸브, 유량계, 댐퍼 또는 기타 기계설비 장비 등이 설치되었을 때에는 그 바로 밑에 크기가 최소 300mm×300mm 이상의 점검구를 설치한다.

3.3 굴뚝, 배기구 및 연도의 설치

- 가. 굴뚝과 배기구는 도면에 명시한 바에 준하여 설치한다.
- 나. 굴뚝 연도 바닥에는 기밀하게 제작된 여닫이 뚜껑과 청소구를 설치한다.
- 다. 연도는 이중단열 스텐레스 연도를 설치하며 견고히 고정한다.

3.4 파이프 가드(PIPE GUARD)

파이프 가드는 강관 기둥을 독립된 기초에 450mm 이상 묻히도록 매설하고, 수직으로 설치하고 파이프 내부를 압축 강도 200kg/cm² 콘크리트로 채운다. 독립 기초의 상단은 콘크리트 바닥 슬라브 하단면 보다 최소 150mm 낮게 매설하고, 슬라브가 접하는 파이프 둘레와 인접한 슬라브는 최소 450mm×450mm 크기로 주위의 바닥 슬라브와 분리되도록 팽창 줄눈을 설치한다.

3.5 난간 설치

난간의 재질, 모양, 치수 및 설치 방법은 도면 또는 시공도 따르고 별도로 명시되지 않은 부분은 제조회사 시방에 따른다. 난간의 연결은 신축줄눈 위치에서 한다. 착탈식 난간은 도면이나 시공도에 따라 설치한다.

3.5.1 철제 난간의 설치

- 가. 강관 슬리브를 콘크리트 부어넣기 전에 도면에 명시한 위치에 수직으로 매설하고, 난간 동자와 슬리브 사이에는 납을 녹여 붓거나, 에폭시 수지, 또는 시멘트로 충전 하고 제조회사의 표준 제품인 금속제 칼라(Collar)로 덮는다.
- 나. 파이프 칼라는 난간 동자에 금속제 핀으로 고정한다.
- 다. 파이프 슬리브로 고정할 때는 나무 구조물에는 금속제 나사못을, 조적 구조물에는 팽창형 볼트 또는 토글 볼트를 사용하고, 베이스 플레이트가 부착된 난간은 볼트로 스트링거나 철골 구조물에 고정한다.
- 라. 난간의 끝 부분은 파이프 후렌지로 고정시키거나 팽창형 볼트 또는 바탕판에 볼트로 직접 고정하거나 또는 6mm 래그 볼트로 셋 기둥이나 벽의 뒷판에 고정한다.

3.6 계단 미끄럼막이

계단 미끄럼막이의 설치는 콘크리트 마감 또는 계단 표면과 높이가 같도록 콘크리트가 응결을 시작하기 전에 완전히 매설한다.

3.7 구조용 형강 문틀

구조용 형강 문틀은 앵글 클립과 팽창형 볼트로 바닥 슬라브에 견고하게 고정한다. 문틀

에 부착된 연속된 도어 스톱은 문틀에 용접하거나 나사를 450mm 이하의 간격으로 박아 문틀에 견고하게 부착한다. 정첩, 도아 클로저 등 창호 철물을 설치하기 위해 필요한 보강재 설치와 구멍 뚫기 등을 한다.

3.8 트렌치 후레임과 뚜껑

트렌치 후레임과 뚜껑은 바닥 표면과 같은 높이를 갖도록 설치한다.

3.9 국기계양대

가. 제작 및 절단기기는 스테인리스용을 사용하여야 하고, 구멍뚫기는 프레스로 한다. 다만, 프레스로 할 수 없는 벤딩부위 등은 드릴을 사용하여 구멍뚫기를 한다.

나. 부재의 접합은 아르곤용접 또는 동등 이상의 성능이 인정되는 방법으로 하되, 아래와 같은 사항을 준수한다.

- 1) 용접은 전압, 전류, 용접속도, 운봉방법 등을 숙지한 숙련된 용접공이 용접하여야 한다.
- 2) 용접봉은 KS D 7014에 의한 D 308L 제품으로서 끝부분의 색깔이 빨강색인 것을 사용하여야 한다.
- 3) 용접하기 전에 녹, 기름, 페인트, 토사, 철분 및 수분 등의 불순물이 없도록 깨끗이 청소하여야 한다.
- 4) 용접한 후 용접부위를 미려하게 그라인딩하여야 하며, 표면이 변색된 부분은 현장에서 용접이 진행될 부위를 제외하고 Stain Cleaner 처리를 하여 원상복구하여야 한다.

다. 국기계양대에서의 이음위치는 도면상 경계부위에 둔다.

라. 용접봉은 오손되거나 변질된 것을 사용하면 안되며, 특히 습기를 배제토록 한다. 스테인리스 용접봉은 KS D 7014에 의한 D 308L에 적합한 제품으로 끝부분 색상이 빨강색인 것을 사용한다.

마. 베이스 플레이트는 도면과 같이 견고하고 정확하게 설치하고 기타부속자재는 도면에 따라 시공한다.

제 10 장 기타공사

10.1 약세스플로어

10.2 홈 통

10.3 압출성형 시멘트판넬 공사

10.4 접 합 강 판

10.1 액세스 플로어 (ACCESS FLOOR)

1. 일반 사항

1.1 적용범위

본 시방서는 전산실 또는 이와 유사한 전산 자료실에 사용하는 이중 철펠 바닥(Access Floor)공사에 관하여 규정한다.

1.2 시스템 개요

가. 이중 바닥의 위치와 높이는 도면에 명시한 바에 따른다. 이중 바닥 시스템은 스트링거 구조를 사용하고, 기타 부속 장치를 포함한다.

나. 모든 제품은 단일 제조 회사의 표준 제품을 사용한다.

다. 본 액세스 플로어는 500 kgf/m^2 이상의 하중이 부하되는 전기 기자재(MCC 판넬 등)는 별도의 기초 Structure를 설치(전기 분야 별도 설치)하여야 한다.

1.2.1 바닥 패널

가. 하중시험시, 처짐과 변형은 판넬 표면의 하중이 가해진 지점을 측정한다.

나. 바닥 판넬은 집중 하중을 가했을 때 최소 400 kgf 의 하중을 지지하고, 최대 처짐량이 4 mm 이하를 유지한다.

다. 적재 하중으로 시험한 경우에는 바닥 판넬은 $1,200 \text{ kgf/m}^2$ 의 하중을 지지한다.

라. 패널 평면도 허용오차는 $\pm 0.25 \text{ mm}$, 패널 치수 허용오차는 $\pm 0.2 \text{ mm}$, 패널 정각도 허용오차는 길이대비 0.08% 이하로 한다.

1.2.2 스트링거 (Stringers)

스트링거는 판넬 한 복판에 집중 하중을 가했을 때 충분히 하중을 지지하고, 영구 변형은 0.25 mm 이하를 기준으로 한다.

1.2.3 받침대 (Pedestals)

받침대는 축하중을 가했을 때 영구 변형이 발생하지 않는 강도를 기준으로 한다.

1.2.4 받침대 고정용 접착제

받침대 고정용 접착제의 부착력은 전도력에 지탱할 수 있는 부착력을 기준으로 한다.

1.2.5 바닥 마감재의 부착력

바닥 마감재의 부착력은 내구연한 기간동안 들뜸, 박리 등의 현상이 없어야 한다.

1.2.6 접지

가. 이중 바닥 시스템은 전산기, 자동 전산 자료 처리기 및 초정밀 전자 장비를 사용하는 장소에 설치할 경우, 안전과 정전기 방지를 위해서 접지를 한다. 허용 접지 저항에 관

- 하여 도면에 명시가 없는 경우에는 사용할 전자 장비 제조회사의 시방에 따른다.
- 나. 접지 저항에 관하여 건축주의 별도 요구가 있는 경우에는 모든 접지 저항 시방보다 우선한다. 이중 바닥의 접지 전극은 음극을 갖는다.
- 다. 접지에 관한 상세는 도면에 의하고, 도면에 명기가 없는 경우에는 제조 회사의 표준 접지 방법에 따르고 이에 관한 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 받는다.

1.3 제출물

별도의 명기가 없는 경우, 아래에 열거한 제출물은 공사를 시작하기 이전에 감독원에게 제출하여 승인을 완료한다. 제출 시기는 작업 개시 최소 30일 이전에 제출하고, 제출물이 승인 받지 못한 경우에는 다음 제출물의 승인 시점까지의 기간은 자동적으로 연장한다.

1.3.1 제품 및 기술 자료

이중 바닥 공사에 사용하는 제품, 장비, 기구와 작업, 설치에 관한 제작 업체의 자료, 제품 설명서, 설치 설명서, 유지 보수 지침서를 제출한다.

가. 시공도

시공도에는 이중 바닥 시스템의 배치도, 각 부재의 크기와 상세, 이중 바닥과 인접부 간의 상세, 지진력 또는 다른 하중을 위한 보강재의 상세, 각 부재의 규격과 모양에 관한 단면 상세도, 접지 상세도, 현장 실측 상세도, 구조 바닥면부터 설치 높이까지의 단면 상세도와 공장에서의 도장 작업에 관한 사항, 판넬의 표준 절단 형태 등에 관한 내용을 포함한다.

나. 시험 보고서

시방서에서 규정한 이중 바닥 시스템의 정전기 및 접지 저항에 관한 공인 시험소의 시험 결과를 제출한다.

다. 품질 보증서

시방서에서 요구하는 품질과 동등함을 증명하는 보증서를 제출한다.

1.4 재료의 운반, 보관 및 취급

가. 제품은 공장 반출시의 포장에 파손되지 않은 상태를 유지하고 본 시방서에서 규정한 품질을 확인할 수 있는 제조 회사의 반출증, 송장, 납품서를 현장 반입시 감독원의 검인을 받는다.

나. 반입된 제품은 건조하고 청결한 장소에 보관하고, 파손되지 않도록 안전한 방법으로 취급한다.

다. 판넬은 온도가 5°C ~ 32°C 이고, 습도가 20% ~ 70%인 장소에 보관한다.

1.5 보수용 자재

바닥판, 지지대 및 지지대 부속재, 스트링거, 바닥 마감재는 완공 후에 유지 보수를 위해 총 공사 물량의 5%를 추가로 공급한다.

2. 자재

2.1 바닥 판넬

2.1.1 이중 바닥판의 구조

각 바닥판은 KS D 3512에서 규정한 재질 SCP 1, 경도 95 내지 130인 냉간 압연 강판으로 제작된 상판과 하판으로 구성되는 이중 구조로 제작된 제품을 사용한다.

가. 절단 가공이 필요한 가장자리 바닥판 이외의 표준판의 크기는 600×600mm 바탕면에서부터 마감면까지의 이중 바닥 높이 300mm, 상하판의 두께는 상판 1.8mm, 하판 1.2mm 이상으로 한다.

나. 판 크기의 허용 오차는 ±0.25mm 이내 이고 직각도의 허용오차는 길이대비 0.08% 이하로 한다. 이중 바닥판의 상부 표면의 평활도의 허용 오차는 대각선 방향으로 측정하여 ±0.5mm 이내인 제품을 사용한다.

다. 각 바닥판의 허용 하중과 제품 번호를 영구적인 방법으로 표시한다.

2.1.2 표면 마감재

가. 바닥 바닥판은 바닥 마감재를 방수 접착제를 사용하여 완전히 접착한다.

나. 정전기 방지용 혼합제는 표면 마감재의 제조 과정에서 원료와 혼합 사용한 제품을 사용하고 표면 도포식 정전기 방지 혼합제는 사용하지 않는다.

다. 표면 마감재의 정전기 저항은 영구적으로 안정 처리된 제품을 사용한다.

라. 통행량이 많은 장소에는 별도의 명기가 없는 경우 볼트 머리 및 유사한 연결 나사 머리 등이 돌출되지 않도록 한다.

마. 마감재가 부착된 제품을 사용한다

2.1.3 모서리 보강재

바닥판의 모서리에는 구조적으로 압착 고정이 가능한 단면 형태를 갖거나, 접착제를 사용하여 부착하거나, 또는 교환 가능한 압축 비닐 제품 모서리 보강재를 부착한 제품을 사용한다. 모서리 보강재의 상단 너비는 약 3mm 내외로서 바닥 마감면과 같은 높이를 형성하는 제품을 사용한다.

2.1.4 부속품

가. 점검구, 그릴, 유공 바닥판, 바닥 배기구는 지정된 위치에 시공하고 제조 회사의 표준 제품을 사용한다.

나. 점검구, 그릴, 유공 바닥판은 충분한 구조적 강도를 가진 제품으로 바닥판과 동일한 고정 하중을 견딜 수 있는 강도를 가진 제품으로, 요구된 급배기 용량을 충족하는 구조를 가진 제품을 사용한다.

다. 유공바닥판의 개구부는 공기량 조절 댐퍼를 갖추어야 한다.

라. 걸레받이

걸레받이는 도면에 따르고 도면에 명기가 없을 때는 고무라바제품으로 두께 3mm 이상, 높이 100mm로서 걸레받이를 설치한다.

마. 이중 바닥이 설치되는 각 방에는 제조 회사의 표준형 탈착 장치 또는 탈착 장치가 부착된 바닥판을 최소 1개 이상 설치한다. 바닥판 탈착용 공구가 필요한 제품은 최소 2개 이상의 탈착용 공구를 공급한다.

2.2 바닥판 지지 시스템

2.2.1 지지대

- 가. 지지대는 철제 혹은 알루미늄 혹은 이 둘의 복합 재료로 이루어져야 한다. 부식성 철제는 아연도금 마감 처리를 한다.
- 나. 지지대 설치용 지지판은 최소 넓이 100cm², 최소 두께 3mm 이상인 제품을 사용 한다.
- 다. 지지대의 양단부는 나사형 구조로 높이 조절 범위가 최소 50mm 이내이며 규정된 바닥의 높이를 최소 ±2.5mm 이내로 조절 가능하고, 최종 바닥 표면의 모든 방향에서 3m당 최소 1.5mm의 수평 조절이 가능한 제품을 사용한다.
- 라. 고정 장치는 요구한 높이에 맞추어 최종적으로 조정된 지지대를 견고하게 고정할 수 있는 제품을 사용한다.
- 마. 지지대 머리는 바닥판이 경사지거나 탈착이 어려울 정도의 과도한 밀착을 방지할 수 있도록 바닥판 또는 스트링거에 고정시킨다.

2.2.2 스트링거

스트링거는 KS D 3512 냉간 압연 강재 혹은 KS D 6759 압출 알루미늄 제품으로 지지대의 수평 방향 움직임을 방지하기 위해 지지대 머리에 고정 가능한 구조의 제품을 사용한다. 스트링거는 특별한 도구를 사용하지 않고 제거와 설치가 가능하여야 한다.

2.2.3 하부 구조물 보강 가새

지진 및 기타 하중에 견디기 위해 특별히 하부의 지지물을 보강하기 위한 가새를 요구한 경우, 승인된 상세도에 따라 제조회사의 표준 제품 이중 바닥 구조물 가새를 사용한다.

2.2.4 지지판

지지대를 고정하기 위한 지지판은 [1] [4]개의 지지대를 설치할 수 있는 구조로 두께 2.3mm 이상의 KS D 3501에 적합한 냉연 산세 강판 제품으로 재질 SPHC 철판을 프레스 방법에 의하여 제작하고 지지대를 고정하기 위한 나사 구멍이 [1] [4]개가 설치된 제품을 사용한다.

2.3 징두리 판 (FASCIA)

- 가. 바닥 마구리 램프와 계단 마구리, 기타 바닥 하부의 개구부는 철제 징두리판을 설치한다.
- 나. 철제 징두리판은 공장 분체도장(에폭시계) 마감 제품을 사용한다.
- 다. 징두리판은 뒷면을 제조회사의 표준 제품을 사용하여 최대 1.2m 간격으로 보강한다.
- 라. 모서리 보강재, 앵글, 연결 철물 등은 필요한 곳에 설치한다.

2.4 계단 및 경사로

- 가. 계단과 경사로는 이중 바닥 시스템과 슬라브 등 구조적으로 안전하게 연결한다.
- 나. 계단 및 경사로는 이중 바닥 시스템의 표준 제품과 현장 조건에 적합하도록 주문 제작된 제품과, 시공에 필요한 모든 지지물, 연결 철물, 모서리 보강재 및 마감재 등을 포함한다.

다. 계단 미끄럼막이, 다른 바닥재와의 연결부 마감용 철물, 경사면과 수평 이중 바닥 이음부 재료는 주물 또는 압출 알루미늄 재료를 사용하고, 미끄럼 방지 먼처리 제품을 사용한다.

2.4.1 계단

철판의 높이는 180mm 이하로 디딤판은 제조회사 표준 미끄럼 방지 먼처리 마감 제품을 사용한다.

2.4.2 경사로

경사로의 구배는 10%를 이하로 한다. 경사로는 이중 바닥판과 동일한 하중을 지지하는 제품을 사용한다. 경사로 표면은 제조회사의 표준 미끄럼 방지 먼처리로 마감한다.

2.5 시험

이중 바닥 시스템의 시험은 도면에 명시한 동일한 위치, 바닥 높이, 배열 방법 등 현장과 동일한 조건에서 실행한다.

2.5.1 하중시험

바닥판, 스트링거 및 지지대의 시험은 미국 KS F 4760(이중바닥재) 규정에 따라 시험한다.

3. 시공

3.1 설치

가. 이중 바닥 시스템은 승인된 시공 상세도와 본 지방서 규정에 따라 설치한다.

나. 이중 바닥을 시공 할 장소는 작업 개시 24시간 이전부터 작업 완료 시까지의 실내 온도는 16℃ ~ 32℃, 상대습도는 20% ~ 70%를 유지한다.

다. 인접 벽 또는 다른 구조물과 맞닿지 않는 이중 바닥의 개구부는 앵커와 지지물로 견고하게 지지한다.

3.1.1 준비 작업

가. 시공 전에 이중 바닥을 설치할 장소를 깨끗이 청소한다. 바탕면은 완전히 청소하고 모든 먼지와 이물질을 제거한다.

나. 분진 방지와 습기 조절을 위한 바닥면의 도장은 지지대 설치에 사용하는 접착제가 바닥 도장에 손상을 입히지 않는 경우, 선행 시공 할 수 있다.

다. 지지대 설치용 접착제와 바닥면 도료와 친화성이 없는 재료인 경우, 바닥면 도장은 지지대 설치 후에 지지대가 움직이거나 손상되지 않도록 보양한 후에 시공한다.

3.1.2 지지대

가. 지지대는 정확한 간격으로 설치하고, 수직과 일직선으로 배열한다.

나. 지지대의 바닥판은 구조체 바닥면에 완전하고 견고하게 접촉하도록 설치한다.

- 3.1.3 스트링거
스트링거는 설치 후에 수평적 이동을 방지하기 위해 지지대 머리와 연결하고, 규정된 이중 바닥의 높이와 일정한 간격으로 평행하게 설치한다.
- 3.1.4 부속 구조재
부속 구조재 또는 이형 지지대는 기둥 주위와 다른 구조물, 경사로의 양쪽 측면, 이중 바닥의 끝단 의 개구부, 전기 및 설비 배관을 위해 절단 가공하는 바닥판 하부 등에 설치한다. 특수 구조재 및 수평력에 대한 추가 구조물은 승인된 시공 상세도에 따라 설치한다.
- 3.1.5 바닥판
가. 바닥판은 수평적 유동이 방지 되도록 다른 지지물과 구조적으로 연결한다. 가장자리 바닥판, 절단 가공한 이형 바닥판, 기둥, 계단, 경사로에 접하는 바닥판은 중간에 위치한 바닥판의 견고한 가장자리 구조를 형성하기 위하여 모든 구조적 지지물과 견고히 연결하거나 부착한다.
나. 바닥면은 모든 방향의 3m구간 내에서 수평면의 허용 오차는 1.56mm 범위 이내에 포함 되어야 한다.
다. 철제 바닥판과 목재 코아 바닥판의 절단면은 바닥판 제조회사가 추천하는 도료를 바른다. 복합 바닥판의 절단면은 실리콘 고무 실런트 또는 이중 바닥판 제조회사가 추천하는 접착제를 사용한다.
라. 전선 피복의 마모를 방지하기 위해 모든 절단면은 압출 비닐 모서리 보호재로 보양한다.
- 3.1.6 걸레받이
걸레받이는 모든 수직면과 만나는 곳에 설치한다. 걸레받이가 설치되는 수직 표면의 균열과 공극은 승인된 충전재로 메운다. 걸레받이는 이중 바닥이 완전히 설치된 후에 시공한다. 걸레받이에 사용하는 접착제는 제조회사가 추천하는 재료를 사용한다.
- 3.1.7 징두리판
이중 바닥의 노출되는 단부, 계단이나 경사로의 노출되는 측면은 철판으로 밀봉한다.
- 3.1.8 아연 도금의 보수
손상된 아연 도금 및 아연도 철제 및 부속품의 모든 절단면은 아연도 페인트로 보수한다. 도장이 필요한 바탕면은 도장을 하기 전에 도장공사 시방에서 명시한 대로 완전히 바탕면 처리를 한다.
- 3.2 청소 및 보양**
- 3.2.1 청소
완성된 바닥 하부 공간은 먼지, 이물질 등을 완전히 제거한다. 완성된 이중 바닥 위에 후속 작업의 개시 또는 통행 이전에 이중 바닥은 바닥 마감재 제조업체의 시방에 따라 청소한다.

3.2.2 보양

- 가. 청소를 완료한 이중 바닥은 표면 마감재의 손상을 막기 위하여 바닥 위를 두꺼운 종이나 섬유판 등 기타 적당한 재료를 사용하여 보양한다.
- 나. 절단 가공한 위치는 상부의 통행이나 후속 작업 하중을 충분히 견디는 재료로 덮는다. 중량 장비의 설치를 위한 장비 이동로는 반드시 합판이나 유사한 재료를 깔고 장비를 반입하거나 설치한다.
- 다. 보양은 이중 바닥 작업 승인이 완료될 때까지 지속한다.

10.2 홈 통

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방서는 건물의 우수를 지중의 토목관로까지 보내기 위한 홈통공사에 대하여 규정한다.

1.2 관련규정

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3536 기계구조용 스텐인레스 강관

KS D 3698 냉간 압연 스텐인레스 강관 및 강대

1.3 제출물

1.3.1 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

가. 선홈통

나. 드레인

다. 선홈통받이

1.3.2 시공상세도면

가. 홈통설치 상세도

나. 드레인 설치상세도

다. 배수계획도

1.3.3 견본

다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본

가. 선홈통

30cm길이의 제품견본

나. 홈통걸이

다. 드레인

라. 선홈통받이

1.4 시공전 협의

우수관 및 우수맨홀의 매설공사 전에 시공순서 및 매설위치 등의 조정을 위해 관련 수급인 및 하수급인이 참석하는 "공사협의 및 조정"에 따라 공사착수회의를 개최하여야 한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

각 제품은 흙에 직접 닿지 않도록 보관한다. 특히, 드레인류의 제품은 흙 등의 이물질이 묻지 않도록 한다.

2. 자재

2.1 선흡통

선흡통은 304 TYPE 의 스테인레스 강관의 규정에 맞는 제품으로 한다.

2.2 흡통걸이

흡통걸이의 설치 및 재질은 설계도면에 따르고 명기되지 않은 부속품은 아연도금강재 또는 스테인레스 제품을 사용한다

2.3 드레인

2.3.1 옥상드레인

옥상드레인은 국토해양부 표준상세도에 준한 것으로 걸림쇠를 포함하여 주물제를 사용한다.

2.3.2 계단, 복도 및 발코니드레인

- 가. 옥상드레인을 제외한 계단, 복도, 발코니 등의 드레인은 PVC 또는 황동재로 한다.
- 나. 드레인 캡을 선흡통에 고정하기 위한 고정재는 아연도금나사못으로 한다.

2.4 선흡통받이

선흡통받이는 콘크리트제로 하고 크기는 200mm×150mm×120mm로 한다. 윗면도 흙을 파되 깊이는 선흡통의 반지름 정도로 한다. 선흡통받이는 지면에 5mm이상 묻히게 설치한다.

3 시공

3.1 준비

- 가. 선흡통을 설치하기 전에 드레인의 설치위치가 정확한지 확인하여야 한다.
- 나. 선흡통 설치부위 주변은 도장 등 선흡통을 오염시킬 우려가 있는 마감공사가 완료되어야 한다.

3.2 시공

3.2.1 드레인 설치

드레인은 구체 콘크리트를 타설할 때 정확한 위치에 매립하여야 한다.

3.2.2 선홈통 설치

가. 선홈통 설치

1) 선홈통은 수직으로 바르게 설치하여야 한다.

2) 홈통결이의 설치간격은 도면에 따른다

나. 설치허용오차

선홈통의 설치허용오차는 수직방향에 대해 층당 $\pm 10\text{mm}$ 이내, 전체 $\pm 20\text{mm}$ 이내로 한다.

3.3 청소 및 보양

가. 설치된 선홈통은 페인트 등으로 오염되지 않도록 하며 오염되었을 경우 깨끗이 제거한다.

나. 설치된 선홈통 및 지중우수관은 쓰레기, 모르타르 찌꺼기 등이 유입되지 않도록 하며, 준공 전에 배수상태를 검사하여 이상이 없도록 한다.

10.3 압출성형 시멘트 판넬공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 압출성형 시멘트 판넬공사에 적용하고, 공사범위는 도면에 따른다.

1.2 제출물

1.2.1 시공자는 공사착수전에 공작도 및 시공계획서를 제출하여 감독원의 승인을 받는다.

- 가. 패넬과 구조체와의 취부상세
- 나. 패넬과 패넬의 이음부분 취부상세
- 다. 패넬과 개구부와의 취부상세

1.2.2 견본

- 가. 사용되는 재료의 견본을 제출 규격, 품질에 관해 감독원의 승인을 받는다.
- 나. 패넬은 시멘트에 무기섬유를 보강하여 진공압출성형한 제품이다.
- 다. 규격, 품질, 외관, 치수 등에 관해 감독원의 승인을 받는다.

2. 자재

2.1 제품의 물성

공급되는 제품은 파손, 탈락, 휨 등 사용상 결함이 없는 제품을 원칙으로 하며, 표면상태도 이물질에 의한 더러움이 없어야 한다.

- 가. 소재의 비중 : 중공부를 제외한 소재의 비중을 말하며 기건상태 (통풍이 잘되는 실내에서 14일간 방치)에서 $1.9 \pm 0.1 \text{g/cm}^3$ 이하이어야 한다.
- 나. 흡수율 : KSL5115 규정에 의해 16%이하이어야 한다.
- 다. 강도 : 압축강도 600Kg/cm^2 이상이며, KSF2273 시험방법에 의해 파괴하중은 $1,600 \text{Kg}$ 이상 이어야 하며, 충격강도는 1.2m높이에서 30Kg SAND BAG 시험에 이상이 없어야 한다.

2.2 제품의 규격

- 가. 제품의 규격은 설계도면상 지정된 두께와 폭을 말하며, 길이는 시공도면에 따라 주문 제작 한다.
- 나. 감독관이 특별히 필요하다고 요구하는 규격은 협의하여 제작한다.

3. 시공

3.1 시공방법

패널설치를 위해 사용되는 모든 철물 및 부자재는 KS규격 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

가. 크립(CLIP)의 설치

- 1) 준비된 패널에 CLIP 설치를 위한 구멍을 뚫는다.
- 2) CLIP용 구멍을 패널의 단부에서 부터 최소 80mm 안쪽에 설치한다.
- 3) 패널의 구멍에 사각형 NUT를 넣어 구멍부위에 위치시키고 패널 표면에 스프링 WASHER CLIP 순으로 올려놓고 BOLT 로 가조립한다.

나. 패널의 설치

- 1) 패널 부착용 C-형강을 CON'C 기둥 및 H-BEAM 또는 보에 취부 후 CLIP으로 가조립된 패널을 C-형강에 현장 용접한다.
이 때 용접부위는 CLIP의 2면이상 용접되도록 한다.
- 2) 설치시 수평 및 수직에 유의하여야 한다.
- 3) 기둥, 보, 간격이 5,000 mm 초과시에는 감독관과 상의하여 그 이내에 보강철물을 보강하도록 한다.
- 4) CLIP 설치가 용접으로 인하여 방청페인트가 탈락시에는 이르 보완하여야 한다.
설치가 완료된 패널은 진동에 의한 흔들림이 없도록 볼트조임이 완벽해야 한다.

다. JOINT 부위의 처리

- 1) 패널의 JOINT 부위는 반드시 BACK-UP재위 코킹처리하여 기밀을 유지한다.
- 2) JOINT 부위는 1m간격으로 경질고무를 부착하여 유격에 따른 충격을 방지한다.
- 3) 코킹은 반드시 테이프를 부착 후 작업한다.

라. 코너패널의 설치

코너패널은 패널설치의 기준선이므로 수직에 특히 유의하여야 한다.

마. 옹벽부분의 패널설치

- 1) 옹벽부분은 SS-41 50×50×6 L-ANGLE을 HILTI 또는 ANCHOR BOLT 로 고정 후 패널에 부착된 CLIP을 용접하여 고정한다.

바. 기타사항

기타사항은 감독관과 협의하여 결정한다.

10.4 티타늄아연판넬 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 특기시방서는 대청댐계통 개량공사의 티타늄아연패널 지붕공사에 적용한다.

1.2 일반 사항

공사의 진행은 해당 설계도서와 시방서에 준하여 시공함을 원칙으로 하며 기재 사항 이외의 기타 사항은 감리원, 감독원, 시공사의 건축 담당자와 협의를 거쳐 결정하여 진행하되 일반사항은 전문 업체의 시공 방법에 준하여 시행한다.

1.3 세부 시공 상세도의 작성

설계도면을 기준으로 하여 각 부위별, 위치별, 현장 실측을 실시하여 관련 선행 공종의 시공 오차를 고려한 세부 시공 상세도를 작성하여 감독원의 승인을 득 해야 하며 그 시공 오차가 심한 부분은 감독원에게 즉시 보고하고 그 대책안을 제시하여 감독원의 승인을 득 하여 수정 조치 받도록 한다.

1.4 견본품의 제출

모든 마감재료는 설계도면 및 본 시방서에 명기된 형상, 규격, 치수, 표면질감, 재질, 색상 등에 대하여 재료별 감독원이 요구하는 규격의 견본품과 제조회사의 카다로그와 해당 시험 성적서, 기타 감독원이 요구하는 관련자료를 첨부하여 감독원의 승인을 득 해야 한다.

1.5 자재의 적용 규격

본 티타늄아연패널공사에 사용되는 재료는 다음과 같은 규격의 성능을 따르며 본 절에 언급되지 않은 재료는 K.S.규격을 따른다.

- TITANIUM ZINC : DIN 1706, DIN 17 770, DIN EN 1179, DIN EN 988
- ENKA MAT : DIN 4102
- BUILDING PAPER : ASTM 5035
- ASPHALT SHEET : KS F 4917
- PLY WOOD : KS F 3101
- GLASS WOOL : KS L 9102

1.6 자재의 특성

1.6.1 티타늄 아연판의 생산 표준 (DIN EN 1179, 988)

아연 (FINE ZINC)	순도 99.995% 이상
구리 (COPPER)	0.08% < Cu
티타늄 (TITANIUM)	0.07% < Ti < 0.12%

1.6.2 물리적 특성 (Physical Properties)

비중 (Specific Density)	7.2g/cm ³
열 전도율 (Thermal Conductivity)	109w/mk
전기 전도율 (Electrical Conductivity)	17m/Ωmm ²
융해점 (Melting Point)	420°C
재결정 한계점 (Recrystallisation Limit)	300°C
열 팽창률 (Linear Thermal Expansion)	0.022mm/m°C
최소 탄성 계수 (Minimum Elasticity Modulus)	80,000N/mm ²

1.6.3 화학적 특성 (Mechanical Properties)

Extension Coefficient 0.2 limit Rp02	100N/mm ²
Tensile Strength Rm	150N/mm ²
Breaking Extension A10	40%
Time Creep Limit(Creep resistance) for 1% expansion / p.a.-1/10000	50N/mm ²
Breaking Extension A10	40
Vickers Hardness HV 1/15	40

1.6.4 기술적 특성 (Technological Properties)

Bend Test number for bending radius 4 x metal thickness	10
Folding Test - 180with bend radius at 20°C(± 2°C) without tearing and bending up, without breading	0

1.7 시공 품질 유지 및 자재 보관

- 1.7.1 티타늄 아연판의 시공 품질 유지를 위해 동일 제품 또는 유사 금속 재료의 시공 실적이 우수한 업체가 시공토록 해야 하므로 소재 공급자의 추천을 받은 전문 시공 업체를 검토, 선정하여 감독관의 승인을 득 하여야 한다.
- 1.7.2 약천후 (혹서, 혹한, 강우 시) 상황에서는 시공을 하지 않도록 한다.
- 1.7.3 시공을 하기 위한 적정 외기 온도는 5°C 이상이며 5°C 이하의 조건에서 시공시 제조사

와 충분히 협의한 후 시공한다.

1.7.4 시공자는 반드시 장갑을 끼고 티타늄 아연판을 가공, 운반, 시공을 함으로서 안전유지 및 오염을 줄이도록 하여야 한다.

1.7.5 티타늄 아연판은 외부의 비나 눈이 차단되는 창고에 보관하거나 또는 차양을 하여 비나 눈에 노출되지 않도록 한다.

1.8 검사 및 보증

1.8.1 외관 검사

외관 검사는 파형의 파손, 재료의 손상 여부 등을 검사한다.

1.8.2 성능 검사

부자재의 성능은 전문업체의 사양서 및 시방서에 기재되어 있는 성능과 동일하여야 하며 특히 티타늄아연판은 Pickling Process(황산염 처리방식)에 의한 연청회색(Blue Gray) 또는 흑연색(Graphite Gray)의 자연스런 산화 발색 시스템으로 생산된 제품이어야 하고 타 재료를 대체하여 사용할 경우는 지정된 성능보다 탁월하게 우수한 품질의 재료를 사용한다.

1.9 작업인원 관리 및 보완조치

공사장 내에서 감독원의 정당한 지시에 불응하거나 태만 등으로 지연시키는 작업자는 즉시 교체하여야 하며 작업 인원 등에 대한 통제와 현장경비, 안전관리 및 위생사고에 대해서는 하도급자가 책임을 지고 조치를 취하여야 한다.

1.10 설계 변경

공사 도중에 현장 사정으로 인하여 설계 변경사항이 발생될 시는 갑과 을의 협의를 거쳐서 시행하되 공사금액의 증감에 대해서는 시공 후 정산하는 것으로 한다.

2. 재료

2.1 TITANIUM ZINC DOUBLE STANDING SEAM PANEL

2.1.1 제 원 : Preweathered Finish Pro (Pickling Process:황산염처리방식)
99.995% Pure Zinc Alloyed

2.1.2 색 상 : Blue-Grey (연청회색)

2.1.3 두께 : 0.7T

2.1.4 비중 : 7.2g/cm³

2.1.5 성형규격 : W:430MM, H:25MM

2.2 ENKA MAT

2.2.1 제 원 : POLY AMIDE

2.2.2 제품폭 : 1,000MM (ROLL TYPE)

2.2.3 두께 : 10MM

2.2.4 사용온도 : -30 ~ 100℃

2.3 ASPHALT SHEET

2.3.1 제 원 : 부직포 + 고무화 아스팔트

2.3.2 제품폭 : 1,000MM (ROLL TYPE)

2.3.3 두 계 : 3MM (자착형)

2.4 BUILDING PAPER (천정)

2.4.1 제 원 : 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)

2.4.2 제 품 폭 : 1500MM (ROLL TYPE)

2.4.3 무 계 : 60g/m² 이상

2.4.4 투 습 도 : 190g/m²/hr

2.5 PLY WOOD

2.5.1 제 원 : 내수합판

2.5.2 규 격 : 1,200MM X 2,400MM

2.5.3 두 계 : 12MM

2.6 GLASS WOOL

2.6.1 제 원 : 무기질 유리원료 (BORAX외 6종)

2.6.2 규 격 : 폭 1,000MM (ROLL TYPE, 일면 은박마감)

2.6.3 밀 도 : 48Kg/m³

2.6.4 두 계 : 110T

2.7 부자재

2.7.1 하지 철물

(1) 재질 : STEEL

(2) 형상 : □-PIPE

2.7.2 방청 PAINT

(1) 재질 : 일반 녹 방지용 PAINT

(2) 도장 : 용접 접합부 광명단 2회

2.7.3 BITS & BOLT

(1) 재질 : 용융 아연도금, 스테인리스

(2) 규격 : Ø5.5 X 50MM, Ø6 X 25MM의

2.7.4 CAULKING (이질재와의 접합부)

(1) BACK-UP재 : 발포 폴리에틸렌 FOAM 16~20MM

(2) CAULKING : SILICONE SEALANT (비오염 1액형 금속 or 돌 전용)

(3) MASKING TAPE

2.7.5 SOLDER

(1) Tin(40%), Lead(60%)의 비율의 재료를 인두로 납땀

2.7.6 그 외 부자재의 형상, 종류, 규격 등은 시공 상세도에 표시된 바를 따른다.

3. 시공

3.1 티타늄아연패널의 시공 (지붕)

3.1.1 하지 철물의 시공 방법

(1) 부재는 □-PIPE를 사용한다.

(2) 정확한 시공을 위하여 주 골조 상태의 수평, 수직을 확인한다.

(3) 먹을 놓아 기준선을 설정한 뒤 STEEL FASTENER를 구조체에 고정한다.

(4) 기준선에 맞추어 하지 철물을 설치하며, 수시로 수평이 맞는지 확인한다.

3.2 단열재(GLASS WOOL)의 시공 방법

단열이 필요한 부분에 설치하며 단열의 결손이 없도록 □-PIPE 사이에 밀실하게 채워 넣는다.

3.3 내수합판(PLY WOOD)의 시공 방법

@600MM 이내의 간격으로 비스를 이용하여 □-PIPE에 고정한다. 이때 BOARD간의 틈이 5MM이상 벌어지지 않도록 한다.

3.4 방수시트(ASPHALT SHEET)의 시공 방법

물의 유입시 배수를 유도하고 재료를 보호하는 1차 방수기능의 목적으로 사용하는 재료로서 방수 성능이 원활하게 발휘될 수 있도록 단부를 100MM 이상 겹침 하여 수밀 하게 부착한다.

3.5 탄성매트(ENKA MAT)의 시공 방법

강우 소음 및 작업 하중에 의한 마감 ZINK 패널의 평활도 보정 기능의 재료이며 타카를 이용하여 고정, 설치한다.

3.6 티타늄아연패널의 시공 방법

3.6.1 방수시트 위에 먹줄을 놓아 RHEINZINK 시공선을 표시한다.

3.6.2 패널의 성형은 높이:25MM, 폭:430MM의 형상으로 성형한다.

3.6.3 시공방식인 돌출 잇기용 패널(Double Standing Seam Panel)은 각 패널의 좌우 접합부가 압수형태를 이루도록 성형하여야 한다.

3.6.4 성형된 패널을 연결부위의 압수가 이중으로 겹쳐지도록 하여 SEAMING MACHINE으로 거멸 접어 마무리한다.

3.6.5 처마 끝부분의 비흘림(Flashing) 및 각종 후레싱은 설계도면과 같이 시행한다.

3.6.6 설계 도서에 표현되지 않은 부분에 대한 시공은 현장 시공시 감리자에게 상세도를 제출하여 최종 승인된 상세에 의하여 시공해야 한다.

3.6.7 장식등의 특정 부위의 시공은 시공 이전에 상세 도면을 감리자에게 제출, 승인 후 시공토록 한다.

3.6.8 설치 완료 후에 아연판 위에 잔존하는 각종 이물질은 생산자가 추천하는 재료로 청소토록 한다.

3.7 티타늄아연패널의 시공

3.7.1 하지 철물의 시공 방법

(1) 부재는 □-PIPE를 사용한다.

(2) 정확한 시공을 위하여 주 골조 상태의 수평, 수직을 확인한다.

(3) 기준선에 맞추어 하지 철물을 설치하며, 수시로 수평이 맞는지 확인한다.

3.7.2 내수합판(PLY WOOD)의 시공 방법

(1) @600MM 이내의 간격으로 비스를 이용하여 □-PIPE에 고정한다. 이때 BOARD간의 틈이 5MM이상 벌어지지 않도록 한다.

3.7.3 투습방수지(TYVEK)의 시공 방법

(1) 마감 패널과 합판과의 재료분리 및 결로 방지의 목적으로 사용하는 재료로서 길이 및 폭 방향으로 50MM가량 겹침하여 양면테이프를 이용하여 고정, 설치한다.

3.7.4 티타늄아연판 FLAT LOCK SEAM의 시공

- (1) 투습방수지 위에 먹줄을 놓아 티타늄아연패널 시공선을 표시한다.
- (2) 패널의 측면을 두면은 밖으로 두면은 안으로 20mm정도 접어 제작한다.
- (3) 시공방식인 평잇기 패널(Flat Lock Seam Panel)은 패널을 20mm 겹치도록 하여 스테인리스 클립으로 고정하여 설치하고 고무망치등으로 다듬질하여 마무리한다.
- (4) 설계 도서에 표현되지 않은 부분 및 장식부위 등 특정부위에 대한 시공은 현장 시공시 감리자에게 상세도를 제출하여 최종 승인된 상세에 의하여 시공해야 한다.
- (5) 설치 완료 후에 아연판 위에 잔존하는 각종 이물질은 생산자가 추천하는 재료로 청소토록 한다.

Ⅱ. 건축 기계설비

제 1 장 일반사항

1.1 일반사항

1.1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- 가. 본 시방서는 “남동·수산정수장 고도정수처리시설 건설공사”에 적용한다.
- 나. 모든 공사는 설계도면 및 본 시방서에 준하여 시공하며, 서로 상이한 부분이 있을 때에는 본 시방서를 우선한다.
- 다. 본 시방서에 없는 내용은 건설 표준 시방서에 준하여 시공한다.

1.2 공사 범위

- 가. 환기설비공사
- 나. 소화설비공사
- 다. 기타분야에서 요구되는 설비 공사

1.3 이 의

설계도서 및 각 시방서의 내용이 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 때에는 감독원과 협의하여야 하며, 견해의 차이가 발생하였을 때에는 감독원의 지시에 따른다.

1.4 감독원

본 시방서에서 감독원이라 함은 본 공사의 수행을 지휘 감독하는 건축주가 지정한 현장 감독 또는 그의 대리인을 말한다.

1.5 안전 관리 및 재해 방지

- 가. 공사 시공자는 착공 전에 안전 관리 책임자를 선임하고, 그 명단을 제출하여야 하며, 안전 및 재해 방지에 만전을 기하여야 한다.
- 나. 공사 시공자는 공사 중 발생한 안전 및 재해 사고에 대하여 모든 책임을 진다.

1.6 사용 자재 및 기기

- 가. 모든 자재 및 기기는 K.S 표시품 사용을 원칙으로 하고, K.S 표시품이 없는 품목에 대하여는 관계 관공서의 공인 규격품 또는 K.S 규격에 준한 제품이어야 한다.
- 나. 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지 합리화법에 의한 등록 업체의 제품을 사용하여야 한다. 본 공사에 사용되는 주요 기자재는 시방서, 취급 설명서, 견본 등의 기술 자료를 구비하여 제출하고 감독원의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- 다. 검사는 전수 검사, 추출 검사, 견본 검사 등에 의하며, 검사 재료는 감독원이 지시하는 규격으로 분류하여 보관에 용이하도록 정리하여야 한다.
- 라. 검사에 불합격한 기자재 등은 즉시 현장 외로 반출하여야 하며, 부득이한 경우에는 감독원에게 그 사유를 명시하고 반출 예정일과 반출 방법 등이 명시된 반출 계획서를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 마. 특수자재의 경우 관련사항을 충분히 검토하고, 외국기준 적용 시 검토개요 및 설명서를 첨부한다.

1.7 시 험

- 가. 공사 시공자는 감독원이 요구하는 품목에 대하여 국가 공인 기관에서 시행하는 항목 시험을 필하고, 시험 성적표를 감독원에게 제출하여야 한다.
- 나. 공인기관의 시험을 제외한 모든 시험은 감독원의 입회하에 시행한다.
- 다. 공사를 위한 기기 및 자재의 검사, 시험 및 타 기관과의 제반수속 등에 소요되는 일체비용은 시공자가 부담한다.

1.8 입회 검사

- 가. 수중 또는 지하에 매설, 은폐되는 곳 또는 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립 설치 기타 준공 후 외부로부터 검사 할 수 없는 공작품 등은 감독원의 입회하에 조립 시공하고 반드시 천연색 기록 사진을 촬영하여, 사진(크기 3 x 4) 3매를 앨범으로 작성하여 제출하여야 한다.
- 나. 시공 후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 여러 개의 기재를 조립 설치하는 경우에는 반드시 감독원의 검사를 받아 시공하여야 한다.

1.9 타 공사와의 관련

- 본 공사와 관련된 타 분야의 시공자와 충분한 협력 및 연락을 통하여 시공부분의 누락이 없도록 한다.

1.10 대관청 업무

- 가. 시공자는 적용법령 및 조례 등을 준수하여 시공하고 공사에 필요한 관련기관의 수속 등을 지체 없이 한다.
- 나. 사용 장비, 기기 및 자재의 특허 등으로 인한 제반분쟁 및 손해의 책임은 시공자가 진다.

1.11 공사 현장 관리

- 가. 공사 현장의 관리는 관계 법규에 따라 이행하여야 한다.
- 나. 공사 시공자는 노무자 및 기타 인의 출입을 감독하고, 노무자의 풍기 단속, 위생 관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해, 위험물 취급 등에 대한 책임을 지며, 특히 안전사고 방지에 유의하여야 한다.
- 다. 현장 내에는 자격 있는 안전관리 기사를 두어 안전사고를 예방하여야 한다.
- 다. 공사 현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재 등에 대한 정리 보관에 철저를 기하여야 한다.

1.12 현장 대리인

- 가. 공사 시공자는 공사 착수 전에 기계 설비 분야에 기술과 경험이 있는 유자격 기술자를 지명하여 경력을 표시한 문서(이력서, 자격증 사본, 현장 대리 인계 및 기타 서류 등)를 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 공사 현장에 상주시켜야 한다.
- 나. 공사 시공자는 작업량에 따라 감독원이 요청하는 현장 대리인 보조원을 공사 착수와 함께 현장에 상주시켜야 하며, 보조원에 대한 제출 서류는 현장 대리인에 준하고 감독원의 승인을 받아야 한다.

다. 현장 대리인 및 보조원은 공사 진행 및 기타 일체의 공사 사항에 대하여 공사 시공자의 책임과 의무를 대행하는 것으로 본다.

1.13 제작도면 및 시공도

가. 공사 시공자는 감독원이 필요하다고 인정하는 경우 또는 현장 사정으로 설계도상의 치수와 형상 등을 변경하여야 할 경우에는, 제작도 또는 시공도를 작성하여, 감독원의 승인을 받아야 한다.

나. 주요 장비류는 제작도면, 제작 공정표 및 기술 시방서 등을 제작 전에 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

다. 구조물, 건축물에 설치되는 기기 및 배관류 등은 설치 상세도를 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 시공한다.

1.14 준공도

공사 시공자는 공사 준공도를 작성하여 백도(A3 SIZE) 1부를 제출한 후 감독원의 검토를 받아 미비된 사항을 수정한 후 요구하는 부수의 도면(A3 크기)을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1.15 설계 변경

가. 설계 변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며, 반드시 감독원의 승인을 받아 실시한다.

나. 공사 시공자는 설계 변경 시 감독원이 요구하는 구비 서류를 제출하여야 한다.

1.16 경미한 변경

가. 공사 도중 현장사정 또는 기타 사유로 인하여 기기 및 재료의 설치 위치, 설치 공법, 배관, 덕트 등의 위치 등을 변경 하고자 할 때에는 그 사유를 감독원에게 제출하고 감독원의 승인을 받아 시공하되 이에 수반되는 경비는 공사 시공자가 부담한다.

나. 공사 시공자는 설계도에 명기되지 아니한 것이라도 공사의 사소한 변경이나 기능상 필요한 경미한 공사에 대하여는 도급 금액의 범위 내에서 시공하여야 한다.

1.17 기구 및 공사의 보존

공사 시공자가 건축주로부터 인수받은 각종 기자재는 시공 도중 또는 공사가 완료된 부분의 오손, 파손, 변질, 분실 등의 방지를 위하여 공사 시공자 부담으로 철저히 보존하여야 한다.

1.18 시운전

가. 공사 시공자는 모든 공사 완료시 성능 검사 요령서에 의거 시운전 계획을 수립하여 감독원에 보고하여야 한다.

나. 시운전용 전력, 용수, 배수등 기타 필요한 설비는 공사의 진행에 차질이 없도록 공사 시공자가 준비하여야 한다. 단, 시운전에 필요한 전력, 용수, 배수의 비용은 건축주가 부담한다.

나. 공사 시공자는 모든 공사 완료 후 기계 설비에 대한 전반적인 설비 시운전을 실시하고, 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

1.19 준 공

가. 공사 시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없고 아래와 같은 서류 등을 준공 검사원에
게 제출하여 승인을 받은 후 준공할 수 있다.

- 1) 준공도면(설계 변경 사항 명기)
- 2) 검사 및 감독원의 지적 사항에 대한 처리 결과
- 3) 시험 성적서 또는 기록
- 4) 인, 허가 필 증 사본
- 5) 시공 사진첩 및 기타 준공에 필요한 서류 일체

가. 공사 현장 내에서 발생하는 각종 잔 제품 및 감독원이 불필요하다고 인정 하는 것은
즉시 장외로 반출하여야 한다.

1.20 인계인수

가. 준공 검사 후에는 각종 관계도서 시험성적서 및 검사증을 관리 부서에 인계하여야 한
다.

나. 주요기기 또는 필요한 개소에는 안전수치 및 각종 표찰을 부착하여 관리 요원으로 하
여금 안전 및 관리에 만전을 기하도록 하여야 한다.

다. 관리 요원에 대한 사전 교육을 실시하여야 하며, 그 비용은 공사 시공자 부담으로
하여야 한다.

제 2 장 보온공사

2.1 보온공사

2.1 보온공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 가. 이 절은 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보냉공사에 적용한다.
- 나. 덕트의 내화피복, 단열피복 및 결로방지 피복에 필요한 부분은 공사시방서에 의한다.
- 다. 특기가 없는 경우에 다음의 각 부분은 보온하지 않는다.

1.1.1 기기

- 가. 패키지형 및 유닛형의 공기조화기로 내부에 보온처리 된 것
- 나. 보냉이 되어있는 냉동기
- 다. 환기용, 외기흡입용, 배기용 및 배연용 공기조화기로서 내부에 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 체임버내의 송풍기
- 라. 냉수, 냉온수용 및 고온수용 펌프 이외의 펌프 등

1.1.2 덕트

- 가. 공조되고 있는 실 및 그 천장속의 환기덕트
- 나. 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 체임버
- 다. 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보
- 라. 환기용(換氣用) 덕트
- 마. 배기용 덕트 등

1.1.3 배관, 밸브 및 플랜지

- 가. 급수관 및 배수관의 콘크리트내 배관(단, 위생기구 연결용 매립배관은 제외)
- 나. 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
- 다. 급수관 및 배수관의 지중매설관
- 라. 통기관
- 마. 냉동기 및 패키지형 공조기용의 냉각수 배관
 각종 탱크류의 오버플로관 및 밸브 이하의 배수관
 공기빼기 및 물빼기 밸브 이후 배관

1.2 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는
으로 본다.

1.2.1 한국산업규격

- KS A 1503 아스팔트 크래프트 방습지
- KS A 1527 포장용 폴리염화비닐 점착 테이프
- KS A 1530 방식용 폴리염화비닐 점착 테이프
- KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
- KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험방법
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

- KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3552 철선
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스강판 및 강대
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조
- KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄 합금 박
- KS D 8302 니켈 및 니켈-크롬도금
- KS D 8304 전기 아연도금
- KS D 8308 용융 아연도금
- KS D 8309 용융 알루미늄도금
- KS D 9521 용융 아연도금 작업표준
- KS D 9524 용융 알루미늄도금 작업표준
- KS F 2803 보온·보냉공사의 시공표준
- KS F 4714 발수성 펠라이트 보온재
- KS F 4552 메탈라스
- KS F 4901 아스팔트 펠트
- KS L 2508 유리직물
- KS L 9102 유리면 보온재
- KS M 3030 플라스틱 필름의 난연성 및 연소속도 시험방법
- KS M 3154 폴리프로필렌 성형용 수지
- KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름
- KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재
- KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재

2. 재료 및 두께

2.1 보온재료

2.1.1 배관의 보온

가. 보온 두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재, 보조재 등의 두께는 포함하지 않는다
 나. 결로 및 동파방지가 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두가지 중에서 두께가 큰 쪽의 시방을 적용한다
 다. 보온과 보냉이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두가지 중에서 두께가 큰쪽의 시방을 적용한다

2.2 각종 배관의 단열 두께

(단위 : mm)

관경 구분	15 ~ 40	50~80	100~125
급수, 소화배관	19	19	25
급탕관, 냉온수, 오배수관	25	32	40

2.3 배관 보온 시공 기준

구 분		재 질 및 마 감
주기계실	급수, 급탕, 소화	고무발포보온제 or 접착제, 알루미늄 밴드, 칼라함석
옥내은폐배관	냉온수, 급수, 급탕, 배수관, 소화	고무발포보온제 or 접착제, 알루미늄 밴드
옥외노출배관	냉온수, 급수, 급탕, 소화	고무발포보온제 or 접착제, 알루미늄 밴드, 칼라함석

2.4 밸브 보온

가. 구분 : 냉수헤더 밸브류, 냉수, 온수계통 밸브류

나. 밸브류는 30mm 아티론 보온후 커버는 칼라함석 0.35 ~ 0.4t로 제작하며 탈착이 가능하게 한다

2.5. 닥트 보온

닥트종류	보온두께(mm)	보 온 재
실내, 은폐, 노출	25	고무발포보온제 or 접착제, 알루미늄 밴드, 칼라함석

2.6 기기의 보온

기기의 보온은 제작사 사양에 따르되 보온재의 최소 두께가 30mm 이상이고 마감재는 칼라함석으로 한다.

3. 시공

3.1 보온시공의 공통사항

- 3.1.1 건축물의 방화구획, 방화벽 기타 범규에 지정된 간막이벽 또는 간벽등을 관이 관통하는 중요부분에 대하여서는 필요한 내화성능을 갖는 불연재료에 의하여 시공한다.
- 3.1.2 내화구조의 건축물에 있어서 불연공법이 요구되는 곳에는 불연재 또는 준불연재등 내화성이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 시공하여야 한다.
- 3.1.3 재료의 검사는 시공착수전에 시행하는 것을 원칙으로 하며, 두께 검사는 재료의 건조 후 바늘을 수직으로 찔러서 측정한다.
- 3.1.4 아스팔트 휠트와 정형용 원지의 겹쳐감는 폭은 20mm이상으로 한다.
- 3.1.5 외장용 테이프류의 겹쳐감는 폭은 15mm이상으로 하고 수직관일 때에는 반드시 아래에서 위쪽으로 감아 올린다.
- 3.1.6 철판등을 말아서 마감하고자 할 때에 직관 부에는 축방향이음연결, 곡관부에는 새우등형 카바 또는 공장가공 성형폼으로 하고 각형 탱크류는 감상이음, 원형탱크는 삼입이음, 경관부는 방사선등의 삼입이음으로 한다.

3.1.7 밸브 및 플랜지의 시공은 관의 보온시공에 따른다.

3.2 기기의 보온시공

사용구분과 재료 및 시공순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
a	급 수 탱 크 류 (시수저수조)	-	보온재 및 외장재는 특기에 따른다.
b	급 탱 탱 크 팬 창 탱 크	40t 유리솜 보온판 0.4t 칼라함석 마감	① 보온핀은 필요장소에만 사용한다 ② 보온재는 특기에 따른다. ③ 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 강판틀을 사용한다. ④ 외장용 금속판은 특기에 따른다.

제 3 장 강재 및 용접공사

3.1 강재(鋼材)공사

3.2 용접공사

3.1 강재(鋼材)공사

1. 강재(鋼材)공사

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

가. 요약

이 절은 배관지지, 기기 및 탱크베드 등의 공작물의 철제 및 용접공사에 적용 한다.

나. 주요내용

1) 강재공사

1.1.2 참조규격

다음 규격은 본 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 지방서의 일부를 구성 하고 있는 것으로 본다.

가. 한국산업규격(KS)

KS B 0885 용접 기술검정에 있어서 시험방법 및 판정기준

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각 볼트.6각 너트.평와셔의 세트

KS B 1012 6각 너트

KS B 1326 평와셔

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관

KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉

KS D 7005 연강용 가스 용접봉

KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉

1.2 재료

1.2.1 강재

강재는 KS D 3503 및 KS D 3566에 따르고, 용융아연도금, 전기도금 또는 도장으로 옥외에 사용하는 경우는 용융아연도금의 것으로 한다.

1.2.2 볼트, 너트 및 와셔

가. 볼트, 너트 및 와셔의 재료는 KS D 3503의 제품으로 하고, 전기도금 및 용융 아연도금의 것으로 한다.

나. 볼트 또는 너트는 KS B 1002 및 KS B 1012에 의한 제품으로 한다.

다. 와셔는 KS B 1326의 제품으로 한다.

라. 앵커볼트의 나사는 볼트나사에 준하며 미터 보통나사의 3급 이상으로 한다.

마. 고장력볼트, 너트 및 평와셔의 세트는 KS B 1010의 제품으로 한다.

1.2.3 용접재료
용접재료는 KS D 7004, KS D 7005, KS D 7006의 제품 또는 기타 적합한 양질의 재료로서, 용접조건에 의해서 선정한다.

1.3 시공

1.3.1 장재가공

가. 금긋기 작업

- 1) 금긋기 작업은 공작도, 현척도, 형판 및 자 등으로 정확하게 시행한다.
- 2) 공작상 결함이 발생하기 쉬운 부분 및 지정된 부분에는 유해한 손상을 일으킬 수 있는 정, 각인(刻印) 및 센타펀치 등을 사용해서는 안된다.

나. 절단 및 굽힘 가공

- 1) 소재의 절단면은 지정한 것 이외에는 재료의 축과 수직이 되도록 한다.
- 2) 가스절단을 할 때에는 자동 가스절단으로 하고, 부득이 한 경우는 감리원의 승인을 득하고 수동 가스절단기로 해도 좋다. 수동 가스절단의 경우는 모양, 치수 등을 정확하고 깨끗하게 작업하고 절단면을 그라인더 등으로 다듬질을 한다.
- 3) 절단면에 유해한 요철, 흠, 절단부족 및 슬래그의 부착 등이 생기는 경우에는 수정하거나 제거하여야 한다.
- 4) 절단치수는 가공에 의해 생기는 수축, 변형 및 마무리 상태 등도 고려한 크기로 한다.
- 5) 굴곡가공은 기계적 상온가공 또는 열간 가공으로 한다. 열간 가공은 소재의 열처리 에 알맞은 온도에서 행하고 급냉해서는 안된다.
- 6) 강판을 기계절단기로 절단 할 때에는 두께 9mm 이하로 한다.

다. 교정작업

소재 또는 조립되어진 부재의 변형은 각 공정에서 재질을 손상하지 않도록 교정한다.

1.3.2 볼트 이음

가. 조립작업

- 1) 마찰면을 보호하기 위한 주의를 요하고, 녹발생, 기름, 도료, 먼지 등의 마찰력을 저하시키는 것이 발생하거나 부착하였을 때에는 조립에 앞서 그것들을 제거한다.
- 2) 이음부는 먼저 마찰면을 밀착시킨 후 볼트로 조인다. 재료의 두께 차이 등에 의한 유해한 틈은 필라핀을 이용하여 보강한다.
- 3) 볼트머리부 또는 너트와 이음부재면이 1/20 이상 경사지고 있을 때에는 이불이와서를 사용한다.
- 4) 가조립 후 볼트구멍이 서로 맞지 않을 때에는 리이머로 수정한다. 이럴 때 이음부에 부착한 절삭 찌꺼기 등은 깨끗하게 제거한 후 조립한다.

나. 볼트 조이기

- 1) 조임 공구 및 검사용 기기는 볼트의 치수에 적합한 것을 사용한다.
- 2) 너트는 충분히 조이고 콘크리트에 매립되는 경우를 제외하고는 스프링와셔 또는 록 너트 등을 사용해서 너트를 조인다.

1.3.3 용접

가. 용접공

용접공은 "한국산업인력관리공단"에서 발행한 용접기능사 자격을 보유한 자로서 실무에 1년 이상 계속 종사한 자로 한다.

나. 재료준비

- 1) 끝가공 모양은 재질, 모양 또는 시공방법에 의해 정하는 것으로 한다.
- 2) 끝가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이 한 경우는 자동 또는 수동의 열절단 가공으로서도 되지만, 그 경우에는 필히 그라인더로 마무리를 한다. 끝가공면을 매끈하고 정확하게 마감하고 끝가공면에 부착해 있는 슬래그는 완전히 제거하여야 한다.
- 3) 용접재료는 조심스럽게 취급하고 피복재의 벗겨짐, 오손, 변질, 흡습 및 녹이슨 것을 사용해서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습에 조심하여야 하며, 조금이라도 젖은 것을 사용해서는 안된다.
- 4) 모재의 청소
- 5) 모재의 용접면은 용접하기 전에 녹, 스케일, 수분, 기름, 슬래그 및 도료 등 용접에 지장이 되는 것을 제거한다. 단, 단단한 와이어 브러시로 제거가 안되는 검은 산화 피막 및 용접에 지장이 없는 도료는 제거하지 않아도 된다.
- 6) 용접시공
 - 가) 용접기와 그 부속기구는 주어진 용접조건에 알맞은 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.
 - 나) 용접부는 결함이 없고 표면이 매끈하여야 한다.
 - 다) 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류응력이 작아지도록 정한다.
 - 라) 용접자세는 부재의 위치 조정이 용이하도록 하고 가능한 한 하향방향으로 한다.
 - 마) 재질, 두께 및 기온 등을 고려하여 필요에 따라서는 예열을 한다.
 - 사) 용접작업 중에는 누전, 전격(電擊) 및 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속 및 아크등에 의한 화재 등을 방지하도록 조치한다.
 - 아) 용접에 의해 유독가스가 발생우려가 있을 때에는 충분히 환기를 시킨다.
- 7) 용접 완료시의 확인
 - 가) 용접부 표면의 슬래그가 확실하게 제거되었는지를 확인한다.
 - 나) 용접부를 관찰하고 덧붙임 및 용접살 부족 등 결함이 없는지를 확인한다.
 - 다) 용접금속의 크기 및 모양을 측정한다.

8) 공사현장 용접부의 도장

- 가) 공사현장 용접을 시행하는 부분의 양측 약 200mm의 범위는 도장을 해서는 안된다. 단, 용접에 무해한 도료 등에 대해서는 해당되지 않는다.
- 나) 공사현장 용접을 시행하는 부분에서 심한 녹이 발생할 염려가 있는 부분은 적절한 방청처리를 한다.

2.2 용접 공사

2. 용접공사

2.1 일반사항

2.1.1 개요

가. 적용 범위

이 지방서는 일반적인 용접의 요구사항 및 구조부 용접부분의 비파괴 시험 프로그램에 대하여 규정한다.

2.1.2 관련 규정

본 조항에서 열거한 모든 관련규정은 본 지방서의 해당 조항의 일부로서 지방서 본문에서 언급한 내용 이외에 추가적인 지방이 필요한 경우에 적용한다. 관련규정의 적용 내용은 해당 지방서 조항과 연관된 내용에 한하여 부분적으로 적용 한다.

가. 한국 산업 규격

KS B 0052 용접 기호

KS B 0885 용접기술에 있어서의 시험 방법 및 판정기준

KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 및 시험결과의 등급 분류 방법

KS B 0845 강 용접부의 방사선 투과 시험 및 투과사진의 등급 분류 방법

KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 지시 모양의 분류

나. 대한건축학회

건축공사 표준 지방서(KASS) 철골공사

2.1.3 제출물

가. 시험 보고서

- 1) 용접공의 자격 기록
- 2) 비파괴 검사자의 자격 기록
- 3) 용접 시험 및 검사 보고서

용접 품질에 관한 상세한 증빙서류를 제출하여야 한다. 용접의 각 부위마다 검사의 증명, 용접공의 증명, 검사의 범위, 적합의 판정, 및 검사자의 서명이 포함된 보고서를 제출한다. 검사할 때마다 보고서를 제출하며, 검사가 최종 완료시에는 완전한 보고서로 제출한다. 방사선 시험에 대하여는 보고서에 촬영사진을 첨부하여 제출한다. 감독원은 검사를 하기위해 어느 곳이나 출입할 수 있으며, 기록이나 방사선 촬영사진을 열람할 수 있어야 한다.

나. 절차서

- 1) 용접 및 용접 보수 절차서
- 2) 검사 계획서 :

검사계획서는 명기된 품질, 시공정도 및 검사에 적합하게 관리되도록 하여야 한다.

계획서에는 용접의 준비, 가조립, 예열 및 작업중 온도관리, 용접후 열처리 관리, 휠라 금속의 관리, 여유치수의 관리, 언더컷 및 살붙임에 대한 용접검사, 비파괴 시험의 관리 등이 포함되어야 한다. 계획서에는 관리, 중지 및 확인의 시기가 설정되어야 한다.

2.2 자재

2.2.1 재료

- 가. 피복아크용접시 AWS D 1.1 에 기재되지 않은 강재나, 탄소함량이 0.3%를 초과하는 강재를 용접할 때에는 저수소계 용접봉을 사용하여야 한다.
- 나. 오오스트나이트계 스테인레스 스틸에 대하여는 KSD 7014 의 스테인레스강 피복아크 용접봉을 사용한다.
- 다. 모든 용접봉 및 플럭스의 수분관리는 엄격히 하여야 한다. 제조업자의 지침에 따라서 저장, 건조(backing and drying) 하여야 한다.

2.3 시공

2.3.1 용접 요구사항

가. 용접 절차

AWS D1.1 에 기재된 절차에 따라서 용접을 수행한다.

나. 다른 용접 절차

다른 용접절차는 아래와 같이 될 수 있으면, 승인에 필요한 문서를 준비하고 감독원의 승인을 받은후 수행할 수 있다.

- 1) 용접절차가 사용가능하다는 것을 만족스럽게 보여 주어야 한다. 제출된 내용에는 재료 및 연결부분의 준비, 용접장비, 용접기술, 용접절차, 각 상세한 적용법에 대한 품질시험의 기록, 그리고 필요시 추가적인 시험방법 등이 포함되어야 한다.
- 2) 작업중의 용접관리 프로그램 및 용접후 열처리 절차를 승인받아야 한다. 제출된 내용에는 비파괴 검사의 범위 및 전 과정에서 사용되는 검사기술이 포함되어야 한다.

다. 라멜라 티어

부재가 전두께 방향으로 응력을 받게되는 곳 및 그림과 같이 부재의 용접치수가 그림에서 보여준 값을 초과하는 곳과 같이 용접터짐을 일으키기 쉬운 이음부는 다음의 수소를 작게 발생시키는 용접방법으로 용접되어야 한다.

- 1) 서브머지드 아크 용접 (Submerged Arc Welding)
- 2) Co2 가스용접 (Gas Metal Arc Welding)
- 3) 플럭스 코어드 아크 용접 (Fluxe Cored Arc Welding)
- 4) 저수소계 용접봉 사용

2.3.2 용접 절차의 제한

가. 용접 층

서브머지드 아크 용접의 각 층의 최대 두께는 32 mm 이상의 부재에서는 13 mm,

32mm 미만의 부재에서는 10mm 를 초과해서는 안된다.

나. 모재의 두께

판두께 25 mm 이상에는 저수소계 용접봉을 사용한다.

다. 시작 및 중지 탭(Starting and Stopping Tabs)

서브머지드 아크 용접에는 떼어낼 수 있는 시작 및 중지 탭을 길이 방향으로 설치한다.

라. 플럭스

합금 플럭스는 사용하지 못한다.

마. Gas Metal Arc Welding(Co2 가스 용접)의 제한

단락전달모드(short-circuit transfer mode)에서의 Co2 가스 용접은 다음과 같이 제한된다.

- 1) 재료는 공칭두께 6 mm 를 넘지않아야 한다.
- 2) 부착되는 재료가 공칭치수 5 mm 를 넘지않는 단열클립과 명판과 같이 비구조적이고, 압력을 받지않는 부착물
- 3) 태그용접, 임시 부착물, 이중용접된 이음부 또는 Co2 가스용접 short - circuitingprocess 에 의한 용접금속 퇴적물은 즉시 제거되어야 하는 기타 부위

바. 피닝

피닝은 다층용접 사이에 사용될 수 있다. 루트와 카바 패스에는 피닝을 하여서는 안된다. 슬래그 제거용 유압기구의 사용은 피닝으로 고려되어서는 안된다.

사. 용접이음

하나의 용접층이 완전하게 된 후에 다음 용접층을 용접한다. 한번에 용입하는 용접은 용접방법 및 관리방법에 대해 서면승인을 받기전에는 사용할 수 없다.

아. 공장칠

용접할 부분의 공장칠 부분은 깨끗이 제거한다.

자. 예열

- 1) 예열은 AWS D1.1에 따라 예열하여야 한다.
- 2) 온도 측정 : 예열 및 공사중 온도측정은 온도 표시 크레용, 고온계 또는 기타 승인된 방법으로 측정한다.
- 3) 예열은 용접뿐 아니라 가우징, 절단시에도 적용되어야 한다.

차. 용접후 열처리

용접후 열처리는 달리 명기하지 않는한 적용하지 않는다.

도면에 특별히 명시된 곳의 용접후 열처리는 AWS D1.1 에 따라야 한다. 기둥과 큰보의 접합부위와 같이 기본 부재의 두께가 38 mm 이상되는 곳에 용접후 열처리를 한다. 595 -650 의 온도 범위에서 두께 25 mm 당 한시간으로 용접부를 가열한다.

카. 시공정도 및 육안 품질검사

타. 일반사항

각용접 부위에는 육안으로 보아 슬래그, 이물질, 기포가 없어야 한다.

파. 맞댐용접

달리 명기하거나 승인하지 않는한 맞댐용접은 완접 용입되어야 한다.

하 가용접

가능한 제작중에는 가용접을 하지 않도록 한다. 제작이 완료된 후, 방해가되지 않도록 매끈하게 제거한다. 표면이 복원된 후 가용접이 되었던 모든 부분을 검사한다.

거. 추가 요구사항

이음 부재가 서로 잘맞고, 예측되는 용접수축을 고려하여 명시된 치수로 조정이 된 후 구조용접을 시행한다.

2.3.6 검사 및 시험

가. 검사자의 자격

검사자는 해당분야의 자격을 보유하고 3년 이상의 경험있는 자가 검사를 수행한다.

나. 검사방법

아래와 같은 검사방법을 사용한다. 이음부를 위해 특별한 검사방법이 명기되어 있을 때, 이 방법이 실행하기 어려우면 그 다음 등급의 실행가능한 방법을 사용한다. 비파괴 검사 절차 및 기술은 AWS D 1.1 에 따라야 한다.

- 1) 방사선 투과 시험
- 2) 초음파 탐상 시험
- 3) 자분 탐상 시험
- 4) 침투 탐상 시험 : 용제 제거형의 염색 침투법을 사용한다.

다. 부재별 검사방법

1) 판 보 및 빌트업 (Built-up) 부재

가) 플랜지에서 플랜지 및 웨브에서 웨브의 용접부위100%를 방사선투과시험으로 검사한다. 모든 웨브와 플랜지 및 강관기둥 심(seam) 용접에 대하여는 용접자별로 다음방법으로 10 %를 추출하여 검사한다.

나) 완전 용입 홈용접은 초음파탐상시험으로 한다.

다) 모살용접과 부분 용입 홈용접은 자분탐상시험으로 한다.

2) 모멘트 집합부

다음과 같이 플랜지와 플랜지 및 웨브와 웨브 부분은100%를 검사한다.

가) 완전용입 홈용접 부위는 초음파탐상시험에 의한다.

나) 모살용접 및 부분용입 홈용접 부위는 자분탐상시험에 의한다. 웨브와 플랜지 용접부분에 대하여는, 10% 용접검사를 한다.

다) 완전용입 홈용접 부위는 초음파탐상시험에 의한다.

라) 모살용접과 부분용입 홈용접 부위는 자분탐상시험에 의한다.

3) 작은 보 및 큰 보의 집합

바닥 작은보 또는 큰보가 웨브에 용접된 클립 앵글을 사용하여 지지하는 부재에 집합되는 경우, 용접자별로 용접한 클립앵글의 10 %를 자분탐상시험에 의해 검사한다.

4) 크레인 거더 브라켓

스티프너를 포함하여 크레인 거더 브라켓의 용접부 100%를 검사한다. 검사방법은
완접 용입 홈용접 부위는 초음파탐상시험으로, 모살용접 및 부분용입 홈용접 부위
는 자분탐상시험으로 한다.

5) 기둥 베이스 플레이트

스티프너를 포함하여 베이스 플레이트에 기둥용접하는 부위 100%를 검사한다. 검
사방법은 완접 용입 홈용접 부위는 초음파탐상시험으로, 모살용접 및 부분용입 홈
용접 부위는 자분탐상시험으로 한다.

6) 트러스 접합

다음에 따라서 모든 트러스 접합 부위 100%를 검사한다.

가) 완전용입 홈용접 부위는 초음파탐상시험에 의한다.

나) 모살용접 및 부분용입 홈용접 부위는 자분탐상시험에 의한다.

7) 대각 브레이싱 접합

다음에 따라서 모든 대각 브레이싱 접합 부위 100%를 검사한다.

가) 홈용접 부위는 초음파탐상시험에 의한다.

나) 모살용접 부위는 자분탐상시험에 의한다.

8) 강관 기둥

모든 강관기둥의 용접부위 100%를 초음파탐상시험에 의해 검사한다.

9) 라멜라 테어가 발생하기 쉬운 접합

가) 부재가 전두께 방향으로 응력을 받기쉽거나, 그림에서 나타낸 바와 같이 될
경우, 전 두께 방향으로 응력을 받기쉬운 부재가 라멜라 테어에 저항하는
강재로 제작된 경우를 제외하고, 라멜라 테어에 대한 초음파시험을 한다.
이러한 이음부는 라멜라 테어에 저항하는 강재의 사용유무에 관계없이 모
든 다른 시험을 받아야 한다.

나) 두께 25 mm 이상의 판에 대하여는 라멜라 테어에 대한 초음파시험은 용접
아래 13 mm 지역에서 하여야 하며, 25 mm 위에서는 용접단부로 부터 바
깁으로 한다. 두께 25 mm 미만의 판에 대하여는 판의 중심에서 용접아래
의 지역으로 하고, 용접단부로 부터 판두께와 같은 거리로 한다.

다) 가능하면 라멜라 테어에 대한 초음파탐상시험은 용접의 반대면에서 일직선
으로 입사시킨다.

라) 참조 레벨의 20 % 이상 응답이 발생하는 경우 그 곳의 위치, 모양을 조사
한다.

마) 라멜라 테어가 있는 부재는 시공자의 비용으로 보수하거나 교체한다.

라. 추출검사의 방법

용접개소는 용접선 300mm를 1개소로 보아 산정한다. 용접개소의 세는 방법은 "건축
공사 표준시방서 철공공사 표8.5.1"에 따른다.

1) 검사로트의 구성

용접개소 300 개 이하를 1개 검사로트로 하여 용접부위마다 구성한다.

2) 표본추출

각검사로트마다 30개의 표본을 추출한다.

3) 검사로트의 합격, 불합격

30개의 추출된 표본중의 불합격 개소가 1개소 이하일 때는 그 검사로트는 합격으로 하고, 4개소 이상일 때는 그 검사로트를 불합격으로 한다. 불합격 개소가 2 - 3 개소 일 경우에는 30개를 추가로 뽑아 재검사한다. 앞서의 30개와 나중의 30개를 합한 60개소의 표본에 대하여 불합격 개소가 4개소 이하일 때는 합격으로 하고, 5 개소 이상일 때는 불합격으로 한다.

4) 검사로트의 처치

불합격 검사로트는 나머지 전체를 검사한다. 처음 또는 2차검사시, 그리고 전체검사시 발견된 불합격 용접부는 모두 수정하여 재검사한다.

2.3.7 용접결함의 보수

결함부분이 발견되었을 때 AWS D1.1에서 허가된 방법으로 보수하거나 재시공한다. 보수되고 재시공된 용접부분을 재검사한다.

또한 용접결함이 발견될 때는 결함원인을 찾아내고 즉시 수정조치한다

제 4 장 도장공사

4.1 도장공사

4.1 도장공사

1. 도장 공사

1.1. 일반 사항

- 가. 본장은 배관, 덕트, 기구류, 관지지물, 지지물 보온용 피복재 및 금속제 재료의 방청과 마감도장에 대하여 적용한다.
- 나. 마감도장의 색상은 견본 또는 견본 책을 제시하여 감독원의 승인을 받는다.
- 다. 배관의 경우 관내 유체의 흐름방향 표시, 문자 및 표지색 등을 구분하여 식별의 용이하도록 한다.
- 라. 도장 부분은 오염되거나 손상되지 않도록 하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
- 마. 도장시공은 각 공정전후에 걸쳐 감독원 입회하에 검사한다.
- 바. 상수(上水)에 접촉하거나 접촉할 가능성이 있는 기기, 탱크, 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않고 위생상 무해한 것으로 한다.

1.2 도장의 종별

도료 및 도장회수 등은 다음 표와 같이 한다.

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용 철물 (도금한 것은 제외)	노출	조합페인트 또는 알루미늄 페인트	2	1	1	초벌칠은 방청 페인트
	은폐	방청페인트	1	-	1	
보온외장 (아연도 철판)	노출	조합페인트	1	1	1	
아연도강관 및 이음 부속의 용도 표시	노출	조합페인트	1	1	1	은폐부에서는 나사부분에 방청페인트 1회칠
흑강관 및 이음 부속의 용도 표시	노출	조합페인트 또는 알루미늄 페인트	2	1	1	초벌칠은 방청 페인트
	은폐	방청페인트	1	-	1	수지 코팅을 실시한 부속은 제외
금속제 전선관	노출	조합페인트	-	1	1	은폐부에서는 나사부분에 방청페인트 1회칠
배기통 및 연돌	-	알루미늄페인트 또는 내열성 도료	1	1	1	아연도철판 일때에는 초벌칠 제외
덕트 (아연도 철판)	노출	조합페인트	-	1	1	필요시 실내로부터 보이는 범위내에는 프라이머를 칠한다.

제 5 장 장비설치공사

5.1 송풍기설치공사

5.2 패키지 에어컨설치공사

5.1 송풍기설치공사

1. 송풍기설치공사

1.1 WALL FAN

1.1.1. HOUSING

- 가. 일반구조용 압연강재(KSD 3503) 0.8t ~ 3.2t을 사용하여 제작한다.
- 나. 규정된 풍량, 정압, 회전수 등에 의해 변형, 접합부문에 공기누설이 발생하지 않도록 용접 RIVET 및 BOLT NUT 조임 등에 의해 견고하게 제작한다.
- 다. AIR FLOW DISCHARGE 부위에는 GRAVITY DAMPER(AL)를 설치한다.

1.1.2 IMPELLER

- 가. AL. PLATE를 사용하여 제작한다.
- 나. BOSS와 MOTOR는 KEY로 회전방향에 대하여 고정되며 운전 중 이완되지 않도록 한다.
- 다. 운전 중 변형을 일으키지 않도록 충분한 강도를 유지할 수 있도록 제작한다.
- 라. 제작완료 후 필히 DYNAMIC BALANCING을 실시하고 오차범위는 KSB 0612의 규정에 준한다.

1.1.3 DRIVE PART

- 가. 송풍기의 구동방식 : DIRECT TYPE
- 나. MOTOR는 K.S품으로서 절연등급 B종이사의 전폐형 전동기로서 10HP 이하는 직입방식, 15HP 이상은 Y- Δ 기동으로 하고 MOTOR BASE는 미끄럼식으로 제작하여, V-BELT를 조정할 수 있도록 한다.
- 다. V-BELT 구동 시에는 반드시 V-BELT COVER를 제작 설치한다.
- 라. POWER SOURCE : 440V-3 ϕ -50HZ, 380V-3 ϕ -50HZ, 220V-3 ϕ -50HZ, 기타

1.1.4 PAINTING

- 가. 하도 1회 후 상도 1회 자연건조 도장으로 마감한다.
- 나. 도장색상은 제작자 표준색상으로 도장한다. (GREEN GRAY)

1.2 DUCT IN LINE FAN

1.2.1 송풍기의 구성부품

- 가. 케이싱
- 나. 임펠러
- 다. 축(SHAFT)
- 라. 베어링 및 주유구
- 마. 풀리(PULLEY)
 - 1) 송풍기용 풀리
 - 2) 모터용 풀리

- 바. V-BELT
- 사. BELT COVER
- 아. 전동기(MOTOR)
- 자. 전동기 베이스
- 차. 벨트조정 볼트
- 카. 베이스
- 타. 방진장치

1.2.2 송풍기의 구성부품 제작사양

가. 케이싱

- 1) 케이싱은 동력이 전달된 공기가 임펠러에 흡입, 토출 될 수 있는 구조이어야 하며, 용접구조(전체용접)로 접합부에 공기가 누설 되지 않는 구조로 한다.
- 2) 특히 용접구조일 때 용접변형으로 인한 비틀림이나 요철부위 발생이 없어야 한다.
- 3) 케이싱은 요구 풍압을 견딜 수 있는 구조로 제작하며 공기흡입, 토출시 풍압에 의한 송풍기 케이싱의 움직임이 없어야 한다.
- 4) 송풍기 토출구 및 흡입구는 짝 풀랜로 제작하며, 켄바스를 쉽게 연결할 수 있는 구조로 제작한다.
- 4) 케이싱은 진원도가 양호하며, 그 중심선이 임펠러의 축 중심과 거의 일치하여야 한다.
- 6) 재료는 일반 구조용 압연강재(KS D 3503)을 이용하며 아래와 같이 분류제작 하되 두께는 명기된 RM 이상으로 한다.

300 ϕ ~ 500 ϕ : 1.6t

501 ϕ ~ 1000 ϕ : 2.3t

1001 ϕ ~ 2000 ϕ : 3.2t

나. 임펠러

- 1) 임펠러는 다수의 깃이 주판과 측판에 용접 또는 리벳구조로 부착되고 또한 주판은 허브에 BOLTING 또는 REVETING 구조로 견고하게 부착 되어야 한다.
- 2) 임펠러는 허브의 주판 부착부는 허브의 축 구멍에 대해 직각도와 동심도가 특히 양호하여야 한다.
- 3) 임펠러는 정.동 바란싱에 의하여 균형도가 양호하여야 한다.

다. 축(SHAFT)

- 1) 축의 재질은 기계구조용 탄소강(KS D 3752)으로 제작 한다.
- 2) 축은 정밀도가 높게 가공되고 굽힘, 흠 등이 없어야 한다.
- 3) 축의 굽기는 위험속도가 사용 최대 회전수의 1.3배 이상이 되도록 한다.
- 4) 축은 임펠러의 BOSS와 문힘 KEY(KS B1311)로 고정 되도록 한다.

라. 베어링(BEARING)

- 1) 베어링은 필로우형 볼 베어링(KS D 2046) 또는 깊은 홈 볼 베어링(KS D 2023)을 사용한다.
 - 2) 통상 베어링의 윤활은 그리이스 윤활(KS M 2130)을 기준으로 하며, 특별한 조건이 있을시 사용 조건에 적합한 그리이스를 사용한다. (통상 일반용 그리이스 #2(KS M 2130) 사용)
 - 3) 피동, 구동축 베어링 조립 시 축 중심과 일치하도록 한다.
 - 4) 베어링에 그리이스 니플을 부착시키고 외부에서 그리이스 주입이 가능도록 동관을 설치한다.
- 마. 풀리(PULLEY)
- 1) V-BELT PULLEY 홈부 모양은 KS B 1400, KS B 1401(주철제 V-BELT PULLEY)에 준하며, V-BELTDML 마모 발생이 최소가 되도록 홈부의 정밀도 및 다듬질 상태가 양호하여야 한다.
 - 2) 풀리는 주철제로 정.동 불균형을 거쳐 축에 묻힘 KEY(KS B13311)로서 정밀하게 고정 시킨다.
 - 3) V-BELT 원주속도가 760~1200 m/MIN의 범위가 되도록 풀리경을 선정하며, V-BELT중 일부가 절단되어도 남은 BELT에 과부하가 걸리지 않도록 풀리를 선정한다.
 - 4) V-BELT PULLEY는 동.정 불균형에 의하여 균형도가 양호하여야 한다.
- 바. V-BELT
- V-BELTDML 재질은 KS규격 이상의 제품을 사용한다.
- 사. 안전커버(SAFETY COVER)
- 1) 운전 중의 안전을 위하여 송풍기 풀리, 모터 풀리 및 V-BELT를 포함하여, 점검이 용이 하도록 안전커버를 제작 부착한다.
 - 2) 보호용으로 벨트커버를 1.6t 이상으로 제작 설치한다.
 - 3) 풀리의 회전 및 회전방향을 확인할 수 있도록 송풍기, 모터 풀리측에 EXPANDED METAL & METAL LATH (1.2 MESH)를 부착한다.
 - 4) 송풍기 회전방향과 동일하게 회전방향 표시를 부착한다.
- 아. 전동기(MOTOR)
- 전동기는 KS 표시품을 사용하며 3상일 경우 전폐형 구조에 B종 이상의 절연계급을 사용한다. 사용전압은 수요자에 요구에 따른다. (단. 1상 일 경우 E종이며 반폐형을 사용한다.)
- 자. 전동기 베이스(MOTOR BASE)
- 1) 전동기 베이스는 일반구조용 압연강재(KS D 3503) 또는 “ㄱ” 형강과 “ㄴ” 형강을 이용 용접 제작한 제품을 사용한다.
 - 2) 송풍기측 및 전동기측 풀리의 평행도를 맞출 수 있도록 슬라이딩 구조로 제작한다.

차. 벨트 조정볼트

송풍기의 운전 중 V-BELT 인장에 의해 벨트가 늘어남에 대비하여 벨트 조정볼트를 부착한다.

카. 베이스

베이스는 “ㄱ” 형강과 “ㄷ” 형강을 기준으로 송풍기 CASING과 임펠러, 전동기 등을 충분히 지탱할 수 있는 구조로 제작한다.

타. 방진장치(ISOLATOR)

송풍기용 방진장치는 방진고무를 사용하는 것을 기준으로 송풍기 CASING과 임펠러, 전동기 등을 충분히 지탱할 수 있는 구조로 제작한다.

파. 기타

- 1) 드레인 소켓 및 플러그를 케이싱 측벽 최 하단에 부착한다.
- 2) 점검구는 케이싱 배판에 BOLTING 구조 또는 SCREW BOLT로 고정 시킨다.
- 3) 기타 회전체 부분은 정, 동 차단싱을 실시한다.
- 4) 진동 허용 값은(단, 방진장치 제외) 진동속도 기준으로 4.5 mm/sec 이하로 한다.
- 5) 제품의 도장은 완전한 전처리 후 하부도장(Primer) 2회를 실시한 후, 마감도장 (상부도장) 2회를 실시한다.

5.2 패키지 에어컨설치공사

2. 패키지 에어컨

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

가. 요약 :

이 절은 공조시스템의 개별냉방에 사용되는 패키지 에어컨에 관하여 적용한다.

나. 주요내용

- 1) 공냉식 패키지 에어컨

2.1.2 적용규준

다음규준은 이절에 명시되어 있는 범위 내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

가. 한국산업규격(KS)

- 1) KS B 6368 - 93 (패키지형 공기조화기)
- 2) KS D 3512 - 96 (냉간압연강판 및 강대)
- 3) KS D 5301 - 95 (이음매 없는 구리 및 구리합금 판)
- 4) KS D 6701 - 91 (알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠)

2.1.3 제출물

가. 자재공급전 제출물 : 수급자는 다음의 사항을 자재공급전에 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- 1) KS표시품, 형식승인품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 재료(이하 KS 표시품)인 경우는 그 제품임을 증명하는 KS허가증 등 사본을 제출한다.
 - 2) 제품자료 : 용량, 압력저하, 송풍기성능, 중량, 설치 및 작동지침 등을 수록한 제조업자의 기술제품자료 및 제작도면을 제출한다.
 - 3) 배선도 : 패키지 에어컨의 전원공급배선에 대한 제조업자의 전기규정서를 제출한다. 연동장치 및 제어배선에 대한 제조업자의 막대그래프형 배선도를 제출한다. 공장에서 설치되는 부분과 현장에서 설치되는 부분을 명확히 구별하여 표시한다.
- 나. 품질시험성과표 : 이 절의 자재품질관리 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 감리원에게 제출한다.
- 다. 시공상태확인서 : 이 절의 현장품질관리 시공상태확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인한 시공상태 확인서를 감리원에게 제출한다.
- 라. 현장시험 성과표 : 이 절의 현장품질관리 시험 규정에 의하여 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성 현장대리인의 서명날인 후 감리원에게 제출한다.
- 마. 유지관리자료 : 패키지 에어컨에 대한 유지관리자료 및 부품목록을 제출한다.

2.1.5 운반, 저장 및 취급

팩케이지 에어컨 및 구성부품은 손상, 깨짐, 함몰 및 흠이 생기지 않도록 주의깊게 취급한다. 손상된 팩케이지 에어컨 및 구성부품은 설치하지 말고 새것으로 대체한다. 팩케이지 에어컨 및 구성부품은 깨끗한 곳에서 저장한다. 먼지, 연기, 공사폐기물 및 물리적 손상으로 부터 보호한다. 팩케이지 에어컨의 하역과 최종 설치위치로의 운반은 제조업자의 설치지침서에 따른다.

2.2 자 재

2.2.1 일반사항

가. 본절에서 팩케이지 에어컨은 공냉식 팩케이지 에어컨을 말한다.

나. 팩케이지 에어컨은 운전시에 소음, 진동이 적고 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

2.2.2 구조일반

본 기기의 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS 규격 또는 동등이상 품으로 사용하며 최고의 효율로 기능을 발휘하도록 제작한다.

2.2.3 구성부품

공냉식 팩케이지 에어컨의 구성품은 다음과 같다.

가. 실내기

- 1) 케이싱
- 2) 증발기
- 3) 실내송풍기
- 4) AIR FILTER
- 5) 조작 판넬 및 스위치 박스

나. 실외기

- 1) 케이싱
- 2) COMPRESSOR
- 3) CONDENSER
- 4) 실외송풍기
- 5) 스위치 박스

2.2.4 재질 및 성능

가. 실내기

- 1) 케이싱

가) 운전상태를 식별할 수 있는 LAMP 가 부착되어야 한다.

나) 공기의 토출방향은 상하로 조정되어야 한다.

다) 공기의 토출은 PLENUM식 또는 닥트 연결형등 어느용도에나 적합한 구조이어야 한다.

라) 분해조립이 가능한 조립식 케이싱으로서 유지보수에 편리한 구조이어야 한다.

마) 냉간 압연강관은 표면처리 및 방청처리되고 소부용 에나멜을 사용(도장의 강도를 유지키 위하여 분체도장 처리한다.) 미려한 외장 및 부식방지에 철저를 기한다.

2) 증발기

가) 동일공간내 전열면적을 높이기 위하여 3/8" (30HP이하), 5/8" (40HP이상) 동관의 ZIGZAG 배열에서 AL FIN을 부착시킨 구조로 한다.

나) AL FIN과 동관과의 접촉을 견고히 하기 위하여 동관을 유압 또는 수압으로 강제 확관시켜야 한다.

다) 완성 후 반드시 탈지 세척한다.

라) AL FIN의 PITCH를 균일하게 하기 위하여 전 FIN의 구성은 역 BURNING 되어야 한다.

마) 기밀 시험을 행한후 내부를 완전히 진공 건조시켜 수분이 없도록 한다.

바) 동관은 KS D 5522 순도 99.8% 이상의 두께 0.41mm이상을 사용하고 FIN은 KS D 6701의 알루미늄 99.5% 이상의 두께 0.14mm이상을 사용한다.

3) 실내송풍기

가) 양흡입 SIROCCO FAN으로서 직결 TYPE 혹은 V-BELT DRIVE TYPE으로 한다.

나) BLOWER 및 모타를 조립한 BLOWER PART 는 DYNAMIC BLANCING M/C 에 의한 수정 작업후 반드시 무음향실에서 소음측정하여 지정치 이하이어야 한다.

4) AIR FILTER

가) 특수 재질의 FILTER로서 세척이 가능한 구조의 것을 사용한다.

나) FILTER는 보수에 용이하도록 자유로이 취출되어야 한다.

5) 조작판넬 및 스위치 박스

가) 운전스위치, 온도조절기, 냉난방 절환 스위치가 COMPACT한 판넬안에 부착되고 온도조절기는 온도감지가 정확한 전자온도조절기를 사용하여 정확한 온도조절을 할 수 있도록 하고 자동제어에서 취부가능하도록 접점 설치한다.

나) 실외기스위치박스에 전원 및 조작선을 접속함으로써 운전될 수 있는 간단한 SYSTEM이어야 한다.

다) ROTORY SWITCH를 환기를 위한 FAN의 운전과 냉방을 위한 COMPRESSOR 운전을 자유롭게 할 수 있어야 한다.

라) COMPRESSOR용 과전류 계전기가 있어 이상 과전류에 의한 소손사고를 미연에 방지할 수 있어야 한다.

나. 실외기

1) 케이싱

가) 냉간압연강관류는 표면처리 및 방청처리되고 소부용에나멜을 사용 미려한 외장 및 녹등 부식방지에 철저를 기한다.

나) 냉방기 작동중 이상 고압이 발생하였을 때 냉방기를 자동으로 정지시켜 기기를 보호하는 고압압력 개폐기를 취부한다.

다) 사용재질 : KS D 3512

2) 실 COMPRESSOR

가) F-12를 사용하는 왕복동식을 사용한다.

나) 밀폐식으로서 모터의 냉각은 흡입되는 냉매가스에 의해 행하여지는 구조이다.

다) 절연계급은 E종이어야 한다.

라) 모터소손방지를 위하여 PROTECTOR가 부착되어야 한다.

3) 실외응축기

가) 제작방법은 증발기와 같으며 U형의 삼면 열교환 방식을 가지도록 한다.

나) 동관은 KS D 5522 순도 99.8% 이상의 두께 0.41mm이상을 사용하고 FIN은 KS D 6701의 알루미늄 99.5% 이상의 두께 0.14mm이상을 사용한다.

4) 실외 송풍기

가) 실외송풍기는 SPIDER 에 AL BLADE를 RIVETING의 프로펠러형으로서 동적밸런스에 의하여 진동을 극소로 하여 운전하도록 제작한다.

나) 사용재료는 두께 2mm 이상의 합금판을 금형에 정확한 강도로 제작한다.

5) 실외 스위치박스

가) 외부에서 MAIN 전원만 TERMINAL에 접속함으로써 운전될 수 있는 간단한 시스템이어야 한다.

2.2.5 자재품질관리

가. 시험 및 검사

1) 패키지 에어컨 KS 성능시험방법에 따른다.

2) 검사구분은 다음과 같다.

가) 자재검사

나) 부품조립전 검사

다) 완성검사

라) 종합성능시험

나. 반입자재검사

1) 수급자는 자재현장 반입전에 감리원의 검수를 받고 반입한다.

2) 검사항목은 규격, 구조등의 육안검사 및 성능에 대한 품질시험성과표 확인으로 한다.

2.3 시 공

2.3.1 시공조건 확인

가. 현장여건 파악

패키지 에어컨을 설치할 장소와 상태를 검사한다. 부적당한 상태가 설치업자의 승인상태로 수정된 후에 작업을 한다.

2.3.2 시공기준

나. 팩케이지 에어컨 시공

- 1) 팩케이지 에어컨은 표면 모르타르를 마감한 콘크리트 기초 또는 형강제 베드위에 자중, 적설, 풍압, 지진 기타 진동에 대하여 안전하고 충분히 견디도록 정확하게 설치한다.
- 2) 팩케이지 에어컨의 설치위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 선정하고 팩케이지 에어컨에서의 배기 및 소음이 주위의 거주지역에 악영향을 미치는 일이 없도록 고려한다.

2.3.3 현장품질관리

가. 시공상태확인

- 1) 설치완료 후에 시운전을 하고 이상유무를 확인

제 6 장 지지철물 및 잡재료

6.1 지지철물 및 잡재료

6.1 지지철물 및 잡재료

1. 지지철물 및 잡재료

1.1 일반사항

가. 사용강재는 KSD-3503 (일반구조용 압연강재)로 그 모양과 치수는 제조자 규격에 따른다.

나. 관의 신축, 동요 및 하중에 견딜 수 있는 것으로서 관경 또는 관의 재질에 적합한 충분한 지지강도가 있는 구조의 것으로 하고 진동의 전달을 막을 필요가 있을 때에는 방진재가 붙은 것으로 한다.

다. 지지철물의 모양과 치수는 도면에 의하여 제작 사용한다.

1.2 지지철물의 종류

관자금은 황동제 크롬도금 및 스텐레스강관으로 하며, 관 슬리이브는 강관제 또는 두께 0.7mm 이상의 강관제로 한다. 방수층에 사용하되 슬리이브는 방수에 지장을 주지 않는 구조로 한다.

1.2.1 인서트 철물

주철제 및 가단주철제로 관의 지지에 충분한 강도와 연결에 편리한 구조인 것으로 한다.

1.2.2 행거 및 수직관 지지철물

관경에 적합한 철제품으로 내용물 및 피복의 전 중량을 지지하고 관의 지지간격 또는 관을 제 위치에 배열하는데 충분한 강도인 것으로 한다.

1.2.3 로울러 붙이 지지철물

관을 인정되게 올려놓기 쉬운 철제로 회전축봉은 충분한 강도와 로울러의 회전에 지장이 없는 행거철물 및 또는 받침대로 지지한다.

1.2.4 관고정 철물

관경에 적합한 철제품으로 배관의 신축에 대한 응력에 대하여 관이 움직이지 않는 강도를 가진 구조의 것으로 한다.

1.2.5 공통지지 철물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에는 배관수에 적합한 형강제품으로 관의 중량과 지지간격에 따라 충분한 것으로 한다.

1.2.6 방진지지 철물

전동전달을 방지할 필요가 있는 곳에는 행거철물 및 지지철물에 방진고무 등을 넣은 충

분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 한다.

1.3 관의 종별 지지간격

관의 종별 지지간격

배 관	적 용		간 격	
수 직 관	주철관	직 관	1본에 1개소	
		이형관	2개	어느쪽이든 1개소
			3개	중앙부에 1개소
	연관, PVC, 동관		1.2 M 이내	
	강 관		각층에 1개소 이상	
수 평 관	주철관	직 관	1본에 1개소	
		이형관	1본에 1개소	
	강 관	관경 20MM 이하	1.8M 이내	
		25 ~ 40MM	2.0M 이내	
		50 ~ 80MM	2.0M 이내	
		90 ~ 150MM	4.0M 이내	
	동 관	200MM 이상	5.0M 이내	
		관경 20MM 이하	1.0M 이내	
		25 ~ 40MM	1.5M 이내	
		50MM	2.0M 이내	
65 ~ 100MM		2.5M 이내		
125MM 이상		3.0M 이내		

* 수직관의 하단부는 지지철물 및 콘크리트 받침대로 고정한다.

1.4 시공

- 가. 수직관의 하단부는 관의 총중량에 대하여 하단부 곡관의 처져내림 또는 곡관의 중에 의하여 수직관의 하단에서 빠져 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트 받침대 지지 고정한다.
- 나. 모든 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기 및 기타의 관련사항을 상세히 고려한 후 배관위치를 정확히 결정한다.
- 다. 콘크리트 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통할 관에 대하여는 우선 콘크리트 치기 전에 충분한 강도가 있는 나무를 또는 스티브 등을 소정의 위치에 고정한다.
- 라. 천정, 벽체에 고정하는 인서트와 지지철물은 건축공사의 진행에 따라 지체 없이 위치에 고정한다.
- 마. 지지철물 등은 워터hammer, 스팀hammer와 배관열 신축응력관의 진동 등에 대해 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.
- 바. 방진지지를 필요로 하는 경우에는 지지금구에 반드시 방진고무로 진동의 전달을 차단

하도록 시공한다.

사. 펌프 및 기타의 장비와 연결되는 배관에서는 특히 바닥에서부터 지지철물을 설치하고 방진에 안전을 기하여야 한다.

아. 배관도 중에 시설되는 부속 및 기기에는 중량을 지지할 수 있는 방식으로 행가 또는 양카로 지지해야 한다.

1.5 후러쉬다운 공사 (FLUSH DOWN)

가. 배관공사를 완료 후 관내의 유기 고형물을 제거하기 위해 시운전을 실시하기 전에 임시가설 배관과 펌프를 가설하여 관내부를 유수로써 옥외로 배수시키며 후러쉬다운 작업은 2회 이상 연속적으로 감독원 입회하에 실시하여야 한다.

나. 후러쉬다운 작업 시에는 관내의 유기고형물이 각종 공조기 및 여과기 밸브류를 통과하지 않도록 특별한 조치를 취한 후 시행하여야 한다.

다. 후러쉬다운 작업이 완료된 후 시운전을 실시하기 전에 모든 관계통의 여과기를 청소한 후 시운전에 임하여야 한다.

라. 후러쉬다운 작업은 관계통별로 시행하여야 한다.

마. 후러쉬다운 작업은 완료 후 감독원의 승인을 받아야 하며 감독원의 승인을 필한 후에 관계통의 기계류를 가동할 수 있다.

바. 후러쉬다운 작업이 완료된 후에 가설배관과 펌프를 철거하여야 한다.

사. 상기 외의 후러쉬다운 작업요령에 관하여는 감독원의 지시에 따른다.

아. 상기의 후러쉬다운 작업의 비용은 수급자의 부담으로 한다.

1.6 배관 및 보온재 외부의 안내방향 표시

가. 감독원의 지시에 따라 유체의 방향표시 안내판을 부착한다. (화살표와 약호로 기재함.)

나. 유체별 색상은 감독원의 지시에 따른다.

다. 화살표 규격 배관의 150 Φ 이하 25mm

배관의 150 Φ 이상 : 50mm

닥 트 류 : 50mm

1.7. 시험 및 검사

1.7.1 기기 및 자재의 시험, 검사

가. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업규격(KS), 한국설비기술협회규격(KARSE), 한국냉동공조공업협회규격(KRA) 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

나. 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업규격(KS), 한국설비기술협회규격(KARSE), 한국냉동공조 공업협회규격(KRA)에 의한 규격품과 제조업체 등의 시험 성적서 및 검사증으로 감리자가 인정하는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

1.7.2 검사를 받아야 할 자재

가. 본 시방 [1.7.1 기기 및 자재의 시험, 검사] 가항과 나항에 의하여 각종 시험 및 검사

를 실시한다.

나. 검사는 다음의 표에 의해 외관검사 (외관, 치수, 구조)와 기능 및 성능에 관해서 한다.

1.7.3 시험 및 검사 방법

가. 검사를 받아야 할 자재 및 검사 방법

시험 및 검사

품 목		검 사 (○표를 실시한다.)		
		외관검사	기능, 성능 검 사	시험항목
	관 류	○	-	-
	관 류	○	-	-
접 수 류	일반배관접수	○	-	-
	방진접수	○	○	수압시험
밸 브 류	일반밸브	○	-	수압 및 작동시험
	정수위조절밸브	○	○	수압 및 작동시험
	안전밸브	○	○	수압 및 작동시험
	전자밸브	○	○	수압 및 작동시험
	AIR VENT	○	○	작동시험
	방열기밸브	○	○	수압시험
	방열기 트랩	○	○	수압, 기밀, 작동시험
	스트레이너	○	-	수압 및 기밀시험
보 온 재	주 재	○	-	-
	외 장 재	○	-	-
	보 조 재	○	-	-
위 생 공 사 재 료	위생도기 및 부속기기	○	-	-
	수 전	○	○	-
	보울트	○	-	-
	소화기기	○	○	수압시험
	배수금구	○	-	-
	밸브박스 및 뚜껑	○	-	-

시험방법

종 별	시험방법	시험시기	시 험 압 력	유지시간	비 고
급수배관	수압 시험	배관도중 보온 전	양수펌프 전 양전 x 2 (최소10kg/cm ²)	60분 이상	
급탕배관	수압 시험	상동	급수배관에 준한다.	상 동	
배수배관	만수시험유수시험연수시험	배관 도중 보온 전 기기부착 후	입관마다 기름 50kg을 넣는다.	15분이상	
온수배관	수압 시험	상 동	최고 사용 압력이 - 4.3kg/cm ² 이상 [최고사용압력 x 1.3] + 3kg/cm ² 2kg/cm ² 미만 2kg/cm ² 이하	60분 이상 60분 이상 60분 이상 60분 이상	

1.8 준공검사

1.8.1 일반사항

공사 완료 후에는 다음의 검사를 실시한다.

가. 각 장치에 대한 외관검사를 한다.

나. 각 장치의 조정 및 동작시험을 한다.

다. 종합성능시험을 다음과 같이 시행하여 전장치의 설계도서에 명시한 용량 및 성능을 가지며, 각 부분에 소음 및 진동 그리고 누설 및 결로 등에 장애가 없고 정상적으로 동작하는가를 확인한다.

1.8.2 종합성능시험

가. 장치의 종합운전과 조정을 하여 성능시험 및 자동제어 장치의 동작시험을 한다.

기 기	시 험 항 목
펌 프 류	수량, 압력, 온도, 동력, 진동 및 소음
송풍기 및 배풍기	풍량, 동력, 진동 및 소음
송출구 및 흡입구	풍량 및 온도
배관 및 덕트	누설, 결로, 진동, 소음 및 부속품의 동작
자동제어장치류	시퀀스 제어장치 및 피드백 제어정치의 동작, 안전장치의 동작 및 감시장치의 동작

나. 실내 환경을 측정하고 설계 도서를 만족시키는가를 확인한다. 측정항목은 원칙적으로 온도, 습도, 기류 및 공기의 청결도 등으로 하고 기타 특기사항의 지시에 따른다.

1.8.3 음료 배관 계통 소독 (CHLORINATION)

음료 배관 계통의 소독은 감독원의 지시에 따라서 필요시 시행한다.

가. 음용수의 수질기준은 보건사회부령 제 106호에 적합하여야 한다.

나. 공사가 완료된 음용수용 배관 계통은 FLUSHING후 염소 등으로 소독되어야 한다.

다. 소독 대상기기 및 배관

1) 급수, 급탕 및 환탕 배관

2) 물탱크, 급탕탱크 외 물 저장기기

라. 물 배관 계통 전체의 소독 결과 치는 각 시, 군, 구의 수도물 기준치 이내이어야 한다.

마. 물 배관 계통의 소독 방법

1) 물 배관 계통내의 물을 전량 배수시킨다.

2) 상수도 소독용 약제를 물에 희석시켜 배관 계통에 주입하면서 일부를 배수시켜 소독이 되도록 한다.

3) 소독액을 일정시간 담아두어 살균이 되도록 한다.

4) 공인된 시험기관(화학 연구소 등)이 3개소 이상에서 소독액을 채취하여 검사토록 한다.

5) 수도물을 공급하여 전 배관을 청소한 후 사용하도록 한다.

제 7 장 덕트설치공사

7.1 알루미늄피복 덕트설치공사

1. 알루미늄피복 덕트설치공사

1.1 일반사항

본 시방서는 건축물의 알루미늄 피복덕트의 제작 및 설치에 관한 것으로 도면 및 특기사항에 특별한 지시가 없는 한 다음 시방과 관계법규에 따른다.

1.2 재료 및 부속품

건축물의 환기설비의 급·배기 덕트는 공기를 목적지까지 특성변화 없이 이송 하는데 있으므로, 공기를 오염시키지 않는 내구성이 있는 재료를 사용한다.

1.2.1. 알루미늄피복덕트

가. 알루미늄 보온패널은 내부의 P.I.R 폼과 내 외부 양면을 알루미늄 판으로 피복한 복합 소재의 패널(KS M 3809 2종)제품으로 제작한다.

- 1) 패널 내부의 P.I.R 폼은 열전도율이 낮아 열 손실이 적어야 한다.
- 2) 패널의 표면은 Min. 60 또는 80micron의 알루미늄 판을 사용한다.
- 3) 알루미늄 판은 표면강도를 높이고 소음의 감소작용을 위해 엠보싱 처리한다.
- 4) 부식을 막기 위해 외부 알루미늄 판 표면에 에폭시코팅이 되어야 하고, 내부 알루미늄 판은 항균 코팅 처리된 제품의 것을 사용한다.
- 5) 알루미늄 판과 P.I.R 폼은 잘 접착이 되어있는 것을 사용한다.

나. 패널의 규격 및 물리적 특성

- 1) 패널 규격 : 1200W x 2000 ~ 4000L x 20T ±0.8T
(패널의 길이는 현장여건에 따라 조절가능)
- 2) 알루미늄 호일 두께 : Min.60 또는 80micron
- 3) 밀도 : Min.37 또는 47 ± 2 kg/m³
- 4) 열전도율 : 0.020 ~ 0.023 W/(m.k) (KS M 3809)
- 5) 허용풍압 : 1500 Pa이내
- 6) 허용풍속 : 15m/sec 이하
- 7) 안전사용온도 : -60 ~ 120℃

1.2.2. 플랜지

플랜지는 누기를 최소화해야 하므로 가스켓을 적용할 수 있는 에어타이트 방식의 플랜지를 사용하여야 하며, 알루미늄 합금 또는 PVC로 만든 것을 사용한다.

특히 유해가스 등으로 부식의 염려 또는 결로의 염려가 있는 곳은 PVC 플랜지를 사용한다.

1.2.3 가스켓

덕트 연결부 누기를 감소시키도록 압축력 및 복원력이 좋은 가스켓을 사용한다.

1.2.4. 섹션 바

섹션 바는 알루미늄 합금으로 만든 것을 사용하며, 덕트 말단 부에 진동 방지 조인트나 볼륨 댐퍼 또는 화이어 댐퍼를 설치할 때는 “U”형 섹션바나 “F”형 섹션바를 사용하고 점검구 설치시는 “Chair”형 섹션바를 사용하며 덕트의 보강 시에는 알루미늄 디스크와 함께

보강 섹션 바를 사용한다.

1.2.5. 알루미늄 테이프

알루미늄 테이프는 덕트 표면에 알루미늄 판이 연결되는 곳에 사용하고, 접착력이 우수하고 충분한 내구성을 가지고 있는 것을 사용하여야 하며 넓이는 70mm 이상의 것을 사용한다.

1.2.6 실란트

실란트는 인장접착성이 4 kgf/cm² 이상이며 양생 후 일반적인 조건하에서 최대 하중시 신장율이 100% 이상인 것을 사용한다.

1.2.7 패널용 접착제

접착제는 접착력이 우수하고 내구성이 좋은 것을 사용하되 시공의 용이성을 위하여 점성이 낮으며, 용제가 비교적 빠른 시간 내에 휘발되는 것이어야 한다. 접착 후 24시간 후 인장강도가 4kgf/cm² 이상이어야 한다.

1.2.7. 플랜지용 접착제

플랜지를 패널에 삽입할 때, 빠른 시공과 강력한 접착을 위하여 플랜지용 접착제를 사용한다.

1.3 덕트의 제작 및 연결

알루미늄 피복 패널에 의한 덕트 공사에는 자동화 설비와 수 공구를 사용하여 제작 할 수 있으나 일정한 규격의 덕트가 많을 경우에는 자동 기계를 사용하는 것이 유리하다.

1.3.1 일반사항

공기 조화 및 환기용 덕트는 내부의 공기 압력에 대하여 변형, 공기 저항 및 누설이 적으며 발생 소음이 적은 구조로써 다음 제작 조건을 만족시켜야 한다.

가. 덕트 곡관부의 구조

덕트 곡관부의 내측 반경은 원칙적으로 장방향 덕트의 경우는 반경 방향의 폭 이상으로 한다.

나. 덕트 단면 변형의 구조

덕트 단면을 변형시킬 때는 급격한 변형을 피하고 15° 이하로 완만하게 확대 시키며 축소 할 때는 30° 이하의 범위 내로 한다.

다. 덕트의 관통부위 처리

방화구획과 기타 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 암면 또는 보온재와 기타 불연재로 메운다.

1.3.2 직관 덕트

패널의 규격이 1,200Wx4,000Lx20T 이므로 제작 할 덕트의 가로 세로를 고려하여 패널을 넓이 방향 또는 길이 방향으로 컷팅하여 접합한다.

가. 패널을 제작하고자 하는 덕트의 크기에 맞춰 접합각도를 고려하여 V컷팅 한다. 수공구를 이용하여 패널을 절단할 때에는 칼날이 45° 오른쪽 또는 왼쪽으로 경사진 커터, 직각형 커터를 사용하고, 패널을 접기 위하여 V-Cutter를 사용하되 직각으로 접을 때에는 45°를 사용하고 이형관 등을 접기 위해서는 22.5°, 15° 등의 V-Cutter를 사용한다

나. 장변의 크기가 1,160mm(V컷팅 폭 고려) 이내인 덕트는 길이 방향으로 V컷팅하고, 한 장변의 크기가 1,160mm 이상인 대형 덕트는 세로 방향으로 컷팅하여 제작한다. 이때 덕트와 덕트를 플랜지로 연결하는 길이(표1. 플랜지 이음간격 참조)까지 패널을 연장

할 때에는 패널의 연결 부위를 45°로 컷팅 한 후 접착제를 도포 하여 접착하고 양면에 알루미늄 테이프를 붙여서 연결한다.

- 다. V컷팅시 밀면 알루미늄 판이 손상되지 않도록 주의한다. 손상되었을 시에는 알루미늄 테이프를 견고히 붙여 보강한다.
- 라. 컷팅 표면을 깨끗이 하고 접착제를 바른 후 용제가 휘발되도록 경화 시킨다. (접착제가 손으로 만져서 끈적거리지 않을 때까지).
- 리. V컷팅한 모서리 부분이 완전히 압착되도록 접어서 조립한다.
- 마. 덕트의 면이 직각으로 접착된 코너부위 단면에 코너앵글을 설치한다.
- 바. 플랜지를 덕트의 크기와 코너앵글을 고려 정확하게 절단한다.
- 사. 플랜지 안쪽에 플랜지용 접착제를 바른 후 코너앵글 위로 끼워 연결 될 덕트통 끝부분에 설치한다.
- 아. 실리콘을 사용하여 내부에 패널이 연결된 부위를 실링 한다.

플랜지 이음간격

덕트의 단면 크기(mm)	플랜지 이음 간격(mm)
가로와 세로가 모두 1,160mm 보다 작은 경우	4,000
가로나 세로 중 하나가 1,160mm 보다 작은 경우	4,000
가로와 세로가 모두 1,160mm 보다 큰 경우	1,200

1.3.3. 곡관 덕트

기류의 방향을 변경하는 곡관 덕트는 패널을 재단하거나 붙여서 만드는데 그 공정은 다음을 따른다.

- 가. 곡면부의 옆면을 설계.재단한다.
- 나. 곡면부의 윗면 및 아래 면을 벤딩 머신 또는 절곡기를 이용하여 원호에 따라 절곡 간격을 정하여 구부린다.
(표2. 곡면의 원호에 따른 벤딩 홈 간격 참조)
- 다. 절곡은 곡면부의 안쪽 표면에 일정한 간격과 깊이로 평행을 이루도록 길게 파인 홈을 만들어 원만하게 절곡 되도록 한다.
- 라. 컷팅 부위에 접착제를 바른다. (2.2. 직관 덕트 제작법 참조)
- 마. 옆면과 윗면을 조립한다.
- 바. 연결부위에 테이프를 붙인다.
- 사. 직관 덕트와의 연결부위에 플랜지를 설치한다.

곡면의 원호에 따른 벤딩 홈 간격

간격(mm)	곡면의 원호(mm)
25	150 ~ 300
35	301 ~ 500
50	501 ~ 800
80	800이상

1.3.4 덕트의 연결

덕트와 덕트의 연결은 가스켓을 사용하는 플랜지와 연결용 찬넬바를 사용 한다.

가. 연결부위 플랜지 표면에 가스켓을 부착한다..

나. 연결한 덕트통 끼리 플랜지를 마주 대고 가스켓이 눌리게 밀착시킨 다음 연결바 (C 찬넬형 바이오넷)을 마주댄 두 플랜지 사이로 밀어 넣어 연결한다.

다. 급식실 식당 및 욕실 등의 다습한 장소에서의 수평 배기 덕트는 그 이음부의 외면에 실리콘을 바른다.(아티론 테입으로 이음부를 따라 접착하여 마감 할 수 있다.)

라. 모서리 부분은 실란트로 실링하고 코너 커버를 끼워 부착하여 마감한다 (아티론 테입 으로 플랜지의 외면을 따라 감아 접착 하여 마감 시 코너 커버를 생략 할 수 있다.)

1.3.5 덕트의 보강

가. 덕트의 보강은 알루미늄 보강 로드를 끼워서 만들고 보강 디스크를 관의 앞뒤로 대고 볼트로 고정시킨다. 그리고 첫 번째 보강은 덕트 입구의 플랜 지 위에 설치하고 이 탈을 방지하기 위해 디스크도 플랜지 위에 설치한다. 아래 표는 정압 별 덕트의 보강 간격을 표시한 것으로, 덕트 길이 방향으 로도 같은 간격으로 설치하여야 한다.

나. 알루미늄 피복 우레탄 덕트의 보강은 덕트의 부풀림 시험 및 공식에 의 한 덕트 변 형의 산출결과 (시험성적서 및 알루미늄 피복 우레탄 덕트의 보 강간격 연구 보고서 참조) 휨의 허용치가 15mm 일 때를 기준으로 산출된 것이다. (유럽표준에 의한 덕트 표면변형에 대한 기준은 100mmAq 압력을 받는 덕트의 변형은 최대길이의 2%를 초 과해서는 안되며 어떠한 경우에도 20mm를 초과할 수 없다.)

표3)정압에 따른 덕트 보강간격

정 압 (mmAq)	30	60	90	120	150
보강간격 (cm)	115	97	88	82	77

1.3.6 덕트의 보강 지지

덕트의 행거 및 지지철물은 아연도 철판으로 제작된 “C” 형강의 조립식 구조로 하되 아 래 표에 따른다. 진동의 전달을 방지할 필요가 있을 때는 별도의 방진재를 설치한다.

덕트 크기에 따른 지지대의 간격

덕트 장변의 길이(mm)	지지대의 간격(mm)
L < 1,160	4,000
L > 1,160	2,400

1.3.7 덕트의 도장

가. 덕트가 건물 외부로 노출될 경우에는 내후성이 좋은 도료로 도장하여 덕트 표면을 보 호하여야 한다.

나. 덕트가 수영장외 급기 및 배기 덕트로 사용될 경우에는 덕트 내 외부용 외부로 내약 품성이 좋은 도료로 덕트 표면을 도장하여 사용한다.

1.4 덕트의 시험 및 검사

1.4.1 공조용 덕트 및 부속품은 다음의 시험 및 검사를 한다.

가. 덕트의 재료 및 설치 상태

나. 송출구, 흡입구 등의 크기 및 위치

다. 댐퍼류의 구조, 설치 위치 및 작동 상태

라. 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조

1.4.2 덕트의 누설 시험

공기조화 및 환기용 덕트의 누설시험은 원칙적으로 누설시험방법에 따라 시행하여 현저한 공기누설이 없는 것을 확인한다. 이 시험은 KS F 2815 또는 DW143에 준 한다.

1.5 덕트의 유지 관리

가. 외부의 충격에 의해 파손될 수 있으므로, 덕트 시공 후 전체 공사가 끝날 때 까지 보양 또는 보호관리를 철저히 하여야 한다.

나. 덕트 공정 이후 후속 공정 작업에 투입되는 작업자가 설치된 덕트를 올라타거나 지지하여 작업하지 않도록 하여야 한다.

제 8 장 소화설비공사

8.1 소화기구

8.2 옥내소화전설비

8.3 소방시설의 내진설계

8.1 소화기구

1. 소화기구

1.1 일반 사항

- 가. 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 화재안전기준(NFSC 101)에 따른다.
- 나. 사용재료가 감독관공서의 제규정을 적용받을 때에는 그 규정에 적합하거나 또는 사용 승인을 받은것으로 한다.
- 다. 이 설비공사에 사용하는 기계 및 재료는 소화설비 기능에 영향을 주지 않는 구조 또는 재질로 한다.

1.2 소화기의 설치기준

- 가. 소방대상물에 따라 적합한 종류의 것으로 한다.
- 나. 소화기구는 각층마다 설치하되 소방대상물의 각 부분으로 부터 1개의 소화기구까지의 보행거리가 20 m 이내가 되도록 배치한다.
- 다. 소화기는 바닥으로부터 1.5 m 이하의 곳에 비치하고 소화기에 있어서는 "소화기"라고 표시한 표식을 보기 쉬운곳에 설치한다.
- 라. 이산화탄소 또는 할로겐화물 (할론 1301을 제외한다)을 방사하는 소화기는 지하층 및 무창층과 밀폐된 거실 또는 사무실로서 그 바닥면적이 20 m² 미만의 장소에는 설치할 수 없다. 다만 분사식 자동확산 소화용구는 그러하지 아니한다.

8.2 옥내소화전설비

1. 옥내소화전

2.1 일반사항

- 2.1.1 본 시방에 명시되지 않은 부분은 옥내소화전설비 화재안전기준(NFSC 102)에 준한다.
- 2.1.2 기기 및 재료는 소방자재 검정품으로 한다.

2.2 수원

- 2.2.1 옥내소화전설비의 수원을 수조로 설치하는 경우에 규정에 의한 예외를 제외하고는 소방설비의 전용수조로 한다.
- 2.2.2 규정에 따른 저수량을 산정함에 있어서 다른 설비와 겸용하여 옥내소화전설비용 수조를 설치하는 경우에는 옥내소화전설비의 후드밸브·흡수구 또는 수직배관의 급수구와 다른 설비의 후드밸브·흡수구 또는 수직배관의 급수구와의 사이의 수량을 그 유효수량으로 한다.
- 2.2.3 옥내소화전설비용 수조의 외측에 수위계를 설치할 것. 다만, 구조상 불가피한 경우에는 수조의 맨홀 등을 통하여 수조 안의 물의 양을 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- 2.2.4 수조의 밑부분에는 청소용 배수밸브 또는 배수관을 설치할 것

2.3 가압송수장치

- 2.3.1 옥내소화전의 노즐선단에서의 방수압력이 $7\text{kg}/\text{cm}^2$ 을 초과할 경우에는 호스 접결구의 인입측에 감압장치를 설치하여야 한다.
- 2.3.2 펌프의 토출측에는 압력계를 체크밸브 이전에 펌프토출측 플랜지에서 가까운 곳에 설치하고, 흡입측에는 연성계 또는 진공계를 설치할 것. 다만, 수원의 수위가 펌프의 위치보다 높거나 수직회전축 펌프의 경우에는 연성계 또는 진공계를 설치하지 아니할 수 있다.
- 2.3.3 가압송수장치에는 정격부하운전시 펌프의 성능을 시험하기 위한 배관을 설치할 것. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2.3.4 가압송수장치에는 체절운전시 수온의 상승을 방지하기 위한 순환배관을 설치할 것. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2.3.5 수원의 수위가 펌프보다 낮은 위치에 있는 가압송수장치에는 기준에 따른 물올림장치를 설치하되 전용의 탱크를 설치하고 유효수량은 100ℓ 이상으로 하며 구경 15mm 이상의 급수배관에 따라 당해 탱크에 물이 계속 보급되도록 할 것
- 2.3.6 기동용 수압개폐장치를 기동장치로 사용할 경우에는 기준에 따른 충압펌프를 설치할 것. 다만, 옥내소화전이 각층에 1개씩 설치된 경우로서 소화용 급수펌프로도 상시 충압이 가능하고 다음 가목의 성능을 갖춘 경우에는 충압펌프를 별도로 설치하지 아니할 수 있다.
- 2.3.7 내연기관의 기동은 기동장치를 설치하거나 또는 소화전함의 위치에서 원격조작이 가능하고 기동을 명시하는 적색등을 설치하고 제어반에 따라 내연기관의 자동기동 및 수동기동이 가능하고, 상시 충전되어 있는 축전지설비를 갖춘 것
- 2.3.8 고가수조에는 수위계·배수관·급수관·오버플로우관 및 맨홀을 설치할 것

2.4 배관

- 2.4.1 배관은 배관용탄소강관(KS D 3507) 또는 배관내 사용압력이 10kg/cm² 이상일 경우에는 압력배관용 탄소강관(KS D 3562)이나 이와 동등 이상의 강도.내식성 및 내열성을 가진 것으로 하여야 하며 규정에 따라 행정자치부장관이 정하여 고시하는 성능시험기술기준에 적합한 소방용 합성수지배관으로 설치할 수 있다.
- 2.4.2 펌프의 흡입측 배관은 공기고임이 생기지 아니하는 구조로 하고 여과장치를 설치하며 수조가 펌프보다 낮게 설치된 경우에는 각 펌프마다 수조로부터 별도로 설치할 것
- 2.4.3 펌프의 성능은 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 한다
- 2.4.4 가압송수장치의 체절운전시 수온의 상승을 방지하기 위하여 체크밸브와 펌프사이에서 분기한 구경 20mm 이상의 배관에 체절압력 미만에서 개방되는 릴리프밸브를 설치한다.
- 2.4.5 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브(옥내소화전 방수구를 제외한다)는 개폐표시형으로 한다.

2.5 소화전 함

- 2.5.1 함의 재질은 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 두께 4mm 이상의 합성수지재로 하고, 문짝의 면적은 0.5m² 이상으로 한다.
- 2.5.2 함의 재질이 강판인 경우에는 염수분무시험방법(KS D 9502)에 따라 시험한 경우 변색 또는 부식되지 아니하여야 하고, 합성수지재인 경우에는 내열성 및 난연성의 것으로 한다.
- 2.5.3 표시등의 불빛은 부착면으로 부터 15° 이상의 범위안에서 부착지점으로부터 10m 이내의 어딘가에서도 쉽게 식별할 수 있는 적색등으로 할 것

2.6 전원

- 2.6.1 상용전원회로의 배선
 - 가. 저압수전인 경우에는 인입개폐기의 직후에서 분기하여 전용배선으로 하여야 하며, 전원의 전선관에 보호 되도록 할 것
 - 나. 특별고압수전 또는 고압수전일 경우에는 전력용 변압기 2차측의 주차단기 1차측에서 분기하여 전용배선으로 하되, 상용전원의 상시공급에 지장이 없을 경우에는 주차단기 2차측에서 분기하여 전용배선으로 할 것
- 2.6.2 다음에 해당하는 소방대상물의 옥내소화전설비에는 비상전원을 설치하여야 한다.
 - 가. 지하층을 제외한 층수가 7층 이상으로서 연면적이 2,000m² 이상인 것
 - 나. 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000m² 이상인 것. 다만 차고, 보일러실, 기계실.전기실 및 이와 유사한 장소의 바닥면적은 기준 면적에서 제외한다.
 - 다. 비상전원의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것.
 - 라. 비상전원을 실내에 설치하는 때에는 그 실내에 비상조명등을 설치할 것

2.7 제어반

- 2.7.1 옥내소화전설비에는 제어반을 설치하되, 기준에 의한 예외를 제외하고 감시제어반과 동력 제어반으로 구분하여 설치하여야 한다.
- 2.7.2 감시제어반의 비상전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 하고, 자동 또는 수동으로 상용전원 또는 비상전원으로의 전환이 가능하며 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 표시등 및 음향으로 경보할 것
- 2.7.3 감시제어반은 다른 부분과 방화구획을 할 것. 이 경우 전용실의 벽에는 기계실 또는 전기실등의 감시를 위하여 두께 7mm 이상의 망입유리(두께 16.3mm 이상의 접합유리 또는 두께 28mm 이상의 복층유리를 포함한다)로 된 4m² 미만의 불박이창을 설치할 수 있다.
- 2.7.4 감시제어반은 규정에 의한 예외가 아닌 경우 피난층 또는 지하 1층에 설치할 것
- 2.7.5 동력제어반의 앞면은 적색으로 하고 "옥내소화전설비용 동력제어반"이라고 표시하며 외함은 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도 및 내열성능이 있는 것으로 할 것

2.8 배선

- 2.8.1 비상전원으로부터 동력제어반 및 가압송수장치에 이르는 전원회로의 배선은 내화배선으로 할 것. 다만, 자가발전설비와 동력제어반이 동일한 실에 설치된 경우에는 자가발전기로부터 그 제어반에 이르는 전원회로의 배선은 그러하지 아니하다.
- 2.8.2 상용전원으로부터 동력제어반에 이르는 배선, 그 밖의 옥내소화전설비의 감시.조작 또는 표시등회로의 배선은 내화배선 또는 내열배선으로 할 것. 다만, 감시제어반 또는 동력제어반 안의 감시.조작 또는 표시등회로의 배선은 그러하지 아니하다.

2.9 설비의 겸용

수원 및 가압송수장치를 다른설비에 지장을 주지 않는 범위 안에서 다른 설비와 겸용할 수 있으며 화재안전기준 및 관련법규에 벗어나지 않아야 한다.

8.3 소화시설의 내진설계

3. 소화시설의 내진설계(국민안전처 고시 제2015-138호)

3.1 소화시설의 내진설계

3.1.1 목적

소방시설의 내진설계기준에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

3.1.2 적용범위

옥내소화전설비, 스프링클러설비, 물분무등 소화설비에 적용한다.

3.1.3 정의

내진, 면진, 제진성능을 포괄적으로 포함한다.

3.1.4 수원

- 가. 소화수조 및 저수조는 슬로싱 현상을 방지하도록 내부에 방파판을 설치한다.
- 나. 건축물과 일체로 타설되지 아니한 소화수조 및 저수조는 지진에 의하여 손상되거나 변위가 발생하지 않도록 한다.

3.1.5 가압송수장치

양카볼트나 내진스토퍼를 설치한다.

3.1.6 배관공사

- 가. 지진 발생시 분리 이음으로 설비 부품사이의 유연성을 증가시키고, 신축배관(4엘보 루우프배관, 후렉시블 콘넥타)을 사용하거나 적당한 이격거리를 유지시키고, 건물의 지진분리 이음이 설치된 위치의 배관에는 지진분리장치를 설치하여야 한다.
- 나. 천장과 움직임을 같이하는 배관에는 버팀대를 설치하여야 한다.
- 다. 배관의 흔들림 방지를 위하여 횡주관 시작과 관말, 횡지관 가지배관 관말에 흔들림 방지 버팀대를 설치하여야 한다.
- 라. 버팀대와 고정장치는 소화설비의 동작 및 살수를 방해하지 않아야 한다.
- 마. 관통구 및 배관 스리브의 구경은 배관 규격이 100mm미만인 경우 50mm이상, 100mm 이상인 경우는 100mm이상 배관 구경보다 크게 설치하고, 나머지 틈새는 방화 성능을 갖춘 (국토부 고시 내화구조의 인정 및 관리기준) 물질로 충진 하여야 한다.

3.1.7 지진분리이음

신축이음쇠는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

- 가. 배관의 변형을 최소화하고 소화설비 주요 부품사이의 유연성을 증가시킬 필요가 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 나. 배관구경 65 mm 이상의 배관에는 신축이음쇠로 다음 각 목과 같은 위치에 설치하여야 한다.
 - 1) 모든 입상관의 상·하 단부의 0.6 m 이내에 설치하여야 한다. 다만, 길이가 0.9 m 미만인 입상배관은 신축이음쇠를 생략할 수 있으며, 0.9 m ~ 2.1 m 사이의 입상배

관은 하나의 신축이음쇠로 설치한다.

- 나) 2층 이상의 건물인 경우 바닥으로부터 0.3 m 및 천장으로부터 0.6 m 이내에 설치하여야 한다. 천장 아래의 신축이음쇠를 입상관의 연결부보다 높이 있고, 연결부가 수평인 경우는 0.6 m 이내의 수평부에 설치하여야 한다.
- 3) 입상관 또는 기타 수직배관의 중간 지지부가 있는 경우에는 지지부의 윗부분 및 아랫부분으로부터 0.6 m 이내에 설치하여야 한다.

3.1.8 지진분리장치

- 가. 지진분리장치는 전후좌우 방향의 변위를 수용할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 나. 지진분리장치 1.8 m 이내에는 4방향 버팀대를 설치하여야 한다.
- 다. 버팀대는 지진분리장치 자체에 설치할 수 없다.

3.1.9 흔들림 방지 버팀대

- 가. 흔들림 방지 버팀대는 내력을 충분히 발휘할 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 나. 배관에는 산정된 횡방향 및 종방향의 수평지진하중에 모두 견디고, 지진하중에 의한 수직방향 움직임을 방지하도록 버팀대를 설치하여야 한다.
- 다. 버팀대가 부착된 구조 부재는 배관설비에 의해 추가된 지진하중을 견딜 수 있어야 한다.

3.1.10 수평배관 흔들림 방지 버팀대

가. 횡방향 흔들림 방지 버팀대 설치 기준

- 1) 횡방향 흔들림 방지 버팀대는 배관구경에 관계없이 모든 주배관, 교차배관에 설치하여야 하며, 가지배관 및 기타배관에는 배관구경 65 mm 이상인 배관에 설치하여야 한다.
- 2) 횡방향 흔들림 방지 버팀대의 설계하중은 설치된 위치의 좌우 6 m를 포함한 12 m 내의 배관에 작용하는 횡방향수평지진하중으로 산정한다.
- 3) 버팀대의 간격은 중심선 기준으로 최대간격이 12 m를 초과하지 않아야 한다.
- 4) 마지막 버팀대와 배관 단부 사이의 거리는 1.8 m를 초과하지 않아야 한다.

나. 종방향 흔들림 방지 버팀대의 설치 기준

- 1) 종방향 흔들림 버팀대의 수평지진하중 산정시 버팀대의 모든 가지배관을 포함하여야 한다.
- 2) 종방향 흔들림 방지 버팀대의 설계하중은 설치된 위치의 좌우 12 m를 포함한 24 m 내의 배관에 작용하는 수평지진하중으로 산정한다.
- 3) 주배관 및 교차배관에 설치된 종방향 흔들림 방지 버팀대의 간격은 24 m를 넘지 않아야 한다.
- 4) 마지막 버팀대와 배관 단부 사이의 거리는 12 m를 초과하지 않아야 한다.
- 5) 4방향 버팀대는 횡방향 및 종방향 버팀대의 역할을 동시에 할 수 있어야 한다.

- 3.1.11 입상관 흔들림 방지 버팀대
 가. 길이 1 m를 초과하는 주배관의 최상부에는 4방향 버팀대를 설치하여야 한다.
 나. 입상관상의 관 연결부위는 4방향 버팀대를 생략하여도 된다.
 다. 입상관 최상부의 4방향 버팀대가 수평배관에 부착된 경우 입상관의 중심선으로부터 0.6 m 이내이어야 하며 버팀대의 하중은 수직 및 수평방향의 배관을 모두 포함하여야 한다.
 라. 입상관 4방향 버팀대 사이의 거리는 8 m를 초과하지 않아야 한다.
- 3.1.12 버팀대 고정장치
 버팀대 고정장치에 작용하는 수평지진하중은 허용 하중을 초과해서는 안된다.
- 3.1.13 헤드
 가. 횡지관 (가지배관)의 말단 헤드는 수직 수평으로 과도한 움직임이 없도록 고정한다.
 나. 행거로부터 0.6m 이내여야 하며, 헤드는 지진발생시 천장이나 보등과 충돌이 없도록 100mm 이상 이격거리를 확보하여야 한다.
- 3.1.14 제어반
 4개 이상의 고정 볼트로 고정하여 전도되지 않도록 설치한다.
- 3.1.15 유수검지장치
 지진발생시 기능상실 및 파손되지 않도록 설치한다.
- 3.1.16 함
 노출형은 바닥에 설치 고정하고, 비 내력벽에는 함을 설치하지 않는다.
- 3.1.17 비상전원
 지진발생시 전도되지 않도록 설치한다.
- 3.1.18 가스계 및 분말소화기
 지진하중에 의해 전도되지 않도록 설치한다.
- 3.1.19 설치유지의 특례
 내진설계 및 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우 소방본부장 또는 소방서장의 판단에 따른다.
- 3.1.20 재검토 기한
 매 3년되는 시점에 타당성을 검토하여 개선 등 의 조치를 한다.