

**구로소방서 고척119안전센터
재건축공사**

[기계설비]

[시방서]

2011. 07.

제1장 건축기계설비공사 일반

1. 공사일반

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용범위

본 시방서는 **구로소방서 고척119안전센터 재건축공사** 건축기계설비공사에 적용한다.

1.1.2 적용순서

(1) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래순서에 따라 적용한다.

- ① 현장설명서 및 질의응답서
- ② 공사시방서
- ③ 설계도면
- ④ 물량내역서

(2) 본 시방서의 공사일반과 공사일반 이외의 시방 내용에 상호모순이 있을 경우에는 공사일반 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.1.3 주요내용

- (1) 공사일반
- (2) 관리 및 행정
- (3) 자재관리
- (4) 품질관리
- (5) 안전·보건 및 환경관리
- (6) 가시설물
- (7) 준공

1.2 참조규격

다음 규격은 건축기계설비공사의 각 절에 명시되어 해당 절의 일부를 구성하고있는 것으로 본다.

- (1) 건축법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 건축물의설비기준등에관한규칙
- (3) 소방기본법,소방시설공사업법,소방시설설치유지및 안전관리에 관한법률, 위험물 안전관리법
- (4) 소방기술에 관한 규칙
- (5) 수도법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (6) 하수도법
- (7) 환경보전법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (8) 고압가스안전관리법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (9) 도시가스사업법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (10) 열사용기자재 관리규칙
- (11) 에너지 이용합리화법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (12) 건설교통부제정 건축기계설비 표준시방서
- (13) 한국산업규격 (KS)

- (14) 장애인, 노인, 임산부 등의 편의 증진보장에 관한 법률, 시행규칙
- (15) 엔지니어링 기술진흥법
- (16) 기타 본 공사와 관련된 관계법규, 령, 규칙, 고시, 예규, 규정, 훈령, 조례 등

1.3 이의(異意)

도면과 지방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 공사감독자와 협의한다.

1.4 협의

- (1) 설계도서에 의한 것으로 관정이 곤란하거나 불가능할 경우 공사감독자와 협의한다
- (2) 공사감독자의 협의 결과는 필요에 따라 설계변경을 행한다.

1.5 관공서 및 기타 기관 수속

관계가 있는 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 지체없이 수행한다.

1.6 별도 계약과의 조정

별도로 계약한 관계공사에 대해서는 당해공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

1.7 법규 우선 준수

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

1.8 수급인의 책무

1.8.1 착공계 제출

수급인은 착공하기 전에 설계서에 명시된 내용을 숙지하고, 지표조건, 수문기상학적조건, 필요자재, 작업범위와 성격, 필요 편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 공사의 수행에 영향을 미치는 조건에 대한 조사를 시행하고 그 결과가 반영된 착공계를 제출하여야 한다.

1.8.2 현장확인 및 설계서의 검토

- (1) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량 등을 검토하여 설계상의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

① 하자 발생이 우려되는 경우

② 공사계약일반조건 제19조 및 “1.12.1 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우

1.8.3 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대

하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.8.4 법령의 준수

- (1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 여하한 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 일체의 책임을 진다.

1.9 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

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

- (1) 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용을 비교한 장단점
- (2) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획
- (3) 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교
- (4) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
- (5) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약 일반조건 제19조의 4 제1항에 규정된 서류

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

1.10 설계변경

1.10.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자가 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- (1) 공사계약일반조건 제19조 제1항에 해당되는 경우
- (2) 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서 대로 이행할 수 없을 경우
- (3) 사용자의 안전을 위하여 부득이한 경우
- (4) 수급인이 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
- (5) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
- (6) 기타 이 지방에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.10.2 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 서울시 전문시방서에 따른다.

1.11 공사기한 연기

1.11.1 연기 요청일수

수급인이 공사계약일반조건 제26조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.11.2 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 서울시 전문시방서에 따른다.

1.12 기성량의 조정

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

제2장 기계장비류설치공사

1 기계장비류 설치공사 공통사항

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 건축 기계설비의 배기팬의 동력설비, 각종 설비관련 장비 및 관련부품을 포함한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 기계장비류설치공사 공통사항

1.2 운반, 저장 및 취급

- (1) 공사현장은 항상 기기 및 자재 등을 깨끗하게 정리하고 청소하여 관리에 최선을 다하여야 한다.
- (2) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 기기, 재료 및 설비는 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

2.. 재료

- (1) 모든 자재 및 기기는 KS 표시품 사용을 원칙으로 하고 KS 표시품이 없는 품목에 대해서는 관계기관의 공인규격품, 또는 KS 규격에 준한 제품이어야 한다.
- (2) 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지 합리화법에 의한 등록업체의 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 기타 모든 사용자재는 감독원에게 견본을 제시하여 사용 승인을 득한 후 동일한 제품을 반입 시공하여야 한다.

3.. 시공

- (1) 각종 장비의 설치에는 기기의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 행하고, 기기의 설치에 관한 법규 등에 준해 시공한다.
- (2) 기초는 기기의 중량 및 외력에 견딜 수 있고, 한편으로 설치에 충분한 지지면을 가지는 철근콘크리트 또는 콘크리트조로서 지지력이 있는 바닥 또는 지반상에 설치한다. 표면은 모르터를 바르고 설치면은 수평으로 마무리한다.
- (3) 기기는 지진력에 대해서 변형 등을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가지는 기초볼트 등으로 견고히 고정한다. 내진 시공에 대해서는 당해 항목에 준한다.
- (4) 본체에는 배관 등의 중량이 직접 걸리지 않도록 시공한다.

2. 전열교환기 환기장치

1. 일반사항

1-1 적용범위

본 제작시방서는 전열교환 환기장치(환기유닛)의 제작에 관하여 적용 한다.

1-2 적용규격

본 장치는 최상의 성능을 발휘하고 효율을 보증하며 사용자의 운전조건에 적합하도록 설계·제작하며 모든 자재는 K. S 표시 허가 또는 ISO인증 회사의 제품을 사용함을 원칙으로 하고 해당 인증 규격이 없는 경우에는 국가의 공인규격 및 동등 이상의 제품 또는 사용자 지정 제품을 사용하며 설비공사 및 전기공사는 일반규정에 의거 실시한다.

- 전열교환환기장치 : Maker standard
- 철판 및 강재 : KS D 3501, 3503, 3698
- 송 풍 기 : KS B 6311
- 단열 및 보온재 : KS F 4701
- 전 기 : 한국전기공사협회 배선규정, 전기안전공사 기술규정

1-3 일반사항

- 1) 전열교환환기장치의 제작은 승인도면에 명기된 사양 및 외형크기에 준하여 제작한다.
- 2) 본 시방, 도면 또는 표준 시방이 정한 공법과 자재 내용이 현실적으로 이행이 불가능 할 시에는 반드시 발주자의 승인을 얻은 후 변경하여 시행한다.
- 3) 본 시방에 명기되지 않은 사항은 승인 시 별도 협의하여 제작하는 것으로 한다.
- 4) 기기제작에 소요되는 모든 기자재는 K. S 규격품 사용을 원칙으로 하며 K. S 규격품이 없을 경우 국내 최상품을 사용하고 보수 및 점검이 용이하도록 제작 하여야 한다.

2. 제작 및 설치 시방

2-1 주요 구성부품

- 1) 케이싱
- 2) 점검도어
- 3) 엘리먼트(열교환기)
- 4) 필터
- 5) 송풍기
- 6) 컨트롤러(유선리모컨, 중앙제어기)
- 7) 보온재

2-2 케이싱

- 1) 케이싱 판금은 GL(갈바륨) 1.0t, 1.2t 등으로 제작한다. (기본사양)
- 옵션사양 : 재질이 CR인 경우는 정전분체도장을 한다. (색상 : 당사 표준 색상)
- 2) 판금의 조립은 재질이 아연도 강판 사용 시 용접에 의한 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 연결은 비스체결 방식, Pop nut 조인트 방식 등으로 하여 녹이 발생하지 않아야 한다.
- 3) 판금의 가공은 정밀 자동 편칭 프레스로서 제작이 되어야 하며, 절곡은 NC 절곡기로 제작을 하여야 한다.
- 4) 급배기 연결 노즐은 닥트 조인트가 용이한 구조로 하여 설계 제작을 한다.
- 5) 본체는 천장걸이형으로 상부에 행거용 구멍(4개)을 구비하고, 자체 중량을 충분히 지탱 할 수 있는 구조로 한다.

2-3 점검도어(건축공사분)

- 1) 개폐가 용이하고 닫혀 있을 때 공기의 누설이 적은 구조로 한다.
- 2) 잠금 장치를 부착하되 진동에 의해 저절로 열려서는 안 된다.
- 3) 개폐가 용이하고 취부 시에는 패킹 등을 사용하여 기밀 되고 확실하게 견고하게 취부 한다.

2-4 엘리먼트(열교환기)

- 1) 열교환기는 특수펄프지로 제작이 되어야 하며 정압이 적게 걸리는 구조로 한다.
- 2) 열교환기는 적층된 어셈블리 상태로 조립되어 제품의 가이드를 통해 부드럽게 인입, 인출이 되도록 한다.
- 3) 특수 펄프지는 습기에 강한 특수 표면 처리가 되어야 하며, 열 교환 및 습도 교환(잠열)을 할 수 있도록 소정의 투기도와 투습도를 갖는다.
- 4) 열교환기는 전열교환 환기장치에 탈착이 잘되는 구조로 설계 되어야 한다.
- 5) 열교환기의 색상은 오염에 친화적인 색상으로 하되, 오염 정도에 따라 식별이 잘되는 색상이어야 한다.
- 6) 열교환기의 고정은 공기의 누기가 적은 구조로 되어야 한다.
- 7) 먼지에 의한 열교환기의 오염에 대하여서는 1차적으로 진공청소기를 이용하여 먼지를 제거 가능토록 하고 오염이 심해지면 교체할 수 있도록 한다. (물 세척불가)

2-5 필터

(1) 1차 PRE-FILTER

- 1) 프리필터의 재질은 POLYESTER나 이와 유사한 재질로 하여야 하며, 냉난방 공조 기기에 사용되는 범용의 재질이나 구조를 가지는 타입을 사용하여야 한다.
- 2) 프리 필터는 전열 교환기의 특수 펄프지를 오염시킬 수 있는 큰 먼지를 제거할 수 있는 분진포집효율이 80% 이상의 성능을 가져야 한다.
- 3) 프리 필터는 정비성을 고려하여 인입 인출은 가이드를 통해 원활하게 이루어지도록 한다.
- 4) 설계상의 정격풍속에 의한 여재의 변형이 없어야한다.
- 5) 공기여과기 여재는 다음과 같은 특성이 있어야 한다.
 - ㉞ 먼지는 비산이 적을 것

- ㉔ 난연성 일 것
- ㉕ 흡수성이 적을 것
- ㉖ 공기 여과기의 교체 보수점검이 용이 할 것.

(2) 2차 공기 정화용 필터

바깥공기를 공급하는 공기 공급 체계 또는 공기흡입구는 입자형·가스형 오염물질의 제거·여과장치 등 외부로부터 오염물질이 유입되는 것을 최대한 차단할 수 있는 설비를 갖추어야 하며, 제거·여과장치 등의 청소 및 교환 등 유지관리가 쉬운 구조일 것

2-6 송풍기

- 1) 급, 배기용 송풍기는 편흡입 다익형(sirocco type)으로 한다.
- 2) 송풍기의 형식은 풍량 및 정압손실에 따라 최고의 효율과 운전에 지장이 없는 규격이어야 한다.
- 3) 팬과 모터는 Static balance와 dynamic balancing이 될 수 있는 일체형 구조로 하여야 하며 임펠러와 모터는 직결식을 사용함을 기본으로 한다.
- 4) 설계상의 정압 하에서 소정의 풍량을 낼 수 있도록 하여야 한다.
- 5) 송풍기의 시험 및 검사기준은 KS B-6311에 준하며 진동범위는 "KS 양호범위"를 기준 한다.
- 6) 송풍기에 사용하는 MOTOR의 절연등급은 "F"급 이상으로 한다.

2-7 컨트롤러(유선리모컨, 중앙제어기)

- 1) 유선리모컨은 ON/OFF 및 강, 중, 약, 취침, 필터청소 기능을 가져야 하며 환기 유닛가 일정 시간 후에 OFF될 수 있는 예약기능이 있어야 한다.
- 2) 중앙제어기
 - ㉑ 중앙제어기는 RA485통신방식을 이용하여 32까지 동시제어가 가능하여야 하며, 전실 또는 개별 ON/OFF제어가 가능하여야 한다.
 - ㉒ 중앙제어기에 LCD창을 설치하여 각 유닛의 기능제어가 가능하도록 하여야 한다.
 - ㉓ 중앙제어기의 전원(단상 220V)공사는 전기업체 또는 수요처에서 공급한다.
 - ㉔ 중앙제어기와 환기유닛의 통신선연결 입선공사는 환기유닛 설치공사 업체에서 한다.

2-8 보온재(단열, 보온 및 흡음재)

- 1) 결로 방지 및 장치내의 공기 누설 및 유입을 막아 손실을 줄인다.
- 2) 전열교환환기장치 내부 케이싱의 단열은 아티론 10.0mm이상 또는 동등이상의 성능 제품을 사용하여 방열 면에 부착한다.
- 3) 단열 및 소음재의 연결부위의 틈새는 비초산계 SILICON COMPOUND를 사용하여 SEALING한다.

3. 제품 검사

3-1 제품의 성능검사

- 1) 모터의 풍량 측정
- 2) MOTOR의 전류치를 확인한다.
- 3) 소음측정
 - ㉠ 측정 위치는 디퓨저에서 수직 하단으로 1(m) 거리에서 측정을 하고 암소음은 KS 규정 또는 JIS 규정에 따라 보정을 하여야 한다.
 - ㉡ 전열 교환 환기장치의 소음은 환기 장치의 하단 부 1(m) 거리에 측정하여 강풍에서 55dBA 이하가 되거나 천정마감 후 또는 기계실 밖에서 45 dBA이하가 되어야 한다.
- 4) 성능검사 기간 동안의 온, 습도 및 풍량을 체크하고 별도의 계산식에 의해 열교환 효율을 계산한다.

4. 설치 시방서

4-1 전열교환환기장치

- 1) 환기장치의 진동으로 인하여 구조물에 영향 및 실내로 소음이 유입될 경우 방진스프링 및 기타자재 등을 사용하여 영향을 받지 않는 구조로 하여야 한다.
- 2) 환기장치는 수평계 및 기타자재를 이용하여 수평으로 설치하여야 한다.
- 3) 환기장치 내부에 들어있는 필터, 열교환기의 청소 및 유지보수를 위하여 점검구는 최소 450mm 또는 650mm 이상으로 하여야 하며 천정내부에서 필터 및 열교환기를 빼낼 수 있을 정도의 공간을 확보하여야 한다.
- 4) 환기장치는 반드시 접지하여야 한다.

4-2 덕트 연결 및 설치자재

- 1) 덕트 연결
 - ㉠ 환기장치와 덕트를 연결할 때는 견고한 장치로 환기장치의 구동 및 어느 정도의 충격에도 빠지지 않도록 하여야 한다.
 - ㉡ 덕트 연결부 및 후렉시블 덕트와의 연결부분은 덕트 연결 기구를 사용한 후 은박테이프 및 기타자재를 사용하여 누기가 되지 않도록 하여야 한다.
 - ㉢ 환기장치에서 취출구까지의 덕트 연결부 중에 닥트직경의 급속한 감소 및 굽힘이 있을 경우 풍량 저하 및 소음이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다.
 - ㉣ 외기와 접하는 덕트는 빗물의 혼입이 되지 않는 구조로 하여야 한다.
- 2) 덕트
 - ㉠ 덕트의 최대지지 간격은 2M이하로 한다.
 - ㉡ 덕트에 보온이 필요하다고 생각되는 지점은 반드시 보온처리를 하여야 한다.
 - ㉢ 덕트의 재질은 KS 규격품 및 발주처의 요청에 따라 덕트, 스파이럴 덕트, PVC 등의 재질을 사용할 수 있다.
- 3) 디퓨저
 - ㉠ 디퓨저의 재질은 알루미늄 또는 동등이상제품을 사용한다.
 - ㉡ 디퓨저는 급기 및 배기 시 풍량의 감소를 최소로 할 수 있는 제품을 사용하여야 하며 기

류의 정압을 크게 감소시켜서는 안 되는 구조이어야 한다.

㉔ 디퓨저는 천장에 안정된 고정 설치구조로 되어야 하며 탈착이 용이해야 한다.

4) 외부 흡배기 기구

㉕ 기구는 건물에 견고하게 부착되어야 하며, 건축본체와의 사이에는 밀봉하여 기밀을 유지시킨다. 또, 그릴과 덕트의 접합부는 스테인리스밴드 및 기타자재를 이용하여 견고하게 공기의 누설이 없도록 설치한다.

㉖ 기구는 빗물의 침입이 될 수 없는 구조로 제작 및 설치되어야 하며 또한, 해충으로부터 침입이 될 수 없어야 한다.

4-3 전원선 공사

1) 환기장치의 주 전원은 단상 220V 60Hz로 공급함을 원칙으로 하고, 분전반 또는 전원공급 콘센트는 수요처에서 제공받는다. 전원선은 전원스위치 및 누전차단기를 통하여 인입시키며 전원선에 대한 공사는 별도로 하고 수요처 부담으로 한다.

2) 전원선의 배선용량이 부족하면 전압강하가 발생해 고장의 원인이 되므로 규정용량을 준수하여 전원선 공사를 한다.

3) 환기 시스템의 접지는 감전 사고를 예방하기 위해 1점 접지하여 제3종 접지공사를 시행한다.

4) 전원선은 전원 단자대에 충분히 삽입하고 단단히 고정하여 빠지지 않는 구조로 시공되어야 한다.

5) 환기시스템의 전원선 및 접지선의 연결 공사는 전기설비에 관한 기술기준 및 내선규정에 따라 시공한다.

4-4 컨트롤선 공사(유선리모컨)

1) 유선리모컨의 고정판을 관리 및 컨트롤이 용이한 높이에 설치하고 유선리모컨을 고정판과 견고하게 밀착시켜 조작이 용이하게 한다.

2) 유선리모컨의 컨트롤 선은 정확히 결선하고, 외부 힘에 의한 단락을 방지할 수 있는 구조로 시공되어야 하고 전원선의 노이즈에 의한 통신에러를 방지할 수 있어야 한다.

3) 유선리모컨의 컨트롤 선은 난연CD관을 이용하여 시공하고 실내측 외부 노출부위는 난연전선 커버 시공하여 외부의 충격에 보호될 수 있는 구조로 한다.

3 위생설비용 펌프

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 위생설비공사에 사용되는 펌프설치공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 급수펌프
- (2) 배수펌프
- (3) 전동기

1.2 제출물

1.2.1 자재공급전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 펌프제조업자의 시방, 설치지침서, 시동방법 및 선택점이 명확히 표시된 정확한 펌프성능곡선 등을 제출하여야 한다.
- (2) 제작도면 : 각 부분의 치수, 무게, 필요한 설치공간 및 각 부품의 조합방법이 표시되어 있는 제조업자의 조립형 제작도면을 제출하여야 한다.
- (3) 배선도면
제조업자의 위생설비용 펌프 전원배선에 관한 자료를 제출하여야 한다. 제조업자의 제어배선 및 연결이 표시된 사다리형 배선도표를 제출하여야 한다. 배선도면에는 공장배선 부분과 현장배선 부분을 명확하게 표시한다.

1.2.2 유지관리 자료

각 펌프, 제어장치 및 부속품에 대한 유지관리자료 및 비축부품목록을 제출하여야한다.

1.2.3 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 시공상태확인에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인한 시공상태 확인서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.3 운반, 저장 및 취급

파손에 유의하여 펌프 및 부속품을 취급하며, 파손된 것은 새것으로 교체하여 설치한다. 청결하고 건조한 곳에 펌프 및 부속품을 저장하며 기후, 오물, 물, 부스러기와 가타 파손으로부터 보호한다.

2.. 재료

2.1 펌프

2.1.1 급수 부스타(인버터) 펌프

- (1) 급수 부스타펌프 시스템은 입형다단 3대, 압력탱크1개, 인버터 제어반 1조, 흡, 토출헷다, 압력센서 및 밸브류 등으로 구성된다.
- (2) 이 장치는 PUMP, 압력TANK, 인버터제어반, 기타 부속품으로 구성되며 공기는 탱크내에 주입되어 있는 공기주입식 압력탱크를 사용하여 단독운전 및 필요에 따라 2-3대 동시 운전기능을 첨가하며, 주 펌프 (P1,P2,P3)가 자동으로 교대되는 장치로 한다.
- (3) 펌프는 입형다단펌프로서 연속 및 교호운전에 있어서도 소음 및 이상한 진동이 없는 구조로 하여야

한다.

- (4) 펌프의 재질은 케이싱은 STS304(스테인레스), 임펠러는 STS304(스테인레스), 주축은 STS304로 제작하며 메카니칼 씬을 내장하여야 한다.
- (5) 펌프는 사용압의 최고 압력이상의 양정을 가지며 또한 시동빈도가 높아진 경우에도 충분한 내구성을 가진 것으로 한다
- (6) 압력탱크의 재질은 SS400으로 고무주머니가 내장된 브레더 방식 압력탱크를 사용한다.
- (7) 제어반은 인버터가 내장된 제어반으로 다음 기능을 가져야 한다.

가) 공회전방지기능

- 펌프의 흡입 측 배관에 최소 유량이 공급되지 않을 경우 공회전에 의한 M/Seal과 Bearing의 소손방지를 위해 갈수 상태를 감지하여 펌프를 정지시키는 기능이 있다.
- 갈수상태가 해지될시 자동으로 복귀시키는 기능이 있어야 한다.

나) 압력감지기능

연속적인 배관의 압력을 감지하여 목표압력과 실시간 비교 및 제어하기 위하여 배관의 토출측에 압력감지 Transmitter가 설치된다.

다) 교호운전기능

다수의 펌프가 병렬 운전되는 경우 각펌프의 운전시간을 균등하게 하기위해 선기동펌프 선정시 System을 운영하므로써 특정 펌프의 부하 집중을 방지하여 균일한 수명을 유지한다.

라) 고장펌프 Skip 기능

특정 펌프의 고장시 해당펌프를 건너 뛰어 운전하는 기능으로 예기치 못한 펌프의 고장 및 보수 점검시에도 급수의 단수(절수)가 없도록 제작된다.

마) 수동운전 및 비상 운전 기능

수동스위치로 펌프를 기동 또는 정지할 수 있으며, 압력센서나 전자판 소손의 경우에도 최소한의 급수를 할 수 있도록 압력 스위치에 의한 비상 운전 기능이 있다.

바) 주 펌프 보호 기능

특정펌프만 연속으로 6시간이상 운전시 자동으로 대기 펌프로 전환되어 특정 펌프의 장기간 운전을 방지하는 기능을 갖추고 있다.

사) 자기 진단 기능

펌프의 정지 기간이 설정된 시간 이상이 될 때 자동적으로 설정 시간 동안 운전되어 펌프의 고착과 전동기 소손을 방지한다.

아) 자동 정전 복귀기능

일시적인 정전일 경우 전원이 복귀되면 자동으로 System이 복귀되도록 제작되며, 그 동안의 DATA는 보존될 수 있도록 제작 된다.

자) Schedule 운전기능

요일, 시간별로 미리 설정된 압력에 따라 자동으로 급수압력을 변화시켜 에너지 절약을 할수 있도록 제작된다.

차) 운전 DATA저장 기능

각 펌프의 전월 운전회수, 운전시간, 금월 운전회수, 운전시간 및 이상 이력 등이 저장되도록 제작된다.

카) 주과수 변조기능

사용유량, 양정이 변화함에 따라 2~6대의 펌프 중 인버터와 연결된 주 펌프의 필요 유량과 양정을 세밀히 제어하고 System상의 압력변화를 최소화 할 수 있도록 제작된다.

타) 마찰손실 보상기능

관로손실이 실양정에 비하여 큰System에서 관로 손실은 유량의 제공에 비례하므로 사용유량의 변화에 따라 마찰손실을 보상하여 설정압력을 변화시킴으로써 에너지를 절감하고 최적의 운전상태를 유지토록 제작된다.

파) 원격제어 및 Monitoring 기능

System의 이상유무를 제조자가 원격 감시할 수 있도록 원격 제어가 가능하도록 접점이 구성 되어야 하며, BMS(중앙제어반)와 의 연계 운전이 가능토록 제작되어 있으며, 현장에서 입력 되는 모든 기능을 BMS에서 사용가능토록 통신기능이 내장되어 있다.재질 및 구조는 잡배수 또는 오물이 혼합된 오수를 퍼올리기에 적당한 것으로한다.

- (8) 펌프의 임펠러는 고형물을 용이하게 배출할 수 있는 통로폭을 가지고 있는 것이라야 한다.
- (9) 정상 운전상태에 있어서 각 부분의 진동은 경미하고 소음이 작은 것이라야 한다.

2.1.2 배수용 수중모터펌프

- (1) 케이싱(CASING)은 내부압력, 진동에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모 등을 고려하여 고급의 주철 제로 하며 흠집이 없고, 유체역학적으로 흐름이 원활하도록 매끄럽게 제작한다.

케이싱은 분해 조립이 용이한 구조로 한다.

- (2)회전차는 주철제로써 고형물의 혼입에 대하여 잘 통과될 수 있는 형상으로 집중부하가 걸리는 날개가 없도록 동적 평형을 이루며, 회전차의 표면은 매끄럽게 다듬질 한다.

- (3)주축은 전동기축을 연장한 것으로써 전달 토크(TORQUE) 및 비틀림 모멘트에 대하여 충분한 강도가 있어야 한다.

축봉부에는 기계적 축봉장치(MECHANICAL SEAL)를 사용하여 운전중, 정지중에 이물이 전동기안 으로 침입하지 않도록 중간에 축봉유를 밀봉시키는 2단 구조로 한다.

또한 씬(SEAL)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

펌프의 사용재료 다음과 같다.

케이싱	GC200
임펠러	GCD500
주축	STS410
흡입카바	GCD500

2.1.3 온수공급용 원심펌프

- (1) 온수공급용 원심펌프는 2.1.1 - 2.1.5에 따른다.
- (2) 펌프용 교류 전동기는 KS C 4002에 따르고, 전동기 규격은 KS C 4204, KS C 4202 또는 이와 동 등이상의 제품으로서 전동기가 축이음으로 직결된 수평 형 혹은 수직형의 것 또는 전동기 축단에 임펠러가 설치되어 있는 구조의 제품으로 한다.
- (3) 소형 순환펌프는 직접구동식(전동기와 펌프의 축이 직결)으로서 전기용품 기술기준에 준하는 제품으로 한다.
- (4) 펌프의 운전상태가 원활하고 각부의 진동과 소음이 적고 사용온도에 적합한 것으로 한다.

2.2 동력공사

2.2.1 전동기

- (1) 교류전동기 KS C 4002에 따르는 것외에 도면 및 다음에 따른다.

- ① 100V 및 200V단상 : KS C 4204
- ② 저압3상유도전동기 : KS C 4202
- ③ 고압(3kV)3상유도전동기 : KS C 4202

- (2) 전동기 부하의 산정은 개개의 명판에 표시된 정격전류(전부하전류)를 기준으로 한다. 다만, 일반용 전동기일 경우에는 그 정격출력에 따른 규약전류(설계기준치)를 정격전류를 적용할 수 있다.

2.2.2 기동방식

- (1) 기동방식은 전기설비기술기준 및 설계도에 따른다.

- (2) 정격출력이 3.7kW를 초과하는 3상유도전동기는 기동장치를 사용하여 기동전류를 억제한다. 다만, 다음 각호에 해당할 경우에는 기동장치를 생략할 수 있다.

- ① 특수농형전동기로서 정격출력이 11kW 미만의 것

- ② 특수농형전동기로서 정격출력이 11kW 이상의 것은 배선에 현저한 전압동요를 줄 우려가 없는 것 (일반적으로 기동시 입력이 출력 1kW당 4.8kVA 미만의 것)

2.2.3 배선 및 전동기의 보호장치

- (1) 배선은 다음에 준하나 기술되지 않은 사항은 전기설비기준에 준하여 시공한다.
- (2) 전동기는 1대마다 전용의 분기회로를 시설하고 분기회로에는 개폐기 및 과전류차단기를 설치한다.
- (3) 전동기는 소손방지를 위하여 전동기 보호용 배선용차단기, 열동계전기, 유도형계전기 등의 전동기용 과부하보호장치를 사용하여 자동적으로 회로를 차단하거나 과부하시에 경보를 내는 장치를 설치한다.
- (4) 수중전동기의 설치는 아래와 같이 한다.
 - ① 수중전동기에 이르는 전선은 캡타이어케이블을 사용한다. 다만, 1종캡타이어케이블을 사용해서는 안된다.
 - ② 캡타이어케이블은 피복이 손상되지 않도록 양수관에 설치 고정한다.
 - 가. 금속제 양수관을 사용할 때에는 부착용금구를 사용하며 그 지지점간의 거리는 전선규격이 50㎟ 이하일 때 6m 이하로 그리고 50㎟를 넘는 경우에는 3m 이하로 한다.
 - 나. 가정용수중전동기 또는 이와 유사한 것으로서 양수관에 PVC관 등을 사용하고 있을 때에는 접착성 테이프 또는 노끈등으로 1.5m 이하의 간격으로 양수관에 부착한다.
 - ③ 수중전동기에 연결하는 케이블은 원칙적으로 물기가 있는 장소에서는 접속하여서는 안된다.
 - ④ 수중전동기의 접지는 기기에 연결하는 케이블의 심선중 1심(녹색)을 접지선으로 사용한다.
- (5) 전극봉, 수중펌프등의 배선은 입선후 관단에 방수처리를 실시한다.
- (6) 진동하는 기기에 접속하는 곳의 배관은 가요전선관 등을 사용한다.
- (7) 전동기 본체에 접지선의 접속용 단자가 없는 경우는 전동기 철대에 접속한다.
- (8) 수중전동기는 과부하보호장치나 온도검출에 의한 소손방지장치를 시설한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 일반사항

- (1) 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 한다.
- (2) 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 소정의 높이로 수평면을 이루도록 모르터를 고르게 마 감한다.
- (3) 앵커볼트를 기초에 직접매입할 경우를 제외하고는 기기를 가 설치하여 기초볼트를 임시로 조이고 볼트가 수직을 유지하도록 빈 구멍에 충분히 모르터를 메우고 고정설치 완료후 기초의 바깥이 보이는 부분은 모르터로 마감한다.
- (4) 펌프 기초의 물이 고이는 부분에는 관경 25mm이상의 배수관을 설치한다.
- (5) 기기의 운전시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.
- (6) 기기는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물, 습기로 인한 피해를 방지하기 위하여 충분히 보호하도록 한다.
- (7) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관한다.

3.1.2 배수용 수직형 펌프(조외형인 경우)

- ① 펌프흡입구와 펌프설치 피트 밑면과의 사이에 특수이형관을 사용한다.
- ② 펌프 흡입구와 배수조와의 사이에는 게이트밸브를 설치한다.
- ③ 펌프의 흡입구 또는 흡입관의 위치는 흡입수면에서 300mm 이상 및 바닥 옆 벽면에서 200mm 이상 등 충분한 거리를 두어 공기의 혼입, 소용돌이의 발생을 방지한다.
- ④ 배수조와 펌프케이싱부와의 연결되는 관이 배수조를 관통하는 장소에는 테가 달린 슬리브를 부착하고 연결되는 관과 슬리브관과의 틈새를 코킹하여 배수탱크로부터 누수가 없도록 한다.
- ⑤ 기타사항은 조내형에 따른다.

3.1.3 배수용 수중모터 펌프

- (1) 펌프케이싱의 외측 및 밑부분이 피트의 벽면과 바닥면으로부터 200mm 이상의 간격이 유지되도록 한다.
- (2) 기타사항은 급수용 수중모터펌프에 따른다.
- (3) 펌프의 흡입구 또는 흡입관의 위치는 흡입수면에서 300mm 이상 및 바닥 옆 벽면에서 200mm 이상 등 충분한 거리를 두어 공기의 혼입, 소용돌이의 발생을 방지한다.

3.1.4 온수순환용 원심펌프

- (1) 자연순환을 고려하여 원칙적으로 펌프의 환수관에는 바이패스관을 설치한다.
- (2) 기타 사항은 급수용 원심펌프에 따른다.

3.2 펌프주위의 배관

- (1) 양수관은 고가탱크를 향하여 적당한 상향구배로 배관한다.
- (2) 흡입수평관은 될 수 있는 한 짧게하고 펌프를 향하여 적당한 상향구배로 배관하며, 필요에 따라서 게이트밸브를 설치한다.
- (3) 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블조인트등을 설치한다.

제 3 장 배관공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 급수, 급탕, 배수, 통기배관에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 배관 재료 및 배관 부속품
- (2) 접합재료
- (3) 지지철물
- (4) 계측기 및 기타
- (5) 관의 접합
- (6) 배관 용접
- (7) 시험 및 검사

1.2. 관련시방절

- (1) 건축기계설비공사 일반
- (2) 보온공사
- (3) 위생설비공사
- (4) 도장, 방청 및 방식공사
- (5) 방진공사
- (6) 가스설비공사

1.3. 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1. 한국산업규격

1.3.2. 수도법, 하수도법

1.4. 제출물

자재공급진 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출하여야 한다. 각 배관 시스템에 관한 제조업체, 파이프중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.

1.4.2. 품질시험성과표

해당공사 공사시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 공

사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.3. 용접공사 관련 제출물

(1) 용접공의 자격수첩

(2) 용접시공 계획서 : 용접 접합공사를 시작하기 전에 용접순서, 용접기, 용접봉 등의 상세한 사항을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 용접기록 및 자료 : 용접이 완료되면 공사감독자가 지시한 부분의 비파괴검사 성적서를 제출한다.

1.4.4. 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 시공상태확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인 한 시공상태 확인서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5. 품질보증

1.5.1. 용접공의 자격

(1) 용접공은 "한국산업인력관리공단"에서 발행한 용접기능사 자격증을 보유한 자로서 실무에 1년 이상 계속 종사한 자로 또는 용접실무에 3년 이상 종사한 자로 한다.

1.5.2. 견본시공

(1) 공사감독자가 지시한 곳에서 공사감독자의 입회하에 견본시공을 실시한다.

1.5.3. 환경조건

(1) 기온이 0℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안된다. 다만, 접합부로부터 100mm 범위의 모재부분을 36℃ 이상으로 가열하여 용접하는 경우는 예외로 한다.

(2) 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안된다. 단지 날씨등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 감독자의 승인을 받아서 용접할 수 있다.

1.6. 운반, 저장 및 취급

(1) 모든 재료는 옥내에 보관함을 원칙으로 하며, 옥외에 보관할 때에는 빗물에 적거나 이물질이 묻지 않도록 받침대 위에 올려놓고 덮개를 씌워 보관한다.

(2) 보관운반, 상하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안되며, 적재, 보관시 주변 하중으로 관의 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 관을 적재하여 보관할 때에는 포장상태로 보관하여야 하고, 적재틀을 설치하여 자중에 의한 휨이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(4) 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 적절히 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에 나뭇잎 상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.

(5) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 한다. 특히 저수소계 용접봉은 선단도 피복재로 덮여 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안된다.

2. 재료

2.1. 배관재료

(1) 각 설비에 사용하는 배관재료의 규격은 다음 표에 따른다.

구분	관종	명칭	규격	사 용 구 분										비 고			
				증기	고온수	온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기		소화		
금속관	동관	동 및 동합금 동합금관	KS D 5301			○				○							
		동 및 동합금 용접관	KS D 5545							○							
	STS관	STS관(K TYPE) STS 이음쇠	용접식								○	○					
비금속관	일반용 플라스틱관	일반용 경질염화비닐관	KS M 3404										○	○			
금속관	강관	배관용 탄소강관	KS D 3507													○	

(2) 기타 제품의 관련규격은 다음 표에 따른다.

명칭	규격	사 용 구 분										비 고				
		증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기		소화			
철강제 관플랜지의 압력단계	KS B 1501															○
관플랜지의 개스킷 자리치수	KS B 1519															○
관플랜지의 치수 허용차	KS B 1502															○
철강제 관 플랜지의 기본 치수	KS B 1511															○
동 합금제 관 플랜지의 기본 치수	KS B 1510								○	○	○					

(3) 규격이 정해지지 않은 특수 이음쇠류(패킹, 가스개스킷 등의 보강재도 포함)는 모양, 재질, 최고사용 압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상이어야 하고, 관과의 접속이 충분한 강도를 가질 수 있어야 한다.

2.2. 배관부속품

2.2.1. 일반 밸브류

밸브류의 규격 및 사용구분은 다음 표에 따른다.

밸브류	재질	형식	규격	사 용 구 분								비 고		
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수		소화	
게이트	청동제	5kg _f /cm ² 나사식	KS B 2301							○	○	●	○	● 배수펌프의 토출측에만 사용
		10kg _f /cm ² 나사식								○	○	●	○	
10kg _f /cm ² 플랜지형									○	○	●	○		
5kg _f /cm ² 솔더형									○	○				
10kg _f /cm ² 솔더형									○	○				
트랩	주철제	10kg _f /cm ² 플랜지형 안나사	KS B 2350							○		●	○	● 배수펌프의 토출측에만 사용
		10kg _f /cm ² 플랜지형 바깥나사								○		●	○	
밸브														
글로벌밸브														

* 단위 환산 기준

$$5\text{kg}_f/\text{cm}^2 = 0.49\text{MPa}, \quad 10\text{kg}_f/\text{cm}^2 = 0.98\text{MPa}, \quad 20\text{kg}_f/\text{cm}^2 = 1.96\text{MPa}$$

밸브류	재질	형식		규격	사 용 구 분								비 고	
					증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수		소화
앵글밸브	청동제	10kg _t /cm ² 나사식		KS B 2301						○	○		○	
		10kg _t /cm ² 플랜지형								○	○		○	
	주철제	10kg _t /cm ² 플랜지형		KS B 2350						○	○		○	
체크밸브	청동제	10kg _t /cm ² 나사식 리프트		KS B 2301						○	○			● 배수펌프의 토출관에 만 사용
		10kg _t /cm ² 나사식 스윙								○	○	●	○	
		10kg _t /cm ² 스윙 리프트								○	○			
	주철제	10kg _t /cm ² 플랜지형 스윙		KS B 2350						○	○	●	○	● 배수펌프의 토출관에 만 사용
볼밸브	청동제	10kg _t /cm ² 나사식		KS B 2308						○	○	○		
		플랜지형								○	○	○		
	니켈도금황동제	10kg _t /cm ² 나사식								○	○	○		
		플랜지형								○	○	○		
주철제	10kg _t /cm ² 플랜지형								○	○	○			
수도용제수밸브	청동제	수직형	플랜지형 관반이형 원통형	KS B 2332						○				
		수평형	플랜지형							○				
콕	청동제	청동 나사식 콕		KS B 2371						○	○			
일반용 수도꼭지	앵글밸브 스트레이트밸브			KS B 2331						○	○			
수도용분수전				KS B 2341 관련규격						○				접속부는 브레이징 용접형 또는 플랜지형 밸브본체는 한국산업규격에 따른다.
수도용지수전				KS B 2340						○				
수도용 공기 밸브				KS B 2333						○				
수도용 버터 플라이 밸브				KS B 6153						○				
수도용 감압 밸브										○				
동관 접속용 밸브류										○				

밸브류	재질	형식		규격	사 용 구 분								비고	
					증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수		소화
수도용채수밸브	청동제	수직형	플랜지형 관반이형 원통형	KS B 2332						○				
		수평형	플랜지형								○			
콕	청동제	청동 나사식 콕		KS B 2371	○		○	○	○	○	○			
일반용 수도꼭지		앵글밸브 스트레이트밸브		KS B 2331						○	○			
수도용분수전				KS B 2341						○				접속부는 브레이징 용접형 또 는 플랜지 형 밸브본체 는 한국산 업규격에 따른다.
수도용지수전				관련규격						○				
수도용 공기 밸브				KS B 2340						○				
수도용 버터 플라이 밸브				KS B 2333						○				
수도용 감압 밸브 동관 접속용 밸브류				KS B 6153						○				

2.2.2. 버터플라이 밸브

- (1) 몸통은 주철제, 덕타일 주철제 또는 플랜지가 없는 알루미늄 합금제, 디스크는 경질 크롬 도금을 한 덕타일 주철제 또는 스테인리스 주강제로 한다.
- (2) 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며, 누수 방지가 용이하여야 한다.
- (3) 밸브의 개폐는 레버식과 핸들조작에 의한 치차식(전동기구로 개도표시)중에서 선택 사용한다.
- (4) 수도관계법규의 적용을 받을 때는 KS B 2333 또는 수도 사업자의 규정에 적합한 것으로 한다.

2.2.3. 충격 흡수식 체크밸브

몸통은 주철제 또는 덕타일 주철제, 디스크는 주철제 또는 청동제로서 충격흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.4. 감압밸브

몸통은 주철제, 디스크는 청동제 혹은 합성고무로서 최고 압력에 견디고, 2차측 압력이 1차측 압력 변동에 영향을 받지 않으며 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 수격현상이 없어야 한다.

2.2.5. 온도 조절밸브

벨로스에 의한 직동식으로 디스크, 감온통 및 연락관 구성방식과 전기에 의한 감지 및 구동방식으로서 요구 온도의 범위내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.6. 플로팅 밸브

구경 50mm 이하는 청동제 나사식, 구경 65mm 이상은 주철제 플랜지형으로 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않는 것으로 최고 압력에 견디어야 한다. 불은 동관 가공품 또는 플라스틱제 등 내식성이 있는 것으로 한다.

2.2.7. 정수위 밸브

밸브에 스트레이너를 부착하도록 하며, 구경 50mm 이하는 청동제 나사식, 구경 65mm 이상의 경우 몸통은 주철제 플랜지형, 밸브시트는 청동제로서 폐쇄시 수격 및 진동 등이 발생하지 않으며 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다.

2.2.8. 전자(솔레노이드)밸브

- (1) 물용 KS B 6501, 증기용 KS B 6502, 기름용 KS B 6503 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실한 것으로 한다.
- (2) 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 전자코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 한다
- (3) 솔레노이드밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.
- (4) 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대 차압이 설치장소에 적합하며, 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위내에 있는 것으로 한다.

2.2.9. 안전밸브

증기용 안전밸브는 KS B 6216에 규정하는 기능이 확실한 것으로 한다. 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제(구경 50mm이하는 청동제 나사식도 가능)이며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서, 작동이 확실하여야 한다. 스프링은 KS D 3701에 따른다.

2.2.10. 자동 공기빼기밸브

물용은 KS B 2340에 적합한 제품, 또한 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 압력에 견딜 수 있는 것으로 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로스는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작된 것으로 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.11. 신축이음

(1) 벨로스형 신축이음

강관용은 KS B 1536, 용도(냉난방, 공기조화 및 위생배관용)에 적합한 것으로 벨로스는 KS D 5506의 PBS3-0 또는 KS D 3705, KS D 3698의 STS 304 또는 STS 304L로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하여 누설이 없는 것으로 한다. 복식은 충분한 강도를 가진 스테이판이 있어야 한다. 동관용은 보호 외통이 있는 벨로스형으로서 관접속부는 KS D 5578에 준하고 기타부분은 강관용에 준한다.

(2) 루프형 신축이음

관과 동일한 재료의 관을 가공한 것으로서 충분한 신축기능을 가지며 각부분의 단면이 원형을 유지하고 두께가 균일한 것으로 한다.

(3) 방진 이음쇠

방진 이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스 강제(STS 304) 또는 폴리테트라플로로에틸렌 수지제로서 충분한 소성과 내열 및 내압강도가 있는 것으로 한다.

2.2.12. 스트레이너

구경 50mm 이하는 청동제의 Y형 나사식으로 하고, 구경 65mm 이상은 주철제 Y형 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제로, 여과망은 스테인리스강제 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 크기로 충분한 유효면적을 갖는 것으로 한다. 또 기름용은 주철제 복식 버킷형으로서 스트레이너의 짐감이 용이한 구조로 하며, 상기에 준하는 것으로 한다.

2.2.13. 관좌금

크롬도금을 한 황동 또는 스테인리스강제 등으로 한다.

2.2.14. 슬리브

- (1) 슬리브 구경은 원칙적으로 관의 외경(보온된 것은 보온피복 외경)보다 40mm 정도 큰 사이즈로 한다.
- (2) 슬리브용 재료는 다음 표에 의한다.

구 분	슬 리 브 재 질	비 고
기둥, 벽, 바닥 등의 부분	KS D 3506 KS M 3404 KS D 3698	구경 200mm 이하 : 0.5mm 두께 구경 200mm 이상 : 0.6mm 두께
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404	
수밀을 요구하는 부분	KS D 3507 흑강관에 두께 4.5mm, 날개폭 50mm 이상의 강판을 용접한 것	

2.2.15. 기계설비용 표식

(1) 밸브 인식표

- ① 재질은 KS A 3801 기계조작명판(K)에 적합한 제품으로 명판 색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며 장착용 고리는 내식성자재로 한다.
- ② 글자는 한글 사용을 원칙으로 하되 표준전문용어를 사용하며 부득이한 경우에는 영문, 약어를 사용할 수 있다.
- ③ 글씨는 고딕체로 음각하며 인식표 크기는 60mm × 100mm, 두께 3mm 이상.

(2) 화살표식 - 배관시스템의 유체흐름을 나타내는 화살표는 P.E 필름으로 크기는 50mm×110mm로 견고하게 부착한다.

(3) 장비표식

- ① 재질은 KSA3801 기계조작명판(K)에 적합한 제품으로 명판색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며 내식성고리를 사용하여 장비에 부착한다.
- ② 표식에 사용할 명칭, 약어 및 영문 명칭은 도면에 표시되었거나 해당하는 명칭과 일치하도록 조정하고, 작동/유지관리에 적합한 것으로 하며 글씨는 고딕체로 음각한다.
- ③ 크기는 120mm×200mm, 두께 3mm 이상으로 하고 아래와 같은 내용이 표시되도록 한다.

가. 장비명

- 나. 설계용량 / 규격
- 다. 기타 필요사항
- 라. 제조업체 / AS 연락처

2.3.접합재료

접합재의 종별 및 규격은 다음 쪽의 표에 따른다. 단, 음료용에 사용하는 경우는 관공서 및 수도사업자의 규정에 합격 또는 승인되어진 것으로 한다.

2.4. 지지 철물

관의 신축, 동요 및 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 관경 또는 관의 재질에 따라 지지강도를 갖는 것으로 하고, 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.

2.4.1.인서트 철물

주철제 및 가단 주철제로 하고, 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

2.4.2. 행거 철물 및 입상관 지지 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 한다.

2.5. 지장물 처리및설치

2.5.1.기존동 지상3~5층 화장실을 이설하면서 위생도기는 전부재사용하며 악세사리는 신설설치한다.

다만, 화변기만 철거후 신설설치하며 위생도기함은 기존 것으로 재사용한다.

2.5.2 기존동 지상3~5층 화장실을 이설하며 같이 이설 음수대및 자판기에 급수,배수배관을 신설설치한다.

2.5.3 증축동 지상2~4층 화장실 출입구쪽 복도부분에 추후 설치예정인 음수대에 급수,배수배관을 신설설치한다.

2.5.4 기존동 지상3~5층 화장실을 이설하며 기존 횡주배관은 철거후 신설배관하고 기존 입상배관은 재사용한다

동관용 용접재료

용도	명칭	적요	
플랜지 접합	패킹	수도용 고무 및 석면판으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞는 내구성을 가진 것으로 한다.	
기계적 접합	고무링	KS M 6613의 2류로 한다.	
무용접 접합	조인트 커버	구상흑연 주철품 또는 스테인리스강에 분체도장 또는 페인트 도장	
	개스킷	EPDM 또는 NBR, 사용온도 -34 ~ 110℃	
	볼트, 너트	KSB 1002 및 KSB 1012에 적합한 일반구조용 압연강재 (SS400)의 아연도금	
나사 접합	밀봉테이프	밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성테이프로 한다.	
	합성수지 액상개스킷	배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)	
납 접합	연납	KS D 6704에 의한 Sn계 용접봉으로 한다.	
	경납	KS D 8050 및 KS D 8319에 의한 BCuP계 또는 BAg계 용접봉으로 한다.	
납땀 접합	납	코킹용	KS D 2302 5종
		땀납용	KS D 6704은 KS D 2302에 의한 5종으로 주석지금은 KS D 2305에 의한 3종으로 하며, 65Sn을 원칙으로 한다.
		삼입접합용	원칙적으로 50Sn으로 한다.
시멘트모르터 접합	시멘트	KS L 5201	
접착 접합	접착제	배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다	
고무링 접합	고무링	KS M 6613로 한다.	
볼트 조립 접합			
용접 접합	용접봉	강관의 경우 : KS D 7004로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다. 스테인리스 강관의 경우 : KS D 7026로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.	

(1) 경납땀(brazing)

KS D 8050에 준하는 B-cup-3(Ag : 4.8~ 5.2%, P : 5.8~6.7%, Cu : 잔류) 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 제품.

(2) 연납땀(soldering)

Ag 3.4~3.8%, 96Sn을 함유한 제품으로 한다.

· 플럭스

무독성 유기산계(주성분 : 구르타민산) 화합물 80% 이하와 솔더메탈(Sn 97%, Ag 3%)의 분말(200 mesh 이상)이 20% 이상 함유된 제품으로 용접 후 잔유물로 인한 부식이 발생되지 않을 것.

· 납 성분(Lead)이 0.2% 이상 함유된 솔더를 사용해서는 안된다.

2.5.2. 관 고정 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력 또는 수격등으로 인해 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.

2.5.3. 공통 지지 철물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에 사용되는 공통 지지 철물은 관과 내용물 및 피복의 전 중량을 지지하는데 충분한 구조 및 강도를 갖는 것으로 한다.

2.5.4. 방진 지지 철물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지 철물에 방진고무 등을 넣어 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 한다.

2.6. 계측기 및 기타

2.6.1. 압력계, 진공계, 연성계 및 수위계

- (1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 외경은 원칙적으로 100mm로 하며 콕을 부착한다.
- (2) 증기용은 콕 부착 위치에 사이폰관을 부착한다.
- (3) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공측 눈금은 760mmHg로 한다.
- (4) 수위계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 한다.

2.6.2. 온도계

KS B 5215 또는 KS B 5235에 의한 부르동관 팽창식 원형 지시계 및 KS B 5302 또는 KS B 5315에 준하는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통 붙이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

2.6.3. 수(水) 유량계

KS B 5323에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토관 방식에 의한 것으로 유량지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용 압력은 $0.98\text{MPa}(10\text{kg}_f/\text{cm}^2)$ 이하로 한다.

2.6.4. 스위치

(1) 전극 스위치

탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 보유기 그리고 계전기로 구성되며 전극에서의 전압은 24V 이하로 한다. 재질은 스테인리스 강재(STS 304) 또는 내식성을 가진 자재로 한다.

(2) 플로트 스위치

탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 플로트 등의 부속품 재질은 스테인리스 강재 또는 내식성을 가진 것으로 한다.

(3) 레벨 스위치

탱크내 수위 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수가 완전한 스위치를 내장한 합성 수지계 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전압은 60V 이하인 것으로 한다.

(4) 압력 스위치

탱크내 압력의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수 구조로 하고 최고 사용압력에 견디며 필요한 압력차로 개폐 동작이 확실한 것으로 한다.

2.7. 용접용 자재

2.7.1. 용접기

- (1) 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크용접기를 사용한다.
- (2) 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 직류 아크용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.
- (5) 용접기에는 사고방지를 위한 전격 방지장치를 부착하여야 한다.

2.7.2. 용접봉 홀더

KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안된다.

2.7.3. 용접용 케이블

KS C 3321에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여야 아크 전압저하를 방지한다.

2.7.4. 용접봉

- (1) 용접봉은 KS 규격에 합격한 것이어야 하며, 용접조건(강재의 종류, 관두께 및 종류, 용접자세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용한다.

〈용접봉의 사용구분〉

구분	접 합 강 재	용 접 봉
①	강 관 SS400, SWS400 SMA41	KS D 7004 KS D 7006중 50kg 급중 큰 구속을 받는 부분의 용접에는 저수소계 용접봉
②	SWS490	KS D 7006의 저수소계 중 50kg급
③	SWS490, SWS490Y SWS520, SWS570	KS D 7006의 저수소계 중 50kg급 및 53kg급
④	①과 ② 또는 ①과 ③	KS D 7004의 저수소계 또는 ②에 표시된 용접봉
⑤	②와 ③	③에 표시된 용접봉

- (2) 용접봉은 피복이 벗겨졌거나 젖어 있는 것, 오손·변질되거나 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다.
- (3) 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속중에 수소함량이 많아져 블로우홀, 피트(Pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 사용해야 한다.

〈 용접봉 건조의 기준 〉

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복아크 용접봉	개봉후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을때	100~150℃	1시간 이상
저수소계 아크용접봉	개봉후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을때	300~400℃	1시간 이상

3. 시공

3.1. 공통사항

3.1.1. 일반 사항

- (1) 관은 배관길이를 정확히 측정한 후 관경을 축소시키지 않는 공구를 사용하며 관축에 대하여 직각으로 절단하고 관 내외면의 덧살 및 거스러미 등이 없도록 다듬질한다.
- (2) 관을 잇기 전에 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 및 먼지를 깨끗이 닦아낸다.
- (3) 동관의 접합은 용접식으로 하며 강관의 접합방법은 관경 50mm 이하는 나사 식, 관경 65mm 이상은 용접식을 기준으로 한다.
- (4) 동관이음부는 확관하여 용접할 수 없으며 소켓사용을 원칙으로 한다.
- (5) 50mm 이하의 밸브에는 CM 유니온을 사용하여야 한다. (단, 배관해체가 용이한곳은 제외)
- (6) 구경이 큰 관의 동관 이음 용접은 전용토치를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만이 되도록 토치의 화염구경 및 가스압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (7) 이중금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연을 하여야 한다.
- (8) 절연플랜지 및 절연유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (9) 모든 배관은 이경관을 접속할 때 붓싱사용을 금하고 레듀서를 사용하여야 하고, 수평 주관에는 편심레듀서를 사용하여 공기가 정체되지 않도록 시공하여야 한다.
- (10) 자동공기밸브 설치 인입쪽에 게이트밸브 및 스트레이너를 설치하여야 한다.
- (11) 배관, 연결부위 및 연결된 장비에 응력을 주지않고 배관이 팽창수축할 수 있도록 시공하여야 한다.
- (12) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업 등에 지장이 없도록 여유공간을 두고 배관하여야 한다.
- (13) 배관은 질서정연하게 배열하고 공기빼기, 배수 등을 고려하여 기울기를 주어야 하며, 배관상 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기빼기밸브, 배수밸브 등을 설치하며 그 규격 및 배관방법은 설계도면에 의한다.
- (14) 밸브는 스템(stem)이 아래로 향하지 않고 위로 또는 수평으로 향하도록 설치하여야 한다.
- (15) 수, 급탕, 냉온수배관의 주관에는 배관의 청소를 위한 보조관을 설치하는 방안을 고려한다.

3.1.2. 배관 준비

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 기타 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.

(2) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에장착하여 치핑이나 구멍뚫기 공사는 가급적 피하도록 한다.

(3) 지지철물의 고정

- ① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 지체없이 소정의 위치에

정확하게 부착되도록 한다.

② 벽체 매립판에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

3.1.3. 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) 관의 절단

- ① 관의 배관 길이를 정확하게 켄 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단시 관경이 축소되거나 도금 또는 도복강재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.
- ② 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

(2) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬절한다.

3.1.4. 용접재료 준비

- (1) 끝가공 모양은 재질, 모양 또는 사용방법에 의해 정하는 것으로 한다.
- (2) 끝가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이 한 경우는 자동 또는 수동의 열절달 가공으로서도 되지만, 그 경우에는 필히 그라인더로 마무리를 한다. 끝 가공면을 매끈하고 정확하게 마감하고 끝가공면에 부착해 있는 슬래그는 완전히 제거하여야 한다.
- (3) 용접재료는 조심스럽게 취급하고 피복재의 벗겨짐, 오손, 변질, 흡습 및 녹이 든 것을 사용해서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습에 조심하여야 한다.

3.1.5. 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.
- (2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- (3) 급수, 급탕관 등은 배관을 완료 후 수압시험을 하기 전에 관의 내부를 청소하여야 한다.
- (4) 배관을 물세척하는 경우 세척수를 절약하기 위하여 기계적인 세척방법을 활용할 수 있다.

3.2. 관의 접합

3.2.1. 동종관의 접합

(1) 강관

① 나사 이음

접합용 나사는 KS B 0222에 준한다. 접합할 때의 슛나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

② 플랜지 접합

패킹은 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면

에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

③ 기계적 접합

고무링 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

(2) 동관

① 나팔관식 접합

관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관끝으로 커플링너트를 끼운다. 확관기를 사용하여 관끝을 나팔형으로 한 다음 이음쇠를 결합하고 너트를 조여서 접합시킨다.

② 용접 접합

가. 삽입되는 관끝의 내외면 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관 외면을 잘 닦아낸 다음 플럭스를 바르고, 조립한 후 용접한다.

나. 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새가 유지되도록 한다.

다. 사용하는 용접재에 따라 솔더링(soldering) 이나 브레이징(brazing) 중 적절한 방법을 선택한다.

③ 플랜지 접합

동관용 플랜지의 접합부는 브레이징하여 관과 접속시킨 후 플랜지를 조립하고 볼트, 너트로 견고하게 조인다.

(3) 경질 염화 비닐관

① 티에스(T.S)식 접합

관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게 바르고, 관을 이음관에 한번에 끼워 넣는다. 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간을 유지하여 충분히 접착시킨다.

② 고무링 접합

면가공을 한 관의 내외면을 청소한 후에 고무링을 소정의 위치에 맞추어 끼워 넣는다. 접합 부분에 칠하는 활제는 고무링에 유해한 것을 사용하지 않는다.

3.2.2. 이중관의 접합

이중관의 접합은 다음 장의 표에 따른다.

3.2.3. 이중관 헤더 공법

(1) 배관 재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관경 6mm~20mm 연질동관, 관경 10mm~20mm의 금속강화 가교 폴리에틸렌, 관경 10mm~20mm 폴리부틸렌관 등 충분히 가요성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관

이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관경은 내부관의 제작업체가 추천하는 구경으로 한다.

접 속 관 종		적 요
주철관	강 관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연 관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 코킹하여 티에스(T.S)식 또는 고무링 접합
강 관	스테인리스강	원칙적으로 절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합
	동 관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 접합한다.
	연 관	각각의 이음을 나사 접합 또는 납땜 접합
	염화비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연 관	동 관	납땜 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 티에스(T.S)식 또는 고무링 접합
동 관	스테인리스강	동관에 어댑터를 압축 또는 납땜 접합하고 절연 유니온으로 나사접합하거나, 절연플랜지를 이용하여 플랜지접합을 한다.

(3) 공법

이중관은 헤더로부터 급수전 등의 공급선에 가능한 가까운 거리에 설치하고 이중관의 곡률반경은 되도록 크게하고 굽힘 각도는 90°이상으로 한다. 허용 굽힘개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다.

이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m 마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전등 기구에 결속한다.

3.3. 용접 접합

3.3.1. 공사 준비

- (1) 작업에 임하기 전에 기상예에 따른 제반 방호대책을 확인한다.
- (2) 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한것은 와이어 브러시 등으로 완전히 제거한다.
- (3) 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정한다.
- (4) 규격화된 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.
- (5) 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.
- (6) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게하고, 제거시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.
- (7) 가 용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.
- (8) 용접 작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구하여

야 한다.

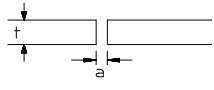
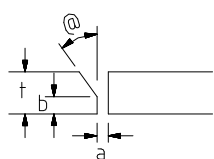
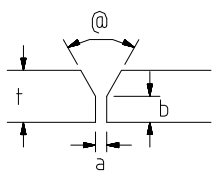
- (9) 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금 속, 아크등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다. (전격방지장치 부착된 장비로 사용 할 것)

3.3.2. 흡내기 가공

- (1) 흡내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 부득이하여 자동 또는 수동으로 열절단 가공시에는 반드시 그라인더 마무리로 면가공을 행한다. 흡내기 면은 매끈하게 마무리하고 흡내기 면에 부착되어 있는 찌꺼기는 완전하게 제거한다.
- (2) 접합부분 흡내기 및 용접부 간격의 치수는 다음장의 표와 같다.
- (3) 용접작업에는 모재의 베벨각과 루트패스 간격 등에 현저한 오차가 없도록 하여야 한다.

3.3.3. 강관용접

- (1) 관의 맞대기 용접은 가 용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없을 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부 원주상에 가용접이 된 경우에는 가 용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접부를 완전하게 갈아낸 후 본 용접을 행한다.
- (2) 용접할 때에는 관의 변형을 교정하고, 관 끝에 지나친 구속을 주지 않는 정도로 정확히 거치하여 가 용접을 최소한도로 한다.
- (3) 비드(bead)의 덧살(excess metal)은 모재면보다 낮아서는 안되며, 높이 여유치는 1~3mm이어야 한다.
- (4) 아아크 용접은 용접부의 수축응력이나 용접변형을 적게 하기 위하여 용접열의분포가 균등하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.

흡내기 형상	t [mm]	@ [°]	루트간격 a [mm]	루트면 b[mm]	강관의 호칭경(φ)
	2.8~ 4.5	-	1.5	-	125이하
	5.0	45	1.5	2.0	150이상
	5.8~ 7.9	70	1.5	2.0	200이상

- (5) 용접을 시작한 후 한층이 완료되기까지 연속해서 용접한다.
- (6) 용접은 각 층마다 슬래그, 스패터 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 실시한다.
- (7) 양면 맞대기 용접인 경우에는 한쪽의 용접을 완료한 뒤 반대측을 측정하여 건전한 접층까지 떠낸 다음 용접하여야 한다.
- (8) 굴곡 개소에 대한 용접은 그 각도에 따라 관 끝을 절단한 뒤 관 끝을 규정된 치수로 다듬질한 다음에 실시한다. 중간에 절관을 사용하는 경우에도 이에 따른다.
- (9) 현장 용접은 원칙적으로 한쪽 방향에서부터 차례로 실시한다.
- (10) 임시로 가 용접한 뒤에는 즉시 본 용접하는 것을 원칙으로 하고 임시 고정 가용접만을 선행하는 경우에는 연속 3분 이내로 그쳐야 한다.
- (11) 용접 후 급격한 냉각을 해서는 안되며, 필요한 경우 후열하여야 한다.
- (12) 플랜지 용접은 플랜지면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트구멍을 일치시켜서 3~4개소가 용접한 후 본 용접을 행한다. 관경 65mm 이하는 단면 용접하고 관경 80mm 이상은 양면 용접한다.
- (13) 밀어넣기 용접은 배관하기 전에 관의 한 방향에 나사없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 소정의 깊이까지 밀어넣고 용접한다.
- (14) 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B0845 및 KS B 0816에 따른다.

3.3.4. 강제용접

(1) 가공 및 접합

- ① 용접접합 줄눈의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때, 표면에 생긴 슬래그나 흠은 완전히 제거해야 한다.
- ② 필렛 용접의 루트는 1mm 이상 두어서는 아니되며, 루트를 1mm 이상 두어야 할 경우에는 루트면을 경사가공하고 흠용접을 해야 한다.
- ③ 주부재의 흠용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며, 접합부 줄눈의 경사가공을 모재와 동일하게 한 조각강재를 사용하여 용접하고, 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리해야 한다.
- ④ 가 붙임 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고, 당초대로 재용접을 해야 한다.
- ⑤ 주부재에는 뒷담판(strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 흠용접에는 용접표면의 마무리가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10~15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고, 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝마무리를 해야 한다. 이때 모재를 0.5mm 이상 깎아서는 아니된다. 마무리 가공을 지정하지 않은 흠용접에서는 아래표에 지시된 범위내의 덧붙이기는 용접된대로 두어도 무방하다.

〈흠용접의 덧붙임(mm)〉

비드 폭 (B)	덧붙임 높이 (h)
B < 15	h ≤ 3
15 ≤ B < 25	h ≤ 4
B ≤ 25	h ≤ 4/25 B

(2) 본 용접




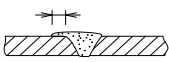


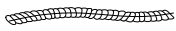
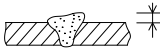
- ① 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.
- ② 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.
- ③ 운봉법은 직선 비이드법이나 위이빙법으로 한다.
- ④ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- ⑤ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 예열은 하지 아니한다. 예열은 필요하다면 소요규격에 따라 수행하여야 한다.
- ⑥ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.
- ⑦ 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징(arc air gouging)에 의해 제거하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.
- ⑧ 본 용접이나 가 붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접선을 따라 양측 5cm의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다.
- ⑨ 강재의 제조소 규격에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.
- ⑩ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날때도 같다.
- ⑪ 수동 홈용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면과기를 하고, 홈용접을 해야 한다.
- ⑫ 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효 길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.
- ⑬ 자동 용접에서 수동 용접으로 바꿀 때에는 자동 용접의 비드 끝부분을 50mm이상 깎아내고, 수동 용접을 시작해야 한다.
- ⑭ 용접 작업에서는 아크 스트라이크(arc strike)가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

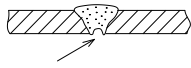
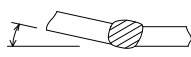
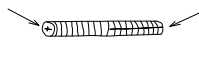
(3) 용접부의 청소

- ① 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.
- ② 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음용접해야 한다.
- ③ 용접중 또는 용접개시 전에 가 용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 한다.
- ④ 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스패터(spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스패터 중에서 마찰 접촉면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.

(4) 접결합

<용접부에는 다음과 같은 결함이 없어야 한다.>

항 목	결함한도(mm)		약도	적 요
	기 준 치	최 대 치		
1. 비드크기 불량	2.0이하	미세한 결함이 없을 것		요철을 포함한 비드(bead)의 불량
2. 비드폭 불량	2.5 이하			비드(bead)가 좌우로 여분이 나오는 것
3. 언더컷	틈새깊이0.5이하, 1개길이 12이하, 합계길이 총용접길이의 8% 이하	틈새깊이1.0이하, 1개길이25이하, 합계길이 총용접길이의 8%이하		용접끝단에서의 모재와의 틈
4. 오버랩	1.5 이하			끝단에서 모재 또는 용착금속에 겹쳐어 있는 것
5. 용접금속이 녹아 들어감	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것		내측에 흘러처짐
6. 관단면의 어긋남	1.5 이하			관외경 편심량을 측정할 것
7. 비드의 편심	2.5 이하			비드(bead)의 중심선이 구부러진 것
8. 용접 덧살	t12이하:2.0이하 t13이상25이하 : 2.5 이하 t26이상50이하 : 3.0 이하 t51이상:4.0이하	과도한 용접덧살이 없을 것		표면의 비드(bead)의 올려진 것 (좌그림 참조)

항 목	결함한도(mm)		약도	적 요
	기 준 치	최 대 치		
9. 용입 부족	깊이 0.5 이하, 1개 길이 12 이하 합계길이 총용접 길이의 4% 이하	깊이 0.5 이 하, 1개 길이 25 이하, 합계 길 이 총용접길이 의 4%이하		내면까지 용접이 되지 않은 것
10. 각도 (판용접후 각도)	5°(11mm)	8°(18mm)		용접전에 반대쪽을 붙일 것
11. 크랙	있어서는 않됨	있어서는 않됨		· 용착금속부, 열영향부 · 모재와의 접합

(5) 용접결함의 보수

① 시공중에 발생한 불량 용접부의 보수

가. 불량 용접부에 대한 보수의 요령은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 용접 균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 감독자에게 보고하여 그 보수방법에 대하여 승인을 얻어야 한다.

다. 용접시공 중에 좋지 않은 상태가 많이 발생한 경우에는 보수 전에 발생원인을 규명하여 재발 방지대책을 세워야 한다.

② 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수

가. 반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 어떤 경우에도 모든 보수를 하고 재검사하여 합격되게 하여야 한다.

나. 불합격된 용접의 보수는 공사감독자와 협의하여야 한다.

③ 보수방법

다음장의 표에 따른다.

(6) 용접검사

① 외관검사

가. 용접작업이 완료되면 용접부의 결함 유무를 육안으로 조사한다.

② 비파괴검사 등 : 용접의 품질과 검사기준은 KS규격의 기준에 따르며, 실시여부 및 검사빈도는 해당시방서 각 절의 요구에 따른다.

No.	결함의 종류	보 수 방 법
1	강재의 표면상처로서 그 범위가 확실한 것	용접, 그라인더 마무리, 용접비는 길이 40mm 이상으로 한다.
2	강재의 표면상처로서 그 범위가 불명확한 것	정이나, 아크 에어 가우징(Arc Air Gouging)에 의하여 불량부분을 제거한 후 용접덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
3	강재 끝면의 층상 균열	관두께의 1/4정도의 깊이에 가우징을 하고, 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
4	아크 스트라이크	모재표면에 오목부가 생긴 곳은 용접 붙임을 한 후 그라인더 마무리를 한다. 작은 흔적이 있는 정도의 것은 그라인더 마무리만으로 좋다. 용접비드의 크기는 본 표의 1의 경우와 같다.
5	가붙임 용접	용접비드는 정 또는 아크 에어스커핑법으로 제거한다. 모재에 언더컷이 있을 때는 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
6	용접 균열	균열부분을 완전히 제거하고 발생원인을 규명하여 그것에 따른 재용접을 한다.
7	용접비드 표면의 피트 오우버랩	아크 에어가우징으로 그 부분을 제거하고 재 용접을 한다. 용접비드의 최소길이는 40mm로 한다.
8	용접비드 표면의 요철	그라인더 마무리를 한다.
9	언더컷	비드 용접한 후 그라인더 마무리를 한다. 용접비드의 길이는 40mm 이상으로 한다.
10	스터드 용접의 결함	해머 타격검사로 파손된 용접부는 완전히 제거하고 모재면을 정리한 다음 재 용접한다. 언더컷 덧붙임 부족에 대한 피복용에 의한 보수 용접은 피함이 좋다.

가. 방사선 투과시험 : KS B 0845

나. 초음파 탐상시험 : KS B 0896

다. 침투 탐상시험 : KS B 0816

라. 배관용접부의 비파괴검사방법 : KS B 0888

3.4. 지지 및 고정

(1) 층간 변위 및 수평 방향의 가속도에 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.

지지 간격은 다음 표에 따른다.

동관 및 스테인리스강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 고무 등 적절한 절연재를 사용한다.

배관	적		요	간	격
수 직 관	주 철 관	직 관		1개에	1개소
		이 형 관	2 개	어느	쪽이든 1개소
			3 개	중앙부에	1개소
	강 관			각	층에 1개소 이상
	연관, 경질 염화비닐관, 동관 및 스테인리스 강관				

배관	적		요	간	격	
수 평 배 관	주철관	직관		1개에 1개소		
		이형관		1개에 1개소		
	강관	관경 20mm 이하		1.8m 이내		
		관경 25~40mm		2.0m 이내		
		관경 50~80mm		3.0m 이내		
		관경 100~150mm		4.0m 이내		
		관경 200mm 이상		5.0m 이내		
	연관 (길이 0.5m 초과시)		배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4mm 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5m 이내 마다 지지한다.			
	동관	관경 20mm 이하		1.0m 이내		
		관경 25 ~ 40mm		1.5m 이내		
		관경 50mm		2.0m 이내		
		관경 65 ~ 100mm		2.5m 이내		
		관경 125mm 이상		3.0m 이내		
	경질 염화비닐관	관경 16mm 이하		0.75m 이내		
		관경 20~40mm		1.0m 이내		
		관경 50mm		1.2m 이내		
		관경 65~125mm		1.5m 이내		
		관경 150mm 이상		2.0m 이내		
	스테인리스관	관경 20mm 이하		1.0m 이내		
		관경 25~40mm		1.5m 이내		
관경 50mm		2.0m 이내				
관경 65~100mm		2.5m 이내				
관경 125mm 이상		3.0m 이내				

- (2) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.

3.5. 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.5.1. 슬리브

벽, 바닥 등을 관통하는 배관을 위하여는 관통부에 거푸집 또는 슬리브를 매설한다. 슬리브는 일반 강관 또는 동등 이상의 강도와 내식성을 가진 것으로 한다. 거푸집 또는 슬리브를 매설하고자 할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 거푸집, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 알맞는 슬리브를 사용한다.

(1) 방수층의 관통부

방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 원칙적으로 지수관이 붙은 슬리브로 한다.

(2) 물 세척이 요구되는 바닥 관통부

슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면으로부터 30mm 이상 올린다.

(3) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부

구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

3.5.2. 관 관통부위의 틈새

노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 법규에 적합한 불연 재료로 채워 넣는다. 관의 신축을 고려할 경우에는 공사 시방서에 의한다.

3.5.3. 외벽 및 지붕 등의 관통

지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수밀성이 있는 재료로 막는다.

3.5.4. 관좌금

보존하지 않은 배관이 천장, 바닥 및 벽을 관통하는 경우에 보이는 부분에는 관좌금을 설치한다.

3.6. 시험 및 검사

- (1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설전에 시험한다.
- (2) 각 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

시험 방법		수 압·만 수 시험					기압시험
최소압력 최소유지 시간(min)	1.72MPa (17.5 kgf/cm ²)	최고사 용압력 의 2배	설계도서 에 기재된 펌프 양정 의 2배	가압송수장 치의 최고 사용압력의 1.5배	29.4kPa (3mAq)	만수	34.3kPa (0.35kgf/cm ²)
계 통	60	60	60	60	30	30	15
냉 매 *5							
급수·급탕	직 결 고가수조이하 양 수 관	○	○*6	○*6			
배 수	건물내오수, 잡배수관 택지배수관 건물내 빗물 배수관 배수펌프 도출관			○*6	○--	--- ○*7 ---	--- ○ --- ○
통 기							
소 화	물용 소화관 연결 송수관 연결살수설비	○*9 ○*9			○*8	-----	-----○
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. *1 최소 0.2MPa(2kgf/cm ²)로 한다. *2 최소 1.72MPa(17.5kgf/cm ²)로 한다. 질소 가스시험의 경우는 최고 압력의 1.5배로 한다. *3 최소 0.98MPa(10kgf/cm ²)로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 한다. *5 고압가스취급법에 근거하여 냉동보안규칙에 정하는 누수 시험을 행한다. *6 최소 0.74MPa(7.5kgf/cm ²)로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부의 관 밑으로 부터 최상부의 관 끝까지의 수두로 한다. *8 연결송수관에 연결하는 계통은 *9에 따른다. *9 소방펌프, 자동차펌프의 최고 사용압력의 1.5배 이상					

주 : ○----○ 어느 쪽이든 ○표시에 해당하는 시험으로 한다.

제 4 장 보온공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보냉공사에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 배관보온

1.2. 관련시방절

이 절과 관련된 사항에 대해서는 다음절의 해당사항에 따른다.

- (1) 건축기계설비공사 일반
- (2) 기계장비류설치공사
- (3) 배관공사
- (4) 위생설비공사
- (5) 덕트설비공사

1.3. 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1. 한국산업규격 (KS)

1.4. 제출물

1.4.1. 자재공급진 제출물

- (1) 제품자료 : 각 기계설비 보온재 등에 대한 제조업자의 생산기술자료 및 설치 지침서를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 해당공사에 필요한 각종 보온재 및 마감재 등 견본을 제출하여야 한다.

1.4.2. 시공상태확인서

해당공사의 공사시방서 시공상태확인 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 제출하여야 한다.

1.4.3. 유지보수자료

각 기계설비 보온의 유지보수자료 및 보수자재목록, 사용설명서(필요할 경우)

1.5. 시공전 협의

시험, 조정 등을 위하여 초음파 유량을 측정할 부위등을 사전 협의하고 유량측정시 보온이 훼손되지 않고 착탈이 가능하도록 보온 마감을 하여야 한다.

1.6. 운반, 저장 및 취급

- (1) 현장 운반시에는 제조업자의 상표가 붙은 용기에 넣어서 공장에서 포장한 상태로 운반하여야 하며 자재의 밀도 및 두께 등 규격이 표시되어야 한다.
- (2) 보온재 등은 먼지, 물 및 화학적이나 기계적 손상으로부터 보호해야 하고 손상되거나 물에 젖은 보온재는 설치할 수 없으며 현장에서 사용할 수 없도록 즉시 반출시켜야 한다.

- (3) 보온재 등은 원래의 포장에 쌓인 채로 저장하고 사용하는 당일에 운반용기에서 꺼내 써야하며, 작업 후에는 먼지와 습기로부터 보호하기 위해 용기나 보호할 수 있는 곳에 넣어 두어야 한다.

2. 재료

2.1. 보온두께의 공통사항

- (1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
 (2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온두께는 두가지 중에서 큰 쪽의 시방을 적용한다.
 (3) 기기, 덕트 및 배관의 보온 두께는 2.3, 2.4, 2.5에 있는 조건과 시공장소의 조건이 현저하게 다른 경우는 그 조건에 따라 KS F 2803(보온·보냉공사의 시공표준)에 준해서 산정 되어지는 것에 따른다.
 (4) 보온과 보냉이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두가지 중에서 두께가 큰 쪽의 시방을 적용한다.

2.2. 배관의 보온두께

- (1) 급수관 및 배수관 등의 결로방지를 위한 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 일반적인 경우 (조건 : 관내수온 15℃, 주위온도 30℃, 상대습도 85%)

종별	관 경 (mm)	15 ~ 80	100 이상
	보온두께 (mm)	25	25
1	보 온 재	아티론 보온통	

- (2) 급탕관, 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

① 일반적인 경우

가. 조건 : 관수온도 61~90℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하

종별	관 경(mm)	25 ~ 50	65 ~ 125	150 이상
	보온두께(mm)	25	40	50
1	보 온 재	아티론 보온통		

3. 시공

3.1. 보온시공의 공통사항

- (1) 덕트의 내화피복, 단열피복 및 결로방지피복에 필요한 부분은 공사시방서에 의한다.
 (2) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는 매설 급배수관, 소화 관 냉각수관 등의 결로방지피복이 필요한 경우는 공사시방서에 의해 피복한다.
 (3) 한냉지 등에서 항상 물이 차 있어 동파방지가 필요한 배관은 공사시방서에 의해 동파방지 피복을 한다.
 (4) 공사시방이 없는 경우에 다음의 각 부분은 보온하지 않는다.

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 챔버 내의 송풍기
- 라. 오일탱크 및 가열하지 않는 오일 서비스 탱크
- 마. 냉수, 냉온수용 및 고온수용 펌프 이외의 펌프

② 덕트

- 가. 공조되고 있는 실 및 그 천장 속의 환기덕트
- 나. 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 챔버
- 다. 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보
- 라. 환기용(換氣用) 덕트
- 마. 배기용 덕트
- 바. 옥내외의 노출 배연 덕트
- 사. 단독으로 방화 구획된 샤프트 내의 배연덕트

③ 배관, 밸브 및 플랜지

- 가. 난방되고 있는 실내(천장내를 포함)의 난방용 입상관(주관은 제외) 및 분기관
 - 나. 방열기 주위 배관
 - 다. 증기관, 온수관 및 기름배관에 있어서 옥내 및 지하 피트내의 신축이음, 밸브 플랜지 및 각종 장치의 주위배관
 - 라. 천장내 및 욕탕, 주방 등의 다습한 장소를 제외한 옥내 급수배관에 설치된 밸브 및 플랜지
 - 마. 급수관 및 배수관의 콘크리트내 배관
 - 바. 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
 - 사. 지하 피트내에 급수관의 밸브 및 플랜지
 - 아. 급수관 및 배수관의 지중매설관
 - 자. 최하층의 바닥하부, 지하 피트내, 옥외노출 배수관
 - 차. 옥내 및 지하 피트내에 급탕관의 신축이음, 밸브 및 플랜지
 - 카. 주방기기 및 순간온수기 주위 급수, 배수 및 급탕관
 - 타. 통기관. 단, 배수관과의 분기점에서 위쪽으로 100mm 까지의 부분은 제외
 - 파. 오수처리 설비의 배관
 - 하. 가열하지 않은 기름배관
 - 거. 거동기 및 패키지형 공조기용의 냉각수 배관
 - 너. 각 중 탱크류의 오버플로관 및 밸브 이하의 배수관
 - 더. 공기빼기 및 물빼기 밸브 이후 배관
- (5) 보온시공에 있어서는 기기 및 관표면의 유지, 녹 기타 부착물 등을 제거하여 방식처리를 한 후 표면이 충분히 건조된 후 시공한다.
- (6) 모든 보온 및 방로 공사는 수압시험 합격, 페인트 도장, 발열선 감기 등 제반공사가 끝났는지 확인하여야 한다.

- (7) 작업조건이 부적합할 때는 시정될 때까지 보온작업을 해서는 안된다.
- (8) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 관 등의 소요부분에 대해서는 필요한 내화성능이 있도록 불연재료를 충전 한다.
- (9) 건축법, 소방법 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.
- (10) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침부위의 이음선이 동일선 상에 있지 않도록 한다.
- (11) 배관의 철선감기는 대(帶) 모양재일 때는 50mm 피치 이하의 나선감기로 조이고, 통 모양재일 때는 1본에 대해 2개소 이상 감아조인다. 원형덕트의 철선감기는 150mm 피치 이하의 나선으로 감아조인다.
- (12) 아스팔트 펠트와 정형용 원지의 겹쳐 감는 폭은 30mm 이상으로 한다.
- (13) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15mm 이상으로 하고, 입상관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아 올라간다. 단, 폴리에틸렌 필름의 경우는 1/2 겹침 감기를 한다. 수평배관인 경우에는 900mm 간격으로 수직배관은 600mm 간격으로 알루미늄 밴드를 감아서 외장용 테이프가 풀리지 않도록 한다.
- (14) 금속관 등을 감아 마무리하는 경우 관, 원형덕트의 직관부, 장방형덕트 및 각형 탱크류는 시임(seam)이음으로 하고, 관 및 원형덕트의 굽힘부는 형태에 맞게 제작 또는 공장가공에 의한 성형품으로 한다. 이음매는 삽입이음으로하되 탱크류는 필요에 따라 겹침부위에 피스로 고정 할 수 있다. 옥외 및 옥내 다습한 곳의 이음매는 밀봉재로 마감한다.
- (15) 보온편의 부착 수는 장방형 덕트의 경우는 300mm 간격에 밀면 및 측면은 2개, 윗면은 1개로 한다. 흡음재 내장의 경우는 1m²당 30개 정도로 하고 모양에 따라 필요한 곳에 보온편을 부착하여야 한다.
- (16) 원칙적으로 덕트의 강판들은 덕트의 네 모퉁이 및 중, 횡 방향에 450mm x 900mm 이하의 격자 모양으로 설치한다. 또, 공기조화기나 탱크류에서는 900mm x 900mm 이하의 격자모양으로 할 수 있다.
- (17) 옥내 노출배관의 바닥 관통부는 보온재의 보호를 위하여 바닥에서 150mm 높이까지 아연철판 또는 스테인리스 강제 밴드 등으로 피복한다.
- (18) 옥내노출관의 보온 변형부분과 분기굴곡부 등에는 밴드로 고정한다. 밴드 폭은 보온외경 150mm 이하는 20mm로, 150mm 이상은 25mm로 한다.
- (19) 보온을 필요로 하는 기기의 문 및 점검구 등은 개폐에 지장이 없고 보온효과가 감소하지 않도록 시공한다.
- (20) 보온을 필요로 하는 덕트 등의 지지대, 벽체부착 브래킷의 지지부 및 지지하는 곳에 대하여도 보온한다.
- (21) 밸브 및 플랜지의 보온시공은 배관 시공에 준하고, 노출 주철밸브류의 외장재는 공사시방에 따른다.
- (22) 배관보온용으로 보온통의 사용이 곤란한 곳은 동질의 보온대 및 보온판 등을 사용한다.
- (23) 외기조건 등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는 보온통 위에 동질의 보온판 및 보온대를 감던가 또는 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.

3.2. 배관의 보온시공

3.2.1. 결로방지 및 보온의 시공

급수관 및 배수관 등의 결로방지 및 급탕관 보온 시공순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사용 구분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
a	옥내노출,은폐 배관	아티론 보온통	① 보온재는 공사시방에 따른다.

3.3. 시험 및 검사

- (1) 공사를 착수하기 전에 그 공사에 사용된 보온재가 한국산업규격인가를 확인한다.
- (2) 시공 면에 칩을 수직으로 찢러 그 두께를 검사한다. 이 경우 두께의 허용 차는3mm 이내로 한다.
단, 시공전에 보온재 두께에 대해서 확인을 득한 경우는 시공후 두께 검사를 생략할 수 있다.
- (3) 폴리머테이프의 겹침부위 및 색상, 방습재, 알루미늄밴드 간격 등을 검사한다.
- (4) 보온재의 연결부위 기밀상태를 검사한다.

제 5 장 위생설비공사

1 급수설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 위생설비의 급수설비공사에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 수도계량기 및 기타 부속장치
- (2) 급수배관공사

1.2. 관련시방절

이 절과 관련된 사항에 대해서는 다음절의 해당사항에 따른다.

- (1) 건축기계설비공사 일반
- (2) 배관공사
- (3) 보온공사

1.3. 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1. 한국산업규격

1.4. 제출물

1.4.1. 자재공급전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출하여야 한다. 각 배관 시스템에 관한 제조업체, 파이프중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식 등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출해야 한다.

1.5. 운송, 저장 및 취급

- (1) 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체한다.
- (2) 장비의 배관연결부는 임시로 마개로 씌운 후 장비 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

2. 재 료

2.1. 일반사항

- (1) 급수설비에 사용되는 기기 및 재료는 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재질로 한다.
- (2) 사용기기 및 재료는 KS규격에 적합한 제품으로 하고, KS 제품이 없는 품목에 대해서는 중소기업청이 승인한 표준화규격에 인정된 제품 또는 기능과 성능이 보장 될 수 있는 제품에 한하여 공사감독자와 협의하여 사용할 수 있다.
- (3) 음용수 탱크의 설치 및 관리는 수도시설의청소및위생관리에관한규칙(환경부령 제52호)과 저수조설치 및 유지관리지침에 따른다.

2.2. 수격방지기

본체는 수압에 충분히 견딜 수 있는 두꺼운 판 구조의 것으로 하고 공기보급의 경우에 상하에 콕 및 밸브를 설치하는 것으로 한다. 벨로스나 고무 등을 사용하는 것은 내구성이 있고 동시에 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 한다.

2.3. 급수용 밸브류

2.3.1. 공기빼기밸브

KS B 2340 제품 또는 자동적으로 공기를 배제하는 기능을 가지며 작동이 확실하고 최고사용압력에 견딜 수 있는 것으로 한다.

2.3.2.감압밸브

KS B 6153 제품으로 2차측 압력은 1차측 압력의 변동에 영향을 받지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

2.3.3. 솔레노이드 밸브

KS B 6501 제품의 직동형과 파일럿형으로 하며 KS의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 한다.

2.4. 스트레이너 및 기타

2.4.1. 스트레이너

구경 50mm 이하는 황동제의 Y형 나사식, 구경 65mm 이상은 주철의 Y형 또는 U형의 플랜지식으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제, 스트레이너부는 스테인리스강 또는 동제로 충분한 유효면적을 확보하여야 한다.

2.4.2. 신축이음 및 방진장치

신축이음은 KS B 1536 제품 또는 보강재를 삽입한 구형 및 돔형의 합성고무제, 스테인리스강제로 내압 및 내열강도를 가져야 하며, 방진장치는 KS B 1562, KS B 1563, KS B 1561 규격에 따른다.

2.4.3. 밸브보호용, 밸브지지대 및 수도계량기 보호통

주철제, 합성수지제 또는 콘크리트제로 내부에 물이 고이지 않는 구조로 한다. 뚜껑은 집중하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 표면에는 통안에 보호되 것을 나타내는 문자 또는 기호를 표시한다. 다만, 보호통 및 뚜껑의 크기는 조작, 점검 및 검침에 지장이 없어야 한다.

2.5. 계기 및 계량장치

2.5.1. 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계

압력계, 진공계 및 복합압력계는 KS B 5305에 준하는 콕블이 제품으로 압력계 및 복합압력계의 최대 눈금은 사용최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시할 수 있어야 한다.

다만, 진공계 및 복합압력계의 진공측의 최대 눈금 표시는 98kPA(760mmHg)로 한다.

2.5.2. 유리수면계

유리관의 내경은 10mm 이상으로서 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야하며, 검수콕 및 유리보호 쇠붙이로 한다.

2.5.3. 수도계량기

- (1) 구경 13mm 이상 50mm 이하의 것은 KS B 5301에 준한다.
- (2) 수도계량기는 유지관리가 용이하고 동파되지 않도록 한다.

3. 시 공

3.1. 일반사항

3.1.1. 안전, 위생 및 방호

기기 설치, 배관 및 운전에 대해서는 관계 제 규정에 합당한 안전, 위생 및 방호용 시설과 장비를 갖추도록 한다.

3.1.2. 기 초

- (1) 기기 및 탱크류의 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 한다.
- (2) 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 소정의 높이로 수평면을 이루도록 모르타르로 고르게 마감한다.

3.1.3. 소음 및 진동의 방지

기기의 운전시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.

3.1.4. 보 호

- (1) 기기 및 탱크류는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물 및 습기로 인한 피해를 방지하기 위하여 충분히 보호하도록 한다.
- (2) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관한다.

3.2. 수도계량기 및 기타 부속장치

3.2.1. 수도계량기

- (1) 해당 지방자치단체의 조례에 따름을 원칙으로 하되, 검침이 용이하며 교환이 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 플렌지 이음의 대구경 수도계량기에는 신축관 등을 넣어 교환이 용이하도록하고 내충격성을 고려하여 지지 또는 고정한다.

3.2.2. 감압밸브

- (1) 감압밸브에는 바이패스 배관을 두며, 보수관리에 필요한 공간을 고려해서 견고하게 설치한다.
- (2) 감압밸브의 1차측 및 2차측에는 압력계를 설치하여 차압(差壓)을 확인하면서 감압밸브를 조정할 수 있도록 한다.

- (3) 감압밸브의 오동작으로 2차압력이 설정압력 이상으로 되었을 때 장치를 보호할 수 있도록 안전밸브 등을 설치한다.

3.2.3. 공기빼기 밸브

배관에서 공기가 모이는 윗부분에 공기빼기 밸브를 설치한다.

3.2.4. 수격방지기

격막식 에어챔버, 수격방지기 등을 펌프, 양수관등 수격작용이 발생할 우려가 있는 개소에 설치하고 위치는 도면에 따른다

3.3. 배 관

3.3.1. 일반사항

- (1) 교차되는 배관을 하지 않는다.
- (2) 토수구와 저수용기의 오버플로와의 사이에는 다음 표에 나타내는 토수구 공간을 확보하여 배관한다. 토수구 배관을 확보하지 못한 경우에는 저수용기의 오버플로로부터 150mm 이상 위쪽으로 진공 브레이커를 설치한다.

근접벽의 영향이 없는 경우	근접벽의 영향이 있는 경우						
	근접벽 1면의 경우			근접벽 2면의 경우			
	벽으로부터의 이격거리			벽으로부터의 이격거리			
	1.7d+5	3d 이하	3d 초과 5d 이하	5d 초과 하는 것	4d 이하	4d 초과 6d 이하	6d 초과 7d 이하
	3.0d'	2.0d'+5	1.7d'+5	3.5d'이하	3.0.d'	2.0d'+5	1.7d'+5

주 : 1) d : 토수구의 내경[mm]

d': 유효개구의 내경(토수구 내경 d, 틈새막음부분의 내경, 수도꼭지 등으로의 접속관의 내경 내부의 최소내경[mm])

- 2) 토수구 단면이 장방형의 경우는 장변을 d로 한다.
- 3) 오버플로보다 적으면서 높은 벽이 있는 경우는 근접벽으로 간주하고 근접벽 1면, 2면의 경우는 수치에 따른다.
- 4) 토수구 단면이 오버플로 면에 대하여 평행이 아닌 경우에는 토수구단의 최하단과 위생기구 수수용기의 오버플로 공간을 토수구 공간으로 한다.
- (3) 음료수용 탱크 상부에는 음료수용 급수관 이외의 배관을 통과시켜서는 안된다.
- (4) 음료수용배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 한다.
- (5) 배관 완료후 배관내의 이물질을 완전히 제거한다. 배관을 물세척하는 경우 세척수를 절약하기 위하여 기계적인 세척방법을 활용할 수 있다.

3.3.2. 일반배관

- (1) 수평관

- ① 상향 급수배관 방식의 경우 진행방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향 급수배관 방향의 경우는 진행방향에 따라 내려가는 기울기로 한다.
 - ② 공기 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 구배로 배관한다.
 - ③ 공기가 모일 수 있는 부분에는 공기빼기 밸브, 물이 고일 수 있는 부분에는 배수밸브를 설치한다.
- (2) 모든 배관에는 기기의 조작이나 점검, 보수가 용이한 이음쇠류 등을 설치하여야 하며 연결방법은 나사이음, 플랜지이음, 고무링이음 또는 그루브커플링 이음방식을 사용한다.
- 단, 관경 50mm 이하의 배관에는 유니온이음쇠를 사용할 수 있다.
- (3) 급수관과 배수관이 평행으로 매설될 경우 원칙적으로 양배관의 수평간격은 500mm이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설하도록 한다.
 - (4) 밸브류는 보수 관리상 필요한 부분에 설치한다.
 - (5) 배관에는 필요에 따라 수격방지를 위해 에어챔버 및 기타의 장치를 부착한다.
 - (6) 급수계통에는 크로스 연결과 같은 배관을 해서는 안된다.
 - (7) 역류방지의 대책은 KSCP B 1005에 따른다.
 - (8) 건물의 흔들림, 배관의 진동, 부동침하 등에 의한 변위의 흡수를 위하여 그 변위에 대처하는 플렉시블 조인트 혹은 굴곡이음 등을 설치한다.

3.3.3. 펌프 및 펌프유닛 주위의 배관

- (1) 양수관은 고가 탱크를 향하여 적당한 상향구배로 배관한다.
- (2) 흡입수평관은 될 수 있는 한 짧게 하고 펌프를 향하여 적당한 상향구배로 배관하며, 필요에 따라서 게이트밸브를 설치한다.
- (3) 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블 조인트 등을 설치한다.

3.3.4. 배관의 기울기

급수배관의 기울기는 관내의 공기정체 및 배수를 고려한다. 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 배관 한다. 배관의 최소구배는 1/200 이상이어야 한다.

3.4. 시험 및 검사

3.4.1. 제품시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사방법은 관계법규 및 기타 준용기준에 따른다.
- (2) 사용기기 및 재료 중 KS제품 또는 공사감독자와 협의된 제품의 경우 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (3) KS제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받는다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

3.4.2. 현장시험 및 검사

- (1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

- (2) 수압시험

본 시방서 배관공사의 시험 및 검사에 따른다. 음료수 계통의 시험에는 음료수에 적합한 물을 사용

한다.

(3) 만수시험

탱크는 공사완료 후에 청소를 하고 만수상태에서 24시간 이상 방치하여 누수를 검사한다.

(4) 통수시험

(5) 기구 장치 후 각 기구의 사용상태에 맞는 수량으로 통수 상태를 검사한다. 운전시험

기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사한다.

(6) 잔류염소측정

음료수 계통은 염소소독을 행하고 탱크내의 물 및 관말수도꼭지에서 나오는 물의 잔류염소는 유리 잔류 염소로서 $0.2\text{mg}/\ell$ (결합잔류염소의 경우는 $1.5\text{mg}/\ell$) 이상 검출되지 않아야 한다.

(7) 관공서 검사

관계법규에 정하는 사항에 대해서는 관공서의 시험 및 검사를 받아야 한다.

2 배수통기설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 위생설비공사의 오배수 및 통기배관공사에 관하여 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 배수용 펌프 설치공사
- (2) 청소구 설치
- (3) 통기구 설치
- (4) 배수트랩 설치
- (5) 배수 배관

1.2. 제출물

1.2.1. 자재공급진 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출해야 한다. 각 배관 시스템에 대한 제조업체, 파이프중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출하여야 한다.

1.2.2. 품질시험성과표

해당공사 공사시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.2.3. 시공상태확인서

해당공사 공사시방서 시공상태확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인 한 시공상태 확인서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.3. 운반, 저장 및 취급

- (1) 모든 재료는 옥내에 보관함을 원칙으로 하며, 옥외에 보관할 때에는 빗물에 적거나 이물질이 묻지 않도록 받침대 위에 올려놓고 덮개를 씌워 보관한다.
- (2) 보관운반, 상하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안되며, 적재, 보관시 주변하중으로 관의 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 관을 적재하여 보관할 때에는 포장상태로 보관하여야 하고, 적재틀을 설치하여자중에 의한 휨이 발생하지 않도록 하여야 한다.

2. 재 료

2.1. 트랩

2.1.1. 일반사항

- (1) 봉수깊이는 50 ~ 100mm로 한다.
- (2) 가동부분의 조립체 또는 칸막이에 의한 트랩을 형성하는 구조가 아닌 것으로 한다.
- (3) 뚜껑 있는 트랩은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류측으로부터 하수가스가 실내에 침입하지 않는 구조로 한다.
- (4) 트랩은 물등이 체류하는 구조이므로 내식성이 있는 재료로 제작하여야 한다.

2.1.2. 바닥배수트랩

거름관은 강도가 충분하고 온수에 의하여 외형이 변형되지 않는 제품으로 한다.

3. 시공

3.1. 청소구의 설치

3.1.1. 일반사항

- (1) 청소구는 청소가 용이한 위치에 설치하고 그 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보등이 청소에 지장을 주는 장소에서는 원칙적으로 구경 65mm 이하의 관에 대해서는 300mm 이상, 구경 75mm 이상의 관에 대해서는 450mm 이상의 공간을 청소구의 주위에 둔다.
- (2) 은폐배관에 손상을 주지 않고 용이하게 떼어놓을 수 있는 기구트랩과 내부설 치형 트랩에 내장된 기구청소구를 해야 하는 기구 배수관에 90도 구부러진 곳이 1개뿐인 경우에 한해서 그 청소구들에 상당하는 것으로 인정해도 괜찮다.
- (3) 청소구는 다음의 개소에 설치한다.
 - ① 배수 횡지관 및 배수 횡주관의 기점
 - ② 긴횡주관 중간으로서 배수관의 관경이 100mm 이하인 경우는 15m 이내, 100mm를 넘는 경우는 30m 이내
 - ③ 배수관이 45°를 넘는 각도에서 방향을 변경한 개소
 - ④ 배수입상관의 최상부 및 최하부 또는 그 부근
 - ⑤ 배수횡주관과 대지 배수관의 접속개소에 가까운 곳
 - ⑥ 상기 이외의 필요하다고 판단되는 개소
- (4) 지중매설관에 설치하는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥마감면 또는 지반면 또는 그 이상까지 연장해서 설치한다.
- (5) 은폐배관의 청소구는 벽 또는 바닥마감면과 동일면까지 연장하여 설치한다. 또한 청소구 위를 모르 터, 석고, 반죽석회, 그 밖의 재료로 덮어서는 안된다. 또한, 부득이 청소구를 은폐하는 경우에는 그 청소구 전면 또는 상부에 뚜껑을 설치하거나 그 청소구에 용이하게 접근할 수 있는 위치에 점검구를 설치한다.
- (6) 배수입상관의 최하부에 충분한 공간이 없는 경우 또는 배수입상관의 최하부 근처에 설치할 수 없는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥마감면 또는 근처의 벽면의 외부까지 연장 설치한다.
- (7) 모든 청소구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열 수 있도록 설치한다.

- (8) 청소구의 뚜껑은 누수 되지 않도록 조인다.
- (9) 청소구의 뚜껑은 공사시공중 손상을 받지 않게 하고 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호한다.

3.1.2. 방수가 있는 경우

- (1) 콘크리트 타설후 청소구 본체의 방수층 받이테가 콘크리트 마감이하에 있도록 수평으로 설치하고 본체와 콘크리트의 틈새는 모르터로 꼼꼼하게 구멍을 메우고 견고하게 고정한다.
 - (2) 방수공사 완료후 방수층 받이테의 물빠기용 작은 구멍이 막히지 않도록 확인 한다.
- (3) 경량콘크리트 타설후 청소구 바닥 마감면과 수평이 되도록 조정한다.

3.1.3. 방수가 없는 경우

콘크리트 타설후 청소구 윗면이 마감면과 수평이 되게 본체를 설치한 후 본체와 콘크리트의 틈새는 모르터로 꼼꼼하게 구멍을 메우고 견고하게 고정한다.

3.2. 바닥배수트랩의 설치

- (1) 바닥배수구는 보수관리가 용이한 위치에 설치한다.

3.3. 통기구의 설치

- (1) 적설지역 이외에서 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 150mm 이상 세워 올려서 대기 중에 방출한다. 적설지역의 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 최고 적설 높이 이상으로 올려서 대기 중에 방출한다.
- (2) 지붕을 정원, 운동장, 세탁건조장 등으로 사용하는 경우 통기관은 옥탑까지 연장하든지 옥상에서 2m 이상 수직으로 대기 중에 방출한다.
- (3) 통기구가 본 건물 및 인접 건물의 출입구, 창, 급배기구, 환기구 등의 부근에 있는 경우에는 그 개구부 상단에서 600mm 이상 세워 올려서 설치한다.
또 그것들의 개구부 상단에서 600mm 이상 수직으로 세우지 못 할 경우에는 개구부에서 수평으로 3m 이상 떨어져 설치한다.
- (4) 외벽면을 관통하여 연장하는 통기관의 통기구는 하향으로 설치한다.
- (5) 통기구는 건물 돌출 부분의 하부에 설치하지 아니한다.
- (6) 통기구가 동결에 의해서 폐쇄되는 염려가 있는 경우에는 통기구의 직경은 75mm 이상으로 하고 그 통기구의 직경을 늘리는 경우는 지붕 또는 외벽의 끝면으로부터 300mm이상 거리를 두어 건물내에서 관경을 크게 한다.

3.4. 배수트랩의 설치

- (1) 설치한 싱크대 하부, 바닥의 최하부 또는 구배의 최하부에 설치한다.
- (2) 싱크대 또는 바닥의 마감면에 돌기되지 않도록 설치한다.
- (3) 배수트랩의 가장자리와 싱크대 또는 바닥 마감 부분의 사이는 빈틈이 없도록 내수성 충진제를 채워 마무리한다.

3.5. 배관

3.5.1. 일반 배수관

- (1) 기구와 배수관은 누수, 누기되지 않도록 접속한다.
- (2) 배수지관 등이 합류하는 경우는 반드시 45°이내의 예각으로 하고 수평에 가까운 구배로 합류시킨다.
- (3) 연관을 굽히는 경우는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부러진 부분에 다른 배수관을 접속시키지 않는다.
- (4) 배수수직관에는 필요에 따라 만수시험용 이음쇠를 설치한다.
- (5) 배수수직관의 최하부에는 도면 또는 공사시방서에 따라 지지대를 설치한다.
- (6) 배수관에는 이중트랩을 사용하지 않는다.
- (7) 배수횡주관 또는 횡지관에는 T형 이음쇠, ST형 이음쇠, 크로스 이음쇠를 사용하지 않는다.
- (8) 배수계통 배관의 중간에는 유니온 또는 관 플랜지를 사용하지 않는다.
- (9) 우수 입상관에는 배수관을 연결하지 않는다.
- (10) 옥내배수관의 방향 변환은 적절한 이형관을 사용해서 시공한다.
- (11) 부지 배수관의 접합부는 수밀하게 하고 식물의 뿌리 등이 파고들지 않도록 확실하게 시공한다.
- (12) 성토지반 또는 불안정한 지반에 설치한 부지 배수관 또는 배수횡주관은 견고한 기초위에 배관한다. 또한 필요에 따라 지반침하 대책을 세워야 한다.
- (13) 동결의 염려가 있는 장소나 지역에서는 적절한 보호를 하지 않는 한 배관을 건물의 외측에 노출시키거나 외벽의 중간에 은폐시켜 배관하지 않는다.
- (14) 배수관에는 구멍을 뚫어 나사를 내거나 용접을 하지 않는다.
- (15) 배수횡주관은 요철이 없이 시공하고 구배는 다음 표에 의한다.

관 경 (mm)	구 배
65 이하	최소 1/50
75, 100	최소 1/100
125	최소 1/150
150 이상	최소 1/200

- (16) 부지배수관 및 배수횡주관은 관경이 200mm 이상에서 그 유속이 초당 0.6m를 넘는 경우에는 매초당 0.6m를 밑돌지 않는 범위내에서 위 표에 규정된 것처럼 완만한 구배로 배관할 수 있다.

3.5.2. 통기배관

(1) 일반사항

- ① 통기입상관은 우수입상관으로 사용해서는 안된다.
- ② 통기입상관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기 중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침수위에서 150mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결한다.
- ③ 통기입상관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수횡지관보다 낮은 위치에서 45°Y형관을 사용하여 배수입상관에 연결한다.
- ④ 외벽면을 관통하는 통기관의 말단은 통기관의 기능을 저해하지 않는 효율적인 구조로 하지 않으면 안된다.
- ⑤ 모든 통기관은 관내의 물방울이 자연유하 될 수 있도록 하고 역구배 되지 않도록 배수관에 연결한다.

⑥ 수평주배수관에서 뽑아 낸 통기관은 수평주배수관의 중심선 상부에서 수직되지 않은 것은 45°이 내의 각도에서 분기하고 근처의 고정할 장소에 세워 올린 후 그 배수계통의 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침수위로부터 150mm 이상 높이에서 횡주하거나 또는 통기기관에 연결한다.

⑦ 간접배수의 통기는 단독배관으로 한다.

(2) 루프통기

배수수평주관의 최상류의 기구배수관이 접속한 직후의 하류측의 위치에서 분기한다.

(3) 펌프주위의 배관

(4) 토출관은 토출방향에 상향구배로 배관한다.

(5) 배수용 횡형원심펌프, 배수용 자흡식원심펌프 흡입관의 수평주배관은 필요 최저 범위로서 펌프로 향하고 상향구배에서 배관한다.

(6) 펌프의 진동이 그 밖의 부분에 전달되지 않도록 방진이음을 설치한다.

(7) 펌프 주변의 배관은 하중, 비틀림 등이 펌프에 직접 작용하지 않도록 시공한다.

3 위생기구 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 위생설비공사에 포함된 위생기구 설치공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 서양식 대변기 설치
- (2) 소변기 설치
- (3) 세면기, 수세기, 싱크류 설치
- (4) 샤워 설치
- (5) 기타

1.2 제출물

1.2.1 자재공급전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 선정된 제품의 용량이 명확하게 표시되고, 내장된 특수부품과 부속 품 및 설치지침등이 수록된 제품기술자료를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 해당 위생기구에 대한 견본을 제출하여야 한다.

1.2.2 품질시험성과표

해당공사 공사시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.2.3 시공상태확인서

해당공사 공사시방서 시공상태확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인 한 시공상태 확인서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.3 운반, 저장 및 취급

- (1) 위생기구의 운반을 공장에서 한 개씩 포장된 것을 운반한다.
- (2) 위생기구의 취급은 파손 및 흠집이 생기지 않도록 주의해서 취급한다. 파손 및 흠집이 생긴 위생기구는 교체하여 설치한다.

2. 재 료

2.1 일반사항

- (1) 위생기구에 내장 또는 부속되는 트랩의 봉수깊이는 50mm 이상 100mm 이하로 한다.

(2) 위생기구와 수도꼭지가 조합되어진 경우에는 충분한 토수구 공간이 확보될 수 있도록 한다.

2.2 위생기구

2.2.1 위생도기

위생도기는 KS L 1551에 적합한 것으로 한다. 단 종별, 형상, 치수 등이 규격에 있지 않는 것은 그 사용목적에 적당하고 동시에 위생적이고 안전한 형상, 크기의 규격에 준하는 재질, 기능이 있는 제품으로 한다.

2.2.2 위생도기 이외의 위생기구

- (1) 도기제 이외의 위생기구의 재질은 강판법랑제, 주철법랑제, 유리섬유강화 폴리에스테르 수지제, 인조대리석제, 스테인리스 강제를 표준으로 한다. 단, 기구의 종별에 따라서는 콘크리트제, 콘크리트제에 타일을 붙인 것, 주요부에 내식성의 금속을 이용한 제품이라도 좋다
- (2) KS 규격에 있는 것은 그 규격에 적합한 것이라야 한다. 단, 종별, 형상, 치수 등이 규격에 없는 것은 그 사용목적에 적당하게 동시에 위생적으로 안전형상 크기의 것으로 규격에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

2.3 위생기구 부속품

2.3.1 일반사항

- (1) 위생기구에 부속한 수도꼭지, 지수꼭지, 세척밸브는 KS B 2331, KS B 2369 에 적합한 것으로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 규격에 없는 것은 그 사용 목적에 적당한 동시에 위생적으로 안전형상, 크기의 것으로 규격에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.
- (2) 위생도기 등에 부속한 수도꼭지 이외의 부속품은 KS B 1534에 적합한 것으로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 규격에 없는 것은 그 사용목적에 적당한 동시에 에너지를 절약할 수 있는 절수 형태와 위생적으로 안전한 형상과 크기의 것으로 규격에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

2.3.2 대변기 부속품

(1) 서양식 대변기

① 스퍼드 (spud)

KS B 1534의 대변기 스퍼드로 한다.

② 바닥플랜지

KS B 1534의 대변기 바닥플랜지로 하고 볼트 상부에는 화장캡을 설치한다.

③ 바닥설치 볼트

내부식제 볼트로 한다.

④ 변좌 및 변뚜껑

변좌의 뚜껑 붙임은 표준으로 하고, 변기와의 사이에 알맞은 고무를 설치한다. 또한 변좌 및 변뚜껑은 비틀림, 깨어짐, 균열이 없고 소독시 매끈한 표면을 지니는 재질, 구조의 것으로 한다. 뚜껑붙이의 경우 알맞은 받침, 고무를 설치하고 고정 쇠붙이의 설치 유무는 기구표에 의한다.

2.3.3 대변기 세척장치

(1) 대변기 세척탱크

대변기의 세척탱크는 대변기의 형식, 기능에 적합한 것을 사용한다.

(2) 대변기 로탱크

- ① 로탱크의 세척장치는 수밀하게 닫히도록 하고, 또한 변기의 트랩봉수 회복에 충분한 용량의 물을 공급할 수 있는 것으로 한다.
- ② 탱크 밀결식 대변기의 토수밸브의 밸브시트는 변기 트랩의 통수도가 가득 찰 경우에 그 밸브를 닫히도록 하고, 원칙적으로 변기의 오버플로수위보다 25mm이상 높게 한다. 그리고, 토수밸브의 밸브시트가 변기의 오버플로수위보다 낮은 변기는 트랩통수도가 가득 찰 경우에 변기의 오버플로수위를 넘어서 오수가 유입되지 않는 구조로 한다.

가. 탱크

도기 그 밖의 불침투성의 내식재료제로하고 뚜껑 또는 비철금속제의 설치 쇠붙이를 구비한다.

나. 플로팅 밸브 (볼탭)

KS B 2330의 횡형 및 입형 로탱크 플로팅 밸브로 한다.

다. 지수꼭지

KS B 2330의 지수꼭지로 한다.

라. 세척장치

합성수지제 등의 내식재료로 하고 오버플로관의 구경은 25mm 이상으로 한다.

마. 세척관

외경 31.75mm 또는 38.70mm, 두께 0.7mm 이상의 이음매 없는 황동관으로 하고 대변기에 조합되어진 스퍼드의 연결에 적합한 형상으로 한다.

(3) 대변기 후레쉬밸브

가. 몸체 : 사이폰젯트 후레쉬 밸브용으로 한다.

나. 후레쉬밸브 : KSB-2369(대변기 세척밸브)이상의 제품을 사용한다.

다. 급수관 : 보이는 부분의 급수관은 황동 이음매 없는 관으로서 외경 25.4mm로 한다.

2.3.4 소변기 부속품

(1) 스톨 소변기

① 스퍼드

KS B 1534의 소변기 스퍼드로 한다.

② 배수쇠붙이

가. 트랩이 붙어있는 경우에는 벽걸이 소변기의 플랜지에 준한다.

나. 트랩이 붙어있지 않은 경우에는 위생도기 부속 쇠붙이의 스톨 소변기 배수쇠붙이로 한다.

③ 트랩

트랩이 붙어있지 않은 경우의 소변기는 두께 2.5mm 이상의 청동제 또는 6mm이상의 주철제로 한다.

2.3.5 소변기 세척장치

(1) 일반사항

세척수량, 세척시간 등은 기구를 유효하게 세척하기에 충분한 것으로 하고 KS 규격에 있는 기구에 있어서는 동일규격의 세척시험에 적합하고, 규격에 없는 기구에 있어서는 동일규격에 준한다.

토이형 소변기의 세척은 자동세척 장치로 수행해야 한다.

(2) 소변기 절수장치(개별감지세척시스템)

소변기에 개별적으로 설치하고, 센서에서 사용자를 감지하고 자동세척장치로 세척하는 시스템이다.

① 세척밸브

대변기 세척밸브의 건축용에 준하는 재질로 하고 세척기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

② 감지부

사용자를 적절하게 감지하는 것으로 하며 덮개는 합성수지 등 내식재료로하고 형상 방법은 그 사용목적에 적합하고 안전한 것으로 한다.

(3) 소변기 세척밸브

① 소변기 세척밸브

KS B 2369의 건축용에 준하는 재질, 구조로 하고 세척기능이 확실하게 내구성이 있는 것으로 한다.

② 세척관

두께 0.6mm 이상의 황동제 이음매 없는 관으로 하고, 소변기에 조합된 소변기와의 접속에 적합한 형상으로 한다.

2.3.6 세면기, 수세기 부속품

(1) 트랩(배수쇠붙이 붙임)

KS B 1534의 세면기 및 수세기 트랩 또는 세면기 트랩(pop-up식)으로 한다. 단, 소형 수세기에 적합한 트랩은 KS B 1534의 세면기 및 수세기 트랩에 준 한 재질, 구조로 한다.

(2) 브래킷(조임 쇠붙이 포함)

벽붙이 수세기 및 수세기에 필요한 브래킷은 금속제로 하고, 기구와의 조합된것으로서 기구의 지지 에 충분한 강도를 가지는 것으로 한다.

(3) 행거(고정용쇠붙이 포함)

벽붙임 세면기에 필요한 숨겨진 행거는 금속제로 하고, 기구형상, 방법에서 기구의 지지에 충분한 강도가 있는 것으로 한다. 또한 세면기 하면에는 벽면과의 금속제 고정 쇠붙이를 설치한다.

① 지수꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

② 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

2.4 수도꼭지

(1) 일반표준형 수도꼭지, 지수꼭지는 KS B 2331에 적합한 것으로 한다. 단, 종별, 형상, 길이 등이 규격에 없는 것은 그의 사용목적에 적용하고 또한 위생적으로 유지될 수 있는 형상, 길이의 것으로 규격에 준하는 재질, 기능을 가지고있는 제품으로 한다.

(2) 호스를 접속하고 사용하는 수도꼭지는 필요한 경우 대기압식 진공브레이크 붙임의 것을 사용하고

수도꼭지의 급수관에 압력식 진공브레이커를 설치한다.

(3) 세면기 혼합수전은 인체감지식으로 설치한다.

2.5 장비품

거울, 화장선반, 화장 캐비닛, 수건걸이, 비누상자, 컵걸이, 치솔꽂이, 손잡이봉, 난간, 휴지걸이 등의 위생기구의 장비품은 그 목적에 적응하고 더욱이 위생적으로 안전한 품질, 형상, 길이의 것으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 위생도기의 선별은 2개 이상의 동종기구가 동시에 보여지도록 설치되는 경우는 그 위생기구의 허용차 이내에 있는 휘어짐, 비틀림, 얼룩 그 밖의 다음 점이 설치된 후에 될 수 있는 한 눈에 띄지 않도록 한꺼번에 선별한다.

(2) 위생기구의 설치위치 및 높이에 따라서 토수구 공간을 확보한다.

(3) 음수기의 배수는 간접배수로 하고 의해 배수구 공간을 확보한다.

(4) 도기의 일부를 콘크리트에 묻는 경우에는 신축에 의한 도기의 파손을 막기 위하여 콘크리트 또는 모르타와 도기와 접촉면에 적어도 두께 3mm 이상의 아스팔트, 그 밖의 방수 내식성 물질의 피복을 시행한다.

단, 스톨형소변기 등의 도기 밑부분 접촉면에는 모래 또는 동등의 효과를 가진 충전재를 채운다.

(5) 벽붙임 도기를 설치할 경우는 다음에 의한다.

① 블록벽에 설치하는 경우는 먼저 블록에 방부제를 바른 단단한 설치용 목재를 설치한다.

② 나무로 된 벽 또는 합판벽에 설치하는 경우는 먼저 기구의 지지에 충분한 크기와 강도의 단단한 목재로 힘 받는 각재를 설치한다.

③ 라스 모르타 도장벽 또는 내화보도벽에 설치하는 경우는 미리 사이기둥과 같은 길이 또는 지지에 충분한 크기와 강도의 단단한 목재를 설치한다.

④ 콘크리트 또는 벽돌벽에 설치하는 경우는 원칙대로 익스팬션볼트를 사용한다.

⑤ 금속제 패널 또는 경량철골보도벽에 설치하는 경우에는 미리 철판 및 앵글 가공재 또는 단단한 목재를 설치한다.

⑥ 받침대를 사용하는 경우에는 미리 받침대를 수평 또한 정확한 높이에서 견고하게 바닥에 고정한다.

(6) 관좌금의 설치

기구에 접속한 실내에 노출되는 급수관, 급탕관, 세척관, 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 개소에는 관좌금을 설치한다.

(7) 기구 및 쇠붙이의 양생

도기 및 쇠붙이류는 설치한 후 사용시까지 오손, 파손에 의한 피해를 막기 위해 적절한 보호를 한다.

제6장 가변히트펌프 냉난방기공사

제 1 장 일 반 사 항

1. 적용 범위
2. 제작/설치 기준 및 범위
3. 제작 및 설치 승인
4. 제출 서류 및 기타 수속
5. 기기 및 재료
6. 자재 관리
7. 기기 제작
8. 시험 및 검사
9. 기타 사항

제 2 장 냉난방기 설치시방서 (공통)

1. 실내기 설치
2. 자동제어공사
3. 냉매 배관
4. 실내외 노출배관
5. 드레인 배관
6. 실외기 설치
 - <그림1-1> 전면 토출형 실외기 설치방법
 - <그림1-2> 상부 토출형 실외기 설치방법
7. 전기 공사 (수요자 부담)
8. 시운전

제 3 장 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

1. 일반 설치 사양
2. 장비 설치
 - 1) 실외기
 - 2) 실내기
 - 3) 냉매 배관 및 드레인 배관 공사
 - 4) 자동제어공사
 - 5) 전기사양 및 설치 (수요자 부담)
 - 6) 기타 수요기관부담 공사
 - 7) 설치1식
 - 8) 여러대의 실외기를 설치할 때
 - <그림2-1> 복수 실외기 설치방법

제 1 장 일 반 사 항

1. 적용 범위

본 지방서는 공공 기관에 공급되는 겨울철 난방 운전과 여름철 냉방 운전이 가능한 가변형 히트펌프(에너지 절약형) 냉난방기의 제작 및 설치에 적용한다.

2. 제작/설치 기준 및 범위

- 1) 본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정 < KSC9306 「에어컨디셔너」 >에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.
- 2) 냉난방기의 제작설치범위는 다음과 같다
 - 실외기, 실내기 제작 및 설치
 - 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치
 - 드레인 배관공사
 - 자동제어공사

3. 제작 및 설치 승인

- 1) 계약상대자는 납품지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작/설치하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 납품지시 후 즉시 설치공사에 관한 공정표를 제출 협의하여 원만히 설치 공정을 수행할 수 있도록 하여야 하며 중간검사, 완성검사 및 공장의 제작 입회검사는 수요자와 협의 결정토록 한다.
(단, 소요비용은 수요자가 부담한다).

4. 제출서류 및 기타 수속

- 1) 관련 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 제작, 설치에 필요한 공공기관 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 계약상대자 부담으로 지체 없이 수행하여야 한다.
- 2) 입찰자는 계약 및 납품 시 반드시 국내 또는 국외 공인기관 냉난방 시험성적서를 제출하여야 한다.
(단, 멀티형은 자체시험성적서를 제출)

5. 기기 및 재료

- 1) 기자재에 사용되는 부품은 KS 표시품 또는 국제규격품을 사용하여야 하며, KS 표시품 또는 국제규격품이 없는 기자재는 형식승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 필요에 따라 감독관이 자체시험을 요구할 때는 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.
- 3) 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

6. 자재 관리

현장에 반입되는 모든 자재는 감독관의 지시에 따라 지정된 장소에 보관하여야 하며, 보관된 자재는 손상

이 되지 않도록 정리 정돈하여야 한다.

7. 기기 제작

본 기기의 제작은 국제표준화 규격, KS 인증 등 공인을 받은 업체로서 제작공장에 온도, 습도 및 풍량이 정밀하게 제어되는 성능시험장치와 신뢰성시험을 할 수 있는 환경시험장치를 구비한 업체에서 제작하여야 한다.

8. 시험 및 검사

- 1) 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회하에 시행하여야 하며 실질결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.
- 3) 멀티 일반형인 경우 -10°C , 멀티 한랭지형과 싱글형은 -15°C 난방 저온 능력 자체 시험 시 일반사용자가 통상적으로 사용하는 방법으로 운전 조작하여 측정하며, 성능, 소비전력, 소비전류, 운전주파수, 성적계수(COP)를 시험성적서에 기재한다. 또한 최대수요전력관리 및 전기부하설계를 위하여 냉방과 부하 시험을 실시하고 성능, 소비전력, 소비전류를 제품규격서 및 명판에 표기하여야 한다.
- 4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.

9. 기타사항

- 1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사에 등록된 자.
- 2) 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 전기통신선설치, 설치후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무 전체를 포함한다.

제 2 장 냉난방기 설치시방서 (공통)

1. 실내기 설치

1) 천장 마감재가 있는 경우

(1) 실내기의 설치 위치

- ① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체를 고르게 퍼져 나갈 수 있는 곳에 설치한다.
- ② 실내기의 방향은 설치 위치에서 부하 분포가 많은 방향으로 토출구가 향하도록 한다.
- ③ 천장카세트형 4-WAY 실내기와 2-WAY 실내기는 가급적 실내 중앙에 올 수 있도록 설치한다. 천장 중앙에 보가 지나갈 경우에는 부득이 보에 최대한 근접하게 설치하되 냉매 배관 및 드레인 배관의 방향을 고려하여 위치를 결정한다.
- ④ 실내기는 반드시 수평계를 이용하여 수평이 되도록 설치한다.

(2) 실내기의 설치

- ① 실내기는 천장 텍스면과 평행하도록 설치한다.
- ② 그릴이 본체와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치한다.
- ③ 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장 속 공기 흡입으로 인한 능력저하, 필터를 통하지 않은 흡입 공기에 의한 기기 내부의 오염, 냉기 역류로 인한 온도감지 불량 등의 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.

2) 천장 마감재가 없는 경우

실내기 cover 공사는 특기시방으로 처리하여 수요처와 협의 하에 행한다. 이때의 공사비는 수요처의 부담으로 한다.

2. 자동제어공사

1) 자동제어기능

제어시스템은 Micro Processor Type으로 최적 운전 로직에 의한 에너지 절감이 가능하고 자가진단 기능 내장으로 냉난방기 각 부분의 신뢰성이 확보되도록 구성한다. 또한 이상 발생 시 제품을 보호하는 기능과 신속한 조치를 위한 알림 기능이 있어야 한다.

2) 실내기 리모컨 설치

- (1) 유선 리모컨은 관리가 용이한 곳에 부착하고 신호전달에 장애를 주는 위치는 피한다.
- (2) 실내 온도 감지가 용이하고 사용이 편리한 곳에 적절히 시공한다.
- (3) 유선 리모컨 전선은 반드시 cover를 설치한다.

① 천장 속 : 전선관 사용

② 외부노출 : 미관을 고려하여 cover 또는 몰딩 처리 시공

3) 중앙 컨트롤러 설치

- (1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
- (2) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 가급적 작게 설치한다.
- (3) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다
- (4) 노출 전선은 cover 등을 이용하여 훼손을 예방하고 실내외 미관을 해치지 않도록 배선한다.
- (5) 전기적 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.
- (6) 고온 다습하거나 직사광선이 닿는 곳에는 설치를 피한다.

4) 통신케이블 설치

- (1) 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.
- (2) 통신케이블 망의 구성은 필히 도면의 내용을 준수하여야 한다.
- (3) 통신케이블은 전원용 케이블과 충분히 이격하여 설치한다.(최소 50 mm 이격)
- (4) 통신케이블이 기본적으로 난연CD관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

3. 냉매 배관

- 1) 냉매 배관은 적절한 관경의 눌림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- 2) 각 분지관은 적절한 크기의 정품을 사용해야하며 수평 또는 수직이 되도록 설치한다.
- 3) 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 4) 실내외기 연결배관의 단열은 친환경인증 및 우수제품지정 소재의 고무발포보온재를 사용하여 적정 두께로 적용함으로써 이슬 맺힘 및 운전 효율 저하를 방지한다.
- 5) 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 6) 굽은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 7) 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 8) 냉매 배관은 1.2 ~1.5 m 간격으로 지지해 주어야 한다.
- 9) 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 10) 냉매 충전 이전에 냉난방사이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.
- 11) '냉매관 및 설치' 금액/수량 산정시, "액관"과 "가스관"의 평균 \varnothing 를 구하여, 그 값의 동등 이상의 규격을 적용한다.
(ex> 가스관 34.9 \varnothing + 액관 19.05 \varnothing 20m 적용시, 평균 26.98 \varnothing 이므로 옵션에 등록된 '평균 28.58 \varnothing mm,커버없음,1m당' 단가를 적용
=> 단가(원) * 40m(액관 20m+가스관 20m) = 금액(원) 산정.

4. 실내외 노출배관

- 1) 실내외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
- 2) 실외노출배관의 커버 마감 시공은 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의 하에 시행한다.

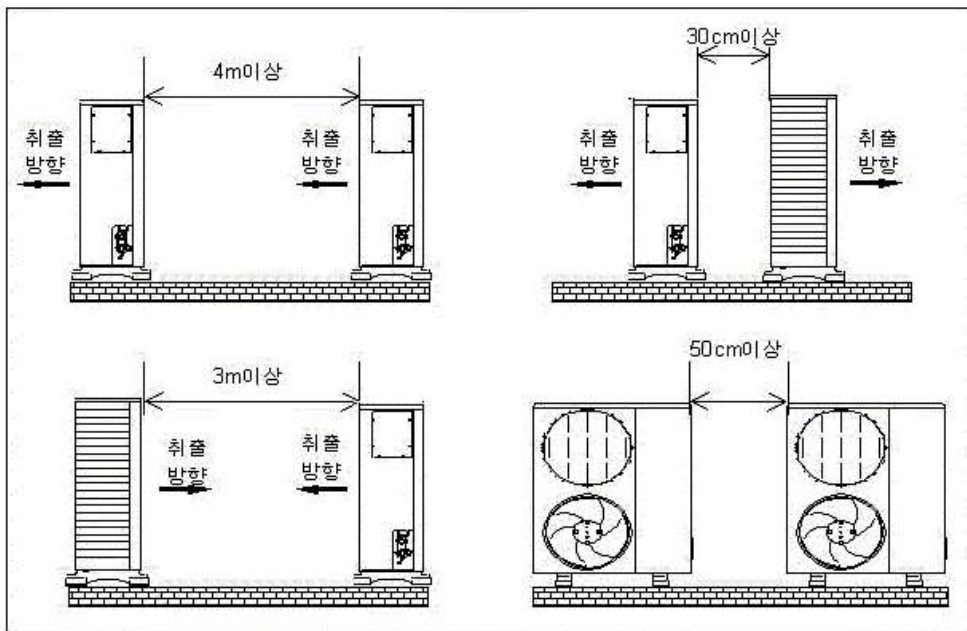
5. 드레인 배관

- 1) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다.
- 2) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 3) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다.
- 4) 드레인 배관은 1/50~1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결 시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.
- 5) 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우 실내기로의 유입을 방지하기위하여 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접 배수를 한다.
- 6) 외기압 보다 드레인 팬 주위의 기압이 낮아질 경우 드레인 배관을 통해서 실외의 공기가 유입될 수 있으므로 드레인 배관 출구는 반드시 악취나 유해가스가 생성되지 않는 곳에 연결한다.

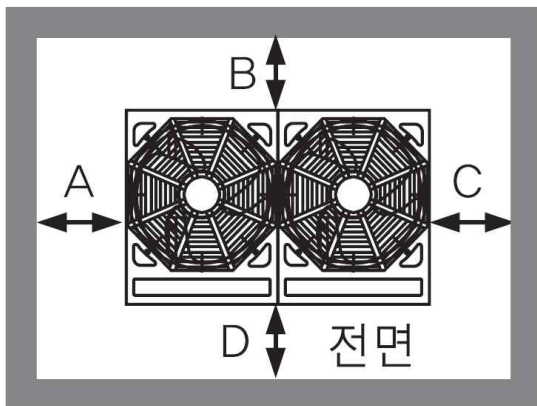
6. 실외기 설치

- 1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- 2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 3) 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 4) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
- 5) 전면 토출형이고 2대의 실외기를 나란히 설치하는 경우에는 <그림1-1>과 같이 설치한다.
- 6) 상부 토출형으로 설치하는 경우에는 아래의 <그림1-2>와 같이 설치한다.
- 7) 실외기 설치대를 시공할 경우에는 특기시방으로 하여 수요처와의 협의 하에 실시한다.
- 8) 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 방호벽을 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

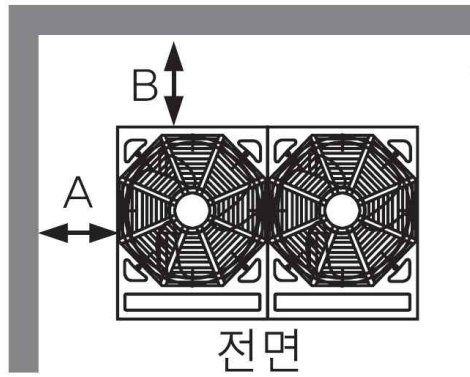
<그림1-1> 전면 토출형 실외기 설치방법



<그림1-2> 상부 토출형 실외기 설치방법



조건 1 (측면공간 10mm 이상 49mm이하 확보 시)	조건 2 (측면공간 50mm 이상 확보 시)
A ≥ 10	A ≥ 50
B ≥ 300	B ≥ 100
C ≥ 10	C ≥ 50
D ≥ 500	D ≥ 500



조건 1 (측면공간 10mm 이상 49mm이하 확보 시)
$A \geq 10$ $B \geq 300$

7. 전기 공사 (수요자 부담)

- 1) 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야 하며 **수요자가 소요 비용을 부담한다.**
- 2) 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 3) 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 4) 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 5) 실외기용 수동 개폐기를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 6) 실외기 한 대당 하나의 ELB 타입 누전차단기를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

8. 시운전

- 1) 실내기와 실외기의 전원이 규정에 맞는지와 누전여부를 확인한다.
- 2) 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용 압력이 적절한지 확인한다.
- 3) 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지 확인한다.
- 4) 시운전을 시작하여 실외기 측에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사한 후 실내기 측에서 컨트롤러에 입력할 사항을 입력하여 정상운전을 하는지 확인한다.
- 5) 드레인 팬에 물을 채워 실내기 배수펌프가 가동 되는지를 확인한다.
- 6) 중앙제어 컨트롤러를 설치한 경우 그룹별로 설정을 하여 개별 제어 및 그룹 제어에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.

제 3 장 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

1. 일반 설치 사양

- 1) 냉난방기의 설치는 일반적으로 설치도면 및 관련도면에 준하여 설치하여야 한다.
- 2) 시방 및 도면에 명기되지 않은 사항은 일반적인 에어컨 설치 규정에 준한다.

2. 장비 설치

1) 실외기

- (1) 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- (2) 건물의 옥상이나 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치함을 원칙으로 한다.
- (3) 실외기 상호 간섭에 의한 영향이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- (4) 실외기와 실내기간의 최장 배관 길이(Y분지관만 적용 시 200 m, 헤더 적용 시 150 m) 및 최대 고저차(100 m) 내에서 설치하여야 한다.
- (5) 실외기 상부 1,500 mm 이내에 장애물이 없는 곳에 설치하며 장애물이 있는 경우 협의에 의해 설치 위치의 변경 또는 별도의 후드를 설치할 수 있도록 한다.
- (6) 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소 3 m 이상 이격하여 설치한다.

2) 실내기

- (1) 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- (2) 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체에 고르게 퍼져 나갈 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (3) 천장에 설치하는 실내기의 경우 실내기 중량의 4배 이상의 하중을 견딜 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (4) 수평계를 이용하여 수평으로 설치되어야 한다.
- (5) 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- (6) 전원이 가깝고 배수가 용이한 장소에 설치되어야 한다.
- (7) 하나의 실외기에 연결되는 실내기 사이의 높이차가 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- (8) 대형 모터 또는 모니터 등 노이즈가 발생하는 물체로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 설치 해야하며 부득이 노이즈가 우려되는 장소에 설치해야 하는 경우 노이즈 필터를 부착한다.
- (9) 실내기 주변은 사후 관리를 위한 최소한의 공간을 반드시 확보한다. 천장카세트형 실내기와 매립덕트형 실내기의 경우 점검구를 확보해야한다.
- (10) 직사광선 또는 기타 열원에 의해 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치한다.
- (11) 응축수의 배수가 쉽고, 실외기와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치한다.
- (12) 음식점, 주방 등 유증기나 소맥분, 분진 등이 많은 곳은 실내기 팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프 등에 기름과 먼지가 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 누수, 드레인 펌프 불량 등의 문제가 발생할 수도 있으므로 사전 검토를 충분히 하여야 한다.
- (13) 공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳 등의 장소에는 실내기 설치를 피한다.

3) 냉매 배관 및 드레인 배관 공사

(1) 냉매 배관 및 단열 공사

- ① 냉매 배관이라 함은 실외기에 연결된 모든 실내기간의 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의 위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산 재질의 99.8 % 이상의 동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 실외기에서 가장 멀리 설치된 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 적용할 경우 200 m, 헤더를 적용할 경우 150 m 이내로 설치한다.
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여 전체 배관 거리의 총합은 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 1,000 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 90 m 이내, 헤더를 사용할 경우 40 m 이내로 설치한다.
- ⑧ Y분지관 적용시 주배관과 연결되는 배관경 기준으로 “일반분지관”의 경우 가스관 25.4φ, 액관 12.7φ 이하일때 적용, “(大)분지관”의 경우 가스관 28.58φ, 액관 15.88φ 이상일때 적용한다.
- ⑨ 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다.
- ⑩ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38.7 kg/cm²G (3.8 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑪ 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- ⑫ 배관 단열재는 도면에 준하며 친환경인증 및 우수제품 지정 소재의 고무발포보온재를 사용한다.
- ⑬ 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- ⑭ 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.

(2) 드레인 배관 및 단열 공사

- ① 드레인 배관이라 함은 냉방 시 실내기의 열교환기에서 응축된 응축수를 실내기 밖으로 배출하기 위하여 설치하는 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 구배 및 경로는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 드레인 배관 재질은 도면에 준하며 일반적으로 PVC관을 사용한다.
- ④ 배관의 크기는 도면에 준하며 일반적으로 실내기 측은 25A를 사용하며 드레인 주관은 30A 이상으로 설치한다.
- ⑤ 원활한 응축수의 배출을 위하여 1/50 ~ 1/100의 구배로 설치한다.
- ⑥ 드레인 펌프를 장착한 실내기의 경우 도면에 명시된 높이의 범위 안에서 드레인 배관을 상향으로 설치할 수 있다.
- ⑦ 드레인 배관을 상향으로 설치하는 경우 설치도면의 규정을 준수하여야 한다.
- ⑧ 드레인 배관 또한 보온 시공하여야 하고, 배관 보온재는 도면에 준하며 일반적으로 아티론 보온재를 사용한다.
- ⑨ 드레인 배관 설치 완료 후 드레인 팬에 물을 부어 배수가 잘 되는지 확인한다.

4) 자동제어공사

자동제어공사는 실내 온도를 적정하게 유지하고 쾌적한 주거 분위기를 조성하며, 사용자 및 관리자가 최대한 간편하게 조작 및 운전이 가능하도록 하여야 한다.

(1) 리모컨의 설치

- ① 리모컨의 구성은 도면에 준한다.
- ② 유선 리모컨의 설치 위치는 도면에 준하며 일반적으로 사용이 편리한 곳에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 일반적인 내용은 아래와 같다.
- ③ 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- ④ 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소한 3 m는 이격하여 설치한다.

(2) 통신케이블의 설치

- ① 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.
- ② 통신케이블 망의 구성은 필히 도면의 내용을 준수하여야 한다.
- ③ 통신케이블은 전원용 케이블과 충분히 이격하여 설치한다.
- ④ 통신케이블은 유연 전선관을 사용하여 설치한다.

5) 전기사양 및 설치 (수요자 부담)

메인분전반 및 실내외기까지의 전기공사는 수요처 부담으로 한다

- (1) 실외기의 전원은 3Φ 4선식 380V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- (2) 실내기의 전원은 실외기와는 별도로 공급되어야하며 1Φ 2선식 220V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- (3) 실내기 및 실외기용의 전원공사에는 주전원 차단용 메인 스위치와 ELB를 별도로 설치하여야 한다.
- (4) 메인 스위치와 ELB의 사양은 전기공사 규정에 의한다.
- (5) 하나의 실외기에 연결된 실내기들의 전원은 동일한 전력망에 의하여 이루어지도록 하여 실내기의 전원이 동시에 차단될 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.
- (6) 전원 케이블의 규격은 제품 사양서의 규정 이상의 것을 사용하여야 한다

6) 기타 수요기관부담 공사

기타 설치지역 및 현장의 여건에 따른 별도 공사 발생 시 특기시방 및 내역을 수요기관에 제출하여 수요기관과 사전에 협의한 후 **수요처 부담**으로 시공한다.

- (1) 실외기 안착시(철강, H빔, 크레인 등) ~ 냉난방기 공사업체분으로 한다.
- (2) 실외기 펜스의 설치 공사 및 차음벽 설치
- (3) 실외기 옥상설치 시의 옥상 방수 공사
- (4) 실외기로 인입되는 노출전선의 cover 설치
- (5) 매립덕트 실내기의 드레인펌프 kit 추가 설치
- (6) 슬리브 공사 시 방화효과를 위한 난연 재질을 사용한 특수시공
- (7) 드레인 시공 시 펌프의 구매와 설치
- (8) 각 실내기의 드레인을 위한 공동드레인 및 입상드레인의 설치

(9) 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물품의 중량 등 인위적인 인력작업으로는 물품의 하차, 반입이 곤란한 경우 수요기관과 사전에 협의된 특수 장비(크레인, 기타 운송장비) 사용

(10) 각종 천공작업 (단순 천공작업은 제외)

(11) 실외기별 ELB 설치

(12) 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임

※ 상기 사항 외에 발생하는 안전사고예방 조치 등 모든 책임은 계약자에 있음.

7) 설치1식

(1) 멀티/싱글 일반형 및 멀티 한랭지형, 고효율, 수냉식 설치 시 실내기당 각각 1개의 설치1식을 적용한다.

(2) 설치1식 (재료비와 인건비를 포함한 설치1식은 아래와 같이 구성된다.)

- 실내외기 설치
- 실내기 설치에 필요 부품 (양카, 전산볼트, 와셔, 너트 등)
- 배관 용접에 따른 필요 부품 (은납봉, 산소, 질소 등)
- 시운전 (시운전에 필요한 부속물 등)
- 공과잡비, 이운 등

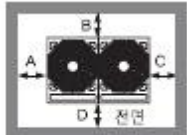
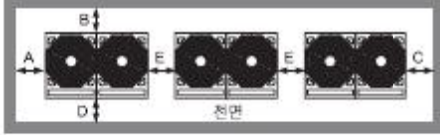
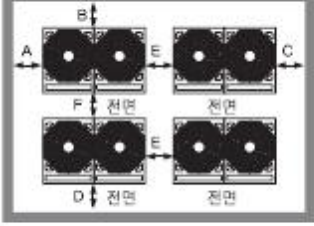
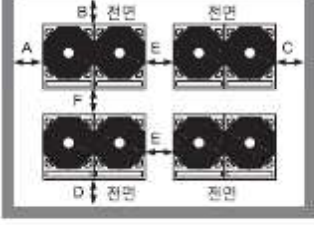
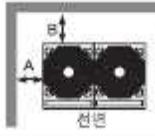
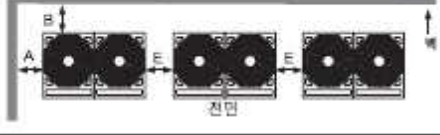
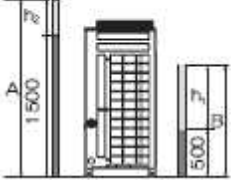
(3) 덕트 설치 1식

- 천장형 냉난방기용 매립덕트 설치(배관공사 설치 1식과 별도 적용)
- 표준면적(9m*7.5m) 기준 매립덕트 적용시 플렉시블덕트 Ø200mm 18m, Ø250mm 7m, 디퓨저 6구 기준으로 적용한다.
- 시공시 플렉시블덕트 총 길이가 25m 이내일 경우 설치비 금액을 정산할 수 없다.

8) 여러대의 실외기를 설치할 때

복수의 실외기를 연속 또는 근접 설치할 때는 사후 관리 및 통기를 위해 <그림2-1>과 같이 적정하게 실외기를 배치한다.

<그림2-1> 단독 및 복수 실외기 설치방법

구분	설치공간	조건 1 (측면공간 90mm 이상 확보 시)	조건 2 (측면공간 90mm 이상 확보 시)
4면이 벽인 경우		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$ $E \geq 20$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$ $E \geq 100$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$ $E \geq 20$ $F \geq 600$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$ $E \geq 100$ $E \geq 500$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 300$ $E \geq 20$ $F \geq 500$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 100$ $E \geq 100$ $E \geq 500$
2면만 벽인 경우		$A \geq 10$ $B \geq 300$	
		$A \geq 200$ $B \geq 300$ $E \geq 400$	
벽높이 제한치수	 <ul style="list-style-type: none"> • 전면측의 벽높이는 1500mm 이하일 것. • 흡입측의 벽높이는 500mm 이하일 것. • 측면의 벽높이는 제한없음. • 만약 전면측, 흡입측의 벽높이가 제한높이 이상이면 아래와 같이 전면측, 흡입측의 공간을 추가로 확보해야 됩니다. • h_1의 높이가만큼 흡입측 공간 추가 확보 • h_2의 높이가만큼 전면 공간 추가 확보 • $h_1 = A(\text{실제높이}) - 1500$ • $h_2 = B(\text{실제높이}) - 500$ 		