

기계설비시방서

공 사 명 : 도봉소방서 의무소방원 대기실 증축공사

목 차

제1장 일반시방서

1. 총 칙
 - 1-1 적용범위
 - 1-2 용어의 해설
 - 1-3 관계법규 및 인.허가의 제수속
 - 1-4 직 접 의
 - 1-5 경 미 한 변경
 - 1-6 공 정 표 시 공 계획 서
 - 1-7 제 작 도 시 공 도
 - 1-8 별 도 공 사 와 의 관 계
 - 1-9 시
 - 1-10 기 기 및 재 료
 - 1-11 공 사 현 장 관 리
 - 1-12 기 기 및 재 료 의 관 리
 - 1-13 시 험 및 검 사
 - 1-14 총 합 시 험 및 시 운 전
 - 1-15 준 공 검 사
 - 1-16 공 사 용 전 력, 용 수 및 배 수
2. 공 통 사 항
 - 2-1 가 설 공 사
 - 2-2 강 제 공 사

제2장 특기시방서

1. 배 관 공 사
 - 1-1 일 반 사 항
 - 1-2 배 관 재 료
 - 1-3 VALVE 류
 - 1-4 접 합 재 료
 - 1-5 배 관 지 지
 - 1-6 배 관 준 비
 - 1-7 관 의 절 단 및 절 단 면 의 처 리
 - 1-8 관 내 의 침 침 검 청 소 및 관 끝 의 보 호
 - 1-9 관 의 접 합
 - 1-10 부 지 내 지 중 배 관
 - 1-11 벽 바 닷 및 지 붕 의 관 통
 - 1-12 관 의 기 울 기
 - 1-13 배 관 의 시 험
2. 방 로 및 보 온 공 사
 - 2-1 일 반 사 항
 - 2-2 피 복 시 공 의 공 통 사 항
 - 2-3 배 관 의 피 복 방 법
 - 2-4 보 온 재, 보 조 재 및 기 타 재 료
 - 2-5 용 도 별 보 온 재 사 양 및 두 겹
3. 도 장 방 청 및 방 식 공 사
 - 3-1 일 반 사 항
 - 3-2 바 탕 처 리
 - 3-3 도 장 시 공
4. 급·배 수 위 생 설 비 공 사
 - 4-1 위 생 기 구
 - 4-2 위 생 기 구 연 결 배 관
 - 4-3 급 수 배 관 공 사
 - 4-4 오·배 수 및 통 기 배 관 공 사
 - 4-5 노 출 배 관 의 등 파 방 지
 - 4-6 시 험 및 검 사
5. 장 비 설 치 공 사
 - 5-1. 일 반 사 항
 - 5-2. 장 비 설 치 공 사
 - 5-3. PUMP

- 5-4 송풍기
- 5-5 공냉식냉방기
- 5-6 뱅크
- 5-7 온수보일러

- 6. 가스설비 공사
- 6-1 일반공사항
- 6-2 관로굴착
- 6-3 배관공사
- 6-4 부식방지
- 6-5 내압밀기 밀시험
- 6-6 정압기
- 6-7 가스계량기
- 6-8 가스누설경보차단장치
- 6-9 중간밸브 및 호스
- 6-10 연소기
- 6-11 시험점화

- 7. 난방배관공사
- 7-1 일반사항
- 7-2 관의 기울기
- 7-3 배관부속품의 조립설치
- 7-4 감지기 및 검출기, 취구부의 시공
- 7-5 노출배관의 등파방지
- 7-6 시험 및 검사
- 7-7 관경의 확인
- 7-8 방열기

제 1 장 일반시방서

1. 총 칙

1-1 적용범위

- 1) 본 시방서는 도봉소방서 공사에 적용하며, 본 시방서에 기재 되지 않는 사항은 건설부 제정 기계설비 표준시방서에 따른다.
- 2) 설계 도서가 서로 상이할 경우 특기시방서, 일반시방서, 설계도면, 내역서(일위대가 포함)의 순으로 적용한다.

1-2 용어의 해설

본 시방서에 있어서 다음의 용어는 여기서 해설하는 의미로 사용하여야 한다.

- 1) 감리원
감리원이라 함은 본공사의 공사 감독을 위해 발주자가 임명한 기술직원 또는 그 보조원을 말한다.
- 2) 현장대리인
현장대리인은 원도급자를 대표하여 감리원의 지시에 따라 본공사의 제반 사항을 책임지고 처리하는 자로서 감리원의 승인을 받은 사람을 말한다.
- 3) 작업원
작업원은 기계설비의 시공에 필요한 기능을 갖고 기계설비공사의 작업에 종사하는 사람을 말한다.

1-3 관계법규 및 인.허가의 제수속

- 1) 제반 공사는 관계 법령(조례 및 규칙포함)에 따라 시공하고 공사 시공에 따른 관계 관청에 제출하여야 할 제도서는 도급업자 부담으로 작성하여 지체없이 제출하여 공사진행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 2) 다음의 공사는 반드시 관계법규에 의한 공사업면허를 취득한 전문업체가 시행하여야 하며 이로 인한 경비는 도급업자 부담으로 한다.
가. 가스설비공사
나. 소화설비공사
다. 기타 관련 법규에서 정한 공사

1-4 질 의

설계도와 시방서의 내용이 상이하거나 누락, 오기되었을 경우, 혹은 의문이 있을시에는 공사 감리원과협의를 하며 감리원 지시에 따라야 한다.

1-5 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장의 구조상 부득이 기기 및 재료의 부착 위치 또는 공법을 다소 변경시키는등의 경미한 변경은 감리원의 지시에 따라 도급자 부담으로 시공한다.

1-6 공정표 및 시공계획서

제반 공사는 시공 10일전에 시공계획서 및 공정표를 작성한 후 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며 세부공정표를 작성한 후 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1-7 제작도 및 시공도

기기의 제작 및 시공상 필요한 도면, SAMPLE등은 지체없이 작성 제출하고 감리원의 승인을받아야 한다.

1-8 별도공사와의 관계

해당 별도 공사와의 협의를 하여 공사의 진행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

1-9 시공

- 1) 공사는 설계도면에 따라 제설비의 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 하고 필요에 따라 시공도를 작성하여 정확히 시공하여야 한다. 또한 변경시에는 반드시 감리원의 승인을 득한후 에 시공에 임하여야 한다.
- 2) 모든 공사는 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 확실하게 시공하고 명시되지 않은

경우일지라도 공사 내용상 당연히 필요하다고 판단되는 상황은 시공자 부담으로 성실히 시공하여야 한다.

1-10 기기 및 재료

- 1) KS규격의 신품을 사용하는 것을 원칙으로 하고 규격이 없는것은 KS에 준하는 제품이어야 한다.
- 2) 특별히 지정되지 않는 것은 감리원의 지시에 따라 시중최고품을 사용하거나 SAMPLE을 제시하여 승인을 받은 제품으로 시공하여야 한다.
- 3) 기기에는 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 용량등을 표시한 명판을 부착하여야 한다.
- 4) ENERGY 절약을 위한 품목은 ENERGY 이용 합리화법에 의한 등록 업체제품이어야 한다.

1-11 공사현장관리

- 1) 공사의 현장관리는 관계법규에 따라서 잘못이나 누락이 없도록 하여야 한다.
- 2) 항상 기기나 재료등을 깨끗이 정리정돈 하여야 하며 화재나 도난 및 사고방지에 유의하고 제반 책임을 져야 한다.
- 3) 공사관계자, 제삼자에 대한 재해가 없도록 안전, 위생관리 및 공해방지에 유의하고 제반책임을 져야 한다.
- 4) 오염 또는 손상의 우려가 있는 기기 재료 및 시공부분의 시설은 적절한 방법으로 보호조치를 하여야 한다.
- 5) 공사가 완료되었을시에는 가설물을 조속히 철거하고 청소및 뒷정리를 신속히하여야 한다.

1-12 기기 및 재료의 관리

- 1) 검사 및 시험에 합격한 기기 및 재료는 감리원이 지시하는 장소에 정리하여 보관하고 불합격품은 즉시 현장외로 반출시켜야 한다.
- 2) 지급품 인도시에는 시공자는 지급품을 점검후 수급하고 준공시까지 도급자의 책임하에 보관하여야 한다.

1-13 시험 및 검사

제설비는 각 단계별로 감리원의 입회하에 시험을 행하여 검사를 받고 합격된후가 아니면 후속작업을 행할수가 없다. 또한 이때는 시험표를 작성하여 감리원 입회하에 확인을 받아야 한다.

1-14 종합시험 및 시운전

- 1) 종합시험은 각종배관 및 모든장비류의 정상기능을 확인하는 시험으로서 이에 소요되는 제비용은 도급자가 부담하여야 한다.
- 2) 도급자는 모든 공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질을 제거하고 원활한 기능을 보장하기 위하여 3회 이상의 FLUSH DOWN을 실시하여야 한다.
- 3) 도급자는 시운전을 완료한 후 반드시 스트레이너, 필터 등 배관계통에 대한 청소를 하여야 한다.
- 4) 도급자는 덕트계통의 시운전을 실시하기 이전에 덕트 내부의 먼지 등 이물질을 제거한 후 송풍기등을 가동하여야 하며, 시운전을 완료한 후에는 각종 필터를 도급자 부담으로 청소 또는 교체하여야 한다.
- 5) 감리원(감독원) 지휘하에 시운전을 시행하고 필요인원을 지원하여 본 공사가 소기의 목적을 달성할 수 있도록 하여야 한다.
- 6) 시운전 중 도급자의 잘못으로 결함이 발생하여 시운전 기간을 연장하거나 부분적인 재시공을 할 때는 도급자의 책임하에 보상되어야 한다.
- 7) 시운전 기간은 예비 5일간, 정상상태 시운전 14일간으로 하며 시운전 기간중에 지정된 관리요원에게 기기 취급에 대한 교육을 시켜야 한다.
- 8) 도급자는 모든 공사완료후 기계설비에 대한 전반적인 설비 시운전을 실시하고 종합시운전결과보고서를 작성하여 감독원(감리원)에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 단 계절적 요인에 의하여 준공 시점에서 기기 점검이 불가능한 경우에는 (냉·난방설비) 당해연도 그 계절 도래시에 감독원(감리원)과 일정을 협의한 후 시행기로 하고 준공할 수 있다.

1-15 준공검사

- 1) 전시설에 대하여 외관 및 취부상태의 검사를 하고 작동상태 성능시험 및 종합 시험을 한후 준공 검사를 받아야 한다.
- 2) 준공검사의 불합격부분은 감리원이 지시하는 기간내에 보완하고 재검사를 받아야 한다.
- 3) 공사완료후 도급자는 준공도및 기기의 취급설명서등을 작성하여 감리원에게 제출하여야 한다.
- 4) 기타 준공검사에 필요한 사항은 별도로 정한다.

5) 전시설에 대하여 관리요원에게 관리 요령에 대한 소정의 교육을 실시하여 완벽한 유지관리가 가능토록 하여야 한다.

1-16 공사용 전력·용수 및 배수

공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수 및 기타 공사에 필요한 시설의 수속은 공사의 진행에 지장이 없도록 조치하여야 한다. (전력, 용수, 가설물이설, 배관, 배선은 도급자 부담)

2. 공통사항

2-1 가설공사

1) 가설건물

- 가. 가설 울타리, 가설 사무소등은 공사 현장의 안전 관리, 공사의 시공 관리상 필요한것만 설치하여야 한다.
- 나. 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 바닥, 벽체, 천정등을 설치하여 방화상 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- 다. 기자재 적치장은 기자재의 품질, 기능을 손상시키지 않는 장소이어야 하며, 또 도로, 유류등의 인화성재료는 특히 방화상 안전한 조치를 강구하도록하고 소화기를 비치하여야 한다.

2) 비계 및 SCAFFOLD

공사용 비계는 견고히 조립하여 항상 안전에 주의하여야 하고 발판(SCAFFOLD)은 조립 상태 및 CASTER의 STOPPER가 견고한 것이어야 한다. LADDER 사용시는 전도방지용 LINK BAR를 취부한 것으로 한다.

3) 작업용 통로

건물내외에 만들어진 작업용 통로는 기기의 반입등에 대하여 적합하도록 하는 한편 안전하게 만들어져야 하고 필요에 따라서 보수 및 보강을 하여야 한다.

4) 안전설비

공사시공에 있어서 추락, 낙하방지등의 안전에 필요한 제설비를 공사에 앞서 설치하여야 한다.

5) 장애물, 매설물의 처리

장애물의 철거, 매설물의 이설, 설치, 철거의 규모, 범위에 대하여 감리원의 승인을 받은설치 도서에 의하여 처리하여야 한다.

6) 기존 시설물에 대한 조치

인접하는 기존 시설물의 보호와 양생이 필요한 경우에는 지체없이 보양토록 하며 손상시는 즉시 원상복구 시켜야 한다.

2-2 강제공사

1) 일반사항

본 절은 TANK류, 배관, 배관의 지지 및 기타의 기계설비공사에 사용하는 공작물의 철강조, 강재공사에 적용한다.

2) 재료

가. 강재

강재는 일반구조용 압연강재(KS D 3503)2중 SB 41 또는 일반구조용 탄소강관(KSD 3566)SPS 41로 하며 용접구조용 압연강재(KSD 3515) SWS 41등을 용도에 따라 사용한다.

나. BOLT

A. BOLT, NUT 및 WASHER의 재료는 일반구조용 압연강재 (KS D 3503) 2중의 SB 41의 규격품으로 한다.

B. BOLT 및 NUT 는 하기의 규격품으로 한다.

육각 BOLT (KS B 1002)

육각 NUT (KS B 1012)

C. WASHER는 평 WASHER (KS B 1326)를 사용한다. 단, 플림방지가 필요한 곳에는 SPRING WASHER 또는 2중 NUT를 사용한다.

D. ANCHOR BOLT의 나사는 BOLT의 나사에 준한다.

E. 고장력 BOLT, NUT 및 평 WASHER의 SET는 마찰 접합용 고장력 육각 BOLT, 육각 NUT 및 평 WASHER의 SET (KS B 1010)에 의한 규격품으로 한다.

다. 용접재료

용접재료는 하기의 규격품 및 기타의 용접에 적합한 양질의 재료로하고 용접의 조건에 따라 선정한다.

* 연강용 피복 ARC 용접봉 (KS D 7004)

- * 고장력 강용 피복 ARC 용접봉 (KS D 7006)
- * 연강용 GAS 용접봉 (KS D 7005)
- * SUS 용접봉(AWSE E308-16)
- * 동용접봉 (BCUP-3)

3) 강재가공

가. 가공표시

- A. 가공표시는 공작도, 현척도, 형판 및 자 등을 사용하여 정확히 사용하여야 한다.
- B. 흠이 있으므로 인하여 흠맥이 생기기 쉬운 재료 또는 그러한 개소에는 가공표시 각인 CENTER PUNCH 등을 사용해서는 안된다.

나. 절단 및 구부림 가공

- A. 소재의 절단면은 지정하는 것을 제외하고는 재료의 측에 직각으로 한다.
- B. GAS 절단은 반드시 자동 절단으로 한다. 부득이 수동 GAS절단으로 하는 경우는 형태, 손수를 정확하게 하여 GRINDER로 다듬질한다.
- C. 절단면에는 유해한 요철, 끝말림, 잘린흠 및 SLAG가 부착되어 있을시는 수정하거나 제거시켜야 한다.
- D. 구부림 가공은 상온 또는 열간가공으로 한다. 열간가공은 적정온도 상태에서 행하고 급냉시켜서는 안된다. 필요한 경우 ANNEALING 처리해야 한다.

다. 변형의 수정

소재 또는 조립된 부분의 변형은 각 공정에 있어서 재질을 손상시키지 않도록 하여 수정하여야 한다.

4) BOLT의 접합

가. 조립

- A. 마찰면의 보호에 충분히 주의하고 녹, 기름, 도료 및 진애등으로 마찰력을 저감시키는 것이 발생하거나 부착된 경우에는 조립전에 제거시켜야 한다.
- B. 접합부는 미리 마찰면을 밀착시켜 놓고 BOLT를 체결시킨다.
- C. BOLT의 두부 또는 NUT와 접합재의 면이 1/20이상 경사 되어있는 경우는 구배 WASHER를 사용한다.
- D. 가조립 후 BOLT HOLE의 중심이 일치하지 않을 때는 REAMER 질을 하여 수정한다.

나. 체결

체결 및 검사용 기기는 BOLT에 적합한 것으로하고 항상 잘 점검 정비하지 않으면 안된다.

5) 용접

가. 재료준비

용접재료는 잘 취급하여 피복제의 탈락, 오손, 변질, 습도 및 현저히 녹이 있는 것은 사용할 수 없다. 특히 용접봉의 흡습방지를 위해 용접봉 DRYER를 사용해야 한다.

나. 모재의 청소

모재의 용접면에는 용접에 앞서 수분, 기름, SLAG 및 도료등 용접에 지장을 주는 것은 제거하여야 한다.

다. 용접 시공

- A. 용접기와 그 부속용구는 용접 조건에 적합한 구조 및 기능을 갖고 안전하고 양호한 용접이 될 수 있는 것이어야 한다.
- B. 용접부는 유해한 흠집이 없는 것으로 표면에는 가능한 윤이나게 하여야 한다.
- C. 용접의 길이는 중단하지 않는 용접의 시점 및 CRATOR를 제외한 부분의 길이로 한다.
- D. 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류응력이 최소가 되도록 한다.
- E. 용접 자세는 부재의 위치를 조정하여 가능한 하향 용접이 되도록 하여야 한다.
- F. 재질 두께 및 기온등을 고려하여 필요에 따라 예열을 행하여야 한다.
- G. 용접 작업중에는 누전, 전격 및 ARC광등에 의한 사고 또는 용융금속, ARC등에 의한 화재가 발생하지 않도록 충분한 예방조치를 하여야 하고 용접공의 안전을 위한 보호장구를 철저히 착용한다.

라. 용접 완료후의 확인

- A. 용접부 표면의 SLAG가 확실히 제거된 것을 확인하여야 한다.
- B. 용접부를 확인하여 결함이 없는가를 확인하여야 한다.
- C. 용접 금속 크기 및 형상등을 측정한다.

마. 현장 용접부의 도장

공사 현장에서 용접을 행한 부분에 녹슬 우려가 있는 부분은 적절히 방청처리를 행하여야 한다.

바. 용접 응력의 제거

용접 내부 응력은 적절한 방법에 의해 제거 되어야 한다.

제 2 장 특기시방서

1. 배관공사

1-1 일반사항

- 1) 본 장은 난방, 위생, 소화 배관에 적용한다.
- 2) 사용 재료중에 관계 법규에 적용을 받는 경우에는 이에 적합한 것과 사용 승인을 득한 것으로 사용하여야 한다.

1-2 배관재료

- 1) 배관재 : 도면참조
- 2) 배관부속품 : 도면참조

1-3 VALVE 류

- 1) 게이트밸브 : 도면참조
- 2) 자동공기빼기 밸브

물웅은 볼루로트 타입으로 몸체는 구상흑연주철, 내장제는 스텐레스 스틸로 제작하며, 최고사용압력은 16Kg/cm², 온도는 127℃로 최고사용압력의 3배의 압력으로 수압시험을 한다.

증기용은 압력조건에 따라 13Kg/cm², 25Kg/cm²의 최고사용압력을 선택할 수 있어야 하며, 내부 부품은 워터해머에 견딜 수 있는 다이아프램 캡슐로 제작되고, 몸체는 황동 또는 주강으로 제작하며, 내장제는 스텐레스스틸로 제작되어야 한다. 자체 스텐레스 스크린을 내장하고 최고 사용압력의 1.5배 이상의 압력으로 수압시험을 행한다. 반드시 배출관을 연결하여 안전한 장소로 배출되도록 한다.

- 3) 스트레너

구경 50mm 이하는 청동나사식 Y형이고, 65mm 이상은 주철제 Y형 후렌지 형으로 한다. 소제구용 플러그는 반드시 최하부에 오도록 설치한다. (증기용은 반드시 횡으로 설치)

스트레너 부분은 황동제 또는 스텐레스 강제로 하며 수압에 견딜 수 있는 재질로 충분한 유효 면적을 가진 것으로 한다.

몸통은 주철제 또는 닥타일주철제로, 디스크는 주철제 또는 청동제로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 하여야 한다.

1-4 접합재료

명 칭	용 도	규 격	적 요
패 킹	플랜지 및 밀기밀부분 접합부 수	수도용 고무 (KS M 6613 및)	석면판 등으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞는 내구성을 가진 것으로 한다.
접 착 제 시 멘 트	비 닐 관 용 접 합 용	배관용도(급수, 배수)	에 적합한 것으로 한다.
충 진 제	접 합 용	KS L 5201 (포틀랜드 시멘트)	합성수지액체 패킹은 배관용도(급수, 온수공급 및 배수용)에 적합한 것으로 한다.
마	기구취부용	마직유는 백색에 가까운 색깔이 나타나는 상품품인 것으로 한다.	
시 테 이 프	시 일 용 4 불 화 에 칠 렌 수 지 미 소 성 테 이 프	접 합 용 기 구 고 정 용	배관용도에 적합한 것으로 한다.
백 페인트	접 합 용	백아연페인트를 보일유로서 배관용도(급수, 온수 공급 및 배수)에 적합하도록 조합한 것으로 한다.	
광 명 단	접 합 용	연단을 주원료로하는 옹해 광명단 페인트로 한다.	

1-5 배관지지

- 1) 지지금물

관의 신축, 진동 및 하중등에 견딜수 있는 것으로 관경 및 관의 재질에 따라 충분한 지지강도를 갖는 구조로하고 진동의 전달을 막을 필요가 있는 경우에는 방진재를 부착하도록 한다.

가. INSERT 금물

관의 지지에 충분한 강도를 갖고 행가금물등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

나. 공통 지지 금물

다수의 배관이 병렬로 지지하는 경우는 배관수에 적합한 형강제품으로 하고 관내용물 및 피복재 전중량을 지지할수 있고 지지간격에 따라 충분한 강도를 갖는 구조의 것으로 하여야 한다.

2) 배관지지 간격 : 분기마다 1개소

1-6 배관 준비

1) 위치의 결정

시공에 앞서 전배관에 대하여 다른 제 배관류와의 병렬 및 교차되는 최소 간격에 필요한 구배와 기타 관련사항에 대한 상세한 검토를 하여 배관위치를 정확히 결정하여야 한다.

2) 배관 PIT용 형틀 및 SLEEVE의 설치

스라브의 바닥 및 벽에 매설되는 배관 또는 관통하는 관에 대하여는 미리 콘크리트 타설전에 충분한 강도가 있는 형틀 및 슬리브등을 소정의 위치에 설치하고 CONCRETE CHIPPING이 없도록 하여야 한다.

3) 지지금물의 취부

천정벽에 취부하는 INSERT 지지금물은 건축공사에 따라 지체없이 소정의 위치에 정확히 취부한다.

1-7 관의 절단 및 절단면의 처리

1) 관의 절단

관은 배관길이를 정확히 측정하여 축선에 직각이 되도록 절단하여야 하며 필요시 관끝은 절단 각도에 충분히 주의하여 절단한다.

2) 절단부의 처리

모든관의 절단부는 파이프 리머나 줄등을 사용하여 평행하고 축선과 직각이 되도록 마감시킨후 관내외면에 부착된 CHIP을 제거하도록 한다.

1-8 관내의 점검 청소 및 관끝의 보호

모든관은 집합하기전에 관내부를 점검하여 금속의 칩 및 먼지 기타 이물질등을 완전히 제거하여야 한다.

또한 작업종료나 일시중단시는 배관끝을 완전히 폐쇄시켜 이물질이 들어가지않도록 보호조치를 하여야 한다.

1-9 관의 접합

1) 동일재질의 관접합

가. 일반나사 접합

접합용나사는 관용TAPER 나사(KSB 0222)의 촛에 의하여 정확히 일치하는 관용테이퍼 탭나사로 한다.

접합시에는 슛나사부에 사용하는 실테프 또는 광명단 백페인트 기계유 및 충전제등을 소량씩 도포하고 점성이 큰 PAINT PUTTY 및 마등은 사용하지 못한다.

나. 후렌지 접합

팩킹제는 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관내경과 정확히 일치하도록 후렌지 사이에 설치하여 볼트를 균등히 체결한다.

다. 관의 용접

개선의 각도 및 촛수를 정확히 취하고 관끝면에 이글어짐이 생기지 않도록 용접 하여야 한다. 관의 용접부 및 관의 후렌지의 용접부의 내외면에는 관과 동질재의 방식제를 도포 한다.

2) 이형관의 접합

강관과 등관 또는 황동관과의 접합은 유니온 접합 또는 후렌지 접합으로 한다.

가. 유니온 접합은 절연 유니온을 사용한다.

나. 후렌지 접합은 절연후렌지를 사용하며 볼트는 강제로서 후렌지는 절연 왁스 및 절연 슬리브에 의한 방법으로 접합한다.

3) 강관 접합

가. 강관의 접합은 나사 접합과 후렌지 접합으로 하고 특별한 명기가 없는 한 50mm 이하는 나사 접합 65mm 이상은 용접 접합으로 한다.

나. 파이프 샤프트 및 매설 부분의 강관 배관은 모두 관경에 관계없이 전기 용접으로 한다.

다. 후렌지 및 유니온 이음은 보수에 필요하다고 인정되는 부분에 설치하며 일반적으로 관경50mm 이음은

유니온, 65mm 이상은 후렌지 이음으로 한다.

라. 나사 접합은 KSB 0222 관용 테이퍼 나사에 의하며 길이는 다음 표에 준한다.

* 관경과 나사의 길이 * (단위:m/m)

관 경	15	20	25	32	40	50	비 고
유효길이	15	17	19	22	24	26	

마. 나사부에 사용하는 접합 재료는 관 내에 흐르는 유체의 종류, 압력 온도에 따라 내압, 내열성이 우수한 실테이프를 사용하며, 굳게 반죽한 페인트나 마 등을 사용해서는 안된다.

바. 플랜지 접합에 사용하는 접합재는 플랜지 칫수에 적합한 두께 3mm 이내의 비석면계 조인트 시이트를 사용한다. 팩킹면에는 밀봉재를 바른 페인트 등을 사용해서는 아니된다.

4) 등관 접합

가. 관의 접합(끼워 맞춤 접합)

- A. 접합 용접 재료는 경납(인동납, 은납)을 사용한다.
- B. 행가, 가이드, 익스펜션조인트 등 이중 금속과 접촉되는 부위는 필히 절연 조치를 취해야 한다.
- C. 등계 또는 청동제의 관받이가 있는 이음쇠를 사용하여 끼워넣을 관 끝의 자른 부분을 원이 되도록 하고 외면을 잘 닦아 낸다. 이음쇠 관받이의 내부를 닦고 소량의 플럭스를 도포하여 끼워넣을 관 끝을 밀어넣고 흘러나온 플럭스는 충분히 잘 닦는다.
- D. 만일 재접합시에는 재 이음쇠를 사용한다.
- E. 관의 용접은 50m/m 이하는 연납 용접, 65m/m 이상은 경납 용접으로 한다. 다만, 접합방법이 도면에 명시된 곳은 도면에 따른다.

나. 관의 절단

- A. 3/4" 이하의 관은 전용 절단기로 1" 이상은 쇠톱을 사용 직각으로 자르고 관 내에 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- B. 외면 덧살은 리머를 사용 완전히 제거한다.
- C. 절단시 관경이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨지는 절단기기 및 공구류는 사용해서는 안된다.

다. 관의 굽힘

- A. 관의 굽힘은 K type에 한하여 허용되며 전용 벤더를 사용해야 하며 90도 이상은 금한다.
- B. 급격히 작업하여 관의 변형 또는 파손이 발생치 않도록 한다.

라. 확 관

나팔관 확관시는 나팔관 확관기(FLARING TOOL)를 용접식(납땜) 확관시는 EXPANDER를 사용하고 배관의 삽입 길이를 감안 확관한다.

5) PVC관 접합

가. DTS접합(본드접합)

관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게 도포하고 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간이 지난후에 충분히 조인다.

나. DRF접합

관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 파이프를 DRF안에 밀어놓는다. (삽입시 캡이 약간 풀려 있게한다) 전체(일정공간)를 시공한 후 캡을 알맞게 조여준다. 100MM규격을 조일 때는 치구를 사용한다. 제품(특히 고무링 부위)에 흙, 모래등 이물질이 묻지 않게 주의할 것. 포장박스는 비, 눈등에 젖지 않도록 주의할 것.

1-10 부지내 지중배관

- 1) 수도인입관은 수도법, 배수 및 우수배관은 하수도법에 따라 시공하고 배관의 필요 개소에는 충격 방호 또는 동결 방지 조치를 강구한다.

1-11 벽 바닥 및 지붕의 관통

1) SLEEVE

벽 또는 바닥등의 배관을 위한 관통부에는 사각 및 원형스리브를 설치한다. 사각스리브는 목재로하고 원형스리브는 강관으로 한다. 방수층 및 세척이 필요한 바닥 기둥 외벽등의 관통부분에는 각부분에 적당한 스리브를 설치한다.

- 가. 방수층 관통부는 방수층에 잘 밀착되는 구조로 날개부착 슬리브를 설치한다.
- 나. 수세가 필요한 바닥의 관통부 슬리브의 상단은 바닥 마감면보다 높게 하여야 한다.
- 다. 기둥 내진벽 및 외벽관통부는 구조체의 강도에 지장을 주지않는 형상 및 촌수로 한다.

2) 관통개소의 틈새

보이는 부분 소음방지를 필요로하는 곳과 건축법 및 소방법에 의한 방화구획등에는 법규에 적합한 불연재료를 충전한다.

3) 마감 COVER 의 설치

방로 보온피복을 하지 않는 관으로 천정 및 벽을 관통하므로 배관이 보이는 부분에는 마감카바를 하여야 한다.

1-12 관의 기울기

- 1) 온수 공급관의 기울기는 관내의 공기 정체 및 배수를 고려하여야 한다. 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 배관한다.
- 2) 냉·온수 공급배관의 기울기는 물이 흐르는 방향으로 높게 환수배관은 물이 흐르는 방향으로 낮게 1/250의 구배로 배관한다.
- 3) F.C.U 배수배관의 기울기는 물이 흐르는 방향으로 낮게 1/150의 구배로 배관한다.

1-13 배관의 시험

각 배관의 일부 또는 전배관 완료후에는 수압시험 및 누수시험을 행한다. 방로 및 보온 피복을 행하는 배관 은폐 혹은 매설되는 배관은 이것을 실시하기전에 다음의 시험을 행하여야 한다.

- 1) 급수급탕 및 난방배관은 실제 압력의 2배로서 60분간
- 2) 배수관중 자연배수관은 충수시험 펌프 토출관은 펌프 압력의 2배이상
- 3) 통기관의 누설시험은 기구 아랫 부분은 자연배수와 같이 만수시험으로 한다.

2. 방로 및 보온공사

2-1 일반사항

본 항은 배관 및 덕트, 기기류의 방로 방통 보냉을 위한 재료 및 피복시공에 적용한다.

2-2 피복시공의 공통사항

- 1) 재료의 검사는 시공전에 행하여야 하며 시공 피복 두께의 검사는 재료의 건조상태에서 바늘을 수직으로 찌러서 측정하여야 한다. 또 피복의 두께는 보온재 자체의 두께로하고 외장재나 보조재의 두께는 포함하지 아니한다.
- 2) 보온재는 상호에 틈이 생기지 않도록 시공하며 관축방향의 이음은 동일선상이 되지않게 시공하여야 한다.
- 3) 배관의 식별을 위한 외장재의 색상에 대하여는 감리원의 지시에 따른다.

2-3 배관의 피복방법

관 명		보 온 방 법
결로방지가 필요한 곳 (지하핏트등)	난방관	유리솜보온통 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND
	급수. 소화관	유리솜보온통 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND
	밸 브 류	유리솜매트 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND
기 타	난방관	유리솜보온통 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND
	급수. 소화관	유리솜보온통 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND
	밸 브 류	유리솜매트 + 보루지 + 매직테이프 + AL BAND

2-4 보온재, 보조재 및 기타 재료

재 료 명	규 격 및 내 용	비 고
유리솜보온통	KSL-9102 (유리면 보온재)에 규정된 보온판 또는 보온통	난열성 (최고사용 온도 : 300℃)
알루미늄 밴드 보루지	두께 0.3mm, 폭 30mm	불 연 성
매직테이프		난열, 내열성

2-5 용도별 보온재 사양 및 두께

1) 보온사양

품 명	재 료 명	사 용 개 소	비 고
보 온 재	유리섬보온통 유리섬보온매트	배관자재 일체 밸브류, 덕 트, 탱크등	KSL-9202(60K) KSL-9202(24K)

2) 보온두께

종 류	배 관 구 경 및 보 온 통 두 께 (단위 mm)			비 고
난방관	A	65이하	80이상	
	THK	40	40	
급수관	A	65이하	80이상	
	THK	25	40	
소화관	A	65이하	80이상	
	THK	25	40	

3. 도장방청 및 방식공사

3-1 일반사항

- 1) 배관 덕트 기기류 관지지금물 금속재 재료등의 방식 방청 및 마감도장에 적용한다.
- 2) 도장재료는 KS표시품으로하고 상품등의 표시가 봉인된 상태로 현장에 반입되어야 한다.
- 3) 마감색은 반드시 감리원의 승인을 받아야 한다.

3-2 바탕처리

철부의 도장전의 바탕처리는 다음과 같이한다.

- 1) SCRAPPER WIRE BRUSH 등으로 오물부착물을 제거한다.
- 2) 휘발유 SPLAY 등에 의해 유류를 제거한다.
- 3) SCRAPPER WIRE BRUSH 연마지 (#100-180) 등으로 녹을 제거한다.

3-3 도장시공

1) 도장범위

가. 모든강재(비철금속류제외)는 도장을 원칙으로한다. (단: 백관은 응접부위에 한함)

- A. 공 통 : 응접부위는 녹막이
- B. 노출 가스관 : 조합페인트(전체)
- C. 에어컨드레인관 : 은분(노출부위)
- D. 펌핑드레인관 : 은분(노출부위)

나. 동관(노출관) : 금분페인트 2회

다. 지지철물의 도장(아연도금물 제외)

- A. 노 출 : 광명단 1회 + 알루미늄페인트(은분) 2회
- B. 은 폐 : 광명단 2회

마. 스텐레스관(노출관) : 알루미늄페인트(은분) 2회

2) 도장방법

가. 사용하는 도료의 성상에 따라 적절한 것으로 선택하여 얼룩이 나지 않도록 하여야 한다.

나. 방청도장

배관지지금물과 기타의 방청용 도장은 1회는 가공후에 2회는 조립후에 시행한다. 단, 조립후에 도장이

불가능할 시는 조립전에 한다.

- 다. 도장 시공시의 유의할 사항은 색도의 차이 얼룩등이 없어야 하고 전체가 균일이 되도록 하여야 하며 유체방향의 표시문자 및 배관색의 구별 등에 대하여는 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

4. 급·배수 위생설비공사

4-1 위생기구

1) 위생기구의 선별

- 가. 각종 위생기구는 각각 위생도기의 허용차 이내에 있고 요철, 얼룩등이 없는 것으로 설치한다.
- 나. 위생기구에 부착되는 트랩의 봉수깊이는 50mm이상 100mm이하로 하고, P-TRAP 사용을 원칙으로 한다.

2) 기구설치

- 가. 각종 위생기구는 소정의 높이에 수평을 유지시키고 건축구조 및 마감재에 따라 고정한다.
- 나. 퇴수구는 위생상 지장이 없도록 기준 공간 이상을 띄운다.
- 다. 콘크리트벽 또는 벽돌벽에 설치하는 경우는 원칙적으로 익스팬션보울트를 사용한다.
- 라. 금속재 패널 또는 경량 칸막이벽에 설치하는 경우는 미리 철판이나 앵글 가공재 힘받이를 설치해 둔다.
- 마. 기구에 접속되는 실내 노출의 급수, 온수 및 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 관좌금을 설치한다.
- 바. 실리콘수지계 SEALING으로 한다.

4-2 위생기구연결 배관

구 분	위 생 기 구 연 결 배 관	비 교
양 변 기	PVC VG2(100Φ) + 90°장곡관(100Φ) + Y관(100Φ)	
화 변 기	PVC VG1(100Φ) + 90°장곡관(100Φ) + Y관(100Φ)	
소변기(바닥설치형)	PVC VG1(50Φ) + P 트랩(50Φ) + Y관(50Φ)	
세면기(P트랩)	PVC VG1(50Φ) + 90°장곡관(50Φ) + Y관(50Φ)	
소제싱크	PVC VG1(75Φ) + 90°장곡관(75Φ) + Y관(75Φ)	
F · D(75Φ)	PVC VG1(75Φ) + P 트랩(75Φ) + Y관(75Φ)	

4-3 급수배관공사

- 1) 관로중의 분기개소에는 도면 및 내역에 의거 조작점검이 용이한 장소에 밸브를 설치하며 보수 유지 관리가 용이한 장소에 유니온을 설치하여야 한다.
- 2) 각 기구별 수전 최상단에는 반드시 에어 챔버를 설치하여야 한다.
- 3) 급수 배관에서는 수평 배관의 경우 상향 급수는 앞이 올라가도록 하고 하향 급수는 앞이 내려가도록 하고 그 기울기는 1/250 으로 한다.

4-4 오배수 및 통기배관공사

- 1) 배수관에서 수평 지관 등이 합류할 경우에는 45도 이내의 예각으로 수평에 가까운 상태로 합류케 하여야 한다.
- 2) 통기관은 배수 수평 지관에서 수직으로 빼내야 하고 수평으로 빼내서는 안된다. 각종 또는 각 기구에서의 통기관을 통기 수직관에 연결할 경우에는 그 층의 기구의넘치는 수위(WATER LEVEL) 150mm 이상에서 연결한다
- 3) 모든 통기관을 관 내의 물방울이 자연 유하로 흘러내려 갈 수 있게 주의하여 역기울기가 되지 않도록 배수관에 연결한다.
- 4) 옥내 수평 배수관의 기울기는 구경 65mm 이하는 1/50이상, 75~100mm 이하는 1/100이상, 125mm는 1/150이상으로 하며 150mm이상은 1/200이상 이 되도록 한다.

5) 부지배수관 및 배수형주관은 관경이 200mm 이상에서 그 유속이 초당 0.6m/sec가 초과하는 경우에는 0.6m/sec이내가 되도록 완만한 구배로 배관한다.

4-5 노출 배관의 등파방지

옥외에 노출되는 천정 내의 배관이나 기타 등파의 우려가 있는 곳의 배관은 보온두께를 강화하여 (50ϕ 이하:50MM, 65ϕ 이상:75MM) 시공하며 구역 밸브 및 퇴수 밸브를 설치하여 등파를 방지한다.

4-6 시험 및 검사

모든 배관은 배관의 일부 또는 전 배관을 완료한 후 수압 시험 및 만수 시험 등을 한다. 방로 및 보온을 하는 배관, 은폐 또는 매설배관등은 보온 및 매설 전에 시험을 한다.

5. 장비설비공사

5-1. 일반 사항

- 1) 모든 장비는 제작도 4부를 작성 제출하여 승인을 받은후 제작하여야 한다. 또한 예상 성능곡선 및 부분 부하 곡선을 동시에 제출하여야 한다.
- 2) 모든 장비는 감독원 입회 검사 전에 자체 검사를 실시하고 동적, 정적 바란스가 잘되어 정속한 운전이 됨을 확인하고 성능 곡선 차트를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3) 주요 장비는 제작소에서 감독원의 입회 검사 (외관, 성능 검사 등)를 실시하여 합격 판정을 받은 후 현장 공정에 맞추어 반입함을 원칙으로 한다.
- 4) 에너지 이용 합리화법, 환경 보전법, 고압 가스 안전 관리법등 설치 허가에 대한 제반 수속은 도급자가 수행하여야 한다.
- 5) 모든 장비는 감독원이 지정하는 색으로 도장한다.
- 6) 관련 기기와 인터록되어 작동하여야 하는 기기는 외부에서 시그날을 받을 수 있는 터미널부록을 갖추어야 하며, 사전에 연관성에 대하여 감독원과 협의하여야 한다.
- 7) 기타 사항은 감독원과 협의하고 감독원의 승인을 받아 제작, 반입 설치 하여야 한다.
- 8) 제작도 및 사양서 : 시공자는 각종 기기 및 기구의 제작도 및 사양서를 부하계산서에 따라 충분히 검토하고 감리자에게 승인을 받아 시공하여야 한다.
- 9) 기계실의 검토 : 건축골조 착공전에 기계실의 환기구 (연소공기량, 외기인입구등) 및 배관용스리브 및 덕트용 개구부를 검토하고 장비의 배치가 현장 조건에 적당한지 시공도를 작성하여 승인을 받아야 한다.
- 10) 관련법규 검토 : 기기간의 간격, 기기와 구조체와의 아격거리등은 제반규정을 준수하며 시공도를 작성하여 감리자에게 보고하여야 한다.

5-2. 장비 및 기구 설치 기초 공사

가. 콘크리트의 배합

- (1) 철근 콘크리트의 배합은 건설부 제정 건축공사 표준시방서 방법에 따른다.
- (2) 무근 콘크리트의 배합은 응적 배합으로 하고 다음표에 따른다.

시멘트	모래	자갈	비고
1	3	6	모래의 최대치수 2.5MM미만 모래의 최대치수 2.5MM미만
1	4	4	

나. 콘크리트 부어 넣기 및 양생

- (1) 콘크리트를 부어넣을 때는 철근, 관류, 매입 철물 등이 이동하지 않게 고정하고 콘크리트가 고루 미치도록 넣는다. (관류 : 슬리브등 포함)
- (2) 부어 넣은 후에는 비, 바람, 직사광선, 급격한 건조 및 한기의 영향을 받지않도록 적절히 양생한다.

다. 장비의 기초

- 장비의 기초는 장비 제조 회사의 기초 도면 치수에 의하고 앵커 보울트의 위치를 고려하여야 한다.
- 라. 거푸집의 조립 및 철거
콘크리트의 위치 모양과 규격을 정확히 유지할 수 있도록 조립하여 하중에 대하여 충분한 강도를 발휘할 수 있을 때까지 그대로 두고 구조물에 충격이나 진동을 주지 않도록 철거하여야 한다.

5-3. PUMP

1) 인라인 원심펌프

가. 구성 및 재질

부 품 명	재 질	비 고
펌프 하우징	회 주 철 (GC-25)	
임 펠 러	회 주 철 (GC-25) 황동 (G-CuSn5) 플라스틱 (Noryl)	*Option
일체형 모노 샤프트	스텐레스강 (STS 304)	
샤프트 슬리브	황 동 (G-CuSn5)	
메카니칼-씰	카본/실리콘-카바이드 (Carbon/Silicon-Carbide)	
펌프 브라켓트	회 주 철 (GC-25)	
모 타		
모타 플렌지	회 주 철 (GC-25)	

나. 구조 및 모양

A. 펌프하우징

- (1) 펌프의 설치 및 배관작업이 용이하고, 흡입 및 토출구가 동일선상에 있는 인-라인 형으로 구성되어야 한다.
- (2) 펌프의 수리 및 교체를 요할시, 배관으로부터 펌프 하우징의 분리없이 수리 및 교체가 이루어져야 한다.
- (3) 플렌지 규격은 DIN 2533/PN 16으로 구성되고, 필요시 펌프 플렌지에 압력계 설치가 가능해야 한다.
- (4) 펌프내에 내부 수로를 보유하고 있고, 내부 순환수의 와류 및 케비테이션 방지를 위한 압력 챔버를 보유하고 있어야 한다.
- (5) 최고 운전압력은 16Bar이고, 사용온도는 -10℃ ~ 140℃까지 사용이 가능하여야 한다.
- (6) 누수방지에 응이한 메카니칼-씰을 하용하고, 유지보수가 용이하여야 한다.

B. 임펠러

- (1) 임펠러는 키를 이용하여 축 동력을 전달할 수 있도록 되어 있고, 스프링 와셔와 내 부식성 황동 동너트 또는 스텐레스 너트로 고정되어야 한다.
- (2) 역학적인 유동을 고려하여, 물과의 마찰을 최소화 한 밀폐형 임펠러야 한다.
- (3) 임펠러는 모터의 일체형 모노 샤프트의 장축에 직접 조립되어야 한다.
- (4) 임펠러는 사용 용도에 따라 재질을 바꿀수도 있어야 한다.

C. 샤프트 (주축)

- (1) 모터와 펌프의 축이 일체형이어야 하며, 이 축에 임펠러와 메카니칼-씰이 직접 설치될 수 있는 공간이 확보되어야 한다.
- (2) 임펠러에 축동력을 전달할 수 있는 키 홈이 있어야 하고, 내 부식성의 황동 동너트 또는 스텐레스 너트를 체결할 수 있는 원 나사로 이루어져야 한다.

D. 모 타

- (1) TEFC(전폐형 팬 냉각방식 농형유도전동기) 타입 모터로 DIN 및 IEC 규격에 따른다.
- (2) 마운팅 규격 : IM B5/V1 또는, DIN 42950
- (3) 보호 등급 : IP 54
- (4) 절연 등급 : F 등급
- (5) 최대 주위온도는 40℃이고, 사용전압은 표준전압에 적합하여야 한다.
- (6) 모터에 과부하 방지 센서를(11KW 이상만 보유) 보유하고 있어야 한다.

E. 모타 플렌지

- (1) 누수 방지용 메카니칼-씰의 설치가 가능하여야 한다.
- (2) 펌프내의 공기를 쉽게 배출할 수 있는 공기 배출구가 설치되어야 한다.

F. 메카니칼-씰

- (1) 메카니칼-씰은 DIN 24960규격의 카본/실리콘-카바이드 재질로 구성되어야 한다.
- (2) 순환수의 최고사용온도 140℃ 이고, 글리콜 40% 혼합용액까지 사용이 가능여야 한다.

다. 펌프의 시험

A. 수압시험

펌프 하우징은 시방상의 최고사용압력 16Bar를 가하여 각 부위의 누수가 없어야 한다.

B. 성능검사

펌프의 시험은 DIN 2533에 준하고, 송출량, 양정, 펌프의 회전수, 펌프의 축동력, 효율 및 운전상태가 양호하고, 그 값은 ISO 2858에 적합하여야 한다.

C. 완제품 검사

각 부위의 가공상태, 주조품의 가공, 균열 및 편중을 확인하고, 각 부위의 변형 및 소음등을 검사한다.

라. 펌프의 각종 표시

- A. 펌프에는 펌프의 사양이 적힌 명판이 부착되어야 한다.
- B. 펌프의 회전방향과 유체의 유동방향을 표시하는 화살표가 표시되어야 한다.
- C. 기타 필요에 따라 각종 표시를 할 수가 있어야 한다.

5-4 송풍기

1) 원심 송풍기 제작시방

가. 구조일반

V-벨트 구동의 원심 다익 또는 익형 송풍기로서 소음, 진동이 적고 풍량 특성이 우수하여야 하며 효율이 양호하여야 한다.

나. 구성부품

송풍기의 구성품은 다음과 같다.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| A. 케이싱 (CASING) | B. 임펠러 (INPELLER) |
| C. 주축 (SHAFT) | D. 베어링 (BEARING) |
| E. 벨트풀리 (BELT PULLEY) | F. 전동기 (MOTOR) |
| G. 기타 | |

다. 재질 및 성능

A. 케이싱

- 가) 케이싱 강판재로, 냉간압연강판(KSD-3512) 또는 열간압연강판(KSD-3501)을 사용하고 흡입공기가 균일하게 임펠러에 흡입되고 임펠러로부터 토출된 공기가 효율 좋게 토출구로 유도될 수 있는 구조로 제작 한다.
- 나) 케이싱의 각부는 변형진동이 없도록 하며 접합부의 공기누설이 일어나지 않도록 용접 또는 볼트조임에 의하여 견고하게 보강한다.
- 다) 케이싱의 하부에는 송풍기 전체 중량을 지지하는데 충분한 구조로 열간압연강판 (KSD-3501)또는 일반구조용 압연강재(KSD-3503)를 사용하여 FRAME를 구비시킨다.
- 라) 베어링 부착부는 흡입구의 중심위치에 견고하게 고정하고 임펠러의 동하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작한다.
- 마) 케이싱의 측면 하부에는 드레인 처리가 용이토록 15A이상의 SOCKET 및 VALVE를 부착한다.
- 바) 케이싱의 배판에는 기내의 청소 및 점검이 용이토록 점검구를 설치한다.

B. 임펠러

- 가) 임펠러는 다수의 날개를 주판과 측판에 견고하게 부착하고 부착방법은 리벳트 또는 용접이음으로 변형이 되지 않는 구조로 제작 한다
- 나) 임펠러 바란심은 DYNAMIC 바란심으로 오차범위는 0.5g-2g 이하로 한다.
- 다) 임펠러는 운전시에 변형이 생기지 않도록 충분한 강도를 보유하여야 하며 아이 볼트로 임펠러의 측판과 BOSS를 고정시켜 비틀림을 방지한다.

라) RUNNER BLADE는 정밀한 금형으로 가공하여, 정적.동적 바란심이 우수하도록 제작한다.

C. 주축

가) 주축의 재질은 기계 구조용 탄소강의 SM45C(KSD-3572)로 제작하며 소정의 운전조건에서 충분한 강도와 내식성을 갖도록 정밀도가 높은 기계가공으로 제작하여 흠등을 방지한다.

나) 주축의 굽기는 위험 속도가 사용 최대 회전 속도의 1.3배 이상이 되도록 한다.

다) 주축의 BOSS와의 고정은 문힘 키이로 체결한다.

D. 베어링

가) 송풍기의 베어링은 원칙적으로 볼 베어링을 사용하며 로울러형 링은 필로우형 유니트 자동 조심형을 사용한다.

나) 베어링은 충분히 보강된 케이싱 또는 베어링 SUPPORT 대위에 2개이상의 볼트로 견고하게 부착하며 임펠러의 회전으로 인한 진동이 없는 구조로 제작한다.

다) RADIAL 및 THRUST 하중에 충분히 견딜 수 있는 규격을 사용한다.

E. 벨트폴리

가) 벨트 폴리의 흠부의 형상은 KSB1403 (V-BELT폴리의 흠모양)에 따르는 것으로 하며 흠부의 정밀도 및 다듬질 상태는 특히 정교하게 제작한다.

나) V 벨트의 속도는 20m/S이하로 하고 폴리는 V벨트 폴리의 최소 피치 지름 이상으로 제작한다.

다) V벨트폴리는 등바란심으로 구동시 진동이 없고 벨트의 손상이 없도록 제작한다.

라) 벨트 카바는 회전체의 진동에 의하여 공진이 발생되지 않도록 하며 외부에서 운전상태를 확인할 수 있는 구조로 제작한다.

F. 기타

가) 송풍기의 완제품은 기기의 운전중량을 감안하여 선정된 방진고무를 적절한 위치에 배열한 위치에 설치되어야 하며 송풍기의 운전시 진동 및 소음이 최소가 되도록 한다.

나) 케이싱 간판의 도장은 완전탈지 후 인산피막형성으로 전처리하여 용접이음 및 절곡부분 구석까지 방청될 수 있도록 양이온 전착 도장을 한다.

라. 설치 시공

A. 콘크리트 기초 또는 형강 가대 위에 방진장치를 사용하여 진동 전달을 방지하도록 설치한다.

B. DUCT와 접속하는 송풍기의 흡입토출측에는 플렉시블이음(CANVAS조인트)을 설치한다.

C. 송풍기를 현수하여 설치할 경우에는 운전 중량에 충분히 견딜수 있는 구조와 강도를 가진 형강 제 가대 또는 앵커볼트를 건물의 구조체에 견고히 고정시키고 송풍기를 설치한다.

마. 시험 및 검사

A. 송풍기는 KSB 6311(송풍기 시험방법)에 의한 시험과 검사를 한다.

B. FAN의 성능은 제작후 단독 시험을 실시하여 합격한 후 닥트에 장착 설치하며 장착 후 총괄시험을 재실시하여 제반성능이 발휘되어야 한다.

5-5 공냉식에어콘

1) 구조 일반

본 기기는 냉방용으로 객실내에 설치되어 소정의 냉방효과를 얻도록 하고 부품의 교환, 보수 및 점검이 용이한 AIR COOLED - AIR CON 형으로 한다.

가. 실내기

본체, 증발기, 가열기, 송풍기, 에어필터, 프리넘 챔버(PLENUM CHAMBER) 제어반, 기타 필요한 부품등으로 구성되며 실내 공기를 흡입하고 실내에 취출하는 일반 천정형 또는 상치형 구조로 한다.

나. 실외기

본체, 압축기, 응축 COIL, 송풍기 기타 필요한 부품등으로 구성되며 열교환기를 통하여 실외공기를 흡입하여 가열된 공기를 배출하는 일반 상치형 구조로 한다.

2) 주요 구성 부품

본 기기는 다음과 같은 부품으로 구성 제작된다.

가. 캐비닛

나. 압축기

다. 증발기(실내측 열교환기)

라. 공냉식 응축기(실외측 열교환기)

- 마. 송풍기
- 바. 에어 필터
- 사. 드레인 판
- 아. 콘트롤 박스 및 조작반
- 자. 냉매 배관(액배관, 가스배관)
- 차. 보호장치

3) 재질 및 성능

가. 캐비닛

- A. 재질은 t 1.2의 냉간 압연 강판으로서 기계적 성질, 경도, 굴곡모양, 치수 및 두께에 대한 허용치는 KSD-3512에 준한 것을 사용한다.
- B. SPONGE(t25)를 부착하여 소정의 단열효과를 얻으며 소음을 제거 시킨다.
(단, 전기히타 내장시는 GLASS WOOL 48K T25)
- C. GRILLE류는 ABS수지로 성형되며 외관이 미려하고 소정의 온도 (80℃)에서 변형이 없어야 한다.
- D. 실외기 상카바는 ABS 진공 성형 수지를 사용하고 대기에 노출되어도 부식등이 없어야 한다.
- E. 도 장
 - 합성수지 소부어나멜 지정색 도료로 도장하고 색표는 KSD-0066(2도 시야 XYZ 계에 의한 물체색의 측정 방법에 준한다.
 - 작업 공정
 - . 전처리:탈지(알카리), 수세 및 인산아연피막처리, 수세, 순수세의순서로 피도 물의 표면을 깨끗이 한다.
 - . 전착도장:도료를 이온화시켜도장하는 특수공법으로 도막두께는 20미크론이상으로 한다.
 - . 소부조건 : 수세후 150℃ 의 온도하에서 20분간 건조 시킨다.
 - . 중가층도장: 도막두께 20미크론으로 SPRAY 도장하고 10~15분간 자연 건조시킨다.
 - . 상부층도장:도막두께 및 도장방법은 중간층 도장과 같고 150℃의 온도하에서 20분간 건조시킨다.

나. 압 축 기

R-22용 전밀폐형 왕복동식 또는 용량 따라 전폐형 스크롤 회전식으로서 윤활이 원활한 구조로 하며 베이스에는 방진 고무를 부착하여 진동과 소음을 방지시키며 압축기 모터의 권선을 보호하기 위해 압축기 과부하 보호용 수은 릴레이를 내장한다.

다. 증발기 (실내측 열교환기)

- A. 다통로 CROSS FINNED TUBE식으로 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관(KSD-5301) 또는 동등품이상의 것을 사용하며 휘어지지 않고 진원이어야 하며 품질이 균일하며 사용상 해로운 결함이 없어야 하고 치수의 허용차와 인장시험 및 검사 규격은 KSD-5522에 준한다.
- B. FIN은 순도 99.9% 이상의 T 0.12인 알루미늄 SUPER SLIT FIN을 사용하며, 소재의 표면은 양호하고 품질이 균일하여야 한다.
FIN에 친수성수지로 COATING하여 뛰어난 내식성 및 열효율의 향상을 기하도록한다.
- C. 동관과 핀은 충분한 열접촉면을 갖도록 확관을 실시하여 밀착시킨다.
- D. 핀(FIN)의 PITCH는 고르게 설치하며 1"당 12매 내외로 한다.
- E. 열교환기는 조립후 내압시험 33KG/CM2G 기밀시험 22KG/CM2G 이상으로 실시하여 누설, 변형등 이상이 없어야 한다.

라. 공냉식 응축기(실외측 열교환기)

- A. 실내측 열교환기와 동일한 방법으로 제작하나, TEHRMOFIN TUBE와 SUPERSLIT FIN 을 사용하여 뛰어난 전열성능을 갖도록 한다.
- B. FIN은 순도 99.9% 이상의 0.12인 알루미늄 PLATE에 열경화성 수지로 코팅하여 내식성을 갖도록 한다.
- C. 동관과 핀을 충분한 열접촉면을 갖도록 기계식 확관을 실시하여 밀착시킨다.
- D. 열교환기는 조립후 내압시험 33KG/CM2G 기밀시험 22KG/CM2G 이상으로 실시하여 누설, 변형등 이상이 없어야 한다.

마. 송풍기

A. 실내측 송풍기

- 양흡입다익형으로 CASING은 0.8t이상의냉간압연강판(KSD-3512)이나 아연도강판(KSD-3506)을 사용하고, 냉간압연강판은 인산 피막 처리후 전착 도장한다.
- RUNNER는 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정속한 운전이 되도록 한다.

- MOTOR는 DP 또는 TE TYPE으로 하여 절연계급 E종으로서 구조 및 제반 특성은 KSC-4201~4206에 준한다.
- 구동방식은 직결식 또는 V-BELT 방식이며 V-BELT는 소정의 회전수에 따른 장력에 충분한 강도를 가져야 한다.

B. 실외측 송풍기

- 다풍량 저소음의 프로펠러 FAN을 사용하며 응축에 필요한 충분한 풍량을 낼수 있도록한다.
- RUNNER는 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정속 운전을 하도록 한다.
- MOTOR는 TE TYPE으로 하여 절연계급 F종으로서 구조 및 제반 특성은 KSC-4201~4206에 준한다.
- 구동방식은 직결방식으로 한다.

바. 에어 필터

체결 및 분리가 용이하고 세척이 가능한 염화 비닐제 필터를 사용하고 효율은 NBS 30%이상으로 한다.

사. 드레인 판

t1.2이상의 스테인레스 강판을 사용하며 응결수가 원활히 배출되어야 하고 누수가 없도록 한다.

아. 콘트롤 박스 및 조작반

- A. 콘트롤 BOX내 모든 전장품은 소정의 절연 거리를 유지하여 부착하며 절연 TEST 하여 이상이 없어야 한다.
- B. 모든부품은 소정의 내전압 TEST에 이상이 없어야 한다.
- C. 조작반에는 다음 부품을 부착한다.
 - PUSH BUTTON S/W(운전, 정지용, 송풍용, 냉방용)
 - SELECTION S/W(강풍, 약풍)
 - PUSH BUTTON S/W (난방용)
 - 온도 조절기
 - INDICATING LAMP

자. 냉매 배관

인탈산 동관(KSD5301)을 사용하며 용접부는 은납봉으로 용접하여 가스 누설이 없도록 하며 내부의 수분을 완전히 제거건조시키고 20MMHg 이하로 진공시켜야 한다.

차. 보호 장치

기기의 보호를 위해 다음의 보호장치를 부착한다.

- A. 고압 압력 개폐기
- B. 압축기 과부하 보호용 수은 릴레이
- C. CRANKCASE HEATER
- D. 3상 송풍기 MOTOR용 과전류계전기
- E. 조작회로용 FUSE
- F. 가 용 전 (FUSIBLE PLUG)
- G. 토출가스 과열방지용 THERMOSTAT

4) 설치 시공

- 가. 압축기, 수액기, 응축기에 연결되는 배관은 모두 동관으로 설치하고 각부의 보수 및 수리를 용이하게 하기 위하여 압축기 입출구에는 각각플랜지 또는 동등 효과의 관이음을 취부한다.
- 나. 압축기 및 송풍기의 진동 방지를 위하여 BASE에는 방진재를 설치한다.
- 다. 수액기, 압축기의 냉매 배관 입.출구에는 써비스밸브를 설치하여 수리보수에 용이하도록 하고, 냉매회수중 냉매의 상태를 확인할 수 있도록 투시경을 각각 설치하여야 한다.
- 라. 본체 외부에 기계의 작동 상황을 표기하는 각종 계기 및 스위치, 작동 표시등을 부착하여 관찰이 용이하도록 한다.

5) 시험 및 검사

- 가. 설치후 냉방 능력등을 측정하여 소정 능력에 도달하여야 한다.
- 나. 안전장치 및 온도제어 장치가 정확하게 작동되어야 하며 소음 및 진동이 기준치이내이어야 한다.
 - A. 이절은 각종 기계장치, 배관, 덕트 및 상기 연관된 공사에 대하여 적용한다.
 - B. 방진의 중요한 목적은 건물의 구조물에 진동 전달을 방지하고 교체음을 감소시키므로써 건물의 수명을 연장하고 진동 공해로 인한 기계장치의 피해를 방지 하는데 주된 목적이 있다.
 - C. 기계실 및 공조실에서 진동을 일으키는 기계류 및 장비류의 배관 장치등은 건물의 구조물과는 직접 연결이나 접촉은 금지하고 회전 기계로부터 연결되는 파이프나 덕트, 에어챔버, 덕트소음기에는 KSB1561 SH 방진스프링 행거나 KSB1536 방진 스프링 마운트를 설치함을 원칙으로 한다.

- D. 방진시설의 설계 및 시공은 소음, 진동규제법 제 11조 및 43조에의해 환경처에 소음, 진동 방진 시설업 등록을 필한 업체에서 제작 시공하여야 한다.
- E. 방진 기자재의 품질은 K.S(한국표준규격) 생산업체 제품 또는 동등이상의 것이어야 한다.
- F. 방진기의 스프링은 부식방지 및 기기의 수명 연장을 위하여 분체 도장을 반드시 하여야 한다.
- G. 최하부 바닥층의 방진스프링 마운트는 최소 19mm정적변위를 가져야 하고 최하부 바닥층을 제외한 층과 지상층의 방진스프링 마운트는 최소 38mm정적 변위를 가져야 한다.
- H. 각종 방진장치의 승인도면에는 공공기관에서 발행된 방진기 시험성적서가 첨부되어야

5-6 탱크

1) 일반사항

- 가. 압력 용기에 해당하는 급탕탱크와 헤더는 에너지 이용 합리화법에 의한 압력 용기 설치 및 검사 기준에 따른다.
- 나. 사용 강재는 KSD 3503(일반구조용 압연강재)에 의한 2종으로 하며, 그모양과 규격등은KSD 3502(열연 압연형강의 형상, 치수 및 무게와 그 허용치)에 따른다.

2) 저수조, 고가수조 (SMC)

가. 수조 품목별 사용재질

- A. 고가수조 및 내부 보강재의 재질은 스테인레스 304 (KSD-3698)로 하며 수조의 몸체는 유압 프레스형 판넬 조립으로 시공한다.
- B. 콘크리트 기초의 우레임은 SS41 (KSD-3503) 재료로 한다.
- C. 보온재는 우레탄폼이며 밀도는 0.03g/cm³ 이상의 제품이다.
- D. 마감은 COLOR SHEET (0.4mm)로 사용한다.

나. 제작 시공 방법 및 도면

- A. 현장조립 제작 설치시에는 도면에 의하여 설치 되어야 하며 도면과 시방서가 서로 상이할 경우에는 시방서를 우선으로 한다.
- B. 제작시 용접은 TIG(아르곤)용접으로 시공하여야 한다.
- C. 저수조 용량이 30m³ 이상인 경우에는 측면부 4모서리를 쿼터라운드 공법 (440라운드)으로 제작 하도록 한다.
- D. 수조의 판넬 절곡부위는 날개의 길이가 최소 30mm이상으로 하고 판넬의 대각선 공차는1mm 이내가 되도록 한다.
- E. 통기구 : STS 제품의 것으로 녹발생이 없어야 하며 직경 40mm 이상으로 곤충이나 타물질이 유입될 수 없도록 방충망을 설치하여야 한다.
- F. 내부사다리 : STS-304 제품으로 견고하게 사용상 유해함이 없어야 한다.
(응축수 탱크는 제외)
- G. 외부사다리 : KS 규격품 STS-304 파이프로 아르곤 용접으로 제작된 것으로 탱크 본체에 견고하게 부착된 구조이어야 한다.(응축수 탱크는 제외)

다. 시험 및 검사

모든 탱크는 만수시험을 한다. 아울러 지진 및 진동등 횡방향의 수평 가속도에 대응할 수 있는 내압강도를 구비하여야 한다.

3) 시공

- 가. 하중에 대하여 변형되지 않고, 충분한 지지면을 가지며, 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제 가대위에 안전하고 견고하게 설치한다.
- 나. 탱크주위의 배관은 그중량이 직접 탱크에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.
- 다. 압력용기에 해당하는 것은 취급, 검사 및 청소에 지장이 없는곳에 설치한다.

4) 시험 및 검사

탱크는 만수 시험을 한다.

5-7 온수보일러

- 1) KSG 5148(도시가스용 온수보일러) 제품으로 액화 석유가스 안전 및 사업관리법 규정에 의해 검사를 받은 것으로 한다.
- 2) 보일러에 물이 접하는 부분의 재료는 내식재 또는 방식처리관 재료를 사용한다.
- 3) 보일러에 부착되는 버너는 에너지 이용합리화법에 의한 열사용 기자재의 형식 승인 제품 또는 액화 석유가스의 안전 및 사업관리법 규정에 의하여 검사를 받은 제품으로 한다.

- 4) 보일러는 두께 80mm 이상의 보온을 한다.
- 5) 감전 등의 사고를 방지하기 위하여 접지한다.
- 6) 가스용 온수보일러는 아래 부속품을 구비한다. (1대당)

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 35~95℃	1 식	
버너장치	보호장치 포함	1 식	
안전장치		1 식	
감압체크밸브		1 식	수도직결 또는 수압이 1Kg/cm ² 을 넣을 것
배수밸브	KS 제품	1 식	
수주계, 온도계 또는 수고온도계		1 식	
순환펌프		1 식	필요한 경우
역풍방지기		1 식	
통과방지장치		1 식	
점화장치		1 식	
팽창탱크		1 식	

6. 가스설비공사

6-1 일반공통사항

- 1) 가스설비공사는 가스설비공사업 면허를 가진 전문업자가 하여야 한다.
- 2) 기기 및 재료
 - 기기 및 재료의 규격은 특기하지 않는 한 한국공업규격 형식 승인 기준, 도시가스 가스사업법, 또는 고압가스 안전관리법규가 정하는 기준에 따른다.
- 3) 착공전조사
 - 도급자는 공사 착공전에 학교관계자의 협조를 얻어 지하매설물의 종류와 위치 및 이 공사시행에 따른 지장물을 사전에 파악하여야 한다.
- 4) 착공준비
 - 가. 도급자는 설계도서 및 조사된 자료를 바탕으로 기술검토서류를 작성하여 감독원의 확인 후 가스안전공사의 승인을 받는다.
 - 나. 공사에 필요한 모든 자재는 카탈로그 등을 통하여 사전 승인을 받아야 하며 승인된 자재자 할지라도 현장 반입시에는 검사를 받아야 한다.
 - 다. 자재보관용 창고를 설치하여 분실 및 훼손되지 않도록 한다.
- 5) 공사시행
 - 가. 소음이 발생하는 공사는 사전에 감독원에게 보고하여 지시에 따라야 한다.
 - 나. 공사중 안전사고 발생시에는 응급조치와 아울러 즉시 보고하여야 한다.

6-2 관로굴착

터파기는 인력굴착을 원칙으로 하며 통행에 지장을 주지않도록 굴착하여야 한다.

6-3 배관공사

- 1) 지하매설 배관
 - 가. 재 질
 - A. 저압배관 : PEM관(KSM 3514, 가스용 폴리에틸렌관)
 - 나. 접 합 : 전 규격 용접 시공
 - 다. 심 도
 - 1. 2M이상(다만, 지하구조물·암반 그밖에 특수한 사정으로 매설깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 당해 배관과 동등이상의 강도를 갖는 보호관을 설치하여야 한다.)
 - 라. 부등침하 방지조치 : 배관 하단부에 모래부설(옹벽에는 2중 보호관 설치)

마. 배관 구배 : 1/300

2) 노출배관

가. 재 질

- A. 연료용 탄소강관(KSD 3631)
- A. 연료용 탄소강관(KSD 3631)

나. 접 합

- A. 50φ 이하 : 용접시공, 나사배관
- B. 65φ 이상 : 용접시공

다. 배관의 보호관

건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식방지피복을 할 것

라. 입상관

입상관은 화기(당해 시설내에서 사용하는 자체화기 제외)와 2M 이상의 우회거리를 유지하고 환기가 양호한 장소에 설치하여야 하며, 입상관의 밸브는 분리가 가능한 것으로서 바닥으로부터 1.6M 이상 2M 이내에 설치할 것.

마. 배관의 설치

- A. 건축물내의 배관은 외부에 노출하여 시공할 것. 다만, 동관·스테인레스강관 기타 내식성 재료로서 이음매(용접이음매 제외) 없이 설치하는 경우에는 매몰하여 설치할 수 있다.
- B. 배관은 천정·공동구등 환기가 잘되지 않는 장소에 설치하지 아니할 것. 다만, 동관·스테인레스강관 기타 내식성 재료로서 이음매(용접이음매 제외)없이 설치하고 보호관으로 보호한 경우에는 천정에 설치할 수 있다.
- C. 배관의 이음부와 전기계량기 및 전기개폐기와와의 거리는 60cm 이상, 굴뚝·전기점멸기 및 전기접속기와의 거리는 30cm 이상, 전열조치를 하지 아니한 전선과의 거리는 15cm이상의 거리를 유지할 것

3) 관 이음쇠

배관의 접합을 위한 이음쇠가 주조품인 경우에는 가단주철제이거나 주강제로서 KS표시허가 제품 또는 이와 동등이상의 제품을 사용할 것

구 분		관 이 음 쇠
노출배관	50φ 이하	일반배관용 맞대기 용접식 관이음쇠(KSB 1522) 나사식 가단주철제 관이음쇠(KSB 1531)
	65φ 이상	일반배관용 맞대기 용접식 관이음쇠(KSB 1522)
매설배관	저압배관	폴리에틸렌 피복강관 관 이음쇠(KSD 3589) 가스용 폴리에틸렌 이음관(KSM 3515)
	중(간)압배관	폴리에틸렌 피복강관 관 이음쇠(KSD 3589)

4) 접합재료

명 칭	용 도	규 격	적 요
패 킹	플랜지접합 및 기밀용		가스에 침식되지 않고 압축하중에 대하여 반발력을 가지며 내열성 및 내유성 고무 및 석면등 사용가스의 성질에 적응하는 것
충 전 제 (폼파운드)	접 합 용	나사용시일 (불건성)	가스배관에 적합하여야 한다.
시일테이프	접 합 용	KSM 3520에 준하는 제품	나사밀봉용 미소성 테트라플루오르에틸렌수지테이프제품

5) 배관매설시 준수사항

가. 타 공작물과의 이격거리

관 경	평행이격거리	교차이격거리	비 고
50φ 이하	20cm 이상	10cm 이상	
300φ 미만	30cm 이상	15cm 이상	

나. 관 매몰시에 도복장 부분은 손상유무를 반드시 확인하고 손상된 부분은 보수하여 매몰한다.

다. 관 내의 이물질은 반드시 제거하여야 하며 이물질이 관내에 유입되지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

5) 배관의 표시

가. 관의 외부에 “도시가스”, “최고사용압력”, “가스흐름방향”을 표시하고 매몰배관의 경우배관의 직상부로부터 30cm 이상 떨어진 곳에 적색비닐 보호표를 설치하여야 한다.

나. 노출배관

방청도장 2회, 건물 색도장 1회 칠을 하여야 한다.

단, 황색 이외의 색채인 경우에는 황색띠를 두른다.

(황색 띠는 G.L 또는 F.L에서 일정 높이에 폭 3cm, 간격 1cm로 2단 설치)

6) 배관의 고정

가. 고정장치 설치간격

구 분		지시간격(M)	비 고
수직배관		각층에 1개소 이상	
수평배관	15φ~32φ	2 M	
	40φ 이상	3 M	

나. 채널, 앵글 또는 행거등으로 고정한다.

다. 고정장치는 용접부, 관이음쇠에 설치하여서는 안되며, 관과의 접촉 부위는 고무등으로 절연 조치한다.

7) 비파괴 검사

용접부위는 다음 기준에 적합하여야 한다.

가. 외관검사

A. 눈금틀림 : 2 mm 이하일 것

B. 겹침두께 : 3 mm 이하일 것

C. Under cut 0.8 mm를 초과하는 것이 없어야 하며 또한 0.5mm 이상으로 길이 25mm 이상의 것이 없을 것.

D. 모재표면의 상처는 0.8mm를 초과하는 것이 없어야 하고 잔관의 두께가 관의 최저 두께이상일 것.

나. 방사선투과 시험

A. KSB 0845 (방사선 검사 투과 시험 방법)에 의한다.

B. 검사개소

구 분	비파괴 시험 개소	비 고
중(간)압 이상 배관	100 %	가스용 폴리에틸렌관 제외
150φ 이상 저압배관	10 %	

8) 관내 청소

가. 노출배관 : AIR FLUSHING 2회 이상 (압력 7Kg/cm²)

나. 매몰배관

구 분	청소방법	비 고	
100φ 이상	100m 이상	PIG CLEANING 2회 이상	층별, 구간별로 구분
	100m 미만	AIR FLUSHING 2회 이상	층별, 구간별로 구분
100 φ 미만	AIR FLUSHING 2회 이상	층별, 구간별로 구분	

다. 가스공급자 입회하에 실시하고 불활성 가스를 사용할 것.

6-4 부식방지

1) 현장도복장

가. 다음 부분에는 부식방지를 위하여 현장 도복장을 처리한다.

A. 매설관의 용접 접속 부분

B. 관 및 부속의 피복이 손상된 부분

C. 수취기의 입관

D. 기타 부식이 우려되는 곳

나. 도복장 재료 : 열 수축방식 TAPE 사용

다. 마감 : 적색 비닐 TAPE 2회 도복

2) 전기방식

매설관중 폴리에틸렌 피복강관(PLP)은 배관의 전위차에 의한 부식방지를 위하여 희생양극에 의한 전기방식 조치를 하여야 한다. (관할 도시가스 공급회사와 협의하고 그 시공기준에 따를 것)

3) 절연후렌지 설치 : 재질이 다른 배관재와의 접속부에 설치

6-5 내압 및 기밀시험

- 1) 사용재료 : 공기 또는 불활성 가스(질소등)
- 2) 시험압력

구 분	내압시험압력	기밀시험압력	비 고
중 압	10.5Kg/cm ²	7.7Kg/cm ²	
저 압	0.15Kg/cm ² (1500mmH ₂ O)	0.084~0.1Kg/cm ² (840~1000)	

3) 압력유지시간

내 용 량	시 간	비 고
1m ² 미만	30 분	
1m ² - 10m ²	4 시간	
10m ² 이상	24 시간	

6-6 정압기

- 1) 정압기 설치공사는 관할 도시가스 공급회사의 시공기준에 의한다.
- 2) 정압기는 도시가스사업법 시행 규칙 별표 3 제 7호의 규정에 따른다.

6-7 가스계량기

- 1) 가스계량기의 설치는 관할 도시가스 공급회사의 설치기준에 따른다.
- 2) 가스계량기의 설치장소
 - 가. 가스계량기는 화기(당해 시설내에서 사용하는 자체화기 제외)와 2M 이상의 우회거리를 유지하는 곳으로서 수시로 환기가 가능한 장소에 설치하되, 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에 설치하는 경우에는 격납상자안에 설치할 것
 - 나. 가스계량기와 전기계량기 및 전기개폐기와의 거리는 60cm 이상
 굴뚝·전기점멸기 및 전기접속기와의 거리는 30cm 이상,
 전열조치를 하지 아니한 전선과의 거리는 15cm 이상의 거리를 유지할 것.

6-8 가스누설경보차단장치 또는 가스누설자동차단기의 설치

- 1) 차단기 설치
 - 가. 차단기는 볼밸브 장착식으로 수동개폐가 가능하여야 한다.
 - 나. 차단부는 건물의 외부 또는 건축물벽에 가장 가까운 내부의 배관에 설치할 것
- 2) 감지기의 설치
 - 가. 가스 연소기구에서 수평거리 8m 이내에 설치한다.
 - 나. 천정면 등이 0.6m 이상의 칸막이로 구분되어 있을 때에는 연소기구측에 설치한다.
 - 다. 천정부근에 배기구가 있을 때에는 배기구 부근에 설치한다.
 - 라. 감지기의 하단은 천정면 등의 아래쪽 0.3m 이내에 부착한다.
- 3) 경보기의 설치
 - 가. 경보기는 음향효과를 방해하는 지장물이 없는 장소에 설치한다.
 - 나. 경보기 설치에 전문업자가 행하여야 한다.

6-9 중간밸브 및 호스

- 1) 가스사용시설중 배관 또는 호스와 연소기와의 사이에 중간밸브를 설치하고 연소기를 설치한곳에는 조작하기 쉬운 위치에 중간밸브를 설치할 것.
- 2) 호스의 길이는 연소기까지 3m 이내로 하되 호스는 "T"형으로 연결하지 아니할 것. 배관용 호스와 중간밸브등

및 연소기와의 접촉부분은 호스밴드등으로 견고하게 조일 것.

6-10 연소기

- 1) 가스온수기나 가스보일러는 목욕탕 또는 환기가 잘 되지 아니하는 곳에 설치하지 아니할 것
- 2) 개방형 연소기를 설치한 실에는 환풍기 또는 환기구를 설치할 것
- 3) 반밀폐형 연소기는 급기구 및 배기통을 설치할 것
- 4) 배기통의 재료는 금속·석면 그밖에 불연성 재료일 것
- 5) 배기통이 가연성물질로 된 벽 또는 천정 등을 통과하는 때에는 금속외의 불연성 재료로 단열조치를 할 것
- 6) 배기통이 가연성물질로 된 벽 또는 천정 등을 통과하는 때에는 금속외의 불연성 재료로 단열조치를 할 것
- 7) 자연배기식 반밀폐형 및 밀폐형 연소기의 배기통 끝은 배기가 방해되지 아니하는 구조이고 장애물 또는 외기의 흐름에 의해 배기가 방해받지 아니하는 위치에 설치할 것
- 8) 밀폐형 연소기는 급기구·배기통과 벽과의 사이에 배기가스가 실내로 들어올 수 없도록 밀폐할 것
- 9) 배기팬이 있는 밀폐형 또는 반밀폐형의 연소기를 설치한 경우에는 그 배기팬의 배기가스와 접촉하는 부분의 재료를 불연성재료로 할 것
- 10) 압력조정기를 설치하는 경우 그 압력조정기는 가스용품 검사에 합격한 제품으로서 실외에 설치할 것. 다만, 부득이하여 실내에 설치할 경우에는 수시로 환기가 가능한 장소에 설치 할 것

6-11 시험점화

- 1) 가스배관 및 가스난방기구의 설치를 완료하였을 때에는 한국가스안전공사의 완성검사를 필한 후 도시가스공급 회사의 가스공급 승인을 받아야 한다.
- 2) 연소기구에 대한 시험점화로 가스누설 여부, 연소상태를 점검, 확인하고 사용과 안전관리에 대한 필요사항을 관계자에게 설명하고 시설물을 인계한다.

7. 난방배관공사

7-1 일반 사항

- 1) 배관은 시공하기 전에 타 설비의 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정하여야 하며, 공사 진행에 따라 지지물의 설치 및 배관 스템의 매입 등을 지연없이 실시하여야 한다.
- 2) 관의 재단은 그 구경을 축소하거나 원형 단면을 변형시키지 않도록하며 관축심에 대하여 직각으로 절단하고 절단부는 매끄럽게 다듬질하여야 한다.
- 3) 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검, 이물질과 쇠파우 먼지 등을 소재하고 확인 후접합하도록 한다.
- 4) 배관 도중 일시 배관을 중단할 경우에는 이물질이 들어가지 않도록 봉하여야 하며다시 시작할 때는 반드시 제거하고 관 내부를 점검한 후 배관한다.
- 5) 보온을 하지 않는 배관으로서 천정 바닥, 벽 등을 관통하는 부분이 외부로 노출될경우에는 관좌금을 설치한다.
- 6) 선통의 천파를 막을 필요가 있는 배관에는 방진 이음, 방진 행가, 방진 철물 등을 설계도 상세에 의해 시공한다.
- 7) 수평 순기울기 증기 배관에서 관을 확대 또는 축소시킬 경우에는 편심 레듀사를 사용한다.
- 8) 횡주관 및상 관에서 관을 분기할 경우에는 반드시 3개 이상의 엘보를 사용하여 배관한다.
- 9) 동관 부속류는 동관과 동일 제품이나 황동 제품으로서 전문 제조업체에서 제작한제품이어야 한다.

7-2 관의 기울기

- 1) 온수 공급관의 기울기는 관 내의 공기 정체 및 배수를 고려하여야 한다.필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 배관한다.
- 2) 온수 공급배관의 기울기는 물이 흐르는 방향으로 높게 (상향구배), 환수배관은 물이 흐르는 방향으로 낮게 (하향구배) 1/250이상의 구배로 배관한다. (3) F.C.U 배수배관의 기울기는 물이 흐르는 방향으로 낮게 1/150 의 구배로 배관한다.

7-3 배관 부속품의 조립 설치

- 1) 온도 조절용 밸브 장치, 차압 조절용 밸브 장치 등의 조립 요령은 상세도와 표준도에 따른다.
- 2) 바이패스 밸브는 관경과 동일한경의 글로브 밸브를 설치한다.
- 3) 주요 장치 및 기기의 주위 배관에는 장비 및 기기를 떼어내기 편리하도록 후렌지 및 유니온 이음을 하여야 한다.
- 4) 주요 장비 및 기기의 접속 배관에는 관리 보수를 위한 써비스 밸브를 설치하고 그 밸브는 게이트밸브로 한다. 다만, 유량의 조절이 필요한 경우에는 글로브밸브를 사용한다.
- 5) 배관이나 기구 및 장비 내의 물을 완전히 배출할 수 있도록 배관 말단 및 기구의 최저 위치에 배수 밸브로 볼밸브를 설치하여야 한다.

- 6) 루프 배관이 되는 개소, 유속이 떨어지는 개소, 수온이 떨어지는 개소, 수압이 떨어지는 개소, 물이 흐르는 방향이 상하로 변하는 개소등 배관 중에서 공기의 정체가 될 수있는 개소에는 필히 자동 또는 수동의 공기 배출 밸브를 설치하여야 한다.
- 7) 자동공기배출장치설치의 설치시에는 반드시 써비스밸브를 설치하고 공기와 같이 유출되는 물을 배수할 수 있도록 가장 가까운 배수 위치까지 배관을 연장하여야 한다.
- 8) 산소흡수 이음 및 방진 이음은 열 흔들림 및 이음의 역할 등이 없어지지 않도록 설치한다. 복식의 것은 보온통기타의 것을 이용하여 견고하게 설치하고 단식의것은 이음에 근접한 본체 축배관에 고정한다.
- 9) 각배관기기류와 연결하는 배관의 최상단부에는 필히 자동 공기변과 수동 써비스밸브를 달아야 한다.
- 10) 각압력계의 부착은 반드시 싸이폰관과 써비스밸브를 사용하여 충격에 대하여 계기를보호하여야 한다.
- 11) 온수도계의 부착은 감지 기구가 반드시 직접 감시할수 있도록 설치하여야 한다.
- 12) 온수공급 수압이 비교적 높고 수격현상이 생기기 쉬운 배관에는 적절한 수격방지 장치를 설치한다.

7-4 감지기 및 검출기 취구부의 시공

각종 배관에는 온도, 압력, 유량 등의 자동제어용 각종 감지기 취부 소켓을 감지가용이한 장소에 부착시켜야 하며 이 공사는 본 배관 공사 범위에 포함된다.

7-5 노출 배관의 등파 방지

옥외에 노출되는 천정 내의 배관이나 기타 등파의 우려가 있는 곳의 배관은 보온두께를 강화하여 (50¢ 이하:50MM, 65¢ 이상:75MM) 시공하며 구역 밸브 및 퇴수 밸브를 설치하여 등파를 방지한다.

7-6 시험 및 검사

- 1) 각종 배관은 배관 도중 또는은폐 매물 전 또는 배관 완료 후의 피복 공사 전에 다음 압력에 의한 내압 시험을 한다. 시험시간은 60분 이상으로 하고 누설이 있으면 안된다.
- 2) 온수배관 1차 공기압시험과 2차 수압시험을 하도록 하며 시험압력은 최고사용압력의 2배로 한다. 다만 최소 10 KG/cm² 이상으로 한다.

7-7 관경의 확인

도면의 온수배관 관경은 계산서의 관경 계산서와 상호 확인하고 시공에 임하여야 한다.

7-8 방열기

1) 방열기 (알루미늄제)

가. 에너지 관리공단 형식 승인 제품으로 시중완제품으로 한다.

나. 마감 색상은 관리원의 승인을 득하여 결정한다.

다. 주요 부분은 KSD 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금압출형재)로서 소정의 성능을 가지며 사용압력에 견디는 것으로 한다.

2) 방열기 부속품

가. 앵글밸브

KSB-2301(난방용 방열기 부속품)에 의한 것으로 표면은 크롬도금 마감을 한 것으로 유동저항이 적고 유량 조절이 용이한 것으로 한다.

나. 공기 빼기 밸브

수동식은 청동제 또는 황동제 크롬 도금으로 하고, 키이행들로 개폐하는 구조로 한다.

3) 방열기의 설치

방열기의 기울기가 역으로 되지 않도록 하고, 원칙적으로 벽면으로 60mm 떼어서 설치 한다. 또한,

바닥설치형일때에는 고정 철물을 사용하여 벽체 또는 바닥면에 견고하게 설치한다.

4) 방열기의 선정

방열기의 1쪽당 규격 :600x150x50 , 열량: 310kcal/hr 설치 한다.

5) 시험 및 검사

가. 방열기에 대한 수압시험은 최고사용압력의 2배 압력으로 시험하고, 사용압력이 2KG/cm².G미만일때는 2KG/cm².G 로 시험 한다.

나. 방열기의 성능 검사는 에너지 이용합리화법에 의한 콘벡터(6-1001) 형식승인 기준의 대류 방열기의 성능 시험 방법에 따른다.