

# 일 반 시 방 서

- 건축 기계 설 비 -

2 0 1 1 . 1 0 .

한 길 이 앤 씨

---

## 목 차

### 1. 기계설비공사

1. 일 반 사 항
2. 자 재 시 방
3. 배 관 공 사
  - 3-1. 배관공사 공통사항
  - 3-2. 급수배관공사
  - 3-3. 급탕배관공사
  - 3-4. 난방배관공사
  - 3-5. 오.배수.통기배관공사
  - 3-6. 용접공사
  - 3-7. 보온공사
  - 3-8. 도장공사
  - 3-9. 덕트설치공사

### 4. 배 관 세 척

### 5. 종합시험및성능검사

- 5-1. 용접부 검사
- 5-2. 조립검사
- 5-3. 내압 및 기밀시험
- 5-4. 성능검사
- 5-5. 종합시험
- 5-6. 시운전

# 1. 기계설비공사

## 1. 일반사항

## 1-1. 적용범위

1-1-1. 본 시방서는 기계설비공사에 적용하고, 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 국토해양부  
재정 건축설비공사 표준시방서에 의한다.

1-1-2. 공사별 설계도 및 공종에 해당되지 아니하는 사항은 적용하지 아니하며 다른 공사와 관련이  
있는 사항에 대하여는 해당 공사의 표준시방서 내용을 적용토록 한다.

## 1-2. 시공한계

1-2-1. 펌프실내에서 모타 제어반 (MCC), 전동기까지의 배관 및 배선, 전원연결, 배수펌프 전동기  
결선은 전기공사로 한다.

1-2-2. 건물 또는 구조물 내·외부로 접속되는 오·배수관은 건물 또는 구조물 기선으로부터  
토목맨홀 지점까지를 본 공사로 하되 토목연결 공사에 지장이 없도록 선행 시공하여야 한다.

1-2-3. 각종 장비류의 전원공급 : 전기공사

1-2-4. 각종 장비류 기초공사는 건축공사

## 1-3. 감리원

감리원의 용어정의는 건축공사 시방서를 준용한다.

## 1-4. 현장대리인 및 현장요원

현장대리인 및 현장요원 기준은 건축공사 시방서를 준용한다.

## 1-5. 설계도서 적용기준

설계도서 적용기준은 건축공사 시방서를 준용한다.

## 1-6. 이의

도면과 시방서의 내용이 상이하거나 관련공사와 부합되지 않을때 또는 의문이 생길때에는  
감리원의 의견에 따른다. 또한 명시되지 않은 사항이 있을지라도 공사 내용상 당연히 시공을  
요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.

## 1-7. 시공 도면 작성 (SHOP DRAWING)

수급자는 공종별 공사시행전에 세부 시공도 (SHOP DRAWING)를 작성하여 충분한 검토와 협의를  
거친 후 공사를 시행하여야 한다.

## 1-8. 공정표 및 시공계획서

## 1-8-1. 공정표

1) 수급자는 공정표를 작성하여 제출하여야 한다.

2) 공정표는 공종상호간 선행작업, 동시작업, 완료후 작업이 구분될수 있도록 수립하고, 중요  
공정(황주배관, 입상배관, 각 배관, 위생기구설치)에 대해서는 중간관리인을 명시하여 공사  
진행에 차질이 없도록 한다.

## 1-8-2. 시공계획서

수급자는 각 부문 공사별 감리원의 요구시 각 부문별 공사착공 3일전까지 시공계획서  
(노무동원, 자재반입계획 및 시공도포함)를 작성하여 충분한 검토와 협의를 거친후 공사를  
시행하여야 한다.

## 1-9. 가설공사

가설공사는 건축공사 시방서를 준용한다.

## 1-10. 동절기공사

수급자는 동절기 공사를 시행하고자 할 경우에는 공종별 동절기 공사 시행방안을 수립하여 감리원의 승인을 받은 후 시행할수 있으며 이때 도급금액의 증액은 하지 아니한다.

## 1-11. 자재선정 및 관리

## 1-11-1. 자재선정

- 1) 본 공사에 사용하는 자재는 KS표시품 또는 관계법령 (공산품 품질관리법등)에 의거 표준품 이상으로 하고 기타규격의 품목은 품질 및 성능이 우수한 상품으로 감리원의 승인 후 시공한다.
- 2) 주요 장비류는 제작 도면 및 시방서를 착공후 3개월 이내에 감리원에게 제출하여 승인을 득해야 한다.  
(당해 공종별 시방 참조)
- 3) 선정된 자재의 견본품은 준공시까지 비치하여야 한다.
- 4) 당 현장에 적용하고자 하는 자재중 국가로 부터 인증 받는 제품은 우선 구매 시공토록 한다.

## 1-11-2. 자재관리

- 1) 자재중 도료, 유류등 인화성 물질은 별도 분리 보관하고 화재예방 표지판 부착, 소화기 비치등 예방대책을 수립 시행하여야 한다.
- 2) 관류는 적재물을 설치하여 반입즉시 규격별로 분리 보관하되, 원형변질 또는 하중이나 충격에 의한 변형등이 발생하지 않도록 보호조치하여야 하며 흑강관 및 철재류는 반입 즉시 방청도장을 실시하여야 한다.
- 3) 관류의 끝단은 이물질이 들어가지 않도록 보호캡등으로 보호 조치를 하여야 한다.
- 4) 시험결과 불합격률이 높다고 통보된 생산업체의 자재는 사용을 제한한다.

## 1-11-3. 자재시험

- 1) 주요자재는 공업표준화법에 의한 한국산업규격, 건설기술관리법, 공산품 품질관리법을 준용하고
- 2) KS자재 및 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할수 있다.

## 1-12. 시공관리

1-12-1. 건설업법 제22조의 2에 의거 전문건설업체에 부분 하도급을 시행할 경우에는 타공사 시행에 차질이 없도록 적격자를 선정하여 건설업법 시행령 제33조에 의거 조속한 시일내에 통보하여야 한다.

1-12-2. 시험 및 검사는 단일 공종별로 시행하여 후속 공종의 진행에 차질이 없도록 하고, 준공 전에 종합시험 및 검사를 하며 제반사항을 기록 보관하여야 한다.

1-12-3. 수급자는 공사에 필요한 가설공사용 전력, 용수, 배수설비등을 하여야 한다.

1-12-4. 공사가 완료되었을 때에는 유지보수 관리에 필요한 취급 설명서를 작성 제출하여야 한다.

## 1-13. 시공허용오차의 관리

1-13-1. 중요공정의 품질확보를 위하여 수급자는 설계도서 및 관련규정에 부합되도록 시공오차 측정계획을 수립 시행하여야 한다.

- 1-13-2. 시공오차의 측정은 공사진행 단계마다 시공전과 시공후로 구분 시행하고 층별 또는 구역별로 실시하여야 한다.
- 1-13-3. 수급자는 공사진행 단계마다 측정결과를 확인하여 허용오차를 벗어나는 부위는 시정조치한 후 다음 공정을 진행하여야 한다.
- 1-13-4. 시공허용오차의 기준은 부실시공을 방지하기 위한 최소한의 범위를 규정한것이므로 시공상태가 허용오차 범위내 일지라도 외관상 또는 구조적, 기능적으로 문제가 있다고 판단될시 이를 시정하여야 한다.
- 1-13-5. 시공허용오차의 적용기준은 아래와 같다.

항 목	오차기준 (mm)
1. 온.냉수전 배관 수평오차	± 4
2. 씩크용 수전높이 오차	±15
3. 각종 함류 (양수기함, 소화전함등) 설치의 수직, 수평오차	± 3
4. 양변기 배수관 중심선 오차	±10

※ SHOP DRAWING (Tile 나누기, 입면도 등)에 의한 기준은 1-13-4 적용

- 1-13-6. 시험 및 검사는 단일 공종별로 시행하여 후속 공종의 진행에 차질이 없도록 하고 준공전 종합시험 및 검사를 하며 제반사항을 기록, 보관하여야 한다.

1) 시험 및 검사항목

- 주요장비류 : 제작과정 및 완성검사
- 수압 시험 : 전 배관 사용압력의 2배 이상
- 용접부검사 : 외관검사와 비파괴검사(1차측 가스배관  $\varnothing 80$ 이상 용접개소)
- 조립 검사 : 밸브류, 후렌지류, 지지금구류등
- 종합 시험 : 설비배관 공사의 정상기능 확인

- 1-13-7. 공사시공에 화기를 취급할 경우 (용접등) 초기진화용 소화기등을 비치하고 공사에 임하여야 하며 화재 예방 및 안전에 철저를 기하여야 한다.

1-14. 시수 인입시점 (전지구)

준공 15일전까지 (옥외 준공일 30일전) 시수를 인입하여 옥내.외 통수 및 시운전에 지장이 없도록 하여야 한다.

1-15. 인.허가 사항

- 1-15-1. 본 공사에 필요한 인.허가 업무는 수급자는 이행하여야 하며, 소요되는 비용도 수급자가 부담하여야 한다. 다만, 급수공사 및 가스공사 (해당지구) 시행에 따른 시설 분담금 (공사비 부담금)은 시행사가 부담한다.

- 1-15-2. 지자체 급수조례에 따라 계량기 및 설치비는 증감될수 있다.

- 1-15-3. 소방설비공사는 소방설비 공사업 등록을 필한 자가 이행하여야 하고, 착공전에 관계 관공서에 시공신고를 필한후 시공에 임하여야 하며, 소방준공검사를 필하여야 한다.

1-16. 준공도면

준공도면 제출은 건축공사 시방서를 준용한다.

1-17. 공사의 사용검사

건축공사 시방서를 준용한다.

1-18. 기타사항

- 1-18-1. 보안조치, 가설건물, 견본주택설치 및 공사용 사진등은 건축공사 표준시방서에 따른다.
- 1-18-2. 시공도중 경미한 변경은 사전에 수급업자가 설계도, 관계 계산서 및 내역서를 작성 현장 감리원에게 제출, 확인을 받아야 한다.
- 1-18-3. 시공도중 기설치된 구조물을 손상하였을시는 수급업자 부담하에 지체없이 보상하여야 한다.
- 1-18-4. 공사 진행중 현장 감리원이 요구하는 부분이나 지하에 매설되는 부분을 사진을 촬영하여 제출하여야 한다.

2. 자재시방

2-1. 관 및 이음쇠(부속류)

2-1-1. 관의 적용

구 분	관 재 질	비 고
급수.급탕관	STS 관 (3T)	옥외매립관: S.T.S
냉온수 공급관 및 냉온수 환수관	STS 관(3T)	
스팀공급 및 환수관	흑 강 관	
팬 창 관	동 관(L-TYPE)	
오 배 수 (일반배관)	PVC관 (VG-1)	옥내노출:D.R.F 옥외매립:D.T.S 이음관 사용
통 기 관	PVC관 (VG-2)	주철관 연결배관은 백강관
급탕보급수관	STS 관 (3T)	
가스 공급관	백 강 관(옥내 노출배관)	정압기1차측매립관: PLP강관 정압기2차측매립관 P.E관
냉각수 배관	스테인레스관	

2-1-2. 관 및 이음쇠

구 분	직 관	관 이 음 쇠		비 고
		나 사 식	용 접 식	
급 수	STS 관	ø 50 이하	ø 65이상	스테인레스관
급 탕	STS 관	ø 50 이하	ø 65이상	스테인레스관
난 방	KSD-5301 (이음매 없는 및동합금관)	KSB-1544, 1545 (동합금납땜관이음쇠, 동 및동합금 프레이관이음쇠)	KSD-5578 (동및동합금관 이음쇠)	동 관
소 화	KSD-3507 (배관용 탄소강관)	KSB-1531	KSB-1522 (일반배관용강제맞 대기 용접)	백 관

[ 관접합 방법 ]

a) 강관류 : 나사식 : ø 50 이하, 용접식 : ø 65이상

▶ 나사이음

-접합용 나사는 KSB-0222(관용 테이퍼나사)에 준한다. 접합할 때의 슛나사부에 사용하는 시일테이프, 광명단

백페인트, 기계유 또는 충전재료 등은 소량으로하고 굵은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다.

라이닝

강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 동질재의 방식제를 충분히 바른 후

나사를 조인다.

▶ 나사형 배수관 이음쇠 접합

-접합방법은 전항에 준하여 관단면과 암나사의 안쪽끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심히 조인다.

▶ 플랜지 접합

-플랜지 접합시의 패킹은 두께 3mm이하의 것을 사용하고 관내경과 일치하도록 플랜지 사이에 정착시키고 볼트를 균등하게 조인다. 패킹의 양면에 소량의 광명단백페인트 또는 충전제를 균등하게 바르는 것은 허용되나 굵은 페인트나 퍼티 등을 하용해서는 안된다. 라이닝 강관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지면은 관내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

▶ 특수이음쇠 접합

-배관용도에 따라 관의 신축, 진동, 내압 및 기밀성 등의 기능을 충분히 갖춘 것으로서 용도별로 페킹 또는 고무링을 끼운 후 서정의 공구로 접합한다.

▶ 관의 용접

-건축실비공사 표준시방서(기계부분)에 따르며, 용접시에는 벌림각도 또는 치수를 정확히 하고 관



단면의 물질이 엇갈리지 않도록 한다. 관의 용접부 또는 플랜지의 용접부의 내외면에는 관과 동질재의 방식제를 바른다.

b) 동관의 접합

▶ 용접 접합

-삽입되는 관끝의 내외면 덧살을 제거하고 확관된 관이나 관이음쇠에 접합될 관의 외면을 잘 닦아낸 다음 후락스를 도포하고 조립한 후 용접한다. 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새를 둔다. 사용하는 용접제에 따라 솔더링이나 브레이징 중 적정방법을 선택한다.

▶ 나팔관식 접합

-관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관끝으로 커플링 너트를 끼운다. 나팔기를 사용하여 관 끝을 나팔형으로 확관한 다음 이음쇠를 결합하고 너트를 조여서 접합한다.

c) 경질염화 비닐관의 접합

▶ TS식 접합 : 관이나 이음관의 내외면을 깨끗이 청소한 후에 접착제를 균일하게 도포하고 관은 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간이 지난 후에 충분히 조인다.

▶ 고무링 접합 : 모따기를 한 관의 내외를 청소한 후 고무링을 소정의 위치에 맞춰끼워 넣는다. 접합부분에 칠하는 활재는 고무링에 유해한 것을 사용하지 않는다.

d) PEM 배관류 : 융착식 접합

e) 스텐레스관 접합

▶ 접합시 관절단부에는 리머작업을 철저히 시공한후 나사접합 및 용접 시공할것.

2-2. 밸브

품 명	재 질 (kg/cm <sup>2</sup> )	규 격	난 방 용	급 수, 급탕용	비 고
글 로 브 밸 브	주철제 (10)	KSB-2350	○	○	ø50이하 : 청동제 ø65이상 : 주철제
	청동제 (10)	KSB-2301			
	청동제 (10)	KSB-2301	○	○	
	주강제 (20)	KSB-2361			
게 이 트 밸 브	주철제 (10)	KSB-2350	○	○	상 동
	청동제 (10)	KSB-2301			
	청동제 (10)	KSB-2301	○	○	
	주강제 (20)	KSB-2361			
체크밸브	주철제 (10)	KSB-2350	○	○	상 동
	청동제 (10)	KSB-2301에 준하는제품	○	○	
콕	청 동 제	KSB-2372에 준하는제품	○	○	
앵글밸브및 유니온밴드	청동제 (10)	KSB-6405	○	-	방열기용
볼 밸 브	KS (10)	KSB-2308	○	○	ø50이하 : 청동제
버터플라이밸브	주 철 제	KSB-2333	○	○	ø65이상

2-2-1. 주요 밸브류 공종별 구분

1) 밸브구분

- \* 청동제 밸브 : ø50mm 이하
- \* 주철제 밸브 : ø65mm 이상

품 질	재 질	규 격	사 용 구 분		
			난방배관	급수, 급탕 환탕 배관	소화배관
글 로 브 밸 브	주철제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2350	○	○	○
	청동제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2301	-	-	-
	청동제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2301	○	○	○
	주강제 20kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2361	○	○	○
게 이 트 밸 브	주철제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2350	○	○	○
	청동제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2301	-	-	-
	청동제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2301	○	○	○
	주강제 20kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2361	○	○	○
체크밸브	주철제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2350에 준하는 제품	○	○	○
	청동제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2301에 준하는 제품	○	○	○
	주강제 10kg/cm <sup>2</sup>	KSB - 2361에 준하는 제품	○	○	○

2) 기타 밸브류

- BUTTERFLY 밸브 : 120℃의 온도에서 사용이 가능한 재질로 제작된 제품
- 방열기용 앵글밸브 및 유니온 밴드 : KSB-6405 (난방용 방열기 부속품) 규격품
- 급수펌프, 소화수펌프, 난방순환펌프 및 보급수펌프용 체크밸브
- 안전밸브 : 구조성능 및 치수는 KSB-6216 (증기용 및 가스용 스프링 안전밸브)

2-2-2. 후렉시블 이음

1) 라인펌프를 제외한 펌프의 흡, 토출구 및 기타 배관의 진동, 전달 방지를 요하는 부위에는 후렉시블조인트 또는 후렉시블 콘넥타를 설치하여야 한다.

2) 후렉시블 조인트

스테인레스강에서 벨로우즈와 그 보호강재는 스테인레스강재 (STS 304)로 하고, 충분한 가소성과 내압(사용압 16kg/cm<sup>2</sup> 이상), 내열 강도와 다음의 재질을 갖춘 제품

2-2-3. 스트레이너

1) 본체는 주철제 또는 청동제로서 청소구용 플러그는 황동제로 하며 스트레이너 부분의 재질은 스테인레스강제로 하고 충분한 유효면적을 가진 제품으로 KSB-1538 규격에 준하는 제품 (온수용)

2) 적용방법

- 후렌지식 : 65mm 이상
- 나사식 : 50mm 이하

- \* BUTTERFLY : 120℃ 이상의 온도에서 사용이 가능한 재질로 제작된 제품
- \* 밸브와 여과기가 부착되는 부분은 일체형밸브로 설치(현장 여건상 필요시 설치한다)

#### 2-2-4. 관플랜지

용접식 이음쇠 : KSB-1503 (10kg/cm<sup>2</sup>, 20kg/cm<sup>2</sup> 강제용접식 플랜지)

#### 2-2-5. 여과망 : 돛자리 찌기식 철망 (#40 이상) 또는 다공판

- \* ø25 이하 : 구멍지름 0.8mm 이하
- \* ø32 - ø50 이하 : 구멍지름 1.0mm 이하
- \* ø65 - ø100 이하 : 구멍지름 1.2mm 이하
- \* ø125 - ø150 이하 : 구멍지름 1.5mm 이하

#### 2-3. 일반자재

##### 2-3-1. 수도계량기

KS 제품 (단, KS 표시품이 없는 규격은 계량법에 의거 공업진흥청의 검정을 필한 제품)

##### 2-3-2. 보온재

- 1) KSM-3862 (아티론 보온재) 및 KSF-4701 (암면 단열재) 제품
- 2) 매직테이프 : 두께 0.15mm ~ 0.2mm 이상으로 난연성 제품
- 3) 아스팔트헬트 : KSF-4901 (아스팔트헬트)의 제조방법에 의하여 제조된 것으로 제품의 단위무게 650g/m<sup>2</sup>이상 (30kg)품
- 4) 아연도 철선 : KSD-3552 (철선)에 의한 ø1.2mm 이상
- 5) 알미늄박 정형용 원지(은박지) : 두께 0.02mm의 알미늄박에 370g/m<sup>2</sup> 이상의 원지를 접착시킨 제품
- 6) 알미늄 밴드 : 두께 0.3mm, 폭 30mm 제품

##### 2-3-3. 도장 재료

- 1) 광명단 : KSM-5311 2종 제품
- 2) 은 분 : 국산 최고품
- 3) 유성페인트 : KSM-5312 (1급 조합페인트)
- 4) 에폭시 : 인체에 해가 없는 제품

##### 2-3-4. 용접재료

- 1) 강재용
  - KSD-7004 (연강용 피복 아크 용접용)
  - KSD-7006 (고장력강용 피복 아크 용접용)의 규격품 및 기타 용접에 적합한 양질의 재료로서 용접조건에 따라 선정한다.
- 2) 동관용
  - 브레이징 : KSD-8050 (인동땀납)에 준하는 B cup-3 (Ag : 4.8 - 5.2%, P : 5.8 - 6.7%,

Cu : 잔류) 또는 동등 이상의 제품

·솔더링

- 솔더메탈 : Ag 3.4 - 3.8%, 주석 (나머지)을 함유한 Sn 96 (96TS) 제품으로 ASTM B 32-92 규격에 따른다.

- 후력스 : 염화 암모늄 또는 염화아연 + 솔더메탈의 페이스트로 95TA (주석 95%, 안티몬5%) 또는 Sn 97 (주석 97%, 동 3%)가 고상으로 30%이상으로 함유된 제품

#### 2-3-7. 압력계

KSB-5305 (부르돈관 압력계) 제품으로서 꼭 붙이로 하며, 압력계측 눈금판의 최대눈금은 최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시하는 눈금의 제품

#### 2-3-8. 온도계

KSD-5320 (공업용 바이메탈온도계)의 원형온도계로서 최고눈금은 사용 온도의 1.5배인 제품 (감지부에 보호관 첨부)

#### 2-3-9. 팩킹류

모든 배관에는 고무팩킹 사용을 금하며 내열성 및 내압성이 좋은 팩킹을 사용하여 수압시험 및 공기시험 등 기밀시험에 이상이 없는 재질의 제품

#### 2-3-10. 볼트 및 너트

1) 볼트, 너트 및 와사

KSD-3503 (일반구조용 압연강재) 규격품

KSD-1002 (6각 볼트) 및 KSB-1012 (6각 너트) 규격품

KSB-1326 (평와사) 규격품

2) 양카볼트의 나사

일반볼트의 나사에 준하며 미터보통나사 3급 이상

3) 고장력 볼트, 너트 및 평와사

KSB-1010 (마찰접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평와사 셋트) 규격품

#### 2-3-11. 방진가대

펌프의 진동을 방지하기 위한 장치를 설치할 경우 사용중량, 방진효율, 정적 변위를 충족시킬수 있는 방진가대 및 방진재료 내후성, 내산성, 내구성 및 내유성에 강한 재질로서 사용용도에 적합한 제품

2-3-15. 절연후렌지 및 절연유니온 : 공산품 관리법에 의한 품질 표시품 또는 절연성능이 이중금속 접촉 유기 전류의 1% 이하로 낮출수 있는 제품으로 전문 공장제작품을 사용하여야 한다.

#### 2-3-16. 지지금구류

·절연행가, 절연U형 볼트

- 절연재 : 동관에 무해하고 내마모, 내식성 E.P.D.M 네오프렌 고무 또는 동등이상의 성능을 가진 재질로서 두께 3mm 이상 (절연 U형 볼트는 바닥절연판 포함)

- 방식테이프 : 배관 코팅 전용으로 외면은 중밀도 P.E 테이프 0.15mm, 내면은 합성부틸 고무 0.38mm 이상의 제품 (겹친 부분은 1/2 이상)

#### 2-4. 보온재 (특기시방서 참조)

#### 2-5. 도장재료

- 1) 광명단 : KSM-5311 2종 제품
- 2) 은 분 : KSM-5335 1종 제품
- 3) 에폭시 : 인체에 해가 없는 제품
- 4) 철부페인트 : KSM-5312 1급 조합페인트

#### 2-6. 위생기구류

2-6-1. 양변기, 화변기, 세면기의 규격, 재질등은 기계설비 표준상세도를 참조할 것.

2-6-2. 양변기 받침 : 크로도금된 주철 또는 아연제플랜지 (인장강도 1400kg/mm<sup>2</sup> 이상) 방수고무 링, 고무링가스켓 (인장강도 120kg/mm<sup>2</sup> 이상), 플랜지 고정용 PVC제 소켓트 (인장강도 480kg/mm<sup>2</sup> 이상)로 구성된 제품으로 장기간 사용하더라도 부식이나 변형이 없는 제품

#### 2-6-3. 위생기구류 설치공사

##### 1. 세면기 설치

- 1) 배수금구의 조임은 배수금구의 본체에 U형 팩킹을 끼워 세면기 배수구에 삽입 시킨수 고무패킹을 대고 고무의 탄력성을 잃지 않을 정도로 조인다.
- 2) P-트랩과 S-트랩은 배수관 연결 부분에 고무링을 사용하여 움직이지 않도록 견고하고 누수가 없도록 하여야 한다.

##### 2. 양변기 설치

- 1) 변기를 설치하는 바닥면은 수평으로 하여 변기와 바닥면 사이에 충전하는 백시멘트등의 충전재 높이는 일정하게 되도록 한다.
- 2) 건축 바닥면이 완성된후 양변기의 설치 위치가 정위치인가를 확인하여야 하며 PVC관을 절단시는 절단용 공구를 사용하여 수평으로 절단하고 손상이 없도록 한다.
- 3) 플랜지를 PVC재를 소켓에 끼워 PVC관과 연결시킨후 T볼트를 변기 구멍에 맞춘다.
- 4) 변기와 바닥면의 접촉 둘레에 백시멘트를 충전하여 설치상태가 수평이 되도록 하고, 견고하게 설치되어 있는지를 확인한후 너트를 조인 다음 화장 캡을 끼운다.
- 5) PVC관을 절단시는 타일 및 방수층에 손상이 없도록 하여야 한다.

##### 3. 기타

- 1) 벽체에 부착하는 세면기 및 기구류는 필히 견고하게 부착하여야 한다.
- 2) 기구를 설치할때에는 타일 파손이 발생되지 않도록 반드시 드릴을 사용하여야 한다.
- 3) 세면기 및 양변기 수전류의 설치후에는 미관, 견고성, 누수여부, 설치위치 및 배관상태의 적정여부를 현장대리인이 확인하여 그 결과를 보고하여야 한다.

4. 장애자용 손잡이

ø32 x 1.5t 이상의 동관에 니켈. 크롬 도금제로서 신체장애자로서 사용하기에 충분한 구조적 강도를 갖춘 제품

6. 기구류 표준 설치기준

[ 기구류 표준설치기준 ]

단위 : mm

기구명칭	설치높이	비고
세면기 (VL-520, 610 1040)	몸체 : 720 (일반용) : 670 (학생용) : 550 (유아용) 관불이형 앵글밸브 : 460 (일반용) : 410 (학생용) : 290 (유아용)	바닥면에서 몸체상부까지 바닥면에서 몸체상부까지 바닥면에서 몸체상부까지 바닥면에서 지수전 중심까지 바닥면에서 지수전 중심까지 바닥면에서 지수전 중심까지
싱크수전	1,050 (간격 200)	바닥면에서 수도꼭지 중심까지
급수전	600	바닥면에서 수도꼭지 중심까지
수건걸이	1,300 (일반용) 800 (유아용)	바닥면에서 봉중심까지 바닥면에서 봉중심까지
욕조용혼합꼭지 실내 자동 온도조절기	150 (간격 150) 1,200	욕조상면에서 수도꼭지 중심까지 바닥면에서 기구중심 * 전기스위치에서 수평거리는 200mm

\* 상기 표준설치기준을 원칙으로 하며 현장여건에 따라 변경할수 있음.

2-9. 스리브 (관통 및 바닥)

2-9-1. 위생기구용 스리브 (세면기, 양변기, 욕조용) PVC 또는 합성수지 재질 이상의 제품으로 보호용 뚜껑을 갖춘 제품

2-9-2. 배관용 스템

- 1) 입상관 : 백강관 또는 합성수지제 성형스템
  - 단, 가스스템등 파손 우려가 있는 곳은 흑강관 및 백강관 사용
- 2) 평 면 : 조적벽체 통과부분 - PVC
  - 옹벽 벽체통과부분 - 흑강관 및 백강관( KS 제품)- PVC 또는 합성수지제
  - 옹벽 매립배관 - 철제거푸집 (t=1.2mm) 또는 동등이상 제품- 방수조치

2-10. 신축이음

2-10-1. 벨로우즈형 : KSB-1536 (벨로우즈형 신축관이음) 제품으로 배관재질에 따른 접속이 용이하여야 한다.

2-10-2. 루프형 : 배관과 같은 재료의 관으로 각부의 단면은 관형태로 유지하고 두께가 균일하게 설계도면에 의거 제작 설치하여야 한다.

2-11. 물탱크 (S.T.S) : 물탱크 제작시방서 참조.

2-12. 수도용 계량기 : KS 제품

단, KS 표시 제품이 없는 규격은 계량법에 의거 공업진흥청의 검정을 필한 제품

2-13. 코일배관용 받침대 : 간격유지 및 구배시공이 확실하고 휘거나 파손되지 않는 것으로서 전문 제조업체에서 제작된 제품

2-14. 절연후렌지 및 절연유니온 : 공산품 품질 관리법에 의한 품질표시품 또는 절연성능이 이중금속 접촉 유기전류의 1% 이하로 낮출수 있는 제품으로 전문공장 제작품을 사용하여야 한다.

2-15. 지지금구류

·절연행가, 절연 U형 볼트

- 절연재 : 동관에 무해하고 내마모, 내식성인 네오프렌, E.P.D.M 또는 동등이상의 성능을 가진 재질로서 두께 3mm 이상 (절연 U형 볼트는 바닥 절연판 포함)

·방식테이프 : 배관 코팅 전용으로 외면은 중밀도 P.E 테이프

0.15mm, 내면은 합성부틸고무 0.38mm 이상의 제품

[ 수평관 지지간격 ]

구 분	20A 이하	25A-40A	50A	65A-125A	150A 이상	비 고
강 관	1.8M 이내	2M 이내	3M 이내	4M 이내	5M 이내	
스테인레스관	1M 이내	1.5M 이내	2M 이내	2.5M 이내	3M 이내	
P.V.C 관	1.0M 이내	1.0M 이내	1.2M 이내	1.5M 이내	2M 이내	
주철직관	접합개소마다 1개소씩					
기 타	기구연결 가지관 마다 1개소 이상씩 설치					



[ 수직관지지 ]

구 분	20A 이하	25A-40A	50A	100A-125A	150A 이상	비 고
강 관	1개층에 1개소씩					
스테인레스관	1개층에 1개소씩					
P.V.C 관	1개층에 1개소씩					
주철직관	1개층에 1개소씩					
기 타	1개층에 1개소씩					

3. 배관 공사

3-1. 배관공사 공통사항

- 3-1-1. 콘크리트 타설전 배관 지지금구류 설치용 인서트 및 스리브류 타공종과 협의 검토하여 설치하여야 한다.
- 3-1-2. 관을 절단할때 직각으로 절단하고 절단부위는 관의 뒤틀림, 관경 축소가 없도록 다듬질한다.
- 3-1-3. 지하횡주관, 횡지관의 설치는 바닥에서 직경 이격거리를 두어 대피시 통행에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 3-1-4. 배관운반시부터 시공시까지 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호캡등으로 보호하여야 한다.
- 3-1-5. 강관의 접합방법은  $\phi 50$ 이하는 나사식,  $\phi 65$ 이상은 용접식을 기준으로 한다.
- 3-1-6. 나사식 배관에서의 나사 가공은 KSB-0222 (관용테이프 나사)로 하며 나사산의 수는
  - 1)  $\phi 15$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 25$  : 7산
  - 2)  $\phi 32$ ,  $\phi 40$ ,  $\phi 50$  : 8산으로 한다.
- 3-1-7. 나사 접합시 나사산의 마모 부식 및 누수방지를 위하여 배관접합제 또는 씨일테이프를 사용하며 접속 후 노출되는 나사산의 수는 2-3산으로 한다.
- 3-1-8. 노출 나사산 부위는 접합제를 제거한후 광명단 도포 또는 코킹 컴파운드로 밀실하게 마감 시공하며 습기등에 의한 부식이 발생하지 않도록 한다.
- 3-1-9. 모든 배관은 관경축소시 붓싱사용을 금하고 레듀샤를 사용한다.
- 3-1-10. 동관 이음시에는 절단부위를 완전한 원형으로 수정하고 이물질을 제거한후 소켓트를 사용 이음하여야 한다.
- 3-1-11. 급수. 급탕. 난방의 분기개소에는 조작, 점검 및 사후유지보수 관리가 용이하도록 밸브 및 유니온을 설치한다.
- 3-1-12. 관의 신축 및 진동 하중등에 견딜수 있도록 입상관 및 횡주관에는 파이프앵카, 파이프가이드, 파이프 행가, 파이프크래프 등의 지지금구류를 설치하여야 하며 기계설비 표준시방에 준 한다.

- 1) 급수, 급탕, 난방 횡주(지)관
    - 강관 : 3m마다 1개소
    - 동관 : 65mm 이상은 3m마다 1개소  
65mm 이하는 1.5m마다 1개소
  - 2) 오.배수 횡주(지)관 ; 1.5m마다 1개소
  - 3) 입상관 : 매층에 공용 크램프 및 입상가대 설치 (주철, P.V.C)
  - 3-1-13. 급탕 및 난방배관의 지지 금구류 접촉부위에는 에너지 손실을 방지하기 위하여 단열재를 시공하여야 하며 진동의 전달을 막을 필요가 있을때에는 방진재를 사용하여야 한다.  
단, 시공상 불가피한 경우는 제외한다.
  - 3-1-15. 난방 및 급탕배관에는 관의 신축을 흡수할수 있도록 신축접수를 설치한다.
    - 1) 입상관 및 횡주관, 가지관 : KSB-1536 (벨로우즈형) 신축이음관
    - 2) 기타 필요부분 : 루프형 신축이음관
  - 3-1-16. 급탕, 난방의 가지주관에서 분기되는 배관은 3엘보 또는 4엘보타입으로 배관하여 신축을 흡수할수 있도록 하여야 한다.(냉난방기기 연결용)
  - 3-1-17. Z00N별 주 난방 및 급탕 공급관에는 차단밸브/스트레이너, 압력계 및 온도계를 설치하여 유지관리가 용이토록한다.
  - 3-1-18. 자동공기변 설치시는 스트레이너를 사용하여야 한다.
  - 3-1-19. 바닥 또는 천정배관의 경우 관의 휨이 없도록 받침대 또는 행가를 설치하고 급수, 급탕 및 난방코일 바닥배관의 경우 출입구나 화장실 입구등과 같이 작업인원의 출입이 빈번한 장소에는 스티치포를 또는 합판등으로 적절한 보호조치를 하여야 한다.
  - 3-1-20. 공사 시행중 파손 및 오염이 우려되는 부위는 다음과 같이 보양 및 보호조치를 하여야 한다.
    - 1) PVC관 (노출부분) :  $t=0.3\text{mm}$ 이상 폴리에틸렌 필름  
단, 겹침길이는 15mm
    - 2) 위생기구용 스텝 : 시멘트 몰탈 (배합비 = 1:7)
    - 3) 싱크 배수관 : 시멘트 몰탈 (배합비 = 1:7)
    - 4) 소화전함 외부 및 기타함류 전면판 (철판재) :  $t=0.03\text{mm}$  이상 폴리에틸렌 필름
  - 3-1-21. 관의 신축에 의한 배관 파손 및 건물손상 방지를 위하여 설치하는 스텝은 배관시공 완료 후 배관주위의 누수 및 소음등이 전달되지 않도록 하여야 한다.  
단, 바닥관통 입상관 스텝은 건축마감선으로부터 50mm이상 노출
  - 3-1-22. 용접배관에 사용되는 플랜지는 용접용을 사용하여야 한다.
  - 3-1-23. 배관공사 완료후에는 모든 관내를 세척한후 재시험 및 준공검사에 임하여야 한다.
- 3-2. 급수배관공사
- 3-2-1. 입상관의 최상단과 싱크, 세탁기 및 세면기 수전중에 정해진 AIR CHAMBER를 설치하여야 한다.  
단, 하향식 배관의 경우는 설치하지 않음
  - 3-2-2. 양변기, 세면기 급수배관은 설치 상세도에 의거 연결중심에 정확하고 미려하게 시공하여야 한다.
  - 3-2-3. 수도계량기함내의 배관은 계량기를 취부하지 않은 상태에서 수압시험이 가능토록 하고 취부가 용이하게 시공하여야 한다.

- 3-2-4. 수도계량기는 수평유지 및 물의 흐름방향에 유의하고 유지관리 (검침 및 교체)가 용이하게 설치하여야 하며, 동파방지를 위해 정온전선을 설치 한다.(외기에접한 수도미터함)  
단, 인계인수전에 파손, 도난 및 동파되는 것은 수급자가 보상한다.
- 3-2-5. 퇴수시 물이 고이지 않도록 구배를 주어 배관을 하여야 한다.
- 3-2-6. 화장실 급수, 급탕배관은 벽체 매립배관을 원칙으로 하며, 흠벽돌 사용시에는 관련공종 시공책임자와 사전협의하여 흠벽돌 시공부위 시공도 작성등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 3-2-7. 벽체 매립 배관은 이상압에 의한 진동으로 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.
- 3-2-8. 노출배관 및 기구류설치는 수직, 수평이 되고 원칙적이고 미려한 시공을 한다.
- 3-2-9. 급수 펌프의 운전 및 정지시에 발생하는 수격음을 방지하기 위하여 최상단에는 수직 또는 수평형 수격방지기를 설치하여야 한다.(현장여건상 불필요시 감리원관 협의후 제외할수 있다)
- 3-2-10. 지하저수조, 옥상 물탱크 설치시 외부에 노출되는 통기관, 일수관, 퇴수관등은 동망을 씌어 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- 3-2-11. 옥상 물탱크실내의 배관, 밸브 및 수위조절용 밸브는 두께 40mm 이상의 보온재등으로 동결되지않도록 시공하여 동파를 예방 하여야 한다.

### 3-3. 급탕배관공사

- 3-3-1. 환탕관 최상단에는 공기가 잠적하지 않도록 자동공기빼기밸브 (수동검용)를 설치한다.

### 3-4. 난방배관공사

- 3-4-1. 모든 배관은 공기가 잠적되지 않도록 시공하여야 한다
- 3-4-2. 입상관 최상단과 공동구 입구측 및 교차구에는 공기가 잠적되지 않도록 자동공기변 (수동검용)을 설치 한다.
- 3-4-3. 동관 배관시 용접부위와 현장 굽힘부위는 이완 또는 처짐으로 인한 누수 및 난방불량이 발생되지 않도록 시공하여야 하며 벤딩한 바깥 부위는 신축에 의한 열응력이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 3-4-4. 스트레이너는 이물질 제거가 용이하도록 바닥에서 200mm 의 높이에 수평배관에 설치하여야 한다.

### 3-5. 오.배수 통기배관공사

#### 3-5-1. 부위별 사용 배관재

- 1) 입상배관 : PVC관 {VG1, 옥내노출(DRF), 옥외매립(DTS)}
- 2) 평면배관 : PVC관 {VG1, 옥내노출(DRF), 옥외매립(DTS)}
- 3) 통기관 : PVC관 (VG2)

#### 3-5-2. 공사사항

- 1) 오.배수 횡주관은 1/100, 화장실별 오.배수관은 1/50의 구배로 시공토록 하여야 한다.
- 2) 바닥배수는 바닥트랩을 사용하여야 한다.
- 3) 통기관은 옥상으로부터 0.6m까지 인출하고, 동망을 씌워 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

- 4) 소음으로 지장이 있는 장소의 오.배수관은 관내소음 방지를 위해 25mm 두께의 방음재를 시공한다.
- 5) 양변기용 스텔브는 플랜지를 접합할수 있는 나이론제 또는 PVC제 성형제품을 사용하고, 화장실바닥 건축마감선까지 돌출되도록 방수층의 손상으로 인한 누수가 없도록 정밀시공을 하여야 한다.
- 6) 세면기의 배수관 연결은 P-트랩을 사용하고, 배수관은 벽마감선에서 5mm 이상 돌출되도록 배관하여야 한다.
- 7) 소제구 설치  
소제구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열수 있도록 설치하여야 한다. 단, 현장시공 여건상 소제구의 사후 유지관리가 어려운 곳은 감리원과 협의, 위치조정 및 추가설치할 수 있음.

- 가) 오배수 수평주관의 기점
- 나) 직선길이가 긴 수평관의 중간 (20m 마다)
- 다) 오배수의 횡주관이 45° 를 넘는 각도에서 방향을 변경하는 장소
- 라) 오배수 수직관의 최하단부분 또는 수평지관

8) 공통사항

- 가) 모든 오.배수용 PVC관 및 부속류의 고무링부접합개소 삼입길이는 다음과 같다.

호 칭 경 (mm)	35	40	50	75	100	125
삼입길이 (mm)	40	42	44	53	61	63

- 나) 고무링부 직관은 삼입전 소재를 철저히 하고 정확한 접합이 되도록 삼입길이를 표시한후 접속하여야 한다.
- 다) 삼입길이의 1/2 - 1/3정도에 활재를 도포 삼입하여 고무링이 이탈되지 않도록 한다.
- 라) 관의 절단은 관축에 대하여 직각으로 절단하고 절단부위가 예각이 되도록 균일하게 다듬어져야 한다.

**3-6. 용접공사**

- 3-6-1. 모재의 용접면은 용접전에 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거한후 용접하여야 한다.
- 3-6-2. 용접기와 부속기구 는 주어진 용접조건에 맞는 구조 및 기능을 갖추어야 한다.
- 3-6-3. 용접기는 직류 또는 교류 아아크 용접기로서 적정 용량으로 사용하여야 하며 원격조작이 불가능할 때에는 보조자를 두어 조정한다.
- 3-6-4. 용접봉은 보관에 주의하고 용기에서 나온지 4시간이상 경과된 용접봉은 재건조 사용하고, 피복재가 탈락됐거나 오손, 변질, 흡습 또는 녹이슨 것을 사용해서는 안된다.
- 3-6-5. 용접부 간격은 “스페이서” 를 사용하여 2.0~4.0mm로 하여야 하며 중심맞추기를 위하여 관에 무리한 외력을 가해서는 안된다.
- 3-6-6. 용접이 잘못된 부위는 완전 절단하여 재시공하여 재용접은 2회를 하도록 한다.
- 3-6-7. 용접부 가공시에는 그라인더 또는 줄칼로 공장에서 가공한 것과 동일하게 손질 시공하여야 한다.
- 3-6-8. 우천, 강풍등으로 용접에 지장이 있다고 판단되는 경우에는 원칙적으로 용접을 행하여서는 안된다.

단, 부득이 용접시는 적당한 방호조치를 강구하여야 한다.

3-6-9. 기온이 5° 이하의 경우는 원칙적으로 용접을 행하여서는 안된다.

단, 예열 (40℃ 이상)을 할 경우는 제외

3-6-10. 용접은 원칙적으로 하향자세로 관을 회전하여 행하여야 하며 회전될수 없는 경우에는 유사한 자세로 하여야 한다.

3-6-11. 용접부의 스파크 또는 스래그 등은 관표면까지 제거하여야 한다.

3-6-12. 일시적인 부착용접을 할 경우에는 모재에 결함이 발생치 않도록 하여야 한다. 용접선이 동일선상에 있지 않도록 하여야 한다.

3-6-13. 용접관에서 수평으로 배관할 경우 종방향 용접선은 관상부에 위치하도록 하고 용접선이 동일선상에 있지 않도록 하여야 한다.

3-6-14. 용접부의 높이는 모재면보다 낮아서는 안되며 높이 여유치는 1~3mm이어야 한다.

3-6-15. 외관검사는 비드표면의 균열, 언더컷, 오버랩, 용입상태 등을 검사하여야 하며 외관검사 항목표를 참조할것.

항 목	결 함 한 도 (m/m)		적 요
	기 준 치	최 대 치	
1. BEAD크기 불량	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것	포함한 BEAD 눈의 불량
2. BEAD폭 불량	2.5 이하		BEAD가 좌우로 여분이 나오는 것
3. UNDER CUT	틈새깊이 0.5이하, 1개 길이 12이하, 합계 길이 총용접 길이의 8% 이하	틈새깊이 1.0이하, 1개 길이 25이하, 합계 길이 총용접 길이의 8% 이하	용접끝단에서의 모제와의 틈
4. OVER LAP	1.5 이하		끝단에서 모재 또는 용착 금속에 겹치어 있는 것
5. 용접금속이 녹아들어감	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것	내측에 흘러처짐
6. 관단면이 어긋남	1.5 이하		관외경 편심량을 측정할 것
7. BEAD의 편심	2.5 이하		BEAD의 중심선이 구부러진 것
8. REINFORCEMENT OF WELD	t 12 이하 : 2.0 이하 t 13이상 25이하:2.5이하 t 25이상50이하:3.0이하 t 51이상: 4.0이하	과도한 REINFORCEMENT가 없을 것	표면의 BEAD의 울려진 것 (좌그림 참조)
9. 용입부족	깊이 0.5이하 1개 길이 12이하, 합계 길이 총용접 길이의 4%이하	깊이 0.5 이하 1개 길이 12이하, 합계 길이 총용접 길이의 4% 이하	내면까지 용접이 되지 않을 것
10. 각도(판 용접 후의 각도)	5° (11mm)	8° (18mm)	용접전에 반대쪽을 붙일 것
11. CRACK	있어서는 않됨	있어서는 않됨	용착금속부, 열영향부 모재와의 접합부의 깨어짐

\* 미세한 결함이란 KS, JIS, JPI 등의 용접사 기량 인정 기준을 초과하지 않은 것을 말함.

3-6-17 브레이징 접합

- 1) 용접은 B Cup-3의 용접재를 사용 모재와 충분히 밀착되게 접합하고, 열응력으로 인한 모재 변형 및 충격에 의한 이완으로 누수발생이 없도록 시공하여야 한다.
- 2) 용접시에는 관의 표면과 부속류의 내면을 연마지 (SAND PAPER) 또는 솔 (WIRE BRUSH)로 불순물을 깨끗이 제거하고 (관 표면에 손상이 발생하지 않도록 주의) 용접재에 알맞는 요제 (FLUX)를 관의 접합부분 표면에 균일하게 도포하여 용접후 관의 부식방지를 위해 깨끗이 제거하여야 한다.
- 3) 용접시 FITTING류 안쪽까지 관이 완전히 들어가도록 회전시키면서 삽입하여야 하며, 틈새는 0.03 - 0.13mm (삽입시 약간 힘이드는 정도)로 한다.
- 4) 가열은 프로판 (PROPANE), 부탄 (BUTANE), 산소 - 아세틸렌으로 하며 불꽃이 FITTING 내면에 닿지 않도록 주의하고, 국부 과열되지 않도록 한다.
- 5) 가열시 나사용 FITTING류는 젖은 헝겊으로 덮어 열에 의한 나사부분의 변형을 방지하며 용접재의 응고시까지 움직이거나 비틀리지 않도록 하고 서냉하여야 한다.

3-7. 보온 공사

- 3-7-1. 보온시공에 있어서는 각 및 관표면의 유지, 녹 기타 부착물등을 제거하여 방식처리를 한후 표면이 충분히 건조된후 시공하여야 한다.
- 3-7-2. 모든 보온 및 방로공사는 수압시험 완료후 시공하여야 한다.
- 3-7-3. 보온재 시공에서 보온재의 이음부분은 틈새가 없고 관축방향의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 하여야 한다.
- 3-7-4. 배관 보온용으로 보온통의 사용이 곤란한 곳에는 보온대등을 사용하여 보온통과 동일한 보온효과가 되도록 하여야 한다.
- 3-7-5. 밸브류에 대하여는 열손실 및 동파방지를 위한 보온조치를 하여야 하며 65A 이상의 밸브는 함석보온을 하여야 한다.
- 3-7-6. 기기류에 대한 보온은 보온재가 본체에 밀착되어 열손실이 발생치 않도록 하고 설계도면을 참조토록 할것.
- 3-7-7. 동관보온은 동관규격에 맞는 보온재를 사용하여야 한다.
- 3-7-9. 보온재의 두께는 아래와 같다.

구 분 \ 관 경	배 관 경						비 고
	ø25이하	ø32~40	ø50~65	ø80~100	ø125~150	ø200이상	
급수, 소화수배관 보온재 두께 (P.D내, 천정속)	20	20	20	20	20	40	
급수, 소화수배관 보온재 두께 (핏트내, 옥외)	20	20	20	20	20	40	
급탕배관보온재 두께	20	20	20	20	40	40	

온수배관보온재 두께 (저온 61~90°)	40	40	40	40	40	40	
스팀관,응축수관	40	40	40	40	40	40	

※ 급수,급탕 배관보온재는 동관용임.

\*탱 크 류 : #28 칼라 함석 자켓 (50T유리솜) 마감.

3-7-10. 용도별 보온 마감재의 색상은 아래와 같이 구분함을 원칙으로 한다.

용도별	색상별
급수관	청색
급탕관	백색
환탕관	황색
난방관	연적색
소화수관	적색

\*현장여건에 따라 변경가능

3-7-12. 보온통의 훼손방지 단열효과가 저하되지 않도록 적절한 보양조치를 하여 보관하여야 하며, 훼손되거나 물에 젖은 보온통은 보온통을 완전 제거후 재시공하여야 한다.

[ 배관보온방법 ]

a) 기계실 배관

-급수,급탕,환탕배관 : 고무발포폴리에틸렌 25t + 매직테이프 + 알루미늄 밴드 마감.

b) 각종 평면 배관

-급수,급탕,환탕배관 : 고무발포폴리에틸렌 25t) + 매직테이프 + AL밴드

c) 입상배관

-급수,급탕,환탕배관 : 고무발포폴리에틸렌 25t + 매직테이프 + AL밴드

e) 각종 화장실

-급수,급탕,환탕배관 : 고무발포폴리에틸렌 25t + 매직테이프 + AL밴드

f) 밸브보온

-유리솜 보온통(40k x 50t) + 보루지 + 함석자켓(0.4t) 마감.

-칼라함석 마감 + 매직테이프 + AL밴드 - 옥내노출



3-8. 도장공사

3-8-1. 배관 및 지지금구물의 도장은 아래와 같이 시공한다.

구 분		적 용	도 장 내 용
주 기 계 실	흑관	보온 마감 보온하지 않는 배관	광명단 2회 광명단 1회 + 은분 2회
	흑관	보온 마감 보온하지 않는 배관	은분 2회
기 타 철 재			광명단 1회 + 유성페인트 2회

3-8-2. 탱크류 도장은 설계도서에 의거 방청 및 방식 효과를 갖도록 균일하게 도장하여야 한다.  
(스텐레스 탱크 제외)

3-9. 덕트 설치 공사

1) 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 도면 및 다음의 표기되는 사항에 의하여야 한다.

2) 재료 및 부속품

가) 덕트용 재료

(1) 아연도 철판

KSD 3506(아연도철판)의 1종(SBHG 1) 및 2종(SBHG 2)을 사용한다.

아연의 부착은 다음표를 표준으로 한다.

원판의 두께 ( mm )	아연호칭 부착량 G/M2
0.3 초과 0.5 이하	244
0.5 초과 1.0 이하	305
1.0 초과	381

(2) 플랜지용 패킹

접착제가 도포된 포리에틸렌 계통의 실 테프(SEAL TAPE)등 누기를 방지할 수 있는 제품으로 두께 5mm로 한다.

(3) 폼파운드

아연도 철판의 부식을 방지하기 위하여 원칙적으로 비초산 계통의 제품으로 한다.

(4) 흡음재료

흡음재료는 다음의 제조건을 만족하는 것으로 한다.

가. 불연성 또는 난연성일 것.

나. 흡습성이 적을 것.

다. 부패 또는 곰팡이가 생기지 않을 것.

라. 공기류 속으로 소재에서 먼지가 발생하거나 소재가 떨어져나가지 않을것

(5) 환봉

KSD 3503 제품에 아연도금한 것으로 한다.

## 나) 덕트의 부속품

## (1) 외기 흡입 그릴

두께 0.6mm 이상의 아연도철판 KSD 3506(아연도강판)의 2종(SBHG 2), KSD 3512(냉간압연강판 및 강대) 또는 알루미늄 KSD 6701(알루미늄 합금판 및 조)에 접합한 것으로 하고 충분히 보강을 한다.

그릴의 유효면적은 도면 또는 특기시방에 따르고 빗물의 유입을 방지할 수 있는 형식으로 한다. 필요한 경우에는 철강 및 방화댐퍼 등을 설치한다.

## (2) 배기그릴

외기 흡입 그릴과 같은 구조로 한다.

## (3) 송출구

송출구는 외관이 좋고 송출시 소음이 적으며 송출기능을 다할수 있는 것으로 한다. 송출구에는 두께 5mm 이상의 부착용 스폰지 고무 또는 펠트제 패킹을 설치한다.

송출구의 뒷부분에 설치하는 댐퍼 또는 셔터는 기능이 확실하고 구조가 견고하며 진동과 소음이 적은 구조로 한다.

뒷부분의 셔터는 두께 0.6mm의 박강판(KSD 3512<냉간압연강판 및 강대>)제로 한다.

가. 타발 철판형 송출구의 유효면적은 정면면적의 40%이상으로하고 전면판은 두께 0.8mm이상의 강판(KSD 3512<냉간압연강판 및 강대>)을 타판 제작한 것으로 한다.

나. 가동 깃형 송출구 부착용 테는 두께 1.0mm의 강판(KSD 3512<냉간압연 강판 및 강대>)또는 알루미늄(KSD 6701<알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조>)제로 하고 안내 깃은 수평, 수직 또는 이들을 병용한 것중 어느 쪽을 사용한다. 어느것이던 안내깃은 강판(KSD 3512<냉간압연강판 및 강대>) 알루미늄판(KSD 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조) 또는 기타의 재료로 지정된 단면으로 성형 및 제작된 것으로 하고 풍량 조절이 용이한 구조로서 셔터는 대향익으로 한다.

다. 천장불이 공기디퓨자 바깥코운의 판두께는 목지름 250mm미만인 것은 0.6mm이상, 250mm이상은 0.8mm이상의 강판(KSD 3512<냉간압연강판 및 강대>), 알루미늄판(KSD 6701<알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조>) 또는 기타 재료로 제작하고 충분한 유도성능을 가진 것으로 한다. 덕트에서 나오는 분기 부분에는 필요에 따라 댐퍼 및 정류기를 설치한다.

## (4) 흡입구

흡입구는 외관이 좋고, 소음이 적으며 또는 필요에 따라 뒷면에는 셔터를 설치하고, 셔터는 두께 0.6mm 이상의 강판(KSD 3512<냉간압연강판 및 강대>) 로 하고 기능이 확실하며 구조가 견고해야 한다. 또한, 작동시에 진동과 소음이 적은 구조로서 풍량조절을 용이하게 할수 있는 것으로 한다. 타발철판용 흡입구에서는 타발송출구 기구에 준한다.

## (5) 풍량조절 댐퍼

댐퍼의 안내깃은 두께 1.2mm이상의 아연도 강판(KSD 3506<아연도 강판>) 또는 강판으로 제작하거나 두께 0.6mm이상의 동일한 재료로 방종형의 단면으로 가공한다.

기능이 확실하고 진동 및 소음이 적으며 개방시 공기흐름에 대한 저항이 될 수 있는 한 적도록 한다.

케이싱의 판 두께는 접속덕트판 두께와 같거나 또는 이보다 두꺼운 아연도 철판 아니면 강판을 사용하고 적당한 보강을 한다.

안내깃의 매수는 원칙적으로 덕트의 높이 200mm이내마다 1매로 하고 깃이 겹치는 부분은 15mm로 한다. 댐퍼축은 원칙적으로 아연도봉강, 베어링은 포금제등 녹이 슬지 않는 재질을

사용하여 케이싱에 설치한다. 댐퍼 조작이 수동일 때는 개폐지시기를 설치한다. 원형 덕트 댐퍼는 홀깃으로 하고 기타의 것은 장방형 덕트에 준한다.

(6) 방화댐퍼

열에 의하여 심한 변형을 일으키지 않는 것으로서 개방시 공기흐름의 저항이 적고 기의 개폐 및 동작상태를 확인할 수 있는 검사구를 설치하며 화재시 연기가 발생할 때 또는 화재로 온도가 급격히 상승할 때에 자동적으로 폐쇄될 수 있는 기구로서 케이싱 및 안내깃은 두께 1.6mm이상의 강판(KSD 3501<열간압연강판 및 강대>)제이며, 댐퍼에 사용하는 스프링 축받힘 기타의 가동부재는 부식되지 않는 재료를 사용한다. 가용편은 외부로부터 쉽게 교환할 수 있게하며 그 동작온도는 원칙적으로 배연덕트에 설치할 경우에는 280도C, 기타의 경우에는 72도C로 한다.

(7) 플렉시블덕트

건축법이 정하는 불연재료로서 인정을 받는 것으로서 충분한 힘과 강도를 갖추고 열절연효율이 높은 것을 사용한다.

(8) 플렉시블 조인트

송풍기와 덕트의 접속부분에 사용하는 플렉시블조인트는 그 양단의 플랜지 간격을 약 150mm로 하고 한국공업 규격에 따른 석면포를 사용하며 필요할 때에는 내부에 피아노선(KSD 3556 <피아노선>)이 삽입된 것을 사용하던가 아니면 이와 동등한 재료를 사용한다.

(9) 검사구 및 청소구

개폐가 용이하고 개폐시 공기가 적게 새는 구조로 한다.

개폐뚜껑은 덕트와 같은 판 두께의 아연도철판(KSD 3506)(아연도 강판) 또는 강판(KSD 3512 <냉간압연강판 및 강대>)을 사용하고 그 틀은 강재(KSD 3501 <열간압연강판 및 강대>)로 성형된 것을 사용한다. 특히 조화공기가 지나는 곳에 설치할 때에는 단열재를 충전한다.

(10) 배연구

두께 1.6mm이상의 강판(KSD 3501<열간압연강판 및 강대>)제로 배연시에 생기는 기류에 의하여 폐쇄되는 일이 없는 구조로 하고 수동 개방장치 및 리미트스위치 등을 갖추어 소방검사 기준에 맞는 것으로 한다.

3) 덕트제작 및 덕트부속품의 설치

가) 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 모두 내부의 공기압력에 대하여 변형, 공기저항 및 누설이 적으며 기류에 의한 발생소음이 적은 구조로서 특별한 경우를 제외하고는 기계로서 제작하여야 한다.

(1) 덕트곡관부의 구조

덕트곡관 부분의 내측반경은 원칙적으로 장방형덕트의 경우는 반경 방향의 폭이상, 원형덕트는 직경이상으로 한다.

(2) 덕트 단면 변형의 구조

덕트단면을 변형시킬 때는 급격한 변형을 피하고 원만하게 축소시키거나 확대시키며 그 경사 각도를 각각 15도, 30도의 범위내로 한다.

(3) 부엌 및 욕실등 다습한 장소에서의 덕트구조

다습한 장소에 사용되는 수평배기덕트등은 그 이음매 및 이음부는 외면으로 부터 시일제를 바른다.

(4) 덕트의 관통부위의 처리

방화구획과 기타 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 양면 또는 기타 보온재와 불연재로 메운다.

나) 덕트의 제작 및 설치

저속덕트는 내부정압이 50mm AQ이내 혹은 15M/S이하이며 고속덕트는 이것을 초과하는 것을 말한다.

(1) 덕트의 판두께

가. 장방형 덕트

직선 장방형 덕트의 모퉁이 이음매는 더블코너 시임(DOUBLE CORNER SEAM)으로 하고 엘보 또는 분기되는 티등 부속 종류의 장방형 덕트는 비츠버어그 록 시임(PITTSBURGH LOCK SEAM)으로 하며 이음부분에는 공기의 누기를 최대한 방지하기 위하여 실링 콤파운드(SEALING COMPOUND)를 삽입하여 조립하여야 하며 덕트의 판두께는 다음표에 따르고 이형일 때에는 그 최대 치수로 한다.

저속 덕트 장변 (mm)	고속 덕트 장변 (mm)	판 두께(mm)
450이하		0.5
450초과 750이하		0.6
750초과 1500이하	450이하	0.8
1500초과 2250이하	450초과 1200이하	1.0
2250초과	1200초과 2250이하	1.2

(2)

(2) 덕트의 지지

걸이철물 및 지지철물의 규격은 다음과 같다.

	걸 이 철 물			지 지 철 물	
	형 강	봉 강	간 격	형 강	간 격
450 이하	25*25*3	9	3	25*25*3	3.6
450 - 750	25*25*3	9	3	25*25*3	3.6
750 - 1500	30*30*3	9	3	30*30*3	3.6
1500 초과	40*40*5	9	3	40*40*5	3.6

(3) 덕트의 접속

장방형덕트의 이음에는 시일을 사용하며 나선형덕트의 이음에는 시일테이프 3번 감는다.

(4) 소음헬보 등에 사용하는 소음재는 유리면 비중 45K 이상의 것으로 하며

송풍기 흡토출 측 5m 이내에는 50mm 흡음닥트로 시공한다.

(5) 흡음닥트의 경우에도 외측은 단열시공을 하여야 한다.

4) 기 타

가) 모든 사용 재료는 KS제품으로 하며, KS제품이 생산안되는 제품은 감독관의 승인된 재료를 사용한다.

나) 디퓨저를 설치할 경우 누기를 방지하기 위하여 기계적으로 제작된 NECK CONNECTOR를 설치한다.

다) 누설검사

(1) 감독원 입회하에 누설검사를 실시하여야 되며, 감독원이 지정하는 부분들에 대하여 누설검사를 실시하고 그 결과를 서식에 따라 작성 감독원에게 제출한다.

## 4. 배관의 세척

## 4-1. 일반사항

4-1-1. 세척방법은 관내의 유체종별 관재료 및 관의 내면상태를 고려하여 다음의 방법중 좋은 것을 택하여야 한다.

- 물세척 방법
- AIR PURGE 방법

## 4-1-2. 세척방법

## 1) 물세척 방법

## 가) 세척용수

물세척은 원칙적으로 순수, 사수 또는 잡용수 (공동용수등) 사용하여야 한다.

## 나) 물세척 회수

물세척 배관전체 세척 2회 이상을 하여야 한다.

## 다) 물세척 요령

물세척은 압력물은 및 햄머링을 병용하여 유출시키든가 관에 물을 충만시켜 일시에 배출시킬것.

부분 세척은 배관을 적당히 분할하여 제작한 PIECE로 적용하고, 전체 물세척은 장치

## 2) 공기 퍼지 세척방법

## 가) 공기 퍼지 회수

- 부분 퍼지 : 2회 이상
- 전체 퍼지 : 1회 이상

## 나) 공기 퍼지

○ 공기 퍼지는 이L 성분이 없는 압축공기와 햄머링으로 병용하여 행하여야 한다.

○ 부분 퍼지는 배관을 적당히 분할하여 제작한 PIECE로 적용할 것

○ 전체 퍼지는 인접한 기기간의 모든 배관에 적용한다. 그러나, 기기의 형상, 내부구조, 충전 물등에 의해서 기기를 포함 적용하는 경우는 전체 세척계획에 따라 결정하는 것으로 한다.

○ 배관중에 계장기기가 있는 경우에 있어서는 전체 퍼지 방법 및 일시적 스트레이너 설치에 준한다.

○ 지하수를 공사용수로 사용하는 경우에는 지하수용 수조에 침전조를 설치하여 흙, 모래등 이 물질이 배관에 들어가지 않도록 하여야 한다. (열량계, 유량계 고장원인)

## 5. 종합시험 및 성능검사

## 5-1. 용접부 검사

## 5-1-1. 외관 검사

비드 표면의 균열, 언더컷, 오버랩 등의 유무와 양부 및 SPATTER의 상태를 검사한다.

## 5-1-2. 비파괴 검사

가스 배관 (1차측)  $\phi 80$ 이상 용접개소의 10%에 대하여 비파괴검사 (방사선투사검사)를 하고 비파괴검사를 전문으로 하는 용역업체에 의하여 시행하여야 하며, 업체의 검사보고서에 의하여 합격 및 불합격을 판정하고 준공시 합격된 해당 필름과 검사개소에 대한 설계도면을 검사원에게 제출하여야 한다.

## 5-1-3. 기타 방법에 의한 검사

감리원이 지정하는 개소에 칼라체크 등의 방법에 따라 검사를 명할수 있다.

## 5-2. 조립검사

5-2-1. 후렌지 접합부의 볼트채우기, 브라켓트 및 행가등의 설치가 적합한지의 여부와 밸브, 오리피스 등의 방향을 확인하여야 한다.

## 5-3. 내압 및 기밀시험 검사

필요에 따라 수압 또는 공기압으로 내압시험을 하여야 한다.

## 5-4. 성능검사

펌프의 성능은 KSB-6301 (원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법) KSB-7505(소형다단 원심펌프) 및 KSB-6360 (펌프의 소음레벨 측정방법)에 준하여 이상이 없어야 한다.

## 5-5. 종합시험

6-5-1. 종합시험은 배관공사의 정상기능을 확인하는 시험으로서 내압시험이 완료되는 즉시 시행할 것이며, 이에 소요되는 제비용은 수급자가 부담하여야 한다.

5-5-2. 전배관은 2회 이상 세척하여 배관내의 이물질을 완전히 제거한 후 시운전에 임하여야 한다.

5-5-3. 보온 및 도장은 시험이 완료된 후에 시공하여야 한다.

5-5-4. 안전번, 안전장치는 시험 완료시까지 배관과의 연락을 막아야 한다.

5-5-5. 시수인입은 동공사 준공일 30일전에 완료함을 원칙으로 하되 감리원과 협의하여 전배관의 통수시험 실시후 시운전에 임하여야 한다.

5-5-6. 본공사의 시운전을 위한 배관세척 및 통수시험에 소요되는 동력비 및 수도료는 수급자부담으로 한다.

## 5-6. 시운전 - 감독관 및 감리자의 승인후 작업지시에 따른다

5-6-1. 수급자는 시운전 10일전까지 시운전요령서 및 시운전계획서 인원배치 및 동원현황을 작성 감리원에게 제출후 시운전에 임하여야 하며, 시운전 시행기간 동안은 시운전 일지 (소정양식)등을 기록, 비치하여야 한다.

5-6-2. 시운전 기간은 예비운전 5일간 (1일 4시간) 정상상태운전 10일간 (1일 8시간)을 기준으로 하되 아래와 같이 준공일에 따라 계절별로 차등 적용하여 설계 변경조치하고 시운전 기간중에 임명하는 관리요원에게 기기취급 및 운전요령에 대한 교육을 실시하여야 한다.

단, 동절기 준공지구는 감리원이 필요한 경우 현행 15일분을 5일분 (일 8시간) 연장 운전할수 있다.

5-6-3. 계절적으로 정상상태 운전이 가능한 경우는 준공일 이전에 예비 및 정상상태 시운전을 완료토록 하고, 하절기 등 정상상태 시운전이 불가능할 경우는 예비운전만을 시행하고, 정상상태 시운전은 감리원과 협의 후 별도의 기간을 정하여 실시할수 있다.

5-6-4. 시운전일지 등은 양식에 의거 작성하여야 하며, 각종 기록사항 (압력, 온도, 유량)등 반드시 측정계기를 이용하여 측정 및 기록하여야 한다. (단, 도시가스를 연료로 사용할 경우 가스

계절별	예비운전	정상운전	계
환절기 (5~6월, 9~10월 15일 준공지구)	5일 (일 4시간) 20시간	4일 (일 8시간) 32시간	9일 52시간
하절기 (7~8월 준공 지구)	5일 (일 4시간) 20시간	6일 (일 8시간) 48시간	11일 68시간
동절기 (10월 16일 ~ 4월 준공지구)	5일 (일 4시간) 20시간	10일 (일 8시간) 80시간	15일 100시간

사용요금고지서에 의하여 정산하되 시운전중 수급자의 잘못으로 적기 시운전이 불가능한 경우 또는 부분적인 재시공을 필요로 할 시 수급자의 책임하에 보상 (가스사용요금, 동력비) 하여야 한다.

5-6-5. 시운전 일지 및 각종 기록사항을 준공검사시 준공검사원에게 제출하여야 한다.

5-6-6. 시운전 일지 등은 작성하여야 하며 각종 기록사항 (압력, 온도, 유량등)은 반드시 측정기록을 이용하여 측정 및 기록하여야 한다.