

어 린 이 대 공 원   놀 이 동 산   재 조 성 공 사  
시                      방                      서  
[ 기 계 ]

2012. 11



서울특별시 동부공원녹지사업소

# 목 차

## 제 1장 일반 시방서

1. 일반사항 .....	1
2. 공통공사 .....	6
3. 덕트 설비 공사 .....	14
4. 위생기구 설치공사 .....	20
5. 보온공사 .....	22
6. 도장공사 .....	24

## 제 2장 특기 시방서

1. FAN 시방서 .....	26
2. PUMP 시방서 .....	29
3. 방진공사 시방서 .....	33

## 제 3장 관급 시방서

1. 전기히트펌프(EHP) 시방서 .....	36
2. 전열교환기 시방서 .....	45
3. 저수조 시방서 .....	50

# 제 1장 일반 시방서

## 1. 일반사항

1. 적용범위

- 1) 이 시방은 어린이대공원 놀이동산 재조성사업 기계설비 분야에 대하여 적용한다.
- 2) 이 시방에 명시되지 않은 사항은 다음에 해당하는 것을 적용한다.
  - (1) 토목, 건축, 기계설비, 전기설비, 소방설비 표준시방서
  - (2) 예산회계법 및 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령 관련규정
  - (3) 건설업법, 건설기술관리법 등 본 공사와 관련이 되는 법령상의 관련규정
  - (4) 한국공업규격
  - (5) 기타 본 공사와 관련이 있는 사항으로써 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 및 기준

2. 적용범위

- 1) 설계도서,관계법령, 또는 별도로 정한 규정에 의한 것을 제외하고는 모두 본 특기시방서에 준한다.
- 2) 특기시방서에 기재가 없는 사항은 공기조화 냉동공학회발행 " 건축 설비공사 표준시방서(기계 부분)"와 건설교통부 제정 "건축공사 표준 시방서"에 따른다.
- 3) 법령 또는 별도로 정한 규정중 본 공사와 관련되는 법령은 다음과 같다.
 

(1) 건축법	(시행령,시행규격 및 기타 규정을 포함한다.)
(2) 소방법	( " )
(3) 에너지이용합리화법	( " )
(4) 고압가스안전관리법	( " )
(5) 환경보전법	( " )
(6) 수도법	( " )
(7) 폐기물관리법	( " )
(8) 근로기준법	( " )
(9) 전기사업법	( " )
(10) 건설업법	( " )
(11) 총포화약물질단속법	( " )
(12) 기타관련법	( " )

3. 적용순서

- 1) 본 시방에 특별한 명기가 없는 사항중 건축,전기에 관한 사항은 해당분야의 표준시방서에 준한다.
- 2) 본 시방과 표준시방서의 내용이 서로 상이할 때에는 본 시방을 우선으로 한다.
- 3) 도면과 본 시방이 상이한 경우에는 도면을 우선으로 하는 것을 원칙으로 하되 감리원과 협의하여 정한다.
- 4) 본 시방서, 도면 또는 표준시방이 정한 공법,자재 및 제품등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 경우에는 반드시 감리원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 뒤에 시공하여야 한다.

4. 이의

설계도서와 시방서의 내용이 서로 다를 때 누락되거나 잘못 명기되었을 경우 또는 의문이 있을 때에는 감리원과 협의한다.

5. 감리원

본 시방서에서 감리원이라 함은 본 공사의 수행을 지휘감독하며 공사에 사용된 재료 또는 공작물을 검사 및 시험하기 위하여 발주자가 임명한 직원 또는 그의 대리인을 말한다

## 6. 공정표

시공자는 착공에 앞서 공정표 기타 시공계획서등을 작성 제출하고 감리원의 승인을 받는다.

## 7. 시공계획서

- 1) 시공자는 자재운반,장비사용 기타 필요한 시공계획서를 상세히 작성하여 공사착수전에 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 시공계획서 중 특히 중량물의 반입,설치등 위험을 수반하는 공사에 대하여서는 공사방법과 사용 장비를 명시하여야 한다.

## 8. 시공도

시공자는 현장사정에 따른 정확한 시공을 위하여 시공도 및 제작도를 작성 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

## 9. 기기 및 재료

- 1) 기기 및 재료 (기자재 및 부속품을 포함한다)는 특기하지 않는 한 모두 KS규격의 신품을 사용하여야하며 KS가 없는 품목은 국산 최상품을 사용하여야 한다.
- 2) 본 공사에 사용하는 모든 기자재는 시방서,취급설명서,견본등의 기술자료를 구비하여 제출하고 감리원의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- 3) 기기 또는 재료에는 제작회사,제조번호,제조년월일,형식 및 성능등을 명시한 명판을 부착하되 한국 공업규격 또는 공산품관리법의 규정에 적합한 것으로 한다.

## 10. 시험

시공자는 감리원이 요구하는 품목에 대하여 국가공인기관에서 시행하는 항목 시험을 필하고 시험성적표를 감리원에게 제출하여야 한다. 다만 이에 수반되는 제반 비용은 시공자의 부담으로 한다

## 11. 입회검사

본 시방서에서 감리원이라 함은 본 공사의 수행을 지휘감독하며 공사에 사용된 재료 또는 공작물을 검사 및 시험하기 위하여 발주자가 임명한 직원 또는 그의 대리인을 말한다

- 1) 수중 또는 지하에 매설,은폐되는 곳 또는 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립, 설치,기타 준공 후 외부로 부터 검사할 수 없는 공작물등은 감리원의 입회하에 조립시공하고 반드시 천연색 기록사진을 촬영하여 사진 (3 x 4) 3매를 앨범으로 작성하여 제출한다.
- 2) 시공후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 여러개의 기재를 조립 설치하는 경우에는 반드시 감리원의 입회하에 실시하여야 한다.
- 3) 시운전 (분야별 및 종합)은 감리원의 입회하에 실시한다. 시공검사는 각 공정별 중간검사를 받아야 하며 검사에 필요한 모든 준비사항은 감리원의 입회하에 실시하여야 한다.
- 4) 검사방법 및 검사기준은 각 공사의 해당사항에 따른다.

## 12. 시공기준

설계도서(특기시방서 포함)에 나타난 기능을 완전히 발휘하도록 시공자는 충분한 검토후에 모든 공사를 시공하여야 하며 기능에 관계되는 경미한 누락,오기에 대하여도 시공자는 무상으로 시공하여야 한다.

## 13. 타공사와의 관련

- 1) 본 공사중 건축,전기공사와의 관련이 있는 부분의 공사는 해당 감리원과의 사전협의후에 시공하여야 하며 본 공사로 인하여 타공사 공정에 차질이 있거나 타공사에 하자가 발생하지 않도록 시공자는 모든 책임을 다하여야 한다.
- 2) 바닥,벽,기타건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 현수하고자 할때는 관계 감리원과 협의하여 건축구조물에 영향이 없음을 확인한 후가 아니면 진행하여서는 안된다.

3) 기타 타공사와의 관련

공 사 항 목	건축	기계	전기	토목	비 고
보, 벽, 바닥의 관통 스리브		○			
스리브 개구부 부분의 철근 보강	○				구조적인 보강
특수마감재의 구멍뚫기 및 보강	○				대리석 테라조등
천정구멍 뚫기 및 골격보강	○				
설비기기의 콘크리트기초	○				
콘크리트 저수조의 스리브		○			
각종 맨홀의 화장 덮개	○				
파이프, 덕트샤프트의 점검구	○				
탕비실 선반용 캐비닛, 싱크	○				
화장실 내부의 비누갑		○			인테리어존은 인테리어공사
화장실 경사부 조명등	○ (인테리어, 전기)		○		인테리어존은 인테리어공사
공조실 외벽면 부착 급배기 루버설치	○				
외벽면 부착공조용 그릴 DRY AREA의 루버	○				덕트와 연결되는 부분은 기계설비공사
공사용 가설공사	○				
공사용 가설창고	○				
공사용 공통가설공사	○				
공사현장 가설변소 기구 및 배관 공사	○				펌프, 정화조의 설치 및 철거공사 포함
방화셔터	○				수동 조작반 포함
옥외 매설배관의 터파기공사		○		○	
루우프드레인	○				선흡통(건축공사)
세면기에 설치되는 화장경, 화장 대, 마블판	○ (인테리어)				

### 13. 대관청수속

- 1) 시공자는 공사착수전에 관계법규에 의한 허가 및 신고를 필해야할 종류의 모든 사항을 그 시기와 함께 작성하여 제출하여야 한다.
- 2) 바시공자는 공사를 위한 허가수속 및 신고사항 일체를 지체없이 행하여야 하며 그 진행사항을 수시로 감리원에게 보고하여야 한다.
- 3) 허가수속 완료후 관공서 및 기타 기관에서 발행된 인.허가서류일체는 지체없이 감리원에게 제출하여야 한다.

### 14. 공사현장관리

- 1) 공사현장의 관리는 노동법(근로기준법,근로안전관리규칙,근로보존 관리규칙), 안전관리법,환경보존법,기타 관계법규에 따라 이행하여야 한다.
- 2) 시공자는 노무자 및 기타인의 출입을 감독하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해, 위험물 취급에 대한 책임을 지며 특히 안전 사고 방지에 유의하여야 한다.
- 3) 현장내에는 자격있는 안전관리기사를 두어 안전사고를 예방하여야 한다.
- 4) 시공도중 소음,진동,기타 일체의 공해로 인한 인접건물 또는 제3자에게 피해가 미치지 않도록 공해관리에 유의하여야 한다.
- 5) 공사현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재등의 정보관리에 철저를 기하여야 한다.

### 15 현장대리인

- 1) 시공자는 공사 착수전에 기계설비 분야에 상당한 기술과 경험이 있는 유자격 기술자를 지명하여 경력을 표시한 문서(이력서, 자격증사본, 현장 대리인계 및 기타서류등)를제출하여 감리원의 승인을 받은 후 공사현장에 상주시켜야 한다.
- 2) 시공자는 작업량에 따라 감리원이 요청하는 현장대리인 보조원을 공사착수와 함께 현장에 상주시켜야 하며 보조원에 대한 제출서류는 현장 대리인에 준하고 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 3) 현장대리인 및 보조원은 공사진행 및 기타일체의 공사사항에 대해서 시공자의 책임과 의무를 대행하는 것으로 한다.

### 16 공사보고

시공자는 공사의 진도,노무자의 취업상태,재료의 반입 및 출고,각종 검사,기타 필요한 사항을 기재한 공사 일일보고서와 월말보고서를 작성 제출하여 감리원의 승인을 받아야하며 기타 감리원이 필요하다고 인정하는 서류를 지체없이 제출하여야 한다.

### 17 준공도서

- 1) 시공자는 공사준공도를 작성하여 청사진 1부를 제출한후 감리원의 검토를 받아 미비된사항을 수정한 후 청사진 5부, 원도 및 세피아(A<sub>0</sub>,A<sub>2</sub> 각1부)를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 준공도의 작성요령은 원칙적으로 당초 설계도의 작성기준에 준한다.

### 18 사후처리

- 1) 시공자는 준공후의 설비운영관리에 필요한 사후관리요령서 각 5부를 작성 제출하여야 한다.
- 2) 사후관리요령서에는 아래사항을 포함한다.
  - (1) 관리전 점검사항
  - (2) 운전요령
  - (3) 정비 및 보수요령
  - (4) 보존 관리방법
  - (5) 기타 유지관리에 필요한 사항

### 19 설계변경

- 1) 설계변경은 원칙적으로 계약조건에 준하여 반드시 감리원의 승인을 받아 실시한다.
- 2) 시공자는 설계변경시 감리원이 요구하는 구비서류를 제출하여야 한다.

## 20 공사의 보전

- 1) 시공자가 발주자로부터 인수받은 각종 기자재는 오손, 파손, 변질, 분실 등의 방지를 위하여 시공자 부담으로 철저히 보전하여야 한다.
- 2) 시공자는 시공도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기구류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위하여 철저한 보안대책을 수립하여야 한다.

## 21 뒷정리

- 1) 보존을 요하는 배관, 덕트 및 장비에 대해서는 보온 시공전에 녹, 프라스터, 먼지 등을 청소하여야 한다.
- 2) 도장을 할 배관, 덕트, 탱크류 등은 와이어 부러쉬로 녹, 프라스터를 제거하고 먼지 등은 깨끗한 걸레로 닦은 후에 도장하여야 한다.
- 3) 각종 장비는 세정유로서 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 실시하고 그 표면이 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- 4) 위생기구류는 타일렉스 등으로 깨끗이 닦은 후 광내기를 하여야 한다.
- 5) 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기, 각종 폐품 등은 시공자의 부담으로 즉시 현장밖으로 운반하여야 한다.

## 22 시운전

- 1) 시공자는 모든 배관 공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질 제거하고 원활한 기능을 보장하기 위하여 2회 이상의 FLUSH DOWN을 실시하여야 한다.
- 2) 시공자는 시운전을 완료후 반드시 스트레이너 및 필터 등 배관계통에 대한 청소를 실시하여야 한다.
- 3) 시공자는 덕트계통의 시운전을 실시하기 이전에 덕트내부의 먼지 등 이 물질을 제거한 후에 송풍기 등을 가동하여야 하며 시운전을 완료한 후에는 각종 필터를 청소하여야 한다. 그결과 보고서를 작성하여 공제회에 제출하여야 한다.

## 23 인수인계

준공검사후에는 각종 관계도서 및 시험성적서, 검사증을 감리원에게 제출하고 공사를 인수인계한다 (별도작성).

## 24 전기, 수도 및 가스요금

건축물 준공 후 본 공제회에서 인수·인계시까지 사용된 전기요금, 수도요금 및 가스요금은 시공자가 부담하여야 한다.

## 25 공사용 현장 시공도면 작성

공사의 시공을 위하여 시공상세도면(입체도면 포함)을 작성하여야 하고 준공도서에 포함시켜서 제출하여야 한다.



## 2. 공통공사

### 1. 강재공사

#### 1) 일반사항

본 항은 배관의 지지 및 기기의 가대등 기계설비공사에 사용되는 공작물의 철구조 강재공사에 적용한다.

#### 2) 재료

##### (1) 강재

강재는 KSD-3503(일반구조용 압연강재), KSD-3566(일반구조용 탄소강관), KSD-3507(배관용 탄소강관), KSD-3515(일반구조용 압연강재)로 한다.

(2) BOLT NUT 및 WASHER의 재료는 KSD-3503(일반구조용 압연강재)의 규격품을 사용하여야 한다.

##### (3) 용접재료

용접재료는 규격품 및 용접 재질에 적합한 양질의 재료로 용접조건에 따라 선정한다.

#### 3) 강재가공

##### (1) 가공표시

가공표시는 공작도, 현척도, 형관 및 자등을 사용하여 정확하게 하여야 한다.

##### (2) 절단 및 굽힘 가공

① 소재의 절단면은 지정하는 것을 제외하고는 재료의 축에 직각으로 한다.

② GAS절단은 재료의 모양, 치수등을 감안하여 정확하고 깨끗하게 작업하고 GRINDER 등으로 다듬질 한다.

③ 절단면이 요철, 흠 및 SLAG의 부착등이 있을 때에는 수정하거나 제거하여야 한다.

④ 굽은 가공은 상온 또는 열간가공으로 한다

##### (3) 교정작업

소재 또는 조립된 부재의 변형은 각 공정에서 재질을 손상하지 않도록 교정한다.

### 2. 배관공사

#### 1) 일반사항

(1) 냉각수, 브리인, 냉수, 온수, 증기, 급배수, 급탕 및 통기관 설비 배관 공사에 적용한다.

(2) 사용 재료종 관계법규에 적용을 받는 경우에는 이들 규정에 적합하거나 감리원의 사용승인을 득한 것으로 사용한다.

(3) 동관배관용접은 반드시 동관용 토오치를 사용하도록 한다.

(4) 관경 50mm이하의 기기 연결부는 나사식 이음으로 하고, 65mm이상은 플렌지를 사용하고 용접이음으로 한다.

(5) 기기에 배관을 연결할 때 기기측에 걸리는 관하중이 최소가 되도록 새들, 브리켓 또는 지지 철물을 설치한다.

#### 2) 배관재료

##### (1) 배관재료

별표 1 을 참조한다.

##### (2) 배관부속품

별표 1 을 참조한다.

(3) 방진 이음은 다음과 같다.

보강재를 삽입한 제품으로 충분한 합성 내열 및 내압강도를 갖추어야 한다.

<별표 1> 배관재료

관 종	규 격	배관 이음쇠	비 고
급수, 급탕관 65A 이상	배관용 스테인레스강관(공업용) 용접접합 (STS 304 KS D 3576)	가교발포 폴리에틸렌 보온재 25T	
급수, 급탕관 50A 이하	배관용 스테인레스강관(일반용) EZ-Joint (STS 304 KS D 3595)	가교발포 폴리에틸렌 보온재 25T	
배수, 오수, 통기관	PVC (경질염화비닐관) VG1 DRF Joint (KS M 3404)	-	
Sump Pumping 배관 65A 이상	일반배관용 탄소강관 용접이음 (KS D 3507 백관)	가교발포 폴리에틸렌 보온재 25T	
Sump Pumping 배관 50A 이하	일반배관용 탄소강관 나사이음 (KS D 3507 백관)	가교발포 폴리에틸렌 보온재 25T	
도시가스	옥내노출 : 연료가스배관용 탄소 백강관 (KS D 3631) 옥외매립:폴리에틸렌 피복강관 (KSD 3589)	-	

주) 1. 시수인입관(옥외매립배관) : PE관(HDPE) KSM-3408

3) VALVE류  
별표 2를 참조한다.

<별표 2> VALVE 류

종 류	규 격	형 식(kg/cm <sup>2</sup> )	주 사 용 처	비 고
글로우브 밸브	KSB 2301 KSB 2350	청동나사식 10 주철후렌지 10	증기, 냉온수, 급수, 급탕의 BY - PASS용 VALVE 장치, 브라인	1 5 ~ 5 0 mm 65 mm 이상
게이트 밸브	KSB 2301 KSB 2353	청동나사식 10 주철후렌지 10	증기 응축수, 냉온수, 급수, 급탕 ASS'Y내 밸브, 65mm 이상 증기, 브라인	1 5 ~ 5 0 mm 65 mm 이상
스윙체크밸브	KSB 2313 KSB 2353	청동나사식 10 주철후렌지 10	냉온수, 급수, 급탕, 브라인 (급수양수펌프 제외)	1 5 ~ 5 0 mm 6 5 ~ 300mm
개폐표시형 버터플라이 밸브(OS&Y) 템퍼스위치 부착형	KSB 2350	레버식 및 기어식 10	소화	5 0 ~ 300mm
스모렌스키 밸브	한국공업규격	주철후렌지 10	펌프 토출측	5 0 ~ 300mm
볼 밸브	KSB 2308	청동나사식 10 주강후렌지 10	냉온수관, 급수, 급탕, 가스관, 브라 인	1 5 ~ 5 0 mm
버터플라이 밸브	한국공업규격	레버식 10 기어핸들부착형 10	냉온수관, 급수, 급탕, 브라인	65mm 이 상
쓰리원 체크밸브	한국공업규격	주철후렌지 10	냉각수, 냉온수, 정수, 급수양수, 펌 프토출측, 브라인	6 5 ~ 350mm
석션 디퓨저	한국공업규격	주철 후렌지 10	냉각수, 냉온수, 펌프흡입측, 브라 인	65 ~ 350 mm

(1) 안전밸브

- ① 구조 기능 및 치수는 KSB 6216(증기용 스프링안전밸브)에 따른다.
- ② 필요 압력은 유효적절하게 조정 할 수 있어야 하며 조정 후 잠금 장치가 있어야 한다.
- ③ 디스크와 디스크시이트는 스텐레스스틸로 하여야 한다.
- ④ 테스트레바를 부착하여 성능검사가 가능하도록 한다.

(2) 감압밸브

파이롯트 다이어프림식으로서 파이롯트 콘트롤 압력에 의한 메인다이어프림의 구동력으로 작동하며, 10:1이상의 감압비에서도 효과적으로 감압이 되어야 하고, 1차측 압력의 변동에도 2차 압력이 일정하게 유지되도록 한다. 몸체는 구상흑연주철이고, 내장재는 스텐레스 스틸로서 최고 사용압력의 2배 이상의 압력에서 수압시험을 행한다.

(3) 스팀트랩

① 후로트 트랩

후로트와 레버에 의해 작동되며, 몸체는 구상흑연주철이고, 내장재는 스텐레스 스틸로 한다. 다이어프림캡슐형의 자동에어벤트가 내장되고, 필요에 따라 증기장애 해소장치가 내장되어야 한다. 트랩은 사용차압 조건에 따라 오리피스외의 구경을 삼단계로 구분하며, 나사식 연결에 의한 수평배관방식으로 한다.

② 버켓트 트랩

버켓과 레버에 의해 작동되며, 몸체는 주철이고 내장재는 스텐레스 스틸로 한다. 버켓에는 벤트홀이 있어야 하고, 사용차압조건에 따라 오리피스외의 구경을 삼단계로 구분하며, 나사식 연결에 의한 수평배관 방식으로 한다.

(4) 자동에어벤트

① 물용 에어엘리미네이터(Air Eliminator)

후로트 타입으로 몸체는 구상흑연주철, 내장재는 스텐레스 스틸로 제작하며, 반드시 배출관을 연결하여 안전한 장소로 배출되도록 한다.

② 증기용 에어벤트

압력조건에 따라 7 kg/cm<sup>2</sup>, 14 kg/cm<sup>2</sup> 의 최고 사용압력을 선택할 수 있어야 하며, 내부 부품은 워터햄머에 견딜 수 있는 다이어프림 캡슐로 제작되고, 몸체는 황동 또는 주강으로 제작하며, 내장재는 스텐레스 스틸로 제작되어야 한다.

자체 스텐레스 스크린을 내장하고 최고 사용압력의 2배 이상의 압력으로 수압시험을 행한다. 반드시 배출관을 연결하며 안전한 장소로 배출되도록 한다.

(5) 자동밸런싱밸브(Automatic Flow Balancing Valve)

① 밸브자체에서 별도의 수동 유량 조정작업 없이 자동으로 유량을 조절하여야 한다.

② 밸브 내부구조는 워터햄머, 서어징 및 진동을 스프링 작용에 의해 완전히 흡수는 캡으로 된 카트리지 구조이어야 한다.

③ 유량을 확인할 수 있는 플러그가 밸브에 부착되어야 한다.

(6) Y형 스트레이너

① 50 mm이하는 청동제 나사식으로 하고 65 mm이상은 주철제 후렌지식으로 한다.

② 청소용 플러기 반드시 최하부에 오도록 설치한다.(증기용은 횡으로 설치)

③ 스트레이너 부분은 스텐레스강제로 하고 그물의 크기는 사용처에 적당하며 충분한 유효면적을 가진 것으로 한다.

(7) 압력계

① 압력계는 KSB-5305(부르돈관 압력계)에 따르며 눈금판의 바깥지름은 원칙적으로 100mm이며 곡률이 증기관에 설치할 때에는 사이폰붙이로 한다.

② 최고 눈금은 사용압력의 1.5 - 3배로 한다.

(8) 온도계

KSB-5235(증기압식 지시온도계)에 따른 부르돈관 팽창식 원형지시계 및 KSB-5302 (유리제 온도계 - 전체담금)에 준한 재료 구조 및 성능을 가진 보호 통붙이 L형 또는 I형 온도계로 하고 최고눈금은 최고사용 온도의 1.5배로 한다.

(9) 신축이음쇠(벨로우즈형)

- ① KSB-1536(벨로우즈형 신축이음관)에 적합한 것으로서 본체는 주철제,주요부는 스테인레스강제 또는 청동제로 하고 벨로우즈 재질은 KSD-3698(냉간압연스테인레스 강판) STS304에 따른다. 이음쇠는 관의 신축에 있어서 새지않고 작동이 확실한 것으로하며 충분한 강도를 갖는 고정대가 있는 것으로 한다.
- ② 보호외층이 있는 것으로 한다.
- ③ 신축이음쇠를 설치시에는 용도에 맞게 양측면에 반드시 양카 및 가이드슈를 견고히 설치하여야 한다.
- ④ 재질이 다른 배관에 연결시에는 절연 후렌지를 사용하여야 한다.

(10) 관 지지철물

- ① 관의 신축 수평 흔들림 하중에 견딜 수 있는 것으로서 관의 구경과 재질에 대응한 충분한지지 강도를 갖는 구조로 하고 사용강재는 KSD-3503(일반 구조용 압연강재)에 적합한 강재를 사용한다.
- ② 수평배관의 지지간격 (단위 : mm)

호 칭 경	탄 소 강 관	동관및 스텐레스강관	주 철 관	PVC관	비 고
15 - 20	1800	1800	-	2500	
25 - 40	2000	2000	-		
50 - 80	3000	2500	1분당 1개소씩		
100 - 150	4000	3000	1분당 1개소씩		
200 이상	5000	3500	1분당 1개소씩		

(11) 후렉시블이음

각종 구동체에 접속되어 있는 배관의 진동 및 전달방지를 요하는 부위에는 벨로우즈형식의 스텐레스재질로 만들어진 후렉시블조인트(50Φ이하) 혹은 특수 합성고무(EPDM)재질로써 양단이 BEAD RING과 중앙부가 GIRDLE RING으로 보강된 BODY와 FLANGE의 양단을 고정 BODY를 보호 할 수 있도록 조절대가 부착된 후렉시블콘넥타(65Φ이상)를 설치하여야 하고 충분한 사용온도 범위를 갖고 최대사용 압력이상의 조건에 견뎌야 한다.

(12) 나비밸브

나비밸브는 몸통, 디스크, 씨트 및 스템등으로 구성되어 있으며 얇은 형태의 것으로 내수, 내열 및 내마멸성이 있어야 하며 국내최상품을 사용하여야 한다.

(13) 지지금구류 및 강재류

- ① 행거 : KS
- ② 절연행거, 절연U형 볼트의 절연재 : 동관에 무해하고 , 내마모, 내식성인 네오프렌, EPDM 또는 동등이상의 성능을 가진 재질로써 두께 3mm 이상(절연 U형 볼트는 바닥절연판 포함)
- ③ 가이드슈, 양카슈, 레스딩슈 및 가대 설치 : 상세도면 참조

④ 행거용 환봉

- 관경 125Φ 이상 : 환봉직경 12 mm

- 관경 100Φ 이하 : 환봉직경 9 mm

(14) 자기 수처리기

① 자기 수처리기는 자기장과 유체의 접촉각을 직각(90. )이 되는 제품이어야 한다.

② 자석제품은 영구 COBALT 합금으로 잔류자속밀도 10,000 GAUSS 이상으로 제작되어야 하고 성능보증을 위하여 관련된 품질확인서를 첨부하여야 한다.

③ 국내 공인기관 및 연구기관에서 성능을 보증하는 50Φ 구경이상의 시험 검사 성적서나 외국기관에서 기술 및 품질보증 MARK 혹은 외국 특허를 획득한 제품에 한하여 공급토록 한다.

④ FLANGE TYPE으로 설치토록 한다.

4) 배관준비

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격 필요한 구배, 슬리브의 위치 및 기타 관련사항에 대한 상세히 고려한후 배관위치를 정확히 결정하여야 한다.

(2) 배관 PIT용 형틀 및 슬리브의 설치

콘크리트 바닥 및 벽등에 매설되는 배관 또는 관통할 관에 대하여는 콘크리트 타설전에 충분한 강도가 있는 형틀 및 슬리브등을 소정의 위치에 묻는다.

5) 관의 절단 및 절단면의 처리

(1) 관의 절단

관은 배관길이를 정확히 측정하여 축선에 직각이 되도록 절단하여야 한다. 또 배수 및 통기용 연관의 지관등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관끝은 절단각도에 주의하여 절단한다.

(2) 절단 부위의 처리

모든관의 절단 부분은 줄등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각인 평면이 되도록 다듬질하고 관내 외면의 뒤말림 및 손거스러미를 떼어낸다.

6) 관내의 점검, 청소 및 배관끝의 보호

모든관은 접합하기 전에 관내부를 점검하여 이물이 없는가를 확인한 후 금속칩 부스러기 및 먼지등을 깨끗이 청소한다. 또한 작업종료나 일시 중단시에는 배관끝을 PLUG 및 CAP등으로 완전히 폐쇄하고 이물질이 들어가지 않도록 한다.

7) 관의 접합

(1) 동일 재질의 관접합

(가) 일반나사 접합

접합용 나사는 TAPER나사 (KSB0222)에 준한다.

(나) 플렌지 접합

팩킹은 두께 3mm 이상의 것을 사용하고 관 내경과 일치하도록 플렌지 사이에 정착시키고 볼트를 균등하게 조인다.

(다) 관의 용접

용접시 개선 각도 또는 치수를 정확히 하고 관단면의 물질이 엇갈리지 않도록 한다. 관의 용접부 또는 플렌지 용접부의 내외면에는 관과 동질재의 방식재를 바른다.

(2) 주철관

(가) 메카니컬 조인트형 배수용 주철관

① 메케니칼 조인트는 주철관 접합에 사용한다.

② 수구 내면과 삽입구 외면은 깨끗이 청소하여 유해 물질을 완전히 제거한다.

- ③ 압류의 전후 내외면, 볼트 구멍을 깨끗이 청소하고 고무링에 닿는 부분을 소켓쪽으로 돌리면서 압류를 삽입구에 넣는다.
- ④ 고무링은 삽입구 끝면에서 12 - 15cm 위치에 두도록 한다.
- ⑤ 삽입구 외면과 수구내면과의 간격은 상하좌우가 균등히 되도록 한 후 고무링을 수구하면 제 위치에 오도록 한다.
- ⑥ 압류를 고정시키고 관의 구멍과 압류의 볼트구멍의 중심을 갖는다.

(3) 동 관

(가) 용접접합

삽입되는 관끝의 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관의 외면을 잘 닦아낸 다음 FLUX를 도포하고, 조립한 후 용접한다. 조립부의 틈새는 모세관현상이 잘 이루어질수 있도록 적정틈새가 유지되도록 한다. 사용하는 용접재에 따라 SOLDERING이나 BRAZING 중 적정방법을 선택한다.

(나) FLANGE 접합

동관용 플렌지의 접합부는 브레이징하여 관과 접합시킨 후 플렌지를 조립하고 볼트, 너트로 견고히 조인다.

(4) PVC관 및 부속

(가) 일반용 경질염화 비닐관(PVC관)

KS M 3404 얇은관(VG<sub>1</sub>) 규격에 적합한 제품 또는 동일규격으로 고무링 접합부를 갖는 직관

(나) 이음부속

일반용 경질염화 비닐관과 동일한 재질로 제조한 KS 규격제품으로 고무링에 일체형 접합부를 갖는 제품. 단, 벽체 매립 배관은 본드 접합방식으로 할 수 있다.

본드 접합 시공은 아래와 같이 한다.

- ① 접합 방법 : 삽입식 조인트
- ② 사용접착제 : 지건성 강력 접착제
- ③ 시공 방법 : 내외면을 청결히 닦고 접착제를 균일하게 도포한 후 삽입접합시킨 후 1일 이상 경과한 후에 PVC 용접봉으로 용접을 실시한다.

8) 부지내 지중배관

(1) 수도인입관, 급수배관은 수도법, 배수, 빗물 배관은 하수도법의 재규정에 따라서 시공하고 필요 부분에는 충격을 방지하고 동결을 방지하는 조치를 강구한다.

(2) 보호조치

매설배관의 보호는 건축설비공사 표준시방서에 준한다.

9) 벽 바닥 및 지붕의 관통

(1) SLEEVE

스리브 벽 및 바닥등을 관통하는 배관을 위하여는 관통부에 원형 스리브를 설치한다.

원형스리브는 PVC 또는 강관으로 한다. 방수층 및 세 척이 필요한 바닥, 기둥, 내진벽 또는 외벽등을 관통하는 부분에는 각 부분은 각각 그곳에 알맞는 스리브를 사용한다.

- ① 방수층 관통부는 방수층에 잘 밀착되는 구조로 하며 턱이 달린 지수판 스리브를 설치한다.
- ② 물을 씻을 필요가 있는 바닥 관통부 스리브와 층간 관통부는 지수판 슬리브를 사용하고 상단은 바닥의 마감면보다 30mm이상으로 높인다.
- ③ 보,내진벽 또는 외벽 관통부는 구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

(2) 관통부의 틈새

노출부분 및 소음방지를 필요로 하는 부분 또는 건축법 및 소방법에 의한 방화 구획 등을 관통할 때에는 관통부의 틈새를 법규에 적합한 불연재료로 충전한다.

(3) 외벽 지붕의 관통

지하수 또는 빗물 등의 침입을 방지하기 위해 몰탈 또는 기타 수밀성이 있는 재료로 코킹한다.

10) 배관의 기울기

급수 및 온수 공급관의 기울기는 관내의 공기정체 및 배수를 고려한다. 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 배관한다. 배관의 최소 구배는 다음과 같다.

(1) 급수관, 오일관 : 1/200 이상

(2) 온수공급관

① 중력순환방식에서는 1/150 이상

② 강제순환방식에서는 1/200 이상

③ 배수관

- 관경 75mm 이하에서는 1/150 이상

- 관경 100mm 이하에서는 1/200 이상

④ 통기관은 관내에 물방울이 고이지 않고 흘러 내리도록 하며 역구배가 되지 않도록 배수관에 접속하여야 한다.

11) 배관의 시험

(1) 모든 배관은 배관의 일부 또는 전배관 완료후에는 아래와 같이 수압 시험 및 만수 시험을 행한다. 방로 및 보온을 하는 배관, 은폐 배관 또는 매설 배관등은 보온 및 매설전에 시험한다.

(2) 배관의 시험의 기준치는 다음표와 같다.

① 압력계통 : 설계압력 x 1.5배 (단, 최소 10 kg/Cm<sup>2</sup> G)

② 배수계통 : 만수수압시험 (60분 이상유지)



### 3 덕트설비공사

#### 1. 일반사항

- 1) 덕트는 공기의 유통저항 및 누설이 적으며 발생소음이 적은 구조로서 덕트의 내외차에 따라 변형이 발생되지 않는 구조로 한다.
- 2) 덕트의 단면을 변형할 때는 급격한 변화를 피하고 원만하게 확대시키거나 축소시키며 그 경사각도는 15도 이내로 한다.
- 3) 덕트와 라인디퓨저 연결용으로 사용하는 후렉시블덕트의 길이는 1m이내가 되는 지점까지 분지 덕트를 주덕트에서 분기하여 설치한다.
- 4) 방화구역을 관통하는 덕트는 방화담파와 더불어 확실한 방화구역이 설정될 수 있게 두께 1.6mm 이상의 아연도 강판을 사용하여 제작한다.
- 5) 분기덕트에 사용되는 볼룸담파는 공기의 흐름을 방해하거나 풍압에 변형되지 않는 구조로 한다. 담파용 핸들은 조작이 간편하며 내구성을 지니고 개폐표시가 되어 있는 것을 사용 한다.
- 6) 철판이음방법은 표준시방서에 준하며 이음부분에 대하여서는 콤파운드를 사용하여 기밀을 유지하여야 한다.
- 7) 덕트의 보온 및 도장은 공통사항을 참조한다.
- 8) 제연덕트로 사용되는 덕트는 소방기술기준에 관한 규칙에 따른다.

#### 2. 덕트용 재료

- 1) 아연도 철판은 KSD-3506(아연도 철판)의 1종(SBHG-1) 및 2종(SBHG-2)을 사용한다  
(단, 사우나 및 주방, 수영장 배기 DUCT는 STS재질로 한다.).
- 2) 강재는 LSD-3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SB41)이상으로 한다.
- 3) 리벳은 브라인드리벳을 표준으로 한다.
- 4) 보울트 및 너트는 KSB-1002(6각 보울트) 및 KSB 1012(6각너트)에 따른것을 사용한다.
- 5) 플랜지용 패킹은 원칙적으로 폴리에틸렌을 발포하여 만든판을 테이프화 한것을 사용하나 필요에 따
- 6) E.V.A패킹을 사용할 수 있다.
- 7) FLANGE BAR, CLETA BAR, 보강 BAR는 두께 0.8mm 이상의 아연도 철판을 기계로 성형하여 균일하게 만든것으로 한다. 덕트이음부분은 비초산계통의 콤파운드를 사용한다.
- 8) HANGER BAR는 두께 1.2mm이상의 아연도 철판을 기계로 성형하여 C형강을 만든 후 아연도금을 한것이나 또는 KSD-3500(열간압연강판 및 강재의 형상, 치수, 무게 및 그 허용차)의 강재를 방청도장한 제품으로 한다.

#### 3. 덕트의 부속품

- 1) 외기흡입 및 배기루버
  - (1) 두께 0.6mm이상의 아연도 철판 (KSD-3506)의 2종이상, 알루미늄 KSD 6701(알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)에 적합한 것으로 하고 충분한 보강을 한다.
  - (2) 루버의 유효면적은 70% 이상이 되도록 제작하며 빗물의 유입을 방지할 수 있는 형식으로 한다.

- (3) 루버는 내부에 방충망이 부착된 것으로 한다.
- (4) 루버의 색상은 감리원의 승인을 받아 결정한다.
- (5) 시공자는 설치될 위치등을 건축감리원과 협의하여 설정하며 건축공사를 할 때 미리 덕트 스리브를 설치하여야 한다.
- (6) 외부와 접하는 루버는 염해에 의한 부식이 생기지 않도록 염해방지용 도장을 한다.

## 2) 방화담파

- (1) 담파의 안내깃은 두께 1.6mm아연도 강판 KSD-3501(열간압연 강판 및 강재)로 제작한다.
- (2) 안내깃의 매수는 원칙적으로 덕트 높이 2000mm이내마다 1매로 한다.
- (3) 담파측은 아연도 봉강,베어링은 포금제등 녹이 슬지 않는 재질을 사용한다.
- (4) 방화담파의 작동온도는 일반실 72°C, 주방 및 기계실 105°C 로 하고 재복귀가 가능한 구조로 한다.

## 3) 각형 디퓨저(원형 디퓨저)

- (1) 송출구 및 흡입구는 외관이 좋고 작동시 소음이 적은 구조로 한다.
- (2) 디퓨저 뒷부분에는 조리개식 담파를 설치하여 풍량조절이 가능한 구조로 한다.
- (3) 뒷부분의 담파는 두께 0.6mm이상의 냉간압연강판(KSD-3512)재로 한다.
- (4) 디퓨저 색체는 건축감리원 및 설비감리원의 승인을 받아 결정한다.
- (5) 두께 5mm이상의 부착용 스폰지고무가 설치되어야 한다.
- (6) 디퓨저 설치전 천정보강이 되는지 건축감리원과 협의하여 설치시 변형이 없고 진동이 없도록 디퓨저 보강의 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

## 4) 풍량조절담파

- (1) 담파의 안내익은 두께 1.2mm이상의 아연도 강판 (KSD-3506)으로 제작 하여야 한다.
- (2) 안내깃은 매수는 원칙적으로 덕트의 높이 200mm이내마다 1매로 하고 깃이 겹치는 부분은 15 mm로 한다.
- (3) 담파측은 아연도 봉강, 베어링은 포금제등 녹이 슬지 않는 재질을 사용한다.
- (4) 담파의 조작이 수동일 때에는 개폐지시기를 부착한 것으로 하고 조작핸들 잠금장치가 부착된 것으로 한다.

## 5) 라인디퓨저(T-LINE 디퓨저의 BAR는 제외)

- (1) 풍량의 변화에 따른 기류상태가 변함이 없어야 한다.
- (2) 기류방향조절 기능을 갖추어야 한다.
- (3) 디퓨저 참바는 외부에 보온이 된 것으로 한다(환기덕트는 보온 제외).
- (4) 디퓨저 참바에 후렉시블덕트 연결이 용이하도록 원형으로 턱을 두어 설치하여야 한다.
- (5) 디퓨저의 색체는 감리원의 승인을 받아 결정한다.
- (6) 두께 5mm이상의 천정 보강이 되는지 건축 감리원과 협의하여 설치시 변형이 없고 진동이 없도록 디퓨저 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

## 6) 레지스터 및 그릴

- (1) 풍량변화에 따른 기류상태가 변함이 없어야 한다.
- (2) 기류방향조절기능을 갖추어야 한다.
- (3) 외부그릴 재질은 알루미늄KSD-6701(알루미늄합금판)에 적합한 것으로 하고 내부량조절담파는 0.6mm이상의 강판(KSD-3512)으로 제작하고 소부도장을 한 것으로 한다.
- (4) 외부 그릴색체는 감리원의 승인을 받아 결정한다.
- (5) 천정 설치형일 경우 천정 내부에 참바를 부착하여 설치하여야 한다.
- (6) 설치전 천정의 보강이 되는지 감리원과 협의하여 변형이 없고 진동이 없도록 레지스터보 강의 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

## 7) 후렉시블 덕트

- (1) 건축법이 정하는 불연재로서 충분한 휨과 강도를 갖추고 소음 및 단열 효율이 높은 것으로 한다.
- (2) 제품의 구조는 내측 CORE의 미세한 구멍처리(MICRO-PERFORATED)에 의해 공기흐름으로부터 흡음처리되며 화이버그라스에 강철선이 들어 있는 것에 GLASS WOOL이 25t, 외부에는 VAPOR BARRIER로 제작되어야 한다. 강선은 탄소체강선에 동도금한 제품을 사용한다.
- (3) 후렉시블덕트와 디퓨저 연결시 반드시 덕트용 STS 밴드를 사용하여야 한다.
- (4) 후렉시블덕트 설치시 기류의 변동에 의해 진동이 없도록 고정을 시켜야 한다.
- (5) 제연겸용으로 사용하는 디퓨저에 연결되는 후렉시블 덕트는 알루미늄제로서 내열성 재질로 한다.

## 8) 후렉시블조인트(캔버스 이음)

- (1) 송풍기와 덕트의 접속부분에 사용하는 후렉시블 조인트는 한국공업규격에 따른 석면포(양변비닐 코팅)를 사용한다.
- (2) 양단의 후렌지 간격은 150mm이상을 유지하여야 한다.
- (3) 후렉시블조인트를 설치 후 공기의 누설이 없도록 방수 처리를 하여야 한다.

## 9) 점검구(건축 또는 인테리어 공사)

- (1) 개폐가 용이하고 폐쇄시 공기가 적게 새는 구조로 한다.
- (2) 점검장치를 부착하되 진동에 의한 저절로 열려서는 안된다.
- (3) 뚜껑은 덕트와 같은 판두께의 아연도 철판을 사용하고 그 틀은 강제 KSD-3503(일반구조용 압연강제)으로 성형된 것을 사용하여야 한다.
- (4) 특히 공기조화가 지나가는 곳에 설치할 때에는 단열재를 충전한다.
- (5) 점검 및 청소가 필요한 덕트 및 기기 등은 감리원과 협의하여 설치한다.

## 10) 에어챔버

송풍기의 흡입 및 토출측에는 두께 1.5mm 아연도강판으로 제작 설치하여야 하고, 소음처리가 필요한 곳에는 유리섬보온재(50mm th'K, 비중 48 kg/m<sup>3</sup>이상)를 사용하여 내부보온을 하여야 하며, 기타 급기, 환기 및 외기용 챔버에는 유리섬 보온재(25 THK, 비중 40 kg/m<sup>3</sup>이상)로 외부보온을 하여야 하며, 소음.진동 및 방진업체에서 제작하여야 한다.

11) 스텐레스철판 덕트 제작설치

스텐레스 철판은 KSD-3698(냉간압연 스텐레스강판 STS-304)으로 용접제작하고 강재는 KSD-3694 (열연스텐레스 형강), KSD-3706(스텐레스 강봉)으로 하고 행가용 지지기대는 일반 덕트시방에 준하여 제작한다.

4 덕트의 제작 및 설치

1) 덕트의 판두께

(1) 장방형 덕트

장방형 덕트의 모퉁이 이음매는 SMACNA 시공방법에 따른(더블코너시임과 피버어그 룩 시임 등) 시임으로 하되 이음부에는 공기의 누출을 방지하기 위하여 실링컴파운드를 삽입하여 조립하여야 하며 덕트의 판두께는 다음표에 따르고 이형덕트일 때는 그 최대치수로 한다.

덕 트 긴 변(mm)	판 두 께(mm)
450이하	0.5
451초과 750이하	0.6
751초과 1500이하	0.8
1501초과 2250이하	1.0
2251초과 하는것	1.2

(2) 원형덕트

원형덕트는 나선형덕트로서 직관은 아연도철판을 나선형으로 그루우부시임기계로 감은 것이며 호칭치수가 내경을 기준으로 하며 판두께는 다음과 같다.

덕트 지름(mm)	판 두 께(mm)
450이하	0.5(#26)
451초과 750이하	0.6(#24)
751초과 1000이하	0.8(#22)
1001초과 하는것	1.0(#20)

단, 시임 접기목은 6mm이상으로 하고, 시임피치는 DUCT지름1,000mm이하에서는 100mm이하, 1,000mm이상에서는 150mm로 한다.

1) 덕트의 접속

(1) 장방향덕트의 접속

- ① 덕트의 접속은 아연도 철판으로 제작된 플랜지형 조립식으로 하며 플랜지접합에는 가스킷을 접착하고 사각양끝부분에는 보울트. 너트로 하며 중간부분은 일정간격을 크램 프로 기밀성 있게 조인다.

② 접속용 플랜지 및 간격은 다음표에 따른다.

(단위:mm)

덕트사이즈	후 렌 지	최대간격	리벳직경	볼트,너트직경
750 이하	25x25x3	3600	65	6.0
751 - 1000	30x30x3	2700	65	6.0
1001 - 1500	30x30x3	2700	65	8.0
1501 - 2250	40x40x3	1800	65	8.0
2251 이상	40x40x3	1800	65	8.0

(2) 원형덕트의 접속 : 이음의 판 두께는 다음 표에 따른다.

호 칭 치 수	판 두께
200이하	0.5
201 - 600	0.6
601 - 800	0.8
801 - 1000	1.0
1001이상	1.2

1) 덕트의 보강

① 덕트의 보강은 아연도철판으로 제작된 "C"형 BAR나 형강중에서 설치하고 다음표에 따른다.

장방형 덕트의 보강

(단위 : mm)

장변 길이	"C"형 형강	최대간격	리벳직경	리벳간격	형강치수
450이하	-	-	-	-	-
451- 750	15x 8x0.6	1200	4.5	100	25x25x3
751-1500	20x10x0.8	1200	4.5	100	30x30x3
1501-2250	20x10x1.0	900	4.5	100	40x40x3
2251-	25x15x1.2	900	4.5	100	40x40x5

나. 덕트의 지지

① 장방형 덕트의 지지

덕트를 형강이나 아연도 철판으로 제작된 "C"형강위에 놓고 그 형강을 봉강으로 매단다.

(단위 : mm)

덕트의 기번	형강 치수	봉강 지름	최대 간격	"C"형강치수
450이하	L 25x 25 x 3	9	3,000	25 x 20 x 1.2
451 - 750	L 25x 25 x 3	9	3,000	25 x 20 x 1.2
751 - 1000	L 30x 30 x 3	9	3,000	25 x 20 x 1.2
1001 - 1500	L 30x 30 x 3	9	3,000	25 x 20 x 1.2
1501 - 2250	L 40x 40 x 3	12	3,000	30 x 25 x 1.2
2251 이상	L 40x 40 x 5	12	3,000	35 x 36 x 1.6

② 원형덕트 지지

원형덕트의 길이 철물은 다음표에 따른다.

(단위 : mm)

덕트의 지름	형강 치수	봉강지름	최대 간격
1,500이하	25x3t	9	3,000
1,501이상	30x3t	9	3,000

5. 시험 및 검사

1) 공기조화 및 환기용 덕트의 누설 시험은 원칙적으로 소방 시설의 설치 유지기준 KSF2815 (배연설비의 점검 표준)에 의한 배연 풍도의 누설 시험 방법에 따라 시행하며 누설이 없는 것을 확인 한다.

2) 공기조화, 환기용 DUCT및 부속품은 다음의 시험 및 검사를 한다.

- (1) 송풍구, 흡입구 등의 크기 및 위치
- (2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조
- (3) 덕트의 재료, 설치 치수
- (4) 댐퍼류의 구조, 설치 위치 및 작동 상태

3) 시험홀의 선정

시공 완료후 송기 시험을 하기 위해서 각 덕트의 계통별로 필요한 개소에 정압, 풍속, 풍량을 측정 할 수 있도록 나사가 있는 붓싱을 설치하여야 한다. 시험이 끝나면 이 홀은 PLUG에 의해 나사 조임으로 밀폐시킬 수 있게 하여야 한다.

## 4. 위생기구 설치공사

### 1. 기기 및 재료

- 1) 관련법규 및 규정을 적용받는 경우에는 이 규정에 적합하거나 발주자의 승인 받은 것을 사용한다.
- 2) 내장시설계획에 따라 위생금구류에 대한 규격이나 형식을 변경하거나, 도기류에 칼라를 지정할 경우는 발주자의 승인을 득하여 변경할 수 있다.
- 3) 위생기구에 부착되는 트랩의 봉수깊이는 50~100 mm로 한다.
- 4) 위생도기는 KS L 1551(위생도기)에 합격한 것으로 하되, 이 규격에 없는 것은 사용목적에 맞고, 위생적으로 유지될 수 있는 모양과 크기의 것으로서 규격에 준하는 재질과 기능을 갖춘 제품으로 발주자의 승인을 받은 것을 사용한다.

### 2. 제품의 확인 및 검사

#### 1) 제품시험 및 검사

기구류는 소요되는 기능, 구조, 재질, 모양, 크기 및 성능이 각각 해당되는 KS에 합격된 제품이거나, 이 시방서가 요구하는 기능 및 구조 등을 만족하는 생산자의 제품으로 한다. 필요에 따라서는 소정의 장소에서 입회시험이나 검사를 한다.

#### 2) 현장시험 및 검사

##### (1) 설치검사

각 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지를 검사한다.

##### (2) 통수검사

공사완료 후 통수시험을 해서 기구부속에서의 누수를 검사한다.

##### (3) 기능시험

세척밸브, 지수밸브 및 각종 수도꼭지는 통수 후 유량조절을 하고, 믹싱밸브, 혼합밸브 등은 온도조절을 한다.

#### 3) 위생도기의 선별

2개 이상의 동종기구가 동시에 보이도록 설치되는 경우 각각의 위생도기의 허용치 이내에 있는 볼록이, 뒤틀림, 얼룩 등의 결점은 설치 후 되도록 눈에 띄지 않도록 기구를 한꺼번에 선별한다.

#### 4) 토수구 공간

토수구 공간은 위생상 지장이 없도록 충분한 공간을 확보한다.

#### 5) 도기의 일부를 콘크리트에 매립하는 경우나, 콘크리트 또는 모르타와 도기와의 접촉부에는 두께 3 mm 이상의 아스팔트나 방수 내식성 물질의 피복을 한다. 다만, 스톨형 소변기 등의 도기의 바닥접촉면에는 모래나 이와 동등한 효과를 갖는 충전제를 채워준다.

#### 6) 벽부착 도기의 설치는 다음에 따른다.

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

(2) 줄대벽, 합판벽 등에 설치하는 경우는 먼저 기구의 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 견목재의 힘을 받는 각재를 설치한다.

(3) 라스 모르타벽 또는 내화 보오드벽에 설치하는 경우는 사이기둥과 같은 크기나 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 단단한 힘을 받는 목재를 설치한다.

(4) 콘크리트벽에 설치하는 경우는 원칙적으로 익스팬션 보울트를 사용한다.

(5) 금속제 패널 또는 경량 철골 보오드벽에 설치하는 경우는 미리 철판이나 앵글 가공재 또는 단단한 목재를 힘받이로 설치해 둔다.

(6) 받침대를 사용하는 경우에는 미리 받침대를 수평으로 하고, 높이를 정확하게 하며, 견고하게 바닥에 고정한다.

7) 와셔의 설치

기구에 접속되는 실내노출의 급수관, 온수 공급관, 세척관 및 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 와셔를 설치한다. 와셔는 경사되지 않고, 흔들림이 없도록 고정한다.

8) 도기 및 쇠붙이의 보호

도기 및 쇠붙이류는 설치 후 사용시까지 오손, 파손에 의한 피해를 막기 위해서 적절한 보호를 하여야 한다.



## 5. 보온공사

### 1 일반사항

- 1) 본 항은 배관, 덕트 및 기기류의 결로, 동파 방지 보온, 보냉 위한재료 및 시공에 적용한다.
- 2) 보온재는 공인기관으로부터 내열, 난연 HF-1등급(KS M ISO 9772-01) 이상을 득한제품을 사용하는 것을 원칙으로하며 0.030Kcal/m.h.°C(0.035W/m.K)이하의 것을 사용한다.
- 3) 보온재는 한국환경산업기술원의 환경표지인증을 받은 제품을 사용한다

### 2 보온재

재 료 명	규 격	사 용 장 소	비 고
GLASS WOOL 보온재	GLASS WOOL 보온재 (KSL 9102, JIS A 9505)는 보온판, 보온통으로 하고, 보온판은 2호 24K, 32K, 48K로 한다.	배관, 덕트의 보온재 등 보온재로 사용 최고사용온도 : 300℃	불연재
고무발포보온재 (NBR)	KARSE B0043 1종 제품 산소지수(ISO 4589) 35% 이상 초기열전도율 : 0.035 W/m·k (0℃기준) 이하 투습계수(KS M 3080)에 의거 : 5.76 ng/m <sup>2</sup> ·s·pa 이하	배관, 덕트 등 보온재로 사용	난 연
가교발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862(가교발포 폴리에틸렌)에 규정된 은박 및 내열 아크릴 접착된 보온판	배관, 덕트, 냉매 배관 등 보온 및 보냉재로 사용	난 연

### 3 배관의 보온두께

(단위 : mm)

관 명	15 ~ 40ψ	50 ~ 65ψ	80 ~ 125ψ	150 ~ 200ψ	250ψ 이상
급 탕 증 기 응 축 수 관	25	40	40	40	50
소 화 관	25	25	25	40	50
냉 온 수 관	40	40	40	40	50
급 수 관	25	25	40	40	50
객실층 오배수관	25	25	25	25	25
공조배수관 우수 관	25	25	25	25	25

주) 1. 기타사항은 도면에 명기된 사항으로 한다.

2. 브라인배관은 All 75mm로 한다.

4 덕트의 보온두께

(단위 : mm)

보온재	보온두께
고무발포보온재 (NBR)	25
가교발포 폴리에틸렌 보온재	25

5 기기류의 보온

기기류의 보온은 제작사 사양에 따르되 보온재의 최소 두께가 50mm이상이고 마감재는 0.6 THK 이상의 알루미늄 박판으로 한다. 또한 반드시 SHOP DRAWING을 작성하여 승인을 받은 다음 보온시공을 한다.

6 보온을 요하지 않는 부분

(1) 배기덕트(제연겸용은 보온)

7 기타 : 벽체 통과 부위 스리브(관,덕트)는 소음방지, 보온(25 THK 이상)한다.

## 6. 도장공사

### 1 일반사항

- 1) 배관, 닥트, 기기류, 관지지물, 지지물 보온용 피복재 및 금속재 재료등의 방청과 마감 도장에 적용한다.
- 2) 마감색은 반드시 감리원의 승인을 받아야 한다.

### 2 바탕처리

철재면의 도장전의 바탕처리는 다음과 같이 한다.

- 1) SCRAPPER, WIRE, BRUSH등으로 오물 및 부착물을 제거한다.
- 2) 휘발유, SPRAY등에 의해 유류를 제거한다.
- 3) SCRAPPER, WIRE BRUSH, 연마지(#100 - 180)등으로 녹을 제거한다.

### 3 도장 시공

#### 1) 도장 범위

모든 강재(비철금속류 제외)는 도장을 원칙으로 한다(단, 백관은 용접 부위에 한함).

#### 2) 도장 방법

배관, 지지용 철물, 기기 및 철물, 기타 철재면에 대한 1회의 방청용 도장은 가공공장에서 가공 직후에 실시하고, 조립후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청도장을 실시한다.

단, 2회 도장은 공사 현장에서 부착물을 제거한 후 1회 도막의 불완전한 부분을 보수 도장한 후 전체 도장을 실시한다.

노출부분은 조합페인트로 2회 마지막 도장을 실시한다.

- 3) 도장 시공시의 유의할 사항은 색도의 차이, 얼룩 등이 없어야 하고 전체가 균일하도록 하여야 하며, 흐름 방향 표지, 문자 및 배관 표지색 등에 대하여는 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 제 2장 특기 시방서

# 1. FAN 시방서

## 1 원심식 송풍기

### (1) 임펠러 (Impeller or Wheel)

- ① Airfoil wheel과 Backward curved wheel(후곡형)은 냉연압연 강판으로 용접한 후 Polyester 분말 코팅으로 마감한다.
- ② 시로코형(Forward curved wheel)은 고용용 아연도 강판으로 비용접 이음으로 제작한다.
- ③ 모든 Impeller는 정적, 동적상태에서 ISO 1940과 AMCA 204/3-G2.5 기준에 따라 밸런싱한다.

### (2) 하우징

- ① 팬 하우징은 진동 및 하우징 울림소리를 방지할 수 있는 두께로 제작하고 팬의 규격이 1,250 미만인 경우 하우징 스킵롤과 측판을 고용용 아연도 강판으로 "Pittsburg Lock" 공법으로 제작한다. 팬의 규격이 1,250 이상 1,400까지는 강판으로 제작하고, 이음과 접합부분은 일정한 간격으로 스폿트 용접하여 표면처리 후 Polyester 분말 코팅으로 마감한다.
- ② 하우징 보강 후레임(Side frame) 및 베어링 지지대는 일반 형강을 용접이음으로 제작하여 Polyester분말 도장한 Pillow Block 구조로 한다. (삼발이 Spider구조 불허)
- ③ 배판의 적당한 위치에 점검문을 설치하여 점검보수 및 청소가 용이하도록 제작한다.
- ④ 토출측에는 카운터 후렌지를 포함한다. 단 편흡입의 경우 흡입측 후렌지도 포함된다.

### (3) 축

- ① 축의 재질은 C45 탄소강재로서 부가중량 및 고속회전에 의한 처짐이 생기지 않는 규격을 선정하여 ISO 286-2-G6 Grade 기준에 의해 오차허용치 이내로 정교하게 기계 가공하여 공장에서 조립 후 방청 코팅한다.

### (4) 베어링

- ① 베어링은 자동조심 볼 베어링을 사용한다. 베어링은 UK계 Non-Grease Type으로서 베어링 수명시간은 ISO 281 기준의  $L_{10}$ 에 의한 기본정격수명이 최소 75,000시간 이상이어야 한다.( $L_{50}$ 으로 환산시 300,000시간 이상)
- ② Pillow Block Type 베어링을 베어링지지대 위에 2개 이상의 볼트로 견고하게 부착한다.

### (5) 벨트 & 풀리

- ① 벨트와 풀리는 축 동력의 최소 150% 이상을 수용할 수 있도록 선정한다.
- ② 벨트의 속도는 30 m/s 이내로 하며 팬축 및 모터축 풀리는 고장력 세폭 SP형 풀리 또는 Multi-line V 풀리에 Taper Bush Lock 방식으로 설치한다.
- ③ 모든 벨트구동 원심팬의 풀리측에는 벨트 안전커버를 부착한다. 단 팬이 공조기 내에 설치될 경우에는 부착하지 아니한다.

### (6) 모터

- ① 모터는 축동력의 110% 이상으로 선정하고 기동 및 연속 운전시 충분한 토크를 지녀야 한다.
- ② 모터는 특별한 시방이 없는 한 고효율 모터를 채용하고, 인버터가 설치되는 경우 인버터 전용모터를 채용한다.
- ③ 모터 Base는 Sliding Type으로서 벨트의 장력조정이 가능한 구조로 하고 팬 Base Frame에 일체형으로 설치한다.

### (7) 방진

- ① 팬 하부방진은 스프링 마운트형(변위 25 mm)으로 선정하여 해당 수량을 팬 납품시 포함한다.

(8) 도장

- ① 강판 제품의 도장은 표면처리 후 POLYESTER 분말 코팅을 지정색(선택사양)으로 마감하여야 한다. 지정이 없을시 제조사 표준색으로 도장한다. 고용용 아연도 강판 및 형강제품은 도장을 하지 아니한다.

(9) 옥외 FAN

- ① 옥외에 설치되는 팬은 편측 지지구조(Overhung Two bearings)로 한다.
- ② 하우징 보강 후레임(Side frame) 및 베어링 지지대는 아연도 형강으로 제작한다.
- ③ 팬 하우징 배판에 청소가 용이하도록 점검문과 배수를 위한 배수구를 하우징 하부에 설치한다.
- ④ 베어링은 습기와 먼지 등의 침입을 방지하는 heavy duty type의 베어링을 사용한다.
- ⑤ 토출측 및 흡입측에 덕트 연결이 없는 경우 안전스크린(철망)을 부착하여야 한다.
- ⑥ 모터는 방수형 모터를 채용하여야 한다.
- ⑦ 기타 사양은 상기 (1) ~ (8)항의 사항을 준용한다.

(10) 제작검수 및 성능시험

- ① 원산지에서 팬의 제작과정을 출장검수를 실시할 수 있으며 비용일체는 납품가에 포함된 것으로 한다.(4인 1회)
- ② 성능시험은 발주자가 정하는 임의모델에 대해 AMCA 210의 규정에 의거 해외현지 또는 국내에서 규정된 시험설비 하에서 실시한다.

(11) 기타 세부사항은 제조사의 표준시방 또는 승인시 결정기준에 따른다.

2. DUCT IN LINE

1) 내장팬의 형식

인라인 팬의 송풍기는 Airfoil형 및 Sirocco형 양흡입 팬을 선정하고 팬의 상세 시방은 아래의 3~5 항의 전곡형 및 후곡형 송풍기 시방에 준용한다. (팬의 정압이 45 mmAq 이상은 에어포일형임)

2) 특기시방

- (1) 본체의 외측판은 아연도 강판(KS D 3506, 1.6 mm)으로 사용하여 원칙적으로 도장하지 않으나 미관상 또는 현장의 특수조건상 도장이 필요한 경우는 지정색 분체도장을 한다.
- (2) 방음이 요청되는 인라인 팬은 내부 흡음재를 부착한다.
- (3) 흡음재는 KS L 9012에 의한 밀도 48 kg/m<sup>3</sup>, 두께 25 mm의 유리섬유보드를 내면에 충전하고 Glass Cloth로 감싼다.
- (4) 다공판은 아연도 강판(0.8 mm)을 Ø5 mm, Pitch 7 mm, 각도 60°로 타공하여 내부 마감한다.
- (5) 외부 케이싱의 접합부는 알루미늄 몰드에 고탄성 가스켓을 삽입하여 공기의 누설이 없도록 한다.
- (6) 케이싱 내부의 팬 하부방진(개방형, 변위 25 mm)은 설치를 포함하며, 천장에 설치시 행거방진과 덕트 연결 캔버스는 포함하지 않는다.
- (7) 케이싱에 내장되는 팬은 벨트커버를 제외한다.
- (8) 팬의 점검과 보수를 위하여 케이싱의 점검구를 풀리측에 설치한다.
- (9) 기타 케이싱의 세부사항은 제조사의 표준시방 또는 승인시 결정기준에 따른다.

3. 원심식 팬 공통 사항

- 1) 팬 하우징(Fan Housing)은 진동 및 하우징 울림소리를 방지할 수 있는 두께로 제작하되 제작기준은 메이커의 표준시방에 준한다.
- 2) 팬 프레임(Side Frame) 및 베어링 지지대는 일반 형강으로 용접이음 제작 후 60 마이크론 이상의

Polyester 분말 도장한다.

- 3) 축(shaft)의 재질은 C45 탄소강재로 제작하며 방청코팅 처리한다.
- 4) 베어링(Bearing)은 UK계로 정격수명이 최소 75,000시간(L<sub>10</sub> 기준) 이상이어야 한다.
- 5) 임펠러, 축, 하우징, 인넷콘 등은 원산지에서 생산 조립한 완제품으로 공급하여야 하며 이들 중 일부를 국내에서 가공 조립하여 납품할 수 없다.(추후 당 현장용 원산지 수입 증명서 제출)
- 6) 벨트 & 풀리(Belt & Pulley)는 축 동력의 최소 150% 이상 수용 및 벨트 속도는 30 m/s 이내로 장력 세폭 SP형 풀리 또는 Multi-line V 풀리에 Taper Bush Lock 방식으로 설치한다.
- 7) 모터(Motor)는 축 동력의 110% 이상으로 선정하고 기동 및 연속운전시 충분한 토크를 갖는 고효율 모터를 채용하고 Base는 Sliding Type으로서 벨트의 장력조정이 가능한 구조로 한다.

## 2. PUMP 시방서

### 1. 부스터(Booster) 펌프

#### 1) 기기의 구성 및 성능

- (1) 본 기기는 소정의 성능을 만족시키기 위하여 공장에서 제작, 조립, 도장, 시험을 하며 아래의 부품으로 구성되어야 한다.
  - 고효율 전동기 및 입형다단 원심펌프
  - Storage 역할을 할 수 있는 Bladder Type의 압력탱크
  - 흡입/토출 MANIFOLD(STS 304)
  - CONTROL PANEL(한글 표시형 액정표시판을 내장한 디지털 PID CONTROLLER 및 INVERTER 내장형 BOOSTER PUMP 전용 패널)
  - 펌프 보수용 차단밸브, 펌프 정지시 역류 방지용 체크밸브, 펌프 콘트롤용 전류감지 릴레이, 시간 지연장치(설정치 변경이 가능한 형식), 변압기(제어판넬 전원용)
  - 흡입 및 토출압력계, 흡입 갈수 방지 장치(플로트 스위치), 이상 ALARM용 BUZZER
- (2) 부스터펌프의 펌프, 패널, 압력탱크, 기타 부품 전체에 대해 제조사에서 품질 보증이 가능해야 한다.
- (3) 부스터펌프가 5000시간 이상 연속 운전시 품질 및 내구성 TEST를 통과하였다는 것을 증명할 수 있는 공인기관의 인증서가 있어야 한다.

#### 2) 구조 및 재질

##### (1) 입형다단 펌프

- ① 기기에 사용되는 입형다단 원심펌프는 고효율 전동기와 일체로 조립한 직결형이어야 한다.
- ② 회전차는 STS 304제로서 내외부가 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결함이 전혀 없는 스텐 PRESS 제품이어야 한다.
- ③ 축은 STS 316 재질을 사용하며, M/Seal 부분의 조립이 용이하도록 Ring Holder로 위치를 고정할 수 있으며, M/Seal의 Tension 조정이 필요 없는 구조이어야 한다.
- ④ 펌프의 분해시 TOP-PULL-OUT 구조로서 분해 점검시 배관의 제거 또는 해체가 필요 없는 구조이어야 한다.
- ⑤ 축봉장치는 내열온도 250°C의 내부식성 및 내유성, 내약품성이 강한 FPM 재질의 O-Ring 과 온도 Shock 및 슬러리에 강한 SIC/Carbon 재질을 사용하며, 유체온도 120°C까지 견딜 수 있어야 한다.
- ⑥ 하부케이싱을 포함한 액질 접촉부의 재질은 부식성 및 내식성에 강한 Stainless Steel로 제작되어야 한다.
- ⑦ 펌프의 플렌지 규격은 DIN 2533에 따르며, Round Type으로 제작하여 상대 플렌지와의 체결이 용이하고, 누수가 없도록 제작되어야 한다.
- ⑧ 전동기 취부를 위한 모타대는 국제 표준(IEC) 및 한국산업규격(KS)에 따라 제작하여 어떠한 전동기와도 호환이 가능한 구조이어야 한다.

##### (2) 전동기

- ① 전동기는 고효율 전폐형 구조이며 3  $\Phi$  × 380 V × 60 Hz × 2 P
- ② 절연등급 F CLASS, 온도상승 B CLASS의 IP54
- ③ 전동기의 소손 발생시 어디서나 쉽게 구입하여 긴급 대체가 가능하도록 펌프와의 체결 부위(MOUNT)가 한국산업규격(KS) 인증을 득한 제품이어야 한다.

##### (3) Control Panel

- ① 외함은 SS 400 재질의 패널로 보호등급 IP44 이상으로 제작되어야 한다.



- ② 기계실 습기로 인한 판넬 내부 부품 소손 및 부식을 방지하기 위해 실외 공기를 흡입하여 판넬 외부로 방출할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- ③ 운전 조작을 용이하게 하기 위해 LCD DISPLAY가 가로 100 × 세로 80(320×240 dot) 크기로 해야 하고, 한글로 운전상태 파악 및 운전명령을 입력할 수 있어야 한다.
- ④ 전동기 보호를 위하여 과전류 차단장치가 내장되어 있어야 한다.
- ⑤ Panel 내부에 장착되는 Inverter는 ABB 또는 동등 이상이며, 국내에서도 쉽게 구입이 가능한 제품을 사용해야 한다.

(4) 자동/수동 운전 및 비상운전 기능

- ① 사용자(운전자)가 편의에 의해 자동/수동운전 선택할 수 있도록 Select S/W를 부착하며 자동 Mode로 선택시 별도의 조작 없이 자동운전이 가능하도록 제작되어야 한다.
- ② 수동 Mode로 전환시 기동하고 있는 펌프는 자동으로 정지해야 하며, 펌프의 개별 기동/정지 Select S/W를 구성하여 비상시 강제 기동할 수 있도록 제작되어야 한다.
- ③ 인버터 및 압력센서 등의 계기류 소손으로 이상 발생시 최소한의 급수를 할 수 있도록 압력 스위치에 의한 비상운전기능이 있어야 한다.

(5) 흡.토출 Manifolder 및 밸브

- ① 청결한 수질 유지를 위하여 STS 304 재질로 제작되어야 한다.
- ② Water Hammer에 의한 펌프 내부의 부품 파손을 방지하기 위하여 각 펌프의 2차 측에 Check Valve가 장착되어 있어야 한다.
- ③ 펌프의 수리시 유체를 차단하기 위해 Pump별 제수밸브가 1,2차 측에 장착되어 있어야 한다.

(6) Bladder식 압력탱크

- ① 장시간 운전에도 부식이나 소손이 없도록 하기 위해 SS 400 재질의 Tank에 Epoxy를 하여야 한다.
- ② 음용수에 적합한 EPDM 동등 이상 재질의 Bladder를 내부에 장착하므로 내부의 가스와 이송액체를 완전 분리시켜 청결한 음용수 공급이 가능하도록 제작되어야 한다.
- ③ 정기적인 질소가스의 보충과 점검을 용이하게 하기 위하여 충전용 Nozzle이 있도록 제작되어야 하며, 압력탱크의 내부 압력이 확인 가능하도록 압력게이지를 부착해야 한다.

(7) 배관 및 배관 부품

- ① 배관내 공기의 유입으로 인해 유량부족 현상 및 펌프의 소손을 방지하기 위해 흡.토출 배관 내 공기를 제거할 수 있도록 Air Vent Plug를 장착해야 한다.
- ② 모든 밸브는 KS 규격품을 사용해야 한다.
- ③ 기기 내 배관의 재질은 Stainless Steel로 제작되어야 한다.

3) 시험

(1) 수압시험

KS 규격에 따라 완전 조립 후 체절압의 1.5배 이상 시험하여 누수가 없어야 한다.

(2) 펌프 성능 시험

각각 펌프의 유량, 양정, 전류값 등을 측정하여 기준치와 일치하는지 확인한다.

(3) Control Panel의 주요기능이 적절히 작동하는지 시험한다.

2. 수중 모터 펌프

1) 적용범위

- (1) 본 시방서는 한국산업규격(KS B 6321)에 의해 인증된 수중모터펌프(이하 펌프라 한다)로서 저수조 내에 매달리거나 거치되어 정격주파수 60 Hz의 3상 유도전동기와 공통 축으로 직접 연결한 것에 대하여 규정한다.

(2) 흡입액체의 사용범위

펌프를 사용하는 액체는 설비에서 나오는 온도 40°C 이하 pH 6.5~8.0까지 사용하며, 우수, 잡 배수용으로 사용한다.

2) 펌프의 구성 및 재질

순번	부 품 명	재 질	기 호	비고
1	케이싱	회주철	GC200	KS D 4301
2	회전차	회주철	GC200	KS D 4301
4	축	스테인레스 스틸	STS410	KS D 3706
5	축봉수	SIC/SIC		
6	전동기	F종 절연 IP56 이상		

(1) 케이싱

- ① 펌프 토출구는 플랜지 이음으로 하며, 토출구 50 mm 이하인 것은 나사이음으로 제작하여야 한다.
- ② 펌프의 케이싱은 주조 후 내외면이 미려하고 기공, 균열 등이 없어야 한다.

(2) 회전차

- ① 회전차는 액체중의 고형물로 인해 막히지 않는 구조로 제작하여야 한다.
- ② 회전차는 진동을 방지하기 위하여 바란싱 작업을 하여야 한다.
- ③ 회전차의 바깥지름, 슬립부, 허브의 축 구멍 및 허브의 양끝 면에는 기계가공을 하여야 한다.

(3) 축

주축은 동력 전달에 충분한 굵기와 강도가 있는 STS 410 재질로 제작하여야 한다.

(4) 축봉 장치

축봉 장치는 전동기의 축 관통부의 안쪽으로 액체가 침입하지 않도록 Double Type의 Mechanical Seal로 하며, 장시간 운전시에도 완벽한 기밀이 유지 되도록 내구성이 있는 재료로 제작되어야 한다.

(5) 베어링

펌프 베어링은 Grease 윤활로 하고, 내부로 이물질이 들어가지 않도록 제작하여야 한다.

(6) 보호 장치

- ① 10 HP 이하의 전동기내 과부하 또는 냉각 부족 등으로 인한 전동기 소손을 방지하기 위해 Auto-Cut(전동기 보호 장치)를 설치하여야 한다.
- ② Auto-Cut는 신뢰성 있는 제품을 사용하여야 한다.
- ③ Auto-Cut는 모터의 권선위에 설치하여 권선의 과열을 감지할 수 있도록 제작하여야 한다.
- ④ 설치 장소는 모타 프레임 내부에 설치하여 별도의 PANEL 없이 쉽게 유지관리 되도록 하여야 한다.
- ⑤ Auto-Cut는 실제 권선온도가 120°C에 도달하면 Action Disk가 단락되고 안전운전온도 60°C로 냉각하면 Action Disk가 원위치 되어야 한다.

(7) 기타

- ① 펌프본체 내외면의 주철부분에 충분한 도장을 하여 방수처리 되어야 한다.
- ② 펌프의 회전방향은 상부에서 보아 시계방향이어야 한다.
- ③ 각 부는 기계적 또는 전기적인 고장이 발생되지 않는 구조이어야 한다.
- ④ Hinge를 취부하여 운반 및 탈착장치 부착에 용이하여야 한다.

- ⑤ 각 부는 기계적 또는 전기적인 고장이 발생되지 않는 구조이어야 한다.
- ⑥ 주조품의 내외면은 미려하게 가공하며, 균열 및 CRACK이 발생되지 않도록 제작되어야 한다.
- ⑦ 수중모터의 Lead Cable의 수밀상태가 완벽하게 제작되어 운반 및 기동 등 여러 가지 상태에서 손상이 되지 않아야 한다.

### 3) 시험

#### (1) 성능검사

성능시험은 KS규격에 준하고, 토출량, 양정, 펌프의 회전수, 펌프의 축동력 효율 및 운전상태가 양호하여야 한다.

#### (2) 완제품 검사

주조품은 내.외면 모두 매끈하고 유해한 기포, 균열 및 두께의 불균일 등의 결점이 없어야 한다.

#### (3) 표시사항

펌프에는 명판 및 회전 방향을 표시하는 화살표를 부착한다.

명판에는 펌프형식, 토출량, 전양정, 회전수, 제조자명, 제조번호 및 제조 년월일을 기입한다.

### 3. 방진공사 시방서

#### 1. 일반사항

- 1) 방진의 중요한 목적은 건물의 구조물에 진동 전달을 방지하고 고체음을 감소시킴으로써 건물의 수명을 연장하고 진동 공해로 인한 기계 장치와 재실자의 피해를 방지하는데 주된 목적이 있다.
- 2) 방지 시설의 설계 및 시공은 소음, 진동 규제법 제11조에 의해 환경부에 소음, 진동 방지 시설업 등록을 필한 업체에서 설계 및 납품, 시공 감리를 하며 설비 공사 면허등록 업체가 시공하여야 한다.
- 3) 방진 기자재의 품질은 KS(한국 표준 협회) 규격 제품이상으로 규격 취득 후 5년 이상 경과한 업체를 기준으로 한다. 또한 KS규격이 아닌 제품의 경우 생산 제품의 품질을 위하여 ISO9001 품질 시스템 인증업체, ISO14001 환경 규격 인증을 득한 업체의 제품을 우선으로 한다.
- 4) 방진기의 스프링에 대한 재질은 KS D 3701의 2종 및 3종 또는 KS D 3510의 3종으로 구성한다.
- 5) 방진기의 스프링은 부식방지 및 기기의 수명 연장을 위하여 분체도장을 반드시 하여야 한다.
- 6) 최하부 바닥층의 방진 스프링 마운트는 최소 19mm 정적변위를 가져야 하고, 최하부 바닥층을 제외한 층과 지상층의 방진 스프링 마운트는 최소 38mm 정적변위를 가져야 한다.
- 7) 각종 방진 장치의 승인 도면에는 공공 기관에서 발행된 방진기 시험 성적서가 첨부되어야 한다.

#### 2. 방진장치

##### 1) 송풍기 방진 장치

###### (1) 바닥 설치형

- ① 송풍기의 방진장치는 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있는 (KS B 1563) SMB 밀폐형 방진 스프링 마운트를 설치한다. 방진스프링마운트는 정적변위를 고려하여 지하층 및 지상층용으로 구분하여 설치하여야 한다.
- ② 스프링 마운트의 하우징 재질은 KS D 4301 회주철로 되며 상, 하부 하우징에는 장비의 운전시 밀림으로 인하여 충격을 흡수하기 위해 내부 보호 장치가 부착되어야 한다.
- ③ 스프링의 하중별 구별은 스프링의 외부 색상으로 구별되어야 한다.
- ④ 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는 (KS M 6617) 방진고무용 고무 재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시켜야 한다.
- ⑤ 장비의 높낮이를 용이하게 조절할 수 있는 KS B 1002 조절 볼트가 있어야 한다.

###### (2) 천정 설치형

- ① 천정형 FAN은 진동과 소음을 원활히 차단 및 흡수 할 수 있는 네오프렌과 스프링의 혼합형인 KS B 1561 SH 방진 스프링 행거를 설치하여야 한다.
- ② 고 중량 송풍기의 경우 CHANNEL FRAME을 형성하여 하부에 KS B 1563 SMB 방진 스프링 마운트를 설치한다.
- ③ 저중량의 소형 송풍기의 경우 장비의 연결 브라켓트에 장비의 중량을 충분히 견디는 SH 방진 스프링 행거를 설치한다.
- ④ 방음 박스가 설치되는 형태의 경우 방음 박스의 중량과 연결 부대 중량을 충분히 견딜 수 있는 견고한 방진기가 설치되어야 한다.

#### 3. 방진시공

##### 1) 준수사항

- (1) 방진기의 설치 때나 사용시에는 이 방진기의 설치로 말미암아 축이나 베어링의 어긋남이나 파이프 연결 시에 응력을 일으켜서는 안 된다.

- (2) 방진 장치 설치 중에는 모든 장비에 견고한 지지대로써 지지되어야 한다.
- (3) 설치가 완료되기 전까지는 어떠한 하중도 방진기에 전달되지 않도록 하고 설치 후에는 감독원의 승인을 얻어야 한다.
- (4) 방진기를 설치하기 위해 브라켓트 설치가 필요할 때에는 브라켓트의 부착 높이 크기는 방진 승인업체가 설계하여야 한다.
- (5) 방진 베이스나 장비에 설치되는 방진기는 미리 운전 허용치에 해당하는 임시 받침대로써 방진 베이스나 장비가 지지되어 있어야 한다.
- (6) 방진 베이스나 장비는 최대 운전 하중 하에 있고 방진기가 완전히 설치된 후에는 임시 받침대를 타고 방진기까지 하중이 전달되도록 방진기의 조절 볼트로 조절해야만 한다. 즉, 전체 방진 시스템이 자유로이 운전될 수 있도록 임시 받침대가 자유롭게 제거 될 때까지 방진기를 대각선 방향으로 옮기면서 조절하여야 한다.

#### 4. 시험 및 검사

- 1) 검사 및 시험에 있어서 KS에 제정되어 있는 것은 KS규정에 따르며, 또한 관계법규 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- 2) 공사 중 사용할 모든 기자재의 품질, 규격은 필히 설계도서와 일치하여야 하며, 시공자는 감독원에게 기자재를 제작, 납품 또는 시공시에는 사전에 견본, 제작도면 및 시방서, 설명서 등을 구비, 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 3) 성능시험,주요기기의 내장조립등 당현장에서 불가한 공정은 감독원에게 통보하고 감독원의 입회하에 중간검사를 받은 후 다음 공정에 착수하여야 한다.
- 4) 검사 및 시험에 필요한 일체의 경비는 시공자가 부담하여야 한다.
- 5) 현장에 완성된 제품을 납입시는 감독원의 입회하에 재검수를 받아야 하며, 검사 결과 불합격으로 판정된 분에 대하여 이의 없이 합격된 품목으로 교체하며, 이에 소모되는 비용은 시공자의 부담으로 한다.
- 6) 각종 방진제품에는 공인기관의 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- 7) 방진고무 재료에 대한 고무시편 시험검사는 KS M 6518:2006 규격에 따라 실시한 시험검사 성적서를 제출하여야 한다.

## 제 3장 관급 시방서

# 1. 전기히트펌프(EHP) 시방서

## 제 1 장 일 반 사 항

### 1. 적용 범위

본 시방서는 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) 본 계약은 제품 및 설치비인 옵션이 계약되는 품목으로 기본 계약조건은 납품장소도이며, 공사 일정을 고려하여 제품 및 옵션(설치비) 품목에 대하여 동시 발주해야 한다.
- 3) 제품의 설치는 건산법령에 의하여 기계설비공사업을 등록한 업체가 시공하여야 하며, 동법 제29조에 따른다. 단, 공사에 따른 제품/설치 및 서비스에 대한 책임은 계약업체에 있다.
- 4) 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 자재시험을 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 손상이 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 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

3) 멀티 일반형과 싱글형의 경우  $-10^{\circ}\text{C}$ , 멀티 한랭지형은  $-15^{\circ}\text{C}$  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) 필요에 따라 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.

**(단, 소요비용은 수요자가 부담한다)**

## 9. 기타사항

1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사업에 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 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

### 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.

(7) 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

### 3) 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 놀림이나 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.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

- 배관트레이, MDF, 함석, STS냉매배관커버의 Opiton 품목 단위는 m<sup>2</sup> 기준으로 적용한다.

**5. 드레인 배관**

- 1) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 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. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 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.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

- 8) 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 방호벽을 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

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 설치하여야한다.

**(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)**

- 7) 모듈로 Set 구성된 실외기 모델의 경우, 모듈 간 전기 간선은 하위 실외기의 용량에 맞게 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 실내기간 최장 배관 길이 (Y분지관만 적용 시 상당배관길이 175m(조건부 220m))

, 헤더 적용 시 상당배관길이 175m 및 최대 고저차(110 m) 내에서 설치하여야 한다.

각 제조사 규격서 확인 진행이며, 최장 배관 길이 150m / 고저차 50m 내 설치가 평균임.

(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 설치 되어야 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 해야 하며 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 상당배관길이 175m(조건부 220m), 헤더를 적용할 경우 상당배관길이 175m 이내로 설치한다.

각 제조사 규격서 확인 진행이며, 편도 배관거리 150m 내 설치가 평균임.

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.

각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 300m 내 설치가 평균임.

⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 90m, 헤더를 사용할 경우 40 m 이내로 설치한다.

각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 65m 내 설치가 평균임.

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/cm<sup>2</sup>G (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 규정된 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
- (7) 실내기 및 실외기의 전원선 단자 결선은 전기공사이므로 수요처 부담으로 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 안착시의 별도 공사 (콘크리트, 철강, H빔 등)
- (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
  - 특수 장비인 크레인 사용 기준(5m이내 25t, 5m이상 50t 크레인 적용)
- (10) 각종 천공작업
- (11) 실외기별 ELB 설치
- (12) 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임

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

(13) 실내기 시공시 각 점검구는 천장 재질에 따라 협의 후 시공.

(14) 각 제어관련 설치공사시 추가 부품 교체 및 인건비는 협의 후 시공.

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, 이윤 등

(3) 덕트 설치 1식

- 천장형 냉난방기용 매립덕트 설치(배관공사 설치 1식과 별도 적용)
- 표준면적(9m\*7.5m) 기준 매립덕트 적용시 플렉시블덕트  $\varnothing$ 200mm 18m,  $\varnothing$ 250mm 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 적정하게 실외기를 배치한다.

## 2. 전열교환기 시방서

### 제1장 일반사항

#### 1. 적용범위

본 시방서는 공공기관에 설치되는 실내외 두 공간 사이의 공기공급 및 배출 장치로서 현열 또는 잠열까지 교환하는 공기순환장치(이하 "환기시스템"이라 함)에 적용한다.

#### 2. 제작 설치 기준 및 범위

1) 본 제품은 규격서에 준하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정(KSB 6879:폐열 회수형 환기장치)에 적합하도록 제작 및 설치해야 한다

2) 환기시스템의 제작 설치 범위는 다음과 같다

- . 환기시스템 제작 및 설치
- . 덕트, 흡입구/배기구, 디퓨저, 분배기 설치"
- . 컨트롤 시스템 공사
- . 전기 결선 공사

※ 단 차단기 및 전원선 공사는 수요처 부담으로 한다.

#### 3. 제작 및 설치승인

1) 계약상대자는 납품 지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작, 설치하여야 한다.

2) 계약상대자는 납품 지시 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.

3) 환기시스템의 설치에 관련규정의 의거 **기계설비공사업 면허**를 보유하고 있는 업체가 시공하여야 한다.

#### 4. 제출 서류 및 기타 수속

관련 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 제작, 설치에 필요한 공공기관 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 계약 상대방 부담으로 지체 없이 수행하여야 한다.

#### 5. 기기 및 재료

1) 기자재에 사용되는 부품은 KS 표시품 또는 국제 규격품 및 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, KS 표시품 또는 국제 규격품이 없는 기자재는 형식 승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다

2) 필요에 따라 감독관이 자재시험을 요구할 경우 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.

3) 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

#### 6. 자재관리

현장에 반입되는 모든 자재는 감독관의 지시에 따라 지정된 장소에 보관하여야 하며, 보관된 자재는 손상이 되지 않도록 정리 정돈하여야 한다.



## 7. 시험 및 검사

- 1) 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회 하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격 된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

## 8. 제출 서류

계약상대자는 계약 및 납품 시 반드시 국내 공인기관에서 인증하는 고효율 기자재 인증서 또는 국내 또는 국외 공인기관에서 인증하는 시험성적서를 제출하여야 한다.

## 제 2 장 설치시방서

### 1. 일반 사항

#### 1) 환기 시스템 설치 자재

##### ① 주덕트

환기 시스템과 직접 연결되는 주 덕트의 재질은 용융 아연도금 강판재로서 저속 스파이럴 덕트(0.6mm) 기준 이상의 것을 사용하며, 내부식성, 단열성, 난연성을 가진 재질이어야 한다. 단, 현장 여건이나 발주처 및 수요처의 요구가 있을 경우 제품의 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 덕트 재질을 결정할 수 있다.

##### ② 부속 덕트

주 덕트와 디퓨저와의 연결 덕트로서 난연 재료로 인정받는 것으로 하고, 충분한 유연성과 내압강도를 갖고 있어야 한다. 또한 소음의 발생을 억제할 수 있는 흡음성을 가지고 있어야 한다.

##### ③ 외기 흡입구

두께 0.6mm 이상의 비철금속인 용융 아연도금 강판재 또는 동등규격 이상으로 하고, 외부로부터 우수 침입을 방지할 수 있는 구조이며, 흡입구 안치수에 대한 개구율 60% 이상으로 정압 손실이 작은 구조이어야 하며, 벌레 및 이물질의 침입을 막을 수 있는 방충망이 있어야 한다. 또한 부식에 의하여 건물의 외관에 영향을 주지 않아야 한다.

##### ④ 배기구

외기 흡입구와 같은 구조로 한다

##### ⑤ 실내 디퓨저

소음 발생이 적고, 토출 기능 및 흡입 기능이 확실하여야 하며, 구조가 견고하고 용이하게 풍량 조절을 할 수 있는 구조로 한다.

### 2. 환기시스템 설치 시 주의사항

#### 1) 설치 주의 사항

- ① 환기시스템의 설치 시 제품의 설치 및 점검이 용이하며 소음에 대한 영향을 최소화 할 수 있는 위치로 하고 제품 노출로 인한 파손 및 손실이 없어야 한다.
- ② 환기시스템의 부착 시 제품의 무게를 견딜 수 있는 구조로 수평 설치되어야 하고, 설치 후 수평계를 이용하여 확인한다.
- ③ 유지 보수를 위한 점검구는 개폐가 용이하며 폐쇄 시 기기의 가동소음의 전달을 최소화

할 수 있는 구조로 하고 점검 및 유지보수가 용이하도록 충분한 크기로 설치해야 한다. 수요처가 천장 마감 등의 문제로 특정 사양의 점검구를 요청 시에는 수요처 및 감독관과 협의 후 해당 점검구를 설치할 수 있다.

- ④ 환기시스템은 설치 후 실내의 전체 기류 순환이 원활한 구조로 설치되어야 한다.

### 3. 전열교환기와 주 덕트의 연결

- ① 덕트 플랜지와 연결되는 덕트는 제품의 소음이나 진동이 전달되지 않도록 2m 이내 길이의 흡음 플렉시블 덕트로 하고 압력손실을 최소화 하기 위해 팽팽히 당겨서 설치한다.
- ② 덕트와 덕트 플랜지의 연결은 알루미늄 테이프 및 sus 밴드 등의 덕트 연결 기구를 이용하여, 덕트 빠짐 및 파손 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- ③ 덕트 연결부의 마감은 알루미늄 테이프로 연결부에 누기가 없도록 2 ~ 3회 감아 기밀 처리한다.

### 4. 전열교환기 덕트 공사

#### 1) 덕트 공사

- ① 덕트는 난연재질의 스파이럴 덕트, PVC 덕트, flat 덕트, 플렉시블 덕트 등의 제품을 사용한다.
- ② 외기에 접하는 덕트는 결로가 발생하지 않도록 난연 재질로 단열처리를 하고 빗물의 혼입이 되지 않도록 적절한 구배를 확보해야 한다.
- ③ 내부 습도가 높아 결로가 예상되는 현장은 내부측 덕트를 난연 재질의 5mm 이상의 두께로 단열처리를 한다
- ④ 환기시스템의 덕트에 대하여 수요처가 특별 사양의 설치를 요청할 경우에는 수요처와의 협의 또는 승인에 의거하여 설치할 수 있다.

#### 2) 덕트간의 연결

- ① 소켓의 외면의 양끝을 덕트에 끼워넣고 용융 아연 도금강판 강재(鋼材) 테이핑 나사 또는 스텐 밴드를 이용하여 4개소 이상 단단히 고정하고 알루미늄 접착테이프를 2회 이상 감아 누기가 없도록 마감한다.
- ② 소켓의 재질은 스파이럴 덕트 재질(기준이상)로 하고 그 길이가 최소 100mm 이상 되어야 한다.

#### 3) 덕트의 지지

- ① 주 덕트 행거의 최대간격은 2 ~ 2.5m로 하며 덕트 밴드와 행거를 이용하여 천장에 고정한다.
- ② 천장과 주덕트 간의 지지를 위한 앵커볼트는 제품의 처짐이나, 진동, 소음 등의 문제가 발생하지 않도록 천장 슬라브에 단단히 고정한다

#### 4) 덕트 부자재의 설치

- ① 외기 흡입구의 설치  
외기 흡입구는 건물에 견고하게 부착하며, 건물 구조체와의 간극은 밀봉하여 기밀을 유지 시킨다. 또한 그릴과 덕트의 접합부는 접합 플랜지 등으로 견고하게 누기가 없도록

설치하며, 빗물의 유입을 막을 수 있는 구조이며, 외부 이물질 및 벌레 등의 유입을 막을 수 있는 방충망이 있어야 한다. 또한 외기 흡입구와 배기구는 기류 재순환을 방지하기 위해 최소 덕트 관경의 3배 이상 이격하여 설치한다.

② 배기구의 설치

“① 외기 흡입구 설치기준”에 준한다.

③ 실내 디퓨저의 설치

실내 디퓨저는 부착용 캐스킷을 사용하여 기밀이 유지되도록 설치하고 볼트로 체결하여 천장 텍스에 단단히 고정시킨다

5. 전원선 및 컨트롤러 공사

1) 전원선 공사

- ① 환기 시스템의 주 전원은 단상 220V 60Hz로 공급함을 원칙으로 하고, 분전반 또는 전원공급 콘센트는 수요처에서 제공받는다. 전원선은 전원스위치 및 누전 차단기를 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 감전사고를 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 공사한다.

2) 컨트롤선 공사 (유선리모컨)

- ① 유선 리모컨의 고정판을 관리 및 컨트롤이 용이한 높이에 설치하고 유선 리모컨을 고정판과 견고하게 밀착 시켜 조작이 용이하게 한다.
- ② 유선 리모컨의 컨트롤 선은 정확히 결선하고, 외부 힘에 의한 단락을 방지할 수 있는 구조로 시공되어야 하고 전원선의 노이즈에 의한 통신에러를 방지할 수 있어야 한다.
- ③ 유선 리모컨의 컨트롤 선은 난연 CD관을 이용하여 시공하고 실내 측 외부 노출부위는 난연 전선 커버 시공하여 외부로부터의 충격에 보호될 수 있는 구조로 한다.

6. 공사 보양

- 1) 공사의 보양은 덕트 말단부 등을 비닐 등으로 막아서 내부에 이물질이 들어가지 않도록 하고 실내 디퓨저의 연결 시까지 보양한다.
- 2) 환기시스템 설치 및 덕트 공사 이후 전열 교환기 설치상태, 덕트 공사 상태, 덕트 부자재의 설치상태 등에 대한 마감 검사를 실시한다.

7. 시험검사

- 1) 환기시스템의 전원이 정확히 연결 되었는지 확인한다.
- 2) 리모컨 및 통신선이 정확히 연결 되었는지 확인한다.

- 3) 환기시스템 운전 시 실내의 전체 기류 순환이 원활이 이루지는 구조로 제품 및 각종 디퓨져가 위치 되어있는지 확인한다.
- 4) 환기시스템의 시운전 시 각 실내 디퓨져의 풍량을 측정하고 조절 나사를 이용하여 각 실의 풍량 조정 작업을 실시한다.

8. 수요기관의 요구로 시행하는 공사

다음 공사는 수요기관부담으로 한다.

- 1) 각종 천공작업
- 2) 환기제품설치에 따른 천장TEX철거 및 보강작업
- 3) 중앙제어 및 PC제어 설치
- 4) 특수장비(크레인,기타 운송장비) 사용비용
  - 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물량의 중량등 인위적인 인력작업으로는 물품이 하차,반입이 곤란할 경우
- 5) 설치지역이 도서지역 및 산간지역일 경우 설치장소까지의 운송에 따른 운임은 수요기관의 부담으로 한다.
- 6) 기타 수요기관의 요청으로 교사 내 공기의 질에 대한 분석 및 Data 요구 시 수요기관 부담으로 한다.

※ 상기 사항외에 발생하는 현장 안전사고예방 및 안전사고발생시 민형사상의 책임은 계약자에 있음.

### 3. 저수조 시방서

#### 1 적용범위

본 제품은 급수시설이 필요한 건물 및 옥내, 옥외에 설치되는 물탱크로서 녹발생이 없고, 항균기능을 갖춘 항균 외부보강형 물탱크에 대해 규정한다.

#### 2 적용자료 및 문서

##### 1) 제품관련 :

KS F 4811 (유리 섬유 강화 폴리에스테르 물탱크)

KS M 3401 (수도용 경질 염화비닐관)

KS M 3305 (섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지)

JIS Z 2801:2000 Antimicrobial products-Test for antimicrobial activity and efficacy

식품의약품안전청 고시 제 2004-41호

Microbiology a laboratory manual, james G, 1983.

#### 3 형태

##### 1) 보강구조

물탱크의 보강구조는 담수된 물의 수질을 향상시키는 목적으로 물탱크 내부의 수평보강재를 최소화하는 구조로 설치한다.

① 저단형(높이 1M~3M) : 내부 수평보강재가 없는 완전 외부보강형 구조로함.

② 고단형(높이 3.3M~6M) : 염소Gas에 의한 부식에 대비하여 기상부에는 외부 보강식(내부 수평 보강재 없는 구조)을 사용하고, 액상부에 한정하여 내부 보강식을 사용하는 내, 외부 혼합식 보강구조를 적용한다.

#### 4 설치법규 준수사항

1) 본 제품은 식수를 저장하는 용기로서 오염물질의 유입 및 발생이 없어야 하며 건설부 제정 수도 시설의 위생관리등에 관한 규칙 및 저수조 설치지침에 적합하여야 한다.

2) 본 제품은 바닥에 침전물이 고이지 않는 구조의 저면판넬과 내부 청소시 세척물등의 배출이 용이한 형상의 드레인판넬이 있어야 한다.

3) 1조의 탱크를 2개 이상으로 구획할 경우, 칸막이 기능을 가진 전용 판넬을 사용하여 청소시 소독제 및 오염물질이 이웃한 탱크로 유입되지 않는 구조 이어야 한다.

4)본 제품은 내부에 빗물이 들어가지 않는 구조로써 시건이 가능하고,청소를 위한 사람이나 장비의 출입이 원활하도록 안지름이 950mm 이상인 맨홀이 1개 이상 있어야 한다.

#### 5 제조 및 가공

불포화폴리에스테르수지에 충전제, 촉매, 이형제 등을 혼합한 복합체에 유리섬유를 함침 보강하여 제조하는 통상의 SMC(Sheet Molding Compound) 조성물에 무기 항균제와 황토를 주요 성분으로 하는 항균 조성물이 함유된 항균 SMC를 금형에 의해 유압 프레스로 가압, 성형된 각 판넬(천정,측면,저면, 드레인 등)로 물탱크 본체를 구성하고, 내부의 수평보강재를 최소화 하는 구조로써 내부와 외부에 보강재를 사용하여 보강을 하고, 접합부는 수밀재를 삽입하여 볼트, 너트로 현장에서 조립한다.

6 기능 및 성능

1) 판넬의 성능

KSF 4811의 9.3의 시험방법에 따라 시험하였을 때, 다음의 규정에 적합해야 한다.

품질 항목	성 능	비고
인장 강도 MPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	60 {6.12} 이상	
굴곡 강도 MPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	80 {8.16} 이상	
굴곡 탄성률 MPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	6000{612} 이상	
유리섬유 함량 %	25 이상	
바쿨경도	30 이상	
흡수율 %	1 이하	
정수압 시험	정수압의 4배 이상	

2) 탱크의 성능

① 구조적 성능

KSF 4811의 시험방법에 따라 시험하였을 때, 다음의 규정에 적합해야 한다.

품질 항목	성 능	비고
누수	누수 없을것	
만수시 변형(측면)	높이의 1%이하	
만수시 변형(바닥면)	10mm이하	
출수구의 누수	누수 없을것	
차광성(조도율)	0.1%이하	

② 위생적 성능

KS F 4811의 시험방법, 한국화학시험연구원의 항균시험방법, 한국건자재시험연구원의 원적외선시험방법에 따라 시험하였을 때, 다음의 규정에 적합하여야 한다.

품질항목	성능	비고
냄새와 맛	이상 없을것	
탁도	2도 이하	
색도	5도 이하	
중금속(Pb로서)	0.1 ppm이하	
과망간산칼륨(KMnO4)소비량	10 ppm이하	
pH	5.8 ~ 8.6	
페놀	0.005ppm 이하	
증발 잔유분	30ppm 이하	
잔류 염소의 감량	0.2ppm 이하	
항균시험(대장균)	95% 이상	
항균시험(황색포도상구균)	95% 이상	
원적외선 방사율	0.8 이상	

## 7. 포장 및 표시

### 1) 포장

판넬 포장은 목파렛트 위에 20장 이하로 적재하여 파렛트 단위로 비닐 Wrapping 토록하고, 일반 부품은 목파렛트 위에 중량을 감안하여 기초프레임류/내외부 보강재류/볼트류/실링재 및 환기구 순으로 적재하여 파손이 없도록 포장한다.

### 2) 표시

라벨에 다음 사항을 표시하여 물탱크를 설치한 후, 보기 쉬운 곳에 붙인다.

- ① 제조자 명 또는 그 약호
- ② 종류
- ③ 용량 및 높이
- ④ 제조 년월 또는 로트 번호