



한성백제 박물관 건립공사

기계설비 시방서

2008. 08.



주식
회사 우원 M&E
<http://www.300302.com>

- I. 일반시방서
- II. 특기시방서

I. 일반시방서 목차

제 1 장 총	칙	2
제 2 장 공 통 공 사	.....	11
제 3 장 덕 트 설 비 공 사	.....	23
제 4 장 위 생 설 비 공 사	.....	29
제 5 장 T A B 작 업	.....	34
제 6 장 예비품 및 소모품류	.....	41

제 1 장 총 칙

제 1 장 총 칙

1. 공사개요

- 1.1 공 사 명 : 한성백제박물관 건립공사
- 1.2 위 치 : 서울특별시 송파구 방이동 88-20 올림픽 공원 내

2. 목적

본 시방서는 한성백제박물관 건립공사를 목적으로 한다.

3. 공사범위

- 3.1 설계도면 및 시방에 명기된 내용을 본 공사 범위로 한다.
- 3.2 입찰안내서 및 입찰도서에 명기된 내용을 본 공사 범위로 한다.

4. 적용범위

- 4.1 설계도서, 관계법령, 또는 별도로 정한 규정에 의한 것을 제외하고는 모두 본 시방서에 준한다.
- 4.2 시방서에 기재가 없는 사항은 건설교통부 제정 “건축기계설비공사 표준시방서” 및 “건축공사표준시방서”에 따른다.
- 4.3 법령 또는 별도로 정한 규정 중 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) 기타관련법 (”)

5. 적용순서

- 5.1 본 시방에 특별한 명기가 없는 사항 중 건축, 전기에 관한 사항은 해당분야의 표준시방서에 준한다.
- 5.2 본 시방과 표준시방서의 내용이 서로 상이할 때에는 본 시방을 우선으로 한다.
- 5.3 도면과 본 시방이 상이한 경우에는 도면을 우선으로 하는 것을 원칙으로 하되 감리원과 협의하여 정한다.
- 5.4 본 시방서, 도면 또는 표준 시방이 정한 공법, 자재 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능할 경우에는 반드시 감리원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 뒤에 시공하여야 한다.

6. 이의

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

7. 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.

8. 공정표

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

9. 시공계획서

9.1 시공자는 자재운반, 장비사용 기타 필요한 시공계획서를 상세히 작성하여 공사착수전에 감리원의 승인을 받아야 한다.

9.2 시공계획서 중 특히 중량물의 반입, 설치등 위험을 수반하는 공사에 대하여서는 공사방법과 사용 장비를 명시하여야 한다.

10. 시공도

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

11. 기기 및 재료

11.1 기기 및 재료 (기자재 및 부속품을 포함한다)는 특기하지 않는 한 모두 KS규격의 신품을 사용하여야 하며 KS가 없는 품목은 국산 최상품을 사용하여야 한다.

11.2 본 공사에 사용하는 모든 기자재는 시방서, 취급설명서, 견본 등의 기술 자료를 구비하여 제출하고 감리원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

11.3 기기 또는 재료에는 제작회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착하도록 한다.

12. 시험

시공자는 감리원이 요구하는 품목에 대하여 국가공인기관에서 시행하는 항목 시험을 필하고 시험성적표를 감리원에게 제출하여야 한다.

13. 입회검사

13.1 지하에 매설, 은폐되는 곳 또는 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립, 설치, 기타 준공 후 외부로 부터 검사할 수 없는 공작물 등은 감리원의 입회하에 조립시공하고 반드시 천연색 기록사진을 촬영하여 사진을 앨범으로 작성하여 제출한다.

13.2 시공 후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 여러개의 기재를 조립 설치하는 경우에는 반드시 감리원의 입회하에 실시하여야 한다.

13.3 시운전 (분야별 및 종합)은 감리원의 입회하에 실시한다. 시공검사는 각 공정별 중간검사를 받아야 하며 검사에 필요한 모든 준비사항은 감리원의 입회하에 실시하여야 한다.

13.4 검사방법 및 검사기준은 각 공사의 해당사항에 따른다.

14. 시공기준

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

15. 타공사와의 관련

15.1 본 공사 중 건축, 전기공사와의 관련이 있는 부분의 공사는 해당 감리원과의 사전 협의 후에 시공하여야 하며 본 공사로 인하여 타공사 공정에 차질이 있거나 타공사에 하자가 발생하지 않도록 시공자는 모든 책임을 다하여야 한다.

15.2 바닥, 벽, 기타건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 현수하고자 할때는 관계 감리원과 협의하여 건축구조물에 영향이 없음을 확인한 후가 아니면 진행하여서는 안 된다.

15.3 기계 설비기기에 대한 전기공사의 시공한계

기기명	전기공사	기계공사
냉동기	(1) 냉동기 고압반까지의 1차측 배관 배선 (2) 냉동기 고압반에서 냉동기 전동기까지의 2차측 동력 배관배선	(1) 냉동기 고압반에서 조작반에 연결되는 제어회로용 배관배선 (2) 냉동기 고압반의 인터록 접점연결
냉각탑 및 냉각수 냉수 순환 펌프	(1) 동력반 및 배관배선 (2) 각종 전동기의 동력 배선 (3) 각종 인터록용 배관배선	(1) 서어머스타트에서 제어반까지의 배관배선 (2) 동력반내 자동밸브 제어용 접점으로부터 조작반까지의 배관배선
공냉식 항온항습기	(1) 각종 동력 배관배선 (2) 실외기 및 기타전동기의 인터록배관 배선	(1)제어반 및 제어회로 배관배선
항온항습형 공조기	(1)동력반으로부터 제어반까지의 배관배선 (2) 제어반 이후의 동력배관 배선 (3) 각종 인터록 배관배선	(1) 제어반이후의 제어용 배관배선
발전기	(1) 유면제어 장치의 배관배선 (2) 발전기와의 접속배관배수 (3) 발전기 냉각용 송풍시설 (4) 소음기 및 후렉시블 콘넥터 (5) 발전기 배기가스 덕트 (6) 발전기용 연도	(1) 발전기실의 환기설비
기타 특수설비	(1) 각 설비의 제어반까지 1차측 전원배관 배선	(1) 제어반 이후의 제어용 배관배선

※상기항 이외의 시공한계는 특기시방서의 내용을 참조한다.

15.4 기타 타공사와의 관련

공 사 항 목	건축	기계	전기	토목	비 고
보, 벽, 바닥의 관통 슬리브		○			
슬리브 개구부 부분의 철근 보강	○				구조적인 보강
특수마감재의 구멍 뚫기 및 보강	○				대리석 테라조등
천정구멍 뚫기 및 골격보강	○				
설비기기의 콘크리트기초	○				
각종 맨홀의 화장 덮개	○				
파이프, 덕트샤프트의 점검구	○				
화장실 내부의 비누갑 및 악세사리		○			
화장실 경사부 조명등			○		
공조실 외벽면 부착 급배기 루버설치	○				
외벽면 부착공조용 그릴 DRY AREA의 루버	○				덕트와 연결되는 부분은 기계설비공사
공사용 가설공사	○				
공사용 가설창고	○				
공사용 공동가설공사	○				
공사현장 가설변소 기구 및 배관공사	○				펌프, 정화조의 설치 및 철거공사 포함
옥외 매설배관의 터파기공사		○			
공사용 정수 및 시수의 관리		○			가설수조, 펌프배관 포함
설비용 각종 HOOK		○			
루우프드레인	○				선흡통 건축공사, 노출부위는 건축공사
세면기에 설치되는 화장경, 마블판	○				
상수도 소화설비용 맨홀				○	

15.5 기타 공사 범위

- (1) 도시가스배관 : 대지경계선 이후 기계설비공사
- (2) 시상수도 인입배관 : 수도미터기 이후부터 기계설비공사
- (3) 기타 옥외배관 : 건물 외벽 1.0m 이내부터 기계설비공사

16. 대관청수속

- 16.1 시공자는 공사착수 전에 관계법규에 의한 허가 및 신고를 필해야할 종류의 모든 사항을 그 시기와 함께 작성하여 제출하여야 한다.
- 16.2 시공자는 공사를 위한 허가수속 및 신고사항 일체를 지체 없이 행하여야 하며 그 진행사항을 수시로 감리원에게 보고하여야 한다.
- 16.3 허가수속 완료 후 관공서 및 기타 기관에서 발행된 인. 허가서류일체는 지체 없이 감리원에게 제출하여야 한다.

17. 공사현장관리

- 17.1 공사현장의 관리는 노동법 (근로기준법, 근로안전관리규칙, 근로보존 관리규칙), 안전관리법, 환경보전법, 기타 관계법규에 따라 이행하여야 한다.
- 17.2 시공자는 노무자 및 기타인의 출입을 감독하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해, 위험물 취급에 대한 책임을 지며 특히 안전사고 방지에 유의하여야 한다.
- 17.3 현장 내에는 자격 있는 안전관리기사를 두어 안전사고를 예방하여야 한다.
- 17.4 시공도중 소음, 진동, 기타 일체의 공해로 인한 인접건물 또는 제3자에게 피해가 미치지 않도록 공해관리에 유의하여야 한다.
- 17.5 공사현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재등의 정보관리에 철저를 기하여야 한다.

18. 현장대리인

- 18.1 시공자는 공사 착수 전에 기계설비 분야에 상당한 기술과 경험이 있는 유자격기술자를 지명하여 경력을 표시한 문서(이력서, 자격증사본, 현장 대리인계 및 기타서류 등)를 제출하여 감리원의 승인을 받은 후 공사현장에 상주시켜야 한다.
- 18.2 시공자는 작업량에 따라 감리원이 요청하는 현장대리인 보조원을 공사착수와 함께 현장에 상주 시켜야 하며 보조원에 대한 제출서류는 현장 대리인에 준하고 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 18.3 현장대리인 및 보조원은 공사 진행 및 기타일체의 공사사항에 대해서 시공자의 책임과 의무를 대행하는 것으로 한다.

19. 공사보고

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

20. 준공도서

- 20.1 시공자는 공사 준공도를 작성하여 청사진 1부를 제출한 후 감리원의 검토를 받아 미비된 사항을 수정한 후 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 20.2 준공도의 작성요령은 원칙적으로 당초 설계도의 작성기준에 준한다.

21. 사후처리

- 21.1 시공자는 준공후의 설비운영관리에 필요한 사후관리 요령서를 작성 제출하여야 한다.

21.2 사후관리 요령서에는 아래사항을 포함한다.

- (1) 관리 전 점검사항
- (2) 운전요령
- (3) 정비 및 보수요령
- (4) 보존 관리방법
- (5) 기타 유지관리에 필요한 사항

22. 설계변경

입찰안내서에 준한다.

23. 공사의 보전

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

24. 뒷정리

- 24.1 보존을 요하는 배관, 덕트 및 장비에 대해서는 보온 시공 전에 녹, 프라스터, 먼지등을 청소하여야 한다.
- 24.2 도장을 할 배관, 덕트, 탱크류 등은 와이어 부러쉬로 녹, 프라스터를 제거하고 먼지등은 깨끗한 걸레로 닦은 후에 도장하여야 한다.
- 24.3 각종 장비는 세정유로서 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 실시하고 그 표면이 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- 24.4 위생기구류는 타일렉스 등으로 깨끗이 닦은 후 광내기를 하여야 한다.
- 24.5 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기, 각종 폐품 등은 시공자의 부담으로 즉시 현장 밖으로 운반하여야 한다.

25. 시운전

- 25.1 시공자는 모든 배관 공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질을 제거하고 원활한 기능을 보장하기 위하여 2회 이상의 FLUSH DOWN을 실시하여야 한다.
- 25.2 시공자는 시운전을 완료 후 반드시 스트레이너 및 필터등 배관계통에 대한 청소를 실시하여야 한다.
- 25.3 시공자는 덕트계통의 시운전을 실시하기 이전에 덕트내부의 먼지등 이 물질을 제거한 후에 송풍기 등을 가동하여야하며 시운전을 완료한 후에는 각종 필터를 청소하여야 한다. 그 결과 보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

26. 인수인계

준공검사 후에는 각종 관계도서 및 시험성적서, 검사증을 감리원에게 제출하고 공사를 인수인계한다.

27. 전기, 수도 및 가스요금

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

28. 공사용 현장 시공도면 작성

공사의 시공을 위하여 시공 상세 도면을 작성하여야 하고 준공도서에 포함시켜서 제출하여야 한다.

29. 기타 시험, 검사 및 시운전

시험, 검사 및 시운전 관련 사항은 입찰안내서에 준한다.

제 2 장 공 통 공 사

제 2 장 공 통 공 사

1. 강재공사

1.1 일반사항

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

1.2 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 용접재질에 적합한 양질의 재료로 용접조건에 따라 선정한다.

1.3 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, 치수 등을 감안하여 정확하고 깨끗하게 작업하고 GRINDER 등으로 다듬질 한다.

3) 절단면이 요철, 흠 및 SLAG의 부착 등이 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

2.1 일반사항

(1) 냉각수, 냉수, 온수 및 위생관련설비 등 모든 배관 공사에 적용한다.

(2) 사용 재료 중 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. (단, 도면에 명시된 내용은 도면에 준한다.)

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

2.2 배관재료

(1) 배관재료

별표 1 을 참조한다.

(2) 배관부속품

별표 2 를 참조한다.

(3) 방진 이음은 다음과 같다.

보강재를 삽입한 제품으로 충분한 합성 내열 및 내압강도를 갖추어야 한다.

(별표1) 배관재료

구 분	배관용 탄소강관	압력 배관용 탄소강관	배관용 스테인리스강관	동 관	주철관 NO-HUB	연료 배관용 탄소강관 (백관)	폴리에틸렌 피복강관	경질 염화 비닐관	폴리에틸렌관
	KSD-3507	KSD-3562	KSD-3576	KSD-5301	KSD-4307	KSD-3631	KSD-3589	KSM-3404	KSM-3514
냉 수			○ (250A이상)	○ (L) (200A이하)					
냉각수	○ (백)								
온 수			○ (250A이상)	○ (L) (200A이하)					
장비배수				○ (L)					
증기, 응축수	○ (흑)								
정 수			○						
급수 탕환 탕			○						
오, 배수					○				
통 기	○ (백)								
팬 창				○ (L)					
펌핑오수			○						
펌프배수			○						
주방배수					○			매립 ○ (VG2)	
냉 매				○					
가 스						○ (노출)	○ (매립)		
시 수			○	○ (50A이상)			○ (옥외)		
소화관	○	○ (FM200)							
우수관	○ (옥내은폐)		○ (옥외노출)						
브라인	○(흑)								

- 주) 1) 기타 도면에 명기된 배관재질은 도면에 준한다.
 2) 특수설비에 대한 재질은 특기시방을 참조한다.
 3) 냉. 난방관에서 250A 이상은 3 THK 배관용 스테인레스관으로 한다.

(별표2) 배관이음

구 분	나사식가단주철 이음쇠	철강제 관이음쇠	스테인레스용 접용이음쇠	동 납 땀 이 음 쇠	경질염화비닐 이음관	비 고
	KSD-1531	KSD-1522	KSB-1543	KSB-1544	KSD-3410	
냉 수			○ (250A 이상)	○ (200A 이하)		
냉각수, 소화	15-50	65이상				· 소화펌프 주위 배 관은 무용접접합 · 스프링클러헤드 플렉시블 조인트
온 수			○ (250A 이상)	○ (200A 이하)		
장비배수				○		
증 기	15-50	65이상				
급수·급탕 · 정수			○ (65A 이상)			50A 이하는 SP조인트 적용
오,배수						NO-HUB
통 기	15-50	65이상				
주방배수 (매립)					○	
팬 창				○		
펌프배수			○			
펌프오수			○			
냉 매				○		
시 수			○			
도시가스	15-50	65이상				

2.3 VALVE류

종 류	규 격	형 식	주 사 용 처	비 고
글로우브 밸브	KSB 2301 KSB 2350	청동나사식 10 주철후렌지 10	증기배관전체, 냉각수, 냉온수, 급수, 급탕의 (BY - PASS용 VALVE 장치)	15~50 mm 65 mm 이상
게이트 밸브	KSB 2301 KSB 2353	청동나사식 10 주철후렌지 10	냉온수, 급수, 급탕, 냉각수 (BY - PASS용 제외한 전체)	15~50 mm 65 mm 이상
스윙체크밸브	KSB 2313 KSB 2353	청동나사식 10 주철후렌지 10	냉온수, 급수, 급탕, 브라인 (급수양수펌프 제외)	15~50 mm 65~200mm
개폐표시형 버터플라이 밸브(OS&Y) 템퍼스위치 부착형	KSB 2350	레버식 및 기어식 10	소화	50~100mm
스모렌스키 밸브	한국공업규격	주철후렌지 10	펌프 토출측	50~100mm
볼 밸브	KSB 2308	청동나사식 10 주강후렌지 10	냉온수관, 급수, 급탕, 가스관, 브라인 (가스는 가스용 볼밸브)	15~50 mm
버터플라이 밸브	한국공업규격	레버식 10 기어핸들부착형 10	냉온수관, 급수, 급탕, 브라인	65~125mm 150mm 이상
쓰리원 체크밸브	한국공업규격	주철후렌지 10	냉각수, 냉온수, 정수, 펌프토출측	65~200mm
석선 디퓨저	한국공업규격	주철후렌지 10	냉각수, 냉온수, 펌프흡입측	65~200mm

주기) 1. 모든 밸브는 사용압력에 따라 적절한 밸브 사용

(1) 안전밸브

- 1) 구조 기능 및 치수는 KSB 6216에 따른다.
- 2) 필요압력은 유효적절하게 조정할 수 있어야하며 조정 후 잠금 장치가 있어야 한다.
- 3) 디스크와 디스크 시이트는 스테인리스 스틸로 하여야 한다.
- 4) 테스트레바를 부착하여 성능 검사가 가능하도록 한다.

(2) 자동에어벤트

물용 에어엘리미네이터(Air Eliminator)

후르트 타입으로 몸체는 구상흑연주철, 내장재는 스테인리스 스틸로 제작하며, 반드시 배출관을 연결하여 안전한 장소로 배출되도록 한다.

(3) 자동밸런싱밸브(Automatic Flow Balancing Valve)

- 1) 밸브자체에서 별도의 수동 유량 조정작업 없이 자동으로 유량을 조절하여야 한다.
 - 2) 밸브 내부구조는 워터해머, 서어징 및 진동을 스프링 작용에 의해 완전히 흡수는 캡으로 된 카트리지 구조이어야 한다.
 - 3) 유량을 확인할 수 있는 플러그가 밸브에 부착되어야 한다.
- (4) Y형 스트레이너
- 1) 50 mm이하는 청동제 나사식으로 하고 65 mm이상은 주철제 후렌지식으로 한다.
 - 2) 청소용 플러기가 반드시 최하부에 오도록 설치한다.
 - 3) 스트레이너 부분은 스테인레스강제로 하고 그물의 크기는 사용처에 적합하며 충분한 유효면적을 가진 것으로 한다.
- (5) 압력계
- 1) 압력계는 KSB-5305(부르돈관 압력계)에 따르며 눈금판의 바깥지름은 원칙적으로 100mm이며 콕볼이 증기관에 설치할 때에는 사이폰볼이로 한다.
 - 2) 최고 눈금은 사용압력의 1.5 - 3배로 한다.
- (6) 온도계
- KSB-5235(증기압식 지시온도계)에 따른 부르돈관 팽창식 원형지시계 및 KSB-5302 (유리제 온도계 - 전체담금)에 준한 재료 구조 및 성능을 가진 보호 통볼이 L형 또는 I형 온도계로 하고 최고눈금은 최고사용 온도의 1.5배로 한다.
- (7) 신축이음쇠(벨로우즈형)
- 1) KSB-1536(벨로우즈형 신축이음관)에 적합한 것으로서 본체는 주철제, 주요부는 스테인레스강제 또는 청동제로 하고 벨로우즈 재질은 KSD-3698(냉간압연 스테인레스 강관) 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.
- (8) 관 지지철물
- 1) 관의 신축 수평 흔들림 하중에 견딜 수 있는 것으로서 관의 구경과 재질에 대한 충분한 지지강도를 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	동관 및 스테인리스강 관	주 철 관	PVC관	비 고
15 - 20	1800	1800	-	2500	
25 - 40	2000	2000	-		
50 - 80	3000	2500	1본당 1개소씩		
100 - 150	4000	3000	1본당 1개소씩		
200 이상	5000	3500	1본당 1개소씩		

(9) 후렉시블이음

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

(10) 나비밸브

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

(11) 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) 행거용 환봉

- 관경 125Φ 이상 : 환봉직경 12 mm

- 관경 100Φ 이하 : 환봉직경 9 mm

2.4 배관준비

(1) 위치의 결정

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

(2) 배관 PIT용 형틀 및 슬리브의 설치

콘크리트 바닥 및 벽 등에 매설되는 배관 또는 관통할 관에 대하여는 콘크리트 타설 전에 충분한 강도가 있는 형틀 및 슬리브 등을 소정의 위치에 묻는다.

2.5 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 관 끝은 절단 각도에 주의하여 절단한다.

(2) 절단 부위의 처리

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

2.6 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하여 이물이 없는가를 확인한 후 금속칩 부스러기 및 먼지 등을 깨끗이 청소한다. 또한 작업종료나 일시 중단 시에는 배관 끝을 PLUG 및 CAP등으로 완전히 폐쇄하고 이물질이 들어가지 않도록 한다.

2.7 관의 접합

(1) 동일 재질의 관접합

1) 일반나사 접합

접합용 나사는 TAPER나사 (KSB0222)에 준한다.

2) 플렌지 접합

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

3) 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) 스테인레스관

1) 스테인리스관의 접합은 아르곤용접으로 한다.

(3) 동 관

1) 용접접합

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

2) FLANGE 접합

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

(4) PVC관 및 부속

1) 일반용 경질염화 비닐관(PVC관)

KS M 3404 규격에 적합한 제품 또는 동일규격으로 고무링 접합부를 갖는 직관

2) 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.

- 접합 방법 : 삽입식 조인트

- 사용접착제 : 지건성 강력 접착제

2.8 부지 내 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.

2.9 벽, 바닥 및 지붕의 관통

(1) SLEEVE

슬리브 벽 및 바닥 등을 관통하는 배관을 위하여는 관통부에 원형슬리브를 설치한다.

원형슬리브는 PVC 또는 강관으로 한다. 방수층 및 세 척이 필요한 바닥, 기둥, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분에는 각 부분은 각각 그곳에 알맞은 슬리브를 사용한다.

- 1) 방수층 관통부는 방수층에 잘 밀착되는 구조로 하며 턱이 달린 지수판 슬리브를 설치한다.
 - 2) 물을 씻을 필요가 있는 바닥 관통부 슬리브와 층간 관통부는 지수판 슬리브를 사용하고 상단은 바닥의 마감면보다 30mm이상으로 높인다.
 - 3) 보, 내진벽 또는 외벽관통부는 구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.
- (2) 관통부의 틈새
노출부분 및 소음방지를 필요로 하는 부분 또는 건축법 및 소방법에 의한 방화구획 등을 관통할 때에는 관통부의 틈새를 법규에 적합한 불연재료로 충진한다.
- (3) 외벽 지붕의 관통
지하수 또는 빗물 등의 침입을 방지하기 위해 몰탈 또는 기타 수밀성이 있는 재료로 코킹한다.

2.10 배관의 기울기

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

- (1) 증기관 : 순구배 1/150, 역구배 1/100
- (2) 급수관 : 1/200
- (3) 냉,온수공급관
 - 1) 중력순환방식에서는 1/150 이상
 - 2) 강제순환방식에서는 1/200 이상
 - 3) 배수관
 - 관경 75mm 이하에서는 1/50 1/100이상
 - 관경 100mm 이하에서는 1/100 1/200이상
 - 4) 통기관은 관내에 물방울이 고이지 않고 흘러내리도록 하며 역구배가 되지 않도록 배수관에 접속하여야 한다.

2.11 배관의 시험

- (1) 모든 배관은 배관의 일부 또는 전배관 완료 후에는 아래와 같이 수압 시험 및 만수 시험을 행한다. 방로 및 보온을 하는 배관, 은폐 배관 또는 매설 배관 등은 보온 및 매설전에 시험한다.
- (2) 배관의 시험의 기준치는 다음 표와 같다.
 - 1) 압력계통 : 설계압력 x 1.5배 (단, 최소 10 kg/Cm² G)
 - 2) 배수계통 : 만수수압시험 (60분 이상유지)

3. 보온공사

3.1 일반 사항

본 항은 배관, 덕트 및 기기류의 결로, 동파 방지 및 보온, 보냉 위한재료 및 시공에 적용한다.

3.2 보온 시공

- (1) 보온의 두께는 보온재만의 두께를 말하며, 외장재, 보조대 등의 두께는 포함하지 않는다.

- (2) 철선 감기는 원칙적으로 50mm 피치 이하로 나사 감기 한다(유리면).
- (3) 아연도 철선 (#18)
- (4) 알루미늄 밴드 (30 W × 0.3 t) 는 500mm 간격으로 사공한다(유리면).
- (5) 파이프 배관(옥내노출) 보온 마감 카바는 감리원의 지정색으로 한다(유리면).
- (6) 본 시방에 누락 및 미비 사항은 공기조화 냉동 공학회 표준 시방에 따른다.
- (7) 글라스크로스 제품은 우레탄 계통의 양면 코팅한 것으로 난연성 기준치는 한국원사직물 검사소의 공인기관 시험결과에 합격한 제품이어야 한다.
- (8) 보온시공에 있어서는 기기 및 관 표면의 유리, 녹, 기타 부착물 등을 제거하여 방식처리를 한 후 표면이 충분히 건조된 후 시공하여야 한다.
- (9) 모든 보온 및 방로공사는 수압시험 완료 후 시공하여야 한다.
- (10) 보온통의 훼손 방지 및 단열 효과가 저하되지 않도록 적절한 보양조치를 하여 보관 하여야하며, 훼손되거나 물에 젖은 보온통은 완전제거 후 재시공하여야 한다.
- (11) 접착테이프는 온도의 변화, 시간의 경과에 따른 변화가 없고, 보온 마감재와 동일한 색상의 재료이어야 한다.

3.3 보온 재료

- (1) KSL 9102(유리면 보온재)로서 천연 규사를 원료 로한 유리면 보온재와 고무발포 보온재(EPDM)사용을 원칙으로 하되, 재질 및 규격품 규격에 합격한 제품으로 감리원의 승인을 받아야 한다.

3.4 보온 순서

관 명	보 온 방 법
증기·응축수(노출)	유리습보온통+아연철선+보루지+매직테이프+AL밴드
증 기·응축수관(은폐)	유리습보온통+정형원지+보루지+포리마테이프+AL밴드
기타 보온이 필요한 모든 배관	EPDM고무발포보온재+819K흑색접착재+접착부위난영보강테이프
밸 브 류 (65A이상 증기노출)	유리 습보온재(24k 50t)+아연철선+컬러함석자켓(0.5t)
밸 브 류 (물 계 통)	EPDM고무발포매트+819K흑색접착재
덕 트	EPDM고무발포매트+819흑색접착재

3.5 각종 배관의 단열 두께(단위 : mm)

구분		15~25 \varnothing	32~40 \varnothing	50~80 \varnothing	100~125 \varnothing	150~200 \varnothing	250 \varnothing 이상
증기응축기		40	40	40	40	40	50
급수/소화	EPDM 고무발포	19	19	19	19	19	19
급탕/환탕	EPDM 고무발포	19	19	19	19	19	19
냉수 및 온수	EPDM 고무발포	25	25	25	25	25	25
공조배수 및 우수 (실내천장내)	EPDM 고무발포	13	13	13	13	13	13
덕트	EPDM 고무발포	13	13	13	13	13	13
냉매	EPDM 고무발포	13	13	13	13	13	13

- 주) (1) 브라인 배관 단열은 EPDM 고무발포 보온재 50mm를 사용한다.
 (2) 상기표의 단열재 두께는 각 해당 부분에 맞도록 적용한다.
 (3) 덕트 보온두께 중 제연덕트 겸용은 ALL 19t로 한다.
 (4) 상대습도가 80%이상의 장소는 단열두께를 재검토 후 감리원과 협의 후 시공한다.

3.6 기기의 보온

기기의 보온은 제작사 사양에 따르되 보온재의 최소 두께가 50mm 이상이고 마감재는 알루미늄박판 또는 아연도 강판으로 한다. 또한 반드시 SHOP DRAWING을 작성하여 감리원의 승인을 득한 후 보온 시공한다.

3.7 시험 및 검사

- (1) 보온재의 확인
 공사에 착수하기 전에 보온공사에 사용되는 모든 재료는 견본을 제출하여 감리원과 협의하여 승인을 득한 후 시공한다.
- (2) 보온재의 시공두께
 보온을 요하는 부위의 보온재는 배관의 용도, 설치위치에 따라 적절한 보온재료 및 두께로 시공한다.
- (3) 보온을 요하지 않는 부분
- 1) 덕트
- 공조되고 있는 실 및 그 천장속의 환기덕트 (단, 최상층 천정이 옥상일 경우는 제외)
 - 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 챔버
 - 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보
 - 환기용(換氣用) 덕트
 - 배기용 덕트

- 2) 배관, 밸브 및 플랜지
 - 급수관 및 배수관의 콘크리트내 배관(단, 위생기구 연결용 매립배관은 제외)
 - 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
 - 급수관 및 배수관의 지중매설관
 - 통기관
 - 각종 탱크류의 오버플로관 및 밸브 이하의 배수관
 - 공기빼기 및 물빼기 밸브 이후 배관

4. 도장공사

4.1 일반사항

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

4.2 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 등으로 녹을 제거한다.

4.3 도장 시공

(1) 도장 범위

부식의 우려가 있는 모든 강재(비철금속류 제외)는 도장을 원칙으로 한다.

(2) 도장 방법

배관, 지지용 철물, 기기 및 철물, 기타 철재면에 대한 1회의 방청용 도장은 가공공장에서 가공 직후에 실시하고, 조립 후 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 방향표지, 문자 및 배관 표지색 등에 대하여는 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (4) 도장 회수 및 두께는 표준 이상으로 한다.
- (5) 기타 도장공사 관련은 입찰안내서 기준에 준하여 시행한다.
- (6) 배관의 경우 유체의 흐름방향 표지, 문자 및 표지색등을 구분하여 식별이 용이하도록 라벨을 부착하고 기계실에는 아크릴 표지판을 설치한다.
- (7) 고무발포 보온재의 색상은 검정색으로 하고, 표지색으로 배관을 구분한다.

제 3 장 덕 트 설 비 공 사

제 3 장 덕 트 설 비 공 사

1. 일반사항

- 1.1 덕트는 공기의 유통저항 및 누설이 적으며 발생소음이 적은 구조로서 덕트의 내외차에 따라 변형이 발생되지 않는 구조로 한다.
- 1.2 덕트의 단면을 변형할 때는 급격한 변화를 피하고 원만하게 확대시키거나 축소시키며 그 경사각도는 15도 이내로 한다.
- 1.3 덕트와 라인디퓨저 연결용으로 사용하는 후렉시블덕트의 길이는 1m이내가 되는 지점까지 분지 덕트를 주덕트에서 분기하여 설치한다.
- 1.4 방화구역을 관통하는 덕트는 방화담파와 더불어 확실한 방화구역이 설정될 수 있게 두께 1.6mm 이상의 아연도 강판을 사용하여 제작한다.
- 1.5 분기덕트에 사용되는 볼륨담파는 공기의 흐름을 방해하거나 풍압에 변형되지 않는 구조로 한다. 담파용 핸들은 조작이 간편하며 내구성을 지니고 개폐표시가 되어 있는 것을 사용 한다.
- 1.6 철판이음방법은 표준시방서에 준하며 이음부분에 대하여서는 콤파운드를 사용하여 기밀을 유지하여야 한다.
- 1.7 덕트의 보온 및 도장은 공통사항을 참조한다.
- 1.8 대강당 덕트는 기류분포 simulation을 실시하여 고천정으로 인한 문제점을 보완한 후 발주처 승인 후 시공토록한다.

2. 덕트용 재료

- 2.1 아연도 철판은 KSD-3506(아연도 철판)을 사용한다.
- 2.2 강재는 LSD-3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SB41)이상으로 한다.
- 2.3 리벳은 브라인드리벳을 표준으로 한다.
- 2.4 보울트 및 너트는 KSB-1002(6각 보울트)및 KSB 1012(6각너트)에 따른것을 사용한다.
- 2.5 플랜지용 패킹은 원칙적으로 폴리에틸렌을 발포하여 만든판을 테이프화 한것을 사용한다.
- 2.6 FLANGE BAR, CLETA BAR, 보강 BAR는 두께 0.8mm 이상의 아연도 철판을 기계로 성형하여 균일하게 만든것으로 한다. 덕트이음부분은 비초산계통의 콤파운드를 사용한다.
- 2.7 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.
- 2.8 주방 배기덕트는 스테인레스 재질로 한다.
- 2.9 실험실,중수조 배기 덕트는 스테인레스 재질로 한다.

3. 덕트의 부속품

- 3.1 외기흡입 및 배기루버 (건축공사)
 - (1) 루버는 빗물의 유입을 방지할 수 있는 형식으로 한다.
 - (2) 루버는 내부에 방충망이 부착된 것으로 한다.
 - (3) 시공자는 설치될 위치등을 건축감리원과 협의하여 설정하며 건축공사를 할 때 미리

덕트 스리브를 설치하여야 한다.

3.2 방화담파

- (1) 담파의 안내깃은 두께 1.6mm아연도 강판 KSD-3501(열간압연 강판 및 강재)로 제작한다.
- (2) 담파축은 아연도 봉강, 베어링은 포금제 등 녹이 슬지 않는 재질을 사용한다.

3.3. 각형 디퓨저(원형 디퓨저)

- (1) 송출구 및 흡입구는 외관이 좋고 작동 시 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) 디퓨저 설치 전 천정보강이 되는지 건축감리원과 협의하여 설치 시 변형이 없고 진동이 없도록 디퓨저 보강의 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

3.4 풍량조절담파

- (1) 담파의 안내익은 두께 1.2mm이상의 아연도 강판(KSD-3506)으로 제작하여야 한다.
- (2) 담파축은 아연도 봉강, 베어링은 포금제 등 녹이 슬지 않는 재질을 사용한다.
- (3) 담파의 조작이 수동일 때에는 개폐지시기를 부착한 것으로 하고 조작핸들 잠금장치가 부착된 것으로 한다.

3.5 라인디퓨저

- (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 설치 시 변형이 없고 진동이 없도록 디퓨저 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

3.6 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) 설치 전 천정의 보강이 되는지 감리원과 협의하여 변형이 없고 진동이 없도록 레지스터 보강의 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.

3.7 후렉시블 덕트

- (1) 건축법이 정하는 불연재로서 충분한 힘과 강도를 갖추고 소음 및 단열 효율이 높은 것으로 한다.
- (2) 후렉시블덕트와 디퓨저 연결시 반드시 덕트용 STS 밴드를 사용하여야 한다.
- (3) 후렉시블덕트 설치시 기류의 변동에 의해 진동이 없도록 고정을 시켜야 한다.

3.8 후렉시블조인트(캔버스 이음)

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

3.9 점검구(건축공사)

- (1) 개폐가 용이하고 폐쇄 시 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 압연강재)으로 성형된 것을 사용하여야 한다.
- (4) 특히 공기조화가 지나가는 곳에 설치할 때에는 단열재를 충진한다.
- (5) 점검 및 청소가 필요한 닥트 및 기기 등은 감리원과 협의하여 설치한다.

3.10 에어챔버

송풍기의 흡입 및 토출측에는 두께 1.5mm 아연도강판으로 제작 설치하여야 하고, 소음처리가 필요한 곳에는 유리섬보온재(50mm th'K, 비중 48 kg/m³이상)를 사용하여 내부보온을 하여야 하며, 기타 급기, 환기 및 외기용 챔버에는 유리섬 보온재(25 THK, 비중 40 kg/m³이상)로 외부보온을 하여야 하며, 소음·진동 및 방진업체에서 제작하여야 한다.

4. 덕트의 제작 및 설치

4.1 덕트의 판두께

(1) 장방형 덕트

장방형 덕트의 모퉁이 이음매는 SMACNA 시공방법에 따른(더블코너시임과 피버어그 룩 시임 등) 시임으로 하되 이음부에는 공기의 누출을 방지하기 위하여 실링폼파운드를 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 하는 것	1.2

(2) 원형덕트

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

덕트지름(mm)	판두께(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.

4.2 덕트의 접속

(1) 장방향덕트의 접속

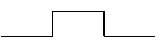
1) 덕트의 접속은 아연도 철판으로 제작된 플랜지형 조립식으로 하며 플랜지접합에는 가스킷을 접착하고 덕트 네 모서리에 “ㄱ”자 형의 코너플레이트를 써서 근각볼트, 너트로 기밀하게 조이고 플랜지의 중간고정은 C CLEAT-BAR를 사용하여 플랜지와 플랜지를 조인다.

2) 슬립접합

드라이브슬립(DRIVE SLIP), 헤메드 “S” 슬립(HEMMED “S” SLIP), 스텐딩 “S” 슬립(STANDING “S” SLIP) 등으로 절곡된 덕트에 끼우고 아연도금의 육각 철재 태핑나사(SELF DRILL SCREW)로 기밀하게 조여 준다.

4.3 덕트의 보강

(1) 덕트의 보강은 아연도 철판 KSD 3506(아연도 철판)의 1종(SBHG 1) 및 2종(SBHG2)으로 제작된 보강 채널을 사용하여야 하며 간격은 다음 표를 기준으로 한다.

덕트규격(mm) (장변)	보강 (mm)		
	BEADING(Ω)		피스간격
0 - 450 이하	300	-	-
451 - 750 이하	300	-	-
751 - 1,200 이하	300	-	-
1,201 이상	300	715	150

4.4 덕트의 지지

(1) 장방향 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

원형 덕트의 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

5.1 공기조화 및 환기용 덕트의 누설 시험은 원칙적으로 소방 시설의 설치 유지기준 KSF 2815 (배연설비의 점검 표준)에 의한 배연 풍도의 누설 시험 방법에 따라 시행하며 누설이 없는 것을 확인 한다.

5.2 공기조화, 환기용 DUCT 및 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

5.3 시험홀의 선정

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

제 4 장 위 생 설 비 공 사

제 4 장 위 생 설 비 공 사

1. 위생기구 설치공사

- 1.1 위생기구는 KSL-1551에 합격한 것으로 기구는 형체가 정확하고 흠이 없어야 하며 소변기, 대변기, 세면기와 같이 여러개를 한 장소에 설치할 경우 규격 및 색을 동일하게 한다.
- 1.2 기구를 설치할 때는 벽체에 견고하게 지지되어야 하며 타일의 줄눈에 부합되도록 유의하고 벽체에는 합성수지 또는 앵글제를 사용하여 견고하게 설치한다.
- 1.3 장애인용 위생기구는 '장애인 편의시설 및 설비의 설치기준에 관한 규칙'에 적합하도록 설치하여야 한다.
- 1.4 위생기구는 관계 법규에 의거 절수형으로 하여야한다.
- 1.5 기타 상세내용은 도면의 위생기구 일람표를 참조한다.

2. 위생기구 및 재료

2.1 양변기(후레쉬밸브)

- (1) 사이폰젯트 후레쉬 밸브용 (절수형)
- (2) 후레쉬밸브 : KSB-2369(대변기 세척밸브)이상의 제품을 사용한다.
- (3) 급수관 : 보이는 부분의 급수관은 황동 이음매 없는 관으로서 외경 25.4mm로 한다.
- (4) 진공 브레이커 : 주요부분은 비철금속제의 대기압식인 것으로 기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

2.2 양변기(로우탱크식)

- (1) 몸체 : 탱크밀결형 사이폰젯트 변기
- (2) 탱크 : 평면붙임 세척용 로우탱크
- (3) 탱크부속 : 로우탱크용 사이폰 및 볼탭
- (4) 급수관붙이 지수밸브 : KSB-2330 (특수용 수도꼭지)의 급수관붙이 지수밸브로 앵글밸브형으로 한다.

2.3 대형소변기(매립형 전자감지기 부착형)

- (1) 몸체 : 소변기 (대형)
- (2) 세척관 : 두께 0.6mm이상의 황동이음매 없는 관으로 소변기에 설치한 소변기 스파우트와 접속에 적당한 모양의 것으로 한다.
- (3) 스파우트:KSB-1534(위생도기 부속 쇠붙이)의 소변기 스파우트로 한다.
- (4) 배수용 쇠붙이 : KSB-1534의 소변기 배수용 쇠붙이로 한다.

2.4 각형 세면기

- (1) 몸체 : 평면 붙이 테두리 없는 세면기
- (2) 급수수전 : 세면기에 부착되는 수전은 ½" 용 냉·온수용 혼합자동수전으로 한다.
- (3) 트랩 : P트랩으로 하고세면기 품-업이 설치된 것으로 한다.

2.5 타원형 세면기

- (1) 몸체 : 카운터 밑에 붙는 타원형 세면기
- (2) 급수수전 : 세면기에 부착되는 수전은 ½" 용 냉·온수용 혼합자동수전으로 한다.
- (3) 트랩 : P트랩으로 하고 세면기 품-업이 설치된 것으로 한다.
- (4) 타원형세면기용 후레임 : 스테인레스강판으로 한다.
- (5) 타원형세면기 카운트 : 건축과 연계하여 절단위치를 확인하여야 한다.

2.6 청소형 수채

- (1) 몸체받이 달린 소제용 수채
- (2) 트랩 : KSB-1534(위생도기 부속 쇠붙이)의 소제용 수채의 P트랩으로 한다.
- (3) 설치용 보울트 : 황동제로서 기구의 고정에 충분한 강도의 것으로 한다.
- (4) 림커버 : 불침투성의 내식성 자재로 수철펴 보호하는데 충분한 모양과 크기 및 강도가 있는 것으로 한다.

2.7 샤워

- (1) 샤워헤드 : 비철금속재로서 최저 0.7kg/cm²의 수압으로 유효하게 사용될 수 있는 구조로 한다. 회전 시 헤드의 회전부분에는 내열패킹을 사용하거나 금속만의 조합으로 수밀을 유지할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 샤워용 샤워헤드와 샤워바디 연결관은 매립한다.
- (3) 노출형 싱글레버식 혼합샤워기 및 필요시 입식 및 좌식 혼용으로 자동 온도 조절기 부착형으로 한다.

2.8 화장실 부착물 설치

- (1) 휴 지 걸 이 : 스텐레스강관제 더블형으로 한다.
- (2) 페이퍼타올 : 벽체매립형으로 재질 및 색상을 건축마감과 어울릴 수 있는 것으로 하되 감리원과 협의 후 설치한다.
- (3) 기타 모든 부착물의 위치는 건축도면 화장실 입면도를 참조하여 설치한다.

2.9 장애자용 대변기 (자동감지식)

- (1) 몸 체 : 사이폰젯트 후레쉬밸브용으로 한다.
- (2) 후레쉬밸브 : KSB-2369(대변기 세척밸브)이상의 제품을 사용한다.
- (3) 급 수 관 : 보이는 부분의 급수관은 항동이음매 없는 관으로서 외경 25.4mm로 한다.

2.10 장애자용 소변기

- (1) 입형식 소변기
- (2) 수세밸브 : 전자감지식 자동세척밸브로 한다.
- (3) 손 잡 이 : 스텐레스스틸 또는 동등품으로 한다.

2.11 장애자용 세면기

- (1) 몸 체 : 신체장애자용 세면기로 한다.
- (2) 급수전 : 세면기용 자동 1/2"냉온수 혼합수전으로 한다. (자동 감지형)
- (3) 트 랩 : P트랩으로 하고 세면기 폼-업이 설치된 것으로 한다.
- (4) 손잡이 : 스텐레스 스틸 또는 동등품으로 한다.

2.12 기타 위생기구 약세사리류는 감리원과 협의하여 설치한다.

3. 오·배수, 통기설비공사

3.1 일반사항

하수도 법규 및 관련법규에 따른다.

3.2 청소구

- (1) 마루바닥위용 청소구
관련 규격 청소구에 합격하는 것 또는 모양 및 치수가 이 규격에 준하는 것으로 한다.
- (2) 마루바닥 아래용 청소구
관련규격 플러그에 합격하는 것 또는 모양 및 치수가 이 규격에 준하는 것으로

한다.

3.3 트랩(TRAP)

(1) 일반사항

- 1) 봉수 깊이는 50-100mm로 한다.
- 2) 뚜껑이 있는 트랩에서는 뚜껑을 열었을 때 바로 배수관의 하류측으로 부터 가스가 실내로 침입하지 않는 구조로 한다.

3.4 통기구

통기관 말단 관경의 단면적보다 큰 유효면적이 갖는 것으로 하고 그 재질은 충분한 내식성이 있어야 한다.

3.5 바닥 배수구는 도면에 준하여 설치한다.

4. 시공

4.1 청소구 설치

(1) 청소구는 다음 장소에 설치한다.

- 1) 배수 수평지관 및 배수 수평주관의 기점
- 2) 직선길이가 긴 수평관의 중간으로써 배관경이 100mm 이하의 경우는 15 M내, 100 mm를 넘는 경우는 30m이며,
- 3) 배수관이 45°를 넘는 각도에서 방향을 변경하는 장소
- 4) 배수 수직관의 최상부 및 최하부 또는 그 부근
- 5) 배수 수평 주관과 대지 배수관이 연결되는 곳에서 가까운 곳
- 6) 상기 이외에 필요하다고 판단되는 장소

(2) 청소구는 청소하기가 용이한 위치에 설치하고, 그 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보 등이 청소에 지장을 줄때에는 원칙적으로 직경 65mm이하의 관에 대해서는 300 mm이상, 75 mm 이상의 관에 대해서는 450mm이상의 공간을 청소구 주위에 둔다.

4.2 바닥 배수 트랩의 설치

- (1) 바닥 배수구는 보수, 관리가 용이한 위치에 설치한다.
- (2) 봉수를 유지하기 위한 보급수는 직접연결을 하면 안된다.

4.3 통기구 설치

- (1) 통기구가 인접 건물의 출입구, 창 및 환기구통의 부근에 있을 때에는 개구부 상단에서 600 mm 이상 수직으로 세워져 설치한다. 다만, 개구부 상단에서 600mm이상을 수직으로 세우지 못할 때에는 각 개구부에서 수평으로 3 m이상 떼어서 설치한다.
- (2) 외벽면을 관통하여 연장 설치하는 통기관의 통기구는 하향식으로 설치한다.
- (3) 통기구가 동결로 폐쇄될 염려가 있을 때에는 통기구의 직경은 75mm이상으로 한다.

4.4 배 관

(1) 일반 배수 배관

- 1) 배수수평지관등의 합류되는 경우에는 반드시 45°이내의 예각으로 하고 수평에 가까운 기울기로 합류시킨다.
- 2) 배수수평관 및 수평지관에 T형 이음쇠, ST형 이음쇠 및 크로스 이음쇠는 사용하지

않는다.

- 3) 배수수직관에는 필요에 따라 만수 시험용 이음쇠를 설치한다.
- 4) 배수계통의 배관 도중에 유니온이나 관플렌지를 사용하지 않는다.

(2) 통기 배관

1) 일반 사항

- 통기 수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 OVER FLOW점에서 150mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결한다.
- 통기 수직관의 하부는 가장 낮은 위치에 기구 배수관보다 낮은 위치에서 45°Y형 이음쇠를 사용해서 배수 수직관에 연결하던가 또는 배수 수평주관에 연결한다.
- 통기 수직관을 빗물 수직관으로 사용해서는 안된다.
- 지붕을 통과하는 통기관의 끝부분은 지붕에서 150mm이상 높아야 한다.
- 간접배수의 통기는 단독 배관으로 한다.

2) 루프통기(ROOF VENT)

배수 수평지관 최상류의 기구 배수관이 접결된 직후에 하류측 부분에서 분기한다.

3) 결합통기

- 결합통기의 하단은 그 중에서의 배수 수평지관이 배수 수직관에 접속하는 곳의 아래쪽으로 부터 Y관을 사용해서 수직관으로 부터 분기한다.
- 그 상단은 그 층의 바닥면에서 1m 윗쪽에서 Y형 관을 사용하여 통기 수직관에 연결한다.
- 대변기나 기타 이와 유사한 기구류를 제외하고 통기 연결 장소는 트랩위치보다 높아야 한다.
- 모든 기구 배수관의 개별통기는 트랩웨어와 통기 연결 장소와의 사이에 수력기울기보다 높은 위치에서 뽑아내어야 한다.
- 개별 통기의 끝은 트랩 웨어로 부터 관경의 2배 이상의 지점에서 분기한다.

제 5 장 T A B 작 업

제 5 장 T A B 작 업

1. 적용 범위

본 시방서는 공기조화 설비에 대한 T.A.B용역에 적용 된다.

2. 목적

공기조화 설비의 시험, 조정, 평가작업을 통해 설계의도에 부합되도록 환경 시스템을 검토, 조정하고 에너지절감과 최적의 실내 환경을 조정하는데 그의 목적이 있다.

3. 용역 범위 및 대상 설비

3.1 용역 범위

- (1) 계통검사(시스템 검토)
- (2) 계산서 및 도서검토
- (3) 공기 분배 계통의 성능 측정 및 조정
- (4) 물분배 계통의 성능 측정 및 조정
- (5) 자동제어 계통의 검측
- (6) 각종 기계 및 기기, 기구의 성능 측정 및 조정
- (7) 소음, 온, 습도 측정
- (8) 종합 검진 및 조정
- (9) 종합보고서 작성

3.2 대상 설비

- (1) 공기계통
 - 1) 덕트시스템
 - 2) 공기 조화기 (AHU)
 - 3) 송풍기 (FAN)
 - 4) 향온향습기
 - 5) PAC
 - 6) 전열교환기
 - 7) FCU
 - 8) 디퓨저, 그릴, 레지스터, 외기루버, 배기루버
 - 9) VD, FVD
 - 10) 기타
- (2) 물계통
 - 1) 배관 시스템
 - 2) 냉온수기
 - 3) 냉각탑
 - 4) 보일러
 - 5) 냉온수 및 냉각수 펌프
 - 6) 자동정유량밸브, 수동밸런싱밸브, 차압밸브
 - 7) 냉온수 코일
 - 8) 기타

- (3) 자동제어 시스템 (공기조화설비 관련)
 - 1) MVD
 - 2) 2-WAY 밸브
 - 3) 정압감지기, FMS, 온습도 감지기
 - 4) 기타

4. T.A.B 수행 절차

4.1 시스템 검토

- (1) 공기조화설비에 대한 각종 설계도면을 정밀 검토하여 설계오류등을 설비 시공전에 수집하여, 공사원가 및 유지관리비 절감방안을 강구하고 과학적인 방법으로 공조설비에 대한 시험과 조정을 통하여 최적의 실내 환경을 조성하여야 한다.
- (2) 관계 법령 및 기준 준수여부 검토
- (3) 각종 시스템의 적정성 및 시스템 상호간 연계의 적정성 검토
- (4) 부하 계산서의 적정성(장비용량, 냉난방 부하, 환기 설비등) 검토
- (5) 자동제어 기기류 설치지점의 적정성 검토
- (6) 시설물 유지 관리의 편리성 검토
- (7) 공사원가 절감 및 유지 관리비 절감 검토
- (8) 설계도면, 시방서, 계산서의 내용 일치 여부 검토
- (9) 주요 실별 소음 진동 절감 방안 검토

4.2 현장 예비점검

- (1) T.A.B 준비작업
 - 1) 공기조화기 검사를 위하여 팬 검사 항목에 따라 윤활유상태, 벨트 장력, 회전체와 케이싱의 간격, 진동방지, 전동기회전, 필터오염 상태를 검사한 후 시험조정 및 균형작업을 실시한다.
 - 2) 케이싱 누설과 각종 댐퍼 작동상태를 검사하고, 닥트치수의 적정여부 및 공기 흐름의 상태를 점검 조정한다.
 - 3) 물계통설비 및 배관계통 검사를 위하여 펌프, 냉동기, 응축기 등 각종 설비 와 냉수, 냉각수, 온수 및 증기배관 계통의 이상유무를 검사한 후 전체계통을 점검조정한다.
 - 4) 공조기 및 팬의 기동정지 장치를 점검하고, T.A.B 시행을 위한 전기에너지 이상 유무를 점검한다.
 - 5) 공기계통의 풍량조절댐퍼와 방화댐퍼가 완전 개방위치에 놓여있는지 확인한다.
 - 6) 모든 공기터미널이 설치되고, 개방위치에 있는지 점검한다.
 - 7) 피토투브 이송측정 위치를 확인하고, 이상유무를 점검한다.
 - 8) 칸막이, 문, 창문, 천정등과 같은 건축구조물이 완성된 후 모든 공기순환이 정상적으로 되는지 점검한다.
- (2) 공기 및 물계통 T.A.B
 - 1) 급기, 배기 및 환기계통이 설계대로 작동되는지 점검하고 조정한다.
 - 2) 시스템의 자동제어 기기가 시스템에 적합하게 작동되는지 점검한다.
 - 3) 팬의 흡입정압, 토출정압, 전류 및 풍량을 측정, 기록하고, 구동모터 과부하 여부를 점검한다.
 - 4) 각실의 공기순환 경로를 검사하고, 급, 배기 계통의 균형여부를 점검한다.

- 5) 급기 주덕트, 분기주덕트 및 분기 덕트에서의 공기흐름과 분배상태를 점검한다.
- 6) 터미널을 조정하지 않은 상태에서 시스템내의 각 터미널 공기흐름을 측정하고, 이를 비교, 검토하여 분기 균형작업의 순서를 계획한다.
- 7) 분기로부터 가장 먼 터미널에서 시작하여 분기 주 덕트 쪽으로 진행하면서 풍량을 조정한다.
- 8) 시스템의 균형이 유지될 때까지 풍량조절작업을 되풀이 한다.
- 9) 팬 풍량과 작동상태를 점검하고 조정한다.
- 10) 팬 회전수는 제작자 설정 최대허용 회전수를 초과하지 않으며, 여하한 운전방식에서도 구동 모터에 과부하가 걸리지 않도록 풍량을 조정한다.
- 11) 최대 제동 마력시 팬 구동모터의 전류를 측정한다.
- 12) 시스템 균형유지 후 팬 회전수, 전동기 전압, 전류 및 입출구 정압등을 측정하고 기록한다.
- 13) 팬 최종회전수는 냉방 시 최소 외기량 상태에서 요구된 풍량이 나오도록 맞춘다.
- 14) 팬 출구 정압은 실제로 팬 하류 측으로부터 적정한 이격거리를 띄워서 측정하거나 덕트 내의 장애물 상류측에서 측정한다.
- 15) 팬 출구나 신축이음, 캔버스를 통하여 정압을 직접적으로 측정해서는 안된다.
- 16) 공기조화와 물계통 설비의 배관계통은 상호연관 관계가 있으므로 통합된 개념으로 균형유지 작업을 실시해야 한다.
- 17) 물계통 설비 균형을 위해 시스템 총수, 배관 청결상태, 관내 공기제거, 각종 밸브개방, 여과기내부 청소상태, 2방 제어 밸브, 코일주위 배관 정확성, 코일팬의 청결과 변형 유무, 압력계, 온도계 등 계측기 위치, 자동제어 시스템의 운전상태 및 기타 필요사항을 점검한다.

4.3 T.A.B 수행 절차 1단계

(1) 공기분배시스템

- 1) 설계치에 대한 팬 시험 및 조정
- 2) 필터오염에 따른 모터의 전류측정 및 기록
- 3) 피토 튜브를 주덕트에 관통시켜 필터가 50% 오염된 상태에서 시간당 공기량을 측정한다.
- 4) 외부 공기량을 시험하고, 설계대로 조정한다.
- 5) 재순환 공기량을 시험하고, 설계대로 조정한다.
- 6) 냉방과 난방공기의 입구 및 출구 온도를 측정하고 기록한다.
- 7) 밸브를 완전히 개방한 상태에서 재 가열 코일의 유동공기온도를 측정하고 기록한다.
- 8) 모든 지역의 공기량을 설계대로 조정한다.
- 9) 디퓨저, 그릴, 레지스터를 테스트하며, 설계요구치에 가깝게 조정한다. 만약 네개 이상의 기구가 한공간을 위해 작동되는 경우는 각 기구를 시험하여 설계 요구치의 85 ~ 115%로 이내의 차이로 조정한다.
- 10) 디퓨저, 그릴, 레지스터는 반드시 위치와 치수가 표시되어야 한다.
- 11) 디퓨저, 그릴, 레지스터 또는 측정된 모든 장비는 규격, 형태, 수량 및 제조회사를 기록하여야 한다.
- 12) 디퓨저, 그릴, 레지스터에 대한 점검 및 측정은 설계 풍속 및 풍량, 실측풍속 및 풍량을 포함하여야 한다.
- 13) 자동제어 제조회사의 기술자와 협조하여 각종 자동작동 조절기가 규정된대로

작동하도록 조정한다.

14) 필터 오염도가 초기일 때에는 설계풍량의 110%을 초과하지 않도록 한다.

(2) 물 계 통

- 1) 물계통 작동중 정상적으로 폐쇄되어야 하는 밸브를 제외한 모든 밸브를 개방해야 한다.
- 2) 측정 전에 모든 여과기의 청결상태를 확인한다.
- 3) 시스템에 사용되는 물의 청정 여부를 점검한다.
- 4) 펌프의 개별 및 복합작동상태를 점검한다.
- 5) 시스템 내에 공기함유상태 또는 물의 양을 점검하기 위해 팽창탱크를 확인한다.
- 6) 시스템의 최고점에서 공기의 배출여부를 점검하고, 관련장비의 작동 상태를 확인한다.
- 7) 모든 냉각 코일이 완전히 냉각되도록 온도 조절장치를 고정시킨다.
난방 시에는 완전한 가열이 될 수 있도록 같은 조치를 취한다.
- 8) 온도 콘트롤 밸브 제조회사의 기술자와 협조하여 설계요구치의 온수와 냉수온도가 되도록 점검하고 고정한다.

4.4 T.A.B 수행 절차 2단계

제 1단계 작업완료 후 아래와 같이 2단계를 수행한다.

- (1) 냉온수 펌프의 유량을 설계요구치대로 고정한다.
- (2) 냉수의 유동량을 조정한다.
- (3) 열교환기, 방열기 그리고 재가열기등 코일을 통하는 유량을 조정한다.
- (4) 열교환기에서의 물의 공급온도와 환수온도를 점검하고, 설계요구 온도로 재 조정 한다.
- (5) 냉각코일과 가열코일의 입구 수온을 점검하고, 설계요구 온도로 재 조정 한다.
- (6) 각 냉각 및 가열코일의 균형 및 조정을 실시한다.
- (7) 코일의 유량측정과 조정이 끝난 후에는 모든 조정치를 표시를 하고, 데이터를 기록한다.

4.5 T.A.B 수행 절차 3단계

1단계와 2단계의 T.A.B 작업 후 아래와 같이 3단계의 작업을 수행한다.

- (1) 코일의 조정이 완료된 후 펌프와 열교환기의 조정치를 점검하고, 필요한 경우는 조정을 한다.
- (2) 압력 게이지를 통하여 코일의 냉각 및 가열 시 요구되는 유량에 대한 코일의 압력강하를 측정한다.
- (3) 냉각수 균형 유지 작업은 같은 방법으로 밸브를 조정한다.
- (4) 냉각 및 가열 기본요소에 대하여 다음 사항을 기록하고 점검한다.
 - 1) 입구 수온
 - 2) 출구 수온
 - 3) 코일의 압력강하
 - 4) 밸브 통과시의 압력강화
 - 5) 펌프 작동 시 흡입과 토출압력 및 최종 토출압력의 측정
 - 6) 펌프 작동시의 전동기의 정격 전류
 - 7) 유량계의 점검

- 8) 자동조절기 제조회사의 기술자와 협조하여 에어 공급시스템의 온도 및 습도를 점검, 조정한다.

4.6 마무리 작업

- (1) 실내공간의 소음 발생여부를 점검하고 조정한다.
- (2) 풍량은 NEBB나 AABC의 기준에 따라 측정하되, 최종 풍량은 소음발생이 적어지도록 한다.
- (3) 취출구의 기류분포는 DRAFT 현상이 없이 적절한 공기분배가 되도록 터미널 공기분배를 조정한다.
- (4) 최종 균형유지 조건하에서 각 필터의 입, 출구 정압 및 각 코일의 입출구 정압을 측정하고, 모든 창과 문이 닫힌 상태에서 건물 정압을 측정한다.
- (5) 유량 균형유지는 정밀하게 보정된 유량계를 사용하여 최초 및 균형유지 작업 후의 최종 계기 지시치를 검사한다.

4.7 최종 보고서 작성

- (1) 모든 계통은 최종검사가 끝난 후 모든 밸런싱 밸브와 공기 댐퍼 및 조절기의 조정된 위치를 분명하게 표시하여 유지관리에 영구적으로 참고할 수 있도록 한다.
 - 1) T.A.B수행자는 T.A.B 결과 보고서를 최종 검사전에 제출하여야 한다.
 - 2) T.A.B수행자는 T.A.B 최종 검사 계획을 제출하여야 하며, 감리원과 최종 검사에 대한 긴밀한 협조를 하여야 한다.
 - 3) 최종 검사시는 모든 시스템이 운전되고 있어야 된다.
 - 4) 최종검사가 진행되는 동안 용역자는 다음의 테스트를 병행하여 수행 하여야 한다.
 - 소음 측정
 - 실내 냉난방 온도 및 습도 측정
- (2) 측정기록지에 포함되어야 할 사항
 - 1) 공기분배 시스템
 - 현장명 및 측정일자
 - 장비번호 및 설치위치
 - 장비명판에 기재된 용량 및 설계치
 - 팬 정압
 - 팬 회전수 및 모터 회전수
 - 모터의 전압 및 전류
 - 각종 필터, 코일 및 댐퍼간의 차압
 - 급기, 환기 및 외기의 건습구 온도
 - 코일 통과 전후의 건습구 온도
 - 급기 주 풍량
 - 외기풍량
 - 담당 구역
 - 2) 물분배시스템
 - 현장명 및 측정일자
 - 장비번호 및 설치위치
 - 모터의 전압 및 전류
 - 펌프의 흡입압력 및 토출압력

- 펌프 유량
- 펌프 회전수
- 관련기기 입, 출구 온도
- 코일 및 관련기기 순환 수량
- 관련기기 입, 출구 압력

3) 소음

- 현장명 및 측정일자
- 측정위치
- 암 소음 수위
- 운전시 소음 수위

(3) T.A.B 종합 보고서

- 1) 사업목적
- 2) 사업내용
- 3) 건물개요 및 기능
- 4) 용역기간 및 일정
- 5) 용역수행조직
- 6) 결과요약 및 분석
- 7) 설비설계개요
- 8) 측정범위, 측정방법 및 측정결과
- 9) 문제점 및 특기사항
- 10) 측정기록지

제 6 장 예비품 및 소모품류

제 6 장 예비품 및 소모품류

1. 적용범위

예비품 및 소모품류는 준공 인수인계시에 납품하여야 한다.

2. 예비품

2.1 공구류

번호	품명	단위	수량	번호	품명	단위	수량
1	파이프렌치	SET	1	7	플라이어(8',10')	EA	2
2	박스렌치	SET	1	8	바이스 플라이어(10',12')	EA	2
3	어저스블 렌치(몽키)	SET	1	9	줄자(5m)	EA	1
4	구리스 주입기	SET	1	10	스크류 드라이버	SET	1
5	드라이버	SET	2	11	햄머드릴(드릴, 햄머겸용)	대	1
6	6각 렌치	SET	1	12	토치램프	대	1

2.2 소모품류

- (1) 공기빼기 밸브 : 설치 수량의 5%
- (2) 필터류 : 설치 수량의 5%
- (3) 베어링 : 설치 수량의 5%
- (4) V-벨트 : 설치 수량의 5%
- (5) 위생기구 부속 : 설치 수량의 5%
- (6) 램프 및 휴즈 : 설치 수량의 5%
- (7) 냉매 및 윤활유 등 : 설치 수량의 5%
- (8) 소방 보수용 부품 : 1식
- (9) 기타필요부품 : 1식

II. 특기시방서 목차

제 1 장	장비 및 기구설치공사 공통	44
제 2 장	빙축열 설비 공사	46
제 3 장	보일러	68
제 4 장	펌프	75
제 5 장	지열히트펌프	81
제 6 장	자동제어설비	95
제 7 장	방진, 방음	115
제 8 장	연도 설치	120
제 9 장	가스 설비공사	126
제 10 장	SMC물탱크	132
제 11 장	주방기구	138
제 12 장	필터유니트	147

제 1 장 장비 및 기구설치공사 공통

제 1 장 장비 및 기구설치 공통

1. 일반사항

- 1.1 모든 장비는 제작도를 작성 제출하여 승인을 받은 후 제작하여야 한다. 또한 제작공정표, 제작시방서, 예상성능곡선도, Data Sheet, 제작도면, 계산서, Control Panel 제작도 등을 동시에 제출하여야 한다.
- 1.2 모든 장비는 감리원 입회 검사 전에 자체 검사를 실시하고 동적, 정적 바란스가 잘되어 정숙한 운전이 됨을 확인하고 성능 곡선을 작성하여 감리원에게 제출하여야 한다.
- 1.3 모든 장비는 제작사에서 감리원 입회검사(외관, 성능검사 등)를 실시하여 합격판정을 받은 후 현장 공정에 맞추어 반입한다.
- 1.4 모든 장비의 설치 책임은 제작사 책임하에 설치한다.
- 1.5 에너지 이용 합리화법, 환경보전법, 고압가스 안전 관리법등에 의한 설치 허가에 대한 제반 수속은 제작 설치 시 시공자가 허가를 받고 재비용은 시공자가 부담한다.
- 1.6 모든 장비의 기계 기초는 건축 공사에 포함하고, 기계 장비 설치에 필요한 제설비(방진, 기계 기초 볼트등)는 제작사 책임하에 설치한다.
- 1.7 모든 장비는 감리원이 지정하는 색으로 도장하고 최종 시운전시 검사를 하는 것으로 한다.
- 1.8 관련 기기와 인터록 되어 작동하여야 하는 기기는 외부에서 시그널을 받을 수 있는 터미널 부록을 갖추어야 하며, 사전에 연관성에 대하여 감리원 협의하여야 한다.
- 1.9 기타 사항은 감리원과 협의하고 감리원의 승인을 받아 제작, 반입 설치하여야 한다.
- 1.10 모든 기기 및 자재는 신품으로서 한국산업규격(KS), 공산품 품질관리, 고효율에너지기자재 보급촉진 등의 규정에 적합한 표준품 이상으로 한다.
- 1.11 본 시방에 언급되지 않은 사항은 입찰안내서 및 입찰도서, 도면을 기준으로 하여 적용한다.

2. 특기사항

- 2.1 본 특기시방은 설계를 기준하기 위한 시방이며 시공 시 업체 선정에 따라 모델 등 일부사항이 변경될 수 있으나 설계 용량 및 성능은 설계에서 요구한 (장비일람표 및 도면) 동등이상의 제품이 되어야 한다.

제 2 장 빙축열 설비 공사

제 2 장 빙축열 설비 공사

1. 일반 사항

1.1 공사개요.

- (1) 공 사 명 : 한성백제 박물관 빙축열 시스템 공사
- (2) 위 치 : 서울특별시 송파구 방이동 88-20 올림픽공원내

1.2 공사목적

- 본 공사는 “한성백제 박물관” 열원장비의 운전비 절감 및 에너지소비를 최소화 할 수 있는 빙축열 시스템의 효율을 최대한 발휘할 수 있도록 시스템을 구성하는데 목적을 둔다.

1.3 공급자 자격요건

- 본 현장의 빙축열 시공업체는 현장 부하의 특수성과 업체 신임도, 유지보수의 편리성을 충분히 고려하여 아래의 요건을 모두 충족하여야 한다.
- 한국전력과 “축냉식 냉방설비 보급에 관한 약정”을 맺은 업체 (축냉방식 : 코일(POLYETHYLENE))
- 축열조 점검 시 시스템의 운전이 가능하도록 분리형 모듈화 축열조의 설치가 가능한 업체
- 축열조 만수 및 만빙 시 조의 배부름을 방지하는 원통형의 축열조 설치실적이 있는 업체
- 축열조는 독립적으로 단열설비가 되어야 하고, 각 축열조 1조의 사용가능 용량은 전체 축열량의 10%를 넘지 않도록 하여야 한다.

1.4 공사범위

- 설계도면 및 시방에 명기된 내용을 본 공사의 범위로 한다.

1.5 적용범위

- 설계도서, 관계법령, 또는 별도로 정한 규정에 의한 것을 제외하고는 모두본 특기 시방서에 준한다.

1.6 적용순서

- 본 시방에 명기가 없는 사항은 당해 표준시방서에 준하며 내용이 상이할 때는 본 시방이 우선한다.
- 본 시방, 도면 또는 표준 시방이 정한 공법, 자재 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능할 때는 반드시 감독관으로부터 대안에 관한 승인을 얻은 후 시공한다.

1.7 설계변경

- 설계변경은 원칙적으로 계약조건에 준하여 감독원의 승인을 받되 감독원이 요구하는 구비서류를 제출한다.
- 시공상 불합리하거나 장치의 성능발휘에 문제가 있어서 부득이 설계변경을할 때에는 변경부분에 대한 도면 및 변경내용을 감독관과 협의하여 공사를 시행 후 정산한다.

1.8 장비 및 배관설치

- 모든 장비 및 배관설치는 설계도면에 따른 사항을 점검하여 설치토록 한다.

1.9 빙축열 업체 공사범위

- (1) 장비설치공사(냉동기,냉각탑,축열조,열교환기,브라인펌프,냉각수펌프,팽창탱크,브라인메크업)
- (2) 브라인배관 및 보온공사
- (3) 자동제어공사(중앙관제 시스템)
- (4) 기타 관청 인허가 및 심야전력 지원금 신청

1.10 빙축열 업체 제외공사

- (1) 냉각수배관 및 냉열원 2차측 배관공사
- (2) MCC 및 1,2차측 전원 연결공사.
- (3) 장비용 기초공사
- (4) 용전, 용수

1.11 입 회 검 사 :

- (1) 수중 또는 지하에 매설, 은닉되는 곳 또는 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립, 설치와 기타 준공 후 외부로부터 검사할 수 없는 공작물은 감독관의 협의하여야 한다.
- (2) 준공 후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 여러 개의 기자재를 조립, 설치할 경우에는 반드시 시공사진으로 자료를 제출한다.
- (3) 시운전(분야별, 종합적)은 감독관의 입회하에 실시한다.
- (4) 검사방법 및 검사기준은 각 공사의 해당사항에 따른다.

1.12 서비스 및 보증.

- (1) 당해 설비의 무상 A/S 기간 산정은 시운전 후 최초 개시한 날로부터 계산하고 2년간으로 한다.

2. 특기 사항

2.1 냉 동 기 (저온스크류형)

현장에 납품하는 냉동기는 본 공사의 도급사에서 생산한 냉동기를 적용하여 본 시스템에 최적의 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 냉동기의 세부 사양은 도면 및 설계서에 준한다. 본 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS규격품 또는 동등 이상의 부품을 사용하고, 국산제작 불가능한 제품은 수입품을 사용하며, 제작 후 가스안전공사의 안전 검사를 필한다.

(1) 구성부품

스크류 냉동기의 구성부품은 다음과 같다.

- 압축기
- 응축기
- 증발기

- 팽창밸브
- 냉매배관
- 자동제어반
- 액관 전자밸브
- 방진 및 보냉

(2) 압축기 (COMPRESSOR)

- 1) 전동기는 직결식 반밀폐형 스크류 압축기를 사용한다.
- 2) 압축기는 이태리 RefComp사의 치형을 적용한 암·수로타, 급유장치, 밀폐형 전동기, 베어링, 용량 제어 장치, 방진패드 및 안전밸브로 구성되어야 한다.
- 3) 급유장치는 고·저압의 압력차를 이용한 차압급유 장치로서 오일 휠타 드라이어, 오일포오밍 현상을 방지하는 오일 히터, 고압의 이상 상승으로 인해 윤활유 온도 상승 및 점도 저하를 방지하는 토출가스 온도조절장치, 냉매가스와 윤활유를 분리하는 압축기 내장식 오일분리기 등으로 이루어져야 한다.
- 4) 용량제어는 브라인 출구 온도를 써미스터로 감지하여 용량제어용 전자밸브의 개폐를 통한 슬라이드 밸브 작동에 의하여 무단(25~100%) 비례제어 하여야 한다.
- 5) 전동기의 냉각은 흡입 냉매가스로 하며 그 입구에는 휠타 드라이어를 부착하여 이 물질에 의한 고장의 발생이 없도록 하여야 한다.
- 6) 윤활유의 토출가스 온도가 높은 곳에서도 적절한 점도를 유지할 수 있으며 오일 회수가 잘되는 품으로 하여야 한다.
- 7) 냉매 토출구측에 역지밸브(CHECK VALVE)가 부착되어 있어 냉동기의 정지 시 냉매가스의 역류를 방지하여야 한다.

(3) 응축기 (CONDENSER)

- 1) 응축기의 용량은 압축기에서 보내진 고온고압의 냉매가스를 냉각수에 의해 액냉매로 원활히 응축시켜 주어야 한다.
- 2) 횡형 SHELL & TUBE TYPE의 고효율 열교환기를 사용하여야 한다.
- 3) 응축기의 내압시험은 33kg/cm² 압력에서 실시하여 누설, 변형 등의 이상이 없도록 하여야 한다.
- 4) 전열관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관 내부에 MICRO FIN을 가공하여 응축전열성을 향상시킨 THERMOEXCEL-C TUBE를 사용하여야 한다.
- 5) SHELL & TUBE TYPE의 동체는 압력배관용 탄소강관(SPPS)을 사용하고, 양끝의 HEADCOVER는 용접구조용 압연 강재로 하며 동관과 경관의 접합부는 누설이 없도록 긴밀히 확관처리하고 HEAD COVER는 간단히 분리될 수 있는 구조이어야 한다.
- 6) 응축기에는 휴지기에 냉매의 PUMP DOWN을 위한 출구 스톱 밸브와 화재 등에 의하여 온도가 과도하게 높아지면 응축기속의 냉매를 분출하여 냉동기를 보호하는 안전밸브가 장착되어야 한다.

(4) 증발기 (COOLER or EVAPORATOR)

- 1) 증발기는 팽창밸브로부터 보내진 냉매에 의해 브라인 출구온도를 설정온도로 유지하며 설계용량 이상의 냉각작용을 하여야 한다.
- 2) 횡형 SHELL & TUBE TYPE으로 제작되며 내압시험은 19.5kg/cm² 압력에서 실시되며 누설, 변형 등의 이상이 없도록 하여야 한다.
- 3) 전열관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관의 내부에 특수형상의 FIN을 가공한 파형 형상의 INNER GROOVED TUBE를 사용하여야 한다.

- 4) SHELL & TUBE TYPE의 동체는 배관용 탄소강관(SPP)을 사용하고, 양끝의 HEAD COVER는 용접구조용 압연 강재로 하며 동관과 경관의 접합부는 누설이 없도록 긴밀히 확관 처리하고 HEAD COVER는 간단히 분리될 수 있는 구조로 한다.
 - 5) 동체 내부에는 적당한 간격으로 방해판을 설치하여 브라인의 유동을 좋게 하고 전열관을 지지하도록 하여야 한다.
 - 6) 브라인 출구에는 브라인 흐름의 정지, 브라인 온도의 저하로 인한 동파를 방지할 수 있도록 온도 센서를 부착하고 DRAIN PLUG 및 AIR VENT를 설치하여야 한다.
 - 7) 흡입배관의 과열도를 감지하여 냉매의 흐름을 제어해 주는 외부 균압형을 사용하여야 한다.
 - 8) 팽창밸브는 미국 ALCO사의 해당 규격에 준하는 제품이나 또는 동등한 타사 수입품을 사용한다.
- (5) 냉매배관 (PIPING)
- 1) 순도 99.9%의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용하여야 한다.
 - 2) 응축기와 증발기 사이의 배관에는 휠타 드라이어, 팽창밸브 및 전자밸브를 설치하며 증발기와 압축기 사이의 배관에는 팽창밸브의 감온구와 균압관을 부착하여야 한다.
 - 3) 기타의 각 제어기기 및 압력센서의 연결배관은 FLARE NUT 또는 브레이징으로 견고하게 접속하여 냉매의 누설이나 제어기기에 이상이 없도록 한다.
- (6) 자동제어반 (CONTROL PANEL)
- 1) CE인증을 획득한 MICRO PROCESSOR를 사용하여야 하며 CONTROL PANEL은 냉동기가 최대 효율을 발휘할 수 있도록 정밀한 제어를 하여 에너지를 절감하여야 한다. 또한 운전 중에 발생하는 각종 데이터를 완벽하게 처리, DISPLAY해 주어야 한다.
 - 2) 브라인 입구온도, 브라인 출구온도, 냉각수 출구온도, 토출압력, 흡입압력, 냉동기 운전/정지, 냉동기 운전상태, 펌프 운전상태 등을 표시하여 주며, 운전 중 자체 진단 프로그램에 의한 진단으로 고장 발생을 점검할 수 있어야 한다.
 - 3) CONTROLLER의 USER MODE(사용자 모드)에서 DUAL SET POINT 설정 기능으로 DAY, NIGHT 상태가 DISPLAY 되며 주간과 야간의 온도조건, 운전상태 등을 한눈에 볼 수가 있어야 한다.
 - 4) 자동 제어반은 미려한 외관과 NOISE로 인한 TROUBLE을 방지하기 위해 CONTROL부와 POWER부로 분리하여 구성하여야 한다.
 - 5) DISPLAY부는 액정화면(LCD), 조작스위치, 표시 LED, 자동제어 기기 및 보호 장치 등이 포함되어 있어야 하며, 냉동기가 자동으로 운전되고 운전 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 보호 장치
- 다음과 같은 보호 장치를 갖추고 있어야 한다.

압축기용 과전류 계전기	이상 과전류가 흐를 때 1~4초 내에 동작하여 압축기용 전동기 보호
동결방지용 온도 센서	증발기의 동파방지
고·저압 압력스위치	압력의 과다 상승 및 저하방지
오일 히터	윤활유의 적절한 점도유지 및 OIL FORMING으로 인한 압축기 고장방지
배선용 차단기	조작회로에 과전류 발생시 조작회로 차단
안전밸브	냉매압력의 이상 상승시 냉동기 보호
토출가스 과열 방지용 온도조절 장치	토출가스 이상 상승으로 인한 윤활유 점도 저하 방지
역회전 방지용 계전기	전원의 역상으로 인한 압축기 역회전 방지
압축기 전동기용 내부 온도 센서	압축기용 전동기의 온도 상승으로 인한 전동기 보호
오일 차압 스위치	오일 공급압력이 부적합할 경우 냉동기를 정지시켜 윤활공급계통의 이상운전을 방지하여 압축기를 보호

(8) 사용 전원은 다음 사양에 준한다.

- 1) 동력전원 : 3 ψ AC 380V 60Hz
- 2) 조작전원 : 1 ψ AC 220V 60Hz

(9) 기동방식

Y - Δ 기동.

(10) 방진 및 보온은 다음사항으로 한다.

- 1) 냉동기 운전 중 진동을 방지하기 위하여 냉동기 본체와 기초 사이에는 방진체를 사용하여야 한다.
- 2) 방진체는 진동을 잘 흡수하는 방진패드와 방진패드를 고정하여 주는 강판으로 이루어져야 있다.
- 3) 냉동기의 설치 시 ANCHOR BOLT에 의하여 진동이 기초에 전달되지 않도록 BUSH를 사용하여야 한다.
- 4) 저압측 냉매 배관과 증발기는 발포 고무 보온재(t 25mm)용으로 보냉하여 열손실을 최소로 하여야 한다.

2.2 축 열 조

(1) 축열조 사양 (사양서 참조)

(2) 구성부품

- 1) 원통형 탱크본체
- 2) 원형 탱크 COVER
- 3) 50mm PIPE COIL HEADER

- 4) 15.88(5/8")mm HX. COIL
- 5) SPACER STRIP
- 6) INSULATION W/COVER

(3) 성능 및 재질

1) 성능

- 빙축열조의 제빙율은 최소 95% 이상이어야 한다.
- 축열조의 축열밀도는 20.5TH/m³ 이상이어야 한다.
- 빙축열조의 냉매는 브라인 순환형으로서 ICE ON COIL 타입으로 제작된 모듈화된 축열조를 사용하여야 한다.
- 부식방지 및 최소 25년의 내구연수를 가지기 위해 축열조 탱크 본체는 SUS 또는 P.P, P,E등 부식성이 없는 플라스틱으로 제작되고 보온되어야 하며, 열교환기는 P.P, P,E 등 부식성이 없는 플라스틱으로 제작되어야한다.
- 축열조는 독립적으로 단열설비가 되어야 하고 시스템 전체의 신뢰성을 해치지 않고 유지관리가 가능하도록 하며, 각 축열조 1조의 사용가능 용량은 전체 축열량의 10%를 넘지 않도록 하여야 한다.
- 축열조의 성능을 보장 및 안정성을 위하여 축열조는 공장제제품을 사용하여야 한다.
- 축열조 내부의 축열량을 정확히 측정할 수 있는 기구를 부착하여야 한다.

2) 탱크본체

- 축열조는 제빙과정동안 부피 팽창 할 수 있는 여유 공간을 확보하여야 한다.
- 탱크본체는 원통과 바닥 2개로 구성되며 재질은 폴리에틸렌(POLYETHYLENE)으로서 두께는 상부 및 하부가 최소 10MM가 되도록 유지고 저온에서도 경화균열 등에 견딜 수 있도록 제작한다.
- 본체상부는 COVER 접합용 BOLT를 끼울 수 있는 구멍(HOLE)이 설치되어 있고 바닥은 내부가 보온재(EXPENDED POLYSTYRENE)가 충전 되어 있는 제품을 사용한다.

3) 탱크 COVER

- COVER 재질은 고밀도 폴리에틸렌이고 내부는 열손실 방지를 위해 (POLY URETHANE) 으로 충전 되어 있다.
- COVER 는 탱크본체와 접합될 수 있도록 BOLT구멍이 설치되어 있고 접합용 BOLT와 너트 (M9*23개)가 구비되어야 한다.

4) HX COIL.

- 제빙 및 해빙 효율을 높이기 위하여 COUNTER FLOW 방식으로 설계 제작되어야 한다.
- COIL 의 외경은 15.88(5/8")로서 재질은 폴리에틸렌을 사용한다.
- COIL 은 약 86M의 길이에 56본으로 구성되어 있다.
- COIL과 HEADER간의 접합은 용착방식으로 고정시켜 누수가 없도록 제작한다.
- COIL 시험 압력은 약 10.6kg/cm² G 로서 최고 사용압력은 6.3kg/cm² G이다.
- 방열열량의 저하를 막기 위하여 열교환기는 축열매체 속에 완전히

잠겨야 하며, 열교환기 튜브의 간격을 일정하게 유지시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다.

- 열교환기 튜브는 생산단계에서 수압시험을 거친 제품이어야 한다.

5) COIL HEADER.

- HEADER 재질은 폴리에틸렌으로서 구경50mm(2")를 사용하며 BRINE 누수가 없도록 견고히 제작한다.

- 운반 시 밀봉키 위해 AIR - CAP을 씌워 놓는다.

6) SPACER STRIP

- 재질은 폴리에틸렌 (POLYETHYLENE)으로서 COIL의 부상방지 및 HX. COIL의 간격을 일정하게 유지 하도록 한다.

7) 탱크 본체보온 및 마감재

- 두께 50mm (EXPANDED POLYSTYRENE 보온재)위에 0.8MM (0.032")두께의 알루미늄 자켓으로 마감 처리한다.

- 알루미늄 자켓은 알루미늄 리베트로 견고히 고정시킨다.

2.3 냉 각 탑

(1) 적 용 범 위

본 시방서는 압입밀폐형 냉각탑의 제작, 설치에 준한다.

(이하 냉각탑이라 칭한다.)

(2) 구 조 일 반

본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품 이상의 것을 사용하며 물품의 품질 및 제작기준은 ISO 9001의거 제작하고 보수 및 점검이 용이하도록 한다.

(3) 구 성 부 품

냉각탑의 구성부품은 다음과 같다.

- 1) CASING
- 2) WATER TANK
- 3) FAN
- 4) MOTOR
- 5) WATER SYSTEM
- 6) ELIMINATOR
- 7) 열교환 PART
- 8) AIR INLET망
- 9) 염해 및 부식방지 시스템

10) 도 장

(4) 성능보장

- 1) 압입밀폐형 냉각탑의 성능보증은 당 현장 해당용량 이상의 냉각탑 열성능 시험설비를 갖춘 국내 또는 국외 공인기관에서 각 해당 용량의 열성능 인증서를 계약 후 2개월 이내에 제출하여야 한다.
- 2) 염해 및 부식방지시스템의 염수분무시험, 경도시험등은 승인 시 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

(5) 성능 및 재질

1) 케이싱

- 모든 CASING은 SS41 STEEL PLATE에 용융아연도금 후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지 시스템 처리된 강판이나 STS316으로 제작하여 내약품성을 강하게 하며 운전하중을 충분히 견딜 수 있는 형상으로 제작되어야 한다.
- 볼트 및 너트와 같은 체결요소는 내부식성이 강한 용융아연, 카드뮴 또는 크롬도금한 것을 사용한다.
- 구조용 및 배관용 강관은 스케줄 40의 압력배관용탄소강관(배관, KS D 3562)을 표준으로 사용한다.
- 케이싱 외부로 누수나 공기 누설이 없도록 밀봉되어야 한다.

2) WATER TANK

- 냉각탑의 자중과 운전하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작하여 SS41 STEEL PLATE에 용융아연도금 후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 또는 STS316으로 제작하여 내부식성을 강하게 해야 한다. CASING 조립 시 SEALING PAD를 넣어 누수를 방지한다.
- WATER TANK에는 COIL을 냉각시킨 SPRAY WATER를 PUMP에서 흡입할 수 있도록 배관이 연결되어야 하며, 이물질이 SPRAY PUMP로 유입되지 않도록 SPRAINER가 설치되어야 한다.
- 냉각탑의 운전 중에 증발되는 물과 SPRAY WATER의 청결을 유지하기 위하여 BLOW DOWN 시키는 물을 자동으로 보충시키기 위하여 WATER TANK 상부측에 FLOAT VALVE와 연결SOCKET를 설치해야 하며, 이때 FLOAT VALVE는 WING NUT는 사용하여 수위 조절이 용이하도록 한다.
- 냉각탑의 보수, 점검 및 청소 시 WATER TANK의 물을 DRAIN시키기 위해 TANK의 최하단 부위에 DRAIN SOCKET를 설치한다.
- 동절기 운전 시 COIL의 동파 및 WATER TANK의 동결방지를 위해 ELECTRIC HEATER가 설치되어야 하며 TANK내의 수위가 HEATER보다 내려갔을 때 HEATER 과열방지를 위한 LEVEL SWITCH를 설치해야 한다. HEATER는 수조의 수온에 의해 자동 ON-OFF되도록 온도SENSOR 및 CONTROLLER가 부착되어야 한다.

3) FAN

- 냉각탑의 능력에 맞는 풍량, 정압을 낼 수 있는 SIROCCO FAN을 선정하며 SS41 STEEL PLATE에 용융아연도금 후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 처리된 강판이나 STS316으로 내부식성을 강화 하기위해 제작하여야 한다.
- 소음 및 진동이 최소가 되도록 정적, 동적 BALANCING을 실시하도록 한다.
- SHAFT는 중공축을 사용해야 하며 EPOXY COATING을 하여 부식을 방지해야 한다.
- FAN BOSS는 운전중량의 감소와 운전정비가 용이하도록 STEEL PLATE를 가공 하여 SHAFT에 장착하는 구조로 하며 철판은 아연용융도금을 사용하여야 한다.
- FAN으로의 원활한 공기진입을 위해 입구 RING은 BELL MOUSE의 형태로 제작 되어져야 한다.
- FAN의 토출구는 장방형으로 FAN효율을 증가키 위해 하부수조 안쪽으로 뺀어 있어야 하며 운전 중에 냉각수가 FAN으로 넘어오는 것을 방지할 수 있도록 설

계되어야 한다.

- FAN은 용접부위가 없는 절곡형이어야 하며 CTI성능 인증이 될 수 있는 수입팬을 사용 하여야 한다.

4) 고효율 MOTOR

- 축동력에 10%이상의 안전율을 감안하여 WEATHER PROOF TYPE MOTOR를 선정하며 K.S품 또는 동등 이상품을 사용한다.
- MOTOR BASE는 V-BELT의 교체 시, 이완 시 FAN PART의 외부에서도 장력 조정이 용이하도록 조절용 BOLT를 설치한다.
- 전동기는 고효율 유도전동기를 사용하여 제작하여야 한다.

5) WATER SPRAY SYSTEM

- COIL을 냉각시키고 WATER TANK에 집수된 SPRAY WATER를 COIL에 재분사시키기 위한 SPRAY WATER PUMP와 배관이 설치되어야 하며, 배관은 P.V.C.(SCH. 40)PIPE로 한다. PUMP는 정지 시에 DRAIN이 되도록 VERTICAL로 설치해야 한다.
- 저수압 산수장치로서 산수관으로부터 전체 COIL 위에 균일하게 물이 분사되는 구조가 되어야하며, PIPE는 내부식성이 강한 압력배관용 P.V.C.관(SCH. 40)을 사용한다.
- MAIN HEADER와 LATERAL PIPE는 보수, 점검 및 세관이 가능토록 한다.
- P.V.C. NOZZLE은 운전 중 이물질에 의해 막히는 현상을 최소화 할 수 있는 구조의 것을 선정하여야 하며 RUBBER RING으로 PVC PIPE에 설치하여 청소, 보수 및 교체 시에 신속히 해체할 수 있어야 한다.

6) ELIMINATOR

- WATER DISTRIBUTION SYSTEM 상부쪽에 설치되어 냉각탑으로부터 떠나는 공기층의 물방울의 비산을 0.001% 이하로 억제할 수 있어야 하며 토출공기의 정압 손실을 최소화 할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.
- 토출공기의 저항을 적게 하기 위해 RADIIOUS 형상을 가지고 있어야 한다.
- ELIMINATOR ASSEMBLY는 WATER DISTRIBUTION SYSTEM과 COIL의 점검 및 보수가 가능하도록 냉각탑으로부터 착탈이 용이한 크기, 중량 및 구조로 설치되어야한다
- FILLER 및 Eliminator 는 ASTM Standard E84-77a에 의한 화염전파율 5인 수입 원단 사용하여 제작하여야 한다..

7) COIL

- 열교환용 냉각COIL은 용융아연도금 강관으로 제작되어야 하며, 손실수두가 적고 운전, 정지 시에는 자연배수가 될 수 있도록 일정한 경사를 가지고 있어야 한다.
- COIL의 배관은 격자형으로 배열하여 공기의 유동이 양호하며 SPRAY WATER와 배관사이에 열교환을 극대화 시킬 수 있도록 해야 한다.
- 열교환기의 COIL은 20Kg/cm² 압력에도 견딜 수 있도록 설계되고 제작되어야 하며 제작된 COIL은 25Kg/cm²을 공기압을 가하여 물에 넣어서 누설이 되지 않아야 한다.

8) AIR INLET망

- 운전 중의 안전을 위해 FAN 및 MOTOR의 점검, 보수가 용이하도록 간단히 분해, 조립할 수 있어야한다.

- FAN측에 보호망이 설치되어야 한다.

9) 염해 및 부식방지시스템

케이싱, 상, 하부 수조 등은 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 공법이나 STS316으로 제작하여야 하며, 발티본드 또는 소라본드 부식방지시스템은 다음 사항에 준하여 제작한다.

- 부식방지시스템에 사용되는 도료는 반드시 석분이 포함된 무기질 도료를 사용하여 하며 기초 하부층에 “X”자로 흠집을 내어 5% 염수 또는 강산(PH4), 강알카리(PH11)에 염수분무시험 2000시간이상 노출 후 화학약품 공격의 흔적이 없어야 한다.
- 충격시험 (22.1KG-M) 연필경도 4H이상 및 UV 노출시험에 크랙킹 및 BONDING 손실이 없어야하며 1,2항의 시험은 제작전에 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 소라본드, 발티본드 등 염해 및 부식방지시스템의 수입품 도료는 냉각탑 원메이커 업체의 공급 약속서와 수입면장을 감독기관에 제출하여야 한다.

10) 도장

- 냉각탑 케이싱, 수조등 철재류는 부식방지 및 외부미관을 고려하여 무기질 도료를 적용한 부식방지 특수 분체도장을 하여야 한다.
- 소음기 안전망에는 적용하는 분체도장은 노랑색으로 도색하여야 한다.
- 발티본드 염해 및 부식방지시스템의 수입품 무기질도료는 냉각탑 원메이커 업체의 공급약속서와 수입면장을 감독기관에 제출하여야 한다.

(6) 제어 시스템

1) 냉각탑 제어 시스템

- 입력되는 검출 및 연동신호를 설정된 제어값과 비교연산 및 인가하여 제어신호를 출력하는 마이크로컨트롤 유닛과 운전제어값과 조건을 입력 및 수정하는 제어값 입력부와 신호입력부, 신호출력부, 제어상태 표시부, 연동제어부등으로 구성되어야 한다.
- 마이크로컨트롤 유닛으로 입력되는 경보 검출신호와 출력되는 경보 제어신호에 따라 경보수단을 작동하는 경보부를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 제어시스템이어야 한다.
- 부하에 따라 자동운전 될 수 있도록 하여야 하며 운전비가 크게 절감되는 인버터운전방식 이어야 한다.
- 오퍼드라이브시스템의 권리 및 의무이행, 특허 및 지적재산에 대해 발생될 수 있는 모든 사항에 대해 계약자가 일체의 책임을 져야한다.

2) 최적화 운전장치

- 판넬 외함은 방수형으로 제작한다.
- LCD모니터를 사용하며 사용설명서 내장 및 한글지원기능을 가져야 한다.
- ECONOMIZER 기능 : 부하에 따른 최적화 운전 및 적산 전력량, 에너지 절감량을 계산 및 화면표시 기능을 갖추어야 한다.
- 유지보수 주기 : 연간 20개 유지보수(펜벨트, 베어링, 급유등) 입력 시 냉각탑 실제가동시간 자동 확인 후 화면표시 및 휴대폰 문자메시지 알림 기능을 갖추어야 한다.
- 이상 발생 내역당시 전류 주파수 값을 실시간으로 확인 가능하도록 트렌드기능 내장 및 이상시 무인알람 경보기능을 갖추어야 한다.

- MCC판넬 기능 : HAND/OFF/AUTO 구현이 가능하여야 하고, 외함에 전원 차단기가 직접 설치되어 작동되어야 한다.
- 냉각탑 수량이 여러대일때는 오퍼드라이브 판넬 중 대표판넬 1EA를 이용하여 대수제어 할 수 있으며 팬모터를 연동하여 작동시키는 연동제어부가 구성되어야 한다.
- 히터 및 동파방지 자동드레인시스템의 결빙방지제어시스템 기능을 갖추어야한다.
- 오존을 투입하여 수처리하는 오존수처리장치를 장착하는 경우 수질 관리제어장치를 더 포함하는 시스템으로 구성하여야 한다.

3) 냉각탑 장치의 무선 원격제어시스템

- 중요한 경보 및 신호기능은 무선에 의한 호출기능을 갖추어야 하며 최대 8명의 지정된 관리자휴대폰으로 자동통보 될 수 있는 구조여야 한다.
- 관리자 휴대폰으로 냉각탑 무인운전(ON/OFF), 상태감시, 이상유무 알림, 유지관리시점 알림 기능을 가져 긴급 상황 시 즉각적인 조치가 가능하여야 한다.
- 제어 및 무선운전에 사용되는 휴대폰은 CDMA 방식이어야 한다.
- 수요처 요구 시 주장비(냉동기, 냉온수기)의 자체 제어부에 입력되는 경보신호, 제어신호 통합제어 및 무선운전 사용이 가능하여야 한다.
- 입력된 점점신호를 설정 제어값과 비교연산 하여 인가한 제어신호를 출력하여 냉동기 및 냉각탑 장치를 제어하고 무선통신 단말기에 입력된 원격제어 및 감시데이터 요청명령신호를 설정된 제어값과 비교연산하여 인가한 제어신호를 출력하여 원격제어를 하여야 한다.
- 무선통신단말기로부터 입력된 원격제어 및 감시데이터 명령신호를 처리하고 원격제어수행 결과의 응답신호 및 원격감시 데이터와 경보 및 이벤트신호를 처리하여 출력하는 원격제어부가 구성되어야 한다.
- 원격제어부로부터 입력된 원격제어 수행결과의 응답신호 및 원격감시 데이터 경보 및 이벤트신호를 처리하여 무선통신 단말기로 출력하는 원격제어통신부를 포함하는 제어 시스템이어야 한다.
- 무선 원격제어시스템의 권리 및 의무이행, 특허 및 지적재산에 대해 발생될 수 있는 모든 사항에 대해 계약자가 일체의 책임을 져야한다.

4) 제어의 공사범위

- 계약자의 공사범위
 - ① 제어(VVVF 기능, 자동/수동 MCC판넬기능, 무선운전기능, 최적화운전기능)
 - ② 제어 판넬에서 냉각탑 팬모타까지 2차 전원공사 포함.
 - ③ 냉각수 출구배관 센서에 의한 오퍼드라이브 자동제어공사 포함.
- 수요처 공사범위
 - 제어 판넬까지 1차 전원 공급, 중앙제어시스템, 인터록 공사

2.4 열 교 환 기

(1) 열교환기 사양

(2) 구성부품

- 1) 고정판, 이동판
- 2) 상하부 안내용 및 체결 BOLT, NUT
- 3) 가스켓 (GASKET)
- 4) 배관연결구

(3) 제작사양

판형열교환기의 기본구조는 가스켓이 부착된 열판을 프레임에 설치하며 분해, 조립이 용이하여야 하고 소정의 능력 및 강도를 갖추어야 한다.

1) 열판 (PLATE)

- 열판 설치홈은 상, 하부봉 안내면을 따라 설치한다.
- 열판 형식은 코로케이트 형상이며, 각열판의 접촉점은 충분한 강도를 유지하여야 한다.
- 열판의 코로케이트 형식은 THERMAL SHORT 와 THERMAL LONG 2가지로 조합하여 최적 설계하여야 하며 DEAD ZONE 이 없도록 설계 되어야 한다.
- 열판의 최소 두께는 0.6MM 이상이어야 한다.
- 열판의 재질은 SUS 304로 한다.

2) 외판 (FIXED HEAD/FOLLOWER PLATE)

- 외판은 고정, 이동판으로 구성되며, 모든 연결구는 고정판에 설치한다.
- 이동판은 상, 하부봉에 의해 지지되며, 열판을 압축하여 고정할 수 있도록 하여야 한다.
- 고정, 이동판 허용 강도는 최대 사용 압력을 견딜 수 있도록 설계하여야 한다.
- 고정, 이동판 재질은 탄소강이어야 한다.
- 고정판에 설치되는 연결구는 열판과 분리될 수 있도록 내구성 패드(O-RING)를 설치한다.

3) 안내봉 (TOP/BOTTOM BAR)

- 안내봉은 상부봉과 하부봉으로 구성되어야 한다.
- 상, 하부봉은 분해조립이 용이하도록 고정판과 기둥에 HEX. SCREW로 체결한다.
- 상, 하부봉은 이동판을 원활히 움직일 수 있도록 한다.
- 상, 하부봉의 재질은 탄소강이어야 한다.

4) 체결 볼트, 너트 (TIE BAR)

- 체결 볼트, 너트는 열판과 이동판을 분해 및 재조립이 용이하도록 하여야 한다.
- 체결 볼트, 너트의 재질은 탄소강이어야 한다.
- 체결 볼트, 너트 설치홈은 고정, 이동판 주위에 설치하며, 최대사용압력을 견딜 수 있도록 하여야 한다.

5) 가스켓 (GASKET)

- 가스켓 역할은 조립된 열판으로 형성된 PORT를 통해 흐르는 유체를 열판과 열판사이에서 유체가 통과 하도록 다른 유체와 격리하며, 밀봉성이 있어야 한다.
- 가스켓은 단순, 일체형이어야 한다.
- 가스켓은 양쪽 열판사이의 금속면에서 접촉면을 형성하며, 유체누출이 없도록 하여야 한다.
- 가스켓 형상과 열판의 가스켓 설치 홈은 설치가 용이하도록 설계, 제작 되어야 한다.
- 가스켓 형상은 고정 이동판에 접하는 양 열판을 제외하고 동일 형상으로 하여야 한다.
- 가스켓 재질은 NBR로 공급되어야 한다.
- 가스켓 사용 온도는 아래 조건을 만족하도록 공급되어야 한다. 사용 최저 / 최고 온도 순간 최고 사용온도 NBR - 25 - + 50 DEG. ℃ + 70 DEG. ℃
- - 가스켓 교체 시는 제작사 추천에 따라 수행한다.

- 6) 연결구 (INLET/OUTLET PORTS)
 - 연결구 재질은 탄소강으로 한다.
 - 연결구에는 VENT/DRAIN 용 VALVE 또는 COCK를 설치하여야 한다.
- 7) 사용압력/테스트 압력
 - 열교환기의 사용 압력은 10kg/cm² G 이상이어야 한다.
 - 테스트 압력은 사용압력의 1.5배로 수행한다.

2.5 팽창탱크

(1) 팽창탱크 사양

(2) 제작 사항

1) BLADDER TYPE(고무주머니)

- 밀폐형 팽창탱크는 냉수, 온수, 냉각수 등이 온도상승에 따라 팽창되는 것을 균등하게 수용할 수 있도록 설계 제작 한다.
- BLADDER 재질은 BUTYL을 사용하며 BLADDER의 파손 및 노후 시 교환이 가능한 구조로 제작한다.
- BLADDER 내부에는 팽창수를 균일하게 분배할 수 있는 장치가 내장되어 있으며 탱크는 사용압력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 갖고 있어야 한다.
- 팽창수의 연결 배관은 탱크 상부 또는 하부에 BLADDER ACCESS HOLE용 FLANGE를 장착한다.
- 탱크는 강판제 용접구조로서 탱크내의 BLADDER에 의해 팽창수를 수용할 수 있는 수실과 압축공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조이어야 한다.
- 공기실 하부에는 압축공기의 응축수 또는 기타 DRAIN을 위해 배수구를 설치한다.

(3) 도 장

1) BLADDER TYPE

- 내부도장 : 수압 및 기밀시험 완료 후 이 물질을 완전히 제거하고 광명단 2회 이상 실시한다.
- 외부도장 : 수압 및 기밀시험 완료 후 외면의 모든 이 물질을 완전히 제거하고 방청도장 2회 이상 실시 후에 에나멜 3회 이상을 실시한다. (D-15337. RED)

2.6 펌프

(1) 적용범위

- 1) 본 시방서는 편흡입 단단 볼류트 펌프이고, 펌프 구경 40~300mm의 In-Line펌프로써 주파수 60Hz, 4극, 3상 유도 전동기와 카플링으로 직결되는 제품에 대하여 규정한다.
- 2) 제품의 신뢰성을 위해 원심펌프 및 고효율 전동기에 대한 한국산업규격(KS) 인증을 보유한 업체의 제품이어야 한다.

(2) 펌프의 구성

1) 케이싱

- 펌프의 설치/분해 및 배관작업이 용이하고 흡입 및 토출구가 동일선상에 있는 라인형으로 제작되어야 한다.
- 펌프의 수리 및 분해를 요할시 케이싱을 배관으로부터 분리시키지 않고 수리 및 분해 할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

- 펌프의 플랜지 규격은 KSB1511, 16kg/cm²에 따르며 케이싱에는 물빠기 구멍을 설치하고 흡/토출 플랜지부는 압력계를 취부할 수 있는 계기 취부구멍 등을 설치할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 펌프와 전동기의 축분할 방식으로 제작하여 유지보수가 용이하도록 해야 한다,
- 케이싱링이 장착된 구조로 유지관리 및 보수가 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- 펌프 케이싱 하부는 벽면 또는 지상에 지지 가능한 베이스 플레이트를 장착할 수 있도록 볼트용 나사구멍이 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 펌프 케이싱에는 교체 가능한 웨어링이 장착되도록 제작되어야 한다.

2) 회전차

- 회전차는 키를 이용하여 축동력을 전달할 수 있는 구조가 되어야 하며 내부식성이 뛰어난 스테인레스 재질의 너트로 축에 고정되어야 한다.
- 회전차로 유입된 물은 최소한의 손실만을 발생하며 토출구로 안내될 수 있는 고효율의 구조로 제작되어야 한다.
- 필요한 경우 수력학적으로 발생하는 축추력을 제거하기 위한 구조를 갖추어야 한다.
- 회전차는 동바란싱을 실시하여 이상이 없어야 한다.
- 회전차는 용도에 따라 재질을 바꿀 수 있어야 한다.

3) 축

회전차 체결용 나사는 펌프 운전중에 풀리지 않는 방향으로 하고 와셔를 끼워 너트를 견고하게 체결한다.

4) 축봉장치

- 누수방지를 위하여 축봉장치는 장착이 쉽고 유지보수가 간편한 메카니컬 씬을 사용하는 구조로 하여야 하며, 메카니컬 씬은 Rubber Bellows 타입을 적용한다.
- 펌프내부의 유체에 의해 메카니컬 씬을 윤활 및 냉각이 가능한 구조로 한다.
- 케이싱이나 씬챔버에 있기 쉬운 공기를 뺄 수 있도록 에어벤트가 설치되어 있어야 한다.

5) 브라켓트

- 펌프와 전동기의 Alignment가 용이하도록 연결 브라켓트를 사용하여 제작되어야 한다.
- 전동기 취부를 위해 국제 표준(IEC) 및 한국산업규격(KS)에 따라 제작하여 어떠한 전동기와도 호환이 가능한 구조이어야 한다.

6) 전동기

- EC 규격에 따른 FAN 냉각식 고효율 전폐형 농형 유도전동기로 절연등급 F종, 온도상승 B종, 보호 등급 IP54이상 제작해야 한다.
- 전동기의 소손 발생 시 어디서나 쉽게 구입하여 긴급 대체가 가능하도록 한국산업규격(KS) 인증을 득한 업체의 제품이어야 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, 전압정, 회전수, 제조자명, 제조번호 및 제조 연월일을 기입한다.

2.7 배 관 공 사

(1) 공사범위

- 1) 본 장에서 배관공사라함은 BRINE 배관을 말한다.
- 2) 즉, 냉동기, 축열조, 열교환기, 펌프 연결관 임.

(2) 관재료및 이음

- 1) 브라인 배관 : KSB 3507 배관용 탄소강관(흑관).
- 2) 관이음 : 강관제 관이음쇠 (KSB - 1522)에 준한다.

(3) 밸브류

- 1) 모든 밸브는 저온(-10℃)에서 강도를 유지하고 제 기능을 발휘 되어야 한다.
- 2) 게이트밸브
게이트밸브의 사용은 청동제 KSB2301(10kg/cm²), 주철제 KSB2350(10kg/cm²)에 준한다.
주) 각 배관의 서비스 밸브는 버터플라이밸브를 사용한다.
- 3) 체크밸브
체크밸브 사용은 50이하는 청동제 KSB2301(스윙식 10kg/cm²), 50 - 150Φ이상은 주철제, 펌프 토출측에 사용은 쓰리원체크 10kg/cm²에 준한다.
- 4) 글로브밸브
글로브밸브의 사용은 청동제 KSB2301(10kg/cm²), 주철제 KSB2350 (10kg/cm²)에 준한다.
- 5) 서비스 밸브로 시설할 버터플라이밸브가 유량조절을 겸하여야 할 경우에는 글로브밸브를 사용한다.
- 6) 버터플라이밸브 : 버터플라이밸브의 사용 시 Φ150초과는 기어형, Φ150이하는 레버형을 사용한다.
- 7) 볼밸브 : 황동제 KSB 2308(10kg/cm²)에 준한다.
- 8) 스트레이너
썩션디퓨저, 스트레이너 Y형 호칭경 50mm이하는 청동나사식, 65mm 이상은 주철 후렌지형으로 한다. 소제공용 프러그는 황동제이고 스트 레이너 철망은 동제 또는 스텐레스강제로 사용수압에 견딜 수 있는 재질로 충분한 유효면적을 가진 것으로 한다.
- 9) 압력계
압력계는 규격품으로서 눈금판의 외경은 10mm 콕크가 붙어 있는 것으로 한다. 눈금에는 사용압력표가 있어야 하며, 최고 눈금은 사용 압력의 2배로 한다.
- 10) 저온용 온도계
L형 또는 바이메탈식을 사용하며, 원형바이메탈식은 그 직경이 100mm로 하고 온도계의 최고 눈금은 사용온도의 2배로 한다.
- 11) 스리브
배관의 스리브는 탄소강 흑관제 또는 3.2mm 이상의 강관으로 제작한 것으로 사용 용도에 따라 각기 특성이 있는 것이어야 하며, 배관 후 보온두께를 고려하여 보온의 외경과 스리브 사이의 여유는 최소한 전주 3mm 이상의 여유를 주어 사용해야 한다. 특히, 방수층에 사용하는 것은 방수에 영향이 없는 구조로 한다.
- 12) 지지철물

사용강재는 KSD 3503 일반구조용 압연강재로 하고, 그 모양과 치수는 KSD 3503에 따르도록 한다.

지지철물 모양과 치수는 도면에 의하여 제작 사용한다.

인서트 부속은 주철제 또는 가단 주철제로 각 배관의 사용 중량을 충분히 지지 할 수 있는 것이라야 한다.

13) 패킹

석면 조인트 시이트 등은 각기 수질 및 수압과 온도 등에 적합한 내구성이 있는 것으로 한다.

14) 실리콘 콤파운드

나사배관용 접합에 사용하는 재질로서 적합한 것이어야 하며, 수압 온도 등에 적응 하는 내구성을 가진 것이어야 하고, 배수 후 누수가 없는 것이어야 한다. 나사 배관이음에는 싼테이프(테프론테이프)와 실리콘 콤파운드를 사용한다.

15) 볼트, 너트

사용압력 10kg/cm² 이상의 배관 각종 헤더 및 열교환기류에는 반드시 고장력 볼트 너트를 사용한다.

(4) 시공

1) 관의 접합

관의 접합은 나사접합과 후렌지 접합, 용접접합으로 하고, 특별한 명기가 없는 한 50mm 이하는 나사접합, 65mm 이상은 용접후렌지 접합으로 한다. 나사접합은 KBS 0222관용테이퍼 나사에 의하여 길이는 다음 표에 준한다.

관경과 나사의 길이 (단 : mm)

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

- 나사부에 사용하는 접합재료는 관내에 흐르는 유체의 종류, SPACE압력 온도에 따라 내압 내열성이 우수한 싼테이프를 사용하며, 뭉게 반죽한 페인트 등을 사용해서는 안 된다.
- 관의 재단은 그 구경을 축소하거나 원형 단면을 변형시키지 않도록 SPACE 하여야 하며, 관측심에 대하여 직각으로 절단하여야 하고, 절단부는 반드시 리머를 사용하거나 그라인딩 하여야 한다.
- 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하고, 그 이물이 없는지 확인한 후 철가루, 먼지 등을 소재하고, 접합하도록 한다.
- 배관도중 일시배관을 중단할 경우에는 이물질이 들어가지 않도록 봉하여야 하며, 다시 연결할 때는 반드시 해체하고, 점검 하여야 한다.
- 보온을 하지 않는 배관으로서 천정, 바닥, 벽 등을 관통하는 부분이 외부로 노출된 경우에는 관자금을 설치한다.
- 진동의 전파를 막을 필요가 있는 배관에는 방진이음, 방진행가, 방진지지 철물을 설계도 상세에 의해 시공한다.
- 후렌지 및 유니온 이음은 보수에 필요하다고 인정하는 부분에 설치하며, 일반적으로 관경 50mm 이하는 유니온 65mm 이상은 후렌지로 설치한다.

2) 관의 분기 및 구조물 관통

- 주관 또는 삽입관에서 분기할 경우에는 반드시 엘보 3개 이상을 사용하여야 한다.
- 내화구조 등의 방화구획은 석면 및 기타의 불연 재료로 충전한다.

3) 관의지지

- 수평배관의 지지간격은 다음 표에 준한다.

호칭지름	20 이하	25-40	50-80	100-150	200
최대간격(M)	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0

- 수직관의 지지는 각층마다 1개소로 하며, 진동의 전달을 막기 위한 진동방지 철물을 설치하고, 최저층 바닥 및 도서에서 지시하는 장소와 신축을 하는 배관을 고려한 개소에는 고정 지지를 도면상세에 의해 하여야 한다.
- 분기장소의 지지는 강관의 지지간격에 관계없이 필요에 따라 지지한다.
- 관의 지지 및 고정철물은 도면 상세도와 같이 제작하여 설치하고, 관의 자유로운 신축을 방해하는 구조로 하여서는 안 되며, 기울기에 변화가 오지 않도록 시공하여야 한다.
- 고정철물, 지지철물, 인서트 등은 워터햄머 신축응력관의 자중 등에 대해 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.
- 방진 기기를 필요로 하는 경우에는 지지 금구 또는 고정금구에 반드시 방진고무로 진동의 전달을 차단하도록 도면상세에 의해 시공한다.
- 입관의 최하부는 배관의 자중과 충격에 충분히 견딜 수 있는 지지를 도면상세에 의해 시공하여야 한다.
- 배관은 시공하기 전에 다른 설비배관 및 기기와의 관련사항을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정한다.
- 건축물 내에 시공할 경우에는 공사의 진행에 따라 지지물의 설치 및 배관스리브의 개입을 지체 없이 하여야 한다.
- 펌프 및 냉동기등 기타의 장비와 연결되는 배관에서는 특히 바닥에서부터 지지철물을 설치하고, 방진에 만전을 기하여야 한다.
- 배관도중 시설되는 중량물의 부속 및 기기에는 반드시 그 중량을 지지 할 수 있는 방식으로 행가 또는 양카를 설치하여야 한다.

4) 배관 부속품의 조립설치

- 온도조절용 밸브장치, 조립요령은 상세도와 표준도에 따른다.
- 바이패스밸브는 관경과 동일한 경의 것을 사용한다.
- 주요장치 및 기기의 주위 배관에는 장비 및 기기를 떼어내기 편리하도록 플랜지 및 유니온 이음을 하여야 한다.
- 주요장비 및 기기의 접속 배관에는 관리보수를 위한 서비스용 밸브를 설치하고 그 밸브는 버터플라이밸브로 한다. 다만 유량의 조정이 필요한 경우에는 글로브밸브를 사용한다.
- 배관이나 기구 및 장비 내 물을 완전히 배출할 수 있도록 배관말단 및 기구의 최저위치에 배수밸브로 볼밸브를 설치하여야 한다.
- 자동공기 배수장치의 설치 시에는 반드시 서비스밸브를 설치한다.
- 각종 기기류와 연결하는 배관의 최상단부에는 필히 자동 공기변과 수동 서비스

밸브를 달아야 한다.

- 압력계의 부착은 반드시 싸이폰관과 서비스 밸브를 사용하여 충격에 의한 계기의 보호를 하여야 한다.
- 온도계의 부착은 온도의 감지기구가 반드시 직접 감지할 수 있도록 설치하여야 한다.

5) 감지기 및 검출기 취부구의 사용

- 각종 배관에는 온도, 압력, 유량 등의 자동제어용 각종 검출기 취부 소켓을 감지가 정확한 장소에 부착시켜야 한다.

6) 배관 수압 검사

- 배관 작업 후 수입검사는 운전압력의 1.5배에서 30분 이상 유지한 후 감독관 승인이 있으면 단열공사를 행한다.

2.8 배관의 보온

(1) 보온 공사 범위

- 1) 브라인 배관 및 브라인 배관의 밸브 및 후렌지

(2) 보온재 재료

- 1) 배관류 : 흑관 + 아티론 50t + 매직테이프 마감
- 2) 밸브류 : 흑관 + 그라스울 50t + 매직테이프 마감

(3) 보온시공 사항

- 1) 보온재 사이에 틈새가 없도록 완전 밀착 후 이탈되지 않도록 한다.

2.9 자동제어공사

(1) 공사개요

- 1) 본 공사는 빙축열 시스템에 사용되는 자동제어 기기 및 장치를 그 작동이나 효율이 최대한 발휘될 수 있도록 설치하며 설계도에 따라 온도, 경보, 운전표시를 할 수 있도록 설치하는 자동제어 설비공사를 말한다.

(2) 자동제어설비

- 1) 모든 운전은 완전자동 및 수동운전이 가능하여야 한다.
- 2) 예비기기를 선택할 수 있어야 하며 운전중인가기가 고장 나면 처음 상태에서 재기동 되어야 한다.
- 3) 현장제어와 그 주변기기는 신뢰성이 높아 장시간 사용하여도 고장이 없어야 하며 제어방식은 직접 디지털 제어 방식으로 설계 제작되어야 한다.
- 4) 정전에 대비하여 정전 복구 시 조작자의 별도 조작 없이 미리일련 복구 프로그램에 의해 자동 복구기능을 가지고 있어야한다.
- 5) 자동제어반은 아래의 기능을 가지고 있어야하며 그 외의 기능을 빙축열 업체의 표준 사양으로 견적 시 제출한다.
 - 무인화 운전 : TIME SCHEDULE 채택
 - DISPLAY (표시) : DISPLAY 기능 지원
 - 운전 자료 저장기능 : 중요한 온도 상태값 등을 DATE저장기능을 이용하여 원인 파악 및 보수자료로 활용할 수 있어야 한다.
 - 부분 부하 운전 기능
 - 기타기능 : 운전상태 및 경보기능 (빙축 온도 감시, 냉각수 브라인 펌프상태감시 냉각탑 FAN의 ON OFF 제어, 냉동기의 이상경보 상태감시, 긴급정지 제어, 기

타경보제어)

(3) 부속기기 및 부속품

1) 조작반

- 기동 정지 SWITCH
- 표시반 및 LAMP(CONTROL PANEL)
- 경보 BUZZER 및 보조릴레이
- 운전 제어 기기 (DDC CONTROLLER)
- 축열량 표시 및 제어

(4) 빙축열 중앙관제 시스템 구성(HARDWARE)

1) 중앙 관제 시스템

▪ 중앙 관제 시스템

- 모 델 : INTEL PENTIUM 4 이상
- 처리속도 : 3.0 GHZ 이상
- 메 모 리 : 256MB 이상
- 보조기억장치 : HDD - 40.0GB 이상
- 통신포트 : 1 - 병렬포트 (PARALLEL PORT)
2 - 직렬포트 (SERIAL PORT)
3 - 마우스 포트 (MOUSE PORT)

- 마우스

- 운영 시스템 : MICRO SOFT WINDOWS XP이상
: SUPERVISOR PROGRAM

▪ 칼라 모니터 (화면 장치)

- 모든 정보는 그래픽(GRAPHIC) 문장으로 표시되며 동시 복합 화면 처리 및 WINDOWS에 의한 프로그램 이어야 한다.
- 화면 장치는 선명하고 자연스러운 화면을 제공한다.
- 표준 해상도 : 1600 x 1200이상 (19inch LCD)
- 색 상 : TRUE COLOR

▪ 프린터(기록 장치)

- 프린트 방식 : LAJERJET
- 해상도 : 1200 DPI 이상
- 메모리 : 기본 2MB
- 인터페이스 : 패러렐/USB
- 용지크기 : A4용
- 출력속도 : 6PPM

2) 직접 디지털 제어기 (D.D.C)

▪ 통신 용량

- 유닛 (네트워크)
- 전류 LOOP 통신
- CHLEO 유닛 간격 : 1.2km, RS-485
- 입,출력 사양
- 아나로그 입력 (AI) : 직류 0 ~ 10V
직류 4 ~ 20mA
N.T.C 10kΩ

- 디지털 입력 (DI) : 무전원 접점
- 아날로그 출력 (AO) : 직류 0 ~ 10V (20mA)
직류 4 ~ 20mA
- 디지털 출력 (DO) : 릴레이 접점 출력 (250V, 5A)

(5) 중앙관제 시스템 SOFTWARE

1) 중앙 감시 장치용

- MANAGER

프로그램의 초기화면으로서 WINDOWS 프로그램이 동작하면 자동으로 운전한다. 프로그램의 기본 아이콘(ICON)들이 나타나며 암호 기록에 따라 표시되거나 또는 표시가 되지 않을 경우도 있다. 데이터베이스의 기록장치도 갖는다.

- ALARM

전체 SYSTEM에서 경보로 인식하는 모든 입력은 다른 프로그램의 입력에 관계없이 최우선적으로 표시된다. 인식되는 정보는 기계실 번호 및 경보의 종류로 나뉘어 진다. 경보의 입력은 1년분 까지 보관이 가능하다.

- CALENDARS

주, 월, 년 중 프로그램에 의하여 휴일로 지정하여 자동으로 직접 디지털제어기 입력을 수정하는게 가능하다.

- SCHEMATICS

모든 제어 상태를 동작인 상태에서 보여질 수 있는 프로그램이다. 실시간에 일어나는 감지기부터의 현재 상황을 그래픽으로 나타낸다. 상태에 있어서 칼라를 변환시킴에 따라 한눈에 각 장비들의 동작 상태를 파악할 수도 있다. 그래픽 화면상에서 설정점을 조작할 수 있고 분산 제어기의 프로그램을 수정할 수도 있다.

- GRAPHS

한 화면에 최소 4가지의 아날로그 입력을 표시한다. 이는 3개월 전의 데이터까지 나타낼 수 있으며 시간대 별로 온, 습도의 분포 상황을 체크한다.

- ENERGY MONITORING & ANALYSIS

일보, 월보 등을 작성할 수 있으며 각종 그래프도 도식하여 볼 수가 있다.

2) 분산형 직접 디지털 제어기

▪ 기능

중앙감시 장치와는 별도로 현장의 모든 정보 수집 및 각 분산형 디지털 제어기와의 정보 교환을 독자적으로 수행하는 LAN네트워크의 기능을 갖고 있다.

▪ 내장된 소프트웨어(SOFTWARE)에 의한 각종 제어 프로그램

- 최적 기동 제어 (OSS ROUTINES)
- 시간대 제어 (TIME ZONES)
- PID LOOP 제어 (PID CONTROL LOOPS)
- 절전운전
- 완전한 계산학적 제어 (MATHS MODULES)

- 연산 및 시퀀스 제어 (LOGIC & SEQUENCE MODULES)
- 펄스연산 및 에너지 계측 (PULSE COUNTING/ENERGY MONITORING)
- 경보 표시 (ALARM HANDLING)
- 경향 감시 (TREND LOGS)

(6) 공사시공

- 1) 전선관은 후강관이 한국공업 규격 등으로 하고 배관부속품을 시중1급 품으로 하며 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 배선경로는 검사 점검수리에 편리한 장소를 선택하고 제어배선과의 교차 혹은 접근되지 않는 장소를 선택하여야 한다.
- 3) 항상 사용되는 전선관의 단면적을 고려하여 배관하여야 하며, 전선의 피복을 포함한 단면적이 내면적의 60%를 초과하지 않도록 한다.
- 4) 전선의 접속은 전기 저항을 증대 시키지 않고 전선의 강도를 20%이상 감소 시켜서는 안 된다.
- 5) 전선관 내에서는 전선 접속을 금한다.
- 6) 전선의 연결은 와이어 콘넥터를 사용함을 원칙으로 하며, 단자 등에 연결 시에는 고정 와샤를 필히 사용하여야 한다.
- 7) 폴박스 및 조인트 박스에 대한 배선공사는 전선 여분이 300mm 이상이어야 하며, 판넬 및 박스 내를 질서 있게 정돈해야 한다.
- 8) 동축 케이블은 연결도중에 이음부분이 생겨서는 안 된다.
- 9) 다심 케이블은 결선이 용이하도록 하기 위해서 연결 시 필히 선번호를 명기 하여야 한다.

2.10 기 타 사 항

- (1) 공급자는 빙축열 설비의 시공에 의한 한국 전력공사에서 지급하는 감소 전력에 무상지원금 요청에 관한 서류를 준비, 제출하고 무상지원금 수령 시 까지 관련 업무를 대리한다.
- (2) 기타는 구입사양서 공통사양에 준한다.

제 3 장 보 일 러

제 3 장 보일러

1. 일 반 사 항

1.1 적용범위

본 시방서는 대열보일러 제작 생산하여 한성 백제박물관 현장에 설치 될 급수 유니트에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

- (1) 형 식 : 횡치식 드럼형
- (2) 용 량 : 보일러적용 0.8 T/h *2대
- (3) 용 도 : 급수 탱크, 응축수 탱크, 탈산소 장치, 벤트 콘덴사, 디아레이터

2. 일 반 구 조

정치식 드럼형으로 대열보일러의 기본 구조도에 의해 제작되며 보일러 급수용 응축수 탱크로 탈기기(Deaerator), 열교환기(Vent Condenser)가 공통 베드상에 설치 되어야 한다.

3. 구 성 부 품

- 3.1 급 수 탱 크
- 3.2 탈기장치 Unit
- 3.3 경수연화장치 Unit
- 3.4 응축수 탱크
- 3.5 보급수 펌프
- 3.6 급수탱크 및 응축수 탱크 수위 제어 장치
- 3.7 열교환기 Unit
- 3.8 자동장치 판넬
- 3.9 수면계, 온도계, 압력계등 각종 게이지

4. 세 부 제 작 시 방

4.1 본체 제작

(1) 동체 제작

일반 구조 육용강관(STS304)을 자동절단기 및 프레스에 의하여 V형으로 가공한 후 벤딩 로라 등으로 동판 및 경판을 가공하여 용접되며, 용접이면은 가우징 가공 후 다시 용접한다.

(2) 관공 가공

관관의 관공 가공은 Radial Drilling Machine으로 정확히 가공한다.

(3) 열교환기 제작

관관에 취부는 확관기로 Ex-pandending하여 부착하며, 열교환기에 사용되는전열관은 Spiral Tube를 사용한다.

(4) 보온 및 도장

급수탱크는 방청도장 후 열손실을 방지하기 위해 락크울(Rock-Wool) 50mm로 보온하며 칼라함석으로 케이싱 마감하며, 열교환기, 응축수 탱크는 방청도장 (2회)으로 마감한다.

4.2 검 사

(1) 용 접 검 사

1) 동체의 용접부위에 대해 자체 용접검사를 실시한다.

2) 수 압 검 사

조립이 완료된 후 동체 내부의 Scale을 제거하고 열교환기는 수압시험을 실시하고 탱크는 누수검사를 실시한다.

3) 부대품 제작

- 경수 연화 장치

급수탱크 보급수용으로 자동운전이 될 수 있도록 린스시기, 보급수 시기 등이 시간, 요일 별로 자동 선택될 수 있어야 한다.

- 탈 기 장 치

탈기에 필요한 증기 사이렌샤, 스프레이 노즐, 열교환기가 장착되어야하며 증기 공급시 소음과 진동이 최소화되어야 하며 탱크내부의 증기를 효율적으로 제거되어야 한다.

- 자동장치 및 패널

자동장치는 급수탱크 수위제어, 응축수 탱크 수위제어, 경수연화장치, 탈기장치 등이 원활히 작동되도록 설계되어야 한다.

4) 시 운 전

모든 급수 유니 트는 당사 공장의 전용시험실에서 1차로 정상의 운전상태가 되도록 조정되어진 후, 현장에 납품하여 2차로 시운전이 되어야 한다.

5. 기 타 사 항

5.1 현 장 여 건

(1) 현장에 급수 유 니 트 본체 및 부대 기기가 무리 없이 납품이 되도록 현장여건이 되어야 한다.

(2) 현장에서 시운전시 필요한 용수 및 연료, 전력과 소모성 부품은 발주자 측에서 제공되어야 한다.

(3) CP까지의 전원은 발주자 측에서 설치 시공되어야 한다.

(4) 급수 유니 트 기초공사, 외부 배관공사는 발주자 측에서 시공한다.

5.2 전 원

(1) 보일러 사용 전원 : 단상 110/220V

(2) 배선 및 전기공사는 제외한다.

6. 급수유닛 사양

- 6.1 응축수 탱크 용량 : 170 ℓ (재질 : STS304)
- 6.2 급수 탱크 용량 : 1,000 ℓ (재질 : STS304)
- 6.3 급수 재순환 펌프 : 0.25 kW
- 6.4 응 축 수 펌 프 : 0.25 kW
- 6.5 규 격 : 1,070 W x 1,600 L x 2,100 H
- 6.6 수 량 : 1 Set
- 6.7 벤 트 콘 덴 사 : 스파이랄 튜브

II. 관류형 보일러 제작 납품 시방서

1. 납 품 명 : 관류형 보일러

2. 적용범위 및 분류

2.1. 적 용 범 위 : 이 시방서는 대열보일러에서 제작 생산하여 한성백제박물관에 설치 될 압력증기 발생용 관류보일러 (이하 보일러라한다)에 대하여 적용한다.

2.2. 분 류

- (1) 형 식 : 관류형
- (2) 용 량 : 400kg/h
- (3) 최고사용압력 : 10 kg/cm²
- (4) 효 율 : 99 % 이상(저위발열량기준)
- (5) 사 용 연 료 : L.N.G

3. 적용 자료 및 문서

- 3.1 한국 표준 공업 규칙
- 3.2 에너지 이용 합리화법
- 3.3 보일러 설치 및 제조 검사기준 (동력자원부 제정)
- 3.4 품질경영인증시스템 인증 (ISO 9001 인증)
- 3.5 환경경영시스템 인증 (ISO 14001 인증)

4. 필 요 조 건

4.1. 재 료

보일러의 주 재료는 K.S품, 열관리 형식 승인 제품, 관리 기관의 형식 승인품 또는 외산을 사용한다.

4.2. 형 태

에너지이용합리화법 제 24조(형식승인)에 의한 형식 승인품으로 아래와 같이 구비한다.

- | | |
|--------------------|-----------------|
| (1) 보일러 본체 | (2) 압입 송풍기 |
| (3) 바나 및 착화장치 | (4) 에코노마이저 |
| (5) 자동연속 브로장치 | (6) 급 수 펌 프 |
| (7) 전자동연수장치 및 재생장치 | (8) 약품주입펌프 및 탱크 |
| (9) 전자동 장치 | (10) 각종 게이지 |

4.3. 제작 및 설치

(1) 제 작

1) 수 관 제 작

수관은 보일러용 강관(STBH 35)을 사용하여야 한다.

2) 동 체 제 작

관모음 헤더는 반원형으로 제작하여 압력을 균일하게 받을 수 있도록 하여야 하며, 동체는 벤딩 로울러로 전원이 되도록 가공하여 제작한다.

3) 보온 및 케이싱

동체의 외부 그라스 울 등으로 열손실이 극히 적도록 보온 하여야하며, 외부 케이싱은 소부 칼라 강판제를 사용하여 외장이 미려하게 한다.

4) 송 풍 기

송풍기는 터보형으로 제작하여 소음이 작아야 하며, 예열 된 공기를 흡수하여도 임페라에 변형이 없어야 한다.

5) 바나 및 착화 설비

바나 및 착화설비는 그 기능이 우수하고 완전 연소되어야 하며, 자동 착화가 확실하게 제어될 수 있도록 한다.

6) 자동 연속 브로 장치

보일러 관내부의 관수 농축을 방지하게 위하여 보일러의 가동시에는 관수의 8%를 연속적으로 배출하여 관수의 농도에 의한 스케일 성분이 고착화 되지 않는 허용 범위내로 자동 조절 되도록 한다.

7) 전자동 연수 장치

스케일 생성방지를 위하여 급수를 연수 처리되도록 하여야 하며, 재생은 전자동으로 한다.

5. 에코노마이저 (Economizer)

보일러 효율 증진 및 연료 절감을 목적으로 보일러 출구 뒤편에 부착하고 관 형태는 고성능을 발휘 할 수 있고 배기 되는 폐가스의 현열 과 잠열을 회수 할 수 있도록 충분한 전열 면적을 채용한다.

6. 검사 및 시험

6.1. 수 압 시 험 : 최고 사용 압력의 1.3배에 3 kg/cm²를 더한 수압으로 30분 이상가하여 누설이 없어야하고, 변형이 되어서는 안 된다.

- 6.2. 운 전 시 험 : 보일러 설치 후 시운전을 시행하여 연소상태, 자동장치, 착화 장치및 각종 게이지의 작동이 양호하게 한다.

7. 기 타

- 7.1. 사용 전원은 220V - 380V 이어야 한다.
7.2. 하자기간 내에 발생하는 하자는 즉시 수리 및 교체를 한다.

8. 일 반 사 항

- 8.1. 운전시험 실시 후 운전자에 대한 교육을 실시하고, 운전관리에 필요한 보일러 관련 카다로그 운전지침서, 도면 등 3부를 제출한다.
8.2. 운전시험 후 발주자가 시행하는 검사를 득하고 이상이 없어야 하며 이상이 발생시는 즉시 보완 조치 완료한다.
8.3. 보일러 반입시에 형식 승인서 및 에너지 이용 합리화법에서 정하는 제반 검사 증빙 자료를 제출하고 법정검사가 필요시는 설치자가 처리 완료하여 감독관에게 제출시 완료로 인정한다.
8.4. 하자기간 동안 6개월 주기로 보일러에 대한 점검 및 A/S를 실시한다.

구 분		사 양	비 고
보일러본체	형 식	관류형 보일러	
	용 량	400kg/h	
	수 량	2 대	
	최고사용압력	10 kg/cm ²	
	사 용 연 료	가 스	
	전 열 면 적	9.7m ²	
	효 율	99 %	
	보 유 수 량	172 ℓ	
설 치 규 격	길 이	2,560 mm	
	넓 이	1,100 mm	
	높 이	2,300 mm	
버너	형 식	브라 스트식	
	연 료 소비량	52 Nm ³ /h	
	제 어 방 식	HI - LOW - OFF	
	통 풍 방 식	강제 압입 통풍	
	연 소 방 식	선회분할단화염방식	
송 풍 기		2.2kW	
공 기 예 열 기		Air Jacket Type	
급 수 펌 프		1.5kW	
자동경수연화장치		TK-12	
약품주입펌프 및 탱크		KS-50	
수 량 계		25 A	
구 성 품		보일러 본체, 버너, 자동장치 및 판넬 송풍기, 급수펌프, 자동경수연화장치 약주입펌프, 수량계, 에코노마이저	

제 4 장 펴 프

제 4 장 펌 프

1. 펌프의 제작 및 설치공사

1.1 일반용 펌프

(1) 재료 및 구조

- 1) 전동기에 직결되거나 FLEXIBLE축 이음으로 수평형펌프를 공통 베드에 부착한 것으로서 펌프 본체는 KSD 4301(회주 철품), 임펠러는 KSD 6002(청동주물)에 따른다.
- 2) 펌프는 캐비테이션 범위에서 벗어나는 구조로 하며 회전 부분은 운전이 균형 되고 원활하여야 하며 각 부분의 진동과 소음이 적은 것으로 한다. 또한, 온수 펌프의 축받침 부분은 온수의 온도에 의한 영향을 받지 않는 구조로 한다.
- 3) KSB7501(소형 VOLUTE펌프), KSB7505(소형 다단식 원심 펌프)의 규정에 따른다.

(2) 부속품

- 1) 표준 부속품을 구비하여야 한다.
- 2) 모터는 고효율형 이어야 한다.

1.2 수중 오·배수 펌프

오·배수 배출을 수시로 행하는 수중펌프에 적용한다.

(1) 구조 및 재질

- 1) 오·배수펌프는 CABLE 인입구에 JUNCTION BOX가 설치되어 CABLE이 손상되지 않아야 하며 MOTOR 누수가 방지되는 구조로 한다.
- 2) 모터과열방지를 위하여 모터내부에 온도감지기가 포함된 MONITORING UNIT가 설치되어 125℃ 이하로 운전해야 한다.

(2) 각 부분의 재질

- 1) 임펠러 : 합성수지 또는 스테인레스 스틸
- 2) SHAFT : STS 계통
- 3) 축 씌 : 2중 MECHANICAL SEAL

(3) 구동기

- 1) 형식 : 농형 유도전동기로서 공기로 밀폐되어 방수구조로 한다.
- 2) 절연급수 : F급(155 ℃)(내부온도상승에 155 ℃까지 견딜 수 있을 것)

(4) IMPELLER

- 1) SPLIT VANE TYPE으로 고품질 섬유질을 함유하는 수질에 막힘없이 사용가능한 구조로 한다.
- 2) 수중에서 동작시 HYDRODYNAMIC SELF-BALANCING이 유지되게 한다.

(5) 기타

- 1) KSB 6321(배수용 수중 펌프)에 준하는 재질 및 구조를 맞추어야 한다.
- 2) 자동탈착장치를 설치하여야 한다.

1.3 인 라인 펌프

(1) 부품 및 재질

- 1) 임펠러, 샤프트 : 챔버 마모링, 커플링 가드, 메케니칼 씌 ; STS 304 사용

2) 펌프하우징, 커플링 : GG25(주강)

(2) 구조

- 1) 흡입 및 토출구가 동일 선상에 있는 인-라인 구조이어야 한다.
- 2) 모터를 포함하는 펌프헤드는 교체 및 수리를 요할 시 펌프하우징을 배관으로부터 분리하지 않고 교체할 수 있는 구조이어야 한다.
- 3) 펌프 플랜지에는 압력측정을 위한 측정구를 둔다.
- 4) 펌프하우징에는 4개의 드레인 플러그가 있어야 한다.
- 5) 최고운전압력은 10BAR이고 사용온도범위는 $-15^{\circ}\text{C} - +140^{\circ}\text{C}$ 까지 사용가능하여야 한다.
- 6) 누수를 방지하기 위하여 축봉장치는 메케니칼 씬을 사용하여야 한다.
- 7) 펌프 하우징이나 씬 챔버에 있기 쉬운 공기를 빼낼 수 있도록 에어벤트를 설치하여야 한다.

(3) 임펠러

- 1) 임펠러는 스테인레스 스틸판을 이용하여 유체 역학적 유동을 고려하여 제작되어야한다.
- 2) 임펠러의 입구측에는 교체가 가능한 스테인레스 스틸 마모링이 있어야 한다.
- 3) 임펠러로부터 유출된 물은 마찰 와류 등으로 인한 손실을 최소화하여 토출구로 안내되도록 하여야 한다.

(4) 주축

스테인레스 스틸재질로서 스플라인 형태로 제작되어야 한다.

(5) 모터

- 1) 팬 냉각식 전폐형 농형 유도 전동기를 사용한다.
- 2) 절연등급 : F등급

(6) 성능시험 : KSP 6301, 6302(유량측정방법)에 준하고 송출량, 양정, 회전수, 축동력, 효율 및 운전상태 결과를 감리원에 제출한다.

1.4. 입형다단 원심펌프

(1) 부품 및 재질

- 1) 펌프헤드 및 베이스, 커플링 : 주강(GG25)
- 2) 임펠라, 샤프트, 중간챔버 및 마모링, 메케니칼 씬 : STS

(2) 구조 및 재질

- 1) 임펠러는 내외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결정이 없는 스테인레스 판제를 가공한 제품이어야 한다.
- 2) 메케니칼 씬 부분은 끼워맞춤을 하여 축의 마모 및 부식을 방지하고 정확한 동력을 전달할 수 있어야 한다.
- 3) 축봉 장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이어야 한다.
- 4) 펌프는 소정의 용량 어느 부분에서 연속 또는 단속 운전이 되어도 모터나 베어링이 파열되지 않아야 한다.
- 5) 펌프는 최고사용압력 1.5배 이상으로 시험하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

(3) 펌프 하우징

- 1) 흡입 및 토출구가 동일 선상에 있는 인 라인 구조이어야 한다.

- 2) 모터를 포함하는 펌프헤드는 교체 및 수리를 요할시 펌프하우징을 배관으로부터 분리하지 않고 교체할 수 있는 구조이어야 한다.
 - 3) 펌프에 사용되는 중간베어링 및 하부 베어링은 텅스텐 카바이드와 세라믹으로 제작되어야 하며, 유동되는 펌프내부의 유체에 의해 운할되어야 한다.
 - 4) 펌프베이스에는 흡입 & 토출구, 물빠기 구멍을 두며, 펌프헤드에는 물마중용 구멍이 있어야 한다.
 - 5) 최고 운전압력은 16 BAR 이상이고 사용온도 범위는 -15°C - $+120^{\circ}\text{C}$ 까지 사용가능 하여야 한다.
 - 6) 중간 챔버의 임펠라 접속부위에는 교체가 가능한 스테인레스 스틸과 테프론으로 되어 있는 넥크링이 접속되어야 한다.
- (4) 임펠러
- 1) 임펠라는 스플라인 형태의 펌프 축에 연결하여 축동력의 전달을 최대로 할 수 있도록 유체역학적 유동을 고려하여 제작한다.
- (5) 모터
- 1) 팬냉각식 전폐형 농형 유도 전동기를 사용한다.
 - 2) 절연등급 : F 등급

1.5 가압(BOOSTER) 펌프

(1) 구성

- 1) 입형다단 STS 펌프
- 2) INVERTER 기능이 있는 전자식 제어 패널로 회전수제어 운전한다.
- 3) STS 재질의 흡입, 토출용 MANIFOLD
- 4) 토출 압력제어를 위한 PRESSURE TRANSMITTER
- 5) 저압흡입차단을 위한 PRESSURE SENSOR 및 LEVEL SENSOR
- 6) 수리펌프 이외의 펌프 정상작동 기능이어야 한다.
- 7) 인버터 수리시 대수제어 운전 가능이어야 한다.
- 8) 주제어 패널과 보조제어판넬로 구성되어 주판넬 고장시에도 보조판넬의 정상 작동가능
- 9) 구성 부품 내용 : 펌프, 컨트롤 패널, 압력 트랜스 미터, 압력스위치, 흡입 및 토출 매니폴드,기타

(2) 컨트롤 패널

- 1) 컨트롤 패널에는 펌프를 보호하기 위해 각 펌프에 해당하는 전기차단장치와 인버터를 보호하기 위해 인버터 전용 전기차단장치를 설치한다.
- 2) MAGNET CONECTOR에는 ELECTRIC NOISE 발생을 줄이기 위해 반드시 SUZZY KILLER를 설치하여야 한다.
- 3) 패널에는 펌프의 과부하를 방지키 위해 각각의 펌프에 해당하는 OCR (OVER CURRENT RELAY)를 용량에 맞게 설치하여야 한다.
- 4) CONTROL PANEL에 설치되는 MICROPROCESS CONTROL UNIT는 CONTROL UNIT가 고장으로 기능이 정지되어도 보조 CONTROL UNIT만으로도 정상 기능을 유지하여야 한다.
- 5) 인버터 외장형 TYPE는 인버터 교대가 가능키 위해 1대의 펌프에 2개의 MAGNET CONTACTOR가 설치되어야 한다.
- 6) 인버터 외장형 TYPE일 경우 1대의 펌프에 해당하는 2개의 MAGNET

CONTACTOR가 동시에 작동되지 않도록 별도의 INTERLOCK를 설치하여야 한다.

(3) 펌프

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 펌프와 전동기를 일체로 조립형 입형다단 원심펌프를 사용한다.
- 2) 임펠러는 STS 304제로서 내·외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결점이 없는 스테인레스 판재를 가공한 제품이어야 한다.
- 3) STS 316재질의 샤프트, 텅스텐 카바이드 재질의 베어링 및 씰 페이스, 메케니칼 씰로서 유체온도 120 °C에 견딜 수 있어야 한다.
- 4) 축은 STS 316을 사용하되 메케니칼 씰 부분은 끼워 맞춤하여 축의 마모 및 부식을 방지하고 손실 없이 정확히 동력을 전달할 수 있어야 한다.
- 5) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고, 메케니칼 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이어야 한다.
- 6) 펌프는 소정의 용량 어느 부분에서 연속 또는 단속운전이 되어도 모터나 베어링이 과열되지 않고, 정속운전이 가능하며 소음진동이 적도록 제작되어야 한다.
- 7) 펌프는 최고사용압력의 1.5배 이상으로 시험하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

(4) 모터

- 1) 모터는 전폐형 구조이며 3상/380V/60Hz, 3500RPM으로 한다.
- 2) 모터의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 운전점에서도 운전이 가능해야 하며 고효율형이어야 한다.

(5) 안전장치

- 1) 펌프시스템의 안전을 위해 다음과 같은 경우에 자동으로 정지하여야 하며, 장애요소가 해소되면 자동적으로 운전을 시작하고 장애상황을 표시해야 한다. 경우에 따라 수동 복귀를 선택할 수 있어야 한다.
 - 펌프, 모터이상 발생시
 - 이상 고압 발생시
 - 흡입 압력 부족시
 - 이상 전압 발생시

(6) 성능시험

- 1) 펌프의 시험은 KSB 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고, 송출량, 양정, 펌프, 회전수, 펌프 축동력, 펌프 효율 및 운전상태를 확인하여야 한다.
- 2) 부스터 시스템은 시스템의 유량 및 양정이 설계사양에 적합한지 감리원에 테스트 데이터를 작성, 제출하여야 한다.

1.6 일반 PUMP의 시공

- (1) 수평형 및 수직형으로 기초FRAME이 휘거나 처지지 않도록 주의해서 기초 윗면에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초 볼트는 균등하게 조인다. 펌프와 모터의 직결 주축은 정확하게 직선이 되도록 조정한다.
- (2) 진동방지를 위해서 방진 기초를 한다.

- (3) 라인형 원심 펌프는 펌프 축이 상호 수평 또는 수직이 되도록 설치하며 펌프양단에 플랜지를 접속하는 배관은 강제 가대등으로 지지한다.
- (4) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 때는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.
- (5) 급탕 순환용 펌프는 자연 순환을 고려하여 환수관에 바이패스관을 설치한다.
- (6) 중심 맞추기
 - 1) 중심 맞추기는 기초 위에 방진 가대 및 본체 설치후 5일 이상이 경과하여 몰탈이 완전히 경화된 후 시행하여야 한다.
 - 2) 펌프용 모터의 수평 및 축심의 조절은 “라이너”를 공동상에서 펌프용 모터의 적당한 사이에 끼워 조절하여야 한다.
 - 3) 축심의 조절은 카플링의 면이 완전히 일치하도록 하고 카플링의 간격이 전원주에 따라 균일하게 하여야 하며 그 오차에 있어서는 외면이 0.03mm 이하 이어야 한다.
 - 4) 펌프의 토출 및 흡입구의 마개는 후렌지 볼트를 채우기 전까지 부착된 상태이어야 한다.
 - 5) 배관 연결시에 밸브 또는 배관의 하중이 본체에 전달되지 않도록 하여야 한다.

1.7 펌프의 시공

- (1) 받침대를 기초위에 수평으로 설치하고 기초 볼트를 균등하게 조여 고정시킨다.
- (2) 펌프와 전동기의 직결 주축은 축 중심이 일치하도록 조정한다.
- (3) 펌프 케이싱의 외측에서 배수 피트 벽면까지의 거리 및 밑 부분에서 배수 피트 밑부분까지 간격은 펌프의 규격에 따라 적절하게 이격시킨다.

제 5 장 지 열 히 트 펌 프

제 5 장 지 열 히 트 펌 프

1. 일반사항

1.1 공 사 개 요

공 사 명 : 한성 백제 박물관 신축공사 지열시스템 설치공사

위 치 : 서울특별시 송파구 방이동 88-20 올림픽공원내

1.2 공 사 범 위 : 도면 및 시방서에 포함된 내용일체

- (1) 설계도서, 관계법령 또는 별도로 정한 규정에서 의미하는 사항을 제외하고는 모두 이 시방서에 준하여 시공한다.
- (2) 본 시방서에 기재되지 않은 사항은 다음 사항에 준하여 시공한다.
 - 1) 건축 : 건설부 제정 “건축설비표준시방서”, “건축법규”, “소방법규”, “KS규정집”
 - 2) 설비 : “건축설비 표준시방서”, “고압가스 안전 관리법 및 동시행령”, “건설업법 및 동 시행령”
 - 3) 전기 : 한국전기공사협회 내선규정, 전기사업법, 전기안전공사의 기술규정, 전기설비기준, 전기용품 안전 관리법, 소방법

1.3 개 요

본 시방서는 상기 프로젝트에 대한 지열히트펌프 냉난방시스템을 설치하기 위한 설계, 제작, 공급, 시공 및 운전제어를 수행하는 것이다.

1.4 용어의 해석

본 시방서에서 사용되는 용어는 다음과 같이 정의한다.

- (1) 감리자 : 건축주가 지정한 감리 책임자로서 건축법 및 기술관리법에서 정한 바에 따라 설계도서대로 실시되는지의 여부를 확인하고 시공 방법을 지도하는 자를 말한다.
- (2) 감독원 : 공사감독을 위해 건축주가 지정한 감독책임기술자로서 공사관리, 기술관리 등을 하는 자를 말한다.
- (3) 현장대리인 : 건설공사 도급계약조건 제7조(현장대리인) 및 건설업법 제33조(건설기술자의 배치) 기타 관계법에 의거하여 공사 사업자가 지정하는 책임 시공기술자로서 공사관리, 기술관리 및 기타 공사업무를 시행하는 현장원을 말한다.
- (4) 작업원 : 기계설비의 시공에 필요한 기능을 갖고 기계설비공사의 작업에 종사하는 사람을 말한다.

1.5 적용방법

- (1) 본 시방에 명기가 없는 사항은 당해 표준시방서에 준하며 내용이 상이할 때는 본 시방이 우선한다.
- (2) 본 시방, 도면 또는 표준시방이 정한 공법, 자재 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 때는 반드시 감독관으로부터 서면으로 대안에 관한 승인을 얻은 후 시공한다.
- (3) 설계도서 및 각 시방의 내용이 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우에는 반드시 감독관과 협의를 하여야 하며 견해의 차이가 발생되었을 경우 감독관의 지시에

따른다.

1.6 시공 계획서

- (1) 도급자는 자재운반, 장비사용 또는 기타 필요한 시공계획서를 상세히 작성하여 공사착수 전에 감독관의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공계획서 중 특히 중량물의 반입, 설치 등 위험을 수반하는 공사에 대해서는 공사의 방법과 사용 장비를 명시 하여야 한다.
- (3) 도급자는 현장사항에 따른 정확한 시공을 위하여 시공 및 제작에 대한 승인도를 작성 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

1.7 관계법규 및 인허가의 제 수속

제반 공사는 관계법규 및 조례 등을 준수하여 시공하고, 공사 시공에 따른 관계관청에 제출하여야 할 제도서는 지체 없이 제출하여 공사 진행에 차질이 없도록 하여야 한다. 단, 법정수수료 및 공사에 간접적으로 관련이 있는 서류는 건축주가 준비한다. 허가 수속 완료 후 관공서 및 기타 기관에서 발행한 서류는 지체 없이 감독원에게 제출하여야 한다.

1.8 기기 및 재료

- (1) 기기 및 재료(기자재 및 부속품)는 KS 또는 공산품 품질관리법 등의 규정에 적합한 국산품을 사용하며 없을 시는 국산 최상품을 사용한다.
- (2) 도면 및 시공기준에 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않는 경우의 기기 및 재료의 품질은 기타 제반 설비와의 균형을 고려하여 감독원의 승인을 받아 선정한다.
- (3) 기기 또는 장치에는 제작회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착하여야 한다.
- (4) 자재 반입은 공정표를 검토, 적정한 시기에 반입하여 공사가 지연되는 일이 없도록 한다.

1.9 기기 및 재료의 관리와 검사

- (1) 검사 및 시험에 합격한 기기 및 재료는 감독원이 지시하는 장소에 보관하고 불합격품은 즉시 현장 외로 반출 시켜야 한다.
- (2) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하여야 하며, 위험물과 인화성 자재는 방화안전대책(소화기설치 등)을 강구한다.
- (3) 기자재의 인도 시에는 감독원 입회하에 상태를 점검하고 도급자가 운송한다.
- (4) 기기, 제품의 시험 및 검사는 공정 중 특기시방에 명시되었거나 필요한 단계에서 감독원의 입회하에 행하여 검사를 받고 합격한 후가 아니면 후속 작업을 행할 수가 없다.

1.10 공사 현장관리

- (1) 공사현장은 항상 기기 및 재료 등을 깨끗이 정리정돈 하며 화재, 도난, 사고방지에 최선을 다한다.
- (2) 공사장에 발생하는 모든 인적, 물적 사고의 책임은 전적으로 도급자에게 있고 또한 기존시설에 손상을 주었을 경우에는 즉시 원상복구 하여야 한다. 또한 공사감독원이 상주 감독을 실시하여야 하며 기타사항은 공사관리 지침 및 안전보건 관리지침에

따른다.

1.11 시공

- (1) 모든 공사는 설계도면 및 시공기준에 따라 제반 설비의 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 정확한 시공을 하여야 한다.
- (2) 공정표 및 시공계획서 : 수급자는 착공에 앞서 공정표 및 시공계획서 등을 작성하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 공정표에 변경이 생긴 경우에는 지체 없이 작성하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 제작도 및 시공도
 - 1) 기기의 제작 및 시공 상 필요한 도면을 지체 없이 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
 - 2) 먼저 승인을 받은 도면이라도 시공사에 대하여 감독원 및 감리자가 변경을 요구할 시는 상호 합의하여 변경 시공할 수 있다.
- (4) 시공에 대한 시험 및 검사 : 공정 중 특기사항에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 감독원의 입회하에 시험 및 검사를 행하고, 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 감독원의 입회하에 시공한다.

1.12 준공검사 및 공사인도

- (1) 시운전 완료 시점을 공사 완성으로 한다.
(주: 공사를 완료하고 시운전이 당해년도를 넘어 갈 때는 시운전 성능이행증권으로 대체한다)
- (2) 준공도 및 취급 설명서
도급자는 공사 준공도 및 유지보수 관리에 필요한 취급설명서를 작성하여, 준공도서 1부를 제출한 후 감독관의 검토를 받아 미비한 사항을 수정한 후 요구하는 부수의 준공 도서를 제출하여 감독관의 승인을 득한다.
- (3) 인계인수
공사완성 후 조정 및 시운전의 기간을 3일로 한다.

1.13 하자보증기간

종합시운전 완료 후에도 2년 이내의 하자사항은, 소모품 및 운전자의 고의 또는 부주의에 의한 경우를 제외하고는 계약자가 무상으로 수리하여야 한다.

2. 특기사항

2.1 주요 장비 제작 및 설치

- (1) 지열히트펌프
 - 1) 적용 범위
본 제작시방서는 스크류 히트펌프 유니트에 적용한다. 스크류식 지열 히트펌프는 국내 공급실적이 있는 지열 히트펌프를 사용한다.
 - 2) 구조 일반
본 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 국산 신품 또는

수입제품을 사용하여 제작하며 제작 후 한국냉동공조협회의 검사를 필한다.

3) 구성 부품

스크류 히트 펌프 유니트의 구성 부품은 다음과 같다.

- 가. 압축기 나. 냉·온수측 열교환기 다. 지열측 열교환기 라. 팽창변
마. 냉매배관 바. 자동제어반 사. 방진 및 보온 아. 후레임

4) 재질 및 성능

가. 압축기

1. 전동기 직결식 반밀폐형 스크류 압축기로 구성되어 있다.
2. 압축기는 독일 Bitzer사의 치형을 적용한 암 수로타 , 급유장치 , 밀폐형 전동기 베어링, 용량제어장치, 방진고무로 구성되어 있다.
3. 사용 냉매는 R-22를 적용한다.
4. 오일 후로우 스위치가 내장되어 오일 부족시 압축기가 정지한다.
5. 지능적인 전자장치(INT69V-11)가 설치되어 PTC 센서에 의해 모터 온도를 제어하며 설정치보다 온도가 높으면 자동으로 모터가 정지되며 모터의 회전 방향을 확인하는 역상 방지기능이 내장되어 있다
6. PTC 센서에 의해 토출가스 온도를 제어하며 설정치 보다 온도가 높으면 자동으로 모터가 정지한다.
7. LIQUID INJECTION(냉매액 냉각 방식) 노즐을 사용하여 오일 냉각 및 과열운전을 방지한다.
8. 용량제어 방식은 1대의 압축기에 STEP 제어가 된다.
9. 오일 충전량을 알 수 있도록 유면계가 설치되어 있다.

나. 냉·온수측 열교환기

1. 형식 : 횡형 셸 앤드 튜브 방식
2. 셸 앤드 튜브식은 일반구조용압연강재(SS400)철 판을 롤링하여 동체로 사용하며 동체와 TUBE SHEET를 용접하고 양측에 주철제로 가공한 SIDE COVER을 체결하며 간단히 분리될 수 있는 구조로 한다. TUBE 와 TUBE SHEET의 접합부는 확관처리하여 누설이 없도록 하며 동체 내부에는 적당한 간격의로 방해판(B/F)을 설치하여 냉수의 유동을 좋게 하고 전열관을 지지하며 전열관은 순도99.9% 이상의 인탈산 동관으로 가공된 CORRUGATED TUBE S1를 사용한다.
3. 냉,온수 출구는 동파를 방지할 수 있도록 동결방지 THERMOSTAT를 설치하며, 냉온수 입구에는 TEMPERATURE CONTROLLER를 설치하여 용량제어가 가능해야 한다.
4. 기밀 및 내압시험을 아래와 같이 실시하여 누설, 변형등의 이상이 없도록 한다.
 - * 기밀시험압력 : 2.2 Mpa
 - * 내압시험압력 : 3.3 Mpa

다. 지열측 열교환기

1. 형식 : 횡형 셸 앤드 튜브방식
2. 셸 앤드 튜브식은 일반구조용압연강재(SS400)철 판을 롤링하여 동체로 사용하며 동체와 TUBE SHEET를 용접하고 양측에 주철제로 가공한 SIDE COVER을 체결하며 간단히 분리될 수 있는 구조로 한다. TUBE 와 TUBE SHEET의 접합부는 확관처리하여 누설이 없도록 하며 동체 내부에는 적당한

간격으로 방해판(B/F)을 설치하여 냉수의 유동을 좋게 하고 전열관을 지지하며 전열관은 순도99.9% 이상의 인탈산 동관으로 가공된 CORRUGATED TUBE S1를 사용한다.

3. 냉, 온수 출구는 동파를 방지할 수 있도록 동결방지 THERMOSTAT를 설치하며, 냉온수 입구에는 TEMPERATURE CONTROLLER를 설치하여 용량제어가 가능해야 한다.
4. 기밀 및 내압시험을 아래와 같이 실시하여 누설, 변형 등의 이상이 없도록 한다.
 - * 기밀시험압력 : 2.2 Mpa
 - * 내압시험압력 : 3.3 Mpa

라. 팽창변

1. 응축기와 증발기 사이에 설치되어 냉매를 교축, 냉매가 증발기에서 증발할수 있도록 하여 준다.
2. 흡입배관의 과열도를 감지하여 냉매의 흐름을 제어해 주는 외부 균압형을 사용한다.

마. 냉매배관

1. 순도 99.9%의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용하여 압축기와 응축기, 응축기와 증발기, 증발기와 압축기 사이의 배관을 미려하게 하며, 냉매의 흐름을 원활하게 한다.
2. 열교환기 사이의 배관에는 휠타 드라이어 및 팽창변 및 전자변을 설치하며 열교환기와 압축기 사이의 배관에는 팽창변의 감온구와 균압관을 부착한다.
3. 응축기와 압축기 토출측 사이의 배관에는 역지변 (CHECK VALVE)을 사용하여 냉매가스의 역류를 방지한다.
4. 기타의 각 제어기기 및 압력계의 연결배관은 FLARE NUT 또는 브레이징으로 견고하게 접속하여 냉매의 누설이나 제어기기의 이상이 없도록 한다.

바. 자동 제어반

1. 히트펌프의 기능이 최대 효율을 발휘할 수 있도록 정밀한 제어를 실현하여 에너지를 절감하며 운전 중에 발생하는 각종 데이터를 완벽하게 처리, 보관, 표현해줌으로써 운전이 편리하다. 또한 냉,온수 출구온도, 토출 압력, 압축기 운전/정지, 히트펌프 운전/정지, 원격운전상태, 스케줄 운전상태, 펌프 운전상태 등을 표시하여 줌으로써 운전 중 자체 진단 프로그램에 의한 진단으로 고장 발생을 점검한다.
2. 자동제어반에는 스위치, 표시류, 압력계, 자동제어기기 및 보호장치 등이 포함되어 있으며 히트펌프가 전자동으로 운전되고 운전 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 한다.
3. 스위치류
 - * 운전, 정지용 누름 버튼 스위치
4. 표시 및 조작반
 - * 전원 표시
 - * 운전 표시
 - * 이상 표시
5. 압력계류
 - * 고압 압력계 ----- 응축 압력을 나타냄

* 저압 압력계 ----- 증발 압력을 나타냄

6. 자동 제어기기

- * MICOM CONTROLLER
- * KEY PAD & DISPLAY UNIT
- * 전자 접촉기
- * 보조 계전기

7. 보호장치

- * 압축기용 전자식 과전류 계전기 (EOCR) -- 이상 과전류가 흐를 때 5초 이내에 동작하여 압축기를 보호한다. 전원의 역상으로 인한 역회전 방지
- * FAN MOTOR용 과전류 계전기
- * 동결 방지용 온도 센서 -- 증발기의 동파 방지
- * 고, 저압 압력 스위치 ---- 압력의 과다 상승 및 저하방지
- * 윤활유 가열기 ----- 윤활유의 과냉으로 인한 압축기 고장 방지
- * 차단기 ----- 조작회로에 과전류 발생시 조작회로 차단
- * 가용전 ----- 이상온도 상승시 냉동기 보호
- * 안전변 ----- 냉매 압력의 이상 상승시 냉동기 보호
- * 토출가스 과열 방지용 써모스터 -- 토출가스 이상 상승으로 인한 윤활유 점도 저하방지
- * 압축기 전동기용 내부 온도 써모스터 -- 압축기용 전동기의 온도상승으로 인한 전동기 보호

8. 전원

전원은 하기를 표준으로 하며 기타 전원은 별도 협의에 따른다.

- * 동력 전원 : AC 3Φ220V, 380V, 440V 60Hz
- * 조작 전원 : AC 1Φ220V 60Hz

9. 기동방식

파트 와인딩 기동을 표준으로 한다

사. 방진 및 보온

1. 히트펌프 운전 중 진동을 방지하기 위하여 압축기와 압축기 베이스 및 본체와 기초 사이에는 방진체를 사용한다.
2. 방진체는 진동을 잘 흡수하는 방진패드와 방진패드로 지지하여 주는 강판으로 이루어져 있다.
3. 히트펌프의 설치시 ANCHOR BOLT에 의하여 진동이 기초에 전달되지 않도록 BUSH를 사용하여야 한다.
4. 저압측 냉매 배관과 열교환기는 고밀도 폴리에틸렌 폼 10t로 세심하게 보냉하여 열손실을 최소로 한다.

아. 후레임 및 도장

1. 후레임은 잔넬로 견고하게 제작 후 에폭시 도장한다.
2. 도장 색상 : MUNSELL NO. 5Y 6.5/1

자. 기타사항

- 브라인 동결방지 부동액 첨가(10%-20%)포함.

(2) 지중순환 펌프

1) 적용범위

본 시방서는 인라인 펌프 제작에 필요한 부속류 및 제작 설치에 관하여 적용한다.

2) 구조 및 재질

- 가) 펌프는 하우징, 회전차, 축, 축봉 장치, 전동기로 구성된다.
- 나) 하우징은 회주철(GC250)로써 펌프의 설치 분해 및 배관작업이 용이하고, 흡입 및 토출구가 동일 선상에 있는 인라인형으로 제작되어야 한다. 펌프하부는 벽면 또는 지상에 지지 가능한 베이스 플레이트를 장착 할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 다) 회전차는 회주철제(GC200)로서 키를 이용하여 축동력을 전달할 수 있는 구조이어야 한다.
- 라) 주축은 펌프와 전동기 축을 일체형으로 하여 축이음 불량으로 인한 고장을 방지하고 정숙운전이 되도록 한다. 회전차 체결용 나사는 펌프 운전 중에 풀리지 않는 방향으로 하고, 와샤를 끼워 너트를 견고하게 체결한다.
- 마) 전동기는 IEC 및 KS 규격에 따른 FAN 냉각식 전폐형 농형 유도전동기로 절연등급 F종, 보호등급 IP44 이상이어야 한다.
- 바) 샤프트 씰링은 메카니칼씰을 장착한다.

2.2 지열히트펌프 냉난방 시스템 기계실 배관공사

(1) 공사범위

공사 범위는 지열히트펌프에서 기계실 내 지열순환헤더연결 배관공사까지임.
지열히트펌프의 냉온수 배관은 공사범위에서 제외됨.

(2) 관재료 및 이음쇠

배관 : 재질은 동관으로 한다.

1) 재료는 KSD5301 규격제품으로 사용하며, KS규격이 없는 제품은 국산최상품을 사용하여야 한다.

2) 동관이음쇠

- 나사식 : KSB 1544, 1545 규격에 적합한 제품
- 용접식 : KSD 5578 규격에 적합한 제품
- KS 규격에 적합한 제품이 없는 부속류는 전문 제조업체에서 제작한 제품으로 현장 제작을 금한다.

(3) 밸브류

1) 밸브류는 50A 이하는 플레어로 하고 65A 이상은 플랜지 접속형으로 한다.

- 10A ~ 25A : 볼밸브
- 32A ~ 50A : 게이트밸브
- 65A 이상 : 플랜지형 버터플라이밸브

2) 전동밸브 설치

- 2-way 전동밸브는 믹싱형 또는 다이어버팅형에 따라 구분하여 바이패스 배관을 구성하여야 하며, 3방 전동밸브 또한 바이패스 배관을 구성한다.
- 전동밸브 장치의 구성 요소는 버터플라이밸브, 레듀셔 등을 포함한다.
- 전동밸브는 자중이 배관에 또는 배관 자중이 전동변에 전달되지 않도록 별도로 지지를 하여야 한다.
- 65mm 이상 수동밸브는 버터플라이 밸브의 사용을 원칙으로 한다.

3) 체크밸브

사용위치	구 경	사 양		배관접속방법
		형 식	몸 체	
펌 프	50A 이하	Swing Type	청 동	나 사 접속
토출측 외	65A 이상		주 철	플랜지 접속

4) 버터플라이밸브 : 기어핸들 부착형(125A이상) 또는 레버식(100A이하)를 사용한다.

5) 볼밸브 : 황동제 KSB 2308(10 kg/cm²)에 준한다.

6) 스트레이너

- 접속배관 구경과 같은 크기로 한다.
- Y-type을 사용한다.

호 칭 경	재 질		배관접속방법
	몸 체	여과망	
25A 이하	구상흑연주철	STS 304	나 사 접 속
25A ~ 50A	가단주철	STS 304	나 사 접 속
65A 이상	주 철	STS 304	플랜지 접속

7) 압력계 : 압력계는 규격품으로서 눈금판의 외경은 100mm, 콕크가 붙어 있는 것으로 하고, 눈금에는 사용압력표가 있어야 하며, 최고 눈금은 사용압력의 2배로 한다.

8) 온도계 : L형 또는 바이메탈식을 사용하며, 원형 바이메탈식은 그 직경이 100mm로 하고 온도계의 최고 눈금은 사용온도의 2배로 한다.

9) 지지대

- 관의 신축 수평 흔들림 하중에 견딜 수 있는 것으로서, 관의 구경과 재질에 대응한 충분한 지지강도를 갖는 구조로 하고 사용강재는 KSD 3503(일반 구조용 압연강재)에 적합한 강재를 사용한다.
- 행거, U형 볼트는 절연하여 동관에 무해하여야 하며, 절연재질은 내마모, 내식성인 네오프렌, 특수 합성고무 또는 동등 이상의 성능을 가진 재질로서 두께 3 mm 이상
- 지지대 모양과 치수는 도면에 의하여 제작 사용한다.

(4) 시 공

1) 관의 접합

- 관의 접합은 용접식으로 하며, 동관 이음부는 확관하여 용접할 수 없으며 소켓을 사용한다.
- 구경이 큰 관의 동관이음 용접은 전용 토지를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만이 되도록 토치의 화염구경 및 가스 압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.

- 이종금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연하여야 한다.
- 절연플랜지 및 절연 유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.
- 관의 재단은 그 구경을 축소하거나 원형단면을 변형시키지 않도록 하여야 하며, 관축심에 대하여 직각으로 절단하여야 하고, 절단부는 반드시 리마를 사용하거나 그라인딩 하여야 한다.
- 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하고, 이물질이 없는지 확인한 후 쇳가루, 먼지 등을 소재하고, 접합하도록 한다.
- 배관도중 일시 배관을 중단할 경우에는 이물질이 들어가지 않도록 봉하여야 하며, 다시 연결할 때는 반드시 해체하고, 점검하여야 한다.
- 보온을 하지 않는 배관으로서 천장, 바닥, 벽 등을 관통하는 부분이 외부로 노출된 경우에는 관자금을 설치한다.
- 진동의 전파를 막을 필요가 있는 배관에는 방진이음, 방진행가, 방진기기 구조물을 설계도 상세에 의해 시공한다.

2) 관의 지지

- 수평배관의 지지간격은 다음 표에 준한다.

호칭지름(mm)	20 이하	25 ~ 40	50 ~ 80	100 ~ 150	200 이상
최대간격(m)	1.5	1.5	3.0	3.0	3.0

- 수직배관의 지지간격은 각 층에 1개소 이상으로 한다.

3) 배관 부속품의 조립 설치

- 온도 조절용 밸브장치, 조립 요령은 상세도와 표준도에 따른다.
- 바이패스밸브는 관경과 동일한 경의 것을 사용한다.
- 주요장비 및 기기의 접속 배관에는 관리 보수를 위한 서비스용 밸브를 설치하고 그 밸브는 버터플라이밸브로 한다. (65A 미만은 볼밸브)
- 배관이나 기구 및 장비 내 물을 완전히 배출할 수 있도록 배관 말단 및 기구의 최저 위치에 배수밸브로 게이트밸브를 설치하여야 한다.
- 자동공기 배기장치의 설치 시에는 반드시 서비스밸브를 설치한다.
- 각종 기기류의 연결하는 배관의 최상단 부에는 필히 자동 공기변화 수동 서비스 밸브를 달아야 한다.
- 압력계의 부착은 반드시 싸이폰관과 서비스밸브를 사용하여 충격에 의한 계기의 보호를 하여야 한다.

4) 감지기 및 검출기 취부구의 사용

각종 배관에는 온도, 압력, 유량 등의 자동제어용 각종 검출기 취부 소켓을 감지가 정확한 장소에 부착시켜야 한다.

5) 각종 지급 장비와의 연결배관

각종 당 발주자 측에서 지급하는 기기류의 연결배관은 본 공사 사항으로 수급자가 시행하면, 설치공사의 범위는 별도로 정한 바에 의한다.

6) 배관수압공사

배관 작업 후 수압검사는 운전압력의 1.5배에서 1시간 이상 유지한 후 감독원의

승인을 받는다.

(4) 보온공사

1) 재질 및 두께

- 배관의 단열재로는 고무발포보온재 (32t)을 사용한다.

2) 일반사항

- 맨홀, 노즐, 계기류, 새들등 외부에 노출되는 부분은 보냉 대책을 충분히 고려하여 시공하여야 한다.

- 밸브, 플랜지 및 유니온 : 보온재는 고무발포 보온재로 보온 후 이음새를 접착제로 부착함.

3. 지중 열교환기 공사

3.1 개요

본 시방은, 지열히트펌프의 시스템을 구성하는 지중 열교환기 공사에 관련된 제반 기술사양에 적용한다.

3.2 공사범위

지열시스템 중 옥외에 설치되는 지중 열교환기까지의 공사이며, 공사 범위는 천공공사, 지열교환기 루핑공사, 보어홀 그라우팅 공사까지임.

3.3 시공

(1) 천공 작업

- 1) 일관되게 보어홀 천공 작업이 진행될 수 있도록 전문 인력이나 장비가 준비되어야 한다.
- 2) 천공장비를 작업 지점에 위치시키고, 천공 시 발생할 수 있는 보어홀 휨 현상을 방지하기 위하여, 장비를 지면에 단단히 고정한다.
- 3) 천공작업 시 암반면 전까지 토사층이 붕괴되어 무너지지 않도록 케이싱을 사용한다. 케이싱의 길이는 지역의 지형이나 토양의 성질에 따라 달라질 수 있다.
- 4) 먼저 시공된 보어홀이 붕괴되지 않도록, 주의를 기울여 천공장비를 다음 작업 지점으로 이동시킨다.
- 5) 천공 시, 전문 작업자가 아닌 일반인이 작업 반경 내로 접근하지 못하도록 시공자는 안전에 만전을 기하여야 한다.
- 6) 천공 작업이 완료되면 시공자는 현장 주변을 깨끗하게 정리하여야 한다.

(2) 지열교환기 자재

1) 폴리에틸렌 파이프

- 지중 열교환기 파이프는 원료 폴리에틸렌 재료로 압출된 폴리에틸렌 또는 고밀도 폴리에틸렌 파이프이어야 한다. 파이프 또는 열융착 재료로 재생품을 사용해서는 안 된다.

- 지중 열교환기 파이프는 외경 및 두께 등이 허용 오차범위 내에서 제작된 PE 파이프를 사용해야 한다.

2) 파이프 부속품

- PE 파이프 연결에 사용되는 부속품은 원료 폴리에틸렌 재료로 성형 제작된 것이어야 한다. 파이프 부속 및 열융착 재료로 재생품을 사용해서는 안 된다.

- 파이프 부속품은 그 직경 및 두께 등이 허용 오차범위 내에서 제작된 것이어야 한다.

(3) PE 파이프 압력시험

- 1) 폴리에틸렌 파이프를 열융착 또는 부속품을 이용하여 연결하였다면 연결된 부위에서 누설이 있는지 그 여부를 점검한다.
- 2) 압력시험은 용착작업 후, 루프 삽입 후 및 헤더작업 완료 후로 구분하여 수행한다.
- 3) 용착작업 후에는 각 루프를 대상으로 10kg/cm²의 압력을 가하여 60분 이상 실시한다.

(4) 지열교환기 루핑 작업

- 1) 지열교환기를 보어홀에 삽입하는 동안 꼬이거나 흠이 파이지 않도록 작업한다.
- 2) 각 보어홀에 지열교환기를 삽입 시에는 부력상쇄 효과를 위해 물을 채우도록 하며 도면에 명시된 천공깊이까지 삽입한다.
- 3) 루핑 작업이 끝나면 지열교환기의 열려있는 끝부분은 이물질이 들어가지 않도록 밀봉해야 한다.
- 4) 지열교환기 삽입 시 그라우팅을 위한 그라우트 파이프는 지열 열교환기와 동시에 삽입하여 열교환기 U밴드의 말단에서 상부로 그라우트 되도록 한다.

(5) 보어홀 그라우팅

- 1) 하나의 보어홀에 대해 보어홀 천공(Drilling), 지중 루프 열교환기 파이프 삽입, 그라우팅을 연속적으로 수행한 후, 다음 보어홀 그라우팅을 시행한다.
- 2) 그라우트 이송펌프를 이용하여 그라우트 슬러리를 보어홀의 최하단부터 상향으로 채운다.
- 3) 그라우팅을 하기 전에 보어홀 내에 있는 파쇄물 또는 시추 시 사용된 벤토나이트 슬러리를 완전히 제거한다.
- 4) 그라우트 펌프에 적절한 크기의 흡입 및 배출호스를 연결한다.
- 5) 그라우트 펌프를 이용하여 그라우트 슬러리를 혼합할 수 있다. 이 때 그라우트 펌프의 운전정지 없이 그라우트 슬러리를 혼합하기 위해 방향전환 밸브를 설치한다.
- 6) 그라우트 펌프의 배출라인에 압력계를 부착하여 그라우팅 중 압력변화를 확인한다.
- 4) 그라우트 펌프에 사용되는 흡입호스 및 배출호스는 속결형 연결부를 이용하여 연결한다.
- 7) 그라우트 펌프의 압축기, 호스 및 각종 연결부 등을 세심하게 관리하고, 사용후 깨끗하게 세척한다.
- 8) 흐르는 대수층이나 지하수량이 많아서 상부와 같은 그라우팅 방식이 적용되지 못할 때는 자갈을 이용한 채우기 방식을 적용하여 그라우팅을 마감한다.

4. 수평 트렌치 PE 연결배관 공사

4.1 개요

본 시방은, 지열히트펌프의 시스템을 구성하는 기계실 외 지열교환기측 수평 트렌치 배관 공사에 관련된 제반 기술사양에 적용한다.

4.2 공사범위

지열시스템 중 기계실 내, 외에 설치되는 PE 파이프 연결 배관 공사이며, 공사범위는

기계실 내 지열교환기 헤더에서 옥외 지열교환기 연결 배관공사까지임.

4.3 시공

(1) 자재 운반 및 취급

- 1) 파이프 또는 관련 재료를 운송할 때, 트럭베드에 자갈이나 다른 날카롭거나 마모시키는 물질이 없는지를 확인하고 적재한다.
- 2) 운반이나 보관 중 관에 지나친 열이 가해지지 않도록 한다.
- 3) 파이프 운반 및 보관은 이물질이 들어가지 않도록 파이프의 끝단에 보호 캡을 씌워야 한다.
- 4) 파이프를 지상에 보관할 경우, 돌이나 날카로운 물체를 제거하여 지면을 평탄하게 정리한 후 파이프를 적재한다.

(2) 수직 지중 열교환기 파이프와 수평 트렌치 파이프의 연결

- 1) 보어홀에 매설된 수직 지중 열교환기 파이프는 터파기(trenching) 후 수평 트렌치 파이프와 연결된다.
- 2) 지중 열교환기 파이프로의 공급관 및 환수관은 겹치는 부분이 최소가 되도록 배치하여 시공한다.
- 3) 지면으로 노출된 수직 지중 열교환기 파이프의 끝단과 수평 트렌치 파이프가 연결될 때, 연결 부위의 구부러짐을 방지하기 위하여 곡률 반경을 충분히 고려하여 굴토작업을 수행한다. 이 때 자갈이나 큰 돌맹이 등을 제거한다.
- 4) 지중 열교환기 파이프와 수평 트렌치 파이프 그리고 분배헤더의 연결은 열융착 방법 중 버트 용착, 소켓 용착, 새들 용착 등의 방법을 적절하게 선택하여 시행한다.

(3) 터파기 및 되메우기 공사

- 1) 굴토 폭은 배관작업에 지장을 주지 않는 선에서 최대한 좁게 하는 것이 좋다.
- 2) 굴토바닥은 딱딱하지 않으며, 암석이 없어야 한다.
- 3) 파이프에 하중을 가할 수 있는 바위, 자갈이나 커다란 돌들은 사전에 제거되어야 한다.
- 4) 초기 되메우기 재료로는 가능한 모래를 사용하도록 하고, 파이프 중간 높이 혹은 그보다 약간 높게 한 후 충분히 다진다.

5. 지열교환기 안정화 작업

5.1 개요

본 시방은, 지열히트펌프 시스템이 원활히 작동될 수 있도록 지열교환기 내 이물질 및 공기제거, 지열교환기 파이프 가압 작업공사에 관련된 제반 기술사양에 적용한다.

5.2 공사범위

공사 범위는 지열교환기내의 이물질 제거를 위한 플러싱 작업, 지열교환기내 공기 제거를 위한 에어 퍼징 작업, 지열교환기 파이프 가압 작업임.

5.3 시공

- (1) 플러싱 : 파이프를 연결하는 과정에서 파이프 내부에 남아있을 수 있는 이물질 등을 제거하기 위하여 깨끗한 물을 고속으로 순환시켜 파이프 내부를 세척한다.

- (2) 에어퍼징 : 깨끗한 물을 고속으로 순환시켜 파이프 내부에 존재할 수 있는 공기 등을 제거해야 한다.
- (3) 지열 순환펌프나 지중 열교환기 파이프 내부에 기포가 존재하게 되면, 캐비테이션(cavitation)이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 보충수 유닛을 이용하여 시스템 압력을 가한다.
- (4) 보충수 유닛을 이용한 가압은 보충수 유닛에 보급수 및 부동액을 일정비율로 채운 후 보충수 펌프를 동작시켜 가압하는 과정으로 수행한다.

6. 자동제어 시방서

6.1 개요

본 시방은 지열히트펌프 냉난방 설비의 제반구성장비를 제어하는 자동제어설비의 설치 와 관련된 제반 업무의 처리기준이 된다.

6.2 작업범위

- (1) 현장제어용 패널의 설치 및 테스트
- (2) 센서류의 납품 및 결선
- (3) 시운전
- (4) 전선관의 설치 및 전선입선 및 결선
- (5) 각 현장에 설치된 시스템의 종합 시운전 및 성능테스트

6.3 기능

- (1) 제어방식은 DDC 방식으로 한다.
- (2) 제어용 패널은 향후 제어 포인트의 증가 및 기능 추가를 고려하여, 약 10%정도의 설치 여유 공간을 확보하여야 한다.
- (3) 모든 장비는, 최대한 유지 보수 시 교체가 용이하도록 PLUG-IN 혹은 MOUNTING RACK으로 설계, 제작되어야 한다.

제 6 장 자동제어설비

제 6 장 자동제어설비

1. 일반시방

1.1 개요

본 공사는 ‘한성백제박물관건립공사’에 기계자동제어시스템을 도입함으로써, 박물관내의 자동제어 시스템 및 각종 설비를 효율적으로 관리하며, 박물관 건물로서의 기능을 수행하는데 최적의 조건을 부여하고 경제적, 종합적, 미래 지향적인 자동제어 시스템을 구축하여 건물의 효율적인 관리로 관리 인력과 에너지 절감을 추구하는 자동제어 시스템을 구축하여 쾌적한 환경 등을 제공할 수 있도록 하며 추후 전력, 조명, 통합방법제어를 비롯한 빌딩통합관리시스템(SI)이 가능하도록 구성한다.

1.2 범위

(1) 적용범위

- 1) 문서의 내용 : 이 기술시방서는 ‘한성백제박물관건립공사’의 기계자동제어시스템이 충족시켜야 할 기술, 시스템의 기능, 제작 및 설치방법에 관한 요구사항을 특기한 시방서이다.

(2) 공사 범위

설계도면, 시방서 및 현장설명서(이하 설계도서라 한다)에 표시된 범위 내를 말한다.

(3) 적용

- 1) 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이 할 때에는 본 시방서가 우선한다.
- 2) 본 시방서와 도면의 내용이 상이한 경우에도 본 시방서가 우선한다.
- 3) 설계도서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 시에는 반드시 감독원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 시공하여야 한다.
- 4) 본 시방서 및 설계도서등에 표현된 자동제어시스템의 장비 및 기기류의 사양은 자동제어 시스템의 최적의 성능을 발휘하기 위한 설계기준으로 적용된 기능을 충분히 충족하며, 시공 시 시스템의 성능향상을 위해 하드웨어는 동등품 또는 이상의 사양으로 대체할 수 있다.
- 5) 설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원의 지시에 따라야 한다.

1.3 공사업체 자격 조건

- (1) 공급자는 자동제어 장치(반)을 공급하는 전문 생산시설업체로서, 검사장비등을 보유하고 충분한 인력과 조직을 갖추어 신속한 A/S를 제공할 수 있는 업체
- (2) 정보통신 공사업 면허 및 ISO 9001인증서 소지업체
- (3) 증명 제출서류
 - 1) 공장등록증
 - 2) 중소기업 진흥 및 제품구매 촉진에 관한 법률 제9조의 7 제14항 및 동법 시행규칙 제2조의 2 제3항에 의거 직접생산증명서
 - 3) 정보통신공사업 면허증 및 ISO9001 인증서
 - 4) 정보통신공사업 면허증 및 ISO9001 인증서

1.4 설계변경

설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 감독원의 승인 하에 다음과 같은 경우 실시되어야 한다.

- (1) 현장조건이 설계내용과 판이하게 상이할 경우
- (2) 제반법규의 제/개정으로 인하여 시공방법이 변경될 경우
- (3) 토목, 건축 등 현장여건 변동으로 인한 설계변경의 경우

1.5 감독원

감독원이라 함은 공사발주자가 지정한 관계직원 또는 공사 감리자를 말한다.

1.6 공정표

시공자는 공사 착수 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1.7 시공 계획서

시공자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 시공 계획서를 작성하여 공사 착수 전 감독원의 승인을 득 해야 한다.

1.8 시공도

시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공상 문제점을 해결한 후시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 공사에 임해야 한다.

1.9 공사보고

시공자는 공사의 진도, 노무자의 취업상태, 자재의 반입 및 반출, 각종 검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사 일일 보고서를 작성 및 제출하여 감독원의 승인을 득해야 한다.

1.10 시운전

- (1) 시공자는 모든 공사 완료 후 감독원 입회하에 설비 전반에 대한 시운전을 실시하고 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다. (시운전에 따른 모든 재반 경비는 시공자가 부담한다.)
- (2) 시운전중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.
- (3) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운영자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며, 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 재비용은 시공자 부담으로 해야 한다.

1.11 준공

시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

1.12 품질보증

시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상가동 및 운용 하에서 준공 후 2년

이내에 하자발생시 시공자는 무상으로 기기의 조정, 수리 혹은 교체하여야 한다.

1.13 교육

시공자는 전체 시스템의 원활한 운영과 운영요원의 기기운영 및 필요한 기술지도 및 교육(1개월)을 실시하여야 한다.

1.14 납품조건

주 장비 및 관련 부속장비 (컴퓨터, 서버, 기타)들은 필히 준공년도에 해당하는 제품으로 적용시스템에 적합한 최신 기종 및 가장 UP-GRADE 된 것으로 제작 및 납품 되어져야한다.

2. 기계자동제어시스템 특기사항

2.1. 중앙관제장치의 구성

(1) 개요

중앙관제장치는 각 부분에 복잡하게 분산되어 설치된 각종 설비들을 중앙에서 총괄적으로 관리하도록 하는 제어 및 감시 장치로서 기존 기계자동제어용 CCMS 및 통합SI 서버와 통합하여 감시 및 제어가 가능하게 구성한다.(기계설비 자동제어 시스템 공급자는 통합SI 서버에서 제어 및 감시가 가능하도록 INTERFACE에 필요한 모든 PROTOCOL 및 데이터를 제공하여야한다. 또한 기존 기계자동제어 CCMS와는 자동제어 표준 프로토콜인 BACnet 등을 이용하여 상호 데이터 교환이 가능하도록 하여야 하며, 이기종간 통신을 가능하게 하는LonWorks, MS ODBC, Advance DDE, OPC, Modbus, PLC 등을 이용하여 시스템의 통합화와 개방화를 위해 상호 데이터 교환이 가능하도록 하여야 한다.) 중앙관제장치는 크게 컴퓨터 관련 하드웨어와 시스템 소프트웨어, 그리고 운용 소프트웨어로 구성되어야 한다. 중앙관제장치(CCMS: CENTRAL CONTROL & MONITORING STATION)는 분산된 현장의 기기들을 중앙에서 제어와 감시를 할 수 있도록 해야 한다. CCMS는 사용자에게 익숙한 WINDOW(WINDOW XP,) 기반의 32bit 환경에서 동작하며, Multi process, Multi-thread 환경으로 하나의 시스템 상에서 다양한 기능을 동시에 수행할 수 있고, 한 운영자가 CCMS 고유의 기능뿐 아니라 그래픽, Multimedia, 상용 OA 등 관련 프로그램들을 동시에 수행할 수 있어야 한다. CCMS는 다음과 같은 형태에 의해 제어, 감시, 최적화 등의 주요 기능을 수행하여야 한다.

- 1) 빌딩자동제어의 국제표준인 BACnet, LonWorks, MS ODBC, Advance DDE, OPC, Modbus, PLC 지원
- 2) HVAC, 전력, 조명, 출입, 통합시스템
- 3) 원격 감시/제어가 가능한 중앙감시반 구성
- 4) 웹 스타일의 뛰어난 운영기능
- 5) ODBC를 사용한 데이터 변환 출력 기능
- 6) 액티브 X 구현
- 7) 다양한 보고서
- 8) 운전미숙으로 인한 안전사고를 대비하기 위해 기본 6등급에 이상의 비밀번호(PASSWORD)를 사용하여 직급별 운전자 조작의 제한 및 등급별 250개 관제점제어 등급 부여, 1200개 제어등급 부여

- 9) 시설물관리시스템(FMS)과의 연계
 - 10) 모든 시스템의 설비계통에 대하여 애니메이션 동영상 등 다양한 그래픽 기능 구현
 - 11) 일별, 월별, 존(Zone)별 스케줄 제어(주간, 일시, 휴일/특정일 가동 예약 및 운영)
 - 12) 모든 관제점에 대하여 모니터 화면 또는 Printer상에 Report로 출력 및 Disk에 저장
 - 13) 원활한 유지보수를 위해 중요 장비에 대한 가동시간(Run Time) 적산
 - 14) 이상경보/정지 감시 및 제어에 대한 실시간 제어 및 감시가 가능할 것
 - 15) 통합 SI 시스템과 동일한 화면 및 DB로 통합되어 연동 및 유지 보수가 편리할 것.
- (2) 중앙감시반 (CCMS : Central Control & Monitoring System)의 구성
- 1) 중앙감시반 HARDWARE 사양 (도면참조)
 - 가) PC본체
 - ① C. P. U :
 - ② Main Memory :
 - ③ HDD :
 - ④ MEDIA : CD-RW/DVD ROM Drive , Multu card Reader
 - ⑤ Operating Systems : Microsoft Windows XP Professional
 - ⑥ 개방구조 : Fast Ethernet LAN 사용
 - ⑦ 네트워크방식 : TCP/IP Network(BACnet/IP)
 - ⑧ 지원프로토콜 : 빌딩관리 표준 프로토콜인 BACnet Protocol, 이기종 간의 통신을 가능케 하는 LonWorks 및 MS ODBC, Advance DDE, OPC, Mod bus 기능 내장
 - ⑨ 전력, 조명, 기계설비, 출입통제, 시스템 하나의 화면 및 구성으로 통합 제어 및 감시 기능(EBI)
 - ⑩ 서버구조 : 원거리 PC 및 초대형 건물의 다중감시를 위한 분산형 서버구조 (DSA : Distributed Server Architecture)가 가능한 구조.
 - 2)컬러모니터 - 19"
 - ① 스크린 타입 : 고해상도 COLOR LCD
 - ② 최적 해상도 : 1280 x 1024
 - 3)PRINTER(잉크젯)
 - ① 인쇄 방식 : 잉크젯 W/External printer server
 - ② 해상도 : 4800 x 1200 dpi
 - ③ 용지 : A3, A4, A5, Super B
 - 4)인터콤
 - ① 크기 : 279(W) x 259(D) x 72(H) mm
 - ② 2P실드선 사용 병렬접속
 - ③ 최장 5km 쌍방통화 기능
 - ④ 입력 전압 : 110/220V, 3A Fuse 사용
- (3) 중앙 관제장치(C.C.M.S)의 기능
- 1) 경보제어
 - 중앙관제장치에서는 DDC 및 Device에서 발생하는 모든 경보를 화면 및

경보음을 통하여 운전원이 즉시 알 수 있도록 하며, 발생한 모든 경보는 기록으로 저장되며 효율적인 경보 조치가 가능하도록 다음과 같은 기능을 가지고 있어야 한다.

- 발생 경보에 대한 조치 메시지 설정 및 메시지를 통한 경보 조치 기능
 - 관제점 경보 발생시, 해당 관제점 그래픽 화면의 자동 표시 기능
 - 개별관제점별 경보발생 금지 및 전체 시스템의 경보 금지 기능
 - 관제점별로 경보 분리 운전 기능
 - 64개의 등급 이상으로 우선순위 부여에 의한 경보 표시/관리 기능
 - 이메일 발생 경보 전송 기능
 - 아날로그관제점 경보 한계치 설정 : 7단계설정
 - 디지털 관제점은 7가지 종류의 상태까지 정의 및 각각의 상태에 대한 경보 설정 기능
 - 고급 경보 관리 기능
- 발생된 경보에 대한 운전원 조치 내역을 기록/저장하여, 시스템 운영자가 차후에 확인하는 3단계 경보 처리 화면, 구조화된 경보응답관리 등 2가지의 고급 경보 기능이 있어야 한다.

2) 이벤트 기록

경보 등과 같은 시스템 운영 시에 발생하는 모든 이벤트 내역은 테이프 저장 장치, CD, HDD 같은 저장 장치에 자동으로 저장되는 기능이 있어야 한다.

- 이벤트 저장 장치의 설정 기능
- 이벤트 저장 장치의 실행 상태 표시 및 저장 시스템의 저장 주기, 시스템의 디스크 여분 용량 한계치 등을 설정
- 이벤트 저장 장치의 용량 초과 시 경보발생기능
- 이벤트 저장은 예약에 의해 이벤트 저장이 가능하며, 운전원이 수동으로 저장하도록 경보로써 통보하는 기능

3) 기본 시스템 운영 기능

윈도우 운영 체제하에서 웹 운영 방식의 뛰어난 그래픽 환경에서 운영되며, 자유로운 현장화면 구성에 의해 현장에 설치된 설비 관제점 및 시스템의 상태를 감시/제어 하여야 한다. 또한, 화면상의 전용 경보 표시 영역을 통하여 시스템의 상태 및 경보를 실시간으로 감시 하여야 한다.

- 네트워크를 통한 시스템용 프린터 공동사용기능
 - 운영 시스템 상에서 직접 입력에 의한 사용자 필요 메뉴 추가 기능
 - 키보드 설정에 의한 편리한 운영 기능
 - 관제점명은 영문35자(한글20자) 이상, 관제점 설명문은 영문130자(한글 65 자) 이상 설정가능
 - 관제점 검색 기능
 - 운영시스템, 프린터, 통신채널, 컨트롤러, 이중화 백업서버 등의 상태를 시/접속여부 설정기능
 - 비주얼 스크립트 작성에 의한 효율적인연동기능
- 경보 발생, 보고서 실행, 운영시스템 시작등과 같이 이벤트에 의한 다양한 연동 기능 처리 가능

4) 다양한 형태의 보고서 기능

시스템을 효율적으로 관리하는 매우 다양한 보고서 기능과 운영자가 임의로

관리하는 사용자 보고서 기능을 제공하여야 한다.

- 다양한 기본 보고서 제공
경보/이벤트 보고서, 전체 관제점 보고서, 관제점 상태 변경보고서, 관제점 속성 보고서
- 사용자 보고서 기능
표준 보고서 이외에, 데이터베이스 표준 접속 프로그램인 ODBC에 의해, 데이터를 사용자가 임의로 구성하는 사용자 보고서 기능 제공
- 다양한 형식의 보고서 파일 변환 기능
보고서 사용의 편리를 위해 HTML, RTF, WORD 형식의 파일로 보고서 저장
- 예약 및 관제점 연동에 의한 보고서 출력 기능
일반 보고서 : 주기적 출력
시스템/관제점 연동에 따른 필요 보고서 출력
- 다양한 출입제어 보고서
출입자 이력, 재실 구역 내역, 카드 사용 이력, 출입등급, 출입기간, 출입구역, 카드소지자상세 목록 등의 기록을 출력하는 보고서 기능 제공
- 출입제어용 카드 소지자 데이터 일괄 처리 기능 출입등급, 출입기간, 출입구역, 카드소지자상세 목록 등의 기록을 출력하는 보고서 기능 제공
- 출입제어용 카드 소지자 데이터 일괄 처리 기능
출입제어 데이터의 편집 작업이 용이하도록, 출입등급, 출입기간, 출입구역, 카드소지자정보 등을 문자데이터 파일로 변환하여 출력하거나, 출입제어관리 데이터베이스로 삽입하는 기능

5) 예약 제어 기능

시스템에서의 예약 기능은 분산처리용 DDC에 의한 예약 기능뿐만 아니라, 서버 운영 시스템에서 설정/실행하는 예약 기능을 동시에 제공 하여야 한다.

- 운영 서버 시스템에서의 관제점 예약기능은 990개까지 예약 설정이 가능
- DDC 컨트롤러에 의한 예약 기능
주간, 일시, 휴일/특정일가동 예약 및 운영 시스템에서 예약 설정 데이터를 DDC 컨트롤러로 직접 다운로드
- 예약 관제점 그룹에 의한 일괄 예약 처리 기능

6) 보안기능

- 운전원 등급 부여에 의한 시스템 보안 기능
기본 6등급에 등급별 250개 관제점제어 등급 부여, 1450 등급 이상까지 제어 등급 부여
- 설정된 시스템 기동 횟수에 의한 보안 기능
- 주기적인 비밀번호 변경 기능
- 기존 사용 비밀번호의 재사용 금지 기능
- 시스템 운영 설정 시간에 따른 시스템 자동사용 중지 기능
- 운전원의 시스템 무 입력 시의 시스템 보안 기능
- 운전원별 운영 시스템 설정 기능
- 운전원별 운영 시스템 사용 시간 설정 기능
- 시스템 기동 시, 초기 화면에 의한 운전원별 분리 운전 기능
- 1,000개 이상의 분리 운전 영역 그룹 설정에 의한 분리 운전 기능
- 관제점 분리 운전 그룹 영역 별, 운전원별, 운영 컴퓨터 별, 설비 별 분리 운전

기능

- 현장 그래픽 화면 별, 발생 경보 별, 관제점별 분리 운전 기능
- 비상시, 대비 시스템 기동 보안 기능

7) 경향 감시 및 관제점 이력 저장 기능

현장에서 매우 유용하게 사용되는 관제점에 대한 경향 감시 및 사용자 보고서 작성 기능이 있어야 한다.

- 다양한 그래프 표시에 의한 경향감시 기능
차트, 막대 등 다양한 형태의 그래프로 표시

- 뛰어난 관제점 이력 저장 기능

관제점 이력 저장 시간은 최소 5초 이하

8) 시스템 편집 도구

시스템 편집 도구는 윈도우 운영 체제하에서 손쉽게 운영되며, 실제 현장에 적용되는 전체 시스템을 구성하고, 각종 관제점 설정 및 구성, 경보설정 등을 정의하는 편집 도구이다.

시스템 편집 도구 상에서 범용 적으로 사용이 편리한 비주얼 스크립트 언어 작성에 의해, 관제점 값이 경보일 때, 정상 복귀 시, 운전원 제어 시, 타이머 등에 따라 원하는 연동기능을 실행하도록 편집 기능을 제공하여야 한다.

9) 인터넷에 의한 감시/제어 기능

시스템 운영의 편리성을 위하여, 인터넷에 의한 시스템 운영이 가능하며, 또한 사용자가 전용의 웹 페이지 구축이 가능하도록, HTML 문서 및 현장 그래픽을 동시에 작성할 수 있는 전용의 그래픽 편집 기능이 가능하여야 한다.

10) 그래픽 편집 도구 기능

그래픽 편집 도구는 윈도우 운영 체제하에서 손쉽게 운영되며, 현장에 맞는 그래픽화 된 층 배치계획, 화면표시구성, 관제점설정, 경보 처리 같은 현장 고유의 그래픽 화면을 구성하여야 한다.

- 다양한 그래픽 심벌 편집 기능을 가져야 한다. 관제점 값 문자 표시, 일반 그래픽 심벌, 체크박스, 콤보 박스, 푸시 버튼, 스크롤바, 차트 그래프 값 지시 계 등을 통한 관제점 데이터의 표시, 웹 브라우저 표시, 문서파일표시등을 하는 심벌 편집 기능 내장하여야 한다.

- 그래픽 편집 화면 상에 나타나는 모든 심벌은, 범용 적으로 사용이 편리한 비주얼 스크립트 언어로 구현하여 원하는 연동/제어 기능을 처리하도록 편집 기능 제공하여야 한다.

- 관제점 값의 변화, 마우스 클릭, 타이머 등과 같은 이벤트연동에 의해, 화면에 표시되는 각종 심벌들을 연동 제어하도록 편집 기능을 제공하여야 한다.

11) 다양한 통합 기능

BACnet, LonWorks, OPC, Modbus, DDE 같은 개방형 프로토콜에 의한 시스템 통합 방법과 누구나 시스템과의 통합이 가능하도록, 운영 시스템의 핵심 소프트웨어 수정 없이 관제점 데이터를 읽고 제어하는 시스템 통합용 프로그램 라이브러리 함수를 제공하여 시스템을 안정적으로 통합 하여야 한다.

12) 기본적인 관제점 감시/제어 기능

중앙관제장치에서는 전용의 관제점 관리 화면에서의 감시/제어 기능 이외에 다음과 같은 관제점 기능을 지원 하여야 한다.

- 모든 개별 관제점별로 운전원의 제어 권한 등급 설정에 의한 제어 기능

- 운전원별로 각각의 관제점에 대하여 제어 등급 설정에 의한 제어 기능
- 관제점별로 250등급 이상까지 제어등급 설정
- 해당관제점 제어 시 제어등급이 높은 운전원만이 관제점을 제어하여, 보안기능 유지
- 관제점 제어 실패 시, 경보 발생에 의한 실행 여부 확인 기능
- 데이터 전송 값 설정에 의한 시스템 운영 기능
- 아날로그 관제점의 경우, 설정된 값 보다 더 많이 변경되었을 경우에만 데이터를 전송하여 불필요한 데이터 처리를 예방함
- 경보 데드밴드 설정 기능
- 아날로그 관제점의 경우, 불필요한 경보 발생을 방지하기 위하여, 경보 데드밴드 값을 설정하여 성능향상을 가져와야 한다.

13) 서버 이중화 기능

이중화 백업 서버를 적용 시에는 다음과 같은 기능이 지원되어야 한다.

- 실시간 데이터 백업 이중화 기능, 실시간 데이터 백업으로 메인시스템이 고장 시 중단 없이 시스템 운영
- 운영 시스템의 자동 절체 기능
메인서버와 백업서버의 절체는 자동으로 이루어지며, 데이터도 실시간으로 전송 백업되어 메인시스템과 동일하게 유지한다.
- 백업용 이중화 서버 관리 기능
백업용 이중화 서버의 실행 상태를 화면에 표시 할 수 있고, 주 운영 서버가 백업 서버로 데이터를 실시간 전송하는, 데이터의 전송 주기 등을 설정
- 동기화 기능
유지보수 등의 목적으로 필요시, 백업 서버와 메인서버간의 데이터베이스를 수동으로 동기화 함

14) 연동 설정에 의한 제어 기능

중앙관제장치에서는 시스템 운영을 효과적으로 수행하도록, DDC 컨트롤의 프로그램으로 설정하는 연동 기능 이외에, 운영 서버 시스템 자체에서 연동을 설정하여 실행하는 다양한 연동 및 연사 처리 기능이 있어야 한다. 즉, 운영 서버 시스템에서 여러 가지 응용 제어가 가능하도록, 일반 산술 및 논리연산, 이벤트 발생 시, 연동 처리 등을 설정하여 실행하는 제어 기능이 있어야 한다. 또한, 관제점 값들을 논리 연산한 후의 결과를 지정된 관제점 값으로 출력 하는 기능, 관제점이 지정된 상태로 변경 시, 다른 프로그램의 실행 및 보고서의 출력 등을 실행하여야 한다.

15) 관제점 그룹 설정에 의한 관제점 동시 제어 기능

아날로그 및 디지털 관제점들을 하나의 그룹으로 만든 후, 동시에 설정한 값으로 제어하도록 하며, 제어 실행 기록은 서버에 저장하여야 한다.
1그룹 당 25관제점을 설정하며, 관제점 그룹은 590개 이상까지 구성

2.2. 직접디지털제어장치

(1) 직접디지털제어장치 개요

건물 내, 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치(DDC)로서, 각종 설비 데이터를 모아 각 장비 및 기기를 직접 제어하는 독립적인 처리 기능을 가지며, 그 데이터를 다른 직접 디지털 제어기 또는 중앙관제

장치로 송출하는 기기으로써, 아래와 같은 일반적인 기능을 가지고 있어야 한다.
128입력 및 출력을 가진 15개까지의 분산형 입/출력 모듈에 연결된 2선식 LON버스를 통해 에너지 관리 및 제어기능을 제공하여야 한다.

(2) 기능 및 특성

- 1) 에너지절약기능, 절전운전제어, 최적기동/정지제어, 야간배기제어, 제로에너지밴드 제어, 엔탈피제어, 전력디멘드제어, 정복전제어, 변압기온도제어, 역률제어를 해야 한다.
- 2) 자유롭게 프로그램을 할 수 있는 DDC는 단독으로 운영 되거나(Stand-alone), C-Bus를 이용하여 최대 28 개까지 연결할 수 있어야한다
- 3) 분산형 입출력 모듈 및 내장 입출력 모듈을 이용하여 기본적인 감시, 제어기능 이외에 에너지 관리 기능도 지원해야한다
- 4) DDC 하우징 당 4개의 모듈 사용해야 한다.
- 5) 추가적인 4개의 하우징에는 추가적인 입출력 모듈(컴퓨터 및 내부 전원 모듈은 제외)이 직렬 방식으로 연결되어야 한다.
- 6) 모듈은 최대 15개까지 구성할 수 있으며 같은 모듈은 10개 까지 사용되어야함
- 7) 최대 128 개의 실관제점과 256 개의 가상 관제점을 가지고 있어야한다.
- 8) LonMarks 인증
- 9) 제어기와 I/O사이에 2선식 LON 버스 인터페이스
- 10) HEX (자동설정 LON 버스)를 통해 어드레싱
- 11) 운영중에 모듈 교체가 가능하여야 한다.
- 12) 모듈 당 LON 버스 슬라이드 커넥터를 가져야 한다.
- 13) 고장난 모듈일 경우 경보 발생

(3) 하드웨어(Hardware)

- 1) 제어기당 128개의 물리적 포인트 및 256개의 pseudo 포인트
- 2) 최대 16개까지의 입/출력 모듈
- 3) LON 버스를 통해 분산형 입/출력 모듈과 함께 사용
- 4) 모뎀, ISDN 통신
- 5) 진보된 제어기 기능 : 경보, 경향 및 Global broadcast hysteresis, 네트워크 단위의 시간 동기화, 모뎀 및 C-버스를 통한 펌웨어 다운로드
- 6) HVAC 제어는 물론 최적 기동/정지, 야간 purge, 최대 부하 요구 등을 포함하는 광범위한 에너지 관리기능
- 7) C-버스를 통해 28개까지 연결되어 사용.
- 8) 내부 전원 공급 모듈 및 공유 Transformer
- 9) 전기적인 특성
 - 전원 : 24 Vac, $\pm 20\%$
 - 소비전력 : 최대 5VA(최대 4W)
 - 메모리 버퍼 : 70시간용 골드 커패시터 버퍼
 - 과전압 보호 : 모든 입력 및 출력은 24Vac 및 단락 뿐 만 아니라 40 Vdc 과전압에 대해 보호
- 10) Stand-alone 분산처리기능

(4) 소프트웨어

- 1) 관제점
 - 데이터 관제점들은 컨트롤러의 가장 기본적인 요소로서 포인트의 값이나 상태,

값의 제한 범위, 디폴트 설정과 같은 시스템 정보를 포함하고 있어야 함

2) 타임 프로그램

- 임의의 관제점에 대해서 특정 시간에 원하는 설정 값이나 상태로 작동하도록 할 수 있어야 함
- 일, 주, 연간, 특정일 지정 프로그램
- 당일 기능 설정 프로그램

3) 경보 관리 기능

- 특정 경보 신호로 사용자들에게 미리 계획된 유지관리 작업을 하도록 지정하며 모든 경보는 데이터 파일에 보관되거나 즉시 보고 되어야 함
- 전화선에 의한 다이얼업 기능을 위해 최대 95개의 경보를 저장하며, 20개의 관제점 이상에 대하여 200개 이상의 이벤트를 저장하여야 함
- 각 형태별 경보를 구별하기 위하여 자체적인 경보 메시지를 생성하거나 미리 프로그램 된 메시지를 사용하도록 하며, 다음과 같은 이벤트들은 경보 메시지를 생성한다.
- 값의 허용치 초과, 유지 보수 기간의 초과
- 적산 값 입력, 디지털 포인터의 상태 변경

4) 응용 프로그램(DDC 프로그램)

- CARE(Computer Aided Regulation Engineering) 프로그램을 이용하여 컨트롤러에 대한 응용 프로그램을 작성해야 함.

5) 암호 보안 기능

- 컨트롤러는 4가지 등급의 암호화된 보호 기능을 가지고 있어야 하며, 이 기능은 허용된 사용자에게 한해서 시스템 정보에 접근을 허용해야 함

(5) 통신

- 1) C-버스는 시스템에 연결된 인터페이스 장비, 빌딩 관리자들 간에 데이터를 9,600baud(최대 76,800 baud)의 속도로 전송. C-버스 네트워크 최대 길이는 1,200m이며 리피터를 사용하면 4,600m 까지 확장. C-버스 당 제어기 또는 기기의 최대수는 28개 연결이 가능해야 한다.
- 2) LON 버스는 분산형 입/출력 모듈과 제어기 상이에 데이터를 76,800 baud의 속도로 전송. 케이블 길이는 500m에서 2,600m 까지임.
- 3) MMI/모뎀 : 9핀 서브 커넥터 RS-232 시리얼 포트가 제공되며 이는 외부 MMI 또는 모뎀 ISDN 터미널 어댑터 등에 연결

(6) 아날로그 입력모듈

- 1) 관제점 수량 : 8 입력
- 2) 입력 : 0~10Vdc, 0~20mA, 4~20mA, NTC20KΩ(-50℃~150℃), PT 1000Ω(-50℃~150℃)
- 3) 12비트 해상도
- 4) CPU 와의 폴링 타임 1초

(7) 아날로그 출력모듈

- 1) 관제점 수량 : 8 출력, 단락 방지
- 2) 신호레벨 : 0~10Vdc, 최대전압 = 11Vdc, 최대전류 = +1 mA, -1mA
- 3) 8비트 해상도
- 4) 채널당 1 적색 LED(출력전압에 비례하여 LED 빛의 강도가 변함)

(8) 디지털 입력모듈

- 1) 관제점 수량 : 12 입력
 - 2) 채널당 LED, 두개의 그룹으로 색깔 선택 가능
 - 3) CPU와 통신 시간 1초
- (9) 디지털 출력모듈
- 1) 관제점 수량 : 6개의 독립된 접점
 - 2) 채널당 LED, OFF:LED off, ON:LED 깜박임(황색)
 - 3) CPU와 통신 시간 1초

2.3. 현장 설치 기기

- (1) 댐퍼 조작기(비례식)
 - 1) 공급전원 : 24VAC
 - 2) 소비전력 : 2W
 - 3) 토오크 : 35Nm
 - 4) 회전각 : 90°
- (2) 덕트용 온/습도 센서
 - 1) 검출소자 : Pt1000
 - 2) 검출범위(온도) : -40~116°C
 - 3) 검출범위(습도) : 0~100%
 - 4) 전원 : AC24V or DC13.5.....35V
- (3) 덕트용 온도검출기
 - 1) 검출소자 : PT 1000Ω
 - 2) 검출범위 : -40~116°C
- (4) 실내형 온도 검출기
 - 1) 검출소자 : Pt1000Ω,
 - 2) 검출범위 : 13°C~35°C
- (5) 연기 감지기(덕트용)
 - 1) 사용온도 : 0~90°C
 - 2) 공급전압 : 24VAC/VD
- (6) 차압 검출기(배관용)
 - 1) 설정범위 : 1~5 mbar
 - 2) 공칭압력 : 40PN
- (7) 온도검출기(배관용)
 - 1) 검출소자 : Pt1000Ω,
 - 2) 검출범위 : -40°C~116°C
- (8) 2-WAY 밸브(프랜지TYPE)
 - 1) 재질 : cast iron
 - 2) 크기 : DN25....150mm
 - 3) 스트로크 : 20mm ... 40mm
 - 4) 사용온도 : -25~120°C
 - 5) 유량값(kvs) : 5...300m³/h
- (9) 2-WAY 밸브(프랜지TYPE)
 - 1) 재질 : Modular cast iron
 - 2) 크기 : DN50....150mm

- 3) 스트로크 : 20mm ... 40mm
- 4) 사용온도 : -25~120℃
- 5) 유량값(kvs) : 31...300m³/h
- (10) 2-WAY 밸브(프랜지TYPE)
 - 1) 재질 : Modular cast iron
 - 2) 크기 : DN15...40mm
 - 3) 스트로크 : 20mm
 - 4) 사용온도 : -25~180℃
- (11) 2-WAY 밸브
 - 1) 재질 : 청동
 - 2) 크기 : DN15...50mm
 - 3) 스트로크 : 20mm
 - 4) 사용온도 : -25~130℃
 - 5) 유량값(kvs) : 0.63...40m³/h
- (12) 전자유압식 밸브 조작기-1
 - 1) 스트로크 : 40mm
 - 2) 전원 : 24Vac
 - 3) 신호입력 : 0(2)~10V
 - 4) 스프링리턴시간 : 20 secretary
 - 5) 작동시간 : 20sec(close) - 120sec(open)
- (13) 전자유압식 밸브 조작기-2
 - 1) 스트로크 : 20mm
 - 2) 전원 : 24Vac
 - 3) 신호입력 : 0(2)~10V , 20mA
 - 4) 스프링리턴시간 : 15 secretary
 - 5) 작동시간 : 15sec(close) - 30sec(open)
- (14) 밸브 조작기
 - 1) 전원 : 24Vac
 - 2) 신호입력 : 0(2)~10V
 - 3) 공칭스트로크 : 5.5mm
- (15) 솔레노이드밸브
 - 1) 사용유체 : 증기/물
 - 2) 허용차압 : 7.15kgf/cm²
 - 3) 최대사용압력 : 25kgf/cm²
 - 4) 유체허용온도 : -15~140℃
 - 5) BODY재질 : 황동
- (16) 정수위 밸브
 - 1) 적용압력 : 0.3~10 kgf/cm²
 - 2) 적용온도 : MAX 80℃
 - 3) 전원 : 220V ±10%
 - 4) 몸체 재질 : Forged Brass
- (17) 차압밸브
 - 1) 적용압력 : MAX 10 kgf/cm²

- 2) 적용온도 : MAX 120℃
- 3) 조절압력범위 : 1~2 kgf/cm²
- 4) TRIM : Brass, Stainless steel
- (18) 액면 지시 조절계(후르트식)
 - 1) 전원 : 220VAC 60Hz 2W
 - 2) 접점용량 : 5A MAX (LO-AL/HI-AL접점, 4~20mA)
 - 3) 입력신호 : 0~300Ω 저항(지시메타 센서와 병렬방식)
 - 4) 제어출력 : 급,배수 접점, LO-AL접점, HI-AL 접점, 4~20mA
 - 5) 사용 온,습도 : 0~50℃, 0~80%RH
 - 6) 오차 : ±0.5FS
- (19) 액면 조절계(후르트식, 오뚜기식)
 - 1) 전원 : 220VAC 60Hz 2W
 - 2) 접점용량 : 5A MAX (LO-AL/HI-AL접점, 4~20mA/급,배수접점)
 - 3) 입력신호 : 0~300Ω 저항(지시메타 센서와 병렬방식)
 - 4) 제어출력 : 급,배수 접점, LO-AL접점, HI-AL 접점
 - 5) 사용 온,습도 : 0~50℃, 0~80%RH
 - 6) 오차 : ±0.5FS

3. 기계시방

3.1 기계자동제어시스템 공사시방

(1) 교육

당 유지보수 및 운용요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다. 입주 전 근무 대상자의 자동제어 시스템의 원활한 활용을 돕고자 다음과 같은 내용의 교육을 행한다.

자동제어 시스템 (기계설비) 운영 기술 지원 교육

1) 교육 훈련 계획 교육

교육과정	내용
자동제어시스템 운영교육 (기계설비)	한성백제박물관 중앙감시실 근무 인원 기계설비 자동제어 시스템 운용법

2) 교육 훈련 Schedule

항 목	교육장소	교육일시	교육기간	교육내용
1차 교육	현장	준공 전	2일	기초이론 및 기초실무 교육
2차 교육	현장	준공 직후	2일	현장 실무 교육
3차 교육	현장	준공 직후	2일	기초이론 및 기초실무 교육 현장 실무 교육

3) 교육 내용

항 목	교육내용	세부항목	교육기간
1차 교육	기초 이론 및 기초실무	<ul style="list-style-type: none"> - 자동제어개론 - 자동제어시스템 시뮬레이션 - 자동제어기기 - 기계설비실무 - DDC PROGRAM 기초 	3일 1회
2차 교육	현장 실무 교육	<ul style="list-style-type: none"> - 위 기초이론 및 실무교육 내용의 현장적용 교육 - 현장기기 점검 교육 - 통신상태 점검 - 응급조치 방법 - SPARE POINT의 활용 - DDC PROGRAM의 분석 및 작성 - 유지보수관련 교육 - 자동제어도면의 이해 	3일 1회
3차 교육	기초이론 및 기초 실무 현장 실무 교육	<ul style="list-style-type: none"> - 1, 2차 교육의 개괄적인 교육. (추가적인 교육이 필요한 부분 사전접수) - 현장 운영에 따른 문제점 해결. - 현장 운영요원의 요구에 따른 교육구성 	2일

(2) 시스템 통합을 위한 업무 구분

1) 빌딩통합관리 시스템과의 Interface

빌딩통합관리 시스템을 구축하기 위하여 시스템 통합 서버에서 제어 및 감시가 가능하도록 시스템 통합 서버와 기계자동제어 시스템간의 Interface에 필요한 표준 Protocol 및 기계 자동제어 데이터는 기계자동제어 시스템에서 제공하여야 한다.

2) 도입되는 기계자동제어 시스템은 기존 기계자동제어 시스템과의 상호 데이터 통신을 위해 표준 Protocol인 BACnet, 이기종간 통신을 가능하게 하는LonWorks, MS ODBC, Advance DDE, OPC, Modbus, PLC 등을 이용하여 기존시스템과

Interface가 가능하도록 하여야 하며, LonWorks, RS-485 통신버스를 동시에 구성 가능하여 다양한 종류의 직접디지털 제어기 연결되는 구조를 가지고 있어야 한다. (단. 기존 기계자동제어 시스템은 Interface를 위해 BACnet Protocol을 기계자동제어 시스템으로 제공해 주어야 한다.)

(3) 공사 구분

중앙감시반 설치와 타 공사(설비, 전기 건축 및 기계제작자)와의 시공구분은 다음과 같다.

1) 감시반 설치와 설비공사

번호	제어장치	설비공사		감시반 설치 공사		
		검출구,조절구 설치	몸체 설치	검출기 설치	계기, 조절기 설치	계장용 전기 배관 및 배선
1	감시제어반					0
2	온도검출기	0		0		0
3	습도검출기	0		0		0
4	조절밸브		0		0	0
5	수위조절기	0		0	0	0

2). 계장공사와 전기공사

번호	제어장치	전기공사				계장공사		
		개폐기 설치	스위치 설치	제어 용 보조점 점 설 치	접지설치 및 제공	UPS 전원 인입공사	계장용 전기배선 공사	제어반 설치
1	중앙감시반	0	0	0		0		0
2	원격제어반			0	0	0	0	0
3	모터기동정지				0		0	0
4	차단기 개폐	0	0	0		0	0	0

3) 계장공사와 장치제작자

번호	제어장치	장치설치자				계장공사	
		기계자체 제어	자체제어반 설치	각종조작선 배관, 배선	계장용 접점 제공	계장용 제어반	계장용 전기 설치
1	보일러	0	0	0	0	0	0

(4) 제어기기 설치 공사

1) 제어 방식 : DDC (Direct Digital Control)

2) 중앙감시반 및 원격제어반 설치공사

원격제어반은 도면 및 특기사양에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며 사용될

SYSTEM 및 원격제어반은 특기 사양에서 보여주고 있는 중앙감시반의 기능을 만족하여야 한다.

3) 자동제어기기 설치 공사

가) 삽입식 온도, 습도 검출기

- ① 감온부 및 검출구를 배관에 설치할 때에는 보호관을 사용하여야 하며 감온통을 덕트 내에 설치할 때에는 감온부 지지구를 사용하여 설치해야 한다.
- ② 실내 온도, 습도의 검출부는 온도, 습도의 평균치가 검출 될 수 있는 장소에 설치한다.
- ③ 습도검출기는 사용 목적에 따라서 습도가 검출될 수 있는 장소에 설치하고 과도한 풍속에 의해서 그 성능에 변화가 없도록 보호되어야 한다.

4) 조절 밸브

- 제어용 밸브는 특별히 지시가 없는 한 주철 또는 청동제로 하고 내압 16kgf/cm² 이상의 것으로 한다.
- 밸브의 특성을 그 제어계에 적당한 것을 선택한다.
- 제어용 밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토크 혹은 추력을 가진 것으로 한다.
- 제어용 밸브의 몸체는 시스템의 압력을 충분히 견디고, 차압에 충분히 대응할 수 있는 규격으로 정해져야 한다.
- 제어용 밸브는 제조업체의 설치지침서에 따라 설치되어야 한다. 또한 밸브 몸체 설치 시 흐름방향은 유체의 흐름과 일치하게 한다.
- FCU Zone 제어용 15mm에서 50mm의 소, 중형 밸브는 적색황동으로 만들어져야 하고, 끝단에 나사산 처리가 되어 체결할 수 있어야 한다.
- 증기(2K이상)용 밸브는 주철(Nodular-Iron)로 만들어지고, 플랜지식 체결이 되어야 한다.
- 밸브의 레인지어빌리티(Sv ; Rangeability)는 최소50이상이어야 한다.
- 밸브 시트, 플러그 및 스템은 밸브의 크기에 상관없이 연마된 스테인리스 스틸로 만들어져야 한다.
- 밸브 조작기는 정전이나 유사시 안전을 필요로 하는 곳 또는 냉/온수 및 증기의 비례 제어용 밸브에는 스프링 리턴 타입을 사용 하여야 한다.
- 제어기능 마비시 수동조작이 가능 하여야 한다.
- 저전류 소모형이고 고장율이 없어야 한다.
- 밸브의 유량특성에 따라 유량특성곡선 즉, 대등비율 혹은 직선형의 유량특성을 가져야 한다.
- 제어용 밸브의 유체특성을 조작기에서 대등 비율 혹은 직선비율에 맞게 제어할 수 있어야 한다.
- 제어용 밸브는 필요시 직접 개폐지시 또는 개폐상태를 전송하기 위한 전기 접점이 있어야 하며, 수동으로도 작동할 수 있어야 한다.
- 제어용 밸브는 옥외에 설치할 때 또는 실내라도 물방울에 노출될 염려가 있는 장소에 설치할 때는 조작기 부분을 빗물에 젖지 않도록 분리 가능한 적당한 카바를 한다.

- 제어용 밸브의 주위에는 점검 및 조작기의 교체 등에 필요한 공간을 확보한다.
- 제어용 밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하되, 부득이한 경우 경사지게 설치할 때라도 조작기의 축은 수평으로 설치한다.

(5) 전자밸브

- 1) 밸브 본체는 황동제 나사형 또는 플랜지형으로 사용 유체 온도에 적합해야 하며 코일 부분은 교환이 가능한 구조이어야 한다.
- 2) 밸브의 설치는 코일이 수직이 되도록 하고 밸브 앞부분에는 반드시 스트레이너를 설치해야 한다.

(6) 현장 제어반

- 1) 배선을 할 때에는 외부 배선과 반 사이의 배선에서 유도장애를 일으키지 않도록 제조자가 지정하는 공법으로 설치해야 한다.
- 2) 통제반의 주위에는 보수 관리에 충분한 공간을 두고 앵커 보울트 등으로 견고하게 고정시킨다.
- 3) 도장색은 지정색으로 하여야 하며, 문의 상부에 용도를 간략하게 표시한 명판은 아크릴판으로 제작하여 부착한다.
- 4) 문에는 적당한 위치에 시건장치를 단다.
- 5) 현장기기 설치판에는 계통에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 단자재 등을 빠짐없이 설치하고 배선한다.
- 6) 모든 배선은 단자를 사용하여야 하며, 배선과 단자대는 식별과 점검이 용이하도록 표시한다.
- 7) 현장제어반은 제작하기 전에 제작도를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 기능 및 외관에 결함이 없도록 한다.

(7) 공통사항

- (8) 공사 중 관계법규에 해당되는 그 규정 및 기술기준에 적합하여야 한다.
- (9) 공사는 시방서, 도면 및 감독원의 지시에 따라 시공함은 물론 기술상 외관상 당연히 필요한 사항 또는 공사에 수반된 일체의 사항에 대하여 시공하여야 한다.

(10) 세부사항

- 1) 전선관은 한국공업규격 등으로 하고 배관부속품을 시중 1급품으로 하며 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 전선관은 필히 리이머로서 절단벽면을 다듬질해야 한다.
- 3) 배선경로는 검사 점검 수리에 편리한 장소를 선택하고 제어배선과의 교차 혹은 접근되지 않는 장소를 선택하여야 한다.
- 4) 고온다습장소 및 과도한 먼지 혹은 가스류의 폭발성 물질이 있는 곳은 감독원의 지시에 따라 시공하며, 연속적인 기기 진동이 있는 장소에는 FLEXIBLE TUBE를 시행하여야 한다.
- 5) 항상 사용되는 전선관의 단면적을 고려하여 배관하여야 한다.
- 6) 폴박스는 배관최대간격이 30mm를 초과하지 않도록 하는 범위에 설치하며 기술상 필요한 곳에는 폴박스를 설치한다.
- 7) 배관의 지지는 유니버샬 채널과 크램프를 이용하여 충분히 견고하게 지지시켜야 한다.
- 8) 모든 전선류는 배관과의 연결 시에 볼트 너트와 붓싱을 사용하여 결합한다.
- 9) 한 구간의 배관지지는 횡주관일 때 3,000mm 이내로 한다.

(11) 배선공사

- 1) 전선류 및 케이블류와 배선은 도면 및 시방서에 의하여 충분히 검토한 후에 실시하며 전선류의 단선 여부를 매회 조사하여 시공한다.
 - 2) 전선의 연결은 와이어 커넥터를 사용함을 원칙으로 하며, 단자대 등에 연결 시에는 고정와사를 필히 사용하여야 한다.
 - 3) 폴박스 및 조인트 박스에 대한 배선공사는 전선 여분이 100mm 이상이어야 하며, 패널 및 박스 내를 질서 있게 정돈해야 한다.
 - 4) 동축 케이블은 연결도중에 이음부분이 생겨서는 안 된다.
 - 5) 다심케이블은 결선이 용이하도록 하기 위해서 연결 시 필히 선번호를 명기하여야 한다.
- (12) 기기설치 공사
- 1) 자동제어용 밸브 본체의 설치는 배관공사에 의하고 본 공사범위에서는 제외한다.
 - 2) 모든 패널류의 설치높이는 바닥에서 800~2,000mm 이하에 설치함을 원칙으로 하며 견고하게 고정시켜야 한다.
 - 3) 실의 온, 습도 감지기는 바닥에서 1,500mm를 표준으로 하고 직사광선이나 발열체의 영향을 받지 않고 공기의 흐름이 양호한 곳에 설치한다.
 - 4) 제어반의 크기와 형태를 제작도를 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 제작하고 아크릴판으로 용도표시판을 부착시켜야 한다.
 - 5) 제어반의 카바문은 1.6mm 기기설치관은 2.0mm 경관으로 처리하고 양카 볼트로 기초에 고정시키며 도장색은 감독원이 지정하는 색이어야 한다.
 - 6) 기타의 모든 기기설치에 대하여는 감독원과 상의하여 그 지시에 따른다.
- (13) 시운전
- 1) 시운전 계획

기계설비 자동제어시스템에 대하여 공정에 의거하여 시운전 계획시에는 시험항목, 시험방법 등이 포함된 시운전 계획을 제출한다. 시운전 기간동안 시험장비를 제작자 매뉴얼에 따라 조정하여 정상상태의 눈금과 항상 최적의 상태로 시험 장비를 유지한다.
 - 2) 시운전 방법
 - 가) 시운전계획서에는 다음의 내용이 포함되며 특히 규격서 상의 요구사항을 만족시키는데 필요하다고 생각되는 사항을 추가한다.
 - 나) 자동제어시스템의 성능을 실증하기 위하여 시험 프로그램을 제출한다. 시험은 감독원으로부터 승인을 받은 후 시험프로그램에 의해 실시하며, 시험은 감독원 참석하에 실행한다.
 - 3) 시운전 단계

시스템 시운전의 종류는 4단계 시험으로 구분한다. 각 단계별 시운전은 다음의 절차로 실시한다.

 - 가) 개별시험과 준비된 모든 물품에 대한 견본 시험
 - 나) 시험 목적에 대한 확인
 - 다) 성능시험과 결과에 대한 문서작성
 - 라) 시험결과에 대한 분석

4) 세부 시운전 항목

시운전의 단계	시운전 항목
기기시험	현장의 DDC를 중심으로한 DDC에서 각종 검출기와 조작기로의 관제점 입출력 조작을 시험 한다
계통시험	공조기, 냉동기, 급배수시스템 등 시스템계통단위로 요구하는 기능의 충족여부를 시험 한다
계통연동시험	각 시스템 시운전을 실행하기 전에 현장 기기의 시험을 먼저 실행하며, 전체 시스템 시험은 전체 기계설비 자동제어시스템에 연결된 모든 사항에 대해서 시험 한다

(14) 시운전결과 조치

- 1) 각종시험은 감독원은 확인을 받아 시험을 실시한 후 시험결과 보고서를 작성 제출한다.
- 2) 시험 보고서에는 사진과 시험결과를 보증할 수 있는 추가적인 자료가 포함된다.
- 3) 제작 시 작성된 시험성적서는 감독원에게 제출한다.
- 4) 시험결과 각 성능 및 기능 등 요구사항을 충족시키지 못하였을 경우에는 수정 보완 계획을 작성하여 감독원의 승인을 받아 수정 보완작업을 시행하고 재시험을 시행한다.
- 5) 모든 시험은 완료되면 시험결과를 종합분석, 정리, 검증하여 최종보고서를 작성한다.

(15) 사후관리방안

전 시스템에 대한 검수, 시험, 시운전계획서와 리스트를 제출한다.

제 7 장 방진·방음

제 7 장 방진. 방음

1. 방진공사

1.1 일반 사항

- (1) 이 절은 각종 방진장치의 연관된 공사에 대하여 적용한다.
- (2) 방진의 중요한 목적은 건축 구조물에 진동전달을 방지하여 고체음을 감소시켜 건물의 수명을 연장하고 장비의 정숙한 운전 및 쾌적한 생활환경을 만드는데 있다.
- (3) 방진시설의 설계 및 시공은 엔지니어링 기술진흥법 제4조 규정에 의한 엔지니어링 활동주체 신고업체 이며 소음, 진동규제법 제11조 및 제 43조에 의해 환경부에 소음·진동 방지 시설업으로 등록된 업체 및 설비공사 면허업체, 철물 면허업체에서 한다.
- (4) 방진기 및 관련 기자재의 품질은 한국산업규격의 K.S 제품 생산업체 또는 동등 이상의 것으로 한다.
- (5) 방진기의 스프링은 부식방지 및 수명연장을 위하여 반드시 분체도장을 한다.
- (6) 각종 방진장치는 감리원의 승인을 득한 후 납품 및 설치한다.

1.2 방진 장치

(1) 공조기, 송풍기 방진

1) 바닥 설치형

- 공조기 및 송풍기의 방진은 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있는 밀폐형으로 최하부층에는 스프링 변위량이 25mm인 하우징형스프링 또는 KS B 1563 을 지상층에는 스프링 변위량이 50mm인 하우징형 스프링마운트를 설치한다. (공조기 장비기초 하부에 폐자재 고무패드 적용한다)
- 스프링 하중별구별은 스프링의 외부 분체 도장 색상으로 구별한다.
- 스프링 마운트의 하우징재질은 회주철로 구성되어 하부 하우징 안에는 8mm 두께의 스펀지가 부착된다.
- 공조기가 웬박스 분리형 일때는 공기의 흐름 반대방향으로 밀림힘이 발생하는데 밀림힘이 5% 를 초과할때는 수평밀림방지기를 장비의 중앙선에 대칭으로 설치한다.
- 코일 및 휠타 믹싱박스 에는 기류의 마찰, 압력변화등으로 발생하는 진동을 흡수 및 차단키 위해 30mm 두께이며 정적 변위가 7mm인 네오프렌패드 또는 고효율마운트를 설치한다.
- 스프링의 작동 높이에 대한 스프링의 외경의 비율은 다음과 같아야 한다.

스프링 그룹	스프링 규격(단위:mm)			OD/OH
	정적변위(mm)	외경(OD)	자유장(OH)	
10 ~ 100 KG	25	44	76	0.86
150 ~ 400 KG	25	60	105	0.75
500 ~ 1200 KG	25	73	105	0.91
50 ~ 500 KG	50	95	140	1.06
600 ~ 1000 KG	50	125	175	1.00
1300 ~ 1800 KG	50	150	215	0.91
2400 ~ 4000 KG	50	190	250	0.95

* OD / OH : 작동 높이에 대한 스프링 외경의 비율

2) 천정설치형

- 천정설치형 웬은 진동과 소음을 원활히 차단 및 흡수할 수 있는 네오프렌과 스프링의 혼합형인 KS B1561 SH 방진 스프링 행거 또는 스프링 방진 행거를 설치한다.

(2) 냉각탑 방진

- 1) 냉각탑 등 장비의 설치 시 하중과 운전 시 하중이 특히 상이 할 때에는 수직이동제한 장치(정적변위 50mm ~ 75mm)를 설치하여야 한다.
- 2) 제한형 스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 아니하도록 수직이동 제한장치를 풀고 상부하우징과 하부하우징의 간격을 13mm 이상 간격을 유지한다.
- 3) 기초 콘크리트패드와 접촉되는 하부 하우징에는 방진고무재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되며 제품의 부식방지를 위하여 하부하우징 및 패드에 배수구가 있어야 한다.

(3) 냉동기 방진 장치

- 1) 냉동기는 장비 하부와 콘크리트 기초가 직접 접촉되지 아니하도록 네오프렌 패드 또는 수직이동제한장치가 있는 제한형 스프링 마운트를 설치하여야 한다.
- 2) 네오프렌 패드의 상부 및 하부 표면은 요철형태로 되어 있으며 한 모듈의 규격은 50mm X50mm 로 구성되어있으며 두께는 30T 이며 정적변위 7mm인 네오프렌 패드를 설치하여야 한다.

(4) 펌프 방진

- 1) 펌프 방진용 스프링 마운트는 방진기 형태에 특정한 하우징이 없는 KS B 1563 방진 스프링 마운트를 설치한다.
- 2) 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있고, 하중은 스프링의 외부 색상으로 구별한다.
- 3) 조립형 방진베이스는 펌프의 운전시 발생하는 진폭을 줄이기 위해서 베이스 높이는 200mm 이며 축판두께는 3.2T, 베이스하부는 철판 1.6T 및 베이스 내부에 보강철근이 있어야 한다.

(5) 네오프렌 합성고무 후렉시블 콘넥타

- 1) 냉동기, 냉각탑, 펌프의 흡입 및 토출 배관에는 네오프렌 합성고무로 만들어진 두개의 구면을 가진 네오프렌 후렉시블 콘넥타를 설치한다.
- 2) 네오프렌 콘넥타 플랜지는 STEEL(SS41) 구조로 되어있다..
- 3) 네오프렌 콘넥타는 유체의 온도와 사용압력에 따라 10.0kg/cm² 과 20.0kg/cm²로 구분하여 사용한다.

1.3 방진 시공

- (1) 방진 제품을 설치할 때 의 모든 장비는 견고한 임시받침대를 설치한다.
이때 장비의 축이나 베어링의 어긋남 및 파이프배관의 응력이 발생하지 않도록 한다.
- (2) 방진 베이스나 장비는 방진 제품까지 하중이 전달되도록 방진기의 조절 볼트로 조절해야만 한다. 즉 전체 방진시스템이 자유로이 운전될 수 있도록 임시 받침대가 자유롭게 제거될 때까지 대각선 방향으로 옮기면서 조절한다.
- (3) 시방서안에 기술되어 있지 않은 방진 관련 사항은 방진도면 및 스케줄 안에 명시된 방진 사양 및 감리원의 지시에 따라 설치한다.

1.4 시험 및 검사

- (1) 각종 방진 제품에는 관련 시험성적서가 첨부되어야 한다.
- (2) 방진고무재료에 대한 고무시험 성적서는 KSM 6518 규격에 따라 실시한 시험 검사 성적서를 제출하여야 한다.

2. 방음

2.1 일반사항

- (1) 이 절은 소음기의 설계 및 제작, 시공에 관하여 적용한다.
- (2) 소음기 설치의 중요한 목적은 공기조화기 및 송풍기소음이 덕트를 통하여 실내로 전달되는 소음을 차단하여 쾌적한 환경을 조성하는데 있다.
- (3) 방음시설의 설계 및 시공은 엔지니어링 기술진흥법 제4조 규정에 의한 엔지니어링 활동주체 신고업체이며 소음.진동규제법 제11조 및 제 43조에 의해 환경부에 소음.진동 방지 시설업으로 등록된 업체 및 설비공사 면허업체에서 한다.
- (4) 소음기 제품 품질은 한국산업규격의 K.S 제품 생산업체인 또는 동등 이상의 것으로 한다.
- (5) 소음기의 승인도면에는 반드시 규정된 소음 레벨에 의한 소음 계산서가 첨부 되어야 한다.

2.2 소음기 납품업체 자격

- (1) 소음.진동 방지 시설업체
- (2) 엔지니어링 기술진흥법 제4조 규정에 의한 엔지니어링 활동주체 신고업체
- (3) 소음기 제작설비를 보유한 업체로서 자체공장에서 자체제작 하는 업체
- (4) 소음기 성능시험 및 검사를 할 수 있는 시험설비를 구비한 업체
- (5) 설비공사 및 철물면허업체

2.3 소음기 제작

- (1) 소음기 본체
 - 1) 소음기 본체는 폭이 1500mm까지는 0.8mm, 1510mm - 2400mm까지는 1.0mm, 2410mm이상은 1.2mm 두께로 KS D 3506의 아연도 강판을 사용한다.
- (2) 스피리터 (SPLITTER)
 - 1) 스피리터의 폭과 거리는 주파수 특성에 따라 설계 되어야 하며 AIR 입구쪽의 형상은 유(U)형으로 AIR 출구쪽은 브이(V)형으로 제작하며 가이드 밴의 접합은 SPOT 용접 또는 리벳으로 한다.
 - 2) 스피리터의 타공판은 일반적으로 KS D 3770의 갈바륨 강판을 사용하고 타공율은 감음 특성을 고려하여 설계한다.
 - 3) (U) 형의 가이드밴과 본체와의 접합부위는 고무패킹을 끼워 기밀을 유지한다.
 - 4) 스피리터의 타공판과 U.V CUP과의 접합은 SPOT 용접 또는 리벳으로 제작하여 공기의 흐름을 원활하게 한다.
 - 5) 보강은 H800이상 스피리터 길이가 1,200L 이상일 때 1개 이상 취부 한다.
- (3) 흡음재
 - 1) 흡음재는 KSL 9102 의 유리섬유보드 밀도는 48kg/m³ 이고 두께는 50mm 이상을

사용하여야 한다.

- 2) 유리섬유보드는 공공기관의 잔향실에서 측정된 NRC (감음계수) 값이 0.70 이상이어야 한다.
- 3) 흡음재는 그라스크로스 와 타공판의 보호 등에 의해 덕트의 풍속에 견딜수 있는 구조이어야 한다.
- (4) 그라스크로스 (GLASS CLOTH)
그라스 크로스 마감은 아크릴 블랙 코팅으로 된 구조이어야 한다.
- (5) 소음기 연결은 T.D.F TYPE 또는 Prefabricated Flange (조립식 플랜지) 또는 앵글 플랜지를 사용한다.

2.4 소음기 시공

- (1) 저속덕트 (15% 이하) 이하인 경우 트랜지션의 경사각은 확대부에서는 15도 이하, 축소부에서는 30도이하로 유지한다.
- (2) 소음기의 설치위치는 Fan Room 내부에서 되어야 하나 설치 장소의 협소로 외부에 설치될 경우는 덕트투과 소음차단을 위한 보완 작업을 한다.
- (3) 소음기와 덕트의 연결부분은 기밀유지 (AIR TIGHTNESS)가 되어야 한다.
- (4) 소음기는 ELBOW와 기타 FITTING류로 부터 덕트 장변의 최소 1.0배에 해당하는 거리를 유지하여 AIR의 와류현상 등으로 발생하는 소음을 최대한 줄여야한다.

제 8 장 연도 설치

제 8 장 연도 설치

1. 일반사항

보일러용 연도는 보온 및 단열성을 확보할 수 있는 2중관(내부관과 외부관 간격 25mm)으로 제작되어야 하며, 폐가스의 흐름에 대하여 저항 및 소음발생이 적은 구조로써 다음 조건을 만족시켜야하고, 특히 기밀성이 완벽하게 보장되어야 한다.

1.1 수평연도의 기울기

수평연도는 가급적 상향기울기가 유지되어야 하며, 역기울기는 용인될 수 없다.

1.2 연도의 방향전환

연도를 방향 전환할 때는 급격한 전환을 피하고 완만하게 전환되도록 설치되어야 한다.

1.3 연도 단면 변형의 구조

연도단면을 변형시킬 때는 급격한 변형을 피하고 완만하게 축소시키며 그 경사 각도를 각각 15°, 30°, 45°의 범위 내로 한다.

2. 연도용 재료

2.1 보일러 수평연도

구 분 \ 구 경	900 ϕ 이하	1000-1500 ϕ	1600 ϕ 이상	재 질	비고
내부관	0.8t	1.2t	1.5t	STS 304	
외부관	0.8t	0.8t	1.2t	ALUMINIZED STEEL	

3. 연도의 제작

3.1 일반사항

(1)내·외부관의 접합

내부관은 기밀성 및 내구성을 최대한 보장하기 위하여 TIG 맞대기 용접으로 접합한다. 외부관은 SPOT 용접으로 접합한다.

(2)내·외부관의 조립

내부관과 외부관의 조립은 Spacer 자체의 탄성에 의한 완전 조립 방법에 의해 견고히 고정시킨다.

3.2 직관연도

Feeder System에 의하여 원자재를 첫째 포장지(비닐)코팅 후 규격에 의한 절단을 하고, 둘째 TIG 자동 용접기에 의한 용접을 하고, 셋째 Turn Table 또는 Forming machine을 이용하여 후렌지 또는 Forming을 한 후 조립식 Spacer를 이용하여 조립을

한다.

3.3 곡관연도

CAD/CAM System에 의하여 정밀하게 재단하고 플라즈마 자동절단기(Plasma Cutting Machine)로 정밀하게 절단하며, 직선부위는 TIG자동용접기에 의한 용접을 행하고, 곡선부위는 TIG 수용접으로 용접한 다음, 후렌지 및 Forming 한 후 조립식 Spacer를 이용하여 내·외부관을 끼워맞춤식 조립을 한다.

4. 연도의 설치

4.1 일반사항

(1) 실측

공사투입 전에 현장을 방문하여 공사 진행상 제반 문제점을 검토하고, 특기 사항을 협의한 후 실측을 완료하여 제작한다.

(2) 검수 및 검사

공사팀장은 공사 투입 전에 반드시 제품의 수량 및 품질상태를 확인하여 양질의 제품만 투입될 수 있도록 하여야 하며, 이상 발견 시 즉시 조치한다.

(3) 내부관 조립

내부관 조립은 2개의 Flange 부분을 맞대어 놓고 V-Band에 내열실리콘을 충전한 후 내부관 Flange를 V-Band로 체결하여 STEEL Bolt로 견고히 고정한다.

(4) 외부관 조립

외부관 조립은 내부관 조립 후 C-Band를 씌워서 STEEL Bolt로 견고하게 고정한다.

(5) 포장지 제거

시공 시 외부관에 코팅된 비닐을 제거한다.

4.2 연도시공 재료규격

(1) 내열실리콘

구 분	품 명	내 열 온 도	사 용 처	비 고
초산형	럭키실리콘 LC 179	간접열 260℃	발전기 및 보일러	

(2) STS Bolt & Nut

규 격	볼트머리 모양	너 트	길 이
M6	둥근머리 +자 (재질 STEEL)	4각 (황동CR 도금)	30mm

4.3 공사확인

공사팀장은 공사가 끝난 후 가동되기 전에 현장소장과 협의하여 공정이상 유무를 확인하고 이상이 없을 시 설치완료 확인서를 받는다.

5. 연도의 부속품

5.1 SS(Slip Section)

- (1) SS는 직관등에 Slip되어야 하므로 호칭구경보다 3 ϕ 작게 제작한다.
- (2) 배기가스 온도 및 건물의 침하 또는 갈라짐으로 인한 수축, 팽창운동을 원활히 할 수 있도록 정밀하게 시공하여야 한다.

5.2 BS(Base Structure) - PA, IV

- (1) 내부관과 외부관 역할의 STS 앵글링 사이에 보강 Spacer를 조립하여 내부관 또는 외부관에 용접하지 않고 제작한다.
- (2) BS는 연도의 수직 하중(1000Kg 이내)을 충분히 지탱할 수 있도록 설치한다.
- (3) BS 설치방법/규격

구 분	설 치 방 법	볼트/양카볼트	브라켓/까치발
PLATE	PLATE위에 BS 가대를 얹고 양카볼트로 정밀하게 고정	3/8 ", 6각 (Steel)	SEEL 40,50 앵글
PIT	브라켓을 정밀하게 양카볼트로 고정 후 BS가대와 브라켓을 볼트로 고정	3/8 ", 6각 (Steel)	SEEL 40,50 앵글
외벽	까치발을 제작하여 벽체에 정밀하게 고정한 후 BS가대와 까치발을 볼트로 고정	3/8 ", 6각(STS304)	STS304 40,50 앵글

5.3 VDC,HDC(Drain Cap)

- (1) VDC, HDC는 스피닝 가공된 자재이다.
- (2) VDC는 STS 닛불을 부착한다.
- (3) VDC는 Boiler 가동 시 생성된 연돌 내부의 응축수, 분진 및 유입된 빗물이 항상 배출될 수 있도록 연돌 최하단부에 설치한다.

5.4 BJ(Bellows Joint)

BJ는 발전기 연도에 사용되는 부속품으로서 진동과 소음을 줄여주는 역할을 하며, 주름부위에 폐가스의 흐름저항이 발생하지 않도록 제작한다.

5.5 FA(Flange Adapter)

- (1) FA는 고객이 원하는 Size로 제작하는 것을 원칙으로 하되 보일러출구의 폐가스에 의한 저항을 최대한 줄일 수 있도록 완만하게 축소시켜 제작한다.

- (2) Flange는 현장에서 조립이 용이하도록 고객이 제공(보일러 부착분)하는 것이 바람직하며 여의치 않을 경우는 고객이 제시하는 사양에 따라 정밀 하게 제작한다.

5.6 DV(Damper Valve)

- (1) DV의 축은 9.5 ϕ STS 환봉을 사용한다.
- (2) DV 막음판의 소재는 내부관과 동일한 재질의 0.8t 이상이어야 하며, 중심점을 통과하는 반지름 5mm의 홈을 가공하여 상·하판을 SPOT 용접으로 견고하게 고정 한 후 홈에 축을 끼워 고정시킨다.

5.7 CH(Check Hole)

연돌의 배출가스 측정을 위한 체취 Hole로써 개폐할 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 설치위치는 연돌 최하부에서 내부관 직경의 8배 이상의 상향위치에 설치하거나, 최상단에서 내부관 직경의 2배 이하 되는 하향 위치에 설치한다.

5.8 SK(Stack Cap)

- (1) SK는 스피닝 가공된 자재로써 폐가스의 배출이 용이하도록 제작사양에 의해 두 겹으로 제작하여 맞대고 Spot 용접을 한다.
- (2) 빗물의 유입을 부분적으로 막을 수 있도록 연돌 최상부에 설치하여야 하며, 이 때 내부관과 외부관 사이에 빗물이 유입되지 않도록 띠(SC)를 설치한다.
- (3) SK 재질 및 규격

재 질	SK 각도	내부관SC 폭	외부관 SC 폭	C 각	비 고
내부관과 동일	130°	100mm	150mm	30°	

5.9 CF(Clamp Flange)

각종 열연기기의 Outlet과 연도를 연결하는 부품으로 Bolt&Nut 및 Washe로 조이고 내열 실리콘을 사용하여 내부 Gas가 누출되는 것을 방지한다.

5.10 V-Band

연도 조립 시 V-Band 연결부위에 폐가스의 누출 우려가 있으므로 기밀성 및 견고성을 확보하기 위하여 내열실리콘을 사용하여 시공하여야 한다.

5.11 MT(Manifold Tee), LT(Lateral Tee), ELBOW

- (1) 전개 및 재단
컴퓨터로 전개 후, CNC 플라즈마 절단기로 절단한다.
(기밀성이 탁월한 균등 제품을 생산하기 위하여)
- (2) 접 합
 - 1)내부관 : 기밀성 및 내구성을 최대한 보장하기 위하여 TIG맞대기 용접으로 접합한다.
 - 2)외부관 : Elbow의 경우 외부관은 접합부위를 5mm 겹쳐서 Spot 용접한 후 기밀을 유지하기 위하여 내열실리콘으로 코킹처리한다.

MT 및 LT의 경우 외부관은 주관과 가지관이 만나는 부위를 100mm 간격으로 Tack 용접을 한 후 기밀을 유지하기 위하여 내열실리콘 으로 코킹처리한다.

(3) 각 도

Elbow의 경우 15°, 30°,45°를 기준으로 하며 현장 여건에 따라 1°간격으로 제작할 수 있다.

LT의 경우 가지관과 주관이 만나는 각도는 45°를 원칙으로 하며, MT의 경우는 90°를 원칙으로 한다.

(4) 길 이(주관)

MT의 주관의 길이는 가지관 구경 + 200mm를 원칙으로 한다.

LT의 경우는 다음표에 따른다.

주 관 가 지 관	200-900∅	1000∅ 이상
200-500∅	980	가지관구경 ÷ cos45° + 248
600∅ 이상	가지관구경 ÷ cos45° + 248	

제 9 장 가스 설비공사

제 9 장 가스 설비공사

1. 일반사항

- 1.1 설계도서에 의해 시공하되 고압가스 안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법, 도시가스사업법, 소방법, 건축법 등과 이의 시행을 위한 고시, 조례 및 기타 관련 법규 등에 위배됨이 없도록 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 갖도록 확실하게 시공한다.
- 1.2 특히 지정한 것 이외의 모든 기기, 설비 및 재료는 KS신품이어야 하며, 관계법규에 의하여 검사하도록 규정한 것은 그 검사에 합격한 것으로 한다.
- 1.3 기기의 제조회사, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착한다.
- 1.4 시험 및 검사의 방법은 관계법규, 기타 준용 기준에 따른다.

2. 재료 및 시공

2.1 자재선정 및 자재의 규격

- (1) KS표시품 사용을 원칙으로 하되 KS표시품이 없는 품목에 대하여는 관계 관공서 (한국가스안전공사)의 공인검사 규격품 및 검사품 또는 국산 최고품이어야 한다.
- (2) 한국가스안전공사의 승인을 요하는 품목은 승인품목을 사용하여야 한다.
- (3) 모든 자재는 KS사본 및 시험성적서를 제출하여 감리원의 승인을 받아 사용한다.

2.2 배관재료 및 관이음쇠, 밸브

제2장 공통공사에 준한다.

2.3 시 공

(1) 배관의 접합

1) 일반사항

- 밸브, 가스메타등 부속기기의 접합부를 제외한 중압, 저압관의 50A이상은 용접 접합으로 한다.
- 저압관으로서 40A 미만은 나사접합으로 한다.
- 중압의 50A미만은 용접용 고압관 이음쇠를 사용하여 용접접합으로 한다.
- 계기배관, 파이롯트 배관등 보조 배관부의 접합은 플렌지접합 또는 용접용 고압관 이음쇠를 사용한 용접접합으로 한다.
- 배관의 접합은 용접시공을 원칙으로 하며, 용접이 곤란한 경우에는 기계적 접합 또는 나사접합으로 할 수 있다.

2) 용접접합

- 맞대기 용접을 원칙으로 하며 용접봉은 규격품을 사용하여야 한다.
- 절단작업은 기계절단을 원칙으로 하고 가스절단의 경우에는 그라인더 및 줄로서 절단면을 깨끗이 다듬질 한다.

3) 플렌지 접합

- 입상관의 밸브는 플렌지 접합으로 할 것.
- 정압기실의 입구 건축물의 벽 관통부에는 절연 플렌지를 설치한다.
- 플렌지 접합부의 보울트 너트는 반드시 규격의 제품으로 사용한다.

4) 나사접합

- 나사부분은 와이어브러쉬 또는 적당한 공구로서 철 기름 등의 이물질은 완전히

제거하고 테프론데이프 또는 석면 실테이프 및 배관용 실링 콤파운드를 사용해 접합한다.

- 나사 작업은 KSB - 0222(관용테이퍼나사)를 준용한다.

5) 기 타

- 밸브, 콕크, 니플, 유니온 등 배관자재가 각형으로 된 것은 반드시 스페너 또는 몽키를 이용하여 접합하고 파이프렌지 등으로 하여서는 안된다.

(2) 배관의 설치

1) 매몰 배관

- 배관의 매설깊이는 지면으로부터 1m 이상으로 하되 차량이 통행하는 폭 8m이상의 도로에 매설하는 것은 1.2m이상으로 한다.
- 배관의 매설 심도가 장애물 등으로 인하여 상부 횡단시 1.2m 이내가 될 경우 관보호를 위한 케이싱 콘크리트 방호등 적절한 보호조치를 취할 것.
- 지하매설시 타배설관과의 이격거리는 평행시 30cm 이상 교차시 15cm이상으로 한다.
- 부동침하가 염려되는 곳은 모래를 채우거나 샌드백 등을 받쳐서 관을 부설하여야 하며 이때는 관 2m 당 1개소 이상을 받쳐서 하중이 집중되지 않도록 하고 이음부에는 과다하중 및 충격을 흡수 할 수 있도록 부설한다.
- 지하매설물중 전기, 전화 케이블 하수도 등과는 60cm 이상, 상수도와는 1m이상을 이격하도록 하되 유지가 곤란한 경우에는 최대 가능거리를 유지하고 방식 및 관보호를 위한 케이싱 콘크리트 방호 또는 적절한 보호조치일 것.
- 관 밸브 등의 설치시에는 손상을 입거나 물, 흙, 모래 등이 유입되지 않도록 유의하여야하며 관의 도복장이 손상되었을 경우에는 반드시 방식 테이프등으로 보수를 하여 배관한다.
- 매설관에는 외경에 10cm를 더한 폭이상의 폭으로 도시가스 배관을 매설하였다는 사실이 나타나도록 규격의 보호포를 배관의 정상부로부터 30cm이상 떨어진 그 배관의 상부에 설치하고 지면에는 배관의 매설위치를 확인 할 수 있도록 표시못(라인마트)을 설치한다.

2) 노출배관

- 배관은 움직이지 않게 건물벽에 고정시켜 설치하고 노출 배관의 지지는 배관의 지지 방법에 따른다.

3) 배관의지지

- 수직배관

- 수직 배관은 3m 이내간격 또는 각층마다지지 할 것.
- 지지는 ㄷ형 ㄱ형 샤프트로 할 것.
- U 볼트등은 테프론, 고무 등의 절연재료를 부착한 것으로 할 것.

- 수평배관

- 수평배관의 지지간격은 2~3m로 유지하고, 배관의 지지는 ㄷ자형, ㄱ자형 샤프트 및 행거 등을 사용한다.

2.4 가스차단 장치

(1) 가스차단장치가 설치되는 장소에서는 필히 중앙감시실에서 가스누설 여부 및 차단 상태를 파악할 수 있는 설비를 공급하여야 한다.

(2) 차단밸브는 역압, 기체압, 전기 또는 스프링 등을 동력원으로 이용하는 것으로

하며 정전 시에도 정상적인 기능을 할 수 있도록 보완전력을 갖추는 것으로 한다.

2.5 긴급차단 장치

(1) 재료

- 1) 가스용품 검사 합격증(한국가스안전공사)
- 2) 전기용품은 전기용품 안전관리법에 적합한 것을 사용할 것.

(2) 시공

- 1) 건물 설치 시 외벽 관통부에서 최단거리 및 유지관리가 양호한 곳.
- 2) 차단부는 각사용자의 가스공급 주배관에 설치 할 것.
- 3) 집중 감시부를 설치하는 경우에는 사용 시설 전체의 이상 유무를 확인 할 수 있는 구조일 것.

2.6 가스누설 경보기

(1) 재료

- 1) 가스누설을 검지하여 경보를 울리는 것일 것.
- 2) 가스농도가 폭발한계의 1/4 이하에서 작동하고 폭발한계의 1/200이하에서 작동하지 아니할 것.
- 3) 수신기는 자동적으로 표시등을 점등하고 주음향 장치에 따라 경보를 발하여 당해 가스의 누설이 발생한 지역을 자동적으로 표시할 수 있는 것으로 할 것.
- 4) 경보가 울린 후에는 주위의 가스 농도가 변화되어도 계속 울리며 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보가 울리지 아니 할 것.
- 5) 담배연기등 잡가스에 의해 경보가 울리지 않을 것.
- 6) 옥외 주배관상의 가스관 탐지용 경보시트 설치할 것.

(2) 시공

- 1) 검지부
 - 연소기 상단 천정에서 30cm 이내
 - 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소
- 2) 경보부
 - 중앙감시실등 안전관리자가 상주하는 곳.

(3) 설치금지 장소

- 1) 출입구등 외부 기류가 유동하는 곳.
- 2) 환기구에서 1.5m이내
- 3) 연소기의 폐가스와 접촉하는 곳
- 4) 증기, 물방울, 기름기 섞인 연기와 직접 접촉하는 곳
- 5) 주위온도 복사열에 의한 온도가 40℃ 이상이 되는 곳

(4) 설치개소

- 1) 정압기실, 가스메타실
- 2) 연소기(이동식 제외) 버너 중심에서 수평거리 8M마다 1개씩
- 3) 주방 및 가스를 사용하는 장소

2.7 가스계량기

- (1) 가스계량기는 계량법에 의한 검정에 합격한 것으로서 당해 검정의 유효기간내의 것이어야 한다.

- (2) 가스계량기는 가스계량기 전용의 필터를 사용할 것.
- (3) 가스계량기의 용량: 최대 소비량의 1.2배이상의 용량을 선정

2.8 일반사항

- (1) 가스관에는 “도시가스” “최고사용압력” 및 “흐름의 방향”을 표시한다.
- (2) 건물의 관통부를 통과한 부분 기타 도시가스 배관임을 쉽게 식별할 필요가 있는 장소의 50A 이상 배관의 적당한 위치에 표시한다.

2.9 도장의 공정 및 방법

- (1) 전처리
 - 1) 현장 용접부 및 운반시 또는 공사중에 발생한 손상부분은 정성껏 청소하고 와이어 브러쉬 또는 적당한 방법으로 스케일 스크랩 녹, 먼지 기타 유해물질 등의 부착물을 완전히 제거하여야 한다.
 - 2) 방청도장
 - 방청도장은 1회 이상 칠을 하며, 24시간 자연 건조되도록 하여야 한다.
 - 3) 색채도장
 - 방청도장을 마른걸레로 깨끗이 닦은 후 염화고무계의 페인트로 2회 이상 색채도장을 하여야 한다.
 - 4) 도장의 공정
 - 전처리 → 방청도장 → 색채도장

2.10 관내청소

- (1) 노출배관 : AIR FLUSHING 2회 이상
- (2) 매몰배관
 - 1) 100M 이상 : PIG CLEANING 2회 이상
 - 2) 100M 미만 : AIR FLUSHING 2회 이상
 - 3) 100M 미만 구간 : AIR FLUSHING 2회 이상

2.11 완성검사

- (1) 기밀 및 내압시험
 - 1) 배관 및 부속설비의 설치 후에는 반드시 기밀시험을 실시 할 것.
 - 2) 배관 및 부속설비의 설치 후에는 사업법에서 정하는 바에 따라 내압시험을 행 할 것.
 - 3) 겸용정압기 사용일 경우 정압기의 2차측 압력이 중간압 또는 저압이더라도 가스 사용기기가 보일러 및 냉온수기일 경우에는 정압기 1차측 압력과 같은 수준으로 기밀시험을 설치할 것.
 - 4) 기밀시험은 공기 또는 불활성가스(질소등)로 할 것.
 - 5) 기밀 및 내압시험은 자기압력 기록계에 의하여 2차에 걸쳐 기밀시험을 하여야 하며 그 시험 압력은 최고 사용압력의 1.1 배 이상의 압력으로 할 것.
 - 6) 압력계에 의한 내압 기밀시험의 압력유지 시간은 다음과 같다.

관 종 류	내압시험압력	기밀시험압력	유 지 시 간	
중(간)압관	7.5kgf/cm ²	5.5kgf/cm ²	24시간 이상	
저 압 관	1,500 mmH ₂ O	340-1,000 mmH ₂ O	1 m ³ 미만	30분
			1-10 m ³	4시간
			10 m ³ 이상	24시간

- 7) 부득이한 경우 기밀시험의 시험압력은 최고사용압력 또는 통하는 가스의 압력으로 할수 있다. (도시가스사업법 별표3)
 - 8) 압력보정 장치의 기밀시험은 반드시 압력보정장치에 표시되어 있는 허용압력 이하로 하여야 한다. 따라서 배관의 내압 기밀시험을 행할 경우 보정장치도 관의 콕밸브를 잠구어 시행할 것.
 - 9) 기밀시험의 판정은 압력계의 기록에 의하되 나사부분, 플렌지부분, 패킹부분 등은 비눗물에 의한 검사를 병용 할 것.
- (2) 조정시험 및 초기측정
- 1) 가스경보기의 검지기를 설치 완료한 다음 영점조정, 감도조정 작동시험을 행할 것. 이와동시에 검지기 취부 위치 부근에서 온도와 습도를 측정 할것.
 - 2) 정압기에 대하여는 수요가의 소비기기 사용부하 상태를 고려하여 최고저부하 상태를 고려하여 최고저부하에 대한 정압기의 작동상태를 조정할 것.
 - 3) 방식 시설에 대한 초기 측정을 행할 것.
 - 4) 가스메타 및 필터 전후의 초기 차압을 측정할 것.
 - 5) 가스메타 및 긴급차단변의 작동시험을 행할 것.
 - 6) 기타에 대하여는 각각의 설비 취급 지침을 따라 작동시험을 행할 것.
- (3) 기타의 점검 및 외관 검사
- 1) 분기밸브의 취부위치를 확인 할 것.
 - 2) 배관의 도장 방식설비 및 배관지지 장치의 상태를 점검 할 것.
 - 3) 각종 표시항목이 명기되어 있는가를 확인 할 것.

2.12 준공서류

- (1) 자체 검사서
- (2) 비파괴 시험성적서(용접부표시도면 첨부)
- (3) 완공도면(평면도 및 계통도)
- (4) 기밀시험 기록지
- (5) 사진(배관의 설치장소 촬영)
- (6) 완성검사 필증

제 10 장 SMC 물탱크

제 10 장 SMC 물탱크

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위:

본 제품은 급수시설이 필요한 건물 및 옥내, 옥외에 설치되는 물탱크로서 녹발생이 없고, 항균기능을 갖춘 항균 외부보강형 물탱크(이하 지오텱크)에 대해 규정한다.

1.2 분류 :

W(가로) X L(세로) X H(높이)로 지오텱크의 SIZE를 결정하고,

(1) 높이에 따른 분류

- 1) 저단형 : 높이(1.0M~3.0M)
- 2) 고단형 : 높이(3.3M~5.0M)

(2) 보온구조에 따른 분류

- 1) 단판형
- 2) 보온형

(3) 형상에 따른 분류

- 1) 일반형
- 2) 칸막이형
- 3) 코너형(기동 내장형)

2. 적용자료 및 문서

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. 필요조건

3.1 재료

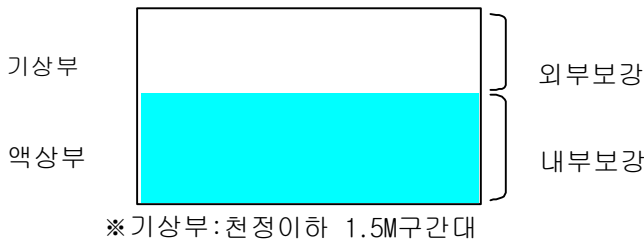
구 분	표준 재료
판 넬	항균 SMC (SMC + 항균제 + 황토)
보강재류(내부)	STS 444
보강재류(외부)	STEEL + 용융아연도금
수밀재	PVC 발포 Tape
볼트(내부)	STS 304
볼트(외부)	Steel + 용융아연도금
사다리(내부)	PVC(수도용 VP)
사다리(외부)	Steel + 용융아연도금
환기구	플라스틱 성형품(50A 이상)
피팅	- 소켓(50A 이하) : 황동재질 - 플렌지(65A 이상) : 플라스틱 또는 내식성소재

3.2 형태

(1) 보강구조

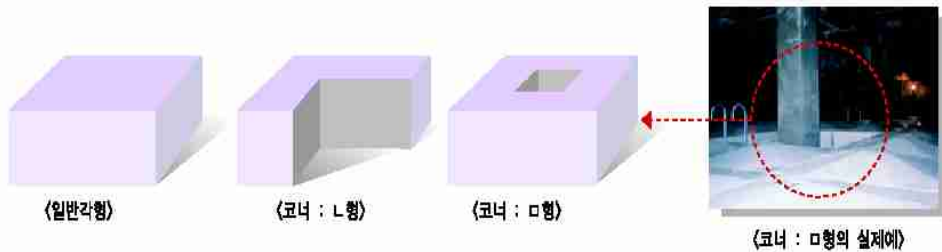
지오텍의 보강구조는 담수된 물의 수질을 향상시키는 목적으로 물탱크 내부의 수평보강재를 최소화하는 구조로 설치한다.

- 1) 저단형(높이 1M~3M) : 내부 수평보강재가 없는 완전 외부보강형 구조로함.
- 2) 고단형(높이 3.3M~5M) : 염소Gas에 의한 부식에 대비하여 기상부에는 외부보강식(내부 수평보강재 없는 구조)을 사용하고, 액상부에 한정하여 내부보강식을 사용하는 내, 외부 혼합식 보강구조를 적용한다.



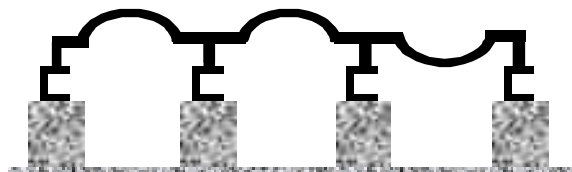
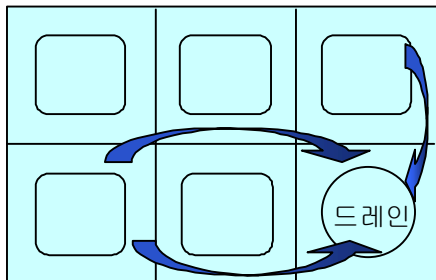
(2) 구성방식

사각형의 판넬 조립식으로 건축물의 공간에 따라 설치가 가능하도록 다음과 같은 본체 형상을 갖추도록 한다. 단, 건축물(기둥 등) 부위의 판넬은 건축물과 이격되어 조립공간과 사용 중 유지보수 공간을 확보하는 구조로 하며, 점검을 위하여 사다리를 부착한다.

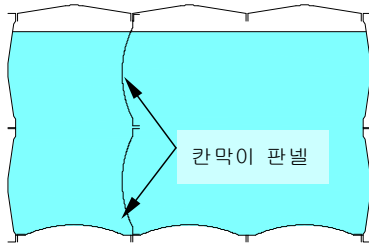


(3) 설치법규 준수사항

- 1) 본 제품은 식수를 저장하는 용기로서 오염물질의 유입 및 발생이 없어야 하며 건설부 제정 수도시설의 위생관리 등에 관한 규칙 및 저수조 설치지침에 적합하여야 한다.
- 2) 본 제품은 바닥에 침전물이 고이지 않는 구조의 저면판넬과 내부청소 시 세척물등의 배출이 용이한 형상의 드레인판넬이 있어야 한다.



- 3) 1조의 탱크를 2개 이상으로 구획할 경우, 칸막이 기능을 가진 전용 판넬을 사용하여 청소 시 소독제 및 오염물질이 이웃한 탱크로 유입되지 않는 구조이어야 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

3.3 제조 및 가공

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

3.4 기능 및 성능

(1) 판넬의 성능

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

품질 항목	성능	시험결과	비고
인장강도 MPa{kgf/mm ² }	60 {6.12} 이상	85	
굴곡 강도MPa{kgf/mm ² }	80 {8.16} 이상	188	
굴곡탄성율MPa{kgf/mm ² }	6000{612} 이상	13679	
유리 섬유 함량 %	25 이상	30.1	
바 콜 경 도	30 이상	56	
흡수율 %	1 이하	0.2	
정수압 시험	정수압의 4배 이상	합격	

(2) 지오텍의 성능

1) 구조적 성능

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

품질 항목	성 능	시험결과	비고
누수	누수 없을것	누수없음	
만수시 변형(측면)	높이의 1%이하	0.1%	
만수시 변형(바닥면)	10mm이하	4mm	
출수구의 누수	누수 없을것	누수없음	
차광성(조도율)	0.1%이하	0.0%	

2) 위생적 성능

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

품질항목	성 능	시험결과	비고
냄새와 맛	이상 없을것	이상없음	
탁 도	2도 이하	2 이하	
색 도	5도 이하	5 이하	
중금속(Pb로서)	0.1 ppm이하	검출안됨	
과망간산칼륨(KMnO4)소비량	10 ppm이하	1 이하	
pH	5.8 ~ 8.6	7.3	
페 놀	0.005ppm 이하	검출안됨	
증발 잔유분	30ppm 이하	8	
잔류 염소의 감량	0.2ppm 이하	0.2	
항균시험(대장균)	95% 이상	99.99	
항균시험(황색포도상구균)	95% 이상	99.16	
원적외선 방사율	0.8 이상	0.889	

3.5 마감 및 외관

판넬 내외면의 겉모양은 KS F 4811의 8.2 시험방법에 따라 육안 검사 하였을 때 핀홀, 기포, 오염, 주름, 균열, 보수 흔적, 함침 불량, 평활 불량, 흠, 변형 등의 결함이 없어야 한다.

3.6 기타 사항

필요조건에 대해 언급되지 않은 사항은 KS 규격(KS F 4811)의 규정에 따른다.

4. 검사 및 시험

지오텁크의 기능 및 성능에 대한 검사 및 시험방법은 KS규격(KS F 4811)의 시험방법 (9.1 ~ 9.6), 한국화학시험연구원의 항균시험방법, 한국건자재시험연구원의 원적외선 시험방법에 따른다.

5. 포장 및 표시

5.1 포장

판넬 포장은 목파렛트 위에 20장 이하로 적재하여 파렛트 단위로 비닐 Wrapping 토록하고, 일반부품은 목파렛트 위에 중량을 감안하여 기초프레임류/내외부

보강재류/볼트류/실링재 및 환기구 순으로 적재하여 파손이 없도록 포장한다.

5.2 표시

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

- (1) 제조자 명 또는 그 약호
- (2) 종 류
- (3) 용량 및 높이
- (4) 제조 년월 또는 로트 번호

5.3 주기

사용방법 및 사후관리방법을 표기한다.(P/L 스티커 등)

6. 용도 및 자원 등

6.1 용도

급수시설이 필요한 건물 및 옥내, 옥외에 설치되는 물탱크(고가수조, 지하저수조 등)

6.2 발주자원

- (1) 규격 : 가로(W) X 세로(L) X 높이(H)
- (2) 단위 : 톤(TON)
- (3) 수량 : 대(EA)
- (4) 총량 : 톤(TON)
- (5) 구분 : 단판형, 보온형, 칸막이 유무, 코너형 유무
- (6).현장명 : 설치장소
- (7) 납품기한 : 검수완료일 기준
- (8) 수요처 : 수요기관명
- (9) 비고

제 11 장 주방기구

제 11 장 주방기구

1. 일반사항

- 1.1 모든 기구의 제작은 시방서 및 기본제작도에 따라 성능 및 기능에 적합하고 외관이 미려하며 사용에 불편이 없는 완벽한 기구를 제작한다.
- 1.2 제작 기구는 일반 및 특기시방을 적용 제작하며 표기되지 않은 사항은 건축, 전기, 위생, 냉난방 및 기타 관련공사 표준시방서를 기준으로 하여 연계성이 있도록 감독관과 협의 승인 하에 제작 시공을 한다.
- 1.3 제작 도면과 시방서의 상위한 사항의 시정 또는 재제작 등의 사항이 감독원의 요청이 있을 시는 수급자는 이를 즉각 시정하되 제작 완료 되었을 시는 예외로 한다.

2. 해석 및 적용범위

- 2.1 법령 및 별도로 정한 규정 중 본 공사와 관련되는 재규정(건축법 소방법, 전기, 고압 가스 안전 관리법)에 저촉되지 않아야하며 기타 모든 관련 법령시행 규칙에도 상이하지 않도록 제작, 설치 시공을 원칙으로 한다.
- 2.2 일반 사양에 명기되지 않은 사항은 계약 내역 및 기구별 특기 시방에 의하여 제작한다.
- 2.3 본 시방의 적용은 배치도, 제작도, 시방서의 순으로 적용을 하되 일치되지 않은 경우는 일반 공통 시방서를 우선으로 한다.

3. 제출서류

- 3.1 급자는 소정의 다음도서를 감독관과 요구수량을 제출하여야 한다.
 - (1) 전체주방 평면설계도 및 기구 품목표
 - (2) 전기, 가스, 급배수, 배기 덕트에 필요한 설비 도면
 - (3) 각 제품 제작도면
 - (4) 각 제품 특기 시방서(제작도면으로 갈음할 수도 있음)
 - (5) 현장 대리인계 = 필요요구 시
- 3.2 제조 자격 인허가증
 - (1) 사업자 등록증
 - (2) 공장 등록 필증
 - (3) 산업용 가스 용품 제조 허가증
(액화 석유 가스의 안전 및 사업 관리법 제3조)
 - (4) 전기용품 안전 형식승인 인증서

4. 공사범위

- 4.1 수급자는 계약 내역과 시방에 준하여 제작된 제품과 별도 포함된 외자재 기구 등을

승인된 평면 설계도에 따라 반입 및 배치한다.

4.2 수급자는 아래 명기된 공사의 전부 또는 일부를 계약 내역에 따라 시공하여 별도의 계약이 없을 시는 본시방의 기준에 따라 수급자가 전문 설비 인력과 기구의 특성이나 기능을 감안하여 기능 인력을 파견 시공하여야 한다.

(1) 급탕 및 급수 연결

1차측 및 2차측의 급수연결(수도 가랑 포함)은 현장의 설비 시공업체가 기구의 반입 공정에 맞추어 시공하며 주방기구 도급자는 효율적인 작업이 되도록 최대한 협조를 한다.

(2) 배수구 연결

배수구의 연결 작업은 주방기구 도급자가 기구의 재질에 맞추어 연결하여야 한다.

(3) 스팀 연결

증기 기구는 공급측에 해당하는 모든 부품은 주방기구 도급자가 부착하여야 한다.

(4) 전기 연결

국산 제작되는 모든 전기 제품은 기구 전기 소모용량에 상응하는 누전 차단기 또는 배선용 차단기를 부착하고 방수 후렉시블을 사용하여 전 기시공업체가 작업 완료한다.

(5) 가스 연결

가스 기구에 사용되는 모든 자재는 ㉞형식 승인품이나 한국가스안전공사의 안전 규정을 통과한 제품으로 사용하고 사용가스가 도시가스나 천연가스인 경우는 도시가스의 안전관리 법에 의거 하여 설치 할 수 있도록 기술 협조를 가스 배관 업자와 철저히 검토하여 시공할 수 있도록 한다.

(6) 배기 후드

배기후드의 높이는 현장의 천정 높이를 고려하여 제작하여야 하고 천정에 앙카볼트 처리를 하여 흔들림이 없이 설치하여야 한다. 닥트와의 연결 작업은 작업의 특수성을 고려하여 닥트 시공업체가 연결 시공 한다.

5. 타공사와의 관련사항 및 현장관리

5.1 본공사 시공 중 관련 공사(건축, 전기, 위생설비)로 인하여 진행이 어렵다고 판단되는 부분은 감독관에게 보고 협의 후 발주자측이 관련공사현장 소장에게 지시 보완 하도록 한다.

5.2 도급자는 주방기구 공사에 관련되는 공사의 설비에 최대한 협조를 하며 타공사로 하여금 준공에 차질이 있다고 판단 시 감독관에게 수시 구두 및 서면 보고를 하여야하고 상당한 이유로 의한 공기의 연장 시는 공사 연장원을 제출하여 발주자(감독원)로 부트 납품 유보서를 받아야한다.

5.3 수급자는 공사 기간 중 관계 법령이나 규정이 정하는 제반의무(노동법, 산업 재해보상 보호법, 산업 안전 관리법등)를 준수하며 각종 재해발생에 대한 모든 사항을 도급자 책임하에 공사를 진행한다.

5.4 도급자의 현장 대리인은 현장의 풍기단속, 위생관리, 화재, 안전사고 등을 미리 예방하며 도급자 측의 실수로 인하여 발생하는 사고는 도급자 측이 법적 책임을

진다.

5.5 현장 작업 시 작업후의 폐자재는 감독관이 지정하는 장소에 당일즉시 처리하여 현장이 항상 깨끗하게 유지 되도록 한다.

5.6 준공 및 사후 관리

- (1) 도급자는 설치 완료 후 종합 시운전 결과 이상이 없을 시는 준공계 및 필요도서를 제출하여 감독관의 승인이 있을시 준공으로 한다.
- (2) 도급자는 준공 후 기술의 습득이 필요한 기구에 대해서는 사용자가 충분히 숙지할 수 있도록 사용 교육을 하여야 한다.
- (3) 수급자는 준공 후 1년 동안 하자 보수에 대한 것을 책임을 진다. 단 사용 부주의로 인한 고장과 현장 여건상의 문제점으로 인하여 발생하는 것은 예외로 한다.

6. 제작공정

6.1 판 금

- (1) 제작도면 및 시방서를 충분히 검토를 한 후 공정에 의한 판금을 한다.
- (2) 스텐레스 강판의 판두께를 제외한 기구 규격은 $\pm 5\text{mm}$ 이상의 오차가 없도록 하여 완제품이 건축 평면도상의 배치 규격에 맞아야 한다.
- (3) 모서리 이음이 되는 부분은 정확한 직각이나 의도한 각도가 유지 되어야 한다.
- (4) 기구의 특성상 판이음이 요하지 않는 기구는 원판을 중단 절단부 없이 판금 제작하여야 한다.

6.2 용 접

- (1) 스텐레스의 모든 용접은 알곤 용접으로 모재부와 동질이상의 용접봉으로 사용하되 높은 비드로 인하여 용접 물이 녹아내리지 않도록 하며 1회의 용접으로 연결부의 이음새기 매끈하여야 한다.
- (2) 스텐레스 원판의 규격 상 연결이 불가피 할 경우 맞대기 이음 용접으로 처리하며 용접후 사상 처리면이 원판에 근접하여야 한다.
- (3) 전체면의 용접이 요하지 않는 부분은 스폿 용접으로 처리한다.
- (4) 파잉 용접으로 인한 균열이나 기타의 결함이 없어야하며 각도가 틀리지 않도록 고도의 기능으로 용접하여야 한다.

6.3 연마 및 마무리

- (1) 용접으로 인한 용접돌출 부분은 이음 부위가 표시 없이 사상한 후 미려하게 연마처리를 한다.
- (2) 노출된 모든 표면은 연마 마감 후 #200샌드 페이퍼로 광택 없이 원판에 가깝게 헤어라인 처리를 한다.
- (3) 모서리나 절단 부분은 #80 샌드페이퍼로 절단 시 발생된 날카로운 부분(이바리)를 제거하여 기구 사용 시 인체 부위에 손상을 주지 않도록 한다.

6.4 조 립

- (1) 기구의 조립은 수평을 유지하기 위하여 평면의 정반위에서 조립하며 설치 시 상호

- 접하는 부분은 완벽한 직각 및 수평이 되도록 조립 한다.
- (2) 기구의 조립은 기능상 특성과 용도에 따라 장시간 사용하여도 원형이 변형되거나 파손되지 않도록 보강재를 특특히 하여 조립을 한다.
 - (3) 작업대류의 하부는 기능상 특별한 경우를 제외하고는 선반부착을 원칙으로 하며 조정식 발을 요동이 없도록 다리에 억지 끼워 맞춤을 한다.
 - (4) 벽면에 설치되는 기구는 물받이를 설치하여 작업 시 물이나 오물이 건축의 벽면에 튀지 않도록 한다.
 - (5) 서랍 및 찬장 등의 열리는 부분은 여닫기가 원활하여 요동이 적고 소음이 최소화 되도록 조립하여야 한다.
 - (6) 열기구는 도면과 특기 시방에 의거 성능과 안전성을 충분히 고려하여 조립하며 이때 사용되는 철재부위는 방청도장을 한 다음 조립을 하여 완료 후 내열 페인트로 2회 이상의 도장을 한다.
 - (7) 가스 기구는 사용 시 오물이 바닥에 떨어지지 않도록 오물받이 서랍을 부착한다.
 - (8) 전기 기구의 조립은 사용 목적과 현장 설치여건을 충분히 검토 후 부품을 확인.

6.5. 검사 및 시운전

- (1) 조립 완료된 제품은 성능 및 기능의 상태를 자체 검사를 하여야 한다.
- (2) 완성된 가스기구는 자체검사(연소상태, 발열상태, 안전서)후 한국 가스\안전공사의 제조 검사를 거쳐야 검사필증을 제품에 부착한다.
- (3) 압력용기는 한국에너지 관리공단의 에너지 이용 합리화법에 의한 제조 검사(도면 검사, 각인검사, 엑스레이 비파괴검사, 구조검사)를 득한다.(해당 범위에 한함)
- (4) 전기 기구 및 냉장 기구류는 열전도, 냉각 능력, 절연 상태 등을 확인 후 자체에서 24시간 이상 시운전후 이상이 없을시 납품한다.

7. 기타사항

- 7.1 공사 목적이 식료품 및 음료용으로 취급하는 기구이므로 위생 및 청결도에 최우선하며 제품 자체와 시공 시 공사로 인하여 인체에 해로운 중금속이나 이물질이 묻어나는 등 식생활에 유해한 기구 제작이나 시공은 절대 할 수 없음.

8. 사용재료

8.1. 전체 기구 적용

- (1) 외산 사양이 명기되지 않은 제품이나 부품은 ☞형식 승인품 사용을 원칙으로 하나 기구의 특성상 그 부품이 없을 경우 국내산 최상급을 사용하며 시방서나 도면에 명기되지 않는 부분은 감독원과 협의 후 승인을 득하여야 한다.
- (2) 전체 기구의 모든 재료는 스테레스 27종 강판 및 파이프로 기구의 기능이나 성능 발휘에 충족되는 두께를 선정하여 기구를 제작하며 부득이 스테레스의 사용이 불가한 경우에는 철재를 사용하되 부식 방지를 위하여 방청 도장을 한 다음 2회 이상의 내열 페인트로 도장을 한다.
- (3) 가스 기구 및 열기구는 액화석유가스 안전 관리법과 에너지 이용 합리 화법에 준용된 기구를 기능기기별 분류된 특기 시방서에 의하여 제작 한다.
- (4) 전기 기구 등에 사용되는 전선의 규격은 그 설비의 부하 전류에 의하여 2%이내의 전압 강하에 들어가지 않도록 전기배선 규정 및 관련법규에 따라 ☞형식 승인

- 제품을 적정 용량에 맞도록 사용한다.
- (5) 조절식 발은 경사면에 수평 적응 할수 있도록 $\pm 30\text{mm}$ 의 높낮이 조절이 가능토록 한다.
- (6) 운반차류의 바퀴는 주물 가공품으로 베어링이 내장되어 있는 제품으로 사용한다.

9. 기구 분류별 사용 재료

9.1 작업대 / 세정대류

- * 상 판 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 씽 크 볼 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 하 부 다 리 = 스텐레스 27종 1.0mm 잔널식
- * 다 리 = 스텐레스 27종 40x40x1.2mm 사각파이프
- * 다 리 보 강 = 스텐레스 27종 25x25x1.2mm 사각파이프
- * 보 강 = 스텐레스 27종 1.0mm 또는 1.2mm
- * 배 수 구 = P V C
- * 조 정 식 발 = S.E.P

9.2 찬장류

- * 몸 체 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 미 닫 이 문 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 중 간 판 = 스텐레스 27종 0.8mm
- * 선 반 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 보 강 = 스텐레스 27종 1.0mm 또는 1.2mm
- * 조 정 식 발 = S.E.P
- * 다 리 = 스텐레스 27종 40x40x1.2mm 사각파이프

9.3 벽선반류

- * 선 반 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 보 강 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 브 라 켓 = 스텐레스 27종 1.5mm

9.4 다단식 선반

- * 기 등 = 스텐레스 27종 40x40x1.2T 사각파이프
- * 선 반 후 레 임 = 스텐레스 27종 1.2mm 앵글형 잔널
- * 선 반 = 스텐레스 27종 0.8mm 잔널식
- * 조 정 식 발 = S.E.P

9.5 배기 후드

- * 몸 체 = 스텐레스 27종 0.8mm
- * 내 부 몸 체 = 스텐레스 27종 0.8mm
- * 후 렌 치 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 그 리 스 휠 터 = 알루미늄 메쉬

9.6 운반차류

(1) L형, U형 운반차

- * 손 잡 이 = 스텐레스 27종 Ø38 x 1.2mm 원형파이프
- * 몸 체 = 스텐레스 27종 1.5mm
- * 손잡이 기 둥 = 스텐레스 27종 40x40x1.2mm 사각파이프
- * 보 강 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 범 퍼 = 고무 140x140
- * 바 퀴 = 우레탄 고정식 Ø5" x 2개
회전식 Ø5" x 2개

(2) 다용도 운반차

- * 선 반 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 기 둥 = 스텐레스 27종 Ø25 x 1.2mm 원형파이프
- * 보 강 = 스텐레스 27종 1.0mm 또는 1.2mm
- * 바 퀴 = 우레탄 고정식 Ø4" x 2개
우레탄 회전식 Ø4" x 2개

(3) 식판 운반차

- * 몸 체 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 선 반 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 칸 막 이 = 스텐레스 27종 Ø15 x 1.0mm 원형파이프
- * 바 퀴 = 합성고무 Ø5" FIXED TYPE 2EA
SWIVEL TYPE 2EA

(4) 밥, 국 운반차

- * 내 부 몸 체 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 외 부 몸 체 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 뚜 꺽 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 손 잡 이 = 스텐레스 27종 Ø32 X 1.5mm 원형파이프
- * 다 리 = 스텐레스 27종 40x40x1.2mm 사각파이프
- * 보 운 재 = 폴리 우레탄 A+B 혼합발포
- * 바 퀴 = 합성고무 Ø5" FIXED TYPE 2EA
SWIVEL TYPE 2EA

(5) 컵 회수차, 퇴수통, 이동식 잔반통

- * 몸 체 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 바 퀴 = 합성고무 Ø3-4 "SWIVEL TYPE

9.7 가스 기구류

- * 렌 지 상 판 = SS41 4.5mm, 스텐레스 27종 1.2mm
- * 삼 발 이 = GC20 주물
- * 부 침 상 판 = 밀링 가공 SS41 강판
- * 그 릴 = GC20 주물
- * 튀 김 통 = 스텐레스 27종 2.0mm
- * 상 판 후 레 임 = 스텐레스 27종 1.5mm
- * 몸 체 = 스텐레스 27종 1.5mm
- * 하 부 선 반 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 오 물 서 략 = 스텐레스 27종 0.8mm

* 다 리 = 스텐레스 27종 40x40x1.2mm 사각파이프

9.8 전기 기구류

- * 내 부 몸 체 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 외 부 몸 체 = 스텐레스 27종 1.5mm
- * 문 = 스텐레스 27종 0.8mm
- * 잔 널 선 반 = 스텐레스 27종 0.8mm
- * 보 온 대 선 반 = 스텐레스 27종 1.2mm 또는 1.5mm
- * 보 온 대 수 조 = 스텐레스 27종 1.0mm
- * 호 텔 팬 = 스텐레스 27종 324x527x150 국제 규격품
- * 건 식 히 터 = 국산 최상품
- * 습 식 히 터 = 국산 최상품
- * 마그네트스위치 = K.S
- * 누 전 차 단 기 = K.S
- * 자동온도조절기 = 수입 완제품
- * 작 동 램 프 = 5AMP K.S
- * 전 원 램 프 = 5AMP K.S
- * 작 동 스 위 치 = 5AMP K.S
- * 구 동 모 터 = K.S
- * 전 선 = K.S

9.9 가스 / 스팀 회전식 국솥

(1) 가스 회전식 국솥(가스 안전공사 검사필)

- * 뚜 껑 = 스텐레스 27종 1.0mm 시보리 가공품
- * 국 솥 내 피 = 주물 GC20
- * 국 솥 외 피 = SS41 시보리 가공품
- * 단 열 재 = 유리 섬유 30M
- * 다 리 = SUS 304 가공품
- * 워엄및워엄기어 = 주물 가공품
- * 잠 금 장 치 = 철재 가공품
- * 기 어 카 바 = 스텐레스 27종 1.2mm
- * 핸 들 축 = SS41 Ø20
- * 핸 들 = Ø 200
- * 가 스 버 너 = 주물 GC20
- * 가 스 노즐 = 신주 가공품
- * 공 기 조 절 기 = 스텐레스 27종 시보리 가공
- * 가 스 파 이 프 = 스텐레스 27종 Ø40 x 1.2mm
- * 점 화 봉 = 규격품

(2) 스팀 회전식 국솥

- * 뚜 껑 = 스텐레스 27종 1.0mm 시보리 가공품
- * 국 솥 내 부 = 스텐레스 27종 3.0mm
- * 국 솥 외 부 = 스텐레스 27종 3.0mm
- * 다 리 = 스텐레스 27종 4.5mm 잔널식

- * 위엄및위엄기어 = 주물 가공품
- * 잠 금 장 치 = 철재 가공품
- * 기 어 카 바 = 스테인레스 27종 1.2mm
- * 핸 들 축 = SS41 Ø 20
- * 핸 들 = Ø 200
- * 안 전 변 = 1.8Kg / cm²
- * 압 력 계 이 지 = 3.0Kg / cm² Max
- * 사 이 폰 관 = 10A
- * 커 플 링 = 20A 신주 가공판
- * 스 팀 트 랩 = 20A (바이패스 겸용)

9.10 냉동 냉장고

- * 고 내 온 도 = 냉동 : -15 ~ -20℃
냉장 : +3 ~ 8℃
- * 콤프레셔 냉각 = 공랭식
- * 고내 냉각방식 = 직접 냉각식 or 간접 냉각식
- * 콤프레셔 = 밀폐식
- * 콘덴서 = 코일 방식
- * 콘트롤 = 자동 온도 조절 기능
- * 내부 몸체 = 스테인리스 27종 0.8mm
- * 외부 몸체 = 스테인리스 27종 0.6mm
- * 몸 = 스테인리스 27종 0.6mm
- * 보냉재 = 우레탄 A + B원액 혼합 발포식
- * 시중품으로 대체 가능

제 12 장 필터유니트

제 12 장 필터유니트

I 필터 유니트

1. UVC Emitter

1.1. 일반사항

(1) 제 원

- 1) 장비명 : UVC Emitter
- 2) Model : DE**1VO (Double Ended Type)
- 3) UVC Output : $47\mu W/cm^2$ per 1W (EPA기준)
- 4) Operating(ELEC.) : 220V 1 ϕ 60Hz
- 5) Lamp Life : 8,000~10,000 Hrs

(2) 개 요

AHU 등의 HVAC System에서 각종 곰팡이, 세균, 바이러스 및 휘발성 유기화합물(VOC) 등을 살균 및 제거함으로써 실내공기의 질을 개선함과 동시에 15%이상의 에너지절감 효과를 가져오는 장치이다. (제품의 성능 및 효과(UVC 출력, 에너지 절감, VOC 제거 등)를 입증할 수 있는 각종 DATA를 첨부할 수 있어야 한다.)

(3) 장 비

본 장비는 전기적 장치를 통하여 자외선 중 살균력이 가장 강한 253.7nm의 파장을 다량 방출하여, HVAC System 내부를 통과하는 공기를 살균시키기 위한 장치이다. 본 장비는 다음과 같이 세부분으로 나눌 수 있다.

- 1) 자외선 방출장치 (LAMP)
- 2) 전원장치 (Control Box 전자식안정기 등)
- 3) 자외선 측정장치 (UVC Radiometer)

1.2. 장치구성

(1) 재 질

본 장치의 재질은 다음과 같다.

- 1) Lamp : 경화유리 / 특수석영
- 2) 전자식안정기 Case : Steel(도장) & STS304 & Aluminum
- 3) Control Box : Steel(CR) 분체도장 (옥외 설치 시에는 STS304)

(2) 사양 및 제작

- 1) Lamp의 Model은 Steril-Aire사(USA)의 Double Ended Type인 GTD**VO이어야 한다.
- 2) Lamp는 초기 UVC투과율 83%이상의 'L'급 경화유리로서 열음극 $\phi 15$ 의 규격이어야 한다.
- 3) Lamp의 좌우 절연지지대는 방수 및 절연이 가능한 재질이어야 한다.
- 4) Lamp의 좌우 전극부에 분진 및 유수분이 침투하지 않도록 특수제작한 커버를 씌워야한다.
(분진침투로 인한 출력감소 및 유수분 침투로 인한 누전 등의 사고예방)
- 5) 전자식안정기는 UVC Emitter가 최대한의 성능을 발휘할 수 있도록 정격 용량으로 제작되어야 한다.
- 6) UVC Emitter는 전기적 안정성을 보증하는 UL인증을 획득한 제품이어야 한다.
- 7) 전원장치는 최소한 72%의 전환효율로 UVC Emitter의 세기를 발생시킬 수 있어야

하며, -18°C 부터 77°C 의 온도조건, 100%이하의 습도조건 및 5m/s이하의 풍속에서도 UVC Emitter를 적절하게 가동시킬 수 있어야 한다. 또한 필요한 경우 온도, 습도, 풍속 등의 사용조건에 대한 Test Data가 첨부되어야 한다.

- 8) 실온에서는 물론 냉각기류에서도 평소보다 2~5배 출력이 강하게 방사되어 계절과 HVAC System 내부의 환경변화에 상관없이 코일의 바이오막제거 및 살균효과를 극대화하여 유지하여야 한다.
- 9) 전원장치를 운전하는 Control Box는 HVAC System 외부에 위치하여야 한다.
- 10) Control Box는 분체도장이 된 Steel로 제작되어야 하며, 실외에 부착되어질 경우에는 부식을 방지하기 위해 STS304로 제작되어야 한다.
- 11) Control Box의 사용전원은 220V 1 ϕ 60Hz이며, 내부에는 UVC Emitter의 출력을 측정하여 A/S 및 교체시기를 파악할 수 있도록 하는 UVC Radiometer를 부착하여야 한다.
- 12) UVC Radiometer는 아래와 같은 성능을 갖춘 제품이어야 한다.
 - 누적사용시간 표시 (시간단위)
 - 현재 출력량 백분율 표시
 - 현재 출력량 절대값 표시
 - 최대사용시간도달 또는 초기출력량대비 50%이하 출력일 경우 중앙제어반으로 신호
- 13) UVC Emitter의 성능은 EPA(Environmental Protection Agency)에서 제공하는 데이터-전력사용량 1W당 $47\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 이상의 고출력 램프임을 입증하는 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- 14) 공급자는 계약 전, Customer에게 아래와 같은 첨부자료를 제출할 수 있어야 한다.
 - 온도변화에 따른 출력을 나타내는 시험성적서
 - Energy Save를 증명할 수 있는 Data

1.3. 설치 및 운전

(1) 설 치

- 1) UVC Emitter는 HVAC System의 냉각Coil 후단부에 설치하여야 한다. 이는 Coil에 부착되는 각종 곰팡이, 세균(레지오넬라 등), 바이러스 등을 99% 살균하기 위함이다.
- 2) UVC Emitter의 수량 및 배치는 Steril-Aire사에서 사용하는 Selection Program을 이용하여 각각의 해당 HVAC System별 Selection Data를 기준으로 설치하여야 한다.
- 3) UVC Emitter와 Coil과의 거리는 통상 300mm로 하며, UVC Emitter의 Lamp는 냉각 Coil을 바라보는 방향으로 설치되어야 한다.
- 4) HVAC System에 가습기가 설치되는 경우, 가습기는 Air Flow방향에서 Coil과 UVC Emitter를 지난 지점에 설치되어야 한다. 가습기의 분사거리를 감안하여 '최대분사거리 +100mm이상'의 거리만큼 UVC Emitter와 떨어진 지점에 설치하여야 한다.
- 5) 충분한 거리유지가 불가능할 경우에는, 가습기와 UVC Emitter의 자동제어 및 연동을 재검토하여 UVC Emitter의 가동 및 성능 유지에 하자가 없도록 하여야 한다.

(2) 운 전

- 1) 취급 전(운전 전) 주의사항
 - Control Box의 외형과 스위치가 정상인지 확인한다.
 - Control Box의 뚜껑을 열고 내부 상태와 부품의 부착상태를 확인한다.
 - UVC Radiometer는 파손이나 변형이 없는지 확인한다.

2) 운전 중 주의사항

- 자동과 수동운전을 확인하고 On/Off LED Lamp가 점등되었는지 확인한다.
- 운전중에는 AHU내부에 들어가는 안 되며, 점검 시에는 반드시 전원을 차단하여야 한다.
- 자동운전 시 감시반에서 On/Off할 수 있다.
- 운전 중 Control Box Door를 열어보지 않는다.
- 운전 중 UVC Lamp의 빛을 직접 보지 말아야 한다.
- 운전 중 UVC Lamp를 손으로 만지지 말아야 한다.
- 운전 중 FILTER의 압력상태를 점검하여 기준치 이상이면 운전을 중단하여야 한다.

2. PHOTO CATALYST FILTER

2.1 일반 사항

- (1) Media : 고효성 S30PT-10C
- (2) Frame : Aluminum
- (3) Model : CWPC30
- (4) Size : 594×594×50mm / 594×287×50mm
- (5) Efficiency : VOCs 산화, 환원 및 분해
- (6) Pressure Drop : 초기 2mmAq, 말기 2mmAq

2.2 구조

- (1) A/L재질의 다이아몬드 모양의 구조로 표면적을 넓혀 압력손실을 없애준다.
- (2) 광촉매 코팅은 고효성 S30PT-10C용액을 사용하며, 광촉매 반응을 원활히 일으킬 수 있도록 고르게 코팅되어져야 한다.

2.3 특징

- (1) 휘발성 유기화합물질을 완전 분해시킨다.
- (2) 가스처리 시스템에 적용 효과가 크다.
- (3) UVC 광선에 광촉매 반응이 원활해야 한다.
- (4) 반영구적으로 사용할 수 있다.
- (5) UVC Lamp로부터 조사를 받아 반응하는 Filter로서 반영구적인 사용이 가능하다.
- (6) 별도의 교체가 필요하지 않으며, 주기적으로 간단한 먼지만 제거해주면 된다.

II 악취제거시스템(탈취필터)

1. 일반사항

본 시방서는 악취발생시설에서 발생하는 악취를 제거하기 위한 악취제거시스템의 장비, 자재 및 제작 시공에 관하여 적용한다.

악취제거시스템의 면 풍속은 풍량을 기준으로 2.5m/sec이하로 하고 제작 전에 설치현장을 실측하여 기계실의 천장높이, 반입구 등을 고려하여 제작 시공하여야 한다.

악취제거시스템 시공은 성능 보증을 위하여 UVC Emitter의 제작실적 및 10회 이상의 설치실적이 있는 업체가 시공하여야 한다.

2. 성능

- 2.1 악취제거성능은 온도 $-18\sim 77^{\circ}\text{C}$, 속도 $2.5\sim 5\text{m/s}$, 습도 100%이하에서 악취방지법 기준 공기회석관능법 회석배율 500 이하가 배출되어야한다.
- 2.2 악취제거시스템 정압은 2.5m/s 의 풍속에서 초기 18mmAq 이하, 말기 36mmAq 이어야 한다.

3. 구 조

- 3.1 프레임 및 베이스 (Frame & Base Part)
- 3.2 케이싱 (Casing)
- 3.3 점검구 (Access Doors)
- 3.4 전처리부 (Grease & Pre Filter Part)
- 3.5 UVC광촉매 반응부 (UVC & Photo Catalyst Part)
- 3.6 후처리부 (Catalyst Part)
- 3.7 제어부 (Control Panel+복사계(Radiometer)+자동제어식 차압게이지)

4. 구 성

- 4.1 전처리부 (Grease & Pre Filter Part)
 - (1) 유입공기의 OIL, 수분 및 더스트를 제거하는 기능
 - (2) 광촉매 및 UVC Emitter부를 보호하는 기능
- 4.2 UVC광촉매 반응부 (UVC & Photo Catalyst Part)
 - (1) 자외선과 광촉매 원리를 이용하여 냄새를 분해 및 산화시키는 기능
 - (2) 광촉매 Filter와 UVC Emitter가 동일선상에서 반응하여 냄새 및 유해가스를 산화 및 분해시키는 기능
- 4.3 후처리부 (Catalyst Part)
 - (1) UVC광촉매 반응부에서 분해 및 산화시킨 가스를 무해한 성분(H_2O , CO_2 , O_2)으로 변환시켜주는 기능
- 4.4 제어부 (Control Panel)
 - (1) 시스템을 제어하는 기능
- 4.5 UVC Emitter 수명과 출력을 체크하여 알려주는 측정 복사계 (Radiometer)

5. 제작 및 시공

- 5.1 프레임 및 베이스 (Frame & Base Part)
 - (1) 프레임은 STS304로 견고해야하며, 부식을 방지할 수 있어야 한다.
 - (2) 베이스는 1.6t이상의 STS304로 사용한다.
 - (3) 베이스는 장비의 하중을 지지하는 충분한 구조로 제작되어야 한다.
- 5.2 케이싱 (Casing)
 - (1) 케이싱은 STS304 H/L 1.2T로 제작하며, 각 접합부위는 기밀이 유지되도록 실링처리 하여야 한다.
 - (2) 케이싱은 Box type으로 제작하며, Access Doors는 탈착식 구조로 간단한 공구에 의하여 유지보수 및 부품교체, 운반 등에 편리 하도록 제작하여야 한다.
- 5.3 점검구 (Access Doors)
 - (1) 점검구의 사용자재는 케이싱의 재질과 동일하게 제작하여야 한다.

- (2) 손잡이와 장식 양쪽에 클램프 핸들에 의해 밀착시키는 구조여야 하며, 클램프 핸들은 부식방지를 위해 STS 304로 제작하여야 한다.
- (3) 점검구는 전처리부와 UVC광촉매 반응부에 각각 제작하여 점검 및 교체가 용이하도록 하여야 한다.
- (4) 점검구에 안전스위치를 부착하여 점검구를 열 때 UVC광촉매 반응부의 운전이 정지되도록 제작하여야 한다.

5.4 전처리부 (Grease & Pre Filter Part)

- (1) 유입공기의 유분, 수분 및 부유분진을 제거하고 UVC광촉매 반응부를 보호하는 전처리 기능을 갖도록 제작 되어야 한다.
- (2) 1차필터 (Grease Filter)
 - Media는 STS Mesh로서 inch당 6겹으로 구성하여 빗살(Herring-bone)구조의 mesh 망 형상으로 제작되어야 한다.
 - Frame은 STS304 1.2t을 사용하여 견고하게 제작하여야 한다.
- (3) 2차 필터 (Pre Filter)
 - Media는 난연성 NON-WOVEN을 사용하여야 한다.
 - Frame은 Aluminum재질로 견고하게 제작되어야 한다.
- (4) 필터는 장탈착 시 슬라이드 방식으로 유지 관리될 수 있도록 제작되어야 한다.
- (5) 전처리부의 점검구는 시스템의 유지관리를 공동으로 사용할 수 있도록 설치되어야 한다.

5.5 UVC광촉매부 (UVC Photo Catalyst Part) - 광촉매 Filter

- (1) 광촉매 Filter는 594x594x50t / 594x287x50t 의 규격으로 제작되어야 한다.
- (2) 광촉매 판은 Aluminum Mesh에 고효성 TiO_2 Anatase인 S30PT-10C를 4회 이상 코팅하여 제작하여야 한다.
- (3) 광촉매는 Panel형으로 제작하며, Frame은 Aluminum 1.2t를 사용하여 견고하게 제작하여야 한다.
- (4) 광촉매 필터의 형상이 45°로 굴곡진 형태로 제작되고 각각의 광촉매 판이 90°로 교차하여 공기의 단파장을 형성시켜 최소 공간(50mm)에서 접촉 면적을 최대한 넓혀 광화학적 반응 효율을 극대화시켜야 한다.

5.6 UVC광촉매 반응부 (UVC Photo Catalyst Part) - UVC Emitter

- (1) UVC Emitter는 규격품인 GTS24VO 및 GTS24VO ozone을 사용하여야 한다.
- (2) UVC Emitter와 정격의 광촉매에 의해 휘발성 유기화합물질 및 악취물질을 광촉매 산화, 분해 시켜 효율을 극대화 할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (3) UVC Emitter는 Single Ended Type이며 상/하 절연 지지대는 방수, 절연이 가능한 Blue Ceramic 재질로 사용하여야 한다.
- (4) 전자식안정기는 UVC Emitter가 성능을 충분히 발휘 할 수 있도록 정격용량으로 설계되어 제작되어야 한다.
- (5) 제조사는 EPA(Environmental Protection Agency)에서 제공하는 데이터-전력사용량 1 W당 $47\mu W/cm^2$ 이상의 고출력 램프임을 입증하는 시험 성적서를 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (6) UVC Emitter를 설치하기 위한 Frame 및 보강대 등은 STS304로 제작하여 부식을

방지할 수 있어야 한다.

- (7) UVC Emitter는 전기적 안정성을 보증하는 UL인증을 획득한 제품이어야 한다.

5.7 후처리부 (Catalyst Part)

- (1) 원통형태의 Granule Catalyst로 구성된 필터로서 바람에 날리지 않아야 한다.
- (2) 탈취력을 최대로 하는 Tray Type으로 제작하여 잔류오존 및 악취를 최종적으로 정화하는 구조여야 한다.
- (3) 촉매 판은 난연성ABS를 사용하여 견고하고 취급이 용이하도록 제작하여야 한다.
- (4) 촉매 판은 유지관리 시 여재의 교체가 용이하도록 촉매 판 옆면에 슬라이딩 캡으로 구성되어 있어야 한다.
- (5) 시스템 내에서 UVC Emitter가 촉매 필터 측에 자외선을 효율적으로 조사하여 촉매 필터의 기공에 축적된 오존 및 가스를 제거하여 촉매 필터를 지속적으로 재생할 수 있는 구조로 되어 있어 촉매 필터의 교체 없이 사용함으로써 편의성을 도모하고 촉매 필터의 사용기간(교체주기)을 최대 5년까지 연장할 수 있어야 한다.
- (6) 촉매 필터를 설치하기 위한 Housing, Frame 및 보강대 등은 STS304로 제작하여 부식을 방지해야 한다.

5.8 제어부 (Control Panel)

- (1) 전기부품은 KS 품 및 최상품을 사용하여야 한다.
- (2) Control Panel의 외부 Case는 STS304로 제작하며 깨끗하고 미려해야 한다.
- (3) Control Panel은 다음과 같은 구성품으로 회로를 구성하여야 한다.
 - 1) MCCB (Magnet Contact Switch)류
 - 2) System 사용 및 출력확인용 RADIOMETER
 - 3) 릴레이류 (RELAY)
 - 4) Switch 및 Indicator류 (ON/OFF Lamp류)
 - 5) DC POWER SUPPLY
 - 6) 배전선 및 각종 접점
- (4) 다음과 같은 기능이 내장되도록 제작하여야 한다.
 - 1) UVC광촉매 반응부 제어 및 출력측정(UVC Radiometer)
 - 2) FAN 제어 연동
 - 3) Door Contact S/W 제어
 - 4) 전원 ON/OFF 및 자동/수동 전환
- (5) RADIOMETER는 다음과 같은 조건에 만족하도록 제작하여야 한다.
 - 1) DISPLAYER(CW-UVCR-DP101)을 통하여,
 - 누적사용시간이 표시(88 SEGMENT-MODE#1)되어야 하고,
 - 최대출력대비 현재 출력의 백분율 값이 표시(88 SEGMENT-MODE#2)되어야 하며,
 - 현재의 출력 값이 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 단위로 표시(88 SEGMENT-MODE#3)되어야 하며,
 - 70%이상, 50-70%, 50%이하의 출력상태가 표시(LED LAMP)되어야 한다.
 - 2) DISPLAYER에 접점을 두어, 출력이 50%이하이거나 누적시간이 10,000시간 이상이 되면 중앙제어반에 전기적 신호를 주어 관리자의 MAINTENANCE가 용이하도록 배려하여 제작하여야 한다.
 - 3) DISPLAYER와 SENSOR(CW-UVCR-SS101)는 최대 10M까지의 거리에서도 원활히 작동할 수 있어야 한다.

- 4) 출력이 10% 미만일 경우에는 신호를 차단하여 누적시간이 카운트되지 않도록 제작하여야 한다.
- (6) 1차 전원은 220V 단상 60Hz로, 시스템의 Control Panel까지 인입되어야 한다.
(전기공사업체 범위)

6. 시운전

6.1 시운전 준비

- (1) 시운전을 하기 전에 시스템 매뉴얼을 숙지한다.
- (2) 전기배선 및 결선을 확인한다.
- (3) 각 장치별 조립 및 설치가 이상이 없는지 확인한다.
- (4) 전처리부-UVC광촉매 반응부-후처리부 순서로 필터를 장착한다.

6.2 시운전

- (1) Casing 및 각 부분(전처리부/UVC광촉매 반응부/후처리부)로 기밀이 유지되었는지 확인하고 시스템을 작동한다.
- (2) UVC광촉매 반응부가 작동되는지 확인한다. (UVC Lamp 점등확인)
- (3) 점검구를 열었을 때 안전스위치가 작동하며 UVC Lamp가 소등되는지 확인한다.
- (4) Radiometer가 정상적으로 작동하는지 Control Panel의 Lamp를 통해 확인한다.
- (5) 시스템이 FAN과 연동되어 작동하는지 확인한다.

7. 기타사항

7.1 기타사항

- (1) 반입 및 설치 시 Casing 및 내부 구성품이 손상되지 않도록 주의한다.
- (2)설치가 완료되면 보양작업을 하여 시운전까지 안전하도록 조치하여야 한다.
- (3) 공사구분

공사범위	공사구분		비고
	본공사	타공사	
악취제거시스템 설계	◎		
악취제거시스템 제작	◎		
악취제거시스템 설치	◎		
악취제거시스템 시운전	◎		
FAN제작, 설치 및 제어		◎	
1차측 전원공사		◎	MCC에서 2차측 Control Panel까지
장비 기초 PAD공사		◎	
DUCT 설치공사		◎	In-let 및 Out-let 등
자동제어 전선공사		◎	중앙감시반과 본장비간 자동 제어전선공사



한성백제 박물관 건립공사

기계설비 관급 시방서

2008. 07.



주식
회사 우원 M&E
<http://www.300302.com>

시 방 서 목 차

제 1 장	냉동기	2
제 2 장	냉각탑	7
제 5 장	열교환기	15
제 6 장	공기조화기, 환기조화기, 항온항습형 공조기	17
제 7 장	항온항습기	25
제 8 장	송풍기 및 주차장 유인팬	34
제 9 장	전기구동형 히트펌프	38

제 1 장 냉 동 기

제 1 장 냉 동 기

1. 냉 동 기 (저온스크류형)

현장에 납품하는 냉동기는 본 공사의 도급사에서 생산한 냉동기를 적용하여 본 시스템에 최적의 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 냉동기의 세부 사양은 도면 및 설계서에 준한다. 본 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS규격품 또는 동등 이상의 부품을 사용하고, 국산제작 불가능한 제품은 수입품을 사용하며, 제작 후 가스안전공사의 안전 검사를 필한다.

1.1 구성부품

스크류 냉동기의 구성부품은 다음과 같다.

- 압축기
- 응축기
- 증발기
- 팽창밸브
- 냉매배관
- 자동제어반
- 액관 전자밸브
- 방진 및 보냉

1.2 압축기 (COMPRESSOR)

- (1) 전동기는 직결식 반밀폐형 스크류 압축기를 사용한다.
- (2) 압축기는 이태리 RefComp사의 치형을 적용한 암·수로타, 급유장치, 밀폐형 전동기, 베어링, 용량 제어 장치, 방진패드 및 안전밸브로 구성되어야 한다.
- (3) 급유장치는 고·저압의 압력차를 이용한 차압급유 장치로서 오일 휠타 드라이어, 오일포오밍 현상을 방지하는 오일 히터, 고압의 이상 상승으로 인해 윤활유 온도 상승 및 점도 저하를 방지하는 토출가스 온도조절장치, 냉매가스와 윤활유를 분리하는 압축기 내장식 오일분리기 등으로 이루어져야 한다.
- (4) 용량제어는 브라인 출구 온도를 써미스터로 감지하여 용량제어용 전자밸브의 개폐를 통한 슬라이드 밸브 작동에 의하여 무단(25~100%) 비례제어 하여야 한다.
- (5) 전동기의 냉각은 흡입 냉매가스로 하며 그 입구에는 휠타 드라이어를 부착하여 이물질에 의한 고장의 발생이 없도록 하여야 한다.
- (6) 윤활유의 토출가스 온도가 높은 곳에서도 적절한 점도를 유지할 수 있으며 오일 회수가 잘되는 품으로 하여야 한다.
- (7) 냉매 토출구측에 역지밸브(CHECK VALVE)가 부착되어 있어 냉동기의 정지 시 냉매가스의 역류를 방지하여야 한다.

1.3 응축기 (CONDENSER)

- (1) 응축기의 용량은 압축기에서 보내진 고온고압의 냉매가스를 냉각수에 의해 액냉매로 원활히 응축시켜 주어야 한다.
- (2) 횡형 SHELL & TUBE TYPE의 고효율 열교환기를 사용하여야 한다.
- (3) 응축기의 내압시험은 33kg/cm² 압력에서 실시하여 누설, 변형 등의 이상이 없도록 하여야 한다.

- (4) 전열관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관 내부에 MICRO FIN을 가공하여 응축전열성능을 향상시킨 THERMOEXCEL-C TUBE를 사용 하여야 한다.
- (5) SHELL & TUBE TYPE의 동체는 압력배관용 탄소강관(SPPS)을 사용하고, 양끝의 HEADCOVER는 용접구조용 압연 강재로 하며 동판과 경판의 접합부는 누설이 없도록 긴밀히 확관처리하고 HEAD COVER는 간단히 분리될 수 있는 구조이어야 한다.
- (6) 응축기에는 휴지기에 냉매의 PUMP DOWN을 위한 출구 스톱 밸브와 화재 등에 의하여 온도가 과도하게 높아지면 응축기속의 냉매를 분출하여 냉동기를 보호하는 안전밸브가 장착되어야 한다.

1.4 증발기 (COOLER or EVAPORATOR)

- (1) 증발기는 팽창밸브로부터 보내진 냉매에 의해 브라인 출구온도를 설정온도로 유지하며 설계용량 이상의 냉각작용을 하여야 한다.
- (2) 횡형 SHELL & TUBE TYPE으로 제작되며 내압시험은 19.5kg/cm² 압력에서 실시되며 누설, 변형 등의 이상이 없도록 하여야 한다.
- (3) 전열관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관의 내부에 특수형상의 FIN을 가공한 파형 형상의 INNER GROOVED TUBE를 사용하여야 한다.
- (4) SHELL & TUBE TYPE의 동체는 배관용 탄소강관(SPP)을 사용하고, 양끝의 HEAD COVER는 용접구조용 압연 강재로 하며 동판과 경판의 접합부는 누설이 없도록 긴밀히 확관 처리하고 HEAD COVER는 간단히 분리될 수 있는 구조로 한다.
- (5) 동체 내부에는 적당한 간격으로 방해판을 설치하여 브라인의 유동을 좋게 하고 전열관을 지지하도록 하여야 한다.
- (6) 브라인 출구에는 브라인 흐름의 정지, 브라인 온도의 저하로 인한 동파를 방지할 수 있도록 온도 센서를 부착하고 DRAIN PLUG 및 AIR VENT를 설치하여야 한다.
- (7) 흡입배관의 과열도를 감지하여 냉매의 흐름을 제어해 주는 외부 균압형을 사용하여야 한다.
- (8) 팽창밸브는 미국 ALCO사의 해당 규격에 준하는 제품이나 또는 동등한 타사 수입품을 사용한다.

1.5 냉매배관 (PIPING)

- (1) 순도 99.9%의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용하여야 한다.
- (2) 응축기와 증발기 사이의 배관에는 휠타 드라이어, 팽창밸브 및 전자밸브를 설치하며 증발기와 압축기 사이의 배관에는 팽창밸브의 감온구와 균압관을 부착하여야 한다.
- (3) 기타의 각 제어기기 및 압력센서의 연결배관은 FLARE NUT 또는 브레이징으로 견고하게 접속하여 냉매의 누설이나 제어기기에 이상이 없도록 한다.

1.6 자동제어반 (CONTROL PANEL)

- (1) CE인증을 획득한 MICRO PROCESSOR를 사용하여야 하며 CONTROL PANEL은 냉동기가 최대 효율을 발휘할 수 있도록 정밀한 제어를 하여 에너지를 절감하여야 한다. 또한 운전중에 발생하는 각종 데이터를 완벽하게 처리, DISPLAY해 주어야 한다.
- (2) 브라인 입구온도, 브라인 출구온도, 냉각수 출구온도, 토출압력, 흡입압력, 냉동기

- 운전/정지, 냉동기 운전상태, 펌프 운전상태 등을 표시하여 주며, 운전 중 자체 진단 프로그램에 의한진단으로 고장 발생을 점검할 수 있어야 한다.
- (3) CONTROLLER의 USER MODE(사용자 모드)에서 DUAL SET POINT 설정 기능으로 DAY, NIGHT 상태가 DISPLAY 되며 주간과 야간의 온도조건, 운전상태 등을 한눈에 볼 수가 있어야 한다.
 - (4) 자동 제어반은 미려한 외관과 NOISE로 인한 TROUBLE을 방지하기 위해 CONTROL부와 POWER부로 분리하여 구성하여야 한다.
 - (5) DISPLAY부는 액정화면(LCD), 조작스위치, 표시 LED, 자동제어 기기 및 보호 장치 등이 포함되어 있어야 하며, 냉동기가 자동으로 운전되고 운전상태를 쉽게 파악할 수 있도록 하여야 한다.

1.7 보호장치

다음과 같은 보호장치를 갖추고 있어야 한다.

압축기용 과전류 계전기	이상 과전류가 흐를 때 1~4초 내에 동작하여 압축기용 전동기 보호
동결방지용 온도 센서	증발기의 동파방지
고·저압 압력스위치	압력의 과다 상승 및 저하방지
오일 히터	윤활유의 적정한 점도유지 및 OIL FORMING으로 인한 압축기 고장방지
배선용 차단기	조작회로에 과전류 발생시 조작회로 차단
안전밸브	냉매압력의 이상 상승시 냉동기 보호
토출가스 과열 방지용 온도조절 장치	토출가스 이상 상승으로 인한 윤활유 점도 저하 방지
역회전 방지용 계전기	전원의 역상으로 인한 압축기 역회전 방지
압축기 전동기용 내부 온도 센서	압축기용 전동기의 온도 상승으로 인한 전동기 보호
오일 차압 스위치	오일 공급압력이 부적합할 경우 냉동기를 정지시켜 윤활공급계통의 이상운전을 방지하여 압축기를 보호

1.8 사용 전원은 다음 사양에 준한다.

- (1) 동력전원 : 3 ψ AC 380V 60Hz
- (2) 조작전원 : 1 ψ AC 220V 60Hz

1.9 기동방식

Y - Δ 기동.

1.10 방진 및 보온은 다음사항으로 한다.

- (1) 냉동기 운전 중 진동을 방지하기 위하여 냉동기 본체와 기초 사이에는 방진체를

사하여야 한다.

- (2) 방진체는 진동을 잘 흡수하는 방진패드와 방진패드를 고정하여 주는 강관으로 이루어져야 있다.
- (3) 냉동기의 설치 시 ANCHOR BOLT에 의하여 진동이 기초에 전달되지 않도록 BUSH를 사용하여야 한다.
- (4) 저압측 냉매 배관과 증발기는 발포 고무 보온재(t 25mm)용으로 보냉하여 열 손실을 최소로 하여야 한다.

제 2 장 냉 각 탑

제 2 장 냉 각 탑

1. 냉 각 탑

1.1 적 용 범 위

본 시방서는 압입밀폐형 냉각탑의 제작, 설치에 준한다.
(이하 냉각탑이라 칭한다.)

1.2 구 조 일 반

본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 CTI와 KS에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품 이상의 것을 사용하며 물품의 품질 및 제작기준은 ISO 9001의거 제작하고 보수 및 점검이 용이하도록 한다.

1.3 구 성 부 품

냉각탑의 구성부품은 다음과 같다.

- 1) CASING
- 2) WATER TANK
- 3) FAN
- 4) MOTOR
- 5) WATER SYSTEM
- 6) ELIMINATOR
- 7) 열교환 PART
- 8) AIR INLET망
- 9) 염해 및 부식방지 시스템
- 10) 도 장

1.4 성능보장

- (1) 압입밀폐형 냉각탑의 성능보증은 당 현장 해당용량이상의 냉각탑 열성능 시험 설비를 갖춘 국내 또는 국외 공인기관에서 각 해당 용량의 열성능 인증서나 CTI열성능 인증서를 계약 후 2개월 이내에 제출하여야 한다.
- (2) 염해 및 부식방지시스템의 염수분무시험, 경도시험등은 승인 시 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

1.5 성능 및 재질

- (1) 케이싱
 - 1) 모든 CASING은 SS41 STEEL PLATE에 용융아연도금 후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 처리된 강관이나 STS316으로 제작하여 내약품성을 강하게 하며 운전하중을 충분히 견딜 수 있는 형상으로 제작되어야 한다.
 - 2) 볼트 및 너트와 같은 체결요소는 내부식성이 강한 용융아연, 카드뮴 또는 크롬 도금한 것을 사용한다.
 - 3) 구조용 및 배관용 강관은 스케줄 40의 압력배관용탄소강관(배관, KS D 3562)을 표준으로 사용한다.
 - 4) 케이싱 외부로 누수나 공기 누설이 없도록 밀봉되어야 한다.

(2) WATER TANK

- 1) 냉각탑의 자중과 운전하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작하여 SS41 STEEL PLATE에 용융 아연도금 후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 또는 STS316으로 제작하여 내부식성을 강하게 해야 한다. CASING 조립시 SEALING PAD를 넣어 누수를 방지한다.
- 2) WATER TANK에는 COIL을 냉각시킨 SPRAY WATER를 PUMP에서 흡입할 수 있도록 배관이 연결되어야 하며, 이물질이 SPRAY PUMP로 유입되지 않도록 SPRAINER가 설치되어야 한다.
- 3) 냉각탑의 운전 중에 증발되는 물과 SPRAY WATER의 청결을 유지하기 위하여 BLOW DOWN 시키는 물을 자동으로 보충시키기 위하여 WATER TANK 상부측에 FLOAT VALVE와 연결 SOCKET를 설치해야 하며, 이때 FLOAT VALVE는 WING NUT는 사용하여 수위 조절이 용이하도록 한다.
- 4) 냉각탑의 보수, 점검 및 청소 시 WATER TANK의 물을 DRAIN시키기 위해 TANK의 최하단 부위에 DRAIN SOCKET를 설치한다.
- 5) 동절기 운전 시 COIL의 동파 및 WATER TANK의 동결방지를 위해 ELECTRIC HEATER가 설치되어야 하며 TANK내의 수위가 HEATER보다 내려갔을 때 HEATER 과열방지를 위한 LEVEL SWITCH를 설치해야 한다. HEATER는 수조의 수온에 의해 자동 ON-OFF되도록 온도SENSOR 및 CONTROLLER가 부착되어야 한다.

(3) FAN

- 1) 냉각탑의 능력에 맞는 풍량, 정압을 낼수 있는 SIROCCO FAN을 선정하며 SS41 STEEL PLATE에 용융아연도금후 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지 시스템 처리된 강판이나 STS316으로 내부식성을 강화 하기위해 제작하여야 한다.
- 2) 소음 및 진동이 최소가 되도록 정적, 동적 BALANCING을 실시하도록 한다.
- 3) SHAFT는 중공축을 사용해야 하며 EPOXY COATING을 하여 부식을 방지해야 한다.
- 4) FAN BOSS는 운전중량의 감소와 운전정비가 용이하도록 STEEL PLATE를 가공하여 SHAFT에 장착하는 구조로 하며 철판은 아연용융도금을 사용하여야 한다.
- 5) FAN으로의 원활한 공기진입을 위해 입구 RING은 BELL MOUSE의 형태로 제작 되어져야 한다.
- 6) FAN의 토출구는 장방향으로 FAN효율을 증가키 위해 하부수조 안쪽으로 뺀어 있어야 하며 운전 중에 냉각수가 FAN으로 넘어오는 것을 방지할 수 있도록 설계되어야 한다.
- 7) FAN은 용접부위가 없는 절곡형이어야 하며 CTI성능 인증이 될 수 있는 수입팬을 사용하여야 한다.

(4) 고효율 MOTOR

- 1) 축동력에 10%이상의 안전율을 감안하여 WEATHER PROOF TYPE MOTOR를 선정하며 K.S품 또는 동등 이상품을 사용한다.
- 2) MOTOR BASE는 V-BELT의 교체 시, 이완 시 FAN PART의 외부에서도 장력 조절이 용이하도록 조절용 BOLT를 설치한다.
- 3) 전동기는 고효율 유도전동기를 사용하여 제작하여야 한다.

(5) WATER SPRAY SYSTEM

- 1) COIL을 냉각시키고 WATER TANK에 집수된 SPRAY WATER를 COIL에 재분사 시키기위한 SPRAY WATER PUMP와 배관이 설치되어야 하며, 배관은 P.V.C.(SCH. 40)PIPE로 한다. PUMP는 정지시에 DRAIN이 되도록 VERTICAL로 설치해야 한다.
- 2) 저수압 산수장치로서 산수관으로부터 전체 COIL 위에 균일하게 물이 분사되는 구조가 되어야하며, PIPE는 내부식성이 강한 압력배관용 P.V.C.관(SCH. 40)을 사용한다.
- 3) MAIN HEADER와 LATERAL PIPE는 보수, 점검 및 세관이 가능토록 한다.
- 4) P.V.C. NOZZLE은 운전 중 이물질에 의해 막히는 현상을 최소화 할 수 있는 구조의 것을 선정하여야 하며 RUBBER RING으로 PVC PIPE에 설치하여 청소, 보수 및 교체 시에 신속히 해체할 수 있어야 한다.

(6) ELIMINATOR

- 1) WATER DISTRIBUTION SYSTEM 상부쪽에 설치되어 냉각탑으로부터 떠나는 공기층의 물방울의 비산을 0.001% 이하로 억제할 수 있어야 하며 토출공기의 정압 손실을 최소화 할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.
- 2) 토출공기의 저항을 적게 하기 위해 RADIOUS 형상을 가지고 있어야 한다.
- 3) ELIMINATOR ASSEMBLY는 WATER DISTRIBUTION SYSTEM과 COIL의 점검 및 보수가 가능하도록 냉각탑으로부터 착탈이 용이한 크기, 중량 및 구조로 설치 되어야한다
- 4) FILLER 및 Eliminator 는 ASTM Standard E84-77a 의 의한 화염전파율 5인 수입원단 사용하여 제작하여야 한다..

(7) COIL

- 1) 열교환용 냉각COIL은 용융아연도금 강관으로 제작되어져야 하며, 손실수두가 적고 운전, 정지 시에는 자연배수가 될 수 있도록 일정한 경사를 가지고 있어야 한다.
- 2) COIL의 배관은 격자형으로 배열하여 공기의 유동이 양호하며 SPRAY WATER와 배관사이에 열교환을 극대화 시킬 수 있도록 해야 한다.
- 3) 열교환기의 COIL은 20Kg/cm² 압력에도 견딜 수 있도록 설계되고 제작되어야 하며 제작된 COIL은 25Kg/cm²을 공기압을 가하여 물에 넣어서 누설이 되지 않아야 한다.

(8) AIR INLET망

- 1) 운전중의 안전을 위해 FAN 및 MOTOR의 점검, 보수가 용이하도록 간단히 분해, 조립할 수 있어야 한다.
- 2) FAN측에 보호망이 설치되어야 한다.

(9) 염해 및 부식방지시스템

케이싱, 상, 하부 수조 등은 발티본드 또는 소라본드 염해 및 부식방지시스템 공법이나 STS316으로 제작하여야 하며, 발티본드 또는 소라본드 부식방지시스템은 다음 사항에 준하여 제작한다.

- 1) 부식방지시스템에 사용되는 도료는 반드시 석분이 포함된 무기질 도료를 사용하여야 하며 기초 하부층에 "X"자로 흠집을 내어 5% 염수 또는 강산(PH4), 강알카리(PH11)에 염수분무시험 2000시간이상 노출 후 화학약품 공격의 흔적이

없어야 한다.

- 2) 충격시험 (22.1KG-M) 연필경도 4H이상 및 UV 노출시험에 크랙킹 및 BONDING 손실이 없어야 하며 1,2항의 시험은 제작전에 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 3) 소라본드, 발티본드 등 염해 및 부식방지시스템의 수입품 도료는 냉각탑 원메이커 업체의 공급확약서와 수입면장을 감독기관에 제출하여야 한다.

(10) 도장

- 1) 냉각탑 케이싱, 수조등 철재류는 부식방지 및 외부미관을 고려하여 무기질 도료를 적용한 부식방지 특수 분체도장을 하여야 한다.
- 2) 소음기 안전망에는 적용하는 분체도장은 노랑색으로 도색하여야 한다.
- 3) 발티본드 염해 및 부식방지시스템의 수입품 무기질도료는 냉각탑 원메이커 업체의 공급확약서와 수입면장을 감독기관에 제출하여야 한다.

1.6 옵티드라이브 시스템

(1) 냉각탑 제어 시스템

- 1) 입력되는 검출 및 연동신호를 설정된 제어값과 비교연산 및 인가하여 제어신호를 출력하는 마이크로컨트롤 유닛과 운전제어값과 조건을 입력 및 수정하는 제어값 입력부와 신호입력부, 신호출력부, 제어상태 표시부, 연동제어부등으로 구성되어야 한다.
- 2) 마이크로컨트롤 유닛으로 입력되는 경보 검출신호와 출력되는 경보 제어신호에 따라 경보 수단을 작동하는 경보부를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 제어시스템이어야 한다.
- 3) 부하에 따라 자동운전 될 수 있도록 하여야 하며 운전비가 크게 절감되는 인버터운전방식 이어야 한다.
- 4) 옵티드라이브시스템의 권리 및 의무이행, 특허 및 지적재산에 대해 발생될 수 있는 모든 사항에 대해 계약자가 일체의 책임을 져야한다.

(2) 최적화 운전장치(옵티콘트롤시스템)

- 1) 판넬 외함은 방수형으로 제작한다.
- 2) LCD모니터를 사용하며 사용설명서 내장 및 한글지원기능을 가져야 한다.
- 3) ECONOMIZER 기능 : 부하에 따른 최적화 운전 및 적산 전력량, 에너지 절감량을 계산 및 화면표시 기능을 갖추어야 한다.
- 4) 유지보수 주기 : 연간 20개 유지보수(펜벨트, 베어링, 급유등) 입력 시 냉각탑 실제가동시간 자동 확인 후 화면표시 및 휴대폰 문자메시지 알림 기능을 갖추어야 한다.
- 5) 이상 발생 내역당시 전류 주파수 값을 실시간으로 확인 가능하도록 트렌드기능 내장 및 이상시 무인알람 경보기능을 갖추어야 한다.
- 6) MCC판넬 기능 : HAND/OFF/AUTO 구현이 가능하여야 하고, 외함에 전원 차단기가 직접 설치되어 작동되어야 한다.
- 7) 냉각탑 수량이 여러대일때는 옵티드라이브 판넬 중 대표판넬 1EA를 이용하여 대수제어 할 수 있으며 팬모터를 연동하여 작동시키는 연동제어부가 구성되어야 한다.
- 8) 히터 및 동파방지 자동드레인시스템의 결빙방지제어시스템 기능을 갖추어야한다.

- 9) 오존을 투입하여 수처리하는 오존수처리장치를 장착하는 경우 수질 관리제어 장치를 더 포함하는 시스템으로 구성하여야 한다.
- (3) 냉각탑 장치의 무선 원격제어시스템
 - 1) 중요한 경보 및 신호기능은 무선에 의한 호출기능을 갖추어야 하며 최대 8명의 지정된 관리자휴대폰으로 자동통보 될 수 있는 구조여야 한다.
 - 2) 관리자 휴대폰으로 냉각탑 무인운전(ON/OFF), 상태감시, 이상 유무 알림, 유지관리 시점 알림 기능을 가져 긴급 상황 시 즉각적인 조치가 가능하여야 한다.
 - 3) 제어 및 무선운전에 사용되는 휴대폰은 CDMA 방식이어야 한다.
 - 4) 수요처 요구 시 주장비(냉동기, 냉온수기)의 자체 제어부에 입력되는 경보신호, 제어신호, 통합제어 및 무선운전 사용이 가능하여야 한다.
 - 5) 입력된 점점신호를 설정 제어값과 비교연산 하여 인가한 제어신호를 출력하여 냉동기 및 냉각탑 장치를 제어하고 무선통신 단말기에 입력된 원격제어 및 감시데이터 요청명령신호를 설정된 제어값과 비교연산하여 인가한 제어신호를 출력하여 원격제어를 하여야 한다.
 - 6) 무선통신단말기로부터 입력된 원격제어 및 감시데이터 명령신호를 처리하고 원격제어수행 결과의 응답신호 및 원격감시 데이터와 경보 및 이벤트신호를 처리하여 출력하는 원격 제어부가 구성되어야 한다.
 - 7) 원격제어부로부터 입력된 원격제어 수행결과의 응답신호 및 원격감시 데이터 경보 및 이벤트신호를 처리하여 무선통신 단말기로 출력하는 원격제어통신부를 포함하는 제어 시스템이어야 한다.
 - 8) 무선 원격제어시스템의 권리 및 의무이행, 특허 및 지적재산에 대해 발생될 수 있는 모든 사항에 대해 계약자가 일체의 책임을 져야한다.
- (4) 오피드라이브시스템의 공사범위
 - 1) 계약자의 공사범위
 - 오피드라이브판넬(VVVF 기능, 자동/수동 MCC판넬기능, 무선운전기능, 최적화운전기능)
 - 오피드라이브 판넬에서 냉각탑 팬모타까지 2차 전원공사 포함.
 - 냉각수 출구배관 센서에 의한 오피드라이브 자동제어공사 포함.
 - 2) 수요처 공사범위
 - 오피드라이브 판넬까지 1차 전원 공급, 중앙제어시스템, 인터록 공사

2. 냉각탑 수처리장치

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 배관내의 녹과 스케일을 제거 및 방지하기 위한 이온화식수처리기 설치공사에 적용한다. 이외의 사항은 표준시방서에 따른다.

1.2 공사관리

모든 공사 관련사항은 발주처의 승인을 득한 후 시행한다.

1.3 배관자재

모든 사용자재는 KS 규격품 및 KS 규격품에 준하는 기능과 성능을 갖춘 제품을 사용하여야 한다.

2. 공사범위

2.1 내역서에 명시된 녹, 스케일 제거 및 방지장치(이온화식수처리기)의 납품 및 설치공사

2.2 이온화식수처리기 주변배관 공사

3. 형식 및 규격

3.1 형 식 : 약품투입이나 외부로부터의 전원이나 에너지 공급 없이 황동과 특수아연 및 불소수지(PTFE)로 구성되어 자체적인 에너지 생성의 형식

3.2 재 질

(1) 외 부 : 황동에 니켈도금

(2) 내 부 : ZINC anode

불소수지(PTFE : Polytetrafluoroethylene)

3.3 규 격 : 설치위치의 배관관경과 동일한 관경의 규격을 적용한다.

1) Screw Type : 관경 50mm 이하

2) Flange Type : 관경 50mm 이상

4. 시공방법

4.1 설치위치

(1) 이온화식 수처리기는 수직으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 가능한 시공 및 해체조립이 용이한 위치에 설치한다.

4.2 설치방법

(1) 이온화식수처리기의 인입측과 토출측에 차단발브를 설치하고, 해체조립이 용이하도록 한다.

(2) Screw Type (관경 50mm 이하)

- 배관규격과 동일한 규격으로 나사 연결한다

- 수처리기 인입측 또는 토출측에 유니온을 설치한다.

(3) Flange Type (관경 50mm 이상)

- 수처리기 양 끝에 수처리기와 동일한 규격의 Flange로 용접 연결한다.

4.3 설치조건

(1) 설치위치의 온도는 60℃ 이하이어야 한다.

(2) 수질분석 결과 설치조건에 적합하여야 한다.

4.4 접지공사

이온화식 수처리기의 인입측과 토출측을 접지하여 배관에 흐르는 이상전류가 수처리기로 전달되는 것을 방지하도록 한다.

4.5 보온공사

이온화식 수처리기에는 기본적으로 보온이 필요치 않으나 보온이 필요한 경우, 지역 및 배관경에 적합한 규격으로 보온을 하며 케이싱으로 마감한다.

5. 시험 및 검사

5.1 기기설치 및 배관완료 후 설계도서(시방서, 도면, 내역서 등)에 따라 적합한 자재의 사용 여부 검사와 시공된 배관을 외관 검사한다.

5.2 보온 전에 수압시험을 실시하고 발주처의 확인 후 보온한다.

6. 제품기술사양

6.1 기술사항

규격	ION D15~H40	ION SB50~SB600
형식	Screw Type	Flange Type
최대압력	10 Kg/cm ²	
최대온도	60 ℃	
외부	황동 + 니켈도금	
내부	Zinc anode (특수아연) 테프론 (PTFE)	
유량방향	양방향식	

6.2 제원

규격	배관경 mm	길이 mm	외경 mm	중량 Kg	최대유량 m ³ /h	유효거리 m
ION D15	15	120	30	0.4	0.57	100
ION D20	20	180	44	1.3	1.83	150
ION H20	20	260	44	2.0	1.83	200
ION H25	25	300	57	3.4	3.53	300
ION H32	32	330	63	4.4	5.79	410
ION H40	40	360	69	5.3	9.04	500
ION SB50	50	445	100	15	14.1	750
ION SB65	65	445	112	16	23.8	850
ION SB80	80	445	138	28	36.0	1,000
ION SB100	100	445	175	32	56.0	1,200
ION SB125	125	500	200	50	88.0	1,350
ION SB150	150	520	250	80	127.0	1,500
ION SB200	200	520	300	120	226.0	1,800
ION SB250	250	560	351	160	353.0	2,100
ION SB300	300	580	450	250	508.0	2,350
ION SB350	350	580	544	350	690.0	2,600
ION SB400	400	580	544	485	904.0	2,900
ION SB500	500	900	824	600	1400	3,500
ION SB600	600	900	824	700	2036	4,300

제 3 장 열교환기

제 3 장 열교환기

1. 일반사항

- 1.1 압력 용기에 해당하는 열교환기와 헤더는 에너지 이용 합리화법에 의한 압력용기 설치 및 검사 기준에 따른다.
- 1.2 사용 강재는 KSD-3503(일반 구조용 압연 강재)SS 41 및 KSD-3705(열간압연 STS강판), KSD-3699(열간압연 STS 강대)로 하며, 그 모양과 규격 등은 KSD-3502(열간압연 형강의 형상, 치수 및 무게와 그 허용치)에 따른다.

2. 열교환기

형식은 원칙적으로 원통 다고나형으로 하고, 동체는 용접 가공 또는 강관재로 하며, 관은 스파이럴형 동관으로 한다. 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수관과 온수 환수고나 등의 접속구 및 압력계, 온도계, 안전 밸브등을 설치한다.

3. 헤더(증기)

3.1 재료 및 구조

헤더는 흑강관재(증기용)로 용접가공으로 한다.

헤더는 필요에 따라 환수관과 배수관 등의 접속구를 둔다. 하부에는 더트포켓을 설치한다.

3.2 부속품 : 다음과 같은 부속품을 구비한다.

- (1) 가 대 (필요시)
- (2) 안전밸브
- (3) DIRT POCKET
- (4) 기타

제 4 장 공기조화기. 환기조화기.
항온항습형 공조기

제 4 장 공기조화기. 환기조화기. 항온항습형 공조기

1. 적용 범위

이 시방서는 한성백제박물관건립공사에 소요되는 공기조화기류의 설계, 제작, 검사, 시험 및 공급에 관하여 적용한다.

2. 적용기준 및 문서

- 2.1 공기조화기류의 제작에 필요한 자재의 규격 및 재질은 본 시방서에 준하며 명시되지 않은 사양은 한국 공업규격 및 한국냉동 공조기협회의 규격에 따른다.
- 2.2 공기조화기류의 제작은 승인된 사양과 도면에 준한다.
- 2.3 공기조화기류의 제작은 ISO 9001 및 14001을 인증 받은 업체이어야 한다.
- 2.4 품질경영 및 공산품안전법 제3조 및 제6조 규정에 의거 우수한 품질혁신시스템을 구축한 업체로써 제9조 규정에 따라 한국서비스품질 우수기업 인증(제385호)를 취득한 업체 이어야 한다.
- 2.5 중소기업기술혁신촉진법 제5조제1항 및 제9조제1항 규정에 의하여 중소기업 기술혁신 성과물의 사업화를 촉진시켜 우수한 업체로서 기술혁신형 중소기업 (INNO-BIZ 제6011-1875호)를 취득한 업체 이어야 한다.

3. 공기조화기의 구성

3.1 구조 일반

공기조화기는 송풍기, 모터, 필터, 코일, 응축수 받이, 믹싱박스 및 기타 부속품으로 구성 된다.

3.2 구성

- (1) 혼합 공기실 및 필터 부분(MIXING & FILTER PART)
 - 1) 케이싱 판넬/보온/베이스/프레임(CASING PANEL/INSULATION/BASE/FRAME)
 - 2) 외기/배기 댐퍼(OUT SIDE/EXHAUST AIR DAMPER)
 - 3) 점검구(ACCESS DOOR)
 - 4) 전처리 필터(PRE FILTER)
 - 5) 중급 공기여과기(MEDIUM FILTER)
- (2) 코일 부분(COIL PART)
 - 1) 케이싱/보온/베이스/프레임(CASING/INSULATION/BASE/FRAME)
 - 2) 코일(COIL)
 - 3) 가습기(HUMIDIFIER)
 - 4) 드레인 팬(DRAIN PAN)
- (3) 송풍기 부분(FAN PART)
 - 1) 케이싱/보온/베이스/프레임(CASING/INSULATION/BASE/FRAME)
 - 2) 급기 및 배기 송풍기(SUPPLY FAN & RETURN FAN)
 - 3) 전동기(MOTOR)
 - 4) 송풍기/모터 베이스(FAN/MOTOR BASE)
 - 5) 점검구(ACCESS DOOR)

3.3 프레임 및 베이스(FRAME & BASE)

- (1) 프레임은 공기조화기용 에어 믹싱박스 고정프레임으로 두께 1.6mm 냉간 압연 강판을 ROLL FORMING MACHINE에서 24단계로 구성되어있는 금형을 순차적으로 거친후 실제제품단면이 형성되고 프레임에 가해지는 하중 및 기타외력에 충분히 견딜수 있게 성형된 후레임의 끝단과 끝단사이에는 AUTO WELDING MACHINE에서 자동 용접 후 필요한 길이에 맞추어 OIL PRESSURE CUTTING MACHINE에서 절단되어 최종 후레임이 성형되어야 한다. 그리고, 특수 구조로 성형(FORMING)하여 인장 탈력에 충분히 견딜 수 있는 견고한 모듈형 구조이어야 하며 판넬과 프레임을 조립, 분해 할 수 있는 구조로 되어야 한다.
- (2) 특수구조로 성형된 프레임은 내측, 외측이 이중구조로 제작되어야 하며, 지정색으로 도장 마감 하고 탄력강도, 단열, 보온, 흡음성, 항균효과를 최대화한 단열재를 삽입한 구조로 제작 되어야 한다. 케이싱 판넬은 결로현상을 최소화하고 열 전달 가교 현상을 방지할 수 있어야 한다.
- (3) 프레임의 틀을 구성하는 코너 연결장치(코너 마운트)는 알루미늄 합금(AL12종)을 금형에 의해 압축 가공(다이캐스팅)한 제품을 사용하고 볼트로 체결하는 구조 이어야 한다.
- (4) 특수 성형된 스틸 프레임 양단에는 패넬을 지지하는 날개가 있으며 이 날개에 폭 10mm 두께의 SEALING STRIP을 부착하여 공기의 누기가 없도록 하여야 한다.
- (5) 베이스는 2.3mm 이상의 아연 도금 강판을 절곡하여 기계의 하중을 지지하는 충분한 구조로써 용접부위 없이 완전 조립형으로 제작되어야 한다.
- (6) 사용 재질
 - 1) FRAME : 두께 1.6mm 냉간 압연 강판(KSD-3512) : FORMING(성형제품)
 - 2) BASE CHANNEL : 2.3mm 이상 아연도금 강판(KSD-3506)
 - 3) BASE PANEL : 2.3mm 이상 아연도금 강판(KSD-3506)
 - 4) CORNER MOUNT : 알루미늄합금(12종) 다이 캐스팅 제품(KSD-6006)
 - 5) SEALING STRIP : 10mm 튜브타입 EPDM

3.4 케이싱 판넬 및 보온, 단열(CASING PANEL & INSULATION)

- (1) 공기조화기의 에어믹싱박스 고정구조 프레임에 의한 케이싱 판넬은 완전 조합형으로 제작하여 현장 반입에 지장이 없고, 분해, 조립이 용이한 구조로 제작한다.
- (2) 케이싱 판넬은 1.2mm 이상 냉간 압연강판(KSD-3512)에 지정색으로 도장마감 하고 탄력강도, 단열,보온, 흡음성, 항균효과를 최대화한 단열재를 삽입한 구조로 제작 되어야 한다. 케이싱 판넬은 결로 현상을 최소화하고 열전달 가교현상을 방지할 수 있어야 한다.
- (3) 케이싱 판넬은 소음 및 누기를 완벽히 차단하기 위하여 외부와 내부의 크기가 다른 계단식(ㄷ)블록형 구조이어야 한다.
- (4) 케이싱 판넬은 모듈형 구조이며 공기조화기의 에어믹싱박스 고정구조 프레임의 모든 부분이 ACCESS DOOR의 구조로 간단한 고정구에 의하여 손쉽게 조립 또는 해체 할 수 있는 구조로써 공기조화기의 유지보수 및 부품 교체 등에 편리한 구조로 제작하여야 한다.
- (5) 케이싱 판넬의 두께는 냉간압연강판 1.2mm 이상 + GLASS WOOL 50mm(40K) 이상 또는 동등 이상의 효과와 효율을 내는 재질의 것 + 아연도금강판 0.6mm 이상으로 제작 하여야 한다.

(6) 계단식 블록형 케이싱 판넬과 프레임의 밀착 부분에는 특수 제작된 패킹재로서 완전히 SEALING 되어야 한다.

(7) 사용 재질

- 1) OUT SIDE PANEL : 두께 1.2mmt 이상 냉간 압연 강판(KSD-3512)
- 2) 도장 : 본사 표준색상 및 지정색
- 3) IN SIDE PANEL : 두께 0.6mmt 아연도금 강판(KSD-3506)
- 4) INSULATION : 두께 50mmt(40K) GLASS WOOL + CLASS CLOTH

3.5. 댐 퍼(DAMPER)

- (1) 모든 댐퍼는 AIR FOIL형상으로 제작한 AIR TIGHT TYPE으로 통과풍속이 7m/s 이하가 되도록 설계하여 제작하고 댐퍼 내의 빠른 풍속으로 인하여 진동과 소음이 발생해서는 안 된다.
- (2) 댐퍼의 날개구조는 대 항류형으로 작동하며 풍속에 의한 공기 저항이 적도록 축간거리 150mm 이하, 날개길이 800mm 이하로 제작하며 개폐 동력이 최소가 되는 구조로 설계, 제작 한다. (구동 MOTOR 제외)
- (3) 모든 댐퍼는 자동운전용 댐퍼 모터를 연결할 수 있도록 \varnothing 12 육각봉을 150mm 이상 길게 설치하고 수동 조작용 핸들을 부착한다.
- (4) 댐퍼의 BLADE 및 케이싱은 외관이 미려한 알루미늄으로 제작하며 덕트와 댐퍼의 캔버스 연결을 용이하게 하기 위하여 상대 플랜지를 부착한다.
- (5) 사용 재질
 - 1) FRAME : 두께 2.0mmt 알루미늄 합금(KSD-6759)
 - 2) BLADE : 두께 2.0mmt 알루미늄 합금(KSD-6759)
 - 3) SHAFT : 알루미늄 합금(KSD-6759)
 - 4) FLANGE : 두께 2.0mmt 알루미늄 합금(KSD-6759)

3.6. 점검구 (ACCESS DOOR)

- (1) 점검구는 각 부품의 점검 및 교체가 용이한 위치에 설치하며 점검창을 설치한다.
- (2) 점검구는 공기의 누설이 전혀 없는 AIR TIGHT TYPE(0.5%이내) 또는 장비 FRAME 높이 1500mm 이하인 경우 PANEL TYPE으로 제작하고 특수 실링 패킹을 사용 한다.
- (3) 점검구의 크기는AIR TIGHT W.500mm x H.900mm (표준형)으로 제작 설치하고, PANEL TYPE DOOR 크기는 장비크기(SIZE)에 맞추어 제작, 설치 한다.
- (4) 점검구는 외부에서 내부를 점검할 수 있도록 이중 구조형 점검창을 220 \varnothing (10mmt PAIR GLASS + 12mmt PAIR GLASS) 설치하여 소음의 투과손실을 차단할 수 있어야 한다.
- (5) 점검창은 내압에 견딜 수 있는 구조로 하고 내부에 전등을 설치하여 항상 내부 점검을 할 수 있도록 한다.
- (6) 점검창 손잡이는 INSERT TYPE로 하여 잠글 수 있게 하며 출입에 지장이 없도록 제작 설치한다.

3.7. 드레인(DRAIN)

- (1) 응축수 받이는 두께 1.0mmt 이상의 스테인레스 강판을 사용하고 응축수가 쉽게 배출될 수 있는 구조로 제작한다.

- (2) 응축수받이의 측면에 응축수량을 충분히 배출 시킬수 있는 규격(32A)이상의 스테인레스 소켓을 부착하여 배수관과 연결이 용이하도록 제작한다.
- (3) 응축수받이 하부에 두께 25mm의 보온재를 부착하여 열손실과 결로를 방지한다. 운반이 운전 중에 진동에 의해 보온재가 탈락되지 않는 구조로 부착한다.
- (4) 사용재질
 - 1) DRAIN PAN : 두께 1.0mm 이상의 냉간 압연 스테인레스 강판(KSD-3698)
 - 2) DRAIN SOCKET : 32A 이상 스테인레스 SOCKET(KSD-3698)
 - 3) INSULATION : 두께 25mm의 보온재

3.8 공기여과기(AIR FILTER)

- (1) 전처리 필터 (PRE-FILTER)
 - 1) 전처리 필터는 MEDIA의 기포는 섬유간이 완전접착의 무방향성 섬유집합체로 소재 단독으로 자유로이 취급하여도 성능이 저하되지 않는 특히 유출면 에서 섬유가 빠지는 일이 없어야 한다.
 - 2) 압력손실이 낮은 초기통과저항이 6mmAq 이하의 제품으로 여과효율이 85%(AFI) 이상 능력의 고효율로 먼지 포집량이 많은 이상적인 밀도 구조를 지녀야 한다.
 - 3) 물 세척, 진공 클리닉, 스프레이 세정에 의해 간단히 재생할 수 있어야 한다.
 - 4) 온, 습도가 변해도 먼지 포집량, 강도, 수축은 변화하지 말아야 하고 난연성 제품이어야 한다.
- (2) 중급필터(MEDIUM FILTER)
 - 1) MEDIUM FILTER는 CELL TYPE이며, 항균 BIO SYNTHETIC 소재를 사용하여 제작한다.
 - 2) MEDIUM FILTER의 여과 효율은 NBS 85% 이상이어야 한다.
 - 3) 프레임은 아연도금 강판으로 공기가 유출되지 않도록 정교하게 제작한다.

3.9 코 일

- (1) 냉 온수 코일 (COOLING & HEATING COIL)
 - 항온항습형 공기조화기는 냉방, 난방 별도의 코일로 구성한다.
 - 1) 코일은 공기의 열 교환이 가장 양호한 대향류형으로 설계, 제작한다.
 - 2) 코일의 전면풍속은 2.5 ~ 2.8m/s를 기준 한다.
 - 3) 코일 내부 관의 유속은 0.5 ~ 2.3m/s를 기준 한다.
 - 4) 코일 관내의 압력은 10 ~ 15kg/cm²G을 기준으로 설계, 제작한다.
 - 5) 사용 동관은 이음매가 없는 인탈산 동관으로 순도 99.9% 이상의 제품을 사용한다.
 - 6) COIL FIN은 알루미늄 0.14t에 친수 코팅한 FIN을 사용하고 고속핀프레스로 가공하여 동관을 삽입 후 기계적인 방법으로 확관하여 핀과 동관을 밀착시켜 열전도율을 향상 시킨다.
 - 7) 코일의 설계는 최소한의 공기저항 및 수두손실을 갖는 구조로 한다.
 - 8) 코일의 열량과 허용 공기저항에 따라 그에 적합한 알루미늄 핀의 간격을 인치당 8 ~ 12매로 조절하여 사용할 수 있는 특수 금형을 사용하여 핀의 높이가 조절 된 핀을 사용한다.
 - 9) 핀 프레스로 가공 시 부착된 기름과 이물질을 탈지, 제거하여야 한다.
 - 10) 코일의 길이가 1.5m를 초과하지 않는 범위 내에서 1.6mm 이상의 아연도 강판을 삽입하여 동관의 처짐을 방지한다.

- 11) 코일 FRAME은 1.6mmt 이상의 아연도 강판(KSD-3506)을 사용하며 축 판의 동관 삽입홀은 BURRING 시켜서 동관과 강판의 접촉면을 크게 하여야 한다.
- 12) 코일의 헷더 부분은 사용압에 충분히 견딜 수 있는 이음매 없는 동 및 동합금을 사용한다. 헷더 상부에는 배기를 위한 에어 코크와 하부에는 배수를 위한 볼 밸브를 부착하여 외부까지 배관과의 연결이 가능하도록 제작한다.
- 13) 내압시험 : 5분~10분 이상 15kg/cm²G이상 의 공기압 시험을 하였을 때 코일의 각부에는 누설, 변형, 파열등이 없어야 한다.
- 14) 기밀시험 : 내압시험 후 15kg/cm²G이상 의 압축공기로 5분~10분이상 가하였을 때 코일의 각 부에 누설이 없어야 한다.
- 15) 사용 재질
 - 동관 & HEADER : 이음매 없는 구리 및 구리 합금강(KSD-5301)
Ø 15.88 × 0.5mmt (순도 99.9% 이상)
 - FIN : AL(KSD-6701) + 친수코팅
0.14mmt 이상(순도 99.5% 이상)
 - FRAME : 1.6mmt 이상 아연도 강판(KSD-3506)
- 16) COIL의 동파를 방지하기 위하여 ELECTRIC HEATER(3kw 또는 5 kw)를 설치한다.

3.10 가습기(HUMIDIFIER) - STEAM 가습기

- (1) 가습기는 세퍼레이터, 2중 원형자켓 분사매니폴드, 재증발 챔버 ,세미헤더 등으로 구성된다.
- (2) 세퍼레이터는 효과적인 기수 분리를 위하여 내부에 반드시 원추형 배플의 기수분리기를 내장하여 배관 내에서 발생한 응축수를 효과적으로 분리할 수 있어야 한다.
- (3) 매니폴드는 원형으로 신속한 예열을 보장하고, 응축수 분사의 위험을 방지하기 위하여 재증발챔버 와 센터노즐로 구성되어야 한다.
- (4) 재증발 챔버는 초기 가동 시에 응축수가 분사되는 것을 방지하기 위하여 매니폴드에서 세퍼레이터로 연결되어져 2차의 가열이 이루어 져야 한다.
- (5) 세퍼레이터와 매니폴드는 공히 예열 부하를 최소화 할 수 있어야 하며 재질은 스텐레스스틸 (SUS304L)로 제작한다.
- (6) 가습기장치외 엘보우, 티등은 전해연마하고 아연도금 처리를 한다.
- (7) 가습기는 KSB1511에 의해 철강재 기본 치수에 의해 제작한다.
- (8) 세미-헤더는 보다 더 효과적인 가습 상태를 위하여 멀티타입의 가습기에 반드시 구비 하여야 한다.

3.11. 급기 및 배기 송풍기()

- (1) 원심식 FAN
 - 1) 송풍기는 다음과 같이 구성한다.
 - 케이싱(CASING)
 - 회전체(WHEEL)
 - 축(SHAFT), 베어링(BEARING), 풀리(V-BELT PULLEY)
 - PULLEY : 회주철/GC 200(KSD-4301)
 - SHAFT : 기계구조용 탄소강/SM 45(KSD-3752)
 - 2) 급기 송풍기는 성능이 우수한 AIR FOIL 양흡입형으로 환기용 송풍기는

SIROCCO 양흡입형을 사용하는 것을 기준으로 한다.

- 3) 송풍기의 케이싱은 1.2mm 아연도금 강판(KSD-3506)으로 규격 치수에 의해 제작하고 케이싱 측판 하단부에 배수용 소켓을 부착하고 플러그로 마감한다. (단, 전면토출과 하부토출 사양은 제외한다.)
- 4) 송풍기의 휠은 원주 속도와 공기저항에 견딜 수 있는 견고한 구조로 한다.
- 5) 휠은 정적, 동적 불균형을 회전기기의 균형도(KSD-0612)의 규정 기준으로 교정하여 운전 중에 진동 및 소음이 최소가 되도록 한다.
- 6) 케이싱은 동력이 전달된 공기가 임펠러에 흡입 토출될 수 있는 구조이어야 하며 측판과 등판은 용접 구조로 접합부에 공기가 누설되지 않는 구조로 한다.
- 7) 송풍기 홑수 #8 이상은 2등 분할하여 제작한다. (단, 설치 시 반입에 이상이 없으면 분할 하지 않는다.)
- 8) 회전체의 불균형 대상
 - 휠(WHEEL)
 - 풀리(V-BELT PULLEY)
 - 축(SHAFT)
- 9) 풀리는 회주철재로 정적, 동적 불균형의 교정을 한 후 축과 평행키로 고정한다. 풀리의 원활한 유지 보수를 위하여 아답타 풀리를 기본으로 장착한다.
- 10) 송풍기의 축과 허브는 평행키와 고정 볼트로 고정시킨다. 또한, 평행키의 재질 및 홈의 치수는 한국공업규격(KSD-1131)에 준한다.
- 11) 베어링의 주유는 동관을 기계 외부로 인출하여 외부 에서 주유 할 수 있는 구조로 한다.
- 12) 송풍기 케이싱에는 내부 점검을 위한 점검구를 설치하며 케이싱 드레인 팬에 BOLTING 구조 및 SCREW BOLT로 고정 시킨다.

3.12 방진장치(ISOLATE)

- (1) 송풍기 베이스 하부에 적절한 수량 및 위치를 선택한 후 방진 스프링을 장착하여 진동을 최대한 흡수하고 타기기 및 바닥 면으로 열의 전달을 억제한다. 스프링 방진기는 밀폐형으로 영구수명을 위해 6mmt 정도 두께의 네오프렌 패드가 부착된 제품을 사용한다.
- (2) 정적 변위는 25mm를 사용한다.

3.13 도장(PAINTING)

- (1) 냉간 압연 강판을 탈지공정에 의해 탈지 한 후 인산피막 처리하고 지정색으로 분체 도장한다.
- (2) 표면처리 및 도장의 제외 부분은 다음과 같다.
 - 스테인레스강제 부품
 - 알루미늄제 부품
 - 아연도 강판제 부품
 - 기계 가공면으로 구동시 마모가 있는 부분
- (3) 모든 철재류(STS, AL, 아연도 강판, 구동 시 마모가 있는 부분은 제외)의 표면은 도장 전 녹, 기름 등을 제거 후 도장한다.

4. 일반사항

4.1 납품사전점검

제작 완료된 공조기의 SIZE 모델 TYPE등의 시방서에 따라 제작되었는지 사전 점검한다.

4.2 포장

개별의 공조기 MODULE별 비닐 포장을 한 후 운반 및 상하차시 야기될 수 있는 DAMAGE를 방지하도록 견고하게 포장한다.

4.3 조립

- (1) 베이스 프레임은 공조기 기초 바닥 위에 정착 한 후 수평조절 방진장치로 LEVEL을 맞춘다.
- (2) 베이스 프레임 위에 각 공조기를 BLOCK 순번에 따라 설치한다.
- (3) 베이스프레임 위에 놓여도 각각의 BLOCK을 JOINT BOLT로 연결한다.
- (4) 각 Block의 연결부위는 조립 시 발생 가능한 누기 방지를 위하여 RUBER SEALING를 사용한다.

4.4 설치 및 시운전

- (1) 공기조화기의 제작사양이 명기된 명판을 혼합공기실 부분의 케이싱 전면 상단에 부착한다.
- (2) 공기조화기를 설치 완료 후 현장 시운전을 실시한다.
(단, 물과 전력의 공급은 수요자 부담으로 한다.)
- (3) 공조기를 지정된 장소 및 일자에 납품 설치하며 설치가 완료된 후 필요한 검사를 실시하고 시운전 계획을 수립한 후 감독관의 입회하에 시운전을 실시한다.
(기초공사는 제외)

제 5 장 항온항습기

제 5 장 향온향습기

1. 향온향습기

1.1 적용기준 및 문서

- (1) 향온향습기의 제작에 필요한 자재의 규격 및 재질은 본 시방서에 준하며 명시되지 않은 사양은 한국 공업규격 및 한국냉동 공조기협회의 규격에 따른다.
- (2) 향온향습기의 제작은 승인된 사양과 도면에 준한다.
- (3) 향온향습기의 제작은 ISO 9001 및 14001을 인증 받은 업체이어야 한다.
- (4) 품질경영 및 공산품안전법 제3조 및 제6조 규정에 의거 우수한 품질혁신시스템을 구축한 업체로서 제9조 규정에 따라 한국서비스품질 우수기업 인증(제385호)를 취득한 업체 이어야 한다.
- (5) 중소기업기술혁신촉진법 제5조제1항 및 제9조제1항 규정에 의하여 중소기업 기술혁신 성과물의 사업화를 촉진시켜 우수한 업체로서 기술혁신형 중소기업 (INNO-BIZ 제6011-1875호)를 취득한 업체 이어야 한다.

1.2 향온향습기의 구성

(1) 실내기

- 1) CASING & FRAME 제작사양
- 2) 공기청정기 (AIR FILTER)
- 3) 증발기 (D.X COIL)
- 4) 송풍기 (BLOWER) 및 전동기 (MOTOR)
- 5) 냉매 조절장치 (THERMAL EXPANSION VALVE)
- 6) 재열히터 (REHEATER COIL)
- 7) 가습기 (HUMIDIFIER)
- 8) 공기의 토출방식 (AIR FLOW)
- 9) 보온 (INSULATION)
- 10) 급수 및 DRAIN PIPE
- 11) 장동 제어장치
- 12) CYCLE
- 13) 안전장치

(2) 실외기 (AIR COOLED CONDENSING UNIT)

- 1) 압축기
- 2) 응축코일
- 3) 송풍기 및 전동기

1.3 CONTROL SYSTEM

2. 향온향습기 주요 구성

2.1 실내기 (INDOOR UNIT)

(1) CASING & FRAME 제작사양

- 1) CASING 재질은 냉간압연 강판(KSD 3512) 1.2t이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 제작한다.
- 2) 절곡부의 곡선은 미려하게 처리하고 돌출부위가 없도록 한다.
- 3) FRAME은 냉간압연 강판(KSD 3512)2.0t이상을 사용하고 본체를 충분히 지지할 수 있게 제작 한다.
- 4) CASING 외관이 미려하게 제작된 후 소부 페인팅 마감 후 단열 및 보온, 흡음성 등이 뛰어난 난연성 보온재 20mm 이상을 부착하여 제작한다.

(2) 공기 청정기 (AIR FILTER)

- 1) AIR FILTER는 세척이 가능하며 미립자 분진을 제거시킬 수 있어야하며 최종 압력손실이 적은 재질의 소재를 사용하여야 한다.
- 2) FILTER FLAT & UNIT TYPE으로 다른 장비의 수명을 연장시키는데 기여하여야 한다.
- 3) FILTER FRAME은 AL재질을 사용한다.
- 4) AIR FILTER 의 공기청정능력은 AFI 85 % 이상으로 한다.
- 5) 정기점검 및 교체가 가능하도록 제작한다.

(3) 증발기 (D.X COIL)

- 1) 사용되는 동관은 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관(KSD-5301) 1/2B, 두께 0.5mm (단, U-BEND부는 0.6mm)를 사용한다.
- 2) FIN은 알루미늄 합금 박판(KSD 6705) 두께는 0.14mm를 사용하며, (MOUNTAIN LOUVER FIN TYPE), FIN PITCH 8-12FPI로 한다.
- 3) FIN과 동관 사이는 충분한 열 접촉면을 갖도록 수·유압 또는 BALL 확관하여 서로 밀착하며, 확관 후 2회 이상 세척 작업을 실시하고, 130~140℃에서 완전 건조한다.
- 4) U-BEND 부는 황동 및 은납을 사용하여 용접하며, 모든 동관 용접 시 질소 0.14kg/cm² 이상의 압력이 걸린 상태에서 작업하여야 한다.
- 5) 코일과 팽창밸브 사이에 DISTRIBUTOR를 장착하여 냉매의 흐름을 균일하게 분배하도록 한다.
- 6) 코일 HEADER는 이음매 없는 인탈산 동관(KSD 5301)을 사용하며, 냉매관의 접합이 용이하도록 한다.
- 7) 코일 제작 완료 후 20kg/cm² 이상의 내압시험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없어야 한다.
- 8) FRAME은 아연도 강판(KSD 3506) 1.2t이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.

(4) 송풍기 (BLOWER) 및 전동기 (MOTOR)

- 1) 향온향습기의 송풍기는 년 중 가동되므로 그 내구성과 정속 운전이 절대보장 되는 제품을 사용 한다.
- 2) 송풍기는 원심식 다익형(CENTRIFUGAL MULTI BLADE FAN) 양흡식(DOUBLE SUCTION) 으로 향온향습기 전용으로 제작된 송풍기를 사용한다.
- 3) 송풍기의 규격 및 용량은 장비 규격 내용에 준한다.
- 4) 송풍기의 회전익(RUNNER)은 용접이나 리벳팅 가공 부위가 일체 없도록

- 제작되어 연속운전에 의한 내구력과 진동 소음을 최소화하고 효율이 우수한 제품을 사용한다.
- 5) 송풍기 케이싱 및 벨마우스 (CASING & BELL MOUTH)는 금형화된 가공방법으로 완전한 벨마우스 형상으로 제작된 제품을 사용하여 공기의 마찰저항을 극소화로 정속한 운전이 되도록 한다.
 - 6) 송풍기의 회전체는 바란싱 머신에 의해서 완전하게 균형이 교정되어야 한다. 균형이 교정 완료된 회전체는 평형도 등급(KSD-0612)G6.3에 합격되도록 한다.
 - 7) 송풍기의 전동기 (KSD-4202)는 KS제품으로 방적형 또는 밀폐형(TE TYPE)의 절연계급 B종 농 형으로 사용한다.
 - 8) 송풍기와 전동기는 한 FRAME에 설치하도록 하며 방진을 장착하여 진동을 방지한다.
 - 9) 송풍기의 능력시험은 KSB 6311 방법에 준한다.
 - 10) 송풍기의 소음레벨(NOISE LEVEL) 측정방법은 KSB 6301에 준한다.
- (5) 냉매 조절장치 (THERMAL EXPANSION VALVE)
온도식 자동 팽창변은 수입 완제품을 사용하며 COMPRESSOR 의 냉동능력에 합당한 용량을 설치한다.
- (6) 재열히터(REHEATER COIL)
- 1) 가열기는전열식(ELEC. HEATINGELEMENT)으로 가열(HEATING)과 재가열(RE-HEATING)의 기능을 갖도록 한다.
 - 2) 가열 및 재 열기는 다단계 제어방식으로 자동조정 되어야 하며 실내 부하에 따른 용량제어가 가능도록 제작한다.
 - 3) 전열기(ELEMENT)의 표면은 과열에 의한 기기의 손상방지를 위하여 자연발생 상태에서도 적열 되지 않도록 내·외부 발열비가 적정상대로 설계 제작되어야하며 공기가열을 위한 균등한 전열기 배열 및 전기 결선으로 제작한다.
 - 4) 가열 및 재열기는 STEP식으로 구성제작하고 MICRO PROCESSOR CONTROLLER를 사용하며, 기기 본체와 절연이 유지되도록 하고 전선을 사용하여야 한다.
 - 5) 전열기는(ELEMENT) 스텐인레스 스틸관(STS TUBE)에 스텐인레스 에로핀(SUS AERO FIN)을 부착한 관의 내부에 니켈크롬(NI-CR)선을 삽입하고 산화마그네슘(MgO₂) 고분말로 절연 처리 후 양끝을 절연 링(INSULATION RING)으로 전원 단자를 인출시킨 후 아연도 강판(KSD-3528) 후레임(FRAME)에 고정시킨다.
 - 6) WATT밀도를 최소한으로 하여 HEATER의 수명을 증대도록 한다.
 - 7) FRAME은 AL OR STEEL 을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.
 - 8) 전기접촉에 의한 사고방지를 위해 노출되는 전열기 단자부위는 안전 보호판을 부착하여야 한다.
 - 9) 전열기는 열에 의한 팽창수축을 흡수할 수 있는 고정기(SUPPORTING BRACKET)와 열에 견딜 수 있는 석면 외피 전선으로 결선 및 배선한다.
- (7) 가습기 (HUMIDIFIER)-전자전극봉식 가습기
- 1) 가습기를 장치 내에 설치시는 FAN MOTOR 설치 부위를 피하고 습기에 의한 FAN MOTOR의 TROUBLE 을 배제한다.
 - 2) 공급수량을 자동제어 시킬 수 있는 전자 전극봉식 WATER LEVEL

CONTROLLER를 부착한다.

- 3) LEVEL CONTROLLER 고장으로 물이 넘칠 때 배수시킬 수 있는 OVER DRAIN LINE을 설치한다.
 - 4) HEATER 는 SUS 강관을 특수처리하여 교체가 용이하며 과열 시 침전물로 인한 균열을 방지하기위하여 과열방지 장치를 부착한다.
 - 5) 가습기에는 AUTO DRAIN PUMP를 설치하여 실린더 내 침전물 및 과전류시 자동 배수 될 수 있는 구조로 설치한다.
- (8) 공기의 토출방식(AIR FLOW)
항온항습기에서의 토출은 장비 각 규격내용으로 제작하며, 정상운전 중에도 점검 및 보수에 편리 하도록 한다.
- (9) 보 온 (INSULATION)
- 1) 보온은 MASTER PHONE(20t파형TYPE)을 사용하여 기기 내부와 외부와의 열 전달을 최대로 억제한다.
 - 2) SHEET는 난연성 재질이어야 한다.
 - 3) SHEET가 접하는 부위는 틈새가 없어야 한다.
 - 4) 배관용 보온은 발포 폴리에틸렌 10t을 사용하여 배관의 열전달을 최대한 억제한다.
- (10) 급수 및 DRAIN PIPE
본 항온항습기에는 1/2" 동관 또는 우레탄 호스로 급수 배관하고 바닥 DRAIN PAN에 15A~25A PIPE로 배관하여 급수 공급과 DRAIN이 원활하게 이루어지도록 한다.
- (11) 자동 제어장치
- 1) 주 조정장치는 MICRO COMPUTER 방식에 의해 자기진단기능 등 다양한 기능이 내장되어 이상 유무를 스스로 관독하며 ONE TOUCH FULL AUTOMATIC SYSTEM DIGITAL 방식으로 조작이 간편하고 원격감시(중앙)제어장치 및 통신기능을 수용할 수 있는 구조로 제작 설치한다. (원격 감시 및 통신 SYSTEM은 옵션)
 - 2) MICRO PROCESSOR CONTROLLER(M.C)는 자기진단기능이 내장되어 장비점검 및 이상 발생시 응급복구 경고 기능을 발생할 수 있도록 한다.
 - 3) M.C의 정밀도는 온도편차 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 습도편차 $\pm 3\%$ 의 정밀도가 있어야한다.
 - 4) M.C는 교대 운전기능이 내장되어 압축기를 부하에 따라 용량제어 및 교대 운전토록 한다. (DUAL CYCLE의 경우)
 - 5) M.C는 정전 복귀 기능이 내장되어 정전 후 통전 시 자동운전 되며, 복귀 운전 시에 다량의 장비 가동으로 인한 과도한 기동 부하 예방을 위해 다단계 운전방식인 AUTO RESTART기능이 있어야 한다.
 - 6) M.C는 압축기 보호기능이 내장되어 PUMP DOWN방식의 SHORT CYCLE방지기능이 있어야 한다
 - 7) M.C는 기억관리 기능이 내장되어 MEMORY기능으로 장비의 이상 유무를 기억할 수 있어야 한다.
 - 8) M.C는 화재방지기능이 내장되어 화재 발생 시 SHUT DOWN방식의 장비를 정지할 수 있어야 한다.
 - 9) M.C는 통신기능이 내장되어 원격감시제어 및 중앙감시 제어 시 수용할 수 있는 통신기능이 있어야 한다. 또는 LCD MONITOR가 장착되어 현재 온 습도 표시와

설정치 변경 및 각종 이상유무 경보 및 표시기능이 있어야한다.

(12) CYCLE (REFRIGERANT PIPING CYCLE)

- 1) CYCLE 에는 냉매의 순환과 건습상태를 감지할 수 있는 MOISTURE INDICATOR를 설치한다.
- 2) 냉매 액관에는 SOLENOID VALVE, DRIER & FILTER를 설치한다.

(13) 안 전 장 치

다음과 같은 보호장치를 장착하여 어떠한 상황에서도 안전하게 기기가 보호될 수 있도록 한다.

- 1) DUAL (HI-LOW) PRESSURE SWITCH
- 2) NO FUSE BREAKER SWITCH
- 3) 과전류 보호장치 (OVER LOAD PROTECTOR)
- 4) 가용전
- 5) CONTROL
- 6) 온도조절은 ELECTRIC HEATER와 COOLING COIL이 조절되며, HEATING과 COOLING은 STEP CONTROLLER로 제어한다.
- 7) 습도조절은 전기식 HUMIDI-STAT로 조절한다.

2.2 실외기(AIR COOLED CONDENSING UNIT) : 공냉식 응축기

향온습기에서 흡수한 냉매 압축열을 충분히 냉각시킬 수 있는 용량으로 한다.

(1) 압축기 (COMPRESSOR)

- 1) R-22를 사용하는 왕복동식 압축기로서 밀폐식(HERMETIC)을 사용한다.
- 2) 압축기 하부에는 방진고무를 장착하여 소음 및 진동을 방지하도록 한다.
- 3) 압축기의 전동기는 Y결선방식으로 중성점에 전원 차단식 과열방지기를 사용한다. (BY-METALLIC CUT OFF)
- 4) PROTECTOR를 부착하여 과열운전 시 전동기 자체를 정지시키도록 한다.
- 5) 압축기 내부 고압가스 부분에는 안전변 (INTERNAL PRESS, SAFETY VALVE)을 부착하여 이상고압 발생 시 압축기를 보호한다.

(2) 응축코일(CONDENSER COIL)

- 1) 사용되는 동관은 순도 99.8%아성의 이음매 없는 인탈산 동관(KSD-5522) 3/8B, 두께 0.4mm (단, U-BEN)부는 0.5mm)를 사용한다.
- 2) FIN은 알루미늄 합금박판(KSD-6705) 두께 0.14mm를 사용하며, FIN Pitch는 8~12FPI로 한다.
- 3) FIN과 동관사이는 충분한 열 접촉을 갖도록, 수, 유압 또는 BALL 확관하여 서로 밀착하며 확관 후 2회 이상 세척작업을 실시하고 130~140℃에서 완전 건조한다.
- 4) U-BEND부는 황동 및 은납을 사용하여 용접 한다.
- 5) COIL HEATER는 이음매 없는 인탈산 동관(KSD 5522)을 사용한다.
- 6) FRAME은 아연도 강판(KSD 5522) 1.2t를 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.

(3) 송풍기 및 전동기 (FAN & MOTOR)

- 1) 원심형 송풍기(CENTRIFUGAL)을 사용하며 임펠러(IMPELLER)는 동적, 정적으로 균형을 이루도록 하고 운전 시 소음 진동이 적도록 한다.
- 2) 축은 표면을 가공하여 방청제로 보호한다.
- 3) CASING은 인산피막 처리 후 TAR EPOXY 소부도장을 한다.

- 4) 송풍기와 전동기는 한 FRAME에 설치토록 하며 하부에 방진을 장착하여 진동을 방지한다.
- 5) BEARING은 BALL BEARING을 사용하여 RADIAL 및 THRUST 하중을 충분히 견딜 수 있고, 장시간의 운전에도 지장이 없도록 한다.
- 6) 전동기는 저압 삼상 유도전동기(KSC 4202) 전폐형으로 절연계급B종 이상의 것을 사용한다.
- 7) FAN은 PROPELLER FAN(4-BLADE)으로써 진동 소음이 없이 정속한 운전 상태와 내구성이 보장되도록 제작한다.

2.3 CONTROL SYSTEM

(1) 일반 사항

- 1) 전자식과 전기식을 혼용한 전자동 제어장치로 요구하는 조건의 모든 기능을 자동적으로 조절하여 기준 온. 습도를 유지하여야 한다.
- 2) 요구온도 조건에 따라 온. 습도의 조정상태를 자유로이 선택할 수 있도록 설계되어야 한다.
- 3) 작동상태와 이상 발생이 표시등으로 감지할 수 있는 회로로 구성되어야 하며 자동장치에 필요한 모든 센서 및 주요부품은 K.S. 동등 이상품을 사용하여야 한다.
- 4) 제습 CYCLE 을 제외하고는 절대로 냉각 및 가열장치가 동시에 작동되지 않도록 설계 시공되어야 한다.

(2) 자동회로 구성 (AUTOMATIC CONTROL SYSTEM)

- 1) 중앙컴퓨터에서 제어가 가능하도록 접점을 제공한다.
- 2) 가열 및 냉각, 재열, 가습, 제습, 송풍 SYSTEM에 필요한 모든 CONTROL SYSTEM 은 FULL AUTOMATIC CONTROL SYSTEM 으로서 ONE TOUCH 방식으로 간편한 운전이 되도록 한다.
- 3) 항온항습(CONSTANT TEMPERATURE & HUMIDITY) 에 필요한 CONTROL SYSTEM 은 MAGNETIC S/W, RELAY SWITCH, 온도센서, 가습센서 풍속감지 등의 조작 선은 항온항습기내에 삽입하여 처리하도록 한다.
- 4) 모든 CONTROL SYSTEM 상의 MAIN POWER CONTROL POWER 와 분기점 및 MAGNETIC S/W 전후에 정격용량의 동휴즈 또는 N.F.B 와 관전류차단기를 설치하여 안전도를 높여야 한다.
- 5) PROGRAM 에 의한 SEQUENCE, DIGITAL 방식에 한해 정밀제어가 가능하다..
- 6) 가습기 회로에 설치되어 있는 단수 보호 장치는 급수사정에 적합하도록 설치하여야 한다.
- 7) 가열 히타는 2 STEP CONTROLLER 에 의하여 2단계로 동작하도록 하여 온도편차범위는 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이내로 작동하도록 한다. 또한 모든 발열 히타는 절연시험 및 내전압시험에서 이상이 없어야 한다.
- 8) 압축기 가동 시 교체 운전이 가능하도록 하여 특정 압축기의 무리한 운전을 방지한다.

(3) 경보회로 설치

자동 온. 습도 제어회로에 다음과 같은 경보회로 및 LAMP 를 설치하여야 한다.

- 1) 압축기의 고·저압 및 과부하 상태
- 2) BLOWER 의 동력 전달장치의 고장인 경우

3) 모든 전동기의 과부하 상태의 경우

2.4 기기 설치 및 급·배수 공사

(1) 냉매 가스 등 배관 및 급·배수 배관

- 1) 모든 동 파이프 및 튜브는 최상급의 재질로 사용한다.
- 2) 배관 상에 모든 구배는 벤딩을 하며, 용접부위는 은납 용접봉을 사용하며 안전한 공법으로 용접하여 어떠한 화재위험으로부터 보호한다.
- 3) 급·배수는 현장설치 여건에 맞게 배관하며 특히 배수는 응축수가 잘 빠지도록 배관한다.

2.5 기 타 사 항

- (1) 시공자는 시공에 의하여 발생한 모든 행위에 대하여 원상복구 책임을 진다.
- (2) 시공자는 모든 자재의 관리보관 또는 시공 잘못으로 인한 부족 된 자재 및 파손된 자재는 시공자 부담으로 한다.
- (3) 본 공사 시행 중 야기되는 일체의 경미한 제작 변경에 대하여도 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- (4) 현장사정 또는 기타 관계로 기기의 설치 위치 또는 설치공법이 다소 변경되더라도 경미한 것은 감독원의 의사에 따른다.
- (5) 전원 인입공사는 제외하며, 장비 내 분전반에 연결작업만을 포함 한다

SHU-5.0/공냉식 항온항습기 사양 (5.0R/T용 상향송풍방식)			PAGE	/
			SHEETS NO.	/
1.실내기 (INDOOR UNITS) 사양				
항 목		단 위	사 양	
능 력	냉 방 능력	Kcal / Hr	13,500	
	재 열 능력	Kcal / Hr	8,600	
	가 습 능력	Kg / Hr	4.0	
송 풍 기	형 식	----	SIROCCO FAN DOUBLE SUCTION	
	풍 량	CMM	55	
	기 외 정 압	mmAq	15	
	공 칭 호 수	# NO. × Q'TY	DD12-12× 1	
	전 동 기	Kw	0.75 Kw	
증 발 기	형 식	----	다통로식 동관 + 알루미늄 슬리트핀	
	전 면 면 적	M ²	0.4005	
	TUBE O.D x 열수	INCH × ROWS(R)	1/2" × 4 (R)	
재 열 장치	형 식	----	ELECTRIC HEATER	
	용 량	Kw (Kw ×STEP)	10 (5.0 × 2)	
가 습 기	형 식	----	전자전극봉식 HUMIDIFIER	
	용 량	Kg (Kw ×STEP)	4.0 (3.0× 1)	
공기필터		----	AFI 85 %	
냉 매		----	R - 22	
냉 매 제 어 장 치		----	감온식 자동 팽창밸브	
안 전 장 치		----	THERMAL RELAY, ETC	
배관치수	냉매 흡입관	INCH × Q'TY	1" × 1	
	냉 매 액 관	INCH × Q'TY	1/2" × 1	
	가습용 급수구	mm	1/2"	
	드 레 인	A	20A	
외형치수	L x D x H	mm × mm × mm	850 × 700 × 2080	
2.실외기 (OUTDOOR UNITS) 사양				
송풍기	형 식	----	PROPELLER FAN	
	풍 량	CMM	110	
	공 칭 호 수	DIA. × Q'TY	φ550 × 1	
	전 동 기	Kw × Q'TY	0.4× 1	
압축기	형 식	----	HERMETIC	
	공 칭 마 력	HP	5.0 (MT 64)	
	오 일 히 타	W	20	
응축기	형 식	----	다통로식 동관 + 알루미늄 슬리트핀	
	전 면 면 적	M ²	1.259	
	TUBE O.D x 열수	INCH x ROWS(R)	3/8" × 2	
수액기	용 량	R/T	5.0	
외형치수	H x L x D	mm × mm × mm	790 × 910 × 740	
실내기 1 기당 실외기 수량		SETS	5.0 R/T × 1대	
최대 소요전력		냉방운전(KW)	5.4	최대부하(KW) 15

제 6 장 송풍기 제작설치 및 주자창 유인팬

제 6 장 송풍기 제작설치 및 주차장 유인팬

1. 송풍기 제작 및 설치공사

1.1 구성

- (1) 평형 시험에 의하여 정적 평형과 동적 평형이 잘 조정된 것으로서 운전시에 소음과 진동이 적고 소정의 성능을 갖는 것으로 한다.
- (2) 제작 시에 변형 및 부정형등이 없고 충분한 강도를 가지며 적절한 베어링을 사용한다.

1.2 원심 송풍기, 축류 송풍기

- (1) 케이싱은 강판제 재료로서 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접에 의하여 견고하게 보강된것으로 설치와 운전에 지장이 없는 구조로 한다.
- (2) 임펠러 깃은 강판제 재료로서 일정한 곡면으로 정밀하게 정형 제작하여 운전시 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 가진것으로 한다.
- (3) 축은 충분한 강도를 가진 것으로 베어링은 레이디얼 및 트러스트 하중에 충분히 견딜 수 있고 장시간의 연속 운전시에도 지장이 없는 것으로 한다.
- (4) 전동기는 전폐형을 원칙으로 한다.
- (5) 바닥 설치형일때에는 콘크리트 기초 또는 형강제 가대위에 직접 고정하거나 방진재를 사용하여 방진 구조위에 설치한다.
- (6) 천정 걸이형 일 때에는 송풍기의 운전 중량에 충분히 견딜 수 있는 구조와 강도를 가진 형강제 가대에 견고히 고정시키고 송풍기를 설치한다.

1.3 벽설치형 배풍기

- (1) 케이싱은 댐 퍼부착형으로서 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 변형과 진동이 없어야 한다.
- (2) 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 장시간의 연속 운전에도 지장이 없는 것으로 한다.
- (3) 모타는 직결식으로 하고 전폐형을 원칙으로 한다.
- (4) 시공전 건축과 충분한 협의를 하여 배풍기가 설치될 위치에 구조체가 형성되기 전에 외부 케이싱을 구조체에 삽입되도록 한다.

1.4 시험 및 검사

송풍기는 KSB 6311(송풍기 시험 및 검사방법) 에 의한 시험과 검사를 한다.

1.5 기타

실험실습실, 수장고, 표본제작실 후드는 향후 발주처의 계획이 결정후 후드 필요시 시공사 부담으로 반영하겠음

2. 주차장 유인팬

2.1 일반사항

(1) 관련 규정

- (1) 본 시방서는 지하주차장 기계 환기설비 중 무덕트 유인FAN 공사에 적용되며 도면 또는 지하주차장 기계 환기 시방에 근거한다.

2) 본 환기설비 공사는 2004년 5월 28일 개정된 환경법(지하생활공간 공기질 관리법 시행 규칙개정령) 3조 별표2(실내공기질 유지기준)에 의해 연면적2,000㎡ 이상의 주차장의 경우 (공동주택 부속주차장은 제외) 주차장내의 일산화탄소의 농도를 25ppm이하로 유지하여야 한다.”를 만족시키며, 주차장법 시행령(제 6조 5항, 6항)에 의하여 “자주식 주차장으로서 지하식 또는 건축물식에 의한 노외주차장과 기계식 주차장으로서 기계가 주차하고자하는 층까지 운반된 자동차가 주차로 사용되는 부분까지 차로와 주차 부분의 높이는 주차 바닥 면으로부터 2.3m 와 2.1m 이상으로 하여야 한다.“ 를 만족시킬 수 있어야 한다.

(2) 시스템의 구성 및 특징

1)특 징: 급기FAN으로부터 유입된 신선한 외기를 자동차 배기가스에 포함된(일산화탄소, 질소산화물, 탄화수소, 탄산가스, 알데히드류, 납화합물 등) 인체에 유해한 물질과 빠르게 혼합· 희석하여 배기FAN으로 유인하기에 적합한 강제 환기장치로 자동 차 이동시 부상된 미세먼지 및 분진까지 함께 유인하여 외부로 배출시킴으로써 주차장내의 쾌적한 환경을 유지시킨다.

(3) 시공업체

1) 납품 및 시공업체는 대한설비공사 협회에 가입된 회원으로써 환기시스템 전문 업체이어야 한다.
 2) 지하 주차장 환기에 관한 설계, 제작, 시공 및 시운전 장비를 갖춘 전문 업체이어야 한다.

(4) 시공자재

1) 설치 및 시공을 위한 자재들은 KS 또는 ISO 규격에 위배되지 않아야 하며 관련규격이 없는 자재는 감독관의 승인 하에 설치되어야 한다.
 2) 설치되는 모든 자재는 설계 및 시방에 명시된 제품이어야 하며, 승인을 얻지 못한 자재는 설치 할 수 없다.
 3) 시공을 위한 모든 자재는 현장에서 현장소장의 입회하에 설계 시방의 자재와 비교하여 반입 시킬 수 있으며, 시공 후 설치상태 확인검사 및 시운전 등의 성능검사를 받아야 한다.

2.2 제작 특기사항

(1) 뉴터보(NEWTURBO) FAN UNIT

1) FAN CASING

Fan Casing의 재질은 1.5mm두께 이상의 알루미늄을 사용하여 공기누설이나 압력손실이 발생되지 않도록 섬세하게 가공 처리된 제품으로 자동차 배기가스에 의한 부식을 방지하기 위해 분체도장 또는 알루미늄 피막처리를 하여 사용하여야 한다.

2) 임펠러(IMPELLER)

Impeller의 형식은 횡류형(Cross Flow)Type으로 반드시 알루미늄을 사용하여 제작하며, Motor와 Impeller가 직접 연결되는 구조이므로 가공 후에는 동심 및 웨이트 밸런싱 교정작업을 거친 후 정밀하게 조립되어야 한다.

3) 전동기(MOTOR)

Motor는 IP34이상의 보호등급과 F종이상의 절연등급으로써 ISO 및 CE인증을 취득한 스위스MES 사의 OUTER ROTOR(외률푼동) 방식의 모터를 사용하여야

한다.

4) 보호망(SAFETY NET)

이물질 유입으로부터 Fan을 보호할 수 있으며, 풍량손실 및 소음이 발생되지 않는 구조로써 알루미늄 재질에 분체도장 또는 알루미트 피막처리를 하여 사용하여야 한다.

5) 스위치(SWITCH)

Fan Unit에는 개별제어와 외부에서 가동상황을 확인할 수 있도록 Unit의 전면부에는 표시등(Signal Lamp)이 내장된 Snap스위치가 부착되어야 한다.

6) 행거(HANGING DEVICE)

안전하고 흔들림 없이 제품을 고정&설치 할 수 있으며, 높이조절이 용이한 5.0mm두께 이상의 앵글을 이용하여 견고하게 설치하여야 한다.

(2) 기 타 사 항

- 1) 모든 장비를 설치한 후 시운전 및 조정 작업을 실시하여야 한다.
- 2) 시운전 완료 전에는 Fan Unit의 임의가동은 하지 않는 것을 원칙으로 하며, 부득이한 경우 시공업체와 사전 협의 후 가동하여야 한다.
- 3) 관리보수가 가능한 구조이어야 하며, Fan Unit에는 규격, 풍량, 동력 및 제작회사 등의정보가 표시된 명판이 부착되어야 한다.
- 4) 소음 기준은 Fan Casing에서 1.5m 떨어진 지점에서 측정된 평균소음 값으로 65dB(A)이하를 유지하여야 한다.
- 5) 제어방식에서 Timer & Co감지기의 운영은 사용자측의 선택 사양이다.
- 6) 급·배기 Fan과 유인Fan과는 연동이 되어야 한다.

제 7 장 전기 구동형 히트 펌프

제 7 장 전기 구동형 히트 펌프

1. 히트펌프

1.1. 일반사항

(1) 적용범위

공냉식 패키지 에어컨에 적용된다.

(2) 구조일반

- 1) 본 기기는 공조용으로 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉난방효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 국산품을 사용하며, 국산제작이 불가능한 제품 또는 구성상 필요한 품목은 수입품을 사용하며, 사용부품의 교환, 보수 및 점검이 용이하도록 한다.
- 2) 실내기는 본체 전면 또는 후면에서 실내공기를 흡입하여 열교환기에 지장을 주는 먼지 등을 제거하고 동시에 깨끗한 공기를 공급하는 공기여과기를 거쳐 실내 열교환기에서 동관 내부를 통과하는 냉매와 열교환된 공기가 송풍기를 통하여 상부로 토출되는 구조로 되어있다.
- 3) 실외기는 열교환기와 프로펠러 팬으로 구성되어 있다.

(3) 주요구성부품

본 기기는 다음과 같은 부품으로 구성 제작된다.

- | | |
|------------------|-------------|
| 1) 캐 비 넷 | 2) 압 축 기 |
| 3) 실내측 열교환기 | 4) 실외측 열교환기 |
| 5) 실내측 송풍기 | 6) 실외측 팬 |
| 7) 에 어 필터 | 8) 드 레 인 판 |
| 9) 콘트롤 BOX 및 조작반 | 10) 냉 매 배 관 |
| 11) 보 호 장 치 | 12) 기 타 |

1.2 재질 및 성능

(1) 캐 비 넷

- 1) 재질은 t0.8~t1.2의 SCP 또는 PCM 강판으로 경도, 굴곡모양치수 및 두께에 대한 허용치는 KS D 3512에 준한 것을 사용한다.
- 2) GLASS FELT(48k, t10) 및 GLASS CLOTH 처리한 난연 SPONGE를 부착하여 소정의 단열효과를 얻으며, 소음을 제거한다.
- 3) GRILLE류는 플라스틱 수지로 성형되며 외관이 미려하고 소정의 온도(80℃)에서 변형이 없어야 한다.
- 4) 도 장
 - 냉간압연강판은 분체도장하고 색표는 KS A 0061에 준한다.
 - 색상은 감리원 지정색으로 한다.

(2) 압 축 기

R-22용 전밀폐형 SCROLL 혹은 로타리식, 왕복동식으로서 윤활이 원활한 구조로 하며, 베이스에는 방진고무를 부착하여 진동과 소음을 방지시키며, 압축기 모터의 권선을 보호하기 위해 내부에 INTERNAL PROTECTOR나 외부에 과전류 계전기를 부착 한다.

(3) 실내측 열교환기

- 1) 다통로 CROSS FIN TUBE 식으로 순도 99.9%이상의 이음매 없는 인탈산 동관 (KS D 5301) 또는 동등품 이상의 것을 사용하며 휘어지지 않고 진원이어야 하며 품질이 균일하며 사용상 해로운 결함이 없어야 하며 치수의 허용차와 인장시험 및 검사규격은 KS D 5522에 준한다.
 - 2) FIN은 순도 99.0%이상의 t0.12인 알루미늄 FIN을 사용하며, 소재의 표면은 양호하고 품질이 균일하여야 하고 사용상 유해한 결함이 없어야 하며 각종시험에 KS D 6701에 준한 품질을 사용한다. 또한 FIN에 동 COATING하여 뛰어난 살균력을 가지며 내식성 및 열효율의 향상을 기하도록 한다.
 - 3) 캐필러리 튜브 : 재질은 이음매 없는 인탈산 동관(DCUT 2-0)을 사용하고 휘어지지 않고 진원이어야 한다. 각종 시험은 KS D 5522에 준한 품질을 사용한다.
 - 4) 동관과 FIN은 충분한 열접촉면을 갖도록 확관을 실시하여 밀착시킨다.
 - 5) FIN의 PITCH는 고르게 설치하며 1"당 12매 내외로 한다.
 - 6) 열교환기는 조립 후 내압시험 42kg/cm²G, 기밀시험 28kg/cm²G이상으로 실시하여 누수, 변형 등 이상이 없어야 한다.
- (4) 실외측 열교환기
- 1) 실내측 열교환기와 동일한 방법으로 제작한다.
 - 2) FIN은 순도 99.0%이상의 t0.12인 알루미늄 FIN에 방청 COATING하여 뛰어난 내식성 및 열효율의 향상을 기하도록 한다.
 - 3) STOP V/V
관접속부는 FLARE TYPE으로 구조 및 성능은 KSB 6030 (냉매용 STOP V/V)에 따른다.
- (5) 실내측 송풍기
- 1) 양흡입 다익형으로서 CASING은 플라스틱 PP 또는 t0.8 이상의 아연도강판(KS D 3506)을 사용한다. 천장카세트형은 터보팬으로 플라스틱 ABS 재질을 사용한다.
 - 2) RUNNER는 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정속 운전을 하도록 한다.
 - 3) 모터는 DP 또는 TE TYPE으로 하며 절연계급 E종 또는 F종으로서 구조 및 제반 특성은 KSC 4201-4206에 준한다.
 - 4) 구동방식은 직결식 또는 V-BELT 방식이며 V-BELT는 소정의 회전수에 따른 장력에 충분한 강도를 가져야 한다.
 - 5) V-BELT 방식의 제품에서 베어링은 필로우형 볼 베어링 유니트 혹은 Y-베어링 유니트를 사용한다.
- (6) 실외측 송풍기
- 1) 다풍량 저소음의 프로펠러 팬을 사용하며 응축에 필요한 충분한 풍량을 낼 수 있어야 한다.
 - 2) 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정속 운전하도록 한다.
 - 3) 모터는 TE TYPE 이며 절연계급 F종으로서 구조 및 제반특성은 KS C 4201-4206에 준한다.
 - 4) 구동방식은 직결 구동방식으로 한다.
- (7) 에 어 필터
- 체결 및 분리가 용이하고 세척이 가능한 염화비닐제 필터를 사용한다.

(8) 드 레 인 판

ABS 수지를 사용하거나 t1.0 이상의 냉간압연강판을 사용하고 분체도장하여 내식처리하고 누수가 없도록 한다.

1) 드레인 펌프를 각각 1EA, 2EA씩 설치하여 드레인이 원활히 되도록 한다.

(9) 콘트롤 BOX 및 조작반

1) 콘트롤 BOX내 모든 전장품은 소정의 절연거리를 유지하여 부착하며 절연 TEST하여 이상이 없어야 한다.

2) 모든 부품은 소정의 내전압 TEST에 이상이 없어야 한다.

3) 조작반에는 다음 부품을 부착한다.

- 냉, 난방 절환스위치
- 운전 스위치 (정지용, 송풍용, 냉/난방용)
- 온도 조절기

(10) 냉 매 배 관

인탈산 동관(KS D 5301)을 사용하여 용접부는 은납봉으로 용접하여 가스누설이 없도록 하며 내부의 수분을 완전히 제거 건조시키고 -755mmHg이하로 진공시켜야 한다.

(11) 보 호 장 치

기기의 보호를 위해 다음과 같은 보호장치를 반드시 부착한다.

- 1) 고, 저압 압력 스위치 (스크롤 및 로타리식 압축기는 저압 압력 스위치 삭제됨)
- 2) 압축기 MOTOR 보호용 과전류 계전기 (왕복동식 압축기에만 적용)
- 3) CRANK CASE HEATER (SCROLL COMP. 제외됨)
- 4) 송풍기 모터용 과전류 계전기 (PA-A400,500GH1에 적용)
- 5) 조작 회로용 FUSE

(12) 제 상 장 치

실외기에 위치하며 배관과 실외의 온도를 THERMISTOR로 감지하여 열교환기에 서리 및 얼음이 생기지 않도록 자동 조절하는 장치이다.

(13) 기 타

기기의 배선용 전선은 KS C 3302의 규격에 합격한 제품을 사용한다.