

은평소방서 이전 건립공사

특기 시방서

(기 계)

2009. 08.

서울특별시 도시기반 시설본부

목 차

- 제 1 장 공 통 사 항
- 제 2 장 시스템에어컨(EHP) 설치공사
- 제 3 장 패키지에어컨 설치공사
- 제 4 장 향온향습기 설치공사
- 제 5 장 천정취출형 냉난방 유니트 설치공사
- 제 6 장 천정형 온수복사 패널 설치공사
- 제 7 장 전열교환기 설치공사
- 제 8 장 보일러 설치공사
- 제 9 장 저수조 설치공사
- 제 10 장 부스타펌프 설치공사
- 제 11 장 팽창탱크 설치공사
- 제 12 장 연도 설치공사
- 제 13 장 방진 설치공사
- 제 14 장 자동제어 설치공사
- 제 15 장 원터치 삼입식 조인트 설치공사
- 제 16 장 온수용 댐퍼코일
- 제 17 장 초절전 전기온돌 난방 설치공사
- 제 18 장 제트마이저 설치 공사
- 제 19 장 승강기 설치 공사
- 제 20 장 고무 발포 단열재(EPMD) 설치 공사
- 제 21 장 TAB 표준 시방서

제 1 장 공 통 사 항

1 특기시방 공통사항

1. 적용범위

본 시방서는 **은평소방서 이전 건립공사** 특기시방으로서 제작 및 설치 공사에 적용한다.

2. 제품의 보증

수급자의 고의적인 사고 또는 천재지변으로 인한 사고를 제외하고는 물품구매 계약조건에 의한다.

3. 인도조건 및 납품기한

1) 인도 조건 : 지정현장 지정장소 설치, 시운전 완료조건

2) 납품 기한 : 계약일로부터 ○○일 이내로 한다.

4. 자료제출

1) 납품자는 계약후 10일이내 승인용 제작도면 4부를 작성하여 감독관의 승인을 받은 후에 제작 한다.

① 제작 사양서

② 회로 결선도

③ 카타로그

④ 제작도면 : 측면도, 정면도, 입면도

5. 적용 규정

1) 특기 시방 및 일반시방에 명시되지 않은 사항은 K·S 규격, 공업진흥청 형식 승인등 기타 관련법규에 적용한다.

2) 기기 외함은 반드시 접지를 하여 누전 및 감전에 대응하는 안전한 구조이어야 한다.

6. 운반 및 납품

1) 모든 제품은 완전 조립상태로 납품하며 불가능 할 때 에는 분해하여 운반 후 제작자 책임으로 현장 조립하여 견고하게 설치하여야 한다.

7. 수급자는 본 장비 제작납품으로 인하여 현장에서 발생하는 모든 사고 및 피해를 사전에 방지

하여야 하며 만일 사고 발생시 수급자 책임으로 최단 시일 내에 복구, 보상처리 하여야 한다.

제 2 장 시스템에어컨(EHP) 설치공사

1 일반 사항

1. 적용 범위

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

2. 제작/설치 기준 및 범위

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

3 제작 및 설치 승인

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

4 제출서류 및 기타 수속

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

5 기기 및 재료

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

6 자재 관리

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

7 기기 제작

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

8 시험 및 검사

- 1) 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.

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

9 기타사항

- 1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치시 조달물자 계약상대자(제품제조사)는 공사의 품질과 시공상의 능률 향상을 위해 제품제조사가 지정한 건설산업기본법 소정의 기계설비공사업 면허를 보유한 전문설치업체로 하여금 제품의 설치 및 시공을 일괄 수행하도록 할 수 있다.
 - 조달물자 계약당사자인 제품제조사는 냉,난방 제품을 제작 및 납품하고, 제품제조사가 지정한 전문설치업체는 제품의 설치 및 시공을 일괄 수행할 수 있다.
 - 설치,시공업무는 현장 제품반입부터 제품 설치,동배관 및 드레인배관 설치, 운전에 필요한 전기, 통신선 설치, 설치후시운전 등 고객 인도전까지 제품사용목적에 위해 현장에서 수행하는 업무전체를 포함한다.
 - 설치,시공 관련법규(건설산업기본법 제28조의 2, 제29조)에 의거 "일괄설치시공"에 대한 발주자의 서면승낙은 본내용으로 갈음한다.
- 2) 가변형히트펌프 냉난방기 제품납품 및 설치 관련 조달물자 계약상대자(제품제조사)는 전문설치업체와 공동도급방식 중 "주계약자관리방식"활용하여 본 계약을 수행 할 수 있다.
 - 제품제조사를 주계약자로 하고, 전문설치업체를 공동수급체의 구성원으로 한다.
 - 제품제조사와 전문설치업체는 각자 분담내용에 따라 책임을 진다. 다만, 대표자인 제품제조사는 전체 계약의 수행에 관하여 계획, 관리 및 조정을 하며, 전문설치업체의 계약의 이행에 관하여는 연대하여 책임을 진다.
 - 공동수급체의 구성원은 전문건설업면허(기계설비업종)를 취득한 다수의 전문설치업체를 선정할 수 있다. 또한, 제품제조사는 전문설치업체를 매월 추가등록 할 수 있다.
 - 주계약자인 제품제조사는 제품을 제작 및 납품하고, 공동수급체로 지정된 전문설치업체는 제품의 설치 및 시공을 수행한다.

2 냉난방기 설치시방서 (공통)

1. 실내기 설치

1) 천장 마감재가 있는 경우

(1) 실내기의 설치 위치

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

(2) 실내기의 설치

- ① 실내기는 천장 텍스면과 평행하도록 설치한다.
- ② 그릴이 본체와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치한다.
- ③ 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장 속 공기 흡입으로 인한 능력저하, 필터를 통하지 않은 흡입 공기에 의한 기기 내부의 오염, 냉기 역류로 인한 온도감지 불량 등의 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.
- ⑤ 실내기 설치시 석면이 함유된 천장 마감재의 해체 및 제거가 필요할 경우, 철거 전문 업체에 의뢰하여 규정에 의거 처리하여야 한다.**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

2) 천장 마감재가 없는 경우

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

2. 자동제어공사

1) 자동제어기능

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

2) 실내기 리모컨 설치

- (1) 유선 리모컨은 관리가 용이한 곳에 부착하고 신호전달에 장애를 주는 위치는 피한다.
- (2) 실내 온도 감지가 용이하고 사용이 편리한 곳에 적절히 시공한다.
- (3) 유선 리모컨 전선은 반드시 cover를 설치한다.
 - ① 천장 속 : 전선관 사용
 - ② 외부노출 : 미관을 고려하여 cover 또는 몰딩 처리 시공

3) 중앙 컨트롤러 설치

- (1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
- (2) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 가급적 작게 설치한다.
- (3) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다
- (4) 노출 전선은 cover 등을 이용하여 훼손을 예방하고 실내외 미관을 해치지 않도록 배선한다.
- (5) 전기적 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.
- (6) 고온 다습하거나 직사광선이 닿는 곳에는 설치를 피한다.
- (7) 중앙 컨트롤러 설치에 따른 “벽면 부착용 매립박스”는 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의 하에 시행한다.**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

4) 통신케이블 설치

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

3. 냉매 배관

- 1) 냉매 배관은 적절한 관경의 놀림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.

- 2) 각 분지관은 적절한 크기의 정품을 사용해야하며 수평 또는 수직이 되도록 설치한다.
- 3) 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 4) 실내외기 연결배관의 단열은 친환경소재의 난연 고무발포보온재를 사용하여 적정 두께로 적용함으로써 이슬 맺힘 및 운전 효율 저하를 방지한다.
- 5) 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 6) 굽은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 7) 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 8) 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지해 주어야 한다.
- 9) 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야 한다.

(단, 소요 비용은 수요자 부담)

- 10) 냉매 충전 이전에 냉난방싸이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.

4. 실내외 노출배관

- 1) 실내외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
- 2) 실외노출 배관 트레이(조)는 상부커버와 본체 및 트레이 Leg로 구성되며, 기본 사이즈는 평균 300*150*1500으로 한다.

5. 드레인 배관

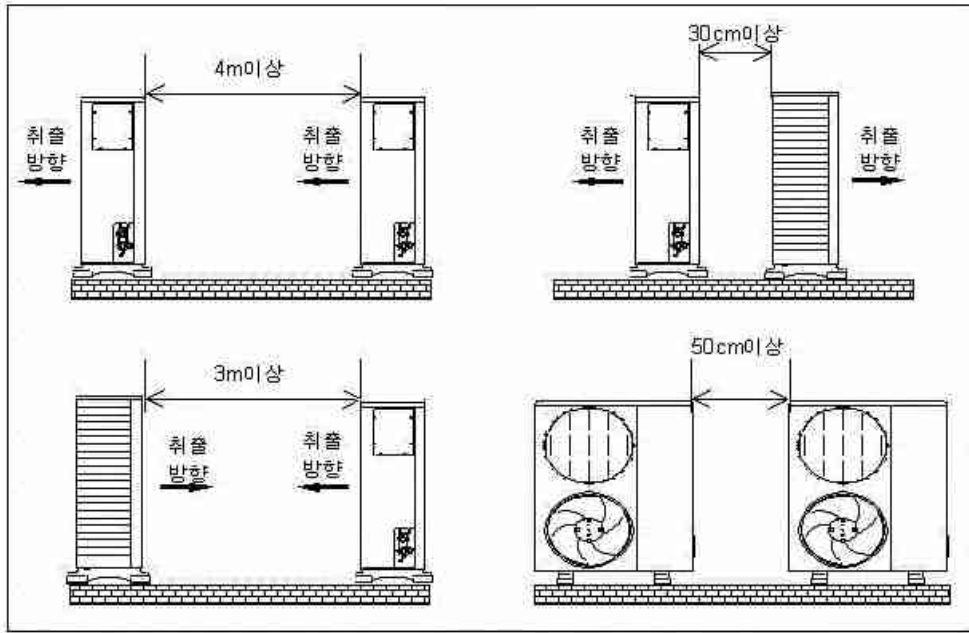
- 1) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 2) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다.
(단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 3) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 4) 드레인 배관은 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수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

6. 실외기 설치

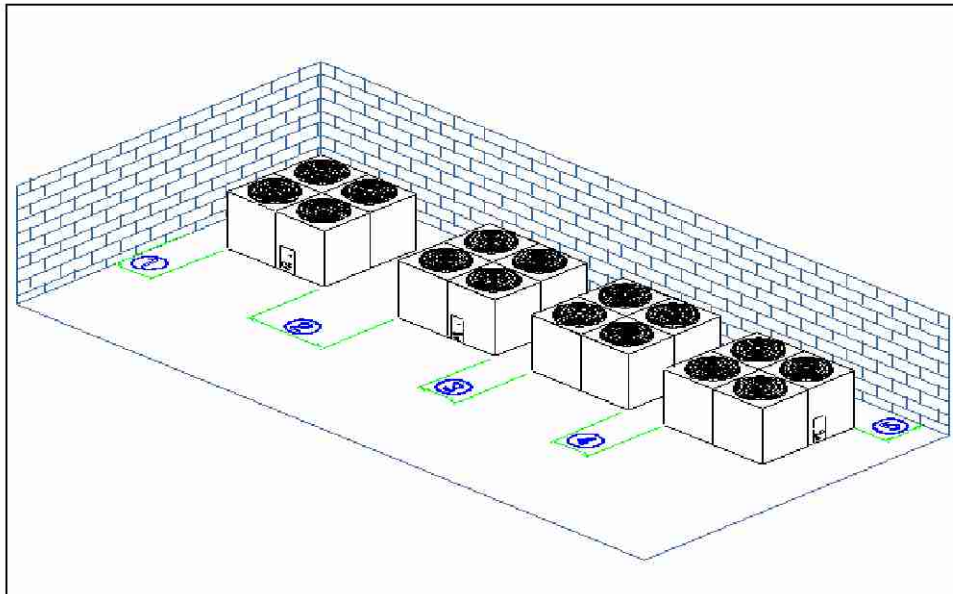
- 1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- 2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 3) 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 4) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
- 5) 전면 토출형이고 2대의 실외기를 나란히 설치하는 경우에는 <그림1-1>과 같이 설치한다.
- 6) 상부 토출형으로 설치하는 경우에는 아래의 <그림1-2>와 같이 설치한다.
- 7) 실외기 설치대를 시공할 경우에는 하여 수요처와의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

(단, 소요 비용은 수요자 부담)

<그림1-1> 전면 토출형 실외기 설치방법



<그림1-2> 상부 토출형 실외기 설치방법



- ① 제품과 벽사이의 간격 : 500 mm 이상
- ② 제품간의 흡입측이 서로 마주할 때 : 1,000 mm 이상
- ③ 제품간의 한쪽 흡입측이 마주할 때 : 500 mm 이상
- ④ 제품간의 흡입 반대쪽이 마주할 때 : 500 mm 이상
- ⑤ 제품과 벽 사이의 간격 : 500 mm 이상

7. 전기 공사 (수요자 부담)

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

8. 시운전

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

3 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

1. 일반 설치 사양

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

2. 장비 설치

1) 실외기

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

2) 실내기

- (1) 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- (2) 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체에 고르게 퍼져 나갈 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (3) 천장에 설치하는 실내기의 경우 실내기 중량의 4배 이상의 하중을 견딜 수 있는 장소에 설치 되어야한다.
- (4) 수평계를 이용하여 수평으로 설치되어야 한다.
- (5) 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- (6) 전원이 가깝고 배수가 용이한 장소에 설치되어야 한다.
- (7) 하나의 실외기에 연결되는 실내기 사이의 높이차가 15 m 이하가 되도록 설치한다.

- (8) 대형 모터 또는 모니터 등 노이즈가 발생하는 물체로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 설치 해야하며 부득이 노이즈가 우려되는 장소에 설치해야 하는 경우 노이즈 필터를 부착한다.
- (9) 실내기 주변은 사후 관리를 위한 최소한의 공간을 반드시 확보한다. 매립덕트형 실내기의 경우 점검구를 확보해야한다.
- (10) 직사광선 또는 기타 열원에 의해 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치한다.
- (11) 응축수의 배수가 쉽고, 실외기와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치한다.
- (12) 음식점, 주방 등 유증기나 소액분, 분진 등이 많은 곳은 실내기 팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프 등에 기름과 먼지가 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 누수, 드레인 펌프 불량 등의 문제가 발생할 수도 있으므로 사전 검토를 충분히 하여야 한다.
- (13) 공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳 등의 장소에는 실내기 설치를 피한다.

3) 냉매 배관 및 드레인 배관 공사

(1) 냉매 배관 및 단열 공사

- ① 냉매 배관이라 함은 실외기에 연결된 모든 실내기간의 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의 위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산 재질의 99.8 % 이상의 동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 실외기에서 가장 멀리 설치된 실내기까지의 편도 배관거리는 200m 이내로 설치한다.
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여 전체 배관 거리의 총합은 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 1,000 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 90 m 이내로 설치한다.
- ⑧ 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다.
- ⑨ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38 kgf/cm²G (3.7 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑩ 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- ⑪ 배관 단열재는 도면에 준하며 친환경재질의 고무발포보온재(EPDM)를 사용한다.
- ⑫ 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- ⑬ 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.

(2) 드레인 배관 및 단열 공사

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

4) 자동제어공사

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

(1) 리모컨의 설치

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

(2) 통신케이블의 설치

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

5) 전기사양 및 설치 (수요자 부담)

메인분전반 및 실내외기까지의 전기공사는 수요처 부담으로 한다

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

6) 기타 수요기관부담 공사

기타 설치지역 및 현장의 여건에 따른 별도 공사 발생 시 특기시방 및 내역을 수요기관에 제출하여 수요 기관과 사전에 협의한 후 수요처 부담으로 시공한다.

- (1) 실외기 안착시의 별도 공사 (콘크리트패드, 철강, H빔 등)
 - (2) 실외기 펜스의 설치 공사 및 차음벽 설치
 - (3) 실외기 옥상설치 시의 옥상 방수 공사
 - (4) 실외기로 인입되는 노출 전선의 cover 설치
 - (5) 매립덕트 실내기의 드레인 펌프 kit 추가 설치
 - (6) 슬리브 공사 시 방화효과를 위한 난연 재질을 사용한 특수시공
 - (7) 드레인 시공 시 펌프의 구매와 설치
 - (8) 각 실내기의 드레인을 위한 공동드레인 및 입상드레인의 설치
 - (9) 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물품의 중량 등 인위적인 인력작업으로는 물품의 하차, 반입이 곤란한 경우 수요기관과 사전에 협의된 특수 장비(크레인, 기타 운송장비) 사용
 - (10) 각종 천공작업 (단순 천공작업은 제외)
 - (11) 실외기별 ELB 설치
 - (12) 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임
- ※ 상기 사항 외에 발생하는 안전사고예방 조치 등 모든 책임은 계약자에 있음.

7) 설치1식

- (1) 멀티 일반형 및 멀티 한랭지형 설치 시 실내기당 각각 1개의 설치1식을 적용한다.
단, 덕트실내기의 경우 실내기 설치1식과 덕트설치 기본1식을 각각 적용 한다.
- (2) 설치1식 (재료비와 인건비를 포함한 설치1식은 아래와 같이 구성된다.)
- 실내외기 설치

- 동관 30 m (고압15 m + 저압15 m)
- 동관보온 30 m
- 실내기 설치에 필요 부품 (양카, 전산볼트, 와셔, 너트 등)
- 배관 용접에 따른 필요 부품 (은납봉, 산소, 질소 등)
- 시운전 (시운전에 필요한 부속물 등)
- 공과잡비, 이윤 등

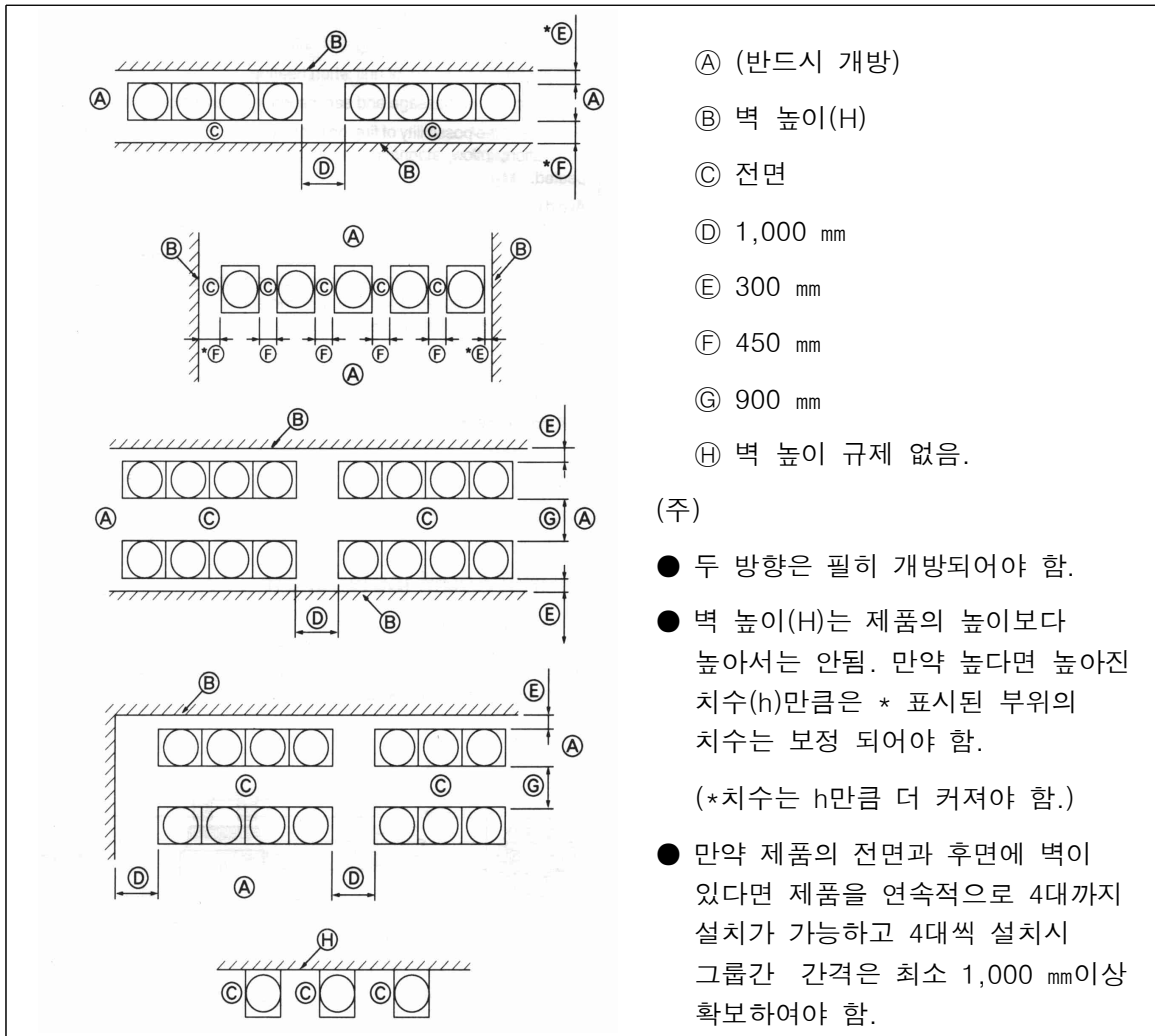
(3) 덕트설치 1식

- 천장형 냉난방기용 매립덕트 설치(배관 공사와 별도 적용)
- 표준교실(9m*7.2m)기준 매립덕트 적용시 Ø200 플렉시블덕트 18.3m, Ø250 플렉시블덕트 6.6m, 디퓨저 6구 기준으로 구성된다.

8) 여러대의 실외기를 설치할 때

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

<그림2-1> 복수 실외기 설치방법



제 3 장 패키지 에어컨 설치공사

1 실내기 설치

1) 실내기 설치 위치

- ① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉·온풍이 냉방 및 난방 공간 전체에 고르게 퍼져 나갈 수 있는 곳에 설치한다.
- ② 실내기의 토출 방향은 설치 위치로부터 부하가 더 많은 방향으로 토출구가 향하도록 한다.
- ③ 실내기는 중앙에 올 수 있도록 설치하고 냉매배관 및 드레인 배관이 나갈 방향을 고려하여 위치를 결정 한다.
- ④ 실내기는 반드시 수평계를 이용하여 수평이 되도록 정확히 설치한다.
- ⑤ 온풍 난방기의 설치는 각 부위의 누설이 없고,보수 등이 용이한 장소에 설치한다.

2) 실내기의 설치

- ① 실내기는 바닥 면과 수직이고, 벽면과 평행하도록 설치한다.
- ② 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐 등에 의한 배수불량을 방지하도록 한다.

2 실외기 설치

- 1) 실외기는 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- 2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 3) 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 4) 실외기 하부에는 빗물이나 눈이 쌓이는 높이보다 높게 Base를 설치한다.
- 5) 실외기는 각종 기초 위에 견고하게 고정한다.
- 6) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.

3 냉매 배관

- 1) 연결배관의 보온(단열)은 고압, 저압 모두 고온과 저온에 견딜 수 있는 소재와 두께(t)로 전 배관을 보온 (단열) 한다.
- 2) 단열 작업 후에는 실내·외기 연결선을 포함하여 단열 Tape로 감는다.
또한, 고저의 차가 있을 경우에는 아래에서 위로 감아 올려 빗물침투를 방지한다.
- 3) 실내·외기 간의 배관 작업 후 배관 설치에 따른 열 손실 및 이슬 맺힘을 방지하기 위하여 고, 저압관측의 단열 작업을 실시하고, 단열작업 후에는 배관 및 실내·외기의 연결전선을 포함하여 Taping 작업을 실시해야 한다.
- 4) 냉·난방 싸이클 전 배관 내부를 먼지, 오물, 수분 등이 없도록 크린(Clean)배관하여 냉매의 유동성, 모세관, 팽창밸브, 압축기 등에 해로운 영향이 없도록 한다.
- 5) 냉매배관 Size는 적절한 크기를 사용하여 냉매흐름을 원활히 함으로 최적의 성능을 발휘하도록 한다.
- 6) 냉매배관 파이프는 부분적으로 하중을 받지 않도록 1.5~2m 간격으로 지지(지탱)해주어야 한다.

4 실외 노출배관

- 1) 실내·외기 간에 옥상등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
- 2) 배관이 외부에 바로 노출되지 않도록 하여 배관의 손상을 방지한다.
- 3) 배관을 COVER 시공할 때에는 향후 서비스 대책을 강구하여 시공한다.

- 4) 실외기에서 실내기까지의 1 Cycle 총배관 거리/수직 고저 차는 가능하면 제품 규격 이내로 시공한다.
- 5) 수직 고저차가 10m를 초과하는 경우에는 필요한 경우 10m마다 오일트랩을 설치해 준다.

5 드레인 배관

- 1) 배수관(드레인관)은 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 설치한다.

6 결선 전기 공사(전기 인입 공사는 수요처부담)

- 1) 냉난방기 전용의 주 전원스위치가 설치되어야 한다.
- 2) 실내외기(히터포함) 연결전선은 해당제품 사양서에서 제시하는 전선 굵기 이상의 것을 사용해야 하며, 주 전원선도 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3) 전선의 배선 용량이 부족하면 전압강하가 발생해 고장의 원인이 되므로 규정용량을 준수하여 배선공사를 하여야 한다.
- 4) 실외기를 옥상에 설치할 경우 메인(Main) 배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다.
- 5) 냉난방기는 필요에 따라 한 대당 하나의 차단기(ELB, Earth-leakage breaker)를 설치 한다. (수요처부담)

7 시운전

- 1) 실내기와 실외기의 전원 사양 및 누전 여부를 확인한다.
- 2) 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용압력이 맞는지를 확인한다.
- 3) 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지를 확인한다.
- 4) 시운전을 시작하여 실외기에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사 후 실내기에서 컨트롤에 입력할 사항을 입력하여 정상운전 인지를 확인한다.
- 5) 실내기의 센서 온도, 고압, 저압 등 각종 계측기 작동상태가 정상인지 확인한다.

8 작업의 한계

- 1) 실내기와 실외기간 배관공사는 83평형 이하는 8M, 83평형 초과는 (12× 2)M로 하며 기본배관 초과 시 추가 배관은 수요처 부담으로 한다.
- 2) 설치 완료 후 시운전은 계약자부담으로 한다.

9 수요처 요구로 시행하는 다음공사는 수요기관 부담으로 한다.

- 1) 각종 천공작업(간단한 천공작업은 제외)
- 2) 옥상 및 실외에 설치된 실외기까지 노출된 배관의 Tray
- 3) 실외기안착시 별도공사(콘크리트패드, H빔, 앵글설치 등등)
- 4) 실외기 옥상설치시 옥상 방수공사
- 5) 특수장비(크레인, 기타 운송장비) 사용비용
 - 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물량의 중량등 인위적인 인력작업으로는 물품이 하차,반입이 곤란할 경우
- 6) 실외기별 ELB(누전차단기) 설치
- 7) 설치지역이 도서지역 및 산간지역일 경우 설치장소까지의 운송에 따른 운임은 수요기관의 부담으로 한다.

제 4 장 향온향습기 설치공사

1 개요

본 시방서는 조달청이 공공기관에 설치되는 공냉,수냉식 향온향습기로서 냉각(Cooling), 재열(Reheating), 제습(Dehumidity), 가습(Humidity) 및 공기순환(Air Circulation)등의 기능으로 4계절 외부 온,습도 조건에 관계없이 일정한 실내 온,습도를 유지하여야 한다.

- 1) 공 사 명 : 향온향습기 설치공사
- 2) 납 품 처 : 조달청

2 기계 설비 내용

장비구분	규격	수량	설치장소	비고
향온 향습기(공냉식)	3RT~30RT	1대	각 수요기관	
향온 향습기(수냉식)	3RT~30RT	1대	“	
향온 향습기(천정형 공냉식)	3/5 RT	1대	“	

3 현장공사 부문별 특기사항

1) 장비반입 및 설치

- (1) 향온향습기의 실내기 베이스 후레임은 ACCESS FLOOR높이와 같게 제작하며, ACCESS FLOOR설치 공정에 맞추어 반입하고 설치될 바닥면에는 방진패드를 설치하여 수평과 정적밸런스를 유지하도록 한다.
- (2) 하향식 공기토출부에는 단열처리 된 에어가이드를 부착하여 냉기류가 바닥에 직접 접하여 건물에 결로 발생이 되지 않도록 한다.
- (3) 설치되는 향온향습기의 냉매배관의 경로는 이중마루하단 또는 천정내부에 매립하므로 외부에 노출부위를 최소화 한다.
- (4) 실내에 설치되는 향온향습기의 기본환기 풍량과 ACCESS FLOOR의 개공율에 적합여부를 검토하여 환기 풍량 부족의 문제를 배제한다.
- (5) 실내 및 복도에 ACCESS FLOOR로 시공된 현장 환경을 고려하여 집중하중에 파손되는 문제가 없도록 이송되는 대차의 바퀴가 6개 이상이 바닥에 분산 접촉되도록 한다.
- (6) 실내기 설치는 기계실의 환기가 원활하도록 위치를 정하고, 긴급정비 공간 확보를 고려하여 배치한다.
- (7) 천정형 향온향습기 설치시 설치 후 천정 마감은 수요기관에서 마감한다.

2) 옥외장비 설치공사

- (1) 실외기는 완제품으로서 인력으로 안착이 불가능할 경우 크레인을 이용한 현장반입을 한다. 이 경우 장비 사용료는 수요기관부담으로 한다.
- (2) 실외기 설치공간은 충분히 확보하여 타 장비의 방열에 간섭되지 않도록 한다.
- (3) 건물방수를 고려 벽체 관통을 하며 공사 후 방수마감이 되도록 한다.
- (4) 향후보수가 가능한 서비스공간을 확보하고, 또한 옥상의 복사열의 간섭에 통풍이 원활하도록 실외기 베이스를 500MM 이상 높여 설치한다.
- (5) 실외기는 반드시 수평이 되도록 설치하고, 진동흡수용 RUBBER패드를 삽입한다.

3) 향온향습기 연결배관공사

- (1) 냉매 및 수냉 배관, 급배수 배관은 KS규격품(L- TYPE) 또는 동등이상의 신제품으로 시공한다.

- (2) 냉동유의 회수에 적합한 수평배관의 기울기와 입상관의 트랩을 고려한다.
 - (3) 가스배관은 반드시 질소 봉입(0.3bar)방법으로 용접 접합을 하고, 입상관은 반드시 트랩을 설치하는 시공이 되도록 한다.
 - (4) 전기용접작업 시에는 반드시 석면포를 깔아서 용접농이 바닥에 직접 떨어지는 것을 방지하고, 가스 용접기는 반드시 역화방지기가 부착된 것을 사용한다.
 - (5) 용접작업장 주변은 반드시 소화기 및 양동이에 물을 비치하고 작업에 착수한다.
 - (6) 냉매배관이 끝나면 반드시 기밀검사(사용압력1.5배 이상)를 1일 이상 방치시험에 합격 된 상태에서 진공 압력시험에 들어간다.
 - (7) 냉매의 우천 시에 옥외에서 냉매충전은 피한다.
 - (8) 냉매배관 고정은 C 형강에 약3m 간격을 두어 균일한 시공이 되도록 한다.
 - (9) 냉매흡입 가스관은 아티론단열재15t이상 기본15m보온하여 열손실을 방지하며 보온테이프로 마감한다.
 - (10) 가습기 급수용 배관은 알맞은 급수배관 장소 에서 인출하고, BALL STOP VALVE를 설치하여 사후관리 에 용이하도록 한다.
 - (11) 응결수 드레인배관은 견고한 PVC파이프를 사용한다.
 - (12) 부득이 배관이 관통되는 건물부위는 건물관리자와 협의 후 코아 드릴 공법으로 한다.
 - (13) 배관관통부위는 방수가 될 수 있도록 마감한다.
 - (14) 수배관의 경우 배관 및 수압시험 후 배관내부의 이물질이 배출되도록 1회 이상 플러싱 퇴수를 반복하 며 충분한 수압시험을 실시한다.
- 4) 2차 전기공사 및 제어배선공사
- (1) 현장공사에 사용되는 모든 자재는 KS규격품 또는 동등이상의 자재를 사용한다.
 - (2) 향온항습기의 1차전원은 수요기관에서 각 현장의 여건에 맞게 전원을 공급한다.
 - (3) 향온항습기 실내기과 실외기간의 2차측 동력 및 제어배선은 방수 후렉시블 전선관에 입선하여 시공하며, 해당 장비의 냉매배관과 함께 고정하되 다수의 장비가 집중 설치된 장소에 공급되는 전원 및 제어배선 은 장비별 구분이 가능하도록 해당전선관 표면에 3M이내 간격으로 마킹을 하여야 한다.
 - (4) 향온항습기의 실외기와 실내기 간의 2차 측 제어배선은 방수 후렉시블 전선관에 입선하여 냉매배관과 함께 설비한다.
- 5) 제조공정 검사 및 시운전안내
- (1) 발주자 요청 시 장비출고 전에 제조공정 검사를 참관 안내한다.
 - (2) 시운전점검표의 항목에 대한 분야별 시운전을 수행하며, 이때에 감독원의 입회를 요청한다.
 - (3) 시운전 성능검사기준은 제조사의 시운전기록표에 명기된 표준성능사항에 따른다.
 - (4) 각 장비는 검사기관으로부터 고압가스 안전관리법에 합격된 기기검사성적서 원본과 취급설명서를 제출한다.

4 적용 및 우선순위

- 1) 본 공사시방과 표준 시방이 상이할 경우에는 본 공사시방이 우선한다.
- 2) 본 공사시방과 도면이 상이할 경우에는 감독원과 상의하여 결정한다.
- 3) 본 공사시방과 도면이 정한 공법 및 자재 등을 이행하기 불가능할 경우에는 필히 감독원에게 사유를 서면 으로 보고하고 대안에 대한 승인을 득한 후에 시공에 임하여야한다.

5 이 의

설계도서 및 각 시방서의 내용이 기록이 잘못되어 상이하거나 누락되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원과 협의하여야 하며 견해의 차이가 발생 시는 이유 없이 수급자는 감독원의 지시에 따른다.

6 준 수 사 항

시공자는 다음 각 사항을 준수하여 시공하여야 하며 이를 이행하지 않고 시공할 경우에 감독자는 재시공을 지시할 수 있다.

1) 도 면

- (1) 시공자는 공사 착수 전에 기계장비의 설계도(실내기, 실외기)를 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공사완료 후 장비배치 평면도(실내 환경, 실외 환경) 및 배관계통도를 제출한다.

2) 공정표

납품 및 시공업체는 착수 전에 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하고, 공사 착수 전에 아래와 같이 세부설계도를 작성 감독원의 승인을 받아야 한다.

3) 시공 계획서

납품 및 시공업체는 자재운반, 장비사용 기타 필요한 시공 계획서를 상세히 작성하여 공사 착수 전에 감독원의 승인을 받아야 하며, 시공 계획서중 특히 중량물의 반입, 설치 등 위험을 수반하는 공사에 대하여는 그 공사방법과 사용 장비에 대하여 명시하여야 한다.

4) 기기 및 재료

- (1) 기기 및 재료(기자재 및 부속품을 포함한다.)는 특이하지 않는 한 모두 KS 규격의 신품을 사용하고 KS가 없는 품목은 국산 최상품을 사용하여야 한다.
- (2) 본 공사에 사용되는 모든 기자재는 시방서, 취급설명서, 견본 등의 기술 자료를 구비하여 제출하고 감독원의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- (3) 검사는 전수검사, 추출검사, 견본검사 등에 의하며 검사재료는 감독원이 지시하는 규격으로 분류하여 보관이 용이하도록 정리하여야 한다.
- (4) 검사에 불합격한 기자재 등은 즉시 현장 외부에 반출하여야 하며 부득이한 경우에는 감독원에게 그 사유를 명시하고 반출예정일과 반출방법 등의 반출 계획서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

5) 시 공 도

시공업체는 감독원이 필요하다고 인정하는 경우 또는 현장사정으로 설계도상의 치수와 형상 등을 변경하여야 할 경우에는 감독원의 지시에 의하여 제작도 또는 시공도를 작성 제출하여 승인을 받아야 한다.

6) 입회검사

- (1) 시공 후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 여러 개의 자재를 조립 설치하는 경우에는 반드시 감독원의 검사를 받아 시공하여야 한다.
- (2) 시운전(분야별 및 종합적)은 감독원의 입회하에 실시하여야 한다.
- (3) 시공검사는 각 공정의 중간검사도 받아야하며 검사에 필요한 모든 준비사항은 감독원과 사전에 협의하여 도급자 부담으로 행하여야 한다.
- (4) 검사방법 및 검사기준은 각공사의 해당사항에 따른다.

7) 시공기준

- (1) 공사현장의 관리는 노동법(근로기준법, 근로안전 관리규칙, 근로보존 관리규칙) 안전관리법, 환경노동법, 기타 관계법규에 따라 이행하여야 한다.

- (2) 시공자는 노무자 및 기타인의 출입을 감독하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재 도난, 소음, 인명피해, 위험물취급에 대한 책임을 지며 특히, 안전사고방지에 유의하여야 한다.
- (3) 시공도중 소음, 진동, 기타 일체의 공해로 인한 인접건물 또는 제3자에게 피해가 미치지 않도록 공해관리에 유의하여야 한다.
- (4) 공사현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설자재 등에 대한 정리보관에 철저를 기하여야 한다.

8) 현장대리인

- (1) 시공자는 공사착수 전에 기계설비 분야에 상당한 기술과 경험이 있는 기술자를 지명하여 현장에 배치 한다.
- (2) 시공자는 작업량에 따라 감독원이 요청하는 현장대리인 보조원을 공사착수와 함께 현장에 상주시켜야 하며 보조원에 대한 제출서류는 현장대리인에 준하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 현장대리인 및 보조원은 공사 진행 및 기타 일체의 공사사항에 대하여 시공업체의 책임과 의무를 대행하는 것으로 본다.

9) 사후처리

- (1) 납품 및 시공자는 준공후의 설비 운영관리에 필요한 취급설명서 각3부를 제출한다.
(사용설명서 및 응급조치요령, 기타 유지관리에 필요한 사항)
- (2) 하자보증은 완공 후 2년으로 한다.
- (3) 납품 및 시공자는 공사 준공도를 작성하여 A3규격의 3부를 제출 한 후 감독원의 검토를 받아 미비된 사항을 수정 한 후 복사 본 3부와 원도를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (4) 준공도의 작성요령은 원칙적으로 당초 설계도의 작성 기준에 의한다.

10) 경미한 변경

공사도중 현장사정 또는 기타 사유로 인하여 기기 및 재료의 설치위치, 설치공법, 배관덕트 등의 위치 등을 변경하고자 할 때에는 그 사유를 감독원에게 제출하고 감독원의 승인을 받아 시공한다.

11) 기구 및 공사의 보전

- (1) 시공자가 발주자로부터 인수받은 각종 기자재는 오손, 파손, 변질, 분실 등의 방지를 위하여 철저한 보완대책을 수립하여야 한다.
- (2) 시공자는 시공도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기구 류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위하여 철저한 보완대책을 수립하여야 한다.

12) 뒷정리

- (1) 배관관통부위 방수가 될 수 있도록 마감한다.
- (2) 배관FITTING 구조물은 내식성이 뛰어난 표면도금 또는 도색처리를 한다.
- (3) 도장을 할 금속부분은 와이어 부러쉬로 녹을 제거하고 먼지 등은 깨끗한 걸레로 닦은 후에 도장하여야 한다.
- (4) 각종장비는 세정유로서 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 실시하고 그 표면이 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- (5) 설치공사 중에 발생하는 폐자재 또는 공사 부산물 등은 시공자가 현장외부에 운반처리 하여야 한다.

13) 시운전

- (1) 시공자는 모든 배관연결 공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 누설검사를 하고 특히, 냉매배관의 압력시험을 상용압력 1.25배 이상으로 실시한다.

(2) 시공자는 모든 공사완료 후 기계설비에 대한 전반적인 설비 시운전을 실시하고 전 점검표를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

14) 준 공

시공자는 종합시운전 결과 이상이 없고 준공도 및 각종 행정 서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공할 수 있다.

15) 기타 옵션 사항

- (1) 실내 및 실외 노출된 배관의 커버 설치를 수요기관에서 요구할 경우는 수요기관 부담으로 한다. (실비정산) 선택 구분 : SUS 1.2T , CR 1.2T + 도장
- (2) 제주 및 산간 도서의 지방 납품 시는 별도 정산을 한다.
- (3) 현장 설치 시 기본 천공 외에 추가 천공 및 기타 천공은 수요기관에서 부담한다.
- (4) 천정형 향온향습기 설치 시 SUPPLY ,RETURN 덕트 추가 요청 시에는 수요기관에서 부담한다. (실비 정산)
- (5) 공냉식 향온향습기 배관 추가비는 수요기관에서 부담으로 한다. (실비 정산)
- (6) 수냉식 향온향습기 배관 추가비는 현장 여건 및 공사여건에 의해 별도의 실비 정산을 한다.
- (7) 장비철거공사에 소요되는 경비는 수요기관에서 부담한다.

16) 향온향습기 작업 범위 및 한계

(1) 공냉식 향온향습기

항 목	수요기관	계약자	비고
1.기기의 제작,납품		○	
2.일반적인 기기의 운반,반입 및 기본 설치공사		○	
제주 및 도서산간 지방 운반비 및 설치를 위한 출장비	○		
기기반입을 위한 장비 사용료 (크레인,지게차등)	○		
기기반입을 위한 건물의 철거 및 복구공사	○		
3.기기 설치용 앵글,기초 및 설치 후 몰타르 마감공사	○		
실내기 받침대 - 공급사 규격		○	
실외기 받침대 - 공급사 규격		○	
4.실내기 및 실외기 까지의 인입 전기공사	○		
5.실내기와 실외기 사이의 배관 및 콘트롤 배선공사		○	
(공냉식 배관 , 가습기 ,드레인 배관 15M 범위 內)		○	추가시 실비정산
배관공사 후 덕트 덮개 등의 마감공사	○		실비정산
6.가습기 배관공사 및 연결공사		○	추가시 실비정산
7.드레인 배관공사 (자연배수)- 공급사 규격		○	추가시 실비정산
드레인 펌프 사용시	○		별도 정산
8.시운전 및 시운전 조정		○	

(2) 수냉식 향온향습기

항 목	수요기관	계약자	비고
1.기기의 제작,납품		○	
2.일반적인 기기의 운반,반입 및 기본 설치공사		○	
제주 및 도서산간 지방 운반비 및 설치를 위한 출장비	○		
기기반입을 위한 장비 사용료 (크레인,지게차등)	○		
기기반입을 위한 건물의 철거 및 복구공사	○		
3.기기 설치용 앵글,기초 및 설치 후 몰타르 마감공사	○		
실내기 받침대 - 공급사 규격		○	
4. 실내기 및 실외기 까지의 인입 전기공사	○		
5. 실내기 수배관공사		○	
(수냉식 배관1M , 가슴기 ,드레인 배관 15M 범위 內)		○	추가시 실비정산
배관공사 후 덕트 덮개 등의 마감공사	○		실비 정산
6.가슴기 배관공사 및 연결공사		○	추가시 실비정산
7.드레인 배관공사 (자연배수)- 공급사 규격		○	추가시 실비정산
드레인 펌프 사용시	○		별도 정산
8.시운전 및 시운전 조정		○	

(3) 천정형 향온향습기

항 목	수요기관	계약자	비고
1.기기의 제작,납품		○	
2.일반적인 기기의 운반,반입 및 기본 설치공사		○	
제주 및 도서산간 지방 운반비 및 설치를 위한 출장비	○		
기기반입을 위한 장비 사용료 (크레인,지게차등)	○		
기기반입을 위한 건물의 철거 및 복구공사	○		
3.기기 설치용 앵글,기초 및 설치 후 몰타르 마감공사	○		
실내기 거치 및 설치 - 공급사 규격		○	
실외기 받침대 - 공급사 규격		○	
4.실내기 및 실외기 까지의 인입 전기공사	○		
5.실내기와 실외기 사이의 배관 및 콘트롤 배선공사		○	
(공냉식 배관 , 가슴기 ,드레인 배관 15M 범위 內)		○	추가시 실비정산
배관공사 후 덕트 덮개 등의 마감공사	○		실비정산
6.가슴기 배관공사 및 연결공사		○	추가시 실비정산
7.스파이럴 덕트설치공사		○	“
8.드레인 배관공사 (자연배수)- 공급사 규격		○	“
드레인 펌프 사용시	○		별도 정산
9.천정형 향온향습기 설치 후 천정 마감공사	○		
10.시운전 및 시운전 조정		○	

제 5 장 천정취출형 냉난방 유니트 설치공사

1 적용범위

- 1) 본 시방은 은평소방서 신축공사 현장에 설치 할 천정취출형 냉난방유니트의 제작, 납품, 시운전에 관하여 적용한다.
- 2) 천정취출형 냉난방유니트 제작 및 납품업체의 자격요건은 아래와 같다.
 - (1) 제조업 공장등록 업체
 - (2) 국제표준화 규격(ISO 9001) 품질인증을 득한 업체
 - (3) 조달청 지정 조달우수제품 또는 동등품 이상 제품

2 품목 및 수량

공 종	모 델	규 격	단 위	수 량	비 고
천정취출형 냉난방유니트	DCF-8	8,000 CMH	대	2	실내순환형

3 천정취출형 냉난방유니트

1. 구성품

- 1) FILTER
- 2) DX COIL
- 3) MOISTURE ELIMINATOR
- 4) FAN 및 MOTOR
- 5) DISTRIBUTOR
- 6) ACTUATOR
- 7) UNIT CASING
- 8) 보온재
- 9) EHP 실외기

2. 재질 및 성능

- 1) FILTER
 - (1) TYPE : PRE FILTER
 - (2) 재 질 : MEDIA : 폴리에스테르
FRAME : ALUMINIUM
 - (3) 압력손실 : 4 ~ 7 mmAq
- 2) COIL
 - (1) 코일은 R-410A 히트펌프형으로 제작하고 냉,난방 모두 열교환이 양호한 구조로 설계, 제작 한다.
 - (2) 코일은 공기의 열교환이 가장 양호한 대향류형으로 설계, 제작한다.
 - (3) 코일의 전면풍속은 2.5~2.8m/s를 기준한다.
 - (4) 사용 동관은 이음매가 없는 인탈산 동관으로 순도 99.8% 이상의 (KSD-5301) 5/8B 또는 1/2B, 두께 0.8mmt 이상을 사용한다.

- (5) 알루미늄 핀은 0.14t을 사용하고 고속 핀프레스로 가공하여 동관을 삽입 후 기계적인 방법으로 확관하여 핀과 동관을 밀착시켜 열전도율을 향상 시킨다.
- (6) 코일과 팽창밸브 사이에 DISTRIBUTOR를 장착하여 냉매의 흐름을 균일하게 분배하도록 한다.
- (7) 코일의 열량과 허용 공기저항에 따라 그에 적합한 알루미늄 핀의 간격을 인치당 8~12매로 한다.
- (8) 코일의 헷더 부분은 사용압에 충분히 견딜 수 있는 이음매 없는 인탈산 동관 (KSD-5522)을 사용한다.
- (9) 시험 : 내압시험 후 15~20kg/cm²G의 압축공기로 3시간 이상 가하였을 때 코일의 각부에 누설이 없어야 한다.

3) MOISTURE ELIMINATOR

- (1) 용 도 : 냉방시 COIL에서 발생하는 응축수 제거
- (2) 재 질 : 폴리프로필렌 + FIBER 합성품으로 제작되어야 한다.
(往) 폴리프로필렌은 내식성 재질, FIBER는 내열성 재질로서
GAS 성분, 온도에는 변형이 없도록 제작)
- (3) 성 형 : 3단 흡통 구성 응축수 포집 극대화
- (4) CASING : ALUMINUM 재질로서 완전기밀토록 제작되어 누수가 없도록 제작되어야 하며, 외부는 보온처리되어 CASING외부 응축수의 발생을 막아야 한다.
- (5) 압력손실 : 3mmAq

4) FAN / FAN MOTOR

- (1) 수 량 : 1EA
- (2) TYPE : DIAGONAL, 팬과 모터가 직결된 송풍팬을 적용하므로써 기존에 적용되었던 벨트 및 벨트차 등의 동력전달수단이 필요없는 단순구조의 MOTOR 직결형의 KIP 0393531 구조로 한다.
- (3) 용 도 : 급기용 FAN MOTOR 1EA, FAN 1EA
- (4) 전 원 : 3상 380V 60HZ
- (5) IMPELLER : ALUMINUM

5) DISTRIBUTOR (소음 CHAMBER)

- (1) 내벽은 보온 및 흡음 가능한 난연성 POLY URETHANE 재질이어야 한다.
- (2) DISTRIBUTOR는 소음 CHAMBER 기능이 있어야 한다.
- (3) DISTRIBUTOR는 COIL PART 하부에 설치되어 작업자의 위치까지 0.3~0.2m/s 기류로서 도달할 수 있어야 한다.
- (4) 난방, 냉방, 중간기 운전에 따라 기류 조절이 가능하여야 한다.
- (5) 구 성 : · GUIDE VANE 12EA
· NOZZLE
- (6) 공기분배기 토출 구경은 UNIT 설치 높이에 따라 제작한다.

6) ACTUATOR

- (1) MODEL :
- (2) 용 도 : 취출기류 제어용 (AIR INJECTOR)
- (3) OPERATING RANGE : 0 ~ 10VDC
- (4) ROWER : 24VAC 60HA
- (5) TORQUE : MIN. 8NM
- (6) WEIGHT : 1.3Kg

7) UNIT CASING

- (1) ALU - ZINC SHEET STEEL 1.2t

(2) COATING 25m μ (NON COLORED)

(3) 합금비

① ALUMINUM : 55%

강도면에는 약하지만 탁월한 내식성과 미려한 색감이 있다.

② ZINC : 43.3%

음극화 작용(CATHODIC ACTION)의 장점이 있으며, 손상된 부위의 산화를 막는 RECOVER작용을 하며, 또한 1차 부식막을 형성시켜 부식의 진행을 막는다.

③ SILICON : 1.6%

ALUMINUM과 ZINC의 혼합이 균일하게 하며, 그 용착을 견고히 한다.

8) 보온재

(1) UNIT의 외기와 접하는 모든 부위와 냉방 COIL 하부는 반드시 보온처리 되어야 한다.

(2) 보온재는 반드시 폴리에틸렌계 난연성 보온재이어야 한다.

9) EHP실외기

(1) 압축기 (COMPRESSOR)

① R-410A 냉매를 사용하며 CASE 형상은 밀폐형이고, TYPE은 SCROLL 방식의 압축기를 사용한다.

② 윤활유는 압축기 모터 구동방식으로 원활한 윤활이 이루어지도록 설계되어야 하며 적정 압력 유지가 가능해야 한다.

③ 압축기 과열 방지기를 부착하여 압축기 모터의 권선 보호 및 모터 소손을 방지한다.

④ 완전 인버터 기동 방식의 제어 특성을 가지고 있어야 한다.

(2) 응축기 (CONDENSER)

① INNER GROOVED TUBE로 순도 99%이상의 이음매없는 인탈산동관을 사용하여 품질의 균일함 지니며, 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.

② 치수의 오차, 인장검사 및 검사 규격은 적정 규격에 준한다.

③ FIN은 순도 99% 이상의 두께 0.10인 ALUMINUM을 사용하며 표면은 양호하고 품질이 균일한 제품으로 열전달을 향상시킨 LOUVER FIN을 사용한다.

④ 기밀 및 내압 시험 시행시 누설, 변형 등의 이상이 없어야 하며, 시험후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.

⑤ FIN과 TUBE를 보호하기 위하여 두께 1.2T의 아연도강판 PLATE를 사용한다.

(3) 송풍기

① 구동 방식은 직결 구동 방식으로 한다.

② PROPELLER TYPE의 FAN으로 열교환에 필요한 충분한 풍량을 낼 수 있어야 한다.

③ 소정의 회전수에서 충분한 강도를 지니며 정속운전을 위해 정 BALANCING 및 동 BALANCING 시험을 통과 하여야 한다.

④ MOTOR는 밀폐형으로 방수가 되어야 하며 절연계급 E종으로서 구조 및 제반 특성은 규정에 준한다.

⑤ FAN 토출구에 안전망을 설치하여 사용 및 관리상의 위험이 없도록 해야 한다.

(4) LINEAR EXPANSION VALVE

① 부하변동에 따른 적정 냉매량을 조절할 수 있는 능력이 있어야 한다

② 냉매 유량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.

③ 제품에 설치된 각종 센서에 의한 전체 시스템의 운전상태를 분석하여 최적 제어가 될 수 있도록 하여야 한다.

(5) 냉매배관은 동관을 사용하며 각 부품사이의 연결을 미려하게 하고, 냉매의 흐름을 원활하게 하는 구조로 한다.

제 6 장 천정형 온수복사 패널 설치공사

1 온수복사패널 일반사항

1. 적용범위

- 1) 본 특기 시방서는 “은평소방서 이전건립공사”에 한하여 천정 온수복사 난방패널 납품설치에 수반되는 것에 적용하는 것으로 도면에 설계되었거나 본 특기시방서에서 요구하는 바와 같다.
- 2) 설계도면, 관계법령 또는 별도로 정한 규정에 의한 것을 제외하고는 본 특기시방서에 준하여 시공한다.
- 3) 도면과 시방서가 상이한 경우에는 시방서를 우선으로 적용하고 감독관의 해석에 따른다.

2. 복사 난방의 개요(온수복사패널)

천정이나 벽체에 온수복사패널을 설치하여 열원(온수)을 공급하여, 높은 온도를 갖고 있는 방열체에서 마주 보는 낮은 온도의 표면으로 열이 이동하는 복사 원리에 의해 실내를 난방하는 방식이다.(태양의 복사열)

3. 설계도서의 적용 순서

설계도서 상호간에 상충되는 사항이 발생시 설계도서의 일반적인 적용순위는 다음과 같다.

- 1) 특기 시방서
- 2) 설계 도면
- 3) 장비일람표

다만, 특별한 사유가 있는 경우에는 발주자의 사실 판단이나 설계 및 공사 관계자 등의 의견을 들어 조정하여 시행 할 수 있다.

4. 공사범위

- 1) 온수복사패널 납품, 설치공사 및 시운전(설비 배관공사 및 자동 제어공사 제외)

5. 승인 및 납품

모든기기(온수복사패널, 설치장비, 설치 보조기기)는 감독원의 입회하에 외관검사를 실시하여 승인된것에 한하여 현장에 납품을 하고, 또한 반입시 계약된 품명과 수량 검사를 받는다.

6. 포장 및 운반 방법

포장 방법은 제품의 운반 또는 보관중 손상되지 않도록 보장되어지며, 내부는 비닐 또는 은박지로 포장 후 나무로 지지대를 만들어 보강을 하며 전체 외부를 비닐 또는 랩으로 포장을 한다.

운반은 복사패널의 손상이나 변형을 막기 위해 Tube길이 방향으로 잡아 이동하며 각종장비를 사용 할 경우에도 제품의 길이를 고려하여 운반에 신중을 고려한다.

7. 시공 전 협의

현장 사항을 시공 전 파악을 한 후 준공에 차질이 없고 또한 유지관리에 차질이 없도록 건축, 전기, 설비와 협의 하에 진행 한다

8. 하자보증

현장에 설치된 장비에 대하여 시운전 완료 후 2년 내에 장비의 하자로 인하여 발생된 문제는 공급자가 보안 및 조치를 취해야 한다.

9. 특별사항

계약자는 납품할 물품이 정상적인 수입품임을 증명할 수 있는 선적서류를 제출하여야 하고 이때 수입품에 대하여는 시험 및 검사를 생략 할 수 있다.

2 온수복사패널 특기사항

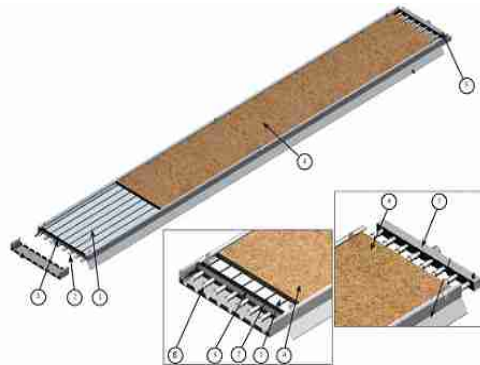
1. 사양서

구분 Type	길이 [m]	형식	용도	설치 위치	난방 조건			
					총 방열량 kcal/h	난방 유량 LPM	온도[℃]	
							입구	출구
복사패널	178	복사열	난방용	소방차고	93,094	155	70	60

제품 사양					비고
크기	HEADER0	TUBE 수량	최대사용압력	운전하중	
(L x W) mm	type	ea	bar	kg/m	
42,000x900x1SET	D	9	10	17.04	유럽표준규격 EN14037 인증 제품
34,000x900x4SET					

2. 구조

- 1) 복사패널
- 2) water tube(Φ22mm)
- 3) tube 지지대
- 4) 보온 패널
- 5) Header
- 6) 패널 연결 덮개



3. 구조 특징

복사패널은 여러개의 튜브와 튜브를 감싸고 있는 패널, 그리고 그위에 보온재를 덮은 것으로 이루어져 있으며, 이는 수년간 가동해도 정확히 유지되며, 최대의 열량 방출을 유지할 수 있도록 유럽 표준 규격 EN14037 에 의해 제작 되어진다.

[복사패널 구성]

① Radiant Panel

- 복사패널 재질 : 하나의 형태인 0.5mm의 강판 제작
- 복사패널 표준 색상 : RAL 9002으로 도장 처리
- 복사패널 길이 : 4,000mm, 6,000mm 폭은 900mm으로 표준 규격 되어지며, 이를 조합하여 설계한다.

② Water Tube

- 튜브는 패널에 둘러싸여 있으며 튜브와 패널사이의 80%이상 이 표면과 접하고 있어 최대의 열량 방출을 낼 수 있는 구조로 되어있다.
- 튜브는 Φ22mm의 아연도 강관으로 직경은 국제 압착 표준에 따라 제작 되어야 한다.
- 튜브의 수량은 큰 튜브 대신 9개의 작은 튜브를 사용함으로써 유체 흐름의 저항 및 압력에 관계없이 복사패널의 효율을 높일 수 있도록 제작되어져야 한다.
- 튜브의 최대사용압력은 10bar의 압력을 견딜 수 있어야 한다.

③ Header

- 헤더의 크기는 50(h)x50(w)mm이며 주배관 연결구의 크기는 Φ32mm로 되어 있다.
- 헤더 type은 복사패널의 길이가 50M이하일 때는 "D" type을 사용한다.
- 헤더에는 Drain valve(Φ15)과 연결되어 진다.

④ 보온 패널

- 패널위쪽으로는 동파 방지 및 복사를 방지하기 위해서 크래프트지가 붙은 보온패널을 복사패널에 부착 하여야 한다.

3 온수복사패널 설치 시방서

1. 온수복사패널 설치 시 고려 사항

1) 복사패널 설치 시 기울기

복사패널 설치 시 가장 중요한 포인트는 설치높이를 약간 차이가 나도록 기울기를 주어야 하는 것이다.

온수의 입구가 있는 헤더 쪽의 패널을 약간 높게(가장 높게)한다면 공급되는 온수를 에어벤트를 시킬 수 있으며, 출구 또는 리턴 되는 쪽의 헤더의 패널을 약간 낮게 (가장 낮게)설치한다면 필요시 온수를 드레인 시킬 수 있다.

2) 복사패널의 설치 시 팽창률

복사패널의 워터튜브 내의 온수 온도가 올라갈수록 패널이 미세하게 양쪽 길이방향으로 팽창한다. 패널의 전체길이와 사용온수에 따라 그 팽창정도는 달라진다. 이점을 고려해서 패널의 천정 설치 작업 시에는 와이 어로프 또는 체인 길이를 패널 길이방향으로 양 끝 쪽(Header 부분)으로 갈수록 길게 설치해야 하며, 배관 공사 시에는 패널 주 배관 연결부가 뒤로 밀릴 수 있도록 유동성이 있게 설치 되어야한다. 패널의 길이, 패 널의 온도변화(Δt)등은 모두 패널의 팽창률과 정비례한다. 하기의 표는 이의 예를 나타내며 실제 팽창은 양방향으로 일어나므로 한 방향의 팽창 길이는 표에 나타난 수치의 ½ 값이다.

[복사패널의 온도변화에 따른 팽창율:mm]

평균온도(Δt) 복사패널길이	50℃	60℃	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃
20m	13	16	18	21	23	26	28	31
30m	19	22	26	30	33	38	42	46
40m	25	30	34	39	44	49	54	59
50m	30	36	42	49	54	60	67	73
60m	35	43	50	57	64	71	78	85

3) 복사패널 설치간격 및 설치 높이

(1) 복사패널 간 설치간격 복사열의 균일한 분포를 얻기 위해서는 설치간격이 온수복사패널간의 최대거리(L)가 설치높이(H)보다 같거나 작아야 한다.(Lmax ≤ H)

(2) 설치 높이는 복사열을 필요로 한 모든 표면(바닥, 벽체)의 온도를 고려하여 최대한 낮게 설치 하여야 한다. 반면에 복사패널의 높은 표면온도 때문에 설치 높이가 너무 낮으면 사람에게 불쾌감을 줄 수 있기 때문 에 온도에 따른 최소 설치 높이를 아래의 표에 의해 준수해야 한다.

[온도에 따른 최소 설치높이:m]

평균온도 Type	90℃	95℃	100℃	105℃	110℃
복사패널	2.8	2.83	2.85	2.9	3.0

4) 복사패널 설치 가능한 길이

(1) 복사패널 설치하는 가능하면 실(Room) 길이가 긴 쪽으로 설치하는 것이 좋으며, 이럴 경우에는 설계해야 할 패널의 수량이 줄어들고, 배관공사가 적게 든다.

(2) 온수복사패널은 최대 설치 가능한 길이는 Header “D”type은 50m까지 설치 가능하다.

5) 복사패널의 방출열량 변화

복사패널의 방출열량 변화는 크게 온수의 평균온도, 실내온도, 실내습도, 환기량, 온수의 유속, 설치높이, 설치각도에 따라 변화될 수 있으며, 워터튜브내의 온수의 유속은 0.5m/sec 이상을 항상 유지해야 하며, 만약 유속이 0.25m/sec로 떨어지면 방출열량이 약 5%정도 감소되므로 0.25m/sec 이하의 유속은 피해야 하며, 복사패널의 설치 높이에 따른 방출열량은 6m 이상부터 약간 감소될 수 있다.

2. 온수복사패널 설치 방법

1) 설치개요

복사패널 현장 설치는 대부분 천정에 설치가 되며 필요한 경우 벽체에 설치도 가능하며, 각 현장마다 설치조건이 다를 수 있으므로 현장조건에 맞는 장비 및 부속자재를 준비하고 복사패널 설치 전에 반드시 건축 구조물 관련 담당자의 확인을 받아 안전을 확인한 후 도면에 설계된 위치에 따라 복사패널을 설치해야 한다. 또한 상기의 복사패널 설치시 고려 사항을 확인한 후 설치 시 적용한다.

2) 설치 작업 방법

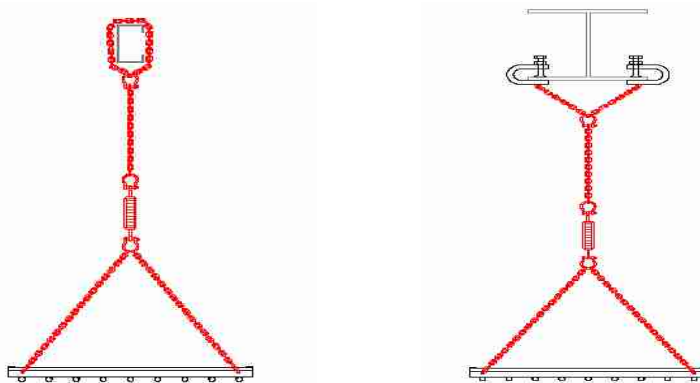
(1) 복사패널 보온 단열재 작업

- 설계도면에서 설치길이를 확인하고 현장 여건에 문제가 없으면, 설계된 길이의 복사패널을 일렬로 바닥에 놓는다.
- 보온 단열재는 롤형태로 공급되며, 이 단열재는 광물섬유(mineral fibre)로 만들어져 있으며 복사패널 위에 단열재(롤형태)를 놓고 종이재질면이 외부로 나오도록 설치하고, 양쪽 측면가이드 끝까지 단열재를 끼워 놓고 완전하게 단열이 되도록 부착한다.

(2) 천정에 복사패널 부착방법

천정 구조물에 와이어로프 및 체인등 기타 자재(턴버클, 비너, 샤클등 기타부속자재)을 부착하고 복사패널 설치높이까지 장비로 올려 설치하며, 복사패널을 천정에 부착하는 방법은 2가지로 나누어져 있다.

- 튜브지지대 양끝에 있는 구멍에 후크를 걸고 체인을 연결하여 천정에 부착하는 방법
- 패널에 슬라이딩후크를 조립하고 볼트&너트로 결합한 다음 슬라이딩 후크 홀에 후크를 걸고 체인을 연결하여 천정에 부착하며, 이 방법은 슬라이딩 후크가 복사패널 길이방향으로 움직일 수 있으므로 설치에 유연성이 있다.(현장 여건에 맞는 설치방법을 선정)



[천정 복사패널 설치 단면도]

(3) 천정에 부착된 복사패널의 조립 및 연결 방법

- 복사패널과 헤더 연결, 복사패널과 패널 연결 방법은 필히 아르곤용접 방법을 이용하여 튜브와 튜브 연결 및 튜브와 헤더를 연결한다.
- 커플링 작업이 끝난 후 복사패널과 헤더, 복사패널과 패널의 연결부분은 Joint cover를 조립하여 패널의 일체감을 준다.

4 온수복사패널 시운전

1. 복사패널 설치 POINT 점검 사항

- 1) 천정에 설치되어 있는 복사패널이 직선으로 설치 되어있는지 확인한다.
- 2) 천정에 설치되어 있는 복사패널이 길이 방향으로 평형을 이루고 있는지 확인한다.
- 3) 온 단열재가 복사패널에 정확히 장착되어 있는지 확인한다.
- 4) 복사패널의 균열 및 변색이 없는지 확인하다.

2. 복사패널 작동방법

- 1) 복사패널은 지정된 운전 제어 방법에 따라 운전한다.
- 2) 자동제어 방법은 하기와 같이 여러 가지 방법이 있을 수 있다.
 - (1) 실내온도 제어, (2) 실외온도 제어, (3) 실내외 온도제어, (4) 동파방지 제어,
 - (5) 공급수온 제어, (6) 삼방변 제어(3-Way valve), (7) 과열방지 제어, (8) 보일러 ON/OFF방식 및 보일러 비례제어 (피드백)방식 등
 - * 위의 제어 방식 중 필요한 방식을 몇 가지 선택하여 운전할 수 있다.
 - * 동파방지 제어의 경우 일례로 4℃미만으로 온도가 떨어질 때 펌프의 순환 및 배관에 추가로 세라믹 히터를 가동 시킬 수 있다.(자동제어 공사 시 협조하여 준다)

3. 복사패널 시운전 TEST(수압테스트)

기본적으로 천정복사패널은 최대압력 10bar와 최대온도 110℃에 견딜수 있게 제작되어 있다.

복사패널은 설치 완료 후 반드시 시스템 기밀 TEST를 통하여 POINT별로 누수 여부를 집중적으로 확인 한다.

- 1) 복사판넬 천장 취부(Suspension) 작업 완료 후 (하기 내용은 복사판넬 라인별 작업임)
 - 2) 복사판넬 주 배관연결 작업
 - 3) 설비 입상 배관 상단 및 복사판넬에 Auto Air vent 및 압력게이지 설치
(Header Dtype인 경우 복사판넬 끝부분이며 좌우측 구분 없이 설치높이가 가장 높은 부분에 설치)
 - 4) 복사판넬 하부(주배관 연결부 헤더 쪽) Drain배관 연결구(Dia.15mm 내경)에 Valve취부
(배관HWS/HWR 각 1EA씩)
 - 5) HWR Drain 밸브를 Open한 상태에서 수압기 및 Air compressor를 사용하여 물을 공급한다.
(압력 : 8kg/cm²)
 - 6) HWR Drain 밸브에서 완전한 물줄기가 나오기 시작하면 주배관 및 드레인밸브를 잠근다
 - 7) 압력게이지 상에 8kg/cm²가 나올 때까지 계속 공급한다.
 - 8) 12시간 후에 압력게이지를 체크한다.
 - 9) 압 변동이 없는 경우 수압테스트가 이상이 없으며 압력게이지를 철거한다.
 - 10) 압 변동이 있는 경우 누수 되는 곳을 찾는다(주로 커플링 연결 부분 : 버블테스트)
 - 11) 기타 설비 배관에 누수가 없는지 주배관 밸브가 잠긴 상태에서 같은 방법으로 체크한다.
 - 12) 이상이 없는 경우 보일러를 가동하여 난방 시운전을 한다.
- ### 4. 복사패널 유지방법
- 1) 하절기에는 배관내 온수를 빼지 않는다.
(난방수 교체는 배관내 스케일 및 부식의 원인이 된다)
 - 2) 정기적인 청소는 2년에 한번씩 복사패널 하부만 부드러운 블러시로 먼지등을 제거한다.

제 7 장 전열교환기 설치공사

1 일반사항

1. 적용범위

이 시방서는 공장에서 조립되어 건물에 설치되는 실내공기질을 향상시키고 에너지절약을 목적으로 한 공기 대 공기의 폐열회수형 환기장치로 정격풍량이 3,000m³/h 이하인 것에 대해 적용된다.

2. 참고 표준(규격, 법규)

- 1) 폐열회수형 환기장치(KS B 6879)
- 2) 다중이용시설등의 실내공기질 관리법(환경부, 제7562호)
- 3) 주택법(건교부, 제7334호)
- 4) 건축물의 설비기준등에 관한 규칙(건교부)
- 5) 주택성능등급 인정 및 관리기준(건교부, 제2006-14호)
- 6) 학교보건법(교육인적자원부)
- 7) 고효율 에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정(산업자원부)
- 8) 공기청정기(KS C 9314) 및 공기여과기(KS B 6141) 규격
- 9) 환기시스템(해당모델) 사용자/설치 매뉴얼

3. 제출물

- 1) 일반사항 : 제출물에 따라 아래에 열거한 내용물을 제출한다.
- 2) 시공상세도면
 - 발주처와의 협의에 따라 다음과 같은 사항들을 환기유니트와 관련한 당사의 업무범위로 한다.
단, 추가적인 협의를 통해 업무 범위의 조정이 가능하다.
 - ※ 환기 유니트 본체(모델명 포함 명판 부착), 부자재류의 공급
 - ※ System 도면, 설치도면, 결선도 및 자료의 공급
 - ※ 시운전, troubleshooting 방법 등의 control S/W,
- 3) 제품자료
 - 제품, 부자재 및 기타 명시된 제작품 각각에 대한 관련 자료
- 4) 검증, 확인
 - 제조업자 및 시공자가 각 구성부품이 사양에 일치하거나 부합한다는 것을 확인한다는 것을 상호간 사전에 협의된 관련 checksheet에 준하여 확인한다.
- 5) 시험보고
 - 제조업자는 제품이 명시된 성능과 일치하는지에 대해 시험을 수행하고 제품 시험 보고서를 제출한다.
 - ※ 시험 보고 성적서는 제조사 자체 성적서 또는 인증기관 성적서를 기준으로 한다.
 - ※ 시험보고서는 냉방 및 난방 표준조건에서 측정된 정격 열교환성능의 값을 제출하고 기타 시험항목은 KS B 6879기준에 준하여 측정된 값을 제시하여야 한다.
 - ※ 위 3항에서 명시된 측정값은 냉난방 성능의 경우 제품 표기치의 90% 이상, 소비전력의 경우 표기치의

115% 이내의 값이어야 한다.

6) 견본

- 다음 사항을 확인하기 위한 견본(시공사와 제조업자가 정한 시기에 제출): 종류별로 1개씩 제출한다.
 - ※ 완공시에 예상되는 모든 색상,구조 및 치수들이 나타나 있는 실물크기의 제품
 - ※ 시공에 필요한 각종 관련 부품

7) 작업절차서

- 선행작업 착수일전에 발주자 대리인에 제출하여 승인을 받는다.

4. 품질보증

- 1) 전기안전규격(인증기관: 한국 전자파 연구소)에 합격한 제품으로 시공한다.
- 2) 성능관련 인증기관이 있는 경우에는 인증기관의 성적서로 성능을 보증할 수 있다.

5. 착공전 회의

프로젝트회의 요구사항에 따라 현장에서 회의를 개최한다.

6. 견본시공

견본 제시하에 선택된 것들의 입증 및 제품과 시공의 질 뿐만 아니라 미적 효과도 나타내기 위한 견본품을 발주업체와 제조업체가 별도로 정한 시기 및 장소에 시공한다.

7. 운반, 보관, 취급

- 1) 제품 및 시공 관련 부품은 미개봉 컨테이너, 다발, 파렛트(운반대) 또는 포장장치 안에 넣어 프로젝트 현장으로 운반해야 한다.
- 2) 습기, 온도변화, 오염물질, 부식 및 기타 사유로 인한 변질이나 손상을 막기 위해서 제품을 지면에서 떨어진 곳에, 포장을 덮고, 건조한 곳에 보관 및 취급해야 한다

2 제품시방서

1. 개 요

- 1) Hauzen 환기시스템: 실내공기질 (IAQ)를 향상시키기 위한 시스템으로서 급,배기구를 동시에 갖추고 있고 실내, 외 온도, 습도가 교환되는 전열교환소자가 있는 열회수형 시스템임
- 2) Hauzen 환기시스템은 본체 외관, 저소음 급, 배기팬 및 구동모터, 열교환소자, 외기청정필터, 전장부, 유선리모콘(별매품), 기타(별매품)으로 구성되어 있다.
- 3) Hauzen 환기시스템은 KS 제품이나 동급 이상의 자재 및 부품을 사용하여 최상의 성능을 발휘할 수 있게 제작된다.
- 4) 본 시방서에 명시된 사항 이외의 도면 및 예외적인 경우의 시방 등은 발주처의 추가 지시에 따라 별도 제출토록 한다.
- 5) 주요 자재는 발주처의 승인을 얻은 후 사용한다.

2. 환기 유니트의 구조 일반

1) 외관 CASING류

- (1) CASING은 냉간압연강판(SGCC-M) 0.8~1.0t의 용융 도금된 재질로 제작한다.
- (2) CASING 연결부위는 SCREW 체결방식으로 한다.
- (3) 점검구는 분해조립이 원활하도록 제작하며, SCREW 타입으로 DOOR LOCK을 설치한다.
- (4) 흡입 및 토출구는 CASING 재질과 동일한 냉간압연강판(SGCC-M) 1.0t의 용융도금된 재질을 사용하여 제작되며, DUCT 연결을 손쉽게 할 수 있도록 한다.
- (5) CASING 외부에는 결로현상을 방지하기 위하여 난연성 재질의 보온재를 부착하며, 보온재의 두께는 5mm 이상으로 한다.

2) FILTER(외기청정)

- (1) 외기청정 FILTER는 PP재질을 사용하여 저압손 부품을 사용한다.

(2) FILTER 사양

- EFFICIENCY : 0.5 μm 입자에서 집진효율 60% ↑ (비색법)
- 상세 사양

		Spec.
Filter media	Media	PP + PET Spun bond
	Composition	PP + PET Nonwoven
	Weight	120g/m ² ± 10%
Frame	Material	PET
	Weight	260g/m ² ± 20%
Hot melt	Material	Nylon
	Weight	139 ~ 149 °C

(단, Filter media란 FIBER에 PLUS(+) 또는 MINUS(-) 전하를 갖도록 CORONA 처리를 행하여 하전되어 있는 DUST 및 중성인 DUST도 강한 흡착력을 나타내는 고효율의 FILTER MEDIA를 지칭함)

(3) FILTER 특징

- 100% 합성섬유로 구성되어 인체 유해 성분이 없음
- 기존 Glass Filter의 단점인 폐기 문제 완전 해결
- Corona 방전을 행하여 섬유에 하전을 갖게 되어 세균, 곰팡이, 진균류의 서식이 불가능하여 항균도가 99.9% 이상임(한국원사직물시험연구소 SF Mark 획득)

3) 열교환 소자

- (1) 열교환 소자는 PAPER의 특수가공지로 제작하여 현열과 잠열이 동시에 열교환되도록 하되, 습기로 인한 열교환소자의 변형이 생기지 않는 재질로 제작한다.
- (2) 열교환 소자의 FRAME은 P.E 재질로 일체형으로 만들어 청소 및 점검시 탈착이 용이하도록 하며, 장시간 사용에도 부식이 없도록 한다.
- (3) 열교환소자의 형상은 급기와 배기를 두곳에서 교차시켜 열교환 효율이 높은 직교류형을 채택하도록 한다.

항 목	단 위	Spec.	비 고
단위중량	g/m ²	50±5	JIS P 8124에 의함
두께	μm	65±5	JIS P 8118에 의함
인장강도(T)	kN/m	1.30이상	-
투기도	sec(王辨式)	3,000이상	JIS P 8116에 의함 (측정 규격 미상)
투습도	g/cm ² · 24hrs	1,600이상	JIS Z 0208과 같게 하고 23°C 50%RH로 함
탄화길이	cm	100미만	JIS A 1322에 의함

(단, 상가 데이터는 열교환막에 관한 물성치임)

4) FAN & MOTOR

- (1) FAN은 SIROCCO FAN으로 하고 재질은 ABS 수지로 한다.
- (2) STATIC BALANCING 및 DYNAMIC BALANCING이 될 수 있는 일체형 구조를 채택한다.
- (3) 저소음 FAN & MOTOR를 사용하여 운전시 저소음, 저진동이 유지될 수 있도록 한다.
- (4) 별도의 방진 장치 없이도 UNIT에 소음이나 진동이 전달되지 않도록 제작한다.
- (5) FAN & MOTOR는 교체 가능한 구조로 제작하여 자유로운 점검이 가능하도록 한다.
- (6) FAN & MOTOR는 환기유닛 전용 금형 제품을 사용하도록 한다.

(7) FAN Spec

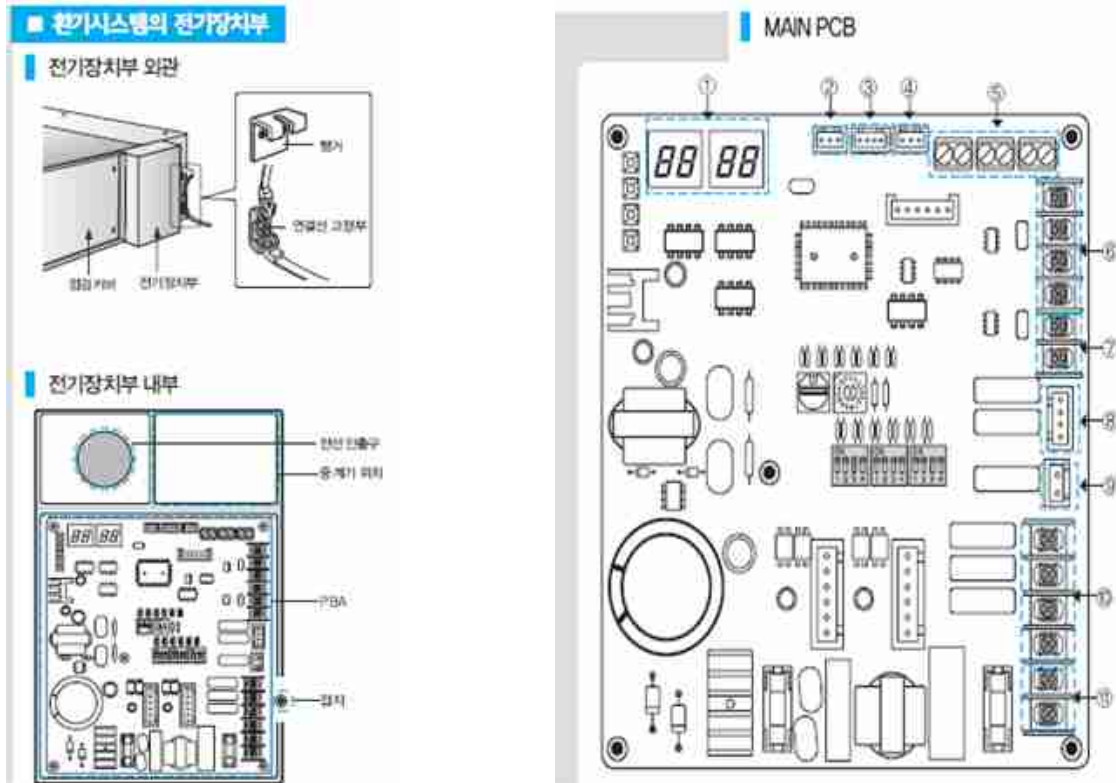
항 목	단 위	Spec.	비 고
날개수	ea	31	사내 시험규격, 규정에 준하여 검증, 판정
FAN 외경	mm	227.5±0.5mm	
FAN 높이	mm	80±0.5mm	
축진동	mm	0~1	
면진동	mm	0~1	
중량	g	367±5	
RoHS	-	No Detection	

(8) MOTOR Spec

항 목	단 위	Spec.	비 고
Shaft 길이	mm	104±1.0	사내 시험규격, 규정에 준하여 검증, 판정
Shaft D-cut 길이	mm	17.7+0.3,-0	
Lead wire 길이	mm	250 +20,-0	
Lead 제어전압 (Vsp)	Vdc	0~6	
Load Current	mAdc	290이하	
RoHS	-	No Detection	

5) 전장부

- (1) CASE PCB는 냉간압연강판(SGCC-M) 0.8t의 용융 도금된 재질이며, PCB를 지지하는 CASE PCB LOWER는 V0 BLACK HIPS 재질이고 Cover Main PCB Lower는 V0급의 BLACK HIPS 재질이다.
- (2) PCB의 사진은 다음과 같다.



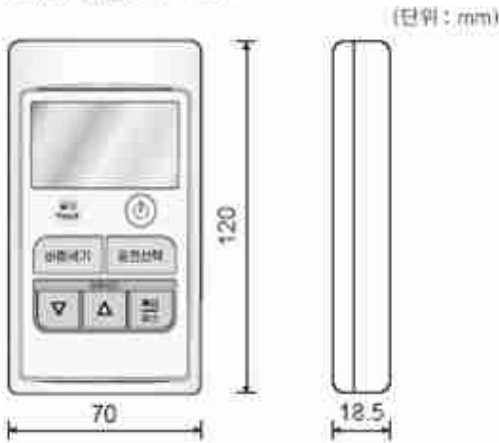
(3) 조립 외관의 정상 조건은 다음과 같다.

- 외관에 흠집, 변형, 깨어짐 등이 없을 것.
- PCB ASS'Y 및 CONNECTOR 등은 정위치에 조립 되어야 한다.
- PCB ASS'Y 조립 외관

NO	항 목	조립 방법
1	DIP 부품류	PCB 표면에 완전 밀착 조립 되어야 한다.(0.3mm 이내)
2	CONNECTOR 류	PCB 표면에 완전 밀착 조립 되어야 한다.(0.2mm 이내)
3	콘덴서 류	PCB 표면에 완전 밀착 조립 되어야 한다.(1mm 이내)
4	PIN LEAD 길이	납땜 후 PIN의 LEAD길이는 PCB 표면을 기준하여 2.5mm이내로 CUTTING 되어 있어야 한다.

6) 유선리모컨(별매품)

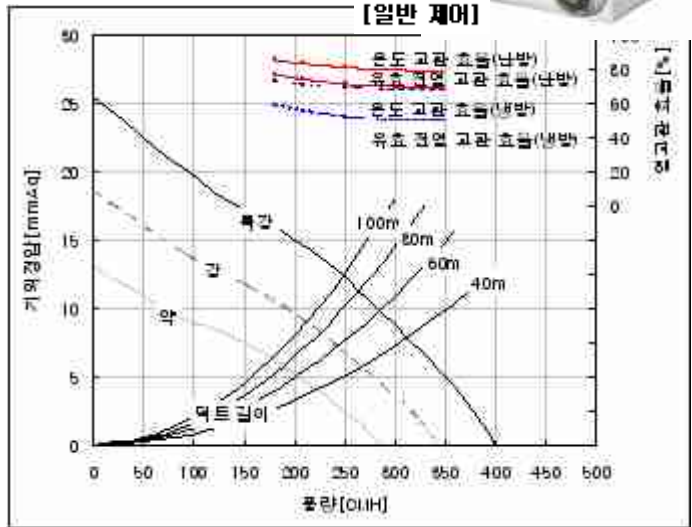
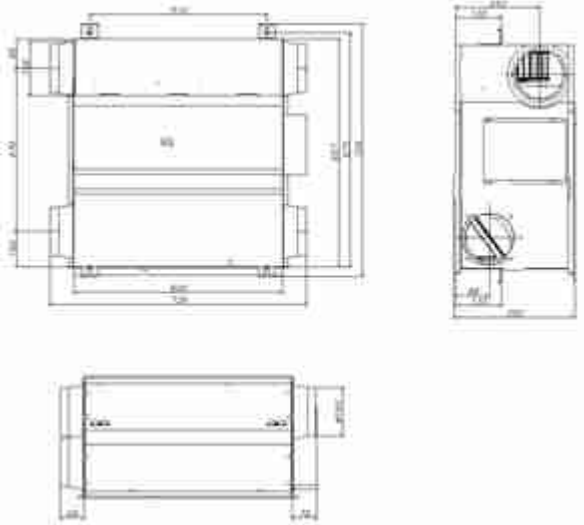
ERV 유선리모컨



7) (설치) 부자재(별매품)

덕트 공칭 지름	Ø 100	Ø 150	Ø 200	Ø 250	비 고
급 배기 그릴	AVG-VAA1000	AVG-VAA1500	AVG-VAA2000	AVG-VAA2500	소음 타입
파이프 후드	AVH-VAA1000	AVH-VAA1500	AVH-VAA2000	AVH-VAA2500	스테인리스 제
주름관	AVIF-VACF1000	AVIF-VACF1500	AVIF-VACF2000	-	-
방화 댐퍼	AVD-AA1000	AVD-AA1500	-	-	점검구 있음
	AVD-AF1000	AVD-AF1500	AVD-AF2000	AVD-AF2500	외복귀형

3. 성능 및 제원



Model	RHF-025EB(일반 제어)						
전원	220V, 60Hz						
환기모드	전열환기			보통환기			
풍량구분	터보	강	약	터보	강	약	
소비전력(W)	120	105	85	120	105	85	
풍량(m ³ /h)	250	250	180	250	250	180	
기외정압(mmAq)	12.2	7.0	6.2	12.2	7.0	6.2	
온도 교환 효율(%)	냉방	69	71	73	-	-	-
	난방	81	83	85	-	-	-
유효 전열교환 효율 (%)	냉방	52	55	59	-	-	-
	난방	72	74	77	-	-	-
제품크기(ℳ×H×D)(mm)	660×350×600						
제품중량(kg)	25.5						
덕트사이즈(mm)	150						
정풍량 제어 사양(터보 기준)	제어범위: 기외정압 5.0~12.2[mmAq], 소비전력 85.5~120.0[W]						
시험 조건	1. 풍량 / 기외정압: KS 패열 회수형 환기 장치(KS B6879) 기준 2. 온도 교환 / 열교환 효율: "고효율 에너지기저재 보급촉진에 관한 규정" 기준 [냉방] 실내(24℃ DB/17℃ WB), 실외(35℃ DB/24℃ WB) [난방] 실내(22℃ DB/13.9℃ WB), 실외(2℃ DB/0.44℃ WB) 3. 덕트 길이는 마찰 손실 계수 0.02일 때의 직관 상당 길이						

Model		RHF-035EB(일반 제어)					
전원		220V, 60Hz					
환기모드		전열환기			보통환기		
풍량구분		터보	강	약	터보	강	약
소비전력(W)		115	100	85	115	100	85
풍량(m ³ /h)		350	350	260	350	350	260
기외정압(mmAq)		17.0	11.3	9.0	17.0	11.3	9.0
온도 교환 효율(%)	냉방	71	73	75	-	-	-
	난방	80	82	84	-	-	-
유효 전열교환 효율(%)	냉방	54	57	60	-	-	-
	난방	71	74	77	-	-	-
제품크기(W×H×D)(mm)		1012 X 270 X 1000					
제품중량(kg)		42.5					
덕트사이즈(mm)		200					
정풍량 제어 사양(터보 기준)		제어 범위 : 기외정압 4.0 ~ 17.0[mmAq], 소비전력 68.0 ~ 115.0[W]					
시험 조건		1. 풍량 / 기외정압 : KS 패열 회수형 환기 장치(KS B6879) 기준 2. 온도 교환 / 열교환 효율 : "고효율 에너지기저재 보급촉진에 관한 규정" 기준 [냉방] 실내(24℃ DB/17℃ WB), 실외(35℃ DB/24℃ WB) [난방] 실내(22℃ DB/13.9℃ WB), 실외(2℃ DB/0.44℃ WB) 3. 덕트 길이는 마찰 손실 계수 0.02일 때의 직관 상당 길이					

Model		RHF-050EB(일반 제어)					
전원		220V, 60Hz					
환기모드		전열환기			보통환기		
풍량구분		터보	강	약	터보	강	약
소비전력(W)		180	155	130	180	155	130
풍량(m ³ /h)		500	500	350	500	500	350
기외정압(mmAq)		18.3	11.5	9.5	18.3	11.5	9.5
온도 교환 효율(%)	냉방	70	72	74	-	-	-
	난방	80	82	84	-	-	-
유효 전열교환 효율(%)	냉방	50	53	56	-	-	-
	난방	70	73	76	-	-	-
제품크기(W×H×D)(mm)		1012×270×1000					
제품중량(kg)		42.5					
덕트사이즈(mm)		200					
정풍량 제어 사양(터보 기준)		제어 범위 : 기외정압 8.0~18.3[mmAq], 소비전력 110.0~180.0~[W]					
시험 조건		1. 풍량 / 기외정압 : KS 패열 회수형 환기 장치(KS B6879) 기준 2. 온도 교환 / 열교환 효율 : "고효율 에너지기저재 보급촉진에 관한 규정" 기준 [냉방] 실내(24℃ DB/17℃ WB), 실외(35℃ DB/24℃ WB) [난방] 실내(22℃ DB/13.9℃ WB), 실외(2℃ DB/0.44℃ WB) 3. 덕트 길이는 마찰 손실 계수 0.02일 때의 직관 상당 길이					

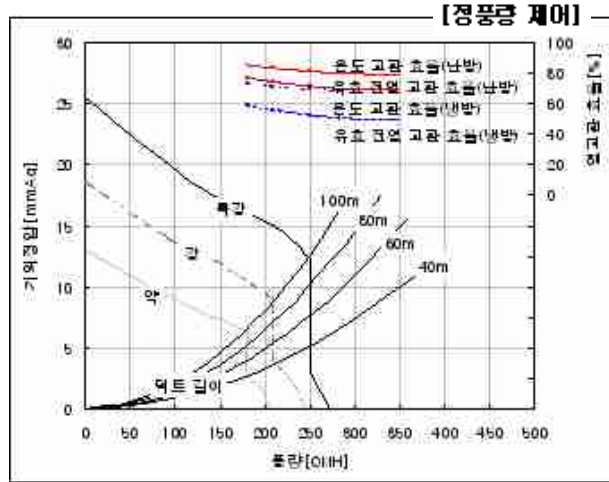
Model		RHF-080EB(일반 제어)					
전원		220V, 60Hz					
환기모드		전열환기			보통환기		
풍량구분		터보	강	약	터보	강	약
소비전력(W)		340	290	240	340	290	240
풍량(m ³ /h)		800	800	600	800	800	600
기외정압(mmAq)		17.7	10.0	8.1	17.7	10.0	8.1
온도 교환 효율(%)	냉방	70	71	72	-	-	-
	난방	81	82	83	-	-	-
유효 전열교환 효율(%)	냉방	55	57	59	-	-	-
	난방	72	74	76	-	-	-
제품크기(W×H×D)(mm)		1220×340×1135					
제품중량(kg)		67					
덕트사이즈(mm)		250					
정풍량 제어 사양(터보 기준)		제어 범위 : 기외정압 0.0~17.7[mmAq], 소비전력 160.0~340.0[W]					
시험 조건		1. 풍량 / 기외정압: KS 패럴 회수형 환기 장치(KS B6879) 기준 2. 온도 교환 / 열교환 효율: "고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정" 기준 [냉방] 실내(24℃DB/17℃WB), 실외(35℃DB/24℃WB) [난방] 실내(22℃DB/13.9℃WB), 실외(2℃DB/0.44℃WB) 3. 덕트 길이는 마찰 손실 계수 0.02일 때의 직관 상당 길이					

Model		RHF-100EB(일반 제어)					
전원		220V, 60Hz					
환기모드		전열환기			보통환기		
풍량구분		터보	강	약	터보	강	약
소비전력(W)		460	380	320	460	380	320
풍량(m ³ /h)		1000	1000	670	1000	1000	670
기외정압(mmAq)		18.5	8.1	9.1	18.5	8.1	9.1
온도 교환 효율(%)	냉방	68	69	70	-	-	-
	난방	80	81	83	-	-	-
유효 전열교환 효율(%)	냉방	50	53	55	-	-	-
	난방	72	74	77	-	-	-
제품크기(W×H×D)(mm)		1220×340×1135					
제품중량(kg)		67					
덕트사이즈(mm)		250					
정풍량 제어 사양(터보 기준)		제어 범위 : 기외정압 7.5 - 18.5[mmAq], 소비전력 270.0 - 460.0[W]					
시험 조건		1. 풍량 / 기외정압: KS 패럴 회수형 환기 장치(KS B6879) 기준 2. 온도 교환 / 열교환 효율: "고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정" 기준 [냉방] 실내(24℃DB/17℃WB), 실외(35℃DB/24℃WB) [난방] 실내(22℃DB/13.9℃WB), 실외(2℃DB/0.44℃WB) 3. 덕트 길이는 마찰 손실 계수 0.02일 때의 직관 상당 길이					

4. 주요 기능

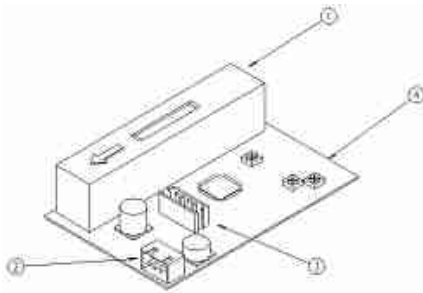
1) 정풍량 제어기능

- (1) 용도 : 낮은 덕트 저항계에서의 과도한 환기량 발생, 소음, 소비전력 상승 억제
- (2) 제어 방법 : 특정 위치를 기준으로 정풍량 제어를 수행, 임의로 전류값(회전수)을 낮추어 제어



2) 인공지능 운전(CO2 감지 센서에 의한 실내공기질 자동감지, 옵션사양)

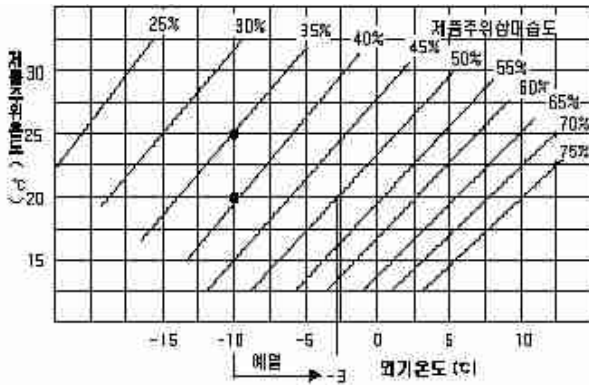
- (1) NDIR(비분산 적외선)의 검지방식의 센서임
- (2) 온도 60℃, 상대습도 95%에서 48HR 방치한 후, 외관의 파손, 변형, 구조의 변형등이 없어야 하며, 작동시 에러가 발생하지 않아야 한다.
- (3) 이산화탄소 센서의 외형 및 스펙은 다음과 같다.



- Maker: 코리아 디지털
(단, 센서core maker: 독일)
- 검출농도 : 0-2000ppm
- 정밀도 : ±50ppm + 3%
- 방식 : NDIR
- 전원 : DC 5V ± 5%
- 작동조건 : 5-45℃

3) 한랭지 제어기능

- (1) 용도: 겨울철 환기 운전시 전열소자와 세트 내/외부에 결로/결빙현상이 발생하는 것을 방지
- (2) 제어 방법: 예열을 위해서 히터를 추가하는 것이 일반적인 방법이나 히터 가동시 전기료가 증가하므로 전기료 절감과 에너지의 효율적 이용을 위해 온도별 급,배기 팬 동작시간을 제어 (실외공기의 0 ~ -15℃ 온도 영역대에서 환기 운전 가능)



< 제품본체표면의 결로관련 Graph >

- < 제품결로 발생 메카니즘 >
- 제품주위의 온, 습도가 높고 외기 온도가 낮으면 제품표면에 이슬맺힘 발생
 - 제품주위 온, 습도와 외기온도로 무축그래프에서 이슬맺힘 발생 한계조건 파악
 - 예를 들어, 외기온도가 -10°C 이고, 제품주위의 온도가 20°C, 습도가 50%인 조건에서 이슬맺힘 한계 외기온도는 -3°C 이므로 예열이 필요하다.

4) Multi Network 연동제어(옵션사양)



5) 보통/전열환기 자동 전환기능

- (1) 실내가 냉·난방 중일 때는 전열교환 환기로 가동하며, 냉·난방이 필요 없는 봄, 가을에는 보통환기로 전환할 수 있는 자동변환 기능으로 불필요한 전력소모를 막는다.
- (2) 전열교환 운전 : 실내가 냉·난방 중일 때, 실내,외 온/습도 차이가 클 때(주로 여름, 겨울) 보통환기 운전 : 실내가 냉·난방이 필요 없고, 실내,외 온/습도 차이가 작을 때(주로 봄, 가을)

제 8 장 보일러 설치공사

1 개 요

1. 목 적

본 제작 시방서는 은평소방서 이전공사 신축공사 현장에 설치 될 무압관수식 온수보일러 및 부대시설 납품설치에 적용하고 정부의 저 NOx 규제에 대비하여 환경기술부 고시 환경 기준치 이내의 저 NOx형 보일러로 납품 한다.

2. 적용법령

- 1) 보일러는 산업자원부 고시 제 2005-20호(에너지 이용합리화법 제58조 제7항 및 열사용기자재 관리규칙 제 34조, 제35조의 규정)에 의한 검사를 받은 제품으로 한국공업 규격(KSB 6233)에 의하여 제작하고 설치하여야 한다.
- 2) 품질경영인증시스템 인증 (ISO 9001 인증)
- 3) 환경경영시스템 인증 (ISO 14001 인증)
- 4) 과학기술부 신기술(Excellent Korean Technology) NET(제K085호)을 적용하여 제작한 우수제품이어야 한다.

2 일 반 사 항

1. 제작자(계약자)는 계약 이전 설치 지역 현지답사를 실시하여 발주자의 요구사항을 충분히 숙지하여 제작 및 설치해야하며 사용에 이상이 없어야 한다.
2. 제작자(계약자)는 계약 후 7일 이내에 도면 및 공정표를 제출하여 감독관의 승인을 득하여야 하며 제품의 납품 전에 중간 검수를 실시하여 감독관의 지시에 의해 납품 설치한다.
3. 본 제품의 계약은 제작, 납품, 운반, 설치, 시운전, 검사, 인도까지이며 모든 기능을 만족시켜야 한다.
4. 기타 본 건에 명기되지 않은 사항이나 본 시방서의 문구 해석에 이의가 있을 시는 감독원과 제작자(계약자)의 상호 협의에 의하여 조정 한다.

3 보일러 구성품

1. 보일러의 주요 기기

- 1) 보일러 본체
- 2) 싱크로 히 타
- 3) 가 스
- 4) 인공지능 자동장치
- 5) 송풍기(고효율 모터)
- 6) 팽창탱크
- 7) 난방용 열교환기 및 열매수 순환펌프
- 8) 급탕용 열교환기 및 열매수 순환펌프
- 9) 각종안전장치

2. 지정된 연료를 가장 효율이 좋게 연소시키는 구조로 하고, 운전 중 소음이 적고, 기능이 확실하며 내구성이 있어야 하며 연료 분사방식은 브라스트식으로 하고 버너의 모든 부품은 (GAS VALVE TRAIN 포함) 가스 안전 공사 규격에 합당한 제품으로 모든 부하에서 안정 된 운전이 되도록 설계 제작하여야 한다.

3. 보일러의 주 재료는 K.S 및 열관리 형식승인제품을 사용한다.

4 본체 제작

1. 동체(Shell Plate)

보일러 제작용 강판을 자동절단기로 정확히 절단하여 Bending Roller로 작업하여 원통형으로 제작하고 접속 부는 용접으로 처리하며 용접 후 잔류응력을 제거하기 위하여 소둔 공정을 거쳐야 한다.

2. 관판(End Plate)

자동절단기로 정확히 절단하여 Flanging Machine으로 평형으로 냉간 가공하며 Tube Hole은 Radial Drilling Machine으로 가공한다.

3. 노통(Flue Tube Plate)

보일러 제작용 강판을 자동절단기로 정확히 절단하여 Bending Roller로 작업하여 원통형으로 제작하고 접속 부를 용접으로 가공 한다.

4. 수관(Water Tube)

STBH340 강관을 정확히 절단한 후 #80 Paper로 사상하고 Tube와 End Plate 결합은 용접으로 작업한다.

5 부속 장치

1. 가스

버너는 착화, 연소 작업을 안전하게 진행하며 열이나 진동에 견뎌야 하며 운전 중 소음이 적고 기능이 안정 되며 내구성이 있어야 하고 질소 산화물등 오염 물질의 생성을 감소시키고 환경오염물질이 설계기준치 이내 에서 최소화 하도록 저NOx형 버너를 부착 하여야 한다.

- 1) 형 식 : 저NOx형 브라스트식
- 2) 연소범위 : 보일러 용량에 적합해야 한다.
- 3) 연소방식 : 선회분할단화염방식
- 4) 점화방식 : 파이롯트 방식
- 5) 사용연료 : 도시가스
- 6) 배관범위 : 버너-밸브트레인까지
- 7) 가스공급압력 : 2,000mmAq~4,000mmAq

2. 압입송풍기(Forced Draft Fan)

- 1) 압입송풍기는 터보형으로 제작하여 소음을 적게하며 열이나 바람에 의하여 변형이 일어나서는 안 되며 보 일러의 부하에 따라 회전수가 조정되는 가변형 인버터를 부착하여 전력량 절감 및 소음이 감소되는 인버터 제어방식을 적용해야 한다.
- 2) 송풍기는 소음 보증 수준에 맞게 제작하고 소음기를 부착한다.
- 3) 팽창탱크(Expansion Tank)
대기 개방형으로 제작하여 보일러 동체 상부에 부착하며 수위 콘트롤러를 부착하여 탱크내의 수위를 일정 하게 유지시키며 자동으로 보충수를 보급하는 시스템을 갖춘다.
- 4) 난방용 열교환기 및 열매수 순환펌프
Cu Spiral Tube를 사용하여 난방용 열교환기를 제작하며 보일러 본체의 열수와 강제 순환될 수 있도록 열 매수 순환펌프를 설치한다.
- 5) 급탕용 열교환기 및 열매수 순환펌프

Cu Spiral Tube를 사용하여 급탕용 열교환기를 제작하며 보일러 본체의 열수와 강제 순환될 수 있도록 열매수 순환펌프를 설치한다.

6) 안전장치(Safety System)

안전장치는 서머스타트, 과열방지스위치, 수위조절장치, 과대풍압안전 스위치 등으로 구성되며 서머스타트와 과열방지장치는 동체 내부 열매수 온도가 설정값 이상 또는 이하로 상승 하강할 때 연소를 자동제어 시키거나 열매수 순환펌프를 제어할 수 있어야 하며 과대 풍압 안전스위치는 연도 내부에 상존하는 풍압이 이상으로 상승할 때 버너연소를 자동으로 차단할 수 있어야 한다.

(1) 배기가스 과온 경보장치

배기가스온도가 설정온도 이상 상승되면 보일러가 정지되어야 한다.

(2) 가스압 이상 경보장치

가스압이 정상으로 공급되지 않을때 보일러가 정지되어야 한다.

(3) 불착화 경보장치

보일러가동시 불착화가 발생되면 보일러가 정지되어야 한다.

(4) 풍압이상 경보장치

송풍기가 작동되지 않을시에는 보일러가 착화되지 않아야 한다.

(5) 송풍기, 급수펌프모터이상 경보장치

이상이 발생하면 송풍기 정지 되어야 한다.

5 자동제어장치

1. LCD대형화면을 사용하여 스위치 조작이 쉬운 터치식으로 하여야 하고 스크린상에서 보일러의 자동운전, 운전조건을 설정할 수 있고 운전이력, 경보화면 등을 체크 할 수 있는 System으로 해야 한다.
2. LCD화면에 보일러 운전과 관련한 난방수 온도, 급탕수 온도, 과열차단온도, 송풍기의 회전수, 연소부하상태, 배기가스온도, 담파상태가 표시되어야 한다.
3. 열관리기능이 되어야 한다.
난방, 급탕 온도, 연소시간, 점화횟수, 배기가스온도, 관체수 온도
4. 예지기능이 되어야 한다.
풍량부족, 가스누설확인, 댐퍼이상, 배기 가스온도 고온 상승방지 사전 경고기능 매연 상태 경고
5. 인텔리젼트기능이 되어야 한다.
송풍기인버터제어, 비례댐퍼제어
6. 다기능제어가 되어야 한다.
보일러상태 점점 제공, 운전테스트기능, 경보 기록복귀기능, 운전기록복귀기능
7. 에러해결기능이 되어야 한다. 이상발생시 화면에 해결방법표시

6 인버터 제어 컨트롤러 부착

1. 송풍기에 인버터를 부착시켜 부하변동에 따라 회전수를 조절하여 전기사용량을 절약하여야 한다.
2. 난방 및 급탕 사용량변화에 따라 자동으로 보일러의 가동이 되어야 하며 송풍기 모터의 회전수를 무단으로 가감하여 송풍량을 조절하고 전력을 절감하여야 한다.
3. 송풍기모터는 고효율 제품을 사용하고 인버터를 부착한다.
4. 사용 인버터는 UL 인증 제품을 사용하여야 한다.

5. 콘트롤 패널은 운전 및 운전조건설정, 운전이력, 경보사항 등이 내장되고 전자식 운전이 가능한 터치스크린 방식의 인공지능형을 설치한다.

7 검사 및 시험방법

1. 제품생산에 소요되는 재료는 승인된 제품을 사용하고 구매자의 검수를 받아야하며 공인 된 품질인증품목과 검사는 생략할 수 있다.
2. 검사항목
 - 1) 철판의 재질, 규격, 형상이 에너지관리공단 검사기준에 이상이 없어야 한다.
 - 2) 수압검사
최고사용압력의 1.3배에 8kg/cm²을 더한 압력을 30분 이상 지속하여 누수 되는 부분이 없어야 한다.
 - 3) 공정검사. - 동체의 규격 노즐의 위치, 규격, 수량이 이상이 없어야 한다.
 - 4) 조립검사
모든 기기와 부품, 계기류 등이 정품, 정량, 정위치가 이루어졌는지 확인해야 한다.

8 가스버너검사

가스안전공사에서 준하는 법령에 의거하여 안전 및 성능검사를 받아야 하며 검사필증을 버너에 부착하여야 한다.

9 출고검사

1. 출고전에 모든 기기를 확인하고 명판, 안전스티커를 부착해야 한다.
2. 명판에는 아래와 같은 항목을 표시해야 한다.
품명, 모델, 용량, 전열면적, 연료 소모량, 제조 년 월, 상호 및 연락처 버너의 모델 및 용량, 제조번호

9 보온작업

Rock Wool 또는 열손실을 막기 위한 보온재를 사용하여 75T로 작업을 해야 하며 칼라 철판 또는 동등 이상품의 재료로 Casing을 하여야 한다.

10 운반정치작업

1. 설치 장소까지 운반시 장비의 손상을 방지하도록 포장을 하여야 한다.
2. 우천시에는 정치 작업 중 제품에 수분이 들어오지 않도록 조치 하여야한다.
3. 정치 작업 중 타 작업물에 손상을 주어서는 안 된다.
4. 작업 완료후 납품품목을 감독원과 확인하여야 한다.

11 품질보증

보증기간 내에 제작상의 잘못으로 발생하는 결함은 신속하게 수리 및 교환을 해야 하며 이때 보수에 필요한 부품 및 경비는 제작업체에서 부담을 한다.

12 기타사항

1. 시운전 후 발주자가 시행하는 검사를 득하고 이상이 없어야 하며 이상이 발생시는 즉시보완 조치 완료 한다.

2. 납품시기의 조정이 필요하면 감독관의 요청에 의해 계약자는 제작 후 제작처에서 안전하게 보관하여야 한다.
3. 제작전 조립도, 설치도, 제작사양서, 납품품목 등 감독관이 요청하는 자료를 제출하여 승인을 득해야 한다.
4. 본시방의 사양을 변경하고자 하는 경우는 감독관의 승인을 득해야하고 제작 납품상 발생하는 문제점은 감독관과 협의하여 처리 한다
5. 보일러 반입시에 에너지 이용 합리화법에서 정하는 제반 검사 증빙자료를 제출하고 법정검사가 필요시는 설치자가 처리 완료하여 감독관에게 제출한다.
6. 시운전 실시 후 운전자에 대한 교육을 실시하고 운전관리에 필요한 교재를 제출 한다.

*. 보일러 형식 및 특기사양

구 분		형 식	사 양	비 고
보일러 본 체	형 식		무압관수식	인버터제어
	정격 용량		500,000kcal/h	
	최고사용압력		10kg/cm ²	
	사 용 연 료		가 스	LNG
	전 열 면 적		11.2m ²	
	수 량		2대	
	효 율		90%이상	10,000kcal/Nm ³
	연료 소비량		54.9Nm ³ /h	
가 스 버 너	형 식		브라스트식	
	연소제어방식		비 레 제 어	
	연 소 방 식		선회분할단화염방식	
자 동 장 치	PLC 제어장치		인공지능 LCD 터치스크린	
사 용 전 원			3φ *380V*60Hz	
송 풍 기	인버터제어방식		1.5kW	고효율모터
규 격	장비전장(L)		3,150mm	
	장비전폭(W)		1,700mm	
	장비전고(H)		1,610mm	
	연돌및연도(∅)		300	

제 9 장 저수조 설치공사

1 적용범위 및 분류

1. 적용범위:

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

2. 분류 :

W(가로) X L(세로) X H(높이)로 탱크의 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

1. 재료

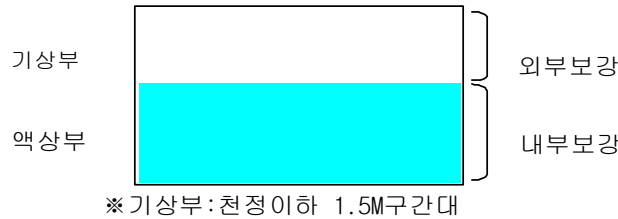
구 분	표준 재료
판 널	항균 SMC (SMC + 항균제 + 황토)
보강재류(내부)	STS 444
보강재류(외부)	STEEL + 용융아연도금
수밀재	PVC 발포 Tape
볼트(내부)	STS 304
볼트(외부)	Steel + 용융아연도금
사다리(내부)	PVC(수도용 VP)
사다리(외부)	Steel + 용융아연도금
환기구	플라스틱 성형품(50A 이상)
피팅	- 소켓(50A 이하) : 황동재질 - 플렌지(65A 이상) : 플라스틱 또는 내식성소재

2. 형태

1) 보강구조

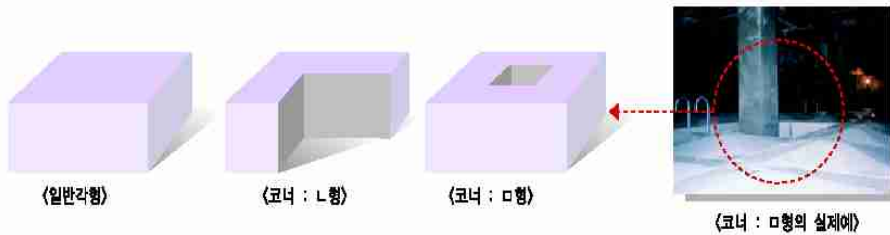
탱크의 보강구조는 담수된 물의 수질을 향상시키는 목적으로 물탱크내부의 수평보강재를 최소화하는 구조로 설치한다.

- (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.



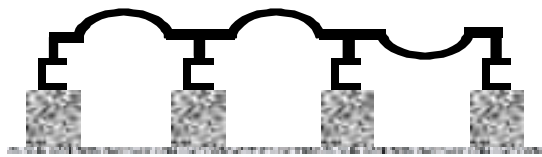
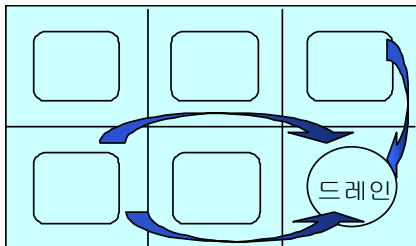
2) 구성방식

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

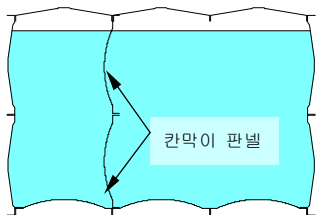


3) 설치법규 준수사항

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



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



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

3. 제조 및 가공

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

4. 기능 및 성능

1) 판넬의 성능

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

품질 항목	성능	시험결과	비고
인장 강도 MPa{ kgf/mm ² }	60 {6.12} 이상	85	GQ인증 시험결과임 (성적서 첨부)
굴곡 강도 MPa{ kgf/mm ² }	80 {8.16} 이상	188	
굴곡 탄성률 MPa{ kgf/mm ² }	6000{612} 이상	13679	
유리섬유 함량 %	25 이상	30.1	
바쿨경도	30 이상	56	
흡수율 %	1 이하	0.2	
정수압 시험	정수압의 4배 이상	합격	

2) 탱크의 성능

(1) 구조적 성능

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

품질 항목	성능	시험결과	비고
누수	누수 없을것	누수없음	GQ인증 시험결과임 (성적서 첨부)
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	성능	시험결과	비고
냄새와 맛	이상 없을것	이상없음	GQ인증 시험결과임 (성적서 첨부)
탁도	2도 이하	2 이하	
색도	5도 이하	5 이하	
중금속(Pb로서)	0.1 ppm이하	검출안됨	
과망간산칼륨(KMnO4)소비량	10 ppm이하	1 이하	
pH	5.8 ~ 8.6	7.3	
폐놀	0.005ppm 이하	검출안됨	
중발 잔유분	30ppm 이하	8	
잔류 염소의 감량	0.2ppm 이하	0.2	S마크 인증 시험 결과임 (성적서 첨부)
항균시험(대장균)	95% 이상	99.99	
항균시험(황색포도상구균)	95% 이상	99.16	한국건자재시험연구원 (성적서 첨부)
원적외선 방사율	0.8 이상	0.889	

5. 마감 및 외관

판넬 내외면의 겉모양은 KSF 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.

6. 기타 사항

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

4 검사 및 시험

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

5 포장 및 표시

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.

2. 표시

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

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

3. 주기

사용방법 및 사후관리방법을 표기한다.(P/L 스티커 등)

6 용도 및 재원 등

1. 용도

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

2. 발주재원

- 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

3. 기타 참고사항

- 1) 카다로그
- 2) 설치 및 조립 도면

별첨 #1. TANK높이별 축판구성 표준

제 10 장 부스타펌프 설치공사

1 일반 사항

본 기기를 납품하는 업체는 공장에서의 시험 및 성능 보증을 물론이며, 현장에 납품 설치, 시운전후에도 장비의 지속적인 유지보수 및 감시를 지원하여 장비의 상태가 항상 양호한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 그러므로 이를 위하여 펌프 운전 상태를 24시간 체크 또는 감시할 수 있도록 장비를 구성하여야 한다. 회전수 제어방식의 부스터 펌핑시스템 기술을 정부 공인기관에서 인증한 마크(KT 또는 EM)를 획득한 제품 또는 동등이상의 규격품이어야 한다.

1. MAKER 공사범위 (SCOPE)

내 용	장 비	인버터식 부스타펌프 (SCOPE)
전기	1. MCC PANEL → B/P CONTROL PANEL 까지 배선	USER
	2. B/P CONTROL PANEL → MOTOR 까지 배선	MAKER
	3. 전선 정리	USER
통신	4. 인터넷 회선(부스타넷용)을 B/P CONTROL PANEL 까지 설치(OPTION)	USER
기초	5. 방진	MAKER
	6. 기초 CON'C (승인도면 참조)	USER
배관	7. 흡입 및 토출헷다 (상대플랜지 포함)	MAKER
	8. 입출구 배관공사 (게이트 밸브, 플렉시블, 스트레이너 포함)	USER
보온	9. 배관보온(필요시)	USER
반입·설치	10. 반입, 설치 (반입구 확보된 상태)(OPTION)	MAKER
시운전	11. 시운전 (책임자 참관 要)	MAKER

2 기기의 구성 및 성능

본 기기는 소정의 성능을 만족시키기 위하여 공장에서 제작, 조립, 도장, 시험을 하며, 아래의 부품으로 구성되어 있다.

1. 3500 RPM 의 전동기 및 다단터어빈 또는 단단 블류트 펌프
2. BLADDER식 급수가압탱크
3. 흡입 / 토출 MANIFOLD (STS 304)
4. CONTROL PANEL (한글표시형 액정표시판을 내장한 디지털 PID CONTROLLER 및 INVERTER 내장형 BOOSTER PUMP 전용 판넬)
5. 장거리 송수신용 모뎀(OPTION)
6. 펌프를 보수하기 위한 차단밸브
7. 펌프 정지시 역류를 방지하기 위한 NONE RETURN VALVE
8. 펌프 콘트롤용 전류감지 릴레이
9. 전동기별 마그네틱 스위치
10. 전동기별 차단기 및 과부하 방지 장치

11. 시간지연장치(설정치 변경이 가능한 형식)
12. 변압기(제어전원용)
13. 흡입 및 토출압력계
14. 펌프 공회전 방지 안전장치 (플로트 스위치)
15. 이상 ALARM 용 BUZZER

3 운전방식

1. 펌프의 순차 운전방식

연속 급수 상태에서는 NO.1 펌프가 계속 운전되어 시스템에 급수하고, 급수량 변동에 따른 펌프 순차운전은 PRESSURE TRANSMITTER 에 의하여 아래와 같이 순차운전 한다.

설계 급수량의 33.3% 미만 : NO.1 펌프만 운전(인버터에 의한 회전수 제어)

설계 급수량의 66.6% 미만 : NO.1(인버터) 및 NO.2 펌프 운전

설계 급수량의 66.7% 이상 : NO.1(인버터) 및 NO.2 및 NO.3 펌프 운전

2. ALTERNATING CONTROL

수량의 변동에 따라 최초로 운전되는 PUMP의 순서를 24시간마다 교번하여, P1, P2, P3 펌프의 총 운전시간을 동일하게 해준다.

첫 째 날 운전순서 : NO.1(인버터) - NO.2 - NO.3

둘 째 날 운전순서 : NO.2(인버터) - NO.3 - NO.1

셋 째 날 운전순서 : NO.3(인버터) - NO.1 - NO.2

넷 째 날 운전순서 : NO.1(인버터) - NO.2 - NO.3

1대가 예비펌프인 경우 예비펌프는 마지막 펌프이고, 펌프의 균등한 운전시간을 위하여 24시간마다 예비펌프는 바뀌어야 한다. 연속하여 상기와 같이 교번 운전하게 되어 있다.

3. 급수정지시의 운전방식

1) 3 - PUMP SYSTEM

필요 급수량이 감소하면 PRESSURE TRANSMITTER 에 의해 NO.3 및 NO.2 펌프가 정지되고 필요급수량이 더 감소하면 i-PUMPCON의해 NO.1 펌프의 회전수가 감소하며 사용이 정지되면 TRANSMITTER에 의해 NO.1 펌프가 정지된다.

또한 급수량이 펌프 한대의 정격유량을 초과하면 NO2 및 NO.3 펌프를 운전한다.

2) 급수시스템의 LEAK-FLOW 방지, HUNTING 방지 등의 목적으로 급수가압탱크를 설치한다.

4 구조 및 재질

1. 펌프

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 다단터어빈의 경우 펌프 와 전동기 사이에 RIGID 커플링을 삽입하며 전동기의 분해조립이 쉬워야 한다. 단단볼류트의 경우 펌프와 전동기를 직결하며 펌프와 전동기의 분해가 쉬워야 하고, 설치공간 역시 적어야 한다.
- 2) 임펠러는 STAINLESS STEEL제로서 내, 외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출, 편육 등의 결점이 없는 제품으로 한다.
- 3) 축봉장치는 미케니칼씰로써 120℃에 견딜 수 있도록 한다.
- 4) 미케니컬씰 부분은 전동기의 축에 스테인레스제 스리브를 미끄럼 끼워맞춤하여 축의 마모 및 부식을 방지하고 미케니칼씰의 분해, 조립 및 각 부품의 정확한 위치확보가 용이하도록 해야한다.
- 5) 펌프의 구조는 연결 배관을 해체하지 않고 샤프트, 임펠러의 해체, 조립이 가능하도록 한다.

- 6) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 공기 및 이물질이 정제하지 못하고, 기계니칼셀에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있는 구조로 제작한다.
- 7) 펌프는 소정의 용량 어느 부분에서 연속 또는 단속 운전이 되더라도 모터나 베어링이 과열되지 않고 정격 전류, 정격 전압에서 정격 마력을 초과하지 않고, 정속운전이 가능하며 소음, 진동이 작도록 설계 제작한다.
- 8) 펌프 및 배관, 급수가압탱크 는 운전 압력의 1.5배 이상으로 시험하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하 변동에 따라 적절하게 적응할 수 있도록 한다.
- 9) 유류가 혼입되지 않는 구조로 하고 회전 부분은 완전히 균형되고 원활하도록하고 주조 및 기계가 공부품은 열처리하여 잔류응력을 제거한다.
- 10) 임펠러, 케이싱 등은 위생성이 양호한 STAINLESS STEEL을 사용하고, 축봉 SEAL로부터의 누수가 없는 구조로 한다.
- 11) 펌프의 입출구의 플랜지는 ANSI 또는 동등이상의 규격품을 사용하여야 한다.

2. 전동기

- 1) 전동기는 전폐형 구조, 3ph x 380V x 60 Hz, 3500 RPM 으로 한다.
- 2) 전동기의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 점에서도 운전이 가능해야 한다.

3. 급수가압탱크

- 1) 압력탱크는 강판제 용접구조로써 운전압력에 견딜 수 있도록 제작한다.
- 2) 용기내에 Heavy Butyl의 Bladder를 설치하여 수실과 압축공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조로 한다.
- 3) 공기실에는 봉입압력 조절밸브를 설치하여 공기실의 압력을 쉽게 조종할 수 있도록 한다.
- 4) [산업안전보건법 제34조 및 동법 시행규칙 내지 제58조의 9] 에 의한 안전검사 합격품 이어야 한다.

4. CONTROL PANEL

콘트롤 판넬은 시스템을 제어하는 핵심기기로서 LCD표시판에 의해 시스템의 운전상태를 쉽게 알아 볼 수 있어야 하며 운전중에도 운전시간 및 각종 데이터 값을 확인 할 수 있어야 하고, 부스터펌프 전용으로서 다음과 같은 기능을 가지고 있어야 한다.

1) LCD. 표시판

LCD. 표시판에 나타나는 모든 데이터 값은 관리 및 운전시 사용자가 쉽게 내용을 알 수 있도록 한글로 표시되어야 한다.

2) 대수제어기능

유량과 양정의 변화에 따라 필요한 유량 및 압력을 유지할 수 있도록 펌프를 순차적으로 운전 및 정지시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

3) 펌프 균일운전기능

병렬로 연결된 펌프의 운전시간 및 운전횟수를 균등하게 하기 위하여 펌프의 운전순서를 순차적으로 변화시킬 수 있는 기능이 있어야 하며 LCD.표시판을 통해 각 펌프의 운전시간 및 운전횟수를 확인할 수 있어야 한다.

4) SCHEDULE 운전기능

평일과 주말등 시스템의 필요유량이 현저하게 변화함에 따라 에너지를 절감하고 최적의 운전상태를 유지할 수 있도록 요일에 따라 설정값을 지정하여 자동으로 변화시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

5) 마찰 손실 보상 기능

물의 사용량에 따른 시스템의 유량변화에 따라 시스템의 마찰 손실값이 변화하므로 이를 보상하여 에너지를 절감하고 최적의 운전 상태를 유지시킬 수 있도록 시스템의 마찰손실보상 기능이 있어야 한다.

6) BAS Interface 기능(OPTION)

현재 압력(Pt출력 : 0~10V or 4~20mA) 및 운전상황[(현재 가동중인 Pump의 용량)/(전체 Pump의 용량) : 0~10V or 4~20mA)을 출력하는 기능을 가짐으로서 BUILDING AUTOMATION SYSTEM 등과 손쉽게 INTERFACE 할 수 있어야 한다. 또한 원격으로 운전 및 정지 시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

7) 설정값의 원격 조절 기능(OPTION)

판넬에는 장거리 통신용 모뎀이 설치되어, 제조업체가 직접 펌프의 상태를 감시하고 조정이 가능한 기능을 보유하여야 한다.

8) ERROR 관리 및 표시기능

운전 도중 이상 상태가 발생 하였을 경우 컨트롤 판넬에 표시되어야 하며 또한 기록으로 남겨 둘 수 있는 기능이 있어야 한다.

- 인버터 이상 발생
- 펌프 이상 발생
- 모터 과전압 발생
- 토출압력의 이상고압
- 흡입압력의 이상저압

9) SEMI-AUTO. 및 긴급 운전 기능

인버터에 이상이 발생 하였을 경우 컨트롤 판넬은 이를 감지하여 인버터를 자동제어 회로에서 제외시키고 대수제어 방식으로 자동 전환시키는 기능이 있어야 하며 전자제어보드에 이상이 발생하여 운전이 불가능 할 경우 각각의 펌프가 직결되어 수동운전 시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

10) 공회전 방지 기능

흡입측 압력이 최소 필요압력보다 낮은 상태에서 운전될 경우 펌프를 자동정지되는 기능이 있어야 한다.

11) SKIP 제어기능.

DUTY 펌프의 고장시 자동으로 정지시키고 다음 펌프를 자동으로 운전시키며, 정지된 펌프는 RESET을 시키지 않으면 운전시키지 않는다.

12) 회전수 제어기능

급수량변화에 따른 동력을 절감할 수 있도록 인버터에 의한 펌프의 회전수를 변환하여 제어할 수 있어야 한다.

13) 강력한 자기진단기능(1000mS WATCH DOG TIMER)

MAX691 CHIP을 이용한 MICROPROCESS SUPERVISORY CIRCUIT이 3개이상 구성되며 CONTROLLER가 외부의 NOISE나 외란으로 인한 이상발생을 상시감시하여 REBOOT 하므로서 오동작 방지 및 상시운전이 가능하도록 한다.

이러한 강력한 자기진단을 행함으로서 HARDWARE적으로나 SOFTWARE적으로 모두 높은 신뢰성을 갖도록 구성되어야 한다.

14) DATA PROTECT기능

비밀번호 설정기능으로 제어조건의 임의변경 방지기능이 있어야 한다.

15) 소유량 운전기능(OPTION)

급수사용량이 아주 작은 심야시간대의 경우 대용량 PUMP를 가동시킬 경우 전력낭비가 많으므로 이를 방지하기 위하여 유량이 일정량 이하일 경우에는 별도의 소유량 PUMP(NIGHT PUMP)만을 가동시키도록 한다.

16) 병렬 교호 운전기능(CASCADE IN-OUT회로/OPTION)

2조 혹은 그 이상의 CONTROLLER를 병렬로 접속하여 가동하면 주 CONTROLLER의 고장시 자동적으로 하위의 CONTROLLER로 제어권이 넘어가도록 함으로서 특별히 고신뢰성을 요구하는 상황에 대처할 수 있다.

17) 각 펌프의 특성과 시스템의 요구조건에 맞는 최적제어를 위하여 다음의 제어방법이 있어야 한다.

- 검출신호의 안정화기능
- 제어목표의 허용편차 설정기능
- 소유량 정지제어기능
- 운전지연시간 / 정지지연시간 설정기능
- 전원이상 감시기능
- 흡입측 이상저압 경보기능
- 자동 정전 복구 기능

18) 유량 표시 기능

PRESSURE TRANSMITTER에 감지된 압력과 펌프 특성을 기준으로 현재 유량을 추정하여 LCD 화면에 표시함으로써 사용자가 급수량 정보를 손쉽게 파악할 수 있어야 한다.

5. 계측기기 및 안전장치

펌프의 토출압력을 측정할 수 있는 압력계 및 압력트랜스미터를 설치하여 아날로그 신호로 컨트롤 판넬에 신호를 보내어 시스템에 적합한 유량과 양정을 공급하도록 하여야 한다.

흡입측에 물이 공급되지 않는 상태에서 펌프가 공회전을 하게 되는 것을 방지하기 위해 흡입측 배관에 저수위 스위치 및 저압용 압력 스위치를 설치하여야 한다.

6. 배관 및 부품

1) 모든 밸브는 KS 혹은 동등이상의 규격품을 사용한다.

2) 펌프 케이싱, 임펠라, 입출구 플랜지, 흡입/토출 MANIFOLD, 펌창관 등은 STAINLESSSTEEL 또는 COPPER 재질을 사용한다.

3) BASE FRAME은 부식방지를 위해 SHOT BLASTING + PRIMER COATING + FINISHCOATING (에폭시수지 : 5.9PB 3.1/7.3) 처리를 한다.

제 11 장 팽창탱크 설치공사

1 급수급탕용 BLADDER-TYPE 밀폐식

1. [산업안전보건법 제34조 및 동법 시행규칙 내지 제58조의 9] 에 의한 안전검사 합격품이어야 한다.
2. 강판제 용접구조의 압력용기로서 용기내에 Heavy Butyl의 Bladder에 의해 팽창수를 접수 할 수 있는 수실과 압축공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조로 한다.
3. Bladder의 파손 또는 노후시 교환할 수 있는 구조로 하기 위해서 탱크 경판에는 Bladder용 Access Hole을 설치하고 Flange 로 마감하며, Bladder는 위생성 재질을 사용 한다.
4. 팽창탱크의 구조는 아래와 같은 조건을 갖는다.
 - 1) 자립형 구조로 바닥에 고정가능 할 것.
 - 2)

	설 계	최 고 사 용	설 계	최 고 사 용	설 계	최 고 사 용
압 력	6 kg/cm ² .G	5.3kg/cm ² .G	10kg/cm ² .G	9.0kg/cm ² .G	16kg/cm ² .G	14.4kg/cm ² .G
온 도	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃

5. 팽창탱크본체(Bladder제외)의 수압 시험 압력은 설계 압력의 1.5배에서 30분 이상 유지하여 누설이나 변형이 없어야 한다.
6. 공기실의 하부에는 압축공기의 응축수 또는 기타 드레인을 위해 배수구 (Drain Connection)를 설치하고 O-Ring Type의 Plug로 마감한다.
7. Bladder내에는 팽창수의 균일한 분배를 위해 Distribution Chamber를 갖추며, 팽창수의 배관 연결구는 탱크하부 경판에 40A 편Nipple(나사)로 한다.
8. Name Plate는 모델, 용량, 제조일, 봉입공기압력, 설계온도, 설계압력 등을 표기하여 관리가 용이토록 한다.
9. 압축공기의 봉입은 공장에서 행하거나, 현장에서 필요에 따라 조정할 수 있도록 Air Charge Valve를 부착하며 일반인이 임의로 조작 할 수 없도록 보호캡을 장착하고 Plug로 마감한다.
단, 현장에서 압축공기의 봉입압력을 조정하고자 하는 경우에는 가능한한 질소 또는 건조한 압축공기를 사용토록 하며, 타이어 압력계 (Tire Gauge)에 의해 확인할 수 있도록 한다.
10. 팽창수에 의한 탱크 본체의 부식방지를 위해 수실은 Bladder내부로 하며 공기실은 강판에 접하는 구조로 한다.
11. 탱크의 외부도장은 Shot Blasting +하도(Wash Primer, 20μm이상) + 상도(Enamel, 청색, 30μm이상)으로 마감 한다.

2 급수, 급탕용 DIAPHRAGM TYPE 밀폐식

1. 강판제 용접구조의 용기로서 탱크내에 BLADDER(고무제품)에 의해 팽창수를 접수할 수 있는 수실과 압축공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조로 한다. (수입 완제품 일 것.)
2. 공기실과 수실 사이에는 BUTYL 제의 교체가 가능한 BLADDER(고무제품)를 장착하여 팽창탱크내의 공기와 물이 영구히 격리될 수 있는 구조로 한다.
3. 팽창탱크의 최고사용압력은 10.0kg/cm².G, 최고사용온도는 70℃로 한다.
4. 팽창관 연결구는 탱크 하부에 설치되며 STAINLESS STEEL 재질에 나사형식으로 제작하여야 한다.
5. 압력용기에 대한 CE 기준 (97/23/EG)과 동등 또는 그 이상이어야 한다.
6. 위생 확보를 위해 독일연방기술자협회(DVGW)의 인증을 받은 레지오넬라균 방지 용기이어야 한다.
7. 물과 접촉하는 모든 부위는 부식이 방지되도록 코팅되어야 한다.
8. 도장색은 BLUE로 하며, 분체도장으로 한다.
9. 압축공기의 봉입은 공장에서 행하거나, 현장에서 필요에 따라 조정할 수 있도록 AIR CHARGE VALVE를 부착하며 안전을 위해 보호캡을 갖추는 구조로 한다.
단, 현장에서 압축공기의 봉입압력을 조정하고자 하는 경우에는 가능한한 질소 또는 건조한 압축공기를 사용토록 하며, 타이어 압력계 (TIRE GAUGE)에 의해 확인할 수 있도록 한다

제 12 장 연도 설치공사

1 공사명

2 적용 범위

BOILER 및 발전기연도 (Horizontal Breeching Line) 설치공사

3 재질

구 분		Φ 900 이하	Φ1000 - Φ 1500	Φ 1600 이상	재 질
두께	내부	0.8 T	0.8 T	0.8 T	STS 304
	외부	0.8 T	0.8 T	0.8 T	ALUMINUM 5020
		0.6 T	0.8 T	0.8 T	STS 304(외부노출시)

* 비 고 : 품질인증 (ISO 9002) 업체 제품.

4 조립시공

1. AS-PIPE

시스템 각종 보일러 및 발전기에 사용되는 수직연돌과 수평연도 전체시스템이 25m/m의 공기단열층을 가진 경량의 조립식 스텐레스 연돌 및 연도 시스템이다.

2. 조립

- 1) PIECE 길이는 477mm와 977mm 두가지로 되어 있으며, 조립시공은 두 PIECE를 서로 맞대어 놓고 VEEAND 내부에 내열 실란트를 충분히 바른후 INNER PIPE에 볼트로 조여서 체결한다.
- 2) 그 위에 OUTER CHANNEL BAND를 씌워서 볼트로 조인다.
- 3) 이와같은 BAND마감작업은 연도 내부의 연소 GAS가 외부로 누출되는 것을 막을 뿐 아니라, 우수한 단열 효과 외관을 미려하게 한다.

3. 시공

1) 연돌 (VERTICAL)

연돌의 고정은 WALL SUPPORT ASSEMBLY (WA:외벽노출시공)나 PLATE SUPPORT ASSEMBLY(PA)를 체결한 후 ANCHOR BOLT로 콘크리트 WALL이나 SLAB에 완전히 고정하며 반드시 AIR INSULATION PIPE(IV)를 WA나 PA시공시 이용하여 공기단열층의 공기가 외부로 방출되는 것을 방지해야 한다. 이때 WA(PA) 하부에는 반드시 EXPANSION을 해결하는 SLIP SECTION(SS)를 시공하며, ANGLE RING(FR)을 사용하여 휨과 흔들림을 잡아준다.

2) 연도 (HORIZONTAL)

BOILER OUTLET의 CONNECTION은 CLAMP FLANGE(CF)와 FLANGE ADAPTER(FA)로 고정하여야 하고 연도의 HANGING은 PA와 FR로 천정부위에 매달게 된다.

3) 연돌과 연도의 연결

연돌(VERTICAL LINE)과 연도(HORIZONTAL LINE)의 연결은 90°MANIFOLD TEE (MT)로 체결하고 TEE 하부에는 응축수 배출을 위한 DRAIN TEE CAP을 반드시 설치하여야 한다. (배수구까지 DRAIN PIPE 연결은 현장 설비 배관공사 업체에서 시공하여야 한다.) 만약 응축수 VENT를 접속코져 할 때는 MANIFOLD TEE 하부에 설

치한다.

- 4) 연돌 최상부에는 STORM COLLAR (SC)와 VENTILATED THIMBLE (VT)을 시공하여 PIT 내부로 빗물이 유입되지 않도록 하여야 하며, PIT 내부가 환기 되도록 유념하여야 한다.
- 5) 연돌 시공 후 각층 간 방화구획마감은 설비공사에 포함한다.
- 6) 수직 연돌 시공시, 입상 PIT의 측벽 OPEN은 작업및 자재투입공간으로 반드시 2-4 개층마다 OPEN 되어야 하며 연돌 시공 후 건축마감은 소음 및 진동에 대비하여 이중벽으로 마감하여야 한다.

5 각 부품 사양

1. BOILER STACK

1) PLATE SUPPORT ASSEMBLY (A-PA)

재질은 STEEL 로 되어 있고 그 구성은 찬넬 (C형강)과 원형철판 RING 으로 되어있으며, 연돌을 SLAB OR WALL에 고정하기위한 것으로 수직연돌의 하중을 지지해 주는 고정지지대이다. (단, 현장여건에 따라서 PA의 설치위치가 당초 도면상의 설치 위치와 다르게 설치될 수도 있다.)

2) AIR INSULATION PIPE (A-IV)

수직연돌의 PLATE SUPPORT ASSEMBLY(PA) 또는 WALL SUPPORT ASSEMBLY(WA) 부분에 설치하며 공기단 열층의 더워진 공기가 외부로 누출되는 것을 방지함과 아울러 연돌의 무게를 PA또는 WA에 전달하여 준다.

3) SLIP SECTION (A-SS)

배기가스온도에 의해 수직연돌이 선팽창 하므로 이때 발생하는 EXPANISION을 해결하는 부품으로 수직연돌의 경우는 고정지지대 PA와 PA사이에 1개소씩 설치해야 하며, 가능한 PA 하부에 설치하도록한다. 제품 구조는 직관에 SLIP하여 끼워 넣을 수 있는 구조이며, 외부관은 SS-COVER로 체결한다.

AS-PIPE SYSTEM은 기성품이므로 조립 과정 중에 기성품으로 조립이 어려운 경우 SLIP SECTION (A-SS)은 길이조정용 연결부속으로 사용된다. (단, 현장여건에 따라서 SLIP SECTION의 설치위치가 당초 도면상의 설치 위치와 다르게 설치될 수도 있다.)

4) FLASHING과 STORM COLLAR (A-SC)

연돌의 최상부에 설치되며 ROOF SLAB관통 부분의 빗물의 유입을 막기 위하여 연돌 외부에 FLASHING을 하고 STORM COLLAR를 씌운다.

5) CHECK HOLE (A-CH, 검사구)

연돌의 배출가스 (SO₂, 분진등) 측정을 위한 채취 HOLE(100mm)로서 그 위치 규정은 연돌 최하부 직경의 약 8배 이상인 위치에 설치하고 최상단 직경의 약 2배 이하 위치에 설치되며 HOLE은 개폐를 할 수 있는 구조로 한다. (단, 연료가 LNG, LPG,경유 등 청정연료가 사용되는 경우는 배기가스의 농도가 균일하다고 인정되는 임의의 한곳에 CH 를 설치하며, 설치위치는 협의하여 결정하고, 당초 도면상의 위치와 다르게 설치될 수도 있다.)

6) STACK CAP (A-SK)

빗물의 유입을 부분적으로 방지하여 STACK의 최상단부에 설치된다.

장착은 VEE-BAND를 사용하여 AS-PIPE SYSTEM의 최상단부분에 설치하며 역풍방지, 우수차단 및 통풍에 도움을 준다.

6) DRAIN TEE CAP (A-DC)

MANIFOLD TEE 최하단부에 설치하며 BOILER 가동시 연돌내부에 생성된 내부의 분진을 유입된 빗물로 씻어

DRAIN TEE CAP을 통해 항상 배출될 수 있는 AS-SYSTEM 특유의 청소구이다. (TEE CAP하부에 50(or 25) DRAIN NIPPLE이 부착되어 있으므로 설비 공사시 기계실 트렌치에 연결한다.)

2. BOILER BREECHING

1) CLAMP FLANGE (A-CF)

BOILER-OUTLET와 연도를 연결하는 부품으로 두 부분으로 분할 되어 있으며 BOLT와 NUT 및 WASHER로 조이고 그 사이 ASBESTOS GASKET를 사용하여 내부 가스가 누출되는 것을 방지한다. (or WELDING)

2) FLANGE ADAPTER (A-FA)

BOILER-OUTLET가 사각이거나 원형인 경우 AS-PIPE와 관경이 일치하도록 조정 연결해주는 부속으로 사용된다.

3) PLATE SUPPORT ASS'Y (A-PA)

수평연도 설치시 연도의 자중을 받쳐주고 배기가스 흐름이 곡관부를 지날때의 연도 LINE의 변형을 방지하기 위해 곡관부위에 PA를 설치하여 천정에 완전 고정시킨다. 그 구성은 앵글(ㄱ 형강)과 원형 앵글 RING 으로 구성 된다.

4) ELBOW (A-EL)

AS-PIPE SYSTEM의 방향전환에 사용하며, 필요에 따라 15°,30°, 45°ELBOW 가 사용된다.

5) LATERAL TEE (A-LT OR A-JT)

AS-PIPE LINE의 2가지관이 합쳐질때 혹은 DRAIN TEE CAP(A-DC)설치시 사용한다.

3. 발전기 연도 (GAS TURBINE/DISEL/HEAVY OIL ENGINE EXHAUST)

1) 연결상태, 설치법 및 자재 명세서는 BOILER STACK/BREECHING가 동일하다.

2) BELLOWS JOINT (A-BJ)

GAS TUBRINE/HEAVY OIL/DIESEL ENGINE EXHAUST에 사용되며 기계가동시 발생하는 심한 소음이나 진동 및 열팽창을 방지하며 충격을 최소화하는 제품임. 그리고 보일러의 SLIP SECTION(A-SS)과 같이EXPANSION 을 해결 할 수 있다.

3) 타분야와 상이할 경우 전기설비 분야와 협의하여 시공하여야 한다.

제 13 장 방진 설치공사

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 생활환경 및 주거환경을 만드는데 있다.
3. 방진시설의 설계 및 시공은 엔지니어링 기술진흥법 제4조 규정에 의한 엔지니어링 활동주체 신고업체이며 소음.진동규제법 제11조 및 제 43조에 의해 환경부에 소음.진동 방진시설업으로 등록된 업체이어야 한다.
4. 방진기 및 관련 기자재의 품질은 국제표준화기구의 ISO 9001 품질인증, ISO 14001 환경인증, K.S제품 생산업체 동등 이상의 것으로 한다.
5. 사후관리를 위해 소음.진동 측정대행업 면허가 있는 업체이어야 한다.
6. 기업부설연구소 인정업체 및 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ) 업체
7. 방진기의 스프링은 부식방지 및 수명연장을 위하여 반드시 분체도장을 한다.
8. 각종 방진장치는 감독관 및 책임감리자의 승인을 득한 후 납품 및 설치한다.

2 방진 장치

1) 공조기, 송풍기 방진

(1) 바닥 설치형

- ① 공조기 및 송풍기의 방진은 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있는 밀폐형으로 최하부층에는 스프링 변위량이 25mm인 하우징형스프링 또는 KS B 1563 SMB(스프링마운트)를 지상층에는 스프링 변위량이 50mm인 하우징형 스프링마운트를 설치한다.
- ② 스프링 하중별구별은 스프링의 외부 분체 도장 색상으로 구별한다.
- ③ 스프링 마운트의 하우징재질은 회주철로 구성되어 하부하우징 안에는 8mm 두께의 스펀지가 부착된다.
- ④ 기초 콘크리트패드와 접촉되는 하부 하우징에는 방진 고무용 고무 재료인 6mm 두께의 네오프렌패드가 부착되며 제품의 부식방지를 위하여 하부 하우징 밀면 패드에 배수구가 있어야 한다.
- ⑤ 공조기가 웬박스 분리형일때는 공기의 흐름반대방향으로 밀림힘이 발생하는데 밀림힘이 5%를 초과할 때는 수평밀림방지기를 장비의 중앙선에 대칭으로 설치한다.
- ⑥ 공조기 케이싱 외부는 송풍기 진동 및 기류의 마찰, 압력변화 등으로 발생하는 진동과 소음을 흡수 및 차단키 위해 고유진동수 4.5Hz 이하인 HERM 고효율 스프링 고무 마운트 또는 30T 두께이며 정적변위가 7mm인 네오프렌 패드를 용도에 맞게 설치한다.(방진도면 기준)
- ⑦ 스프링의 작동 높이에 대한 스프링 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

- ① 천정설치형 환은 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 장비 설치 시 하중과 운전시 하중이 특히 상이 할 때에는 수직이동제한 장치가 있는 정적변위 50mm~75mm LSM(Limited Spring Mount)을 설치하여야 한다.
- (2) 제한형 스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 아니하도록 수직이동 제한장치를 풀고 상부하우징과 하부하우징의 간격을 13mm 이상 유지한다.
- (3) 기초 콘크리트패드와 접촉되는 하부 하우징에는 방진고무재료인 6mm 두께의 네오프렌패드가 부착되며 제품의 부식방지를 위하여 하부 하우징 밑면 패드에 배수구가 있어야 한다.

3) 냉온수기 방진 장치

- (1) 냉온수기 장비 하부와 콘크리트 기초가 직접 접촉되지 아니하도록 네오프렌패드를 설치하여야 한다.
- (2) 네오프렌 패드의 상부 및 하부 표면은 요철형태로 되어 있으며 한 모듈의 규격은 50mm X50mm로 구성되어 있으며 두께는 30T 이며 정적변위 7mm인 네오프렌패드를 설치하여야 한다.

4) 터보냉동기 및 왕복동식 냉동기 방진 장치

- (1) 냉동기는 장비 하부와 콘크리트 기초가 직접 접촉되지 아니하도록 네오프렌 패드 또는 수직이동제한장치가 있는 LSM(Limited Spring Mount)을 설치 하여야 한다.
- (2) 네오프렌 패드의 상부 및 하부 표면은 요철형태로 되어 있으며 한 모듈의 규격은 50mm X50mm 로 구성되어있으며 두께는 30T 이며 정적변위 7mm인 네오프렌패드를 설치하여야 한다.

5) 펌프 방진

- (1) 펌프 방진용 스프링 마운트는 스프링의 변위량을 육안으로 확인할 수 있는 개방형으로 KS B 1563 SMA (방진 스프링 마운트) 또는 VOS (Vibration Open Spring)를 설치한다.
- (2) 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있고, 하중은 스프링의 외부 색상으로 구별한다.
- (3) 조립형 방진베이스는 펌프의 운전 시 발생하는 진폭을 줄이기 위해서 베이스 높이는 200mm 이며 축판 두께는 3.2T , 베이스하부는 철판 1.6T 및 베이스 내부에 보강철근이 있어야 한다.

6) 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.
- (4) 네오프렌 후렉시블 콘넥타 규격 및 특성은 다음과 같다

연결방식	콘넥타 규격	길이(mm)	유연성 허용치			
			축방향 압축(mm)	축방향 확장 (mm)	비틀림 ±(mm)	휨각도 (degrees)
플랜지 타입 (SS41)	VFC-32A	180	40	15	15	20°
	VFC-40A	180	40	15	15	30°
	VFC-50A	180	40	15	22	30°
	VFC-65A	180	40	15	22	30°
	VFC-80A	180	40	20	22	30°
	VFC-100A	180	40	20	22	29°
	VFC-125A	180	40	20	22	24°
	VFC-150A	180	40	20	22	20°
	VFC-200A	220	40	20	22	15°
	VFC-250A	220	40	25	32	13°
	VFC-300A	220	40	25	32	11°
VFC-350A	250	40	25	30	11°	

7) 입상관 방진

- (1) 입상관의 방진은 입상관의 팽창 및 수축으로 발생하는 진동과 유체에 의한 고체음을 앵카, 가이드 ,스프링에서 차단 및 흡수할 수 있어야 한다.
- (2) 입상관에 사용하는 VOS 방진스프링은 건물 구조체의 유체에 의한 진동을 효과적으로 방지하고 배관의 상하 수축, 팽창시 발생하는 진동을 원활하게 흡수 및 차단할 수 있는 제품으로 정적변위는 50mm이다.
- (3) 스프링 하중별구별은 스프링의 외부 분체 도장 색상으로 구별한다.
- (4) 방진스프링 상부컵은 회주철하우징이며, 하부컵은 고체음을 방지하기 위해 스프링 하부에 고무컵을 사용하며 바닥면은 용접 또는 볼트 체결이 용이 하도록 철판을 사용하여야 한다,
- (5) 입상관 방진용 스프링은 작동높이에 대한 스프링 외경의 비율이 낮을시 좌.우로 비틀림이 일어날 수 있으므로 다음의 조건에 만족하여야 한다.

스프링 그룹	스프링 규격(단위:mm)				OD/OH
	정적변위(mm)	외경(OD)	자유장(H)	작동높이(OH)	
50 ~ 500 KG	50	95	140	90	1.06
600 ~ 1000 KG	50	125	175	125	1.00
1300 ~ 1800 KG	50	150	215	165	0.91
2400 ~ 4000 KG	50	190	250	200	0.95

* OD / OH : 작동 높이에 대한 스프링 외경의 비율

- (6) 앵카 및 가이드의 하중별 모델은 200 KG, 1300KG, 5400KG, 13600KG, 2 2700KG 5종류로서 구분한다.

8) 파이프 및 닥트 방진

- (1) 회전장비에 연결된 파이프 및 닥트는 최소 15m까지 장비의 일부분으로 보아 방진스프링(정적변위: 25mm) 제품 또는 방진기 높이가 42mm인 PAV 네오프렌 마운트(정적변위: 7mm)를 설치하여 진동 전달을 방지하여야 한다.

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 관련사항은 방진도면 및 스케줄 안에 명시된 방진 사양 및 감독관의 지시에 따라 설치한다.

4 시험 및 검사

- 1) 각종 방진 제품에는 관련 시험성적서가 첨부되어야한다.
- 2) 방진고무재료에 대한 고무시편 시험검사는 KSM 6518 규격에 따라 실시한 시험 검사 성적서를 제출하여야 한다.

제 14 장 자동제어 설치공사

1 일반사항

1. 공사개요

본 공사는 은평소방서 방재센터에 중앙집중식으로 운영되는 빌딩 자동제어 시스템을 시설하여 건물내의 열원/냉,난방/위생 등에 대한 통합관리 및 운영의 자동화와 에너지 절감을 목적으로 하는 기계설비 자동제어 공사에 적용하도록 한다.

2. 공사범위

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

3. 적용

- 1) 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이할 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 불가능할 시에는 반드시 감독원에게 문서로 보고하고 대안에 대한 승인을 득한 후에 시공하여야 한다.
- 4) 본 시방은 현장상황에 따라 달라질 수 있음.

4. 설계도서

설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원의 지시에 따라야 한다.

5. 감독원

감독원이라 함은 공사발주자가 지정한 관계직원 또는 공사 감리자를 말한다.

6. 공정표

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

7. 시공계획서

시공자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 시공계획서를 작성하여 공사착수 전 감독원의 승인을 득 해야 한다.

8. 시공도

시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공 상 문제점을 해결한 후 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 공사에 임하여야 한다.

9. 시공기준

시공자는 설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 시공하여야 하며, 기능에 관계되는 경미한 누락에 대하여서도 무상으로 시공해야 한다.

10. 타 공사와의 관련

- 1) 본 공사 중 전기, 건축, 설비, 토목 공사와 관련 있는 공사는 해당감독원과 사전협의 후 시공 하여 본 공사로 인해 타 공사의 공정에 차질 및 하자가 발생하지 않도록 책임을 다하여야 한다.
- 2) 바닥, 벽, 기둥 등 건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때도 관계감독관과 협의하에 구조물에 영향이 없도록 공사를 해야 한다.

11. 공사현장관리

- 1) 공사현장의 관리는 노동법, 안전법 등 관계법규에 따라 이행하여야 한다.

- 2) 시공자는 노무자 및 기타인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명 피해에 책임을 지며 안전사고 방지에 최선을 기한다.
- 3) 공사현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재 등에 대한 정리, 보관,관리를 철저히 해야 한다.

12. 공사보고

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

13. 설계변경

설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 감독원의 승인하에 아래와 같은 경우 실시되어야한다.

- 1) 현장조건이 설계 내용과 판이하게 상이 할 경우
- 2) 제반법규의 제정으로 인하여 시공방법이 변경될 경우
- 3) 토목, 건축 등 현장여건 변동으로 인한 설계변경의 경우
- 4) 시공자가 임의로 타 시스템으로 설계변경 불가

14. 준공도

시공자는 공사 준공도를 작성하여 감독원의 검토를 득한 후 준공도 3부를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

15. 보수관리

- 1) 시공자는 준공 후 설비운영 관리에 필요한 보수관리 안내서 및 보수 점검용 공구일람표를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.
 - (1) 운전 전 점검 사항
 - (2) 운전 방법
 - (3) 정비 및 보수 방법
 - (4) 보전 관리 방법
 - (5) 기타 유지관리에 필요한 사항

16. 기기 및 공사의 보전

- 1) 시공자는 발주자로부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대해서는 시공자가 보상하여야 한다.
- 2) 시공도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질,분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.

17. 공급자 조건

본 건물의 중앙감시반(CCMS)설치공사는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.

건설산업기본법 제9조의 규정에 의한 건설사업자임을 증명하는 기계설비공사업 면허를 보유하고 있는 업체이어야 한다.

ISO 9001 인증을 보유하고 있는 업체이어야 한다.

ISO 14001인증을 보유하여 환경 폐기물에 관한 처리 능력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.

조달사업에 관한 법률시행령 제18조에 따라 우수제품이어야 한다.

전기공사사업법 제4조제1항의 규정에 의하여 전기공사업 면허를 등록, 보유하고 있는 업체이어야 한다.

18. 청소와 뒷정리

- 1) 각종 장비는 세정 유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하고 표면에 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- 2) 모든 배관 및 부속품에 쌓인 먼지나 자국을 깨끗이 청소하여야 한다.
- 3) 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기 각종 폐품 등은 시공자의 부담으로 즉시 현장 밖으로 운반 처리하여야 한다.

19. 시운전

- 1) 시공자는 모든 공사 완료 후 기계 설비 전반에 대한 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 2) 시험 운전 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류 파손 등의 손해에 대하여는 시공자부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.
- 3) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 설비 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 재비용은 시공자 부담으로 해야 한다.

20. 준공

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

21. 공급에 포함되지 않는 사항

- 1) 밸브의 상대 플랜지 공급 및 몸체 설치 공사
- 2) 덕트 및 배관의 온도, 습도 보호관 설치용 소켓 설치
- 3) MCC 및 분전반 내부 결선 및 보조접점 설치
- 4) 중앙감시시스템 UPS 1차 전원
- 5) 기타 본 시방에서 제외되는 사항

2 공사 범위

1. 본 시방 및 도면에 명시된 기능을 수행할 수 있는 중앙관제장치, 원격제어반, 현장제어기기류의 공급, 운반, 취부 및 설치공사.
2. 현장 배관, 배선용 자재의 공급 및 시공.
 - 1) 전선관 배관 공사
 - (1) 본 공사에 사용되는 모든 자재는 한국 공업 규격 (K.S)품을 우선 사용하여야 한다.
 - (2) 전선관은 후관이므로 그에 준하여 모든 자재를 사용하여야 하며, K.S품이 없는 부속은 1급품으로 하며, 감독원의 승인을 얻어 시행한다. (아연도 전선관)
 - (3) 전선관은 연결부 및 모든 부속품, 박스류와 연결점에는 연동선을 사용하여 벤딩을 하여 접지를 양호히 한다.
 - (4) 배선경로는 검사, 점검, 수리에 편리한 장소를 택하고 제어배선과 다른 강전류 전선과의 교차 혹은 접근되지 않는 장소를 선택해야 한다.
 - (5) 항상 사용되는 전선내의 단면적을 고려하여 배관해야 하며, 전선의 피복을 포함한 단 면적의 40%를 초과하지 않도록 해야 한다.
 - (6) 폴 박스는 수직관은 8m 이하, 수평 배관은 25m 이하 및 기타는 20m 이내마다 설치하고 기술상 필요한 곳에는 전반적으로 폴 박스를 설치한다.

(7) 시방서에 기재하지 않은 모든 부분의 공사 방법은 시공도상으로 승인을 얻어 시공함을 원칙으로 한다.

3. 배선 공사

- 1) 배선공사전에 도면 및 시방서에 의하여 충분히 검토한 후에 실시하며 원격 단말기측과 센서 및 조절기등 현장 기기측의 선단에 식별선번호 영구 인쇄된 견고한 선번호 부착하여 시공결선 및 향후 유지보수에 용이하도록 하여야 하며, 선번호 내용은 감독원의 지시에 따른다.
 - 2) 전선의 연결은 와이어 콘넥터를 사용함을 원칙으로 하며, 터미널 부록등에 연결 시에는 고정 왓샤를 필히 사용해야 한다.
 - 3) 폴박스 및 조인트 박스등에 대한 배선공사는 전선선단에 여유분의 전선이 최소 30cm 이상 있어야 하며, 모든 판넬 및 박스내에 질서 있게 정돈해야 한다.
 - 4) 모든 접지공사는 표준 시방서에 준하여 타동선에 의거 실시하며, 접지선 연결은 SPOT WELDING 을 함을 원칙으로 한다.
 - 5) 배선 공사는 완료된 후에 전체배선 공사부분에 대하여 메가링을 실시하고 불량한 부분은 즉시 그 원인을 규명하고 수정한다.
 - 6) 배관 공사시에 전선관의 중단에는 이물이 침입을 방지하는 캡을 설치하고 배선시에는 특별히 관내의 이물이 침입할 우려가 있는 부분에는 배관 중단에 전선을 포함하여 밀봉해야 하며, 기구에 완전히 연결하기전 까지 각 전선을 비닐 테이프로 감아 절연 시킨다.
 - 7) 각종 전선류의 재단은 감독원과 협의하여 실시한다.
 - 8) 동축 케이블은 배선도중에 이음부분이 생겨서는 안된다.
4. 국내에서 제작되는 현장제어반 내에 취부 될 스위치, 릴레이, 변압기의 공급 및 설치.
5. 자동제어용 개폐기의 공급 및 설치.
6. 에너지 절약용으로 설치되는 설비에 취부되는 각종 제어기기 설치.
7. 시스템 도면, 설치 도면, 결선도 자료의 공급.
8. 시 운 전 조 정.
- 1) 모든 기기의 정상 가동을 기준하는 체크 리스트를 작성하고 그 리스트에 의한 조정이 시행 되며, 감독원과 충분히 협의한다.
 - 2) 모든 파워 플랜 라인의 결선은 감독원이 지정하는 장소에서 시공한다.
 - 3) 동력반 내의 자동 제어 회로 구성에 필요한 단자는 사전에 확인하여 전기와 협의, 설치 되도록 하여야 한다.
9. 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수인계.
10. 관련요원 교육 및 하자 보수.
11. 서비스 및 품질보증.
- 1) 자동제어 시스템의 취급, 운전 부주의 또는 천재지변에 의한 것이 아닌 정상동작 및 운용 하에서 준공 후 2년이내 발생시 계약자는 무상으로 기기를 조정 수리 혹은 교체하여야한다.
 - 2) 자동제어시스템의 품질규격은 우수제품 규격으로 한다.
 - 3) 계약자는 주장치 제작자의 연수 교육을 이수한 요원으로 하여금 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.
 - 4) 자동제어 시스템 설치가 완료된 후 계약자는 자동제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.
12. 당 유지 보수 및 운용 요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다.

13. 중앙감시시스템의 화면표시 범위.

- 1) 각 장비들을 화면에 재현하여 간단한 마우스 조작으로 장비의 제어와 상태를 파악할 수 있도록 한다.
- 2) 장비의 이력을 관리자가 원하는 시간주기로 감시할 수 있도록 기록 및 보관하여 출력이 가능하도록 한다.
- 3) 관리자가 스케줄에 의한 제어가 가능하도록 프로그램설정이 가능하여야 한다.
- 4) 장비제어를 편리하게 하기위하여 관리자가 설정변경이 가능하도록 하며, 설정치 변경이 용이하도록 하여야 한다.

3 시 공 구 분

계장공사와 타공사(설비, 전기, 건축 및 기계제작자)와의 시공구분은 다음과 같다.

1. 계장공사와 설비공사

번호	제 어 장 치	설 비 공 사		계 장 공 사		
		검출구,조절구 설 치	몸체 설치	검출기 설 치	계기,조절기 설 치	전기 배관 및 배 선
1	온도검출기	○		○	-	○
2	조절밸브	-	○	-	○	○
3	수위조절기	○	-	○	○	○

2. 계장공사와 전기공사

번호	제 어 장 치	전 기 공 사				계 장 공 사		
		개폐기 설 치	스위치 설 치	제어용 보조 접점 설치	접지 설치 및 제공	전원인입 공 사	계장용전기 배선 공사	제어반 설 치
1	중앙감시반	○	○	○	-	○	-	○
2	모터기동정지	-	-	○	○	-	○	-
3	차단기개폐	○	○	○	-	-	○	-

3. 계장공사와 장치제작자

번호	제 어 장 치	장 치 제 작 자				계 장 공 사	
		기계자체 제 어	자체제어반 설 치	각종조작선 배관, 배선	접점제공	감시반	계장용전기 설 치
1	보 일 러	○	○	○	○	○	-

4 제어 기기 설치 공사

1. 제 어 방 식 : D.D.C. (Direct Digital Control)

2. 중앙감시시스템 및 원격제어장치 설치공사

중앙감시시스템 및 원격제어장치는 도면 및 특기사양에 표시된 대로 설치하여야 하며 특기 사양에서 보여주고 있는 기능을 만족하여야 하며 성능보장을 위하여 중기형의 성능인증(11-122)제품으로 설치하여야 한다.

3. 자동제어 설치 공사

1) 배관 설치 (전선관 배관 설치)

- (1) 본 설치에 사용되는 배관 자재는 한국 공업 규격(K.S)품을 사용해야 한다.
- (2) 배선 경로는 검사, 점검, 수리에 편리한 장소를 택하고, 부득이한 경우를 제외하고 제어 배선과 다른 강전류 전선과의 교차 혹은 접근되지 않는 장소를 선택해야 한다.
- (3) 고온, 고습 장소 및 과도한 먼지 혹은 가스류의 체류 지정 및 폭발성 물질이 있는 곳은 감독관의 지시에

따라 설치한다.

(4) 폴박스는 배관 최대 간격이 30m를 초과하지 않는 범위에 설치하며 기술상 필요한 곳에는 전반적으로 폴박스를 설치한다.

(5) 모든 박스류와 배관과의 연결점은 로크너트 2개, 붓싱 1개를 사용하여 결합한다.

2) 기기 설치

(1) 삽입식 온, 습도 감지기

- 배관용 온도감지기는 검출범위가 $-50 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 되는 것을 사용해야 한다.
- 닥트용 온도감지기는 검출범위가 $-20 \sim 70^{\circ}\text{C}$, 습도감지기는 검출범위가 $0 \sim 100\%RH$ 되는 것을 사용해야 한다.
- 감온부 및 검출구를 배관에 설치할 때에는 보호관을 사용하여야 하며 감온통을 닥트 내에 설치할 때에는 감온부 지지구를 사용하여 설치해야 한다.

(2) 조 절 밸 브

- 밸브 본체가 청동제 나사형은 사용 유체 온도에 적합하여야 하며 내압은 $16\text{Kg}/\text{cm}^2$ 이상의 것으로 해야 한다.
- 밸브 본체가 주철제 플랜지형은 사용 유체 온도에 적합하여야 하며 내압은 $10\text{Kg}/\text{cm}^2$ 이상의 것으로 해야 한다.
- 조절밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하며, 부득이한 경우에 경사지게 할 때에는 전동 모터의 축은 수평이 되게 설치하여야 한다.
- 조절밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토오크 혹은 추력을 가진 것으로 해야 한다.
- 현장조작자의 편의와 정확도를 위한 자동조절 기능을 갖춘 조작기여야 한다.
- 과부하 발생시 밸브 보호 위한 토크 스위치 기능을 포함한 조작기여야 한다.
- 여러 밸브와의 호환을 위한 NO(정상 열림)/NC(정상 닫힘)선택 기능을 갖춘 조작기여야 한다.
- 조절밸브의 주위는 점검 및 수리에 필요한 공간을 확보하여야 한다.

(3) 차 단 밸 브

- 완전한 차단 특성을 가지며 그 동작 속도는 관로에 수격현상을 일으키지 않는 것으로 선 정해야 한다.

(4) 현 장 제 어 반

- 통제반의 주위에는 보수 관리에 충분한 공간을 두고 앵커볼트 등으로 견고하게 고정시킨다.
- 배선을 할 때에는 외부 배선과 반 사이의 배선에서 유도장해를 일으키지 않도록 제조자가 지정하는 공법으로 설치해야 한다.

4) 배관, 배선 자재

1) 배 관 자 재

전선관 (BC) : 16, 22, 28, 36

KS 표시의 후강 전선관 (KSC 8401)

KS 표시의 후강용 카플링 (KSC 8410)

록너트 (KSC 8404)

부싱 (KSC 8402)

노말밴드 (KSC 8406)

써비스엘보 (KSC 8405)

아우트레트박스 (KSC 8411)

후렉시블 콘듀이트 및 콘넥타 (16)

KS 표시의 후렉시블 콘듀이트 (KSC 8422)

후렉시블 콘듀이트용 콘빅타 (KSC 8424)

2) 배 선 자 재

전선 HIV 2.5 (제어용)

전선 TJV 1.0/2C (상태감시용)

전선 TJV 1.0/3C (상태감시용)

케이블 CVVS 1.5/2C (상태감시용)

KS 표시의 600V 비닐전선 HIV (KSC 3302)

전 원 용 : CV 6 x 3C

데이터 전송용 : S-FTP 24AWG 4Pr

인터콤 라인용 : PE 절연 비닐시이스 시내 쌍케이블 (CPEV 0.65/5P)

5 특 기 사 양

1. 자동제어시스템의 구성

1) 개요

중앙감시시스템(C.C.M.S.)는 정보수집 및 분산제어를 담당하는 원격제어반(D.D.C.) 들과 단일 통신망을 통하여 정보를 교환해야 한다.C.C.M.S.는 정보 교환을 신속하고 유연하게 수행하며 기본적으로 현장의 데이터를 수집, 분석하여 보조기억장치와 주변기기를 통하여 기록하는 것은 물론이고 고해상도 칼라 그래픽과 리얼한 현장감시 기능과 다양한 스크립트 기능과 순차감시 설정 및 스케줄 제어 자료 저장 및 데이터 베이스 연동 등 첨단 감시 및 분석 기능을 갖추어야 한다. 실시간으로 지진동을 감지하여 기계설비 장비를 단계별로 차단시키고, 안내방송과 관리자에게 음성메세지를 송출하는 기능이 있으며, 발생기록 데이터를 이력저장 및 표시기능이 포함된 자동제어시스템이어야 한다. 또한, 내장된 풍부한 자동제어용 프로그램들과 양식화된 일반적인 사용자 프로그램 작성 기능을 사용하여 요구에 맞는 제어프로그램을 쉽게 작성할 수 있어야 하고 REAL TIME MULTI TASKING에 의한 신속 정확한 제어프로그램 수행으로 설비관리에 있어서 운용 효율의 극대화를 꾀하고 동시에 관리, 운용에 최대한의 편리함을 제공하여야 한다.

- 공급되는 시스템의 운용 프로그램이 윈도우 XP 및 Vista로 애프터서비스를 신속히 할 수 있어야하며, 전송 속도가 최소 62.5KBPS 이상 공급 할 수 있는 업체이어야 한다.
- 완벽한 멀티 태스킹 기능을 가지고 있어서 한 화면에 OA를 수행하면서 동시에 BA 장비들에 대해서 감시 및 제어가 가능한 시스템을 공급할 수 있는 업체이어야 한다.
- 실시간 지진동을 감시, 발생기록의 이력저장 및 표시기능이 포함된 자동제어시스템이어야 한다.
- 공급되는 시스템은 각 장비들의 상태를 화면에서 감시할 수 있어야한다.
- 현장처리 장치들은 모듈로 구성되어 있어서 고장 시에는 신속한 교체가 가능해야 한다.
- DDC와 RS-485 또는 RS-232를 이용한 원거리 통신이 가능하여야 한다.
- 중앙감시제어시스템의 시간 및 날짜 변경이 가능하고 자료변경이 용이하여야 한다.
- FLASH를 이용하여 다이나믹한 그래픽 페이지 구성.
- MMI를 이용한 멀티 그래픽 화면 구성.
- DDC 포인트 상태 감시 및 제어 (텍스트 및 그래픽).
- 장치 및 포인트 알람 상태 표시 및 출력.

- 각종 이벤트 리스트 이력저장 및 조회.
- 사용자 패스워드 기능.
- 실시간 지진동 감시.
- 우수제품 2008186 기능포함.
- 일정 편집 및 스케줄 제어.
- 가상 그룹포인트 생성 및 일괄 제어.
- 각종 설정 데이터 출력 (장치, 그룹포인트, 이벤트 리스트등).
- 지진 발생 기록 표시.
- 단축메뉴를 통한 신속한 화면이동.

2) 중앙감시시스템의 사양

(1) C.P.U

- C. P. U : Intel Pentium Dualcore
- O / S : Windows XP or VISTA
- 주기억용량 : 1GB / 1MB 캐쉬메모리
- 보조기억용량 : 160 GB HARD DISK DRIVE
- 기 타 사 양 : RW-COMBO
한글 멀티미디어 키보드 & 광 마우스
O / S : Windows XP or VISTA

(2) LCD MONITOR

- 사 이 즈 : 19형
- 최대해상도 : 1280 x 1024

(3) 잉크젯프린터

- 해상도 : 최고 4,800 X 1,200 dpi
- 속도 : 14ppm(흑백) / 11ppm(컬러)
- 메모리 : 8MB 내장 RAM

(4) 무정전 전원장치

- 입 력 : 1Φ2W, 220V
- 용 량 : 3KVA (30분)

(5) 인터콤 장치

- 4회로용 모기, 인터콤 자기

(6) 책상 및 의자

2. 원격제어반의 구성 및 기능

1) 마스터컨트롤러

- 중앙감시시스템과 연계되어 중소규모의 DDC제어장치로 단독운영 가능.
- 내장 시계에 의한 타임 스케줄 기능(TIME/COUNT 1600개의 의한 스케줄, 일간, 주간, 월간, 연간 스케줄, Skip).
- MMI 드라이버와 연계하여 모자이크 그래픽 판넬 디스플레이 사용 가능.
- Flash Memory를 채택, 자체 Firmware 기능

- DDC들과 자동 시간 및 설정데이터 동기화 및 PassWord 보안기능.
- 실시간 지진동 계측.
- 우수제품 2008186 기능포함.
- POINT LINK에 의한 DDC 데이터 공유

2) 자기진단 기능

- 시스템 정상상태 표시(RUN LED)
- DI/DO 입출력 상태 표시 (DI/DO LED)
- Flash Memory를 채택, 자체 Firmware 기능
- 시스템 설정 데이터 Upgrade / Download 기능

3) 사 용 규 격

- Number of I/O points : 128
- module sockets : 8
- Connector to expansion unit : yes
- Serial : RS 232/422/485 1 Port, EtherNet 1 Port
- Software : 기계설비 제어용
- Earthquake Sensor 3축(x,y,z)
- Earthquake Alarm PSTN Voice(음성출력)
- External 진동센서 연동 : 3Port(아날로그/디지털 Interface)

4) 입, 출력 모듈 (In/Output Module)

(1) 아날로그 입력모듈

- 입력형태 : 전압, 전류.
- POINT : 8 Analog Inputs
- 입력신호 : 4~20mA, DC 0-10V, Pt1000옴
- 분해능 : 12bit
- 입력값필터 : 전압 7.8ms, 전류 24.2ms, 저항 24.2ms
- 정확성 : $\pm 0.3\%$

(2) 디지털 입력모듈 : 16Points.

- POINT : 16 Digital Inputs
- 입력형태 : 무전원 접점
- 입력지연시간 : 8ms
- 전원 : DC24V, 50mA

(3) 아날로그 출력모듈

- POINT : 4 Analog Outputs
- 출력형태 : DC 0-10V
- 분해능 : 8bit
- 전원 : DC24V, 100mA
- 정확성 : 전압 $1\% \pm 50mV$ 전류 $1\% \pm 0.2mV$

(4) 디지털 출력모듈 : 16Points.

- POINT : 16 Digital Outputs
- DO : TRANSISTOR 방식의 단일동작
- 출력형태 : DC 10~32V (1개의 접점기준)
- 허용출력전류 : 0.5A (1개의 접점기준)
- 전원 : DC24V, 50mA

(5) 원격제어반 Panel

- 주 전원 : AC 220V
- 제어 전원 : DC 24V, AC 24V
- 주차단기 용량 : 30A
- DO 출력부 : 출력용 RELAY(BOARD)

3. 현장 설치 기기

1) 배관용 온도 검출기

- (1) 검 출 소 자 : Pt 1000Ω
- (3) 검 출 범 위 : -50 ~ 150℃

2) 실내용 온도 검출기

- (1) 검 출 소 자 : Pt 1000Ω
- (2) 검 출 범 위 : 0 ~ 50℃

3) 배관용 차압 감지기

- ① 공 급 전 원 : 24V DC
- ② 출 력 신 호 : 4~20mA (2-wire cable)

4) 실내용 온도 조절기(냉,난방 절환장치 및 팬 스피트 스위치 내장형)

- ① 측 정 범 위 : 5 ~ 35℃
- ② 출 력 신 호 : SPDT

5) 비례형 CONTROL VALVE

적 용 : 냉수 및 온수

- ① BODY 재 질 : BC6
- ② 접 속 규 격 : PF(Pipe Threaded)
- ③ 스 트 로 크 : 20mm
- ④ 허 용 압 력 : 16 kgf/cm²

6) 비례형 CONTROL VALVE

적 용 : 냉수 및 온수

- ① BODY 재 질 : FCD25
- ② 접 속 규 격 : JIS 10 kgf/cm² RF FLANGE
- ③ 스 트 로 크 : 20mm ~ 40mm
- ④ 허 용 압 력 : 10 kgf/cm²

7) 비례형 VALVE ACTUATOR

- ① 공 칭 전 압 : 24V ac ± 10%
- ② 소 비 전 력 : 9.2 VA

- ③ 허용 온도 : $-15 \sim 80^{\circ}\text{C}$
- ④ 제어 신호 : DC 0(2)-10V, 4~20mA
- ⑤ THRUST : 2000N
- ⑥ STROKE : 20mm
- ⑦ 동작 시간 : 35 초
- ⑧ 하우징 보호등급 : IP 54

8) 수위조절기(오투기식)

- ① 접점 용량 : AC 250V, 5A
- ② 주위 온도 : $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

9) 수위지시조절기

- ① 기능 : DC 4 ~ 20mA
- ② 주위 온도 : $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

10) 정수위조절밸브

- ① 전원 : AC 220V, 60Hz
- ② 적용 온도 : Max. 80°C
- ③ 적용 압력 : Max. $10\text{kgf/cm}^2\text{G}$

11) 차압조절밸브

- ① 적용 압력 : Max. $10\text{kgf/cm}^2\text{G}$
- ② 적용 온도 : Max. 160°C
- ③ 차압 조절 범위 : $0.2 \sim 3.0, 3.0 \sim 5.0\text{kgf/cm}^2\text{G}$

12) 전자밸브

- ① 용도 : 물 용
- ② 사용 온도 : $-10 \sim 60^{\circ}\text{C}$
- ③ 전기 정격 : AC220V, AC=10W

제 15 장 원터치 삽입식 조인트 설치공사

1 일반사항

1. 목적

본 시방서는 스테인리스 강관의 원활한 배관 및 접합 시공을 위하여 원터치 삽입식 조인트의 제작 및 시공 방법에 대하여 기술한다.

(적용사양 : 배관 상세도 및 장비일람표 참조)

2. 적용범위

1) 범위

KS D 3595 배관용 스테인리스 강관에 적용함을 원칙으로 한다.

2) 분야

상수도 급수배관 및 노후관 교체용, 건축물 및 아파트, 일반 주택 내 급수·급탕용, 공조기의 냉·난방용, 난방 코일 등에 사용할 수 있다

3) 사용온도

- 20℃ ~ 120℃ 이하 (권장사항 3℃ ~ 90℃, ±2℃)

4) 적용규격

13 su ~ 60 su

2 조인트의 구성 및 재료

부 품 명	기 능	재 질
조(Jaw) 홀더	Jaw를 고정시키며, 착탈이 가능하게 유도	엔지니어링 플라스틱
스냅링	삽입된 파이프의 해체를 방지	스테인리스
조(Jaw)	파이프 표면과의 접촉을 통해 파이프 고정	스테인리스
스프링	파이프 설치 및 해체시 조홀더의 이동	스테인리스
스프링 가이드	스프링을 지지	엔지니어링 플라스틱
오링	누수 차단	EPDM
바디	모든 부품의 조립체	스테인리스

3 시공방법

1. 원터치 삽입식 조인트의 보관 및 운반

옥내 보관시 포장용 상자에 보관하고, 옥외 보관 시에는 지면에 직접 접촉이 되지 않도록 받침목을 설치 후 덮개를 덮어 보관하는 것이 좋고, 작업장에 운반 시 필요한 양만 반출하여 작업하고 현장에 방치하여 내부에 이물질이 들어갈 경우 시공 후 불량발생 원인이 될 수 있다.

2. 검사

내부에 이물질 등이 있을 경우 이를 제거한다.

3. 파이프의 재단

파이프를 배관할 길이만큼 로울러 커팅기를 사용하여 직각으로 절단하여 작업을 한다.

※ 주의사항

: 컷터기로 절단 시 절단흔적이 있으므로 반드시 파이프 외부(삽입부위)의 절단흔적을 제거하여야 하고 삽입이 원활토록 면취해 주어야 하므로 로울러 커팅기를 사용하면 이러한 번거로움을 덜 수 있다. 또한 파이프 외부에 이물질이 있을 시에도 이를 반드시 제거한 후 이음쇠에 삽입 할 것.(파이프 외부의 절단 흔적이나 이물질을 제거하지 않을 경우 고무패킹에 손상을 주어 누수의 원인이 됨)

4. 파이프 라인 마킹

파이프 삽입길이를 확보하기 위해 파이프 끝 부분에 마킹을 함이 바람직하며, 시공 전 필요한 구경별 관연결구를 준비 후 구경별 관연결구에 파이프를 끝까지 삽입하고 파이프의 삽입된 부분을 매직 등으로 360°마킹을 하여 시공하며 파이프와 관연결구가 정상적으로 시공이 되었는지 여부를 확인한다.

5. 조립

재단한 파이프를 원터치 삽입식 조인트의 커플링을 누른 후 파이프를 삽입하여 원터치 삽입식 조인트 걸림턱에 파이프 끝이 맞닿을 때까지 밀어 넣으면 조립은 완료된다.

6. 배관의 지지

지지 장식물과 고정 장식물은 이음매 부분에 가깝게 지지하여야 한다.

구경별	지지간격(mm)	이음쇠 끝면부터 지지의 거리(mm)
13 Su	1,800	150 이하
20 Su	2,500	180 이하
25 Su	2,500	180 이하
30 Su	2,500	200 이하
40 Su	2,500	250 이하
50 Su	2,500	250 이하
60 Su	2,500	250 이하

4 검사 및 시험

1. 검사

시공이 끝난 개소는, 파이프가 마킹부위까지 잘 삽입되었는지를 육안으로 검사하고, 불충분시에는 커플링을 누른 후 파이프를 제거 후 재 삽입토록 한다.

2. 시험

시공 완료 후 물을 채워 상용압력의 3배 이상 수압을 걸어 (15kgf수준) 누수부위가 있는지 여부를 확인하거나 공기를 채워 비눗물로 누수 여부를 확인한다.

제 16 장 온수용 댐퍼코일

1 온수용 댐퍼코일(DAM COIL)의 구성과 재질

1. 코 일

- 1) HEADER는 고압 배관용 동관 (L TYPE)을 사용하여 제작하며, 입출구 관의 규격은 80A를 기본으로 하나, 요청에 따라 변경이 가능하다.
- 2) TUBE는 동관(KSD - 5301)을 사용하며 그 규격은 15.88mm x 0.7t로 제작하고 TUBE의 길이 방향 및 폭 방향 모두 배수가 용이하도록 내부 기울기를 유지해야 한다.
- 3) 코일은 4ROW 이상으로 제작하여 충분한 열량을 낼수 있도록 해야 하며, 각각의 TUBE는 분리가 가능하도록 제작되어 보수가 용이하도록 하여야 한다.
- 4) FIN은 두께 0.2t 의 알루미늄으로 제작하고, TUBE에 견고하게 기계적으로 밀착시킨다.
- 5) U-BEND는 동관(KSD - 5301)을 사용하며 그 규격은 15.88mm x 1.0t로 제작하며, CU-TUBE에 은납용접으로 접합한다.
- 6) 코일의 두께는 460mm 이하로 제작하여야 한다.

2. DAMPER

- 1) DAMPER는 알루미늄 2.3t를 사용하며, CLAM SHELL TYPE으로 제작한다.
- 3) BLADE 연결봉은 S40C이상의 연마된 환봉으로 LINKAGE는 FLAT BAR로 제작하며, BUSHING은 고강도 ENGINEERING PLASTIC으로 제작하여 BLADE 구동을 원활하게 유지한다.

3. FRAME

FRAME은 아연도강판(KS D 3506) 2.3t를 사용하여 제작되어야 한다.

4. 댐퍼모터

비례제어 가능한 댐퍼모터를 사용한다.

5. 순환펌프

순환펌프는 온도센서와 컨트롤러의 설정 온도에 의해 자동 운전이 되도록 한다.

6. 동파방지 히터

배관 삽입형 히터를 사용하여 직접 물을 가열하는 방식으로 제작하고, 재질은 STS 304로 한다.

센서에 의해 튜브내의 물의 온도를 감지하여 자동운전이 되도록 하며, 순환펌프와 연동되어 외기에 노출되어도 튜브가 동파되지 않도록 해야 한다.

2 사용 및 시험조건

1. 수압시험 압력 : 20 Kg/cm²
2. 최고 사용압력 : 10 Kg/cm²

3 자 동 제 어

동파방지 댐퍼코일(DAM COIL)은 LOCAL CONTROL 또는 중앙제어 컨트롤(DDC)를 할 수 있는 것으로서 비례 제어가 가능해야 하고, 튜브 내 물의 온도를 감지하여 히터와 펌프를 제어하여 코일의 동파를 방지하고, 정상 운전 중에는 코일을 통과한 공기의 온도를 감지하여 댐퍼의 개도를 비례 제어함으로써 공급되는 공기의 온도를 일정하게 유지해야 한다.

코일의 동파방지 기능이 작동되는 도중에 펌프나 히터에 이상이 발생하거나 공급 전원이 차단되면 중앙감시실에 경보 신호를 보낼 수 있는 접점을 제공해야 한다.

4 공급 범위

LOCAL CONTROL인 경우에는 DAM COIL, 댐퍼모터, 콘트롤러, 2차 온도센서와 히터, 펌프, 수온 감지 시스템 및 제어시스템이 공급되며 중앙제어인 경우에는 DAM COIL, 댐퍼모터와 히터, 펌프, 수온감지 시스템 및 제어시스템이 공급되며 DDC 및 온도센서는 자동제어에서 공급한다.

5 전기 공급

1차 전기공사는 발주자의 공사범위이며, 반드시 **24시간 공급되는 전원이어야 한다.**

6 국가 공인 기관의 시험 성적서를 획득해야 한다.

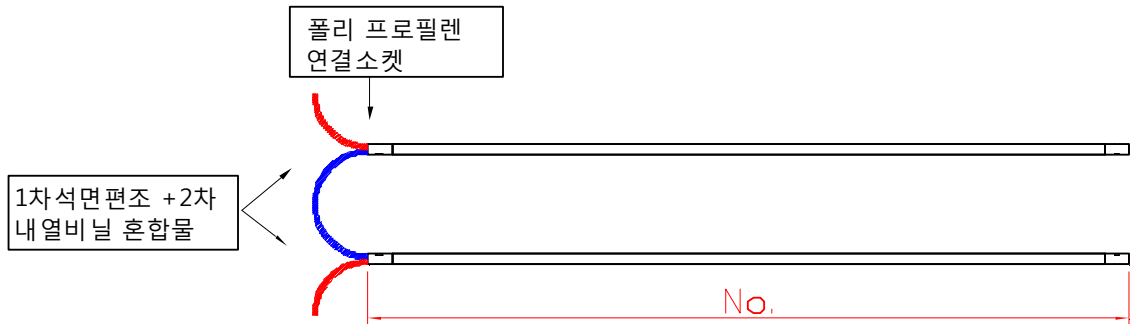
제 17 장 초절전 전기온돌 난방 설치공사

1 초절전 전기온돌 난방설비

1. 일반 사항

- 1) 본 시방서는 초절전 전기온돌 난방설비를 기준으로 한다.
- 2) 본 시방서는 건축물 관리 규정 내선공급 규정 및 한국 전력공사 영업업무처리 지침에 따른다.
- 3) 공사 진행전 건축 공정 협의사항과 전기 공사 협의 사항은 본 공사 시방서 및 설계 도면을 참고 하십시오.

2. 제품 규격 및 제원



< 외 형 도 >

NO	발열체크기(mm)	저항값(1本)Ω	전압	소비전력	열선종류	비고
①	∅20 * 1200	896.3	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	*저항값의 표시는 온돌 1본의 수치로 조립시에는 표와다름
②	∅20 * 1700	632.6	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	
③	∅20 * 2000	537.8	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	
④	∅20 * 2400	448.1	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	
⑤	∅20 * 2800	384.1	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	
⑥	∅20 * 3000	358.5	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	
⑦	∅20 * 3200	336.1	AC 220V	400W/평	니켈,철크롬	

* 소비전력은 지역난방 지수 및 건물위치에 따라 차이가 있음.

3. 시공 전 점검사항

1) 건축부분

- (1) 설치장소의 바닥은 미장 찌꺼기 및 이물질이 없도록 청소해야 하며, 바닥면은 수평을 유지해야 한다.
- (2) 바닥 하부로 통과하는 전선관 및 설비 배관은 가급적 벽체에 시공하며 전기온돌 시공 전에 완료되어야 한다.
- (3) 시공 높이는 바닥 슬라브 콘크리트 층에서 상부 마감재(몰타르)의 높이를 포함한 수치를 감안하여 정

하고 수평으로 유지해야 한다.

(4) 칸막이 등을 시공 시에는 못의 길이가 바닥까지 몇mm 인지 확인하고 시공한다.

2) 전기부분

(1) 온도 조절기 BOX 또는 개별온도 조절기BOX는 골조공사.벽쌓기 공사시, 전선관 공사를 병행한다.

-전기공사 도면 및 상세서 참조-

(2) 층별 분전반에서 개별 JOINT BOX까지의 전선용량은 전력 간선설비 평면에 준하여 전선관 및 전선을 입선한다. -전기공사 도면 및 상세서 참조-

(3) 온돌 부하와 에어컨용 부하를 계절별 부하가 되도록 사전설계 시공하시는 것이 중요하다.

(반드시 동시 부하가 걸리지 않도록 주의해야한다.)

4. 건축부분 및 전기공사부분 시공.

종합 상세도1 , 종합 상세도2, 종합상세도3 참조.

5. 표준시공도

종합 상세도1 의 초절전 전기온도 난방 시공 단면 상세도 참조.

6. 표준 시공 및 동작설명

1) 콘크리트 바닥 : 콘크리트 바닥은 수평을 유지하고 방습비닐(지하층 공사시)설치시 찢어지지 안토록 날카로운 부분을 제거해야 한다.(건축 공사분)

2) 단열층 : 기포단열을 원칙으로 한다.(건축 공사분)

3) 반사 단열재 : 단열층을 열로부터 보호함과 동시에 열손실을 방지하기 위함에 목적이 있다.

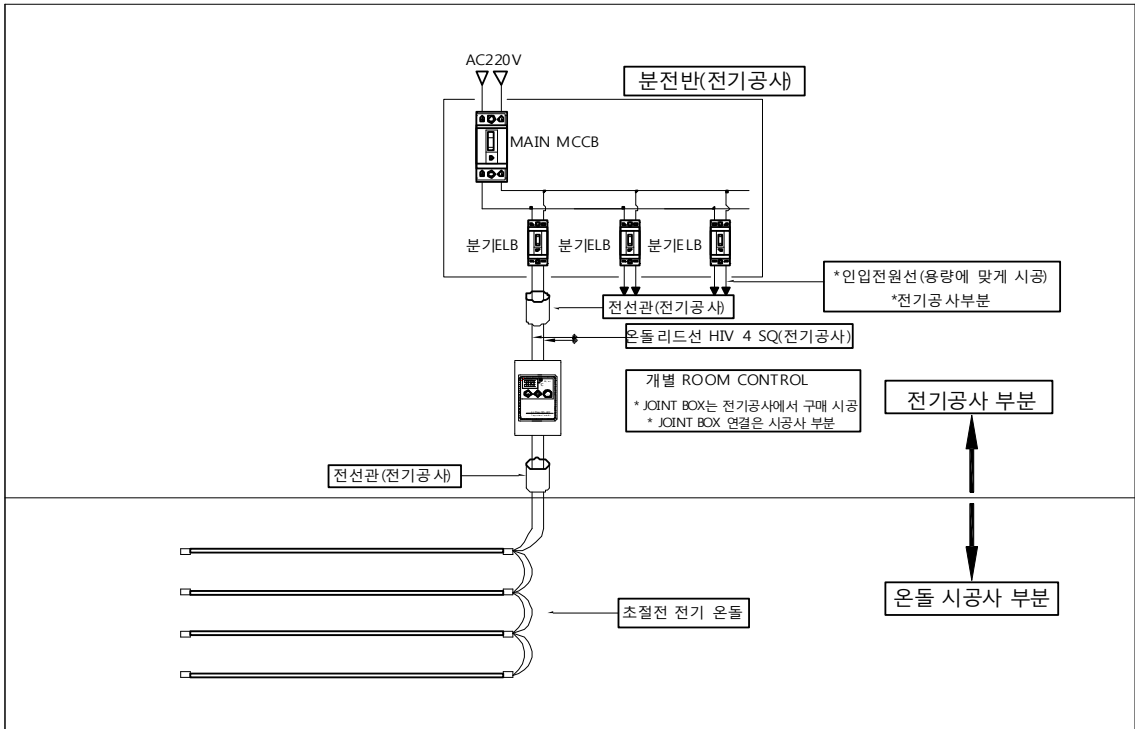
4) 발열체 : 발열체는 씨이즈식 히터로 부식 방지를 위하여 보호관을 추가한 400W/평으로 초절전 전기온돌 설치 시공도 참조.

5) 마감 몰탈층 : 최종적으로 축열층을 보호하기 위한 마지막 작업으로서 모래와 시멘트를 6:4의 비율로 섞어 30~45mm의 두께로 마감미장 한다.(건축 부분)

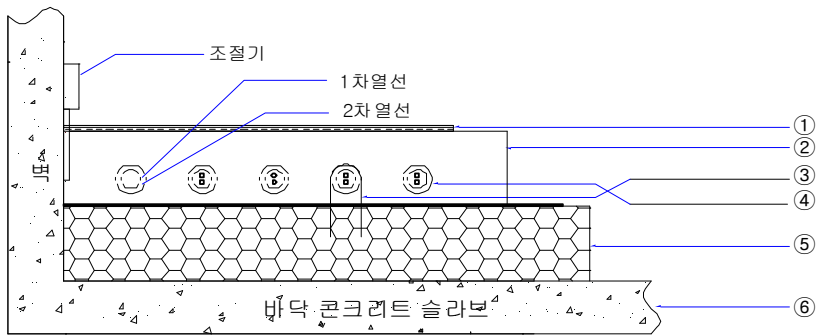
6) 장판 : 50℃이상 견딜수 있는 장판을 선택하여 사용하는 것이 좋다.(온돌,강화마루 가능)
(건축 부분)

7. 자동 온도 조절기

자동온도 조절기 및 설치는 종합상세도2,종합상세도3 참조.

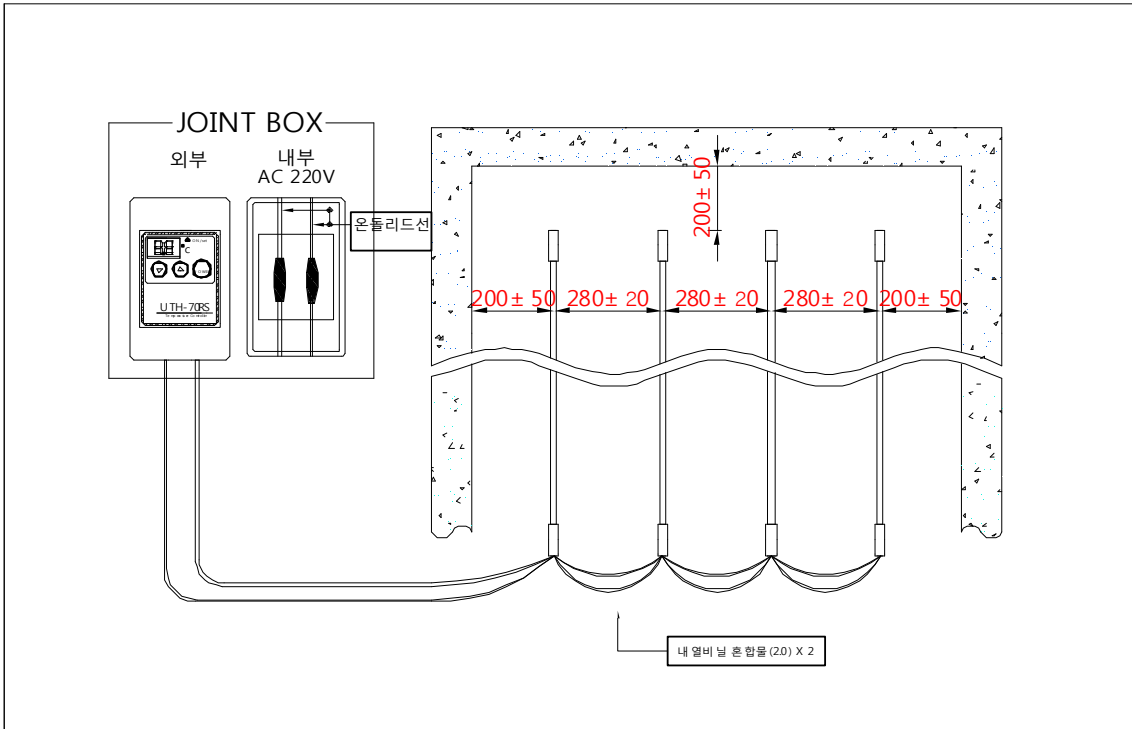


개별 ROOM DIGITAL TEMP. CONTROL 방식 결선 계통

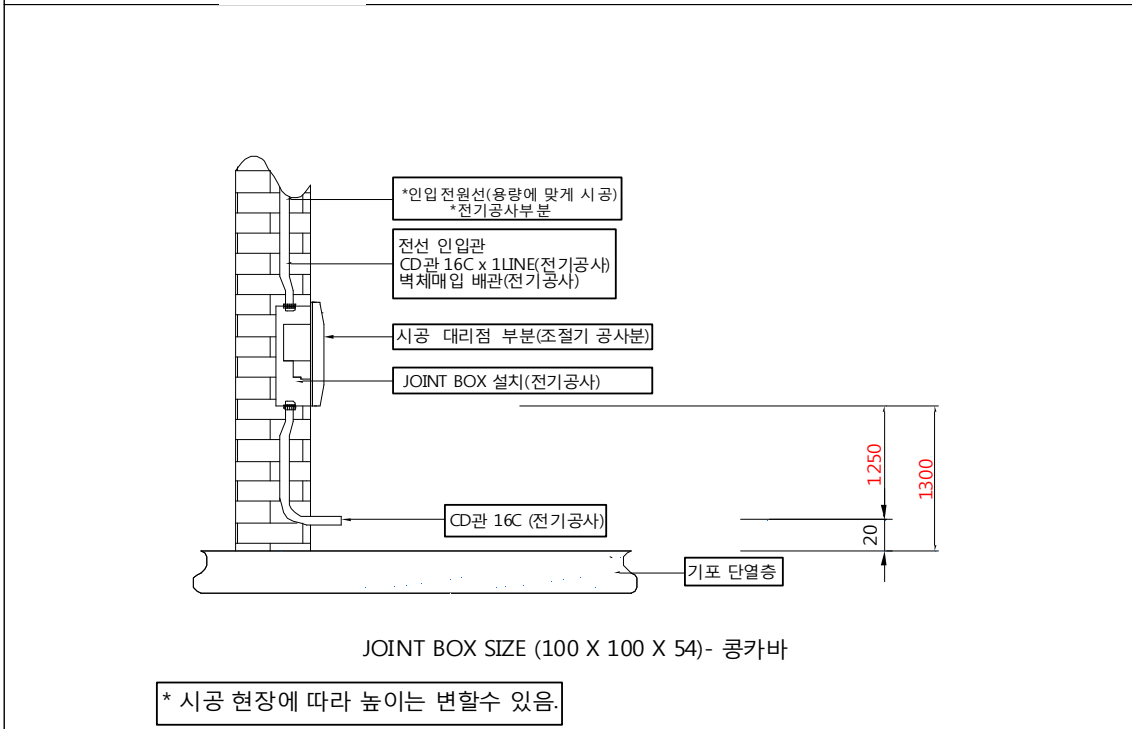


No.	구분	재료	규격(mm)	비고
①	마감재	모노롬, 원목	-	건축부분
②	방열층	모르타르, 와이어매쉬	35~45	건축부분
③	U PIN으로 고정	철	-	0.5~2mm
④	발열체	초절전 전기온돌	-	20mm
⑤	단열층	기포 콘크리트	35~45	건축부분
⑥	바닥	콘크리트	-	건축부분
합계			70~90	

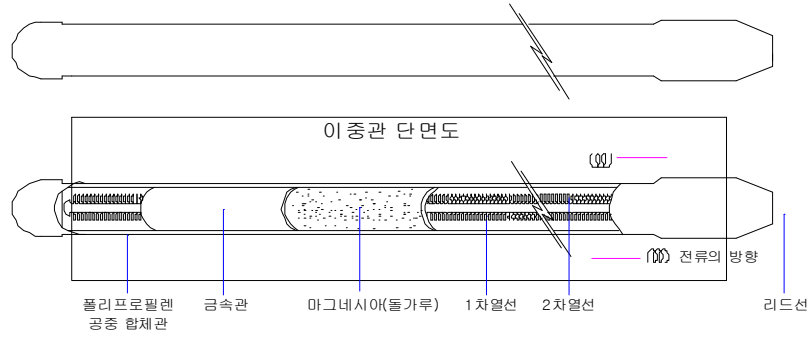
초절전 전기온돌 난방시공 단면상세도



초절전 전기온돌 설치단면도



JOINT BOX 설치 상세도

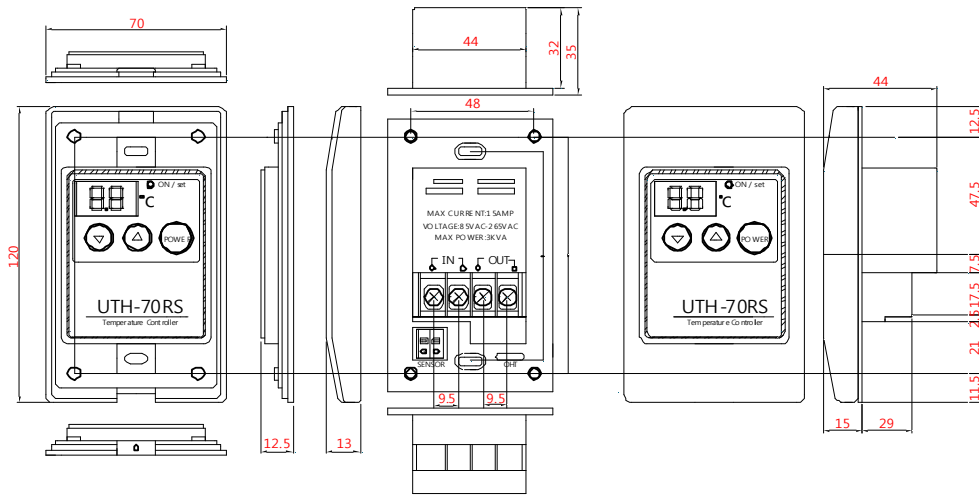


※ 공중합체관은 축열층(자갈)역할을 하므로, 더욱 효과적입니다.

초절전 전기온돌 단면상세도

UTH - 70 (개별 각방 직접 연결시)

UTH-70RS



ROOM DIGITAL TEMPERATURE CONTROL(각방)

제 18 장 제트마이저 설치공사

1 일 반 사 항

본 규격서는 제트공조기의 제작 설치 및 기타 부속장비에 한하여 적용한다.

2 물품의 설치위치

제작 승인 시 감독기관의 설치위치 선정에 따른다.

3 물품의 제작기준

- 1) 납품자는 제작 전에 승인도면 및 감독기관이 요청하는 서류를 제출하여 도면승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- 2) 물품업체 기준은 ISO 14001 인증업체로 구매공고일 이전에 획득한 제트 공조기가 명시된 ISO 14001 인증서를 계약 전에 제출하여야 한다.
- 3) 물품에 대한 특허 및 지적재산권의 권리 및 책임 의무사항을 충족시켜야 한다.

4 성 능 보 증

- 1) 제트 토출기는 등온 제트시 기류 도달거리가 30 m 이상 유지되어야 하며, 30 m 지점에서 풍속 측정 시 0.2 m/sec 이상이 되어야 한다.
- 2) 제트 FAN 임펠라는 제품 총합 조립 전에 시험 성적서를 제출하고 중간검사 및 감독기관의 승인 후 제품을 완성하여야 한다.
- 3) 콘트롤 판넬 및 중앙제어장치에 대한 제어 프로그램은 계약 후 15일 내에 감독기관에 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- 4) 시험 측정 시 감독기관은 전 항목 검사를 입회하여 할 수 있으며, 설계기준에 미흡한 경우 감독기관은 계약자에게 재검사 요청을 할 수 있다.
- 5) 초기검사 및 재검사시 소요되는 경비 및 납기준수 등 모든 문제에 대하여서는 계약자가 부담하여야 한다.

5 검 사

- 1) 장비 및 부속공사에 따르는 중간검사 및 준공검사는 공사 진행 과정에 따라 감독원 요청에 의해 실시할 수 있으며, 검사지침 및 수행방법 등은 설계서 및 감독기관 요청사항을 기준으로 한다.
- 2) 불합격품이나 재시공시는 감독원 재검사를 받아야 하며 이에 따르는 비용 및 모든 사항은 계약자가 부담하여야 한다.

6 물품의 특허 및 상표

- 1) 계약 상대방은 계약을 이행함에 있어서 발생하는 상표 또는 특허 등 지적 재산권 문제에 있어서 일체의 책임을 져야한다.
- 2) 계약 발주자는 계약 상대방이 특허 및 상표 규정을 위반함으로써 발주기관이 손해를 받은 경우에는 일체의 손해배상을 청구할 수 있으며 계약 상대방은 지적재산권과 별도로 발주기관에 모든 일체의 손해배상 의무를 이행하여야 한다.

7 기 타

수입부품에 대한 수입검사, 통관 등 모든 절차에 필요한 행정행위 및 경비는 계약자 부담하여야 한다.

8 제트마이저(JetMISER)

1. 제품구성 및 재질

제트마이저(JetMISER)의 구성은 제트 노즐, 1차 소음기, 임펠라, 팬케이싱, 정류기, 2차 소음기, 흡입구, 분사 각도 제어장치로 되어있다.

1) 1차 소 음 기

케이싱은 냉간 압연 강판으로 원형으로 제작하고, 분체도장을 실시하며 내부 흡음망은 아연도 강판 재질의 원형 다공판을 사용한다.

내부에 환경친화 제품인 폴리에스터 25t 48K 와 75t 24K를 흡음재로 사용해야 한다.

2) 베 아 링

베어링은 극저소음용 Ball point bearing을 채택하며 급유가 필요 없는 Oilless bearing을 사용하여야 한다.

베어링의 수명은 연속 운전시 30,000시간을 평균 운전시 50,000 시간을 보증하여야 한다.

3) 임 펠 라

임펠라는 알루미늄 정밀 다이캐스팅 방식으로 제작하되, 팬과 모터가 일체형 다이캐스팅으로 제작된 외륜 구동형 팬 모터를 사용하여 정적·동적 평형을 유지함으로써 진동이 없어야 한다.

4) 팬 케이싱

냉간 압연 강판 1.0t로 제작하고 분체도장을 해야 하며, 설치용 지지대를 구비해야 한다.

5) 정 류 기

아연도 강판 1.0t, 6조 이상으로 제작하고 팬에서 나온 공기가 와류나 난류가 발생하지 않도록 하고 저항을 극소화해야 한다.

6) 2차 소 음 기

케이싱은 냉간 압연 강판으로 제작하고, 내부 흡음망 아연도 강판 재질의 원형 다공판을 사용하며, 흡음재를 설치하고 분체 도장되어야 한다.

7) 노즐

냉간 압연 강판 1.0t 이상으로 제작하고 외부는 분체도장 되어야 하며, 내부는 아연도 강판으로 제작해야 한다. 저항을 최소화 하고 유속이 12 m/sec 이상 유지되어야 한다.

8) 제어장치

제트마이저의 본체는 브라켓과 회전 가능하도록 결합되고, 브라켓은 설치용 지지대와 회전 가능하도록 제작해야 한다.

2. 소음

제트마이저 KS B 6311(소음 측정 방법)에 의해 소음 측정시 팬의 토출구로부터 45° 각도로 1m 지점에서 실내에 영향을 끼치는 소음 값은 아래 표에 나타난 값 이하 이어야 한다.

제트마이저의 허용 소음 값

모 델	풍 량 (CMH)	소 음 값 (dBA)
JM - 30	3,000	52
JM - 35	3,700	54
JM - 40	4,500	58
JM - 50	5,000	56
JM - 60	6,800	63
JM - 80	8,000	65
JM - 130	13,000	68
JM - 180	18,000	68

9 부속공사 시방

1. 전기공사는 전기제법령 및 규정에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.
2. 전선, 전선관, 전기 부속자재는 한국공업규격(K.S) 표시품을 사용하여야 하며, K.S 규격이 없는 것은 감독원과 협의 승인을 받아서 사용하여야 한다.
3. 제어반 자동제어 등에 사용되는 제어선은 전선과 동일 공간 배치시 차폐선을 사용하여야 한다.
4. 제어용 판넬이 외부노출 설치 시에는 이중 방수 구조로 제작되어야 한다.
5. 공사에 대한 상세규격 및 제반사항은 설계서를 기준으로 하여야 한다.

제 19 장 승강기 설치공사

1 일반 사항

1.절 구조

1) 적용범위

본 시방은 "기계실 없는 엘리베이터 은평소방서"GEN2" 설치할 엘리베이터의 제작공급과 설치에 관한 사항을 기술한 것으로 KS규격 및 산업자원부령 기술 표준원의 규정에 의거 작성하였다.

2) 일반사항

- (1) 본 설비는 건축법, 동 시행령, 동 시행 규칙에 정하는 바에 의하여 제작 기준상 최상급 원자재로 제작한다.
- (2) 시방에 누락된 점이 있더라도 제작공급자는 본 시방서가 의도한 바와 같은 완전한 엘리베이터의 소요 자재를 충실히 공급할 의무가 있으며 책임지고 안전한 엘리베이터 설비를 마련할 수 있는 모든 것을 공급하여야 하며 공급될 기자재는 기술된 시방서와 부합되어야 한다.
- (3) 설치계획도, 설치공정표 등을 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 납품 계약 체결 시 결정된 의장 사양에 따라 제작, 공급한다.(계약 후에 의장이 변경될 경우 납기 및 금액이 변경됨)
- (4) 엘리베이터 설치에 관한 시방서 및 도면상 불명확한 부분 중 기술적으로 필요한 사항은 기술 표준원이 고시한 승강기 검사 기준에 부합되어야 한다.
- (5) 설치 완료 후 사용 설명서 등을 감독자에게 제출하여 설치완료 확인서를 접수하므로 서 납품이 완료된 것으로 한다.

3) 보증

본 기기 납품자는 준공 후 사용자의 관리상 과실 혹은 천재지변에 의한 사고를 제외하고 설계제작 시공상에 대해 기계의 규격 및 품질 등 제품하자에 대해 1년간 보증한다.

4) 제작

본 기기를 납품하고자 하는 자는 외국의 저명한 엘리베이터 회사와 합작 또는 기술 제휴한 회사로서 국내에 제작 시설을 보유하고 애프터 서비스를 시행할 능력이 있어야 하며 전기 공사업 면허를 소지한 회사라야 한다.

2. 구성 및 기능

1) Machine Roomless Elevator GeN2

기계실 없는 엘리베이터 GeN2는 기존의 강철포프 대신 철심 우레탄 벨트를 이용하여 에너지 소비의 감소, 정숙하고 부드러운 승차감을 실현한 별도의 기계실이 필요 없는 혁신적인 엘리베이터입니다.

2) 구성

VVVF제어방식과 분산제어(Distributed Control)방식을 채택하여 최적의 운전효율성 실현

3) 통신방법

직렬통신 방법을 이용하여 정보처리 라인을 NETWORK 화한 분산제어 시스템 사용으로 기능추가에 대한 유연성이 확보됨.

4) 특수기능

GeN2 ELEVATOR는 아래와 같이 특수기능이 추가되어 ELEVATOR 성능의 신뢰성을 확보할 수 있다.

(1) CORRECTION RUN

운전 중 일시적인 고장으로 Door Zone외에 정지한 경우 자동으로 최상층 or 최하층 운행하여 정상운전 복구

(2) 장난부름 취소 기능

탑승한 승객수에 비해 카운트반에 등록된 행선층이 현저히 많은 경우,최기층 서비스 후 등록된 행선 층 부름을 일제히 취소 시켜 불필요한 운행을 방지하는 기능

(3) CAR LIGHT (FAN) 자동점멸 기능

CAR가 운행하지 않고 정지하여 일정 시간이 지났을 경우 CAR 내의 LIGHT 및 FAN이 자동적으로 꺼지

고 다시 운행 시 자동적으로 켜지는 기능

(4) 2대 병렬 운전

별도의CONTROLLER없이 제어반만으로 2대 병렬 운전이 가능함.

(5) DOOR 개폐시간 자동조절 기능

엘리베이터 이용 상태에 따라 DOOR 개폐 시간을 자동 조절하여 운전 효율을 극대화 시키는 기능

(6) SAFETY DOOR RETURN 장치(PASSENGER PROTECTION)

승객의 신체 일부분,소화물이 DOOR에 끼일 시에 즉시 DOOR을 REOPEN 시켜 승객을 보호하는 기능

(7) BELT 늘어남 보상 제어

CAR내에 승객이 만원일 경우와 승객이 적을 경우에 엘리베이터 BELT의 늘어나는 길이가 서로 달라 착상 오차가 생기므로 CAR가 정지한 상태에서 착상 오차를 자동 조정하여 주는 기능

(8) 분산제어기능

종래 중앙집중식 제어에서 기능별 MODULE화 설계로 각MODULE간 통신을 통하여 상호 감시되며 고장에 신속히 대응할 수 있음.

(9) 110% 과부하 검출

CAR내 정격 부하가 110%를 초과한 경우 DOOR를 OPEN 시키고 BUZZER를 울리므로써 과부하 운전을 방지하는 기능

(10) 구출운전기능

정전시, 엘리베이터에 내장된 배터리전원으로 엘리베이터를 수동으로 최근접층까지 운행 시켜 승객을 구출하는 기능

(11) DOOR NUDDGING 기능 - Option 사양

이물질 등에 의해 일정시간이내 DOOR가 닫히지 않을 경우 강제로 닫히게 하는 기능

(12) PARKING 운전- Option 사양

PARKING 스위치 조작에 의해 엘리베이터 DOOR를 CLOSE,CAR LIGHT/FAN을 휴지시키는 운전(야간, 휴일등에 엘리베이터 운행을 정지시키는데 편리)

(13) 비상운전 - Option 사양

화재발생시 피난층으로 복귀된 엘리베이터를 소방관이 화재진압을 효과적으로 할 수 있도록 지원하는 운전기능

(14) 자동안내 방송 - Option 사양

MICOM에 합성된 음성으로 엘리베이터 운행상태를 자동안내 방송

(15) 감시반- Option 사양

엘리베이터의 각종 관제운전지령, 통화 및 운전상태 감시

(16) Multi-Photo적용 - Option 사양

Multi-Photo를 적용하여 DOOR 와 DOOR 사이에 사람 또는 물건 등의 끼임을 방지하여 DOOR의 안전 극대화가 가능함.

(17) 자가발 관제운전 - Option 사양

정전시 빌딩에 설치된 자가전원에 의해 엘리베이터를 운행

(18) 화재관제 운전 - Option 사양

화재발생시,관제스위치 조작에 의해 피난층으로 복귀하는 기능

(19) 원격감시 기능

엘리베이터의 고장이나 이상상태를 24시간 365일 쉬지 않고 감시하여 고장이 발생되면 전화선로를 이용하여 원격감시 센터에 보고하는 장치로 어떠한 경우에도 신속한 대응조치를 할 수 있으므로 CAR내의 승객이 편안하고 안락하게 사용할 수 있도록 하는 장치

2 제작시방

1. 기계실내 기기

1) 권상기

(1) 권상 전동기는 엘리베이터용으로 특별히 제작된 고도의 내구성을 가진 TRACTION MACHINE으로 한다.

(2) 구동쉬브는 고급 주철재로 항상 균등한 견인력을 유지할 수 있도록 홈을 정밀 가공하고 그 직경은 메인 로프 직경의 40배 이상으로 한다. 또한 정전시에는 수동조작 LEVER에 의해 용이하게 CAR를 가까운 상부 또는 하부층으로 착지 시킬 수 있는 구조이어야 한다.

2) 권상기대 및 기계대

- (1) 기계대는 I, H Beam 혹은 π 형강을 사용하며 안전 계수는 4이상이어야 한다.
- (2) 기계대와 권상기 사이에는 방진고무를 설치한 방진구조로서 진동을 최소화하여야 한다.

3) 제동장치

- (1) 직류 전자기식으로 그의 정격하중 110%를 적재하여 운행할 경우에도 완전히 이를 파악 제동하는 능력을 갖추고 BRAKE SHOE는 엘리베이터가 정지시 강력한 스프링에 의하여 좌우 균등한 힘으로 동시에 브레이크 드럼을 파악하여 카의 이동을 확실하게 정지시킬 수 있어야 한다.
- (2) 스프링은 전자기식 장치에 의하여 제어되며 그 힘은 자유로이 조절할 수 있도록하고 운전중에는 항상 개방되어 전류를 차단함과 동시에 제동작용이 되어야 한다.
- (3) 브레이크의 제어회로는 다음 어느 경우에도 안전 장치에 의하여 작동되도록 한다.
 - 승강 행정의 상하 한계에 도달하였을 때
 - 카가 과속도에 도달했을 때
 - 단전되었을 때
 - 카의 운전을 유지하는 장치의 일부가 결함이 발생하였을 때

◆ 용량 초과 경보벨이 작동되었을 때

4) 권상전동기

엘리베이터용으로 특수 제작된 것으로서 비교적 작은 시동전류로 큰 회전력을 얻을 수 있고 빈번한 시동에도 충분히 견딜 수 있어야 한다.

5) 리액터(MOTOR 용량에 따라 적용됨)

INVERTER회로에 의해 변환된 가변전압 가변주파수 교류는 변형(RIPPLE)을 함유한 전류이기 때문에 MOTOR 전자음 발생을 감쇄 시키는 기능으로 제어반 내부에 위치한다.

6) 제어반

- (1) 외형은 철재 자립형으로 1.6mm 이상 강판으로 제작한다.
- (2) 기존 엘리베이터의 중앙집중 제어방식을 시스템의 신뢰성, 안전성, 기능추가에 따른 유연성을 확보할 수 있는 MICRO COMPUTER PROCESS 분산제어방식으로 적용하여야 한다.
 - ① 제어반 ↔ CAR 간 NETWORK 를 통한 제어정보 전송
 - ② 제어반 ↔ HALL 간 NETWORK 를 통한 제어정보 전송
- (3) 고장시 근접층 자동정지 기능이 있어 CAR가 일시적인 고장으로 인하여 임의의 위치에 정지하였을 경우 MICRO COMPUTER가 이를 감지하여 자동적으로 저속 기동후 근접층에 정지하도록 하여 탑승자의 갈힘 사고를 방지토록 하여야 한다.
- (4) 출입구 개폐시간 변경조정 기능이 있어 HALL의 부름버튼 및 CAGE 운전조작반의 행선버튼조작에 의한 SERVICE 부름 등록을 MICRO COMPUTER에 원하는 시간을 기억시켜 출입구 개폐작동을 자동적으로 수행하는 기능을 하여야 한다.
- (5) 에너지 절감기능이 있어 HALL 부름이 전혀 없는 경우 CAGE 조명과 환기 FAN을 자동적으로 휴지시켜 불필요한 전력소모를 예방하는 기능을 채용할 수 있다.
- (6) POWER ELECTRONICS 최신소자인 IGBT 를 적용하여 속도 및 전류제어의 FULL DIGITAL 화 및 CAR, HALL측의 직렬통신화가 가능하도록 하여야 한다.

2. 절 카 (C A R)

1) 카 틀

(1) 상부보, 카주,카바닥등 카틀의 주요 구조부는 강재 또는 형강을 사용하여 견고하게 제작하여야 하며, 상부보 및 하부틀의 휨은 적재하중을 적재하였을때 보 유효길이의 1/1000이하이어야 한다.

(2) 카틀과 카바닥과의 사이는 방진구조로 한다.

2) 카바닥

(1) 카바닥은 본 사양서에서 정하는 바닥재와 경질알루미늄 재질의 문지방을 사용하며 다음 구조로 한다. 강재 또는 경량형강에 의한 틀에 강재 보강을 하고 그 위에 1mm이상의 강판을 깔아 방화구조로 하고 그 위에 지정된 재질로 마감 한다.

(2) 카바닥의 전면에는 폭이 출입구 폭에 해당하고 적절한 길이의 추락방지판을 설치하여 승객의 추락 및 끼임을 방지하는 구조이어야 한다.

3) 카내부

(1) 카 내실은 1.2mm의 지정된 판 소재로 가공하여 조립하고, 천정에는 (W)450 x (D)520mm 또는 동등 면적 이상의 비상구 및 환풍기를 설치하며 천장의장은 사용자측 승인을 득한다.

(2) 카내 및 카 상부 설비

가)조명기구를 천정부근 적당한 위치에 설치 하고 항시 정전압이 유지되어야 한다.

나) DIGITAL식 카내 위치 표시기

다) 카 운전 조작반(OPB)

라) 용도 적재하중, 최대정원의 표시

마) 인터폰은 기계실과 지정하는 1개소와 통화할수 있게 한다.

바) 충전식 축전지를 사용한 정전시 비상등(30분이상)

사) 천정상부 : " 점검용 콘센트

" 점검용 저속 수동운전 개폐기

' 안전 스위치

아) 핸드레일(선택사양)

자) 환풍기, 비상탈출구, 비상호출버튼

차) 용량 초과 경보벨(승강차 상부에 설치)

4) 카도어

(1) 카의 출입문은 INVERTER 제어DOOR를 사용한다.

(2) 카의 출입문은 전동개폐식 2개문 중앙 개폐형으로 카의 출입문 개폐시 승강장의 출입문도 동시에 개폐되는 구조이어야 한다.

(3) DOOR제어부의 DIGITAL화로 DOOR속도조정은 DIP SWITCH로 간단히 처리 할 수 있어야하며 고객의 DOOR 속도 요구에 신속대응이 가능하여야 한다.

(4) 출입문은 두께 1.2mm 이상의 일면

판넬도아 구조로 하고 출입문에는 세이프티-슈를 설치하여 출입문이 닫힐때 인체나 기타 물체가 끼면 자동적으로 문이 반전하여 열리도록 한다.

(5) 도아 행거는 볼 베어링을 사용하여 견고히 조정하여 충분한 강도와 구조를 갖고 출입문이 정속 원활히 작동하며 빈번한 사용에도 견딜 수 있어야 한다.

(6) 출입문은 지정된 소재로 하며 출입구 규격은 폭 800mm이상으로 하고

출입문 높이는 2,100mm로 하며 출입문턱은 경질 알루미늄제로 한다.

5) 조작반

카의 운전 조작반은 CAGE 전면측판에 주로 취부되며, CAGE 내부와 조화있게 설치하여 다음과 같은 기능을 구비한다.

가) 카 조작용 행선 버튼은 MICRO - PUSH 버튼방식으로 손끝으로 가볍게 PUSH하여도 점등 되도록 한다.

나) 출입문 개폐버튼

다) 조명 및 환풍기 스위치

라) 인터폰

6) 카내 위치표시기

적색점등으로 카위치 표시하는 표시기로 DIGITAL로 층 숫자를 점등하며 설치위치는 추후 지정할 수 있고, 행선 방향 표시등이 있어야한다.

3. 승 장

1) 승장도어

(1) 승장도어는 본 시방서에서 정하는 재질로 제작하고, 강판 자체 또는 용접에 의한 뒤틀림이 없어야 한다.

(2) 도어행가는 베어링을 사용, 견고히 고정하여 충분한 강도와 구조를 갖고 빈번한 동작에도 견딜 수 있는 내구성이 있어야 하며, 도어가 정속 원활하게 작동하여야 한다.

2) 승장 문틀

문틀은 본 시방서에서 정하는 강판 재질로 전층 광폭형 또는 일반형으로서 막판은 이 공사의 시행자의 지정에 의해 취부하거나 또는 취부하지 않을수 있다.

3) 승장 문지방

전층 경질알루미늄의 재질로서 브래킷에 의해 견고히 고정하여야 한다.

4) 승장 버튼

MICRO-PUSH 버튼으로 하며, 표판재질은 본 시방서에 지정한 재질로 한다.

5) 도어인터록

카가 그 층에 정지하여 있지 않는 경우 키를 사용하지 않으면 열리지 않는 기계적 구조와 전기 스위치를 조합한 인터록방식으로 각층 승장도어 장치에 설치하여야 하며, 각층별 출입구마다 1조씩 설치할 수 있는 구조로 한다.

4. 승 강 로

1) 권상로프

엘리베이터용의 로프규격에 적합한 것으로 안전계수는 10이상으로 한다.

2) 균형추

특수콘크리트 블록 또는 주철제 블록으로 하며 각 블록은 용이하게 분해 조립할 수 있게 하고 견고히 조이도록 한다.

3) 가이드슈

슬라이드형으로 받침대의 스프링에 의해 레일면을 적당한 탄력으로 운행되어야 하며 접촉 압력은 용이하게 조정할 수 있는 구조로 한다.

4) 레일 및 레일 브라켓

카측 레일은 엘리베이터용으로 제작된T형 레일을 사용하며 그 길이는 5m를 표준하며 레일의 3면은 기계정밀 가공 마감으로 그 공차는 $\pm 0.05\text{mm}$ 로 한다. 레일의 설치에 레일 브라켓으로 고정하여 승강로 핏트 바닥에서 승강로 상부 스라브 밑까지 취부한다. 균형추측 레일은 엘리베이터용으로 특수제작된 포밍레일을 적용한다.

5) 승강로내 배선

승강로내부는 적은수의 배선을 사용하여 설치기간을 단축 시킬 수 있고 신뢰성을 향상 시킬 수 있는 직렬통신 방식을 채택하여야 한다.

5. 안전장치

1) 오버헤드 부문

(1) 조속기(GOVERNOR)

카가 정규속도를 초과하여 운행하는 경우, 정규속도의 130%를 초과하기 전에 과속 안전스위치를 동작시켜 전동기의 동력을 차단하고, 140% 초과하기 전에 로프를 캐치해 비상정지장치를 작동시켜 카를 강제정지시켜야 한다.

(2) 역결상 검출장치

배선잘못이나 사고 등으로 3상중 1상 단선된 경우 이를 검출하여 권상기의 역회전으로 인한 사고를 예방할 수 있어야 한다.

(3) 경보발생장치

엘리베이터의 각종 안전장치 고장시 감시반에 설치된 경보벨이 동작하여 고장을 즉시 발견할 수 있도록 하여야 한다.

2) 승강로 부문

(1) 리미트스위치

카가 최상층 및 최하층을 초과하여 운행하지 않도록 승강로의 종단층에 리미트스위치를 설치하고, 카가 종단층에 도달하는 경우, 동작하여 운행방향으로 카를 감속, 정지시켜야 한다.

(2) 파이널 리미트스위치

리미트스위치가 동작했는데도 카가 종단층을 초과하여 운행하는 경우에 확실하게 운전을 정지시키기 위하여 승강로의 상하 최종단에 설치한다. 파이널 리미트스위치가 동작한 경우 카 및 승강에서의 자동운전은 불가하다.

(3) 완충장치

승강로 최하단에 설치하여 카의 낙하시에 충격을 완화시키는 장치로 규정되며 승강로 최하단에 설치한다.

3) 카 부문

(1) 비상 구출구 - Option 사양

카의 천장에 설치하여 외부에서 구출할 수 있도록 하며, 구출구가 열렸을 때에는 카가 운행되지 않도록 안전스위치 회로를 구성하여야 한다.

(2) 비상정지 스위치

비상시 카를 정지시킬 수 있도록 카내에 비상정지 스위치를 설치한다.

(3) 비상호출버튼 및 인터폰

가) 인터폰은 동시통화방식으로 친기에는 송수화가, 자기에는 스피커와 호출 버튼을 설치하여 상호간에 호출통화가 가능하여야 한다.

나) 정전시 30분 이상 통화가 가능하도록 자동식전지를 설치한다.

(4) 비상정지장치

조속기와 연동되어 카 하부에 설치된 기계적 안전장치로서 카의 하강속도가 정규속도의 140%를 초과하기 전에 조속기의 동작에 의해 작동하여 레일을 죄어 카를 강제 정지시켜야 한다.

(5) 카 가림판

승강로와 카 바닥면의 간격을 일정치 이하로 유지하기 위하여 카의 출입구 하단에 설치하며, 카가 층과 층 중간에 정지하는 경우 승객의 추락을 방지하는 구조이어야 한다.

(6) 과부하 경보장치

카의 적재하중을 감지하여 용량초과시 경보를 울리고 출입문을 개방한 상태로 운행정지 하여야 한다.

(7) 출입문 안전장치

가) 도어가 닫히는 도중 승장버튼이나 카내 열림 버튼을 누르거나 물체가 도어 사이에 있음을 검출한 경우, 도어는 즉시 반전하여 열려야 하며 3초 이상 경과 후 닫히도록 하여야 한다.

나) 카가 운행중이거나 정지위치 이외의 곳에서는 출입문이 열리지 않아야 한다.

4) 승강장부분

(1) 인터록 스위치

승강장도어는 카가 해당 층에 없는 경우 기계적 잠김장치에 의해 승강장에서는 열 수 없는 구조로 하며, 전 층의 승강장도어 또는 카도어 중 어느 한 곳이라도 열려 있는 경우에는 엘리베이터는 운행되지 않아야 한다.

(2) 승강장도어 키(KEY) 장치

승강장도어의 상부에 위치하여 정전시 또는 비상시에는 승강로 밖에서 열쇠에 의해 도어를 열고 카내의 승객을 구출할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) TOE GUARD

승강장SILL 아래부분에 승객의 카 내 출입 시 안전을 위해 설치하여야 한다.

6. OPTION 사항

1) 자동안내방송

MICOM에 합성된 음성으로 엘리베이터 운행상태를 자동안내 방송

2) 특정층정지운전

엘리베이터 운행 도중 미리 설정한 특정 층은 항상 정지하여 서비스 후 다른 층을 서비스하는 기능

3) 감시반

엘리베이터의 각종 관제운전지령, 통화 및 운전상태 감시

4) MULTI-PHOTO

Multi-Photo Sensor를 사용하여 DOOR 와 DOOR 사이에 사람 또는 물건 등의 끼임을 방지하여 DOOR의 안전 극대화가 가능함.

5) 자가발 관제운전

정전시 빌딩에 설치된 자가전원에 의해 엘리베이터를 운행

6) BGM SPEAKER

건물층의 방송설비를 엘리베이터 내의 스피커와 연결하여 건물의 방송을 엘리베이터 안에서도 들을 수 있게 함.

7. 제 외 공 사

1) 각층 출입구 주위 벽의 구멍뚫기 공사(출입구, 승장 버튼, 위치표시기 등) 및 기기 설치후의 벽 및 마감 공사(몰탈 채우기 포함)

2) 출입구 좌우측 문틀 고정용 철근 설치 공사

3) 오버헤드 상부 M/C BEAM 및 CDEH 설치를 위한 승강로 파취공사

4) 각층 승강 실 부분의 돌출부 공사

5) 피트점검용 사다리 및 콘센트 설치 공사(필요시)

6) 피트내 방수처리공사 및 완충기 설치 후의 마감공사

7) 승강로 칸막이용 또는 중간방재의 공급 및 이의 설치공사(필요시)

8) 감시반 설치시 감시반에서부터 승강로까지의 감시반용 전선의 배관 배선공사

9) 동력 및 CAR내 조명용 전원의 최상층 엘리베이터 수전반까지의 인입공사

10) REM 설치를 위한 최상층 HALL까지의 전화선 인입공사(REM 적용 시)

11) 설치기간중 공사용 및 시운전용 가설 전원공사 및 전력 무상공급

12) 공사용 사무실 및 기자재 보관 장소의 무상 제공

8. 완성검사

ELEVATOR를 설치 완료할 경우 건물주는 엘리베이터 안전에 관한 완성 검사를 그 지역승강기관리원 약식과 제작회사의 설치도면 및 부품설명서를 검사양식과 함께 첨부하여 검사필 한 후에 운영을 하여야 한다.(검사청 구 후 30일 이내 해당 검사기관에서 검사함)

~기종 및 대수: GEN2-13-CO60-2/2*1대(장애자용)

제 20 장 고무 발포 단열재(EPDM) 설치 공사

1 일반 사항

본 시방은 배관, 덕트 및 기기류의 결로방지, 동파방지 보온공사에 적용하며 PVC 가소제가 함유되지 않은 탄성계 EPDM합성고무를 발포한 재료로 질기지 않은 가벼운 흑색 고무성분이며, ISO 14001, OHSAS 18001 국제 규격품으로 **국내의 친환경건축자재인증**을 득한 품질 또는 동등품 이상으로 시공한다.

1-1 보온재와 보조재

1) 보온재의 사양

(1) EPDM 보온재

- 가) EPDM(Ethylene Propylene Diene Terpolymer) 합성고무재질을 발포한 탄성계 독립기포구조 형태의 흑색제품.
- 나) ASTM C 534 Type I (Tubing), Type II (Sheets) 규격제품
- 다) ASTM E-84(NFPA 255, UL 723)에 의거 CLASS A 또는 아라비아 숫자인 CLASS 1로 분류되는 난연성능 1등급인 화염확산25/연기밀도50인 난연 제품.
- 라) ASTM E-96에 의거 방습성 0.10perm-in 이하인 제품.
- 마) ASTM D-1056에 의거 흡수율(무게당) 3% 이하인 제품.
- 바) ASTM D-1667에 의거 밀도 48~96kg/m³ 규격 제품.
- 사) ASTM C-177 또는 ISO 8497에 의거 열전도율 0.040 W/(m.K) at 24℃
- 아) DIN 1988 Part 7에 의거 내부식성 제품 : Cl 성분 0.05% 이하, NH3 성분 0.2% 이하인 제품.
- 자) 옥외 노출시 기후와 자외선 등에 변형이 없는 PVC가 함유되지 않은 EPDM 제품.
- 차) DIN 52615에 의거 수증기평창저항계수인 뮐팩터가 5,000이상의 값을 가진 발포체가 크지 않은 조밀한 제품.

(2) 보온재의 검사

상기 조건들을 만족하는 자재를 사용해야 한다.

(3) 보온재에 사용되는 외장재, 보강재는 반드시 불연성 또는 난연성 재료를 선정하고

보온재는 다음사항을 표시해야 한다.

가) 보온통 및 보온판

상기 보온재의 검사조건에 만족하는 것으로 배관경 150A까지 성형되어진 튜브 형태의 제품과 매트형 제품.

나) 접착제

EPDM 보온재의 용도에 맞는 819K 흑색접착제를 사용해야 한다.

다) 외부마감재

외부마감재가 필요 없으며 EPDM 보온재 흑색 자체로 마감이 되어지기에 배관 공중별 식별을 위하여 2M 간격으로 점착 처리되어진 50mm폭 해당 공중별 색상띠로 각각 마감하고, 옥외 시공의 경우는 햇빛에 강한 EPDM 재질로 반드시 시공해야 한다.

1-2 보온 공사

1) 보온 두께 (건축기계설비 표준시방서에서 정하는 기준의 20%이상 단열재 적용함)

(1) 배관의 보온 두께

호칭경 종별	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300 이상	보 온 재
냉수관, 온수관, 냉온수관	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	25 (32)	EPDM 고무발포재질
급수관,소화관 공조배수관, 급탕관	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	19 (25)	EPDM 고무발포재질
빙축열 브라인관	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	EPDM 고무발포재질
증기응축수관	25 (32)	25 (32)	25 (32)	40 (50)	40 (50)	40 (50)	40 (50)	40 (50)	40 (50)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	50 (60)	유리솜보온통

NOTE 1)결로방지를 위한 두께산출 기준은 주위온도 30℃,상대습도80% 설계조건이다.

2)오피스텔 및 아파트 천정우수관은 소음방지 25mm 보온

3)지하주차장은 25mm, 옥상 물탱크실,옥탑,횡로내 소화 및 급수 배관은 50mm로 방동 보온하며, 열선을 추가 시공시에는 열원에 강한 EPDM 고무발포재료를 사용한다.

4)매립배관 방로보온재는 내열성능이 우수한 EPDM 고무발포재료로 두께 6mm 이상의 동관의 부식에도 안정적인 재료(온돌바닥 급수,급탕배관 방로보온).

5)보온두께 20% 적용시 ()로 적용 한다.

(2) 덕트의 보온두께

덕트 종류	주 위 조 건	보온두께(m/m)	보 온 재
실내, 은폐 또는 노출 OA급기	내부온도 12℃ ~ 40℃ 외부온도 5℃ ~ 33℃ 상대습도 80%	13 (19)	EPDM 합성 고무재질

(3) 기기의 보온 두께

기 기 종 류	보온두께 (m/m)	보 온 재
공조기, 환풍기	13 (19)	EPDM 합성 고무재질
펌프, 헤더, 플랜지, 밸브	32 (40)	EPDM 합성 고무재질
보일러, 온수탱크, 온수가열기의 배기통	32 (40)	EPDM 합성 고무재질
냉수용 탱크	32 (40)	EPDM 합성 고무재질
강판제 탱크	25 (30)	EPDM 합성 고무재질

2) 보온 방법

(1) 배관

- 일반 배관 보온을 위한 피복 시공 순서

사용 구분	재료	시공순서
옥내 노출배관	1. EPDM 고무발포 튜브, 매트 2. 819K 흑색접착제 3. 접착부위 난연보강테이프	1. 배관경 150A까지는 원통형 튜브형태로 그대로 끼우거나 튜브를 절개 후 이음매와 절개된 모든 부위에 전용 접착제 마감. 2. 배관경 200A이상 대구경은 매트를 사용하여 모든 이음매에 접착제 마감. 3. 절개 후 접착 부위와 매트를 이용한 곳에는 난연보강테이프를 추가 조치할 수 있다.
천정 속, 배관 샤프트 및 목조벽체 내 배관		
바닥 및 피트 내 배관		
옥외 노출 및 옥탕 주방 등의 다습한 곳의 배관		

- 증기관 보온을 위한 피복 시공 순서

사용 구분	재료 및 시공순서	비 고
옥내 노출배관	1. 글라스울 보온통 2. 보루지 3. 매직커버 4. AL 밴드	
천정 속, 배관 샤프트 및 목조벽체 내 배관	1. 글라스울 보온통 2. 보루지 3. 매직 테이프 4. 알루미늄밴드	
바닥 및 피트 내 배관	1. GLASS CLOTH로 보강된 은박지 마감의 유리 섬유 보온통 2. 아연도철선(#20)으로 300mm 간격으로 조정 3. 아스팔트펠트나 폴리에틸렌필름 4. 유리섬유로 보강된 은박지 테이프	
옥외 노출 및 옥탕 주방 등의 다습한 곳의 배관	1. 글라스울 보온통 2. 보루지 3. 매직 테이프 4. 알루미늄밴드	

- 관의 보온 제외 부분

다음 관, 밸브, 후렌지 등은 보온을 하지 않는다.

공사 구분	보온 제외 부분	비 고
급수, 급탕, 소화, 증기	1. 위생기구 부속으로 보게 되는 배관 2. 급배수 및 소화용의 지중 및 콘크리트 내 배관 3. 통기용 배관	
냉수, 온수	1. 난방하는 실의 난방용 분기관 2. 냉동기의 냉각수용 배관	

(2) 덕트

- 각형 덕트의 보온을 위한 피복 시공 순서

사용 구분	재료	시공순서
노출	1. 표면에 점착제 처리되어진 매트형 롤 EPDM 보온판	1. 덕트 4면에 X자 형태로 점착제 도포. 2. 매트형 롤 상태의 보온판을 덕트 통에 한번에 말아 감싸서 부착 마감. 3. 후렌지 마감.
은폐	2. c형 후렌지 EPDM 보온재	
	3. 819K 흑색점착제	

※스파이럴 원형덕트는 배관의 피복시공과 동일.

- 덕트 보온 제외 부분

다음의 덕트 등은 보온을 하지 않는다.

- 환기용 덕트(냉난방 없는 덕트 : 배기)
- 공조실 이후 환기용 덕트
- 배기용 덕트(단, 챔버는 내면보온을 함)
- 외기 취입용 덕트(단, 챔버는 내면보온을 함)
- 보온 효과를 갖는 흡음재를 내장한 덕트 및 챔버
- 후렉시블 덕트 및 캔버스 조인트

(3) 밸브

- 밸브류 보온을 위한 피복 시공 순서

재료	시공순서
1. EPDM 고무발포 매트 2. 819K 흑색접착제	1. 밸브의 형태에 따라 재단. 2. 형상에 맞게 재단되어진 다양한 형태의 EPDM 매트 로 각각의 이음매를 접착제로 마감.

1-3 EPDM 일반 배관보온 시공

1) 배관 보온

(1) 연관 작업

- 접착제가 마감되어질 모든 부위의 수분을 제거해야 하며 오염된 상태에서의 시 공은 금한 다.
- 용도별 배관 식별을 위하여 2M 간격으로 색상별 표식 띠를 감아준다.
- 특별히 금속표면의 부식을 막기 위해 코팅을 해야 할 때 네오프렌계 접착제를 병용한다.
- Hanger, Saddle 등은 파이프가 단열재를 받쳐 주기에 충분한 크기이어야 하며, 충분한 단열 재 두께 및 목재 블록이나 콜크 같은 받침시설이 삽입될 수 있는 충분한 공간을 고려하여 위치가 선정되어야 한다.
- 모든 배관 마감은 시공 시 서로 수평일 경우 2“(50.8mm), 근접시설물에 대해 1”(25.4mm)의 공간을 둔다(파이프의 온도가 0℃ 이하 일 때는 특별한 공간 배치가 요구된다).

1-4 글라스울 증기관 보온 시공

- 1) 보온의 두께는 보온재 자체의 두께로서의 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
- 2) 보온재 상호의 틈은 될 수 있는 대로 적게 하고 관축방향의 이음 선은 동일선상을 피하도록 부착한 다.
- 3) 철선감기는 원칙으로서 마감재의 경우 50mm 피치 이하 나사감기로 하고 통상재의 경우는 1분에 계 속하여 2개소 이상 2번 감아 체결하기로 한다. 접착테이프를 붙이는 경우에는 그에 맞는 취목 및 계목을 모두 겹치도록 붙인다.
- 4) 의장용 테이프의 겹쳐 감은 폭은 테이프의 경우는 15mm 이상 아스팔트펠트와 정형용원지는 20mm 이상을 한다.

1-5 흡음엘보, 소음챔버의 시공종별

- 1) 나비형판
- 2) 글라스울 브라켓트 40K × 50mm THK
- 3) GLASS CLOTH 접착제를 사용한 후 건축용 방화도료 마감
- 4) 아연도철판제로 유공을 65% 이상 펀칭메탈 압착
(구멍의 크기는 감독관의 승인을 취득 후 제작한다)
- 5) 상기 이외의 사항은 상세도를 참조하여 감독관의 승인을 취득 후 제작

제 21 장 TAB 표준 시방서

1 일반 사항

1. 적용 범위

일반건물 및 공장건물의 공기조화 설비에 대하여 시험.조정.평가(Testing, Adjusting and Balancing)를 통해설계 목적에 부합되도록 관련 계통을 시험, 조정 및 평가하는 것으로 다음 사항들이 포함된다.

- 1) 계통 검토
- 2) 공기분배계통의 성능 측정 및 조정
- 3) 물분배계통의 성능 측정 및 조정
- 4) 자동제어계통의 작동 성능 확인
- 5) 소음 측정
- 6) 최종점검 및 조정
- 7) 종합보고서 작성

2. 적용 규격

대한설비공학회의 “공기조화 설비의 시험.조정.평가(T.A.B.) 기술 기준”에 의한다.

3. 시험, 조정 및 평가(T.A.B.) 수행자의 자격

시험, 조정, 평가를 수행하고자 하는 자는 다음 사항을 만족시켜야 한다.

- 1) 공기조화 설비의 시험, 조정 및 평가를 수행하고자 하는 자는 국가기술자격법에 의해 당해 기술분야의 기술사(특급기술사 포함)를 포함한 10인 이상의 전문인력과 2항의 수행장비를 보유한 업체로 대한설비공학회에서 인증을 받은 업체이어야 한다.
- 2) 엔지니어링기술진흥법 제4조에 의거 건축기계설비 또는 공조냉동기계분야로 신고된 엔지니어링활동주체가거나 기술사법 제6조에 의거 건축기계설비 또는 공조냉동기계분야로 기술사사무소를 개설·등록한 업체로써 해당분야기술사를 보유하고 I.S.O 9001 인증업체 이어야 한다.

4. 용역 발주자 준비사항

T.A.B.가 신속하고 원만하게 수행되도록 하기 위하여 발주자는 아래와 같은 사항을용역 수행자에게 협조하여야 한다.

1) 자료 수집

(1) 공기분배 계통

- 가) 팬 성능 곡선과 기술 사양서
- 나) 냉각코일과 가열코일 관련 기술자료
- 다) 팬 모터의 명판사양
- 라) 모터 기동기의 크기, 위치 및 과부하 방지 범위
- 마) 벨트 및 구동부 자료
- 바) 제작사가 제공하는 터미널 관련 자료 (예 : 유효면적)
- 사) 공기 순환계통의 압력강하 (필터, 코일 등)
- 아) 자동제어 계통도
- 자) 기타 관련 장비 및 기기의 자료

(2) 물분배 계통

- 가) 펌프 성능곡선과 펌프 기술 사양서

- 나) 열원 및 기타 장비의 기술자료
- 다) 모터의 명판 사양
- 라) 자동제어 계통도와 제어밸브 성능
- 마) 특수배관 및 제어 계통도
- 바) 계통에서의 압력, 온도 및 안전밸브의 정격치와 설정치
- 사) 유량, 온도 및 압력 등에 관한 자동 기록계의 성능
- 아) 밸브 조정을 위한 조치 및 방법
- 자) 계통에 부착된 계기류에 관한 자료

2) 준비 사항

- (1) 시스템을 조정할 수 있는 권리
- (2) 작업 부위에 접근하는데 필요한 일체의 도구 (scaffolding, 사다리 등)
- (3) 입주자가 있는 경우에는 마스터 키

3) 선행 사항

- (1) 모든 장비의 안전하고 정상적인 운전 가능 상태 유지
- (2) 자동제어 시스템의 작동 가능 상태 유지
- (3) 전기적인 과부하 방지 장치 설치
- (4) 공기분배 시스템 관련 사항

- 가) 필터 청소 및 필요한 따른 필터 추가 설치
- 나) 덕트 내부 이물질 제거 및 청소
- 다) 송풍기 회전 방향 확인
- 라) 방화댐퍼 및 풍량조절 댐퍼의 개폐 상태 확인
- 마) 천장 점검구 설치
- 바) 터미널 설치 및 완전한 연결 확인

(5) 물분배 시스템 관련 사항

- 가) 배관 청소 후 물 채움
- 나) 펌프 회전 방향 확인
- 다) 스트레이너 청소
- 라) 필요시 가설 스트레이너 설치

(6) 기타 사항

T.A.B. 작업 및 시스템 작동 상 필요하다고 T.A.B. 용역 수행자가 요구하는 폴리, 댐퍼, 밸브(유량조절용 밸브 포함), 점검구, 온도계 및 압력계 등의 교체 및 추가 설치.

5. 대상 설비

1) 공기분배 계통

공기분배 계통은 공기조화가 필요한 실내에 적절한 질과 량의 공기를 공급하여 실내공기 상태가 설계치에서 요구되는 상태가 되도록 하는 것이다. 공기분배 계통에 관련되는 공기조화용 설비를 열거하면 다음과 같다.

- (1) 팬
- (2) 전열교환기
- (3) 덕트
- (4) 덕트기구
 - 가) 디퓨저
 - 나) 레지스터

- 다) 그릴
- 라) 루버
- 마) 풍량조절 댐퍼
- 바) 방화풍량조절 댐퍼

2) 물분배 계통

물분배 계통은 실내에 공급되는 공기조화용 공기의 온,습도를 조절하기 위한 것이며, 물을 매체로 하여 공기에 열을 가하거나 공기로부터 열을 흡수하고, 또는 공기를 가습시키거나 감습시킨다. 이에 관련된 설비는 다음과 같다.

- (1) 보일러
- (2) 냉각코일 및 가열코일
- (3) 펌프
- (4) 방열기
- (5) 팬 코일 유닛
- (6) 냉·온수, 냉각수 및 스팀 배관
- (7) 각종 조절밸브

2 수 행 장 비

시험, 조정 및 평가 수행에 사용되는 장비는 다음과 같으며, 적절한 허용오차 범위내에서 작동되어야 하고 공인 교정기관 또는 대한설비공학회에서 인정하는 기관에 의하여 주기적으로 교정되어야 한다.

1. 공통 장비

공기 및 물계통의 측정에 공동으로 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정 범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측 정 범 위	허 용 오 차	교 정 주 기
회전수 측정장비	0 ~ 5,000 rpm	지시값의 ± 2 %	12 개월
온도 측정장비 (물계통)	-40 ~ 50 °C	지시값의 ± 0.5 °C	12 개월
	-20 ~ 105 °C	지시값의 ± 0.5 °C	12 개월
온도 측정장비 (공기계통)	-40 ~ 50 °C	지시값의 ± 0.5 °C	12 개월
	-20 ~ 105 °C	지시값의 ± 0.5 °C	12 개월
전기 계측장비	0 ~ 600 VAC 0 ~ 100 A 0 ~ 30 VDC	최대값의 ± 3 %	6 개월
소음 측정계	25 ~ 130 dB 옥타브밴드필터포함	지시값의 ± 2 dB	12 개월

2. 공기계통 장비

공기계통 측정에 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측 정 범 위	허 용 오 차	교 정 주 기
공기압력 측정장비	0 ~ 125 Pa 0 ~ 250 Pa 0 ~ 1,250 Pa 0 ~ 4,500 Pa	지시값의 ± 2 %	24 개월
피토 튜브	450 mm, 900 mm 1,200 mm, 1,500 mm	해당 없음	해당 없음
풍속 측정장비	0.5 ~ 15 m/s	지시값의 ± 10 %	12 개월
습도 측정장비	10 ~ 90% RH	지시값의 ± 2 %RH	12 개월
직독식풍량 측정장비	0 ~ 2,300 m ³ /h	지시값의 ± 5 %	12 개월

3. 물계통 장비

물계통 측정에 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측 정 범 위	허 용 오 차	교 정 주 기
온도 측정장비	-20 ~ 120 °C	지시값의 ± 0.5 °C	12 개월
압력 측정장비	0 ~ 200 kPa 0 ~ 400 kPa 0 ~ 1,400 kPa -100kPa ~ 200 kPa -100kPa ~ 400 kPa	최대값의 ± 1 %	12 개월
차압 측정장비	0 ~ 100 kPa	최대값의 ± 1 %	12 개월
초음파 유량계	0 ~ 6 m/s	최대값의 ± 3 %	12 개월

3 수 행 내 용

1. 사전준비 점검

시공자가 T.A.B. 작업 수행 전에 장비와 계통을 완전히 설치한 후, T.A.B. 용역 수행자는 측정 작업을 수행하기 전에 다음 사항을 점검한다.

1) 공기분배계통

(1) 장비검사

가) 팬

아래 사항을 검사 및 확인한다.

① 검사 및 확인

- 베어링의 윤활유 주입상태
- 벨트 장력
- 모터 고정 상태
- 구동체 고정 및 조정상태
- 청결상태
- 팬의 회전방향
- 방진기구의 설치상태
- 벨트 보호덮개 적정 부착 여부
- 모터 풀리와 팬 풀리의 정렬상태 (alignment)

② 전원 계통을 확인한다.

③ 팬에 연결된 덕트의 상태를 검사한다.

④ 옥외에 설치된 장비의 수밀상태를 점검한다.

(2) 덕트 계통 검사

덕트 계통 검사에서는 아래의 사항을 검사하고 확인한다. 덕트 누기 시험은 건설교통부 제정 “건축기계 설비공사 표준시방서” 제3장 제3절 3.7.3항 “공기조화 및 환기용 덕트의 누기시험”에 의거 덕트 시공업체에서 실시되어야 하므로 T.A.B. 용역 범위에서 제외한다.

가) 모든 외기 댐퍼, 환기댐퍼 및 배기 댐퍼의 작동 상태

나) 풍량조절 댐퍼와 방화댐퍼가 완전 개방위치에 놓여져 있는지 여부

다) 점검구 설치 및 누설상태

라) 터미널의 설치 및 터미널 댐퍼의 완전 개방 여부

- 마) 피토 튜브의 투입구멍 설치 여부(추후 T.A.B업체에서 선정함)
- 바) 천정구조물의 견고성 여부
- 사) 실내 건축구조가 공기흐름을 방해하는지 여부
- 아) 터닝 베인 및 덕트 연결부의 제작공법 적합 여부

2) 물분배 계통

(1) 장비검사

가) 펌프

아래사항을 검사 및 확인한다.

- ① 펌프설치의 기초 및 커플링 연결 상태
- ② 펌프 케이싱의 공기 배출
- ③ 방진기구 설치 상태
- ④ 펌프와 모터의 윤활유 주입 상태
- ⑤ 펌프의 회전방향
- ⑥ 커플링 카바 고정

나) 보일러

제작자가 시운전 및 검사를 수행할 시 용역수행자는 입회하여 그 상태를 확인한다.

(2) 배관 계통 검사

- 가) 설계사양에 규정된 압력으로 수압 시험되고 내부 이물 제거, 물채움 및 공기빼기가 되었는지 확인한다.
- 나) 트레이너가 청소되어 있는지 확인한다.
- 다) 각종 밸브 주변의 구성상태 점검 및 개폐상태가 적정한지 확인한다.
- 라) 모든 밸브의 조작이 가능한 위치에 있는지 확인한다.
- 마) 팽창 탱크의 수위를 검사한다.
- 바) 플렉시블이음 또는 팽창접수의 고정볼트 제거를 확인한다.

2. 시험 및 조정절차

시험 및 조정절차는 다음 각 항에서 정한대로 실시하도록 한다.

1) 공기분배계통

(1) 일반사항

- 가) 사전준비 점검이 완료되었는지 확인한다.
- 나) 공기순환이 정상적으로 되도록 칸막이, 문, 창문등 건축 구조물이 제대로 설치되어 있는지 확인한다.
- 다) 급기, 배기 및 환기계통이 설계 사양대로 작동되는지 확인한다.
- 라) 냉방시를 기준하여 계통조건이 공기흐름의 최대 상태가 유지되었는지 확인한다.
- 마) 계통에서 자동제어 기기 들이 정상적으로 작동되는지 확인한다.
- 바) 급기팬, 배기팬 및 환기팬의 연동관계를 재확인한다.
- 사)팬 풍량과 설계회전수가 제대로 나오는지 확인한다.

(2) 급기 계통

- 가) 피토 튜브(pitot tube) 이송법을 이용하여 메인 및 서브메인의 공기분배 상태를 확인한다.
- 나) 메인 및 서브메인의 풍량조절 댐퍼를 조정하여 개략적인 풍량을 맞춘다.
- 다) 터미널 기기를 조정하지 않은 상태에서 계통의 각 터미널의 공기 흐름을 측정하여 기록한다. 또한 기본조건을 조사하여 터미널 기기 풍량을 정하며, 분기 밸런싱의 순서를 계획한다.
- 라) 최대 용량 분기에서 최저 용량 분기까지 측정하여 각 분기를 다음과 같이 조정한다.
 - ① 분기 연결부에서 가장 먼 터미널에서 시작하여 분기 연결지점 쪽으로 진행하여 각 터미널의 풍량을 조정한다.

② 필요시 제작자가 제의한 특별한 측정계기 또는 보정계수(k)를 이용한다.

마) 계통이 밸런싱 될 때까지 조정을 되풀이한다.

바) 팬 풍량과 작동상태를 필요에 따라 재조정한다.

사) 급기, 배기 및 환기계통이 밸런싱 된 후 급기팬의 풍량이 100% 외기 조건으로 설계가 고려되었는지 확인한다.

아) 필요한 보고서를 작성하여 제출한다.

(3) 배기 계통

배기계통은 (1)항의 일반사항 및 (2)항의 급기계통에 준하여 시행한다.

(4) 환기계통

환기계통과 이에 관련된 급기계통이 조정되고 난 후 환기덕트의 댐퍼가 닫히고 연동된 배기 덕트 댐퍼가 열려서 환기팬의 정압, 풍량을 다시 측정하여야 할 경우를 제외하고는 (2)항의 급기계통의 절차를 따른다. 필요하다면 계통 정압을 증가시키고 송풍기 풍량을 감소시키기 위하여 배기 댐퍼를 100% 개방상태 이하에서 최대위치로 조정한다.

2) 물분배 계통

(1) 일반사항

- 사전준비 점검이 완료되었는지 확인한다.
- 필요한 전기배선, 온도제어 및 유체회로가 기능을 발휘하는지 필요시 계절을 고려한 보정이 이루어졌는지 확인한다.
- 배관 및 스트레이너가 세척되고 충수되었는지 확인한다.
- 수동밸브와 자동밸브가 요구대로 개방되거나 조정되었는지 확인한다.
- 회로상의 모든 자동제어 기기 등이 반대로 작동하여 밸런싱 절차에 영향을 주지 않는지 확인한다.
- 장비를 작동시킨 후 계통내의 공기를 제거하여 유동상태를 일정하게 유지시킨다.
- 운전전압과 전류를 기록하고 명판의 정격치와 비교한다.
- 펌프의 회전수를 기록한다.
- 펌프운전과 함께 펌프 토출계통의 밸런싱 밸브를 천천히 잠그면서 펌프에 부착된 게이지의 토출 및 흡입압력을 읽는다. 차압 측정용 게이지는 하나를 사용하도록 하고 두개의 게이지를 사용하게 될 때는 게이지의 눈금을 교정하여 사용한다.
- 토출측 밸런싱밸브를 완전개방 위치까지 천천히 열고 토출압력, 흡입압력 및 전 헤드를 기록하며 전 헤드를 사용하여 9)항에서 설정한 교정된 펌프 성능 곡선에서 수량을 측정한다. 전 헤드가 설계치 보다 낮으면 수량은 선정된 정격치 보다 많아질 것이다. 어느 경우든 수량이 개략 설계치의 110%보다 많으면 밸런싱 밸브를 닫아서 펌프 토출압력을 증가시켜야 한다. 그때 압력과 수량을 기록하고 펌프 모터의 전류치를 검사해서 기록하되 전류치는 모터 명판 정격치 이내이어야 한다.
- 장비 (냉동기, 열교환기 및 코일 등)의 밸런싱 밸브를 조정하기 전에 모든 장비의 압력 강하치를 측정하고 제출된 자료와 비교 검토한다.
- 수량이 많은 유닛의 밸런싱 밸브에서 예비조정을 실시해서 설계 수량보다 10% 이상 많도록 조정한다.
- 펌프 계통에 대하여 압력과 전류를 다시 측정하고 조정한다. 펌프의 전 수량이 설계 수량보다 떨어지면 밸런싱 밸브와 펌프 토출측을 열어서 수량을 설계치의 105~110% 범위 내로 유지시킨다.
- 설계수량 이하인 유닛에서의 수량을 증가시키기 위하여 설계수량보다 10% 이상 되는 모든 유닛의 밸런싱 밸브를 재조정한다.
- 실제의 각 장치 수량이 설계치의 +10% 이내가 될 때까지 이 과정을 반복한다.
- 오리피스관, 벤추리관 및 다른 수량 측정기기 또는 제어 기기가 회로상에 설치되었다면 각 계통을 통과하는 수량분배의 최초 측정치는 조정없이 기록한다. 계통을 검토하고 나서 분배분기 또는 입상관을

조정하여 평형회로를 만든 후 각 분기에 있는 터미널도 함께 진행한다.

- 펌프와 장비의 압력 및 펌프모터의 전류치를 최종적으로 점검하고 기록한다.
- 3방밸브를 사용하는 경우에는 바이패스 계통의 밸런싱 밸브를 조정해서 코일, 열교환기, 다른 터미널의 최대 요구량의 90%로 바이패스 수량을 제한시킨다.
- 밸런싱이 완료되고 계통이 설계수량의 $\pm 10\%$ 이내에서 작동되면 모든 밸런싱 밸브, 게이지 및 온도계를 최종 조정지점에 표시한다.
- 모든 수량, 안전, 폐쇄 및 제어작동을 확인한다.
- 보고서를 작성하여 제출한다.

(2) 냉수 및 온수계통

- 냉동기, 코일 및 열교환기를 통과하는 수량의 측정은 제작자가 보증하는 압력강하 선도에 따르거나 더욱 정확하게는 자동제어 밸브, 수량감지기 또는 시험 기기의 압력 강하 특성에 따라 시행한다.
- 모든 팬과 코일을 작동상태로 두고 코일통과 공기량을 맞추고 나서 냉동기, 열교환기 및 코일의 입·출구 수온을 측정하여 기록하고 설계조건과 비교한다.
- 코일이 여러 구획일 때 각 코일을 통과하는 적정수량의 압력 강하를 설정하여 각 코일을 통과하는 수량을 밸런싱한다. 표면온도는 삽입식 온도계를 사용해서 수온을 측정하고 일정 수온이 얻어질 때까지 밸런싱 밸브를 조절한다.
- 상기 공정을 완성한 후 자료를 기록하고 보고서를 작성한다.

3) 자동제어

(1) 자동댐퍼의 점검

구동부(actuator)의 부착 상태를 점검하기 위하여 수동 또는 자동으로 구동기를 동작시켜 댐퍼가 완전히 열리고 닫히는지를 확인한다.

(2) 자동조절 밸브의 점검

구동부의 부착상태와 밸브의 설치방향 및 밸브의 동작상태를 점검한다.

(3) 공조기 인터록 상태점검

공조기의 가동 및 정지상태와 연결된 댐퍼 및 조절밸브 등이 설계 의도대로 작동되는지를 확인한다. 또한 급기팬과 리턴팬의 순차기동이 적절한지를 점검한다.

(4) 제어시스템의 작동상태 점검

실내 온·습도 제어 상태가 적절한지를 확인한다. 또한 배관 및 덕트의 압력제어 상태가 적절한지를 확인한다.

4) 소음

건물의 구조와 그것이 점유하는 공간에서는 설비가 만족할 정도로 운전되고 있다는 것을 보증하기 위하여 소음측정을 할 필요가 있다. 소음레벨의 측정은 선택된 방 또는 지역에 대하여 운전하지 않을 때의 계통 전체 소음과 비교하여 운전시 계통의 전체적인 임의 소음도를 설정해야 한다. 암소음 이상으로 증가하는 계통은 A 및 C 스케일에 의하여 (dB)로 기록하며 소음측정은 아래의 절차에 따라 수행한다.

(1) 소음 계측기는 각기 사전에 보정한다.

(2) 측정과 관련 없는 장애요소 또는 외부소음이 기록되지 않도록 시험자를 제외한 모든 사람이 없는 상태로 측정한다.

(3) 시험자는 모든 창문이나 문을 닫은 상태에서 측정한다.

(4) 측정공간 내에는 정상적인 상태를 유지하도록 하고 실내 흡음조건에 영향을 주는 모든 집기류 등 (커튼, 가구, 카펫 등)이 구비되도록 한다.

(5) 시험은 실내에 사람이 없고 외부 소음레벨이 최대가 아닐 때 수행한다.

(6) 소음계는 음원과 마이크로폰(microphone)간의 직선상에 방해물이 없도록 하고 똑바로 서서 측정한다.

- (7) 측정시 계기 제조회사의 권장에 따라서 바닥면 1.5미터 위치에서 측정한다.
(디퓨저에서는 45° 각도의 선상 바닥 위 1.5미터 위치에서 측정하며 기계실에서는 기계에서 1미터 떨어진 지상 1.5미터 위치에서 측정한다.)
- (8) 소음측정은 장비 운전시와 정지시로 구분하여 수행한다.

3. 종합보고서 작성

종합보고서의 구성은 대한설비공학회 발행 “공기조화 설비의 시험·조정·평가(T.A.B.) 기술 기준”에 명시된 바와 같이 전 항목을 종합 정리하여 제출함으로써 향후 공조설비 운전 관리에 필요한 자료가 되도록 하여야 하며 아래 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 머리말, 목차, 약어설명, 참고문헌
- (2) 용역 목적
- (3) 용역범위 및 내용
- (4) 건물 개요 및 기능
- (5) 용역기간 및 일정
- (6) 용역 수행 조직
- (7) 결과 요약 및 분석
- (8) 설비 개요
- (9) 측정범위, 측정방법 및 측정결과
- (10) 문제점 및 특기사항
- (11) 측정 기록지
- (12) 기타 : 측정 계측기 사진, T.A.B. 작업 관련 사진