

# 강북보훈회관 신축공사

## 기계설비 관급시방서

2016. 11.

(주)나飛 환경설비 컨설턴트

# 목 차

## ◆ M20000 관급시방서

### M21000 전기히트펌프 냉난방기

M21010 공사일반 ..... 1

### M22000 가스히트펌프 냉난방

M22010 공사일반 ..... 1

# M21000 전기히트펌프 냉난방기

## M21010 공사일반

### 1. 일반 사항

#### 1.1 적용 범위

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

#### 1.2 제작/설치 기준 및 범위

1.2.1 본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.

1.2.2 본 계약은 제품 및 설치비인 옵션이 계약되는 품목으로 기본 계약조건은 납품장소도이며, 공사 일정을 고려하여 제품 및 옵션(설치비) 품목에 대하여 동시 발주해야 한다.

1.2.3 제품의 설치는 건설행령에 의하여 기계설비공사업을 등록한 업체가 시공하여야 하며, 동법 제29조에 따른다. 단, 공사에 따른 제품/설치 및 서비스에 대한 책임은 계약업체에 있다.

1.2.4 냉난방기의 제작설치범위는 다음과 같다

- 실외기, 실내기 제작 및 설치
- 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치
- 드레인 배관공사
- 자동제어공사

#### 1.3 제작 및 설치 승인

1.3.1 계약상대자는 납품지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작/설치하여야 한다.

1.3.2 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).

#### 1.4 제출서류 및 기타 수속

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

#### 1.5 기기 및 재료

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

#### 1.6 자재 관리

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

#### 1.7 기기 제작

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

#### 1.8 시험 및 검사

- 1.8.1 감독관은 필요에 따라 재료의 품질 또는 시험을 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 한다.
- 1.8.2 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.
- 1.8.3 멀티 일반형과 싱글형의 경우  $-10^{\circ}\text{C}$ , 멀티 한랭지형은  $-15^{\circ}\text{C}$  난방 저온능력 자체 시험 시 일반사용자가 통상적으로 사용하는 방법으로 운전 조작하여 측정하며, 성능, 소비전력, 소비전류, 운전주파수, 성적계수(COP)를 시

험성적서에 기재한다. 또한 최대수요전력관리 및 전기부하설계를 위하여 냉방과 부하 시험을 실시하고 성능, 소비전력, 소비전류를 제품규격서 및 명판에 표기하여야 한다.

1.8.4 필요에 따라 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다. (단, 소요비용은 수요자가 부담한다)

## 1.9 기타사항

1.9.1 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사에 등록한 자.

1.9.2 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 전기 통신선설치, 설치후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무전체를 포함한다.

## 2. 냉난방기 설치시방서 (공통)

### 2.1 실내기 설치

2.1.1 천장 마감재가 있는 경우

(1) 실내기의 설치 위치

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

(2) 실내기의 설치

- ① 실내기는 천장 텍스면과 평행하도록 설치한다.
- ② 그릴이 본체와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치한다.
- ③ 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장 속 공기 흡입으로 인한 능력저하, 필터를 통하지 않은 흡입 공기에 의한 기기 내부의 오염, 냉기 역류로 인한 온도감지 불량 등의 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나

뒤틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.

### 2.1.2 천장 마감재가 없는 경우

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

## 2.2 자동제어공사

### 2.2.1 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.

### 2.2.2 실내기 리모컨 설치

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

### 2.2.3 중앙 컨트롤러 설치

- (1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
- (2) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 가급적 짧게 설치한다.
- (3) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다
- (4) 노출 전선은 cover 등을 이용하여 훼손을 예방하고 실내외 미관을 해치지 않도록 배선한다.
- (5) 전기적 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.
- (6) 고온 다습하거나 직사광선이 닿는 곳에는 설치를 피한다.
- (7) 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

#### 2.2.4 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 난연CD관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

### 2.3 냉매 배관

- 2.3.1 냉매 배관은 적정한 관경의 늘림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- 2.3.2 각 분지관은 적정한 크기의 정품을 사용해야하며 수평 또는 수직이 되도록 설치한다.
- 2.3.3 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 2.3.4 실내외기 연결배관의 단열은 친환경인증 및 우수제품지정 소재의 고무 발포보온재를 사용하여 적정 두께로 적용함으로써 이슬 맺힘 및 운전 효율 저하를 방지한다.
- 2.3.5 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 2.3.6 굵은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 2.3.7 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 2.3.8 냉매 배관은 1.2 ~1.5 m 간격으로 지지해 주어야 한다.
- 2.3.9 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.3.10 냉매 충전 이전에 냉난방싸이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.
- 2.3.11 ‘냉매관 및 설치’ 금액/수량 산정시, “액관” 과 “가스관” 의 평균  $\varnothing$ 를 구하여, 그 값의 동등 이상의 규격을 적용한다. (ex> 가스관 34.9 $\varnothing$  + 액관 19.05 $\varnothing$  20m 적용시, 평균 26.98 $\varnothing$  이므로 옵션에 등록된 ‘평균 28.58 $\varnothing$ mm,커버없음,1m당’ 단가를 적용  
=> 단가(원) \* 40m(액관 20m+가스관 20m) = 금액(원) 산정.

## 2.4 실내외 노출배관

- 2.4.1 실내외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.
- 2.4.2 실외노출배관의 커버 마감 시공은 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의 하에 시행한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
  - 배관트레이, MDF, 합석, STS냉매배관커버의 Opiton 품목 단위는 m<sup>2</sup> 기준으로 적용한다.

## 2.5 드레인 배관

- 2.5.1 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.5.2 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.5.3 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.5.4 드레인 배관은 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결 시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.
- 2.5.5 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우 실내기로의 유입을 방지하기위하여 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접 배수를 한다.
- 2.5.6 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.

## 2.6 실외기 설치

- 2.6.1 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- 2.6.2 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 2.6.3 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 2.6.4 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
- 2.6.5 전면 토출형이고 2대의 실외기를 나란히 설치하는 경우에는 <그림1-1>과 같이 설치한다.
- 2.6.6 상부 토출형으로 설치하는 경우에는 아래의 <그림1-2>와 같이 설치한다.



- 2.6.7 실외기 설치대를 시공할 경우에는 특기시방으로 하여 수요처와의 협의 하에 실시한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.6.8 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 방호벽을 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

## 2.7 전기 공사 (수요자 부담)

- 2.7.1 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야 하며 수요자가 소요 비용을 부담한다.
- 2.7.2 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.7.3 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.7.4 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.7.5 실외기용 수동 개폐기를 설치한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.7.6 실외기 한 대당 하나의 ELB 타입 누전차단기를 설치한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.7.7 모듈로 Set 구성된 실외기 모델의 경우, 모듈 간 전기 간선은 하위 실외기의 용량에 맞게 설치한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

## 2.8 시운전

- 2.8.1 실내기와 실외기의 전원이 규정에 맞는지와 누전여부를 확인한다.
- 2.8.2 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용 압력이 적절한지 확인한다.
- 2.8.3 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지 확인한다.
- 2.8.4 시운전을 시작하여 실외기 측에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사한 후 실내기 측에서 컨트롤러에 입력할 사항을 입력하여 정상운전을 하는지 확인한다.
- 2.8.5 드레인 팬에 물을 채워 실내기 배수펌프가 가동 되는지를 확인한다.
- 2.8.6 중앙제어 컨트롤러를 설치한 경우 그룹별로 설정을 하여 개별 제어 및 그룹 제어에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.

### 3. 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

#### 3.1 일반 설치 사양

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

#### 3.2 장비 설치

##### 3.2.1 실외기

- (1) 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- (2) 건물의 옥상이나 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치함을 원칙으로 한다.
- (3) 실외기 상호 간섭에 의한 영향이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- (4) 실외기와 실내기간 최장 배관 길이 (Y분지관만 적용 시 상당배관길이 175m(조건부 220m), 헤더 적용 시 상당배관길이 175m 및 최대 고저차 (110 m) 내에서 설치하여야 한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 최장 배관 길이 150m / 고저차 50m 내 설치가 평균임.
- (5) 실외기 상부 1,500 mm 이내에 장애물이 없는 곳에 설치하며 장애물이 있는 경우 협의에 의해 설치 위치의 변경 또는 별도의 후드를 설치할 수 있도록 한다.
- (6) 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소 3 m 이상 이격하여 설치한다.

##### 3.2.2 실내기

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

록 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. 천장카세트형 실내기와 매립덕트형 실내기의 경우 점검구를 확보해야한다.
- (10) 직사광선 또는 기타 열원에 의해 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치한다.
- (11) 응축수의 배수가 쉽고, 실외기와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치한다.
- (12) 음식점, 주방 등 유증기나 소맥분, 분진 등이 많은 곳은 실내기 팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프 등에 기름과 먼지가 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 누수, 드레인 펌프 불량 등의 문제가 발생할 수도 있으므로 사전 검토를 충분히 하여야 한다.
- (13) 공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳 등의 장소에는 실내기 설치를 피한다.

### 3.2.3 냉매 배관 및 드레인 배관 공사

#### (1) 냉매 배관 및 단열 공사

- ① 냉매 배관이라 함은 실외기에 연결된 모든 실내기간의 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의 위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산 재질의 99.8 % 이상의 동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 실외기에서 가장 멀리 설치된 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 적용할 경우 상당배관길이 175m(조건부 220m), 헤더를 적용할 경우 상당배관길이 175m 이내로 설치한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 편도 배관거리 150m 내 설치가 평균임.
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여 전체 배관 거리의 총합은 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 1,000 m 이하가 되도록 설치한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 300m 내 설치가 평

균임.

- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내 기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 90m, 헤더를 사용할 경우 40 m 이내로 설치한다.
- 각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 65m 내 설치가 평균 임.
- ⑧ Y분지관 적용시 주배관과 연결되는 배관경 기준으로 “일반분지관”의 경우 가스관 25.4φ, 액관 12.7φ 이하일때 적용, “(大)분지관”의 경우 가스관 28.58φ, 액관 15.88φ 이상일때 적용한다.
- ⑨ 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다.
- ⑩ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38.7 kg/cm<sup>2</sup>G (3.8 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑪ 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- ⑫ 배관 단열재는 도면에 준하며 친환경인증 및 우수제품 지정 소재의 고무발포보온재를 사용한다.
- ⑬ 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- ⑭ 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.

## (2) 드레인 배관 및 단열 공사

- ① 드레인 배관이라 함은 냉방 시 실내기의 열교환기에서 응축된 응축수를 실내기 밖으로 배출하기 위하여 설치하는 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 구배 및 경로는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 드레인 배관 재질은 도면에 준하며 일반적으로 규정된 PVC관을 사용한다.
- ④ 배관의 크기는 도면에 준하며 일반적으로 실내기 측은 25A를 사용하며 드레인 주관은 30A 이상으로 설치한다.
- ⑤ 원활한 응축수의 배출을 위하여 1/50 ~ 1/100의 구배로 설치한다.
- ⑥ 드레인 펌프를 장착한 실내기의 경우 도면에 명시된 높이의 범위 안에서 드레인 배관을 상향으로 설치할 수 있다.
- ⑦ 드레인 배관을 상향으로 설치하는 경우 설치도면의 규정을 준수하여야 한다.

- ⑧ 드레인 배관 또한 보온 시공하여야 하고, 배관 보온재는 도면에 준하며 일반적으로 아티론 보온재를 사용한다.
- ⑨ 드레인 배관 설치 완료 후 드레인 팬에 물을 부어 배수가 잘 되는지 확인한다.

#### 3.2.4 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.

#### 3.2.5 전기사양 및 설치 (수요자 부담)

메인분전반 및 실내외기까지의 전기공사는 수요처 부담으로 한다.

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

- (6) 전원 케이블의 규격은 제품 사양서의 규정 이상의 것을 사용하여야 한다
- (7) 실내기 및 실외기의 전원선 단자 결선은 전기공사이므로 수요처 부담으로 한다.

### 3.2.6 기타 수요기관부담 공사

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

- (1) 실외기 안착시의 별도 공사 (콘크리트, 철강, H빔 등)
  - (2) 실외기 펜스의 설치 공사 및 차음벽 설치
  - (3) 실외기 옥상설치 시의 옥상 방수 공사
  - (4) 실외기로 인입되는 노출전선의 cover 설치
  - (5) 매립덕트 실내기의 드레인펌프 kit 추가 설치
  - (6) 슬리브 공사 시 방화효과를 위한 난연 재질을 사용한 특수시공
  - (7) 드레인 시공 시 펌프의 구매와 설치
  - (8) 각 실내기의 드레인을 위한 공동드레인 및 입상드레인의 설치
  - (9) 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물품의 중량 등 인위적인 인력작업으로는 물품의 하차, 반입이 곤란한 경우 수요기관과 사전에 협의된 특수 장비(크레인, 기타 운송장비) 사용
    - 특수 장비인 크레인 사용 기준(5m이내 25t, 5m이상 50t 크레인 적용)
  - (10) 각종 천공작업
  - (11) 실외기별 ELB 설치
  - (12) 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임
- ※ 상기 사항 외에 발생하는 안전사고예방 조치 등 모든 책임은 계약자에 있음.
- (13) 실내기 시공시 각 점검구는 천장 재질에 따라 협의 후 시공.
  - (14) 각 제어관련 설치공사시 추가 부품 교체 및 인건비는 협의 후 시공.

### 3.2.7 설치1식

- (1) 멀티/싱글 일반형 및 멀티 한랭지형, 고효율, 수냉식 설치 시 실내기당 각각 1개의 설치1식을 적용한다.
- (2) 설치1식 (재료비와 인건비를 포함한 설치1식은 아래와 같이 구성된다.)
  - 실내외기 설치

- 실내기 설치에 필요 부품 (양카, 전산볼트, 와셔, 너트 등)
- 배관 용접에 따른 필요 부품 (은납봉, 산소, 질소 등)
- 시운전 (시운전에 필요한 부속물 등)
- 공과잡비, 이윤 등

(3) 덕트 설치 1식

- 천장형 냉난방기용 매립덕트 설치(배관공사 설치 1식과 별도 적용)
- 표준면적(9m\*7.5m) 기준 매립덕트 적용시 플렉시블덕트  $\varnothing 200\text{mm}$  18m,  $\varnothing 250\text{mm}$  7m, 디퓨저 6구 기준으로 적용한다.
- 시공시 플렉시블덕트 총 길이가 25m 이내일 경우 설치비 금액을 정산할 수 없다.

# M22000 가스히트펌프 냉난방기

## M22010 공사일반

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용 범위

- 본 지방서는 공공 기관에 공급되는 겨울철 난방 운전과 여름철 냉방 운전이 가능한 가스식 히트펌프 냉난방기의 제작 및 설치에 적용하며, 적용연료는 도시가스(LNG)로 한다.

#### 1.2 제작/설치 기준 및 범위

- 1.2.1 본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정 <KSB8051>가스히트펌프, 냉난방기기의 일반요구사항에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.
- 1.2.2 본 계약은 제품 및 설치비인 옵션이 계약되는 품목으로 기본계약조건은 납품장소도이며, 공사일정을 고려하여 제품 및 옵션(설치비) 품목에 대하여 동시발주해야 한다.
- 1.2.3 제품의 설치는 건설법령에 의하여 기계설비공사업을 등록한 업체가 시공하여야 하며, 동법 제29조에 따른다. 단, 공사에 따른 제품/설치 및 서비스에 대한 책임은 계약업체에 있다.
- 1.2.4 냉난방기의 제작설치범위는 다음과 같다
  - 실외기, 실내기 제작 및 설치
  - 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치
  - 드레인 배관공사
  - 자동제어공사

#### 1.3 제작 및 설치 승인

- 1.3.1 계약상대자는 납품지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작/설치하여야 한다.
- 1.3.2 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).

#### 1.4 제출서류 및 기타 수속

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

1.4.2 입찰자는 계약 및 납품 시 반드시 국내 또는 국외 공인기관 냉난방 시험성적서를 제출하여야 한다.

#### 1.5 기기 및 재료

1.5.1 기자재에 사용되는 부품은 KS 표시품 또는 국제규격품을 사용하여야 하며, KS 표시품 또는 국제규격품이 없는 기자재는 형식승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.

1.5.2 필요에 따라 감독관이 자재시험을 요구할 때는 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.

1.5.3 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

#### 1.6 자재 관리

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

#### 1.7 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.

#### 1.8 시험 및 검사

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

1.8.2 계약상대자는 제작 중 감독관이 필요하여 성능시험을 요구할 경우 동 시험을 감독관 입회하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

1.8.3 필요에 따라 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.(단, 소요 비용은 수요자가 부담한다)

## 1.9 기타사항

- 1.9.1 가스식 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사에 등록된 자.
- 1.9.2 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전애 필요한 전기통신선설치, 설치 후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무전체를 포함한다.

## 2. 냉난방기 설치시방서

### 2.1 일반 설치 사양

- 2.1.1 냉난방기의 설치는 일반적으로 설치도면 및 관련도면에 준하여 설치하여야 한다.
- 2.1.2 시방 및 도면에 명기되지 않은 사항은 일반적인 가스식 히트펌프 설치 규정에 준한다.

### 2.2 실내기 설치

#### 2.2.1 천장 마감재가 있는 경우

##### 가) 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.

##### 나) 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, 필

터를 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 뒤 틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.

#### 2.2.2 천장 마감재가 없는 경우

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

### 2.3 자동제어공사

#### 2.3.1 자동제어기능

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

#### 2.3.2 실내기 리모컨 설치

- 가) 유선 리모컨은 관리가 용이한 곳에 부착하고 신호전달에 장애를 주는 위치는 피한다.
- 나) 실내 온도 감지가 용이하고 사용이 편리한 곳에 적절히 시공한다.
- 다) 유선 리모컨 전선은 반드시 cover를 설치한다.
  - ② 외부노출 : 미관을 고려하여 cover 또는 몰딩 처리 시공
  - ③ 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box설치 : 전선관 사용(수요처 부담)
- 라) 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- 마) 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소한 3 m는 이격하여 설치한다.

#### 2.3.3 중앙 컨트롤러 설치

- 가) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
- 나) 중앙 컨트롤러와 실내기 간의 제어 거리는 가급적 작게 설치한다.
- 다) 중앙 컨트롤러와 실내기 및 각각의 실내기간의 신호선은 3선 이하를 사용토록 한다

- 라) 노출 전선은 cover 등을 이용하여 훼손을 예방하고 실내외 미관을 해치지 않도록 배선한다.
- 마) 전기적 노이즈 발생이 심한 곳에는 설치를 피한다.
- 바) 고온 다습하거나 직사광선이 닿는 곳에는 설치를 피한다.
- 사) 벽체 입상 및 천정의 전선관 매립 및 Box 설치 : 전선관 사용(수요처 부담)

#### 2.3.4 통신케이블 설치

- 가) 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.
- 나) 통신케이블 땅의 구성은 필히 도면의 내용을 준수하여야 한다.
- 다) 통신케이블은 전원용 케이블과 충분히 이격하여 설치한다.(최소 50 mm 이격)
- 라) 통신케이블이 기본적으로 난연CD관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

### 2.4 냉매 배관

- 2.4.1 냉매 배관은 적정한 관경의 놀림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- 2.4.2 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- 2.4.3 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다..
- 2.4.4 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- 2.4.5 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- 2.4.6 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.
- 2.4.7 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 2.4.8 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 2.4.9 굵은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 2.4.10 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 2.4.11 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.4.12 냉매 충전 이전에 냉난방싸이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.

2.4.13 ‘냉매관 및 설치’ 금액/수량 산정시, “액관” 과 “가스관” 의 평균 ∅를 구하여, 그 값의 동등 이상의 규격을 적용한다. (ex> 가스관 34.9∅ + 액관 19.05∅ 20m 적용시, 평균 26.98∅ 이므로 옵션에 등록된 ‘평균 28.58∅ mm,커버없음,1m당’ 단가를 적용 => 단가(원) \* 40m(액관 20m+가스관 20m) = 금액(원) 산정.

## 2.5 실내외 노출배관

2.5.1 실내외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야 한다.

2.5.2 실외노출배관의 커버 마감 시공은 특기시방으로 처리하여 수요처와의 협의 하에 시행한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

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

## 2.6 드레인 배관

2.6.1 드레인 배관이라 함은 냉방 시 실내기의 열교환기에서 응축된 응축수를 실내기 밖으로 배출하기 위하여 설치하는 배관을 의미한다.

2.6.2 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 구매 및 경로는 도면의 사항을 준수하여야 한다.

2.6.3 원활한 응축수의 배출을 위하여 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.

2.6.4 드레인 펌프를 장착한 실내기의 경우 도면에 명시된 높이의 범위 안에서 드레인 배관을 상향으로 설치할 수 있다.

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

2.6.6 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

2.6.7 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

2.6.8 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우 실내기로의 유입을 방지하기위하여 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접 배수를

한다.

2.6.9 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.

## 2.7 실외기 설치

2.7.1 설치 전 실외 유니트의 반입경로가 충분히 확보되도록 확인해야 한다.

2.7.2 반입 시 외부 케이싱이 손상되지 않도록 외관 보호에 주의해야 한다.

2.7.3 지상 설치가 아닌 경우는 실외 유니트의 중량을 충분히 견딜 수 있는지 확인해야 한다.

2.7.4 실외 유니트는 콘크리트 기초 패드, 방진 패드와 방진 가대를 설치한 후 그 위에 실외 유니트를 설치해야 하고 콘크리트 패드는 높이 200mm 이상 방진 패드는 20mm 이상, 방진가대는 규정품을 적용한다.

2.7.5 실외 유니트를 설치할 장소는 엔진 배기가스가 실내로 유입되지 않는 위치이어야 한다.

2.7.6 실외 유니트 주변은 연소를 위한 공기 흡입이 원활한 장소이어야 하며 공기 열교환기(냉방\_응축기)의 원활한 열교환을 위해 SHORT CIRCUIT가 되지 않도록 설치해야 한다.

2.7.7 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.

2.7.8 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.

2.7.9 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.

2.7.10 실외 유니트의 주변에는 인화성 물질을 두어서는 안 된다.

2.7.11 실외 유니트 가동시 노이즈(전자파 장애)가 발생할 우려가 있으므로 설치 주변에 TV, 라디오 등 전자파 사용기기의 안테나, 전원선 및 신호선 등과 충분히 이격을 시켜야 한다.

2.7.12 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 방호벽을 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

2.7.13 실외기와 실내기간 최장 배관 길이 170m(상당길이 200m)내에서 설치하고 고저차는 실외기 옥상설치시 50m, 실외기 지상설치시는 35m 이내로 한다.

## 2.8 전기 공사 (수요자 부담)

2.8.1 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야하며 수요자가 소요 비용을 부담한다.

- 2.8.2 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.8.3 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.8.4 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2.8.5 실외기의 전원은 3 $\Phi$  4선식 380V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- 2.8.6 실내기의 전원은 실외기와는 별도로 공급되어야 하며 1 $\Phi$  2선식 220V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- 2.8.7 하나의 실외기에 연결된 실내기들의 전원은 동일한 전력망에 의하여 이루어지도록 하여 실내기의 전원이 동시에 차단될 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.

## 2.9 시운전

- 2.9.1 실내기와 실외기의 전원이 규정에 맞는지와 누전여부를 확인한 후 메인 전원을 5시간이상 통전시킨 후 실시한다.
- 2.9.2 연료가스 배관을 비롯하여 실외기 서비스 밸브를 완전히 열고 냉매 주입량과 사용 압력이 적절한지 확인한다.
- 2.9.3 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지 확인한다.
- 2.9.4 시운전을 시작하여 실외기 측에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사한 후 실내기 측에서 컨트롤러에 입력할 사항을 입력하여 정상운전을 하는지 확인한다.
- 2.9.5 드레인 팬에 물을 채워 실내기 배수펌프가 가동 되는지를 확인한다.
- 2.9.6 중앙제어 컨트롤러를 설치한 경우 그룹별로 설정을 하여 개별 제어 및 그룹 제어에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.

## 2.10 기타

- 기타 설치지역 및 현장의 여건에 따른 별도 공사 발생 시 특기사항 및 내역을 수요기관에 제출하여 수요기관과 사전에 협의한 후 수요처 부담으로 시공한다.
- 2.10.1 실외기 안착시의 별도 공사 (콘크리트, 철강 등)
- 2.10.2 실외기 펜스의 설치 공사 및 차음벽 설치

- 2.10.3 실외기 옥상설치 시의 옥상 방수 공사
- 2.10.4 실외기로 인입되는 노출전선의 cover 설치
- 2.10.5 매립덕트 실내기의 드레인펌프 kit 추가 설치
- 2.10.6 슬리브 공사 시 방화효과를 위한 난연 재질을 사용한 특수시공
- 2.10.7 실내기 드레인 시공 시 펌프의 구매와 설치
- 2.10.8 각 실내기의 드레인을 위한 공동드레인 및 입상드레인의 설치
- 2.10.9 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
- 2.10.10 각종 천공작업
- 2.10.11 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임
- ※ 상기 사항 외에 발생하는 안전사고예방 조치 등 모든 책임은 계약자에 있음.
- 2.10.12 실내기 시공시 각 점검구는 천장 재질에 따라 협의 후 시공.
- 2.10.13 각 제어관련 설치공사 시 추가 부품 교체 및 인건비는 협의 후 시공.  
(납품장소하차도 제어관련 품목은 제품만 공급됨. 설치비는 수요기관 자체부담임.)

## 2.11 엔진 유지보수 사항

- 2.11.1 실외기는 압축기 구동원으로 가스엔진이 사용되고, 그 구성부품은 정기적인 유지보수를 실시하여야 한다.
- 2.11.2 주요 항목은 가스엔진 오일, 에어클리너, 냉각수계통, 팬벨트, 점화플러그, 오일필터 등이며, 그 외에 모든 소모품을 포함한 구성품도 정기적인 점검 및 유지보수를 실시한다.
- 2.11.3 주요 정기 부품의 교환주기는 5년 또는 10,000시간 기준이며, 먼저 도래된 시기를 기준으로 실시한다. 단, 일부 소모성 부품은 교환주기가 상이한 부품도 있다.
- 2.11.4 유지보수는 제조사 또는 전문 유지 보수 업체와 별도의 계약을 통하여 진행할 수 있다.