

경기청년문화창작소  
기본설계 및 실시설계 용역  
[관 급 시 방 서]  
- 기 계 -

2015. 10

(재)경기문화재단

# 목 차

## 관 급 시 방 서

01. EHP 냉난방기 설치 공사
02. GHP 냉난방기 설치 공사
03. 자동제어 공사
04. 물탱크 설치 공사

# 01. EHP 냉난방기 설치 공사

## 제 1 장 일 반 사 항

### 1. 적용 범위

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

### 2. 제작/설치 기준 및 범위

- 1) 본 제품은 규격서에 준하여야 하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정(KSC9306 「에어컨디셔너」)에 적합하도록 제작하고, 지정된 장소에 설치하여야 한다.
- 2) 본 계약은 제품 및 설치비인 옵션이 계약되는 품목으로 기본 계약조건은 납품장소도이며, 공사 일정을 고려하여 제품 및 옵션(설치비) 품목에 대하여 동시 발주해야 한다.
- 3) 제품의 설치는 건설탁령에 의하여 기계설비공사업을 등록한 업체가 시공하여야 하며, 동법 제29조에 따른다. 단, 공사에 따른 제품/설치 및 서비스에 대한 책임은 계약업체에 있다.
- 4) 냉난방기의 제작설치범위는 다음과 같다
  - 실외기, 실내기 제작 및 설치
  - 냉매배관, 보온작업 및 배관커버설치
  - 드레인 배관공사
  - 자동제어공사

### 3. 제작 및 설치 승인

- 1) 계약상대자는 납품지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등을 감독관에 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.

### 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 시

행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

4) 필요에 따라 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.

**(단, 소요비용은 수요자가 부담한다)**

#### 9. 기타사항

1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사에 등록된 자.

2) 설치 시공업주는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 전기 통신선설치, 설치 후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무 전체를 포함한다.

## 제 2 장 냉난방기 설치시방서 (공통)

### 1. 실내기 설치

1) 천장 마감재가 있는 경우

(1) 실내기의 설치 위치

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

(2) 실내기의 설치

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

2) 천장 마감재가 없는 경우

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

### 2. 자동제어공사

1) 자동제어기능

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

2) 실내기 리모컨 설치

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

3) 중앙 컨트롤러 설치

- (1) 관리실에 중앙 컨트롤러를 설치하여 일부 또는 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.

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

#### 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.

### 3. 냉매 배관

- 1) 냉매 배관은 적절한 관경의 눌림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- 2) 각 분지관은 적절한 크기의 정품을 사용해야하며 수평 또는 수직이 되도록 설치한다.
- 3) 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 4) 실내외기 연결배관의 단열은 친환경인증 및 우수제품지정 소재의 고무발포보온재를 사용하여 적정 두께로 적용함으로써 이슬 맺힘 및 운전 효율 저하를 방지한다.
- 5) 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 6) 굽은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 7) 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 8) 냉매 배관은 1.2 ~1.5 m 간격으로 지지해 주어야 한다.
- 9) 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다.(단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 10) 냉매 충전 이전에 냉난방사이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.
- 11) ‘냉매관 및 설치’ 금액/수량 산정시, “액관”과 “가스관”의 평균 Ø를 구하여, 그 값의 동등 이상의 규격을 적용한다.  
(ex> 가스관 34.9Ø + 액관 19.05Ø 20m 적용시, 평균 26.98Ø 이므로 옵션에 등록된 '평균 28.58Ømm, 커버 없음,1m당' 단가를 적용 => 단가(원) \* 40m(액관 20m+가스관 20m) = 금액(원) 산정.

### 4. 실내외 노출배관

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

### 5. 드레인 배관

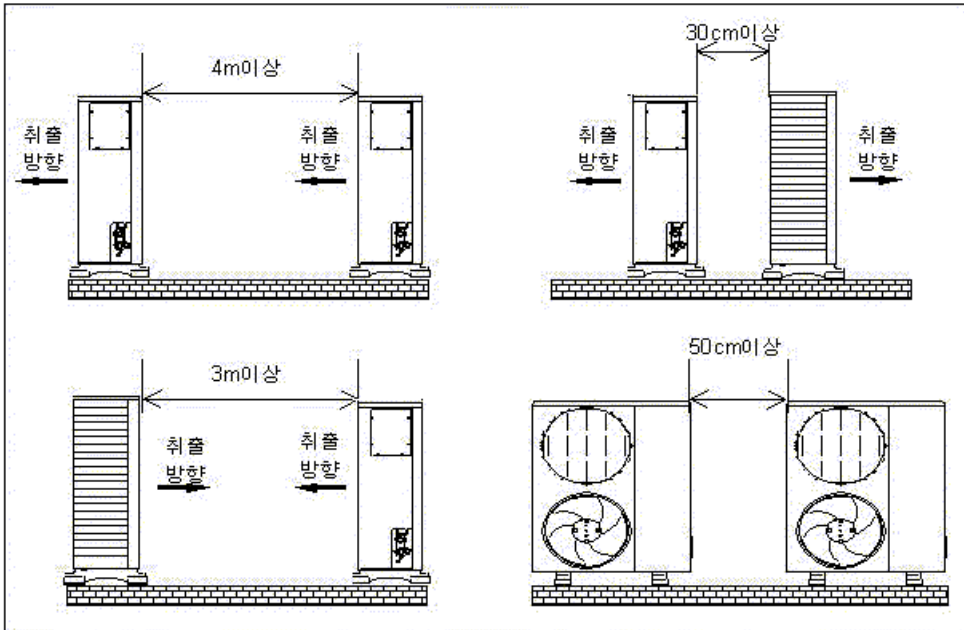
- 1) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 2) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다.(단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 3) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의 협의 하에 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)
- 4) 드레인 배관은 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게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

### 6. 실외기 설치

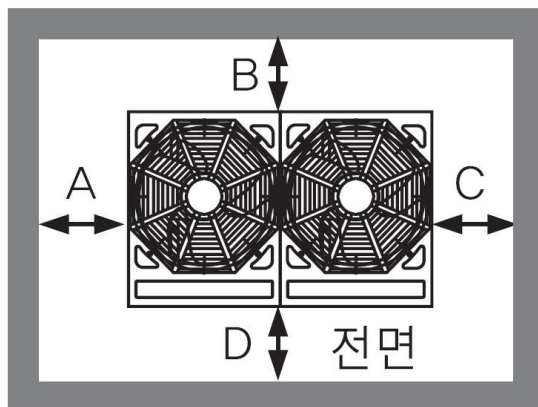
- 1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.

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

<그림1-1> 전면 토출형 실외기 설치방법



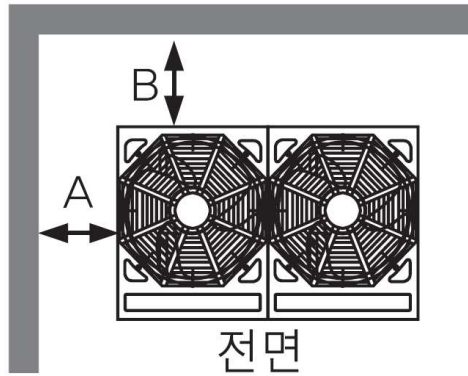
<그림1-2> 상부 토출형 실외기 설치방법



조건 1 (측면공간 10mm 이상 49mm이하 확보 시)	조건 2 (측면공간 50mm 이상 확보 시)
$A \geq 10$	$A \geq 50$
$B \geq 300$	$B \geq 100$
$C \geq 10$	$C \geq 50$
$D \geq 500$	$D \geq 500$

#### 7. 전기 공사 (수요자 부담)

- 1) 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야 하며 수요자가 소요 비용을 부담한다.



조건 1 (측면공간 10mm 이상 49mm이하 확보 시)
$A \geq 10$
$B \geq 300$

- 2) 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 3) 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 4) 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다.  
**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 5) 실외기용 수동 개폐기를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 6) 실외기 한 대당 하나의 ELB 타입 누전차단기를 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 7) 모듈로 Set 구성된 실외기 모델의 경우, 모듈 간 전기 간선은 하위 실외기의 용량에 맞게 설치한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

#### 8. 시운전

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

### 제 3 장 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

#### 1. 일반 설치 사항

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

#### 2. 장비 설치

##### 1) 실외기

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

##### 2) 실내기

- (1) 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- (2) 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체에 고르게 퍼져 나갈 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (3) 천장에 설치하는 실내기의 경우 실내기 중량의 4배 이상의 하중을 견딜 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (4) 수평계를 이용하여 수평으로 설치되어야 한다.
- (5) 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- (6) 전원이 가깝고 배수가 용이한 장소에 설치되어야 한다.
- (7) 하나의 실외기에 연결되는 실내기 사이의 높이차가 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- (8) 대형 모터 또는 모니터 등 노이즈가 발생하는 물체로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 설치해야 하며 부득이 노이즈가 우려되는 장소에 설치해야 하는 경우 노이즈 필터를 부착한다.
- (9) 실내기 주변은 사후 관리를 위한 최소한의 공간을 반드시 확보한다. 천장카세트형 실내기와 매립덕트형 실내기의 경우 점검구를 확보해야한다.
- (10) 직사광선 또는 기타 열원에 의해 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치한다.
- (11) 응축수의 배수가 쉽고, 실외기와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치한다.
- (12) 음식점, 주방 등 유증기나 소맥분, 분진 등이 많은 곳은 실내기 팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프 등에 기름과 먼지가 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 누수, 드레인 펌프 불량 등의 문제가 발생할 수도 있으므로 사전 검토를 충분히 하여야 한다.
- (13) 공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳 등의 장소에는 실내기 설치를 피한다.

### 3) 냉매 배관 및 드레인 배관 공사

#### (1) 냉매 배관 및 단열 공사

- ① 냉매 배관이라 함은 실외기에 연결된 모든 실내기간의 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의 위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산 재질의 99.8 % 이상의 동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 실외기에서 가장 멀리 설치된 실내기까지의 편도 배관거리는 Y 분지관만 적용할 경우 상당배관길이 175m(조건부 220m), 헤더를 적용할 경우 상당배관길이 175m 이내로 설치한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 편도 배관거리 150m 내 설치가 평균임.
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여 전체 배관 거리의 총합은 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 1,000 m 이하가 되도록 설치한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 300m 내 설치가 평균임.
- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도 배관거리는 Y분지관만 사용하여 배관 구성할 경우 90m, 헤더를 사용할 경우 40 m 이내로 설치한다.  
각 제조사 규격서 확인 진행이며, 배관 구성거리는 65m 내 설치가 평균임.
- ⑧ Y분지관 적용시 주배관과 연결되는 배관경 기준으로 “일반분지관”의 경우 가스관 25.4  $\phi$ , 액관 12.7  $\phi$  이하일때 적용, “(大)분지관”의 경우 가스관 28.58  $\phi$ , 액관 15.88  $\phi$  이상일때 적용한다.
- ⑨ 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다.
- ⑩ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38.7 kg/cm<sup>2</sup>G (3.8 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑪ 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- ⑫ 배관 단열재는 도면에 준하며 친환경인증 및 우수제품 지정 소재의 고무발포보온재를 사용한다.
- ⑬ 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- ⑭ 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.



(2) 드레인 배관 및 단열 공사

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

4) 자동제어공사

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

(1) 리모컨의 설치

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

(2) 통신케이블의 설치

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

5) 전기사양 및 설치 (수요자 부담)

메인분전반 및 실내외기까지의 전기공사는 수요처 부담으로 한다.

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

6) 기타 수요기관부담 공사

기타 설치지역 및 현장의 여건에 따른 별도 공사 발생 시 특기사항 및 내역을 수요기관에 제출하여 수요기관과 사전에 협의한 후 **수요처 부담**으로 시공한다.

- (1) 실외기 안착시의 별도 공사 (콘크리트, 철강, H빔 등)
- (2) 실외기 펜스의 설치 공사 및 차음벽 설치
- (3) 실외기 옥상설치 시의 옥상 방수 공사
- (4) 실외기로 인입되는 노출전선의 cover 설치

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

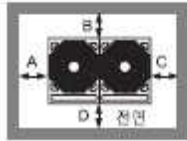
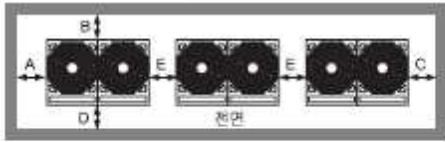
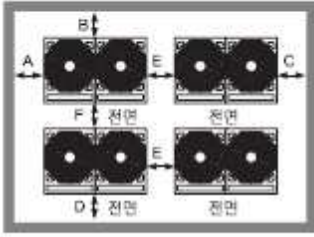
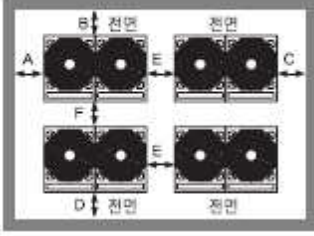
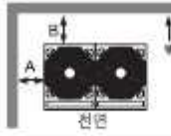
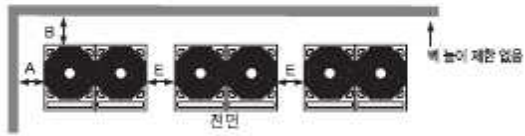
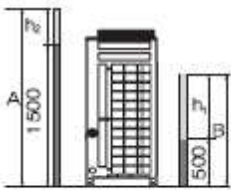
#### 7) 설치1식

- (1) 멀티/싱글 일반형 및 멀티 한랭지형, 고효율, 수냉식 설치 시 실내기당 각각 1개의 설치1식을 적용한다.
- (2) 설치1식 (재료비와 인건비를 포함한 설치1식은 아래와 같이 구성된다.)
  - 실내외기 설치
  - 실내기 설치에 필요 부품 (양카, 전산볼트, 와셔, 너트 등)
  - 배관 용접에 따른 필요 부품 (온납봉, 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 Ø200mm 18m, Ø250mm 7m, 디퓨저 6구 기준으로 적용한다.
  - 시공시 플렉시블덕트 총 길이가 25m 이내일 경우 설치비 금액을 정산할 수 없다.

#### 8) 여러대의 실외기를 설치할 때

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

#### <그림2-1> 단독 및 복수 실외기 설치방법

구분	설치 공간	조건 1 (흡입측 10m 이상 4m이하 확보 시)	조건 2 (4면공간 90mm 이상 확보 시)
4면이 벽인 경우		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$ $E \geq 20$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$ $E \geq 100$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 500$ $E \geq 20$ $F \geq 600$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 500$ $E \geq 100$ $F \geq 500$
		$A \geq 10$ $B \geq 300$ $C \geq 10$ $D \geq 300$ $E \geq 20$ $F \geq 500$	$A \geq 50$ $B \geq 100$ $C \geq 50$ $D \geq 100$ $E \geq 100$ $F \geq 500$
2면만 벽인 경우		$A \geq 10$ $B \geq 300$	
		$A \geq 200$ $B \geq 300$ $E \geq 400$	
벽높이 제한치수	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전면측의 벽높이는 1500mm 이하일 것.</li> <li>• 흡입측의 벽높이는 500mm 이하일 것.</li> <li>• 측면의 벽높이는 제한없음.</li> <li>• 만약 전면측, 흡입측의 벽높이가 제한높이 이상이면 아래와 같이 전면측, 흡입측의 공간을 추가로 확보해야 합니다.</li> <li>• <math>h_1</math>의 1/2길이만큼 흡입측 공간 추가 확보</li> <li>• <math>h_2</math>의 1/2길이만큼 전면 공간 추가 확보</li> <li>• <math>h1 = A(\text{실제높이}) - 1500</math></li> <li>• <math>h2 = B(\text{실제높이}) - 500</math></li> </ul>		

## 02. GHP 냉난방기 설치 공사

### 제 1 장 일 반 사 항

#### 1. 적용 범위

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

#### 2. 제작/설치 기준 및 범위

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

#### 3. 제작 및 설치 승인

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

#### 4. 제출서류 및 기타 수속

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

#### 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 임회하에 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.
- 3) 필요에 따라 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.

**(단, 소요비용은 수요자가 부담한다)**

## 9. 기타사항

- 1) 가스식 히트펌프 냉난방기 제품설치공사는 기계설비공사업에 등록한 자.
- 2) 설치 시공업무는 현장제품반입부터 제품설치, 동배관 및 드레인 배관설치, 운전에 필요한 전기통선설치, 설치 후 시운전 등 고객 인도전까지 제품 사용 목적을 위해 현장에서 수행하는 업무 전체를 포함한다.

# 제 2 장 냉난방기 설치시방서

## 1. 일반 설치 사양

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

## 2. 실내기 설치

### 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, 필터를 통하지 않은 흡입 공기에 의한 기기 내부의 오염, 냉기 역류로 인한 온도감지 불량 등의 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐으로 인한 배수 불량을 방지하도록 한다.

## 2) 천장 마감재가 없는 경우

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

## 3. 자동제어공사

### 1) 자동제어기능

- 제어시스템은 Micro Processor Type으로 최적 운전 로직에 의한 에너지 절감이 가능하고 자가 진단 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

- 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.
  - ① 천장 속 : 전선관 사용
  - 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.

### 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)

### 4) 통신케이블 설치

- 가) 통신케이블의 사양은 도면에 명시된 규격을 준수한다.
- 나) 통신케이블 망의 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.

#### 4. 냉매 배관

- 1) 냉매 배관은 적정한 관경의 놀림이나 찌그러짐이 없는 동관을 사용하여 냉난방기가 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- 2) 원활한 냉매흐름을 위하여 실내기간의 고저차는 15 m 이하가 되도록 설치한다.
- 3) 냉매 배관용 분지관은 에어컨 제조업체가 공급하는 정품을 사용하여야 하며 수평 또는 수직으로 설치하여야 한다..
- 4) 배관설치 후 질소충전시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- 5) 배관 단열은 액관과 가스관에 각각 적용한다.
- 6) 냉매 배관은 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지되도록 설치되어야 한다.
- 7) 용접 부위, 연결 부위의 누설이 없어야 한다.
- 8) 실내외기 간의 배관 용접 작업 후 배관의 단열 작업을 실시한다.
- 9) 굵은 배관의 경우 배관 굽힘 작업 실시 후 단열 작업을 실시한다.
- 10) 배관간 고저차가 있는 경우에는 아래에서 위로 테이프를 감아 단열재 내부로의 빗물 침투를 방지한다.
- 11) 냉매 배관 및 전선관이 옥상을 관통할 때는 반드시 방수처리를 해야한다.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

- 12) 냉매 충전 이전에 냉난방싸이클 내부의 이물과 수분 제거를 위하여 진공 작업을 실시한다.
- 13) ‘냉매관 및 설치’ 금액/수량 산정시, “액관” 과 “가스관” 의 평균 Ø를 구하여, 그 값의 동등 이상의 규격을 적용한다.

(ex> 가스관 34.9Ø + 액관 19.05Ø 20m 적용시, 평균 26.98Ø 이므로 옵션에 등록된 '평균 28.58Ømm,커버없음,1m당' 단가를 적용

=> 단가(원) \* 40m(액관 20m+가스관 20m) = 금액(원) 산정.

#### 5. 실내외 노출배관

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

#### 6. 드레인 배관

- 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) 원활한 응축수의 배출을 위하여 1/50 ~ 1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 하며 실내기를 다수로 연결시 주관은 30A이상의 파이프를 사용한다.
- 4) 드레인 펌프를 장착한 실내기의 경우 도면에 명시된 높이의 범위 안에서 드레인 배관을 상향으로 설치할 수 있다.
- 5) 드레인 배관은 단열하여 이슬 맺힘이 없도록 하고 천장 텍스면이 없는 경우 수요처와 협의하여 특기시방으로 드레인 cover를 설치한다.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

- 6) 콘크리트등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다.

**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**

- 7) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 특기시방으로 수요처와의

협의 하에 시공한다. (단, 소요 비용은 수요자 부담)

- 8) 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우 실내기로의 유입을 방지하기 위하여 드레인 배관 끝단에 트랩을 주거나 간접 배수를 한다.
- 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.

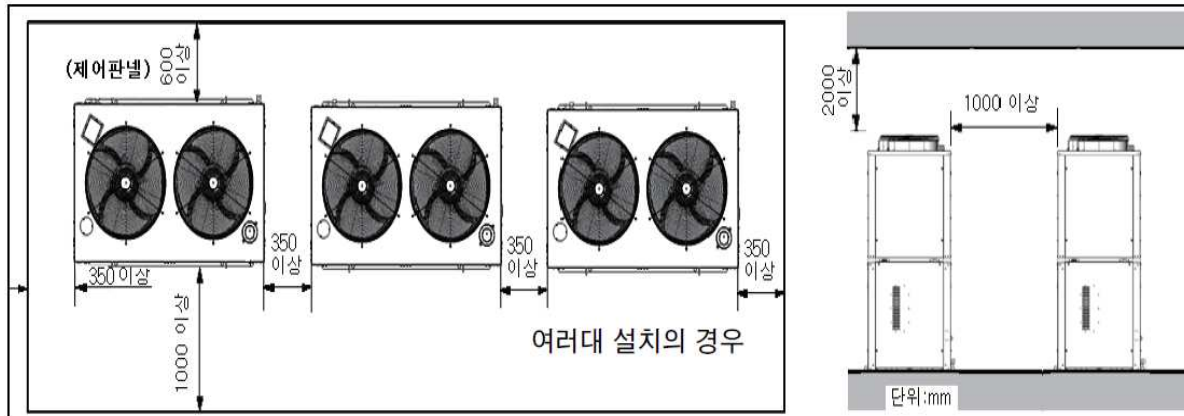
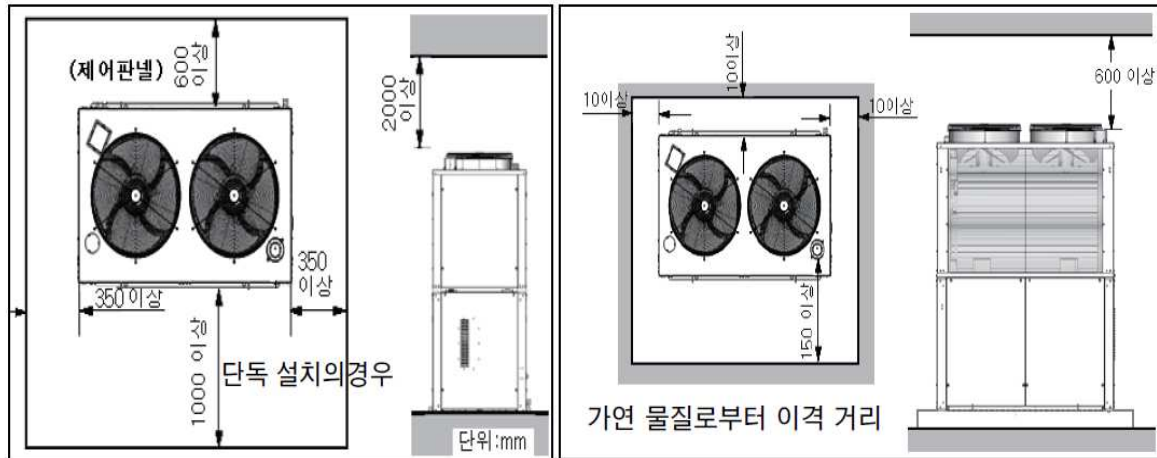
## 7. 실외기 설치

- 1) 설치 전 실외 유니트의 반입경로가 충분히 확보되도록 확인해야 한다.
- 2) 반입 시 외부 케이싱이 손상되지 않도록 외관 보호에 주의해야 한다.
- 3) 지상 설치가 아닌 경우는 실외 유니트의 중량을 충분히 견딜 수 있는지 확인해야 한다.
- 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.
- 5) 실외 유니트를 설치할 장소는 엔진 배기가스가 실내로 유입되지 않는 위치이어야 한다.
- 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.
- 7) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- 8) 실외기 가동 시 진동이나 제품 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- 9) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
- 10) 실외 유니트의 주변에는 인화성 물질을 두어서는 안 된다.
- 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.
- 12) 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 방호벽을 설치하여 보행자의 안전에 유의하여야 한다.

(단, 소요 비용은 수요자 부담)

- 13) 실외기와 실내기간 최장 배관 길이 170m(상당길이 200m)내에서 설치하고 고저차는 실외기 옥상설치시 50m, 실외기 지상설치시는 35m 이내로 한다.
- 14) 실외기 설치 시 서비스, 흡입, 토출을 고려하여 아래 <그림1>과 같이 최소한 공간을 확보하여야 한다.





### 설치 공간 확보

<그림1> 설치 공간 확보

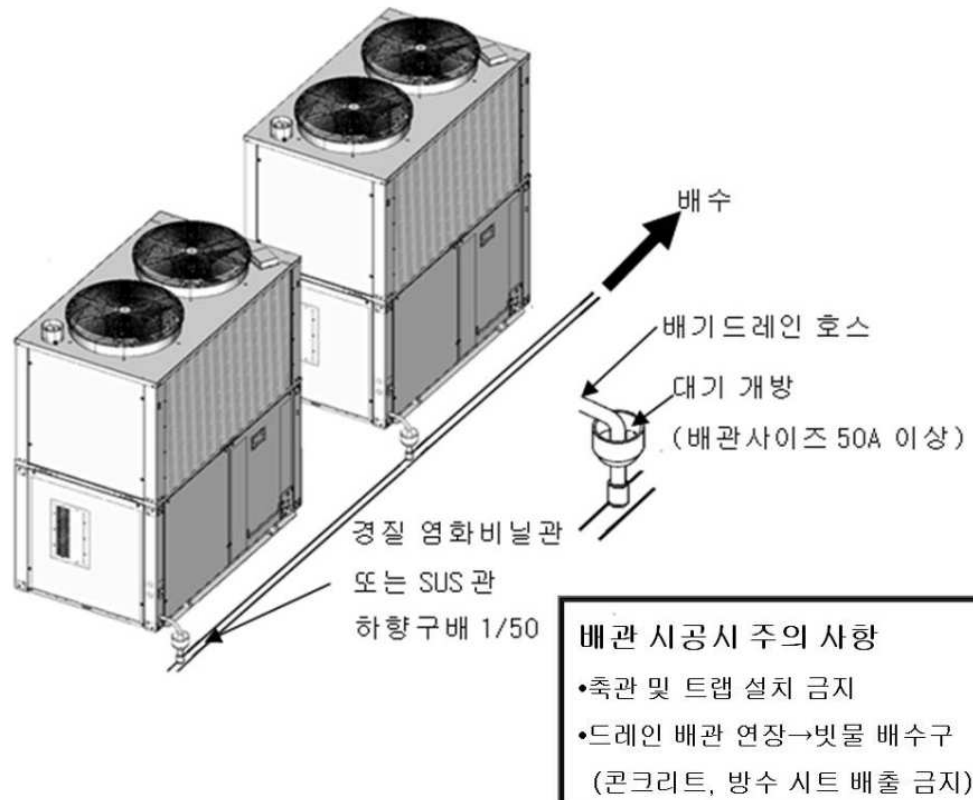
15) 실외기의 드레인 배관은 아래 <그림2>와 같이 시공한다.

<그림2> 드레인 배관

### 8. 전기 공사 (수요자 부담)

- 1) 실내외기로 전원을 공급하는 전기 공사(전기 인입공사)는 전기 시공 유자격자에 의하여 실시되어야 하며 **수요자가 소요 비용을 부담한다.**
- 2) 주 전원선은 화재 위험과 전압 강하에 의한 제품 고장을 피하기 위해 용량별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 3) 실외기를 옥상에 설치할 경우 주배전반에서 옥상까지 배선 공사를 실시하여 옥상에 에어컨용 배전반을 설치하고 전선은 반드시 전선관을 사용하여 시공한다. **(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 4) 냉난방기 전용의 주 전원스위치와 누전차단기를 별도로 설치하여야 한다.  
**(단, 소요 비용은 수요자 부담)**
- 5) 실외기의 전원은 3Φ 4선식 380V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.

## 실외기 드레인 구조



- 6) 실내기의 전원은 실외기와는 별도로 공급되어야 하며 1Φ 2선식 220V 60Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- 7) 하나의 실외기에 연결된 실내기들의 전원은 동일한 전력망에 의하여 이루어지도록 하여 실내기의 전원이 동시에 차단될 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.

### 9. 시운전

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

### 10. 기타

- 기타 설치지역 및 현장의 여건에 따른 별도 공사 발생 시 특기사항 및 내역을 수요기관에 제출하여 수요기관과 사전에 협의한 후 **수요처 부담**으로 시공한다.
- 1) 실외기 안착시의 별도 공사 (콘크리트, 철강 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) 실내기 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
- 11) 도서, 산간지역의 경우 제품운송에 필요한 운임
  - ※ 상기 사항 외에 발생하는 안전사고예방 조치 등 모든 책임은 계약자에 있음.
- 12) 실내기 시공시 각 점검구는 천장 재질에 따라 협의 후 시공.
- 13) 각 제어관련 설치공사 시 추가 부품 교체 및 인건비는 협의 후 시공.
  - (납품장소하차도 제어관련 품목은 제품만 공급됨. 설치비는 수요기관 자체부담임.)
11. 엔진 유지보수 사항
  - 1) 실외기는 압축기 구동원으로 가스엔진이 사용되고, 그 구성부품은 정기적인 유지보수를 실시하여야 한다.
  - 2) 주요 항목은 가스엔진 오일, 에어클리너, 냉각수계통, 팬벨트, 점화플러그, 오일필터 등이며, 그 외에 모든 소모품을 포함한 구성품도 정기적인 점검 및 유지보수를 실시한다.
  - 3) 주요 정기 부품의 교환주기는 5년 또는 10,000시간 기준이며, 먼저 도래된 시기를 기준으로 실시한다. 단, 일부 소모성 부품은 교환주기가 상이한 부품도 있다.
  - 4) 유지보수는 제조사 또는 전문 유지 보수 업체와 별도의 계약을 통하여 진행할 수 있다.

## 03. 자동제어 공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 공사개요

본 공사는 경기 청년 문화 창작소 신축공사 자동제어 관넬을 도입하여 관리의 효율화와 합리화를 목적으로 하며 상태감시 및 동작이 가능하도록 한다.

#### 1.2 공사범위

설계도면, 시방서 ( 이하 설계도서라 칭한다 )에 표시된 범위 내를 말한다.

#### 1.3 적용

가) 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이할 때에는 시방서가 우선한다.

나) 본 시방서와 도면의 내용이 상이한 경우에도 본 시방서가 우선한다.

다) 설계도서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능할 시에는 반드시 감독원(감리원)에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 시공 하여야 한다.

라) ISO 9001 표준 규격에 의거 시공을 원칙으로 한다.

#### 1.4 방침

설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원(감리원)의 지시에 따라야 한다.

#### 1.5 면허요건

가) ISO 9001 표준규격에 의해 설계, 제작 및 시공, 시운전 자격인증을 받은 업체.

나) 기계설비공사업면허, 전기공사업면허 또는 정보통신면허를 소지하여 공사 가능한 업체.

다) 공급자는 기기설치(프로그램설치 포함) 및 부대공사를 수행 할 수 있는 단일 업체 이어야 한다.

#### 1.6 감독원(감리원)

감독원(감리원)이라 함은 공사 발주자가 지정한 관계 직원 또는 공사 감리자를 말한다.

#### 1.7 공정표

시공자( 계약자 )는 공사 착수 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 ISO 9001에 의하여 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

#### 1.8 시공계획서

시공자는 자재 운반, 장비 사용 및 기타 필요한 시공 계획서를 작성하여 공사 착수전 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

#### 1.9 시공도

가) 시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공 상 문제점을 해결한 후 시공도 및 제작 공정표를 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 공사에 임하여야 한다.

나) 납품 시 아래 도서를 3부 이상 제출하여야 한다.

ㄱ) 최종 외형도

- ㄴ) SYSTEM 결선도
- ㄷ) 제작 및 기기 사양서
- ㄹ) 운전에 관한 MANUAL

#### 1.10 타 공사와 관련

- 가) 본 공사중 토목, 건축, 전기, 설비( TAB 포함 )공사와 관련 있는 공사는 해당감독원(감리원)과 사전 협의 후 시공하여 본 공사로 타 공사의 공정에 차질 및 하자가 발생하지 않도록 책임을 다하여야 한다.
- 나) 바닥, 벽, 기둥 등 건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때도 관계 감독원(감리원)과 협의하여 구조물에 영향이 없도록 공사를 해야 한다.

#### 1.11 공사현장 관리

- 가) 공사 현장의 관리는 노동법 등 관계 법규에 따라 이행하여야 한다.
- 나) 시공자는 노무자 및 기타 인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해에 책임을 지며 안전사고 방지에 최선을 다한다.
- 다) 공사 현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 공사용 가설재 등에 대한 정리, 보관, 관리를 철저히 해야 한다.

#### 1.12 공사보고

시공자는 공사의 진도, 노무자의 취업상태, 자재의 반입 및 각종 검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사보고서를 작성 및 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득해야 한다.

#### 1.13 설계변경

- 설계 변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 승인 하에 아래와 같은 경우 실시되어야 한다.
- 가) 현장 조건이 설계 내용과 판이하게 상이 할 경우
- 나) 제반 법규의 제정으로 인하여 시공 방법이 변경될 경우
- 다) 토목, 건축 등 현장 여건 변동으로 인한 설계 변경의 경우

#### 1.14 시공기준

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

#### 1.15 보수관리

- 가) 시공자는 준공후 설비 운영 관리에 필요한 보수 관리 안내서 및 보수 점검용 공구 일람표를 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.
- 나) 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.
  - ㄱ) 운전 전 점검 사양
  - ㄴ) 운 전 방 법
  - ㄷ) 정비 및 보수 방법
  - ㄹ) 보전 관리 방법
  - ㅁ) 기타 유지 관리에 필요한 사항

### 1.16 기기 및 공사의 보전

- 가) 시공자는 발주자로 부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반손해에 대하여는 시공자가 보상하여야 한다.
- 나) 시공 도중 또는 공사가 완료된 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.
- 다) 현장 시험 결과 용량 등 제반 성능이 기술 규격서에 명시된 보증치에 미달될 때 인수를 거부 할 수 있다.
- 라) 시공자는 착수 전에 건축 관련 도면을 인수하여 본 공사 도면과 대조 검토후 시공에 차질 없도록 하고 이에 소요되는 경비는 시공자 부담으로 한다.

### 1.17 청소와 뒤틀림

- 가) 각종 장비는 세정유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하고 표면에 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- 나) 시운전중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대해서 시공자의 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.
- 다) 제작자는 중앙 감시 제어장치가 특수 기능의 SYSTEM임을 고려하여 유지보수 및 운용요원의 자질 향상을 위해 필요하다고 요청할 경우 교육과정을 마련하여 SYSTEM을 충분히 숙지한 자에 의거 시운전자에 임하여야 한다.
- 마) 교육 실시 전에 교육 내용 및 일정표를 작성하여 감독원(감리원)에게 제출한다.

### 1.18 공급자 자격요건

- 가) 공급자는 기기설치 및 부대공사를 수행 할 수 있는 단일업체 이어야한다.
- 나) 우수조달제품(2012180)이어야한다.

### 1.19 준공

시공자는 시운전 결과 이상이 없을 경우 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

## 2. 공사범위

2.1 본 지방 및 도면에 명기된 기능을 수행할 수 있는 범위는 다음과 같다.

- a. 현장제어반 및 현장제어기기 공급 및 설치
- b. 현장제어반, 현장제어기기간 배관. 배선 공급 및 설치

- 가) 현장 배관, 배선용 자재의 공급 및 시공
- 나) 국내에서 제작되는 현장제어반 내에 취부 될 스위치, 릴레이의 공급 및 설치
- 다) 시운전조정
- 라) 시스템 도면, 설치 도면, 결선도 자료의 공급
- 마) 납품된 자동 제어 시스템 및 기기의 인수 및 인계
- 바) 관련 요원 교육 및 하자 보수

## 2.2 서비스 및 보증

- 가) 자동 제어 시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상 동작 및 운영하에서 준공 후 2년 이내에 발생 시 계약자는 무상으로 기기의 조정 수리 혹은 교체하여야 하며 이 기간 중 천재지변 및 불가항력으로 인한 고장, 파손은 실비 정산한다.
- 나) 계약자는 주장치 제작자의 연수 교육을 이수한 요원으로 하여금 자동 제어시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.
- 다) 자동 제어 시스템 공사가 완료된 후 계약자는 자동 제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.
- 라) 계약자는 유지 보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치 공사 중이나 시운전 중에 현장 교육에 임하여야 한다.

## 2.3 교육

당 유지 보수 및 운용 요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다.

## 3. 시 공 구 분

계장 공사와 타 공사(설비, 건축 및 기계 제작자)와의 시공 구분은 다음과 같다.

### 3.1. 계장 공사와 설비 공사

번호	제어장치	설비공사		계장공사		
		검출구, 조절기 설치	몸체 설치	검출기 설치	계기, 조절기 설치	계장용 전기 배관 및 배선
1	온도검출기	0		0		0
2	조절밸브		0		0	0
3	수위조절기	0		0	0	0

## 4. 현장기자재

정수위 조절 밸브

- 유체온도범위 : 5 ~ 80℃
- 적용압력범위 : 10gf/cm<sup>2</sup> 이하
- 접속방식 : YAW-3S : KS PT SCREWED, YAW-3F : KS 10K RF FLANGE
- 적용유체 : 식수, 청수, 공업용수, 농업용수
- 재 질 : BODY: GC200, DISC, SEAT: NBR, BC
- 본체내압시험 : 15Kgf/cm<sup>2</sup>g

수위 지시 조절기(부표식)

- 사용전원 : AC 220V 60Hz 2W(100V 주문사양)
- 접점용량 : 5A MAX(LO-AL/ HI-AL/ 급·배수접점)
- 제어출력 : 급·배수접점, LO-AL접점, HI-AL접점, 4~20mA
- 입력신호 : 0~ 300 옴
- 오차 :  $\pm 0.5FS$
- 동작조건 : 0~50℃ 0~80%RH

수위 조절기(오투기식)

- 입력전압 : AC 220V(100V 주문사양)
- 접점용량 : PUMP- 1~2 AC 220V 5A  
HI/ALARM AC 220V 3A
- 특 징 : 2라인 방식 (유니트와 센서)
- 기 능 : 2단 펌프제어 및 고수위경보(전극봉식 오투기식 겸용)



## 04. 물탱크 설치 공사

### 1 적용범위

본 규격서는 불포화폴리에스테르수지에 충전제, 촉매, 이형제 등을 혼합한 복합체에 유리섬유를 함침 보강하여 제조한 SMC(SHEET MOLDING COMPOUND) 원료를 금형에 의해 유압 프레스로 가압, 성형된 각 판넬(천장, 측면, 저면, 드레인)로 탱크 본체를 구성하고 내부와 외부에 보강재를 사용하여 보강을 하고, 접합부는 실링재를 삽입하여 볼트, 너트로 현장에서 조립하는 물탱크에 대해 규정한다.

### 2 인용표준

다음의 인용표준은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 규격은 그 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS F 4811 (유리 섬유 강화 폴리에스테르 물탱크)

KS M 3401 (수도용 경질 염화비닐관)

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

### 3 용어와 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 맨홀 사람이 출입하기에 충분한 개구부가 있는 뚜껑과 맨홀 부분을 총칭한다.

3.2 받침대 탱크를 올려놓는 기초 테두리를 말한다.

3.3 변형 제품 모양의 뒤틀림을 말한다.

3.4 입수구 탱크 내부로 물이 들어가는 입구를 말한다.

3.5 급수구 탱크 내부에서 물이 나오는 출구를 말한다.

3.6 출수구 입수구, 급수구, 오버플로 출구, 배수구 등을 총칭한다.

3.7 몸체 탱크의 몸체는 천장, 측판, 바닥판을 말한다.

3.8 환기구 먼지, 해충 등 이물질이 들어가지 않는 구조의 통기를 위한 장치를 말한다.

3.9 보수 흔적 다듬질한 흔적 또는 보수한 흔적을 말한다.

3.10 흠 그라인더 등 날카로운 것으로 베인 흠, 긁힘을 말한다.

3.11 내용적 오버플로 출구에서 물이 나올 때까지의 탱크 내부 부피를 말한다.

3.12 호칭용량 탱크 내용적의 90%이하를 말하며 만수 용량이라고도 한다.

3.13 패널형 물 탱크 일정크기의 패널을 용접에 의해 제작하는 사각 형태의 물탱크를 말한다.

#### 4 종 류

탱크의 종류는 제작 방법에 따라 표 1과 같이 분류한다.

종 류	제 작 방 법
SMC 물탱크	사각형의 SMC 판넬 조립식으로 내부보강 (Stay조립)방식

표 1 - 물탱크의 분류

#### 5 패널형 물탱크

##### 5.1 모양

##### 5.1.1 모양

탱크의 모양은 인수· 인도 당사자 사이의 협정에 따르며, 그림 1 과 같다.

그림 1

##### 5.2 재료

##### 5.2.1 패널 재료

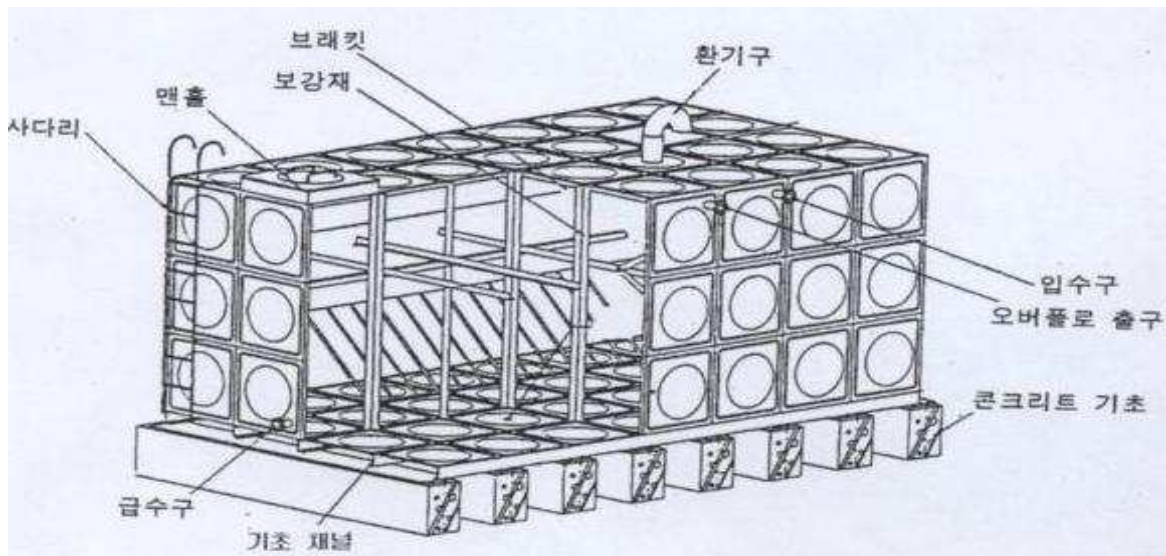
패널에 사용하는 재료는 다음과 같다.

##### a) 판넬 재질

불포화폴리에스테르수지에 충전제, 촉매, 이형제 등을 혼합한 복합체에 유리섬유를 함침 보강한 SMC 소재를 프레스로 압축성형 한 제품으로 음용수 저장 시 유해하지 않는 재질일 것.

##### b) 판넬의 종류

단판구조와 보온구조 2가지로 구분되며, 옥내용 탱크는 기본적으로 단판구조가 적용되고, 옥외용 탱크는 보온구조 사용을 원칙으로 함.



##### 5.2.2 패널의 치수

##### a) 판넬 규격

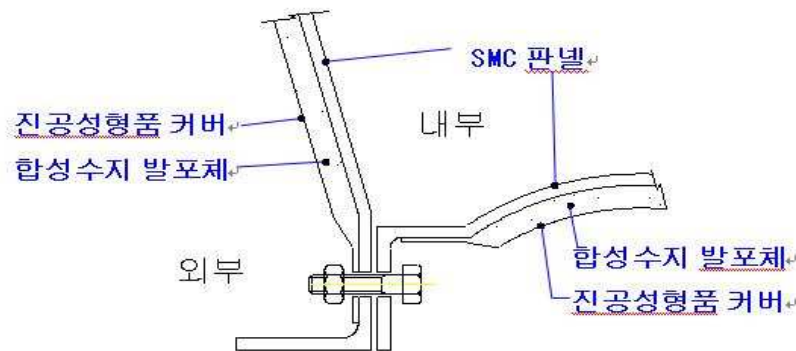
각 변의 길이 1x2, 1x1.5, 1x1, 0.5x1, 0.5x0.5 m를 기준으로 탱크 SIZE 에 따라 호환성 있게 적용한다.(별첨 #1.탱크 높이별 측판 구성 표준 참조)

b) 판넬 두께

탱크 높이 및 적용 부위에 따라 작용하는 하중이 다르므로 위치별 판넬 두께는 GRADE를 달리 하여야 한다 (별첨 #2. 판넬 두께 적용 표준 참조)

c) 보온재

SMC 판넬 + 합성수지 발포체 + 진공성형품 COVER 로 이루어진다.



d) 실링재

- 위생상 무해한 재질로 온도 변화에 이상이 없고, 판넬과 동일한 수명을 갖는 내구성과 복원력이 우수한 PE 또는 PVC 계통의 재질로써 TAPE 형상의 취급이 용이한 제품 (곰팡이, 이끼가 끼지 않는 무독성 물질)
- BOLT의 실링재로 사용하는 고무는 수도용 고무(KSM6613 1종 1호) 규정에 만족하는 재질을 사용한다
- 탱크 내부 실리콘 도포에 의한 실링 방식은 장기 수밀성을 보장할 수 없고 곰팡이 등이 발생되어 유해하므로 사용할 수 없다.

e) 볼트 및 너트

볼트의 치수는 KS규격에 준하고 직경이 10mm 이상이어야 한다,

- 내부용 : STS 304 이상으로 한다
- 기층부, 외부용 : 용융아연도금으로 한다.
- 내외부 연결용 : 피팅의 조립 등으로 사용되며, 볼트의 머리부는 수밀을 위해 고무가 Coating되어 있는 제품을 사용한다.

### 5.2.3 기초 채널

철재형강에 용융아연도금 처리된 제품을 사용하고, 탱크 규격별 사용 재료 규격은 아래와 같다.

(은분 SPRAY 또는 페인트 도장은 내구성 결여로 적용불가)

탱크규격(높이)	재료(주재)	재료(부재)
2.5M 이하	앵글 75 x 75 x 6t	찬넬 75 x 40 x 5t
3.0M 이상	찬넬 125 x 65 x 6t	찬넬 75 x 40 x 5t

#### 5.2.4 사다리

충분한 내하중과 견고성이 있어야 하며, 내부 사다리는 위생상 무해한 제품이어야 한다.

- 내부용 : 내식성 강화플라스틱 또는 동등 이상
- 외부용 : 용융아연도금 또는 동등 이상

#### 5.2.5 환기구

ABS 재질(사출품)로 방충망(PE 연사망)이 삽입된 구조로 한다.

#### 5.2.6 피팅

- Ø50 이하 : 소켓 TYPE 으로 황동 재질을 사용한다.
- Ø65 이상 : 플랜지 TYPE 으로 Plastic 재질을 사용한다.

#### 5.2.7 맨 홀

시건장치가 부착된 것으로 출입이 용이하고, 빗물이 유입되지 않는 구조일 것.

SMC 재질 (내경 900mm 이상)

- 1) 맨 홀 : 몸체와 동일재질 또는 F. R. P
- 2) 힌 지 : 스테인리스강 또는 동등 이상

#### 5.2.8 보강재

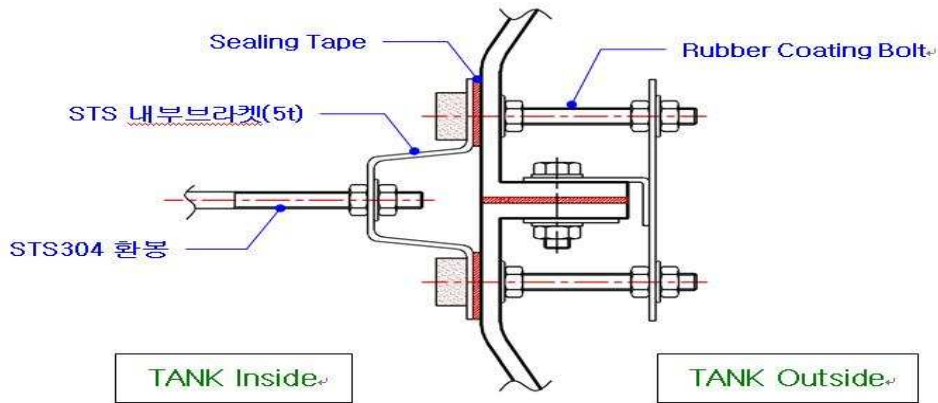
a. 내부보강재

1) 사용 재료

부 품 명	재 질	재 료 규 격
내부 STAY	STS304+PE코팅 이상	환봉 Ø10.6 (M12 나사가공)
내부 브라켓	STS 304 이상	170 x 60 x 5t 이상
천정지주	강화플라스틱 인발성형품	□ - 50 x 30 x 3t 이상

2) 내부 STAY 구성 방법

측면의 변형을 최소화(탱크 높이의 1% 이하 변형)하고, 탱크의 절대안전 및 사용 향상을 위한 구조이어야 한다.



#### b. 외부보강재

사 용 위 치	부 품 명	재 질	재 료 규 격
측판 접합부	플랜지바	SS400 + 용융아연도금 이상	앵글형 : 60 x 25 x 3t
			Plate형 : 40 x 3t
측판 코너부	코너프레임	SS400+용융아연도금 이상	75 x 75 x 3t (앵글형)

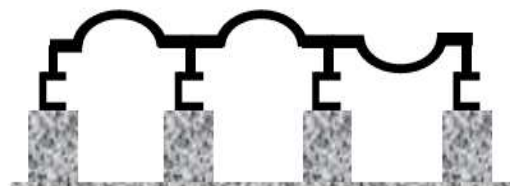
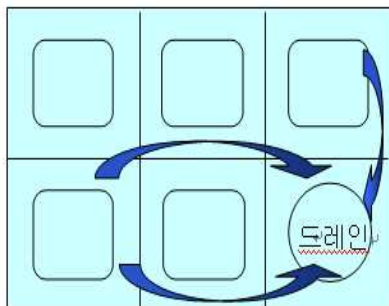
주) 표면 처리는 은분 SPRAY 또는 페인트 도장은 내구성 결여로 적용 불가

#### 5.2.9 기타 연결구

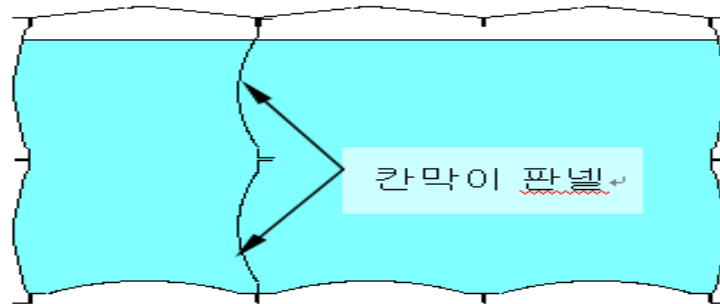
- 물탱크에는 적정한 소방용수가 저장되도록 생활용수 급수출구와 소방 배출구의 수위에 차이를 두어야 한다.
- 물탱크에는 모든 배관의 접속 및 전극봉을 부착시킬 적절한 크기의 연결구를 마련해야 한다.
- 물탱크의 인출부에는 탈착식 걸음망을 설치하여야 한다.
- 재질 : 몸체와 동일한 재질 이상

#### 5.3 구 조

- 구성 방식 : 사각형의 판넬 조립식으로 내부보강(Stay조립)방식을 적용한다.
- 판넬 및 보강재는 수압 등 기대되는 하중에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- 본 제품은 식수를 저장하는 용기로서 오염물질의 유입 및 발생이 없어야 하며 건설부 제정 수도시설의 위생관리 등에 관한 규칙 및 저수조 설치 지침에 적합하여야 한다.
- 본 제품은 바닥에 침전물이 고이지 않는 구조의 저면판넬과 내부 청소시 세척물 등의 배출이 용이한 형상의 드레인판넬이 있어야 한다.



- 5) 1조의 탱크를 2개 이상으로 구획할 경우, 칸막이 기능을 가진 전용 판넬을 사용하여 청소시 소독제 및 오염물질이 이웃한 탱크로 유입되지 않는 구조 이어야 한다.



- 6) 본 제품은 내부에 빗물이 들어가지 않는 구조로써 시건장치가 가능하고, 청소 및 유지관리를 위하여 인원 및 장비의 출입이 원활하도록 D900mm 이상인 맨홀이 1개 이상 있어야 한다

## 6 시공공정

순서	공 정 명	공 정 내 용
1	현장확인	패드높이, 수평상태, 양생상태
2	자재운반	판넬 등 기타 원부자재 공구류
3	기초 Frame 설치(수평)	Frame 설치(볼팅작업) 및 수평유지(철판)
4	단위판넬 조립(상/측/하)	M10x50L 볼트, 너트(Flange면 Sealing Tape 부착)
5	Sealing Tape 부착	50x3.2t Flange면 부착
6	바닥 판넬 조립	M10 x 50L
7	각종 Fitting 타공 및 조립	배수구, 급수구, Overflow 등
8	측판 가조립(4면)	M10 x 35L - 코너 Frame 4개소
9	상부 판넬 조립 / 보강	M10 x 35L, 상판지지대 설치(PVC PIPE)
10	전 Bolt 완전조립	몽키, 스패너, 에어전동공구(Torque: 6~10 kgf/cm <sup>2</sup> )
11	내부 보강재 조립(턴버클)	Ø12, BRKT, SUS볼트, 너트
12	통기구 및 수위계 설치	PVC관, 엘보, 망등
13	현장정리	물탱크 내외부 정리, 정돈

- \* 콘크리트 기초위의 마감 몰탈 두께는 20mm이하로 해야 한다.
- \* 인입 및 급수, 드레인 등의 소켓치수는 주문시 결정하게 되며, 당사에서는 배관 연결용 소켓(후렌지)까지만 조립한다.
- \* 각종 배관의 연결 설비공사는 일체 수요자가 시공해야 한다

\*수요자가 설치준비주의사항

- 1) 지반의 내구력을 감안하여 설계된 탱크의 사양에 의해 기초공사를 해야 한다
  - 패드간격은 중심기준 1m로 하며, 패드의 폭은 300mm이상으로 한다.
  - 패드의 상부면은 지면과 수평면을 이루어야 한다.(평면도 4mm로 할 것)
  - 콘크리트의 강도는 180kgf/cm<sup>2</sup> 이상일 것.
- 2) 용접 작업시나 각종 화기에 주의해야 한다
- 3) 배관은 탱크측부터 설치한다
- 4) 배관시 지지대를 설치하고, 취출구에 무리한 하중이 걸리지 않도록 주의 한다
- 5) 설치, 시공하고 보수점검 및 유지를 위해 사방 600mm의 공간을 확보한다.

## 7 시험 및 검사

물탱크의 안정성(인장강도, 굴곡강도 등), 위생성(중금속,페놀 등)은 다음 기준에 적합하여야 한다.

- 물탱크의 조건으로서 사용 압력은 물탱크의 깊이에 상응하는 정수압 기준이며 외력이나 압력 용기로는 사용할 수 없다.

검사 항목	품 질 기 준		시험방법
	현행 규격(시험성적)	최소 구매규격	
인장 강도 MPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	60 이상	60 이상	안정성 검사 KS F 4811
굴곡 강도 MPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	80 이상	80 이상	
굴곡 탄성을 GPa{ kgf/mm <sup>2</sup> }	6 이상	6 이상	
유리섬유 함량 %	25 이상	25 이상	
바콜경도	30 이상	30 이상	
흡수율 %	1 이하	1 이하	
정수압	정수압의 4배이상	정수압의 4배이상	
냄새와 맛	이상 없을것	이상 없을것	위생성 검사 KS F 4811 KS F 4811 KS M 0011
탁 도	2도 이하	2도 이하	
색 도	5도 이하	5도 이하	
중금속(Pb로서)	0.1 ppm이하	0.005 ppm이하	
과망간산칼륨(KMnO <sub>4</sub> ) 소비량	10 ppm이하	1.0 ppm이하	
pH	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6	
페 놀	0.005ppm 이하	0.000 5ppm 이하	
증발 잔유분	30ppm 이하	25ppm 이하	
잔류 염소의 감량	0.2ppm 이하	0.2ppm 이하	

※ 중금속(Pb), 과망간산칼륨 소비량, 페놀 기준은 수도용 자재 및 제품의 위생안전 기준 공정 시험방법을 참조.(환경부고시 제 2009-59호)

## 9 포장 및 표시

### 9.1 포장

물탱크는 조립된 상태로 운반을 하기가 곤란하거나 설치시 애로 사항이 있는 현장에 대해서는 조립이 쉽도록 다음 부품을 각각 포장하여야 한다.

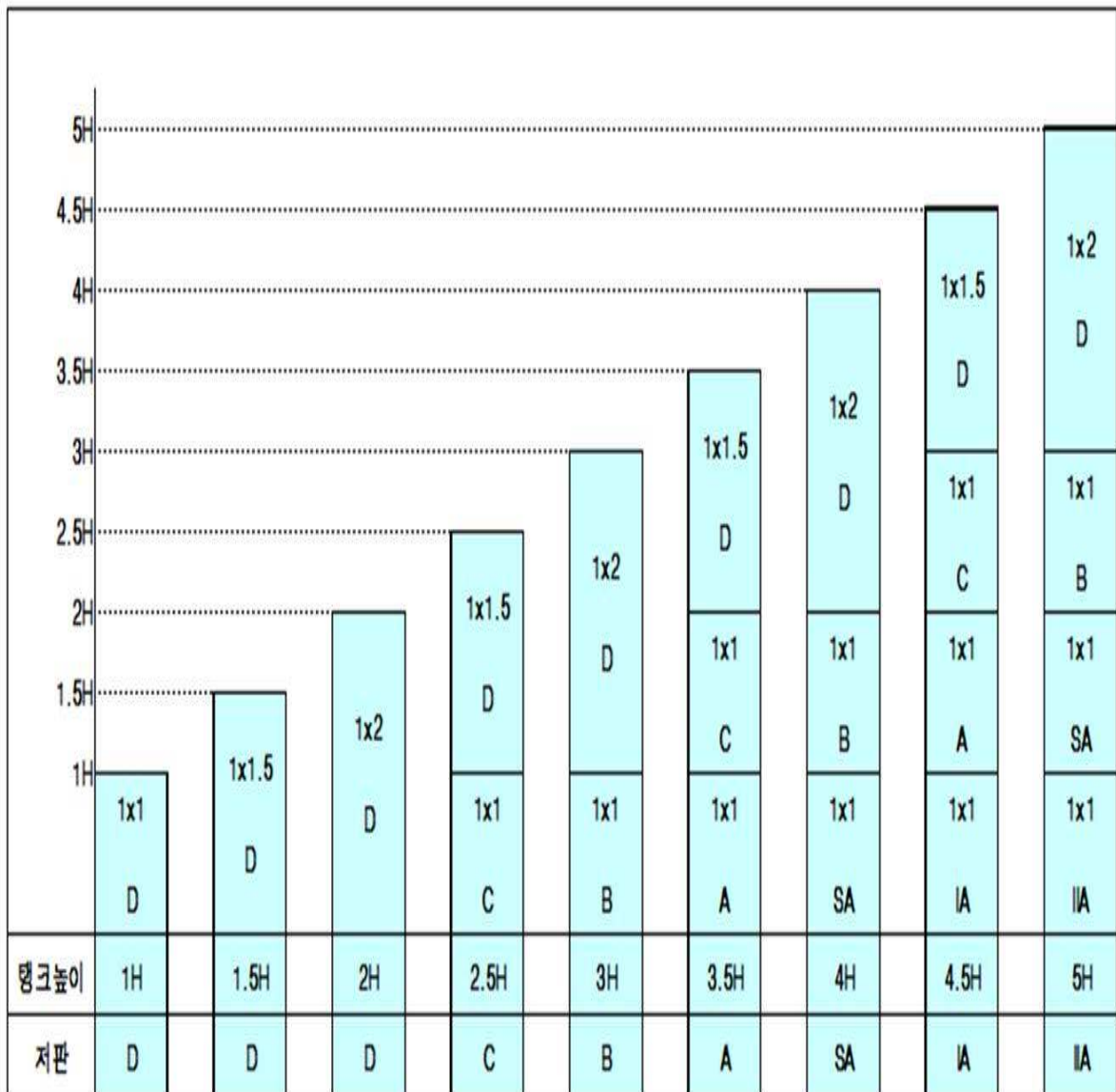
- a) 패널      b) 볼트류      c) 보강재      d) 플랜지      e) 사다리      f) 그 밖의 부품

### 9.2 표시

명판에 다음 사항을 표시하여 탱크를 설치한 후, 보기 쉬운 곳에 붙인다.

- a) 제조자명 또는 그 약호      b) 종류  
c) 호칭 용량      d) 제조 연월 또는 로트 번호

별첨 # 1. 탱크 높이별 측판 구성 표준



주) 패널 규격(size)은 경우에 따라 타 규격으로 호환될 수 있음.



별첨 # 2. 판넬 두께 적용 표준

(단위 : mm)

구 분			A	B	플랜지	구 분			A	B	플랜지
품목	규격	등급				품목	규격	등급			
측 판	1X2	D	3.5	7.5	10	상 판	1X1	F	3	6	5
	1X1.5	D	4	8	10		0.5X1	F	3	7	5
	1X1	C	4	7	10	저 판	1X1	D	4	6.5	10
		B	5	8	10			C	5	7.5	10
		A	6	9	10			B	6	8.5	10
		SA	7	10	10			A	7	9.5	10
		IA	8	11	10			SA	8	10.5	10
		IIA	9	12	10			IA	9	11.5	10
		IIIA	10	13	10			IIA	10	12.5	10
	0.5X1	D	3	6	10		0.5X1				
		C	4	7	10			D	4.5	7.5	10
		B	5	8	10			C	5.5	8.5	10
		A	6	9	10			B	6.5	9.5	10
		SA	7	10	10			A	7.5	10.5	10
		IA	8	11	10			SA	8.5	11.5	10
		IIA	9	12	10			IA	9.5	12.5	10
1000	0.5X0.5	F	3	7	10			IIA	10.5	13.5	10
		SA	9	13	10						

- 주) 1. 참고도 (A , B) : A와 B사이의 두께 변경 구간임.  
 2. 두께 허용 공차 :  $\pm 0.3\text{mm}$   
 3. 형상(곡면)부는 다소 차이가 있을 수 있습니다.

