

# 기계 관급 시방서

낙동면 생활SOC 복합센터 신축공사

## 목 차

|     |                     |       |    |
|-----|---------------------|-------|----|
| 제1장 | 전 기 히 트 펌 프 (E H P) | ----- | 0  |
| 제2장 | 환 기 유 니 트           | ----- | 13 |
| 제3장 | 부 스 터 펌 프           | ----- | 21 |
| 제4장 | 물 탱 크               | ----- | 27 |
| 제5장 | 자 동 제 어             | ----- | 32 |

## 제1장 전기히트펌프(EHP)

## 제 1 장 전기히트펌프(EHP)

### 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) 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

#### 1.3 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).

#### 1.4 제출서류 및 기타 수속

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

#### 1.5 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.

#### 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) 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℃, 멀티 한랭지형과 싱글형은 -15℃ 난방 저온 능력 자체 시험 시 일반사용자가 통상적으로 사용하는 방법으로 운전 조작하여 측정하며, 성능, 소비전력, 소비전류, 운전주파수, 성적계수(COP)를 시험성적서에 기재한다. 또한 최대 수요전력관리 및 전기부하설계를 위하여 냉방과 부하 시험을 실시하고 성능, 소비전력, 소비전류를 제품 규격서 및 명판에 표기하여야 한다.
- 4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 하여야 한다.

## 1.9 기타사항

- 1) 가변형 히트펌프 냉난방기 제품설치시 기계설비공사업 면허를 취득한 협력업체도 제품의 설치 및 시공을 일괄 수행하도록 할 수 있다.
  - 제품제조사나 제품의 설치 및 시공을 할 수 없는 경우에, 수요기관은 계약상대자의 협력업체를 지정하여 제품의 설치 및 시공 업무를 수행할 수 있다.
  - 이 경우 제품 납품 및 설치 부분에 대한 검수, 검사는 구분하여 실시한다.
  - 설치,시공업무는 현장 제품반입부터 제품 설치, 동배관 및 드레인 배관 설치, 운전에 필요한 전기, 통신선 설치, 설치후시운전 등 고객 인도전까지 제품사용목적을 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 계약상대자(제품제조사)는 전문설치업체(협력업체) 명단을 계약시 제출할 수 있으며, 계약시 모든 책임(하자포함)을 진다.

## 2. 냉난방기 설치시방서 (멀티형)

### 2.1 일반 설치 사양

- 1) 본 규격서에 명기되지 않은 부품 및 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 것을 사용하며 모든 부품은 교환, 보수 및 점검이 용이한 구조로 설계되어 있어야 한다.
- 2) 기기에 이상이 발생하거나 냉매 누설 등 이상 상태가 발생되었을 경우 즉시 본 장치의 운전을 정지시키고, 이를 용이하게 식별할 수 있도록 하는 표시 장치 또는 기능을 구비하고 있어야 한다.
- 3) 한전 측의 정전 및 수시 전압 변동으로 인한 기계 손상을 방지할 수 있도록 회로 보호가 되어 있어야 한다.
- 4) 본 장치는 이상소음 및 이상진동 없이 정숙운전이 가능하여야 한다.
- 5) 모든 실내기는 중앙제어 컨트롤러 또는 유/무선 리모컨으로 운전/정지 조작이 가능하도록 회로가 구성되어 있어야 한다.
- 6) 냉난방 운전이 가능한 냉매사이클로 구성하여야 하며, 보조 열원 없이 외기 온도 -15℃에서 표기된 난방능력을 확보 하여야 한다.
- 7) 실내외기 간의 배관작업 후 배관 설치에 따른 열 손실 및 이슬 맺힘을 방지하기 위하여 고/저압관측 모두 규정된 단열재 두께를 선정하여 단열작업을 실시하여야 한다.  
(결로 방지를 위한 단열재 두께 결정)
  - 단열재는 사용환경 온도가 -57 ~ 125 ℃인 고무발포 보온재(이하 EPDM : Ethylene Propylene Diene Monomer) 이상의 성능을 가진 단열재를 사용하고 열전도율은 0.035 kcal/m·h℃ 이하 이어야 하며 KS M 3014(폴리에틸렌 발포제품 시험방법)에 의해 성능이 확인된 것을 사용해야 한다.
  - 실내외기 연결 통신선은해당 모델 별 제품 사양서에서제시하는 shield선(VCTF-SB, CVV-SB) 굵기 이상의 것을 사용해야 하며, 주 전원선도 용량 별로 지정된 사양 이상의것을 사용하여야 하며, 각각의 통신선 및 전원선은보호를 위한 전선관을 사용하고설치 환경에 따라 외부 noise를 차단할 수 있는 재질의 전선관을 사용하여야 한다.
- 8) 설치의 용이성을 위하여 냉매 배관은 단배관방식(액관및 가스관의 한 쌍)을 적용하고Y 분지관 혹은 헤더를 이용하여 배관 거리를 확보할 수 있는 방식을 선택한다.
- 9) 실외기 실내기간, 실내기간 배관 거리 및 고저차는 냉매배관의 설계를 따른다.
- 10) 실내기의 Spec 및 기능들은 실내기 제작 및 설치시방서를 따른다.
- 11) 일부 실내기의 통신에러 발생 시 나머지 실내기의 운전 정지 되지 않도록 구성되어야 한다.
- 12) 실내기 중 시스템보일러, DX-ERV와 연결하여 작동이 가능하여야 한다.

## 2.2 실내기 제품사양

### 1) 재료 및 구조일반

- ① 설치 공간 및 면적을 최소화하여 compact 하게 구성되어야 한다.
- ② 유지/보수가 용이하도록 분해 조립이 간편한 구조이어야 한다.
- ③ 미려한 외장을 가지며 운전시 실내의 고른 온도분포를 위한 장치를 갖추어야 한다.
- ④ 결로방지를 위해 단열처리가 되어 있어야 한다.
- ⑤ 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- ⑥ 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑦ 제품이 천장 안에 설치될 경우 의 Case의 재질은 플라스틱을 사용하지 않아야 한다.
- ⑧ 실외기에 내장된 온도, 습도센서 또는 실내기에 내장된 온도, 습도센서에 사용하여 실내 필요냉방량을 알고 그에 따른 에너지 세이빙 운전이 가능하여야 한다.
- ⑨ 실내기에는 온도,습도센서가 내장되어 실내 습도에 따른 온도제어가 가능하여야 한다.
- ⑩ 4Way 실내기의 경우 드레인에 곰팡이 발생을 억제 할 수 있도록 항균 처리가 되어 있어야 한다.
- ⑪ 4Way 실내기의 경우 바닥온도센서를 사용하여공간의 온도를 계산하여 난방운전이 가능하여야 한다.
- ⑫ 4Way 실내기의 경우 Wi-fi모듈이 내장되어 모바일로 제어가 가능하여야 한다.

### 2) 송풍기(Blower)

- ① 운전시 진동 및 소음을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- ② Propeller type의 fan으로 열 교환에 필요한 충분한 풍량을 낼 수 있어야 한다.
- ③ 소정의 회전수에서충분한 강도를 지니며 정 balancing 및 동 balancing 시험을 하여 정속운전을 하여야 한다.

### 3) 증발기(Evaporator)

- ① Cycle을 구성하는 핵심부품으로서 실외기 전자 팽창변을 통한 저온·저압의 냉매가 들어와 증발기를통하는 동안 실내의 공기에서 열을 흡수하여 냉매가 증기로 변하는 과정에서 열교환이이루어지는 부품으로 99.99 %의 순동관에 알루미늄 재질의 fin을 밀착배열하고, 전열효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 증발기의동관 및 알루미늄 fin에는 산화현상이 생기지 않아야 한다.
- ③ 응축수의 흐름이 양호하여야 한다.
- ④ 기밀 실험을 행한 후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.
- ⑤ 운전시 이상소음, 진동이 없어야 한다.

### 4) 필터(Air Filter)

- ① 실내기는 주름식long life 필터를 장착하여야 한다.
- ② 필터(Air Filter)는 washable type으로 물 세척이 가능하여야 하며, 착탈가능 구조로 하여 청소가 쉬워야 한다.
- ③ 4way 천장 카세트형은초미세먼지제거와 탈취 기능이 있는 필터를 장착할 수 있어야 한다 (슈퍼공기청정시스템, 4way 천장 카세트형의옵션)

### 5) 모터(Motor)

- ① Blower를 동작시켜 실내공기와 열 교환된 공기를 제품 외부로 토출시키는역할을 한다.
- ② 기계적 이상 소음이 없어야 한다.
- ③ 리모컨에 의해 최소한 3단계로 풍량을변경하여 사용할 수 있어야 한다.
- ④ 4Way 천장 실내기의 경우 고천장기능이 있어 설치 높이 변화에 대처할 수 있는 기능을 갖추어야 하며 필요 시 고천장kit없이 고천장 대응이 가능하여야 한다.
- ⑤ 4Way 실내기의 경우 4방향 기류가 각각 별개로 6단계로 제어가 가능해야 한다.
- ⑥ 1Way 실내기의 경우 기류가 상하/좌우 각각 별개로 제어가 가능해야 한다.
- ⑦ 원형 실내기의 경우 베인을 통한 6단계 제어가 가능해야 한다.

### 6) 운전조작(Control)장치

- ① 실내기와 실외기 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 실내기용 제어기로 흡입 공기 온도, 배관 입/출구 온도 센서 값을 바탕으로 전자팽창밸브 등을 제어할 수 있어야 한다.
- ② 유선 리모컨 및 무선 리모컨을 사용하여 운전/조작이 가능한 기능을 갖추고 있어야 한다.

- ③ 제품에 이상이 있을 때 자동적으로 error를 감지하여 유선 리모컨에 error를 표시해 주고, 필요 시 자동적으로 제품이 운전 정지하는 기능을 갖추고 있어야 한다.
- ④ 고객이 쉽고 안전하게 사용할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑤ 실외기와와의 통신에 있어, 통신케이블을 절감할 수 있도록 모든 실내기를 개별적으로 실외기에 연결하지 않고 인접 실내기(실외기와 통신케이블이 연결되었거나 다른 실내기와 통신 케이블이 연결된 실내기)의 통신접점에서 바로 연결하여도 실외기와 통신이 이루어질 수 있는 구조여야 한다.
- ⑥ 통신선은극성이 없어 1, 2 두 단자의 통신선이바뀌어도 원활하게 통신이 이루어 질 수 있어야 한다.
- ⑦ 실내기는 정정보상기능과 자가 진단기능이 있어야 한다.
- ⑧ 실내기는 ERV 환기시스템과 연동하여 제어 가능하여야 한다. (리모컨/중앙제어)
- ⑨ 실내기는 이전 모델의 실외기에 설치/연결 가능하여야 한다.
- ⑩ 실내기는 이전 모델의 실내기와 호환이 가능하여야 하며 혼합/혼용 설치 가능하여야 한다.

#### 7) 드레인펌프(Drain water lift up)

- ① 천장 카세트형의실내기는 드레인펌프를 기본 사양으로 갖추고 있어 최고 양정 700 mm 까지 설치할 수 있어야 한다.

#### 8) 리모컨(Remote controller)

- ① 운전, 정지, 풍향 및 풍량제어기능이 있어야 한다.
- ② 온도 설정 기능 및 설정온도 표시 기능이 있어야 한다.
- ③ 냉방, 난방, 자동 냉난방, 쾌적 절전, 송풍 및 제습의 운전모드 설정기능 및 표시기능이 있고 현재의 소비전력(순시전력), 일별/주별/월별 누적 사용 전력량을 표시할 수 있어야 한다.
- ④ 이상상태 표시기능 및 자체 진단 기능을 갖추어야 한다.
- ⑤ 실외기 한대에 접속 용량 범위 내에서 실내기를 연결 하여야 한다.
- ⑥ 실내기 및 실외기의 각종 상태 값을 표시할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑦ 유선 리모컨은 통신선으로연결되어 전기적인 설치가 간단하게 되어 비용이 최대한 절감되어야 한다.

#### 9) 기타장비

- ① 4Way실내기는 필요 시 에어가이드를 설치 가능하여야 한다.  
에어가이드는 옵션 사항이며 실내기 제품의 디자인을 해치지 않기 위해 실내기 제조사에서 제작, 공급 가능하여야 한다.
- ② 4Way실내기는 에어가이드 없이 에어가이드 설치시와 유사한 기류 효과를 구현할 수 있어야 한다.

#### 10) 단열재(Insulation)

- ① 내열성, 자기소화성의 기준을 만족할 것.
- ② 접착제를 사용하여 외부의 공기가 유입되지 않도록 접착할 것.
- ③ 접착 후 건조시켜서 접착면이쉽게 떨어지지 않을 것.
- ④ Closed cell 형태의 독립기포구조로 질기지 않은 부드러운 연질의 탄성체로 고무발포 보온재이어야 한다.
- ⑤ 인명안전분야 NFPA No.255 Life Safety Code, UL 723 평가방법인 ASTM E-84(건자재의 표면연소시험)에 의거한 화염확산/연기밀도가 25/50 이하인 난연성능을 가진 제품일 것.
- ⑥ 할로겐, 다이옥신, 니트로사민, CFC 및 PVC가 배제된 제품일 것.
- ⑦ 수분과 접촉 시 피보온체의표면에 화학적 반응을 일으키지 않은 무극성(non-polarity) 제품일 것.
- ⑧ DIN 1988에 의거 음.용수 배관 경우 오스트나이트게스테인레스관에는Cl(염소) 함유량이 0.05 % 이하이고, 동관에는 NH3(암모니아)가 0.2 % 이하인 제품일 것.
- ⑨ -57 ℃ ~ 125 ℃에서 상시 적용할 수 있는 EPDM 재질 이상으로 가스관과 액관의온도 반응에 적합한 제품일 것.

### 2.3 실외기 제품사양

#### 1) 케이스(Case)

- ① 유지/보수가 용이하도록 분해/조립이 간편한 구조이어야 한다.
- ② 미려한 외장을 가지며 결로방지를 위해 단열처리가 되어 있어야 한다.

- ③ 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- ④ 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.

## 2) 실외기 Fan

- ① 이상진동 및 이상소음이 없어야 하고, 내구성이 보장되어야 한다.
- ② Fan 토출구에는안전망을설치하여 위험이 없도록 해야 한다.
- ③ 실외기 응축기에서의 열교환을위하여 외기의 공기를 제품 안으로 흡입하여 열교환을시켜 더워진 공기를 제품의 외부로 방출하는 역할을 한다.
- ④ 압축기의 부분부하 운전 시 에너지 절약 효과를 극대화 하고, 냉매계통 고압/저압의 정밀한 제어를 위해 송풍기의 풍량조절이 가능하도록 인버터 제어를 적용한다.
- ⑤ 실외기의 운전 소음은 자체 기술자료를 참조한다.

## 3) 응축기(Condenser)

- ① 99.99 %의 순동관에 알루미늄 재질의 louvered-fin을 밀착 배열하여 전열 효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 응축기의 동관 및 알루미늄 fin에는 산화현상이 생기지 않아야 한다.
- ③ 기밀시험을 행한 후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.
- ④ Cycle을 구성하는 핵심부품으로서 compressor를 통과한 고온·고압의 냉매가 들어와 이 부분을 통하는 동안 실외의 공기에 열을 방출하여 냉매 자신은 액체로 변하는 과정에서 열 교환이 이루어지는 부품이다.
- ⑤ 실외기 딥스위치설정으로 제상 운전 시 상 하부 열교환기를분할하여 제상 실시하여 난방 운전이 멈추지 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 최적화된 가변 유로를 판단하여 열교환기사용 면적을 자동조절 할 수 있어야 한다.

## 4) 압축기(Compressor)

- ① R410A 냉매를 사용하며, case 형상은 밀폐형이고, type은 BLDC 인버터 스크롤 압축기 단독 또는 용량에 따라 복수로 적용된다.
- ② 운전 시 소음 및 진동의 전달을 방지하기 위하여 방진고무를 사용하여야 한다.
- ③ 인버터 제어를 통한 고효율의 multi comp 1 cycle 시스템이다.  
(35kW(12HP) 이하는 1 comp 1 cycle)
- ⑤ 압축기의 신뢰성 확보를 위하여 오일 센서가 적정 오일량을 항상 확인 하여야 하며, 오일 부족 시 오일 회수 운전이 이루어 져야 한다.
- ⑥ 압축기에서 나간 오일이 오일분리기에서 회수되는 경우 압축기로 바로 회수되어 에너지 손실이 없어야 한다.
- ⑦ 압축기로 들어오는 냉매의 일부는 과냉각 열교환기를 통해 Vapor 형태로 공급되어 냉방 및 난방 성능을 향상시킬 수 있어야 한다. (Vapor Injection, or VI 기능)

## 5) 전자 팽창 밸브(EEV, Electronic Expansion Valve)

- ① 응축기 출구의 고압의 액냉매를저온·저압의 상태로 단열 팽창 시키는 부품으로 냉방 운전 시 실내기에 장착된 전자 팽창 밸브가 작동하여 증발기의 부하에 따라 적정 냉매량을 조절할 수 있어야 한다.
- ② 실내외기에 설치된 각종 센서의 데이터를 바탕으로 마이크로 컴퓨터 유닛이시스템 및 압축기의 운전 상태를 분석하여, 가장 적절한 냉매량을선형적으로 제어할 수 있어야 한다.
- ③ 스테핑모터에 전기적인 펄스신호를 인가함으로써 냉매 유량을 조절하는 역할을 할 수 있어야 한다.

## 6) 운전조작(Control)장치

- ① 실외기와 실내기의 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 실외기용 제어기로 흡입 냉매 압력, 토출냉매 압력, 외기온도, 토출냉매 온도 및 열교환기냉매 온도 값을 바탕으로 전자 팽창 밸브, 송풍기, 압축기 등을 제어할 수 있어야 한다.
- ② 실외기에 연결된 모든 실내기의 각종 운전 상태 값을 확인할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ③ 자체 보호장치 및 시스템 보호기능을 갖추고 있어야 한다.
- ④ 실내기와와의 통신에 있어서, 통신케이블을 절감할 수 있도록 냉매 회로별로별도의 케이블 망을 구성하지 않고 실외기 간의 통신 케이블 망을 구성하여 실외기들을하나의 통신망으로 사용할 수 있도록 제작되어야 한다.
- ⑤ 설치의 편의를 위해 auto-addressing 버튼을 누르면 각 실내기, 유선리모컨, 실외기에 자동으로 주소가 설정되어야 한다.

#### 7) 전자 팽창 밸브(EEV, Electronic Expansion Valve)

- ① 응축기 출구의 고압의 액냉매를저온·저압의 상태로 단열 팽창 시키는 부품으로 냉방 운전 시 실내기에 장착된 전자 팽창 밸브가 작동하여 증발기의 부하에 따라 적정 냉매량을 조절할 수 있어야 한다.
- ② 실내외기에 설치된 각종 센서의 데이터를 바탕으로 마이크로 컴퓨터 유닛이시스템 및 압축기의 운전 상태를 분석하여, 가장 적절한 냉매량을선형적으로 제어할 수 있어야 한다.
- ③ 스테핑모터에 전기적인 펄스신호를 인가함으로써 냉매 유량을 조절하는 역할을 할 수 있어야 한다.

#### 8) 운전조작(Control)장치

- ① 실외기와 실내기의 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 실외기용 제어기로 흡입 냉매 압력, 토출냉매 압력, 외기온도, 토출냉매 온도 및 열교환기냉매 온도 값을 바탕으로 전자 팽창 밸브, 송풍기, 압축기 등을 제어할 수 있어야 한다.
- ② 실외기에 연결된 모든 실내기의 각종 운전 상태 값을 확인할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ③ 자체 보호장치 및 시스템 보호기능을 갖추고 있어야 한다.
- ④ 실내기와의 통신에 있어서, 통신케이블을 절감할 수 있도록 냉매 회로별로별도의 케이블 망을 구성하지 않고 실외기 간의 통신 케이블 망을 구성하여 실외기들을하나의 통신망으로 사용할 수 있도록 제작되어야 한다.
- ⑤ 설치의 편의를 위해 auto-addressing 버튼을 누르면 각 실내기, 유선리모컨, 실외기에 자동으로 주소가 설정되어야 한다.

### 2.4 실내기 설치

- ① 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ② 흡입구, 토출구부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 토출기류가 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 수평계를이용하여 수평으로 설치되었는지 반드시 확인하여야 한다.
- ⑤ 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.  
(건물의 입구가 개방된 곳은 피한다.)
- ⑥ 전원이 가깝고 응축수의 배수가 용이한 장소에 설치되어야 한다.
- ⑦ 실외기 하나의 냉매회로에 연결되는 실내기간의 높이 차가 15 m 이하가 되도록 설치 하여야 한다.
- ⑧ 대형 모터 또는 모니터 등 노이즈가발생하는 물체로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 설치되어야 한다. (전원에 노이즈가발생할 수 있는 장소에는 노이즈필터를 부착해 준다.)
- ⑨ 실내기 주변은 SVC를 위한 최소한의 공간을 확보해야 한다.  
(천장 매립형의 경우 점검구를 반드시 확보 할 것. - 실내기 제어부 및 배관 연결부)
- ⑩ 직사광선 또는 기타 열원으로부터 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치되어야 한다.  
(냉방하고자하는 실내에 환풍기가 설치되어 있거나 창문을 자주 열어 놓을 경우 냉방효과가 감소됨)
- ⑪ 응축수의 배수가 쉽고, 실외기와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치되어야 한다.
- ⑫ 아래와 같은 설치 장소는 사전 검토를 충분히 하여야 한다.  
(음식점 주방 등에서는 유증기나 소맥분 등이 터보팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프 등에 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 물방울 떨어짐, 드레인펌프 불량 등의 원인이 된다.)
- ⑬ 아래와 같은 장소에는 실내기 설치를 피한다.  
(공장 등 절삭유도는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산가스 및 부식성가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳)

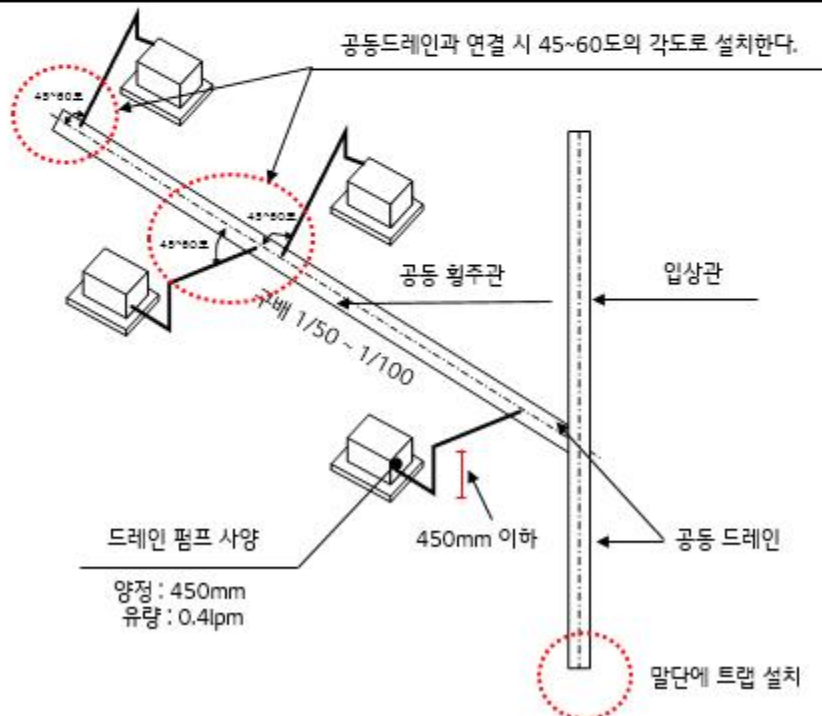
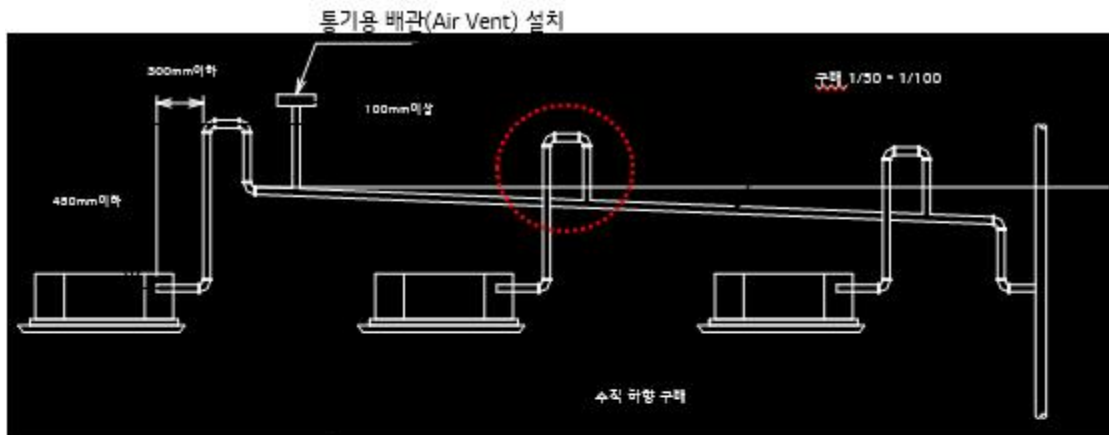
### 2.5 냉매배관 설치

- ① 냉매 배관이라 함은 실외기와 실내기간에 연결되는 모든 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다. 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산재질의 99.8 % 이상의 동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 실외기에서가장 멀리 설치된 실내기까지의편도 배관거리는 Y 분지관만을사용할 경우 150 m 이내로 설치한다. (헤더 적용 시 200 m 이내)
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여, 실내기에서실내기까지의설치 최대 높이차는40 m 이하가 되도록설치한다.

- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여, 전체 배관 거리의 총합은 Y분지관만적용할 경우 1,000 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여, 최초 분지관에서가장 멀리 설치되는 실내기까지의편도 배관거리는 40 m(Y분지관만사용 시 조건부 90 m) 이내로 설치한다.
- ⑧ 냉매 배관용 분지관은 제조사에서 공급하는 정품을 사용하여야 하고 반드시 수평으로 설치하여야 한다. 분지관이연성으로 처짐이 발생하지 않도록 행거로지지하여야 한다.
- ⑨ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38.7 kgf/cm<sup>2</sup>G (3.8 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑩ 배관설치 후 질소기밀시험 및 진공시험을 행하여 압력시험 및 누설시험을 행한다.
- ⑪ 배관 보온재는 도면에 준하며 일반적으로 EPDM 재질을 사용한다.
- ⑫ 배관보온은 액관과가스관 각각 EPDM으로 적용한다.  
(단, 가스관은 외부 공기와 접촉이 없도록 완벽히 단열 할 것.)
- ⑬ 냉매 배관은 최대 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지 되도록 설치되어야 한다.

## 2.6 드레인 배관 설치

- ① 개별 드레인과공동 횡주관을연결 할 때 수직 하향을 원칙으로 하고, 45도 각도 구배를 유지하여 드레인응축수의 역류를 방지 하도록 한다.
- ② 공동 드레인배관 최 상단에 통기용 Air vent를 설치하여 응축수의 흐름이 원활하게 유지 될 수 있도록 해야 한다.
- ③ 통기용 배관은 공기 중의 이물질이 투입되지 않도록 U자형 등으로 시공하여야 한다.



## 2.7 자동제어 공사

자동제어공사라 함은 실내온도를 적정하게 유지함으로써 쾌적한 공조공간을 조성하며, 사용자 및 관리자가 최대한 간편하게 조작 및 운전이 가능하도록 구성하는 것을 말한다.

### 1) 리모컨의 설치

- ① 리모컨의 구성은 도면에 준한다.
- ② 유선 리모컨의 설치위치는 도면에 준하며 일반적으로 사용이 편리한 곳에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- ④ 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소한 3 m 이상 이격하여설치한다.

### 2) 통신케이블의 설치

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

## 2.8 전기사양 및 설치공사

- ① 전기공사는 자격을 취득한 자가 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 실외기의 전원은 3  $\Phi$  4선식 380 V 60 Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- ③ 실내기의 전원은 실외기와는 별도로 이루어 지며 1  $\Phi$  2선식 220 V 60 Hz 의 전원이 공급되어야 한다.
- ④ 실내기 및 실외기용의 전원공사에는 주 전원 차단용 메인 스위치와 ELB를 별도로 설치하여야 한다.
- ⑤ 메인 스위치와 ELB의 사양은 한전 전기 안전 규정(PL법)에 의한다.
- ⑥ 하나의 실외기에 연결된 실내기들의전원은 동일한 전력망에의하여 이루어 지도록 하여 실내기의 전원이 동시에 차단될 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.  
(단, R.S.T.N의 상간 전압의 balance가 맞도록 전기 전문가와 협의할 것)
- ⑦ 전원 케이블의 규격은 제품 사양서의 규정 이상의 것을 사용하여야 한다.

## 2.9 기타 주의사항

- 1) 냉매 배관을 위해 다음의 재질을 사용하세요.  
● 재질 : 동관, C1220T-OL 혹은 C1220T-O(C1220T-OL을 추천)
- 2) 상업적으로 이용되는 배관은 먼지나 다른 불순물을 자주 함유합니다. 항상 건조한 공기로 깨끗이 제거하세요.
- 3) 설치하는 동안 배관에 먼지나 물, 다른 불순물이 유입되지 않도록 주의하세요.
- 4) 벤딩을가급적 줄이고, 벤딩반경을 가능한 크게 하세요.
- 5) 분리 판매되는 분지관을사용하세요. (Y 분지관: 4모델)
- 6) 표시된 냉매 배관의 분지관직경이 다르면, 이음 부분을 자르기 위해 파이프 절단기를 사용하고 관 직경이 다를 경우 어댑터를 사용하세요.
- 7) 냉매 배관의 제한을 항상 관찰하세요. (배관 설계 제한, 배관 직경 등)
- 8) 브레이징을위해 항상 우수한 재질을 사용하세요.
- 9) 본 제품은 과도하거나 불충분한 냉매로 인해 이상을 일으킬 수 있습니다.  
그럴 때는 항상 제품에 적당히 충전시켜야합니다. 서비스 시에는 항상 배관 길이와 추가적인 냉매의 양, 서비스 패널뒤에 있는 냉매 체적계산 테이블과 결합된 실내기들에 대해 추가적인 냉매 부분을 체크하세요.
- 10) 공기 퍼징을 위해 냉매를 사용하지 말고 항상 진공 펌프로 진공하세요.
- 11) 배관에 적절한 단열을 하세요. 불충분한 단열은 냉난방 능력의 감소와 응축수의 발생 등의 문제를 일으킬 수 있습니다.
- 12) 냉매 배관을 연결할 때, 실외기의 볼 밸브가 완전히 잠겼는지 확인하고(공장 세팅), 실내기와 실외기에 대한 냉매배관이 완료되고, 냉매 누설 검사와 진공 작업이 완료될 때까지 작동하지 마세요.
- 13) 부품들을 용접하기 위해서는 비산화 용접 재질을 사용하세요. 비산화 용접 재질이 사용되지 않는다면, 막히거나 압축기에 손상을 줄 수 있습니다.  
경고 : 다른 장소로 에어컨을 옮기거나 설치할 때, 이미 충전되어있는 냉매(R410A)를 다른 냉매로 충전하지마세요.

원래 냉매에 다른 냉매나 공기가 섞이면, 제품이 오작동을 일으키거나 냉동 사이클 회로가 손상을 입을 수 있습니다.

### 3. 실내기 (냉난방겸용, 냉방전용)

#### 3.1 목적

본 시방서의 목적은 낙동면 생활SOC 복합센터에 설치되는 냉난방기 실내기 제작 사양 및 설치 규격에 대하여 제반 기술 조건 및 요구 사항을 제시함에 있다.

#### 3.2 적용범위 및 분류

본 시방서는 건축물의 실내공간에 설치되어 실내온도를 적정하게 유지함으로써 쾌적한 주거 및 업무 공조 공간을 조성하기 위한 냉난방기 및 냉방기(이하 "본 장치"라 한다)에 대하여 적용한다.

#### 3.3 일반 제작 사양

- 1) 본 규격서에 명기되지 않은 부품 및 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 것을 사용하며 모든 부품은 교환, 보수 및 점검이 용이한 구조로 설계되어 있어야 한다.
- 2) 기기에 이상이 발생하거나 냉매 누설 등 이상 상태가 발생되었을 경우 즉시 본 장치의 운전을 정지시키고, 이를 용이하게 식별할 수 있도록 하는 표시 장치 또는 기능을 구비하고 있어야 한다.
- 3) 한전 측의 정전 및 수시 전압 변동으로 인한 기계 손상을 방지할 수 있도록 회로 보호가 되어 있어야 한다.
- 4) 본 장치는 이상소음 및 이상진동 없이 정숙운전이 가능하여야 한다.
- 5) 모든 실내기는 중앙제어 컨트롤러 또는 유/무선 리모컨으로 운전/정지 조작이 가능하도록 회로가 구성되어 있어야 한다.
- 6) 냉난방 운전이 가능한 냉매사이클로 구성하여야 하며, 보조 열원 없이 외기 온도  $-15^{\circ}\text{C}$ 에서 표기된 난방능력을 확보 하여야 한다.
- 7) 실내외기 간의 배관작업 후 배관 설치에 따른 열 손실 및 이슬 맺힘을 방지하기 위하여 고/저압관측 모두 규정된 단열재 두께를 선정하여 단열작업을 실시하여야 한다.  
(결로 방지를 위한 단열재 두께 결정)
- 8) 단열재는 사용환경 온도가  $-57 \sim 125^{\circ}\text{C}$ 인 고무발포 보온재(이하 EPDM : Ethylene Propylene Diene Monomer) 이상의 성능을 가진 단열재를 사용하고 열전도율은  $0.035 \text{ kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$  이하 이어야 하며 KS M 3014(폴리에틸렌 발포제품 시험방법)에 의해 성능이 확인된 것을 사용해야 한다.
- 9) 실내외기 연결 통신선은 해당 모델 별 제품 사양서에서 제시하는 shield선(VCTF-SB, CVV-SB) 굵기 이상의 것을 사용해야 하며, 주 전원선도 용량 별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 하며, 각각의 통신선 및 전원선은 보호를 위한 전선관을 사용하고 설치 환경에 따라 외부 noise를 차단할 수 있는 재질의 전선관을 사용하여야 한다.
- 10) 설치의 용이성을 위하여 냉매 배관은 단배관 방식(액관 및 가스관의 한 쌍)을 적용하고 Y 분지관 혹은 헤더를 이용하여 배관 거리를 확보할 수 있는 방식을 선택한다.
- 11) 실외기 실내기간, 실내기간 배관 거리 및 고저차는 냉매배관의 설계를 따른다.
- 12) 실내기의 Spec 및 기능들은 실내기 제작 및 설치시방서를 따른다.
- 13) 일부 실내기의 통신에러 발생 시 나머지 실내기의 운전 정지 되지 않도록 구성되어야 한다.
- 14) 실내기 중 시스템보일러, Dx-ERV (가습형 환기)와 연결하여 작동이 가능하여야 한다.

#### 3.4 실내기 제품사양

- 1) 재료 및 구조일반
  - ① 설치 공간 및 면적을 최소화하여 compact 하게 구성되어야 한다.
  - ② 유지/보수가 용이하도록 분해 조립이 간편한 구조이어야 한다.
  - ③ 미려한 외장을 가지며 운전시 실내의 고른 온도분포를 위한 장치를 갖추어야 한다.
  - ④ 결로방지를 위해 단열처리가 되어 있어야 한다.
  - ⑤ 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
  - ⑥ 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.
  - ⑦ 제품이 천장 안에 설치될 경우 의 Case의 재질은 플라스틱을 사용하지 않아야 한다.
  - ⑧ 실외기에 내장된 온도, 습도센서 또는 실내기에 내장된 온도, 습도센서에 사용하여 실내

필요냉방량을 알고 그에 따른 에너지 세이빙 운전이 가능하여야 한다.

- ⑨ 실내기에는 온도, 습도센서가 내장되어 실내 습도에 따른 온도제어가 가능하여야 한다.
- ⑩ 4Way 실내기의 경우 드레인에 곰팡이 발생을 억제 할 수 있도록 항균 처리가 되어 있어야 한다.
- ⑪ 4Way 실내기의 경우 바닥온도센서를 사용하여 공간의 온도를 계산하여 난방운전이 가능하여야 한다.
- ⑫ 4Way 실내기의 경우 Wi-fi 모듈이 내장되어 모바일로 제어가 가능하여야 한다.

## 2) 송풍기

- ① 운전시 진동 및 소음을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- ② Propeller type의 fan으로 열 교환에 필요한 충분한 풍량을 낼 수 있어야 한다.
- ③ 소정의 회전수에서 충분한 강도를 지니며 정 balancing 및 동 balancing 시험을 하여 정속운전을 하여야 한다.

## 3) 증발기 (Evaporator)

- ① Cycle을 구성하는 핵심부품으로서 실외기 전자 팽창변을 통한 저온·저압의 냉매가 들어와 증발기를 통하는 동안 실내의 공기에서 열을 흡수하여 냉매가 증기로 변하는 과정에서 열교환이 이루어지는 부품으로 99.99 %의 순동관에 알루미늄 재질의 fin을 밀착배열하고, 전열효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 증발기의 동관 및 알루미늄 fin에는 산화현상이 생기지 않아야 한다.
- ③ 응축수의 흐름이 양호하여야 한다.
- ④ 기밀 실험을 행한 후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.
- ⑤ 운전시 이상소음, 진동이 없어야 한다.

## 4) 필터(Air Filter)

- ① 실내기는 주름식 long life 필터를 장착하여야 한다.
- ② 필터(Air Filter)는 washable type으로 물 세척이 가능하여야 하며, 착탈 가능 구조로 하여 청소가 쉬워야 한다.
- ③ 1, 4way 천장 카세트형은 초미세먼지 제거와 탈취 기능이 있는 필터를 장착할 수 있어야 한다.(공기청정키트, 1,4way 천장 카세트형의 옵션)

## 5) 모터(Motor)

- ① Blower를 동작시켜 실내공기와 열 교환된 공기를 제품 외부로 토출시키는 역할을 한다.
- ② 기계적 이상 소음이 없어야 한다.
- ③ 리모컨에 의해 최소한 3단계로 풍량을 변경하여 사용할 수 있어야 한다.
- ④ 4Way 천장 실내기의 경우 고천장 기능이 있어 설치 높이 변화에 대처할 수 있는 기능을 갖추어야 하며 필요 시 고천장kit 없이 고천장 대응이 가능하여야 한다.
- ⑤ 4Way 실내기의 경우 4방향 기류가 각각 별개로 6단계로 제어가 가능해야 한다.
- ⑥ 1Way 실내기의 경우 기류가 상하/좌우 각각 별개로 제어가 가능해야 한다.
- ⑦ 원형 실내기 경우 베인을 통한 6단계 제어가 가능해야 한다.

## 6) 운전조작(Control)장치

- ① 실내기와 실외기 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 실내기용 제어기로 흡입 공기 온도, 배관 입출구 온도 센서 값을 바탕으로 전자팽창밸브 등을 제어할 수 있어야 한다.
- ② 유선 리모컨 및 무선 리모컨을 사용하여 운전/조작이 가능한 기능을 갖추고 있어야 한다.
- ③ 제품에 이상이 있을 때 자동적으로 error를 감지하여 유선 리모컨에 error를 표시해 주고, 필요 시 자동적으로 제품이 운전 정지하는 기능을 갖추고 있어야 한다.
- ④ 고객이 쉽고 안전하게 사용할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑤ 실외기와와의 통신에 있어, 통신케이블을 절감할 수 있도록 모든 실내기를 개별적으로 실외기에 연결하지 않고 인접 실내기(실외기와 통신케이블이 연결되었거나 다른 실내기와 통신케이블이 연결된 실내기)의 통신접점에서 바로 연결하여도 실외기와 통신이 이루어질 수 있는 구조여야 한다.
- ⑥ 통신선은 극성이 없어 1, 2 두 단자의 통신선이 바뀌어도 원활하게 통신이 이루어 질 수 있어야 한다.

- ⑦ 실내기는 정전보상기능과 자가 진단기능이 있어야 한다.
- ⑧ 실내기는 ERV 환기시스템과 연동하여 제어 가능하여야 한다. (리모컨/ 중앙제어)
- ⑨ 실내기는 이전 모델의 실외기에 설치/연결 가능하여야 한다.
- ⑩ 실내기는 이전 모델의 실내기와 호환이 가능하여야 하며 혼합/혼용 설치 가능하여야 한다.

7) 드레인 펌프(Drain water lift up)

- ① 천장 카세트형의 실내기는 드레인 펌프를 기본 사양으로 갖추고 있어 최고 양정 700 mm 까지 설치할 수 있어야 한다.

8) 리모컨(Remote controller)

- ① 운전, 정지, 풍향 및 풍량 제어기능이 있어야 한다.
- ② 온도 설정 기능 및 설정온도 표시 기능이 있어야 한다.
- ③ 냉방, 난방, 자동 냉난방, 쾌적 절전, 송풍 및 제습의 운전모드 설정기능 및 표시기능이 있고 현재의 소비전력(순시전력), 일별/주별/월별 누적 사용 전력량을 표시할 수 있어야 한다.
- ④ 이상상태 표시기능 및 자체 진단 기능을 갖추어야 한다.
- ⑤ 실외기 한대에 접속 용량 범위 내에서 실내기를 연결 하여야 한다.
- ⑥ 실내기 및 실외기의 각종 상태 값을 표시할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑦ 유선 리모컨은 통신선으로 연결되어 전기적인 설치가 간단하게 되어 비용이 최대한절감 되어야 한다.

9) 기타 장비

- ① 4Way 실내기는 필요 시 에어가이드를 설치 가능하여야 한다.  
에어가이드는 옵션 사항이며 실내기 제품의 디자인을 해치지 않기 위해 실내기 제조사에서 제작, 공급 가능하여야 한다.
- ② 4Way 실내기는 에어가이드 없이 에어가이드 설치시와 유사한 기류 효과를 구현할 수 있어야 한다. (듀얼베인 적용)

10) 단열재(Insulation)

- ① 내열성, 자기소화성의 기준을 만족할 것.
- ② 접착제를 사용하여 외부의 공기가 유입되지 않도록 접착할 것.
- ③ 접착 후 건조시켜서 접착면이 쉽게 떨어지지 않을 것.
- ④ Closed cell 형태의 독립기포구조로 질기지 않은 부드러운 연질의 탄성체로 고무발포 보온재이어야 한다.
- ⑤ 인명안전분야 NFPA No.255 Life Safety Code, UL 723 평가방법인 ASTM E-84(건자재의 표면연소시험)에 의거한 화염확산/연기밀도가 25/50 이하인 난연 성능을 가진 제품일 것.
- ⑥ 할로겐, 다이옥신, 니트로사민, CFC 및 PVC가 배제된 제품일 것.
- ⑦ 수분과 접촉 시 피보온체의 표면에 화학적 반응을 일으키지 않은 무극성(non-polarity) 제품일 것.
- ⑧ DIN 1988에 의거 음.용수 배관 경우 오스트나이트계 스테인레스관에는 Cl(염소) 함유량이 0.05 % 이하이고, 동관에는 NH3(암모니아)가 0.2 % 이하인 제품일 것.
- ⑨ -57 °C ~ 125 °C에서 상시 적용할 수 있는 EPDM 재질 이상으로 가스관과 액관의 온도반응에 적합한 제품일 것.

3.5 기타 사항

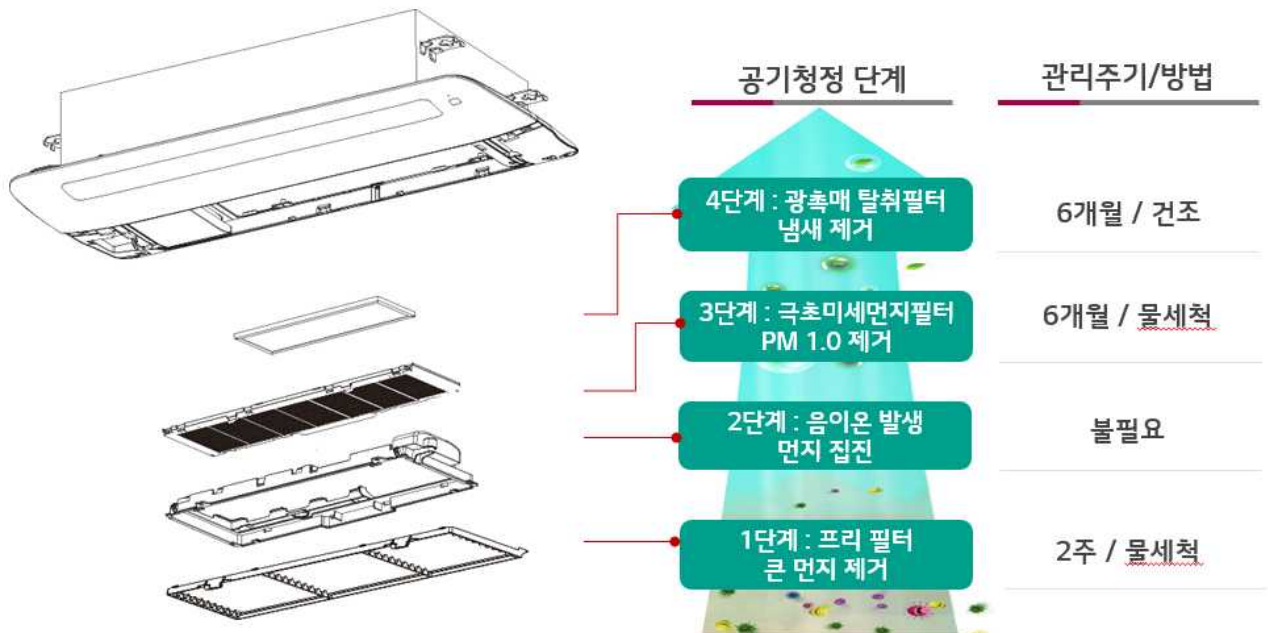
- 1) 냉매 배관을 위해 다음의 재질을 사용하세요.  
● 재질 : 동관, C1220T-OL 혹은 C1220T-O(C1220T-OL을 추천)
- 2) 상업적으로 이용되는 배관은 먼지나 다른 불순물을 자주 함유합니다. 항상 건조한 공기로 깨끗이 제거하세요.
- 3) 설치하는 동안 배관에 먼지나 물, 다른 불순물이 유입되지 않도록 주의하세요.
- 4) 벤딩을 가급적 줄이고, 벤딩 반경을 가능한 크게 하세요.
- 5) 분리 판매되는 분지관을 사용하세요. (Y 분지관 : 4모델)
- 6) 표시된 냉매 배관의 분지관 직경이 다르면, 이음 부분을 자르기 위해 파이프 절단기를 사용하고 관 직경이 다를 경우 어댑터를 사용하세요.
- 7) 냉매 배관의 제한을 항상 관찰하세요. (배관 설계 제한, 배관 직경 등)
- 8) 브레이징을 위해 항상 우수한 재질을 사용하세요.
- 9) MULTI V SUPER 5 제품은 과도하거나 불충분한 냉매로 인해 이상을 일으킬 수 있습니다.

그럴 때는 항상 제품에 적당히 충전시켜야 합니다. 서비스 시에는 항상 배관 길이와 추가적인 냉매의 양, 서비스 패널 뒤에 있는 냉매 체적계산 테이블과 결합된 실내기들에 대해 추가적인 냉매 부분을 체크하세요.

- 10) 공기 퍼징을 위해 냉매를 사용하지 말고 항상 진공 펌프로 진공하세요.
- 11) 배관에 적절한 단열을 하세요. 불충분한 단열은 냉난방 능력의 감소와 응축수의 발생 등의 문제를 일으킬 수 있습니다.
- 12) 냉매 배관을 연결할 때, 실외기의 볼 밸브가 완전히 잠겼는지 확인하고(공장 세팅), 실내기와 실외기에 대한 냉매배관이 완료되고, 냉매 누설 검사와 진공 작업이 완료될 때까지 작동하지 마세요.
- 13) 부품들을 용접하기 위해서는 비산화 용접 재질을 사용하세요. 비산화 용접 재질이 사용되지 않는다면, 막히거나 압축기에 손상을 줄 수 있습니다.
- 14) 다른 장소로 에어컨을 옮기거나 설치할 때, 이미 충전되어 있는 냉매(R410A)를 다른 냉매로 충전하지 마세요. 원래 냉매에 다른 냉매나 공기가 섞이면, 제품이 오작동을 일으키거나 냉동 사이클 회로가 손상을 입을 수 있습니다.

### 3.6 공기청정 프로세스

- 1) PM 1.0센서가 미세먼지, 초미세먼지, 극초미세먼지 3가지 사이즈의 먼지농도를 감지하고 패널과 리모컨에서 실내 공기상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 2) CAC인증을 득하여 성능에 문제가 없도록 한다.
- 3) 실내기, 리모컨뿐만 아니라 모바일에서도 공기상태 확인 및 제어가 되어야 한다.



#### ● 듀얼베인

## 제2장 환기유닛

## 제 2 장 환기유니트

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

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

#### 1.2 제작 설치 기준 및 범위

- 1) 본 제품은 규격서에 준하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 관련 법령 및 규정(KSB 6879:폐열 회수형 환기장치, 국토교통부 제정 건축기계설비공사 표준시방서 포함)에 적합하도록 제작 및 설치해 야한다.
- 2) 환기시스템의 제작 설치 범위는 다음과 같다
  - 환기시스템 제작 및 설치
  - 덕트, 흡입구/배기구, 디퓨저, 분배기 설치
  - 컨트롤 시스템 공사
  - 전기 결선 공사

※ 단 전원(차단기 포함 등) 공사는 수요처 부담으로 한다.

#### 1.3 제작 및 설치승인

- 1) 계약상대자는 납품 지시 후 이 규격서에 의거 설계, 제작, 설치에 관계되는 자료 및 도면 등 을 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작, 설치하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 납품 지시 후 즉시 설치공사에 관한 공정표를 제출 협의하여 원만히 설치 공정을 수행할 수 있도록 하여야 하며 중간검사, 완성검사 및 공장의 제작 입회 검사는 수요자와 협의 결정토록 한다.
- 3) 환기시스템의 설치 는 관련규정의 의거 기계설비공사업 면허를 보유 하고있는 업체가 시공 하여야 한다.

#### 1.4 제출 서류 및 기타 수속

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

#### 1.5 기기 및 재료

- 1) 기자재에 사용되는 부품은 KS 표시품 또는 국제 규격품 및 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, KS 표시품 또는 국제 규격품이 없는 기자재는 형식 승인품 또는 수요기관 감독관의 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다
- 2) 필요에 따라 감독관이 자재시험을 요구할 경우 관계기관에 의한 시험성적 결과를 제시하여야 한다.
- 3) 특수기기에 대해서는 감독관의 승인을 받아 검사를 생략할 수 있다.

#### 1.6 자재관리

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

#### 1.7 시험 및 검사

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

## 2. 설치 시방서

### 2.1 일반 사항

#### 2.1.1 환기 시스템 설치 자재

##### 1) 주덕트

환기 시스템과 직접 연결되는 주 덕트의 재질은 용융 아연도금 강판재로서 저속 스파이럴 덕트 (0.5mm) 기준 이상의 것을 사용하며, 내부식성, 단열성, 난연성을 가진 재질이어야 한다.

단, 현장 여건이나 발주처 및 수요처의 요구가 있을 경우 제품의 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 덕트 재질을 결정할 수 있다.

##### 2) 부속 덕트

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

##### 3) 외기 흡입구

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

##### 4) 배기구

외기 흡입구와 같은 구조로 한다

##### 5) 실내 디퓨저

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

#### 2.1.2 환기시스템 설치 시 주의사항

##### 1) 설치 주의 사항

- ① 환기시스템의 설치에 제품의 설치 및 점검이 용이하며 소음에 대한 영향을 최소화 할 수 있는 위치 하고 제품 노출로 인한 파손 및 손실이 없어야 한다.
- ② 환기시스템의 부착 시 제품의 무게를 견딜 수 있는 구조로 수평 설치되어야 하고, 설치 후 수평계를 이용하여 확인한다.
- ③ 유지 보수를 위한 점검구는 개폐가 용이하며 폐쇄 시 기기의 가동소음의 전달을 최소화 할 수 있는 구조로 하고 점검 및 유지보수가 용이하도록 충분한 크기로 설치해야 한다. 수요처가 천장 마감 등의 문제로 특정 사양의 점검구를 요청 시에는 수요처 및 감독관과 협의 후 해당 점검구를 설치할 수 있다.
- ④ 환기시스템은 설치 후 실내의 전체 기류 순환이 원활한 구조로 설치되어야 한다.

#### 2.1.3 전열교환기와 주 덕트의 연결

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

#### 2.1.4 전열교환기 덕트 공사

##### 1) 덕트 공사

- ① 덕트는 난연재질의 스파이럴 덕트, PVC 덕트, flat 덕트, 플렉시블 덕트 등의 제품을 사용한다.
- ② 외기에 접하는 덕트는 결로가 발생하지 않도록 난연 재질로 단열처리를 하고 빗물의 혼입이 되지 않도록 적절한 구배를 확보해야 한다.
- ③ 내부 습도가 높아 결로가 예상되는 현장은 내부측 덕트를 난연 재질의 5mm 이상의 두께로 단열처리를 한다

- ④ 환기시스템의 덕트에 대하여 수요처가 특별 사양의 설치를 요청할 경우에는 수요처와의 협의 또는 승인에 의거하여 설치할 수 있다.

## 2) 덕트간의 연결

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

## 3) 덕트의 지지

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

## 4) 덕트 부자재의 설치

- ① 외기 흡입구의 설치  
외기 흡입구는 건물에 견고하게 부착하며, 건물 구조체와의 간극은 밀봉하여 기밀을 유지 시킨다. 또한 그릴과 덕트의 접합부는 접합 플랜지 등으로 견고하게 누기가 없도록 설치하며, 빗물의 유입을 막을 수 있는 구조이며, 외부 이물질 및 벌레 등의 유입을 막을 수 있는 방충 망이 있어야 한다. 또한 외기 흡입구와 배기구는 기류 재순환을 방지하기 위해 최소 덕트 관 경의 3배 이상 이격 하여 설치한다.
- ② 배기구의 설치  
"① 외기 흡입구 설치기준" 에 준한다."
- ③ 실내 디퓨저의 설치  
실내 디퓨저는 부착용 캐스킷을 사용하여 기밀이 유지되도록 설치하고 볼트로 체결하여 천장 텍스에 단단히 고정시킨다

## 2.1.5 전원선 및 컨트롤러 공사

### 1) 전원선 공사

- ① 환기 시스템의 주 전원은 단상 220V 60Hz로 공급함을 원칙으로 하고, 분전반 또는 전원공급 콘센트는 수요처에서 제공받는다. 전원선은 전원스위치 및 누전 차단기를 통하여 인입시키며 전원선에 대한 공사는 별도로 하고 수요처 부담으로 한다.
- ② 전원선의 배선용량이 부족하면 전압강하가 발생해 고장의 원인이 되므로 규정용량을 준수하여 전원선 공사를 한다.
- ③ 환기 시스템의 접지는 감전사고를 예방하기 위해 1점 접지하여 제3종 접지공사를 시행한다.
- ④ 전원선은 전원 단자대에 충분히 삽입하고 단단히 고정하여 빠지지 않는 구조로 시공되어야 한다.
- ⑤ 환기시스템의 전원선 및 접지선의 연결 공사는 전기설비에 관한 기술기준 및 내선규정에 따라 공사한다.

### 2) 컨트롤선 공사 (유선리모컨)

- ① 유선 리모컨의 고정판을 관리 및 컨트롤이 용이한 높이에 설치하고 유선 리모컨을 고정판과 견고하게 밀착 시켜 조작이 용이하게 한다.
- ② 유선 리모컨의 컨트롤 선은 정확히 결선하고, 외부 힘에 의한 단락을 방지할 수 있는 구조로 시 공되어야 하고 전원선의 노이즈에 의한 통신에러를 방지할 수 있어야 한다.

- ③ 유선 리모컨의 컨트롤 선은 난연 CD관을 이용하여 시공하고 실내 측 외부 노출부위는 난연 전선 커버 시공하여 외부로부터의 충격에 보호될 수 있는 구조로 한다.

#### 2.1.6 공사 보양

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

#### 2.1.7 시험검사

- 1) 환기시스템의 전원이 정확히 연결 되었는지 확인한다.
- 2) 리모컨 및 통신선이 정확히 연결 되었는지 확인한다.
- 3) 환기시스템 운전 시 실내의 전체 기류 순환이 원활이 이루지는 구조로 제품 및 각종 디퓨저가 위치 되어있는지 확인한다.
- 4) 환기시스템의 시운전 시 각 실내 디퓨저의 풍량을 측정하고 조절 나사를 이용하여 각 실의 풍량 조정 작업을 실시한다.

#### 2.1.8 수요기관의 요구로 시행하는 공사

다음 공사는 수요기관부담으로 한다.

- 1) (추가선택)계약 품목 이외의 다른 규격의 천공작업
  - 2) 환기제품설치에 따른 천장TEX철거 및 보강작업
  - 3) 중앙제어 및 PC제어 설치
  - 4) 특수장비 (크레인,기타 운송장비) 사용비용
    - 현장여건(고층건물, 지하층, 물품반입이 곤란한 장소 등) 및 물량의 중량등 인위적인 인력 작업으로 물품이 하차, 반입이 곤란할 경우
  - 5) 설치지역이 도서지역 및 산간지역일 경우 설치장소까지의 운송에 따른 운임은 수요기관의 부담으로 한다.
  - 6) 기타 수요기관의 요청으로 교사 내 공기의 질에 대한 분석 및 Data 요구 시 수요기관 부담으로 한다.
- ※ 상기 사항외에 발생하는 현장 안전사고 예방 및 안전사고 발생시 민형사상의 책임은 계약자에 있음.

### 2.1.9 작업의 한계

#### 1) 아래 설치비 내용은 덕트형 공기순환기 1식 관련

| 구 분    | 용량        | 기준덕트<br>관경 | 덕트 길이<br>(m) |          | 디퓨저          |           | 외부후드      |    |
|--------|-----------|------------|--------------|----------|--------------|-----------|-----------|----|
|        | (CMH)     | ( Φ,mm)    | Spiral       | Flexible | Neck<br>size | 구수        | Neck size | 개수 |
| Case 1 | 150       | 100        | 15           | 8        | 100          | 4EA(2X2)  | 100       | 2  |
| Case 2 | 200~350   | 150        | 30           | 8        | 150          | 4EA(2X2)  | 150       | 2  |
| Case 3 | 400~750   | 200        | 15           | 10       | 150          | 6EA(3X3)  | 200       | 2  |
| Case 4 | 800~1000  | 250        | 25           | 12       | 200          | 8EA(4X4)  | 250       | 2  |
| Case 5 | 1500~2000 | 350        | 45           | 16       | 200          | 12EA(6X6) | 350       | 2  |

※ Case 1, 2의 덕트 길이 산정은 적정 단위환기면적 산출에 근거한 덕트 길이임 → 적정 단위환기 면적  
= [ 기기 급배기 풍량 (CMH) ÷ 1인 필요 환기량 (25 CMH) ] × 1인 점유면적 (㎡ / 인)

※ Flexible 덕트의 길이는 덕트기구류 및 제품연결 개소 당 1m 적용 길이임

※ Case 3, 4, 5의 덕트 길이는 학교 표준교실 (9m × 7.5m) 에 대한 표준 덕트 공사를 근거로 산출함.

### 2.1.10 1식 단가 및 개별자재.

#### 1) (신설)덕트형 1식 단가

##### 1) Case 1

| 번호 | 구 분      | 규 격             | 단위  | 수량   |
|----|----------|-----------------|-----|------|
| 1  | 장비설치공사   | 흡배기 풍량 150 ㎡/hr | set | 1    |
| 2  | 스파이럴덕트   | Φ100            | m   | 15   |
| 3  | 덕트보온     | Φ100            | ㎡   | 3.36 |
| 4  | 보온플렉시블덕트 | Φ100            | m   | 8    |
| 5  | 플렉시블덕트   | Φ100            | m   | 8    |
| 6  | 디퓨저      | Φ100            | EA  | 4    |
| 7  | 외기캡그릴    | Φ100            | EA  | 2    |
| 8  | Elbo     | Φ100            | EA  | 6    |
| 9  | Y-Branch | Φ100×Φ100×Φ100  | EA  | 2    |
| 10 | 덕트행거     | -               | EA  | 10   |

##### 2) Case 2

| 번호 | 구 분      | 규 격                 | 단위  | 수량   |
|----|----------|---------------------|-----|------|
| 1  | 장비설치공사   | 흡배기 풍량 200~350 ㎡/hr | set | 1    |
| 2  | 스파이럴덕트   | Φ150                | m   | 15   |
| 3  | 덕트보온     | Φ150                | ㎡   | 7.72 |
| 4  | 보온플렉시블덕트 | Φ150                | m   | 8    |
| 5  | 플렉시블덕트   | Φ150                | m   | 8    |
| 6  | 디퓨저      | Φ150                | EA  | 4    |
| 7  | 외기캡그릴    | Φ150                | EA  | 2    |
| 8  | Elbo     | Φ150                | EA  | 6    |
| 9  | Y-branch | Φ150*Φ150*Φ150      | EA  | 2    |
| 10 | 덕트행거     | -                   | EA  | 10   |

3) Case 3

| 번호 | 구 분          | 규 격                 | 단위  | 수량   |
|----|--------------|---------------------|-----|------|
| 1  | 장비설치공사       | 흡배기 풍량 400~750m³/hr | set | 1    |
| 2  | 스파이럴덕트       | Φ200                | m   | 10   |
| 3  | 스파이럴덕트       | Φ150                | m   | 5    |
| 4  | 덕트보온         | Φ200                | m²  | 6.02 |
| 5  | 덕트보온         | Φ150                | m²  | 1.38 |
| 6  | 보온플렉시블덕트     | Φ200                | m   | 8    |
| 7  | 플렉시블덕트       | Φ150                | m   | 12   |
| 8  | 디퓨저          | Φ150                | EA  | 6    |
| 9  | 외기캡그릴        | Φ200                | EA  | 2    |
| 10 | Elbo         | Φ200                | EA  | 8    |
| 11 | 리듀싱 Y-branch | Φ200*Φ200*Φ150      | EA  | 2    |
| 12 | 리듀싱 Y-branch | Φ200*Φ150*Φ150      | EA  | 2    |
| 13 | 덕트행거         | -                   | EA  | 10   |

4) Case 4

| 번호 | 구 분           | 규 격                    | 단위  | 수량   |
|----|---------------|------------------------|-----|------|
| 1  | 장비설치공사        | 흡배기풍량800~1000m³/hr     | set | 1    |
| 2  | (1차측)스파이럴덕트   | 현장 규격(에 맞게 별도 추가선택 구매) | m   |      |
| 3  | (2차측)스파이럴덕트   | Φ250                   | m   | 8.6  |
| 4  | 스파이럴덕트        | Φ200                   | m   | 15   |
| 5  | 덕트단열시공        | Φ250                   | m²  | 5.9  |
| 6  | 덕트단열시공        | Φ200                   | m²  | 7.21 |
| 7  | (1차측)보온플렉시블덕트 | 현장 규격(에 맞게 별도 추가선택 구매) | m   |      |
| 8  | (2차측)보온플렉시블덕트 | Φ250                   | m   | 5    |
| 9  | 플렉시블덕트        | Φ200                   | m   | 16   |
| 10 | 디퓨저           | Φ200                   | EA  | 8    |
| 11 | 외기캡그릴         | Φ250                   | EA  | 2    |
| 12 | 엘보 설치 90도     | Φ250                   | EA  | 8    |
| 13 | 엘보 설치 90도     | Φ200                   | EA  | 6    |
| 14 | 엘보 설치 45도     | Φ200                   | EA  | 4    |
| 15 | Y Branch      | Φ200 x Φ200 x Φ200     | EA  | 2    |
| 16 | Y Branch      | Φ250 x Φ250 x Φ200     | EA  | 2    |
| 17 | 리듀싱 Y-branch  | Φ250 x Φ200 x Φ200     | EA  | 2    |
| 18 | 덕트행거          | -                      | EA  | 14.8 |

5) Case 5

| 번호 | 구 분           | 규 격                              | 단위             | 수량    |
|----|---------------|----------------------------------|----------------|-------|
| 1  | 장비설치공사        | 흡배기풍량1500~2000m <sup>3</sup> /hr | set            | 1     |
| 2  | (1차측)스파이럴덕트   | 현장 규격(에 맞게 별도 추가선택 구매)           | m              |       |
| 3  | (2차측)스파이럴덕트   | Φ350                             | m              | 15    |
| 4  | 스파이럴덕트        | Φ250                             | m              | 10    |
| 5  | 스파이럴덕트        | Φ200                             | m              | 15    |
| 6  | 덕트단열시공        | Φ350                             | m <sup>2</sup> | 15.25 |
| 7  | 덕트단열시공        | Φ250                             | m <sup>2</sup> | 5     |
| 8  | 덕트단열시공        | Φ200                             | m <sup>2</sup> | 8.97  |
| 9  | (1차측)보온플렉시블덕트 | 현장 규격(에 맞게 별도 추가선택 구매)           | m              |       |
| 10 | (2차측)보온플렉시블덕트 | Φ350                             | m              | 5     |
| 11 | 플렉시블덕트        | Φ200                             | m              | 24    |
| 12 | 디퓨저           | Φ200                             | EA             | 12    |
| 13 | 외기캡그릴         | Φ350                             | EA             | 2     |
| 14 | 엘보 설치 90도     | Φ350                             | EA             | 2     |
| 15 | 엘보 설치 90도     | Φ200                             | EA             | 12    |
| 16 | Y Branch      | Φ350 x Φ200 x Φ350               | EA             | 4     |
| 17 | Y Branch      | Φ200 x Φ200 x Φ200               | EA             | 2     |
| 18 | 리듀싱 Y-branch  | Φ350 x Φ250 x Φ200               | EA             | 2     |
| 19 | 리듀싱 Y-branch  | Φ250 x Φ200 x Φ200               | EA             | 2     |
| 20 | 덕트행거          | -                                | EA             | 24    |

※ 상기 1식 Case 4, 5 유형 중 1차측 ①스파이럴덕트 및 보온재, ②보온플렉시블덕트의 물량은 제외되었으니 설치 건물의 현장 규격에 맞게 별도 (추가선택) 구매하여 주시기 바랍니다.

※ 1식 Case 유형의 2차측 배기(실내 → 실외) 보온물량은 제외 되었습니다. 설치 공간의 특성상 보온이 필요한 현장은 별도 (추가선택) 구매하여 주시기 바랍니다.

※ (변경 전) 1식 Case로 납품요구 된 경우 기존 시방서에 따라 시공한다.

## 제3장 부 스 터 펌 프

### 제 3 장 부스터 펌프

#### 1. 일반 사항

##### 1.1 적용 범위

이 규격은 자동급수가압장치 중 유량계산 프로세서가 적용 된 제품으로 우수제품 인증을 취득한 개별 인버터제어 부스터펌프(IOP) 시스템의 제작 및 기능에 대하여 규정한다

##### 1.2 구 성

- 1) 펌프 전용 인버터(XQ-DRIVE)를 모터에 부착한 입형다단원심펌프  
- 수도용 위생안전인증(KC마크)을 취득한 펌프
- 2) 용량에 맞는 STS 재질의 흡입, 토출용 메인 배관
- 3) 토출 압력제어를 위한 압력 트랜스미터 2개 - 주센서/예비센서
- 4) 펌프의 흡입압력을 검출하기 위한 압력 트랜스미터 1개
- 5) 공회전 방지를 위한 저수위센서
- 6) 펌프 유지, 보수를 위한 차단 밸브
- 7) 유체의 역류 방지를 위해 토출 배관 측에 설치되는 체크 밸브
- 8) 10.1" COLOR 한글 TOUCH LCD 적용 패널
- 9) 패널 가동을 위한 메인 차단기(MCCB)
- 10) 펌프 개별 누전 차단기(ELCB) - 수리 중인 펌프 이외의 펌프는 정상작동 가능
- 11) 구성 부품 내용

| 번호 | 구 분                      | 수량   |
|----|--------------------------|------|
| 1  | 전용 인버터 모터 부착형 펌프         | 1~6  |
| 2  | 인버터(XQ-DRIVE)            | 1/펌프 |
| 3  | 10.1" COLOR 한글 TOUCH LCD | 1    |
| 4  | 토출 압력 트랜스미터(주센서/예비센서)    | 2    |
| 5  | 흡입 압력 트랜스미터              | 1    |
| 6  | 저수위 센서                   | 1    |
| 7  | 흡입/토출배관                  | 각 1  |
| 8  | 차단밸브                     | 2/펌프 |
| 9  | 체크밸브                     | 1/펌프 |
| 10 | 패널 메인 차단기(MCCB)          | 1    |
| 11 | 펌프 개별 누전 차단기(ELCB)       | 1/펌프 |
| 12 | 압력탱크                     | 1    |
| 13 | 베이스 플레이트                 | 1    |

##### 1.3 펌프 사양

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 펌프와 전동기를 일체로 조립한 입형다단 원심펌프를 사용하여야 하며, 유지관리를 위하여 공급 Maker가 직접 생산 및 고효율기자재 인증과 CE인증을 취득한 입형다단 원심펌프를 사용하여야 한다.
- 2) 임펠러는 STS 304 또는 동등 이상 재질로써 내, 외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해 하는 기공, 돌출 등의 결점이 없는 STS 판재를 가공한 제품이어야 한다.
- 3) 누수 방지를 위한 축봉장치는 사용 시 장착하기 쉽고 유지보수가 간편한 카트리지 타입 미케니컬 씰을 사용하여야 한다. 기본재질로써 회전부 Canbon, 고정부 SIC, O-RING은 내부식성, 내유성, 내약품성이 강한 VITON 재질의 O-RING을 사용하며, 유체온도 120℃ 까지 견딜 수 있어야 한다.
- 4) 축은 STS 304 또는 동등 이상 재질로 제작되어야 하며 축의 지름은 제조 업체의 사양에 따른다.
- 5) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고, 미케니컬 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이다.
- 6) 케이싱은 SSC13 또는 동등 이상의 재질을 사용하며 수도용 자재와 위생 안전 기준인증 (KC마크) 기준에 적합한 재질이어야 한다.
- 7) 펌프는 최대 허용운전압력의 1.5배 이상으로 수력학 시험을 하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

#### 1.4 모터 사양

- 1) IEC와 DIN규격에 따른 팬 냉각식 전폐형 농형 유도전동기를 사용한다.
- 2) 보호등급은 IP55 이상 이어야 한다.
- 3) IEC85 규격에 따라 절연등급은 F종 이어야 한다.
- 4) 모터 효율등급은 IE3(최저효율제) 등급의 효율을 가지는 제품으로 한다.
- 5) 모터의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 운전점에서도 운전이 가능해야 한다.

#### 1.5 LCD 모니터 패널 사양

- 1) 공급 Maker가 직접 생산한 전용 제어반이 장착되어야 하며, 외부표시 디스플레이 및 조작 스위치는 10.1인치 이상 고해상도 한글 컬러 터치 스크린 디스플레이를 설치한다.
- 2) 현재압, 펌프의 운전 상태, 경고 표시 등 정보를 제공해야 하고, 필요 시 운전파라미터 (설정압 등)를 변경할 수 있어야 한다.
- 3) 사용 언어는 한글을 기본으로 하고 기타 주요 언어 또한 지원해야 한다.
- 4) 표시창을 통해 펌프 운전 상태 여부 확인이 용이해야 하고, 어두운 환경에서 식별이 가능하도록 배경 조명이 있어야 한다.
- 5) 패널 기동을 위한 메인 전기 차단장치(MCCB)를 설치한다.
- 6) 펌프를 보호하기 위해 각 펌프에 해당하는 누전차단기(ELCB)를 설치한다.
- 7) 외부운전, 운전상태, 이상상태, 이상 알람 등의 접점이 기본으로 지원되어야 한다.
- 8) 중앙시스템에서 펌프를 제어 및 상태를 확인할 수 있도록 RS485 통신 접점이 표준으로 지원되어야 한다.
- 9) 외부의 먼지나 물로부터 보호되도록 제작한다.
- 10) 외부 패널은 장치의 중량을 견딜 수 있도록 설계하며 전선인입이 용이하도록 전선인입구에 탈거가 가능한 커버를 부착하여야 하며, 패널의 기본 두께는 1.6mm 이상으로 제작한다.
- 11) 외부패널의 도장은 에폭시 또는 폴리에스터 소재의 분체도장으로 하고, 두께는 상. 중. 하도 합산 60 $\mu$ m 이상이어야 한다.
- 12) 개별펌프의 실시간 유량을 표시 및 저장할 수 있어야 한다.
- 13) 패널에 이더넷 모뎀(TCP/IP) 연결 및 RS485 통신을 통해 실시간 유량 데이터를 전송할 수 있고 PC 또는 모바일을 통해 원격 제어가 가능해야 한다.

#### 1.6 펌프 전용 인버터 (XQ-DRIVE) 사양

- 1) 부스터시스템을 제어하는 핵심장치로 인버터파워부와 펌프제어부가 하나로 통합된 구조로 되어있으며 각각의 펌프모터에 직접 장착 할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 2) 인버터는 성능이 우수하고 저속에서 정속한 운전을 가능하게 하는 VVVF(Variable Voltage Variable Frequency) 방식을 사용한다.
- 3) 자체 3.5" LCD 모니터(표시창)을 통해 설정압력, 현재압력, 펌프의 운전 상태, 경고 표시 등의 정보가 한글 및 기타 언어로 제공되고, 필요시 운전 파라미터를 직접 변경할 수 있어야 한다.
- 4) 인버터의 사용전력이 자동으로 기록되어 소모동력을 알 수 있어야 한다.
- 5) 개별인버터에는 해당펌프의 실시간 유량을 표시할 수 있으며, 해당 값을 제어패널로 전송할 수 있어야 한다.
- 6) 개별인버터는 유량 DATA를 기반으로 개별 펌프를 균등하게 운전시킬 수 있어야 한다.
- 7) 인버터의 안전과 보호를 위하여 보호등급은 IP55이상이어야 한다.
- 8) 에너지 절감을 위하여 고효율 인증을 취득한 인버터를 사용하여야 한다.
- 9) 각 펌프 전용 인버터에는 펌프제어부(PID컨트롤러)가 내장되어 있어 독립적으로 각 펌프를 제어하고 각 펌프 제어부 간에는 전체 시스템 제어를 위해 통신으로 연결되어 상호 연동운전이 가능하여야 한다.
- 10) 개별인버터는 전자파로 인한 외부장비의 오작동을 방지하기 위하여 노이즈필터를 반드시 표준으로 장착하고, 인버터의 역률개선을 위하여 DC리액터를 사용한다.
- 11) 원활한 서비스 및 유지관리를 위하여 공급 Maker가 직접 생산 및 CE인증을 취득한 인버터를 사용하여야 한다.
- 12) 외부통신을 위해 RS485 통신(표준)이 지원되어야 한다.

## 1.7 기타 부품 사양

- 1) 흡, 토출 배관은 스테인레스 스틸(STS 304)로 제작하고, 용량별로 구경을 달리하여 배관 내에서 소음이 발생하지 않도록 제작한다.
- 2) 베이스 플레이트 표준재질은 SS275로 하고 절곡 또는 채널 형태로 하여야 한다.
- 3) 저수위 센서는 흡입배관에 저수위를 감지하여 펌프의 공회전을 방지하여야 한다.
- 4) 흡입 압력용 압력 트랜스 미터는 흡입 압력과 토출 압력을 비교하여 정확한 운전 상태를 측정하기 위하여 흡입 배관측에 압력센서를 설치하여야 한다.
- 5) 토출 압력용 압력 트랜스미터 4~20 mA의 전기적 신호로 각 개별인버터에 토출압에 대한 정보를 실시간 제공한다. 토출 배관에 설치된 압력 게이지의 압력 값과 압력 트랜스미터의 신호를 통해 패널의 액정화면에 표시되는 디지털 압력 값은 일치해야 한다. 센서 고장으로 인한 시스템 정지를 사전 예방하기 위해 토출측에 2개(주/예비)의 압력센서를 설치하여 급수 중단을 예방한다.
- 6) 체크밸브는 펌프 토출측에 설치하여 유체의 역류를 방지한다.
- 7) 압력탱크
  - 부스터 시스템에는 펌프의 기동 정지 시 발생하는 압력의 변화를 감소시켜 주는 탱크를 반드시 설치한다.
  - 시스템 사양에 따라 10bar, 16bar, 25bar 또는 그 이상을 설치한다.
  - 압력탱크는 음용수 기준에 적합한 뷰틸고무 다이어프램 또는 블레더 방식을 사용한다.

## 1.8 부스터 시스템 기능

부스터 시스템은 다음과 같은 기능을 보유하고 있어야 한다.

- 1) 실시간 현재 유량 및 적산 유량 확인 기능
  - 현재 유량 및 적산 유량을 표시하여, 펌프의 사용량을 확인할 수 있는 기능
- 2) 멀티마스터 제어 기능
  - 각 펌프에 장착된 개별인버터 간에 통신을 통한 연동제어가 가능하여 실시간으로 운전정보를 공유할 수 있고 상호백업 운전이 가능하여 주펌프의 마스터 인버터 고장 발생시에도 다음 펌프의 인버터가 주펌프 제어장치로 전환되어 시스템을 정상적으로 작동할 수 있는 기능
- 3) 교대 운전 기능
  - 각 펌프별 운전시간을 균일하게 하기 위하여 각 인버터의 손실량(실제 가동율)을 추정하고 이를 이용하여 손실량이 적은 펌프는 먼저 기동 하고 나중에 정지한다. 만약, 정지하지 않고 일정시간 계속 운전 시 상기 방법에 따른 강제 교번을 시킬 수 있다. 펌프 고장 시 또한 상기 두가지 조건에 따른 교대 운전이 적용된다.
- 4) 실시간 현재 압력 확인 기능
  - 설정 압력 및 현재 압력을 표시하여, 압력편차를 파악 할 수 있는 기능
- 5) 펌프 운전 부담률 표시 기능
  - 개별 펌프가 운전을 부담한 비율을 표시하여 각 펌프의 부담률을 파악 할 수 있는 기능
- 6) 주 / 예비 주 센서 기능
  - 주/예비 센서 2개를 설치하여 주센서 고장 시 예비 센서로 전환하여 부스터 시스템이 정지 되는 경우를 방지하기 위한 기능
- 7) 고장 이력 관리
  - 부스터 시스템에서 발생한 고장 내역을 연속 저장이 가능하며, 고장 이력 관리를 통하여 유지 보수 및 고장 원인을 파악 할 수 있는 기능
- 8) 최대/최소 압력 설정 기능
  - 배관 및 시스템의 과대 압력 및 배관계통이나 펌프 누수등의 불안전한 상황이 지속 될 시 시스템을 보호하기 위하여 최대/최소 압력을 설정하는 기능
- 9) 인버터 가/감속 제어기능
  - 인버터의 회전 주파수 및 시간의 가/감속을 제어하는 기능
- 10) 펌프 개별운전 기능
  - 펌프 운전을 자동 또는 수동으로 전환하여 개별 운전하는 기능
- 11) 저수위 검출 기능(공운전 보호 기능)
  - 부스터 펌프의 흡입 조건에 따라 압력/레벨/접점을 통하여 공회전으로부터 펌프를 보호한다. 또한 별도의 저수위 센서가 없어도 S/W방식으로 물부족 상태를 자동 으로 검출 할 수 있는 기능

- 12) 분할운전 기능
  - 급수량 변화에 따라 시스템의 전체 부하를 각 펌프에 균일하게 분할하여 동일한 운전속도로 병행운전을 함으로써 펌프 운전효율을 향상시키는 기능
- 13) 펌프 순차 제어
  - 하나의 펌프 기동/정지와 그 다음 펌프의 기동/정지 간에 지연시간을 주어 압력 헌팅을 방지하는 기능
- 14) 운전 데이터 저장 기능
  - 각종 설정값, 운전 Data, 운전 Mode는 제어기의 비휘발성 메모리에 저장되어 정전이 되어도 안전하게 Data가 저장되는 기능
- 15) 스케줄 운전 기능
  - 월별/요일별/시간별로 원하는 시간대에 기동압력을 다르게 설정하여, 운전하는 기능
- 16) 차압 제어 기능
  - 흡입과 토출측의 차압을 측정하여 항상 일정한 압력을 유지하는 기능
- 17) 인버터 부하 균등 제어기능
  - 2대 이상의 인버터가 적용된 시스템에서, 인버터의 고장예방 및 수명을 연장함
- 18) 고장 펌프 SKIP 기능
  - 특정펌프의 고장시 원활한 급수를 위하여 운전 로직에서 강제로 제외하는 기능
- 19) 무유량(소유량) 펌프 정지 기능
  - 회전수 제어 방식의 부스터 시스템의 경우 불필요한 에너지 및 마모 방지를 위해 토출 유량이 매우 적거나 없는 상태를 자동 검출하여 펌프를 정지시킨다.
- 20) 동파방지 기능
  - 동절기나 주변온도가 낮아져 유체의 온도가 빙점에 도달 시 펌프보호 운전이 기동되어 펌프가 동결되어 파손되는 것을 방지한다.
- 21) 에러 후 자동복귀 운전
  - 각종 설정값, 운전 DATA, 운전모드는 컨트롤러의 비휘발성 메모리에 저장되어 운전 중에 정전이나 작동 에러(Error)가 발생하여 정지 할 경우 정지 원인이 해제 되면 정지 전 마지막 에 운전 상태로 다시 자동복귀 한다. 경우에 따라 수동 복귀를 선택할 수 있다.
- 22) 외부 통신 제어 기능
  - 시스템은 외부통신(RS485, Ethernet)을 지원하여 PC를 통한 직접 제어 또는 Intranet 이나 Internet을 통하여 외부에서도 원격 통신 제어가 가능하다.
- 23) 설정/운전 메뉴 잠금 기능
  - 보안을 위하여 비밀번호 생성을 통해 설정 및 운전 메뉴를 잠글 수 있다.
- 24) PID 제어 기능
  - 운전값을 피드백 후 설정값과 비교하여 차이 발생시 대수나 회전수를 제어하는 기능
- 25) 가동 횟수 제어 기능
  - 펌프의 빈번한 가동으로 인한 수명 저하를 방지하기 위한 기능
- 26) 주요 부품 교체 주기 검출 기능
  - 부스터펌프의 수명에 큰 영향을 주는 개별인버터의 캐패시터, 펌프의 미케니컬 씰 및 전동기 베어링의 적절한 교체시기 정보를 사용자에게 제공함으로써 시스템의 고장을 사전에 예방 할 수 있는 기능
- 27) 알람/경고 기능
  - 부스터 시스템의 안전을 위해 다음과 같은 경우에 알람/경고 발생 표시 및 알람 시 자동정지 하여야 한다. 또한 알람/경고 내역은 저장이 가능하여야 한다.
    - 1) 물 부족 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
    - 2) 최대 압력 (알람 또는 경고 표시, 자동 복귀)
    - 3) 최소 압력 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
    - 4) 모든 펌프 알람 (알람 표시, 자동 복귀)
    - 5) 외부 신호 오류 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
    - 6) 압력센서 고장(알람 표시, 자동 복귀)
    - 7) 통신 오류 (알람 표시, 자동 복귀)
    - 8) 저전압, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)
    - 9) 과전압, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)
    - 10) 과부하, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)
    - 11) 온도 이상, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

## 1.9 추가 선택 사양

### 1) 수압 시험

- 펌프는 사용압력의 1.5배 이상의 압력을 가하여 각 부수에서 누수 등의 이상이 있는가를 확인한다.

### 2) 성능 시험

- 펌프의 시험은 KSB 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 유량, 양정 등 펌프 운전상태를 확인하고, 당사자 협의에 따라 성능 판정기준은 KS B 7501의 성능 허용등급 2B를 적용할 수 있고, 그에 따른 판정법은 부속서"B"에 따라 판정을 한다.
- 부스터 시스템은 시스템의 유량 및 양정이 설계사양에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 테스트 데이터를 작성 제출하여야 하며 제작 사양에 표시된 각 기능의 운전 상태를 시운전시 확인할 수 있어야 한다.
- 설계 최대 유량( $Q_{max}$ ) 시험  
 $Q_{test} = Q_{max} \pm 10\%$  가 되는지 확인한다.
- 최대 양정 (체절압  $H_{max}$ ) 시험  
 $H_2(\text{체절 시 토출압력}) - H_1(\text{흡입압력}) = H_{max} \pm 10\%$  가 되는지 확인한다.
- 일정압 제어 시험  
 $Q_{max}$ 의 90%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력  $H_{set}$ 이  $\pm 5\%$  이내,  $Q_{max}$ 의 20%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력  $H_{set}$ 이  $\pm 5\%$  이내가 되는지 확인한다.
- 물부족 방지기능 시험  
 흡입압력이 최소 압력 설정값 이하로 저하되었을 경우 알람 표시 및 펌프가 정지되는지 확인한다.

## 제4장 물 탱 크(SMC)

## 제 4 장 물탱크(SMC)

### 1. 일반 사항

#### 1.1 적용범위

본 시방서는 불포화폴리에스테르수지에 충전제, 촉매, 이형제 등을 혼합한 복합체에 유리섬유를 합침 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.

#### 1.2 제품 요건

본 TANK는 식수를 저장하는 기능으로서 ISO(국제표준화기구)인증 업체에서 제조하는 제품이어야 한다.

#### 1.3 공사 범위

물탱크 본체(SMC 판넬), 기초프레임, 보강재, 내·외부사다리 조립 및 배관용 FITTING 조립까지 본 공사로 한다.

#### 1.4 구 조

- 1) 구성 방식:사각형의 판넬 조립식으로 내부보강(Stay조립)방식을 적용한다.
- 2) 판넬 및 보강재는 수압 등 기대되는 하중에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다
- 3) 본 제품은 식수를 저장하는 용기로서 오염물질의 유입 및 발생이 없어야 하며 건설부 제정 수도시설의 위생관리 등에 관한 규칙 및 저수조 설치 지침에 적합하여야 한다.
- 4) 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 이 옷한 탱크로 유입되지 않는 구조 이어야 한다.
- 6) 본 제품은 내부에 빗물이 들어가지 않는 구조로써 시건이 가능하고,청소를 위한 사람이나 장비의 출입이 원활하도록 안지름이 900mm 이상인 맨홀이 1개 이상 있어야 한다

### 2. 제품 구성 및 제작 사양

#### 2.1 SMC 판넬

- 1) 판넬 재질
  - 불포화폴리에스테르수지에 충전제, 촉매, 이형제 등을 혼합한 복합체에 유리섬유를 합침 보강한 SMC 소재 를 프레스로 압축성형 한 제품으로 음용수 저장시 유해하지 않는 재질일 것.
- 2) 판넬의 종류
  - 단판구조와 보온구조 2가지로 구분되며, 옥내용 탱크는 기본적으로 단판구조가 적용되고, 옥외용 탱크는 보온구조 사용을 원칙으로 함.
- 3) 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)
- 4) 파넬 두께
  - 탱크 높이 및 적용 부위에 따라 작용하는 하중이 다르므로 위치별 판넬 두께는 GRADE를 달리 하여야 한다. (별첨 #2.판넬 두께 적용 표준 참조)

5) 패널의 성능

- 패널의 성능은 KS 규정(KSF 4811)에 만족 하여야 한다

| 구 분   | 항 목     | 성 능                                       | 시 험 방 법                               |
|-------|---------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 시험 | ·인장 강도  | 60 MPa (6.12 Kg/mm <sup>2</sup> )이상       | KSF-4811<br>KSM-3305<br>(시험 별도 제작 시험) |
|       | ·굴곡 강도  | 80 MPa (8.16 Kg/mm <sup>2</sup> )이상       |                                       |
|       | ·굴곡 탄성율 | 6000 MPa<br>(612.24Kg/mm <sup>2</sup> )이상 |                                       |
|       | ·유리 함량  | 25 % 이상                                   |                                       |
|       | ·바콜경도   | 30 이상                                     |                                       |
|       | ·흡수율    | 1.0 % 이하                                  |                                       |

6) 보온 패널

- 단열을 요하는 보온 패널의 구조는 SMC 패널 + 친환경폴리우레탄40T + 진공성형품 COVER(재질PE)로 이루어진다.

2.2 맨 홀

- 1) 시건장치가 부착된 것으로 내부출입이 용이하고, 빗물이 유입되지 않는 구조일 것.  
·맨 홀 : SMC 재질 (내경 900mm 이상)

2.3 기초 프레임(BASE FRAME)

- 1) 철재 형강에 용융아연도금 처리된 제품을 사용하고, 탱크 규격별 사용 재료 규격은 아래와 같다. (은분 SPRAY 또는 페인트 도장은 내구성 결여로 적용불가)

| 격(높이)      | 재료(주재)                                         | 재료(부재)                                       |
|------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2.5M<br>이하 | 앵글 75 x 75 x 6t<br>또는 75 x 45 x 2.3t<br>동등이상   | 찬넬 75 x 40 x 3t<br>또는 75 x 45 x 2.3t 동등이상    |
| 3.0M<br>이상 | 찬넬 125 x 65 x 6t<br>또는 125 x 50 x 2.3t<br>동등이상 | 찬넬 75 x 40 x 4.5t<br>또는 125 x 50 x 2.3t 동등이상 |
| 4.5M<br>이상 | 찬넬 150 x 65 x 6t                               | 찬넬 100 x 50 x 4.5t                           |

## 2.4 내부 보강재

### 1) 사용 재료

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

### 2) 내부 STAY 구성 방법

- 측면의 변형을 최소화(탱크 높이의 1% 이하 변형)하고, 탱크의 절대 안전 및 수명 향상을 위한 구조이어야 한다.

## 2.5 외부 보강재

| 사 용 위 치 | 부 품 명 | 재 질                  | 재 료 규 격                             |
|---------|-------|----------------------|-------------------------------------|
| 측판 접합부  | 플랜지바  | SS400 + 용융아연도금<br>이상 | : 58 x 22 x 3t<br>Plate 형 : 38 x 3t |
| 측판 코너부  | 코너프레임 | SS400+용융아연도금<br>이상   | 70 x 70 x 3t (앵글형)                  |

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

## 2.6 실링재

- 1) 위생상 무해한 재질로 온도 변화에 이상이 없고, 판넬과 동일한 수명을 갖는 내구성과복원력이 우수한 PE 또는 PVC 계통의 재질로써 TAPE 형상의 취급이 용이한 제품 (곰팡이, 이끼가 끼지 않는 무독성 물질)
- 2) BOLT의 실링재로 사용하는 고무는 수도용 고무(KSM 6613 1종 1호)의 규정에 만족하는 재질을 사용한다
- 3) 탱크 내부 실리콘 도포에 의한 실링 방식은 장기 수밀성을 보장할 수 없고 곰팡이 등이 발생되어 유해하므로 사용할 수 없다.

## 2.7 볼트 및 너트

- 1) 조립볼트는 KS규격에 규정된 것 또는 동등 이상의 품질을 가진 것으로 직경이 10mm 이상이어야 한다,
  - 내부용 : STS 304 이상으로 한다.
  - 외부용,기층부 : 용융아연도금으로 한다.
  - 내외부 연결용 : 피팅 조립 등으로 사용되며, 볼트(용융아연도금)의 머리부는 수밀을 위해 고무 Coating을 사용한다.

## 2.8 사다리

- 1) 충분한 내하중과 견고성이 있어야 하며, 내부 사다리는 위생상 무해한 제품이어야 한다.
  - 내부용 : FRP 인발성형품
  - 외부용 : 용융아연도금 또는 동등 이상

## 2.9 환기구

- 1) 재질(사출품)로 방충망(PE 연사망)이 삽입된 구조로 한다.

## 2.10 피팅

- 1) Ø 50 이하 : 소켓 TYPE 으로 황동 재질을 사용한다.
- 2) Ø 65 이상 : 플랜지 TYPE 으로 STEEL+PE코팅 또는 PVC 재질을 사용한다.

## 3. 기타 사항

- 1) 콘크리트 기초위의 마감 몰탈 두께는 20mm 이하로 해야 한다.
- 2) 탱크 주문시 물의 입출구 및 드레인의 소켓치수를 결정하게 되며, 폐사에서는 배관용 소켓까지만 조립한다.
- 3) 배관용 소켓 연결공사, 배관공사는 일체 수요자가 시공해야 한다.
- 4) 기초공사는 수요자가 지반의 내구력을 감안하여 설계된 탱크의 사양에 의해 기초공사를 해야 한다.
  - 패드간격은 1m 로 하며, 패드의 폭은 300mm 이상으로 한다.
  - 패드의 상부면은 지면과 수평면을 이루어야 한다.(평면도 ±1mm 로 할 것)
  - 콘크리트의 강도는 180kgf/cm<sup>2</sup> 이상일 것.
- 5) 용접 작업시나 각종 화기에 주의해야 한다.
- 6) 배관은 탱크측부터 설치한다.
- 7) 배관시 지지대를 설치하고, 취출구에 무리한 하중이 걸리지 않도록 주의 한다.
- 8) 탱크를 설치, 시공하고 보수점검 및 유지를 위해 사방 600mm 의 공간을 확보한다.

## 제5장 자 동 제 어

## 제 5 장 자동제어

### 1. 일반 사항

#### 1.1 공사개요

본 공사는 '낙동면 생활SOC 복합센터 신축공사'에현장에 중앙집중식으로 운영되는 빌딩 자동제어 시스템을 시설하여, 건물내의 열원/냉,난방/위생/환기/에너지관리 등에 대한 통합관리 및 운영의 자동화와 제로에너지 건축물인증 관련 에너지 모니터링 및 에너지 절감을 목적으로 하는 자동제어 공사에 적용하도록 한다.

#### 1.2 공사범위

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

#### 1.3 적용

- 1) 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이할 때에는 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 얻은 후에 시공 하여야 한다.
- 4) 본 시방은 현장상황에 따라 달라질 수 있음.
- 5) 본 시방서에 명시된 규격·성능·기능은 최소 요구조건이며, 이와 동등 이상의 성능을 입증하는 제품은 감독원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

#### 1.4 설계 도서

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

#### 1.5 감독원

감독원이라 함은 공사발주자가 지정한 관계직원 또는 공사 감리자를 말한다.

#### 1.6 공정표

시공자는 공사 착수 전에 착공계(착수계)와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

#### 1.7 시공계획서

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

#### 1.8 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.

#### 1.9 시공 기준

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

#### 1.10 타 공사와의 관련

- 1) 본 공사 중 전기, 건축, 설비, 토목 공사와 관련 있는 공사는 해당감독원과 사전협의 후 시공하여 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 협의하여 구조물에 영향이 없도록 공사를 해야 한다.

#### 1.11 공사현장 관리

- 1) 공사현장의 관리는 노동법, 안전법 등 관계법규에 따라 이행하여야 한다.
- 2) 시공자는 노무자 및 기타인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해에 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.

#### 1.11 공사보고

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

#### 1.13 설계변경

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

- 1) 현장 조건이 설계 내용과 판이하게 상이 할 경우
- 2) 제반 법규의 제정으로 인하여 시공 방법이 변경될 경우
- 3) 토목, 건축 등 현장 여건 변동으로 인한 설계 변경의 경우
- 4) 감독원의 승인 없이 타 시스템으로 설계변경 불가

#### 1.14 준공도

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

#### 1.15 보수관리

- 1) 시공자는 준공 후 설비운영 관리에 필요한 보수관리 안내서를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.
  - ㄱ) 운전 전 점검 사항
  - 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

- 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.

### 1.17 공급자 납품조건

- 1) 본 건물의 자동제어시스템을 공급하는 계약자는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.
- 2) “국가종합 전자조달 시스템 입찰참가자격 등록 규정”에 의하여 국가종합 전자조달 시스템에 빌딩 자동제어 장치를 제조회사로 등록한 업체이어야 한다.
- 3) 본 시방서에 규정된 성능·기능을 충족함을 입증할 수 있어야 하며, 「국가표준기본법」에 따른 공인시험기관(KTL, KTC, TTA 등) 또는 이에 준하는 기관이 발행한 시험성적서·인증서를 납품 시 제출하여야 한다.
- 4) 제출 대상 시험항목은 다음과 같으며, 이와 동등 이상의 시험으로 성능이 입증되는 경우 감독원의 승인을 받아 갈음할 수 있다.
  - 절연저항 및 내전압 시험
  - 온·습도 환경시험(동작 및 보관 조건)
  - 전자파 적합성(EMC) 시험
  - 아날로그 입·출력 정밀도 시험( $\pm 0.5\%$  이하)
  - 통신 프로토콜 적합성 시험(BACnet, Modbus 등)

### 1.18 청소와 뒷정리

- 1) 각종 장비는 세정 유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하여 표면이 깨끗하게 정돈된 상태여야 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.

### 1.19 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 복구 하여야 한다.
- 3) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 설비 운전 에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 재비용은 시공자 부담으로 해야 한다.

### 1.20 준공

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

### 1.21 공급에 포함되지 않는 사항

- 1) 전력량계의 분전반 내 공급, 설치 및 전원공급류 일체(통신용단자대포함)
- 2) 개별 단위시스템 프로토콜 OPEN 제공
- 3) 중앙감시시스템 UPS 1차 전원
- 4) 밸브의 상대 플랜지 공급 및 몸체 설치 공사
- 5) 덕트 및 배관의 온도, 습도 보호관 설치용 소켓 설치
- 6) MCC 및 분전반 내부 결선 및 보조접점 설치
- 7) 기타 본 시방에서 제외되는 사항

## 2. 공사범위

2.1 본 시방 및 도면에 명시된 기능을 수행할 수 있는 중앙관제장치, 원격제어반, 현장제어기기류의 공급, 운반, 취부 및 설치공사.

### 2.2 현장 배관, 배선용 자재의 공급 및 시공.(전선 및 배관공사)

- 1) 본 공사에 사용되는 모든 자재는 한국 공업 규격 (K.S)품을 우선 사용하여야 한다.
- 2) 선관은 후강이므로 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 전선 및 케이블의 피복을 포함한 단면적을 고려하여 배관해야 한다.
- 6) 폴 박스는 배관 최대 간격이 30m를 초과하지 않는 범위에 설치하며 기술상 필요한 곳에는 전반적으로 폴 박스를 설치한다.
- 7) 그 외 전선관 배관 공사는 전기공사 일반사항에 준하여 설치한다.
- 8) 시방서에 기재하지 않은 모든 부분의 공사 방법은 시공도상으로 승인을 얻어 시공함을 원칙으로 한다.

### 2.3 배선 공사

- 1) 배선공사전에 도면 및 시방서에 의하여 충분히 검토한 후에 실시하며 원격 단말기측과 센서 및 조절기등 현장 기기측의 선단에 식별 선번이 영구 인쇄된 선번을 부착하여 시공결선 및 향후 유지보수에 용이하도록 하여야 하며, 선번내용은 감독원의 지시에 따른다.
- 2) 폴박스 및 조인트 박스등에 대한 배선공사는 전선선단에 여유분의 전선이 최소 30 cm 이상 있어야 하며, 모든 판넬 및 박스내에 질서 있게 정돈해야 한다.
- 3) 전선의 분기 또는 접속은 분전반, 폴박스, 아웃렛트 박스 또는 케이블 전용의 조인트박스 안에서 한다.
- 4) 배선 공사는 완료된 후에 전체배선 공사부분에 대하여 선로저항측정을 실시하고 불량한 부분은 즉시 그 원인을 규명하고 수정한다.
- 5) 배관 공사시에 전선관의 중단에는 이물이 침입을 방지하는 캡을 설치하고 배선시에는 특별히 관내의 이물이 침입할 우려가 있는 부분에는 배관 종단에 전선을 포함하여 밀봉해야 하며, 기구에 완전히 연결하기전까지 각 전선을 비닐 테이프로 감아 절연 시킨다.
- 6) 제어 케이블을 사용시에는 배선도중에 이음부분이 생겨서는 안된다.
- 7) 그 외 배선공사는 전기공사 일반사항에 준하여 설치한다.
- 8) 시방서에 기재하지 않은 모든 부분의 공사 방법은 시공도상으로 승인을 얻어 시공함을 원칙으로 한다.

### 2.4 단말처리

- 1) 모든 전선의 단말에는 "Y"형, 환형 또는 PIN형의 압착단자를 취부하여야 한다.
- 2) 단자 압착에는 압착용 기구를 사용하여 압착하여야 하고, 니퍼 등의 기구를 이용하여 압착하는 임시방편의 시공등은 할 수 없다.
- 3) 모든 기기류에는 단자의 나사가 충분히 조이도록 하고 진동등에 의해 불안정한 부분에는 스프링와셔를 사용하여 조이도록 한다.

2.5 현장제어반 내에 취부 될 차단기, 단자대, DC공급기, 노이즈필터, 스위치, 릴레이, 변압기의 공급 및 설치.

2.6 자동제어용 각종 제어기기 설치.

## 2.7 시스템 도면, 설치 도면, 결선도 자료의 공급.

## 2.8 시 운 전 조 정

- 1) 모든 기기의 정상 가동을 기준하는 체크 리스트를 작성하고 그 리스트에 의한 조정이 시행되며, 감독원과 충분히 협의한다.

## 2.9 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수인계.

- 1) 계약자는 주장치 제작자의 연수 교육을 이수한 요원으로 하여금 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.

## 2.10 관련요원 교육

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

## 2.11 서비스 보증

- 1) 자동제어 시스템 설치가 완료된 후 계약자는 자동제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.
- 2) 자동제어 시스템의 취급, 운전 부주의 또는 천재지변 이외의 하자는 준공일로부터 2년간 하자를 보증하여야 한다.
- 3) 당 현장은 분할 납품이 가능하여야 한다.

## 2.12 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. 시공구분

#### 3.1 계장 공사와 설비 공사

| 번호 | 제 어 장 치 | 설 비 공 사       |          | 계 장 공 사   |              |               |
|----|---------|---------------|----------|-----------|--------------|---------------|
|    |         | 검출구,조절구<br>설치 | 몸체<br>설치 | 검출기<br>설치 | 계기,조절기<br>설치 | 전기 배관 및<br>배선 |
| 1  | 온도검출기   | ○             |          | ○         | -            | ○             |
| 2  | 조절밸브    | -             | ○        | -         | ○            | ○             |
| 3  | 수위조절기   | ○             | -        | ○         | ○            | ○             |
| 4  | 이온화연감지기 | ○             | -        | ○         | ○            | ○             |

#### 3.2 계장공사와 전기공사

| 번호 | 제 어 장 치 | 전 기 공 사    |            |                 |               | 계 장 공 사     |                |            |
|----|---------|------------|------------|-----------------|---------------|-------------|----------------|------------|
|    |         | 개폐기<br>설 치 | 스위치<br>설 치 | 제어용 보조<br>접점 설치 | 접지 설치<br>및 제공 | 전원인입<br>공 사 | 계장용전기<br>배선 공사 | 제어반<br>설 치 |
| 1  | 중앙감시반   | ○          | ○          | ○               | -             | ○           | -              | ○          |
| 2  | 모터기동정지  | -          | -          | ○               | ○             | -           | ○              | -          |
| 3  | 차단기개폐   | ○          | ○          | ○               | -             | -           | ○              | -          |
| 4  | 전력량계    | ○          | ○          | ○               | ○             | -           | ○              | -          |

#### 3.3 계장공사와 장치제작자

| 번호 | 제 어 장 치 | 장 치 제 작 자   |              |                 |      | 계 장 공 사 |              |
|----|---------|-------------|--------------|-----------------|------|---------|--------------|
|    |         | 기계자체<br>제 어 | 자체제어반<br>설 치 | 각종조작선<br>배관, 배선 | 접점제공 | 감시반     | 계장용전기<br>설 치 |
| 1  | 보 일 러   | ○           | ○            | ○               | ○    | ○       | -            |
| 2  | 냉 온 수 기 | ○           | ○            | ○               | ○    | ○       | ○            |
| 3  | 공 조 기   | ○           | ○            | ○               | ○    | ○       | -            |

그 외 시공 구분에 대해서는 현장에서 협의할 수 있도록 한다.

## 4. 제어기기 설치 공사

### 4.1 제 어 방 식 : R.C.U (Remote Control Unit)

### 4.2 중앙감시시스템 및 원격제어장치 설치공사

- 1) 중앙감시시스템 및 원격제어장치는 도면 및 특기사항에 표시된 대로 설치하여야 하며 특기 사항에서 보여주고 있는 기능을 만족하는 제품으로 설치하여야 한다.

### 4.3 자동제어 설치 공사

#### 4.3.1 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 지점 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.

#### 4.3.2 기기 설치

- 1) 삽입식 온,습도 감지기
  - 배관용 온도감지기는 검출범위가 -50 ~ 150°C 되는 것을 사용해야 한다.
  - 닥트용 온도감지기는 검출범위가 -20 ~ 70°C, 습도감지기는 검출범위가 0~100%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 kgf/cm<sup>2</sup> 이상의 것으로 해야 한다.
  - 밸브 본체가 주철제 플랜지형은 사용 유체 온도에 적합하여야 하며 내압은 10 kgf/cm<sup>2</sup> 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 토크 혹은 추력을 가진 것으로 해야 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 선정해야 한다.
- 4) 현 장 제 어 반
  - 제어반의 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.

### 4.4 배관, 배선자재

#### 4.4.1 배관 자재

- 1) 전선관 (BC) : 16, 22, 28, 36
- 2) KS 표시의 후강 전선관 (KSC 8401)
- 3) KS 표시의 후강용 카플링 (KSC 8410), 록너트 (KSC 8404), 부싱, (KSC 8402)노말밴드 (KSC 8406)
- 4) 후렉시블 콘듀이트 및 콘넥타 (16, 22)
- 5) KS 표시의 후렉시블 콘듀이트 (KSC 8422)
- 6) 후렉시블 콘듀이트용 콘넥타 (KSC 8424)

#### 4.4.2 배선 자재

- 1) 전선 HFIX 2.5 (제어용)
- 2) 전선 TJV 1.0/2C (상태감시용)
- 3) 전선 TJV 1.0/3C (상태감시용)
- 4) 케이블 CVVS 1.5/2C (상태감시용)
- 5) 전 원 용 : CV 6.0 x 3C
- 6) 데이터 전송용 : S-FTP 24AWG 4Pr
- 7) 인터콤 라인용 : PE 절연 비닐시이스 시내 쌍케이블 (CPEV 0.65/5P)

### 5. 시스템 사양 및 기능

#### 5.1 시스템 기본사항 및 기능

- 5.1.1 본 중앙감시시스템(C.C.M.S)은 에너지절감형 빌딩자동제어시스템으로 기본적인 건물의 사용 에너지 관리(BEMS), 건물내 다양한 시스템과 인터페이스하여 통합관리 기능을 수행하는 통합 관제(SI), 건물의 에너지 생산 및 소비를 통합 관리하는 제로에너지빌딩(ZEB) 기능을 포함하여 대규모 건물의 통합관리를 통한 효율적인 운영/관리가 가능하여야 한다.
- 5.1.2 본 중앙감시시스템(C.C.M.S)은 건물의 내·외부 환경정보를 계측하고, 실별 또는 존(Zone)별 부하조건에 대응하여 열원설비의 운전을 최적화할 수 있어야 하며, 계측데이터 및 기상정보를 기반으로 건물 에너지사용량의 예측·관리가 가능한 에너지절감형 빌딩자동제어시스템이어야 한다. 다만 부하산출 및 예측 알고리즘의 구현방식은 제한하지 아니한다.
- 5.1.3 본 중앙감시시스템(C.C.M.S)은 정보수집 및 분산제어를 담당하는 원격제어반(R.C.U.)들과 단일 통신망을 통하여 정보를 교환해야 한다.
- 5.1.4 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 데이터베이스 연동 등 첨단 감시 및 분석 기능을 갖추어야 한다.
- 5.1.5 또한, 내장된 풍부한 자동제어용 프로그램들과 양식화된 일반적인 사용자 프로그램 작성 기능을 사용하여 요구에 맞는 제어프로그램을 쉽게 작성할 수 있어야 하고 신속 정확한 제어 프로그램 수행으로 설비관리에 있어서 운용 효율을 극대화하고 동시에 관리, 운용에 최대한의 편리함을 제공하여야 한다.
- 5.1.6 공급되는 시스템의 운용 프로그램이 윈도우로 애프터서비스를 신속히 할 수 있어야 하고, 완벽한 멀티 테스킹 기능을 가지고 있어서 한 화면에 OA를 수행하면서 동시에 장비들에 대해서 감시 및 제어가 가능한 시스템을 공급할 수 있는 업체이어야 한다.
- 5.1.7 중앙감시제어시스템의 시간 및 날짜 변경이 가능하고 자료변경이 용이하고, HMI를 이용한 멀티 그래픽 화면 구성,장치 및 포인트 알람상태표시출력,각종 이벤트리스트 이력저장, 조회, 출력(장치, 그룹포인트, 이벤트리스트 등)기능과 FLASH를 이용하여 다이나믹한 그래픽 페이지 구성이 가능하여야 한다.
- 5.1.8 관리자의 패스워드 관리기능으로 관리자등급에 따른 운영기능(패스워드설정에 따른 관리자별 기능 등)을 갖추고 일정편집 및 스케줄 제어, 가상그룹 포인트 생성 및 일괄제어가 가능하여야 한다.
- 5.1.9 현장처리 장치들은 모듈로 구성되어 있어서 고장 시에는 신속한 교체가 가능하고 ,RCU 포인트 상태 감시 및 제어(텍스트 및 그래픽)가 가능하여야 한다.
- 5.1.10 중앙관제장치와 네트워크 연결이 단절 시에도 원격제어반의 독립적 제어(STAND-ALONE)이 가능하여야 한다.
- 5.1.11 설비/전력/조명자동제어 및 기타 Sub시스템 등의 통합관리(SI) 및 제어운영이 가능하여야 한다.
- 5.1.12 소프트웨어 품질인증 GS 1등급 제품 기능이 가능하여야 한다. (또는 동등 이상 제품)

- 5.1.13 실별 또는 존별 부하를 산출하고, 이에 대응하여 설비 대수, 댐퍼 및 밸브 개도 등을 제어하여 냉·난방 열량을 공급하는 기능
- 5.1.14 축적된 운전데이터 및 기상정보를 활용하여 건물에너지사용량을 예측하고, 에너지 목표관리 등 효율적 건물운영이 가능하여야 한다. (예측모델의 구성방식은 공급자 표준사양에 따른다.)
- 5.1.15 에너지원별(전력,가스), 용도별(냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기, 전열), 소비량조회, 신재생설비별 에너지생산량 모니터링 및 관리기능이 가능하여야 한다.
- 5.1.16 에너지 단가 입력 및 에너지 사용량에 따른 실시간 비용 표시 기능이 가능하여야 한다.

## 5.2 중앙감시 시스템의 사양

### 5.2.1 C.P.U (COMPUTER)

- C. P. U : Intel i7 (또는 동등 이상 제품)
- O / S : Windows 11 (또는 동등 이상 제품)
- 주기억용량 : 16GB (또는 동등 이상 제품)
- H D D : 1TB (또는 동등 이상 제품)
- 백신 : 상용 백신 소프트웨어 1식
- DBMS : 상용 RDBMS 1식
- Report Software : 상용 문서작성 소프트웨어 1식
- 자동제어 운영프로그램 : 웹 기반 통합 빌딩자동제어 소프트웨어(소프트웨어 품질인증 GS인증 1등급 또는 동등이상 성능 보유 제품)
  - (1) 데이터 수집 및 표시
  - (2) 정보감시(권장사항)
  - (3) 데이터 조회
  - (4) 에너지소비 현황 분석
  - (5) 설비의 성능 및 효율 분석(권장사항)
  - (6) 에너지 소비량 예측(권장사항)
  - (7) 에너지 비용 조회 및 분석
  - (8) 계측기 관리
  - (9) 데이터 관리

### 5.2.2 LED MONITOR

- 사 이 즈 : 24형 이상
- 최대해상도 : 1920 x 1080(FHD) 이상
- 화면비율 : 16:9
- 응답속도 : 5ms 이상

### 5.2.3 컬러 레이저 프린터 (A4)

- 인쇄해상도 : 600 x 600 DPI 이상 (최대 2,400 DPI 급)
- 출력속도 : 18ppm 이상 (흑백) / 4ppm 이상 (컬러)

### 5.2.4 무정전 전원장치

- 입 력 : 1Φ2W, 220V
- 용 량 : 3KVA 이상 (30분 이상)

### 5.2.5 통신변환장치 및 스위칭허브

- 재질 및 규격 : 자동제어 관제용 사무용 표준 가구

### 5.2.5 통신변환장치 및 스위칭허브

### 5.3 원격제어반의 구성 및 기능

#### 5.3.1 원격제어장치

- 1) 건물 부하에 영향을 미치는 환경요소(외기 온·습도, 일사, 실내온도 등)를 계측하여 실별 또는 존별 필요열량을 산출할 수 있을 것
- 2) 산출된 필요열량에 따라 설비를 직접 제어하여 에너지 절감을 도모할 것
- 3) 기상정보 및 설비 에너지소비량 데이터를 기반으로 열원설비의 에너지소비량을 예측할 수 있을 것. 예측주기 및 모델 구성방식은 공급자 표준 사양에 따른다.
- 4) 32BIT의 고속 CPU와 통신 및 처리신호를 연결하는 기기로 입력모듈로 부터 입력된 값을 인식하고 설정된 값과 비교/연산.
- 5) 최신의 SMD 부품을 채용하여 고집적 회로 채용.
- 6) 열 발생을 줄이고 인터페이스 안정성을 극대화.
- 7) 구조화된 프로그래밍 소프트웨어로 프로그램 시간을 절감.

#### 5.3.2 사용규격

- 1) POWER : 24VAC (또는 공급사 표준 전원)
- 2) PROCESSOR : 32BIT 이상
- 3) MEMORY : 프로그램 연산 및 데이터 백업(Flash Memory 등)에 충분한 용량 확보
- 4) KEYPAD : 전면 LCD 표시창(또는 상태표시 LED) 및 조작 버튼 내장형
- 5) 처리 용량 : 설계도면의 관제점 수용에 적합한 포인트 구성(DI/DO/AI/AO) 및 확장성을 보유할 것 (가상 포인트 지원 포함)
- 6) COM : Ethernet(TCP/IP, BACnet IP) & Serial(RS-485 Modbus, BACnet MS/TP 등 표준 개방형 프로토콜 지원)
- 7) SIZE : 제어반(Panel) 내 취부 및 유지보수가 용이한 표준 컴팩트형 규격(공급사 표준 치수)

#### 5.3.3 입, 출력 모듈 (In/Output Module) 기능

- 1) 환경정보수집 및 부하설비 현재상태정보를 수집
- 2) 제어스케줄에 의한 제어신호 전송
- 3) 평선블록에 의한 다양한 로직구성
- 4) 키패드에 의한 환경정보 및 부하설비의 현재상태정보 수집 및 제어기능
- 5) 현장설비 가동.정지 직접제어
- 6) 현장설비운전상태 및 이상경보 직접감시
- 7) 현장 설비 아날로그 신호 직접 제어 및 감시
- 8) 아날로그 입력모듈
  - 채널 구성 : 절연 아날로그 입력 (모듈당 8~16채널 등 관제점 수용 구성)
  - 온도 신호 : Pt1000Ω, Pt100Ω, NTC 저항 센서 또는 4~20mA 변환 신호 지원
  - 아날로그 신호 : DC 0~10V, 2~10V, 0~20mA, 4~20mA
  - 분해능/정밀도 : 12~16 BIT ADC / ±0.5% 이하
  - 보호 기능 : 서지(Surge) 보호 회로 내장
- 9) 아날로그 출력모듈
  - 채널 구성 : 절연 아날로그 출력 (모듈당 8~16채널 등 관제점 수용 구성)
  - 출력 신호 : DC 0~10V, 2~10V, 0~20mA, 4~20mA
  - 분해능/정밀도 : 12 BIT 이상 DAC / ±0.5% 이하
  - 보호 기능 : 서지 보호 회로 내장
- 10) 디지털 출력모듈
  - 채널 구성 : 절연 디지털 릴레이 출력 (모듈당 8~16채널 등 관제점 수용 구성)
  - 접점 규격 : 무전압 접점 (Normal Open/Close), AC 125~250V / 2~5A 급
  - 상태 확인 : 동작 확인용 LED 내장 및 접점 보호 회로 구비

11) 원격제어반 Panel

전원 인입 : AC 220V, 60Hz

내장 기구 : 주 차단기(배선용/누전), 노이즈 필터, 전원공급장치(SMPS/TR), 통신 단자대

통신 방식 : TCP/IP, RS-485 (BACnet, Modbus 등 지원)

5.4 현장 설치 기기

5.4.1 배관용 온도 검출기

1) 검출 소자 : Pt 1000Ω (또는 Pt 100Ω, NTC 10k/20kΩ 등 DDC와 호환 가능한 표준 저항 소자 및 4~20mA 출력형)

2) 검출 범위 : -50 ~ 150°C

5.4.2 실내용 온,습도 검출기

1) 공급 전원 : 24V a.c ± 10%

2) 검출 범위 : 0 ~ 100% RH / -10 ~ 50°C

3) 출력 신호 : 0~10VDC, 4~20mA 또는 DDC 호환 표준 저항 신호(Pt1000Ω 등)

5.4.3 외기용 온,습도 검출기

1) 공급 전원 : 24V a.c ± 10%

2) 검출 범위 : 0 ~ 100% RH / -50 ~ 150°C

3) 출력 신호 : 0~10VDC, 4~20mA 또는 DDC 호환 표준 저항 신호(Pt1000Ω 등)

5.4.4 수위조절기(오투기식)

1) 접 점 용 량 : AC 250V, 5A

2) 주 위 온 도 : -10°C ~ +60°C

5.4.5 수위지시조절기

1) 기능 : DC 4~20mA

2) 주위 온도 : -10°C ~ +60°C

5.4.6 정수위조절밸브

1) 전 원 : AC 220V, 60Hz

2) 적용 온도 : Max. 80°C

3) 적용 압력 : Max. 10kgf/cm²G

5.5 제로에너지시스템 개요 및 기능

5.5.1 기능리스트

- 1) 에너지 소비량 조회
  - 에너지원별 소비량 조회
  - 외기 조건대비 소비량 조회
  - 공급대비 소비량 조회
  - 용도별 / 설비별 소비량 조회
- 2) 에너지 소비량 분석
  - 최대 수요 전력 조회
  - 용도별 목표소비량/소비량 조회
  - 외기조건별 소비량 조회
  - 에너지 소비량 분석결과 조회
  - 계절별 에너지 부하량 조회
- 3) 신재생 에너지 조회
  - 태양광/ESS/신재생 에너지 조회
- 4) 온실가스 배출량 조회
- 5) 설비 별 설능 및 효율 조회
  - 설비별 온습도/공기질 조회
  - 환기/급탕설비 성능/효율 조회
  - 설비별 조건/비교 조회

- 6) 시스템 이력 조회
  - 알람 발생 이력 조회
  - 시스템 사용 이력 조회
- 7) 계측 값 조회
  - 태그별 계측 값 조회
  - 단선도 계측 조회
- 8) 건물관리
  - 건물 및 층 정보 관리
  - 설비 정보 관리
  - 태그 관리
  - 전력 단선도 관리
- 9) 기준 정보 설정
  - 단가 정보 설정
  - 전력 피크값 및 목표소비량 설정

## 5.5.2 시스템 기능 구성도

## 5.6 시스템 주요기능

### 5.6.1 기능 리스트

- 1) 데이터수집 및 표시 (필수조건)
- 2) 정보감시 (권장사항)
- 3) 데이터조회 (필수조건)
- 4) 에너지 소비 현황 분석 (필수조건)
- 5) 설비의 성능 및 효율분석 (권장사항)

| 메인화면 | 에너지 소비    | 에너지 생산    | 온실가스       | 설비성능/효율    | 관제점 모니터링    | 프로젝트관리     | 커뮤니티 |
|------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|------------|------|
|      | 에너지 소비 조회 | 생산대비 소비   | 배출현황       | 실내/외 환경    | 이력조회        | 건물정보 관리    |      |
|      | 에너지원별 소비  | 신재생 에너지   | 건물별 배출현황   | 실내온도       | 알람 이력       | 건물 관리      |      |
|      | 용도별 소비    | 전력에너지     | 실내 미세먼지 현황 | 실내습도       | 시스템 이력      | 설비 관리      |      |
|      | 설비별 소비    | 열원에너지     |            | 실내공기질(CO2) | 관제점 조회      | 관제점 관리     |      |
|      | 설비별 소비량조회 | 저장에너지     |            | 실외환경       | 그룹별 모니터링    | 태그 관리      |      |
|      | 설비가동시간 비교 | ESS 상태 조회 |            | 환기설비       | 단선도 계통 모니터링 | 에너지 공급계통관리 |      |
|      | 수요처별 소비   |           |            | 운전상태       |             | 관제점 설정     |      |
|      | 에너지원단위    |           |            | 밸브제어       |             | 관제점 관리     |      |
|      | 에너지 소비 분석 |           |            | 풍량성능       |             | 기준정보 관리    |      |
|      | 전력 수요 분석  |           |            | 공기반송효율     |             | 에너지원 단가 관리 |      |
|      | 최대 수요 현황  |           |            | 냉/난방설비     |             | 목표 설정      |      |
|      | 최대 수요 예측  |           |            | 운전상태       |             | 이상징후 관리    |      |
|      | 에너지 효율 등급 |           |            | 난방설비 효율    |             | 사용자 관리     |      |
|      | 계절/부하별 조회 |           |            | 냉방설비 효율    |             | 메뉴 관리      |      |
|      |           |           |            | 급탕 설비      | 설비계측 정보     | 권한 등급 관리   |      |
|      |           |           |            | 운전상태       | 설비 조건 비교    | 메뉴 관리      |      |
|      |           |           |            | 급탕설비 효율    | 동일 설비 비교    |            |      |
|      |           |           |            |            | 이상징후 분석     |            |      |

- 6) 에너지소비량 예측 (권장사항)
- 7) 에너지 비용 조회 및 분석 (필수조건)
- 8) 계측기 관리 (필수조건)
- 9) 데이터관리 (필수조건)

## 5.7 상세 시스템 구축범위

### 5.7.1 에너지 소비량의 파악을 위한 분석정보 구축

### 5.7.2 에너지 절감분석을 위한 분석정보 구축

### 5.7.3 설비의 최적 운전조건 분석을 위한 분석정보 구축

### 5.7.4 CO2 배출량 절감을 위한 분석정보 구축

### 5.7.5 메뉴 구성

- 1) 메뉴계층구조 등록(하위계층포함)
- 2) 그래프 계층 구성 등록
- 3) 그래프 계층별 메뉴 구성작업(일간, 주간, 월간, 연간)

### 5.7.6 그래프 구성

- 1) SUB 그래프 (X,Y,Z축 명칭, 데이터 간격, 그래프 종류 및 트리)
- 2) 표준 인자명 등록 작업
- 3) 각 장비별 모든 포인트 인자 등록
- 4) 그래프에 표시될 인자의 종류 조회

### 5.7.7 Point List DB구성 및 I/F 프로그램 세팅

- 1) BAS(자동제어시스템)에서 백업된 포인트 리스트 정리 및 등록
- 2) BAS 포인트 리스트 관제점 설정(그룹설비)
- 3) 백업된 포인트 리스트 인자 값 사전 매칭 작업(항목, 속성을 인자별로 등록)
- 4) 매칭작업 후 통신 상태 데이터 확인(각 포인트 데이터 확인)

### 5.7.8 장비 제원 Data 수집

- 1) 업체로부터 장비의 정보 수집
- 2) 장비기본정보, 제원, 구성내용 DB 수집

## 5.8 장비 Point DATA 연계 구축방안

### 5.8.1 대상기기에 대한 point 측정값 추출 방안

- 1) 방법 : 1분, 15분 등 단위 point 측정값 Data 추출
- 2) 대상 : 열원설비, 공조설비, 열반송, 조명 등
- 3) 운영방안
  - point : 해당장비의 가동상태, 전력량, 가스량, 유량 등

### 5.8.2 하부시스템 연동 구축방안

- 1) 하부시스템 연동의 주체가 되는 자동제어를 통해 point 측정값에 대한 Data를 Interface하여 구축
- 2) 자동제어 시스템은 에너지관리시스템에 point 측정값에 대한 Data 연동을 위한 프로토콜 제공 및 기술지원을 하여야 한다.
- 3) 제로에너지원검검침시스템과 연동되는 대상 시스템은 개방형 프로토콜 및 표준 프로토콜을 사용하고, 이에 대한 통신데이터를 제로에너지원검검침 업체에 제공해야 한다.(BACnet, Modbus, TCP/IP 등)

## 5.9 제로에너지 원격검침시스템 구축 시 반영사항

- 5.9.1 본 시스템은 빌딩자동제어시스템(BAS)과 연동하여 건물 내 각 설비의 운전상태, 계측 및 적산 데이터를 실시간/주기적으로 수집할 수 있어야 한다.
- 5.9.2 수집된 데이터는 데이터베이스 서버에 안전하게 저장·관리되어야 하며, 유실 방지 대책을 갖추어야 한다.
- 5.9.3 저장된 계측 데이터를 기반으로 건물 에너지 소비량을 분석하고 최적 운전 가이드를 도출할 수 있는 분석 기능을 제공하여야 한다.
- 5.9.4 데이터의 관제점 매핑(Point Mapping), 단위 변환, 통계 가공(분/시간/일/월/연 단위)을 지원하여 ZEB 및 BEMS 연동에 차질이 없어야 한다.

## 5.10 시스템 개발환경

- 5.10.1 보시스템을 효율적으로 개발하고 유지, 관리 할 수 있도록 소프트웨어의 기본 골격과 재사용 모듈 등을 제공하는 시스템인 표준 웹 프레임워크 기반으로 하여야 한다.

### 5.10.2 개발환경

웹 기반 구조로서 표준 DBMS 및 상용·공개 라이브러리를 사용하며, 세부 개발환경은 공급자 표준에 따른다.