

구 분	번 호
문 서 NO.	
FILE NO.	

## 기계설비 일반시방서

무역센타 열원설비(냉동기) 개선 공사

2023.12

REV.0	2023.12	실시설계	장 혁중	안 상훈	이 수연
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인



---

# 일반 시방서

---

## 목 차

### 01000 일반시방서 요약

- 1. 일반사항 .....

### 02000 일반공통사항

- 1. 일반사항 .....
- 2. 자재 .....
- 3. 시공 .....

### 03000 보온공사

- 1. 일반사항 .....
- 2. 자재 .....

### 04000 도장,방청 및 방식 공사

- 1. 일반사항 .....
- 2. 시공 .....

### 05000 배관설비공사

- 1. 일반사항 .....
- 2. 자재 .....
- 3. 시공 .....

### 06000 자동제어공사

- 1. 일반사항 .....
- 2. 특기시방 .....
- 3. 공사시방 .....

**07000 철거공사**

- 1. 일반사항 .....
- 2. 자재 .....
- 3. 시공 .....

**08000 중대재해처벌법 관련 이행**

**01000 일반 시방서 요약**

01000 일반시방서 요약

0. 일반사항

1. 배관용 자재

사용구분	기호	규격번호	규격명
냉수 배관	백강관(Sch40)	KSD-3562	압력 배관용 탄소강 강관
냉각수 배관	백강관(Sch40)	KSD-3562	압력 배관용 탄소강 강관

2. 관이음 접합방식

사용구분	관이음 접합방식	관경	비고
배관용 탄소강 강관	용접이음(티그용접)	전배관	냉수 및 냉각수

3. 배관 보온재

보온재	규격번호	비고
고무발포 보온재	KS M 6962	-

4. 버터플라이밸브

구분	관경	비고
냉수 및 냉각수 배관	전관경	GEAR TYPE

5. 플렉시블 조인트

구분	관경	비고
물계통 배관	NBR/EPDM 형	-

6. 밸브보온(케이싱)

구분	관경	비고
밸브보온	칼라아연철판 KSD-3520	도장용융 아연도금 강판 및 강대

## **02000 일반공통사항**

## 02000 일반공통사항

### 1. 일반사항

#### 1.1 공사개요

- (1) 대지위치 : 서울시 강남구 삼성동 159번지 일대
- (2) 지역, 지구 : 도시지역
- (3) 주요용도 : 공공업무시설

#### 1.2 공사범위

설계도면 및 시방에 명기된 내용을 본 공사 범위로 한다.

#### 1.3 적용범위

- (1) 이 기준은 무역센터 에너지플랜트 열원설비(냉동기) 개선 공사를 위한 표준시방서로서 다음과 같은 기계설비공사에 관한 일반적인 시공기준을 정한 것이다.
  - ① 냉수 및 냉각수 배관, 자동제어, 등의 기계설비공사
- (2) 이 기준에 기재된 이외의 건설공사에 관한 사항은 해당공사의 시방서에 따른다.
- (3) 이 기준의 내용 중 선택적 사항으로서 그 지정이 필요한 사항은 공사시방서에서 정하도록 한다.
- (4) 이 기준에서 언급하지 않은 필요한 사항은 공사시방서에 포함하도록 한다.
- (5) 법령 또는 별도로 정한 규정된 본 공사와 관련되는 법령은 다음과 같다.
  - ① 건축법 및 동법 시행령, 시행규칙
  - ② 엔지니어링 기술진흥법
  - ③ 실내공기질 관리법
  - ④ 공중화장실 등에 관한 법
  - ⑤ 승강기시설 안전관리법
  - ⑥ 공공기관 에너지 절약 추진 지침 (국무총리 지시사항)
  - ⑦ 소음·진동 관리법
  - ⑧ 환경정책기본법
  - ⑨ 물환경보전법
  - ⑩ 대기환경보전법
  - ⑪ 폐기물관리법
  - ⑫ 시설물 안전관리에 관한 특별법
  - ⑬ 지하수법 및 동법 시행령, 시행규칙
  - ⑭ 하수도법 및 동법 시행령, 시행규칙
  - ⑮ 액화석유가스의 안전 및 사업관리법
  - ⑯ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법
  - ⑰ 건설산업기본법
  - ⑱ 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙 (국토교통부, 산업통상자원부)

## 1.4 용어의 정의

이 기준에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

- ① 표준시방서 : 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계 등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하거나 시공 현장에 적용하는 시공기준을 말한다.
- ② 전문시방서 : 건설기술진흥법 규정에 의하여 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- ③ 공사시방서 : 공사별로 건설공사 수행을 위한 기준으로서 계약문서의 일부가 되며, 설계도면에 표시하기 곤란하거나 불편한 내용과 당해 공사의 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 공사별, 공종별로 정하여 시행하는 시공기준을 말한다.
- ④ 발주자 : 건설공사를 시공자에게 도급하고, 그 대가 또는 보수를 지불하기로 계약한 자를 말한다.
- ⑤ 시공자 : 발주자로부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킬 것을 계약하고 그 대가 또는 보수를 받기로 한 자를 말한다.
- ⑥ 건설사업관리기술자 : 건축법 및 건설기술진흥법 및 주택건설촉진법에서 정한 바에 따라 설계도서대로 시공되는 지의 여부를 확인하고 소관업무 등에 대한 기술지도를 하는 자를 말한다.
- ⑦ 담당원 : 도급공사 또는 직영공사에 있어서 건축주가 지정한 감독책임 기술자로서 현장 감독(공사관리, 기술관리 등)을 하는 자를 말한다.
- ⑧ 현장대리인 : 공사계약 일반조건 및 건설기술진흥법에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사 업무를 시행하는 현장책임자를 말한다.
- ⑨ 시공기사 : 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 시공자, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의거하여 공사시공을 충실히 수행하되 건설사업관리기술자의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.
- ⑩ 설계도서 : 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서, 설계도, 설계계산서 및 현장설명서 등을 말한다.
- ⑪ 경미한 변경 : 공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 행위로서 경미한 변경은 기계설비설계자의 의견을 듣고 건설사업관리기술자와 협의하여 시공한다.
- ⑫ 관계법령 : 관계법령이라 함은 법·시행령·시행규칙·고시·조례·세칙·유권해석 등을 말한다.

## 1.5 적용순서

설계도서 간에 상호모순이 있을 경우 아래 순서에 따라 적용한다.

- ① 공사시방서
- ② 설계도면
- ③ 전문시방서
- ④ 표준시방서



- ⑤ 공종별 물량내역서
- ⑥ 승인된 시공도면
- ⑦ 관계 법령의 유권해석

## 1.6 이의

설계도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 건설사업 관리기술자와 협의한다.

## 1.7 협의

설계도서만으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 건설사업관리기술자와 협의한다.

## 1.8 협의결과의 처리

- (1) 건설사업관리기술자 또는 담당공무원과의 협의결과에 따라 경미한 변경 외에는 설계변경을 한다.
- (2) 설계변경이 되지 않는 사항은 KCS 31 10 10 1.3 (1)의 ⑥에 따른다.

## 1.9 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계 공사에 대해서는 당해공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

## 1.10 공사한계

기계설비의 공사한계는 SMCS 10 10 35(별표4)에 따른다.

## 1.11 공사현장관리

### 1.11.1 관계법규의 준수

모든 공사는 관련법규를 준수하여 시공하고, 시공에 필요한 관공서, 관계기관 등에 제출할 서류,수속 등은 시공자 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행한다. 다만, 공과금은 건축주의 부담으로 한다.

### 1.11.2 정리, 정비 및 청소

시공자는 공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를하여, 현장 내를 청결하게 유지한다.

## 1.11.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음 사항을 준수한다.

- (1) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.
- (2) 공사현장 내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행한다.
- (3) 공사 중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

## 1.11.4 응급조치

사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우는 신속하게 조치를 하고 그 경위를 담당 발주처에게 보고한다.

## 1.11.5 보양

- (1) 시공자는 인접한 건축물 및 공작물에 대해서는 공사 전에 점검하여 보양을 필요로 할 때는 지체없이 행한다.
- (2) 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보완한다.

## 1.11.6 발생재의 처리

- (1) 발생재 중 공사시방서에 의해 인도하도록 정해진 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 건설사업관리기술자에게 제출한다. 불필요하다고 인정되는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.
- (2) 공사시공에 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 건설사업관리기술자와 협의한다.

## 1.11.7 뒷정리

공사완료 시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

## 1.11.8 기술자의 배치

건설기술진흥법에 의한 기술자를 기계설비공사 현장대리인으로 지정하여 현장에 배치하고 시공의 정확성 및 공정관리를 책임지도록 한다.

## 1.12 자재의 운반, 저장 및 취급

## 1.12.1 운반

- (1) 수급인은 운반과정 중 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 모든 기자재를 안전하고 견고하게 포장한다.
- (2) 기자재가 공사 현장으로 운반된 이후 모든 포장재는 발주자의 소유가 된다.
- (3) 수급인의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의

모든 책임은 수급인에게 있다.

#### 1.12.2 품질변화방지

- (1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재가 손상되지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는방법과 장비를 사용한다.
- (2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관한다.
- (3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급한다.

#### 1.12.3 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립한 후 이에 따라 자재를 취급한다.

#### 1.12.4 공사 중 품질시험자재의 분리보관

건설공사 자재 중에 본 기준에 따라 사용 도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험 검사가 종료될 때까지, 기 반입 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관한다.

#### 1.12.5 지급자재의 관리 책임

- (1) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.
- (2) 수급인은 지급자재를 안전하고 깨끗하게 보관하여 사용한다.

### 1.13 완성검사

시공자는 건설사업관리기술자 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자의 완성검사를 받는다.

- (1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
- (2) 설비기기의 작동시험
- (3) 설비기기가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확하고 주위환경에 장애를 주지 않는지 확인한다.

### 1.13.1 기록

- (1) 협의 및 지시사항에 대하여 경과내용을 기록하고 정리한다.
- (2) 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성시에 확인이 불가능한 부분은 사진을찍어 정리한다.
- (4) 건설사업관리기술자의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- (5) 시공일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

### 1.14 공사인도

완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음과 같은 관계 서류를 발주자에게 제출하고 공사를 인계인수한다.

- (1) 완성검사 필증
- (2) 완성도면(준공도면)
- (3) 완공사진(특기에 의함)
- (4) 관공서 등의 허가서류 및 검사필증
- (5) 성능시험성적서 및 검사증
- (6) 취급설명서
- (7) 유지관리 지침서
- (8) 기기에 부착된 공구류 목록
- (9) 예비품 목록

### 1.15 준공서류

- (1) 기계설비의 준공서류는 SMCS 10 10 35 (1.11)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
  - ① SMCS 10 10 35 (1.11 (2))에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(4)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 장비용량계산서, 부하계산서
- (3) 시설물 유지관리 지침 (필요시)
  - ① 설비 기기 목록
  - ② 설비 기기 제조자 및 설치자, 주소, 전화번호
  - ③ 사용설명서, 운전 및 유지관리지침
  - ④ 설비 기기 보증서
- (4) 건축기계설비 설치확인서 (해당건물)

### 1.16 유지관리 지침서의 작성

유지관리 비용을 최소화하면서 건물의 성능을 최대한 발휘하여 경제성을 향상시키고 이용자에게 안전한 환경과 편리성, 효율성을 향상시키기 위하여 KCS 1.13(7)에 따라 제출하는 유지관리 지침서의 작성기준을 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 기기 및 자재

- (1) 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.
- (2) 설비공사에 사용하는 기기 및 자재는 KS표시 인증제품 또는 KAS(Korea Accreditation System, 한국제품인정제도, 이하 KAS라 함)를 취득한 단체표준 인증 제품을 사용하며, 인증제품이 없는 경우에는 KS표준 또는 단체표준을 참조하여 기능과 성능이 보장될 수 있는 제품에 한하여 건설사업관리기술자의 승인을 받은 후 사용할 수 있으며 이에 대한 절차는 공사시방서에 따른다.
- (3) 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되지 않은 경우, 그 품질은 설비전반의 균형을 고려하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아 선정한다.
- (4) 기기에는 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.
- (5) (2)에 적합한 자재로서 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 고효율기자재 제품을 우선적으로 적용한다.
- (6) 유지 보수관리를 위하여 필요한 제품은 규격의 통일 및 표준화가 이루어져야 한다.

### 2.2 기기 및 자재의 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 자재는 건설사업관리기술자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체없이 공사장 밖으로 반출한다.

### 2.3 기기 및 자재의 시험, 검사

- (1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준(KS), 관련단체 표준 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업표준(KS), 관련 단체 표준에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증으로 건설사업관리기술자가 인정할 수 있으며 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

### 2.4 지급자재

- (1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다. 단, 지급자재 계약 조건이 명시된 경우에는 예외로 한다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 건설사업관리기술자 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

### 3. 시공

#### 3.1 일반

- (1) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서 및 제작도 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다. 다만, 명시되지 않은 사항은 건설사업관리기술자와 협의한다.
- (2) 2개 이상의 공종이 만나는 시공은 관련 공사 설계도서를 기본으로 하여 작업순서를 결정한다.
- (3) 건축물의 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.
- (4) 현장상황에 따라 배관별로 색상을 구분하여 관종, 관경을 구분할 수 있도록 한다.

#### 3.2 공정표

- (1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (3) 별도 계약공사와 협의가 필요할 때는 건설사업관리기술자의 지시를 받아 조정한다.

#### 3.3 시공계획서

- (1) 시공자는 착공에 앞서 공사용 가설건물, 임시공급시설(전기, 상하수도, 냉난방, 통신 등) 가설도로 등 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고, 건설사업관리 기술자에게 제출한다.
- (2) 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 건설사업관리기술자의 승인을 받는다.
- (3) 시공계획서에는 특히 중량물의 반입설치 등 위험을 수반하는 공사에 대한 공사방법과 사용장비에 대해 명시한다.

#### 3.4 제작도, 시공도 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팸플릿을 제출하여 건설사업관리기술자의 승인을 받아야 한다.

#### 3.5 공사보고서

공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 건설사업관리기술자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

#### 3.6 시공에 대한 시험 및 검사

- (1) 시험시공은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고, 그 결과를 건설사업관리기술자에게 보고한다.
- (2) 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 건설사업관리기술자가 지정한 공정에 도달한 경우에는 건설사업관리기술자의 검사를 받는다.
- (3) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 건설사업관리기술자의 입회하에 시공한다.

### 3.7 안전·보건 및 환경관리

- (1) 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하며, 산업재해 발생방지에 노력한다.
- (2) 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하며, 안전보건규정을 작성한다.
- (3) 발주자 및 시공자는 공사계약을 체결할 때에 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 산업재해예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 포함한다.

**03000 보온공사**



## 03000 보온공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사와 관련된 냉수 및 냉각수 배관류의 보온 공사에 적용한다.
- (2) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는, 냉수 및 냉각수관 등의 결로방지 피복이 필요한 경우는 공사시방서에 따라 피복한다.
- (3) 수압 또는 기밀시험을 할 경우에는 시험이 끝난 후 보온작업을 한다.

### 2. 자재

#### 2.1 보온재료

##### 2.1.1 배관 보온재

보온재는 다음 표에 따른다.

구 분	재 료 명	규 격 및 적 요
보온재	고무발포 보온재 (25T)	KS M 6962(고무발포 단열재)에 규정된 보온통

##### 2.1.2 보온두께의 공통사항

- (1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
- (2) 단열재의 단열성능, 화재안전성능은 국가공인시험기관의 시험성적서를 첨부한다.

##### 2.1.3 은박 크라프트지(Kraft)지 부착 보온재 시공

- (1) 색상 테이프는 수평배관인 경우에는 1,500 mm 수직배관은 900 mm 간격으로 관단면 방향에 띠모양으로 미려하게 부착하고 겹침폭이 40 mm 이상 유지되도록 한다.
- (2) 색상테이프의 색상은 다음과 같다.
  - ① 급수관, 급탕 보급수관, 팽창 보급수관 : 청색
  - ② 냉수관 : 청색

NOTE : 보온재 색상은 청사관리 담당자의 요청에 의하여 변경될수 있음.

- (3) 알루미늄 테이프는 수평 또는 수직배관의 관단면 방향 보온재 이음부위에 양측 보온재가 이격 되지 않도록 부착하여 보온 단열효과가 저하되지 않도록 하여야 하며 알루미늄 테이프 2회 감기로 마감한다.
- (4) 테이프 부착부위는 접착력에 영향이 없도록 접착면을 깨끗이 한 후 부착하여야 한다.
- (5) 테이프 부착부위는 1회 작업으로 완료되어야 하며 재부착시에는 새로운 접착테이프를 사용하여 야 한다.

(6) 엘보, 티 등 부속류, 곡관 부위의 이음매처리는 습기 등으로 탈락이 안 되는 알루미늄 테이프로 미려하게 마감하여야 한다.

(7) 아스팔트 펠트는 시공하지 않는다.

(8) 테이프 접착면 폭

표 3.4-1 테이프 접착면 폭

(단위 : mm)

구 분		관 경 (mm)	13 ~ 65	80 ~ 150	200 이상	비 고
양면 접착테이프			25	30	35	
알루미늄 테이프	직관부		50	50	50	
	엘보, 티		25	25	25	
색상 테이프			50	50	50	

**04000    도장, 방청 및 방식공사**

## 04000 도장, 방청 및 방식공사

### 1 일반사항

#### 1.1 적용범위

- (1) 이 절은 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사와 관련 지지철물, 기초, 보온용 피복 및 금속제 재료 등의 방청, 방식과 마감 도장에 적용한다.
- (2) 도장은 원칙적으로 조합된 도료를 그대로 사용한다. 다만, 바탕면의 상태, 흡수성, 온습도 조건 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.
- (3) 도장 공정의 방치 시간은 도료의 종류, 기후조건에 따라서 적절하게 정하여 시공한다.
- (4) 도장 재료는 한국산업표준의 제정이 있는 것에 대하여는 KS 표시품으로서 상표 등의 표시가 있는 것을 공사 현장에 반입한다.
- (5) 마감의 색 배합은 견본 또는 도장 견본 책을 제시하여 감독원의 승인을 받는다.
- (6) 상수(上水)에 접하거나 접촉할 수 있는 기기, 탱크 및 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않으며 보건위생상 무해한 것으로 한다.
- (7) 가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다. 반입한 도료 및 사용중인 도료는 현장 내에서 감독원이 승인하는 창고에 보관하고 그 주변에서의 화기 사용을 금한다.

#### 1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

##### 1.2.1 한국산업표준

- (1) KS A 5101-1 시험용체-제1부 : 금속 망체
- (2) KS A 5101-2 시험용체-제2부 : 금속 판체
- (3) KS A 5101-3 시험용체-제3부 : 전기 도금체
- (4) KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
- (5) KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험방법
- (6) KS D 8302 니켈 및 니켈-크롬도금
- (7) KS D 8304 전기 아연도금
- (8) KS D 8308 용융 아연도금
- (9) KS D 8309 용융 알루미늄도금
- (10) KS D 9517 니켈 및 니켈-크롬도금 작업표준
- (11) KS D 9521 용융아연도금 작업표준
- (12) KS M 2611 공업용 휘발유
- (13) KS M 5304 염화비닐 수지 바니시
- (14) KS M 5305 염화비닐 수지 에나멜
- (15) KS M 6010 수성도료
- (16) KS M 6020 유성도료
- (17) KS M 6030 방청도료
- (18) KS M 6040 래커도료

## 2. 시공

### 2.1 도장시공

#### 2.1.1 도장시공의 유의사항

- (1) 색의 얼룩, 칠의 떨어짐, 물림, 거품, 주름 및 솔자국 등의 결점이 없도록 전체 면을 균일하게 칠한다.(가대 등)
- (2) 도장부분의 주변을 오염 및 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
- (3) 도장장소의 온습도 및 환기 등 도장의 건조조건에 주의하고 도료의 종류와 건조조건에 따라 적합하게 정한다.
- (4) 도장을 하는 환경은 환기를 잘하여 용제에 의한 중독을 방지한다.
- (5) 도장 시에는 화기 및 전기스파크에 인한 인화에 주의하고 화재 및 폭발 등의 발생을 방지한다.
- (6) 도장장소의 기온이 5℃ 이하, 습도가 85퍼센트 이상 또는 환기가 충분하지 않고 결로가 있는 등 도료의 건조에 적당치 못한 장소에서는 원칙적으로 칠을 하지 않아야 한다. 부득이 칠을 할 경우는 가온(加溫) 및 환기 등의 조치를 취한다.
- (7) 외부 도장은 강우의 우려가 있는 장소 및 강풍 시에는 원칙적으로 작업을 하지 않아야 한다.
- (8) 녹막이 및 방청 페인트 2회 이상을 원칙으로 하며 부식이 발생되지 않아야 한다.

### 2.2 표시

기기, 덕트 및 배관 등의 보수 점검에 필요한 장소에는 명판, 문자 및 배관표지색 등으로 표시한다. 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등에 대해서는 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.

#### 2.2.1 배관

용도를 나타내는 명칭, 흐름방향을 표시하는 화살표 및 배관표지색 등은 중요한 곳 또는 보기 쉬운 위치에 부착한다.

#### 2.2.2 밸브류

밸브류의 핸들에 용도, 항시열음 또는 항시닫음 등의 명판을 부착한다.

#### 2.2.3 비상시에 조작하는 밸브류

밸브나 댐퍼 등은 조작, 취급방법 및 주의사항 등을 정확하게 표시하고, 보기 쉬운 위치에 부착한다.

#### 2.2.4 법규에 규정되어진 표시

법규 등에서 규정되어져 있는 기기류 및 장치류는 법규에 근거하여 표시한다.

## 2.3 시험 및 검사

### 2.3.1 칠하기 시험

감독원은 바니시, 에나멜, 래커, 특수도장 및 옷칠 등으로서 복잡한 공정 또는 고급 마무리일 때에는 공정, 공법, 도장공의 기능도, 빗깍, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리 면의 상태 등을 검토하기 위하여 칠하기 시험을 할 수 있다.

이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 칠할 수도 있다.

#### 2.3.2 검사

각 공종별 도장면의 상태, 도장재료 및 도장방법 등에 대한 검사를 실시한다.

**05000 배관설비공사**

## 05000 배관설비공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용 범위

- (1) 이 절은 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사에 적용한다
- (2) 사용 재료 중 수도법, 소방법 등 기타 기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계관공서 조례의 적용을 받는 경우에는 이들 규정에 따른다.
- (3) 제품의 선정은 KS 표시 인증제품 또는 KAS를 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

### 2. 자재

#### 2.1 배관재료

- (1) 배관설비공사의 배관재료는 다음표에 따른다.

구 분	규 격		비 고
	KS 기준	재 질	
냉수 배관	KS D 3562	압력 배관용 탄소강 강관	용접이음(티그용접)
냉각수 배관	KS D 3562	압력 배관용 탄소강 강관	용접이음(티그용접)

#### 2.2 밸브류

##### 2.2.1 일반 밸브류

- (1) 냉수 및 냉각수 적용 밸브는 GEAR TYPE 으로 적용한다.

##### 2.2.2 자동 공기빼기밸브

물용은 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 사용압력에 견딜 수 있어야 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로우즈는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작되고 기능이 확실한 것으로 한다.

##### 2.2.3 기계설비용 표식

###### (1) 밸브 인식표

- ① 명판 색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며 장착용 고리는 내식성소재로 한다.
  - ② 글자는 한글 사용을 원칙으로 하되 표준전문용어를 사용하며 부득이한 경우에는 영문, 약어를 사용할 수 있다.
  - ③ 글씨는 고딕체로 음각하며 인식표 크기는 60 mm × 100 mm, 두께 3 mm 이상.
- (2) 화살표식 - 배관시스템의 유체흐름을 나타내는 화살표는 P.E 필름으로 크기는 50 mm × 110 mm로 견고하게 부착한다.



## (3) 장비표식

- ① 명판색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며, 내식성 고리를 사용하여 장비에 부착한다.
- ② 표식에 사용할 명칭, 약어 및 영문 명칭은 도면에 표시되었거나 해당하는 명칭과 일치하도록 조정하고, 작동/유지관리에 적합한 것으로 하며 글씨는 고딕체로 음각한다.
- ③ 크기는 120 mm × 200 mm, 두께 3 mm 이상으로 하고 아래와 같은 내용이 표시되도록 한다.

가. 장비명

나. 설계용량 / 규격

다. 기타 필요사항

라. 제조업체 / AS 연락처

## 2.2.4 지지 철물

- (1) 관의 신축, 수평 흔들림 및 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 관지름 또는 관의 재질에 따라 지지강도를 갖는 것으로 하고, 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.
- (2) 롤러가 달린 지지철물과 지지대 철물은 관을 안정되게 놓기 쉬운 철제롤러를 사용하고 그 회전축은 충분한 강도를 가지며 롤러의 회전에 지장이 없는 구조의 철제 걸이철물 또는 받침철물로 지지한 것으로 한다.

## 3. 시공

## 3.1 공통사항

## 3.1.1 배관일반

## (1) 지지철물의 고정

- ① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 맞추어 소정의 위치에 정확하게 부착한다.
  - ② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.
  - ③ 장비류 등과 연결되는 모든 배관은 그 중량이 장비에 직접 미치지 않도록 지지한다.
- (2) 배관의 시공 시 부식이 예상되는 부분에는 이중관의 절연부속, 방식 테이프 등을 사용하여 부식을 방지하도록 한다.
  - (3) 관은 배관 길이를 정확히 측정한 후 관경을 축소시키지 않는 공구를 사용하며 관축에 대하여 직각으로 절단하고 관 내외면의 덧살 및 거스러미 등이 없도록 다듬질한다.
  - (4) 관을 잇기 전에 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 및 먼지를 깨끗이 닦아낸다.
  - (5) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업 등에 지장이 없도록 여유 공간을 두고 배관하여야 한다.
  - (6) 배관은 질서정연하게 배열하고 공기빼기, 배수 등을 고려하여 기울기를 주어야 하며, 배관상 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기빼기밸브, 배수밸브 등을 설치한다.

### 3.2 관의 접합

#### 3.2.1 용접이음방식 적용

용접은 KCS 14 31 20 용접에 준하는 것 이외에 다음 사항에 따른다.

##### (1) 홈 내기 가공

- ① 홈 내기 가공은 기계가공으로 한다. 단, 부득이하여 자동 또는 수동의 열절단 가공 시에는 반드시 그라인더로 마무리 면가공을 한다. 홈 내기면은 평탄하게 마무리하고 홈 내기면에 부착되어 있는 찌꺼기를 완전히 제거한다.
- ② 접합부분의 홈 내기 치수는 다음 표 3.3-1에 따른다.

##### (2) 용접 시공

###### ① 맞대기 용접

ㄷ자형의 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없는 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부의 원주상에 가용접이 된 경우에는 가용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접 부위를 완전히 갈아낸 후 본 용접을 한다.

###### ② 밀어넣기 용접

배관하기 전에 관의 한 방향에 나사 없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 정해진 깊이까지 밀어넣고 용접한다.

###### ③ 플랜지 용접

플랜지 면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트 구멍을 일치시켜서 3~4개소 가용접한 후 본 용접을 한다. 관지름 65 A 이하는 단면 용접하고 관지름 80 A 이상은 양면 용접한다.

### 3.3 시험 및 검사

(1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다.

(2) 배관 시험 및 청소

##### ① 시험

가. 시험의 압력 및 시간은 건축기계설비표준시방서 수압시험에 따른다.

##### ② 청소

가. 1, 2차측 배관은 관내 이물질을 완전히 제거하여 감독자의 확인을 받는다.

나. 모든 장비는 완전한 세척이 이루어지기 전에는 가동하지 말아야 한다.

**06000 자동제어공사**

## 06000 자동제어공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 공사개요

1.1.1 본 시방은 “무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사” 기계설비 제어에 설치되는 에너지 절감 및 건물 운영의 효율화와 통합 운영을 목적으로 건물내의 열원설비를 감시제어하고, 현장에 설치된 현장제어반(DDC)에 의하여 빌딩의 각종 기기들이 자동으로 운영되도록 설계, 제작된 자동제어 시스템 및 부속 기기의 공급 및 설치, 기능에 관한 시방서이다.

1.1.2 본 시스템은 프로세스의 특성 및 각 설비들의 연계적인 운영을 위하여 분산처리 개념을 도입, 시스템의 신뢰성 향상에 역점을 두어야 한다.

1.1.3 본 시스템은 초기에는 도면에 표시된 관제점(I/O Point)을 수용하고, 추후 필요할 경우 직접 디지털 제어기(DDC)가 추가되어 관제점 확장이 가능한 중앙 하드웨어와 소프트웨어가 공급되어야 한다.

1.1.4 본 System의 제어 대상은 건물 내 기계설비다.

1.1.5 제어방식은 직접 디지털 제어(DDC) 방식에 의해 설계, 제작되어야 한다.

#### 1.2 적용범위

본 규격은 “무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사” 기계설비 제어에 설치되는 기계설비 자동제어 시스템의 구성 및 시공에 관련된 사항이다.

#### 1.3 공급범위

1.3.1 본 시방 및 도면에 명시된 기능을 수행할 수 있는 현장제어장치, 현장기기류의 공급, 운반, 취부 및 설치공사

1.3.2 현장배관, 배선용 자재공급 및 시공

1.3.3 현장제어반 내에 취부될 스위치, 릴레이, 변압기의 공급 및 설치

1.3.4 자동제어용 개폐기의 공급 및 설치, 접지 간선 공급 및 설치

1.3.5 시스템도면, 설치도면, 결선도, 운용메뉴얼 등의 자료 공급

1.3.6 시운전 조정

1.3.7 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수인계

#### 1.3.8 관련 요원의 교육 및 하자보수

- (1) 본 공사의 보수 및 운영요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다.
- (2) 시스템 시운전시 계약자는 운영 요원이 충분히 시스템을 운영할 수 있도록 공사완료 3개월 전에 시스템 교육 일정표를 제출하며, 제출 일정에 의해 교육시키고, 필요한 매뉴얼을 제공하여야 한다.

### 1.4 공급 제외 범위

#### 1.4.1 밸브(또는 유량계) 몸체 취부

#### 1.4.2 배관용 기기 소켓 공급 및 설치

#### 1.4.3 밸브의 상대 플랜지 공급 및 설치

#### 1.4.4 닥트 및 배관의 온도, 습도 보호구 설치

#### 1.4.5 배관용 압력(차압) 검출기용 도압관(사이편관)의 공급 및 설치

#### 1.4.6 인버터(Inverter) 1차 및 2차 전원 공사(배관/배선/결선)

#### 1.4.7 자동제어 관련 모터제어반(M.C.C) 내부 결선 및 보조접점 제공

#### 1.4.8 각종 기계장비의 자동제어 관제용 접점제공 (ON/OFF, 상태 및 경보 감시용 접점 등)

### 1.5 자동제어 시스템 공급 및 공사업체 자격 조건

#### 1.5.1 공급되는 시스템은 효율적인 시공품질을 유지하기 위하여 ISO 9001, ISO 14001인증을 획득한 업체에서 시스템을 공급 및 설치하여야 한다.

#### 1.5.2 공급업체는 경영상태 : 신용등급 BBB+이상 업체 이어야 한다

#### 1.5.3 ISO 인증기관에서 인정하는 IBS(기계설비제어, 전력제어, 조명제어, SI/FMS, CCTV, 주차 관제, 통합배선 등)에 대한 전문업체로서 공장을 보유하고, 각종 시험설비, 정보수집 데이터의 시험장비, 빌딩 관리 소프트웨어 및 검사장비 등을 갖추고 비상시 사후관리 서비스를 제공할 수 있는 별도의 조직과 인력을 보유하고 있는 업체여야 한다.

#### 1.5.4 공급자는 전체 약전 및 자동제어에 대한 원활한 시공관리측면에서 정보통신공사업, 기계 설비 공사업, 전기공사 면허를 소지한 업체로 도급한도액이 100억원 이상 이어야하며 정보통신공사 도급한도액은 200억원 이상인 업체이어야 한다.

1.5.5 최근 5년 이내 165,000m<sup>2</sup> 이상 규모의 오피스에 대한 기계설비/전력/조명제어 시스템 및 SI, FMS, 통합모니터링 시스템을 통합 구축한 실적이 있는 업체이어야 한다 : 자동제어 시스템 통합(SI)을 일괄 시공한 실적증명서 제출

1.5.6 공급업체는 시스템 구축의 신뢰성 확보 및 원활한 기술지원을 위해 자동제어 주요 제품 (Network Controller, DDC 등)군을 보유한 회사이어야 한다.(외산 제품의 경우 시스템 제조사의 공식 파트너 사에 한한다.)

1.5.7 소프트웨어 산업진흥법에 의한 소프트웨어 사업자(시스템 통합부문) 신고업체이어야 한다

#### 1.5.8 제출서류

- (1) 제조사에서 발행하는 공식 파트너사 인증 서류(또는 계약서)
- (2) 공장 등록증 사본
- (3) 건설업등록증(기계설비공사업) 사본
- (4) 전기공사업 등록증 사본
- (5) 정보통신공사업 등록증 사본
- (6) ISO9001, ISO 14001 인증 사본

### 1.6 서비스 및 보증

1.6.1 자동제어 시스템의 취급 및 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상동작 및 운용하에서 준공 후 1년 이내에 하자 발생 시 계약자는 무상으로 기기의 조정, 수리 혹은 교체 하여야 한다.

1.6.2 계약자는 주장치 제작자의 연수교육을 이수한 요원으로 하여금 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.

### 1.7 하도급 승인

공급계약자는 발주처와 계약된 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급 할 수 없다. 다만, 전문성을 띤 성질의 것으로 부득이한 경우는 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 1.8 보안상 유의 사항

공급자는 발주처에서 제공하는 각종 도면 및 자료가 타인에게 누출되지 않도록 보관 및 사용에 유의하여야 하며 목적 외 사용은 절대로 금한다.

### 1.9 설계 변경

각종 자재 물량 및 공사비는 계약 후 본 건물의 증축 및 공급자재 시방의 변경에 따라 상호 협의하여 정산처리 한다. 단, 변경사항은 납품 2개월 전까지 서면으로 통보한다.

### 1.10 자재 검수

계약자는 본 시스템의 검수확인을 위하여 계약자재와 일치하는 카다로그를 제출하여야 하며, 모든

제품은 설치후의 보수, 유지, 관리, 부품조달 등을 위해 제작사의 표준품 이어야 한다.

### 1.11 기타사항

1.11.1 본 시방에 명기되지 않은 사항은 설계도면에 따른다.

1.11.2 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반시방과 특기시방, 공사시방을 원칙으로 한다.

## 2. 특기시방

### 2.1 특기사항

2.1.1 기계설비 자동제어 시스템은 기존 시스템을 사용한다.

2.1.2 현장제어장치(DDC)는 기존 자동제어 시스템과 호환을 위해 동일회사의 제품을 사용하며 자동제어 시스템의 수열에너지 인프라 관련 프로그램 수정도 금번 공사에 포함한다.

2.1.3 기계설비 자동제어 시스템은 BACnet 기반의 시스템으로 적용되어야 하며, 주요 제품군은 BTL 인증 제품이어야 한다.

### 2.2 중앙관제장치(Schneider electric) : 기존분 사용

### 2.3 현장제어장치 (SmartStruxure Automation Server, AS-B)

#### 2.3.1 개요

- (1) AS-B 모듈은 BACnet/IP와 BACnet MS/TP의 네트워크에 직접 연결이 가능하다. ASHRAE 135-2004 준수하고, AS-B는 BTL 리스트에 BACnet Building Controller 부합합니다. 이 기능은 공급 업체의 BACnet 장치의 전체 범위에 대한 접근을 제공되며, AS-B는 또한 여러 IP 네트워크에 걸쳐있는 BACnet 시스템을 용이하게 하는 BACnet Broadcast Management Device (BBMD)를 제공되어야 한다. 중앙제어장치는 자체내의 입출력 모듈 또는 하위 DDC를 관할하여 제어를 수행하며, 상위 CCMS 와 하위 DDC의 데이터베이스를 공유할 수 있어야 한다.
- (2) 중앙제어장치는 실시간 멀티태스킹 기능을 보유하고 있어야 하며, 중앙제어장치는 BACnet Building Controller(B-BC)와 BACnet Operator Workstation(B-OWS) 프로파일을 지원하는 Native BACnet 디바이스로 BACnet Testing Laboratory(BTL) 인증된 제품이어야 한다.
  - ① B-BC - BACnet Building Controller
  - ② B-OWS- BACnet Operator Workstation
  - ③ 타사 시스템과의 호환성을 위한 Native BACnet/IP 및 MS/TP 통신
  - ④ 10/100 Ethernet 포트
  - ⑤ BBMD(BACnet Broadcast Message Device) 지원
  - ⑥ 18개의 BACnet 객체 유형 지원(Trends, Schedules, Calendars, Loops)
  - ⑦ 고급 플래시 메모리가 제공하는 궁극의 신뢰성 - 애플리케이션 프로그램, 운영체제, 런타임

## 데이터 저장

- ⑧ 플래시를 이용한 편리한 온라인 소프트웨어 업데이트
- ⑨ 커스텀 임베디드 웹 서버 지원
- ⑩ BACnet Trend 객체 지원
- ⑪ BACnet Calendar 및 Schedule 객체 지원
- (3) 중앙제어장치는 BACnet/IP, BACnet MS/TP, MODBUS 통신을 위한 PORT를 제공하여야 하며, 30개의 I/O MODULE(POWER MODULE 2개 포함) 또는 50개의 BACNET MS/TP DEVICE를 동시에 연결할 수 있어야 한다.
- (4) 중앙제어장치는 별도의 소프트웨어나 하드웨어 없이 표준 웹 브라우저를 통하여 원격지에서 중앙제어장치에 접속하여 데이터의 감시 및 제어가 가능하도록 하는 웹서비스 기능을 갖추어야 한다.

## 2.3.2 하드웨어 사양

- (1) 통신: CCMS 및 중앙제어장치간 Ethernet
- (2) 중앙제어장치와 현장제어장치(DDC)간 : MS/TP
- (3) 포트 종류:
  - ① Ethernet 용 1개(BACnet /IP)
  - ② RS-485용 1개(BACnet MS/TP)
  - ③ RS-485용 1개(Modbus)
  - ④ USB 포트 2개
- (4) 메모리 타입: 32MB SDRAM, 16MB Flash
- (5) 공급전원 : 24 VDC
- (6) 동작환경온습도 : 0~50?, 95%RH
- (7) RTC(Real Time Clock), 배터리백업, 30일
- (8) 전원 자동복구
- (9) HOT CONNECT, HOT SWAP기능
- (10) BTL인증 : B-OWS, B-BC 인증

## 2.3.3 I/O MODULE

- (1) 현장의 관제점 수용을 위해서 각 관제점에 적합한 I/O MODULE 사용을 우선으로 한다.(단, 필요시 별도의 현장제어장치 적용가능)
- (2) I/O MODULE은 결선을 위한 터미널 보드부분을 분리할 수 있어야 한다.
- (3) DIGITAL OUTPUT, ANALOGUE OUTPUT MODULE은 OVERRIDE 스위치가 포함되어, 현장에서 수동으로 조작할 수 있어야 한다.
- (4) I/O MODULE는 DI, UI, DO, AO 또는 혼한 모듈(MIXED MODULE)로 구분되며, 관제점의 용도에 맞춰 선정되어야 한다.
- (5) 10개의 I/O 모듈당 1개의 POWER MODULE가 포함되어야 한다.
- (6) I/O MODULE 종류



I/O MODULE	INPUT		OUTPUT		REMARK
	DIGITAL	ANALOG	DIGITAL	ANALOG	
DI-16	16				
UI-16	16				
DO-FA-12			12		Form A Relay
DO-FA-12H			12		Form A Relay
DO-FC-8			8		Form C Relay
DO-FC-8H			8		Form C Relay
AO-8				8	
AO-8H				8	
AO-V-8				8	
AO-V-8H				8	
UI-8/DO-FC-4	8		4		Form C Relay
UI-8/DO-FC-4H	8		4		Form C Relay
UI-8/AO-4	8			4	
UI-8/AO-4H	8			4	
UI-8/AO-V-4	8			4	
UI-8/AO-V-4H	8			4	

\* "H"가 포함된 모델은 Override Switch 내장형 I/O Module임

## 2.4 제어용 기기 및 밸브류

### 2.4.1 배관용 온도 검출기

- (1) MODEL : STP500
- (2) 검출요소 : 써미스터 10,000옴
- (3) 검출범위 : -25 ~ 100?
- (4) 정밀도 : +/- 0.2?
- (5) 삽입길이 : 2", 6", 8"

### 3. 공사시방

#### 3.1 기기설치 공사

##### 3.1.1 자동제어기기 설치 공사

###### (1) 온도 및 습도검출기

- ① 실내형 온도 및 습도검출기는 실내온도 및 습도의 평균치가 검출될 수 있는 장소에 설치하며 설치 높이는 바닥에서 1.5M로 한다.
- ② 실내형의 조절기와 검출기는 다음과 같은 장소에 설치해서는 안된다.
  - 가) 실내의 비품 등으로 인하여 공기의 정상적인 순환이 되지 않는 장소
  - 나) 취출구로부터의 기류, 틈새 바람 또는 일사 등을 직접 받는 장소
  - 다) 먼지, 유독가스 및 열이 발생할 우려가 있는 장소
- ③ 삽입형 온도검출기는 조절부 본체와 감온부로 구성되며, 감온부는 도압관과 감온통을 가진 모세관형 또는 감온부가 본체에 고정된 형으로 한다.
- ④ 삽입형 온습도 조절기 및 검출기를 설치할 때에는 보온 두께를 고려하여 지지 쇠붙이 등으로 견고하게 설치한다. 증기, 액체용기, 배관 등에 설치하는 경우에는 스테인리스강제 등의 보호관을 유체 방향에 마주보게 설치하고, 배관 직경에 적합토록 삽입 길이에 유의하여 그 가운데 설치한다. 물탱크의 경우에는 검출 위치를 고려하여 설치하고, 지하 물탱크는 방수 구조로 한다. 덕트 등에 설치하는 경우에는 필요에 따라 감온부 지지용 부속품을 사용하여 설치한다.
- ⑤ 습도조절기를 덕트내에 설치하는 경우에는 덕트내의 풍속에 의해 그 특성이 변하지 않게 적절한 보호 조치를 해야 한다. 또한 습도조절기가 설치된 덕트부분에는 점검구를 설치하여 유지 관리가 용이하도록 한다.
- ⑥ 온습도 검출기를 백엽상 또는 외기 취입구에 설치하는 경우에는 비에 직접 맞지 않도록 하고, 복사열을 받지 않게 하는 등, 주변 환경에 유의하고 유지 보수가 용이한 위치에 설치한다.
- ⑦ 덕트용 온습도 검출기는 웬의 역풍에 따른 영향을 받지 않도록 충분한 이격거리를 확보한다.

###### (2) 조절밸브

- ① 조절밸브는 유체의 흐름 방향을 확인하여 구동축에 수직이 되도록 부착한다. 부득이 하게 경사가 졌을 경우에도 조작기 축은 수평이 되게 설치한다.
- ② 전동밸브를 실외에 설치하거나 또는 실내에서도 물이 떨어질 우려가 있는 장소에 설치할 때에는 조작기 부분에 물이 들어가지 않도록 덮개를 한다.
- ③ 밸브 주위에는 점검 및 조작기의 교체 등에 필요한 공간을 확보하고, 조절밸브의 유입 측에는 스트레이너를 설치한다.

###### (3) 댐퍼 조작기

- ① 덕트에 설치하는 댐퍼 축 및 조작기의 구동 축은 수평으로 견고하게 설치하고, 덕트와의 접속시에는 프레임이 변형되지 않도록 유의한다.
- ② 축 받침대는 보울 베어링, 슬리브 베어링 등을 사용하여 원활한 동작이 이루어져야 한다.

###### (4) 공기 차압 검출 스위치

공기 차압 검출 스위치는 에어필터에 설치하며, 차압을 오류없이 검출할 수 있는 위치에 설치한다.

## (5) 연감지기

- ① 연감지기는 덕트에 설치하며, 연기 발생시 오류없이 감지할 수 있는 위치에 설치한다.
- ② 전원 및 센서 상태 등을 표시하는 LED가 육안으로 확인 가능한 위치에 설치한다.

## 3.1.2 금속관

- (1) 전선관은 KSC-8401에 의한 KS 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 전선관의 굵기는 전선의 피복을 포함한 단면적의 총합계가 관의 내부 단면적의 40% 이하가 되도록 한다.
- (3) 관의 굴곡 반경은 관내경의 6배 이상으로 하고 굴곡각도는 90를 넘어서는 안되며, 1구간의 굴곡개소는 3개소 이내로 하고 굴곡각의 합계는 270를 넘어서는 안되고, 90굴곡부분에서는 28 이상부터 노말밴드를 사용한다.
- (4) 관을 조영재 위에 부설할 때는 새들 또는 행가를 사용하고 설치간격은 2M 이내로 한다.
- (5) 배관의 1구간이 20M를 넘는 경우 또는 시공상 필요한 곳은 BOX를 추가 설치할 수 있다.
- (6) 박스 및 부속품의 접속은 나사로서 접속한다.

## 3.1.3 가요 전선관

- (1) 일반 고장력 Flexible Tube와 Connector를 사용한다.
- (2) 관 및 그 부속품의 단구는 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.
- (3) 관상호의 접속은 Flexible Coupling을 사용하며, Sensor, Actuator등의 접속은 Box Connector를 사용하여야 한다.
- (4) 관을 조영재에 부설할 때는 일반적으로 새들 또는 행거를 사용하며, Mounter 등으로의 고정은 원칙적으로 금한다.
- (5) 금속관 끝에서 Sensor, Actuator등 까지의 가요전선관 길이는 1M 이내로 하며, 0.5M 간격 이내에서 가요전선관을 지지한다.

## 3.1.4 배선공사

- (1) 배선은 전기설비 기술수준, 내선규정 및 소방시설의 설치유지 및 위험물 제조소등 시설의 기준 등에 관한 규칙 등을 준수하여 설계도 및 시방서에 의거 시공한다.
- (2) 전선, 케이블 및 코드는 특이한 것을 제외하고 K.S규격품을 사용한다.
- (3) 전선 접속에 사용되는 테이프 커넥타, 단자 및 납땜등은 규격에 적합하여야 하며, K.S 규격이 없을 때는 감독관의 지시에 따른다.
- (4) 심선과 기기단말 접속은 전선의 규격에 맞는 압착단자를 반드시 사용한다.
- (5) 비닐전선등은 피복을 와이어스트립법이나 연필깎기법으로 벗긴다.
- (6) 전선의 분기 또는 접속은 분전반, 폴박스, 아웃렛트 박스 또는 케이블 전용의 조인트 박스 안에서 한다.
- (7) 계장 신호용 전선과 전원선 (MCC기동/정지용 조작선, 220/100V 전압이 실린 상태 감시용 접점 Line)등과는 동일 관로에 시설하여서는 안된다.
- (8) 계장 신호용 전선 및 전선관은 일반 동력선과는 300mm 이상 이격거리를 유지하여야 하며(Cross 부분 제외), 부득이한 경우에는 감독관과 협의하여 포설한다.

## 3.1.5 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 시공 등은 할 수 없다.
- (3) 모든 기기류에는 단자의 나사가 충분히 조이도록 하고 진동 등에 의해 불안정한 부분에는 스프링와셔를 사용하여 조이도록 한다.
- (4) 모든 전선의 단말에는 전선의 식별이 용이토록 Numbering Tube를 삽입 후 도면에 명기되어 있는 NO를 반드시 기입하여야 한다.
- (5) 부득이 현장 여건상 변경이 될 경우는 감독관과 협의 후 작업을 하여야 하며, 즉시 변경된 사항을 도면에 기록, 감독관에게 제출하여야 한다.

## 3.1.6 판넬 설치

## (1) 일반

- ① Panel의 운반 설치시 전도, 낙하 접촉 등에 의한 사고 재해가 일어나지 않도록 신중히 취급한다.
- ② 설치전의 보존은 통로의 장애가 없도록 하고 낙하물 등에 의한 손상, 빗물, 습기 등으로 인한 절연저항 저하 등으로부터 보호하기 위한 적절한 조치를 강구한다.

## (2) 소운반

기기를 들어 올리는 와이어로프는 손상이 없게 충분한 강도를 가진 것으로 사용하며, 걸고리 위치를 충분히 검토해서 본체의 찌그러짐이나 부속품등의 파손이 없도록 주의한다.

## (3) 설치 및 부착

- ① 설치 및 부착은 설치도에 준하여 기초 기준면의 수평 및 수직인 동시에 기준축선으로부터 위치를 정확히 잡아 설치한다.
- ② 설치 완료 후는 외상, 기능불량, 파손 등의 유무를 점검함과 동시에 체결부의 완전체결을 행한다.
- ③ 설치장소는 빗물, 습기, 침수 등에 의해 손상이 되지 않는 장소를 선택 설치한다.
- ④ 제어반의 주위에는 보수 및 관리에 충분한 공간을 두고 앵커 보울트 (Anchor Bolt) 등으로 견고하게 고정시킨다.
- ⑤ 배선을 할 때에는 외부 배선과 반 사이의 배선에서 유도장애를 일으키지 않도록 제조자가 지정하는 공법으로 시공해야 한다.
- ⑥ 앵커 보울트는 원칙적으로 몰탈유입 후 필요한 양생기간(5-6일간)을 두고 가체결(임시체결) 하고 다시 5일 후에 본체결을 한다.
- ⑦ 벽부형은 원칙적으로 가대가공을 한 뒤 고착시키고, 콘크리트 또는 목조의 조영재의 경우는 이것들에 직접 부착시켜도 된다.

## 3.1.7 인터콤 공사

- (1) 인터콤 설치공사는 K.S에 준하여 행한다.
- (2) 벽부형 인터콤의 설치높이는 바닥에서 중심까지 1.5M로 한다.
- (3) 배선 및 배관은 일반 시방을 준하며, 잡음이 유기되지 않도록 전원 혹은 동력선과의 이격거리를 충분히 유지하도록 한다.

- (4) 인터콤 모기의 단자대는 중앙감시용 책상 안쪽 측면에 설치하며(전원부 포함), Cable 지지는 Mounter를 사용치 말고 합성수지 새들로 견고히 고정하고 외관상 미려하게 시공한다.
- (5) 기타 언급되지 않은 사항은 감독관과 협의하여 결정한다.

### 3.1.8 통합방재센터/중앙감시실 전원공사

- (1) Host 전원은 주변기기(프린터, 모니터)를 포함하여 전체 220VAC로 한다.
- (2) 전원 콘센트는 컴퓨터용(노이즈 필터 내장된 멀티콘센트)으로 연결하여 CCMS 테이블 후면에 고정한다. 이때 NEUT, PH, GROUND를 정확히 구분 결선한다.
- (3) 전원은 DDC용과 Host용을 구분하여 정격 NFB를 별도로 설치한다.
- (4) 전원의 연결이 흔들림과 접촉불량이 있을 경우, Host에 손상을 줄 수 있으므로 견고하게 연결하여야 한다. 가급적 플러그 연결은 배제한다.
- (5) Cable 지지는 Mounter를 사용하지 말고 합성수지 새들로 견고히 고정하고 외관상 미려하게 시공한다.

### 3.1.9 인입전원

- (1) 전원이 부하의 이상으로 흔들리는 경우는 배제하며, 안정된 공급원으로 연결한다.
- (2) N, PH상은 전선의 색상으로 구분하며, 제3종 접지선을 DDC Panel 및 Host 접지와 연결한다. (단, 접지선은 5.5 SQ 이상을 사용하여야 한다.)
- (3) 별도의 UPS를 설치하는 경우, Line NFB는 따로 설치할 필요는 없다.
- (4) 동일 현장의 모든 DDC는 N, S가 일치되어야 한다.
- (5) BA용 접지는 건물 외부에서 방재실, 기계실 DDC Panel까지의 별도 3종 접지는 전기공사에서 제공하고 방재실부터 각 현장 말단까지의 접지 배관/배선 공사는 자동제어 업체에서 시공한다.

## 3.2 관련 타공사와 작업 구분

계장공사와 타공사(설비, 전기, 건축 및 기계 제작자)와의 시공 구분은 다음과 같다.

## 3.2.1 계장공사와 배관공사

제어 장치		온도 검출기	압력 검출기	조절 밸브	액면 조절기
배관 공사	검출기 설치구	○			○
	검출배관구 설치		○		
	조절밸브 몸체 설치			○	
계장 공사	발신기 조작기, 검출기설치	○	○	○	○
	검출배관				
	계기 또는 조절기 설치				○
	계장용 전기 배관배선				○
	실내 정압 검출용 배관 (Copper Tube)		○		

## 3.2.2 계장공사와 덕트공사

제어 장치	덕트 공사		계장공사			비고
	댐퍼 설치	검사구 설치	검출 조절기 설치	조작기 설치	계장용 전기배관 배선	
온도검출기		○	○		○	
습도조절기		○	○		○	
압력스위치		○	○		○	
댐퍼조작기	○			○		
계장용제어반					○	

## 3.2.3 계장공사와 건축공사

- (1) 천정에 설치되는 댐퍼 조작기나 밸브 설치개소에는 건축공사 시공자가 점검구를 반드시 설치하여야 한다.
- (2) 제어반 설치 및 기기 설치용 콘크리트 패드는 건축공사 시공자가 설치한다.

## 3.2.4 계장공사와 전기공사

제어 장치		현장제어판넬 (DDC)	중앙감시반
전기공사	AC 220V 비상전원	○	
	접지설치 및 제공	○	○
계장공사	AC 220V UPS 제공	○	○
	필요전원 인입공사	○	○
	계장용 전기 배관배선	○	○
	기기자체 설치	○	
	제어반 설치	○	○

## 3.2.5 계장공사와 장치제작자

번호 제어장치	장 치 제 작 자				계 장 공 사		
	기계 자체 제어	자체 제어반 설치	각종 조작선 배관,배선	계장용 접점 제공	계장용 제어반	계장용 전기 장치	제어반 설치
보일러	○	○	○	○	○	○	○
냉동기	○	○	○	○	○	○	○

**07000 철거공사**



## 07000 철거공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- 1.1.1 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사에 적용하며 그 범위는 도면에 의하며 철거공사 후 본  
시방서 및 도면에 따라 재활용 또는 반출한다.

#### 1.2 참조도서

산업안전보건법 및 동시행령, 동시행규칙

#### 1.3 제출물

##### 1.3.1 시공계획서

- (1) 사전조사를 토대로 작성하며 다음 사항이 포함되어야 한다.
- ① 사용장비 및 작업인원 구성
  - ② 각 부문별 철거 방법(공법)
  - ③ 후속되는 증설공사와 관련 공정계획
  - ④ 공정계획 : 일별 작업계획
  - ⑤ 가설계획
  - ⑥ 발생재 처분계획
  - ⑦ 철거전 구조보강계획
  - ⑧ 안전 위생계획
- (2) 방음시설, 방진시설, 조명설비, 방송신호설비, 환기설비, 살수방화설비, 위험물보관소
- ① 철거재 낙하설비
  - ② 철거재의 적치
  - ③ 발생재 반출
  - ④ 발생재 재사용계획
- (3) 운반기기 및 소요일정, 외부반출 장소
- ① 공정계획서 작성

1.3.2 시공전협의 : 시공계획서 이행사항 등을 감독원과 협의한 후 시공하여야 한다.

1.3.3 시공도: 실 작업범위 실측도 작성제출

#### 1.4 현장 작업조건

- 1.4.1 시공자는 시공계획전에 각 부분별로 구조, 규모를 파악하고, 주요구조부재 등에 대하여 설계도와  
실제 부위의 다른 부분을 조사하고 잔존 위험물 또는 가연물에 대한 방지대책을 수립하며 후속  
공사의 시공 일정에 영향이 없도록 하여야 한다

#### 1.4.2 인허가 및 신고

철거공사 수행에 앞서 필요시 공해발생에 대한 특정공사의 사전신고 등 철거공사에 필요한 제반 사항을 미리 조사하여 시공자는 각종 신고 수속을 하며 이때의 비용은 시공자의 비용으로 한다.

#### 1.4.3 반입, 반출로 현장상황에 따라 위치를 결정하고 출입구 부분은 항상 정리 정돈하여 반입반출시 경비원을 배치하여 제3의 안전에 유의한다.

#### 1.4.4 철거공법의 적용

상황에 따라 여러 공법으로 시공하고자 할 때는 사전에 감독원과 협의하여야 한다.

#### 1.4.5 철거 부분을 지지하는 벽체나 바닥 또는 주요 구조부에 과다한 하중이 재하되지 않도록 신설기둥 가설 SUPPORT 등을 반드시 먼저 설치하여 철거시에 안전을 확보하여야한다.

#### 1.4.6 시공자는 공사중 각종사고 및 재해에 대처하기 위하여 제시된 규모에 적당한 재해관계 보험에 가입하여야 하고, 사고로 인한 민형사상의 책임을 부담하여야 한다.

#### 1.4.7 사전에 감독원에게 승인을 받은 후 각 접합부 상태를 최종 점검하고 PIPE 및 벽제타공 등 시공을 위한 철거하여도 문제가 없다는 확인을 받아 철거하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 철거공법

철거 부분은 기존 건축물내의 구간으로 승인된 시공계획서에 따라 철거한다.

### 2.2 PIPE

#### 2.2.1 절단공구

- (1) 전동에 의한 특수 절단봉의 왕복운동으로 철판, 비철금속, 합성수지 등을 절단한다.
- (2) 사용장소에는 가연성 물질이 없어야 한다.
- (3) 방화대책을 수립한다.
- (4) 컷쇼 등 절단 시 화재 발생의 위험성에 대비하여야 한다.
- (5) 가급적 가스 절단기 사용을 억제한다.

### 2.3 양중자재 및 반출용 자재

#### 2.3.1 양중 내용에 따라 인원배치, 작업분담을 확인한다.

#### 2.3.2 종류별 양중 자재는 작업계획에 따라 반입한다.

#### 2.3.3 양중 및 하역시 안전관리자 선임과 작업관계자의 수신호에 맞추어 작업 진행한다.

#### 2.3.4 양중시 바닥 및 벽체의 보양을 우선으로 검토, 적용한다.

2.3.5 위험예상범위의 출입을 통제한다.

2.3.6 폐자재 및 고재 반출 운전자 및 로프 체결자는 유자격자이어야 한다.

2.3.7 자재 승,하차시 차량 동선을 확인한다.

### 3. 시공

#### 3.1 준비

소음, 진동, 분진, 철거재의 비산, 낙하 등으로 인한 문제점이 발생하지 않도록 한다.  
철거 및 신설시 바닥 및 벽체 보양을 우선으로 하며 관리 감독자의 승인을 득한 후 작업을 진행 하여야 한다.

#### 3.2 철거

3.2.1 철거는 승인된 시공계획서에 의하여 인원, 장비, 안전관리 등을 충분히 확보하여 시행하여야 한다.

3.2.2 가연물이나 진동 등에 용이하게 낙하, 탈락하기 쉬운 재료부터 철거한다.

3.2.3 구조물은 상부에서부터 지상에 이르기까지 철거 순서에 따라 체계있게 진행한다.

3.2.4 부재형태로 철거 할 때는 반출 및 재사용이 가능한 적당한 크기로 나누어 철거한다.

#### 3.3 현장관리

##### 3.3.1 공해대책

- (1) 철거 시 주변의 소음, 진동, 분진 등 공해에 대한 법적 규제를 조사하고 적절한 조치를 하여야 한다.
- (2) 먼지와 쓰레기의 비산 또는 흩어지는 것을 막기 위하여 물뿌리기, 먼지 및 소음 방지막, 보양막 설치 등의 조치를 한다.
- (3) 작업 후에는 작업장 정리 및 청소를 하여 분진이 발생하지 않도록 한다.

##### 3.3.2 안전대책

- (1) 철거공사는 공사의 성질상 위험을 수반하게 되므로 시공시에는 반드시 안전위생관리 계획서를 작성감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 구조재의 부식상태 및 재료의 접합상태를 조사하여 예기치 않은 전도에 의한 사고를 방지하여야 한다.
- (3) 재료의 특성을 조사하여 화재방지에 특히 유의하여야 한다.
- (4) 작업장 안전펜스를 설치하여 작업자와 출입을 통제한다.

### 3.4 철거제의 처분

3.4.1 PIPET는 감독원의 활용계획에 따른 승인 후에 외부로 반출하고 수거할 가치가있는 부품이나 재사용이 가능한 부품은 별도로 철거하여 승인된 장소에 보관 하여야한다.

3.4.2 철거 공사시 1일 정도의 폐기물을 적치 할 수 있는 공간을 확보한다.

3.4.3 철거 폐기물의 적재는 도로위에서 하지 않아야 하며 부득이한 경우 교통정리원을 배치하여 통행인 및 차량을 통제하여야 한다.

3.4.4 총 철거량의 운반트럭 대수를 산정하여 철거작업의 시공속도와 관련하여 1일당 운반대수를 산출하여 피크시에도 운반대수를 과다하지 않도록 조심하여야 한다.

3.4.5 철거잔해물을 현장에서 소각해서는 안된다.

3.4.6 철거잔해물은 운반중에 흘러내릴 우려가 있으므로 필요차량의 규격에 알맞은 크기로 분할하여 처분하여야 한다.

3.4.7 폐기물은 폐기물 처리법에 의해 처리하여야 하고 적법한 처리확인서를 감독원에 제출하여야 한다.

**08000 중대재해처벌법 관련 이행**

## 08000 중대재해처벌법 관련 이행

1. 본 공사를 수행하는 수급인은 중대재해처벌법 관련 사항을 준수하고 그에 해당하는 제반 서류를 작성 및 제출해야 한다.
2. 수급인은 발주처가 요청할 시 안전보건관리 계획서를 반드시 제출해야 한다. [붙임1]
  - 위험요인 확인 및 관리대책, 안전보호장비 확보, 안전교육, 기계기구·장비 사용에 대한 안전성 확보, 비상조치 등
3. 또한, 계약체결 시, 공사 수행 중, 준공 서류 제출 시 등 여러 조건에서 기타 중대재해와 관련한 서류에 대한 작성, 이행, 평가를 요청할 수 있다.

## 붙임 1

## 안전보건관리계획서(안) ※ 계약 내용에 따라 변경 가능

안전보건관리계획서					
<div> <div>■ 업체명: ○○상사</div> <div>■ 연락처: 010-0000-0000</div> </div>			<div> <div>■ 사업명: 외부 유리창 청소 사업</div> </div>		
<div> <div>■ 장소: 복도</div> </div>			<div> <div>■ 사업기간: 2022. 2. 1.~ 2. 2.(2일간)</div> </div>		
<div> <div>■ 대표자: 김○○ (서명)</div> </div>			<div> <div>■ 투입 종사자수: ○○명</div> </div>		
안전보건 관리현황	담당자 지정현황	현장 안전보건관리책임자(정)		현장 안전보건관리책임자(부)	
		성명	연락처	성명	연락처
		○○○	010-0000-0000	○○○	010-0000-0000
	기타사항	(산재보험가입 현황 등)			
<div> <div>■ 안전조치 세부계획</div> </div>					
<div> <div>· (위험요인 확인 및 관리대책) 작업 전 예상되는 위험요인을 파악하고, 그에 따른 안전대책 마련</div> <div> <div>- 예) 외부 고소 작업 시 고소작업대 사용, 사다리 대신 작업발판 사용, 고소 작업 시 추가 감시인 배치 등</div> </div> <div>· (안전보호장비 확보) 작업 특성에 맞는 적정 보호구 지급 및 착용계획</div> <div> <div>- 예) 2m 이상 작업장소 안전모 및 안전대 착용, 페인트 취급자 방독마스크 착용, 부품 교체 시 안전장갑 착용 등</div> </div> <div>· (안전교육) 작업 수행 시 근로자가 알아야 할 안전조치 사항에 관한 교육 실시 계획</div> <div> <div>- 예) 작업 전 10분 해당 작업에 대한 안전교육, 안전보건교육 대상자의 교육 현황 등</div> </div> <div>· (기계기구, 장비) 작업 수행에 필요한 기계 기구 및 장비 사용에 대한 안전성 확보</div> <div> <div>- 예) 누전차단기 동작 여부, 전선 피복상태 확인, 보호 덮개 부착 여부, 사다리 전도 방지 조치 등</div> </div> <div>· (비상조치) 사고 발생 시 대응 방안 및 연락 체계 구축</div> <div> <div>- 예) 대응체계: 사고발생→응급조치→작업중지→초기대응→긴급 대피→현장보존 및 보고→원인조사 및 대책 마련</div> <div>- 예) 비상연락망 구축: ○○119센터(000-0000), ○○병원(000-0000) 등</div> </div> </div>					

구 분	번 호
문 서 NO.	
FILE NO.	

## 기계설비 특기시방서

무역센타 열원설비(냉동기) 개선 공사

2023.12

REV.0	2023.12	실시설계	장 혁중	안 상훈	이 수연
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인

 **한일엠이씨**  
HAN IL MECH. ELEC. CONSULTANTS





---

# 특기 시방서

---

## 목 차

### 01000 터보냉동기

1. 적용 범위 .....
2. 특기 사양 .....
3. 장비 사양 .....
4. 공사 범위 .....
5. 공급 범위 .....
6. 보증 및 서비스 .....
7. 일반 사항 .....
8. 주의 사항 .....

### 02000 양흡입 볼류트 펌프

1. 일반사항 .....
2. 펌프의 적용범위 .....
3. 펌프의 구조와 모양 .....
4. 도장 .....
5. 펌프의 시험 .....
6. 펌프의 각종 표시 .....

### 03000 밸브

1. 적용범위 .....
2. 표준 및 참조규격 .....
3. 설계 .....
4. 도장 .....
5. 각부의 재료 .....
6. 시험 및 검사 .....
7. 도장 .....
8. 포장 및 운반 .....
9. 납품 .....

**01000 터보냉동기 시방서**

## 01000 터보냉동기 시방서

### 1. 적용범위

본 시방서는 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사에 적용되며 제조사에서 제작 공급하는 대체냉매 HFC-134a 적용 고효율(RCWFL\*) 2Comp 무급유 마그네틱 베어링 인버터 터보 냉동기 전 기종에 적용한다.

### 2. 특기 사양

- (1) 압축기는 무급유 시스템을 적용하여 냉매에 오일이 함유되지 않아 열교환 효율이 향상되도록 하여야 한다.
- (2) 2단 압축 2단 팽창 사이클 적용(이코노마이저가 장착)되어 효율이 높은 제품이어야 한다.
- (3) 인버터적용으로 기동 시 Soft Starter에 의한 피크 전류가 낮아야 한다.
- (4) 용량 조절은 Discharge Gas Recirculation (이하 DGR)와 인버터를 통해 조절하여야 한다.
- (5) 냉동기 제조사는 핵심부품인 압축기 제조기술을 보유해야 하며, 장비의 성능을 보증하기 위하여 압축기와 열교환기는 동일 제조사에서 제작하여 납품하여야 한다.
- (6) LTE망을 통해 운전Data를 전송하여 원격에서 모니터링 및 유지보수 서비스를 하여야 한다.

### 3. 장비 사양

#### 3.1 시스템 구성

- (1) 고효율 터보냉동기는 2단 압축 2단 팽창 사이클을 적용하여야 하며, 임펠러 전단에 DGR을 적용하여 저 부하 시 안정적으로 운전하도록 설계되어야 한다.
- (2) 압축기는 모터 직결 구동 방식으로 증속 기어가 필요 없는 구조이며, 윤활을 위한 오일 공급이 필요 없는 마그네틱 베어링을 적용하여야 한다.
- (3) 이코노마이저는 외장형으로 하여 유지 보수가 편리하도록 한다,
- (4) 응축기와 이코노마이저의 냉매 레벨을 제어하여, 전부하와 부분부하에서 고효율을 달성할 수 있도록 사이클이 구성되어야 한다.
- (5) 압축기는 2대가 적용되며, 사이클은 1개로 구성하여 부분부하에 최적화되어 운전되도록 설계한다.

### 3.2 성능 및 품질

- (1) 제품은 국제 공인 인증 기관인 AHRI (Air Conditioning, Heating And Refrigeration Institute) Standard 550-590/551-591 표준을 준수하여 성능을 평가하여야 한다.
- (2) 냉매는 오존층 파괴지수 (Ozone Depletion Potential) 0인 친환경 냉매 HFC-134a를 적용하여야 한다.
- (3) 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법)에 준하여 설계 및 제작 하고 검사하며, 관련 공인 기관의 인증을 받아야 한다. 증발기와 응축기 상부에는 KGS Code(고압가스안전관리법)에 따라 안전밸브가 설치되어야 한다.

### 3.3 제품 사양

#### 3.3.1 제품 구성

압축기 및 전동기, 증발기, 응축기, 이코노마이저, 마그네틱베어링, 냉매제어장치, 용량제어장치, 냉매배관, 제어반, 인버터, 안전장치로 구성되며, 단열 및 진동 방지를 위한 보냉 & 방진 장치로 구성된다.

인버터는 냉동기와 같이 일체형으로 제조사에서 공급한다.

#### 3.3.2 압축기 및 전동기

- (1) HFC-134a용 반밀폐형의 고효율 원심식 압축기이며, 임펠러는 고강도의 특수 알루미늄 합금을 사용하고, 효율 손실이 최소화 되는 구조여야 한다.
- (2) 압축기의 용량을 제어하는 DGR은 임펠러 입구에서의 유동 손실을 최소화하는 구조여야 한다.
- (3) 압축기는 모터 직결 구동 방식으로 증속 기어가 필요 없는 구조이며 윤활을 위한 오일 공급이 필요 없는 마그네틱 베어링을 적용하여야 한다.
- (4) 전동기는 반밀폐형의 액냉매 냉각 방식의 구조여야 하며 외부는 결로를 방지하기 위하여 방습 성 단열재로 보온되어야 한다.
- (5) 압축기용 전동기는 3 Ph / 380 V~440V / 60 Hz 전원 사양이 적용된다.
- (6) 모터 축은 양단 지지구조의 고효율 구조여야 하며, 모터 권선 온도센서를 내장하여 운전 시 실시간으로 제어반에서 모니터링할 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 모터 권선은 HFC-R134a에 대한 내냉매성 및 적용하는 오일에 대한 내유성을 가질 수 있도록 특수 절연 처리되어야 한다.
- (8) 베어링은 마그네틱 베어링을 적용하여 오일에 의한 윤활이 필요치 않는 구조여야 한다.
- (9) 기본 사양으로 UPS(Uninterruptible Power Supply: 무정전 공급 장치)를 장착하여 정전 시에 마그네틱 베어링에 안정적으로 전원을 공급하여 마그네틱 베어링의 손상을 방지하는 구조여야 한다.
- (10) UPS가 고장났을 때를 대비하여 보조 볼베어링이 장착되어야 한다.
- (11) 전 부하나 부분 부하 시 압축기 용량을 조절하기 위하여 회전수를 자동적으로 제어한다.
- (12) 이코노마이저 출구 냉매를 이단 압축 입구로 유입시켜 이단 사이클을 구성하여 칠러의 효율을 향상시키는 방식을 사용한다.

- (13) 축 진동 레벨을 실시간으로 제어반에서 항상 확인이 가능하여 압축기의 건전성을 소비자가 직접 확인할 수 있도록 한다.
- (14) 마그네틱 베어링 제어기는 별도의 저장 장치를 보유하고 있어 압축기 Trip 이나 이상 작동 시에 발생하는 중요한 현상을 추후 확인 가능하여 빠른 조치를 할 수 있도록 한다.

### 3.3.3. 증발기 및 응축기 및 이코노마이저

- (1) 증발기와 응축기는 Shell & Tube형의 구조를 적용하여야 하며, 고효율의 가공 전열관을 적용하고, 전열관은 관판에 기계식 확관으로 조립되어야 하며, 서비스 시 분리 가능한 구조여야 한다. 관판의 전열관용 Hole부에는 누설에 대한 장기적인, 안전성을 확보하여야 한다.
- (2) 증발기는 냉매의 분배가 균등하게 공급될 수 있는 다공판 구조로 액냉매 입구부에 분배판이 적용되어야 한다.
- (3) 응축기는 Gas 유입부에 충돌 방지판이 설치되어 있어야 하며, 충돌 방지판은 소음감소 및 유로의 안정적인 확산이 가능한 구조여야 한다.
- (4) 전열관은 관내외측에 전열 성능을 촉진하도록 내외측이 가공되어 있으며, 관판 및 전열관 지지판이 접촉하는 부분은 비가공부를 적용한다.
- (5) 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법)에 준하여 설계 및 제작 하고 검사하며, 관련 공인 기관의 인증을 받아야 한다. 증발기와 응축기 상부에는 KGS Code(고압가스안전관리법)에 따라 안전밸브가 설치되어야 한다.
- (6) 증발기 냉수측 설계 압력은 10kg/cm<sup>2</sup>(150 psig)이다. 옵션으로 16, 20kg/cm<sup>2</sup>를 선택할 수 있다.
- (7) 응축기 냉각수측 설계 압력은 10kg/cm<sup>2</sup>(150 psig)이다. 옵션으로 16, 20kg/cm<sup>2</sup>를 선택할 수 있다.
- (8) Water Box 상부에는 Air Vent, 하부에는 Drain을 설치 할 수 있는 구조여야 한다.
- (9) 이코노마이저는 외장형 구조로 서비스 및 운전 상태 관리가 가능한 구조여야 한다. 내부에는 액과 Gas를 완전히 분리 가능한 구조여야한다.

### 3.3.4. 냉매 레벨 및 유량 제어 장치

- (1) 응축기와 이코노마이저에는 전부하 및 부분부하 시 최적 사이클을 유지하기 위하여 레벨 제어 감지 센서가 부착되어 있어야 하며, 액배관에 설치된 2개의 냉매 유량 제어 전동 밸브의 제어를 통하여 각 사이클에서의 최적 냉매가 유지될 수 있도록 하여야 한다. 응축기와 이코노마이저에 설치된 냉매 제어 센서는 서비스 및 유지관리가 용이하도록 차단밸브가 설치되어 있어 점검 시 냉매의 추출 없이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 부분부하 시에도 응축기에 적정 냉매를 확보함으로써, 냉각수 저온 운전시에도 안정적인 모터 냉각이 가능하도록 하여야 한다.

### 3.3.5. 제어반

#### (1) 제어반의 구성

제어반은 마이컴 모듈(메인 모듈, 입/출력 모듈, 표시 및 조작 키 또는 터치 패드 모듈), 안정적인 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치와 기타 제어를 수행하거나 안전을 확보하기 위한 차단기, 전자 접촉기, 제어용 릴레이 등으로 구성 되어 있어야 한다.

제어반의 방수방진등급은 IP41이다.

#### (2) 메인 모듈

고성능 마이크로프로세서를 적용하여 기계 장치에 최적화된 제어 기능을 수행하며, 높은 정도의 A/D(아날로그/디지털) 변환기는 각종 온도 센서의 값을 실시간으로 계측하여 화면에 표시하거나 제어에 적용해야 한다. 또한 고객의 원격 감시 제어를 지원하기 위한 RS-485 통신 포트가 표준으로 내장되어 있어 고객의 빌딩 자동화에 용이하게 대응 할 수 있도록 해야 한다.

#### (3) 표시 및 터치 패드 모듈

표시 및 터치 패드 모듈은 각종 운전 데이터 및 기계 운전에 필요한 설정값, 이상 데이터를 문자로 표시하는 표시부와 각종 데이터를 입력하거나 메뉴를 선택하는 터치(touch) 입력부 그리고 기계의 운전중 중요한 기계 운전/정지 상태, 압축기 운전, 냉수/냉각수 흐름, 이상 발생 상태, 냉매 밸브 수동 선택 상태를 문자로 표시하는 표시부로 구성된다. 특히 운전원이 운전 시 자주 사용하는 조작기기에 대해서는 직접 터치하여 조작하도록 하고 기타 조작은 메뉴를 선택하여 조작하도록 함으로써 운전원의 편의성을 향상 시켜야 한다.

터치 패드는 문자 표시부와 메뉴 선택 버튼을 Display에 구성함으로써 조작 및 모니터링 편의성을 제공해야한다. 또한 표시부에서는 냉수, 냉각수의 입/출구 온도, 압축기 토출 온도, 모터 베어링 온도, 응축기 압력, 증발기 압력, 운전 전류, 냉매 밸브 개도 등의 운전상태를 한글, 중문, 영문을 선택하여 표시 할 수 있어야 한다.

#### 4) 입/출력 모듈

입 출력 모듈은 각종 스위치의 동작 상태를 확인하는 디지털 입력부 와 기계의 운전을 제어하기 위한 디지털 출력부 로 구성되어 있어야 하며, 또한 입 출력부는 각종 노이즈를 차단하기 위한 포토 커플러가 장착되어 있고 통신에 의하여 모든 데이터를 메인 모듈과 송 수신하도록 하여 일반 케이블이 의한 데이터 송수신시에 발생하는 전자파에 의한 오동작을 방지해야 한다.

### 3.3.6. 제어 기능 특징

#### (1) 편리한 운전 데이터 관리

대형 그래픽 액정 표시 장치(381mm, 15인치)를 적용하여 한 화면에서 동시에 많은 운전 정보를 확인하도록 하고 아날로그 데이터(예:온도 데이터)를 5초 간격으로 최대 1년 분, 운전 및 에러 이력(예:운전, 정지)을 300회까지 저장함으로써 운전 일지 기록이나 유지 관리 시 사용 할 수 있도록 한다. 또한 냉수 출구 온도와 압축기 모터의 운전 전류 등의 정보를 그래프로 표시함으로써 온도와 운전 전류 변화의 경향을 쉽게 파악이 용이 해야 한다.

해당 그래프는 실시간 확인이 가능하며 저장된 운전 데이터를 호출해 하루단위로 확인하는 것이 가능하도록 한다. 인터넷에 연결된 경우 사용자가 설정한 항목과 시간에 따라 정기적으로 운전Data를 Report로 작성하여 이메일로 전송할 수 있는 기능을 가지고 있어야 한다.

(2) 자기 진단 및 고장 이력 저장

마이컴에서는 기계 정지 중 또는 운전중에 기계의 상태를 감시하여 운전원에게 문자 및 경보 램프, 부저를 이용하여 알려주고 동시에 고장 발생시의 시각과 고장 데이터를 자동으로 저장하여 정비 시 편리하게 사용하도록 하였습니다. 특히 고장의 종류를 경고장과 중고장으로 분류하여 경고장이 발생할 경우에는 경고장의 내용을 문자로 표시하고 운전은 계속 진행하도록하여 불필요한 기계 정지를 최소화해야 한다.

(3) 다음과 같이 최적화된 인공 지능형 제어 알고리즘을 적용하여 냉동기를 제어해야 한다.

1) 유연 기동

기동 시 급격한 부하 증가로 인하여 발생하는 Surging 등의 기계의 충격을 방지하기 위하여 서서히 인버터 주파수를 제어하도록 한다.

2) 디지털 PID 제어

유연 기동과 결합된 디지털 PID 제어는 기동 시 또는 수동에서 자동으로 운전 모드를 변경 시 최적의 PID 제어점을 자동 인식하여 제어 수식에 반영 함으로써 불필요한 기계의 정지를 최소화하며 안정적이고 정밀한 온도 제어를 하도록 해야 한다.

3) 예방 운전

운전 중 각 부위의 온도와 압력을 실시간으로 계측하여 그 결과에 따라서 1,2차 예방 운전을 실행하도록 함으로써 과부하, 응축기 고압, 증발기 저압, Surging 등 이상 발생으로 인한 냉동기의 정지를 사전에 예방하도록 한다.

4) 스케줄 운전 기능

1회 혹은 선택된 기간 내 요일별, 시간별로 운전 모드, 설정 온도, 모터 전류 제한 선택이 가능한 스케줄 운전 기능을 적용하여 기기의 운전에 편리성을 도모한다.(예약 운전) 스케줄 운전 예외일을 선택할 수 있어야 하며 같은 날짜에 중복된 스케줄 등록이 가능해야한다.

5) 서비스 기능

하기 내용의 서비스 기능을 지원함으로써 유지보수를 편리하게 한다.

- 소프트웨어로 각 센서를 자동으로 설정해 주는 센서 자동설정 기능
- 본체에 부착된 펌프 및 모터의 기동 횟수 및 총 사용 시간 표시 기능
- 운전 또는 이상 데이터를 이메일을 통해 전송할 수 있는 기능

(4) 강력한 고객 지원 기능

1) 도움말 기능

고장이 발생하면 고장 내용을 기억하고 고장내용에 따라서 운전자가 메뉴에서 선택하면 고장 조치 방법의 설명을 볼 수 있도록 하여 운전자의 편의성을 도모한다.

2) 빌딩 자동화 및 원격 감시 제어를 위한 통신 기능

고객의 모니터링 시스템과 편리하게 연결할 수 있도록 통신 기능을 표준으로 탑재(MODBUS/RS485)하고 있으며, 간단히 전기 배선을 이용하여 원격에서 운전/정지를 하거나 기계의 중요 운전 상태를 감시할 수 있도록 무전압 입력/출력을 제공한다.

또한 선택사양으로 BACnet, Ethernet을 추가로 장착하여 사용할 수 있도록 함으로써 고객의 편의성을 도모한다.

(5) 표시등

모든 표시는 LCD에서 문자로 표기되고 표시등은 다음의 8가지 상황의 경우 점등된다.

- 1) 냉동기 운전 / 정지
- 2) 압축기 운전
- 3) 인버터 정상
- 4) 베어링 부상
- 5) 냉수흐름 정상
- 6) 냉각수흐름 정상
- 7) 베인 수동
- 8) RPM 수동

(6) 원격 모니터링 및 유지보수 기능

LTE망 또는 유선망에 연결되어 운전Data를 Cloud서버로 전송하여 원격에서 운전상태를 모니터링 하며, 운전Data를 활용하여 유지보수 서비스를 제공할 수 있다.

### 3.3.7. 인버터

- (1) 본체 부착형으로 제품 상단에 장착이 된다. 소프트 스타터 및 컨버터, 인버터, 메인보드, 팬, SMPS, 통신 연결 보드가 내장되어 있으며, 전원 입력 단자, 모터 출력 단자, 통신 연결단자를 통해 외부와 연결되어야 한다. 내장된 마이컴으로 자가 진단이 가능해서 H/W적 Fault(IGBT 모듈부 이상, 센서이상)와 S/W적 Fault(입력부, IGBT 모듈부, 사이리스터 모듈부, 인버터 구동 이상)를 감지한다. 인버터 제어는 Modbus 485 통신과 점점 제어로 가능해야 한다.

(2) H/W Fault

- 1) IGBT 모듈과 센서 이상을 감지한다.
- 2) IGBT 모듈부 이상: 전류 이상 (IGBT 모듈 트립 정지)
- 3) 센서 이상: CT센서 오프셋 이상, DC 전압 센싱부 이상

(3) S/W Fault

입력부, IGBT 모듈부, 사이리스터 모듈부, 인버터 구동 이상을 감지한다.

- 1) 입력부: 입력부 전류 검출
- 2) IGBT 모듈부: 전류 이상 (과전류/과부하 보호 제어), 온도 이상 (고온 보호 기능)
- 3) 사이리스터 모듈부: 온도 이상 (고온 보호 기능)
- 4) 인버터 구동 이상: 전압 이상 (DC-LINK 과전압/ 저전압 보호 제어)

(4) 기동반은 VSD기동 방식이 적용되어 있다.

(5) 기동반은 냉동기 유니트에 부착 및 설치된다.

(6) 기동반 전원은 상부에서 인입된다.

(7) 하모닉 필터는 Standard (TDDi < 30%)가 적용된다. 옵션으로 TDDi<5%를 만족할 수 있는 인버터를 선택할 수 있다.



### 3.3.8. 안전 장치

- (1) 냉수 저온 [냉수 출구 측 온도센서] \_ 증발기 동파 방지
  - (2) 증발기 저압 [증발기 압력센서] \_ 증발기 이상 저압 발생 시 냉동기 보호
  - (3) 응축기 고압 [응축기 압력센서] \_ 응축기 이상 고압 발생 시 냉동기 보호
  - (4) 냉수 펌프 이상 [냉수펌프 인터록] \_ 냉수 펌프 이상 시 냉동기 보호
  - (5) 냉각수 펌프 이상 [냉각수펌프 인터록] \_ 냉각수 펌프 이상 시 냉동기 보호
  - (6) 냉수 유량 이상 [냉수 차압스위치] \_ 냉수 유량 이상 시 냉동기 보호
  - (7) 냉각수 유량 이상 [냉각수 차압스위치] \_ 냉각수 유량 이상 시 냉동기 보호
  - (8) 서지 이상 [제어반] \_ 서지 발생 이상 시 압축기 보호
  - (9) 모터/인버터 과전류 \_ 전동기 모터/인버터 과전류 발생시 냉동기 보호
  - (10) 안전밸브 [증발기] \_ 이상 고압 발생시 냉동기 보호 냉매 방출
  - (11) 안전밸브 [응축기] \_ 이상 고압 발생시 냉동기 보호 냉매 방출
  - (12) 전류제한 기능 [제어반] \_ 운전 전류 제한 운전 압축기 보호/사용자 편의
- ※ 냉수출구와 냉각수 출구의 온도차가 최소 14℃ 이상이 되도록 냉각수의 온도를 조절하여야 한다.

### 3.3.9. 방진 장치

고무와 코르크 재질의 샌드위치용 방진패드가 방진장치로 공급된다.

### 3.3.10. 보냉

- (1) 보냉 표준 사양은 두께 19mm 이상의 NBR 재료로 KS 또는 동등 이상의 규격품을 적용하여야 한다. 단, 고객의 요구사양 및 사용조건에 따라 재질 및 두께는 결로 방지를 위하여 두께를 설계하여 적용할 수 있어야 한다.
- (2) 보냉부: 증발기, 이코노마이저, 압축기용 전동기, 냉수 워터박스 등  
(보냉 작업도에 따름)

### 3.3.11. 시운전

- (1) 엔지니어 또는 지정된 시운전 엔지니어가 시운전을 실시하고, 운전교육을 실시한다.

## 4. 공사 범위

항 목	공급 여부	비 고
본체 도장	제조사	본체: Dawn Gray 컨트롤 패널: Warm Gray 기동반: Warm Gray
운반과 설치	제조사	설치장소 또는 기초까지 운반 설치
누설시험, 절연 시험, 냉매주입	제조사	설치장소에서 시운전 전에 행하는 작업
외부 배관공사	수요자	냉수와 냉각수, 드레인등의 외부 배관 공사를 의미

항 목	공급 여부	비 고
동력계통 배선 공사(1차측)	수요자	고객 MCC에서 인버터까지의 전원공사
제어용 전원 배선공사 (1차측)	수요자	제어전원 3Ph, 440V/ 380V/ 220VAC를 공급
본체 접지 공사	수요자	냉동기 본체에 설치된 Ground Pad에 접지배선공사
동력계통 배선 공사(2차측)	제조사	냉동기와 인버터 사이의 동력과 접지 배선 공사
제어계통 배선 공사(2차측)	제조사	인버터와 컨트롤 패널사이의 제어배선을 의미
건물과 기초	수요자	냉동기 설치용 기초공사를 냉동기 설치 전 준비
냉동기 수평작업	제조사	냉동기 설치 시 작업
시운전과 운전지도	제조사	1일(8시간) 1회 실시 (필요한 전기, 냉수, 냉각수등을 공급)
냉수, 냉각수펌프 인터록 배선공사	수요자	제어 패널과 펌프 제어 패널 사이의 배선
고압가스 인허가	제조사	이설 냉동기에 대한 고압가스 인허가 절차 및 비용 포함

## 5. 공급 범위

항 목	공급 여부	비 고
터보냉동기 본체	제조사	본체구성 부품을 참고
냉매(R-134a)	제조사	별도 납품
방진패드	제조사	진동 흡수용 패드
냉동기취급설명서	제조사	설치 및 운전 매뉴얼
수평판	제조사	터보냉동기의 수평설치용 부품 (요청시 제공)
포장	제조사	수축필름

## 6. 보증 및 서비스

6.1 제품의 보증 기간은 시운전 후 3년으로 한다.

6.2 보증 기간 내 본 기계의 부품, 재료 및 작업상의 결함에 의한 고장에 대해서는 제조사가 조사한 후  
결함이 인정될 경우 무상으로 수리한다.

6.3 다음의 경우에는 무상으로 수리하지 않는다.

- (1) 지정의 판매점 이외에서 수리 후 이상 발생시
- (2) 사용 및 취급상 명확하게 수요자 과실에 의해 발생한 고장의 경우
- (3) 보증기간 중 다른 곳에 전매 또는 양도 된 경우
- (4) 화재 또는 천재지변에 의한 경우

## 7. 일반 사항

7.1 냉동기 제작 전에 제작에 관한 모든 사항을 발주처에 제출하여 승인을 득한 후 제작하며, 본 시방에 표기되지 않는 사항에 대하여는 발주처와 협의하여 승인을 득한 후 시행한다.

7.2 제품 폐기 전 타인에 판매 또는 양도할 경우에는 제조사로 통보해야 한다.

## 8. 주의 사항

8.1 냉동기 시운전 전에 수계통 수압 또는 통수시험을 완료하여 Drain 작업을 진행하는 경우, 기계실 외기 온도가 0℃ 이하 환경에서 잔존된 용수에 의해 동파가 발생할 수 있으므로 배관의 각 Drain Valve를 개방하여 보관한다. (보충수 충전전까지)

## ※ 장비구매 특별사항

1. 무상하자보수 기간 중 A/S관리 및 재시공

(1) 무상하자보수기간은 장비 납품 검수 시운전테스트 검사일로부터 3년간으로 시스템의 성능의 보장 및 유지보수책임은 "계약자"에게 있다

(2) 무상하자보수기간 중 시스템의 취급/운전부주의에 의한 것이 아닌 하드웨어의 설계/설치 등의 하자 및 시스템 자체 결함의 발견시 "계약자"은 무상으로 수리 또는 교체해야 한다

(3) 하자발생시 "계약자"은 "발주자"에게 서면 통보해 해야 한다

(4) 하자보수기간 동안에 "계약자"는 "발주자"와 무상하자보수기간 월 1회 이상 방문하여 점검 및 검사를 해야 한다

(5)"발주자"가 승인하여 납품완료한 기기일지라도 기본사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견 되었을 경우 "계약자"의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환해야 한다

2. 기존 시스템과 통합모니터링 제어 연동

(1) 냉동기 제조사에 운전시스템과 현재 중앙관제모니터링 시스템 연동되게 통합운전할 수 있는 자동제어를 구축하여야 한다

3. 터보냉동기 경우 성능에 대한 고효율에너지기자재 인증서 또는 공인기관에게 인증 받아야 한다. '끝',

## **02000 양흡입 볼류트 펌프 시방서**

## 02000 양흡입 볼류트 펌프 시방서

### 1. 일반 사항

#### 1.1 적용 및 제반 사항

본 제품은 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사를 위한 냉각수 순환펌프에 적용한다.

### 2. 펌프의 적용범위

2.1 본 제작 시방은 양흡입 볼류트 펌프(이하 펌프라 함)에 따라 적용한다.

#### 2.2 사용 액체 범위

0~100℃의 청수에 적용되며 특수 용액을 사용할 때에는 제작사와 사전 협의가 필요하다.

2.3 펌프의 구성 및 재질은 다음과 같거나 동등 이상 이어야 한다.

No.	부 품 명	재 질	비 고
1	Casing	GC250	
2	Impeller	CAC406	
3	Shaft	STS410	
4	Casing ring	CAC603	
5	Sleeve	STS410	

### 3. 펌프의 구조와 모양

펌프의 구조와 모양은 하기와 같은 구조로 이루어져야 한다.

#### 3.1 구조 일반

- (1) 펌프부는 펌프 케이싱, 임펠러 등으로 구성되며, 전동기의 축과 펌프 축은 커플링으로 체결한 구조의 것으로 한다.
- (2) 펌프의 압력이 가해지는 부분은 충분한 강도를 가져야 한다.
- (3) 각 부는 쉽게 기계적 또는 전기적인 고장이 발생되지 않아야 한다.
- (4) 사용 중 현저한 진동이나 소음이 없이 정상적인 운전이 되어야 한다.
- (5) 펌프의 회전방향은 전동기 측에서 보아 시계 방향이어야 한다.
- (6) 통상의 사용 상태로서 화재, 감전 등이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- (7) 조립상태는 양호하고, 각 부품은 유해한 결점이 없어야 한다.

### 3.2 펌프 케이싱 (Pump Casing)

- (1) 케이싱은 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 제작하되 주조 후 내, 외면이 미려하고 기공, 균열 등이 없어야 한다.
- (2) 케이싱은 와류실을 가지며, 주축 중심선을 포함하는 수평면에서 상하로 분할되는 구조로 하고, 흡입구 및 토출구는 주축 중심선보다 아래에서 주축과 직각인 방향으로 한다.
- (3) 케이싱에는 공기빼기 구멍, 물빼기 구멍, 마중물 구멍 및 토출압력 인출 구멍을 설치한다.
- (4) 케이싱의 흡입구로 물이 임펠러 좌우의 입구에 균일하게 유입하도록 볼류트 케이싱의 중심에 대하여 좌우 대칭이어야 한다.
- (5) 플랜지 규격은 EN 1092 또는 ANSI B 16.1/16.5에 따른다.

### 3.3 임펠러 (Impeller)

- (1) 임펠러는 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 한다.
- (2) 평형 품질 등급은 KS B ISO 21940-11(기계적 진동 - 회전체 평형잡기-제 11부: 강성 거동을 갖는 회전체에 대한 절차와 공차)의 G6.3급으로 한다.
- (3) 축이 어떠한 방향으로 회전하여도 풀리지 않도록, 와서 또는 그 밖의 방법으로 회전 멈춤을 마련하여야 한다.
- (4) 임펠러는 바깥지름, 허브의 축 구멍 및 양 끝 면은 기계가공을 하여야 한다.

### 3.4 샤프트 (Shaft)

- (1) 펌프의 샤프트는 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.
- (2) 임펠러의 자중 및 회전력에 의한 휨 등의 변형이 발생되지 않도록 충분한 굽기와 강도가 있어야 한다.
- (3) 펌프의 샤프트와 임펠러는 키(Key)를 사용하여 고정되어야 한다.
- (4) 샤프트의 나사방향은 회전 시 임펠러 너트가 헐거워지지 않는 방향으로 한다.
- (5) 샤프트에는 베어링에 물이 흘러 들어가지 않도록 물막음 턱을 설치한다.

### 3.5 커플링 (Coupling)

- (1) 커플링은 부착 전동기의 출력에 따라 KS B 1552(플랜지형 플렉시블 축 커플링)을 사용하고 커플링 간격은 3~5mm로 한다.
- (2) 사용 환경에 따라 KS B 1557(그리드형 플렉시블 축이음) 또는 디스크 커플링 등을 장착 가능하여야 한다.

### 3.6 커플링 가드 (Coupling Guard)

커플링 가드는 부착 및 분해가 용이한 구조이어야 하며 회전체로부터 보호가 되는 구조이어야 한다.

### 3.7 베어링 (Bearing)

- (1) 베어링 하우징내에 샤프트를 지지하는 볼 베어링 두개를 설치하며, 볼 베어링은 그리스 또는 기름 윤활로 한다.
- (2) 베어링의 표준 윤활방식은 그리스 윤활방식으로 하며, 필요에 따라 기름윤활 방식을 사용할 수 있으며, 기름 윤활 시 운전 중 기름이 샤프트를 따라 비산되지 않도록 베어링 커버에 오일 씬을 설치한다.
- (3) 기름윤활 방식은 외부로 부터 유면을 점검할 수 있는 유면계 또는 자동 급유기와 기름주입구 및 기름빼기 구멍을 설치한다.

### 3.8 전동기 (Motor)

삼상 능형 전폐 유도 전동기로 다음 사항을 만족하여야 한다.

- (1) 전원은 3상 6600V(Delta결선)을 기본으로하고, 최저소비효율제를 만족하는 제품이어야 한다.
- (2) 보호 등급은 IP54, 절연 등급은 F등급 이상이어야 한다.
- (3) 국내생산 전동기 적용 이상이어야 한다.

### 3.9 축 밀봉장치 (Sealing)

- (1) 축 밀봉장치는 펌프 축 관통부 외부로 흡입 액체가 누설되지 않도록 그랜드 패킹(Grand packing) 또는 미캐니컬 실(Mechanical Seal)을 사용한다.
- (2) 그랜드 패킹의 패킹 상자에는 봉수링을 설치하여 봉수한다.
- (3) 그랜드 패킹의 패킹은 각형으로 하고, 삽입 갯수는 3개 이상으로 하며, 결합부는 서로 어긋나게 한다.
- (4) 패킹부는 미캐니컬 실과 패킹을 겸용 사용할 수 있는 구조로 한다.
- (5) 펌프의 특성에 맞는 미캐니컬 실을 선정하여야 한다.

### 3.10 방진가대(패드)

방진가대는 부착 및 분해가 용이한 구조이어야 하며 유체에 진동 및 회전체에 장비를 보호가 되는 구조이어야 한다.

## 4. 도장

4.1 펌프 케이싱 전체에 하도로 녹을 방지하는 방청 하도 도장을 하고, 외면에는 상도로 에나멜 페인트로 마감처리 한다.

4.2 상도의 색상은 Green(Munsell No. 1.4BG 4.8/7.5)으로 한다.

## 5. 펌프의 시험

### 5.1 수압 시험

수압 시험은 최고 토출 압력(운전 범위에서의 최고 전양정에 상당하는 압력-최고 압입 압력)의 1.5배 압력에서 3분 이상 시험하고, 누수 등의 이상이 없어야 한다.

## 5.2 성능 검사

- (1) 펌프는 정격 출력 내에서 제시된 유량과 총양정을 ISO 9906:2012, Grade 2B에 따라 만족하고, 그 시험 방법 및 기타 사항은 KS B 6318에 따른다.
- (2) 생산공장에서 직접 모든 제품의 성능검사를 실시하여야 한다.

## 5.3 완제품 검사

각 부위의 가공 상태, 주조품의 기공, 균열 및 편중을 확인하고, 각 부위의 변형 및 소음 등을 검사 한다.

## 6. 펌프의 각종 표시

6.1 펌프에는 펌프의 사양이 적힌 명판이 부착되어야 한다.

6.2 펌프의 회전 방향 또는 유체의 유동 방향을 표시하는 화살표가 표시되어야 한다.



**03000 밸브 시방서**

## 03000 밸브 시방서

### 1. 적용범위

본 시방서는 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체공사에 적용되며 버터플라이밸브 (이하 밸브라고 한다)의 설계, 제작, 시험 및 검사를 위한 사항에 적용한다.

### 2. 표준 및 참조규격

설비에 적용되는 기자재의 표준규격은 부속품 또는 완제품을 막론하고 한국산업규격(KS)을 우선 적용하며, 해당 KS가 없는 경우 또는 설비성능 보완상 필요한 경우는 강화된 외국 규격을 적용할 수 있다.

#### 2.1 관련 규격

KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본치수  
KS B 2304 밸브의 검사통칙  
KS B 2306 밸브의 면간 치수  
KS B 2813 웨이퍼형 고무불이 버터플라이 밸브  
KS D 3503 일반구조용 압연강재  
KS D 3706 스테인리스 강봉  
KS D 4103 스테인리스강 주강품  
SPS-KFCA-D4302-5016 구상 흑연 주철품

#### 2.2 형식

형식 : 웨이퍼 타입 (Wafer Type)

### 3. 설계

#### 3.1 성능 : 밸브의 성능은 다음과 같아야 한다.

- (1) 버터플라이밸브는  $-30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 의 주위온도 및 10% ~ 90%의 상대습도 조건에서 작동되어야 한다.
- (2) 밸브몸통의 내압 : 밸브몸통의 내압은 6.3.1에 시험하였을 때, 각 부에 이상이 없어야 한다.
- (3) 밸브시트의 누설 : 밸브시트의 누설은 6.3.2에 따라 시험하였을 때, 밸브 시트에 누설이 없어야 한다.
- (4) 작동 : 작동을 6.3.3에 따라 시험 하였을 때, 밸브는 원활하게 전개 및 전폐 되어야 한다.

### 3.2 구조 모양 및 치수

- (1) 구조 및 모양은 제작도면에 따르며, 주문자가 검토한 주요사항에 대하여는 그 내용을 반영하여 제작한다.
- (2) 밸브의 주요치수는 제작도면에 따르며, 주문자가 검토한 주요치수에 대하여는 그 내용을 반영하여 제작한다.
- (3) 밸브는 먼지, 수분, 흙 등 이물질의 침입을 보호할 수 있는 밀폐형으로 설계 하여야 한다.
- (4) 밸브는 원활한 작동을 위하여 외력 및 수밀 등에 대한 충분한 강도를 가져야 한다.
- (5) 밸브의 개폐방향은 수동 조작축의 회전이 반시계방향은 열림, 시계방향은 닫힘을 원칙으로 한다.
- (6) 밸브는 밸브 몸통, 밸브 디스크, 밸브대(축), 밸브 시트, 조작기 등으로 구성되어 있다.

## 4. 제작

### 4.1 일반

밸브의 제작은 승인도면 및 제작도서에 따른다.

### 4.2 밸브 몸통

- (1) 밸브 몸통 접속구의 구조는 웨이퍼형(WAFER Type)으로 한다.
- (2) 보조적으로 밸브 몸통내부에 스톱퍼를 설치하는 경우는 물흐름에 지장이 없는 구조로 제작, 설치되어야 한다.

### 4.3 밸브 디스크

- (1) 밸브디스크의 두께는 밸브축 지름의  $2\frac{1}{4}$ 배 이하여야 한다.
- (2) 전개하였을 때의 밸브디스크는 물 흐름 방향과 평행이 되도록 한다.
- (3) 밸브 디스크에는 흐름의 직각방향으로 보강재를 설치해서는 안된다.
- (4) 밸브를 개폐할 때 디스크가 전폐 위치를 지나치는 것을 방지하기 위하여 외부에서 조절 가능한 기계적 멈춤 장치를 설치하여야 한다.
- (5) 밸브 디스크는 유체저항이 적은 모양으로 한다.
- (6) 밸브 디스크는 이중편심형 구조로 전개하였을 때 씨트와 접촉되지 않아야 한다.(편심형의 경우)

### 4.4 밸브대 (축)

- (1) 밸브대는 밸브디스크를 지지하는 구조로 한다.
- (2) 밸브대는 304 재질 이상의 내식성이 있는 테이퍼핀으로 밸브디스크에 견고하게 부착시킨다.
- (3) 밸브대는 작동기 연결부분은 사각으로 가공되어 여러 작동기와 호환이 되도록 제작한다.

#### 4.5 밸브 시트

- (1) 밸브 몸통쪽 밸브 시트는 밸브 디스크의 전폐 위치에 설치한다.
- (2) 밸브 시트의 재료의 조합은 다음 표 1에 따른다.

표 1. 밸브 시트의 조합

밸브 몸통쪽 밸브 시트	밸브 디스크
EPDM, NBR(고무) PTFE, RTFE(강화테프론), 316L(스테인리스강) INCONEL(니켈합금강), ETC.	SCS13,SCS14, CF8, CF8M, ETC (스테인리스강 주강품) 등의 금속 재질

- (3) 밸브시트는 밸브 바디에 단단히 부착시켜야 한다. (고무시트의 경우 백링 또는 밸브 바디에 접착되어 단단히 부착시켜야 한다.)
- (4) 시트는 한 개의 일체형으로 한다.
- (5) 시트는 밸브 디스크가 전폐 위치에 있을 때 유체의 압력에 의해 밸브 디스크로 밀착되는 구조로 설계되어야 한다.

#### 4.6 밸브 축팩킹

밸브 축팩킹은 고무 또는 테프론 재질의 탄성체로 제작되어 축 부분의 2차 누수에 대비할 수 있도록 하고 누리개(Gland)를 이용하여 고정한다.

#### 4.7 밸브 베어링

밸브 베어링은 면압에 충분히 견디는 것으로서 급유를 필요로 하지 않는 것으로 한다.

#### 4.8 조작기

##### 4.8.1 조작기 일반

- (1) 밸브의 개폐는 좌회전 열림, 우회전 닫힘으로 한다.
- (2) 밸브의 정상적인 운전 조건하에서 밸브의 개폐 조작이 원활하고, 경우에 따라서는 임의의 위치에 밸브 디스크를 유지할 수 있는 것이어야 한다.
- (3) 조작기의 감속부는 기름 중탕 윤활 또는 그리스 윤활로 하며, 밀폐되어야 한다.
- (4) 밸브의 기어박스부 조립시에는 O-ring 또는 액체 실리콘 등으로 조립부위를 완전 밀폐시켜 수분 등의 침투가 없어야 한다.

##### 4.8.2 수동 조작기용 감속기

- (1) 밸브의 개도는 각도 또는 백분율 (%) 지시로 한다.
- (2) 조작기와 연결되는 1차 감속기 (밸브대에 첫 번째로 접속되는 감속기)는 웜기어 방식으로 한다.

## 5. 각부의 재료

- (1) 밸브 몸통 : FCD450(구상흑연주철), SCPH1(2), WCB(고온고압용 주강품), SCS13, SCS14, CF8, CF8M(스테인리스강 주강품) ETC.
- (2) 밸브 디스크 : CF8, CF8M(스테인리스강 주강품) ETC.
- (3) 밸브대(축) : STS410, STS304, STS630(스테인리스강 강봉), ETC.
- (4) 밸브 시트 : EPDM, NBR(고무), PTFE, RTFE(강화테크론), 316L(스테인리스강), INCONEL(니켈합금강), ETC.

## 6. 시험 및 검사

6.1 밸브의 시험 및 검사는 KS B 2304에 따르며, 시험 검사 사항은 붙임 품질관리 계획서 및 절차서에 따른다.

### 6.2 시험 및 검사 계획서

시험 및 검사 계획서 참조

### 6.3 제작 공장에서의 시험

#### 6.3.1 밸브몸통 내압시험

밸브몸통 시험은 밸브를 연 상태로 표2의 수압을 유지시간 동안 가한다.

표 2

호칭 지름 (mm)	유지시간	압력
	(초)	kgf/cm <sup>2</sup> (Bar)
50 이하	15	공칭압력의 1.5배 이상
65 ~ 200	60	공칭압력의 1.5배 이상
250 이상	180	공칭압력의 1.5배 이상

#### 6.3.2 밸브시트 누설시험

밸브시트 누설시험은 출구 측 배관을 막고 조작기를 이용하여 디스크를 완전히 닫은 후 입구 측에 유체방향으로 표 3의 수압을 유지시간 동안 가압한다.

표 3

호칭 지름 (mm)	유지시간		압력
	금속씨트	탄성재료	kgf/cm <sup>2</sup> (Bar)
50 ~ 200	30	15	공칭압력의 1.1배 이상
250 ~ 450	60	30	공칭압력의 1.1배 이상
500 이상	120	60	공칭압력의 1.1배 이상

#### 6.3.3 작동시험

밸브를 조립한후 밸브대를 회전하면서 밸브 디스크가 완전히 닫히고 완전히 여는 동작을 3회 이상 실시하여 이상이 없어야 하고 밸브의 실 개폐 상태와 개도 지시계 일치 여부를 확인한다.

### 6.3.4 외관 및 치수검사

- (1) 주조 제품의 표면은 수축, 터짐, 모래 등의 이물질 침입으로 인한 중대한 손상이 없어야 한다.
- (2) 외관은 표면이 매끈하고 기공, 갈라짐, 흠, 주물귀, 기타 사용상 해로운 결점이 없어야 하며, 다만 기공, 흠 등에서 경미한 것에 대해서는 보수하여 사용할 수 있으며, 치수 검사는 승인도면 및 도서에 따른다.

## 7. 도장

별도의 도장사양서에 따라 도장한다.

## 8. 포장 및 운반

- (1) 밸브는 장시간 보관으로 인한 밸브시트(고무재질의 경우)의 손상을 방지하기 위하여 약간 개방된 상태(Slightly open position)로 고정시켜 포장하여야 한다.
- (2) 밸브의 개구부는 운반 및 보관시 손상을 방지하고 옥외 보관시 빗물 등 외부 이물질이 침투되지 않도록 비닐 등으로 포장하고, 필요한 경우 플랜지 부위를 합판 또는 종이 박스 등으로 덮어 보강 포장하여야 한다.
- (3) 파렛트에 적재하여 포장할 경우, 밸브 간의 손상이 없도록 충격완화 처리를 한다. 전체 포장 후에는 겉면에 밸브 정보를 기입하여 쉽게 찾을 수 있도록 한다.
- (4) 지정 장소까지 운반에 있어 충격을 방지하고 파손 및 도장면이 손상치 않도록 해야 하며, 시공 현장 책임자에게 인계시까지 운반으로 인한 제품의 모든 손괴 책임은 제작자에게 있다.

## 9. 납품

- (1) 규정된 제반 시험 및 검사를 완료한 밸브는 주문자가 지정한 장소에 납품한다.
- (2) 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타공사와의 연관성 등을 고려하여 현장 반입의 가능여부 등을 파악하고 감독원의 승인을 얻어 운반한다.