

# 무역센터 수열에너지 인프라 구축 공사

## 기계설비 일반시방서

2023.06

구 분	번 호
문 서 NO.	
FILE NO.	

# 기계설비 일반시방서

무역센타 수열에너지 인프라 구축

2023.06

REV.0	2023.06	실시설계	장 혁중	안 상훈	이 수연
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인



---

# 일반 지방서

---

## 목 차

### 01000 일반지방서 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 위생설비공사

- 1. 급수설비공사 일반사항 .....
- 2. 급수설비공사 재료 .....
- 3. 급수설비공사 시공 .....
- 4. 급탕설비공사 일반사항 .....
- 5. 급탕설비공사 재료 .....
- 6. 급탕설비공사 시공 .....

## **07000 신축관 설치공사**

1. 수도용 INJECTION SLIDE JOINT 신축관 설치 .....
2. INJECTION SLIDE JOINT 신축관 설치 .....

## **08000 자동제어공사**

1. 일반사항 .....
2. 특기사항 .....
3. 공사시방 .....

## **09000 철거공사**

1. 일반사항 .....
2. 자재 .....
3. 시공 .....

## **10000 중대재해처벌법 관련 이행**



**01000 일반 시방서 요약**

01000 일반시방서 요약

0. 일반사항

1. 배관용 자재

사용구분	기호	규격번호	규격명
급수 (50A 이하)	STS관(K-TYPE)	KSD-3595	일반배관용 스테인리스 강관 SR 조인트 적용
급수 (50A 이상)	STS관(10S)	KSD-3576	배관용 스테인리스 강관 글루브 조인트 적용
급수 배관 및 펌핑관	STS관(10S)	KSD-3576	배관용 스테인리스 강관(배수펌프) 글루브 조인트 및 TIG용접 겸용 적용
수열원 배관	도복장 강관	KSD-3565	상수도용 도복장 강관
수열원 배관	도복장 강관	KSD-3578	상수도용 도복장 이형관
수열원 배관	백강관(Sch80)	KSD-3507	배관용 탄소 강관 (기계실 내부 열교환기 2차측부터))

2. 관이음 접합방식

사용구분	관이음 접합방식	관경	비고
배관용 스테인리스 강관	GROOVE 이음	65A이상	급수 및 펌핑관
일반배관용 스테인리스 강관	GROOVE 이음	65A이상	급수 및 펌핑관
배관용 탄소강 강관	GROOVE 이음	GROOVE 이음	수열원 배관
상수도 도복장 강관	용접이음(티그용접)	전배관	수열원 배관

3. 배관 보온재

보온재	규격번호	비고
고무발포 보온재	KS M 6962	-

4. 버터플라이밸브

구분	관경	비고
수열원 배관	전관경	GEAR TYPE

5. 플렉시블 조인트

구분	관경	비고
물계통 배관	NBR/EPDM 형	-

6. 외장재(케이싱)

구분	관경	비고
옥외노출배관	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 수열에너지 인프라 구축 설계를 위한 표준시방서로서 다음과 같은 기계설비공사에 관한 일반적인 시공기준을 정한 것이다.
  - ① 공기조화, 환기, 급배수위생, 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 관공서 및 기타 기관 수속

현장대리인 및 공사감독자는 관계가 있는 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 지체없이 수행한다.

## 1.9 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.

## 1.10 별도 계약과의 조정

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

## 1.11 공사한계

기계설비의 공사한계는 SMCS 10 10 35(별표4)에 따른다.

## 1.12 공사현장관리

### 1.12.1 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.

### 1.12.2 정리, 정비 및 청소

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

## 1.12.3 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.

## 1.12.4 응급조치

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

## 1.12.5 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.

## 1.12.6 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.

## 1.12.7 뒷정리

공사완료 시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

## 1.12.8 기술자의 배치

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

## 1.13 자재의 운반, 저장 및 취급

## 1.13.1 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.

#### 1.13.2 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.

#### 1.13.3 화기위험자재의 분리보관

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

#### 1.13.4 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.

#### 1.13.5 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.

### 1.14 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때 관공서 또는 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

### 1.15 완성검사

시공자는 건설사업관리기술자 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 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.

## 1.15.1 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.

## 1.16 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

## 1.17 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)

## 1.18 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 무역센타 수열에너지 인프라 구축 설계와 관련된 급수, 급탕, 환탕, 정수 배관류의 보온 공사에 적용한다.
- (2) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는 매설 급배수관, 소화관, 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 급탕관 : 백색
- ③ 환탕관 : 백색
- ④ 난방관 : 황색
- ⑤ 소화수관 : 적색
- ⑥ 오·배수관의 소음 방지용 : 회색

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 사용하여야 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 무역센타 수열에너지 인프라 구축 설계 관련 지지철물, 저수조 건식기초, 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, 빗갈, 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 무역센타 수열에너지 인프라 구축 설계에 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	
급수 배관	KS D 3576	배관용 스테인레스 배관	글루브 조인트 및 알콘용접 겸용 적용
급수 및 펌핑 배관	KS D 3576 KS D 3595	배관용 스테인레스 배관	글루브 조인트, SR 조인트

#### 2.2 급수용 밸브류

##### 2.2.1 일반 밸브류

- (1) 모든 음용수 배관용(급수, 급탕배관계) 밸브류 재질은 스테인레스제로 한다.
- (2) 급수, 급탕 배관계 25A 이하 밸브류는 볼밸브를 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 내식성자재로 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 프레스 접합식 스테인리스 강관

##### (1) 프레스 접합방식

이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구를 사용하여 시공한다.

### 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 위생설비공사**

## 06000 위생설비공사

### 1. 급수설비공사 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1. 요약

이 절은 위생설비의 급수설비공사에 적용한다.

##### 1.1.2. 주요내용

- (1) 급수용펌프 설치공사
- (2) 급수용탱크류 설치공사
- (3) 수도계량기 및 기타 부속장치
- (4) 급수배관공사

#### 1.2 참조규격

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

##### 1.2.1 한국산업규격

- (1) KS B 1536 벨로스형 신축관 이음
- (2) KS B 1561 방진 스프링 행거
- (3) KS B 1562 방진 고무 마운트
- (4) KS B 1563 방진 스프링 마운트
- (5) KS B 2330 플로팅 밸브
- (6) KS B 2340 수도용 공기 밸브
- (7) KS B 5301 접선류 익차형 수도 미터
- (8) KS B 5305 부르동관 압력계
- (9) KS B 6153 수도용 감압 밸브
- (10) KS B 6501 수용 솔레노이드 밸브
- (11) KS D 3701 스프링 강재

#### 1.3 제출물

다음사항은 본 시방서 M01022 공무행정 및 제출물에 따라 제출한다.

##### 1.3.1 자재공급전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출하여야 한다. 각 배관 시스템에 관한 제조업체, 파이프종류, 관이음쇠 종류 및 접합형식 등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출해야 한다.

## 1.4 운송, 저장 및 취급

- (1) 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체한다.
- (2) 장비의 배관연결부는 임시로 마개로 씌운 후 장비 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

## 2. 급수설비공사 재료

### 2.1 일반사항

- (1) 급수설비에 사용되는 기기 및 재료는 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재질로 한다.
- (2) 사용기기 및 재료는 KS규격에 적합한 제품으로 하고, KS 제품이 없는 품목에 대해서는 중소기업청이 승인한 표준화규격에 인정된 제품 또는 기능과 성능이 보장 될 수 있는 제품에 한하여 공사감독자와 협의하여 사용할 수 있다.
- (3) 음용수 탱크의 설치 및 관리는 수도시설의청소및위생관리에관한규칙(환경부령 제52호)과 저수조설치 및 유지관리지침에 따른다.

### 2.2 펌프류

본 시방서 M02100 위생설비용 펌프에 따른다.

### 2.3. 탱크류

본 시방서 M02120 2-12 위생설비용 탱크류에 따른다.

### 2.4. 염소멸균장치

- (1) 약액주입펌프는 내약품성을 갖는 플랜저펌프 또는 다이어프램펌프에 전동기를 직결시킨 일체형으로 정확히 약액주입량의 조절이 가능한 것으로서 약액의 누설 등이 없는 구조의 것으로 한다.
- (2) 약품탱크는 경질염화비닐제 및 기타 합성수지계의 것으로 한다.

부 속 품 명	적 요	수 량
PH 및 잔류염소검정기		1 개
BTB	100 mℓ	1 본
울트트리진	500 mℓ	1 본
차아염소산소다 10%수용액	18 ℓ	1 본
기초볼트 설치용 쇠붙이		1 식

### 2.5 진공브레이커

#### 2.5.1 대기압식 진공브레이커

본체는 황동 또는 청동, 밸브시트는 스테인리스강제 또는 합성고무제로 한다. 최종의 밸브 폐쇄시 최종 밸브 2차측 급수관 내에 대기압 이하의 부압이 생길 때에는 자동적으로 급수관 내에 공기를

보충하고 최종의 밸브가 개방될 때에는 수밀이 유지되는 구조로 한다.

### 2.5.2. 압력식 진공브레이커

본체는 황동 다이어프램으로 하며, 밸브시트는 합성고무로 하고 급수관 내에 대기압 이하의 부압이 생길 때는 자동적으로 급수관내에 공기를 보충하는 구조로서 최고사용압력에 견디어야 한다.

## 2.6 수격방지기

본체는 수압에 충분히 견딜 수 있는 두꺼운 판 구조의 것으로 하고 공기보급의 경우에 상하에 콕 및 밸브를 설치하는 것으로 한다. 벨로스나 고무 등을 사용하는 것은 내구성이 있고 동시에 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 한다.

## 2.7 급수용 밸브류

모든 음용수배관용(급수, 급탕배관계) 밸브류 재질은 스테인레스제로 한다.

### 2.7.1 공기빼기밸브

KS B 2340 제품 또는 자동적으로 공기를 배제하는 기능을 가지며 작동이 확실하고 최고사용압력에 견딜 수 있는 것으로 한다.

### 2.7.2 감압밸브

KS B 6153 제품으로 2차측 압력은 1차측 압력의 변동에 영향을 받지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

### 2.7.3 플로팅 밸브 (볼탭)

KS B 2330 제품으로 하며, KS의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 하고, 최고사용압력에 견디는 것으로 한다. 다만, 볼의 재질은 합성수지 또는 스테인레스제로 한다.

### 2.7.4 정수위(定水位) 밸브

구경 50mm 이하의 정수위밸브는 나사형, 구경 65mm 이상의 정수위밸브는 플랜지형으로 한다. 디스크 및 시트링 등 물이 통과하는 주요부를 스테인레스제로 하고 폐쇄시 수격작용 및 진동 등의 장애를 받지 않는 것으로 최고사용압력에 견디는 것으로 한다.

### 2.7.5 안전밸브

팝(pop) 스프링식으로서 본체는 주철제(구경 50mm 이하는 나사형 청동제도 가능), 물이 통과하는 주요부는 스테인리스 강제로 하고 작동이 확실한 것으로 한다. 스프링의 재질은 KS D 3701 규격에 따른다.

### 2.7.6 솔레노이드 밸브

KS B 6501 제품의 직동형과 파일럿형으로 하며 KS의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 한다.

## 2.8 스트레이너 및 기타

### 2.8.1 스트레이너

음용수배관용(급수, 급탕배관계) 스트레이너 내부는 급수배관재와 마찬가지로 녹슬지 않는 방식성 재질을 갖추어야 한다. 구경 50mm 이하는 스테인레스제의 Y형 나사식, 구경 65mm 이상은 스테인레스제의 Y형 또는 U형의 플랜지식으로 한다. 여과망은 스테인리스강제(STS 304 이상)로 충분한 유효면적을 확보하여야 한다(mesh 정교한 제품 사용).

### 2.8.2 신축이음 및 방진장치

신축이음은 KS B 1536 제품 또는 보강재를 삽입한 구형 및 돔형의 합성고무제, 스테인리스 강제로 내압 및 내열강도를 가져야 하며, 방진장치는 KS B 1562, KS B 1563, KS B 1561 규격에 따른다.

### 2.8.3 밸브보호용, 밸브지지대 및 수도계량기 보호통

주철제, 합성수지제 또는 콘크리트제로 내부에 물이 고이지 않는 구조로 한다. 뚜껑은 집중하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 표면에는 통안에 보호되는 것을 나타내는 문자 또는 기호를 표시한다.

다만, 보호통 및 뚜껑의 크기는 조작, 점검 및 검침에 지장이 없어야 한다.

## 2.9 계기 및 계량장치

### 2.9.1 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계

압력계, 진공계 및 복합압력계는 KS B 5305에 준하는 곡불이 제품으로 압력계 및 복합압력계의 최대 눈금은 사용최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시할 수 있어야 한다. 다만, 진공계 및 복합압력계의 진공측의 최대 눈금 표시는 98kPA(760mmHg)로 한다.

### 2.9.2 유리수면계

유리관의 내경은 10mm 이상으로서 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 하며, 검수콕 및 유리보호 쇠붙이로 한다.

### 2.9.3 수도계량기

- (1) 구경 13mm 이상 50mm 이하의 것은 KS B 5301에 준한다.
- (2) 구경 65mm 이상의 것은 월트만 수도계량기(충류익차형), 부관불이 수도계량기, 벤튜리관 분류형 수도계량기로서 바이패스관이 부착된 제품으로 한다.
- (3) 수도계량기는 유지관리가 용이하고 동파되지 않도록 한다.

## 2.10 스위치 및 경보기

## 2.10.1 플로트 스위치

- (1) 탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 부속품은 스테인리스강 등의 내식성 재료를 사용하여 제작된 것으로 한다.
- (2) 플로트 스위치는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

품 명	수 량	비 고
플 로 트	1 개	
전 극 봉	1 식	
리 미 터	1 식	

## 2.10.2 전극스위치

탱크 내 수위의 고저에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 전극봉 혹은 전극대, 전극지지기 및 계전기로 구성되며, 사용 전압은 24V 이하로 한다.

다만, 전극은 황동에 니켈 도금한 것 또는 스테인리스강제로 한다.

## 2.10.3 기타의 레벨스위치

탱크 내 수위의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 내식성을 가지며 작동이 확실한 것으로 한다.

## 2.10.4 압력스위치

탱크 내 압력의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 방수구조이어야 하며 필요한 압력차에서 개폐의 작동이 확실한 것으로 한다.

## 2.10.5 고(저)수위 경보기

탱크 내의 고수위 및 저수위 등의 위험 수면을 경보할 수 있는 것으로 한다.

## 3. 급수설비공사 시공

## 3.1. 일반사항

## 3.1.1 안전, 위생 및 방호

기기 설치, 배관 및 운전에 대해서는 관계 제 규정에 합당한 안전, 위생 및 방호용 시설과 장비를 갖추도록 한다.

## 3.1.2 기 초

- (1) 기기 및 탱크류의 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 한다.
- (2) 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 소정의 높이로 수평면을 이루도록 모르타르로 고르게 마감한다.

## 3.1.3 소음 및 진동의 방지

기기의 운전 시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.

## 3.1.4 보 호

- (1) 기기 및 탱크류는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물 및 습기로 인한 피해를

방지하기 위하여 충분히 보호하도록 한다.

(2) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관한다.

### 3.2 펌프류의 설치

본 시방서 M02100 위생설비용 펌프에 따른다.

### 3.3 탱크류의 설치

본 시방서 M02120 위생설비용 탱크류에 따른다.

### 3.4 염소멸균장치의 설치

멸균장치는 보수관리가 용이하고 약액의 보충이 쉬운 장소에 수평 및 견고하게 설치한다.

### 3.5 수도계량기 및 기타 부속장치

#### 3.5.1 수도계량기

- (1) 해당 지방자치단체의 조례에 따름을 원칙으로 하되, 검침이 용이하며 교환이 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 플랜지 이음의 대구경 수도계량기에는 신축관 등을 넣어 교환이 용이하도록 하고 내충격성을 고려하여 지지 또는 고정한다.

#### 3.5.2 감압밸브

- (1) 감압밸브에는 바이패스 배관을 두며, 보수관리에 필요한 공간을 고려해서 견고하게 설치한다.
- (2) 감압밸브의 1차측 및 2차측에는 압력계를 설치하여 차압(差壓)을 확인하면서 감압밸브를 조정할 수 있도록 한다.
- (3) 감압밸브의 오동작으로 2차압력이 설정압력 이상으로 되었을 때 장치를 보호할 수 있도록 안전밸브 등을 설치한다.

#### 3.5.3 공기빼기 밸브

배관에서 공기가 모이는 윗부분에 공기빼기 밸브를 설치한다.

#### 3.5.4 볼 탭

볼탭은 맨홀에서 점검이 쉽고 물이 넘치지 않는 장소에 설치한다.

#### 3.5.5 정수위 밸브

점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

#### 3.5.6 진공브레이커

부착위치는 KSCP B 1005(일반 배관 기술 지침(I))에 따른다.

### 3.5.7 수격방지기

격막식 에어챔버, 수격방지기 등을 펌프, 양수관등 수격작용이 발생할 우려가 있는 개소에 설치하고 위치는 도면에 따른다

## 3.6 스위치의 부착

### 3.6.1 전극스위치

- (1) 전극스위치의 설치대는 강판제 또는 내식재로 제작한 것으로 한다.
- (2) 전극봉 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.
- (3) 오동작이 되지 않도록 전극봉은 고정판에 부착한다.
- (4) 전극봉의 이음부분은 충분하게 조인다.
- (5) 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

### 3.6.2 플로트 스위치

- (1) 플로트 스위치의 전극봉은 상하 2개소 이상에 진동을 방지하는 기구로서 급수탱크에 고정한다.
- (2) 플로트는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.
- (3) 플로트는 오작동이 되지 않도록 균형을 조정한다.

### 3.6.3 레벨스위치

- (1) 스위치의 전원코드는 탱크내에 설치한 지지물에 설치한다.
- (2) 레벨스위치는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.

## 3.7 배관

### 3.7.1 일반사항

- (1) 교차되는 배관을 하지 않는다.
- (2) 토수구와 저수용기의 오버플로와의 사이에는 다음 표에 나타내는 토수구 공간을 확보하여 배관한다. 토수구 배관을 확보하지 못한 경우에는 저수용기의 오버플로부터 150mm 이상 위쪽으로 진공브레이커를 설치한다.



근접벽의 영향이 없는 경우	근접벽의 영향이 있는 경우						
1.7d+5	근접벽 1면의 경우			근접벽 2면의 경우			
	벽으로부터의 이격거리			벽으로부터의 이격거리			
	3d 이하	3d 초과 5d 이하	5d 초과 하는 것	4d 이하	4d 초과 6d 이하	6d 초과 7d 이하	7d 초과 하는 것
	3.0d'	2.0d'+5	1.7d'+5	3.5d'이하	3.0.d'	2.0d'+5	1.7d'+5

주 : 1) d : 토수구의 내경[mm]

d': 유효개구의 내경(토수구 내경 d, 틈새막음부분의 내경, 수도꼭지 등으로의 접속관의 내경 내부의 최소내경[mm])

- 2) 토수구 단면이 장방형의 경우는 장변을 d로 한다.
- 3) 오버플로보다 적으면서 높은 벽이 있는 경우는 근접벽으로 간주하고 근접벽 1면, 2면의 경우는 수치에 따른다.
- 4) 토수구 단면이 오버플로 면에 대하여 평행이 아닌 경우에는 토수구단의 최하단과 위생기구 수수용기의 오버플로 공간을 토수구 공간으로 한다.

(3) 음료수용 탱크 상부에는 음료수용 급수관 이외의 배관을 통과시켜서는 안된다.

(4) 음료수용배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 한다.

(5) 배관 완료 후 배관내의 이물질질을 완전히 제거한다. 배관을 물세척하는 경우 세척수를 절약하기 위하여 기계적인 세척방법을 활용할 수 있다.

### 3.7.2 일반배관

#### (1) 수평관

- ① 상향 급수배관 방식의 경우 진행방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향 급수배관 방향의 경우는 진행방향에 따라 내려가는 기울기로 한다.
- ② 공기 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 구배로 배관한다.
- ③ 공기가 모일 수 있는 부분에는 공기빼기 밸브, 물이 고일 수 있는 부분에는 배수밸브를 설치한다.

(2) 모든 배관에는 기기의 조작이나 점검, 보수가 용이한 이음쇠류 등을 설치하여야 하며 연결방법은 나사이음, 플랜지이음, 고무링이음 또는 그루브커플링 이음방식을 사용한다. 단, 관경 50mm 이하의 배관에는 유니온이음쇠를 사용할 수 있다.

(3) 급수관과 배수관이 평행으로 매설될 경우 원칙적으로 양배관의 수평간격은 500mm이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설하도록 한다.

(4) 밸브류는 보수 관리상 필요한 부분에 설치한다.

- (5) 배관에는 필요에 따라 수격방지를 위해 에어챔버 및 기타의 장치를 부착한다.
- (6) 급수계통에는 크로스 연결과 같은 배관을 해서는 안된다.
- (7) 역류방지의 대책은 KSCP B 1005에 따른다.
- (8) 건물의 흔들림, 배관의 진동, 부동침하 등에 의한 변위의 흡수를 위하여 그 변위에 대처하는 플렉시블 조인트 혹은 굴곡이음 등을 설치한다.

### 3.7.3 펌프 및 펌프유닛 주위의 배관

- (1) 양수관은 고가 탱크를 향하여 적당한 상향구배로 배관한다.
- (2) 흡입수평관은 될 수 있는 한 짧게 하고 펌프를 향하여 적당한 상향구배로 배관하며, 필요에 따라서 게이트밸브를 설치한다.
- (3) 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블 조인트 등을 설치한다.

### 3.7.4 배관의 기울기

급수배관의 기울기는 관내의 공기정체 및 배수를 고려한다. 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 배관한다. 배관의 최소구배는 1/200 이상이어야 한다.

## 3.8 시험 및 검사

### 3.8.1 제품시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사방법은 관계법규 및 기타 준용기준에 따른다.
- (2) 사용기기 및 재료 중 KS제품 또는 공사감독자와 협의된 제품의 경우 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (3) KS제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받는다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

### 3.8.2 현장시험 및 검사

- (1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사  
각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.
- (2) 수압시험  
본 시방서 M03000 배관공사 3.8 시험 및 검사에 따른다. 음료수 계통의 시험에는 음료수에 적합한 물을 사용한다.
- (3) 만수시험  
탱크는 공사완료 후에 청소를 하고 만수상태에서 24시간 이상 방치하여 누수를 검사한다.
- (4) 통수시험  
기구 장치 후 각 기구의 사용상태에 맞는 수량으로 통수 상태를 검사한다.

## (5) 운전시험

기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사한다.

## (6) 잔류염소측정

음료수 계통은 염소소독을 행하고 탱크 내의 물 및 관말수도꼭지에서 나오는 물의 잔류염소는 유리잔류 염소로서 0.2mg/l(결합잔류염소의 경우는 1.5mg/l)이상 검출되지 않아야 한다.

## (7) 관공서 검사

관계법규에 정하는 사항에 대해서는 관공서의 시험 및 검사를 받아야 한다.

**4. 급탕설비공사 일반사항****4.1 적용범위**

## 4.1.1 요약

이 절은 위생설비의 급탕설비공사에 적용한다.

## 4.1.2 주요내용

- (1) 온수공급용 히트펌프 및 기기 설치
- (2) 온수공급용 펌프 설치
- (3) 탱크류 설치

**4.2 관련시방절**

이 절과 관련된 사항에 대해서는 다음절의 해당사항에 따른다.

- (1) M01000 건축기계설비공사 일반
- (2) M02040 보일러
- (3) M02100 위생설비용 펌프
- (4) M02120 위생설비용 탱크
- (5) M03000 배관공사
- (6) M04000 보온공사
- (7) M08000 기계설비 부대공사

**4.3 참조규격**

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

## 4.3.1 한국산업규격 (KS)

- (1) KS B 1536 벨로스형 신축 관 이음
- (2) KS B 5302 유리제 온도계(전체 담금)
- (3) KS B 6032 액화 석유 가스용(LP 가스) 저장 온수기
- (4) KS B 8110 도시 가스용 저장 온수기
- (5) KS C 4002 회전 전기 기계 통칙
- (6) KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기

- (7) KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
- (8) KS C 9803 저탕식 전기 온수기

4.3.2 압력용기제조검사기준 및 압력용기설치검사기준(노동부고시 제 2001-59호)

4.3.3 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(산업자원부고시 제2001-147호)

#### 4.4 제출물

다음사항은 본 시방서 M01022 행정 및 제출물에 따라 제출한다.

##### 4.4.1 자재공급전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출하여야 한다. 각 배관 시스템에 관한 제조업체, 파이프 중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.
- (2) 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출해야 한다.

#### 4.5 운송, 저장 및 취급

- (1) 장비, 기기 및 구성품들을 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 자재들은 설치할 수 없으며 새 것으로 교체한다.
- (2) 장비 및 기기의 배관연결부는 임시로 마개를 씌운 후 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

### 5. 급탕설비공사 재료

#### 5.1 일반자재

##### 5.1.1 자동온도조절기

고체 또는 액체의 수축작용을 이용하여 온도를 자동적으로 조절하며 버너 등을 작동하게 하는 것으로서 기능이 확실한 것으로 한다.

##### 5.1.2 자동온도조절밸브

벨로스에 의한 직동식의 것으로 조절밸브, 감온통 및 연락관 등으로 구성되며 요구온도의 범위 내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

##### 5.1.3. 신축이음

###### (1) 벨로스형

KS B 1536 규격에 따른다.

###### (2) 루프형

배관과 같은 재료의 관으로 각부의 단면은 관 형태를 유지하고, 두께가 균일하며 설계도면에 의한 곡률반경과 규격이 유지되도록 제작 설치한다.

###### (3) 슬리브형

수밀 및 기밀이 확실하게 유지되고 그 기능이 정확하게 발휘되는 제품으로 한다.

5.1.4 온수공급용 밸브류(공기빼기밸브, 감압밸브, 불탐, 안전밸브, 슬레노이드 밸브)

5.1.5 스트레이너 신축이음 및 방진장치

5.1.6 계기 및 계량장치

(1) 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계

(2) 온도계

KS B 5302 제품으로 보호불이기가 L형, 원형 또는 I형으로써 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배인 제품으로 한다.

(3) 수주온도계

수주 및 온도 2가지를 표시한 눈금을 갖는 제품으로 수주의 최고 눈금은 사용압력의 1.5~3배, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배인 제품으로 한다.

(4) 온수용 계량기

5.1.7 스위치 및 경보기

플로트스위치, 전극스위치, 레벨스위치, 압력스위치 및 고(저)수위 경보기는 M06010 2.10에 따른다.

5.2 온수공급용 보일러(대형 또는 중형)

해당 없음

5.3 온수공급용 보일러(소형)

해당 없음

5.4 순간온수기

해당 없음

5.5 증기온수기 (개방형 온수 저장식)

해당 없음

5.6 태양열 급탕시스템

해당 없음

5.7 배기통, 연도 및 연돌

배기가 원활하도록 배기통 끝과 상부에 다익형, H형, 경사H형 갓을 설치한다.

5.8 펌프

- (1) 온수공급용 원심펌프는 M06010 2.2에 따른다.
- (2) 펌프용 교류전동기는 KS C 4002에 따르고, 전동기 규격은 KS C 4204 또는 KS C 4202 제품으로서 전동기가 축이음으로 직결된 수평형 혹은 수직형의 것 또는 전동기 측단에 임펠러가 설치되는 구조의 제품으로 한다.
- (3) 소형 순환펌프는 직접구동식(전동기와 펌프의 축이 직결)으로서 전기용품 기술기준에 준하는 제품으로 한다.
- (4) 펌프의 운전상태가 원활하고 각부의 진동과 소음이 적고 사용온도에 적합한 것으로 한다.

## 5.9 탱크류

급탕설비용 탱크류는 M02120 2.8~2.9에 따른다.

## 6. 급탕설비공사 시공

### 6.1 일반사항

- (1) 기기 및 배관의 설치는 관계법규에 합당하여야 한다.
- (2) 장비류 기초는 M06010 3.1.2에 따른다.
- (3) 장비를 설치할 때는 본체 중심선의 기초상의 중심선과 일치하여야 한다.
- (4) 장비 자체의 프레임과 기초 콘크리트간에는 철판제 라이너를 사용하여 수평을 조정한다.
- (5) 보일러, 송풍기, 펌프류 및 급탕조 등의 앵커볼트는 매립용으로서 해당 장비의 규격에 맞는 것을 사용한다.
- (6) 기기류와 배관 사이에는 평행 간격을 유지하도록 한다.
- (7) 기기류는 사후 유지보수관리가 용이하도록 필요한 공간을 두고 설치한다.

**07000 신축관 설치공사**

## 07000 신축관 설치공사

### 1. 수도용 INJECTION SLIDE JOINT 신축관 설치

#### 1.1 품명

신축관이름 : 수도용 INJECTION SLIDE JOINT (IS1, IS2)

#### 1.2 적용범위

이 규격은 배관망 계통(수열원 등)에 사용되는 수도용 INJECTION SLIDE JOINT의 제작 및 구매에 사용된다.

#### 1.3 적용규격

- (1) 국내외 사용하는 (KS, ANSI) 규격으로 적용한다.
- (2) 제조업체는 K마크, ISO 등의 품질인증 및 KC마크 인증을 받은 제품 이어야 한다.
- (3) 본 규격서(Standard)에 규정되지 않은 사항은 구매자와 규격 협의 후 제작한다.

#### 1.4 일반사항

수도용 INJECTION SLIDE JOINT는 배관의 직선운동 신축량을 흡수하는 내진설계 장치이다. 또한, 배관 내에 고압으로 흐르는 유체 및 에너지에 대하여 인체에 무해한 테프론 또는 EPDM 패킹으로 Slide부분의 마찰 값을 줄이고 기밀성을 확보 할 수 있도록 고안 설계 되어야 한다.

또한, 가동 중에 자기 윤활성(Self Lubricating Packing)이 있는 패킹을 외부에서 주입 할 수 있고, Slide부분 외부에 저마찰 Guide가 있어야 한다.

#### 1.5 재질 및 디자인

- (1) 수도용 INJECTION SLIDE JOINT의 전체적인 압력 구성요소에 부품 재질은 KS 및 국제규격 제품으로 사용 하여야 하고, 공인기관에서 발급받은 주요 원자재 재질 성적서 및 MILL SHEET를 제출한다.
- (2) Slide부분 운동표면 가공은 표면 거칠기(16 RMS 0.4 Rmax)로 가공 1차 연마 후 이중 경질크롬도금 후 2차 연마 한다.
- (3) Slide부분 경질크롬도금 규격은 ASTM B499 와 ANSI B650 Class 50에 따라, 1차 경질크롬도금 1mil (25um) 두께 작업후 2차 경질크롬도금 1mil (25um) 으로 작업하여 (50um)이상 이중경질크롬도금을 하여야 한다.
- (4) 배관망과 앵커베이스(Anchor Base) 파열로 인해 Slide Joint의 분해를 막기 위한 안전 장치를 Slide내부 끝단부에 스톱퍼 핀을 부착 하여야 한다.
- (5) 배관망의 특성상 설치면적을 줄이기 위해 패킹실린더는 작고 강력하게 고안 되어야 한다.
- (6) Slide부분 운동표면 그랜드 패킹은 테프론 또는 EPDM 재질로 바디 부분에 2개 이상 부착 조립하여 누출을 방지 하여야 한다.
- (7) Guide는 Slide의 일정한 왕복운동을 하게하고, 이중 크롬도금을 한 Slide의 왕복운동 부분을 스크래치 및 마모와 열에 의한 Slide와 Guide의 고착을 방지 하여야 하며, 저마찰 비철금속 재질(인청동)로 바디전체에 특수 용접으로 부착하여야 한다.



### 1.6 타입 및 신축량

- (1) 특별한 조건이나 지정이 없는 한 수도용 INJECTION SLIDE JOINT는  $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ,  $100^\circ\text{C}$  조건에 이상이 없는 부품으로 제작 되어야 한다.
- (2) 신축량(TR)은 표기된 신축량보다 50mm 이상 전/후로 길어야 한다.

### 1.7 테스트

- (1) Frection 방법으로 제작하고 유압으로 Slide을 50회 이상 왕복운동 테스트를 한다.
- (2) Slide Cycle 왕복 작동에 Frection값(MPa)을 측정하여 동일하게 제작한다.

### 1.8 납품 시 입회검사

- (1) 납품 전 당 현장에 입고될 입회검사를 실시하며 입회 검수 시 Report는 아래와 같다.
- (2) 재질, 패킹, 토크, 수압테스트(운전1.5배) 등의 변위 값 테스트 항목을 기재한 Report와 공인기관 Code에 따른 시료와 시험방법으로 Test한 자체 시험성적서를 제출한다.

### 1.9 공급 범위

- (1) 제조업체는 Joint 설치에 따라 현장에 맞는 아래사항을 제공해야 한다.
  - ① Joint 설치로 인하여 영향을 미치는 구간의 양카, 서포트 및 가이드 설계 지원
  - ② 수압테스트 성적서
  - ③ 시공감리
  - ④ 취급요령 및 보수교육
  - ⑤ 기타 기술지원
- (2) 공급제외 사항
  - ① 하역 및 저장관리
  - ② 설치 및 보온

## 2. INJECTION SLIDE JOINT 신축관 설치

### 2.1 품명

신축관이름 : INJECTION SLIDE JOINT

### 2.2 적용범위

이 규격은 배관망 계통(냉온수 및 수열원)에 사용되는 INJECTION SLIDE JOINT의 제작 및 구매에 사용한다.

### 2.3 적용규격

- (1) 국내외 사용하는 (KS, ANSI) 규격으로 적용한다.
- (2) 제조업체는 ISO 품질인증과 UL 및 K마크 성능인증을 받은 제품 이어야 하며, SLIDE 왕복 운동시험(Cycle Test)을 120,000회 합격한 공인시험기관의 성능시험 성적서를 제출해야 한다.
- (3) 제조업체는 플랜트 핵심기자재 용접기술분야의 뿌리기술 전문기업 이어야 한다.
- (4) 배관의 직선운동 신축량을 흡수하는 장치이며, 배관 내에 고압으로 유체 및 에너지가 흐르는 장치로서 자기윤활성(Self Lubricating Packing)이 있는 패킹을 사용 하므로, 안정적인 기밀성 유지 및 원활한 Sliding을 위하여 Slide부분 외부에 저마찰 인청동 Guide(KS D 5506)를 사용하여 일체형으로 전체용접하여 제작 하여야 한다.
- (5) Joint 성능테스트는 공인시험기관에서 시험성적서를 받은 제품 이어야 한다.
- (6) 본 규격서 (Standard)에 규정되지 않은 사항은 구매자와 규격 협의 후 제작한다.

### 2.4 일반사항

INJECTION SLIDE JOINT는 배관의 직선운동 신축량을 흡수하는 내진설계 장치이다. 또한, 배관 내에 고압으로 유체 및 에너지가 흐르며, 가동 중에 자기 윤활성(Self Lubricating Packing)이 있는 패킹을 외부에서 주입 할 수 있고, Slide부분 외부에 저마찰 Guide가 있어야 한다.

### 2.5 재질 및 디자인

- (1) INJECTION SLIDE JOINT에 전체적인 압력 구성요소에 부품 재질은 KS 및 국제규격 제품으로 사용 하여야 하고, 공인기관에서 발급받은 주요 원자재 재질 성적서 및 MILL SHEET를 제출한다
- (2) 압력용 부품 PIPE 재질은 KS 및 국제 규격으로 사용한다.
- (3) 매립형(Underground)은 내관과 외관 사이에 보온재(Ceramic Fiber)를 적용한다.
- (4) Slide부분 경질크롬도금 규격은 ASTM B499와 ANSI B650 Class 50에 따라, 1차 경질크롬도금 1mil(25um)두께 작업 후 2차 경질크롬도금 1mil(25um)으로 작업하여 (50um)이상 이중 경질 크롬도금을 하여야 한다
- (5) Slide부분 운동 표면 가공은 표면 거칠기 16 RMS 0.4 Rmax로 가공 1차 연마 후 이중 경질 크롬도금 후 2차 연마한다.
- (6) Slide부분 운동 표면과 패킹이 접촉하는 부분의 면적은 (스팀, 냉온수, 에너지) 의 누수(Leak) 방지를 하기 위하여 배관의 치수보다 15배는 되어야 한다.
- (7) 배관망과 양카베이스(Anchor Base) 파열로 인해 Slide Joint의 분해를 막기위한 안전장치를 Slide내부 끝단부에 스테인레스(STS304) 재질로 스톱퍼 핀을 부착 하여야 한다.
- (8) Slide부분 운동표면 그랜드 패킹은 비석면이고, 매끄러우며 자기 윤활성이 있는 그라파이트(Self

Lubricating Graphite) 섬유이며 바디부분 양쪽에 2개 이상 부착 조립하여 누출을 방지 하여야 한다.

- (9) Slide Joint 내부에 (스팀, 냉/온수, 에너지) 가 흐르며, 가동 중에 A/S 패킹을 주입 할 때 사용하는 패킹실린더는 스테핑박스에 이중용접으로 부착하고, 나사는 사다리꼴 TM나사(ACME Threades)로 적용한다.
- (10) 패킹실린더의 압력 20kg/Cm<sup>2</sup> 이하는 A/S패킹 직접주입 타입과, 고압용 30kg/Cm<sup>2</sup> 이상은 유체의 브로우백(Blow Back)현상을 막기 위하여 간접 주입타입으로 안전밸브를 적용해야 한다.
- (11) 배관망의 특성상 설치면적을 줄이기 위하여 패킹실린더는 작고 강력하게 고안 되어야 한다.
- (12) 스테핑박스의 Guide는 Slide의 일정한 왕복운동을 하게하고, 이중 크롬도금을 한 Slide의 왕복운동 부분을 스크래치 및 마모와 열에 의해 Slide부분과 Guide의 고착을 방지 하여야 하며, 저마찰 비철금속 재질(인청동)로 바디전체에 특수 용접으로 부착하여야 한다.

## 2.6 타입 및 신축량

- (1) 특별한 조건이나 지정이 없는 한 INJECTION SLIDE JOINT는 20kg/Cm<sup>2</sup> (2MPa), 220°C의 조건으로 제작되어야 한다.
- (2) 신축량(T/R)은 제품의 안정성을위해 표기된 신축량보다 전 15mm, 후 25mm 길게 제작하여야 한다.

## 2.7 테스트

- (1) Friction 방법으로 제작하고 직접가열 방식으로 220°C 이상 온도를 유지하여 유압으로 Slide를 50회 이상 왕복운동 테스트를 한다.
- (2) 조인트는 Slide Cycle 왕복 작동에 Torque값을 측정하여 동일하게 제작 하여야 한다.

## 2.8 납품 시 입회검사

- (1) 납품 전 당 현장에 입고될 입회검사를 실시하며 입회 검수 Report는 아래와 같다.
- (2) 재질, 패킹, 수압테스트(운전1.5배), 공인시험기관의 검사방법에 따른 시료와 시험방법으로 Test한 자체 시험성적서를 제출한다.

## 2.9 공급범위

- (1) 제조업체는 Joint 설치에 따라 현장에 맞는 아래사항을 제공하여야 한다.
  - ① Joint 설치로 인하여 영향을 미치는 구간의 양카, 서포트 및 가이드 설계 지원
  - ② 수압테스트 성적서
  - ③ 취급요령 및 보수교육
  - ④ 기타 기술지원 2) 공급제외 사항
  - ⑤ 하역 및 저장관리
  - ⑥ 설치 및 보온

**08000 자동제어공사**

## 08000 자동제어공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 공사개요

1.1.1 본 시방은 무역센터 수열에너지 인프라 구축설계 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 직접디지털 제어기(DDC)가 추가되어 관제점 확장이 가능한 중앙 하드웨어와 소프트웨어가 공급 되어야 한다.

1.1.4 본 System의 제어 대상은 건물 내 기계설비다.

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

#### 1.2 적용범위

본 규격은 무역센터 수열에너지 인프라 구축설계 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 지상1층 중앙감시실의 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 조작 할 수 있어야 한다.
- (4) I/O MODULE은 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"

### 2.4.2 배관용 차압 검출기

- (1) MODEL : DPT1000
- (2) 전원 : 24 VAC/VDC
- (3) 검출범위 : 0 ~ 2.5bar

(4) 출력 : 4 ~ 20 mA

#### 2.4.3 인버터(VFD)

- (1) LS 산전(IP7A) 또는 동등품 이상
- (2) 판넬 외함 및 조작스위치 포함
- (3) 비상운전을 위한 By-Pass 회로 포함(15kW이상 (Y-?) /11KW이하:직입)
- (4) Noise Filter, DC Reactor 포함

#### 2.4.4 유량계(물용)

- (1) 초음파식(Ultrasonic Flow Meter)
- (2) 전원 : 24 VAC/VDC, 220VAC
- (3) 출력 : 4 ~ 20 mA or Pulse

### 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 쉘의 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 커넥터, 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, 풀박스, 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 용이도록 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 패널 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 기준하여 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 유도장해를 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	○	○	○	○	○	○	○



**09000 철거공사**

## 09000 철거공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- 1.1.1 무역센터 수열에너지 인프라 구축 설계에 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.

**10000 중대재해처벌법 관련 이행**

## 10000 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>					



# 무역센터 수열에너지 인프라 구축 공사

## 기계설비 특기시방서

2023.06

구 분	번 호
문 서 NO.	
FILE NO.	

## 기계설비 특기시방서

무역센타 수열에너지 인프라 구축

2023.06

REV.0	2023.06	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 수열 냉난방시스템 설비공사

1. 일반사항 .....
2. 자재 .....
3. 시공 .....

### 02000 수열원 히트펌프

1. 일반사항 .....
2. 성능 및 품질 .....
3. 제품 사양 .....
4. 공사 범위 .....
5. 공급 범위 .....
6. 보증 및 서비스 .....
7. 특기 사항 .....

### 03000 양흡입 펌프

1. 일반사항 .....
2. 펌프의 구성 및 재질 .....
3. 수압 시험 .....
4. 성능 검사 .....
5. 완제품 검사 .....
6. 각종 표시 .....

### 04000 열교환기

1. 일반사항 .....
2. 특기시방서 .....

## 05000    오토필터

1. 적용범위 .....
2. 설계사양 .....
3. 설계 및 구조 .....

**01000 수열 냉난방시스템 설비공사 시방서**

## 01000 수열 냉난방시스템 설비공사 시방서

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- (1) 수급인은 계약서에 따라 수열 냉난방시스템을 구성하는 각 설비들을 완전하게 사용할 수 있도록 하여야 하며, 이 절의 규정은 별도 명시되어 있는 경우를 제외하고 시스템을 이루는 모든 설비 및 부속품에 적용된다.

#### 1.2 참고 기준

##### 1.2.1 관련 법규

- KCS 31 10 00 설비공사 일반사항
- KCS 31 10 10 기계설비공사 일반사항
- KCS 31 10 21 건축전기설비공사 일반사항
- KCS 31 20 00 기계설비 공통공사
- KCS 31 25 00 공기조화설비공사
- KCS 31 60 00 건축물 전원설비공사
- KCS 57 95 00 상수도공사 계측공사
- KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- KS B 1543 강제 맞대기 용접식관 이음쇠

##### 1.2.2 관련 규격

- 국제표준규격(ISO)
- 고압가스용 냉동기 제조의 시설.기술.검사 기준(한국가스안전공사)
- 신재생에너지 설비 지원등에 관한 지침
- 한국냉동공조협회(KRAIA)
- 한국설비기술협회(SPS-KARSE B 0022-0184)
- ARI 320(미국냉동협회)
- ASME(미국기계학회)
- DIN EN 14511(독일 공업, 유럽)
- KS B 8292 물-물 지열원 열펌프 유닛
- KS B 8293 물-공기 지열원 열펌프 유닛
- KS B 8294 물-공기 지열원 멀티형 열펌프 유닛

#### 1.3 용어의 정의

내용 없음

## 1.4 제출물

### 1.4.1 일반

- (1) 수급인이 제출하여야 할 제출물은 KCS 10 10 35 (1.11)에 따른다.

### 1.4.2 승인도면

- (1) 승인도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.
- 1) 전문시방서, 예정공정표, 건물 냉난방 부하계산서, 냉난방 설비 및 펌프류 용량계산서, 전기계산서, 공인시험성적서, 제품인증서 등을 포함하여야 한다.
  - 2) 성능 곡선도는 히트펌프의 경우 전 운전 범위에 대해 생산열량, 소요동력, COP 등을 나타내어야 하며, 순환펌프는 전 운전 범위에 대해 양정, 유량, 소요동력, 그리고 펌프 효율을 나타내어야 한다. 또한 변속펌프의 경우는 설계유량, 최대 및 최소유량 각각의 조건에서 요구되는 양정, 유량, 소요동력, 효율 등을 분리하여 나타내어야 한다.
  - 3) 현장 제어반(local control panel)은 외함 및 내장 기기의 상세사항, 전력분배의 단선결선도(single line diagram) 및 삼선결선도(three line diagram)와 현장 제어반으로부터 나가는 신호(output)와 들어오는 신호(input)의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.
  - 4) 수급인은 서지(surge), 공동현상(cavitation) 또는 과대한 진동 없이 안정된 운전을 할 수 있도록 제시된 성능 곡선도상의 한계표시를 하여야 한다.
  - 5) 조립도는 열교환기, 히트펌프의 내·외형도, 각 부품명, 재질표, 치수, 중량 등을 포함하여야 한다.
  - 6) 현장 제어반, 접속 단자함과 기기 부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면을 포함하여야 한다.
  - 7) 전기회로도면

### 1.4.3 유지관리

- (1) 유지관리는 KCS 10 10 35 (1.17) 에 따르며, 설비와 시스템 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

### 1.4.4 준공도서

- (1) 준공도서에는 설치 완료 후 제작자가 설치상태를 점검하여 이상이 없음을 명시한 설치완료 확인서와 현장 시운전 완료 후 수급인이 작성한 시운전 완료 확인서를 포함하여야 한다.

## 1.5 품질보증

- (1) 품질보증은 KCS 10 10 15 (1.4)에 따른다.

## 1.6 포장, 운반 및 보관

- (1) 포장, 운반 및 보관은 KCS 10 10 20 (1.9)에 따른다.

## 1.7 타 공정과의 협력작업

- (1) 타 공정과의 협력작업은 KCS 10 10 05 (1.16)에 따른다.

## 1.8 요구조건

- (1) 원수가 닿는 제품 및 부품은 수도물 위생안전기준(KC)에 적합한 친환경 기자재를 사용할 수 있다. 수급인은 수열 냉난방시스템 중 히트펌프 등 신재생에너지 인증대상설비는 반드시 인증을 받은 제품이어야 한다. 또한 정부로부터 인증된 우수기술(KT, NT, IR52, EM, 녹색기술인증, 녹색기술제품 등)표시를 받은 제품이나 관련특허 또는 ISO 9000시리즈의 인증을 받은 제품을 우선적으로 선정하여야 하며, 인증제품이 아니거나 KS 규격이 없는 설비 및 부속품은 관련규격을 따르거나 공사감독자에 사전 승인을 득하여야 한다.
- (2) 설비의 신뢰성을 위해 단독 제작자는 각 제품의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 제품의 공급의 책임을 져야 하며 수급인은 K-water 요구에 준수하여야 할 책임이 있다. 별도 명시가 없는 한, 단독 제작자는 각 제품의 제작자가 되어야 한다.
- (3) 같은 형식 또는 같은 규격의 설비 및 부속품이 두 대 이상일 경우는 동일한 제작자에 의한 것이어야 한다.
- (4) 물산업우수제품 등 지정제도에 등록된 품목일 경우, 등록된 업체의 제품을 납품하여야 한다. (단, 해당제품이 없는 경우는 예외로 한다.)
- (5) 열펌프 설계용량을 고려하여 펌프 용량을 선정하되, 해양 및 하천 생태환경 보호를 위하여 취수관 입구온도와 환수관 출구온도를 생태계에 문제가 없도록 조정하여야 한다.
- (6) 건물외벽을 관통하는 부위는 최소화하며, 기밀 및 구조에 문제가 없도록 검토하여 보강 시공하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 스트레이너

#### 2.1.1 자동스트레이너

##### 2.1.1.1 일반 사항

- (1) 스트레이너는 수열공급시설용으로 설치되어 원수에 포함되어 있는 일정 크기의 이물질을 제거하는 설비로서 다음의 시방에 의해 설계 제작되어야 한다.
  - 1) 형 식 : 자동 세척식 연속 여과기
  - 2) 전 원 : 3상 x 380 V, 60 Hz



표 2.1-1 자동스트레이너 규격

구 분	자동스트레이너
입/출 구경	입구 ( )mm, 출구 ( )mm
설계 압력	( ) kgf/cm <sup>2</sup>
제품 재질	( )
압력 강하(차압)	( ) kgf/cm <sup>2</sup>
연결(Connection)	( ) (Flange type 등)

**2.1.1.2 구조 및 재질**

- (1) 주요 구성부로는 구동부, 케이싱, 스크린, 차압 또는 압력전송기 및 조작 패널 등으로 구성된다.
- (2) 사용 재질은 수열 원수에 따라 STS 304, STS 316 또는 STS 316L으로 선정하며, 해수 등일 경우 티타늄, 듀플렉스 또는 동등이상의 재질을 선정하여야 한다.
- (3) 내부에 장착 되어지는 스크린은 현장여건을 고려하여 개구율(slot size, mesh 등)을 선정하여야 하며, 역세효율이 우수하고, 가해지는 압력에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- (4) 스크린은 유지보수가 용이하도록 본체 구동부의 해체 작업 없이 스크린의 개별 분리가 가능한 구조, 또는 앵커 등이 설치되어 크레인, 호이스트등 별도의 인양장치 없이 여과실의 플랜지 분해가 가능하여야 한다.
- (5) 운전을 위한 제어반은 PLC에 의한 회로로 구성 되고, 스트레이너와 일체형으로 견고히 부착되어야 하며 설치 후, 별도의 전기공사 없이 메인전원의 공급만으로 운전되어야 한다.

**2.1.1.3 표준 부속품**

- (1) 자동 및 수동 역세척 밸브 1 set
- (2) 차압전송계 1 EA 또는 압력 전송계 2 EA
- (3) 제어반 1면
- (4) 기타 필요 부속품 1식

**2.1.1.4 내압시험**

- (1) 시험압력은 설계압력의 1.5배이상 수압으로 30분 이상 시험하여야 한다.

**2.1.2 수동스트레이너****2.1.2.1 일반 사항**

- (1) 스트레이너는 수열원수 인입측 배관 중에 설치하여 모래 및 이물질을 제거하는 설비로서 다음의 시방서에 의해 설계 제작되어야 한다.

표 2.1-2 수동스트레이너 규격

구 분	수동스트레이너
입/출 구경	입구 ( )mm, 출구 ( )mm
설계 압력	( ) kgf/cm <sup>2</sup>
제품 재질	( )
압력 강하(차압)	( ) kgf/cm <sup>2</sup>
연결(connection)	( ) (flange type 등)

- (2) 스트레이너는 유체 내 슬러지 및 이물질 제거를 보장하기 위한 내부적 흐름이 있어야 한다.
- (3) 스트레이너는 현장 설치 여건에 따라 수평뿐만 아니라 수직으로 설치할 수 있어야 하며, 이 경우 분리 효율에 큰 변화가 없어야 한다.
- (4) 자동스트레이너와의 이중화를 검토 할 수 있다.

#### 2.1.2.2 구조 및 재질

- (1) 사용 재질은 사용 목적에 적합하여야 한다. 또한, 수열원수에 따라 STS 304, STS 316 또는 STS 316L으로 선정하며, 해수 등일 경우 티타늄, 듀플렉스 또는 동등이상의 재질을 선정하여야 한다.

### 2.2 열교환기

#### 2.2.1 일반사항

- (1) 판형 열교환기 제품 및 모든 부품은 수도기자재 인증(KC) 또는 동등이상을 득한 제품이어야 한다.
- (2) 상기 기준에 포함되어 있지 않은 사항은 JIS, DIN, ASME 등의 코드(code)에 준한다.

#### 2.2.2 구조

- (1) 판형 열교환기는 가스켓이 부착된 전열판과 배관용 연결구가 포함된 전면 프레임, 후면 프레임, 후면 기둥, 상하부 가이드바 및 체결 볼트, 너트로 구성되어 분해·조립할 수 있는 구조이어야 한다.

#### 2.2.3 용량 및 온도조건

- (1) 판형 열교환기의 용량, 1·2차 측의 유량 및 입·출구 온도 및 압력강하는 공사감독자의 제시조건에 따라 공급자측이 설계한 자료를 제출하며 공급자측은 제출된 자료대로 성능 보장을 하여야 한다.
- (2) 판형 열교환기의 용량은 100 %~120 % 범위 이내로 설계한다.
- (3) 내압성은 배관의 설계압력에서 충분히 사용할 수 있어야 한다.

#### 2.2.4 전열판

- (1) 전열판의 재질은 STS 304, STS 316, STS 316L으로 선정하며, 해수등일 경우 티타늄, 듀플렉스 또는 동등이상의 재질로 한다.
- (2) 상하 가이드바 에 의하여 고정되도록 가이드 홈이 포함되어야 한다.
- (3) 전열판의 형상은 난류 형성이 용이한 형상으로 한다.

#### 2.2.5 가스켓

- (1) 가스켓의 재질은 NBR, EPDM 및 동등 이상의 재질을 사용하여야 하며 일체형으로서 전열판에 정확히 합치되도록 하여 설치가 용이하도록 한다.

#### 2.2.6 프레임

- (1) 프레임은 전면판 (고정판), 및 후면판 (이동판) 및 서포팅으로 구성된다.
- (2) 프레임의 재질은 탄소강(SS 400) 또는 동등이상의 재질로 하고 방청 도장을 한다.
- (3) 후면판(이동판)은 상하 가이드 바 에 의하여 이동이 용이한 구조로 되어야 한다.
- (4) 배관과의 연결구는 모두 고정판에 설치되어야 한다.

#### 2.2.7 가이드 바

- (1) 가이드 바는 상하로 구성되며 고정판과 기둥에 스크류(screw) 로 체결되도록 한다.
- (2) 가이드 바의 전열판 행거 부분은 플레이트의 슬라이딩에 의하여도 방청 피막이 벗겨지지 않도록 방청 재질로 사용한다.

#### 2.2.8 체결 볼트, 너트

- (1) 체결 볼트, 너트의 규격 및 수량은 사용압력에 충분한 강성이 있어야 한다.
- (2) 체결 볼트, 너트는 누수발생이 없는 적합한 재질을 사용한다.
- (3) 체결 볼트, 너트는 방청 처리를 한다.

#### 2.2.9 배관 연결구

- (1) 배관 연결구는 KS 기준 플랜지를 적용하여 제작한다.
- (2) 1,2차측 배관연결구는 설계압력으로 설계·제작하여야 한다.
- (3) 연결구의 재질은 NBR, EPDM 또는 동등이상의 재질로 한다.

#### 2.2.10 도장

- (1) 전처리 는 SSPC SP10 또는 동등이상의 수준으로 한다.
- (2) 열교환기 외판 쇼트 처리 후 하도(프라이머) 2회 + 상도2회 도장한다.
- (3) 세부사항은 공사감독자와 협의하여 결정한다.

#### 2.2.11 승인

- (1) 설계 기준 및 제작기준에 따라 데이터 시트 및 승인도를 제출하여 승인을 득한 후 제작한다.

#### 2.2.12 검사

- (1) 제작 시 중간검사 및 납품 전 완성검사를 하여야 하며 공사감독자가 요구할 경우 공사감독자 입회하에 중간검사 또는 완성검사를 실시할 수 있다.
- (2) 시험 압력은 설계압력의 1.3배이상 수압으로 30분 이상 시험하여야 한다.
- (3) 편압에서도 시험 압력에 적합하여야 한다.

#### 2.2.13 설치, 시운전 관련 사항

- (1) 열교환기의 유로를 보호할 수 있도록 열교환기의 입구측에 스트레이너를 설치하여 성능저하를 방지한다.
- (2) 배관 작업 수행 후 배관 플러싱을 실시하여야 하며, 이때 열교환기의 입·출구측의 밸브를 잠궈 플러싱 물질이 열교환기에 들어가는 것을 방지하여야 한다.
- (3) 열교환기의 분해 청소가 용이하도록 열교환기의 유지보수 공간을 확보하여야 한다.
- (4) 수급인은 준공 후 열교환기의 약품세정을 포함한 유지관리 지침서 또는 매뉴얼을 제출하여야 한다.

#### 2.2.14 보온

- (1) 열교환기 보온을 위한 조치를 취해야 한다.
- (2) 판넬을 열교환기에 조립한 후 틈새 부위로 공기가 들어가지 않도록 밀봉작업을 실시한다.
- (3) 완료 후 제품을 확인할 수 있는 명판을 준비하여 부착하여야 한다.

#### 2.2.15 재질

- (1) 열교환기 재질은 다음 각호의 경우에 따라 시공하여야 한다.
  - 1) 해수 및 하천수 간접 열교환 방식 : STS 또는 동등 이상의 재질

### 2.3 수열 히트펌프

#### 2.3.1 일반사항

- (1) 기기에 적용되는 모든 압력용기는 고압가스 안전관리법에 준하여 제작하여야 한다.
- (2) 기기에 이상이 발생하였을 경우 즉시 냉난방기의 운전을 정지시키고, 이를 용이하게 식별할 수 있도록 하는 표시장치 또는 기능을 구비하고 있어야 한다.
- (3) 본 시방서에 명기되지 않은 부품 및 재료는 KS규격품 또는 동등 이상의 것을 사용하며 모든 부품은 교환, 보수 및 점검이 용이한 구조로 설계되어 있어야 한다.
- (4) 적용하는 수열원히트펌프는 KS인증제품, 녹색기술제품 및 녹색기술인증 제품으로 열원의 오염도 측정 및 부하측 실내온도에 따라 히트펌프가 가변(대수제어, 인버터제어 등)으로 동작할 수 있어야 한다.

### 2.3.2 물-물 히트펌프

#### 2.3.2.1 자재

(1) 주요자재 및 요구사양은 다음과 같다.

1) 본 시방서에서 명기 하지 않은 규격, 수량은 내역서 및 설계도면에 따른다.

표 2.3-1 물-물 히트펌프 규격

명 칭	규 격	주	예비	단위
히트펌프	.형식 : 물-물 수열원 열펌프 유닛 .냉난방능력: (냉방)00kW 이상, (난방)00kW 이상 .운전성능(COP): 냉방 00 이상 / 난방 00 이상 .냉매 : 친환경냉매(R-410A 등)	()	()	대

주) 냉방인증조건: 부하측 입구온도 12℃, 열원측 입구온도 15℃기준

주) 난방인증조건: 부하측 입구온도 40℃, 열원측 입구온도 10℃기준

#### 2.3.2.2 구조 및 재질

##### 2.3.2.2.1 케이싱

- (1) 유지·보수가 용이하도록 분해조립이 간편한 구조이어야 한다.
- (2) 이상소음이 발생하지 않고 진동을 최소화 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 미려한 외장을 가지며 결로방지를 위해 내부에 단열처리가 되어있어야 한다.
- (4) 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (5) 견고하게 제작 후 부식방지 도장한다.

##### 2.3.2.2.2 압축기

- (1) R410A 또는 동등 이상의 친환경 냉매를 사용하여야 하며, 케이스 형상은 밀폐형이고, 고효율 시스템으로 에너지 효율을 최적화 할 수 있어야 한다.
- (2) 운전 시 소음 및 진동의 전달을 방지하기 위하여 방진고무를 사용하여야 한다.
- (3) 제품을 구성하고 있는 복수의 압축기에 대해 기동중인 압축기 고장시 바로 정상 상태의 압축기로 고장 상태의 정보를 전달함으로써 제품의 성능저하를 최소화한다. 이때 해당 압축기의 이상여부는 시스템 컨트롤러를 통해 사용자가 확인이 가능하도록 한다.
- (4) 운전 시 소음 및 진동의 전달을 방지하기 위하여 케이싱 내부에 흡음재를 설치하여야 한다.
- (5) 압축기 기동 시 오일 포밍을 방지하기 위한 방안을 마련하여야 한다.

##### 2.3.2.2.3 응축기 및 증발기

- (1) 응축기는 판형 열교환기 타입으로 하며, 재질은 원수와 간접 열교환일 경우 스테인리스 계열로 하되 해수와 직접적인 열교환하는 경우 듀플렉스, 티타늄 등의 재질로 하여야 한다.

- (2) 누수가 없어야 하고, 내구성이 보장되어야 한다.
- (3) 열교환기는 냉매와 열원수 순환수가 혼합되지 않는 현열 교환 구조이어야 한다.
- (4) 열원수 순환수와 냉매가 대향류 구조의 열교환기 안으로 각각 유입되어 열교환기 내부의 얇은 열교환판 판막을 통해 서로 열교환이 이루어진 후 열교환기 밖으로 배출되어 나오는 구조이어야 한다.
- (5) 고압가스용 냉동기 제조의 시설·기술·검사 기준(KGS AA111 2021)에 따라 사용냉매별 설계압력에 충분히 견딜수 있어야 한다.
- (6) 열교환기 외측은 결로 방지를 위한 단열처리가 되어 있어야 한다.
- (7) 열교환기 입, 출구는 배관 구성 및 유지보수가 용이하도록 연결되어야 한다.
- (8) 수열측 유량의 변동에 대응 가능하도록 제작되어야 하며 정격유량의 200 % 조건 시에도 차압은 1 kgf/cm<sup>2</sup> 이하 이어야 한다.
- (9) 오염으로 인한 기기 고장을 방지하기 위한 예방기능을 보유하여야 하며, 실시간으로 점검 및 확인이 가능하도록 화면에 표시되어야 한다.

#### 2.3.2.2.4 팽창밸브

- (1) 수열원의 넓은 온도 영역에서 안정적인 기기의 운전을 위하여 팽창장치는 전자식으로 과열도가 제어되는 기능을 갖추어야 한다.
  - 1) 고압의 액냉매를 저온·저압의 상태로 단열 팽창시키는 부품으로, 부품의 팽창방식은 전자 팽창 밸브 방식으로 하여, 증발기의 부하에 따라 적정 냉매량을 선형적으로 조절함으로써 부하대응을 유연하게 할 수 있는 구조로 한다.
  - 2) 시스템 및 압축기의 운전 상태를 분석하여, 가장 적절한 냉매량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.
  - 3) 스테핑 모터에 전기적인 펄스신호를 인가함으로써 냉매유량을 조절하는 역할을 할 수 있어야 한다.
  - 4) 과열도 제어를 위한 압력센서와 온도센서는 흡입측 배관에 설치되어, 냉방과 난방운전 조건에서 동일한 방식으로 계측되어야 한다.
  - 5) 사용자가 확인할 수 있도록 냉매의 온도, 압력, 과열도는 실시간으로 터치판넬에서 확인할 수 있어야 한다.
  - 6) 순간적인 정전으로 인하여 발생될 수 있는 피해를 예방하기 위하여, 전자식 팽창장치는 정전보상기능을 갖추어야 한다.

#### 2.3.2.2.5 4방밸브

- (1) 전기적 신호에 따라 냉매의 흐름을 바꿔줌으로써 냉방과 난방을 절환하여 주는 장치이며, 냉방 및 난방 운전 시 4방밸브의 입출구에서의 압력강하는 0.2 bar 이내이어야 한다.
- (2) 4방 밸브를 구동하는 코일의 전원사양은 AC 220 V·60 Hz 또는 AC 380 V·60 Hz이어야 한다.

#### 2.3.2.2.6 필터드라이어

- (1) 냉난방 절환 시에 별도의 부품이 필요 없이 양방향의 냉매 흐름이 가능하여야 한다.
- (2) 난방모드 시, 일정 건도를 가지는 냉매의 유량과 이로 인해 발생하는 필터드라이어에서의 압력강하는 설계 부하 용량과 COP에 영향을 주지 않아야 한다.

#### 2.3.2.2.7 배관 및 기타

- (1) 고압가스용 냉동기 제조의 시설·기술·검사 기준(KGS AA111 2021)에 따라 사용냉매별 설계압력에 충분히 견딜수 있어야 한다.
- (2) 압축기의 흡입측 및 토출 측과 액배관 상에는 냉매충진 및 서비스를 위한 방안을 고려해야하며, 압력손실 및 직접적인 냉매액의 유입이 발생하지 않도록 구조 설계 되어야 한다.
- (3) 흡입배관과 토출 배관 상에는 고압, 저압 게이지 및 스위치 연결을 위한 모세관은 적절한 재질로 선정하여야 한다.
- (4) 모든 수배관은 STS 304 또는 동등 이상의 재질을 사용하여 부식 및 녹 발생을 최소화해야 한다.
- (5) 기기의 운반 또는 기기의 운전 중 발생하는 진동에 의해 발생하는 배관의 구조적 강도의 문제를 방지하기 위하여 압축기 출구배관에는 진동흡수관(absorber)이 설치되어야 한다.

#### 2.3.2.2.8 컨트롤러

- (1) 기기의 제어를 위한 컨트롤러는 수요자 요구조건에 따라 프로그래밍이 가능한 PLC를 적용하여야 한다.
- (2) 컨트롤러는 외부에서 인가되는 신호에 의해서 수열 냉난방시스템을 기동/정지 한다.
- (3) 외부에 인가되는 신호는 온도조절기(thermostat), 송신기(transmitter) 등의 센서를 사용하여야 하며, 센서의 신호에 따라 히트펌프가 운전/정지 되도록 하여야 한다.
- (4) 컨트롤러는 냉동기 및 전체 시스템이 보호 되도록 고압, 저압, 압축기 이상, 과전류 차단 등의 신호를 입력 받아 냉동기를 정지 시키고 이상현상을 확인할 수 있도록 디스플레이하며 중앙제어반에 송출하여 디스플레이 되게 한다.
- (5) 컨트롤러는 중앙제어반에서 냉동기를 제어하고 운전상태를 확인할 수 있도록 input 및 output 접점을 갖추고 있어야 한다.
  - 1) input : 압축기 운전, 냉/난방 절환 신호
  - 2) output : 압축기 상태(status(운전상태, 알람상태))
- (6) 다수의 압축기로 구성된 히트펌프의 경우 각각의 압축기가 균일하게 운전되어, 특정 압축기에 운전이 편중되어 소손되는 것을 방지하는 운전로직이 적용되어야 한다.
- (7) 부분부하는 순환수 온도에 따라 제어하되 특정 압축기의 운전이 편중되는 것으로부터 압축기를 보호하기 위해 Run Time check / Smart Part Load Control이 가능하여야 한다.
- (8) 터치 패널을 적용하여 장비상태 및 운전편의성을 제공하고 기기 상태를 명확하게 표현할 수 있어야 한다.
- (9) 각 압축기는 AC 380 V 전원으로 구성되어 기동/정지시 전자접촉기(magnet contactor)에

의해 전원이 공급 또는 차단되며, 각 압축기의 과전류를 열동형 계전기를 장착하여 보호하여야 한다.

- (10) 각 운전데이터는 제어장치에 운전이력이 저장되어 외부에서 확인이 가능하여야 하며, 실시간 운전경향을 터치패널(touch panel)에서 확인할 수 있어야 한다.
- (11) 각 수배관에는 온도센서가 설치되어 열원 및 부하측 입출구 온도를 측정함으로써, 제어장치를 통해 정상 운전영역에서 운전되고 있는지 판단할 수 있어야 한다.
- (12) 간절기 및 초기 기동 시에 발생할 수 있는 비정상 운전영역에서 운전될 경우 제어장치에 의해 정상영역으로 도달하고 있는지 판단하여 기기를 보호하는 기능을 갖추어야 한다.

#### 2.3.2.2.9 보호 및 안전장치

- (1) 순차 기동
  - 1) 타이머를 적용하여 운전 신호 입력 시 압축기가 동시에 기동하여 전원이 트립(trip)되는 현상을 방지한다.
- (2) 재 기동 제한
  - 1) 압축기가 일단 기동하고 나서 정지 후 3분 이내의 기동은 압축기 보호를 위해 제한시킨다.
- (3) 압축기 저압
  - 1) 압축기 흡입압력이 설정치 이하인 경우 압축기를 강제 정지시켜 시스템을 보호하도록 한다.
- (4) 압축기 고압
  - 2) 압축기 토출압력이 설정치 이상인 경우 압축기를 강제 정지시켜 시스템을 보호하도록 한다.
- (5) 압축기는 보호모듈이 내장되어 있어 압축기 이상 시 알람을 출력할 수 있어야 한다.
- (6) 냉동기가 알람 상태인 경우는 자체 디스플레이 및 중앙제어실에 송출할 수 있는 점점 출력을 갖추고 있어야 한다.
- (7) 과냉 보호
  - 1) 냉동기는 운전신호가 인가되더라도 냉수 및 냉매 온도를 감지하여 기준온도 이하인 경우 히트펌프가 운전되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 순환수 흐름
  - 1) 압력센서를 각각의 입, 출구 수배관에 설치하여 압력손실을 실시간 계측하고, 최소 유량 이하로 감지될 경우 히트펌프의 운전이 되지 않도록 장비를 정지하여 동파 등의 사고로부터 방지할 수 있어야 한다.

#### 2.3.2.2.10 운전조작장치

- (1) 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 흡입 냉매가스 압력, 토출 냉매가스 압력, 흡입 토출 냉매가스 온도 및 열교환기 냉매온도 등 최소한 4개의 측정값을 바탕으로 시스템을 제어할 수 있어야 한다.



- (2) 제품에 연결된 모든 센서와 각종 운전 상태를 확인할 수 있는 기능이 있어야 하며, 열원 제품에 직접 연결된 해수 또는 브라인배관 펌프의 가동상태를 기본 컨트롤러를 통해 모니터링 할 수 있어야 한다.
- (3) 자체 보호장치 및 시스템 보호기능을 갖추고 있어야 한다.
- (4) 관제실 등에서 원격제어가 가능하도록 설치할 수 있는 사양을 제공하여야 한다.
- (5) 주간단위 운전 패턴 설정에 따른 스케줄 제어가 가능하도록 기능을 제공하여야 한다.

### 2.3.3 물-공기 히트펌프

#### 2.3.3.1 자재

- (1) 주요자재 및 요구사양

1) 본 시방서에서 명기 하지 않은 규격, 수량은 내역서 및 설계도면에 따른다.

표 2.3-2 물-공기 히트펌프 규격

명 칭	규 격	주	예비	단위
히트펌프	.형식 : 물-공기 수열원 열펌프 유닛 .냉난방능력: (냉방)00 kW 이상, (난방)00 kW 이상 .운전성능(COP): 냉방 00 이상 / 난방 00 이상 .냉매 : 친환경냉매(R-410A 등)	()	()	대
주) 냉방인증조건: 부하측 입구 건구/습구온도 27℃/19℃, 열원측 입구온도 15℃기준 주) 난방인증조건: 부하측 입구 건구/습구온도 20℃/15℃, 열원측 입구온도 10℃기준				

#### 2.3.3.2 구조 및 재질

##### 2.3.3.2.1 케이싱

- (1) 유지·보수가 용이하도록 분해조립이 간편한 구조이어야 한다.
- (2) 이상소음이 발생하지 않고 진동을 최소화 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 미려한 외장을 가지며 결로방지를 위해 내부에 단열처리가 되어있어야 한다.
- (4) 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (5) 견고하게 제작 후 부식방지 도장한다.

##### 2.3.3.2.2 압축기

- (1) R410A 또는 동등 이상의 친환경 냉매를 사용하며, 케이스 형상은 밀폐형이고, 종류는 인버터 압축기 단독 또는 용량에 따라 복수로 적용한다.
- (2) 운전 시 소음 및 진동의 전달을 방지하기 위하여 방진고무를 사용하여야 한다.
- (3) 인버터 제어를 통한 고효율을 확보할 수 있어야 한다.
- (4) 압축기의 신뢰성 확보를 위하여 오일 센서가 적정 오일량을 항상 확인하여야 하며, 오일 부족 시 오일 회수 운전이 이루어져야 한다.

#### 2.3.3.2.3 팽창밸브

- (1) 응축기 출구의 고압의 액냉매를 저온·저압의 상태로 단열 팽창시키는 부품으로 냉방 운전 시 실내기, 난방 운전시 히트펌프에 장착된 전자 팽창 밸브가 작동하여 증발기의 부하에 따라 적정 냉매량을 조절할 수 있어야 한다.
- (2) 히트펌프와 실내기에 설치된 각종 센서의 데이터를 바탕으로 마이크로 컴퓨터 유닛이 시스템 및 압축기의 운전상태를 분석하여, 가장 적절한 냉매량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 스테핑 모터에 전기적인 펄스신호를 인가함으로써 냉매 유량을 조절하는 역할을 할 수 있어야 한다.
- (4) 과열도 제어를 위한 압력센서와 온도센서는 흡입측 배관에 설치되어, 냉방과 난방운전 조건에서 동일한 방식으로 계측되어야 한다.
- (5) 사용자가 확인할 수 있도록 냉매의 온도, 압력, 과열도는 실시간으로 터치패널에서 확인할 수 있어야 한다.
- (6) 순간적인 정전으로 인하여 발생될 수 있는 피해를 예방하기 위하여, 전자식 팽창장치는 정전보상기능을 갖추어야 한다.

#### 2.3.3.2.4 4방밸브

- (1) 전기적 신호에 따라 냉매의 흐름을 바꿔줌으로써 냉방과 난방을 절환하여 주는 장치이며, 냉방 및 난방 운전 시 4방밸브의 입출구에서의 압력강하는 0.2 bar 이내이어야 한다.
- (2) 4방 밸브를 구동하는 코일의 전원사양은 AC 220 V·60 Hz 또는 AC 380 V·60 Hz이어야 한다.

#### 2.3.3.2.5 액분리기

- (1) 재질은 압력배관용 탄소강관 또는 동등 이상의 재질을 사용하고, 내부에 오일 리턴 홀이 있으며 오일 리턴 홀 입구에는 적절한 스크린을 부착하여 막힘을 방지한다.

#### 2.3.3.2.6 운전조작장치

- (1) 히트펌프에 설치된 마이크로 컴퓨터 유닛으로 실내기에 설치된 마이크로 컴퓨터 유닛과의 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 히트펌프용 제어기로 흡입 냉매 가스 압력, 토출 냉매 가스 압력, 토출 냉매 가스 온도 및 열교환기 냉매온도와 물온도 등 최소한 5개의 센서 값을 바탕으로 전자 팽창 밸브, 인버터(압축기) 등을 제어할 수 있어야 한다.
- (2) 히트펌프에 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 회로별로 별도의 케이블망을 구성하지 않고 히트펌프 간의 통신 케이블망을 구성하여 히트펌프들을 하나의 통신망으로 사용할 수 있도록 제작되어야 한다.

## 2.4 펌프

- (1) 펌프에 관한 상세내용은 KCS 57 80 10 (2. 자재)에 따른다.

## 2.5 수열원 팽창탱크

### 2.5.1 적용 범위

- (1) 밀폐식 팽창탱크에 적용하며 본 시방서 상의 사양과 동등 이상으로 제작, 설치, 시공하여야 한다.

### 2.5.2 작동 원리 및 운전

- (1) 냉난방 및 급탕 라인의 밀폐계 수배관의 팽창압력에 대하여 배관 및 배관 기기를 보호하는 역할을 하기 위하여 설치한다.
- (2) 내부에 블레더(튜브)를 장착하여 블레더 내부는 팽창수를 흡수, 외부는 질소가스가 충전되어 배관의 온도 변화에 따른 팽창수를 흡수 또는 환원하여 팽창압에 대한 완충 역할을 한다.
- (3) 브라인은 인체에 무해한 무독성 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 브라인이 급수시설로 유입되는 것을 방지하기 위한 대책을 마련하여야 한다.

### 2.5.3 제작 및 구조

- (1) 산업안전보건법 제34조 및 동법 시행규칙 내지 제 58조의 9에 의한 안전검사 합격품이어야 한다.
- (2) 블레더의 파손 또는 노후시 교환할 수 있는 구조로 하기 위해서 탱크 경판에는 블레더용 점검구를 설치하고 플렌지로 마감한다.
- (3) 팽창탱크의 구조는 아래와 같은 조건을 갖는다.
  - ① 자립형 구조로 바닥에 고정가능 할 것
  - ② 설계압력은 최고사용압력의 110 % 이상이어야 한다.
- (4) 팽창탱크본체(블레더 제외)의 수압 시험 압력은 설계 압력의 1.5배에서 30분이상 유지하여 누설이나 변형이 없어야 한다.
- (5) 공기실의 하부에는 압축공기의 응축수 또는 기타 드레인을 위해 배수구를 설치하고 오-링 타입(O-ring type)의 플러그로 마감한다.
- (7) 블레더 내에는 팽창수의 균일한 분배를 위해 분기 챔버를 갖추어야 한다.
- (8) 명판은 모델, 용량, 제조일, 설계온도, 설계압력 등을 표기하여 관리가 용이하도록 한다.

### 2.5.4 도장 및 마감(STS재질은 도장 제외)

- (1) 탱크의 내부는 방청도장(wash primer) 2회로 도장한다.
- (2) 탱크 외부는 하도(wash primer) + 상도(enamel) 2회로 마감한다.

## 2.6 수축열조

### 2.6.1 수축열조 구조체

- (1) 축열조 상부바닥은 방수를 확실히 하고, 외부로부터 물이 스며들지 않도록 하여야 한다.
- (2) 온수축열을 겸하는 축열조는 내열성을 가지는 재료로 시공하여야 한다.
- (3) 축열조는 내부단열을 원칙으로 하며, 수압에 충분히 견딜 수 있는 두께, 강도의 콘크리트를 사용하여야 한다.
- (4) 축열조는 단열면 이후에 방수작업을 하고, 72시간 이상 담수시험을 실시하여 누수가 없어야 한다.
- (5) 축열조를 통과하거나, 축열조내에 설치되는 모든 배관은 부식을 방지하도록 반드시 콘크리트와 절연하여 지지하여야 한다.
- (6) 온도성층화를 위하여 축열조 수온보다 높은 온도의 물은 상부로 공급되고 축열조 수온보다 낮은 물은 하부로 공급되어야 한다. 이를 위해서 필요한 경우에는 배관회로의 방향을 바꿀 수 있는 자동밸브와 제어장치를 갖추어야 한다.
- (7) 축열조의 용량은 이용효율을 고려하여 충분한 용량으로 설치하여야 한다.

### 2.6.2 수축열조 단열방수

#### 2.6.2.1 일반사항

- (1) 보온에 관한 세부사항은 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침의 보온공사에 따른다.

#### 2.6.2.2 바탕정리

- (1) 하지정리를 한다.
- (2) 구조물내의 청소를 깨끗이 한다.
- (3) 구조체내 벽면에 외벽으로부터 누수가 진행되는지 확인한다.

#### 2.6.2.3 바탕조정

- (1) 콘크리트 마감 표면 중 문제가 발생할 소지가 있는 부문에 바탕 조정재를 적당량 사용하여 콘크리트 혹은 단면수 목재와 일체화한 평탄한 바탕 조정층을 형성한다.
- (2) 콘크리트 표면의 수분은 도막 방수재 (폴리우레아)의 접착성, 내구성 등에 영향을 주어 향후 하자요인이 될 수 있으므로, 콘크리트 표면에 수분이 존재한다고 판단되는 경우 충분한 양생기간을 확보할 것. (표면 수분 함수율 : 8 %미만)

#### 2.6.2.4 우레탄폼 도포

- (1) 2액형 폴리우레탄폼 원료로서 프레온을 발포시키며 현장분사를 하여 경질우레탄폼을 형성해야 한다.
- (2) 하부 및 내외부 벽측, 상부측에는 우레탄폼을 적합한 두께로 적용한다.

**2.6.2.5 폴리우레아 도포**

- (1) 폴리우레아 살포 작업 전 최종 하지 상태를 점검한다.
- (2) 장비 세팅 후 기계 이상 유무를 확인한다.
- (3) 코너부와 평면부가 접한 부분은 코너부를 우선 시공한다.
- (4) 우레아 분사 작업 중 장비 이상, 용액의 소진으로 인한 작업 중단 등 일시적인 작업의 중단이 발생할 경우 특히 품질의 이상이 발생하지 않도록 유의한다.
- (5) 분사 작업중 1회 도포가 끝난 후 반드시 표면의 경화상태 및 핀홀(pin-hole) 발생 상태를 확인한다.
- (6) 이상시 조치 사항

표 2.6-1 수축열조 단열방수 이상시 조치방법

구 분	조 치 방 법	비 고
1. 경화 불량시	- 불량 부분 제거 후 재도포 실시	
2. 핀홀 발생시	- 보수재로 핀홀 메움 - 형검으로 문질러서 메움 작업 실시	

**2.6.2.6 디퓨저**

- (1) 디퓨저의 형상은 탱크의 형상에 따라 최적의 효율을 발휘할 수 있도록 원형 형상의 디퓨저를 선정하여 적용한다.
- (2) 디퓨저 배관시 홀 규격 및 배관 간격에 대해서는 관련 기준을 따라 설계한다.

**2.7 사다리 및 점검구 (건축 공사분)**

- (1) 사다리 및 점검구를 통한 결로가 생기지 않도록 주의한다.
- (2) 사다리는 하자발생이 되지 않도록 축열조 내부 단열방수 공사 전 설치 되어야 한다.

**2.8 감시제어시스템**

- (1) 일반사항은 KCS 57 95 10 (2. 자재), KCS 57 95 15 (2. 자재)에 따른다.

**2.8.1 적용범위**

- (1) 중앙 관제 설비인 중앙 제어 및 감시 장치, 현장 제어 장치(DDC 또는 PLC), 입출력 모듈(I/O module) 및 현장 검출·조작기기, 네트워크 구성상 필요에 따라 허브, 리피터, 라우터 등의 보조 장치 등에 적용한다.
- (2) 중앙 제어 및 감시 장치는 공기조화설비 등에 관련된 운전 및 자동제어에 관한 종합적인 기능을 담당하는 것으로 자동제어설비공사 중 중앙관제설비에 적용한다.
- (3) 관제 대상내용, 원격 입출력 장치별 입출력표, 시스템 동작설명서 등은 설계도면 및 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

### 2.8.2 시스템 구성

- (1) 중앙 관제 설비는 중앙 제어 및 감시 장치 조작터미널, 기록장치, 상시 표시장치, 무정전 전원장치, 통신 제어장치, 현장 제어장치, 입출력 모듈, 그리고 현장 검출/조작기기와 구동 소프트웨어로 이루어지며, 각 장치에 대한 시스템의 구성은 해당 공사의 공사시방서에 따른다.
- (2) 빌딩 자동제어 및 제어통신망은 범용 프로토콜인 BACnet, MODBUS, TCP/IP 등을 적용한다.
- (3) 인터넷 회선 및 이동통신망을 통한 원격·감시제어망 구성시 보안장비를 구성하여 비인가자의 접근을 차단하여야 한다.

### 2.8.3 기능

- (1) 운용자 암호 지정 및 운용 등급 지정
  - 1) 각 운용자별로 암호 및 다양한 감시 등급을 지정하여 오조작에 의한 중요한 파일 등의 손실 및 비인가된 외부인의 임의 조작을 방지할 수 있도록 한다.
- (2) 제어이력 로그화
  - 1) 각 운용자별, 시스템별로 제어이력을 로그화하여 제어사고 발생시 추적이 가능하도록 하여야 하며, 제어로그는 외부인이 임의변경 할 수 없도록 암호화 기술 등을 적용하여야 한다.
- (3) 메뉴 방식의 운용
  - 1) 모든 시스템의 운용 방식을 메뉴 선택 방식으로 구성하여 마우스, 기능키 및 화면터치로 편리하게 작업 모드를 전환하고 관제점 제어 기능이 가능하도록 한다.
- (4) 원격 기동/정지
  - 1) 각종 펌프, 송풍기, 열원 장치 등 동력 기기의 기동/정지를 원격리에서 자동 또는 수동으로 조작한다.
- (5) 상태 감시
  - 1) 원격 또는 현장에서 자동 및 수동으로, 직접 또는 연동하여 기동·정지되는 각종 펌프, 송풍기, 열원장치 등 동력기기의 기동·정지 상태를 상시 또는 필요시에 표시 또는 기록하고, 저장한다.
- (6) 경보 감시
  - 1) 각종 펌프, 송풍기, 열원 장치 등 동력기기의 고장을 발견하고, 현장에서 검출되는 온습도, 압력, 액면 높이 등의 이상 상태를 수신하며, 계측한 온습도 등의 상, 하한 이상을 판단하여 표시, 경보 및 기록한다. 화면상에 고장이 발생한 지점의 고유 번호가 자동적으로 표시되며 곧바로 고장 장비와 관련된 그래픽 화면이 표시되고 경보 등급에 따른 자동조치 사항을 수행한다.
- (7) 계측
  - 1) 온도, 습도, 기타 아날로그 값을 계측하고 표시 및 기록하며, 제어, 연산, 저장하여 시스템의 COP 등 성능산출에 활용할 수 있도록 한다.

- (8) 스케줄 운전
  - 1) 사용 전에 등록된 운전 스케줄에 따라 동력기기의 기동/정지를 원거리에서 자동적으로 행해야 하며, 스케줄은 요일, 휴일에 따라 여러 개의 모드 설정 및 1일 여러 번의 기동/정지가 가능하고, 필요에 따라서 기동/정지의 실행을 기록할 수 있어야 한다.
- (9) 온습도 제어의 설정
  - 1) 현장에 설치된 온습도 조절기의 설정값을 원거리에서 설정하고, 여름, 겨울, 중간기의 전환 설정이 가능하도록 하여야 한다.
- (10) 공기조화에 관한 에너지 제어
  - 1) 각 공기조화설비 계통별로 최적 기동/정지 제어, 절전 운전제어, 대수제어, 교번 운전제어, 설정값 스케줄 제어 등을 할 수 있도록 한다.
- (11) 운전관리에 관한 자료수집
  - 1) 운전시간의 적산, 소비 에너지의 연산 및 적산 등 공기조화설비의 운전관리에 관한 자료를 수집하고, 저장, 표시, 기록할 수 있도록 한다.
- (12) 보고서
  - 1) 보고서는 자체 운영 프로그램에서 보고서 작성 기능을 제공하거나 운영 시스템의 패키지 프로그램을 통해서 제공한다.
- (13) 기타설비의 제어, 계측 및 기록
  - 1) 전기설비, 방재, 방범설비, 기타 관련 설비의 제어, 계측 및 기록은 해당 공사의 시방서에 따른다.
- (14) 시설물 관리 기능
  - 1) 시스템에서 자동적으로 수집된 데이터와 수작업으로 입력한 데이터에 따라 데이터베이스를 구축하고, 진단정보를 제공하는 것으로 한다. 이에 대한 상세한 기능은 해당 공사의 공사시방서에 따르며, 중앙관제 설비 중 설계도서에 해당 항목이 있을 경우 적용한다.
- (15) 원격 감시
  - 1) 설계도서에 해당항목이 있을 경우 인터넷 전용선 및 이동통신망을 통한 원격 감시 및 관리가 가능한 시스템을 적용한다.

#### 2.8.4 제출물

- (1) 다음과 같은 자동제어설비 관련 도서를 제출한다.
  - 1) 시스템 설명서(계통도 및 작동순서도 포함)
  - 2) 관제점 일람표
  - 3) 자동제어 기기 규격서
  - 4) 중앙감시반 외형도 (감시반 그래픽 포함)
  - 5) 현장 제어반 외형도
  - 6) 기기 카탈로그
  - 7) 제어기기간 결선도

### 2.8.5 시공 상세도면

- (1) 현장 여건을 감안하여 각종 제어기기의 실제 위치 등을 발주도면의 범례에 따라 작성 및 제출하도록 한다.

### 2.8.6 운전관리자 교육용 제출물

- (1) 시운전 전까지 아래의 교육 및 운용을 위한 자료를 제출토록 한다.
  - 1) 기기취급 요령서
  - 2) 고장수리 및 진단법
  - 3) 사후 유지관리 지침

### 2.8.7 품질보증

- (1) 공사계약서에서 정하는 하자보수 보증기간 내에 자동제어 시스템의 정상동작 및 운영 하에서 발생한 하자에 대하여 수급인은 무상으로 기기를 조정, 수리 또는 교체한다.

### 2.8.8 시공 전 협의

- (1) 자동제어 전력공급과 원격제어용 동력제어반 단자대 사용 및 공동구 관로 가대 사용에 대하여는 전기 수급인과 사전 협의하여 시공에 차질이 없도록 한다.

### 2.8.9 운반, 보관 및 취급

- (1) 자동제어 기기류는 공장에서 포장한 상태로, 각종 제어반은 보호커버를 설치한 상태로 반입한다.
- (2) 포장이나 보호커버는 설치고정 장소로 반입 후에 해체토록 한다.

### 2.8.10 자재

#### 2.8.10.1 중앙감시반

##### 2.8.10.1.1 주 컴퓨터 장치

- (1) 주 컴퓨터 장치의 하드웨어, 소프트웨어, 주변기기들은 신뢰성이 검증된 최신의 버전을 설치하는 것으로 한다.
  - 1) 하드웨어
    - 가. CPU
      - (가) 64비트 이상(INTEL CORE i7급 이상)
      - (나) 주기억장치 16 byte 이상
    - 나. 전원: 220 V, 60 Hz
    - 다. 그래픽카드: 해상도 1,920×1,080 이상 지원
    - 라. 보조기억장치
      - (가) 하드디스크 용량 : 256 GB 이상
      - (나) USB 메모리 접속장치
    - 마. I/O 포트: 마우스 포트, USB 포트, 유선 LAN 포트



바. 운영시스템 : MICROSOFT WINDOWS 10 이상

2) 주요기능

가. 중앙제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙정보처리 장치로서 프로그램, 프로세서 내의 정보교환 및 처리, 분산처리장치 주변기기와의 정보수집 및 처리기능을 갖는 컴퓨터로서 소프트웨어에서 언급하는 성능을 수행할 수 있어야 한다.

3) 중앙감시반 관제점

가. 관제점의 기능은 다음과 같으며 관제점은 공사내용에 따라 전문 또는 공사시방서에 따른다.

- (가) 관제점의 고정값/상태의 설정
- (나) 현장제어장치 진단 및 결과 표시
- (다) 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시
- (라) 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경
- (마) 시간, 날짜의 표시 및 변경
- (바) DDC(또는 PLC) 패러미터의 표시 및 변경
- (사) 아날로그 경계값 표시 및 변경
- (아) 타임 스케줄 표시 및 변경
- (자) 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경
- (차) DDC(또는 PLC) 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

**2.8.10.1.2 분산처리 장치**

- (1) 분산처리 장치는 주 컴퓨터장치와 현장제어 장치를 중계하여 주는 장치로서 필요한 경우 컴퓨터와 분리 또는 컴퓨터 내에 설치할 수 있도록 한다.

**2.8.10.1.3 주변기기**

(1) 모니터

- 1) 형식: FULL-HD급 컬러 LED 이상
- 2) 해상도: 1,920× 1,080 이상
- 3) 크기 : 27인치 또는 동등 이상

(2) 프린터

- 1) 경보 및 이벤트 인쇄용: 연속 출력가능 프린터
- 2) 보고서 작성용: 해상도 600 dpi이상 레이저급 (A3/A4 인쇄 가능 제품)

(3) 휴대용 조작 터미널(POT) 또는 노트북 컴퓨터

1) 개요

가. 조작자는 POT 또는 노트북 컴퓨터를 통하여 현장제어 장치에 내장된 시스템 변수값을 읽을 수 있고, 제어 패러미터를 변경시키거나 조작할 수 있으며, 각 현장제어장치에 직접 꽂아 전원과 자료를 받을 수 있도록 한다. 단, 현장제어장치 패널에서 POT 또는 노트북 컴퓨터 PC와 동일한 기능을 발휘할 수 있는 경우에는 제외한다.

2) 기능

- 가. 관제점의 고정값/상태의 설정
- 나. 현장제어장치 진단 및 결과 표시
- 다. 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시
- 라. 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경
- 마. 시간, 날짜의 표시 및 변경
- 바. DDC(또는 PLC) 패러미터의 표시 및 변경
- 사. 아날로그 경계값 표시 및 변경
- 아. 타임 스케줄 표시 및 변경
- 자. 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경
- 차. 현장제어장치 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

**2.8.10.2 현장제어 장치(DDC 또는 PLC)**

- (1) 현장제어장치는 자체 운영체제로 각 자료를 제어하는 기본적인 에너지 절약을 위한 S/W가 내장되어야 하고, 데이터 파일과 현장제어장치 DDC(또는 PLC) 자체 프로그램을 보존하기 위한 8시간 캐패시터 혹은 16시간 배터리 보호 램으로 구성된 16 bit 이상의 마이크로 프로세서로 한다.
- (2) 배터리에 의해 백업되는 리얼타임 시계는 연, 월, 일과 요일, 시간을 표시해 주어야 한다.
- (3) 마이크로 프로세서가 내장된 현장제어장치 (DDC 또는 PLC)는 전원, A/D, D/A 변환기, 메모리 및 통신 기능을 가지며, 당해 기계실 관제점 이상의 적산입력을 관제할 수 있도록 한다.
- (4) 현장제어장치(DDC 또는 PLC)는 현장데이터 인터페이스 및 설비 전체에 대한 제어기능을 수행하는 콘트롤 스테이션으로서 제어 및 연산기능, 고속 데이터 처리로 연속제어, 시퀀스 제어, 피드백 제어 및 어드밴스드 제어 등의 다양한 감시제어 기능이 가능하여 최적의 감시제어를 수행할 수 있어야 하며 아래와 같은 기능이 내장되어야 한다.

- 1) Loop 제어기능
- 2) Sequence 제어기능
- 3) 현장신호 인터페이스
- 4) DATA HIGHWAY INTERFACE
- 5) SYSTEM CONFIGURATION
- 6) STATION ADDRESS 설정
- 7) ON LINE DATA CHANGE/MONITORING/CONTROL

- 8) ON LINE PROGRAMMING, OFF LINE PROGRAMMING
- 9) ON LINE DATA UP/DOWN LOAD
- 10) 자기진단기능(ERROR 상태표시)
- 11) MASTER CPU 및 SLAVE CPU간 DATA LINK
- 12) I/O BOARD 상태표시
- 13) DIGITAL ANALOG 출력 TEST
- (5) 현장제어장치(DDC 또는 PLC)는 **데이터** 전송시간(1~3)초, 총합 정도( $\pm 1$ ) % 이내를 유지하도록 하고 다음과 같은 전송조건을 만족하여야 한다.
  - 1) **데이터**를 허용시간 내에 전송할 수 있어야 한다.
  - 2) 불필요한 정보와 **에러 데이터**는 확실히 검출하여 이 **데이터**가 제어, 처리장치 등으로 전달되지 않도록 하여야 한다.
  - 3) 전송선로 : 전용회선 및 자체회선
  - 4) 전송망 구성 : 1:N 또는 1:1:N 방식
  - 5) 전송속도 : (2400) bps, (4800) bps, (9600) bps 이상/ (TCP/IP) 100 Mbps 이상
  - 6) 오차검출 : (CRC 에러 정정방식)

#### 2.8.10.3 무정전 전원장치(UPS)

- (1) 원격감시제어반 DDC 또는 PLC 설비 및 계측기기(유량계, 압력계, 관련계기 등)에 정전시에도 전원을 공급할 수 있는 UPS 및 Battery 등을 내장하도록 한다.
  - 1) 입력전원 : 110 V/220 V AC  $\pm 10$  %, 60 Hz
  - 2) 용량 : KVA
  - 3) 규격 및 사양

표 2.8-1 무정전 전원장치 규격 및 사양

항 목		규 격 및 사 양	비 고
용 량		공급수량 참조	
입 력 조 건	상 수	단상 2선식	
	전 압	220 V $\pm$ 15 %	
	주 파 수	60 Hz	
출 력 조 건	정 격 전 압	220 V $\pm$ 1 % (단상 2선식)	
	전압 안정도	입력(또는 부하)변동시 $\pm$ 1 % 이내	
	정격 주파수	60 Hz	
	파 형 왜 율	정격전압에서 3 % 이내	
	부 하 역 율	0.8 LAG 이상	
	종 합 역 율	90 % 이상	
	소 음	50 dB 이하	
	과도시 전압변동	$\pm$ 5 % 이내	
축 전 지	Type	무보수 밀폐형 연축전지	
	용 량	-	
	방 전 시 간	60분	
	방전종지전압	-	
BYPASS 입력 및 출력	상 수	단상 2선식	
	전 압	220 V	
	주 파 수	60 Hz	
동 기 절 체	절 체 시 간	4 ms 이내	
	냉 각 방 식	공랭식(fan 냉각방식)	
	절 체 조 건	인버터 고장시, 과부하 150 %이상시, DC 고전압시 및 수동 OFF시 등	
	정 류 방 식	반도체 고속스위칭	
	절 연 저 항	KSCP-C-1015 기준	
	절 연 내 력	"	
	각부 온도상승	"	

#### 2.8.10.4 소프트웨어

##### 2.8.10.4.1 중앙처리 장치용 소프트웨어

(1) 주 컴퓨터장치 및 분산처리장치는 다음과 같은 소프트웨어를 제공한다.

- 1) CD 또는 USB에 저장된 응용 프로그램 2본
- 2) 응용프로그램 사용자 매뉴얼 2부. 사용자 매뉴얼에는 시스템의 발생 가능한 사항에 대해 사례별 긴급 대응내용을 수록하고 응급조치를 받을 수 있는 연락처를 명시한다.

3) 운용 프로그램(O.S)

4) 응용 프로그램

가. CRT 감시반 운영화면 구성

(가) 중앙감시반 표준화면 구성 지침서 설계도면에 의한다. 단, 화면구성은 수급인의 소프트웨어 특성에 따라 지침서에서 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 공사감독자와 협의하여 정할 수 있다.

나. 상태감시 기능

(가) 시스템 포인트 상태, 경보 감시

(나) 동적 그래픽 기능

다. 시스템 제어 기능

(가) 스케줄 제어 기능(평일, 휴일, 임시일, 특정일)

(나) 정·복전 처리 기능 (순차 기동)

(다) 연동 제어 기능 (단독 연동, 복합 연동)

(라) 최적 기동정지 제어 기능

(마) 다중포트 기능

(바) 경고 메시지 설정 기능

(사) 응용프로그램 기능

라. 보고서 기능

(가) 포인트 추이 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)

(나) 적산 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)

(다) 보고서 기능(사용자 선택)

마. 시스템 관리기능

(가) 사용자 관리(사용자의 능력에 따라 단계별로 패스워드 설정)

(나) 작동 기록 관리

(다) 경보음 및 경보 메시지 관리기능

(라) 과거 데이터 관리

(마) 현 시스템 상황 저장

바. 보조기능

(가) 날짜, 시간 변경

#### 2.8.10.4.2 현장제어 장치 소프트웨어

(1) 현장제어장치의 소프트웨어로, 이 기준에서 요구하는 자동제어를 만족하는 소프트웨어가 제공되어야 하며, 최소 다음 기술 내용의 기능을 갖추어야 한다.

1) 비례 제어기능(P), 비례적분 제어기능(PI), 비례미적분 제어기능(PID), 자동적응 제어기능 선택 사용이 가능해야 한다.

2) 불필요한 경보의 발생을 방지하기 위해 경보 잠금 소프트웨어가 제공되어야 한다.

3) 공조기나 설비가 기동하고 나서 일정시간 경과하여 안정조건에 도달한 후에 경보가 발생되도록 시간을 설정할 수 있어야 한다.

4) 가동시간은 디지털 입력 관제점의 상태를 근거로 적산한다.

- 5) 현장제어장치 프로그램은 도면 등에 명시된 동작 설명서를 만족시킬 수 있어야 한다.
- 6) 제어반, 기기류 배선공사시 접지설비는 한국전기설비규정 KEC 140(접지시스템)에 적합하게 시공하여야 한다.
  - 가. 1종 접지공사 : 10 Ω 이하
  - 나. 2종 접지공사 : 10~100 Ω (150V/1선지락전류(A) 이하)
  - 다. 3종 접지공사 : 100 Ω 이하
  - 라. 특별 3종 접지공사 : 10 Ω 이하

### 3. 시공

#### 3.1 기계실 배관공사

##### 3.1.1 적용범위

- (1) 배관공사 배관재 및 배관부속은 배관용 스테인리스 강관 KS D 3576, 강제 맞대기 용접식관 이음쇠 KS B 1543 사용을 원칙으로 하며, 다른 재질의 배관의 사용은 공사감독자와 상호 협의 하에 진행한다.

##### 3.1.2 배관일반

- (1) 시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.
- (2) 기기 주위의 배관은 기기의 조작, 점검, 보수용 여유를 확보함과 동시에 필요한 장소에 배관 분리용 플랜지 등을 설치한다.
- (3) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정을 위해 콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 정한 위치에 설치한다.
- (4) 방수층에서 사용하는 슬리브는 방수에 지장이 없는 구조로 한다.
- (5) 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.
- (6) 신축이음쇠를 설치하는 배관에는 그 신축부분을 기점으로 하여 유효한 곳에 고정철물과 가이드를 설치한다.
- (7) 배관의 시공 시 부식이 예상되는 부분에는 이종관의 절연부속, 방식 테이프 등을 사용하여 부식을 방지하도록 한다.
- (8) 배관이 구조체 등을 통과하여 슬리브 주위가 실내에 노출되어 마감이 필요한 경우에는 관좌금을 설치한다.

- (9) 배관의 경우 관내 유체의 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등을 구분하여 식별이 쉽도록 한다.

### 3.1.3 관의 절단 및 절단부의 처리

- (1) 관의 절단
  - 1) 관의 배관 길이를 정확하게 켜 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.
  - 2) 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.
- (2) 절단부 처리
  - 1) 모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

### 3.1.4 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.
- (2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.

### 3.1.5 관의 용접 접합

- (1) 용접은 맞대기 용접으로 시공하며, 50 A 이하 배관은 선택적으로 소켓용접을 적용할 수 있다.
- (2) 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 용접부의 비파괴검사를 시행한다.

### 3.1.6 지지 및 고정

- (1) 층간 변위 및 수평 방향의 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다.
- (2) 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지 철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.
- (3) 지지 간격은 KCS 31 20 15 (3.4)에 따른다.
- (4) 동관 및 스테인리스강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 적절한 절연재를 사용한다.
- (5) 수직관의 하단부는 관의 총중량과 유속에 의한 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의한 수직관 하단이 처지지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다. 특히 비금속관의 경우 우수배관과 같이 일시적인 충수나 급격한 유동으로 인하여 하단부 연결부속의 이탈이 일어나지 않도록 지지철물을 보강한다.

- (6) 동관의 지지철물은 절연용 행거 등을 사용한다.

### 3.1.7 배관의 변위 흡수장치

- (1) 건축물의 신축 이음부를 통과하는 배관 등은 건물에 생기는 최대 상대 변위량을 흡수할 수 있는 플렉시블 조인트나 볼 조인트를 사용한다. 단, 건축물의 신축 이음부 양쪽 배관에는 서포트를 설치한다.
- (2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위를 흡수 할 수 있도록 조치한다.
- (3) 배관의 온도 변화에 따른 신축량이 발생할 경우에는 신축량을 충분히 흡수할 수 있는 신축이음을 설치한다.
- (4) 신축이음을 설치할 경우 신축이음 전후에는 변위가 축방향으로 일어나도록 가이드를 설치하고, 신축구간 양단에는 신축 시 발생하는 축방향 응력을 충분히 견딜 수 있는 고정앵커를 설치한다.
- (5) 변위 흡수장치에 대한 세부사항은 공사감독자와 협의하여 결정한다.

## 3.2 밸브설치공사

- (1) 밸브설치공사의 세부사항은 KCS 57 80 15 (3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.6)에 따른다.

## 3.3 보온공사

### 3.3.1 재질 및 두께

- (1) 보온재 및 두께기준은 KCS 31 20 05 (3.4)에 따른다.

표 3.3-1 보온재 및 두께기준

구분	보온두께(mm)			적용 보온재
	관지름	15 A~40 A	50 A~250 A	
배관	보온두께	25 t 이상	25 t 이상	· 고무발포 · 발포폴리에틸렌

- (2) 단열재는 전열저항, 투습 저항이 크고, 고습도 하에 대한 치수안정성에 우수하며 내구성이 높은 단열재를 사용한다.
- (3) 옥내배관에는 고무발포 또는 발포폴리에틸렌 옥외 노출배관은 테이프로 마감 후 알루미늄 강판, 칼라함석 등 또는 동등이상의 재질로 케이싱 처리하여야 한다.
- (4) 배관 및 기기류의 보온 및 보냉을 위한 재료 및 시공에 적용한다.
- (5) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
- (6) 단열재의 단열성능, 화재안전성능은 승인 요청일로부터 발급된 국가공인시험기관의 시험성적서를 첨부한다.
- (7) 보냉의 경우, 보온재 표면 및 이음부 방습처리를 확실하게 하여 보온재 내로 습기 침투를 방지하여야 한다.
- (8) 표기된 보온 두께는 최소 기준이며, 현장 여건 또는 제품 생산에 따라 그 이상 두께의 사용은 가능하다.



### 3.4 자동제어 공사

#### 3.4.1 일반사항

- (1) 제어반, 장치, 기기류의 설치, 전기 배관 및 배선 등 공사 범위에 대하여는 관련 공사와 협의하여 시공한다.
- (2) 제어반, 장치, 기기류 등의 상호 간격은 운전, 유지보수에 지장 없는 간격으로 하고 조작, 감시하기 쉽게 배치한다.
- (3) 제어반이나 장치의 운반, 반입 시에는 외함에 손상이 없도록 하고 반면, 제어반 내부, 장치면, 장치 내에 설치된 기기류에 나쁜 영향이 미치지 않도록 그 제어반 장치의 크기, 중량 및 내용물에 따라 적절한 보호 조치를 한다.
- (4) 제어반이나 장치를 설치한 후 운전 시까지 장기간 방치될 경우에는 먼지나 습기 등으로 인한 기능 저하를 방지하기 위하여 보호 조치를 한다.
- (5) 중앙감시반에는 낙뢰로 인한 서지 방지장치를 갖춘다.
- (6) 동절기 배관 동파방지를 위한 대책을 마련하여야 한다.

#### 3.4.2 중앙제어 및 감시장치, 현장제어장치, 입출력 모듈의 설치

##### 3.4.2.1 탁상형 장치

- (1) 탁상형 장치의 설치대는 흔들리거나 넘어지지 않도록 한다.

##### 3.4.2.2 자립형 장치

- (1) 베이스로 구조용 형강을 사용할 경우에는 윗면이 수평이 되도록 설치한 후에 볼트로 바닥면에 견고히 고정한다.
- (2) 제어반을 고정된 베이스 위에 부착하고 인접한 제어반 상호간에 틈이 발생되지 않도록 라이너 등을 이용하여 조정한 뒤 볼트로 고정한다.

##### 3.4.2.3 벽걸이형 장치

- (1) 벽걸이형 장치는 그 중량 및 설치 장소에 적합한 방법으로 설치한다.
- (2) 중량이 무거운 것 및 설치 방법이 특수한 것은 공사 전에 설치 상세도를 제출한다.

#### 3.4.3 배선

- (1) 자동제어를 위한 전기배관 및 배선공사는 건축전기설비공사의 해당 사항에 따르며, 설계도서에서 특수한 전선이나 케이블 등의 사용이 규정되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공한다.

#### 3.4.4 시험 및 검사

- (1) 종합적인 조정애 앞서 각 장치, 제어반, 기기 단위별로 모의 입력신호 등을 주거나 실제 입력을 주어 요구되는 기본 동작의 기능 시험, 검사 및 조정을 실시한다.
- (2) 종합적인 조정은 각 장치, 제어반 및 기기가 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는지 확인한다.

- (3) 조정 단계에서 소정의 조건 설정을 얻을 수 없는 경우에는 모의 입출력 등에 의한 방법으로 조정하고, 소정의 조건이 얻어진 때에는 미세 조정 및 확인을 한다.
- (4) 다른 설비와 관계가 있는 조정이 필요한 경우에도 같은 방법으로 한다.

### 3.4.5 시운전

- (1) 자동제어 설비와 관련된 시운전 수행 시 수급인은 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하며, 공사감독자가 주관하는 회의에 참석하고 시운전에 필요한 자료를 제공한다.
- (2) 공사감독자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출한다.
- (3) 성능확인시험은 자동제어 공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운전을 통하여 증명하는 것으로 공사감독자의 입회하에 수급인이 수행한다.

#### 3.4.5.1 예비성능시험

- (1) 성능확인시험에 앞서 제어설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과보고서를 제출하여야 하며, 미비하거나 확인이 안 된 항목은 상세한 설명을 해야한다.
  - 1) 각종 제어시스템의 구성품, 전선 및 부속품의 설치상태 확인
  - 2) 제어회로상의 전압 및 접지상태 확인
  - 3) 각종 전선, 구성품 및 판넬에 합당한 표식이 되어 있는지 확인
  - 4) 각종 밸브 및 구동기는 영점 및 스펠조절이 올바르게 되었는지 확인
  - 5) 각종 감지기의 판독값에 대한 검교정 완료여부 확인
  - 6) 각종 안전장치의 제어기능 적정성 확인
  - 7) 모든 전기적인 인터록상태 확인
  - 8) 각종 워크스테이션, 노트북 및 운전관련 조작기가 납품되고, 시스템 및 데이터베이스 소프트웨어가 설치되었는지 확인
  - 9) 현장설치도면 및 준공 도면 완료상태 확인
  - 10) 필요 시 네트워크 및 시리얼 프로토콜 분석기를 이용한 통신 오류상태 확인
  - 11) 모든 디지털 제어기의 프로그램은 백업이 되었는지 확인
  - 12) 각 제어기기의 독립운전 기능(stand-alone) 확인
  - 13) 현장설치도면 및 준공도면 완료상태 확인

#### 3.4.5.2 성능확인시험 계획서

- (1) 시공자는 당해 현장에 맞는 제어시스템의 특성을 고려하여 공사감독자와 협의하여 성능확인 시험 계획서를 작성하고 승인을 득한다.
- (2) 계획서에는 시험대상 구성품 각각의 시험절차서, 응답 예상치, 합격 또는 불합격 기준과 동작설명서를 확인하는 명확한 시험항목이 포함되도록 한다.

#### 3.4.5.3 성능확인시험

- (1) 예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행하여야 하며, 공사감독자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 공사감독자에게 통보한다.
- (2) 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 수급인 부담으로 제공한다.
- (3) 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우, 시간의 여유가 있으면 문제점 해결 후 재시험을 실시하고, 만약 시간의 여유가 없으면 결함사항을 재조사하여 수정한 후 추후에 재시험에 임한다.
- (4) 모든 문제점과 수정사항을 기록한다.

#### 3.4.5.4 성능확인시험 보고서

- (1) 성능확인시험이 완료되면 공사감독자에게 완료보고서를 제출하며, 보고서에는 시험 수행 시 발견된 문제점을 설명하고 수정한 내용이 포함되도록 한다.

### 3.5 운전관리자 교육

- (1) 운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 제어시스템 운전과 관련한 교육을 실시한다.
- (2) 교육 강사는 당해 현장의 제어시스템을 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정한다.
- (3) 교육일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해 현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면을 이용하고, 교육 시작 전 피교육자에게 제공한다.

#### 3.5.1 교육계획서

- (1) 교육 전 최소 30일 내에 교육계획서를 제출하여야 하며, 계획서에는 교육일자, 목적, 각 교육과정의 요약설명을 포함한다.

#### 3.5.2 1단계 기초교육

- (1) 네트워크 통신 기초
- (2) 현장 제어시스템의 목록, 제어점검 및 용도
- (3) 제어기기 및 네트워크 통신 구조체계
- (4) 현장제어 시퀀스
- (5) 각종 경보 기능
- (6) 통신 및 하드웨어 오류에 대한 문제해결

#### 3.5.3 2단계 운전교육

- (1) 기계설비시스템 및 현장제어장치 구성품(제어기, 밸브, 댐퍼, 스위치, 온도감지기 및 각종 감지기류)
- (2) 각 DDC 패널의 기능과 구성품 설명
- (3) 각 운전의 인터페이스별의 개별제어기기에 대한 찾기, 읽기 및 쓰기
- (4) 제어프로그램 변경에 대한 내려 받기 및 수정

- (5) 설정된 변경, 트렌드 및 경보장치의 생성, 편집 및 보기
- (6) 프로그램 및 데이터베이스 저장 및 백업
- (7) 그래픽 자료, 배경수정 및 여타 그래픽과의 연결
- (8) 경보 및 이벤트 관리
- (9) 네트워크 기기의 제거 및 추가

#### **3.5.4 설비 운영 및 유지관리 지침**

- (1) 수급인은 운전 및 유지관리지침서를 부속설비 포함하여 작성하여 제공해야 한다.
- (2) 유지관리 지침서에 명시되지 않은 사항에 대한 운전 오류는 수급인에게 그 책임이 있다.
- (3) 운전 및 유지관리 지침서는 한국어로 작성되어야 한다. 단, 기술자료나 카탈로그 등은 영문으로 작성된 것을 활용할 수 있다.

**02000 수열원 히트펌프 시방서**

## 02000 수열원 히트펌프 시방서

### 1. 일반 사항

#### 1.1 시스템 구성

본 시방서는 무역센터 수열에너지 인프라 구축을 위한 제조사에서 제작 공급하는 HFO냉매 R-1233zd 적용 수열원 히트펌프에 적용한다.

- (1) 수열원 히트펌프는 운전모드에 따라 수열원을 활용하여 냉수 또는 온수를 생산할 수 있어야 한다. 냉/난방 운전모드에 따라 압축기의 양정과 부하가 다르므로 이를 고려하여 설계하여야 한다. 용량에 따라 수열원 히트펌프를 Series Count Flow를 적용하여 2대를 1개의 제어기로 운전하여야 한다.
- (2) 수열원 히트펌프는 2단 압축 2단 팽창 사이클을 적용하여야 하며, 임펠러 전단에 DGR(Discharge Gas Recirculation)을 적용하여 저부하 시 안정적으로 운전하도록 설계되어야 한다.
- (3) 이코노마이저는 외장형으로 하여 유지보수가 편리하도록 하여야 하며, 응축기는 독립적인 과냉각 열교환을 포함하여야 한다.
- (4) 응축기와 이코노마이저에 설치된 냉매레벨 제어장치를 마이콤으로 제어하여, 전부하와 부분부하에서 고효율을 달성할 있도록 사이클이 구성되어야 한다.
- (5) 압축기는 무급유 시스템을 적용하여 냉매에 오일이 함유되지 않아 열교환 효율이 향상되도록 하여야 하며, 반밀폐형 모터를 적용하여 냉매 누설에 대한 신뢰성을 확보하고, 모터의 냉각은 시스템 자체의 냉매를 통한 냉각 방식을 적용하여 제품의 안정성을 보장하여야 한다.
- (6) 증발기는 열효율 효율향상 및 냉매량 절감을 위해 적하식 열교환기가 적용되어야 한다.
- (7) 무급유 시스템 적용으로 인버터가 기본 탑재되어야 하며 기동 시 Soft Starter에 의한 피크전류가 낮아야 한다.

### 2. 성능 및 품질

- (1) 냉매는 오존층 파괴지수(ODP) 0 인 HFO냉매 R-1233zd를 적용하여야 한다.
- (2) 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ASME SEC.VIII (선택사양)에 준하여 설계 및 제작하고 검사하며, 관련 공인기관의 인증을 받아야 한다.

### 3. 제품 사양

#### (1) 제품 구성

압축기 및 전동기, 증발기, 응축기 및 과냉각기, 외장형 이코노마이저, 냉매 제어장치, 용량 제어장치, 냉매배관, 제어반, 인버터, 안전장치로 구성되며, 단열 및 진동 방지를 위한 보냉 & 방진장치로 구성된다.

#### (2) 압축기 및 전동기

- 1) R-1233zd용 반밀폐형의 고효율 원심식 압축기이며, 임펠러는 고강도의 특수 알루미늄 합금을 사용하고, 효율손실이 최소화되는 구조여야 한다.
- 2) 압축기의 용량을 제어하는 DGR(Discharge Gas Recirculation)은 임펠러 입구에서의 유동 손실을 최소화하는 구조이어야 한다.

- 3) 압축기는 모터 직결구동 방식으로 증속기어가 필요없는 구조이며 윤활을 위한 오일공급이 필요없는 마그네틱 베어링을 적용하여야 한다.
  - 4) 전동기는 반밀폐형의 액냉매 냉각방식의 구조이어야 하며 외부는 결로를 방지하기 위하여 방습성 단열재로 보온되어야 한다. 모터 축은 양단 지지구조의 고효율 구조여야 하며, 모터 권선 온도센서를 내장하여 운전 시 실시간으로 제어반에서 관리할 수 있도록 하여야 한다.
  - 5) 베어링은 마그네틱 베어링을 적용하여 오일에 의한 윤활이 필요치 않는 구조이어야 한다.
  - 6) 기본 사양으로 UPS(Uninterruptible Power Supply : 무전원 전원 공급 장치)를 장착하여 정전 시에 마그네틱 베어링에 안정적으로 전원을 공급하여 마그네틱 베어링의 손상을 방지하는 구조이어야 한다.
  - 7) UPS가 고장났을 때를 대비하여 보조 볼베어링이 장착되어야 한다.
  - 8) 전부하나 부분부하 시 압축기 용량을 조절하기 위하여 회전수를 자동적으로 제어한다.
  - 9) 축 진동레벨을 실시간으로 제어반에서 항상 확인이 가능하여 압축기의 건전성을 소비자가 직접 확인할 수 있도록 한다.
  - 10) 마그네틱 베어링 제어기는 별도의 저장장치를 보유하고 있어 압축기 Trip 이나 이상 작동 시에 발생하는 중요한 현상을 추후 확인 가능하여 빠른 조치를 할 수 있도록 한다.
- (3) 증발기 및 응축기(과냉각기 내장) 및 이코노마이저
- 1) 증발기와 응축기는 Shell & Tube형 구조를 적용하여야 하며, 고효율의 가공 전열관을 적용하고 전열관은 관판에 기계식 확관으로 조립되어야 하며, 서비스 시 분리 가능한 구조이어야 한다.
  - 2) 증발기는 냉매의 분배가 균등하게 공급될 수 있는 10mm 이하의 다공판 구조로 액냉매 입구부에 분배판이 적용되어야 하며, 적하식 열교환기로 제작되어야 한다.
  - 3) 응축기는 Gas 유입부에 충돌 방지판이 설치되어 있어야 하며, 충돌 방지판은 소음감소 및 유로의 안정적인 확산이 가능한 구조여야 한다.
  - 4) 전열관은 관내외측에 전열성능을 촉진하도록 내외측이 가공되어 있으며, 관판 및 튜브 지지판이 접촉하는 부분은 비가공부를 적용한다. 전열관 지지판은 TEMA 및 ASME 기준에 따라 설계하여, 안정적인 전열관의 지지가 될 수 있는 구조이어야 한다.
  - 5) 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법)에 준하여 설계 및 제작하고 검사하며, 관련 공인기관의 인증을 받아야 한다.
  - 6) Water Box는 수압에 따라 10kg/cm<sup>2</sup> 설계되어야 하며, 상부에는 Air Vent, 하부에는 Drain을 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (4) 냉매레벨 및 유량제어 장치
- 1) 응축기에는 전부하 및 부분부하 시 최적 사이클을 유지하기 위하여 응축기에 설치된 냉매레벨 제어장치를 마이콤으로 제어하여 각 사이클에서의 최적 냉매레벨이 유지될 수 있도록 하여야 한다.
  - 2) 응축기에 설치된 냉매 제어센서는 서비스 및 유지관리가 용이하도록 차단밸브가 설치되어 있어 점검 시 냉매의 추출없이 가능하도록 하여야 한다.
- (5) 제어반
- 1) 제어반의 구성  
제어반은 마이콤 모듈(메인 모듈, 입출력 모듈, 표시 및 조작 키 또는 터치 패드 모듈), 안정적인

전원을 공급하기 위한 전원 공급장치와 기타 제어를 수행하거나 안전을 확보하기 위한 차단기, 전자 접촉기, 제어용 릴레이 등으로 구성되어 있어야 한다.

## 2) 메인 모듈

고성능 마이크로프로세서를 적용하여 기계장치에 최적화된 제어기능을 수행하며, 높은 정도의 A/D(아날로그/디지털) 변환기는 각종 온도센서의 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 대응할 수 있도록 해야 한다.

## 3) 표시 및 터치 패드 모듈

표시 및 터치 패드 모듈은 각종 운전 데이터 및 기계운전에 필요한 설정값, 이상 데이터를 문자로 표시하는 표시부와 각종 데이터를 입력하거나 메뉴를 선택하는 터치(touch) 입력부 그리고 기계의 운전 중 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 제공해야 한다. 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 표시할 수 있어야 한다.

## 4) 입/출력 모듈

입 출력 모듈은 각종 스위치의 동작 상태를 확인하는 디지털 입력부와 기계의 운전을 제어하기 위한 디지털 출력부로 구성되어 있어야 하며, 또한 입 출력부는 각종 노이즈를 차단하기 위한 포토 커플러가 장착되어 있고 통신에 의하여 모든 데이터를 메인 모듈과 송수신하도록 하여 일반 케이블이 의한 데이터 송수신 시에 발생하는 전자파에 의한 오동작을 방지해야 한다.

## (6) 제어 기능 특징

### 1) 편리한 운전 데이터 관리

대형(381mm, 15인치) 그래픽 액정 표시 장치를 적용하여 한 화면에서 동시에 많은 운전 정보를 확인하도록 하였고 아날로그 데이터(예:온도 데이터)를 고객이 설정한 시간 간격으로 각 채널별로 300회 분을 저장하여 운전 일지 기록이나 관리 유지 시 사용할 수 있도록 한다. 또한 실시간으로 냉수 출구 온도와 압축기 모터의 운전 전류를 그래프로 표시함으로써 온도와 운전 전류 변화의 경향을 쉽게 파악이 용이 해야 한다. 인터넷에 연결된 경우 사용자가 설정한 항목과 시간에 따라 정기적으로 운전 Data를 Report로 작성하여 이메일로 전송할 수 있는 기능을 가지고 있어야 한다.

### 2) 자기 진단 및 고장 이력 저장

마이컴에서는 기계 정지 중 또는 운전 중에 기계의 상태를 감시하여 운전원에게 문자 및 경보램프, 부저를 이용하여 알려주고 동시에 고장 발생 시의 시각과 고장 데이터를 자동으로 저장하여 정비 시 편리하게 사용하도록 한다. 특히 고장의 종류를 경고장과 중고장으로 분류하여 경고장이 발생할 경우에는 관련 내용을 문자로 표시하고 운전은 계속 지속하도록 하여 불필요한 기계정지를 최소화해야 한다.



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

\* 유연 기동

기동 시 급격한 부하 증가로 인하여 발생하는 Surging 등의 기계충격을 방지하기 위해 서서히 DGR을 제어하도록 한다.

\* 디지털 PID 제어

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

\* 예방 운전

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

\* 스케줄 운전 기능

요일별, 휴일별 또는 1일 11회의 운전/정지 및 제어 온도 설정값 선택이 가능한 스케줄 운전 기능을 적용하여 기기의 운전에 편리성을 도모한다. (예약 운전)

\* 서비스 기능

하기 내용의 서비스 기능을 지원함으로써 유지보수를 편리하게 한다.

\* 소프트웨어로 각 센서를 자동으로 설정해 주는 센서 자동설정 기능

\* 냉각수 온도의 안정적인 냉각수 온도 유지를 위한 냉각탑 팬의 스텝 제어 기능 (인버터 제어 기능은 선택 사양)

\* 본체에 부착된 펌프 및 모터의 기동 횟수 및 총 사용 시간 표시 기능

4) 강력한 고객 지원 기능

\* 도움말 기능

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

\* 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.

냉동기 운전 / 정지

압축기 운전

냉수흐름 정상

냉각수흐름 정상

DGR 수동

## 6) 원격 모니터링 및 유지보수 기능

LTE망 또는 유선망에 연결되어 운전 Data를 Cloud 서버로 전송하여 원격에서 운전상태를 모니터링 하며, 운전Data를 활용하여 유지보수 서비스를 제공할 수 있다.

## (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 점접 제어로 가능해야 한다.

## 2) H/W Fault

IGBT 모듈과 센서 이상을 감지한다.

- IGBT 모듈부 이상: 전류 이상 (IGBT 모듈 트립 정지)
- 센서 이상: CT센서 오프셋 이상, DC 전압 센싱부 이상

## 3) S/W Fault

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

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

4) 고조파관련하여 옵션으로 TDDi 5%이하의 AFE인버터를 적용할 수 있다.

## (8) 안전 장치

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

## (9) 방진 장치

표준 사양은 고무와 코르크 재질의 샌드위치형 방진패드가 방진장치로 공급된다. 냉동기를 지지하고 있는 구조물이 냉동기 진동에 의해 쉽게 공진될 수 있는 경우에는 방진스프링을 별도 주문에 의해 공급해야 한다. (선택사양)

## (10) 보냉

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

## (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 기동반 : Warm Gray 컨트롤 판넬 : Warm Gray
보냉 공사	제조사	증발기, 냉수박스, 전동기의 외면을 보냉 재질은 난연성 방습고무스폰지로 두께 19mm
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
제어계통 배선 공사(2차측)	수요자	기동반과 컨트롤 판넬사이의 제어배선을 의미
동력계통 배선 공사(2차측)	수요자	냉동기와 기동반 사이의 동력과 접지 배선 공사
제어용 전원	수요자	제어전원 3Ph, 380VAC를 기동반에 공급 (전원용량 최소 7 kVA 이상)
건물과 기초	수요자	냉동기 설치용 기초공사를 냉동기 설치전 준비
냉동기 수평작업	제조사	냉동기 설치시 작업
시운전과 운전지도	제조사	1일(8시간) 1회 실시 (필요한 전기, 냉수, 냉각수등을 공급)
냉수, 냉각수펌프 인터록 배선공사	수요자	제어 판넬과 펌프 제어 판넬 사이의 배선
안전 배관공사	수요자	비상시 외부로 냉매를 배출하기 위한 배관공사

## 5. 공급 범위

항 목	공급 여부	비 고
수열원 히트펌프 본체	제조사	본체구성 부품을 참고
냉매(R-1233zd)	제조사	냉매 충전 납품 (분할 또는 필요시 별도 납품)
방진 패드	제조사	진동 흡수용 패드
예비 부품	제조사	표준으로 공급하는 예비 부품
취급설명서	제조사	설치 및 운전 매뉴얼
수평판	제조사	터보냉동기의 수평설치용 부품
인버터	제조사	압축기 모터 기동 및 드라이브 장치

## 6. 보증 및 서비스

- (1) 제품의 무상 보증기간은 시운전 후 2년으로 한다.
- (2) 보증기간 내 본 기계의 부품, 재료 및 작업상의 결함에 의한 고장에 대해서는 제조사가 조사한 후 결함이 인정될 경우 무상으로 수리한다.
- (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. 특기 사항

- (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.
- (2) 제품 폐기 전 타인에 전매 또는 양도할 경우에는 제조사로 통보해야 한다.

**03000 양흡입 펌프 시방서**

## 03000 양흡입 펌프 시방서

### 1. 일반 사항

#### 1.1 적용 및 제반 사항

본 제품은 무역센터 수열에너지 인프라 구축을 위한 산업용 급수 설비, 냉온수 및 냉각수 순환, 상수도 급수, 소화전 펌프, 해수용 등 각종 대용량 이송에 적합하도록 설계되었으며 그 구조는 입형 양흡입원심단단펌프로 그 제작 과정에 대한 규격 및 성능에 대하여 규정한다.

### 2. 펌프의 구성 및 재질

펌프는 유럽 덴마크 브랜드로 구성 및 재질은 다음과 같거나 동등 이상 이어야 한다.

#### 2.1 펌프의 구성 및 재질

- (1) Pump casing : Ductile Cast Iron (GGG40)
- (2) Impeller : NiAl\_Bronze (CC333)
- (3) Wearing : NiAl\_Bronze (CC333)
- (4) Pump shaft : Duplex Stainless Steel (AISI329)

\* AISI 329 재질 : 오스테나이트상 과 페라이트상의 혼합조직으로 강도가 우수하고 결정립이 미세화되어 응력부식 및 균열에 대한 저항성이 높고 초소성등 특성이 우수한 재질.

#### 2.2 펌프의 구조와 모양

펌프의 구조와 모양은 아래와 같은 구조로 제작이 되어져야 한다.

##### 2.2.1 펌프 케이싱 (Pump casing)

- (1) 펌프의 설치 및 배관 작업이 용이하고, 흡입 및 토출구가 동일 선상에 있는 입형양흡입형으로 구성 되어야 한다.
- (2) 원활한 유체 흐름을 위해 흡입구경이 토출구경 보다 한 단계 커야 한다.
- (3) 펌프의 분해 조립 과정에서 배관으로부터 펌프 케이싱의 분리 없이 부품의 수리 및 교체가 이루어질 수 있도록 Top pull out 구조로 설계되어야 한다.
- (4) 케이싱 흡,토출 부위에 사용 압력에 맞는 오일 충만식 압력게이지를 각각 장착이 되어야 한다.  
\* 운전 중 1차측 과 2차측의 차압을 측정하여 실제 펌프의 운전점 측정으로 운전 상태 점검시 중요한 판단 근거가 된다.
- (5) 펌프 케이싱내 하부에는 상황에 따라 드레인용 홀과 흡,토출 펌프실내 공기를 완전하게 배출 할 수 있도록 Air Vent는 각각 설치가 되어져 있어야 한다.
- (6) 제품에 대한 품질 보증을 위해 제조사는 ISO 9001, DNV, BUREAU VERITAS 등 인증을 보유하여 제품의 안전성을 보장 할 수 있어야 한다.

### 2.2.2 임펠라 (Impellers)

- (1) 임펠라는 펌프 샤프트 키를 이용하여 축 동력을 전달 할 수 있도록 되어 있고 샤프트 마감 너트와 와서는 장시간 사용에도 부식 및 변형이 없도록 STS316 재질로 견고하게 고정되어야 한다.
- (2) 유체 역학적인 유동을 고려하여, 물과의 마찰을 최소화 한 Close형 임펠러야 한다.
- (3) 임펠라의 전면과 후면의 압력차에 의해 발생되어지는 축 스러스트를 줄이기 위한 후면 슈라우드면에 밸런스 홀(Balance Holes)를 가공하여야 한다.
- (4) 순환 유체 성분에 부식성 및 내마모성을 높이기 위해 케이싱 및 임펠라 재질은 니켈 및 알루미늄 합금의 NiAl-Bronze 로 제작이 되어야 한다.
- (5) 운전 중 임펠라의 밸런스 및 손실을 줄이기 위한 후면 슈라우드면에는 전면 슈라우드에 웨어링이 있는 것과 같은 2중 웨어링(Sealing ring) 구조로 되어 있어야 한다.
- (6) 흡입 형식은 양흡입(double suction type)으로 두 방향을 통해 흡입이 되는 구조로 한다.
- (7) 임펠라 balancing은 ISO1940 에 따라야 한다.

### 2.2.3 브라켓(Bracket) 및 샤프트 (Pump shaft)

- (1) 모터 샤프트와 펌프 샤프트는 후렉시블 및 스페이서형 커플링으로 체결이 되도록 한다.
  - \* Spacer Coupling: 모터 샤프트와 펌프 샤프트와 체결 커플링으로써 펌프 내부 부품 분해 조립시에 이 Spacer Coupling을 분리 후 확보된 공간을 활용하여 펌프 샤프트 및 임펠라, 샤프트씰 등 전체 kit가 펌프 케이싱으로부터 분리 이동이 용이하도록 특별히 고안된 커플링을 말한다.
  - \* 특히 공간이 협소하거나 및 유지관리비절감을 최 우선으로 하는 현장에서는 반드시 스페이서 커플링 타입의 구조가 채택이 되어 펌프 상부에 장착되어진 모터의 분리 및 이동 작업이 없도록 하여야 한다.
- (2) 메카니칼 씰을 장착 할 수 있도록 제작이 되어야 한다.
- (3) 샤프트 재질은 접액부로서 Duplex Stainless Steel (AISI329)로 제작하여 내부식 및 내마모성이 우수해야 한다.
- (4) 모터 및 펌프 샤프트의 커플링 체결 부위의 회전체에 안전 사고를 방지하기 위해 반드시 보호대(Guard)를 설치되도록 하여야 한다.
- (5) 샤프트 및 씰 Kit 분해 작업시 펌프 케이싱과 샤프트 씰 커버간의 분리 작업을 원활하게 위한 Allen screw(렌저 볼트)가 장착이 되어져 있어야 한다.
- (6) 모터 및 펌프 샤프트 체결시 별도의 Alignment Jig 장비가 없이도 작업이 가능한 후렉시블형 커플링 구조이어야 한다.
  - \* 펌프 하자의 원인 중 50% 이상이 모터 및 펌프 축 정렬작업의 미숙에 의해 발생하는 부분에 대하여 고려한 설계가 반영이 되도록 하여야 한다.

- 7) 사후 펌프 분해 조립시 좁은 공간에서 브라켓(Bracket) 방향은 사후 펌프 분해 조립에 용이하도록 360도 회전이 가능한 구조로 설계 및 제작이 되어야 한다.  
 \* 모터 브라켓(Motor Bracket): 모터 와 펌프 사이의 연결 주물로 제작되어진 구조체로 펌프 분해 조립시에 모터의 이동 없는 상태에서 원활한 작업이 이루어지도록 상,하,좌,우 여유 공간을 고려하여 설계되어진 구성품을 말한다.
- 8) 메인 공급선의 위치 및 원활한 모터 터미널 박스내에 결선 작업을 위한 모터 역시 360도 어느 방향 이든 취부가 가능하도록 제작이 되어져야 한다.

#### 2.2.4 모터 (Motor)

- (1) Motor 규격은 KS 또는 IEC 규격에 따라야 한다.
- (2) Motor는 전폐형 팬 냉각 방식(TEFC) 농형 유도 전동기 규격으로 제작이 되어야 한다.
- (3) 보호등급 최소 IP55 및 절연등급 F종 동등 이상이어야 한다.
- (4) 최대 주위 허용 온도는 40°C이고, 표준 전압은 380V 에 적합 하여야 한다.
- (5) 모터의 안전성을 위해 Service Factor 는 1.15기준으로 제작 되어야 한다.

#### 2.2.5 샤프트 씰 (Shaft seal) 및 플러싱 라인(Flushing line)

- (1) 샤프트 씰은 DIN 24960 규격의 카본/세라믹 재질로 구성되어야 한다.
- (2) 사용 유체 최고 온도는 80°C까지 사용이 가능하도록 제작이 되어야 하며, 해수에서 사용 가능하도록 부식성과 내구성이 확보 될 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 플러싱 라인은 펌프케이싱의 흡입부와 샤프트씰 장착 공간의 유체순환시스템 기능으로 샤프트 씰의 세척 기능 및 냉각 효과를 통하여 샤프트 씰의 수명을 연장하는 기능을 하도록 한다.

#### 2.2.6 펌프 샤프트 베어링 (Pump Shaft Bearing)

- (1) 모터 샤프트에 직접적으로 작용되어지는 하중(Axial Thrust)를 줄이기 위해 펌프 샤프트에는 베어링을 장착하여야 하며 특히 Bottom bearing 과 Top bearing의 2중 장착으로 안정성을 고려해야 한다.  
 \* 입형 펌프의 특성상 펌프 축 하중에 의한 모터 베어링의 스트레스 증가로 기계적 문제 발생을 줄이기 위한 설계 구조로 펌프축 베어링이 별도로 장착이 되도록 하여야 한다.

#### 2.2.7 연결 후렌지 (Flanges)

- (1) 펌프 흡,토출 플랜지는 DIN2533 규격에 근거하여 현장 사용 압력에 적합한 제작이 되도록 한다.  
 \* 주문 시 BS flanges , ANSI flanges , JIS flanges 제작이 가능해야 한다.

#### 2.2.8 베이스 플레이트(Base plate)

- (1) 베이스 플레이트는 펌프 설치시 수평 및 안정적으로 콘크리트 바닥에 고정이 가능하도록 Anchor hole이 있어야 한다.



### 3. 수압 시험

- (1) 펌프내 수압 테스트는 운전압 기준하여 1.5배 기준으로 하여 누수가 없어야 한다.

### 4. 성능 검사

- (1) 펌프의 시험은 DIN2533에 준 하고 송출량, 양정, 펌프의 회전수, 펌프의 축동력 효율 및 운전 상태가 양호하고 그 값은 ISO 9906 Grade 2B 적합하여야 한다.

### 5. 완제품 검사

- (1) 각 부위의 가공 상태 주조품의 기공, 균열 및 편중을 확인 하고 각 부위의 변형 및 소음 등을 검사한다.

### 6. 각종 표시

- (1) 펌프와 모터에는 정상적인 회전 방향과, 유체의 이동 방향을 표시 하는 화살표가 있어야 한다.
- (2) 펌프 명판에는 아래와 같은 내용이 정확히 표기 되어야 한다.

- 제조업체명

- 모델명 및 코드 번호

- 제조 번호 및 제조일

- 유량 및 양정

- 전동기 정격 출력(kw) 및 정격 전압(V)

- 모터 회전수(RPM) 및 전류 값(A)

**04000 열교환기 시방서**

## 04000 열교환기 시방서

### 1. 일반사항

#### 1.1 일반사항

본 규격서는 무역센터 수열에너지 구축을 위한 판형 열교환기(AHRI 인증품)의 설계, 제작, 보존, 검사에 대해 적용한다.

- (1) 판형 열교환기 제작은 열원 공급 규정 및 발주처에서 요구하는 특수 사양에 적합하도록 설계 제작되어야 한다.
- (2) 오염 여유율은 열교환기의 성능에 영향이 없도록 하여야 한다.
- (3) 각 부품은 설계조건에 준하여 제작한다.
- (4) 생산 및 제품은 국산으로 제한한다.
- (5) 판형 열교환기는 브레이징 판형 열교환기와 가스켓 판형 열교환기를 모두 직접 생산 가능한 업체 제품이어야 한다.

#### 1.2 납품 및 설치기준

- (1) 본 물품은 최종 승인, 검수 완료 후 납기에 대해 현장과 협의한다
- (2) 협의된 납기에 납품이 가능하며 선행공정에 맞추어 적기에 반입하여 설치 및 시운전하여야 한다.
- (3) 설치공사 전 상세 작업계획서를 발주처에 제출하여 승인을 득하고 열교환기 전도사고 방지를 위하여 구조해석을 통한 전도방지 서포터를 제작하여 체결하고 개당 응력과 반력에 만족하여야 한다.

### 2. 특기사항

#### 2.1 설계조건

TYPE: Plate Heat-Exchanger Type, 안정적인 Performance를 위하여 AHRI인증품을 사용한다.

Heat Exchange Capacity는 반드시 여유율 10% 이상 추가하여 설계한다.

열교환기 설계 압력은 주어진 조건에 만족하여야 하며 (Test 압력 설계압력 의 1.3배) 으로 제작한다.

#### 2.2 각 부품의 설계 및 제작기준

- (1) 열판(PLATE)
  - 1) 전열판을 상단의 캐링바와 하단의 가이드바에 의해 이동 및 탈착이 용이하도록 제작하여 개보수시 별도의 장비 없이도 작업이 용이하도록 한다.
  - 2) 전열판의 설계는 유량을 향상시켜 압력강화를 처리량을 증가시키는 동시에 플레이트 표면의 활용도를 향상시킵니다. 재질은 STS304로 한다.
  - 3) 열교환기 설계는 AHRI인증 프로그램으로 하여 Low Plate 와 High Plate 형상을 가진 Plate을 이용하여 전열효과가 최적이 되도록 제작되어야 한다.
  - 4) 전열판 유량분배부가 헤링보온패턴으로 설계되어 Plate Port 에서 유체를 균일 분배 시킬 수 있는 구조로 압력강화가 최소화 되고 난류현상이 커지도록 설계 되어야 한다.
  - 5) 전열판의 두께는 최소 사용압력 10K 이상에서 견딜 수 있도록 0.5mm 이상으로 하며, 재질은 SUS304 또는 SUS316 을 기준으로 한다.

## (2) 가스켓 (Gasket)

- 1) 가스켓 NBR 재질의 가스켓을 사용하며, 접착제를 사용하지 않은 Gasket System 을 적용한 가스켓으로 한다.
- 2) 장시간 사용에도 기밀유지가 탁월하여야 하며, ISO표준 테스트에 의해서 Tensile Strength(인장강도) 최소 16Mpa 와 Elongation(연신율) 최소 180% 가 되어야 한다.

재 질	최고사용 연속 온도	사용최저 온도	비 고
NBR	145℃	-20℃	사용압력 10kg 기준

## (3) 외판(FRAME)

- 1) 고정된 프레임과 이동 프레임으로 구성되며 프레임의 변형이 없도록 프레임에 Nozzle Neck을 용접하지 않은 Stud Bolt Type으로 제작하여야 한다.
- 2) 이동 프레임에 롤러를 장착하여 분해 조립 시 기타 추가장비가 필요 없도록 한다.
- 3) 재질은 탄소강(SS275) 으로 제작한다
- 4) 연결구의 재질은 SUS304 Metal 라이닝 하며, 150 mm 이상인 열교환기는 이동프레임에 롤러를 장착하고 체결볼트에 베어링박스로 제작하여 적은 힘으로 분해조립이 될 수 있도록 한다.
- 5) 프레임 제작 시 추후 열판의 증설을 위해 최소 10% 이상 여유공간을 확보하고 세척이 용이한 구조로 제작한다.

## (4) 안내봉 (Carrying bar &amp; Guide bar)

- 1) 안내봉은 상단의 캐링바와 하단의 가이드바로 이루어지며 분해 조립이 용이하도록 고정판과 지주에 연결된다.
- 2) 재질은 탄소강으로 하고 반드시 열판과 접촉부위는 열판과 동일재질로 라이닝하여 이중 부식을 방지한다.

## (5) 체결 볼트 및 너트 (Tightening Bolt &amp; Nut)

- 1) 볼트의 재질은 SNB7 Class 8.0 이상으로 한다..
- 2) 체결을 용이하게 하기 위하여 Lock & Guide Washer를 사용한다.
- 3) 150mm 이상의 연결구를 가진 중대형 열교환기는 반드시 베어링박스(Bearing BOX)를 체결 너트 전단에 위치시켜 볼트의 분해 및 조립 시 적은 힘으로도 조작이 용이하게 하여, 과도한 조작에 의한 볼트손상을 예방하고, 장기간 방치 시 부식으로 인한 너트의 고착에도 적은 힘으로도 조작이 용이하게 한다.

## (6) 페인팅 (Painting)

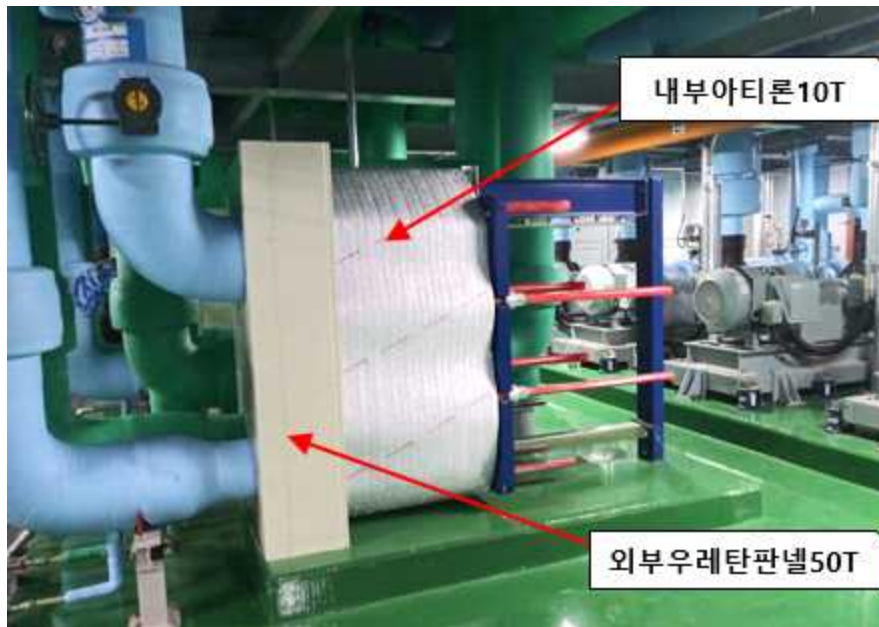
- 1) 전처리 : 샌드 브라스팅 S.A 2 1/2 에 준하여 실시한후 Epoxy Painting 하여 부식에 잘 견디도록 한다.
- 2) 하도 및 상도를 포함하여 도장 두께는 100~200미크론으로 한다.

## (7) 검사

- 1) 제작 전 제작도면을 승인후 제작하여야 한다.
- 2) 자재검사는 외관검사, 치수검사와 수압시험을 거친후 납품한다.
- 3) 검사는 발주처의 요구시 납품 전 검사를 행할 수 있다.
- 4) 자재검사시 수압시험은 설계압력의 1.3배 이상으로 테스트 하여야 하며, 경우에 따라서 1.5배 테스트한다. 이때 수압 검사 30분 이상 실시하여 누수가 없어야 한다.

## (8) 열교환기 보온공사

열교환기 열손실 및 결로발생을 방지하기 위해 보온을 실시하며 보온재는 내부 아티론매트10T, 마감은 샌드위치 우레탄패널 50T로 한다.



## (9) 배관 Flushing

- 1) 배관 Flushing은 반드시 열교환기에 배관을 연결시키기 전에 수차례 행하여야 하며 열교환기의 누수 및 열전도 저하를 방지하여야 한다.
- 2) Flushing이후에는 배관 잔류물이 열교환기내로 유입되는 것을 방지하기 위하여 Strainer를 설치하고 Mesh Size는 2.7mm이하를 추천.

## (10) 교육

열교환기 운전 및 보수에 필요한 사용 지침서를 제공하고, 건설관리사업단에게 교육을 실시한다. (최소 1 회에 걸쳐 진행하고 사전교육에 대한 계획과 결과물을 발주에 제출하여 승인 받는다.)

**05000   오토틀터 시방서**

05000 오토필터 시방서

1. 적용범위

- (1) 본 기기는 무역센터 수열에너지 인프라 구축을 위한 수열원유 1차원수를 처리하기 위한 설비로서 이의 설계, 제작, 납품, 시험 및 검사, 운반 및 시운전에 적용한다.
- (2) 이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 발주처에서 승인 처리되는 제작자 표준시방서에 따른다.

2. 설계사양

(1) 자동스트레이너 (워터필터)

구 분	규 격 및 사 양	비 고
형 식	F490 Multi X	
용 량	3,200m³/hr	
Grade of filtration	300µm	
스트레이너형식	Slot Wedge Wire	
스트레이너수량	DN200 x 16 set	
접 속 관 경	흡입 : DN600 / 토출 : DN600	수평배관구조
설 계 압 력	10 bar	
예 상 동 력	10A	
전 원	220V × 1φ × 60Hz	
재 질	BODY : GGG40, SCREEN : Stainless Steel	
수 량	2 대	

### 3. 설계 및 구조

- (1) 수열원 시설을 운영하기 위해 요구 되어지는 목표수질에 적합한 수질을 공급할 수 있는 성능을 발휘할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 오토필터는 설치된 각각의 스트레이너별로 압력차이 및 타이머(PLC)에 의한 자동 역세척되어야하며, 베르누이의 원리에 의한 방식이어야 한다.
- (3) 역세시에도 원수공급의 중단이 없어야 한다.
- (4) 하우징은 GGG40재질이상을 사용하고 내외부는 파우더코팅이 되어야하며, 구동축 및 역세밸브, 에더실린더등은 스테인레스 스틸재질이나 이와 동등한 재질을 사용하여야 하고 스크린은 이물질의 막힘을 최소화하기 위해 WEDGE-WIRE 형식의 스테인레스의 재료를 사용하여야 한다.
- (5) 자동 스트레이너는 24시간 연속운전이 가능한 구조와 형식으로 공급하여야 하며 사전에 설치공간을 미리 검토하여 운영시 유지관리가 가능한 공간이 확보된 구조로 설계 및 설치가 되어야 한다.
- (6) 현장 제어반
  - 1) 현장 제어반은 오토필터 본체에 부착되어져 있어 가능하여야 한다.
  - 2) 시간 또는 차압스위치에 의해 운전이 가능하여야 하며, 차압 운전시 중 차압조건에 먼저 도달한 필터 별로 운전 되도록 해야 한다.
  - 3) 현장 제어반에는 자동운전 중 타임 또는 차압이 도래 하지 않은 상태에서 역세척 시킬 수 있는 기능 있어야 한다.
  - 4) 현장 제어반에 사용되는 조작 스위치는 방수형 누름 스위치를 사용하여야 한다,(IP65)
  - 5) 현장 제어반 2차측 전기배관, 배선 공사를 포함하여 공급하여야 한다.
  - 6) 현장 제어반의 조작(POWER) 전원은 AC 220V를 사용한다.



# 무역센터 수열에너지 인프라 구축 공사

## 건축공사 일반시방서

2023.06

구 분	번 호
문 서 NO.	
FILE NO.	

# 건축공사 일반시방서

무역센타 수열에너지 인프라 구축

2023.06

REV.0	2023.06				
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인



**00000 건축공사 시방서**

---

# 건축공사 시방서

---

## 목 차

### 01000 금속공사 일반 시방서

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

### 02000 금속 기성제품공사 시방서

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

### 03000 해체공사 및 자원 재활용 일반사항 시방서

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

### 04000 스크린루버 공사 시방서

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

**01000 금속공사 일반**

## 건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축물의 조적공사, 석공사, 목공사, 방수공사 미장공사 등에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 건축공사표준시방서	제정 (1967.12.29.)
건축공사표준시방서(상), (하)		개정 (1978.12.26.)
건축공사표준시방서(상), (하)	· 건설부 제정 1985년도 개정판	개정 (1985)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 1988년도 개정판	개정 (1989.8.20.)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 1994년 전면개정	개정 (1994.8.30.)
건축공사표준시방서	· 전면개정	개정 (1999.5.10.)
건축공사표준시방서	· 개정판	개정 (2006.4.25.)
건축공사표준시방서	· 개정판	개정 (2013.7.30.)
KCS 41 49 01 : 2016	· 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 49 01 : 2016	· 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 49 01 : 2021	· 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	개정 (2021.)

## 01000 금속공사 일반

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 철과 비철금속, 그리고 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조한 기성 금속물 또는 설계도서에서 따라 주문 제작하는 금속물로서 주로 장식, 손상방지와 도난방지 및 기타의 목적을 위해 구조물의 다른 부분에 부착 또는 고정하는 공사에 적용한다.

#### 1.2 참고 기준

##### 1.2.1 관련 법규

내용 없음

##### 1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 41 47 00 도장공사
- (2) KCS 41 33 00 목공사
- (3) KS D 5101 구리 및 구리 합금 봉
- (4) KS D 5201 구리 및 구리 합금 판 및 띠
- (5) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- (6) KS D 3698 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- (7) KS D ISO 2107 알루미늄 및 알루미늄합금 - 가공 제품 - 질별 호칭 방법
- (8) KS D 3705 열간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- (9) KS D 3051 열간압연 봉강 및 코일 봉강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- (10) KS D 3052 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
- (11) KS D ISO 9364 연속 용융 알루미늄/아연 도금 강판
- (12) KS D 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금 강판 및 강대
- (13) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (14) KS D 3503 일반구조용 압연강재
- (15) KS F 4527 황동 논슬립
- (16) KS F 4530 황동 줄눈대
- (17) KS M 6030 방청도료

#### 1.3 용어의 정의

- (1) 논슬립: 계단 디딤판 끝에 금속재 판을 대어 계단을 오르내릴 때 미끄러지는 것을 저감시키기 위해 설치하는 철물
- (2) 드라이브 핀: 타정 방식으로 고정시키는 핀
- (3) 레지스터: 공기환기구에 사용되는 기성제 통풍 금속물
- (4) 롤 플러그: 벽에 못을 박을 때 사용하는 플라스틱 못집
- (5) 맨홀: 하수관 내의 점검이나 청소 등을 위한 출입구에 사용되는 기성제 철물
- (6) 앵커볼트: 닻과 같이 생긴 것으로, 기계류를 콘크리트 바닥이나 그 밖의 기초에 고정시키기 위해 사용하는 볼트로서 기초 볼트의 일종

- (7) 앵커 스크루: 콘크리트에 드릴로 구멍을 뚫고 거기에 꽂아서 앵커로 사용하는 철물
- (8) 익스펜션 볼트: 콘크리트용 볼트 등에 사용하는 타입(打入) 볼트로, 끝이 쪼개져서 벌어지게 되어 있는 볼트
- (9) 조이너: 팽창 줄눈 보호물 공사에 사용하는 기성제 철물
- (10) 줄눈대: 테라조 등의 현장갈기에 사용하거나, 바닥용, 천장 및 벽에 사용하는 철물
- (11) 코너비드: 기둥과 벽 등의 모서리에 설치하여 미장면을 보호하기 위해 설치하는 보호철물
- (12) 펀칭메탈: 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

#### 1.4 제출물

- (1) 기성 금속물은 미리 견본을 제출하여 재질과 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대해 담당원의 승인을 받는다.
- (2) 기성 금속물 이외는 모두 원척도를 제작하고 그 제작공법에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 마무리 정도는 공사시방서에 따르나 필요한 경우, 견본 또는 공사시방서에 의거 모형을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (3) 상기 제출물 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.4)에 따른다.

#### 1.5 품질보증

##### 1.5.1 일반사항

- (1) 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 생애주기(전 과정) 관점에서 금속공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료, 제조, 시공 등의 사양을 정한다.
- (2) 1.5는 금속공사에 있어서 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용하며 1.5에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.5)에 따른다.

##### 1.5.2 재료의 선정

- (1) 금속 재료는 전 과정 전반에 걸쳐 환경 배려가 고려된 것을 우선적으로 선정한다.
- (2) 금속 재료는 운반에너지가 적은 것을 우선으로 선정한다.

##### 1.5.3 시공방법 및 장비선정

- (1) 공사에 따르는 소음, 진동, 배출가스 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경관리 및 작업환경 보전에 노력한다.
- (2) 천연자원 보전에 도움이 되는 공법, 기자재(機資材)를 우선적으로 이용하고 부득이하게 이용할 수 없게 된 재료는 재자원화를 고려한다.
- (3) 품질저하 또는 환경부하물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 이산화탄소 배출 저감에 기여하는 공법, 기자재(機資材)를 적절하게 선정한다.
- (4) 공사현장 내에서 발생하는 오염물질, 세정배수는 적정하게 처리, 처분하고 환경부하물질의 현장 외 배출을 억제한다.



## 1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 재료

이 공사에 사용하는 철, 비철금속 및 이들 2차 제품은 소재와 제품 모두 한국산업표준(KS)의 규정에 있는 것은 그에 따르고, 기타에 대해서는 설계도서에 의하거나 담당원의 승인을 받는다.

### 2.2 부속 재료

- (1) 나무벽돌은 소나무, 삼나무, 낙엽송재를 방부처리한 것을 사용하고 방부처리는 KCS 41 33 00에 따른다. 단, 마무리에 지장이 없는 경우에는 담당원의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수 있다.
- (2) 인서트와 앵커볼트, 앵커 스크루, 슬리브 및 드라이브 핀류는 그 사용 목적에 적합한 형상과 치수로 하고, 미리 견본을 제출하여 재질과 지지력 등에 대해 담당원의 승인을 받는다. 단, 수직하중을 받는 준비재에 대해서는 미리 수직하중의 3배 이상의 하중으로 지지력을 시험하여 안전 여부에 따라 사용 가부를 결정한다.
- (3) 볼트나 드라이브 핀 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때에는 위치를 정확하고 견고하게 설치한다.

## 3. 시공

### 3.1 작업 준비

- (1) 금속공사에 사용되는 제품들은 수직과 수평이 맞고, 또한 관련공사에 적합하도록 설계도면에 따라 위치를 정확하게 설치한다.
- (2) 필요한 곳에는 앵커를 사용하고, 판을 보호하고 튼튼한 이음을 하기 위해 필요한 곳에는 볼트와 동등 재질의 와셔를 사용한다.
- (3) 노출된 이음 부위는 상호간 정확히 맞도록 설치하고 눈에 보이는 곳이나 개구부에는 실란트와 이음 충전재를 사용한다.
- (4) 콘크리트나 석재 또는 두꺼운 역청 페인트로 코팅된 표면에 다른 금속이 닿는 경우에는 부식이나 전기분해작용 등으로부터 표면이 보호되도록 조치해야 한다.
- (5) 기성제품의 이음에 필요한 절단이나 용접, 납땜, 연마 과정에서 손상된 마감은 보수하여야 하며, 교정 자국이 남지 않도록 한다.
- (6) 현장에서 재 마감할 수 없는 것은 전체를 재 마감하거나 새로운 제품으로 교체하도록 한다.
- (7) 필요한 경우 작업진행 과정에서 숨김 가스켓이나 실란트, 충전재, 단열재 등을 설치한다.
- (8) 특히 중량이 무거운 경우 또는 위험방지를 목적으로 설치하는 금속물에 대해서는 사전에 구조 및 설치공법을 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받는다.
- (9) 방수층과의 접합부, 외벽으로부터 누수의 결함이 염려되는 부분, 진동, 충격 등을 받는 부분에 묻는 제품 또는 준비재를 설치할 때에는 그 설치공법을 나타내는 설계도면을 제출하여 담당원의 승인을 받는다. 단, 코킹재를 사용하는 경우에는 공사시방서에 따른다.
- (10) 강재 금속제품의 녹막이처리는 도금처리 및 공사시방서에 정한 것을 제외하고는 모두 KCS 41 47 00에 따라 녹막이 도료를 2회 칠한다.
- (11) 비철금속 제품으로 이와 접하는 타 재료에 의해 부식이 될 우려가 있는 경우에는 설계도서에 의거

방식처리를 한다.

- (12) 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다.  
앵커 볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여 금속물 설치에 지장이 없도록 한다. 제품 설치의 위치 표시에 따라 끼움목과 빼기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.
- (13) 설치공법은 선설치공법과 후설치공법 2종으로 하되, 공사시방서에서 정하는 바가 없으면 후설치공법으로 한다.
- (14) 공사완료 후에는 보양재를 제거하고 청소한다. 또 필요에 따라 왁스 등을 사용하여 닦는다.

## 3.2 현장 품질관리

### 3.2.1 선설치

- (1) 구조체 시공 이전이나 구조체 시공 시 일부를 설치하는 공법으로, 제품의 설치의 미리 위치를 정확하게 심막매김하고, 금속물의 모양과 치수, 중량 등에 따라 가설틀과 지지대, 발판, 지주, 고임 등이 지장이 없도록 설치하며, 받침목과 빼기 등으로 수직, 수평이 정확하도록 조절한다. 또한 매입철물 및 연결철물을 사용하여 철골과 철근 등에 용접, 볼트 또는 리벳조임으로 움직이지 않도록 견고하게 설치한다.
- (2) 콘크리트를 부어넣기 전에 앵커볼트를 매입할 때에는 볼트의 직경에 따라 헐겁지 않게 형틀에 구멍을 뚫고 볼트를 끼워 놓으며, 표면에는 설치한 금속물의 두께에 따라 가설받침을 대고 너트를 조인다. 볼트 문힘부의 끝 부분은 90°로 구부리고, 앵커의 깊이는 설치 금속물의 크기와 무게에 따라 콘크리트 구조설계 기준을 참고하여 정한다. 고정은 부근의 철근에 직접 또는 연결철물을 이용하여 용접하든가 또는 0.88 mm (#20)의 철선 2~3줄로 조여 매며, 콘크리트면과는 설계도면에 지정된 각도를 유지하도록 한다.
- (3) 콘크리트 부어넣기 및 기타 작업 시 설치물이 이동하지 않도록 주의한다.

### 3.2.2 후설치

후설치의 경우에는 설치용 준비재의 위치와 간격 등을 설계도면에 따라 정확하게 심막매김한다.

- (1) 심막매김  
후설치의 경우에는 설치용 준비재의 위치와 간격 등을 설계도면에 따라 정확하게 심막매김한다.
- (2) 사춤 모르타르  
다리철물 주변의 사춤 모르타르는 배합비(용적비)를 시멘트 1 : 모래 3의 된비빔으로 하여 빈틈이 없도록 주의해서 채워 넣는다.
- (3) 일반사항
  - ① 나무벽돌
    - 가. 모양은 주먹장형 또는 막대형으로 하고, 금속물의 받침면에 적합한 크기로 제작하여 바탕에 깊이 50 mm 이상 묻어 넣는다.
    - 나. 콘크리트에 묻을 경우에는 형틀에 고정설치하고, 속빈 시멘트 블록일 때에는 금속물 설치에 지장이 없도록 소정의 부분에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 경화한 후 설치한다. 막대형 나무벽돌은 움직이지 않도록 정확한 위치에 고정하고 주위에 콘크리트 또는 모르타르를 채워 넣는다.
    - 다. 가설용 나무벽돌은 주먹장형으로 하여 밖으로 빼낼 수 있게 설치한다.

- ② 인서트  
콘크리트 거푸집 내면의 정확한 위치에 못 등으로 고정시키고 인서트의 빈속에는 형값조각 등을 채워 콘크리트 풀이 흘러 들어가지 않도록 한다.
  - ③ 앵커볼트  
콘크리트 부어넣기 완료 후 앵커볼트를 묻을 경우에는 미리 소정의 위치에 앵커 볼트의 직경과 길이에 따라 상자형 틀을 짜 넣고 콘크리트 부어넣기를 한다. 다음으로 형틀을 제거한 후 볼트를 꽃아 넣고, 그 주위를 된비빔 모르타르로 빈틈없이 채워 고정한다. 상자형 틀을 사용하지 않고 나중에 직접 콘크리트면에 구멍을 파고 묻을 경우에는 가능한 한 주먹장형으로 한다.
  - ④ 앵커 스크루, 기타  
석재와 콘크리트, 벽돌 면에 앵커 스크루 및 롤 플러그, 익스펜션 볼트 등을 사용하여 금속물을 설치할 때에는 그 위치를 명확하게 표시하고 직경과 깊이를 정확하게 뚫어 부착 면과 직각을 유지하도록 한다.
  - ⑤ 소형 매입철물  
콘크리트와 시멘트 블록, 벽돌, 석재 면에 소형 다리철물을 묻을 때에는 직경에 적합한 구멍을 파묻어 넣고 주위에는 틈이 없도록 모르타르로 채운다. 단, 앵커구멍이 작아 모르타르를 채울 수 없을 때에는 에폭시 등 접착제를 주입하여 고정한다.
  - ⑥ 드라이브 핀  
바탕면에 금속제품 또는 준비재를 설치하기 위해 앵커볼트 대용으로 드라이브 핀을 설치할 때에는 총구의 중심을 설치 위치에 정확하게 일치시킨다.
  - ⑦ 목재부 바탕 등의 설치용 준비재  
볼트 등의 부착용 준비재를 목재부 바탕에 설치할 때는 전향에 준해서 위치를 정확하고 견고하게 설치한다.
- (4) 제품의 설치
- ① 설계도면에 따라 설치 위치를 측정하여 표시하고, 가설 나무벽돌은 제거하여 구멍을 청소한다.  
앵커볼트는 위치와 각도 등이 어긋나지 않게 하며, 기타 부분도 정확하게 조정하여 금속물 설치에 지장이 없도록 한다.
  - ② 제품설치는 위치 표시에 따라 끼움목과 췌기, 고임 및 지주 등을 사용하여 움직이지 않도록 한 후 정확하게 설치한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	건축	김갑득	포스코	수석연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건 축	김봉주	공주대학교
		박순규	서울시
		백민석	건축사사무소 더블유
		서덕석	한라대학교
		서상욱	가천대학교
		송제영	BK방수연구소
		신성수	한국기술사회
		신승섭	우진도장건설
		이해일	오영이엔씨

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	류성룡	고려대학교
	이지은	LH 토지주택
	심강희	(주)디자인그룹바탕
	이준성	이화여자대학교
	배시화	가천대학교
	이강민	충남대학교
	김강식	국토교통부

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수		과장
	최민중		사무관
	노운용		주무관

**02000 금속 기성제품공사**

## 건설기준 제·개정 연혁

· 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

· 이 기준은 기존의 건축물의 조적공사, 석공사, 목공사, 방수공사 미장공사 등에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 건축공사표준시방서	제정 (1967.12.29.)
건축공사표준시방서(상), (하)		개정 (1978.12.26.)
건축공사표준시방서(상), (하)	· 건설부 제정 1985년도 개정판	개정 (1985)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 1988년도 개정판	개정 (1989.8.20.)
건축공사표준시방서	· 건설부 제정 1994년 전면개정	개정 (1994.8.30.)
건축공사표준시방서	· 전면개정	개정 (1999.5.10.)
건축공사표준시방서	· 개정판	개정 (2006.4.25.)
건축공사표준시방서	· 개정판	개정 (2013.7.30.)
KCS 41 49 03 : 2016	· 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 49 03 : 2016	· 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 49 03 : 2021	· 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	개정 (2021.)

## 02000 금속 기성제품공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 금속재료로 제작된 기성제 금속 계단 논슬립, 금속 줄눈대, 편칭 메탈, 코너비드, 레지스터, 조이너, 맨홀, 커튼 박스, 금속 덮개(팬코일 덮개, 트랜치 덮개 )공사에 적용한다.

#### 1.2 참고 기준

##### 1.2.1 관련 법규

내용 없음

##### 1.2.2 관련 기준

- (1) KS D 5101 구리 및 구리 합금 봉
- (2) KS D 5201 구리 및 구리 합금 판 및 띠
- (3) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- (4) KS D 3698 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- (5) KS D 3705 열간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- (6) KS D 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금 강판 및 강대
- (7) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (8) KS F 4527 황동 논슬립
- (9) KS M 6030 방청 도료
- (10) KS F 4530 황동 줄눈대

#### 1.3 용어의 정의

- (1) 계단 논슬립: 계단 디딤판 끝에 금속재 판을 대어 계단을 오르내릴 때 미끄러지는 것을 저감시키기 위해 설치하는 철물
- (2) 레지스터: 공기환기구에 사용되는 기성제 통풍 금속물
- (3) 맨홀: 하수관 내의 점검이나 청소 등을 위한 출입구에 사용되는 기성제 철물
- (4) 조이너: 팽창 줄눈 보호물 공사에 사용하는 기성제 철물
- (5) 줄눈대: 테라조 등의 현장갈기에 사용하거나, 바닥용, 천장 및 벽에 사용하는 철물
- (6) 코너비드: 기둥과 벽 등의 모서리에 설치하여 미장면을 보호하기 위해 설치하는 보호철물
- (7) 편칭메탈: 얇은 금속판에 다양한 모양으로 도려낸 장식철물

#### 1.4 제출물

KCS 41 49 01 (1.4)에 따른다.

#### 1.5 품질보증

KCS 41 49 01 (1.5)에 따른다.

## 1.6 환경유의사항

KCS 41 49 01 (1.6)에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 재료

#### 2.1.1 금속 계단 논슬립 공사

- (1) 금속 계단 논슬립의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 정하여 있지 않은 경우, 재료는 KS D 5101, KS D 5201 또는 동등이상의 재료를 사용하며, 그 규격은 KS F 4527에 따른다.
- (2) 조임에 쓰이는 나사와 나사못 등은 논슬립과 동질의 것으로 하고 길이는 논슬립과 다리철물을 조여 붙이는데 충분한 것으로 한다.
- (3) 콘크리트에 묻는 매입철물은 너비 15 mm, 두께 2.3 mm, 총길이 80 mm, 허리높이 50 mm 정도의 띠쇠로 하고, 끝을 갈라 벌려 매입철물 1개에 2개 이상 작은 나사로 고정하며 부착 간격은 논슬립의 양 끝에서 300 mm 내외로 한다.

#### 2.1.2 금속 줄눈대 공사

- (1) 바닥판 금속 줄눈대의 재질과 모양, 치수는 설계도서에 따른다. 단, 공사시방서에서 정하지 않은 경우, 재료는 KS D 5101, KS D 5201 또는 동등이상의 재료를 사용한다. 모양은 직선용과 곡선용으로 I자형 제물다리로 된 것을 사용하며, 그 규격은 KS F 4530에 따른다.
- (2) 다리가 있는 것을 사용할 때에는 매입철물을 줄눈대에 접합하고, 바닥 바름두께(높이)에 적합한 것을 줄눈대에 견고히 고정한다. 다리의 간격은 줄눈대의 양 끝 및 중간 간격이 450 mm 내외가 되도록 나누어 맞춘다. 줄눈대의 이음이나 교차부에는 될 수 있는 대로 긴받침 또는 십자 받침 등의 다리철물을 사용한다.

#### 2.1.3 편칭 메탈 공사

- (1) 편칭 메탈의 재질과 형상, 치수 및 마감리는 설계도서에서 정한 바에 따르고, 정한 바가 없을 때에는 두께 0.6 mm의 합금도금강판 또는 도금강판 으로 한다.
- (2) 편칭구멍의 모양은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

#### 2.1.4 코너비드 공사

- (1) 코너비드는 황동제 및 합금도금 강판, 아연도금강판, 스테인리스 강판으로 하고, 그 치수와 종별, 형상은 설계도서에서 정한 바에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 위에 표기한 재료 중 적합한 재료를 선정하고 길이는 1,800 mm를 표준으로 한다.
- (2) 코너비드의 재료는 표 2.4-1에 따르고 그 종별은 공사시방서에 따른다.

표 2.4-1 코너비드의 종류

비드	황동제	아연도금 철판
	폭 25 mm 정도, 길이 35 mm 이상의 강판으로 제작하며, 부착간격은 양 끝에서 200 mm 내외로 나눈다.	
비고	마무리는 공사시방서에 따른다.	



## 2.1.5. 레지스터 공사

- (1) 레지스터의 재질과 모양, 치수, 마무리 및 제조업자의 지정은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에서 정한 바가 없을 때에는 면부와 동체부 모두 두께 1 mm 이상의 합금도금강판 또는 아연도금강판 등으로 하고 치장면 부분은 합성수지도료나 동등 이상의 도료를 칠하여 마무리한다.
- (2) 개폐 조작 기구, 형식 및 부속철물은 미리 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

## 2.1.6 조이너 공사

조이너 및 고정용 못의 재질과 모양, 치수 및 마무리는 설계도서에 따른다.

## 2.1.7 맨홀 공사

- (1) 맨홀은 외압에 대하여 충분한 강도를 가지는 주철제로 하고, 전면 콜타르 달금칠을 한다. 형상 및 치수, 제작자의 지정은 설계도서에 따른다.
- (2) 뚜껑에 글자를 넣을 때에는 설계도서에 따르며, 도난의 우려가 있는 것은 도난방지용 사슬을 붙인다.

## 2.1.8 금속재 커튼박스 공사

- (1) 설계도서에 따라 명시된 두께의 합금도금강판 또는 아연도금강판 등으로 제작하며, 도장으로 마감한다.
- (2) 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면 손상을 방지한다.

## 2.1.9 금속덮개(뚜껑) 공사

- (1) 철제제작물은 제작 완료 후 바탕처리를 하고 KS M 6030에 적합한 녹막이칠을 한다. 아연도금이나 분체도장 등으로 별도의 녹막이칠이 필요하지 않은 경우에는 녹막이칠을 하지 않는다.
- (2) 도장이 완료된 부재를 현장에 반입할 때는 보양재를 사용하여 표면손상을 방지한다.

## 3. 시공

## 3.1 현장 품질관리

## 3.1.1 금속 계단 논슬립 공사

- (1) 후설치 공법일 때 묻어 둔 가설 나무벽돌은 콘크리트를 부어넣은 후 빼내고 청소를 한다. 충전 모르타르로 다리철물의 구멍을 메우고 설치높이는 기준 실에 맞추어 나무망치로 두들겨 조절한다. 부착 후에는 견고한 널판류 등으로 보양한다.
- (2) 제물 고정다리로 된 논슬립은 모르타르 배합비를 시멘트 1 : 모래 2의 된비빔으로 바탕 바름을 한 위에 설치하며, 논슬립 앵커가 모르타르에 견고히 부착되도록 내려 눌러 줄이 바르고 수평, 수직면이 바르게 설치한다.
- (3) 계단 디딤판이 목조일 경우에는 디딤판 위에 논슬립을 덧대거나 파서 나사 조임을 한다.

## 3.1.2 금속 줄눈대 공사

## 3.1.2.1 줄눈나누기

설계도면에 따라 줄눈나누기를 하며, 공사시방서에서 정하지 않은 경우에는 테라조와 인조석갈기 등의 줄눈거리와 간격은 벽에서 일정 간격의 테두리(150~200 mm)를 남기고 900 mm 내외로 한다.

## 3.1.2.2 바탕 만들기

- (1) 맞대거나 깎아 맞추는 부분의 마감리는 직선이 되고 수직이 맞도록 한다. 줄눈나누기의 한 구획 내에서는 줄눈대의 이음이 1개소 이상이 되지 않도록 한다.
- (2) 곡선용 줄눈대는 원척도나 곡선 본에 맞추어 뒤틀림 등이 없고 미끈하며, 평편하게 만든다.

## 3.1.2.3 부 착

- (1) 줄눈대의 높이는 바닥 인조석을 연마하는 여유를 감안하여 정하고, 줄이 바르고 이음새와 간격이 일매지게 설치한다.
- (2) 줄눈대는 줄눈나누기에 따라 바탕에 된비빔 모르타르로 돋음을 하고, 수평실에 맞추어 내려 눌러 설치하며 남는 모르타르는 떼어낸다. 모르타르 돋음은 이음새 및 중간간격을 450 mm로 배치한다.

## 3.1.3 코너비드 공사

- (1) 코너비드 표면의 중심 위치를 정확히 정하여 이것을 기준으로 하고 상, 하 양 끝을 수직으로 잡아 고정다리가 벌어지거나 틀어지지 않게 똑바로 설치한다.
- (2) 부착
  - ① 콘크리트 및 속빈 시멘트 블록, 벽돌 등에 고정할 때에는 고정위치마다 일정간격으로 철물(철근, 철판)을 매입한 후 철물에 용접 고정하며, 여기에 배합비가 시멘트 1:모래 2의 된비빔 모르타르를 눌러 발라 설치한다.
  - ② 라스면에 고정할 때에는 라스 초벌바름이 건조한 후, 된비빔 모르타르로 눌러 붙여댄다.
  - ③ 목부 면에 붙여댈 때에는 못이나 스테이플로 고정한다.

## 3.1.4 레지스터 공사

공법 및 설치는 모두 공사시방서에 따른다.

## 3.1.5 조이너 공사

## 3.1.5.1 이음

이음은 겹이음 또는 T자형, 십자형 이음을 사용하고 각 마감리는 들뜨지 않게 눌러 맞춘 후 고정한다.

## 3.1.5.2 고정

고정간격은 담당원의 지시에 따르며, 고정구멍은 미리 드릴 등으로 뚫어둔다. 조이너는 줄이 바르게 설치하고, 위치 및 간격을 정확히 대어 손상되지 않게 고정한다.

## 3.1.6 맨홀 공사

방수, 방취의 필요가 있는 곳에 설치할 때에는 후설치법에 따르고, 기타의 경우에는 선설치법에 따른다. 뚜껑의 설치는 후설치공법에 따른다.

## 3.1.7 금속재 커튼박스 공사

- (1) 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.
- (2) 최종 준공청소 시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

### 3.1.8 금속덮개(뚜껑) 공사

- (1) 공법 및 설치는 설계도서에 따른다.
- (2) 설치 전에 도장하는 것을 원칙으로 하나, 여건에 따라 설치 전 도장이 어려운 경우에는 설치 후에 도장한다. 바탕상태의 녹막이처리가 손상된 부위는 미리 보수해야 한다.
- (3) 도장한 부위는 현장용접으로 변색되지 않도록 보양 및 시공순서를 정하여 설치한다.
- (4) 최종 준공청소 시까지 재질별, 시공부위별로 적합한 보양재를 사용하여 다른 공종의 작업 등에 의하여 변색, 오염, 손상 등이 없도록 보양을 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	건축	김갑득	포스코	수석연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건 축	김봉주	공주대학교
		박순규	서울시
		백민석	건축사사무소 더블유
		서덕석	한라대학교
		서상욱	가천대학교
		송제영	BK방수연구소
		신성수	한국기술사회
		신승섭	우진도장건설
		이해일	오영이엔씨

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	류성룡	고려대학교
	이지은	LH 토지주택
	심강희	(주)디자인그룹바탕
	이준성	이화여자대학교
	배시화	가천대학교
	이강민	충남대학교
	김강식	국토교통부

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수		과장
	최민중		사무관
	노운용		주무관

## **03000 해체공사 및 자원 재활용 일반사항**

## 03000 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 해체공사 및 자원 재활용 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물과 관련된 아래와 같은 구조물의 해체공사에 적용하며, 구조물을 완전히 멸실시키는 전면해체 뿐만 아니라 구조물 일부를 부분해체하거나 리모델링하는 것을 포함한다.
  - 가. 건축물 및 부대시설
  - 나. 지장물
  - 다. 지중 배관 시설
- (2) 건축물의 보수 및 개수 등을 위한 작업은 포함되지 않는다.
- (3) 이 기준의 일반사항과 일반사항 이외의 시방 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 일반사항 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.
- (4) 이 기준에 제시되지 않은 사항은 ① 질의회신(다음의 ②부터 ⑤)에 대한 것), ② 현장설명서, ③ 공사시방서, ④ 도면, ⑤ 타 표준시방서의 순으로 적용하며, 이들 내용상에 상호모순이 있는 경우에는 발주자의 의견에 따른다.

#### 1.2 참고 기준

##### 1.2.1 관련 법규

- (1) 건축법
- (2) 건설기술진흥법
- (3) 건설산업기본법
- (4) 국토교통부 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률
- (5) 국토교통부 공고 순환골재 품질기준
- (6) 국토교통부 공고 건설환경관리 표준시방서
- (7) 대기환경보전법
- (8) 석면안전관리법
- (9) 소음·진동관리법
- (10) 폐기물관리법
- (11) 환경정책기본법
- (12) 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
- (13) 자원순환기본법
- (14) 환경부 고시 냉매사용기기의 냉매관리기준 규정
- (15) 산업안전보건법
- (16) 고용노동부 해체공사 표준안전 작업지침
- (17) 문화재보호법
- (18) 문화재청고시 발견·발굴문화재의 국가귀속 절차 등에 관한 규정
- (19) 건축물관리법(추가)

## 1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 10 10 30 환경관리
- (2) KCS 21 20 15 환경관리시설
- (3) KCS 34 70 00 생태조경공사
- (4) KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- (5) KCS 41 85 02 분별해체 공사
- (6) KCS 41 85 03 해체폐기물의 처리 및 자원재활용

## 1.3 용어의 정의

- (1) 건설부산물: 해체공사에 따라 부차적으로 얻을 수 있는 물품으로써, 발주자로부터 임대한 물건을 제외한 모든 것이 건설부산물에 해당하며, 유가물로서 매각할 수 있는 것, 원자재로서 재이용의 가능성이 있는 것, 일반폐기물로서 처분되는 것, 산업폐기물로서 처분되는 것, 특별관리 산업폐기물로서 처분되는 것을 총칭함.
- (2) 건설폐기물: 건설산업기본법 제2조 제4호에 해당하는 건설공사로 인하여 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물(공사를 착공할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당한다)로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- (3) 건설폐재류: 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트, 폐벽돌, 폐블럭, 폐기와, 건설폐토석 등을 총칭하는 것을 말한다.
- (4) 건축물: 건축법 및 그 하위 법령에서 규정하는 건축물을 말한다.
- (5) 고성능 진공청소기: 고성능 필터 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 에어필터를 장착한 진공청소기를 말한다.
- (6) 구조물 해체 계획: 구조물 해체 시공 전에 안전, 환경, 효율 등을 고려하여 계획 도면, 구조 계산서, 시방서, 공사비 내역서, 현장 설명서 등을 작성하는 계획과정
- (7) 냉매: 기후·생태계 변화유발물질 중 열전달을 통한 냉난방, 냉동·냉장 등의 효과를 목적으로 사용되는 물질을 말한다.
- (8) 리모델링: 건축물의 노후화 억제 또는 기능 향상을 위하여 증축·개축·대수선하는 행위를 말한다.
- (9) 분리배출: 건설폐기물을 종류별, 처리방법별로 분리하여 배출하는 것을 말한다.
- (10) 분리선별: 해체과정에서 발생된 건설폐기물을 인력 또는 장비를 사용하여 성상별, 종류별로 분리해 내는 작업을 말한다.
- (11) 분별해체: 건설폐기물의 재활용을 고려하여 구조체의 해체 이전에 내·외장재, 창호, 문틀, 각종 설비 등을 성상별, 종류별로 나누어 해체하는 작업을 말한다.
- (12) 비산먼지: 공사장 등에서 일정한 배출구를 거치지 않고 대기 중에 직접 배출되는 먼지를 말한다.
- (13) 산업폐기물: 산업 활동에 따라 생긴 폐기물을 말하며, 해체공사부터 발생한 주된 산업폐기물로서는 건설폐자재(콘크리트 덩어리, 아스팔트콘크리트 덩어리, 벽돌덩어리), 폐플라스틱(폐합성수지건재, 폐발포합성수지 등의 포장재, 폐시트), 유리 및 도자기 폐기물(유리조각, 타일 및 위생도자기 조각, 내화벽돌 조각), 금속 조각(철골철근쓰레기, 비계파이프, 폐캔류), 건설목재쓰레기(목조가옥 해체재 등) 및 슬러지(폐벤토나이트 오수, 폐오수, 함수율이 높고 입자가 미세한 진흙투성이 상태의 굴삭토) 등이 있음. 산업폐기물에는 원자재로서 재이용의 가능성이 있는 것과 원자재로서 재이용이 불가능 한 것이 있음.
- (14) 석면 폐기물: 중량비로 석면이 1% 이상 함유된 모든 건축자재를 말하며, 석면함유 자재의

제거작업에 사용된 비닐시트, 방진마스크, 작업복 등을 포함한다.

- (15) 순환골재: 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 통하여 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률 제35조에 따른 순환골재 품질기준에 적합하게 만든 골재를 말한다.
- (16) 순환골재 등 의무사용 건설공사: 순환골재 및 순환골재 재활용 제품을 의무적으로 사용하여야 하는 건설공사로서 국가, 지방자치단체 등에서 발주하는 건설공사 중 대통령령으로 정하는 일정 구조·규모·용도에 해당하는 건설공사(건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 제2조 15항)를 말한다.
- (17) 습윤제(wetting agent): 물의 표면장력의 감소시키기 위해 첨가하는 것으로, 물의 투과능력을 향상시켜 대상물질 내의 구석진 곳까지 습윤화시키는데 필요한 약액을 말한다.
- (18) 우수재활용제품 인증마크(GR 마크): 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙 제2조 제1호에 의한 재활용제품으로서 국내에서 발생한 재활용 가능자원을 활용하여 개발·실용화된 재활용제품 중에서 제품심사(품질, 환경성)와 공장심사 등을 통과한 우수한 재활용제품에 대하여 정부가 부여하는 인증마크를 말한다.
- (19) 유해폐기물: 폐기물관리법에서 규정한 지정폐기물을 말한다. 여기에는 유류에 오염된 폐기물, 화학약품에 오염된 폐기물, 석면 폐기물 등이 포함된다.
- (20) 음압밀폐시스템: 석면 분진의 대기로의 비산을 방지하기 위한 고성능 필터가 장착된 설비를 갖춘 시스템을 말한다.
- (21) 일반해체: 해체공사 시 폐기물의 종류별 선별을 고려하지 않는 해체방법을 말한다.
- (22) 전도해체: 벽, 기둥 등의 전도방향을 정해 주각부의 일부를 파괴하여 소정의 방향으로 전도시켜 해체하는 행위를 말한다.
- (23) 전면해체공사: 구조물의 전체를 철거하는 건설공사를 말한다.
- (24) 재사용(reuse): 재활용 가능 자원을 그대로 또는 고쳐서 다시 쓰거나 생산활동에 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- (25) 재생이용: 재활용 가능 자원의 전부 또는 일부를 원료물질(原料物質)로 다시 사용하거나 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- (26) 재활용(recycle): 폐기물을 재사용·재생이용하거나 재사용·재생이용할 수 있는 상태로 만들어 원자재 또는 부재로서 유효하게 이용하는 것을 말한다.
- (27) 지정폐기물: 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 말한다.
- (28) 처리: 폐기물의 수집, 운반, 보관, 재활용, 처분을 말한다.
- (29) 처분: 폐기물의 소각, 중화, 파쇄, 고형화 등의 중간처분과 매립하거나 해역으로 배출하는 등의 최종처분을 말한다.
- (30) 철거: 기존의 구조물에서 설계도서에서 명기한 부분을 제거하고, 재활용 자재로 지정되지 않은 것들을 현장 밖으로 반출하는 행위를 말한다.
- (31) 특별관리 산업폐기물: 산업폐기물 중에서 폭발위험성, 독성, 감염성 그 외 사람의 건강 또는 생활환경과 관련된 피해유발 우려가 있는 것으로, 이에 관한 처리방법을 별도로 정한 것을 말함. 해체공사시 발생하는 주된 특별관리 산업폐기물로서는 폐석면 등이 있음.
- (32) 파쇄해체: 압쇄기 또는 브레커(breaker) 등에 의해 구체를 파쇄하여 해체하는 행위를 말한다.
- (33) PCB: 강한 독성이 있고 잘못 처리되면 발암물질인 다이옥신을 발생시키는 폴리염화비페닐(polychlorinated biphenyl)을 말한다.



- (34) 해체공사: 구조물의 전체 또는 일부를 철거하는 건설공사를 말하며, 리모델링 공사를 포함한다.
- (35) 해체시공업자: 건설산업기본법에 의한 비계공사업 등록을 하고, 해체공사업을 하는 자를 말한다.
- (36) 현장재활용: 건설공사 현장에서 건설폐기물 처리시설을 설치하여 당해현장에서 재활용하는 것을 말한다.
- (37) HEPA 필터(고성능 필터): 초고성능 미립자 필터(high efficiency particulate air filter)의 약칭으로 0.3  $\mu\text{m}$ 의 입자를 99.97% 이상 포집하는 필터를 말한다.
- (38) 혼합폐기물: 2종류 이상의 건설폐기물이 혼합되어 배출되는 것을 말한다.
- (39) 회수품 (Salvages): 철거물, 해체물 또는 발골품 중에 발주자가 소유권을 요구한 품목을 말한다.

#### 1.4 제출물

- (1) 건설폐기물의 분리배출 계획
- (2) 건설현장에서의 재활용 계획
- (3) 순환골재 품질인증서
- (4) 순환골재 품질시험 성적서
- (5) 순환골재 혼입률이 기재된 콘크리트의 강도 시험 성적서
- (6) 안전위생관리 계획서
- (7) 건축물 해체공사 계획서
- (8) 기타 사항은 KCS 41 10 00 (1.4)에 따른다.

#### 1.5 품질보증

- (1) 보증 기간
  - ① 제품 및 시공의 품질은 계약도서에 요구한 품질 기간에 따른다.
  - ② 계약도서에 별도의 명기가 없는 경우, 관련 법규에 따른다.
- (2) 제조업체, 설치(공사)업체, 공인시험기관의 자격
  - ① 제조업체는 설계도서에 명기된 재료를 전문으로 생산하는 업체로서 생산 실적, 공급 실적, 제품하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
  - ② 설치업체는 설계도서 명기된 재료를 전문으로 설치(공사)하는 업체로서 설치 실적, 설치 하자 발생 사례 등을 파악하여 적합한 업체를 선정한다.
  - ③ 시험기관은 명기된 재료 또는 설치 방법에 대한 성능 시험을 수행할 수 있는 공인시험기관 (건설기술진흥법에서 규정한 품질시험전문기관 또는 KOLAS 인증기관)을 대상으로 한다.
- (3) 기술자의 자격

해당 공사를 수행할 수 있는 능력이 검증된 자격증 소지자를 고용하여야 한다.

#### 1.6 환경유의사항

KCS 41 10 00 (1.6)에 따른다.

### 2. 자재

내용 없음.

### 3. 시공

#### 3.1 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

##### 3.1.1 공사의 허가 또는 신고

공사의 착수, 시공, 준공 시 해당 관계기관에 필요한 허가 또는 신고서류를 지체 없이 제출하며, 사전에 허가 또는 신고내용을 담당원에게 보고한다.

##### 3.1.2 해체계획서의 취급

- (1) 구조물 해체 시공 전에 계획 도면, 구조 계산서, 시방서, 공사비 내역서, 현장 설명서 등을 포함한 해체공사계획서를 필히 작성하여 담당자에게 승인받고 해체공사계획서에 적용되는 필요한 도서를 정비한다.
- (2) 설계도서 및 공사관계도서는 공사의 시공을 위한 목적 이외에는 제3자에게 사용하도록 하지 않고 또한 그 내용을 누설하지 않아야 한다. 단, 이들 공사관계도서가 시판 중인 경우나 사전에 담당원의 승낙을 얻은 경우에는 예외로 한다.

##### 3.1.3 공사의 일시중지에 관한 사항

다음의 (1)부터 (4) 중의 어느 하나에 해당되어 공사의 일시중지가 필요할 경우에는 즉시 그 상황을 담당원에 보고한다.

- (1) 제3자 또는 공사관계자의 안전을 확보하기 위한 경우
- (2) 공사착수 후에 주변의 환경문제 등이 발생한 경우
- (3) 별도계약의 관련공사가 지연된 경우
- (4) 매장 문화재가 발견된 경우

##### 3.1.4 공사기간 변경에 관한 자료 제출

계약서의 규정에 근거하여 발주자가 공사기간 변경에 대한 협의를 할 경우에는 협의대상이 되는 사항에 대하여 공사기간 변경 일수의 산출근거와 변경 공정표 및 기타 협의에 필요한 자료를 담당원에게 제출한다.

##### 3.1.5 의문점에 대한 협의

- (1) 해체공사계획서에 정해진 내용에 의문점이 생기거나 해체공사계획서에 따르는 것이 곤란 또는 불합리한 경우에는 담당원과 협의한다.
- (2) 상기 (1)의 협의결과에 따라 해체공사계획서의 수정 또는 변경이 필요한 경우에는 계약서의 규정에 따라 조치하며, 변경이 필요 없는 사항은 담당원의 지시사항 및 협의결과를 기록하여 둔다.

##### 3.1.6 사전조사

건축물의 해체공사계획 수립 시에는 해체대상 건물의 형태와 규모 및 부지, 공사 주변의 환경조건, 건설폐기물 재활용 방안, 해체폐기물 반출을 위한 도로사정, 처리선 등의 정보나 기술적인 사전조사를 실시하여 공기, 경제성, 안전성, 환경영향 등을 검토한 후 해체공법을 선정한다.

##### (1) 해체대상 건물의 규모 및 부지

###### ① 건물 준공 시의 설계도서, 공사기록 등의 입수

건물 준공 시의 설계도서, 공사기록, 특히 신축 이후의 증·개축에 대한 기록 등을 입수할 수

있으면 이를 통해 건물의 규모, 구조, 특징 등을 파악하고, 해체 수량의 산정이나 해체공법 선정의 자료로 사용한다.

② 부재의 형상, 치수의 실측

설계도서의 보존 여부와 관계없이 현지조사를 실시하여 구조형식이나 증·개축의 유무, 건물의 균열 및 철근의 부식 상황, 바닥 등의 처짐, 구조부재의 노후도, 각 구조부재의 형상과 단면치수 및 마감상태, 잔존 설비의 상황 등을 조사한다.

③ 공지의 확인

공사용 가설물 이외의 해체공사에 필요한 기자재의 작업 공간 및 반출 콘크리트의 저장 공간, 가설도로 등의 부지 상황을 조사하여야 한다.

④ 관계자에 대한 조사

시공 당시의 관계자에 대한 면담조사가 가능할 경우 면담을 실시하여 건물 및 부지의 특성을 조사한다.

⑤ 잔존부의 조사

부분 해체의 경우 및 동일 부지 내의 건축물을 해체공사 시행 중에도 사용하는 경우에는 진동에 의해 영향을 받는 설비 및 기구에 대한 조사를 실시하여야 한다.

⑥ 부지 내 매설물 확인

부지 내에 매설된 가스, 수도관, 전기, 전화배선 등의 위치 및 심도를 조사하여 해체공사의 지장 여부를 확인한 후 조치한다.

⑦ 문화재 등의 매장물

공사의 시공 시에 문화재 등의 매장물을 발견한 경우에는 즉시 그 상황을 담당원에 보고하고, 그 후의 조치는 담당원의 지시에 따른다.

⑧ 부지의 시험파기 및 내력조사

흙에 접한 부분의 조사는 필요에 따라 시굴, 보링 등을 실시하고, 외벽 및 기초 부분에 대한 조사를 실시한다. 한편, 해체공사 및 리모델링 공사의 공사계획 시 중기를 설치하거나 부재를 흙막이재로 이용하는 경우에 구조적인 검토를 하여야 한다.

⑨ 재해경력, 위험물 등 조사

해체 대상건물의 화재, 동해 및 지진 피해 상황 등을 추적·조사한다. 또한, 잔존 시설의 위험물, 가연물, 이중 슬래브 내의 침전물 유무 및 처리상황을 조사하여야 한다.

⑩ 분별해체를 위한 건축물 조사

철거과정에서 건설폐기물의 재활용을 위하여 사전에 분별해체하여야 할 건축자재의 시공형태 및 양을 조사하고, 해체 후 현장의 폐기물 보관방법 및 적정 배출 방안을 조사하여야 한다.

(2) 환경조사

① 주변 건물, 공작물, 도로 현황

해체장소 주변의 건축물, 공작물 등의 구조 및 규모, 마감재의 상태, 파일의 유무 및 도로의 구조, 사용 상황, 노후도, 공사현장과의 거리, 위치, 관계를 면밀히 조사한다.

② 특정 건물 현황

해체장소의 주변에 있는 공공시설 및 특수 용도의 건축물, 즉 교육시설, 아동복지시설, 노인복지시설, 병원, 도서관 등이 있는지 조사한다. 또한 진동, 분진, 소음에 의한 장애가 예상되는 건축물(전자현미경, 인쇄기, 통신기, 컴퓨터 등 정밀기기를 사용하는 곳)을 조사하고, 가능하면 그 허용치를 파악한다.

## ③ 인근 주민 및 상점가 등에 미치는 영향

해체 및 반출 차량이 주변 상점에 미치는 손익 정도를 파악하고, 가능한 한 많은 인근 주민의 의견을 조사해야 한다.

## ④ 전력 및 급·배수 시설 현황

해체공사 시 각종 기기의 전력 사용에 대한 대책으로서 주변의 전력상황과 해체 시 발생하는 분진 등을 위한 살수 및 기타 사용에 필요한 급수 및 배수시설을 설치하여야 한다.

## ⑤ 주변도로 현황

공사장 주변 및 처리선까지의 주행속도, 적재차량, 연약지반의 도로 등에 대한 조사 및 검토가 필요하며, 해체 폐기물을 반출하는 적재 트럭의 대기장소 및 적재할 수 있는 공간의 확인, 차량의 반출·입 방법을 검토한다.

## ⑥ 해체 시의 기상조건

강수일수, 강수량, 적설, 풍속, 풍향 등 기상조건은 해체공사에 미치는 영향이 크기 때문에 통계자료 및 기상청에 문의하는 등의 방법으로 조사를 실시하여 공정계획 시 이를 반영시킨다.

## 3.1.7 시공계획

- (1) 공사 착공 전에 사전조사를 토대로 사고방지 및 환경조건 등을 충분히 고려한 해체공법과 작업내용 및 건설폐기물 처리계획 등을 구체적으로 나타낸 시공계획서를 작성하여 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (2) 해체공법은 공사기간, 시공성, 안전성, 경제성, 환경문제, 해체폐기물 발생 및 처리, 관련법규 및 주변의 생활환경 등을 충분히 검토하여 적절한 공법을 선정한다.
- (3) 시공계획서의 내용을 변경할 필요가 있는 경우에는 담당원에게 보고하여 승인을 얻은 후에 시공에 지장이 없도록 적절한 조치한다.
- (4) 해체공사에 뒤이어 신축공사가 예정되어 있을 때는 신축공사 착공과 관련하여 해체공사의 시공순서와 병행하여 작업방법을 검토하여야 한다.
- (5) 해체시공업자는 무리한 공사 또는 사고가 발생하지 않도록 적절한 작업공정표를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다. 작업공정표의 내용을 변경할 필요가 있는 경우에는 담당원에게 보고하고 담당원의 지시에 따라 공정표를 수정·보완하여 담당원에게 제출한다.
- (6) 사전조사에서 공사완료까지의 과정에서 담당원의 지시사항 및 협의결과를 기록하고, 각 공사단계별 시공상황 및 공사사진 등을 기록하여 적절하게 시공되었다는 것을 증명할 수 있도록 한다.
- (7) 냉매 회수 및 처리 기록부  
해당공사에 냉동 및 냉장시설의 철거 또는 이설을 포함한 경우, 환경부고시 행정규칙 냉매사용기기의 냉매관리기준 규정에 의한 냉매 회수 및 처리 기록부를 작성 관리한다
- (8) 준공제출물  
해체 대상 및 보존 시설에 관한 조사목록을 작성 제출한다.

## 3.1.8 시공관리

- (1) 공사 전에 해당공사에 관계되는 입지조건, 매설물 등을 충분히 파악하고, 적절한 시공관리체제를 확립하여 공정, 안전, 건설폐기물 처리 등의 시공관리를 실시한다.
- (2) 공사의 시공에 관계되는 하도급자에게 해체공사계획서 및 담당원의 지시를 받은 내용을 철저히 주지시키며, 시공관리 시 승인받은 해체공사계획서 및 시공계획서에 입각하여 감리, 감독 업무를

수행하도록 한다.

- (3) 해체 대상 시설물은 작업을 개시하기 전에 모든 사용자는 퇴거하고 사용을 중단한다.
- (4) 별도의 명기가 없는 경우 해체 대상 시설물에 인접한 시설의 사용을 유지한다. 이 경우에 인접 시설물의 사용 또는 가동에 지장이 없도록 해체공사를 수행한다.
  - ① 사용 중인 인접 시설물에 영향을 미치는 경우 사전에 통지한다.
  - ② 인접 시설물 사용자의 통행을 위한 기존 통행로, 보도, 출입구 및 부대시설의 안전한 사용이 가능하도록 유지한다.
- (5) 유해물질: 발주자 또는 발주자대리인은 수급인에게 해체 대상 건물 및 구조체내에 존재하는 유해물질은 사전에 통지하고, 유해물질의 위치를 명기한 유해물질 조사보고서를 검토 및 사용할 수 있도록 제공한다.
  - ① 유해물질 처리에 관한 요건은 계약문서에 명기한다.
  - ② 유해물질 또는 잠재적 유해물질을 함유한 구조물 및 시설물은 계약문서에 명기한 절차에 의하여 처리하지 않는 한 기존 상태로 유지한다.
  - ③ 발주자 또는 발주자대리인은 해체 대상 시설물 및 구조체에 존재하거나 시설물의 사용 또는 가동 시에 발생하는 유해물질에 관한 물질안전자료대장을 제공한다.
- (6) 해체공사에 의하여 발생한 자재 및 재료의 현장 보관 및 매도 행위는 허용하지 않는다.
- (7) 현장조건에 있어 아래와 같은 경우에는 작업조건이 완성되지 않은 것으로 간주하여 담당원과 협의하여 작업 유무를 결정한다.
  - ① 제3자 또는 공사관계자의 안전을 확보하기 위한 경우
  - ② 공사착수 후에 주변의 환경문제 등이 발생한 경우
  - ③ 관련공사가 지연된 경우
  - ④ 매장 문화재가 발견된 경우

### 3.1.9 안전관리

- (1) 건설기술진흥법, 산업안전보건법 등의 관계법령을 준수하여 공사 중에 항상 안전에 유의하도록 현장대리인이 안전관리를 실시하여, 시공에 따른 재해 및 사고의 방지에 노력한다.
- (2) 기상예보 또는 기상경보 등에 항상 주의를 기울여 재해예방에 노력한다.
- (3) 공사부위 및 그 주변에 기존에 설치되어 있는 지상 및 지하 구조물과 배관류 등을 손상시키지 않도록 적절한 시공방법 등을 선정한다.
- (4) 용접작업 등 화기의 사용 시에는 그 취급에 충분히 주의하고, 적절한 소화설비, 방염시트 등을 설치하는 등의 화재방지 조치를 한다.
- (5) 폐콘크리트나 철근조각 등의 비산에 의한 인명피해가 없도록 해체작업 구역을 관계자 외 출입금지구역으로 하고, 필요 시 감시원을 배치하고 공사현장 내·외부의 안전순서를 실시하는 등의 재해방지에 노력한다.
- (6) 건설폐기물의 반출계획 및 운반경로의 선정과 차량의 운행에 관하여 관계기관과 충분히 협의하여 교통안전관리를 실시한다.
- (7) 재해 및 사고가 발생한 경우에는 인명의 안전확보를 최우선으로 함과 동시에 2차 재해의 방지에 노력하며, 그 경위를 담당원에 보고한다.

## 3.1.10 잔재처리

구조물의 해체로 인하여 발생하는 해체잔재는 다음에 따라 처리한다.

- (1) 해체잔재 중에서 발주자에게 인도할 필요가 있는 것은 공사시방서에 따른다.
- (2) 인도가 필요한 것과 지정된 것은 담당원의 지시를 받은 장소에 정리한 후, 조서를 작성하여 담당원에 제출한다.
- (3) (1) 이외의 것에 대한 처리는 KCS 41 85 02 및 KCS 41 85 03에 따라 처리한다.

## 3.2 해체공사 일반사항

## 3.2.1 일반사항

- (1) 해체시공의 계획수립에 대해서는 이 기준 제1장에 따른다.
- (2) 건축물 등의 해체공사 및 해체시공 계획은 해체 대상건물의 형태, 규모 및 부지 공사 주변의 환경조건, 해체폐기물 반출을 위한 도로사정, 처리선 등의 정보나 기술적인 사전조사를 실시하여 공기, 경제성, 안전성, 환경영향 등을 검토하여 수립하여야 한다.
- (3) 사전조사는 해체규모(종류, 규모), 파쇄물(형태, 반출방법), 건설폐기물 재활용 방안, 해체시기, 시공성, 안전대책, 장비사용료 및 손료, 해체대상구조물의 위치, 대상구조물의 구조, 대상구조물의 부재단면 및 강도, 부재 내 작업용 공지 존재유무, 주변의 도로상황 및 환경 등 해체구조물의 전반적인 상황을 조사하여야 한다.
- (4) 이 기준에 기재되지 않은 사항이라도 해체공사 상 필요한 사항은 담당원과 협의하여 수급인의 책임으로 면밀히 검토하여야 한다.

## 3.2.2 사전조치

- (1) 석면을 포함한 기타 지정폐기물은 KCS 41 85 02에 따라 제거하거나 회수한다.
- (2) 건축물 등의 해체에 앞서, 각종 설비의 공급이 정지되어 있는 것을 확인한다. 한편, 급수관, 가스관, 케이블 등의 공급관 등의 차단은 다음의 ① 및 ②에 따른다.
  - ① 절단은 해체에 지장이 없는 위치에서 적절히 실시하고, 급수관, 가스관 등은 주공급밸브를 차단하며, 절단위치는 기록하여 두고 담당원에게 제출한다.
  - ② 배관·배선 등을 새롭게 임의절단이 필요한 경우에는 담당원과 협의한다.
- (3) 낙하 위험이 있는 부속물은 철거한다.
- (4) 건축물 등의 해체 시에 주변환경에 해충 등에 의한 영향이 예상되는 경우는 소독을 실시한다.
- (5) 전기설비의 콘덴서 등은 잔류전하를 확인하고 필요에 따라서 방전한다.
- (6) 위생기구 등은 충분히 세척하고 오수, 오물 등에 의한 악취발생을 방지한다.
- (7) 정화조, 배수조 등에서 오수 및 오물의 잔류가 있는 경우에는 이를 제거하고 세척하여 악취발생과 주위 및 지반의 오염을 방지한다.

## 3.2.3 시공조사

- (1) 분별해체 등의 계획작성에 관계되는 조사
- (2) 구조적 안전성 등에 관계되는 다음의 ①부터 ④에 의한 조사
  - ① 중기, 페콘크리트 등에 의한 적재하중을 고려하여 슬래브의 강도 등을 구조계산에 의해 확인한다.
  - ② 타 구조체와의 접합부 상황 조사
  - ③ 내장재 등의 해체 후에 있어서의 구조체의 노후상황 조사

## ④ 커튼월을 설치한 상황 등 조사

## 3.2.4 해체공법 및 공법의 선정

## (1) 해체공법의 종류

해체공법은 여러 가지 종류가 있으며, 이러한 공법은 단독으로 사용되는 경우도 있으나 대부분의 경우 2~3종류의 공법을 조합한 형태로 작업이 실시되며, 해체 건물의 종류에 따라 여러 종류의 공법을 조합하여 사용할 수 있다. 이러한 각종 병용작업은 일반적으로 널리 채용되고 있는 것과 특수조건 하에서 채용되는 것으로 구분되지만 이러한 경우 적용되는 각 공법에 대하여 관련된 유의사항이 모두 준수되어야 한다.

## ① 기계력에 의한 공법

- 가. 핸드 브레이커에 의한 공법
- 나. 대형 브레이커에 의한 공법
- 다. 절단기에 의한 공법
- 라. 강구에 의한 공법
- 마. 다이아몬드 와이어소 공법

## ② 전도에 의한 공법

## ③ 유압력에 의한 공법

- 가. 유압식 확대기에 의한 공법
- 나. 잭에 의한 공법
- 다. 압쇄기에 의한 공법

## ④ 화약, 가스 폭발력에 의한 공법

## ⑤ 전기적 발열력에 의한 공법

## ⑥ 제트력에 의한 공법

## (2) 공법의 선정

- ① 해체공법의 선정은 재해에 대한 안전성, 구조적 안정성, 작업성, 경제성, 환경문제 등을 고려하여 사전조사에 근거하여 선정한다.
- ② 해체공법의 선정은 사전조사에 근거하여 공사의 기간, 시공성, 안전성, 경제성, 공해, 해체폐기물의 발생 및 처리 등 법규 및 주변의 생활환경 등을 충분히 검토하여 해체작업 상 모든 필요조건을 예측하여 이에 대응할 수 있는 적절한 공법이어야 한다.

## 3.3 가설공사

## 3.3.1 일반사항

- (1) 이 기준은 건축물 등을 해체하기 위해 필요한 가설공사에 적용한다.
- (2) 가설에 사용하는 자재는 사용상 지장이 없는 것을 사용한다.

## 3.3.2 소음 및 분진 대책

- (1) 비계 등은 건설기술진흥법, 산업안전보건법 외 관계법령 등에 적합한 자재 및 구조의 것을 사용하고, 적절한 보수관리를 행한다.
- (2) 브레이커, 천공기, 파쇄기, 압쇄기 등에 의한 분진발생부에 상시 살수를 행한다.
- (3) 건축물의 전도해체를 할 경우에는 전도해체 부위 및 그 주변부에 충분히 살수한다.

### 3.3.3 가설물

- (1) 해체공사 시 공통되는 가설물은 KCS 21 00 00에 따른다.
- (2) 해체공사 시 작업원의 안전 확보, 공사현장 주변의 안전과 환경보전을 위해 가설울타리, 출입구, 가설건물, 가설설비 등을 설치한다.
- (3) 공법에 따른 특수 가설물은 공사시방서에 따른다.
- (4) 해체공사에 동반하여 발생하는 낙하물의 방지와 소음 및 분진 등의 억제를 위해 필요한 경우에 적절한 비계나 낙하방지망, 방음막 및 방진막 등을 설치한다.
- (5) 가설공사작업을 할 때는 안전 확보에 충분히 주의한다.

## 3.4 건축설비의 해체공사

### 3.4.1 건축설비

- (1) 전기설비는 다음의 ①에서 ⑦의 순으로 분별해체한다.
  - ① 형광램프, HID램프
  - ② 소형 2차전지
  - ③ 기기류
  - ④ 단열재
  - ⑤ 배관류
  - ⑥ 전선, 케이블류
  - ⑦ 기타 전기설비 등
- (2) 기계설비는 다음의 ①에서 ⑥의 순으로 분별해체한다.
  - ① 배관 및 덕트
  - ② 기기류
  - ③ 보온재
  - ④ 정화조, 조립식 욕조
  - ⑤ 위생도기류
  - ⑥ 기타 기계설비 등

## 3.5 내외장재 및 지붕재의 해체공사

### 3.5.1 내외장재

- (1) 내외장재 등은 다음의 ①에서 ⑥의 순으로 분별해체한다. 단, 석면을 함유한 건재에 대해서는 3.2.2에 따른다.
  - ① 목재
  - ② 강재 창호, 알루미늄제 창호 및 스텐레스제 창호
  - ③ 석고보드
  - ④ ALC패널
  - ⑤ 벽, 천정재 등의 금속 바탕재
  - ⑥ 기타 내외장재 등
- (2) 커튼월 등의 해체는 접착부 등의 상황에 충분히 주의하고, 전도파괴 또는 낙하방지에 대한 필요한 조치를 강구한다.



## 3.5.2 지붕이음재 및 옥상방수재

## (1) 지붕이음재

① 지붕이음재 등은 다음의 가.에서 라.의 순으로 분별해체한다.

가. 금속판재

나. 점토기와 및 시멘트 기와

다. 지붕이음재의 금속바탕재

라. 기타 지붕이음재 등

② 지붕이음재 등의 해체는 접착부 등의 상황에 주의하여 해체한다.

## (2) 옥상방수재

옥상방수재 등은 다음의 ①에서 ④의 순으로 분별해체한다.

① 방수층 보호 콘크리트 및 기와

② 단열재

③ 아스팔트 방수재

④ 기타 방수재

## 3.6 구조체의 해체공사

## 3.6.1 구조체 해체공사의 일반사항

## (1) 구조체

구조체는 다음의 ①에서 ⑤의 순으로 분별해체한다.

① 콘크리트

② 철근

③ 철골

④ 목재

⑤ 기타 구조재

## (2) 구조체의 해체

① 해체는 시공계획서의 수순에 따라서 진행하여 구조체의 안정성을 항상 확인한다. 시공계획과 상이한 점을 발견하거나 또는 예견되는 경우에는 공사를 일시 중단하고, 필요에 따라서 적절한 조치를 강구한다.

② 해체 시 중기 등을 사용하는 경우에는 바닥, 보 등을 적절히 보강하여 사용하는 중기나 콘크리트 덩어리 등의 중량 및 진동이나 충격에 대한 안정성을 확보한다.

③ 해체공법은 다음의 가.부터 라.에 의한다. 단, 이것에 의하는 것이 어려운 경우에는 담당원과 협의한다.

가. 위층부터의 작업에 의한 파쇄해체는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 구체는 상층부터 순서대로, 한 개 층씩 해체한다.

(나) 장스팬의 경우에는 과하중을 피하기 위하여 복수의 중기 등이 집중되지 않도록 한다.

나. 구체의 지상 외주부의 해체는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 캔틸레버보 등이 돌출되어 있는 외주부는 외측에의 전도를 방지하기 위하여 돌출된 부분을 먼저 해체하든지 또는 적절히 지지한다.

(나) 외주부를 자립상태로 하는 경우에는 그 높이를 2개 층 이하로 하여 안전성을 확인한다.

다. 지상 외주부의 전도해체는 다음의 (가)에서 (다)에 따르고, 신속히 일련의 작업을 완료시킨다.

(가) 높이는 1개 층 이하로 한다.

(나) 1회의 전도해체 부분(이하, 전도체라 함.)은 기둥 2본 이상을 포함하여 폭을 1~2스팬 정도로 한다.

(다) 전도체의 벽체의 끝부분 절단 및 기둥의 전도지점 결함설치 등을 실시할 때에는 사전에 전도방지를 위한 조치를 강구한다.

라. 부재해체 등에 의하는 경우에는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다.

(가) 해체범위는 부재단위 또는 블록단위로 형상, 치수 및 중량 등을 충분히 검토하고, 낙하 및 전도방지를 위하여 임시로 매달아 놓거나 지지를 하여 분리시킨다.

(나) 분리시킨 부재 또는 블록은 낙하 및 전도에 충분히 주의하고, 크레인 등으로 지상 또는 작업대 위에 내려서 분별해체한다.

- ④ 서로 다른 구조 및 증개축부 등의 해체 시에는 접합부의 강도 등에 충분히 주의하고 안전확보에 노력한다.

### 3.6.2 철근콘크리트 구조물의 해체

#### (1) 철근콘크리트 구조물의 해체 일반사항

철근콘크리트 구조물의 경우, 구조시스템 및 해체공법 선정에 따라 그 해체방법이 다양하므로 해체시공계획서 및 공사시방서에 따라 안전하게 수행하여야 한다.

### 3.6.3 철골구조물의 해체

#### (1) 철골구조물의 해체 일반사항

- ① 철골구조물의 해체는 목구조물의 해체와 매우 유사하며, 신축 시 공정순서와 반대로 각 부재별로 가스절단하여 크레인 등으로 달아 내린다.
- ② 소규모의 철골구조물은 크레인을 사용하지 않아도 되지만 안전을 충분히 고려하도록 한다.
- ③ 부재는 전도방향을 고려한 절단을 하여 안전하게 전도시키도록 한다.
- ④ 해체 후 다른 위치에 옮겨짓는 것을 목적으로 할 경우에는 볼트를 풀거나 리벳을 용접기로 절단하여 뺀 구멍을 임시볼트로 막아두었다가, 임시볼트를 제거하여 크레인으로 달아 내린다.

### 3.6.4 목구조물의 해체

#### (1) 일반사항

- ① 신축 시의 반대 순서로 해체한다.
- ② 화재에 유의한다.
- ③ 정화조, 우물 등의 개구부는 쉽게 움직이지 않는 덮개로 덮는다.
- ④ 재사용 자재와 폐기할 자재를 명확히 구분한다.
- ⑤ 전도의 경우는 건물의 비틀림에 주의한다.
- ⑥ 부재의 상태, 따내기 등의 상태를 늘 점검하여 불의의 전도에 의한 사고를 방지한다.
- ⑦ 버팀대 및 귀잡이 혹은 가새는 안정을 위해 최후까지 남기고 팔자보를 달아 내리기 전에 해체한다.
- ⑧ 해체 후 다른 위치에 옮겨짓는 것을 목적으로 하는 경우는 구조, 조합, 수납장소를 확인해야 하며, 해체물이 훼손·오염되지 않도록 주의하여야 한다.

## 3.6.5 지하구조물의 해체공사

## (1) 일반사항

- 가. 해체대상 부재의 단면은 일반적으로 지상부에 비해 큰 경우가 많으므로 지하구조물의 부재는 화약류의 발파 등 각종 공법을 조합하여 해체할 때 현장대리인 및 책임기술자가 작업을 담당해야 하며, 위험작업에 대비한 안전대책이 필요하다.
- 나. 건물의 외벽과 기초 등과 같이 한 단면이 흠에 직접 접한 부재는 해체 시 주위의 지반에 진동의 전파 등 위험 요인이 있으므로 공해방지 면에서도 주의하고, 주변 구조물 및 각종 시설물 등에 의 안정성에 유해한 영향이 없도록 지반침하 및 변형 등에 유의하여야 한다.
- 다. 대부분의 신축공사와 동시에 발주되어 굴토작업과 흠막이 지보공의 조립, 해체작업이 병행되는 경우가 많으므로 공법과 작업순서, 작업방법을 신중히 검토하여 실시하여야 한다.

## 3.6.6 기초 및 말뚝의 해체

## (1) 기초

기초는 소음 및 진동 등을 고려하여 분별해체한다.

## (2) 말뚝

- ① 말뚝의 해체는 공사시방서에 의한다. 단, 말뚝을 존치하는 경우에는 말뚝의 종류·길이·위치 및 말뚝 두부의 높이 등을 기록하여 두고 담당원에게 제출한다.
- ② 말뚝은 분별해체한다.
- ③ 말뚝의 해체공법은 다음의 가. 또는 나.에 의하고, 그 적용은 공사시방서에 따른다.
  - 가. 인발공법은 말뚝과 지반과의 마찰을 줄이는 등 적절한 방법으로 인발작업을 실시하고 인발한 흔적에는 지반의 안정을 유지하기 위하여 모래 등으로 충전한다.
  - 나. 파쇄하는 경우는 진동에 주의해서 작업을 실시한다. 파쇄 흔적에는 지반의 안정을 유지하기 위해 토사 등의 충전재를 충전한다.
- ④ 고강도의 PC말뚝 등은 전문공장에서 분별해체한다.

## 3.6.7 지하매설물 및 매설배관

- (1) 지하매설물 및 매설배관 등의 해체는 공사시방서에 의한다.
- (2) 지하매설물 및 매설배관 등은 분별해체한다.

## 3.6.8 기타구조물 해체공사

## 3.6.8.1 옹벽의 해체

- (1) 1회의 해체 높이는 계획서에 지시된 소정의 높이까지로 하고, 예정 높이 이상을 해체해서는 안 된다.
- (2) 해체작업과 굴착작업이 위·아래에서 동시에 이루어지지 않도록 작업순서에 주의해야 한다.
- (3) 옹벽 뒷부분 지반의 움직임이나 지하수 용출 등 이상을 발견한 경우에는 즉시 조치한다.
- (4) 핸드 브레이커 작업용 비계는 통상 경사진 비계가 되기 때문에 단관비계를 설치하는 것이 좋다.
- (5) 핸드 브레이커 작업은 일반적으로 높은 장소의 작업이 많으므로 안전벨트를 착용하고 안전에 유의하여야 한다.
- (6) 핸드 브레이커 작업자는 방진마스크, 보안경, 방진장갑, 귀마개 등을 착용하며, 적절한 휴식을 취할

수 있도록 하여야 한다

- (7) 옹벽 상부에서 대형 브레이커로 해체작업을 할 경우에는 흙막이벽이 움직이지 않도록 주의하고, 이상을 발견한 경우에는 즉시 조치한다.
- (8) 대형 브레이커의 운전은 경험이 많은 사람이 담당하여야 한다.
- (9) 옹벽 뒷부분 지반의 움직임에 유의하고, 주변구조물 및 각종 시설물 등의 안정성에 유해한 영향을 주지 않아야 한다.

### 3.6.8.2 굴뚝 및 탑의 해체

(1) 주위에 공지가 있는 경우

- ① 계획서에 따라 출입금지 구역을 정하고 바리게이트, 로프 등으로 명시하여 전도작업에 종사하는 작업자 이외의 출입을 금한다.
- ② 전도 시에는 미리 신호를 정하여 관계 작업자에게 주지시킨다. 이때 신호는 지휘계통을 정하여 신호자 단독에 의한 신호가 되지 않도록 한다.
- ③ 당김 와이어는 계획서에 정해진 품질 및 규격을 사용한다. 또한 손상, 마모 등을 점검하고, 결함이 있는 것은 사용하지 않는다.
- ④ 콘크리트의 절단부에 철근의 이음이 모여 있는 경우에는 콘크리트의 절단과 동시에 철근을 절단해야 하므로 특별한 주의가 필요하다. 따라서 미리 철근의 위치를 조사하여 절단 시 이음부분을 피하도록 한다.
- ⑤ 철근 절단 작업자는 작업 중에 굴뚝이 갑자기 전도되는 것을 고려하여 언제라도 대피가 가능한 상태에서 작업한다.
- ⑥ 절단하는 철근과 남겨 두어야 할 철근은 페인트 등으로 표시해 둔다.
- ⑦ 와이어를 당길 경우에는 서서히 당기도록 하고, 전도되지 않는다 해도 반동을 주어서는 안 된다. 특히 와이어는 인장강도를 초과하여 당김으로써 끊어지는 일이 발생하면 역방향으로 전도되는 경우도 있으므로 매우 위험하다. 예정하중을 주어도 전도되지 않을 경우에는 콘크리트를 조금 더 V커트한다.

(2) 주위에 공지가 없을 경우

- ① 비계는 벽에 견고하게 설치하고, 특히 강풍과 돌풍에 충분한 대비를 한다.
- ② 비계는 규모에 따라 가새를 설치하는 등 안전에 유의한다.
- ③ 해체물 반출구를 설치할 경우에는 굴뚝의 단면 결손을 고려하여 굴뚝이 안전하게 자립상태를 유지할 수 있는지 확인한다.
- ④ 작업대는 작은 낙하물이라도 낙하하지 않도록 틈이 없게 설치한다.
- ⑤ 작업대에는 필요에 따라 방호시트 등을 설치한다.
- ⑥ 해체물을 굴뚝 하부의 반출구에서 반출시킬 때는 상부에서의 해체작업을 중단한다.
- ⑦ 공구류는 낙하되지 않도록 안전한 장소에 보관하고, 사용하고 남은 가설재 등도 안전하게 지상으로 내린다.

## 3.7 가설물의 철거 및 복원공사

### 3.7.1 일반사항

해체공사가 종료되면 다음과 같이 공사 시 행한 각종 가설물의 철거나 복원작업을 실시한다.

### 3.7.2 가설물 철거

- (1) 가설전기, 급배수, 위생설비 등을 철거한다.
- (2) 비계의 최종철거와 발판의 처리를 한다.
- (3) 각종 양중설비를 해체 반출한다.
- (4) 가설건물을 해체한다.
- (5) 각종 가설자재를 집적하여 반출한다.
- (6) 가설울타리를 철거 및 반출한다.
- (7) 기타 해체와 관련된 부속 자재를 반출한다.

### 3.7.3 복원작업

- (1) 가공선의 방호 및 임시 처리했던 부분을 관련회사 등에 연락하여 철거 및 복원한다.
- (2) 반입 및 반출로 확보를 위하여, 각종 공작물을 이설한 부분은 지방자치단체의 해당 부서와 협의한 뒤 원상태로 복원한다.
- (3) 지하매설관 등 임시 이설처리를 한 부분은 지방자치단체의 해당 부서 및 해당 사업자와 협의한 후에 원상 복구한다.
- (4) 도로깎기를 실시한 부분은 지방자치단체의 해당 부서와 협의한 후에 원상태로 복구한다.
- (5) 근접건물이나 공작물 등에 해체공사로 인한 영향 부분이 있으면 모두 보수 복원공사 한다.
- (6) 부지 주변의 손상부분을 보수·청소한다.
- (7) 해체 후의 되메우기 및 성토는 공사시방서에 의한다.
- (8) 해체 후에 대지는 땅고르기 등을 실시한다.

## 3.8 안전관리대책

- (1) 해체공사는 공사의 성질 상 위험을 수반하게 되므로 시공 시에는 반드시 안전위생관리 계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 중기 차량은 정기검사, 작업 전 점검을 하고, 유자격자로 하여금 운전을 하도록 하며, 차량 이동 시에는 유도원을 배치하여야 한다.
- (3) 구조재의 부식상태 및 자재의 접합상태를 조사하여 예기치 않은 전도에 의한 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 자재의 특성을 조사하여 화재 방지에 특히 유의해야 하며, 해체공사 시 대량의 가연물이 발생하므로 담뱃불 또는 가스 절단기의 불꽃에 의한 화재의 우려가 있기 때문에 공사현장에는 필히 소화기, 소화용수, 살수설비를 설치한다.
- (5) 건물을 전도시키거나 기계를 사용하여 해체하는 경우는 구조적 안정성을 확인함과 동시에 비산에 대한 방호에 주의하여야 한다.
- (6) 크레인, 차량 등의 중량차는 출입 및 운행횟수가 많으므로 교통안전 및 장내 정리에 주의하여 안전통로를 설치한다.
- (7) 해체공사 시 해체물의 조각, 철근 등의 비산, 낙하방지를 위해 비계 전면에 보호망 등으로 보호하며, 필요에 따른 안전시설을 하여야 한다.

### 3.9 친환경 시공

#### (1) 일반사항

- ① 환경에 관한 법규를 존중, 준수하고 건축물의 전 과정(생애주기) 관점에서 해체공사 및 자원 재활용 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 자재, 시공 등의 사양을 정한다.
- ② 해체공사 및 자원 재활용을 실시하는 경우에 적용하며, 1.6에서 기술된 이외의 사항은 KCS 41 10 00(1.6)에 따른다.
- ③ 건축법, 환경정책기본법, 산업안전보건법, 대기환경보전법, 소음·진동관리법, 석면안전관리법, 폐기물관리법, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 및 KCS 10 10 30, KCS 21 20 15, KCS 34 70 00 등의 관계법령에 따라 시공의 각 단계에서 소음, 진동, 분진, 악취, 수질오염, 대기오염 등의 영향이 발생되지 않도록, 주변환경의 보전에 노력한다.

#### (2) 자재 및 장비 선정

- ① 해체공사 및 자원 재활용과 관련한 공사 시에는 한국산업표준에 적합하거나 우수재활용제품 인증마크(GR 마크)를 획득한 친환경 및 재활용 자재나 제품, 그리고 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 자재를 우선 사용한다.
- ② 공사용 장비 및 각종 기계·기구에는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.
- ③ 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.
- ④ 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업 장소 또는 작업시간을 충분히 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.
- ⑤ 해체공사에서 발생하는 해체잔재는 가능한 한 재사용 및 재활용이 가능하도록 하며, 폐기물로 처리되는 량이 최소화되도록 하여 폐기물 감량에 노력한다.

#### (3) 시공

- ① 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.
- ② 건축물 해체 시 가능한 한 사전 분별해체 및 분리선별을 철저히 실시하여 해체잔재의 재활용 촉진에 기여하도록 노력한다.
- ③ 건축구조물 해체 시 주변의 소음, 진동, 분진 등 공해에 대한 법규를 조사한 후, 이에 따라 적절한 조치를 하여야 하고, 착공 전 설명회를 통하여 인근 주민의 이해를 도모하도록 한다.
- ④ 해체공사에는 저공해형 공법 및 건설기계를 채택하며 방음덮개 및 차음박스 설치 등 동력원에 대한 소음방지대책을 수립하고, 방음하우스, 방음벽 등에 의한 차단효과를 이용하는 방법 및 해체하는 건축물 개구부에 방음패널을 설치하는 방법 등으로 건축물 내에서 발생하는 소음의 외부 전파를 최소화하도록 한다.
- ⑤ 강구를 이용하여 타격하는 경우 또는 브레이커 등을 이용하는 경우에는 해체 시의 진동이 전달되지 않도록 하여야 하고, 필요한 경우 구조물, 지반 등을 적절한 위치에 절연시켜 두어야 하며, 대형부재를 전도하는 경우에는 전도하는 면에 페타이어 등의 쿠션재를 깔아두어 지반에 전파되는 충격진동을 저감하도록 한다.
- ⑥ 필요에 따라 부분적인 방진커버 혹은 설비 전체를 가리는 시설물을 설치하며, 분진의 비산을

방지하기 위하여 물뿌리기, 방진벽 설치 등 적절한 조치를 한다.

- ⑦ 해체공사에서 발생된 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.
- ⑧ 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.
- ⑨ 건설사업 및 건설업의 이미지 향상을 위하여 작업환경 개선 및 작업현장 미화 등에 노력한다.

03000 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

집필위원	분야	성명	소속	직급
		김진만	공주대학교	교수
		남정수	충남대학교	교수
		이도헌	한국토지주택공사	선임연구위원
		송태협	한국건설기술연구원	연구위원
		유명열	동국대학교	연구교수
		이동우	(주)아이스트	대표
		이정희	국립환경과학원	환경연구관
		전명훈	LH공사 토지주택연구원	수석연구원
		최성민	한국건설기술연구원	수석연구원

자문위원	분야	성명	소속
		김무한	충남대학교
		최완철	송실대학교
		서치호	건국대학교
		한천구	청주대학교
		전재열	단국대학교
		김광우	서울대학교
		하기주	경일대학교
		이현수	서울대학교
		최동욱	한경대학교
		오상근	서울과학기술대학교
		이세현	건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건축	김의중	건축사사무소 서보건축
		김재요	광운대학교
		남정수	충남대학교
		백민석	(주)건축사사무소 더블유
		서상욱	가천대학교
		양근혁	경기대학교
		윤준선	강남대학교
		이해일	오영이엔씨
		정영수	명지대학교



## 03000 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김천학	한국시설안전공단
	김태완	강원대학교
	신경재	경북대학교
	주영규	고려대학교
	박지훈	인천대학교
	김동관	청주대학교
	조훈희	고려대학교

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수		과장
	최민중		사무관
	노운용		주무관

**04000 스크린루버 공사**

## 04000 스크린루버 공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 절은 건축용 스크린루버 천장 및 벽체 공사의 부위에 적용하고, 공사 범위는 설계도면이 지정하는 부위에 대하여 적용한다.

#### 1.2 적용기준

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부에 적용한다.

- (1) 한국산업규격 (KS)
  - ① KS D 6701 - 1991 알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조
  - ② KS D 3528 - 1996 전기아연도금 강판 및 강대
  - ③ KS F 4535 - 1988 천장용 알루미늄제 루버
- (2) 국제표준화 기구 (ISO) 품질시스템
  - ① ISO 9001 인증시스템

#### 1.3 관련도서

설계도면과 기타 계약도서의 내용을 포함하고 총칙의 해당 규정사항이 이 절에 적용된다.

#### 1.4 관련 시방절

이 절의 공사에 관련된 사항은 다음 해당절에 따른다.

- (1) 벽체공사

#### 1.5 제출물

제출물의 해당규정사항에 따라 아래의 제출물을 제출한다.

- (1) 시공계획서
  - ① 세부공정계획서
  - ② 시공상태 검측계획서
  - ③ 품질관리 계획서 (시공순서 및 방법, 자재관리, 공장품질관리, 선정 / 관리 / 검사 / 시험계획, 품질보증기간, 청소 등)
- (2) 시공상세 도면
  - ① 전체 벽체 전개도 (전기, 기계설비용 천장부착 기기류의 배치 포함.)
  - ② 부분상세도
  - ③ 벽 몰딩 구조체 접합 부부 상세도
  - ④ 종횡단면 상세도
- (3) 견본
  - 벽체의 형상, 규격별로 구성되는 재료 및 색상견본 일체
- (4) 시공확인서
  - ① 시공 전 확인서

천장 공사 착수전에 당해공사용 자재가 본 천장시스템에 적합하며, 계약도서에 이의가 없고, 준비 된 시공조건으로 루버 천장시스템을 적용할 수 있다고 확인하는 확인서를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

② 시공검사 확인서

이 절의 3, 4, 1 시공상태 검사의 내용에 따라 시공검사 확인서를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(5) 제품자료

- ① 천장재의 물성, 특성, 유효 사용기간등 기타자료

(6) 품질인증서류

- ① KS 규격표시 인증서  
② 시험 성적서 (품질시험 인증기관 날인)  
③ ISO 시스템 인증서 사본  
④ 불연재 인증서 (국, 내외) 사본

(7) 준공제출물

공사 완료 후 준공도면을 제출한다.

## 1.6 품질보증

(1) 시공업자의 자격

철물공사업 면허소지자로서 본 공사와 유사한 공사를 동일규모이상 시공한 실적이 있는 업체이어야하며, 천장공사 착수전에 동 면허사본과 실적증명서를 제출하여 감독원의 승인을 받는다.

(2) 견본시공

- ① 필요시 설계도면 및 시방서, 시공도를 기준으로 본공사와 동일하게 지정된 장소에 견본시공을 하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.  
② 견본시공 부위는 시공물의 일부분으로 본다.

(3) 공사전 협의

공사협의 및 조정의 해당 규정사항에 따른다.

- ① 루버 천장공사 시공을 위한 각종 요구사항을 검토한다. (기타 작업과 연관된 준비작업, 기간조정, 검사절차, 보호와 보수 등)

## 1.7 자재의 반입 및 취급

(1) 포장 및 운반

- ① 제품포장에는 사이사이 간지를 넣어 DW2종으로 포장하여야 하며 충격을 가하여 파손되지 않도록 주의한다.  
② 자재는 제조업체에서 공급하는 포장에 제품의 종류 및 수량을 확인할 수 있는 라벨을 부착한다.  
③ 제품의 운반 및 취급시 파손이 우려되는 부위에는 적절한 보강대를 부착하여 제품의 파손을 방지한다.  
④ 제품운송시 제품을 과다하게 적재하여서는 안된다.

(2) 반입

- ① 자재는 설치준비가 되어있지 않거나 보호된 저장시설이 준비되지 않은 경우에는 현장에 반입하지 아니한다.

(3) 보관

- ① 보관장소에는 덮개가 있고 통풍이 잘되는 곳이어야 하며 보관중 유해한 환경에 노출되지 않도록 주의해야 한다.
- ② 가능한 습기 등의 우려가 있는 지하실등의 장소는 피하고 눈, 비, 직사광선에 직접 노출되지 않으며 바닥에는 목재등의 깔판을 설치한 후 보관하여야 한다.

(4) 교체

- ① 운송 및 보관, 시공중에 시공자의 과실에 의하여 파손된 자재는 시공자의 부담으로 교체하여야 한다.

## 1.8 현장작업조건

(1) 작업환경

- ① 시공중 실내에 난방등으로 인하여 연기, 그으름, 분진 등이 발생하여서는 안된다.
- ② 천장내부 및 벽체마감, 습식마감공사가 완료된 후에 시공하여야 한다.
- ③ 창호공사가 완료되어 유리가 끼워진 후에 시공하여야 한다.
- ④ 천장속의 배관작업등이 완료되고 배관 누수시험이 끝난 후 작업을 시작하여야 한다.

(2) 현장조사

공장제작을 하기전에 현장검측을 통하여 현장의 정확한 치수를 확인하여야 한다.

## 1.9 작업의 연속성

천장 및 벽체설치와 관련이 는 조명설비, 공조설비, 방화설비 및 칸막이 시스템 공종과 상호협력하여 시행하여야 한다.

## 1.10 하자보증

- (1) 본 절의 1, 10, 2에 서술된 보증 내용이 도급자의 계약서상의 보증 및 보장책임을 무효화 하지 않으며, 계약조항, 기타 보증 및 보장 기재내용과 함께 본 공사에 적용한다.
- (2) 도급자는 당해공사의 기재된 보증기간 내에 성능이 유지되지 않거나 시공된 결과가 시방서 및 설계도면상의 요구조건과 상이할 때에는 기 시공된 부위를 도급자의 책임하에 무상으로 재시공, 또는 보수할 것을 검토 날인한 확인서를 첨부하여 감독원에 제출한다.
- (3) 유지관리 보수용자재  
특기시방서에 의해 발주자의 요구시 전체 시공면적의 1%에 해당하는 유지보수용자재를 공급한다.

## 2. 자재

### 2.1 적용범위

- (1) 본 절의 시방서는 마감재로 사용되는 스크린루버에 대하여 규정한다.
- (2) 루버 천장은 ISO인증 업체에서 제작된 KS F 4535에 의한 KS 규격표시 인증품이다.

## 2.2 자재

### (1) 규격

- ① 설계도면에 따른 규격이어야 하며 부품 및 기기의 상세내용은 자재업체의 기술지침서에 따른다.  
 ② 표준규격 (단위 : mm)

재 료	두 겹	규 격	비 고
AL	1.0~1.3	20,30 × 100,150	

\* 규격외에는 설계도면에 의해 제작한다.

\* 크기의 허용오차는 +0, -0.5mm이내 이어야 한다.

### (2) 소재

스크린루버시스템에 사용되는 자재의 소재는 설치지역의 환경조건, 사용용도 및 특수요구에 따라 아래 종류에서의 선택이 가능하다.

### (3) 루버 패널의 부착

루버 패널의 부착방법은 SYSTEM의 종류에 따라 다르며 도면에 의한다.

자 재 별	종 류 별	비 고
알루미늄 (AL)	합금번호 A 6061P외	

## 2.3 성능 및 품질

### (1) 성능

천장 및 벽체 설치후 루버나 지지부재를 포함하여 시스템의 변형이 발생되지 않아야 하며, 천장이나 벽체 구조체의 변위 및 파손이 없어야 한다.

### (2) 검사방법 및 품질

금속 스크린루버는 KS F 4535(천장용 알루미늄제 루버)에 적합한 제품이어야 하며, 아래의 성능을 만족시켜야 한다.

#### ① 겉모양

육안으로 겉모양을 검사하며 도장된 제품은 흠, 색 얼룩, 광택얼룩, 뒤틀림 등 사용상 해로움이 없어야 한다.

#### ② 휨

루버는 평평한 곳에 놓았을때 가장 깊이 휨 부분의 길이가 전체 길이의 1/100이하 이어야 한다.

#### ③ 직각도

직각도는 대각의 차가 가로길이+세로길이의 합에 1/500 이하 이어야 한다.

#### ④ 도장상태

도장상태는 KS D 6711(알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조)에 따른다.

단, 접음살 루버의 경우 접음살의 안쪽면을 제외한다.

#### ⑤ 도막두께

분체도장의 경우 6000-FN 도막측정기로 측정하여 도막의 두께는 40 $\mu$ m이상으로 하며 별도의 요구가 있을 시는 그에 따른다.

## ⑥ 광택도

광택도는 아래의 광택도 기준에 따르며 동일 현장에 시공되는 제품은 로트 관리하여 광택의 차이가 없도록 한다.

명 칭		광택도
유	광	70 이상
반	광	20 이상 70 미만
무	광	20 미만

## ⑦ 부착성

도료의 부착성은 KS D 6711(알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조)의 부착성 시험방법에 따라 크로스카트기로 가로, 세로선을 소지에 달할 수 있도록 긁고 그 위에 KS A 1528(셀로판테이프)에 규정하는 폭 12mm의 테이프를 손가락으로 강하게 눌러 붙인 후 즉시 윗방향으로 강하게 떼어서 육안으로 박리여부를 조사한다. 그때 박리가 인지되지 않는 것을 100/100으로 한다.

## ⑧ 염수 분무성

제품이 KS D 6711(알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조)의 염수분무 시험 방법에 따라 시험하였을 때 도막의 부풀음, 박리가 생기지 않아야 한다. 다만 크로스 컷트 부위에서 1.5mm이내의 부풀음 박리는 허용할 수 있다.

## ⑨ 내습성

제품이 KS D 6711(알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조)의 내습성 시험 방법에 따라 시험하였을 때 도막의 부풀음이 발생하지 않아야 한다.

## ⑩ 색차이

제품 도면장의 색상은 차이가 없이 균일하여야 하며 CR 200의 색차기를 이용하여 측정하였을 때  $\Delta E=1$ 이하이어야 한다. 동일 현장에 납품되는 제품은 로트 관리하여 로트내 색차이가 CR 200의 색차기를 이용하여 측정 하였을 때  $\Delta E=1$ 이하이어야 한다.

## ⑪ 품질 시스템

금속 천장재의 제작은 ISO9001 품질시스템을 채택하여 생산설비, 공정관리, 검사설비를 관리함으로써 최상의 품질을 유지하여야 한다.

## ⑫ 치수

버니어캘리퍼스, 줄자등을 이용하여 치수를 검사하며 루버판넬의 허용오차는 매장당 +0, -0.5mm 이내 이어야 한다.

## 2.4 제조방법

## (1) 압출

CI-101 압연기로 정해진 치수로 가공한다.

## (2) 탈지

SHOWER ROOM에 설치된 NOZZLE FH 2kg/m<sup>2</sup> 압력으로 redoline#53 50±10°C 온도로 분사시켜 표면에 붙어있는 기름, 이물질을 깨끗히 씻어낸다.

## (3) 수세

정수처리된 50±10°C 온도의 깨끗한 물을 2kg/m<sup>2</sup> 압력으로 분사시켜 표면을 깨끗히 씻어낸다.

## (4) 피막

표면에 도료의 밀착성을 높이기 위하여 ARODIN #1200을 분사시켜 표면에 균일하게 도포한다.

## (5) 수세

2, 4, 4와 동일하게 수행한다.

## (6) 예비건조

표면의 수절 및 도료의 밀착을 위하여 피막처리된 표면을 분위기 온도 100℃이상에서 5분이상 건조시킨다.

## (7) 도장

지정된 색상의 분체도료를 8개의 ROBOT GUN을 사용하여 양면 수직으로 자동이송 시키면서 표면에 균일하게 도포한다. (CELL LOUVER의 경우 메라민소부도장도 병행할 수 있다.)

## (8) 본건조

분체도장된 재료를 BAKING OVEN에 자동이송 시키면서 초기 450±10℃에서 급가열하여 안정시킨 후 계속 180±10℃에서 10분이상 건조시킨다.

(메라민 소부도장의 열처리 온도는 153±10℃ 온도에서 30분간 건조시킨다.)

## (9) 도장사양

항 목	내 용	비 고
POWDER	POLYESTER 계열	메라민
전처리	REDOLINE 53D로 처리한다.	좌동
피막	ARODIN#1200	좌동
광택도	반광 20% - 70%, 무광 20%미만	좌동
열처리	180℃에서 10분이상 열처리해야 한다.	153℃에서 30분 열처리
도막두께	40미크론 이상이어야 한다.	13미크론 이상

## 2.5 자재품질관리

재료의 해당규정 사항에 따른다.

## (1) 시험

KS D 3528, KS D 6701 및 KS F 4535 시험규정에 따른다.

## (2) ISO 9001에 의한 품질관리체제를 구축하여야 한다.

## (3) 자재검수

자재의 현장반입시 제조업자명, 상품명, 제조년월일, KS 규격 표시여부등에 대하여 감독원의 입회검수를 받아 현장에 반입하여야 한다.

## 3. 시공

### 3.1 작업준비

(1) 층높이의 기준선을 설치하여 설치면을 측정하여 정확하게 먹메김을 한다.

(2) 노출되는 장치물은 우선 시공한다.



### 3.2 시공자재 (특기시방 또는 도면 지정된 경우의 부재에 한함.)

#### (1) 달 반자틀 시스템

- ① 구조적인 등급 및 마감이 지정된 제조업체의 표준 제품을 사용한다.
- ② 아연 도금된 부재의 사용이 지정되어 있는 경우는 KS D 3506의 Z 12 규준에 적합하여야 한다.

#### (2) 반자등 자재

##### ① 파이프

파이프는 KS D 3554에 해당되는 아연도금이 되어있는 연강 선재로서 두께가 1.4mm 이상인 것을 사용하며 벽면이 고르지 못할시 사용한다.

##### ② 화스너

화스너는 KS D 3554에 해당되는 아연 도금이 되어있는 연강 선재로서 KS D 3609의 파이프 받침으로 쓰인다.

##### ③ 브라켓

루바와 같은 재질로 사용한다.

#### (3) 부속자재

벽 몰딩과 테돌림 필요시 설치 디테일에 따라 제조업체의 규격제품으로 벽에 부착하는 앵글, 원형 천장 관통부에 대해서는 곡선 모서리에 맞는 정확한 모서리 몰딩을 제작한다.

### 3.3 시공

#### (1) 브라켓 작업

- ① 브라켓 크기는 40mm이상 이여야 하며 간격은 1800mm 이내로 한다.

#### (2) 간격작업

- ① 시공 공간에 일정비율로 루바 센터에 먹작업 등등 이외의 방법으로 간격을 표시한다.

#### (3) 스크린루버 설치 작업

스크린루버는 상부를 브라켓에 결합시키며 이 때 설치된 라인은 일직선이 되어야 하며 스크린루버와 스크린루버 사이에 어긋남이 없어야 한다.

#### (4) 보강

조명기구, 설비기구 주위에 충분한 지지가 필요한 경우는 별도의 보강을 감독원과 협의하여 보강하여야 한다.

### 3.4 현장 품질관리

품질 및 공사관리 해당규정에 따른다.

#### (1) 시공상태 검사

- ① 표면상태 검사
- ② 처짐 검사
- ③ 변형, 오염, 탈락검사

#### (2) 시공 허용 오차

- ① 루버의 연결된 부분에 대한 시공 허용오차는 매 3m에 대하여  $\pm 2\text{mm}$ 이내 이어야 한다.
- ② 시공된 루버의 수평 레벨상태는 어느 방향이든지 매 2.5m 단위로  $\pm 1.5\text{mm}$ 이내 이어야 한다.
- ③ 행거볼트의 간격은 1.5m를 넘지 않아야 한다.

### 3.5 청소와 보양

- (1) 시공완료 후 과도한 충격을 금하고 청결 상태를 유의해야 한다.
- (2) 청소시 전기 및 설비공사에 손상이 가지 않도록 유의해야 한다.

# 무역센터 수열에너지 인프라 구축 공사

## 구조 일반시방서

2023.06

**01000 철판 보강공사**

## 01000 철판 보강공사

### 1. 재료

#### 1.1 철판

- 1) 재질 : KS SS 275, OR KS SM 275 또는 동등 이상의 제품 (MILL SHEET, OR MILL CERTIFICATE 제출)
- 2) 철판 지급처의 송장, 구입 세금계산서, 납품 증명원 및 B.O.M.(BILL OF MATERIALS)을 제품 반입전 제출하고 감독자의 승인을 득할 것.(생산 →반입 과정을 충분히 증명할 수 있어야 함)
- 3) 철판은 반드시 SAND BLASTING 해야 하며, 공장에서 방청페인트(2회 이상)를 도포(철판 부착면은 제외)하여 현장에 반입하되, 접합부위는 비닐 SHEET로 보호하고 현장에서 시공 직전에 감독자 승인 후, 비닐 SHEET를 제거함.

#### 1.2 Epoxy

인장강도 : 300 kgf/cm<sup>2</sup>이상, 휨 강도 : 400 kgf/cm<sup>2</sup>이상 사용

EPOXY 수지는 시공시의 온도(계절별 수지 선택)를 고려하여 선택하고, EPOXY 수지 지급처로부터 유효 시공 기간에 대한 보증서를 제출할 것(EPOXY 수지는 실제 시공일을 기준으로 제조일로부터 3개월 이내 제품을 사용해야 함.)

#### 1.3 Anchor Bolt

- 1) 종류 : SET ANCHOR M16 ;  $f_v = 1.9\text{ton/ea}$  이상  
 종류 : SET ANCHOR M12 ;  $f_v = 1.0\text{ton/ea}$  이상  
 종류 : SET ANCHOR M16 ;  $f_v = 0.2\text{ton/ea}$  이상
- 2) 재질 : HILTI HSA, 또는 동등 이상
- 3) 커볼트의 조임값 M16 ; 1,000 kgf · cm  
 M12 ; 500 kgf · cm  
 M 6 ; 50 kgf · cm

### 2. 특기시방 조건

#### 2.1 표면 처리

콘크리트면 단차는  $\pm 2\text{mm}$  이내로 바탕 정리하고, 철판 부착전에 면조절 상태에 대하여감독자의 승인을 득할 것.

#### 2.2 Splicing

철판은 가능하면 이음하지 않는 것을 원칙(단일 부재 1 PIECE)으로 하고, 부득이한 철판 이음부는 V-Cutting 후 용접하되, 바닥에서 하향용접을 원칙으로 한다. (천장에 부착한 후, 상향 용접은 절대 불가)

#### 2.3 접착면 간격

콘크리트면과 철판면 사이는 반드시 3~4mm 정도를 유지해야 한다. (예, SPACER  $\phi 3\sim 4\text{mm}$  설치)

## 2.4 공극

Epoxy 주입이 안된 공극부가 있어서는 안되며, Epoxy 완전 경화 후 재주입은 품질확보에 어려움이 있으므로, 초기 주입시 주의하도록 한다.

## 2.5 직각 이음부 철판은 접어서 가공하지 말고 용접하되, 용접부는 모재 강도 이상을 확보해야 한다.

(용접 강도만 확보되면, 개선 용접이든 모살 용접이든 문제없음)