

- 목 차 -

제 1 장 공 사 개 요

제 2 장 일 반 공 통 사 항

제 3 장 기계설비 일반공통사항

제 4 장 급·배 수 설 비 공 사

제 5 장 공 기 조 화 설 비 공 사

제 6 장 방 진 방 음 설 치 공 사

제 7 장 연 도 설 치 공 사

제 8 장 T. A. B 공 사

제 9 장 가 tm 설 비 공 사

# 제 1 장 공 사 개 요

1-1 공 사 명 : 제2유스호스텔 건립공사

## 1-2 대지개요

1-2-1 위 치 : 서울시 영등포구 영등포동7가 57번지 외3필지

## 1-3 건물개요

1-3-1 대지면적 : 9,697.30 m<sup>2</sup>

1-3-2 건축면적 : 1,597.07 m<sup>2</sup>

1-3-3 연 면 적 : 9,807.01 m<sup>2</sup>

## 제2장 일반공통사항

### 2-1 적용 범위

2-1-1 이 시방은 제2유스호스텔 건립공사에 대하여 적용한다.

2-1-2 이 시방에 명시되지 않은 사항은 다음 중에서 최상위 등급에 해당하는 것을 적용한다.

- (1) 기계설비 표준시방서
- (2) 예산회계 법령상의 관련규정
- (3) 건설업법, 건설기술관리법등 본 공사와 관련이 되는 법령상의 관련규정
- (4) 한국 공업 규격
- (5) 기타 본 공사의 관련이 있는 사항으로서 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 및 기준

### 2-2 용어의 정의

2-2-1 이 시방서에서 "발주자"라 함은 건축주를 말한다.

2-2-2 이 시방서에서 "수급자 또는 도급자"라 함은 계약자(시공자)를 말한다.

2-2-3 이 시방서에서 "감독원"이라 함은 발주자 또는 발주자가 지명한 책임감리자를 말한다.

### 2-3 공정계획서 제출

2-3-1 수급자는 계약일로부터 30일 이내에 상세공정계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2-3-2 공정계획은 지원 신축 공사 전체공사를 고려하고, 타공사에 지장이 없도록 작성하여야 한다.

2-3-3 공정계획서는 다음과 같이 나누어 작성하여야 한다.

- (1) 전체공정계획표 (막대식)
- (2) 공정별 상세 공정표 (PERT/CPM식)
- (3) 시공도작성 및 승인신청계획서
- (4) 자재 및 하도급 승인신청 일정계획서

### 2-4 시공도서등의 제출

2-4-1 수급자는 공정별로 공사에 착수하기 최소 30일전에 발주자에게 시공도서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

2-4-2 시공도서에는 해당 공사에 관한 주요사항이 모두 포함되어야 한다.

2-4-3 수급자가 발주자에게 시공도서의 승인을 요청하는 때에는 발주자가 검토하는데 필요한 관련자료를 첨부하여야 한다.

2-4-4 수급자는 발주자가 시공도서의 수정, 보완, 변경이 필요하다고 인정하여 요청하는 때에는 이에 따라야 한다.

## 2-5 사용자재의 승인

2-5-1 수급자는 공사에 사용되는 모든 자재에 대하여 사용하기 30일전에 자재사용 승인신청서를 제출하여 승인을 받아야한다.

2-5-2 수급자는 자재생산자의 생산시설, 품질관리정도, 판매실적, 자재의 품질검사 성적서등을 종합적으로 검토하여 공사의 목적(품질확보, 공기준수, 안전사고 방지)달성을 위하여 가장 적합하다고 인정되는 자재를 선정하여야한다.

2-5-3 발주자는 자재승인과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 자재승인을 하지 않을 수 있다.

2-5-4 자재사용 승인신청서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 자재견본 및 자재품질에 관한 보증서나 시험성적서
- (2) 제조회사에 대한 자료(자본금, 생산시설, 실적, 보유인력 및 장비, 자체품질 관리계획등)
- (3) 관련규격이나 기준
- (4) 취급요령, 사용방법등에 관한 자료
- (5) 기타 발주자가 요구하는 자료(해당자재를 선정하게 된 사유와 근거등)

## 2-6 견본제작 및 시공

2-6-1 수급자는 발주자가 요청하는 공종에 대하여는 견본제작 또는 견본시공을 하여야 한다.

2-6-2 수급자는 견본제작 또는 견본시공을 하는 경우 해당 공종에 대한 공사 실적이 있는 전문업체로서 이 공사에 참여를 희망하는 경우에는 견본제작 또는 견본시공을 할수 있도록 조치하여야 한다.

2-6-3 수급자는 견본제작 또는 견본시공과정에서 발견된 문제점에 대하여는 보완 대책을 강구하여 시공도서에 반영하여야 한다.

2-6-4 수급자는 발주자가 견본제작 또는 견본시공을 승인한 경우에는 승인된 내용 대로 본공사를 하여야 한다.

## 2-7 하도급자 승인

2-7-1 수급자가 하도급자를 선정하고자 하는 때에는 하도급업자의 도급한도액, 공사 실적, 자본금, 보유인력 및 설비, 신용도, 품질관리상태, 하도급율등을 종합적으로 검토하여 공사의 목적을 달성하는데 가장 적합하다고 객관적으로 인정되는 자를 선정하여야 하며, 하도급 승인신청을 하는 때에는 이를 증명하는 자료를 첨부하여야한다.

2-7-2 발주자는 하도급승인과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 하도급승인을 하지 않을수있다.

2-7-3 발주자는 주요공종의 품질확보를 위하여 필요한 경우에는 하도급 받고자 하는 전문업체에게 견본시공을 하게하거나 시공도서를 제출케한 후 그 결과를 평가하여 가장 우수하다고 판단되는 자에게 하도급하도록 수급자에게 권고할 수 있다.

이 경우 수급자는 부득이한 사유가 없는 한 발주자의 권고를 받아들여야한다.

## 2-8 자재반입 및 검사

- 2-8-1 수급자는 자재를 현장에 반입하기전에 자재반입계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2-8-2 수급자는 자재를 현장에 반입하고자 하는 경우에는 사전에 발주자에게 통보하여야 한다.
- 2-8-3 현장에 반입된 자재 및 장비는 발주자의 승인없이 장외로 반출하여서는 아니 된다.
- 2-8-4 공사에 사용되는 모든 자재는 발주자의 검사를 받아야 한다.
- 2-8-5 수급자는 발주자가 자재(관급자재를 포함한다.)검사를 하는데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야하며, 각종 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 수급자가 부담하여야 한다.

## 2-9 시 공 검 사

- 2-9-1 공사중에는 공정별로 발주자의 중간검사를 받아야 하고, 후속 작업은 선행 작업의 중간검사에 합격한 후에 시행하여야 한다.
- 2-9-2 수급자는 발주자가 검사(공사중 검사, 기성검사, 준공검사, 하자검사등 모든 검사를 포함한다.) 하는데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야 하며, 검사에 소요되는 모든 비용은 수급자가 부담한다.
- 2-9-3 공사후 매몰이되어 사후 검사가 곤란한 공정은 발주자가 지명한 감독원의 입회하에 시공하여야 한다.
- 2-9-4 수급자는 시공 후 검사가 불가능 한 부분에 대하여는 발주자의 검사를 미리 받고 그 결과를 서면 또는 도면으로 받아 두어야 한다.

## 2-10 보 고 등

- 2-10-1 수급자는 일일작업계획, 주간공정계획 및 실적, 월간공정 계획 및 실적등을 발주자에게 보고하여야 한다.
- 2-10-2 수급자는 공사중 중요한 부위 및 매몰되는 부위에 대하여는 천연색으로 사진 촬영하여 제출하여야 한다.

## 2-11 현장관리 규정등의 준수

- 2-11-1 수급자는 발주자가 현장관리상 필요하여 제정한 규정이나 요구하는 사항에 대하여는 이를 준수하여야 한다.
- 2-11-2 수급자는 발주자가 전체공사의 공정관리상 필요하여 요청하는 경우에는 이에 따라 공사를 진행하여야 한다.

## 2-12 현장대리인

- 2-12-1 수급자는 발주자가 본 공사에 적당하다고 인정하는 경험과 기술능력 및 회사내 직위를 가진자를 현장대리인으로 선정하여 현장에 상주시켜야 한다.
- 2-12-2 현장대리인은 공사 전반에 대하여 수급자의 책임과 의무를 대행할 수 있어야 한다.

## 2-13 현장조직

- 2-13-1 수급자는 공사착수전에 본 공사에 종사하는 인원의 조직표를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2-13-2 현장대리인이나 관련종사자가 공사의 수행상 부적당하다고 발주자가 판단하여 교체를 요구할 때에는 즉시 교체하여야 한다.
- 2-13-3 조직표에는 성명, 직위, 주소, 비상연락처를 기입하여야 한다.

## 2-14 책임시공

- 2-14-1 수급자는 본 시방서에 표기되지 않은 사항이 있을 경우에도 기술적 상식상의 품질이 확보될수 있도록 시공하여야 한다.
- 2-14-2 수급자는 설계도서에 누락된 사항일지라도 공사의 성질상 당연히 시공하여야 할 경미한 사항은 발주자의 지시에 따라 시공하여야 한다. 이 경우에도 추가되는 비용은 수급자 부담으로 한다.
- 2-14-3 수급자는 경제적이면서 양질의 공사를 하기 위하여 필요한 대안이나 방법이 있을 경우 발주자에게 제시하여야 한다.

## 2-15 타공사 수급자와의 협조

수급자는 타공사에 지장이 없도록 하여야 하며, 타공사가 원활히 시행될 수 있도록 필요한 협조를 하여야 한다.

## 2-16 이 의

도면과 시방서의 내용이 서로 다르거나 명기가 없을 때, 관련공사와 부합되지 아니할 때, 또는 의문이 생길 때에는 발주자의 해석 및 지시에 따라야 한다.

## 2-17 관계관서의 수속

수급자는 관계관서의 수속이 필요한 경우 허가, 신고, 검사등을 수급자의 비용으로 발주자를 대행하여 신속하게 이를 행하여야 한다.

## 2-18 사 용 자 재

- 2-18-1 공사에 사용되는 모든 자재는 K.S표시품이어야 하며, K.S표시품이 없는 경우에는 최상급 신품을 사용하여야 한다.
- 2-18-2 자재생산업체가 다수일 때에는 자체품질관리, 생산시설규모, 생산실적이 우수한 업체에서 생산되는 자재를 사용하여야 한다.

## 2-19 안전 관리등

- 2-19-1 수급자는 현장내의 타수급자와 유기적인 협조로 전체공사장의 안전 관리에 만전을 기하여야 한다.
- 2-19-2 수급자는 현장실정에 맞는 자체 안전관리계획을 수립하여 시행하고, 정기교육등을 실시하여 모든 종사자가 안전관리규정을 준수하도록하여야 한다.
- 2-19-3 현장작업자는 안전모, 안전화를 착용하여야 한다.

2-19-4 수급자는 안전관리 소홀로 인하여 발생하는 사고나 재해에 대하여 민, 형사상의 모든 책임을 져야한다.

2-19-5 수급자는 공사중에 발생할지 모르는 천재에 대해서는 필요한 모든 조치를 강구하여 피해를 최소화하여야 한다.

2-19-6 수급자는 공사중에 타시설물(기존건물, 포장, 도로, 수목)에 손상을 주거나, 인명피해, 교통방해등이 발생하지 않도록 필요한 모든 조치를 강구하여야 한다.

## 2-20 발 생 물

수급자는 공사의 시행에 따라 생긴 발생물은 발주자의 지시에 의하여 정리하고, 발생물 조서를 첨부하여 발주자가 지시한 장소로 운반, 인도하여야 한다.

## 2-21 사고의 보고

수급자는 토사의 붕괴, 낙반, 가설물이나 구조물의 파손 기타공사 수행에 영향을 미치는 사고나 인명의 손상 또는 제3자에 피해를 미치는 사고가 일어났을 때 혹은 그로 인한 사고 발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 발주자에게 즉시 보고하여야 한다.

## 2-22 공사 일시중지

발주자는 다음 사항이 발생하였을 경우에는 공사의 일시중지를 명할 수 있으며 공사 중지로 인한 손해는 수급자 부담으로 한다.

- (1) 수급자가 설계도서의 내용과 다르게 공사를 하거나 정당한 발주자의 지시에 응하지 아니한 때
- (2) 공사종사자의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 때
- (3) 공사종사자의 기술 미숙으로 조잡한 공사가 될 우려가 있는 때
- (4) 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속이 부당하다고 인정되는 때
- (5) 공사소음으로 인하여 인근에 피해를 줄 우려가 예상되는 때
- (6) 발주자가 설계내용의 검토나 변경이 필요하여 요청하는 때

## 2-23 설 계 변 경

2-23-1 발주자는 다음의 사유가 발생한 때에는 예산회계관계 법령에 따라 설계변경 할 수 있다.

- (1) 발주자의 내부방침이 변경된 때
- (2) 설계내용이 공사의 목적달성상 부적합하다고 판명된 때
- (3) 새로운 공법이나 자재가 개발되어 공사의 질을 향상시키거나, 공사비를 절감할 수 있다고 판단된 때
- (4) 현장여건이나 설계조건이 변경된 때
- (5) 기타 부득이한 사유가 발생한 때

2-23-2 설계변경의 내용에 대하여 발주자와 수급자가 서면 합의한 경우에는 공사의

원활한 추진을 위하여 계약변경전이라도 변경된 내용에 따라 선 시공해야 한다.

- 단, 1) 내용 변경시 변경전/후의 자재 증감을 비교하고, 이에 따라 인건비용을 산정한다.
- 2) 부분적인 변경은 발주자의 요구에 따라 수급자가 SHOP DWG.로 시공한다.

## 2-24 준공도서의 작성

수급자는 준공과 동시에 발주자가 요구하는 바에 따라 준공도서를 제출하여야 한다.

## 2-25 수급자의 의무

- 2-25-1 모든 공사는 시방서와 설계도면에 부합되도록 시공하여야 하며, 수급자는 공사 전반에 대하여 책임을 져야한다.
- 2-25-2 수급자는 시방서, 설계도면을 충분히 숙지하여 시공하여야 한다.
- 2-25-3 수급자는 국가기술자격법에 의하여 기술자격을 취득한 기술자를 현장에 배치하여 공사 시공에 만전을 기하여야 한다.
- 2-25-4 수급자는 발주자가 본 공사의 최후인계를 받을때까지 공사목적물의 관리 책임을 져야 한다.
- 2-25-5 수급자는 손상을 받은 공사부분이나 수준이하로 시공된 부분은 발주자가 만족할 때까지 재시공하여야 한다.
- 2-25-6 공사현장대리인을 발주자의 승인없이 공사현장을 이탈하여서는 아니된다.
- 2-25-7 수급자는 본 공사에 대한 제반 검사결과 처분지시가 있는 때에는 이에 따라야 하며, 이의를 제기하여서는 아니된다.
- 2-25-8 본 공사로 인하여 타 시설물을 훼손한 경우에는 수급자 부담으로 손해배상이나 원상복구를 하여야 한다.
- 2-25-9 수급자는 발주자가 지명한 감독관 및 감리자의 정당한 업무수행을 방해하여서는 아니된다.
- 2-25-10 수급자는 계약내용의 변경을 수반하는 사항은 발주자의 서면통지가 없는한 시행하여서는 안된다.

## 2-26 이 의 신 청

수급자는 발주자의 지시 혹은 결정에 이의가 있는 경우에는 서면으로 10일 이내에 발주자에게 제출하여야 하고, 그 기간내에 발주자에게 제출하지 않을 경우에는 결정 및 지시등이 확정된 것으로 간주한다.

## 2-27 공사현장 관리 및 사급장비의 관리

- 2-27-1 수급자는 공사현장에서의 출입자감시, 풍기단속, 위생관리, 화재 및 도난방지과 기타의 사고방지에 특히 유의하여야 한다.
- 2-27-2 수급자는 발주자가 지정하는 장소에 공사명, 공사기간, 발주자명, 공사수급자명 등을 기재한 공사안내 표지판을 설치하여야 한다.



- 2-27-3 수급자는 공사장 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설의 이용이나 통행에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.
- 2-27-4 수급자는 현장사무실내에 공사현황을 파악할 수 있는 상황판을 공사 발주자와 협의하여 설치하여야 한다.
- 2-27-5 수급자는 공사소음,분진발생등에 대한 예방책을 강구하여 환경피해가 발생하지 않도록 하여야한다.
- 2-27-6 발주자가 사급하는 장비 또는 SYSTEM 은 현장관리에 총괄적으로 포함, 수용된다.

## 2-28 공정계획 준수

- 2-28-1 수급자는 발주자의 승인을 받은 공정계획대로 공사를 진척시켜야한다.
- 2-28-2 수급자는 공사가 공정계획대로 진척되지 않을 경우에는 그 상세한 원인과 공정만회 대책을 강구하여 발주자에게 보고하여야한다.
- 2-28-3 발주자가 부진 공정만회를 위하여 부득이하다고 판단하여 지시하는 사항에 대해서는 수급자는 특단의 조치를 강구하여 이행하여야한다.

## 2-29 공사의 구분

타공사와 관련이 있는 부분중 이 공사에서 시행하여야 할 부분은 다음과 같다.

- (1) 전기 및 통신공사용 배관 및 스리브등의 관통부위에 대한 방화구획
- (2) 공사장 전체에 대한 관리
- (3) 공동가설 시설물의 설치 및 관리
- (4) 기타 공사의 구분이 불명확한 경우로서 발주자가 지정하는 공사

## 2-30 유지, 보수용 자재의 확보

수급자는 색상이나 질감등이 특수하여 동일한 종류의 자재를 추후 확보하기가 곤란하다고 발주자가 요청하는 자재에 대하여는 유지, 보수용으로 적당량을 확보하여 건물인도시 발주자에게 인도하여야 한다.

## 2-31 공사기간

- 2-31-1 본 총공사기간에는 기후, 현장 및 도로등 주변사정, 노무 및 자재사정, 설계변경등 공정에 영향을 미칠 수있는 모든 사정이 감안되고, 동절기 물공사 중지 및 기타 일시적인 공사중지기간이 포함된 것으로 보아야 한다.
- 2-31-2 수급자는 발주자의 부득이한 사정이나 사변등으로 공사의 계속적인 시행이 불가능 하다고 발주자가 판단하여 공사의 중지를 서면으로 요청한 기간이외에는 공사기간의 연장을 요구할 수 없다.

## 제3장 기계설비공사 일반공통사항

### 1. 일반사항

#### 1-1 관계법규 및 인허가사항

(1) 모든 공사는 관계법규(조례 및 규칙포함)를 준수하여 시공하고, 공사에 수반하여 발생하는 모든 인허가업무는 수급자가 이행해야 하며, 소요되는 비용은 수급자가 부담하여야 한다.

다만 급수공사, 가스공사 시행에 따른 급수, 가스 인입 공과금은 시행사에서 부담한다.

(2) 소방설비공사는 소방설비업 등록을 필한자가 시공해야 하며, 시공업자는 착공 전에 관계 관공서에 시공 신고를 필한후 시공에 임하여야 하고, 준공과 동시에 소방 준공 검사를 필 하여야 한다.

(3) 다음의 공사는 반드시 관계법규에 의한 공사업 면허를 득한 전문업체가 시공하여야 하며, 인허가 업무등의 비용은 수급자 부담으로 한다.

(가) 냉난방 급수시설

(나) BOILER 및 배출시설설치 (대기오염)

(다) 배출시설설비 (소음, 진동 및 폐수)

(라) 도시가스시설

(마) 위험물 저장시설

(바) 냉동기

(사) 압력용기류

(아) 정화조

(자) 열사용 기자재 설치

(차) 기 타

#### 1-2 적용 및 우선

(1) 모든 공사는 설계도면 및 시방서를 준하여 시공하며, 서로 상이한 부분이 있을시에는 시방서를 우선한다.

(2) 시방서, 설계도면 및 내역서중 어느 한도서에서라도 표기되어 있는 사항은 시공하여야 한다.

(3) 시방서 및 설계도면의 표기방법이 불명확하거나 이의가 생겼을 때에는 건축설비공사, 표준시방서(기계부문), 한국공업규격 관계법규 및 조례등을 준용하며, 해석상의 이의가 발생할 경우에 감독원의 해석에 따라야 한다.

(4) 본 공사는 설치 및 시험등을 포함한다.

(5) 본 공사에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 부분이 있을 경우에 관계법령에 따라 시공해야 하며, 공사기간중 관계법령이 개정될 경우에는 개정되는 법령에 따라 설계 변경 하여야 한다.

### 1-3 공사의 시행

- (1) 모든공사는 제반설비가 충분하고, 만족스러운 기능을 발휘하도록 확실하게 시공하고, 명시되지 않은 경우 일지라도 공사 내용상 당연히 필요하다고 판단되는 사항은 도급자 책임으로 성실히 시공하여야 한다.
- (2) 도급자는 착공전에 공정표 및 세부시공계획서, 기술인력현황 및 기술자의 인적사항을 감독원에게 제출해야하고, 현장대리인은 상주하여 제반공정관리 및 안전관리에 책임을 다하여야 한다.
- (3) 도급자는 공사시행전 관계설비의 계통을 숙지하고, 본공사와 관계되는 관공서의 법규에 따라서 제반설비가 그 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 성실히 시공한다.
- (4) 도급자는 공사중 감독원의 공사의 부실 또는 부정이라 인정할시 감독원의 지시에 따라 즉시 재시공 또는 보수하여야 한다.
- (5) 도급자는 설계도서, 시방서 및 내역서에 명시되지 않은 사항일지라도 시공상, 구조상, 외관상 당연히 필요한 사항 또는 법령에 규제된 사항은 감독원 지시에 따라 보완 시공하여야 한다.
- (6) 제작 또는 시공상 필요한 도면은 공사전 시공도 및 제작도를 작성하여 감독원의 승인을 받고 시공 또는 제작하여야 한다.
- (7) 본 공사를 위한 현장사무소 및 창고등 필요한 가설물을 설치할 경우 설치장소, 방법등 제반사항은 감독원의 지시에 따른다.
- (8) 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장소 등은 될 수 있는한 건축물 또는 관계 법규에 따라 방화구조 또는 불연재를 사용하고, 소화기를 비치한다.
- (9) 타 부분 공사와의 간섭을 피하기 위하여 도급자는 사용전에 기계도면 뿐만아니라 건축(구조포함), 전기설비 및 기타 관계도면 등을 충분히 검토하여 관련 시설물에 대한 간섭을 최대한 줄이면서 그 성능을 발휘할 수 있도록 시공 설치해야 한다.
- (10) 본 공사는 소방검사, 열사용기기 검사등 모든 기계설비의 기능시험을 완료하여 관계관서의 인허가 수속 완료 후 감독원의 검사완료 확인 시점을 준공으로 본다.
- (11) 시공후에 검사가 불가능하거나, 감독원이 지시하는 개소에는 천연색 사진을 촬영하여 감독원의 확인을 받은 후 보관하여 준공시에 제출하여야 한다.
- (12) 공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수등 임시 가설공사에 필요한 설비는 공사의 진행에 지장이 없도록 도급자가 시행하여야 한다.

### 1-4 사용자재 및 기기

#### 1-4-1 재료 및 기기의 요청 및 승인

- (1) 본 공사에 사용되는 모든 제작도면, 시공도면, 장비 및 기자재는 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 도급자는 1항에 기재된 승인요청계획을 작성, 감독과 협의 승인을 받아야 한다.
- (3) 1항에 명시된 승인요청은 지정된 양식에 감독원이 요구하는 자료, 시험성적표 및 성능보증서, 견본등을 명기하여 승인 소요기간을 감안한 현장 반입 기간 전

까지 감독원에 제출 해야하고, 감독원은 별다른 사유가 없는한 그 결과를 통보 하여야 한다.

- (4) 도급자는 승인된 자재의 견본 및 자료를 별도의 장소에 분리, 보관 관리하여야 하고, 감독원의 승인이 없이 폐기 또는 사용하여서는 안된다.

#### 1-4-2 기기 및 재료

- (1) K.S (한국산업규격) 규격의 신품을 사용하여야 하고, K.S 규격이 없는 것은 ASTM, JIS등에 준하되 특별히 지정되지 않은 것은 감독원과 협의, 승인을 받아서 사용해야 한다.
- (2) 기기에는 제조자, 제품번호, 제조년월일, 형식 및 용량 등을 표시한 명판을 부착하여야 한다.
- (3) 모든 열사용 기자재는 에너지이용합리화법에 의한 등록 업체 제품이어야 한다.

#### 1-5 시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사의 방법은 관계법규, 한국공업규격 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.
- (3) 공정중 특기사항에 명시 되었거나, 각 공사의 공정에 따라서 감독원이 지시하는 단계에서는 반드시 기기, 재료 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다.  
다만, 제조회사들의 공인기관 검정 시험성적서 및 검사증 등에 의해 인정된 것 또는 감독원이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (4) 시공자는 시험, 검사양식에 의거, 시험, 검사할 부분에 대하여 24시간 전에 시험 내용, 장소, 시간, 기술 특기사항 등을 명기하여 제출하여야 한다.

#### 1-6 시운전과 조정

- (1) 모든 공사의 완료시에는 장비, 기기별 성능검사 양식을 작성 협의 후 시운전과 조정계획을 수립하여 감독원에게 보고하여야 하며, 그 결과를 보고서로 제출 해야 한다.
- (2) 시운전과 조정은 부하 특성에 따라 난방기, 냉방기, 중간기의 운전조건에 적합한 시기 또는 조건을 조성하여 각각 시행계획을 수립하여 실시하여야 한다.
- (3) 조정에 필요한 기기, 기구 등은 공사시에 예측하여 사전에 설치하고, 시험장비는 도급자가 반입하고, 시운전 종료시 반출한다.

#### 1-7 인계인수

- (1) 준공검사 후에는 각종 관계도서, 시험성적서 및 검사증을 관리부서에 인계하여야 한다.
- (2) 주요기기 또는 필요한 개소에는 안전수칙 및 각종 표찰을 부착하여 관리 요원으로 하여금 안전 및 관리에 만전을 기하도록 하여야 한다.
- (3) 각 기계실 노출배관 및 덕트에는 종류별로 방향표시 (IDENTIFICATION) 및 Color

Coding을 부착하되 크기, 재질 및 위치는 감독원의 승인을 득한후 부착하여야 한다.

(4) 각종 장비에는 NAME PLATE 스케줄을 작성하여 발주자의 승인을 득한 후 부착하여야 한다.

(5) 영업개시 1개월후 각종 운전의 문제점이 해결되고 발주처 운영요원의 건물운전 교육이 완료되어야 실질적인 시설 인수로 한다.

## 2. 공통사항

### 2-1 기기 및 가대에 대한 강재제작 및 용접공사

#### 2-1-1 일반사항

이 절에서는 배관의 지지.기기의 가대 등에 사용되는 공작물의 철재, 용접공사에 적용한다.

#### 2-1-2 재 료

##### (1) 강 재

강재는 KSD 3503 (일반구조용 압연강재) 및 KSD 3566 (일반구조용 탄소강관)의 규정에 따른다.

##### (2) 보울트

(가) 보울트, 너트 및 왓셔의 재료는 KSD 3503 (일반구조용 압연강재)의 규격품으로 한다.

(나) 보울트 및 너트는 다음의 규격품중 3급이상의 규격품으로 한다.

KSB 1002 (6각 보울트)

KSB 1012 (6각 너 트)

(다) 왓셔는 KSB 1326 (평왓셔)의 규격품으로 한다.

(라) 앵커보울트의 나사는 일반보울트의 나사에 준하여 미터보통나사의 3급 이상으로 한다.

(마) 고장력 보울트, 너트 및 평왓셔의 세트는 KSB 1010 (마찰접합용 고장력 6각 보울트, 6각 너트, 평왓셔의 세트) 에 의한 규격품으로 한다.

(3) 용접재료는 다음의 규격품 및 기타 용접에 용이한 양질의 재료로서 다음조건에 따라 선정한다.

KSD 7004 (연강용 피복아아크용접봉)

KSD 7005 (연강용 가스용접봉)

KSD 7006 (고장력강용 피복아아크용접봉)  
(SUS 용)

#### 2-1-3 강재가공

##### (1) 금긋기작업

(가) 금긋기작업은 공작도, 현척도, 형판, 자 등으로 정확하게 시행한다.

(나) 흠집을 내면 못쓰게 되는 재료에는 정, 각인 센터펀치 등을 사용해서는 안된다.

##### (2) 절단 및 굽힘

(가) 소재의 절단면은 지정한 것 이외에는 축과 수직으로 한다.

(나) 가스절단을 할 때에는 재료의 모양, 치수 등을 감안하여 정확하고 깨끗하게 작업하고, 그라인더등으로 다듬질한다.

(다) 강판을 기계절단기로 절단할 때에는 두께 9 mm 이하로 한다.

(라) 절단면에 흙.슬래그의 부착 등이 있을 때에는 수정하거나 떨어내야 한다.

(마) 굽힘가공은 기계적 상온가공 또는 열간 가공한다.

다만, 열간가공은 적열 상태에서 행하고 급냉해서는 안된다.

(3) 교정소재 또는 조립된 부재의 변형은 각공정에서 재질을 손상치 않도록 교정한다.

#### 2-1-4 보울트이음

##### (1) 조립작업

(가) 마찰면을 보호하기 위한 주의를 요하며, 녹.기름.도료.먼지 등 마찰력을 저하시키는 것등이 발생하였거나 부착하였을 때에는 조립 작업하기에 앞서 그것들을 제거한다.

(나) 이음부는 먼저 마찰면을 밀착시킨 후 보울트로 조인다.

(다) 보울트의 머리부분 또는 너트와 이음 부재면이 1/20 이상 경사지고 있을 때에 이불이 왓셔를 사용한다.

(라) 가조립후 보울트구멍이 서로 맞지 않을 때에는 리이머로 수정하고, 이음부에 부착한 찌꺼기 등은 깨끗하게 제거한 후 조립한다.

(2) 보울트 조이기 조임공구 및 검사용 기기는 보울트의 치수에 알맞는 것(필요시 압력 표기형 공구)을 사용하고, 언제나 정비점검을 철저히 한다.

#### 2-1-5 용 접

(1) 용접사는 원칙적으로 KS B 0885 (용접기술검정에 있어서 시험방법 및 판정기준)에 의한 자격을 갖는 자로 한다.

##### (2) 재료준비

(가) 개선의 형상, 용접의 종류, 방법 및 용접후 마감 등은 해당 공정전 SHOP DWG를 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

(나) 끝가공의 정도가 불량한 것, 그리고 심한 요철이 있는것 등은 수정한다.

(다) 용접재료는 함부로 다루지 말고, 피복재가 탈락하거나 오손, 변질, 흡습 또는 녹이 쓴것은 사용하여서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습은 조심하여야 하며, 용접하기전 조금이라도 흡습한 흔적이 있는 것은 사용해서는 안된다.

따라서 건조기를 사용하여 항상 건조하도록 한다.

(3) 모재의 청소 : 모재의 용접면은 용접하기 전에 용접 부위의 외면과 내면에 스케일, 먼지, 녹, 물끼, 기름끼슬래그, 도료등 용접에 지장이 있는 것을 제거한다.

##### (4) 용접시공

(가) 용접기와 그 부속기구는 주어진 용접 요건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고, 안전하게 용접할 수 있어야 한다.

(나) 용접부는 결함이 없고, 표면이 매끈하도록 휴대용 그라인더로 작업한다.

(다) 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류응력이 작아지도록 정한다.

(라) 용접자세는 부재의 위치를 조정하기 가능하면 하향으로 한다.

- (마) 재질, 두께, 기온 등을 고려하여 필요에 따라서는 예열을 한다.
- (바) 용접작업 중에는 누전, 전격, 아아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아아크 등에 의한 화재방지를 위한 조치를 한다.
- (사) 용접시 바람의 영향을 받지 않아야 한다.
- (5) 용접 완료시의 확인
  - (가) 용접부 표면의 슬래그 및 이물질이 확실하게 제거 되었는지를 확인한다.
  - (나) 용접부를 관찰하고 결함이 없는지를 확인하여야 하며, 감독원의 지시에 따라 필요한 개소에는 비파괴시험 등으로 결함여부를 확인하여야 한다.
  - (다) 용접금속의 크기 및 모양 등을 측정한다.
- (6) 공사현장 용접부의 도장
  - (가) 공사현장 용접을 시행하는 부분의 양측 약 200mm의 범위는 칠을 해서는 안 된다.
  - (나) 공사현장 용접을 시행하는 부분에서 심한 녹이 발생할 염려가 있는 부분은 적절한 방청처리를 한다.
- (7) 용접공사
 

용접완료후 감독원의 요청이 있는 부위에 대하여는 비파괴검사에 의한 시험을 실시하여 합격하여야 하며, TEST DATA 는 준공시까지 보관 제출하여야 한다.
- (8) 용접 응력의 제거 : 용접 내부응력은 적절한 방법에 의하여 제거하여야 한다.

## 2-2 보온공사

### 2-2-1 일반사항

이 절은 배관 및 기기류의 방로.보온 및 보냉을 위한 재료 및 시공에 적용한다.

### 2-2-2 재 료

재 료 명	규 격	사용온도의 최고치	비 고
암 면 보온재	KS F 4701 (암면단열재 제품)에 규정하는 보온판,펠트,보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판은 1호 및 2호, 보온대 및 블랭킷은 1호로 한다.	보온판 1호, 보온 1호 FELT 및 보온통 1호는 400℃, BLANKET 1호는 600℃	불 연 재
유리면 보온재	KSL 9102 (유리면 보온재)에 규정하는 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판 및 보온대는 2호 24k, 32k 및 40k로 한다.	300℃	불 연 재
발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862 (발포 폴리에틸렌비 보온재)에 규정하는 보온통 2종은 길이 방향에 따라 절개부를 넣어 영화비닐시트로 피복한 것으로 한다.		불 연 재
아티론 및 기타			불연,난연

(2) 외장재 : 피복의 마감용으로 사용하는 외장재는 다음과 같다.

재 료 명	규 격	가 연 성
칼라 코팅 GLASS CLOTH	관에 사용하는 GLASS CLOTH(KS L 2508)는 폴림방지가공을 한 중량150 g/m <sup>2</sup> 이상의 것으로 한다.	불 연 성
AL-FOIL PAPER	접합 AL-FOIL (KS D 6705) 1종으로 두께가 0.007 mm의 AL-FOIL에 PE 60±3μ 및 불연성 직포를 붙인 것	불 연 성 (알루미늄의 용융온도659℃)
테프론 테이프	방식용 VINYL TAPE (KS, JIS Z 1901) 로 두께가 0.1mm 의 점착성이 없는 것이어야 한다.	유
매직 테이프	두께가 0.2mm.신축성이 좋고 2급 난연 제품이어야 한다	난 연 성
면 포	면포중량 115 g/m <sup>2</sup> 의 것으로 관등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 단하여 TAPE 상으로 한것이어야 한다.	유
알루미늄박 VAPOR BARRIER 정형용원지	AL 및 AL 합금박 (KS D 6705)의 두께 0.002 mm 의 것에 370 g/m <sup>2</sup> 이상의 원지를 부착시킨 것으로 한다. <ALL FOIL(7μm) + P.E FILM (60±3μ) + CLASS YARN + 난연 PAPER>	무
아연철판	아연철판 (KS D 3506)의 표준두께는 보온외경 250 mm 이하의 관에는 0.27 mm, 기타는 0.4 mm 로 하고, 표준 아연부착량은 244 g/m <sup>2</sup> 이상으로 한다.	무
칼라강판	아연철판 (KS D 3506)에 의하여 지정색으로 착색된 두께 0.5 mm로, 색상은 감독관의 지정 색상으로 한다.	무

(3) 보조재 : 피복에 사용하는 보조재는 다음과 같다.

재 료 명	규 격	가 연 성
정형용원지	판지잡종으로 370 g/m <sup>2</sup> 이상의 것이어야 한다.	유
아스팔트루우핑 PAPER	ASPHALT ROOFING (KS F 4902)는 1ROLL (21 m) 이상의 것으로 하고, 20 Kg/roll 이상의 것으로 한다.	유
아스팔트펠트	ASPHALT FELT (KS F 4901)는 1ROLL (42 m)의 무게가 17 Kg 이상의 것으로 한다.	유
아스팔트프리마	사용목적에 적합한 양질의 것으로 한다.	유
구갑철망	구갑철망 (KS F 4552)는 망목 10 ~ 26 mm 로 하고, 사용철선 (KS D 3552, JIS G 3532) 은 아연철선으로 선경은 0.52 ~ 0.89 mm 의 것이어야 한다.	무
아연철선	철선(KS D 3552)의 선경은 0.8 mm 이상으로 한다.	무
메탈라스	METAL LATH (KS F 4552)는 평 LATH 1호로 한다.	무



재 료 명	규 격	가 연 성
비닐테이프	VINYL 접착 TAPE 는 1종으로 두께는 0.1 mm로 한다.	유
강제형틀	반드시 아연철판(KS D 3506)으로 아연철판 0.4 mm 이상의 것으로 가공한 것으로 한다. 경량 형강의 경우는 방청 처리를 한 것으로 한다.	무
접 착 제	해당 재료의 접착에 적응한 고급품으로 한다.	불 연 성
땀 납	땀납 (KS D 6704)은 용도에 적합한 것으로 한다.	무
CORNER BEAD	아연도철판(KS D 3506)으로 제작한 두께는 0.8 mm 이상으로 한다.	무

### 2-2-3 시공의 공통사항

- (1) 건축물의 방화구획, 방화벽 기타 법규에 지정된 간막이벽 또는 바닥등 관이 관통하는 소요부분에 대하여는 필요한 내화성을 갖는 불연재료에 의하여 시공한다.
- (2) 내화구조의 건축물에 있어서 불연공법이 요구되는 곳에는 불연재 또는 준불연재 등 내화성이 있는 보온재, 외장재, 보조재를 사용하여 시공하여야 한다.
- (3) 재료의 검사는 시공착수전에 시행하는 것을 원칙으로 하며, 두께검사는 재료의 건조후 바늘을 수직으로 찔러서 측정한다.
- (4) 옥내소화전 배관등의 소화용 배관에 방로, 방동피복을 할 때에는 급수관의 보온방법에 따른다.
- (5) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고, 관축방향의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 한다.
- (6) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15 mm 이상으로 하고, 수직관일 때에는 아래에서 윗쪽으로 감아 올라가야 하고, 수평배관은 0.9m 수직배관은 0.6 m 간격으로 알루미늄 밴드를 감아 풀리지 않게 하며, 시작부분과 끝부분은 2회 이상 감는다.
- (7) 철판 등을 말아서 마감하고자 할 때에 직관부에는 축방향이음(seam)연결, 곡관부에는 새우등형 카버 또는 공장가공 성형품으로 하고, 각형 탱크류는 갑상이음 원형탱크는 삼입이음, 경관부에는 방사선 등의 삼입 이음으로 한다.  
다만 옥외 또는 다습한 곳의 이음에는 납땀 마감한다.
- (8) 수평배관을 수직 밴드로 지지하는 경우 결로 우려가 있다고 판단되는 개소에는 면보다 150 mm 의 높이까지 행거를 20 mm 두께로 마감한다.
- (9) 피복을 필요로 하는 기기의 문짝, 점검부 등은 개폐에 지장이 없고, 보온효과가 감소되지 않도록 시공한다.
- (10) 밸브 및 부속류의 시공은 관의 보온 시공에 따른다.
- (11) 배관 보온용으로 보온통의 사용이 곤란한 곳에는 보온대 등을 사용한다.
- (12) 외기조건 등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는

- 보온위에 동질의 보온판 및 보온대를 감던가 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.
- (13) 모든 보온 및 방로공사는 수압시험 완료후 감독원의 확인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (14) 마감재료를 난연성 보온테이프로 시공할 경우 지정색은 감독원의 지시에 따른다.

#### 2-2-4 보온을 요하지 않는 부분

##### (1) 덕 트 (Duct)

(가) 기계 및 전기실 환기용 덕트

(나) 외기도입덕트

단, 실내노출로 인해 표면결로 및 소음 전달의 우려가 있을 경우에는 적합한 보온을 한다.

(다) 배기용 덕트

(라) 보온 효과가 있는 흡음재를 내부에 부착한 덕트 및 통 (Chamber)

(마) 실내 환기 덕트(공조하는 실의 천정 속 환기덕트)

단, 배연 경용일 경우 보온함.

##### (2) 기 기

(가) 패키지형 냉동기 및 냉동기의 응축기

(나) 패키지형 및 유닛형의 공기조화기로서 내부보온이 된 기기

(다) 환기용, 외기도입용, 배기용 및 배연용 송풍기 및 공조기내의 송풍기

(라) 가열하지 않는 서어비스탱크

(마) 펌프류

##### (3) 배관, 밸브 및 플랜지

(가) 난방되고 있는 방의 난방용 수직관 및 분기관

(나) 신축이음

(다) 증기관, 온수관, 온수공급관 및 기름배관에 있어서 옥내 및 피트내의 신축이음 및 플랜지

(라) 가열하지 않은 기름 배관

(마) 냉동기의 냉각수 배관

(바) 소화수관의 건식 배관중 PREACTION VALVE 2차측

##### (4) 위생기구

(가) 위생기구의 부속품

(나) 급수관 및 배수관의 지중매설관

(다) 급수관 및 배수관의 콘크리트내 배관, 다만 특히 급수 온도가 낮아서 표면 결로가 예상되는 경우에는 제외한다.

(라) 피트내, 최하층의 바닥하부, 옥외 노출 배관 등의 배수관

(5) 상기내용중 부분적으로 옥외에 노출되거나 하여 동결 및 결로 등의 우려가 있는 부위에 대하여는 보온을 하여야 한다.

#### 2-2-5 보온두께

(1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며, 외장재.보조재 등의 두께는 포함하지 않는다.

(2) 방로 및 방동이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두가지 중에서 두께가 큰쪽의 시방을 적용한다.

#### 2-2-6 배관의 보온

(1) 급수관, 급탕관, 환탕관(결로방지용)의 보온재 및 보온두께는 다음표에 따른다.

구 분	보 온 재	관경별 보온재 두께	관경별 보온재 두께
옥내은폐(급수)	무은박 아티론보온통	80A이하:25 mm	100A이상:40 mm
옥내노출(급수)	아티론보온통	80A이하:25 mm	100A이상:40 mm
옥내은폐(온수,급탕)	무은박 아티론보온통	40A이하:25 mm	50A이상:40 mm
옥내노출(온수,급탕)	아티론보온통	40A이하:25 mm	50A이상:40 mm

#### 2-2-7 덕트 및 기기의 보온

(1) 덕트의 보온재 및 보온두께

구 분	보 온 재	보 온 두 께
공조실 옥내덕트	아티론보온재 24K 아티론보온재 24K	25 mm 25 mm

(2) 기기 및 탱크류의 보온재 및 보온두께

종 류	보 온 재	보 온 두 께
플랜지 및 밸브	아티론보온재 48K	50
팽창수조	아티론보온재 48K	50

#### 2-2-8 배관의 피복시공

(1) 방로, 보냉 및 보온의 피복시공

증기관, 냉수관, 온수관, 냉온수관, 응축수관, 급수관, 소화관등의 보온, 보냉 및 방로를 위한 피복시공은 제3장 2-2-6 배관의 보온에 기술한 보온재를 사용하고, 보온재.보조재 및 외장재등의 재료 및 피복시공순서는 다음과 같이 한다.

사 용 구 분	재 료 및 시공순서	비 고
기계실 주차장	1) 무은박 아티론 보온통 2) 매직테이프 3) AL 밴드 4) AL 자켓	관명, 유체흐름표기
샤프트 PIT	1) 은박 아티론 보온통 2) 폴리마테이프 3) AL 밴드	

(2) 벨브류의 피복시공

벨브류 보온두께는 유리솜 48K x 두께 50mm로 하며, 포리마 테이프, 매직테이프로 마감한다.

2-2-9 덕트의 피복시공

(1) 덕트의 보온시공

덕트의 보온피복시공은 제3장 2-2-7 덕트 및 기기보온의 보온재를 사용하고, 보조재, 보강재, 외장재 등의 재료 및 피복시공순서는 다음 표와 같이 한다.

종 별	사용구분	재료 및 시공순서	비 고
a	옥내은폐덕트	1) 접착제, 크립 2) 아티론 보온재 3) 보온핀 4) VAPOR BERRIER 5) 은박 테이프 6) 알루미늄 밴드	
b	옥내노출덕트	1) 접착제, 크립 2) 아티론 보온재 3) 보온핀 4) VAPOR BERRIER 5) 은박 테이프 6) 알루미늄 밴드	

(2) 덕트라이닝

종 별	사용구분	재료 및 시공순서	비 고
a	덕트라이너	1) 리 벳 2) 접착제 3) 보온판 4) 유리직포 5) 아연도 다공판	보온판 : 밀도 48K 두께 50 mm

(주) 보온재가 비산할 우려가 있는 곳에는 유리직포로 덮고, 필요에 따라서는 기타 보강재를 사용한다.

2-2-10 기기의 보온시공

종 별	사용구분	재료 및 시공순서	비 고
a	팽창탱크	1) 유리면 보온판(50mm, 48K) 2) 칼라강판 (0.5mm) 3) 지정색	
b	지하저수조	1) 폴리우레탄(25mm) 2) PE (3mm)	

2-3 도장공사

2-3-1 일반사항

(1) 이 절은 배관, 덕트, 기구류, 관지지물, 방로의 보온 및 금속제 재료의 방청과 마감도장에 대하여 적용한다.

(2) 도장은 조합된 도료사용을 원칙으로 하고, 바탕의 조도, 흡수성의 대소, 기온의 고저 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.

- (3) 도장공정의 방치기간은 재료의 종류, 기후조건에 따라서 감독관과 협의하여 시공한다.
- (4) 도장재료는 KS 규격품이 있을 때에는 KS 표시품으로 하고, 상표등의 표지가 있는 용기만을 현장에 반입시킨다.
- (5) 상수에 접하거나 접촉할 가능성이 있는 관, 기기, 탱크류등에 사용하는 방청, 방식 및 마감도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않으며, 위생상 무해한 것으로 사전에 승인을 득하여야 한다.
- (6) 마감색은 견본 또는 견본책을 제시하여 감독원의 승인을 받는다.

2-3-2 재 료

도 장 명	규 격		용 도	비 고
	명 칭	번 호		
방 청 도 료	일반방청 페인트	2종	철재, 아연도금면용	특수 방청유로 조제한 산 화계방청도료 및 일반초 벌칠
	광 명 단	KSM 5311 2종	철 재 면	일반초벌칠용
	아스팔트 페인트		특수부분용	방수 및 방식성을 요하는 매설관
유 성	유성조합색 페인트	KSM 5312	철재 및 목재면 등	조색용
조합페인트		1종	건축 내부용	
에 폭 시	에폭시수지 페인트	BP-S	철재면	음료수용관 및 탱크
수 지 도 료		백 색		HOOD 배기휀 방식용
방 화 도 료	건축용 방화도료	KSM 5328	일반도장용	방화용
알 루 미 뇨	알루미늄 페인트	SB-P-18	철재면	옥내외의 일반도료
도 료				(내열성)
금 속 전	에칭프라이머		금속면 화학	프라이머 페인트, 도장전
처 리 도 료			처리용	철재 전처리 도료
신 나	신 나	KSM 5319 2종	희석용	

2-3-3 [도장의 종별]

도료 및 도장회수 등은 다음표와 같이 한다.

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상 태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용철물 (아연도 금속물 제외)	노 출	조합페인트 또는 알루미늄 페인트	1	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은 폐	방청페인트	1	-	1	
보온 아연도금판 외장	노 출	조합페인트	비고사항 참조	1	1	도장전 에칭프라이머 처 리함
보온하는 금속면	-	방청페인트	2	-	1	
아연도강관 및 이음부 속의 용도표지	노 출	합성수지 또는 조합페인트	-	1	1	은폐부에서는 나사부분 에 방청페인트 4회칠
흑강관 및 이음부 속의 용도표지	노 출	합성수지 또는 조합페인트, 알루미늄 페인트	1	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은 폐	방청페인트	1	-	1	수지코오팅을 실시한 부 속은 제외
금속제 전선관	노 출	합성수지 조합페인트	-	1	1	은폐부에서는 나사부분 에 방청페인트 1회칠
탱 크 류	외 면	합성수지 조합페인트	1	1	1	초벌칠은 방청페인트
보일러 및 운수가 열기의 현장도장	-	락카도료	1	1	1	
덕 트(아연철판)	노 출	합성수지페인트 및 조합페인트	-	1	1	초벌칠을 에칭프라이머 처리
덕 트(강판제)	노 출	합성수지 조합페인트	1	1	1	초벌칠은 방청페인트
	내 면	방청페인트	1	-	1	

(주) 1. 상기표의 기기도장은 현장에서 실시하는 도장을 기준한 것임

2. 모든 아연도 철재면 도장은 도장전 에칭 PRIMING 을 실시하여야 한다.

#### 2-3-4 방청, 방식의 전처리

- (1) 도금, 금속용사, LINING 등의 방청, 방식처리를 행하는 금속면에는 산세척, SAND BLASTING, SHOT BLASTING 등으로 전처리를 한 다음 곧바로 다음의 공정을 계속 하여야 한다.

### 2-4 배관공사

2-4-1 일반사항 : 이 절은 배관공사에 적용한다.

#### 2-4-2 배관재료

용도	재질	규격	비고
급수관	동관 L형	KSD 5301	
급탕관, 환탕관	동관 L형	KSD 5301	
펌프 배수관	배관용 탄소 강관(백관)	KSD 3507	
배수관	PVC VG1	KSM 3404	
오수관	PVC VG1	KSM 3404	
통기관	PVC VG1	KSM 3404	
가스관	가스용 폴리에틸렌관(PEM) 가스 배관용 탄소강관(백관)	KSM 3589 KSD 3631	
지중 매립관 (급수관)	스테인레스관	KSD 3576	

#### 2-4-3 밸브류

##### (1) 일반사항

밸브류는 구경 50A 이하는 청동제 볼밸브, 65A 이상은 BUTTERFLY 밸브 (65 ~ 100 레버식, 125 이상은 기어식)를 사용한다.

(2) 일반 밸브류의 종류 및 규격 등은 다음과 같고, 관계법규에 지정된 것은 그에 따른다.

(3) 증기헤더에 사용하는 밸브는 증기전용 밸브를 사용한다.

	재 질	형 식	규 격
글로우브밸브	청 동 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 나사형	KS B 2301
		10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2301
	주 철 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2350
	주 강 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361
		20 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361
게이트밸브	청 동 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 나사형	KS B 2301
		10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2301
	주 철 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 안나사	KS B 2350
		10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사	KS B 2350
	주 강 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사	KS B 2361
		20 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사	KS B 2361
앵글밸브	청 동 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 나사형	KS B 2301
		10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2301
	주 철 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2350
	주 강 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361
		20 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361
체크밸브	청 동 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 헤머레스	
		10 kg f /cm <sup>2</sup> 나사형 스윙	KS B 2301
	주 철 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 나사형 스윙	
	주 강 제	10 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 스윙	KS B 2350
		20 kg f /cm <sup>2</sup> 플랜지형 스윙	KS B 2350



구 분	재 질	형 식		규 격
수도형제수밸브	주 철 제	수 직 형	플랜지형	KS B 2332
			관받이형	
			원 통 형	
		수 평 형	플랜지형	
가스차단 및 밸브		한국 가스안전공사 해당압력 검사품		* KSB-2308 규격품 또는 KS * 제품이 없는 규격은 JIS 2212 규격에 준하는 제품
가스 안전변				
가스 정압기				
일반용 수도꼭지		앵글밸브 스트레이트밸브		KS B 2331
콕	청 동 제	청동 나사식 플러그 청동나사식 글랜드 콕		KS B 2371 KS B 2372
수도용 분수전				KS B 2341
수도용 지수전				관 련 규 격
수도용 공기밸브				KS B 2340
수도용 버터플라이밸브				KS B 2333
수도용 감압밸브				KS B 6153
동관 접속용 밸브류				밸브본체는 한국산업규격에 따른다.

(주) 체크밸브중 구경 50A 이상의 것은 헤머레스형이어야 한다.

### (3) BUTTERFLY 밸브

#### (가) WATER용 10 BAR 형

BODY는 CAST IRON, DISC는 AL-BRONZE, SEAT는 EPDM, STEM은 SUS 304으로 제작하고, SEAT는 EPDM, STEM은 SUS 304으로 제작하고, 본체 또는 밸브 몸체에는 가소성, 내수, 내열 및 내마모성을 갖는 것을 부착하여, 유체의 누설을 방지할 수 있는 것으로 한다.

#### (나) WATER 용 16 BAR 형

BODY는 CAST IRON, DISC는 AL-BRONZE SEAT는 STEEL RING RUBBER MOLDING, STEM은 SUS 304 으로 제작하고, 본체 또는 밸브 몸체에는 가소성, 내수, 내열 및 내마모성을 갖는 것을 부착하여 유체의 누설을 방지할 수 있는 것으로서 한다.

(다) 작동방식은 구경 125A 이상의 것은 GEAR 식으로 하고, 구경 100A 이하의 것은 레바식으로 하며, 개도표시가 있는 것으로 한다. 내압과 누설시험 압력은 한국공업규격의 밸브에 준한다.

(4) 감압밸브

본체는 주철제, 작동방식은 파이롯트 다이어프램 방식으로 밸브 내부 스프링을 스텐레스로 제작하여 부식을 방지토록 하며, 최고 사용압력에 견디며, 2차측 압력은 1차측 압력의 변동에 영향을 받지않고 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 워터해머 등의 장애를 일으키지 않는 것으로 한다.

(5) 공기빼기밸브

KS B 2340 (수도용 공기밸브)에 합격한 제품 또는 동등이상의 제품으로써 공기를 배제하는 기능을 가지고, 몸체는 황동제으로써 체크밸브가 내장되어야 한다.

(6) 안전밸브

(가) 물 용

본체는 주철제 (구경 50 mm이하는 나사형 청동제)이며, 주요부는 청동제 또는 스텐레스 강제로 하고, 작동이 확실한 것으로 한다.  
스프링재는 KS D 3701 (스프링강)에 따른다.

(나) 증기용

구조, 기능 및 치수는 KSB 6216 (증기용 스프링 안전밸브)에 따른다.

(7) 스트레이너

구경 50 mm 이하는 주철제 또는 청동제의 Y형으로서 나사형이고, 구경 65 mm 이상은 주철제의 Y형 또는 U형으로써 플랜지형으로 한다.

소재구용 플러그는 황동제이고, 스트레이너부는 스텐레스 강제로 충분한 유효 면적을 확보하되 스크린규격은 100메쉬 이상으로 하며, 용도에 따라서 증기용, 냉.온수용, 기름용으로 구분 사용하여 충분한 기능을 발휘해야 한다.

(8) 자동바란싱 밸브

자동바란싱 밸브는 설정 차압범위에서  $\pm 5\%$ 의 정유량을 유지시키는 기능을 가지며 차압범위를 만족시키는 다양한 SPRINGRANGE(2-32psi, 3-18psi, 5-32psi, 7-52psi의 5종류)를 구비하여야 한다. 유량 조절 기능을 갖는 카트리지는 STAINLESS STEEL로서 유량 PORT는 가변 면적식의 측면 유입구와 정면 단일 고정 오리피스 구조로 가공하여 유량의 흐름을 원활하게 하며 SCALE이 PORT에 끼지 않도록 하여야 하며 기계가공에 의한 제작으로 재질의 피로도를 적게하여 진동, 워터해머 등을 흡수하는 구조이고, FIXED PORT가 정면에 위치하여 유량 흐름을 방해하지 않고 와류 현상을 제거하여 소음을 줄이는 NON-SEGMENT TYPE의 구조이어야 한다. 또한 밸브 BODY는 소구경 (1/2 “~2”)은 121°C에서 28kg/cm<sup>2</sup> 까지, 대구경 (2 1/2 “이상)은 121°C에서 42 kg/cm<sup>2</sup> 까지 견딜 수 있는 재질 및 구조이어야 하며 운전시 유량점검 및 진단 기능을 할 수 있도록 TEST TAP이 부착되어야 한다.

(9) 글로우브 조인트

(가) 일반 사항

배관경 50A 이상의 배관에 적용한다.

(나) 제 품

ㄱ) 고정식 커플링(Rigid Coupling)

㉠ 하우징

구상흑연 주철(Ductile Iron)로서 300A까지는 두 개의 절편으로 350A 이상은 세 개이상의 절편으로 구성되어야 한다. 또한 그 끝 단은 키이 형식으로 제작되어 그루브 가공된 파이프, 피팅 및 부속물과 연결될 수 있어야 한다. 앵글 패드 방식으로 배관 연결시 휨, 또는 비틀림 하중에 대해 변형이 없어 용접, 플랜지 접합, 나사이음과 동등한 지지 사양을 가져야 한다.

㉡ 가스켓

편리성 및 품질의 안정성을 위하여 윤활제가 도포되어 있는 건식(Pre-Lubricant)가스켓을 사용하여 밀봉효과가 뛰어난 "C"형 구조를 가져야 한다.

㉢ 볼트 및 너트

커플링 하우징의 타원형 체결구에 적합한 볼트 머리 아래 부분이 타원형 구조로 구성되어, 너트 한쪽만 죄어도 볼트가 체결 될 수 있어야 한다.

ㄴ) 후렉시블 커플링(Flexible coupling)

㉠ 하우징

구상흑연 주철로서 그 끝 단은 키이 형식으로 제작되어 그루브 가공 된 파이프 혹은 피팅과 연결될 수 있어야 한다. 매 커플링 마다 최대 6.4mm까지의 선형적인 움직임과 최대 6° - 48'까지의 처짐이 가능하여 배관의 온도 변화에 따른 팽창, 수축, 휨 등에 별도의 장치 없이 적응할 수 있어야 하며, 진동 및 소음이 배관을 따라 전파 되는 것을 억제하는 효과가 뛰어나야 한다.

㉡ 가스켓

편리성 및 품질의 안정성을 위하여 윤활제가 도포되어 있는 건식(Pre-Lubricant) 가스켓을 사용하여 밀봉효과가 뛰어난 "C"형 구조를 가져야 한다.

㉢ 볼트 및 너트

커플링 하우징의 타원형 체결구에 적합한 볼트 머리 아래 부분이 타원형 구조로 구성되어, 너트 한쪽만 죄어도 볼트가 체결 될 수 있어야 한다.

ㄷ) 피팅류

㉠ 일 반

구상흑연 주철 또는 탄소강 KSD3507(G3452) 재질로서, 그 끝 단은 그루브 가공되어 있는 제품이어야 한다.

㉡ 재 질

350A 이상은 구상흑연 주철재만을 사용한다.

ㄹ) 밸브류

밸브류의 끝 단은 제조사의 사양에 준하여 가공되어 있어야 하며, 커플링만을 사용하여 연결할 수 있어야 한다.

2-4-4 신축이음쇠 및 합성고무 콘넥타

(1) 벨로우즈형

냉난방 또는 위생배관에 사용되는 벨로우즈형 신축이음관의 벨로우즈는 KSD 5506 (인칭 동판 및 조) 또는 KSD 3705(열간압연 스테인레스강판), KSD 3698 (냉간압연 스테인레스 강판) 의 것을 사용한다.

관의 신축에 대한 작동이 원활하고, 새지 않아야 하며, 복식은 충분한 강도가 있는 고정 대가 있고, 사용 구분에 따라 아연도금한 것으로 한다.

(2) 합성고무 콘넥타

각종 구동체에 접속되어 있는 배관, 열팽창 및 수축을 받는 배관의 지관에는 절연 재질인 네오프렌 혹은 동등 이상품의 콘넥타를 설치하여야 하며, 이 콘넥타는 두개의 볼 사이에 압력보강을 위한 닥타일강으로 만들어진 링이 부착되어야 한다.

영하 51℃에서 영상 121℃의 온도 범위를 갖고, 최소 17.5 Kg/cm<sup>2</sup>의 압력에 견뎌야 하며, 최소 70 Kg/cm<sup>2</sup>의 파열 강도를 가져야 한다.

2-4-5 지지금물

(1) 인서어트금물

주철제 및 가단주철제로 하고 관의 지지에 충분한 강도를 가지며, 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

(2) 행거금물

관경에 적합한 고무 절연의 아연도철제품으로 하고, 관내용물 및 피복의 전중량을 지지하여야 하며, 주철관에는 일반 크레비스형 행가를 사용하여야 한다.

(3) 입상관 지지금물

관경에 적합한 철제품으로 하고, 관내용물 및 피복의 전중량을 지지 및 지지간격에 따라서 충분한 강도를 갖는 구조의 것으로 관통 부위의 지지금물을 위한 FRAME 설치를 포함 한다.

(4) 로울러볼이 지지금물

관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제로울러를 사용하고, 회전 축봉은 충분한 강도가 있는 것으로 로울러의 회전에 지장이 없는 구조의 행거금물 또는 받침대로 지지한 것으로 한다.

(5) 관고정금물

관경에 적합한 철제품으로 하고, 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대하여 관이 어떤 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조의 것으로 한다.

(6) 공통지지금물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에는 배수관에 적합한 형강 제품으로 하고, 관 내용물 및 피복의 전중량을 지지하며, 지지간격에 따라 충분한 강도를 가진 구조로 한다.

(7) 방진지지금물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에는 HANGING 금물 및 지지금물에 방진 GUM 등을 매개시킨 충분한 방진성과 강도를 갖는 것이어야 한다.

2-4-6 지지고정

- (1) 층간변위 및 수평방향의 가속도에 대한 응력과 필요한 경우에 좌굴응력의 검토를 행하고, 지지구간내에서 배관이 느슨해지거나 쉽게 진동하지 않도록 HANGING 금물 및 지지금물을 사용하여 적절한 간격으로 지지하도록 하고, 그 지지간격은 (표 2-1)과 같이 하고, 관계법규에 지정된 것은 그에 따른다.
- (2) 지지금구와 관의 재질이 다른 경우에는 관과 금구사이에 전기적으로 절연되어야 한다.
- (3) 입상관의 관저에는 관의 총중량에 대하여 저부 방향 지점의 수직하 또는 곡관의 자중에 의해 입상관의 하단으로부터 빠져나가지 않도록 지지금물 또는 콘크리트 가대로 지지 고정하여야 한다.

2-4-7 계기 및 계량장치

- (1) 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계  
압력계, 진공계 및 복합압력계는 KSD 5305 (부르돈관 압력계) 에 적합한 것으로 하고 콕볼이로 한다. 압력계 및 복합압력계의 압력측 눈금판의 최대눈금은 최고 압력의 1.5배 이상의 압력을 표시하는 눈금표시로 한다. 진공계 및 복합압력계의 진공측 눈금판의 표시는 760 mmHg 로 한다.
- (2) 유리수면계  
유리관의 내경은 10 mm 이상으로서 최고사용압력의 2배에 견딜 수 있어야 하고, 검수콕 및 유리보호 철물붙이로 하고 GLASS는 내열강화 유리를 사용하여야 한다.
- (3) 양수기 : 계량법에 정하여진 검정합격품으로서 원칙으로는 다음에 따른다.
  - (가) 구경 13 mm의 것은 KS B 5301 (접선류 익차형 13 mm 수도미터)에 따른다.
  - (나) 구경 20 ~ 40 mm의 것은 복습식 접선류 익차형평형으로서 맥동수량지침 역전식의 것으로 한다.
  - (다) 구경 50 mm 이상의 것은 복습식 접선류 익차형평형으로 바이패스관을 설치하여야 한다.
- (4) 온도계 : 보일러 및 온수저장탱크등은 KS B 5302 [유리제 온도계 (전체담금)] 에 준한 재료 구조 및 성능을 갖는 원형 온도계를 설치하고 최고 눈금은 원칙적으로 120℃ 이상의 것으로 한다.
- (5) 수주온도계 : 수주 및 온도 두가지를 표시한 눈금을 가지고 수주의 최고눈금은 사용압력의 1.5~3배, 온도의 최고눈금은 120℃ 이상의 것으로 한다.

[표 2-1] 배관별 지지간격

배 관	적 요		간 격
입상배관	직 관		1본마다 1개소
	주철관	이형관	2개
		연 속	3개
	강관, SUS관		각층 1개소 이상
	연관, PVC관, 동관		각층 1개소 이상
횡배관	주철관	직 관	1본마다 1개소
		이형관	1개마다 1개소
	강 관	관경 20mm 이하	1.8m 이내
		25 ~ 40mm	2.0m 이내
		50 ~ 80mm	3.0m 이내
		100 ~ 150mm	3.65m 이내
주 배 관	연 관 (0.5mm 초과시)	200mm 이상	5.0m 이내
		배관변형의 우려가 있는 경우에는 두께 0.4mm 이상의 아연도 철판으로 하며, 반원방향으로 받쳐 1.5m 간격으로 지지한다.	
동 관	동 관	관경 20mm 이하	1.0m 이내
		25 ~ 40mm	1.5m 이내
		50mm	2.0m 이내
경질 PVC관	경질 PVC관	65 ~ 100mm	2.5m 이내
		125mm 이상	3.0m 이내
		관경 16mm 이하	0.75m 이내
		20 ~ 40mm	1.5m 이내
		50mm	1.2m 이내
		65 ~ 125mm	1.5m 이내
		150mm 이상	2.0m 이내

※ 행거는 보온재 내부에 취부하여 설치하되, 결로가 발생하지 않는 구조로 유리 솜 보온재와 빈틈이 없도록 철저히 시공한다.

※ 행거 달대볼트 (환봉)를 아연도금으로 할 것.

2-4-8 배관준비

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전배관에 대하여 각종 배관류와 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 구배와 기타 관련사항에 대한 상세한 검토를 하여 배관위치를 정확하게 결정하여야 한다.

(2) 배관 피트용 형틀 및 슬리브의 설치

콘크리트바닥 및 벽에 위치하는 배관 또는 관통할 관에 대하여는 미리 콘크리트 타설전에 충분히 강도가 있는 형틀 및 SLEEVE 등을 소정의 위치에 설치하고, CONCRETE CHIPPING이 없도록 하여야 한다.

### (3) 지지금물의 취부

천장·벽에 취부하는 인서트금물, 지지금물은 건축공사의 진행에 따라서 지체없이 소정의 위치에 정확하게 고정한다.

## 2-4-9 관의 절단 및 절단면의 처리

### (1) 관의 절단

관은 배관길이를 정확히 측정하며, 축선에 직각이 되도록 절단하여야 한다. 또 배수 및 통기용 강관의 가지관등 주관과의 일정 각도를 가지고 접합하여야 하는 관끝은 절단각도를 충분히 주의하여 절단한다. 절단에 의해 관경이 축소도금 또는 피복제가 떨어지는 절단기기 및 공구류 등을 사용하여서는 안된다.

### (2) 절단부위의 처리

모든관의 절단부는 줄등을 사용하여 광활하고 축선과 직각이 되도록 하고, 관내외면에 부착된 CHIP을 제거하도록 한다.

### (3) 급수, 급탕관에 사용하는 절단유는 인체에 무해한 성분이어야 한다.

## 2-4-10 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보양

모든 관은 접합하기전에 관내부를 점검하여 이물질이 존재하지 않는 것을 확인하고, 금속의 CHIP 및 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다.

작업종료 또는 일시 중단시에는 배관 끝을 반드시 완전히 폐쇄시켜 이물질이 들어가지 않도록 보호조치를 하여야 한다.

## 2-4-11 관의 접합

### (1) 강관접합

#### 가) 일반나사 접합

접합용 나사는 관용 TAP 나사 (KS B 0222)의 촌수에 의하여 정확히 일치하는 관용 TAP 슛나사로 한다. 접합시에는 슛나사부에 TEFLON TAPE를 사용하고, PAINT류, PUTTY류 및 먼 등은 사용하지 못한다. LINNING 관류 등에는 관끝면 및 이음의 나사부 홈에 관과 동일 재질의 방식제를 충분히 도포한후 접합시킨다.

#### 나) 나사접합형 배수관 이음 배합

2-3-11 (1) 가)항에 준하여 관의 끝면과 RECESS의 나사 홈사이에 약간의 틈이 있을 정도로 정확히 나사를 조여야 한다.

#### 다) 플랜지접합

PACKING제는 두께 3mm 이하의 것을 사용하고, 관내경과 정확히 일치하도록 플랜지 사이에 설치하여 BOLT를 균등히 체결한다. LINNING관을 사용하는 플랜지 면에는 관내면과 동질의 것을 피복하여야 한다.

#### 라) 특수이음 접합

배관용도에 따라 관의 신축, 진동, 내벽, 내압, 기밀 및 휨등의 기능을 충분히 구비하기 위하여 용도별에 따라 PACKING, GUM RING을 사용하여 소정의 공구로 접합하여야 한다.

마) 관의 용접

관의 용접방법, 용접공 및 기타는 2-1-5 에 의한다. 개선의 각도 및 촌수를 정확히 취하고 관끝면에 이글어짐이 생기지 않도록 용접하여야 한다. 관의 용접부 및 관과 플랜지의 용접부의 내외면에 관과 동질재의 방식제를 도포하며, 가스배관의 연결은 용접 및 후렌지 이음으로 하며, KSD 0845 에 의거 방사선 투과시험을 실시토록 하며, 이에 대한 결과를 통보토록 한다.

(2) 주철관

가) NO HUB

- \* 몸통은 내구성 및 내식성이 탁월한 스텐레스 스틸을 사용한다.
- \* 카프링은 KS D 4307 규격에 준한다.
- \* 고무링을 양쪽 주철관에 삽입하고 주철관의 양쪽 끝부분이 고무링의 중앙 돌출부에 맞대도록 한다.

(3) 연 관

가) 덧살 땀납 접합

한쪽의 관끝을 관외경과 동경이 되도록 넓혀 연결관 끝을 전개부의 경사면에 달도록 원추형으로 갈아 삽입시키고 전개부를 가볍게 두들겨서 틈이 없도록 밀착시킨다.

SOLDERING 할 부분의 관외 표면을 잘 닦고 전면에 HEAD (표면처리제)를 도포한 덧살을 관외주에 균등히 두께가 되도록 구석 구석 빠짐없이 계속 동글게 마감하고, 급격한 냉각이 되지 않도록 HEAD(표면처리제)를 도포한후 냉수를 주입하여 오물을 제거한다.

BRANCH 접속의 경우는 양관의 구경 및 연결 각도에 적합하도록 주의하여 주관의 내벽이상으로 BRANCH 관끝이 들어가지 않도록 하여야 한다.

나) 확관 접합

한쪽의 관끝을 관외경과 같이 확관하여 연결관의 외측을 갈아 HEAD(표면처리제)를 충분히 도포한 후 삽입하여 접합면의 틈새에 땀납을 유입시킨 다음 광택이 날때까지 문질러야 한다.

다) PLASTANN 접합

한쪽의 관끝을 관외경과 같이 확관하여 연결관을 확관 경사면에 합치되도록 원추형으로 절한 다음, 확관부내를 닦고 삽입관끝이 접촉하는 부분의 내주에 NEOTARNISHER(표면처리제)를 윤상으로 도착하여 삽입관 끝도 잘 닦은 다음 혼합한 PLASTANN을 소량 도포하여 삽입시켜 배관 끝이 움직이지 않도록 고정한다.

입상접합의 경우는 윗쪽에서 관을 삽입하여 구석 구석까지 가열하여 그 위에서 충분히 녹여 넣어야 한다. 아래 쪽에서 젖은 걸래를 감아서 서서히 냉각시킨다. 횡접합의 경우는 석면지를 적신 것을 봉상으로 동글게 감아 횡관 끝에 밀착하도록 감아서 PLASTANN이 흘러나가지 않도록 하는 한편 상부에 봉 PLASTANN을 삽입할 구멍을 만들어서 입상 접합의 경우와 같은 순서에 의한다. 직각분기 접합에는 각 관경에 적응한 형상의 연COVER를 사용하고 COVER와 연관 외면과의 틈새를 PLASTANN으로 접합한다.



#### (4) 동관의 시공

##### 가) 용접접합

용접접합을 할 개소에는 은납 BCUP-3를 사용하며 삽입길이를 충분히 한다.

##### 나) 이종관과의 접합

이종관의 접합은 전식유니온과 전식플랜지를 사용한다.

##### 다) 확관접합

직선접합은 관의 양단을 잘 다듬은 다음 청동제 또는 황동제 이음 FLARE NUT를 각각의 관에 끼워넣고 양단을 확관시킨 다음 NUT를 조인다.

접합부에는 PACKING 및 PAINT 도포등은 사용하지 않는다.

##### 라) 삽입접합 : 동제 또는 청동제의 수구에 붙은 이음을 사용하여 삽입할 관끝의 잘린면을 진원으로 정형하여 정밀히 다듬질한 후에 외면을 닦고 그리고 이음의 수구내부를 닦아 소량의 FLUX를 도포하여 삽입구의 관끝을 충분히 삽입시키고, 연납 또는 경납을 녹여 놓고 양관끝을 흔들리지 않도록 고정한다.

#### (5) 경질 PVC관

가) TS 식 : 관 및 이음의 내외면을 청소한 다음 접착제를 균일하게 도포하고, 관을 이음에 한번에 삽입시킨다. 삽입시킨후 관은 이음에 TAPER에 의해 약간 밀려나가기 때문에 소정의 시간동안 밀려나지 않도록 충분히 잡아주어야 한다.

나) GUM 접합 : 다듬질한 관의 내외면을 청소한 다음 GUM RING 을 소정의 위치에 들어 갈 때까지 삽입시키고, 접합부분에 바르는 골재는 GUM RING 에 유해하지 않는 것을 사용해야 한다.

(6) 이종관의 접합 : 이종관의 접합은 표준시방서에 준한다.

#### 2-4-12 부지내 지중배관

(1) 수도인입관은 수도법, 배수 및 우수 배관은 하수도법에 따라 시공하고, 필요개소에는 배관의 충격방호 또는 동결방지 조치를 강구한다.

(2) 보호조치 : 매설배관의 보호는 다음과 같이 한다.  
또 지하매설부는 토질에 적합하게 보호 조치한다.

(3) 관경 100 M 이상의 지중매설관의 곡부 및 분기 지점에는 THRUST BLOCK을 설치한다.

#### 2-4-13 벽, 바닥 및 지붕의 관통

##### (1) SLEEVE

벽, 바닥 등을 관통하는 배관을 위한 관통부에는 4각 및 원형 슬리브를 설치한다. 4각 슬리브는 목재로 하고, 원형 슬리브는 아연도강관이나 1.6 m/m이상의 아연도 철판제 원통 또는 동등이상의 강도 및 내식성을 갖는 것으로 한다. 원형 및 4각형 슬리브를 설치하는 경우는 CONCRETE 타설 시에 이동변형이 되지않도록 슬리브 형태 및 촌수에 따라 충분히 보강을 하여야 한다. 방수층 및 기밀이 필요한 바닥, 기둥, 내진벽 및 외벽등의 관통 부분은 각 부분에 적응한 슬리브를 사용한다.

- (가) 방수층 관통부는 방수층에 잘 밀착되는 구조로 날개부착 슬리브를 설치한다.
- (나) 수세가 필요한 바닥의 관통부 SLEEVE의 상단을 바닥 마감면보다 30 mm 이상으로 하여야 한다.
- (다) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부는 구조체의 강도에 지장을 주지 않는 형태 및 촌수로 한다.

(2) 관 관통 개소의 틈새

보이는 부분 소음방지를 필요로 하는 곳 및 건축법 및 소방법에 의한 방화구획 등에는 법규에 적합한 불연재를 충전한다. 관의 신축을 고려할 필요가 있는 경우는 충분히 주의하여 충전하고, 인근 구조체 마감과 상응하는 마감 처리를 하여야 한다.

(3) 외벽 및 지붕등의 관통

지하수 및 우수등의 침입을 완전히 방지하기 위해 COALTAR, ASPHALT, COMPOUND, 연기지의 수밀성이 있는 재료로 세밀히 CALKING을 하여 완벽한 방수처리를 하고, 고층부와 저층부의 JOINT 부위 및 외벽의 지반침하 예상부위 등의 관통 배관은 FLEXIBLE 이음을 사용한다.

(4) 마감 COVER 의 설치

방로, 보온피복을 하지 않는 관으로 천정, 바닥 및 벽을 관통함으로 배관이 보이는 부분에는 마감 COVER를 설치하여야 하고, 지정색에 의한 도장 및 적절한 마감 처리를 하여야 한다.

(5) 화염막이 실란트(FIRE STOP SEALANT) 설치-방화구획 관통부 설치

(가) 제조업자의 지침서에 따라 화염막이재를 설치한다.

(나) 백업재 충전 : 조인트의 폭이 25mm 이상이거나 관통재를 고정시킬 필요가 있는 경우 암면을 관통부 내부에 충전시킨다. 이때 실란트 주입을 위한 공간을 남겨 놓아야 한다.

(다) 검사 및 청소 : 화염막이 실란트는 완전히 양생된 후 일반적으로 14일 이내 검사를 실시하며, 틈은 발견된 즉시 수리한다.

2-4-14 배관의 구배

모든 배관의 구배는 항상 적절한 순구배로 하고, 필요한 구배가 되지 않는 개소의 배관(배수용제외)에서도 역구배 등은 피하고, 적어도 수평으로 배관을 해야 한다.

2-4-15 수격방지

급수, 급탕관 등의 수압이 비교적 높고, 수격을 일으키기 쉬운 배관에는 적절한 수격방지 장치를 설치한다.

2-4-16 배관의 신축

배관의 신축에 의해 여하한 응력의 발생, 구배의 변화, 배관 및 기구등에 손상 초래를 끼칠 우려가 있는 개소에는 적절한 신축이음을 설치하여야 한다.

2-4-17 배관의 시험

(1) 각 배관의 일부 또는 전배관 완료 후에 수압시험 및 누수 시험을 행한다.

방로 및 보온피복을 행하는 배관, 은폐 혹은 매설되는 배관은 이것을 실시하기 전에 시험을 행하여야 한다.

(2) 배관시험의 기준치는 제4장 급.배수공사 2-4-4에 준한다.

2-4-18 스윗치 및 경보기

(1) 플로우트 스윗치

탱크내 수위의 상승에 따라서 전기회로를 개폐하는 것으로써 부속품은 스테인레스 등으로 내식성이 있어야 하며, 아래 부분품을 구비하여야 한다. (1개당)

명 칭	적 요	수 량	비 고
플 로 우 트		1 개	
로 드		1 개	
리 미 터		1 개	

(2) 전극스위치

탱크내 수위의 승강에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로써 전극봉 혹은 전극대, 전극지지기 및 계전기로 구성되고, 전극에 쓰는 전압은 24V 이하로 한다.

전극은 황동제 니켈도금 또는 스테인레스 강제로 한다.

(3) 기타의 레벨스위치

탱크내 수위의 승강에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로서 내식성을 갖고, 작동이 확실하여야 한다.

(4) 압력스위치

탱크내 압력의 변화에 따라서 전기회로를 개폐하는 것으로써 방수구조로 하고, 최고사용압력에 견디며, 필요한 압력차에서 개폐의 작동이 확실한 것으로 한다.

(5) 고(저) 수위경보기

탱크내의 고수위 및 저수위등의 위험수면을 경보하는 것으로 발신기는 제3장 2-4-18. (1)~(4)에 따른다.

2-4-19 배수트랩

(1) 일반사항

(가) 봉수깊이는 50 ~ 100 mm 로 한다.

(나) 가동부분의 조립체 또는 칸막이에 의해 트랩을 형성하는 구조가 아닌 것으로 한다.

(다) 뚜껑이 있는 것은 뚜껑을 열었을 때, 바로 배수관의 하류측으로 부터 가스가 실내로 침입하지 않도록 트랩을 형성한 것으로 한다.

(2) 바닥배수트랩

걸음판은 강도가 충분하고, 트랩은 온수에 변형되지 않는 것으로 한다.

(3) U 트랩 : KSB 1532 (나사식 배수관 이음쇠) 또는 KSD 4307 (배수용 주철관)의 U 트랩에 합격한 것으로 한다.

(4) 드럼트랩 : 재료는 도자기제 또는 불침투성의 내식재료로 하고, 안지름은 배수관경의 3배이상을 표준으로 하며, 포집장치가 되어 있지 않아도 된다.

## 제4장 급배수설비공사

### 1. 기기 및 설치공사

#### 1-1 일반사항

- (1) 음료수용 급수설비에 사용되는 기기 및 재료는 음료를 오염시키지 않는 구조 또는 재질로 한다.
- (2) 사용재료는 한국공업규격에 제정되어 있는 것은 이를 따르며, 규격에 없는 것은 감독원의 승인을 받은 것으로 한다.
- (3) 한국공업규격이 지정한 성능시험 방법에 합격하고, 제작 도면상에 표현된 효율 이상이어야 한다.

#### 1-2 원심 펌프 제작

##### 1-2-1 일반사항

###### (1) 적용범위

본 지방서는 현장의 펌프, 모터를 제작함에 있어 규격, 성능, 품질 검사 등에 사용한다.

###### (2) 본 펌프 제작설치 계약자는 다음의 조건을 구비하여야 한다.

- (가) 펌프, 모터 K.S 동시에 제조업체이어야 한다.
- (나) 시험설비를 충분히 갖춘 업체이어야 한다.

###### (3) 시험

시험은 K.S 규격에 의거 시험하고, 그 시험결과서 3부를 제출하여야 한다.

##### 1-2-2 계약후 시행

- (1) 승인용 사양서를 제출하고 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- (2) 제출도면 (펌프)

- (가) DATA SHEET OF PUMP
- (나) PUMP PERFORMANCE CURVE
- (다) DRAWING OF OUTLINE DIMENSION
- (라) SECTIONAL ASSEMBLY DRAWING

##### 1-2-3 다음의 부속품을 공급한다. (대당)

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| (1) COUPLING       | 1 SET |
| (2) COUPLING COVER | 1 SET |
| (3) BASE PLATE     | 1 SET |
| (4) FLANGE         | 1 SET |

1-2-4 펌프 제작 설치

(1) 각 부의 사용되는 재질은 다음 표와 같아야 한다.

표-1

명 칭	소화전 펌프	냉,온수 순환 펌프	급 수 펌 프
케 이 싱	GC 20	SC 46	GC 20
케이싱링	BC 6	BC 6	GC 20
임 펠 러	BC 6	BC 6	BC 6
슬 리 브	GC 20	STS 304	STS 304
주 축	STS 304	SM 45 C	SM 45 C
베 이 스	SS 41	SS 41	SS 41
커 플 링	GC 20	GC 20	GC 20

(2) 펌프 케이싱

- (가) 케이싱은 볼류트실을 가져야 하며, 주축 중심선을 포함하는 직각선에서 좌, 우로 분리 되는 구조로 제작 되어야 한다.
- (나) 케이싱은 내면이 평활하고 유해한 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (다) 케이싱링은 확실하고 정확하게 고정하고, 운전중에 들어가거나 헐거워 지지 않아야 한다.
- (라) 케이싱내에 흐르는 물(압력)을 막기 위하여 스테어링 하우징을 조립한 후 축 수대를 결합시켜 볼트로 체결한다.
- (마) 케이싱에는 프라이밍용 및 드레인용 구멍을 뚫어야 한다.
- (바) 오염 물질을 취급할 경우에는 외부로부터 깨끗한 봉수를 렌턴링에 공급할 수 있도록 제작하여야 한다.

(3) 임펠러

- (가) 회전차의 날개벽과 전슈라우트면은 유체의 흐름 저항을 적게하기 위하여 급게 연마하여야 한다.
- (나) 진동을 방지하기 위하여 바란싱 작업을 하여야 한다.
- (다) 회전차의 트러스트를 방지하기 위하여 배면깃 형상을 만들거나 바란싱 홀을 뚫는다.
- (라) 회전차는 양흡입 레이디얼형이며 출보호 스텐드를 끼운 다음 출너트에 고정하고 회전차의 보스 길이는 축경의 1.5배 이상으로 제작한다.
- (마) 회전차 외경 및 보스 양면은 기계가공을 한다.

(4) 주축

- (가) 주축은 수평되게 조립되어야 하며, 주축자체가 굴곡되지 않도록 제작되어야 한다.

- (나) 주축에 나사는 운전시에 너트가 풀리지 않도록 와샤 등의 기타 방법으로 견고하게 조립하여야 한다.
- (다) 주축에는 축보호스리브를 끼워 패킹박스의 마모 및 부식을 방지하여야 한다.
- (라) 주축에는 회전차를 견고하게 취부하여야 한다.
- (마) 주축은 동력 전달에 충분한 강도 및 굵기로 제작되어야 한다.

(5) 베어링

- (가) 베어링은 볼 또는 모터 베어링으로서 축추력에 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.
- (나) 베어링은 그리스로 윤활되어야 한다.
- (다) 베어링의 수명은 최소한 20,000시간 이상이 되도록 설계되어야 한다.
- (라) 케이싱 양쪽 끝에 위치해 있는 베어링하우징 내에 배열되고 있는 그리스 윤활 베어링 혹은 오일 윤활 베어링이 반경방향 및 축방향 스러스트를 지지하고 회전체의 회전이 원활하도록 제작되어야 한다.
- (마) 베어링하우징은 브라켓트에 볼트로 체결되어 있고 주축과 함께 쉽게 분해될 수 있는 구조로 제작된다.

(6) 축수대

- (가) 축수대는 축 중심을 결정하며, 동시에 베어링을 지지한다.
- (나) 축수대는 케이싱과 체결하여 스테핑하우징 빠짐을 방지한다.
- (다) 오일 윤활을 할 경우 축수대에 오일을 저장할 수 있으며, 스테핑하우징에 누수되는 물을 인도한다.

(7) 스테핑하우징

- (가) 스테핑하우징은 압력누수를 막기 위한 부품이며, 패킹위치를 제공하여 운전중 패킹박스의 내측이 대기압 이하로 되는 구조인 것이 패킹박스에는 수봉링을 두고 펌프 케이싱 또는 외부로 부터 압력수를 이끌어 수봉하는 구조로 한다.
- (나) 패킹은 각형 또는 성형을 사용하고 각형 패킹의 삼입 갯수는 3개 이상으로 하여야 한다.
- (다) 패킹누르개는 분활형으로 패킹 교환작업이 용이하게 충분한 공간을 제공하여야 한다.

(8) 카프링

- (가) 카프링은 동력을 전달하기에 충분한 강도를 가져야 한다.
- (나) 카프링은 플렉시블 형으로서 고무를 끼워 충격을 완화시킬 수 있는 구조로 제작한다.
- (다) 카프링은 외경을 정밀 가공하여 구동기와의 축중심 일치 작업이 용이하게 한다.

(9) 베드

베드는 철판 또는 구조이며 양수관 및 모타대, 단관 등이 설치되어야 하며 펌프 및 모타 중량을 충분히 견딜 수 있어야 한다.

(10) 양수관

축과 유로 통로인 양수관은 분리하여 별도의 통로를 제작하여야 한다.

(11) 축 보호관

축은 축 보호관 내에 위치하여 회전부를 지지하여 동심도를 유지하며, 회전이 정속하게 될 수 있어야 하며, 축 길이가 긴 경우 중간에 중간 축수를 끼워 라인 베어링을 설치하여야 한다.

(12) 외관

(가) 주조품은 내, 외면이 깨끗하고 균열, 기공 등이 없어야 한다.

(나) 표면은 윤이나는 기계용 에나멜로 2회 이상 도장하여야 한다.

(13) 기타

(가) 펌프의 취부 볼트는 4개 이상으로 하고 기초 볼트는 펌프의 진동과 전하증을 감안하여 지지할 수 있도록 충분한 크기와 수량을 갖도록 제작하여야 한다.

(나) 베드는 펌프와 전동기가 앉을 자리의 고,저 차이는 있어도 좋으나 축의 중심과 전동기 축의 중심을 일치시켜야 한다.

(다) 축 방향의 하중은 트러스트 베어링으로 완전하고 정확하게 지지하도록 한다.

(라) 동일 규격의 모타, 펌프는 상호 교체할수 있게끔 제작하여야 한다.

(14) 수압시험

펌프의 케이싱은 K.S 규정에 의하여야 한다.

(15) 성능시험

K.S B 7501에 의하여 제작회사에서 시행하고 토출량, 양정, 회전수, 축동력, 효율, 진동 시험, 소음 시험 및 운전상태를 확인한 후 성적서를 제출한다.

1-2-5 모타 제작 설치

(1) 전동기의 권선에 사용되는 동선은 품질이 균일하고 표면은 매끈하여 흠 및 틀어짐의 결점이 있어서는 않된다.

(2) 권선에 사용되는 절연 와니스는 내절연성, 내습성, 내열성이 크며 피막도 강한 와니스를 사용하여야 한다.

(3) 리드선은 연결을 고무로서 피복 절연하여 그 위에 편조로서 내습성으로 시공하여 인출구는 단자만을 사용하고 터미날을 취부하고, 위치는 축단(부착부)에서 보아 좌측에 있어야 한다.

(4) 자기 경음, 통풍경음, 기계경음을 적게 하기 위하여 회전차 및 통풍장치 등에 유의하여 제작하여야 한다.

(5) 회전차의 중량은 각 방향이 균일하게 평행되어야 하며, 회전시 진동이 없어야 한다.

(6) 베어링의 특성 및 급유장치 등은 펌프 베어링의 기술과 같다.

(7) 시험방법은 K.S C 4201, 4203에 준한다.

1-3 배수 펌프 제작

1-3-1 적용 범위

이 제작 시방은 배수펌프 (수중형 TYPE, 이하 펌프로 한다)에 대하여 적용한다.

### 1-3-2 모터펌프 본체 및 구조

본 모터펌프는 수중모터, 케이싱, IMPELLER, SUCTION COVER, 수중케이블 등으로 구성한다.

- (1) 케이싱은 내부압력 및 진동등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모를 고려한 양질의 주철제품으로 하며 케이싱은 분해, 조립이 용이하도록 제작하여야한다.
- (2) 임펠라  
임펠라는 양질의 견고한 제품으로 하고 고형물의 혼입에 대하여 견고해야 한다. 임펠라의 날개수는 적게하고 평형도는 KS B 6312 에서 규정하는 동급 이하이어야 하며 날개의 표면을 매끄럽게 마무리 지어야 한다.
- (3) 주축  
주축은 전동기 축을 연장한 것으로 전달 토크 및 비틀림, 진동에 대하여 강도를 갖도록 STAINLESS STEEL 재료를 사용하여야 한다.
- (4) 축봉장치  
축봉장치는 메카니칼 시일을 사용하여 운전 및 정지 중에도 전동기 내부로 이물질의 침입을 방지하여야 하며, DOUBLE SEAL 구조로 하여야 한다.
- (5) 베어링  
회전부 중량 및 수력 스트레스는 전동기에 내장된 베어링으로 지지하는 것으로 하고 장시간의 연속 운전에도 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
- (6) 후랜지  
배관과의 접속은 후랜지로 하고 규격은 KS 또는 동등이상으로 한다.
- (7) 수중 케이블  
케이블은 수중 사용에 적합한 CAB-TYPE 케이블 이어야 하며, 절연 두께 및 절연내력등은 KS C 3004 에서 규정하는 값 또는 동등이상이어야 한다.

### 1-3-3 모터펌프의 재질

- (1) MOTOR FRAME : GC - 20
- (2) STUFFING BOX : GC - 20
- (3) SUCTION COVER : GCD - 20
- (4) IMPELLER : GCD - 20
- (5) MOTOR HEAD COVER : GC - 20
- (6) SHAFT : STS - 410
- (7) CAB-TYPE CABLE : 3RNCT x 10M LENGTH
- (8) MECHANICAL SEAL : SILICON CARBIDE
- (9) 기타 본 제품에 사용되는 모든 자재는 KS규격 표시품 및 시중 최상급을 사용하며 KS가 없을 경우 동등이상 제품으로 사용한다.

## 1-4 탱크류

### 1-4-1 일반사항

- (1) 압력용기에 해당하는 탱크는 에너지이용합리화법 및 관련법규의 압력용기 설치 및 검사 기준이 정하는 바에 따른다.



- (2) 사용강재는 KSD 3503 (일반구조용 압연강재)의 2종(SB41) 이상으로 하고, 형강의 모양 및 치수 등은 KSD 3502 (열간압연형강의 치수, 무게 및 그 허용차)에 따르며, 또 강판 및 강대의 형상 및 치수등은 KSD 3500 (열간압연 강판 및 강대의 형상, 치수, 무게 및 그 허용차)에 따른다.
- (3) 탱크 내부에 설치하는 사다리는 내식성으로 한다.
- (4) 탱크의 오우버플로우관 및 통기관의 끝에는 내식성의 방충망을 부착하고, 개구부가 아래를 향하게 설치한다.
- (5) 탱크에는 보울탭등의 보수 및 탱크내의 청소등이 편리한 위치에 맨홀뚜껑을 설치한다.  
맨홀뚜껑은 내경 450 mm 이상으로 하고, 먼지나 위생상 유해한 것이 들어가지 않는 구조로 하며 고가수조에는 잠금장치를 설치하여야 한다.

1-4-2 강판제 탱크

- (1) 주요부는 형강을 사용해서 보강하며, 맨홀.전극봉(전극봉) 접속부 및 배관의 접속구를 탱크에 부착하고, 필요에 따라서 방파판 및 사다리를 설치한다.  
강판의 두께는 다음과 같다.

장방향의 1변길이 (m)	하 부 판 (mm)	측 판 (mm)	상 부 판 (mm)
1.0 미만	3.2 이상	3.2 이상	3.2 이상
1.0 ~ 1.5	4.5 이상	4.5 이상	3.2 이상
1.51 ~ 2.0	6.0 이상	4.5 이상	3.2 이상
2.01 ~ 3.0	8.0 이상	6.0 이상	3.2 이상

외부에는 도장재료를 사용하여 방청 및 마감도장을 한다.

또 보호피막에 사용하는 도료는 위생상 무해하고, 수지에 악영향을 주지 않아야 한다.

- (2) 간접가열기의 경우는 내부에 필요한 전열면적을 갖는 KSD 5301(이음매없는 동 및 동합 금관), KSD 3577(보일러 열교환기용 스테인레스강관) 중 어느 것으로 가열 코일을 설치한다.

1-5 급수밸브류

(1) 급수용 밸브류

(가) 공기발취밸브 : 수도용 공기밸브(KSB 2340)로 자동으로 공기를 배제하는 기능을 갖고 작동이 확실하고, 최고사용압력에 견디는 것이어야 한다.

(나) BALL TAP : 구경 50 mm 이하는 나사형 청동제, 65 mm 이상은 플랜지형으로 본체는 주철제 밸브 및 VALVE SEAT는 청동제로 하고, 폐쇄시에는 수격. 진동 등의 장애를 일으키지 않는 것으로 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다.  
BALL은 동체 또는 STS제등 내식성이 있는 것으로 한다.

(다) 안전밸브 : POP SPRING 식으로 본체는 주철제 (구경 50 mm 이하는 나사형 청동제) 또는 중요부는 청동제 또는 STS 강제로 작동이 확실한 것으로 한다.  
SPRING 제는 SPRING 강 강재 (KS D 3701)로 한다.

## (2) STRAINER

구경 40 mm 이하는 청동제의 Y형 나사식으로 하고, 50 mm 이상의 것은 주철제의 Y형 혹은 U형으로 플랜지형으로 한다. 청소용 PLUG 는 황동제로 STRAINER는 STS 강제로 충분한 유효면적으로 가져야 한다.

## (3) VALVE BOX 및 양수기 BOX

합성수질제 또는 콘크리트제로 하고, VALVE BOX 및 양수기 BOX 에는 배수구를 두어야 한다. 뚜껑은 충분한 하중을 견디는 것으로 그 표면에는 내용물을 식별할 수 있게 표시문자 또는 기호를 표시하여야 한다.

또 BOX 및 뚜껑은 조작 점검 검사에 지장이 없는 크기여야 한다.

## 1-6 시험 및 검사

### 1-6-1 제품시험 및 검사

기기류는 그 주요부분의 기능 및 구조가 급수장치에 해당하는 KS규격에 합격하는 제품이나 도면 및 감독원이 요구하는 기능 및 구조에 만족하고 제작소의 시험 기록표와 검사증을 보유하는 제품으로 한다.

필요에 따라서 소정의 장소에서 입회시험 및 검사를 한다. 재료는 재질, 모양, 치수, 구조 및 성능이 그에 해당하는 KS규격에 합격한 제품으로 도면 및 감독원이 승인하는 제품으로 한다.

그리고 필요에 따라서는 소정의 장소에서 입회시험과 검사를 한다.

### 1-6-2 현장시험 및 검사

#### (1) 기기, 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지를 검사한다.

#### (2) 수압시험

제4장 2-4의 배관시험에 따르며 상수계통의 시험에는 음료수를 사용한다.

#### (3) 만수시험

탱크는 공사 완료후에 청소를 하고, 만수상태에서 24시간 이상 방치하여 누수를 검사한다.

#### (4) 통수시험

기구를 장치한 후 기구의 사용상태에 맞는 수량으로 통수상태를 검사한다.

#### (5) 운전시험

기기 및 장치가 시방서에서 요구하는 기능을 만족하고 있는지를 검사한다.

#### (6) 잔유염소측정

음료수용 탱크내의 저수 및 관말 수도꼭지에서의 유리잔유염소는 0.2ppm 이상 검출되어서는 안된다.

## 2. 배관공사

### 2-1 일반사항

(1) 이 절은 급배수설비 배관공사에 적용한다.

- (2) 사용재료중 수도법, 하수도법 또는 감독 관공서 조례의 적용을 받을 때에는 이들 규정에 적합하거나 감독원의 사용승인을 받은 것으로 한다.

2-2 배관재료 : 배관재료는 제3장 일반공통사항 2-4에 준한다.

### 2-3 배관시공

2-3-1 공통사항 : 제3장 일반공통사항 2-4에 준한다.

2-3-2 배관의 기울기 : 급수 및 온수공급관의 기울기는 관내의 공기정체 및 배수를 고려해야 한다. 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며, 적어도 수평을 유지하도록 배관한다. 배관의 최소구배는 다음과 같다.

- (1) 급 수 관 : 1/200 이상
- (2) 온수공급 : 1/200 이상
- (3) 배 수 관
  - (가) 관 경 : 75 mm 이하, 1/ 50 이상
  - (나) 관 경 : 100 mm 이상, 1/150 이상
- (4) 통기관은 관내에 물방울이 고이지 않고 잘 흘러 내리도록 하며, 배수관에 접속되어야 한다.

### 2-3-3 지지고정

- (1) 층간변위 및 수평방향의 가속도에 대한 응력을 검토하고, 필요한 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토하여 지지구간내에 관이 중간에 늘어지는 일이 생기거나 쉽게 진동하지 않게 행거, 지지철물을 써서 적절한 간격을 지지고정한다.
- (2) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 대하여 하단부 곡관의 처져내림 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단에서 빠져 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 지지고정한다.
- (3) 배관의 지지간격은 제3장 일반공통사항 2-4-6의 표 2-1에 준한다.

### 2-4 시 험

2-4-1 일반사항 : 모든 배관은 배관의 일부 또는 전배관을 완료한 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 방로 및 보온을 하는 배관, 은폐 또는 매설배관 등은 보온 및 매설전에 시험을 한다.

### 2-4-2 건물내 배수계통의 시험

- (1) 수압시험 : 시험대상 부분의 최고 개방부를 제외한 기구의 연결 부분을 모두 밀폐하고, 개방부까지 물을 만수시켜 제2장 4-4 의 배관시험의 기준치에 따라 배관의 누수를 검사한다.  
그리고 펌프를 사용해서 시험할 때의 시험수압은 0.3 Kg/cm<sup>2</sup>로 한다.
- (2) 기압시험  
공기압축기 또는 시험기를 배수관 1개의 개방부에 연결하여 기타의 개방부를 밀폐한 다음 공기를 개방부로부터 그 계통에 압송하고, 배관시험의 기준치에 따라 배관 누수를 검사한다.

계 통	시험방법	수 압 (만 수) 시 험				
	최소압력	10 Kg/cm <sup>2</sup>	실제로받는 압력의2배	설계도서에 기재된펌프 양정의2배	3 m Aq (0.3Kg/cm <sup>2</sup> )	통 수
	최소유지 시간[min]	60	60	60	30	30
냉,온 수 관	○					
냉 각 수 관	○					
급수, 급탕관	○					
증 기 관	○					
고가수조이하			○			
양 수 관				○		
소 화 관				○		
오수, 잡배수관						○
대지배수관						○
배수펌프 토출관				○		
비고	압력은 배관의 최저부에서의 표시임 ※ 수도법의 규정이 있을 때에는 이에 준한다. ※※ 최소 7.5 Kg/cm <sup>2</sup> 로 한다.					

### 3. 위생기구설비공사

#### 3-1 기기 및 재료

##### 3-1-1 일반사항

- (1) 관련법규 및 규정을 적용받는 경우에는 이 규정에 적합하거나 감독원의 승인 받은 것을 사용한다.
- (2) 내장시설계획에 따라 위생금구류에 대한 규격이나 형식을 변경하거나, 도기류에 칼라를 지정할 경우는 감독원의 승인을 득하여 변경할 수 있다.
- (3) 위생기구에 부속되는 트랩의 봉수깊이는 50 ~ 100mm 로 한다.
- (4) 화장실 ACCESSORY는 기계설비 도면에 따른다.

### 3-1-2 위생도기

위생도기는 KSL 1551 (위생도기)에 합격한 것으로 하되, 이 규격에 없는 것은 사용목적에 맞고, 위생적으로 유지될 수 있는 모양과 크기의 것으로서 규격에 준하는 재질과 기능을 갖춘 제품으로 감독원의 승인을 받은 것을 사용한다.

### 3-1-3 도기제 이외의 위생도기에 준하는 제품

- (1) 도기제이외의 위생도기에 준하는 제품이란 강판법량제, 유리섬유 강화폴리에스텔 수지제, 스테인레스강제를 표준으로 하며, 주요부는 내식성 제품이어야 한다.
- (2) KS규격이 있는 것은 이 규격에 합격된 것을 사용한다.  
규격이 없는 것은 사용목적에 적합하고 위생적이며, 규격에 따른 재질 및 기능을 갖춘것으로 감독원의 승인을 받은 것을 사용한다.

## 3-2 시공

### 3-2-1 일반사항

#### (1) 위생도기의 선별

2개 이상의 동종기구가 동시에 보이도록 설치되는 경우 각각의 위생도기의 허용치 이내에 있는 볼록이, 뒤틀림, 얼룩이등의 결점은 설치 후 되도록 눈에 띄지 않도록 기구를 한꺼번에 선별한다.

#### (2) 토수구 공간

토수구 공간은 위생상 지장이 없도록 충분한 공간을 확보한다.

- (3) 도기의 일부를 콘크리트에 매립하는 경우나, 콘크리트 또는 모르타와 도기와의 접촉부에는 두께 3mm 이상의 아스팔트나 방수 내식성 물질의 피복을 한다.  
다만, 스톨형 소변기등의 도기의 바닥 접촉면에는 모래나 이와 동등한 효과를 갖는 충전제를 채워준다.

#### (4) 벽부착 도기의 설치는 다음에 따른다.

- (가) 블록벽에 설치하는 경우는 먼저 블록벽에 방부제를 바른 단단한 설치용 목재를 설치한다.
- (나) 줄대벽, 합판벽 등에 설치하는 경우는 먼저 기구의 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 견목재의 힘받는 각재를 설치한다.
- (다) 라스모르터벽 또는 내화보오드벽에 설치하는 경우는 사이기둥과 같은 크기나 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 단단한 힘받는 목재를 설치한다.
- (라) 콘크리트벽에 설치하는 경우는 원칙적으로 익스팬션 보울트를 사용한다.
- (마) 금속제 패널 또는 경량 철골 보오드벽에 설치하는 경우는 미리 철판이나 앵글 가공재 또는 단단한 목재를 힘받이로 설치해 둔다.
- (바) 받침대를 사용하는 경우에는 미리 받침대를 수평으로 하고, 높이를 정확하게 하며, 견고하게 바닥에 고정한다.

#### (5) 왓셔의 설치

기구에 접속되는 실내노출의 급수관, 온수공급관, 세척관 및 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 왓셔를 설치한다.

왓셔는 경사되지 않고, 흔들림이 없도록 고정한다.

(6) 도기 및 쇠붙이의 보호

도기 및 쇠붙이류는 설치 후 사용시까지 오손, 파손에 의한 피해를 막기 위해서 적절한 보호를 하여야 한다.

3-2-2 위생기구의 표준설치기준

기 구 명 칭	설치 높이	비 고
스토울형 소변기	530	바닥면에서 기구의 넘치는 수면까지
세면기 및 수세기	720	바닥면에서 기구의 넘치는 수면까지
세 척 용 수 채	683	바닥면에서 기구의 넘치는 수면까지
샤 위 (고정식)	1870 ~ 2020	바닥면에서 샤워헤드 설치위치 중심까지
대변기(시스템식) (한식대변기) (양식대변기)	780 최소 240	바닥면에서 시스템밸브 핸들까지 변기급수공급구에서 시스템탱크 하단까지
세 척 밸 브 (플러시밸브) (대변기용)	230	변기급수공급구에서 세척밸브까지
세 척 밸 브 (플러시밸브) (소변기용)	최소 75	변기급수구에서 세척밸브 하단까지

(1) 기구의 설치높이는 도면에 따르되 정한 바가 없으면 다음표에 따른다.

3-2-3 양식대변기의 설치

(1) 소정의 위치에 수평으로 설치한다.

(2) 바닥플랜지와의 이음보울트를 조인 후 화장캡을 씌운다.

대변기에 맞는 변좌를 정확하게 부착시킨다.

(3) 변기와 배수관의 접합

(가) 대변기의 플랜지형 배수구와 배수 연관과의 접속은 배수 연관의 이음끝을 플랜지 외경까지 확관시켜 내식성 패킹을 끼운 후 플랜지 철물로 조인다.

이때 연관의 확관된 끝부분의 납두께가 2mm 이하여서는 안된다.

(나) 대변기의 단순삼입형 배수구를 배수관에 삼입하는 형식의 접속은 대변기 배수구주의와 배수관 내경사이에 생기는 틈이 한쪽으로 쏠리지 않도록 설치하고, 배수구 내부에 퍼티나 불건성 사일재기 빠져 나오지 않도록 시공한다.

(다) 변기와 접속하는 연관은 달대 철물로 확실하게 지지한다.

### 3-3 시험 및 검사

#### 3-3-1 제품시험 및 검사

기구류는 소요되는 기능, 구조, 재질, 모양, 크기 및 성능이 각각 해당되는 KS에 합격된 제품이거나, 이 시방서가 요구하는 기능 및 구조 등을 만족하는 생산자의 제품으로 한다.

필요에 따라서는 소정의 장소에서 입회시험이나 검사를 한다.

#### 3-3-2 현장시험 및 검사

##### (1) 설치검사

각 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지를 검사한다.

##### (2) 통수검사

공사완료 후 통수시험을 해서 기구 부속에서의 누수를 검사한다.

##### (3) 기능시험

세척밸브, 지수밸브 및 각종 수도꼭지는 통수후 유량조절을 하고, 믹싱밸브, 혼합밸브 등은 온도조절을 한다.

## 제5장 공기조화설비공사

### 1. 덕트설비공사

#### 1-1 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 도면 및 특기시방에 특별한 지시가 없을 때는 다음 시방과 관계법규에 따르며, 덕트 및 후렌지등은 반드시 기계가공 제품이어야 하고, 덕트 도급자는 제작 기계 시설이 완벽히 되어 있는 업체로 감독 부서의 승인을 득하여야 한다.

#### 1-2 재료 및 부속품

##### 2-2-1 덕트용 재료

- (1) 아연도철판 : KSD 3506 (아연도철판)의 규격품으로서 아연의 부착은 다음표를 표준으로 한다.

원 판 의 두께 [mm]	아 연 호 칭 부 착 량 g/m <sup>2</sup>
0.3 초과 0.5 이하	244
0.5 초과 1.0 이하	305
1.0 초과	381

- (2) 플랜지 및 행가와 보강용 강재 : KSD 3506 (아연도철판) 규격품으로 성형된 것을 사용하되 아연의 부착량은 (1)항의 표를 표준으로 한다.
- (3) 일반강재 : KSD 3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SB 41) 이상으로 하고, 그 모양, 치수, 무게 및 그 허용차는 KSD 3501 (열간압연 코일봉강의 형상, 치수 및 무게와 그 허용차) 및 KSD 3500 (열간압연강판 및 강대의 형상, 치수, 무게 및 그 허용차)에 기재된 것으로 한다.
- (4) 프레스조인트 (PRESS JOINT) : 플랜지와 덕트의 결합은 프레스조인트로 한다.
- (5) 리 벳 : 동리벳을 표준으로 한다.
- (6) 보울트 및 너트 : KSB 1002(6각 보울트) 및 KSB 1012(6각 너트)에 따른 것을 사용한다.
- (7) 플랜지용 패킹 : 접착제가 도포된 폴리에틸렌계 또는 네오프렌 계통으로 습기 및 DUCT내 누기를 방지할 수 있고, 5 mm 이상의 두께를 갖는 것이어야 한다. (석면계통은 사용불가)
- (8) 코킹재 : 접착력이 우수하고 경화되지 않아야 하고, 아연도철판의 부식을 방지하기 위하여 원칙적으로 비초산계통의 제품으로 한다.
- (9) 흡음재료 : 흡음재료는 다음의 제조건을 만족하는 것으로 한다.
- (가) 불연성일 것
  - (나) 흡수성이 적을 것
  - (다) 부패 또는 곰팡이가 생기지 않을 것
  - (라) 공기류 속으로 소재에서 먼지가 나거나 소재가 떨어져 나가지 않을 것
  - (마) 섬유외 굵기가 동일하고 (평균 4.5 $\mu$ ) 길이가 길며, 압축후 복원력이 뛰어나야 한다.



(10) 접합재료

FLANGE BAR, CORNER PLATE, HANGER RAIL C-CLEAT, CLAMP는 설계서와 일치하는 기계식 제작품이어야 한다.

(11) DUCT의 HANGER 설치는 플랜지부위에서 행하여야 하며, CORNER PLATE는 HANGER ROD를 나사에 의해 체결할 수 있는 구조이어야 한다.

2-2-2 덕트의 부속품

(1) 외기흡입루우버

두께 0.6 mm 이상의 아연도철판 KSD 3506 (아연도강판)의 2종(SBHG 2) 강판 KSD 3512 (냉간압연강판 및 강대) 또는 알루미늄 KSD 6701 (알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)에 적합한 것으로 하고, 충분히 보강을 한다.

그릴의 유효면적은 도면 또는 특기시방에 따르고, 빗물의 유입을 방지할 수 있는 형식으로 한다. 필요할 경우에는 철망 및 방화댐퍼등을 설치한다.

(건물외벽 및 주차장벽에 설치되는 것은 건축공사분임)

(2) 배기루우버

외기흡입루우버와 같은 구조로 하며, 공사구분도 동일하다.

(3) 송출구

송출구는 외관이 좋고, 송출시 소음이 적으며, 송출기능을 다할 수 있는 것으로 한다. 송출구에는 두께 5 mm 이상의 부착용 스폰지고무 또는 펠트제 패킹을 설치한다. 송출구의 뒷부분에 설치하는 댐퍼 또는 셔터는 기능이 확실하고, 구조가 견고하며, 진동과 소음이 적은 구조로 한다. 뒷부분의 셔터는 두께 0.6 mm의 박강판 [KSD 3512 (냉간압연강판 및 강대)] 제로 한다.

(가) 타발 철판형 송출구의 유효면적은 정면면적의 40% 이상으로 하고, 전면판은 두께 0.8 mm 이상의 강판 [KS D 3512 (냉간압연강판 및 강대)]을 타판 제작한 것으로 한다.

(나) 가동깃형 송출구 부착용테는 두께 1.0 mm 이상의 알루미늄판 [KSD 6701 (알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)] 제로 하고, 안내깃은 수평.수직 또는 이들을 병용한 것중 어느쪽을 사용한다. 어느 것이던 안내깃은 알루미늄판 [KSD 6701(알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)]으로 정형 및 제작된 것으로 하고, 풍량 조절이 용이한 구조로서 셔터는 대향익으로 한다.

(다) 천장붙이 공기디퓨저 바깥코운의 판두께는 목지름 250 mm 미만인 것은 0.6 mm 이상, 250 mm 이상인 것은 0.8 mm 이상의 알루미늄판 [KSD 6701 (알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)]으로 제작하고, 충분한 유도성능을 가진 것으로 한다. 덕트에서 나오는 분기부분에는 필요에 따라 정류기를 설치한다.

(라) 라인디퓨저 : SYSTEM에 적합한 특성을 지닌 기기류로서 어떠한 풍량 및 풍속의 변화에도 일정한 기류확산 및 도달거리를 유지시켜 줄 수 있어야 한다.

(4) 흡입구

흡입구는 외관이 좋고, 소음이 적으며 또는 필요에 따라 뒷면에 셔터를 설치하고, 셔터는 두께 1.0 mm 이상의 알루미늄판 [KSD 6701 (알루미늄판 및 알루미늄판 및 조)] 기능이 확실하며 구조가 견고해야 한다. 또한 작동시에 진동과 소음

이 적은 구조로써 풍량조절을 용이하게 할 수 있는 것으로 한다.

타발철판형 흡입구에서는 타발성 출구기구에 준한다.

(5) 풍량조절댐퍼

댐퍼의 안내깃은 두께 1.0 mm 이상의 강판으로 제작하거나, 두께 0.6 mm 이상의 동일한 재료로 방종형의 단면으로 가공한다. 기능이 확실하고, 진동 및 소음이 적으며, 개방시 공기흐름에 대한 저항이 될 수 있는한 적도록 한다.

케이싱 판두께는 접속덕트 판두께와 같으나, 또는 이보다 두꺼운 아연도철판 아니면 강판을 사용하고 적당한 보강을 한다. 안내깃의 매수는 원칙적으로 덕트의 높이 200 mm 이내마다 1매로 하고, 깃이 겹치는 부분은 15 mm로 한다. 댐퍼측은 원칙적으로 아연도 봉강, 베어링은 포금제등 녹이 슬지 않는 재질을 사용하여 케이싱에 설치한다. 댐퍼조작이 수동일 때는 개폐지시기를 설치한다. 원형덕트 댐퍼는 흘깃으로 하고, 기타의 것은 대향익으로서 장방형덕트에 준한다.

(6) 방화댐퍼

열에 의해 심한 변형을 일으키지 않는 것으로써 개방시 공기흐름의 저항이 적고, 깃의 개폐 및 동작상태를 확인할 수 있는 검사구를 설치하며, 화재시 연기가 발생할 때 또는 화재로 온도가 급격히 상승할 때에 자동적으로 폐쇄될 수 있는 기구로써 케이싱 및 안내깃은 두께 1.6 mm 이상의 강판 [KSD 3501 (열간압연강판 및 강대)] 제이며, 댐퍼에 사용하는 스프링 축받침 기타의 가동 부재는 부식되지 않는 재료를 사용한다. 휴즈는 외부로 부터 쉽게 교환할 수 있게 하며, 그 동작 온도는 원칙적으로 72℃ 로 한다.

(7) 후렉시블덕트

(가) 구 조

건축법이 정하는 불연재료로 인정을 받는 것으로 구조는 내측 CORE 에 미세한 구멍처리 (MICRO-PERFORATED)에 의해 공기흐름으로 부터 흡음처리되며, 유리면 보온과 이음매없는 베파베리아로 구성된다.

(나) 기타사항

- 1) 알루미늄 라미네이트의 접착제는 SELF HARDENING TYPE 을 사용한다.
- 2) 유리솜의 밀도는 16 Kg/m<sup>2</sup>, 두께는 25 mm 이상일 것
- 3) 외피 마감처리는 이음매없는 튜브형 베파베리아를 사용한다.

(8) 후렉시블조인트

송풍기와 덕트의 접속부분에 사용하는 후렉시블조인트는 그 양단의 플랜지 간격을 약 150 mm로 하고, 한국공업규격에 따른 네오프랜계 또는 폴리에틸렌계를 사용하며, 내부에 피아노선 [KSD 3566 (피아노선)]이 삽입된 것을 사용하던가 아니면 이와 동등한 재료를 사용한다.

(9) 검사구 및 청소구

개폐가 용이하고, 개폐시 공기가 적게 새는 구조로 한다.

개폐뚜껑은 덕트와 같은 판두께의 아연도철판 [KSD 3506 (아연도강판)] 또는 박강판 [KSD 3512 (냉간압연강판 및 강대)]을 사용하고, 그 틀은 강재 [KSD 3503 (일반구조용 압연강재)] 또는 [KSD 3501 (열간압연강판 및 강대)]로 성형된

것을 사용한다. 특히 공조용 공기가 지나는 곳에 설치할 때에는 단열재를 충전한다.

(10) 배연구

두께 1.6 mm 이상의 강판 [KSD 3501 (열간압연강판 및 강대)] 제로 제작하며, 배연시에 생기는 기류에 의해 폐쇄되는 일이 없는 구조로 하고, 구동장치는 연기 감지기에 의하여 연동되는 장치로서 Solenoid 혹은 MOTOR 로서 형성된다. 리미트스위치 및 수동개방장치등을 갖추어 소방법규에 맞는 것으로 한다.

1-3 덕트제작 및 덕트부속품의 설치

1-3-1 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 모두 내부의 공기압력에 대하여 변형, 공기저항 및 누설이 적으며, 기류에 의한 발생소음이 적은 구조로서 다음의 제조조건을 만족시켜야 한다.

(1) 덕트곡관부의 구조

덕트곡관부분의 내측반경은 원칙적으로 장방형덕트의 경우는 반경방향의 폭 이상, 원형덕트는 직경이상으로 한다.

(2) 덕트단면변형의 구조

덕트단면을 변형시킬 때는 급격한 변형을 피하고, 완만하게 축소시키거나 확대키며, 그 경사각도를 각각 15°, 30°의 범위내로 한다.

(3) 덕트의 관통부위의 처리

방화구획과 기타 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 보온재와 불연재로 메운다.

(4) 주방 및 욕실등 다습한 장소에서의 덕트구조

이음매 및 이음부는 시일제를 발라서 침습을 방지한다.

(5) 정화조 배기덕트는 PVC 제로 제작한다.

1-3-2 덕트의 제작 및 설치

저속덕트는 내부정압이 50 mmAq 이내 혹은 15 m/s 이하이며, 고속덕트는 이것을 초과 하는 것을 말한다.

(1) 덕트의 판두께

(가) 장방형덕트 : 장방형덕트의 이음매는 DOUBLE CORNER SEAM을 표준으로 하며, SEAMING 시 비초산계 CAULKING 제를 기계적 방법으로 사출하여야 하고, 표준 판마름을 할 수 없는 것에 한하여 내부접기이음으로 한다.

덕트의 판두께는 다음표에 따르고, 이형일 때는 그 최대치수로 한다.

저속덕트 긴변 (mm)		고속덕트 긴변 (mm)		판두께 (mm)
	450 이하			0.5
450 초과	750 이하			0.6
750 초과	1500 이하		450 이하	0.8
1500 초과	2250 이하	450 초과	1200 이하	1.0
2250 초과하는 것		1200 초과	2250 이하	1.2

(나) 원형덕트

원형덕트는 나선형 덕트로써 직관은 아연도철판 (KSD 3506)을 나선형으로 그루우브시임 기계로 감은 것이며, 호칭치수는 내경을 기준으로 한다.

덕트의 판두께 및 직관에 있어서 시임의 피치는 다음표와 같으며, 시임접기의 폭은 6 mm이상으로 한다.

<< 스파이럴덕트의 철판두께 >>

저속덕트 지름 (mm)	고속덕트 지름 (mm)	판두께 (mm)
450 이하	200 이하	0.5
451 초과 750 이하	201 초과 600 이하	0.6
751 초과 1000 이하	601 초과 800 이하	0.8
1001 이상	800 초과	1.0

<< 스파이럴덕트의 시임피치 >>

덕트의 지름 (mm)	시임 피치 (mm)
100 이하	100 이하
1000 이하	150 이하

(다) 모든 덕트는 특별한 경우를 제외하고는 기계로서 제작하여야 한다.

(라) 덕트의 모든 이음부에는 CAULKING 제가 반드시 삽입되어야 한다.

(2) 덕트의 접속

(가) 장방형 덕트

- ① 덕트의 접속은 SLIDE-ON FLANGE 형의 조립식으로 한다. FLANGE 접합에는 접착제가 도포된 Packing을 접착하고 사각양끝 부분에는 Bolt nut 로 조이며, Flange 부분은 Drive c-cleat bar 및 Clamp 등으로 기밀하게 조인다.
- ② 덕트의 후렌지접합의 사각끝부분과 Double corner seam의 이음부분에는 Sealing Compound를 삽입하여 누기를 극소로 차단한다.
- ③ 기구를 설치하기 위하여 분기할 경우 기계로 제작된 NECK CONNECTOR를 설치한다.

FLANGE 규격 및 설치간격은 다음표를 기준하며, FLANGE가 이탈되지 않도록 팜리벳으로 마감한다.

(단위 : m/m)

덕트사이즈 (장변의 길이)	접합용 SLIDEON FLANGE	FLANGE 최대간격	PRESS JOINT 간격	BOLT NUT 직경 (inch)
750 이하	23 x 23 x 0.8	2,400	120	5/16
751 ~ 1000	23 x 23 x 0.8	2,400	120	5/16
1001 ~ 1500	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8
1501 ~ 2250	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8
2251 이상	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8

FLANGE 의 규격 및 PRESS JOINT 간격등은 제조회사의 기준에 따라 조정될 수 있다.

(나) 원형덕트의 접속 (SPIRAL DUCT)

스파이럴덕트의 접속은 슬립이음 또는 플랜지이음으로 한다.

이음재는 KSD 3506 (아연도강판)의 2종(SBHG 2) 및 3종(SBHG 3)을 사용하여 슬립 이음으로 한다.

1) 이음방법

(단위: m/m)

호칭치수	이음방식	접 합 용 형 강				비 고
		치 수	리벳피치	BOIT피치	규 격	
900 이하 900 초과	SLIP JOINT ANGLE FLANGE JOINT	40x40x3	65	150	3/8"	

※ 최소 3개소 이상 고정하며, 피치는 최대 350 mm로 한다.

2) 이음의 호칭치수는 외경을 기준으로 하고, 공차는 다음표에 따른다.

호 칭 치 수 (mm)	공 차 (mm)
75 초과 600 이하	-1.5 초과 -2.5 이하
600 초과 1000 이하	-2.0 초과 -4.0 이하

3) 이음재의 판두께는 고속덕트의 판두께와 같게 하고, 다음표에 따른다.

호 칭 치 수 (mm)	판 두 께 (mm)
200 이하	0.5
200 초과 600 이하	0.6
600 초과 800 이하	0.8
800 초과 1000 이하	1.0

4) 이음의 삼입길이는 다음표에 따른다.

호 칭 치 수 (mm)	삼 입 길 이 (mm)
125 이하	60 이상
125 초과 300 이하	80 이상
300 초과 1000 이하	100 이상

(3) 덕트의 지지

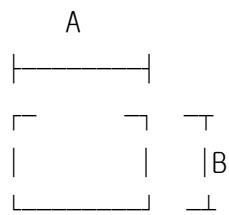
(가) 각형덕트의 지지

덕트의 행가 및 지지철물은 아연도철판으로 제작된 "C"형강의 조립식 구조로 하고, 다음표에 따른다. 진동의 전파를 방지할 필요가 있을 경우에는 별도로 방진제를 설치한다.

(단위 : mm)

덕트의 긴변 (mm)	행 가			지 지 철 물	
	"C" 형 강 (A x B x t)	봉 강	최대간격 (m)	형 강 (m) (A x B x t)	최대간격 (m)
450 이하	25 x 20 x 1.2	9	3,000	25 x 20 x 1.2	3,600
451 초과 750 이하	25 x 20 x 1.2	9	3,000	25 x 20 x 1.2	3,600
751 초과 1,000 이하	25 x 20 x 1.2	9	3,000	25 x 20 x 1.2	3,600
1,001 초과 1,500 이하	25 x 20 x 1.6	9	3,000	25 x 20 x 1.6	3,600
1,501 초과 2,250 이하	30 x 25 x 1.6	9	3,000	30 x 25 x 1.6	3,600
2,250을 초과하는 것	34 x 34 x 1.6	9	3,000	36 x 36 x 1.6	3,600

※ "C" 형강



(나) 원형덕트의 지지 : 원형덕트의 길이철물은 다음표에 따른다.

덕 트 지 림 (mm)	평 강 (mm)	봉 강 (mm)	최 대 간 격 (mm)
1,500 이하	25 x 3	φ9	3,000
1,500 을 초과하는 것	30 x 3	φ9	3,000

### 1-3-3 콘크리트 및 벽돌쌓기 덕트의 제작

내부는 모르터로 고르게 마감한다. 필요한 경우는 이 내부에 보온재를 부착하고, 보온재를 방습처리한 후 내면을 고르게 마감한다. 또한 아연도 철판제와 강판제 덕트등을 접속하는 부위는 제3장 2-3-2에 준하여 처리하고, 공기누설의 가능성이 있을 때에는 실리콘사등의 시일재를 충전한다.

### 1-3-4 덕트부속품의 설치

#### (1) 외기흡입루우버 및 배기루우버의 설치

루우버는 건물에 빗물처리를 잘하여 견고하게 설치하고, 건물 본체와의 틈새는 모르터로 잘 발라 기밀하게 한다. 또한 그릴과 덕트의 연결부위는 연결 플랜지등으로 견고하게 공기가 새지 않도록 설치한다.

#### (2) 송출구 및 흡입구의 설치

·송출구 및 흡입구의 접속규격보다 최소 1.5배 이상의 덕트로 제작하여 기구를 연결하고, 풍량조절댐퍼가 공기의 흐름을 막지 않게 충분한 공간을 유지한다.  
·적당한 패킹을 사용하여 기밀성이 있고, 외관이 좋도록 잘 설치한다.

#### (3) 풍량조절댐퍼의 설치

- 기밀성이 있고, 조절이 용이하도록 설치한다. 천장내 또는 샤프트내에 댐퍼를 설치할때는 검사구를 두어 점검이 가능하도록 한다.

#### ·풍량조절댐퍼의 설치위치

- 급기, 환기 및 배기시스템용 볼룸댐퍼는 각 주관의 분기덕트에 설치되어야 한다.

각 그릴 또는 디퓨저의 연결에는 토출구 부속이 아닌 댐퍼를 설치한다.

말단분기덕트의 댐퍼는 가능하면 주덕트에 가깝게 설치하여야 한다.

- 재열코일에는 볼룸댐퍼를 설치해야 하며, 댐퍼가 제한된 위치에서 조절될 때 코일을 통하는 정상기류가 방해 받지 않도록 충분히 코일 하류측에 설치한다.

- 신선공기도입구, 자연배기, 환기구 및 환기철편과 혼합공기 플리넘간에는 수동 볼룸댐퍼를 설치한다.

#### (4) 방화댐퍼의 설치

소방시설의 설치유지기준 제연설비의 기준에 준해 설치한다.

#### (5) 흡음장치의 제작설치

덕트 또는 챔버의 내부에 설치하는 흡음장치는 구조가 견고하고 또한 지정된 흡음 성능을 가진 것으로 한다. 흡음재료가 비산할 염려가 있을 때는 마찰저항이 적고, 흡음성능에 지장을 주지 않는 재료를 부착한다.

(6) ·검사구 및 청소구의 설치 : 검사구와 청소구는 다함께 개폐가 용이하고, 폐쇄시 공기가 새지 않도록 설치하고, 덕트의 접속부위는 패킹등을 사용하여 확실하게 설치한다.

·검사구의 설치위치 : 모든 댐퍼의 부근, VAV 박스나 믹싱박스같은 터미널장비, 코일의 간편한 검사를 위하여 코일의 양측등에 설치한다.

#### (7) 배기후드의 제작 및 설치

후드의 제작설비는 덕트의 제작설치에 준하지만 원칙적으로 이음매가 없도록 하고, 판마름의 사정 때문에 이음매가 생길 때는 중앙부분 또는 균등한 간격을 취한 위치에 스탠딩시임 또는 겹치기이음으로 하고, 능선부분도 마찬가지로 한다.

또한 덮개내측주위에는 물 또는 기름등을 적절히 제거할 수 있는 장치를 설치한다.

#### (8) 덕트소음기의 설치

반드시 방진행가를 사용하여 설치하여야 하며, 설치위치는 소음원에 인접한 덕트 내의 흐름이 총류를 이루는 곳으로서 덕트폭의 최소3배 되는 곳을 원칙으로 한다.

### 1-4 시험 및 검사

(1) 배연덕트와 동부속품, 공기조화, 환기덕트, 방화댐퍼의 시험 및 검사는 소방시설의 설치유지기준 (배연설비)에 따른다.

(2) 덕트누설시험은 SMACNA 에 따른다. 고압덕트시스템의 누설시험압력은 SMACNA의 "고압덕트 제작기준"에 규정된 덕트제작의 아력한계를 초과해서는 안된다.

저압덕트시스템의 누설량은 50 mmAq에서 전체시스템 풍량 (CMM)의 5%를 초과하지 않아야 한다.

## 1-5 덕트누설시험

덕트의 누설량이 기준을 초과하면 종합적인 시스템 밸런스가 비효율적으로 되며, 10%의 덕트누설량은 쉘의 마력을 요구량보다 30% 이상을 증가시키므로 저압덕트 시스템의 누설량은 50 mmAq 에서 전체시스템 풍량 (CFM) 의 5%를 초과하지 않도록 하고, 시험절차 (장비 및 방법)를 감독부서에 제출하며, 이에 대한 보고서를 작성 제출토록 한다.

## 2. 배관설비공사

### 2-1 일반사항

- (1) 이 항은 증기압 5 Kg/cm<sup>2</sup> 이하의 증기, 수온 100℃ 이하의 냉온수 및 냉각수의 냉매 및 기름배관에 적용한다.
- (2) 사용재료중 관계법규의 적용을 받을 경우에는 이에 적합한 것을 사선에 감독관의 승인을 득한후 사용하여야 한다.

### 2-2 배관재료 : 배관재료 및 부속품은 제1장 2-4에 준한다.

### 2-3 배관시공

2-3-1 공통사항 : 제3장 2-4에 준한다.

#### 2-3-2 증기배관

##### (1) 일반사항

- (가) 시공은 모두 관의 온도변화에 따른 신축을 고려하여 배관하고, 팽창시에는 배관의 각부에 과대한 응력이 걸리지 않도록 하며, 배관기울기가 틀리지 않도록 해야 한다.
- (나) 수평 순기울기 배관에서 지름이 다른관을 접속할 때에는 편심레듀우서를 사용한다.
- (다) 주관의 곡부에는 곡관을 사용한다.
- (라) 수직관 아래부분, 기타 각종장치와 연결되는 부분등 필요한 장소에는 플랜지 이음쇠를 삽입하여 관과 기기류의 분리를 용이하게 한다.
- (마) 보일러의 블로우관은 보일러마다 설치하고 소정의 배수조에 각각 직결하여 어떠한 경우에도 배수관계에 압력을 가해주는 연결방법을 해서는 안된다.

##### (2) 기울기

원칙적으로 순기울기일 때에는 1/250, 역기울기일 때에는 1/80 으로 한다.

##### (3) 지지간격 기타

- (가) 수평배관의 지지간격은 제3장 2-4-6의 표2-1 지지고정에서 정하는바 또한, 곡부와 분기점에는 필요에 따라 지지한다.
- (나) 실내의 수직관에는 각층마다 최소1군데씩 관의 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지 철물을 설치한다.
- (다) 수평관을 브라켓등으로 밑에서 지지할 때에 로울러 철물을 사용한다.



### 2-3-3 냉,온수 및 냉각수배관

#### (1) 일반사항

배관을 함에 있어서 관의 신축을 고려하고, 또한 균등한 기울기를 유지하며, 역기울기 및 공기차기등 순환을 저해할 우려가 있는 배관을 해서는 안된다.

#### (2) 지지간격

(가) 수평배관의 지지간격은 제3장 2-4-6의 표2-1 지지고정에서 정하는 바에 따른다.

(나) 실내 수직관에는 각층마다 1군데씩 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.

#### (3) 기울기

냉,온수와 냉각수 배관의 수평관은 원칙적으로 공급관은 앞올림, 환수관은 앞내림 기울기로 하고, 기울기는 1/250 로 한다.

#### (4) 압력탭

(가) 설치위치 : 측정될 장치와 코일에 가깝게 설치

(나) 설치요령 : 유체계기 사용시의 압력탭은 관의 상단이나 측면에 설치하고, 절대로 하단부에 설치해서는 안된다. 피트튜브관통이 설치되어야 할 곳에는 적절하게 탭개구를 90° 이격시켜 두개를 적절하게 설치한다.

각 탭용으로 프러그가 있는 완전개구 볼밸브를 준비한다.

### 2-3-4 냉매배관

(1) 냉매배관은 장치의 기능을 저해하지 않도록 팽창 및 수축을 고려하여 배관한다.

(2) 관은 사용전에 반드시 내면을 충분히 청소한 후 관미를 적당한 방법으로 막아 공사중에 이물질이 침입하는 것을 방지한다.

(3) 분리할 필요가 있는 장소에는 플레어이음 또는 플랜지이음을 사용한다.

다만, 플레어이음은 외경 20 mm 이하의 관에만 사용한다.

(4) 토출관 및 흡입가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통내에 체류하는 일이 없이 압축기에 돌아오도록 고려한다.

이 때문에 수평관은 최소 1/400 이상의 앞내림 기울기로 한다.

(5) 플랜지이음에는 두께 1.3 mm 이하의 한국공업규격 (석면조인트시이트)에 따른 패킹을 사용한다.

(6) 진동이 전달되는 것을 방지하기 위해 냉동기 출입구에는 플렉시블이음을 설치한다.

## 2-4 시험 및 검사

### 2-4-1 일반사항

이 절은 증기, 냉,온수, 냉각수등의 배관에 적용한다.

2-4-2 각종 배관은 배관도중 또는 은폐매몰전 또는 배관완료 후의 피복공사에 다음 압력에 의한 내압시험을 한다.

시험기간은 60분 이상으로 하고, 누설이 없도록 한다.

(1) 증기배관

수압시험으로서 최고사용압력의 2배 압력으로 한다.

다만, 최소 2.0 Kg/cm<sup>2</sup> 로 한다.

(2) 냉온수 및 냉각수배관 : 수압시험으로서 최고사용압력의 2배이상의 압력으로 한다. 다만, 최소 10 Kg/cm<sup>2</sup> 로 한다.

(3) 냉매배관

고압가스안전법규에서 정한 내압시험 및 누설시험을 한다.

## 제6장 방진 방음 설치공사

### 1. 일반사항

- 1) 이 절은 각종 기계 장비류 그와 연결된 방진공사에 대하여 적용한다.
- 2) 방진의 중요한 목적은 건물구조물에 소음 및 진동 전달을 최소화 함으로서 건물과 기계 장치의 수명을 연장하고, 진동공해를 인한 각종 피해를 방지함에 주된 목적이 있다.
- 3) 기계실 및 공조실에서의 진동을 일으키는 모든 기계류, 장비류, 덕트 및 파이프 배관 장치 등은 건물의 구조물과 직접 연결되지 않도록 방진스프링 행거나 방진스프링 마운트를 설치함을 원칙으로 한다.
- 4) 일반적으로 최하부 바닥층(또는 주차장)의 방진기는 최소 25mm 이상의 정적변위를 가져야 하고 최하부 바닥층을 제외한 층은 최소한 50mm 이상의 정적변위를 가져야 한다.
- 5) 스프링을 사용한 방진기는 부식방지 및 기기의 수명연장을 위하여 도장 전처리(Shot Blasting or Sand Blasting)를 수행한 후 소부도장 또는 분체도장을 하여야 한다.
- 6) 소음·진동 방지시설의 설계 및 시공은 엔지니어링 기술진흥법 제 4조 규정에 의한 엔지니어링 활동주체 신고업체 이며 소음·진동규제법 제11조 및 제43조에 의해 환경부에 소음·진동 방지시설업으로 등록된 업체 및 설비공사 면허업체로 연간 15억 이상 실적업체가 납품 시공 감리를 하여야 한다.
- 7) 방진 기자재의 품질은 K.S(한국 표준 규격) 생산업체의 제품을 사용하여야 한다.
- 8) 방진기에 사용되는 코일스프링은 방진재의 특성을 좌우하는 중요한 부품이므로 재질 및 규격은 반드시 KS D 3701(스프링강재에 대한 규격), KS B 2402(열간성형압축 코일스프링), KS B 2403(냉간성형압축 코일스프링)에 준한 제품을 사용하여야 한다.
- 9) 각종 방진장치의 승인도면에는 공공기관에서 발행한 시험성적서가 첨부되어야 한다.

### 2. 방진장치

#### (1) 공조기 및 송풍기 방진 장치

##### (가) 바닥 설치형

- 1) 바닥 설치형공조기 및 송풍기 방진장치는 스프링정적변위를 육안으로 확인할 수 있는 방진스프링 마운트 또는 하우스형 타입(2SBM Type) 방진스프링 마운트를 사용하여야 한다.
- 2) 분리형일 때 코일 및 휠타파트에는 20mm 두께의 정적변위가 최대 7mm인 NEOPRENE PAD(BRP Type)를 사용하며, 직하층 및 인접실에 저소음·저진동이 특별히 요구되는 경우에는 낮은 고유진동수의 특성을 지닌 코일스프링과 NEOPRENE PAD가 접목된(SPM Type) 제품을 사용하여야 한다
- 3) 스프링 사용하중 구별은 스프링의 외부 색상 및 별도의 표시로서 구별되어야 한다.
- 4) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우스형에는 방진고무용 고무재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트와 격리시켜야 한다.
- 5) 방진스프링 마운트는 장비의 높낮이를 조절하기 위한 Leveling Bolt가 부착되어 있어야 한다.
- 6) 공조기가 쉘박스 분리형일 때 공기흐름의 반대방향으로 발생하는 밀림 힘이 장비무게의 5%를 초과할 때는 수평밀림 방지기를 장비의 중앙선에 대칭으로 설치하여야 하며, 장비의 진동이 코일부분에 전달되지 않도록 CANVAS FLEXIBLE을 설치하여야 한다.

단, 방진스프링마운트가 다축방향의 공용성으로 수평진동을 제어하는 기능이 있을 때는 필요치 않다.

7) 송풍기의 경우 일반적으로 방진가대는 사용치 않으나 저속형(Low RPM)인 경우는 장비의 진동진폭을 감소시키기 위해 방진가대를 설치하여야 한다.

(나) 천정 설치형

1) 천정설치형 헨은 진동과 소음을 효과적으로 차단할 수 있도록 네오프렌과 스프링의 혼합형인 변위 25mm KS B 1561 SH 방진 스프링 행거를 설치하여야 하며, 직상층이 주거시설이거나 진동에 취약한 구조일 경우 50mm이상의 방진 크롬으로 도금된 스프링 행거(YSH Type)를 설치한다.

2) 고 중량 송풍기일 경우 채널 프레임을 형성하여 하부에 방진 스프링 마운트를 설치한다.

(2) 냉각탑 방진 장치

(가) 냉각탑 장비의 방진장치 설치 시 가동 시와 정지 시 중량변화로 인해 배관 연결 부위에 손상을 줄이기 위하여 수직 이동제한 장치가 있는 제한형 방진 스프링 마운트를 설치하여야 한다.

(나) 대향류형 냉각탑은 다리부분에 하중이 집중되어 장비파손의 위험이 있으므로 200R/T 이상의 용량은 일체형 FRAME을 이용하여 설치하여야 한다.

(다) 제한형 방진스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 않도록 상·하부 케이싱이 최소 13mm 정도의 간격을 유지하여야 한다.

(라) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는 방진고무용 고무재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트와 격리시켜야 한다.

(3) 냉동기, 냉온수 유닛, 패키지 에어컨 방진 장치

(가) 냉동기, 냉.온수 유닛, 보일러는 장비 하부와 콘크리트 기초와 직접 접촉되지 않도록 네오프렌 패드를 설치하여야 한다.

(나) 네오프렌 패드는 한 모듈의 규격이 50mm x 50mm 이고 20mm 두께의 정적변위가 최대 7mm인 것을 사용하며, 장비 용량별로 SIZE를 구분해서 제작.설치한다.

(다) 장비 콘크리트 기초 높이는 150mm 이상의 전면기초로 한다.

(4) 펌프 방진 장치

(가) 펌프의 방진스프링 마운트는 개방형 또는, 밀폐형 스프링 마운트로서 방청 처리가 된 제품이여야 한다.

(나) 스프링의 정적변위를 육안으로 확인할 수 있어야 하며, 하중은 스프링의 색상 또는 별도의 표시로서 구별되어야 한다.

(다) 펌프 운전 시 관성력에 의한 ROCKING 현상, 또는 무게중심 상승에 따르는 장비의 불안정 등을 감소시키기 위해서 부가하중식 방진가대를 사용한다.

(라) 부가하중식 방진가대 사용 시에는 상기 언급한 방진스프링 마운트를 가대에 장착하고 가대내부에 콘크리트를 타설시 가대하부에 배불림 현상을 줄이기 위하여 양생될때까진 임시지지대를 유지한다. 펌프와 가대를 일체화하기 위해 특정지점에 앵커볼트를 콘크리트 속에 심어 양생시킨다.

(마) 콘크리트가 양생된 후 앵커볼트와 PUMP BASE의 볼트 구멍이 일치되도록 가대위에 올려 놓고 너트로 조여 고정시킨다.

(바) 일반적으로 볼트조립형 부가하중식 가대의 높이는 200mm로 한다.

(5) 기계실, 공조실 및 냉각탑의 배관, 덕트 방진장치

- (가) 기계실의 파이프, 공조실의 덕트 등에는 음의 차단과 진동의 흡수를 목적으로 방진 스프링 행거 또는 방진고무 행거를 일정 간격으로 설치한다.
- (나) 방진스프링 행거 설치 시에는 PLATE와 볼트를 끼워 운전하중 시의 정적 변위만큼 압축시킨다.
- (다) 파이프나 덕트를 지지하기 위해 PIPE RING, PIPE CLAMP를 설치하여 행거하부의 ROD와 연결한다.
- (라) 파이프나 덕트 배관의 노인너 행거 내의 상, 하부 ROD에 접속된 볼트와 너트를 조절한다.
- (마) 기계실의 배관이 파이프 슈를 사용하는 경우 네오프렌패드 (모듈의 규격이 50mm x 50mm - 20T) 를 직렬로 겹쳐서 제작된 파이프 슈 용 방진재를 배관 관경별로 구분해서 제작·설치한다.

(6) 입상배관 방진장치

- (가) 입상관내를 흐르는 유체의 온도변화에 따른 수축 및 팽창으로 인한 응력과 움직임, 그리고 유체의 맥동 등에 의한 진동을 효과적으로 방지하기 위해서는 고정용 입상관 방진고무와 개방형 스프링 마운트를 사용하여야 한다.
- (나) 입상관의 배관중량을 지지하고 관의 신축에 따르는 움직임을 효과적으로 방지하기 위한 ANCHOR 및 GUIDE는 입상관에 RISE CLAMP를 용접하고, 볼트를 연결함으로써 이루어진다.
- (다) RISE CLAMP 양단 끝부분에는 고정용 입상관 방진고무 또는 방진스프링 마운트를 용접, 볼트로 연결하여 설치한다.
- (라) 건물의 구조체에 진동전달요인을 효과적으로 방지하고 배관의 상하 수축, 팽창 시 발생하는 진동을 원활하게 흡수할 수 있도록 방진스프링의 변위량이 50mm인 개방형 방진스프링 마운트를 설치하여야 한다.

(7) 수충격 방지기

- (가) 소화·급수 및 온수 배관에서 유속의 급변으로 인하여 발생하는 수충격 현상(WATER HAMMER)으로 인한 배관의 진동 및 소음의 발생을 방지하기 위해 적절한 수충격 방지기를 설치하여야 한다.
- (나) 소형 위생배관의 적용으로는 SNM형, 소화설비 유압기기 송유관 등에는 SNK형을 설치하며 수충격 방지기는 배관의 말단부나 유속이 급변하는 곳에 설치한다.
- (다) 수충격방지기의 설치장소는 펌프상단 및 관말에 설치하는 것을 원칙으로 하고 알람밸브 상단 및 각종 관말에도 설치하는 것이 바람직하다.
- (라) 수충격방지기가 설치된 배관에는 보수 및 교체를 위하여 게이트 밸브를 설치 한다.

(8) 수평배관 및 덕트 방진장치

- (가) 기계실의 파이프, 공조실의 덕트 등에는 음의 차단과 진동의 흡수를 목적으로 방진스프링 행거 또는 방진고무 행거를 일정간격으로 설치한다.
- (나) 방진스프링 행거 설치 시에는 PLATE와 볼트를 끼워 운전하중 시의 정적 변위만큼 압축시킨다.
- (다) 파이프나 덕트를 지지하기 위해 PIPE RING, PIPE CLAMP를 설치하여 행거하부의 ROD와 연결한다.
- (라) 파이프나 덕트 배관의 높이는 행거 내의 상, 하부 ROD에 접속된 볼트와 너트를 조절한다.

(마) 기계실의 배관이 파이프 슈를 사용하는 경우 네오프렌패드 (모듈의 규격이 50mm x 50mm - 20T) 를 직렬로 겹쳐서 제작된 파이프 슈 용 방진재를 배관 관경별로 구분해서 제작. 설치한다.

(9) 네오프렌 합성 후렉시블 콘넥타

(가) 펌프의 흡입 및 토출측 배관, 냉각탑 등의 배관 연결 시, 기기에서 발생하는 진동이 배관을 타고 건물 전체에 전달되지 않도록 FLEXIBLE CONNECTOR를 설치하여야 한다.

(나) FLEXIBLE CONNECTOR 중간부분에 내압에 대한 변형을 방지하기 위한 보강링이 부착된 제품을 사용하여야 한다.

(다) FLEXIBLE CONNECTOR의 재질은 합성고무(NEOPRENE계) 또는 3중 합성고무(EPDM)로서 최대 유연성과 고온(120℃) 고압(Max. 30 kg/cm<sup>2</sup>), 내마모성, 내오존성 및 내열성에 강한 특성을 지니고 있어야 한다.

(라) 일반 급수관에 있어서는 NEOPRENE재질의 FLEXIBLE CONNECTOR를 사용하며 고온수용 배관에 있어서는 EPDM 재질의 FLEXIBLE CONNECTOR를 사용하여야 한다.

(마) FLEXIBLE CONNECTOR설치 시 배관 내 수압이 10 kg/cm<sup>2</sup>이내인 경우 200A 이상, 20 kg/cm<sup>2</sup>이내인 경우 125A 이상의 배관에서는 FLEXIBLE CONNECTOR의 과대한 팽창 및 수축을 제어하기 위한 CONTROL UNIT를 설치하여야 한다.

### 3. 방진시공

(1) 준수사항

(가) 방진기의 설치 때나 사용 시에는 이 방진기의 설치로 말미암아 축이나 베어링의 어긋남이나 파이프 연결 시에 응력을 일으켜서는 안 된다.

(나) 방진 장치 설치 중에는 모든 장비에 견고한 지지대로써 지지되어야 한다.

(다) 설치가 완료되기 전까지는 어떠한 하중도 방진기에 전달되지 않도록 하고 설치 후에는 감독원의 승인을 얻어야 한다.

(2) 방진기를 설치하기 위해 브라켓트 설치가 필요할 때에는 브라켓트의 부착 높이 크기는 방진 승인업체가 설계하여야 한다.

(3) 방진 베이스와 기초 콘크리트 패드 바닥과의 운전 허용치는 최대 65mm/최소 25mm 이내이어야 한다.

(4) 방진 베이스나 장비에 설치되는 방진기는 미리 운전 허용치에 해당하는 임시받침대로써 방진 베이스나 장비가 지지되어 있어야 한다.

(5) 방진 베이스나 장비는 최대 운전 하중 하에 있고 방진기가 완전히 설치된 후에는 임시 받침대를 타고 방진기까지 하중이 전달되도록 방진기의 조절 볼트로 조절해야만 한다. 즉, 전체 방진 시스템이 자유로이 운전될 수 있도록 임시 받침대가 자유롭게 제거 될 때까지 방진기를 대각선 방향으로 옮기면서 조절하여야 한다.

(6) 입상 방진 스프링 설치후 조절 보울트로 조절하지 않으면 운전시 앵카에 미치는 중량이 높아지기 때문에 운전시에 제 기능을 하기 위해서는 설치시 변위량만큼 스프링 방진기의 조절 보울트를 조절하여야한다.

(7) 시방서 안에 기술되어 있지 않은 방진 사항은 방진도면 및 스케줄 안에 명시된 방진 사양 및 감독관의 지시에 따라 설치되어야 한다.

#### 4. 시험 및 검사

- (1) 검사 및 시험에 있어서 KS에 제정되어 있는 것은 KS규정에 따르며, 또한 관계법규 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공사 중 사용할 모든 기자재의 품질, 규격은 필히 설계도서와 일치하여야 하며, 시공자는 감독원에게 기자재를 제작, 납품 또는 시공 시에는 사전에 견본, 제작도면 및 시방서, 설명서 등을 구비, 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- (3) 성능시험, 주요 기기의 내장 조립 등 당 현장에서 불가한 공정은 감독원에게 통보하고 감독원의 입회하에 중간검사를 받은 후 다음 공정에 착수하여야 한다.
- (4) 검사 및 시험에 필요한 일체의 경비는 시공자가 부담하여야 한다.
- (5) 현장에 완성된 제품을 납입 시는 감독원의 입회하에 재검수를 받아야 하며, 검사 결과 불합격으로 판정된 분에 대하여 이의 없이 합격된 품목으로 교체하며, 이에 소모되는 비용은 시공자의 부담으로 한다.
- (6) 각종 방진제품에는 공인기관의 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- (7) 방진고무 재료에 대한 고무시편 시험검사는 KSM 6518-2006 규격에 따라 실시한 시험검사 성적서를 제출하여야 한다.

## 제7장 연도 설치공사

### 1. 일반사항

◎ 보일러용 연도는 보온 및 단열성을 확보할 수 있는 2중관(내부관과 외부관 간격 25mm)으로 제작 되어야 하며, 폐가스의 흐름에 대하여 저항 및 소음발생이 적은 구조로써 다음 조건을 만족시켜야하고, 특히 기밀성이 완벽하게 보장되어야 한다.

#### 1.1 수평연도의 기울기

수평연도는 가급적 상향기울기가 유지되어야 하며, 역기울기는 용인될 수 없다.

#### 1.2 연도의 방향전환

연도를 방향 전환할 때는 급격한 전환을 피하고 완만하게 전환되도록 설치 되어야 한다.

#### 1.3 연도 단면 변형의 구조

연도단면을 변형시킬 때는 급격한 변형을 피하고 완만하게 축소시키며 그 경사 각도를 각각 15° , 30° , 45° 의 범위 내로 한다.

### 2. 연도용 재료

연도용 재료는 내부관 및 외부관 모두 STS304를 사용한다.

구 분 \ 구 경	900φ이하	1000-1500φ	1600φ이상	재 질	비 고
내부관	0.8t	1.2t	1.5t	STS304	
외부관	0.6t	0.8t	1.2t	STS304	

### 3. 연도의 제작

#### 3.1 일반사항

##### 1)내·외부관의 접합

◎ 내부관은 기밀성 및 내구성을 최대한 보장하기 위하여 TIG 맞대기 용접으로 접합한다.

◎ 외부관은 SPOT 용접으로 접합한다.

##### 2)내·외부관의 조립

내부관과 외부관의 조립은 관의 수축, 팽창시 응력이 발생될 수 있으므로 Spacer를 용접하지않고 Spacer 자체의 탄성에 의한 완전 조립 방법에 의해 견고히 고정시킨다.

#### 3.2 직관연도

Feeder System에 의하여 원자재를 첫째 포장지(비닐)코팅 후 규격에 의한 절단을 하고, 둘째 TIG 자동 용접기에 의한 용접을 하고, 셋째 Turn Table 또는 Forming machine을 이용하여 후렌지 또는 Forming을 한 후 조립식 Spacer를 이용하여 내·외부관을 끼워 맞춤식 조립을 한다.



### 3.3 곡관연도

CAD/CAM System에 의하여 정밀하게 재단하고 프라즈마 자동절단기(Plasma Cutting Machine)로 정밀하게 절단하며, 직선부위는 TIG자동용접기에 의한 용접을 행하고, 곡선부위는 TIG 수용접으로 용접한 다음, 후렌지 및 Forming 한 후 조립식 Spacer를 이용하여 내·외부관을 끼워맞춤식 조립을 한다.

## 4. 연도의 설치

### 4.1 일반사항

#### 1) 실측

공사투입 전에 현장을 방문하여 공사 진행상 제반 문제점을 검토하고, 특기 사항을 협의한 후 실측을 완료하여 제작한다.

#### 2) 검수 및 검사

공사팀장은 공사 투입 전에 반드시 제품의 수량 및 품질상태를 확인하여 양질의 제품만 투입 될 수 있도록 하여야 하며, 이상발견시 즉시 조치한다.

#### 3) 내부관 조립

내부관 조립은 2개의 Flange 부분을 맞대어 놓고 V-Band에 내열실리콘을 충전한 후 내부관 Flange를 V-Band로 체결하여 STS Bolt로 견고히 고정한다.

#### 4) 외부관 조립

외부관 조립은 내부관 조립 후 C-Band를 씌워서 STS Bolt로 견고하게 고정한다.

#### 5) 포장지 제거

시공시 외부관에 코팅된 비닐을 제거한다.

### 4.2 연도시공 재료규격

#### 1) 내열실리콘

구 분	품 명	내 열 온 도	사 용 처	비 고
초산형	다우코닝736	간접열 260℃	수평관	
무초산형	다우코닝780	간접열 200℃	수직관	

#### 2) STS Bolt & Nut

규 격	볼트머리 모양	너 트	길 이
M6	둥근머리 +자 (재질 STS304)	4각 (황동CR 도금)	30mm

### 4.3 공사확인

공사팀장은 공사가 끝난 후 가동되기 전에 현장소장과 협의하여 공정이상 유무를 확인하고 이상이 없을 시 설치완료 확인서를 받는다.

## 5. 연도의 부속품

### 5.1 SS(Slip Section)

- 1) SS는 직관등에 Slip되어야 하므로 호칭구경보다 3φ 작게 제작한다.
- 2) 직관등과 SS가 Slip된 부위의 틈새로 폐가스가 누출될 수 있으므로 Flange와 SS Ring 사이에 내열 O-Ring(230℃ 고무링)을 삽입한 후 U-Band를 체결하여 기밀을 유지할 수 있도록 한다.
- 3) 배기가스 온도 및 건물의 침하 또는 갈라짐으로 인한 수축, 팽창운동을 원활히 할 수 있도록 정밀하게 시공하여야 하며, BS 전방부에는 반드시 설치하여야 한다.

### 5.2 BS(Base Structure) - PA, IV

- 1) 내부관과 외부관 역할의 STS 앵글링 사이에 보강 Spacer를 조립하여 내부관 또는 외부관에 용접하지 않고 제작한다.
- 2) BS는 연도의 수직 하중(1000Kg 이내)을 충분히 지탱할 수 있도록 설치한다.
- 3) BS가대와 STS앵글링 사이에 반드시 방진고무 6t를 설치하여 전이 부식 및 진동을 방지한다.
- 4) BS 설치방법/규격

구 분	설 치 방 법	볼트/양카볼트	브라켓/까치발
PLATE	PLATE위에 BS 가대를 얹고 양카볼트로 정밀하게 고정	3/8" , 6각 (Steel)	Steel 40,50 앵글
PIT	브라켓을 정밀하게 양카볼트로 고정한 후 BS가대와 브라켓을 볼트로 고정	3/8" , 6각 (Steel)	Steel 40,50 앵글
외벽	까치발을 제작하여 벽체에 정밀하게 고정한 후 BS가대와 까치발을 볼트로 고정	3/8" , 6각(STS304)	STS304 40,50 앵글

### 5.3 VDC,HDC(Drain Cap)

- 1) VDC, HDC는 스피닝 가공된 자재로써 5mm의 간격을 유지하는 내부관이있는 이중구조로 제작한다.
- 2) VDC는 STS 닛볼과 게이트 밸브로 부착한다.
- 3) VDC, HDC의 내부는 내열(600℃) 페인트로 도장 마감한다.
- 4) VDC는 Boiler 가동 시 생성된 연돌 내부의 응축수, 분진 및 유입된 빗물이 항상 배출될 수 있도록 연돌 최하단부에 설치한다.

### 5.4 BJ(Bellows Joint)

BJ는 발전기 연도에 사용되는 부속품으로서 진동과 소음을 줄여주는 역할을 하며, 주름 부위에 폐가스의 흐름저항이 발생하지 않도록 내부관(PAD)이 있는 이중구조로 제작한다.

### 5.5 FA(Flange Adapter)

- 1) FA는 고객이 원하는 Size로 제작하는 것을 원칙으로 하되 보일러출구의 폐가스에 의한 저항을 최대한 줄일 수 있도록 완만하게 축소시켜 제작한다.
- 2) Flange는 현장에서 조립이 용이하도록 고객이 제공(보일러 부착분)하는 것이 바람직 하며 여의치 않을 경우는 고객이 제시하는 사양에 따라 정밀하게 제작한다.
- 3) FA는 내열페인트(600℃)로 도장 마감한다.

### 5.6 DV(Damper Valve)

- 1) DV의 축은 9.5ψ STS 환봉을 사용한다.
- 2) DV 막음판의 소재는 내부관과 동일한 재질의 0.8t 이상이어야 하며, 중심점을 통과 하는 반지름 5mm의 홈을 가공하여 상·하판을 SPOT 용접으로 견고하게 고정한 후 홈에 축을 끼워 고정시킨다.

### 5.7 CH(Check Hole)

연돌의 배출가스 측정을 위한 체취 Hole로써 개폐할 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 설치위치는 연돌 최하부에서 내부관 직경의 8배 이상의 상향위치에 설치하거나, 최상 단에서 내부관 직경의 2배 이하되는 하향 위치에 설치한다.

### 5.8 SK(Stack Cap)

- 1) SK는 스피닝 가공된 자재로써 폐가스의 배출이 용이하도록 제작사양에 의해 두 겹으로 제작하여 맞대고 Spot 용접을 한다.
- 2) 빗물의 유입을 부분적으로 막을 수 있도록 연돌 최상부에 설치하여야 하며, 이 때 내부관과 외부관 사이에 빗물이 유입되지 않도록 띠(SC)를 설치한다.
- 3) SK 재질 및 규격

재 질	SK 각도	내부관SC 폭	외부관 SC 폭	C 각	비 고
내부관과 동일	130°	100mm	150mm	30°	

### 5.9 CF(Clamp Flange)

각종 열연기기의 Outlet과 연도를 연결하는 부품으로 Bolt&Nut 및 Washer로 조이고 내열 Gasket을 사용하여 내부 Gas가 누출되는 것을 방지한다.

### 5.10 V-Band

연도 조립 시 V-Band 연결부위에 폐가스의 누출 우려가 있으므로 기밀성 및 견고성을 확보하기 위하여 V-Band 한 쪽 끝에 40mm PAD를 부착하여 조립 시에 겹치도록 시공 하여야 한다.

### 5.11 MT(Manifold Tee), LT(Lateral Tee), ELBOW

- 1) 전개 및 재단  
컴퓨터로 전개 후, CNC 플라즈마 절단기로 절단한다.  
(기밀성이 탁월한 균등 제품을 생산하기 위하여)

2) 접 합

①내부관 : 기밀성 및 내구성을 최대한 보장하기 위하여 TIG맞대기 용접으로 접합한다.

②외부관 :

◎ Elbow의 경우 외부관은 접합부위를 5mm 겹쳐서 Spot 용접한 후 기밀을 유지하기 위하여 내열실리콘으로 코킹처리한다.

◎ MT 및 LT의 경우 외부관은 주관과 가지관이 만나는 부위를 100mm 간격으로 Tack 용접을 한 후 기밀을 유지하기 위하여 내열실리콘으로 코킹처리한다.

3) 각 도

◎ Elbow의 경우 15° , 30° ,45° 를 기준으로 하며 현장 여건에 따라 1° 간격으로 제작할 수 있다.

◎ LT의 경우 가지관과 주관이 만나는 각도는 45° 를 원칙으로 하며, MT의 경우는 90° 를 원칙으로 한다.

4) 길 이(주관)

◎ MT의 주관의 길이는 가지관 구경 + 200mm를 원칙으로 한다.

◎ LT의 경우는 다음표에 따른다.

주 관 가 지 관	200-900 ψ	1000 ψ 이상
200-500 ψ	980	가지관구경 ÷ cos45° + 248
600 ψ 이상	가지관구경 ÷ cos45° + 248	

## 제8장 T. A. B 공사

### 1. 일반사항

#### 1-1 목 적

본 공사에 시설되는 냉난방 설비의 공기분배 계통, 공기조화용 냉온수 물분배계통 및 전체 공조시스템에 대한 시험(TESTING), 조정 (ADJUSTING)과 균형 (BALANCING)을 시행하여, 에너지의 효율적인 운영과 쾌적한 실내환경 조성을 기여하기 위함을 목적으로 하며, 본 시방서에 명시되지 아니한 사항 및 해석상 의견의 차이가 있을 때에는 감독관의 지시 및 해석에 따라야 한다.

#### 1-2 T.A.B 자격

- (1) 주업종이 공조시스템 전문업으로 건물 T.A.B 시행 3년이상 실적이 있는 업체로서 엔지니어링 활동주체신고 되고 T.A.B 시행 결과를 NEBB 나 보증을 받을 수 있는 업체 이거나 또는 국내 공공 기관에서 보증을 받을 수 있는 업체로서 하고, 계약 시기는 설비하도급 업체 선정과 같이 시행토록 한다.
- (2) 제출된 데이터의 정확성을 증명해 줄 수 있는 T.A.B 전문기술사 (엔지니어)를 보유한 업체 이어야 한다.
- (3) T.A.B 용역업체의 선정은 업무의 공정성을 위하여 해당 건설업체와의 설계, 제품의 납품 및 시공 하도급 관계가 없는 업체이어야 한다.

#### 1-3 범 위

- (1) T.A.B 시행 준비작업
- (2) 공기분배계통 T.A.B 시행
- (3) 물분배계통 T.A.B 시행
- (4) 주요 장비 및 공기, 물분배 전체 종합계통 T.A.B 시행
- (5) 소음 TEST
- (6) 진동 TEST
- (7) 종합보고서 작성

#### 1-4 관 리

- (1) 용역 현장의 관리는 관계 법규에 따라 이행하고, 자재 등 주위 환경을 정리하여 화재, 도난, 기타 사고방지에 최선을 다해야 한다.
- (2) 인명 피해가 없도록 안전, 위해 방지에 노력하며, 용역이 끝났을 때에는 청소 및 뒷정리를 신속하게 한다.
- (3) 도급자는 착공에 앞서 세부 공정표 및 기타 계획서 등을 작성, 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

#### 1-5 안전 관리

현장대리인 및 재해방지 책임자는 현장에 상주하여야 하고, 감독원의 지시에 따라 안전 관리 업무를 성실히 수행하여야 한다.

#### 1-6 준공

용역이 완료되고, 제반 서류의 제출등 계약상의 도급자가 수행하여야 할 의무가 이행되었을때에는 감독원의 확인을 받아 준공검사를 요청한다.

#### 1-7 제출 서류

- (1) 계약 체결후 조속한 시일내에 T.A.B 계약자는 회사명, 전문 기술사 성명, 과학 기술처에서 인정한 엔지니어링활동주체 신고필증등, 자격 요건 관련서류를 제출하여 발주처의 승인을 받아야 한다.
- (2) 계약자는 공기조화 설비에 대한 T.A.B 개시전에 T.A.B 시행절차서, 도면, 사용 계획 기류, 종사자 인적사항, 보고양식등을 제출하여 감독원의 검토를 받아야 한다.
- (3) 계약자는 T.A.B 진행과정을 매월 서면 보고하며, T.A.B 시행이 완료되면 최종 조정된 T.A.B시행 보고서를 제출해야 한다.

#### 1-8 시행 기준

- (1) 국제 환경 협회 (NEBB)  
National Environment Balancing Bureau
- (2) 공기 조정 협의 협회 (AABC)  
Associated Air Balancing Council
- (3) 미국 공기 조화 냉동기술협회 (ASHRAE)  
American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers Inc.
- (4) 덕트 및 공기조화 시공 협회  
Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

## 2. T.A.B 시행

### 2-1 예비점검

- (1) 공기 및 물분배계통에 관한 각종 도면과 사양등 자료를 수집하여, 그 내용을 검토하고, 적절한 계측기의 선정 확보
- (2) 설비의 안전하고, 정상적인 운전가능 여부 점검
- (3) 공조기의 FILTER 청정상태 점검
- (4) 덕트 계통 청소 상태 점검
- (5) FAN의 회전방향 적정여부 점검, 확인
- (6) 방화 DAMPER 및 풍량조절 DAMPER의 개폐 상태 점검
- (7) COIL의 청소 상태 및 변형여부 점검
- (8) 각종 배관의 청소상태 및 물체움 및 공기빼기 상태 점검
- (9) 각종 펌프의 회전방향 점검 및 확인
- (10) STRAINER 상태점검

- (11) 냉동기, 공조기, 냉각탑, 보일러, 송풍기, 열교환기등 주요설비의 가동 상태점검
- (12) 주변청소 정리 및 기타 T.A.B 시행에 앞서 점검해야 할 사항
- (13) 시공 상태가 도면과 일치하는지의 여부

## 2-2 T.A.B 일반

- (1) 공기조화기 검사를 위하여 FAN 검사 항목에 따라 윤활유상태, BELT 장력, 회전체와 CASING의 간격, 진동방지, MOTOR 회전, FILTER 상태를 검사한 후 시험조정 및 BALANCING 한다.
- (2) 케이싱 누설과 각종 DAMPER 작동상태를 검사하고, 덕트치수의 적정여부 및 공기 흐름의 상태를 점검 조정한다.
- (3) 물 계통 설비 및 배관계통 검사를 위하여 PUMP, 냉동기, 응축기등 각종 설비와 냉수, 냉각수, 온수 및 증기배관 계통의 이상유무를 검사한 후 전체 계통을 점검 조정한다.
- (4) 실내공간의 소음 발생여부를 점검하고 조정한다.
- (5) 공조기 및 FAN의 기동정지 장치를 점검하고, T.A.B 시행을 위한 전기에너지 이상 유무를 점검한다.
- (6) 공기계통의 풍량 DAMPER와 방화 DAMPER가 완전 개방위치에 놓여 있는지 확인한다.
- (7) 모든 공기터미널이 설치되고, 개방위치에 있는지 점검한다.
- (8) 피토티브 이송측정 위치를 확인하고, 이상유무를 확인한다.
- (9) 칸막이, 문, 창문, 천정등과 같은 건축구조물이 완성된 후 모든 공기순환이 정상적으로 되는지 점검한다.
- (10) 급기, 배기 및 환기계통이 설계대로 작동되는지 점검하고 조정한다.
- (11) 시스템의 자동제어 기기가 시스템에 적합하게 작동되는지 점검한다.
- (12) FAN의 흡입정압, 토출정압, 전류 및 풍량을 측정, 기록하고, 구동모터 과부하 여부를 점검한다.
- (13) 각실의 공기 순환경로를 검사하고, 급.배기 계통의 BALANCING 여부를 점검한다.
- (14) 급기 MAIN, 서브 MAIN 및 분기 MAIN 에서의 공기흐름과 분배상태를 점검한다.
- (15) 터미널을 조정하지 않은 상태에서 시스템내의 각 터미널 공기흐름을 측정하고, 이를 비교, 검토하여 분기 BALANCING 순서를 계획한다.
- (16) 분기로 부터 가장 먼 터미널에서 시작하여 분기 MAIN 쪽으로 진행하면서 풍량을 조정한다.
- (17) 시스템이 BALANCING 될 때까지 풍량조절작업을 되풀이 한다.
- (18) FAN 풍량과 작동상태를 점검하고 조정한다.
- (19) FAN 회전수는 제작자 설정 최대허용 회전수를 초과하지 않으며, 여하한 운전 방식에서도 구동모터에 과부하가 걸리지 않도록 PULLEY를 조정한다.
- (20) 최대 제동 마력시 FAN 구동모터의 전류를 측정한다.
- (21) 시스템 BALANCING 후 FAN 회전수, MOTOR 전압, 전류 및 입출구 정압등을 측정하고 기록한다.
- (22) FAN 최종 회전수는 냉방시 최소 외기량 상태에서 요구된 풍량이 나오도록 맞춘다.

- (23) FAN 출구 정압은 실제로 FAN 하류 측으로부터 적정한 이격거리를 띄워서 측정하거나 덕트내의 장애물 상류측에서 측정한다.
- (24) FAN 출구나 신축이음, 캔버스를 통하여 정압을 직접적으로 측정해서는 안된다.
- (25) 풍량은 NEBB나 AABC의 기준에 따라 측정하되, 최종 풍량은 소음발생이 적어지도록 한다.
- (26) 취출구의 기름분포는 DRAFT 현상이 없이 적절한 공기분배가 되도록 터미널 공기 분배를 조정한다.
- (27) 최종 BALANCING 조건하에서 각 FILTER의 입.출구 정압 및 각 COIL의 입출구 정압을 측정하고, 모든 창과 문이 닫힌 상태에서 건물정압을 측정한다.
- (28) 공기조화와 물계통 설비의 배관계통은 상호연관 관계가 있으므로 통합된 개념으로 BALANCING을 해야 한다.
- (29) 물계통 설비 BALANCING을 위해 시스템 충수, 배관 청관상태, 관내 공기제거, 각종 밸브 개방, 여과기 내부 청소상태, 2 방제어 밸브, 관련배관 COIL 배관 정확성, COIL FAN의 청결과 변형 유무, 압력계, 온도계 등 계측기 위치, 자동제어 시스템의 운전상태 및 기타 필요 사항을 점검한다.
- (30) 유량 BALANCING은 정밀하게 보정된 유량계를 사용하여 최초 및 BALANCING 후의 최종계기 지시치를 검사한다.

## 2-3 T.A.B 시행 1단계

### (1) 공기분배시스템

- 설계치에 대한 FAN TEST 및 조정
- 각종 FILTER에 대한 MOTOR의 전류 TEST 및 기록
- 피토티 튜브 (PITOT TUBE)를 주덕트에 관통시켜 필터가 50% 오염된 상태에서 시간당 공기량을 측정한다.
- 외부 공기량을 TEST 하고, 설계대로 조정한다.
- 재순환 공기량을 TEST 하고, 설계대로 조정한다.
- 냉방과 HEATING 공기의 ENTERING AND LEAVING 온도를 TEST하고 기록한다.
- 밸브를 완전히 개방한 상태에서 재가열 코일의 유동공기온도를 TEST 하고 기록한다.
- 모든 지역의 공기량을 설계대로 조정한다.
- DIFFUSER, GRILLE, REGISTER를 테스트하며, 설계요구치에 가깝게 조정한다.  
만약 네개 이상의 기구가 한공간을 위해 작동되는 경우는 각 기구를 TEST하여 설계 요구치의 10%이내의 차이로 조정한다.
- DIFFUSER, GRILLE, REGISTER는 반드시 위치와 면적이 표시되어야 한다.
- DIFFUSER, GRILLE, REGISTER 또는 TEST한 모든 장비는 규격, 형태, 수량 및 제조회사를 기록하여야 한다.
- DIFFUSER, GRILLE, REGISTER에 대한 점검 및 TEST는 설계풍속 및 풍량과 시험결과 풍속 및 풍량을 포함하여야 한다.
- CONTROL 제조회사의 기술자와 협조하여 각종 자동작동 조절기가 규정된대로 작동하도록 조정한다.



·FILTER 의 압력계를 시험하고, 압력강하가 최대의 상태에 탭 (TAP)을 고정한다.

## (2) 물 계통

·물계통 작동중 정상적으로 폐쇄되어야 하는 밸브를 제외한 모든 밸브를 개방해야 한다.

·TEST 전에 모든 여과기의 청결상태를 확인한다.

·SYSTEM에 사용되는 물의 청정 여부를 점검한다.

·펌프의 개별 및 복합작동상태를 점검한다.

·시스템내에 공기함유상태 또는 물의 양을 점검하기 위해 팽창탱크를 확인한다.

·시스템의 최고점에서 공기의 배출여부를 점검하고, 관련장비의 작동상태를 확인한다.

HYDRO 시스템에 설치된 수동에어밴드를 점검하여 작동전 시스템 내에 공기가 없도록 해야 한다.

·모든 냉각코일이 완전히 냉각되도록 온도조절장치를 고정시킨다. 난방시에는 완전한 가열이 될 수 있도록 같은 조치를 취한다.

·온도 CONTROL 제조회사의 기술자와 협조하여 설계요구치의 온수와 냉수온도가 되도록 점검하고 고정한다.

·완전한 공기 BALANCING 물 (HYDRO SYSTEM)의 BALANCING를 조정하기 전에 수행되어야 한다.

## 2-4 T.A.B 절차 2단계

제 1단계 작업완료 후 아래와 같이 2단계를 수행한다.

(1) 냉온수 펌프의 유량을 설계요구치대로 고정한다.

(2) 냉수 (CHILLED WATER) 의 유동량을 조정한다.

(3) 열교환기, 방열기 그리고 재가열기등 COIL을 통하는 유량을 조정한다.

(4) 열교환기에서의 물의 공급온도와 환수온도를 점검하고, 설계요구 온도로 재조정한다.

(5) 냉각코일과 가열코일의 입구 수온을 점검하고, 열원에서의 온도와의 편차를 기록한다.

(6) 각 냉각 및 가열코일의 균형 및 조정을 실시한다.

(7) 3 - WAY 밸브가 설치되었을 경우, 바이패스 통과 유량은 코일 또는 열교환기의 순환량과 같도록 조정한다.

(8) 코일의 유량측정과 조정이 끝난 후에는 모든 조정치를 표시를 하고, 데이터를 기록한다.

## 2-5 T.A.B 절차 3단계

1 단계와 2단계의 T.A.B 작업후 아래와 같이 3단계의 작업을 수행한다.

(1) 코일의 조정이 완료된 후 펌프와 열교환기의 조정치를 점검하고, 필요한 경우는 재조정을 한다.

(2) 압력게이지를 통하여 COIL의 냉각 및 가열시 요구되는 유량에 대한 COIL의 압력강하를 측정 한다.

- (3) 냉각수 BALANCING 같은 방법으로 밸브를 조정한다.
- (4) 냉각 및 가열 2기본요소에 대하여 다음 사항을 기록하고 점검한다.
  - INLET 수온
  - OUTLET 수온
  - COIL의 압력강하
  - 밸브 통과시의 압력강하
  - PUMP 작동시 흡입과 토출압력 및 최종 토출압력의 측정
  - PUMP 작동시의 MOTOR 정격암페어
  - 유량계의 점검
  - STEAM 방열장비를 모두 개방했을 때 STEAM 조절밸브 통과 압력의 강하를 점검
  - 자동조절기 제조회사의 기술자와 협조하여 에어 공급시스템의 온도 및 습도를 점검, 조정한다.
  - T.A.B 절차등 1단계의 공기온도 TEST는 3단계에 의거, 반복하여 실시하고, 기록되어야 한다.

### 3. 최종검사와 조정 및 보고서

#### 3-1 유지관리에 대한 보고서

모든 계통은 최종검사가 끝난 후 모든 BALANCING 밸브와 공기 DAMPER 및 조절기의 조정된 위치를 분명하게 표시하여 유지관리에 영구적으로 참고할 수 있도록 하여야 하고, 최종 조정된 T.A.B 시행 종합보고서를 받아 제출한다.

- (1) 용역자는 T.A.B 결과 보고서를 최종 검사전에 제출하여야 한다.
- (2) 용역자는 T.A.B 최종 검사 계획을 제출하여야 하며, 발주처(감독원)와 최종 검사에 대한 긴밀한 협조를 하여야 한다.
- (3) 최종 검사시는 모든 시스템이 운전되고 있어야 한다. 이때, 시스템 운전에 소요되는 에너지는 시공자가 제공한다.
- (4) 최종검사가 진행되는 동안 용역자는 다음의 테스트를 병행하여 수행하여야 한다.
  - 소음 TEST
  - 진동 TEST
  - 실내 냉난방 온도 및 습도 측정

#### 3-2 측정기록지에 포함되어야 할 사항

최소한 아래 항목을 측정기록지에 명기하여야 한다.

- (1) 공기분배 시스템
  - a. 현장명 및 측정일자
  - b. 장비번호 및 설치위치
  - c. 장비명판에 기재된 용량 및 설계치
  - d. FAN 정압
  - e. FAN 회전수 및 MOTOR 회전수
  - f. MOTOR 의 전압 및 전류
  - g. 각종 FILTER, COIL 및 DAMPER간의 차압

- h. 급기, 환기 및 외기의 건습구 온도
- i. COIL통과 전후의 건습구 온도
- j. 급기 MAIN 풍량
- k. 외기풍량
- l. 분기풍량
- m. SERVICE 구역

(2) 물분배시스템

- a. 현장명 및 측정일자
- b. 장비번호 및 설치위치
- c. MOTOR의 전압 및 전류
- d. PUMP의 흡입압력 및 토출압력
- e. PUMP 유량
- f. PUMP 회전수
- g. 관련기기 입.출구온도
- h. COIL 및 관련기기 순환 수량
- i. 관련기기 입.출구 압력

(3) 소 음

- a. 현장명 및 측정일자
- b. 측정위치
- c. 암 소음 LEVEL
- d. 운전시 소음 LEVEL
- e. 정지시 소음 LEVEL

4. T.A.B 종합 보고서

- (1) 사업목적
- (2) 사업내용
- (3) 건물개요 및 기능
- (4) 용역기간 및 일정
- (5) 용역수행조직
- (6) 결과요약 및 분석
- (7) 설비설계개요
- (8) 측정범위, 측정방법 및 측정결과
- (9) 문제점 및 특기사항
- (10) 측정기록지

## 제9장 가스설비공사

### 1. 일반사항

#### 1-1 적용범위

이 장은 가스설비공사에 관한 표준을 나타내는 것으로서 설계도 및 특기시방에 기재한 사항을 제외하고는 모두 이 시방에 따른다.

#### 1-2 관계법규

모든 공사는 고압가스안전관리법, 도시가스사업법, 소방법, 건축법등과 이의 시행을 위한 고시, 조례 및 기타 관련법규를 준수하여 시공하여야 한다.

또한 공사시공에 필요한 허가, 신고, 시험 및 검사수수료 등은 도급자 부담으로 한다.

#### 1-3 협의사항

본 공사는 관계법규에 의거 설계내용을 해당 가스공급회사와 사전 협의하여야 하며, 시공자는 설계 및 안전관리에 대한 모든 책임을 진다.

### 2. 기기 및 재료

#### 2-1 일반사항

- (1) 가설용 및 특히 지정한 것 이외의 모든 기기, 설비 및 재료는 신품이어야 하며 관계법규에 의하여 검사하도록 규정된 것은 그검사에 합격한 것으로 한다.
- (2) 도면 및 특기시방에 기기 및 재료의 규격이 명시되지 않았을 때의 규격은 기타 제반설비와의 균형을 고려하여 감독원 승인을 받아 선정한다.
- (3) 기기 및 재료의 규격은 특기하지 않은 한 한국공업규격, 형식 승인기준 또는 도시가스 사업법 법규가 정하는 검사기준에 따른다.
- (4) 기기에는 제조회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능등을 명시한 명판을 부착한다.

#### 2-2 배관재료

- (1) 관 류 : 제3장 2-4-2 의 배관재료에 따른다.
- (2) 밸 브 류 : 제3장 2-4-3 밸브류에 따른다.
- (3) 접합재료 : 제3장 2-4-11 의 접합재료에 따른다.
- (4) 지지금물 : 제3장 2-4-5 의 지지금물에 따른다.

#### 2-3 가스계량기

도시가스 사업법 시행규칙 별표 3-8-가-24항에 의한 검정 합격품으로 소요유량을 통과시킬 수 있는 능력을 가지고, 사용가스에 적합한 건식의 것으로 하며, 당해 검정의 유효기간내의 것으로 한다. 또한 가스미터의 용량은 가스를 통과시켰을 때 압력손실수주가 15 mm 이하로서 당해 일반소비자들의 순간 최대가스유량의 1.2 배의 능력을 가진 것으로 한다.

## 2-4 콕

콕은 고압가스안전관리법에 의한 기구검사에 합격한 것으로서 콕의 종류는 사용 장소, 사용 기구의 종류조작등을 고려해서 결정하며, 압력 손실의 허용범위는 규정 유량에 있어서 수주 10 mm 이하인 것으로 한다.

콕은 청동제 또는 동등이상 제품으로 차단기능이 좋은 것으로 한다.

## 2-5 자동 차단장치

자동 차단장치 또는 체크밸브는 다음에 적합한 것으로 한다.

- (1) 차단밸브는 액압, 기체압, 전기 또는 스프링등을 동력원으로 이용하는 것으로 하며, 정전시등에도 정상적인 기능을 할 수 있도록 보안전력을 갖추는 것으로 한다.
- (2) 자동차단장치는 배관외면의 온도가 섭씨110℃ 일 때에 자동적으로 작동될 수 있는 것으로 한다.
- (3) 자동차단장치의 조작할 수 있는 위치는 위험개소로 부터 5 m 이상 떨어진 안전한 장소로 한다.
- (4) 자동차단밸브는 주밸브와 병용하지 않는 것으로 한다.
- (5) 상기이외의 사항은 산업자원부장관고시 (자동차단장치) 에 따른다.

## 2-6 안전장치

- (1) 가스공급설비에 사용되는 안전장치는 가스공급자와 협의 최신의 설비이어야 한다.
- (2) 이동식이 아닌 고정설비에 부착되는 안전밸브는 분출방향을 수직으로 설치하여야 한다.
- (3) 안전밸브 직전에는 수동식 밸브를 설치하여야 한다.
- (4) 고압설비의 플랜지접속에는 접지판을 사용하여 정전기의 발생을 유도하여 열시켜야 한다.

## 3. 시공

### 3-1 일반사항

- (1) 옥내배관을 할때에는 은폐배관을 가능하면 피하고, 은폐배관시에 피이칸, 긴나사, 유니온의 사용은 금한다.
- (2) 관은 배관 도중에서 처지지 않도록 지지금구로 견고하게 설치한다.
- (3) 건물의 미관을 해치지 않도록 배관한다.
- (4) 연돌등 화기의 열을 직접받은 장소 및 은폐부분에서 현저한 습기의 영향을 받는 장소에 배관할 때에는 적당한 보호처리를 한다.
- (5) 전등선 및 전화선등의 전기공작물에 접근 또는 교차되는 장소를 피한다.
- (6) 지하로 부터 수직으로 배관될 때 콘크리트 바닥등의 매입부분 및 그 전후에 강관을 사용했을 때는 비닐테이프감기등의 방수처리를 해야한다.
- (7) 외벽의 관통부분에는 슬리이브관을 사용하며, 관과 슬라이브관 사이의 틈새는 적당한 방수 처리를 해야 한다.

- (8) 가스전설치시는 사용기구의 종류 및 조작을 고려하여 가스콕의 설치위치를 선정하며 손상을 입지 않도록 주의하고 미관을 고려해서 설치한다.
- (9) 노 또는 연돌(배기통) 등 열을 발생하는 설비로부터 30 cm 이상 떼어서 설치한다.
- (10) 전기배선 (애자관 또는 비닐관에 수납된 저압전선, 또는 절연성이 있는 격벽으로 격리된 것은 제외) 으로부터 15 cm 이상 떼어서 설치한다.
- (11) 바닥밑 배관은 습기등으로 인한 부식방지를 위하여 필요에 따라 방식테이프 등으로 방식 처리를 한다.
- (12) 원칙적으로 은폐배관 및 경사배관을 피한다.
- (13) 천장, 바닥 및 벽등을 관통하고, 외부에서 보이는 부분에는 스플릿왓셔를 설치한다.
- (14) 유량계 부근에 가스콕이 없는 경우에는 유량계 출구부근에 관검사용 시험구를 설치한다.

### 3-2 배관의 기울기

수평배관은 기구 또는 장치를 향하여 앞쪽이 올라가게 하고, 그 기울기는 원칙적으로 1/250로 하여 일반적으로 1/200 ~ 1/300 의 기울기로 한다.

### 3-3 공사의 감독

공사의 시공은 국가기술자격법에 의한 적절한 자격을 가진자로 하여금 이를 감독하게 하여야 한다.

## 4. 시험 및 검사

### 4-1 중간검사

관련관청의 도로굴착, 기술검토서 및 사업승인으로 배관공사의 진행에 있어 제 규정의 이행 및 추후 배관 유지관리의 측면을 고려하여 관로선정, 구배, 심도등을 검사한다.

따라서 시공자는 현장감독관이나 검사원의 사진 및 현장확인후 작업을 한다.

### 4-2 내압시험

- (1) 내압시험은 공기 또는 불활성가스를 사용한다.
- (2) 내압시험 압력은 시험하는 관의 최고사용압력의 1.5배 이상으로 시험한다.
- (3) 압력계
  - (가) 자기압력 및 기록계이지를 사용하여야 한다.
  - (나) 자기압력계는 계량법에 기준하여 검정검사에 합격한 것을 사용하고, 설치하기 전에 지시압력계에 따라 지시압력을 보정하여야 한다.
- (4) 시험시 압력은 각부를 점검하면서 단계적으로 시험압력까지 올린다.
- (5) 시험중의 점검
 

내압시험의 압력점검은 시험시작부터 종료까지 감독관이 시험구간을 순회 점검하고 이상 유무를 판정한다.

(6) 아래의 사항은 내압시험을 하지 않아도 된다.

(가) 저압 (라인) 으로 기밀시험을 합격한 부분

(나) 중압시험의 배관으로 용접부가 100% x-ray 시험에 합격한 것

(다) 중압이상의 배관으로 연장이 15 m 미만인 배관과 그 부속설비로 최고 사용 압력의 1.5배이상 압력으로 시험하여 합격한 것과 동일한 재질, 규격 및 시공방법으로 설치한 것

(라) 한국가스안전공사의 사용허가된 재료로서 관련기관의 공인된 시험성적서가 첨부된 것

#### 4-3 완성검사

관부설 및 중간검사가 끝나면 가스개통전에 관부설 전체의 이상유무를 검사하기 위한 목적으로 배관설비 및 그 부대설비와 기밀시험을 시행함을 말한다.

##### (1) 관청소

###### (가) 목 적

배관부설 작업시 토사, 물, 오물등의 불순물이 관내유입으로 추후 배관 유지관리에 있어서 정압기 및 밸브, 가스기구등의 작동에 장애가 되므로 이의 제거를 목적으로 한다.

###### (나) 방 법

1) 관내의 청소는 반드시 기밀시험전에 실시한다.

2) 관경 100 mm 이상에 대하여 Pig Cleaning 을 2회 이상 실시함을 원칙으로 한다.

단, 관경 80 mm 이하에 대하여는 감독자와 협의하여 일정 압력이상으로 Air Cleaning 하여야 한다.

3) 작업요령은 "Pig Cleaning 공사 작업요령" 에 따른다.

##### (2) 기밀시험

(가) 시험시작전에 반드시 관청소를 하여야 한다.

(나) Plug Cap 또는 Screw Joint 부분이 시험중 느슨해지지 않도록 완전하게 체결한다.

(다) 시공자는 기밀시험의 준비가 완료되면 시험 구간의 시험준비서를 제출하고, 모든 작업 진행은 감독자 입회하에 실시한다.

(라) 기밀시험은 자기압력계 및 기록계이치를 이용하여야 한다.

자기압력계는 설치전에 게이지에 의한 지지압력의 보정을 행하여야 한다.

(마) 압력공기의 주입 및 배출용입관의 위치는 원칙적으로 부설관의 양단으로 하지만 교통 사정 기타부근의 상황을 고려하여 정한다.

(바) 공기를 압입하면서 다른 출구로 부터 공기를 빼고 시험구간을 확인한다.

(사) 시험중에는 24 시간 감시인을 둔다.

(아) 시험에 불합격한 경우에는 가스누설탐지기를 사용하여 누설부분을 찾아 보수하고, 재시험을 행한다.

(자) 기밀시험은 공급관 전구간의 실시를 원칙으로 하며, 부득이한 경우에는 감독자의 사전 허락을 얻어 x-ray 등으로 대체할 수도 있다.

(차) 기밀시험은 사용압력의 1.1 배 이상의 압력으로 1개소에 2회 이상 실시한다.  
(표1 "검사압력표" 참고)

### (3) 가스공급

#### (가) 공기방출 (Air Purge)

- 1) 공기방출은 완성검사 종료후 신관 및 연락공사 종료후의 밸브차단관에 대하여 전배관에 걸쳐 즉시 행한다.
- 2) 공기방출장소는 화기가 없는 곳을 선택하고, 일반사람의 접근을 막는다. 방출관을 2 m 이상 설치하여 사용한다.
- 3) 공기방출은 가스의 압력을 저하되지 않도록 주의하면서 가스를 유입시키고, 다른 한쪽으로부터 공기를 방출한다.
- 4) 본관과 공급관이 연결되어 있을 경우에는 공기방출 및 가스공급은 동시에 실시한다.
- 5) 공기방출이 끝났을 경우에는 관내의 가스를 채취하여 점화시험, 비중계, 퍼어지 확인계등으로 가스의 치환을 확인한다.
- 6) 가스를 공급했을때는 시공배관의 나사이음부, 밸브, 수취기등의 이음부에서 가스누설여부를 조사한다.
- 7) 공급관의 공기방출 및 가스누설조사가 끝나면 각 수요가의 연소기로 가정관의 공기를 방출하고, 연소기점화로서 가스의 치환을 최종확인한다.
- 8) 가스공급에 따른 밸브의 개폐 및 공기방출작업은 감독자와 당사의 지시에 따른다.

#### 4-4 준공검사

- (1) 도급자는 공사완료후 각종 인허가증을 첨부하여 종료후 7 일 이내에 준공 서류를 제출하여야 한다.  
단, 부득이한 경우 감독자의 허락을 얻어 연기할 수도 있으나, 전체기간은 15일을 초과할 수 없다.
- (2) 도급자는 준공검사의 하자발생시 즉시 보수조치하고, 5일 이내에 준공검사를 재신청하여야 한다.
- (3) 준공검사는 배관공사의 제규정 이행 및 배관 유지관리 측면의 모든 분야를 시행한다.



표1. 법규상 기밀시험 및 시간

종 류	최고사용 압 력	용 적	기 밀 유 지 시 간
수은주 게이지	3 Kg/cm <sup>2</sup> 미만	1 m <sup>2</sup> 미만	2 분
		1 m <sup>2</sup> 이상 10 m <sup>2</sup> 미만	10 분
		10 m <sup>2</sup> 이상 300 m <sup>2</sup> 미만	V 분 (다만, 120 분을 초과할 경우는 120 분으로 할 수 있다)
수 주 게이지	저 압	1 m <sup>2</sup> 미만	1 분
		1 m <sup>2</sup> 이상 10 m <sup>2</sup> 미만	5 분
		10 m <sup>2</sup> 이상 300 m <sup>2</sup> 미만	0.5 x V분 (다만, 60 분을 초과할 경우는 할 경우는 60 분으로 할 수 있다)
압력계	중압 및 저압	1 m <sup>2</sup> 미만	24 분
		1 m <sup>2</sup> 이상 10 m <sup>2</sup> 미만	240 분
		10 m <sup>2</sup> 이상 300 m <sup>2</sup> 미만	24 x V 분 (다만, 1440 분을 초과할 경우 는 1440 분으로 할 수 있다.)
	고 압	1 m <sup>2</sup> 미만	48 분
		1 m <sup>2</sup> 이상 10 m <sup>2</sup> 미만	480 분
		10 m <sup>2</sup> 이상 300 m <sup>2</sup> 미만	48 x V 분 (다만, 2880 분을 초과할 경우 는 2880 분으로 할 수 있다.)

※ 비고 V는 피시험부분의 용적 (m<sup>2</sup>) 이다.

# 제2 유스호스텔 건립공사

---

특 기 시 방 서

## ■. 자동제어

### 1. 일반사항

#### 1.1 공사개요

##### 1) 목적

- (1) 본 공사는 ‘제2 유스호스텔 건립공사’의 기계설비 시설에 지능형 빌딩자동제어 시스템을 도입함으로써, 경제적이며 미래 지향적인 빌딩자동제어 시스템을 구축하기 위함이다.
- (2) 빌딩 자동제어 시스템을 구축하여 관리 인력과 에너지를 절감을 추구하고 쾌적한 환경을 제공하며, 효율적인 빌딩관리를 할 수 있도록 하기 위함이다.

#### 1.2 범위

##### 1) 적용범위

- (1) 문서의 내용 : 이 기술시방서는 ‘제2 유스호스텔 건립공사’에 사용될 ‘공조/위생의 기계설비류’의 자동제어시스템이 충족시켜야 할 기술, 시스템의 기능 및 설치방법에 관한 요구사항을 특기한 시방서이다.
- (2) 본 ‘제2 유스호스텔 건립공사’의 빌딩 자동화 설비 공사 중 본 문서에는 기계설비를 위한 자동제어 설비만을 포함한다.

##### 2) 공사 범위

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

##### 3) 적용

- (1) 본 시방서와 기타 표준규격서의 내용이 서로 상이 할 때에는 본 시방서가 우선한다.
- (2) 본 시방서와 도면의 내용이 상이한 경우에도 본 시방서가 우선한다.
- (3) 설계도서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 시에는 반드시 감독원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 시공하여야 한다.
- (4) 본 시방서 및 설계도서등에 표현된 자동제어시스템의 장비 및 기기류의 사양은 자동제어 시스템의 최적의 성능을 발휘하기위한 설계기준을 제시한 것이며, 시공 시 시스템의 성능향상을 위해 설계도 및 특기시방서 상의 사양의 동등품 또는 그 이상의 사양으로 대체할 수 있다.
- (5) 동등품 또는 그 이상의 사양이라 함은 기술적인 사항의 비교우위에 있는 사양을 의미하며, 객관적으로 판단이 가능하여야 한다.

##### 4) 공급범위

###### (1) 공급에 포함되는 사항

- ① 특기 시방서에 명시된 기계설비 자동제어 시스템 운용자 워크스테이션(operator workstation; 소프트웨어 포함), 원격제어 장치(DDC), 검출기 및 제어용 기기, 밸브, 변환기 등의 자동제어용 장치 류의 공급 및 설치공사
- ② 빌딩 자동제어 시스템으로서의 시험, 조정 및 시운전
- ③ 공사 감리 및 운전원에 대한 교육 실시
- ④ 자동제어 장치 및 제어용 기기 등에 필요한 전원공급 및 배관배선 공사
- ⑤ 기타 본 시방서에서 요구되는 사항

###### (2) 공급에 포함되지 않는 사항

- ① 제어용 밸브의 몸체 설치 공사
- ② 제어용 밸브의 상대플랜지 공급 및 설치 공사
- ③ 덕트 및 배관의 온도, 습도 보호관 설치용 소켓의 공급 및 설치 공사
- ④ 배관용 압력(차압) 검출기용 도압관(사이편관)의 공급 및 설치(기계설비 배관공사에 포함)
- ⑤ 유량계의 몸체 설치용 상대 플랜지의 공급 및 몸체 설치 공사(기계설비 배관공사에 포함)
- ⑥ 각종 모터제어반(MCC)의 공급 및 내부 결선과 자동제어용 보조접점 설치(전기공사)
- ⑦ 모터 속도제어장치(INVERTER)의 1차 및 2차 축 동력(배관/배선/결선) 공사
- ⑧ 운용자 워크스테이션(CCMS)가 설치된 장소의 무정전 전원 공급장치(UPS)용 1차 전원(220Vac, 60Hz) 공급용 단자설치
- ⑨ 자동제어용 UPS 공급 및 전원 공급용 단자설치는 전기공사업체, Desk 공급은 통합인테리어 공사업체에서 공급한다, (중앙감시장치가 설치된 장소에 220Vac/60Hz의 UPS 전원 공급은 전기공사분)
- ⑩ 각종 기계장비류의 자동제어 계장용 접점
- ⑪ 제연댐퍼의 공급 및 제어와 소방(방재)시스템 관련 사항
- ⑫ 기타 본 시방서 및 설계도면에서 제외되는 사항

### 1.3 일반 및 공통사항

#### 1) 자동제어 시스템 공급 및 공사업체 자격조건

##### (1) 자격요건

- ① ISO 인증기관에서 인정하는 빌딩자동제어 장치 공급 전문업체로서 공장을 보유하고, 각종 시험설비, 정 보수집 데이터의 시험장비, 빌딩 관리 소프트웨어 및 검사장비 등을 갖추고 비상시 사후관리서비스(애프터서비스)를 제공할 수 있는 별도의 조직과 인력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.
- ② 본 건물의 자동제어 시스템 공급 및 설치 업체는 해당 설비공사 면허를 소지하고 있어야 한다.
- ③ 증명 제출서류 : 공급자는 필요시 아래의 서류를 발주 부서의 검토 확인을 받은 후 제출 하여야 한다.

- 공장 등록증 사본

- 설비공사 면허증 사본

- ISO 9002 인증 사본 (인증범위: 빌딩자동제어 시스템에 대한 설계, 생산, 설치 및 서비스에 대한 인증)

##### 2) 설계변경

설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 감독원의 승인 하에 다음과 같은 경우 실시되어야 한다.

- (1) 현장조건이 설계내용과 판이하게 상이할 경우
- (2) 제반법규의 제/개정으로 인하여 시공방법이 변경될 경우
- (3) 토목, 건축 등 현장여건 변동으로 인한 설계변경의 경우

##### 3) 감독원

감독원이라 함은 공사발주자가 지정한 관계직원 또는 공사 감리자를 말한다.

##### 4) 공정표

시공자는 공사 착수 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

##### 5) 시공 계획서

시공자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 시공 계획서를 작성하여 공사 착수 전 감독원의 승인을 득 해야 한다.

## 6) 시공도

시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공상 문제점을 해결한 후 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 공사에 임해야 한다.

## 7) 공사보고

시공자는 공사의 진도, 노무자의 취업상태, 자재의 반입 및 반출, 각종 검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사 일일 보고서를 작성 및 제출하여 감독원의 승인을 득해야 한다.

## 8) 준공도

시공자는 공사 준공도를 작성하여 청사진으로 제출하여 감독원의 검토를 득한 후 원도와 청사진을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

## 9) 시운전

- (1) 시공자는 모든 공사 완료 후 감독원 임회하에 설비 전반에 대한 시운전을 실시하고 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- (2) 시운전중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.
- (3) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며, 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 재비용은 시공자 부담으로 해야 한다.

## 10) 준공

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

## 11) 품질보증

시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상가동 및 운용 하에서 준공 후 2년 이내에 하자발생 시 시공자는 무상으로 기기의 조정, 수리 또는 교체하여야 한다.

## 12) 교육

시공자는 전체 시스템의 원활한 운영과 운영요원의 기기운영 및 필요한 기술지도 및 교육을 실시하여야 한다.

## 2. 기기 및 재료

### 2.1 빌딩자동제어 시스템 네트워크 (BA System Network)

#### 1) BA 네트워크의 구성

(1) 빌딩 자동제어용 네트워크는 관리등급 네트워크(MLN; Management Level Network), 빌딩제어 네트워크(ALN; Primary Building Automation Level Network)와 하위제어 네트워크(FLN; Secondary Floor Level Network) 등의 3개의 다중계층(multi level network)으로 구성되어야 한다.

(2) 관리등급 네트워크(MLN) 상의 운용자 워크스테이션 또는 서버는 OA, TC 또는 제3의 시스템(3rd-party system)과의 인터페이스(Interface)를 위하여 Ethernet 통신에 기반한 BACnet/IP 프로토콜의 지원이 가능하여야 하며, 빌딩제어 네트워크(ALN)는 제어를 위한 주 네트워크로 운용자 워크스테이션(operator workstation)과 분산처리장치(DDC) 간 또는 분산처리장치와 분산처리장치 간에 피어 투 피어(peer-to-peer) 통신을 할 수 있어야 한다.

(3) 빌딩제어 네트워크(ALN)는 Ethernet TCP/IP 통신이 가능한 시스템 구조이어야 한다.

(4) 분산처리장치의 하위제어 네트워크(FLN)는 관제점 확장을 위해 현장에 위치한 장비들을 직접제어 할 수 있는 현장제어장치(Terminal Equipment Controller; DDC)를 연결할 수 있어야 한다.

#### 2) 운용자 워크스테이션 통신(Operator Workstation Communication)

(1) 컬러 그래픽을 이용하는 모든 운용자 워크스테이션(operator workstation)은 Ethernet 상에서 Server/Client 구조로 설치가 가능하여야 한다.

(2) 서버(server)는 모든 시스템 워크스테이션에 시스템 그래픽과 데이터베이스를 일관성 있게 제공하여야 한다.

#### 3) 관리등급 네트워크(MLN; Management Level Network)

(1) 모든 운용자 워크스테이션(operator workstation)은 별도 장치의 추가 없이 이더넷 관리등급 네트워크(Ethernet Management Level Network)에 동시에 직접 접속하여 통신이 가능하여야 한다.

(2) 모든 운용자 워크스테이션은 별도 장치의 추가 없이 BACnet/IP, OPC 및 TCP/IP network에 직접 접속하여 통신이 가능하여야 한다.

(3) MLN 상에서 운용자 워크스테이션의 수를 제한하지 않고 접속이 가능하여야 한다.

(4) Primary Building Automation Level Network(ALN) 상의 어떠한 분산처리장치든 PC 또는 Gateway를 사용하지 않고 Ethernet Network에 접속이 가능하여야 한다.

(5) MLN 상의 어떠한 운용자 워크스테이션이든 Ethernet BLN 상의 분산처리장치와 직접 통신이 가능하여야 한다.

(6) BLN 상에서 운용자 워크스테이션과 DDC의 통신이 두절 되었을 경우에 운용자 워크스테이션에서 인식이 가능하여야 한다.

(7) MLN 상에서 운용자 워크스테이션을 서버/클라이언트(server/client) 구조로 구성하여 클라이언트는 MLN 상의 서버를 이용하여 BLN 상의 모든 DDC에 대한 제어/감시 기능을 수행할 수 있어야 한다.

(8) 인터넷(internet) 또는 인트라넷(intranet)을 통하여 BAS데이터를 액세스 하도록 해주는 Web기반의 감시기능 구성이 가능하여야 한다.

#### 4) 빌딩제어 네트워크(ALN; Primary - Building Automation Level Network)

(1) 모든 분산처리장치는 BACnet/IP Ethernet상에서 직접 접속하여 통신이 가능하여야 한다.

(2) 모든 Operator Interface들은 모든 다른 디바이스들의 관제점 상태와 어플리케이션 보고서 데이터(application report data) 또는 제어기능들에 대해 액세스(access)가 가능하여야 한다.

(3) Peer-to-peer, panel-to-panel ALN은 Ethernet 통신으로 구성되며, 모든 디바이스 들은:

① 10/100Mbps의 통신 속도가 가능하여야 하며,

② DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버로부터 IP주소를 할당 받거나 고정 IP주소로 설정되어야 한다.

③ Ethernet 상에서 DNS(Domain Name Service) 서버를 사용하는 장치를 위한 IP주소로 디바이스의 이름이 결정되어야 한다.

④ 텔넷(telnet)을 이용하여 액세스가 가능하여야 한다.

(4) Peer-to-peer, panel-to-panel ALN은 최소한 다음의 기능을 보유하고 있어야 한다.

① 워크스테이션과 여러 가지 다른 분산처리장치 등의 제어장치와의 혼합 구성이 그 수에 관계없이 가능하여야 한다.

② 메시지(message)와 경보(alarm)의 손실을 방지하기 위한 제어장치의 버퍼링(buffering) 기능 및 모든 제

어장치의 실시간(real time clock)의 동기화 기능이 지원되어야 한다.

③ 워크스테이션과 여러 가지 다른 분산처리장치 등의 제어장치와의 혼합 구성이 그 수에 관계없이 가능하여야 한다.

④ 빌딩제어 네트워크 상의 데이터는 어느 노드(node)라도 데이터 공유가 가능하여야 한다.

## 2.2 기계설비 자동제어 시스템 운용자 워크스테이션(SYSTEM 600 APOGEE)

### 1) 운용자 워크스테이션의 구성 및 운영

(1) 운용자가 건물 내 기계설비 장비를 화면표시장치 등을 이용하여 종합적인 관제를 하는 장치를 일컬으며, 주 컴퓨터, 주변장치 및 인간-기계 대화장치(HMI) 등 복수장비를 포함한다.

(2) 자동제어 시스템은 ALN(Automation Level Network) 상에서 산업표준의 TCP/IP protocol을 이용한 BACnet/IP 통신방식으로 구성되어야 한다.

(3) 자동제어 시스템은 제3의 제어시스템과의 데이터교환 등의 인터페이스를 위하여ANSI/ASHRARE 135-2004 및 한국표준인 KS F ISO 16484-5의 규격에 따라 BACnet 통신이 가능하여야 한다.

(4) 운용자 워크스테이션 및 분산처리장치(DDC)는 10/100BaseT(TCP/IP) 통신망으로 구축 되어야 한다.

(5) 준공 이후 건물의 증축 및 장비의 증설 시 대처가 가능한 시스템으로 구성하여야 한다.

(6) 통합빌딩관리시스템과 Ethernet 상에서 인터페이스가 이루어지며, 인터페이스 문서상에서 요구에 의해서 데이터의 교환이 가능 하여야 한다.

### 2) 중앙 관제장치 하드웨어 사양

#### (1) 오퍼레이터 워크스테이션(PC; operator workstation)

① 중앙처리장치(CPU) : Intel Core2 Duo E6550, 2.33GHz Processor

② 주기억 용량(Main Memory) : 1GB DDR667

③ 보조기억 용량

- HDD (250GB)

- Multi Card Reader, DVD/CDRW combo 내장

④ 운영소프트웨어(OS) : MS Windows XP Professional

⑤ 빌딩자동제어 시스템 운용 소프트웨어(Apogee insight) 내장

⑥ 10/100Base 네트워크 어댑터

⑦ 기타 주변기기(마우스, 키보드 등) 포함

#### (2) 모니터

① 19 " TFT LCD Color Monitor

② 해상도 : 1,280 x 1,024

#### (3) 프린터

① 모든 입/출력 관제점(감시, 제어, 경보, 계측)의 데이터 변화 및 프로그램 운전 상황 등 각종 데이터들을 중앙관제 장치로부터 전송 받아 경보 메시지(alarm message)기록 및 데이터 로깅(data logging)기록을 함으로써 운영 상황의 확인, 분석 및 관리 자료 등으로 사용할 수 있도록 일정한 포맷(format)으로 작성한다.

② 잉크젯 프린터(Ink-Jet Printer)

- 용도 : Data Logging용

- 인자 방식 ink jet Print

- 해상도 5760 \* 1440 dpi

- 인쇄 용지 A4, A3
- 전원 : 220VAC
- 정시 일보 및 월보 작성(최대, 최저, 평균, 합계 데이터 동시 표시)
- 임의 일보 : 임의로 지정 설정한 포인트들에 대하여 임의 선택시 일괄적으로 기록한다.
- CRT 화면 Hard Copy
- Fault 발생시 관련 Analog Data 추이를 일정 시간(Fault 발생 지점으로부터 전후) 동안 Trend Log 및 Data 기록
- 시간별, 일별, 월별 GRAPH 기능

(4) 무정전 전원공급장치(UPS)

- ① 전기공사에서 자동제어 시스템이 필요로 하는 전원 용량을 중앙관제장치가 설치된 위치까지 UPS전원을 공급한다.
- ② 필요용량 : 3 kVA
- ③ UPS 1차 전원 공급용 단자는 전기공사에서 제공(220Vac/60Hz)

3) 빌딩자동제어 시스템 운용 소프트웨어(BMS Program Software)

(1) 기본기능

- ① 실시간 그래픽 환경(real-time graphical)에서 감시 및 제어
  - ② 보고서 작성
  - ③ 빌딩 운영의 scheduling 및 override
  - ④ 히스토리컬 데이터(historical data)의 취합 및 분석
  - ⑤ DDC 데이터베이스의 다운로드(downloading), 편집, 저장
  - ⑥ 윈도우그래픽 환경에서 메뉴선택 방식으로 마우스를 사용하여 모든 설비 제어
  - ⑦ 다중화면을 제어할 수 있는 멀티 타스킹(multi-tasking) 환경을 지원
  - ⑧ 운전미숙으로 인한 안전사고를 대비하기 위해 4등급 이상의 우선순위(priority)를 지정하여 직급별 운용 및 조작의 제한
  - ⑨ 다이내믹 컬러 그래픽 화면(dynamic color graphic display) 지원
  - ⑩ 일별, 월별, 존(zone)별 스케줄 제어
- 
- ⑪ 모든 관제점에 대하여 모니터 화면 또는 프린터 상에 보고서(report)로 출력 및 저장장치(hard disk)에 저장
  - ⑫ 원활한 유지보수를 위해 중요 장비에 대한 가동시간(run time) 적산
  - ⑬ 실시간으로 빌딩제어 네트워크(MLN, ALN, FLN) 상에 있는 모든 디바이스(workstation 및 DDC)들의 상태 등을 제공
  - ⑭ 다이내믹 트렌드 데이터의 그래픽
    - 복합적인 데이터의 동시 표시(plot)기능(plot당 최소 10point 출력)
    - 실시간 및 히스토리컬 데이터의 표시 기능
  - ⑮ BACnet option 소프트웨어
- (2) 빌딩자동제어 시스템 운용 소프트웨어의 확장 기능
- ① 운용자는 조절 가능한 운용자 크기의 화면 창을 통해 온-라인(on-line) 상에서 어떠한 조합 하에서도 다음의 기능들을 drag-and-drop 기능을 이용하여 동시에 수행이 가능하여야 한다.
    - 다이내믹 컬러 그래픽(dynamic color graphics application)



- 경보 관리(alarm management application)
- 스케줄링(scheduling)
- 다이내믹 트렌드 데이터 플로터(dynamic trend data plotter application)
- 다이내믹 시스템 다이어그램(dynamic system architecture diagram application)
- 제어 프로그램 및 관제점 데이터 베이스의 편집(control program and point database editing application)
- 보고서(reporting application)

② 보고서와 경보의 출력은 Windows Print Manager를 통해서 수행되어야 하며, 네트워크 프린터의 사용이 가능하여야 한다.

### (3) 보안(security)

① 운용자 지정 암호 접속보안(operator-specific password access protection)은 관리자가 지정된 암호에 따라 각 사용자에게 적절하다고 인정되는 워크스테이션 제어, 디스플레이, 데이터베이스 조작기능을 제한할 수 있어야 한다.

② 운용자 등급은 운용자가 로그인 한 워크스테이션을 따른다.(999명의 사용자 계정 지원)

③ 관리자는 BMS 워크스테이션 어플리케이션(workstation application)과 스케줄(schedule), 보고서(report), 그래픽(graphic) 등의 개별 관제점에 대해 사용자마다 권한과 사용등급을 구분하여 부여할 수 있어야 하며, 각 담당자의 임무에 따른 관제점을 제한할 수 있어서 불필요한 조작을 방지할 수 있어야 한다.

④ 각각의 BMS 워크스테이션의 사용자 계정(user account)은 기본적으로 윈도우즈 운영체제(Windows Operating System)의 사용자 계정을 따라야 한다.

### (4) 동작기록 기능

① 경보 인식, 관제점 명령, 스케줄 및 데이터베이스의 수정, 로그-온/로그오프(logon/logoff)등의 각 운용자의 매 동작은 자동으로 동작기록 어플리케이션 안에 저장되어야 한다.

② 동작기록 어플리케이션은 도표 형식 안에 각각의 동작을 기록하여야 한다.

③ 또한 동작의 상/하향 시간 또는 동작이 이루어진 오브젝트(object) 이름과 같은 매개변수(parameters)에 기초한 정리기능이 있어야 하며, 오브젝트 이름, 사용자, 동작 또는 시간대에 따라 요청(querying)이 가능하여야 한다.

### (5) 다이내믹 컬러 그래픽 기능(dynamic color graphics application)

① 그래픽의 편집 및 수정 기능이 포함되어야 한다.

② 표준 그래픽과 심볼을 보유하고 있어야 한다.

③ 그래픽 화면상에서 바로 관제점에 대한 명령이 가능하여야 한다.

④ 그래픽 화면은 애니메이션(animation)과 사진/프레임 제어, 심볼의 조합 또는 정보를 포함한 글자 블록 등의 형식을 사용하여 실시간으로 관제점의 상태 값을 표현할 수 있어야 한다.

⑤ 다양한 그래픽 화면을 통한 운용으로 'tree' 계층구조를 선택적으로 표현할 수 있어야 한다.

⑥ 그래픽 화면 감시는 줌(zoom) 기능이 있어야 한다.

⑦ 현장에서 수동으로 임의 조작된 스위치의 상태 값이 그래픽 화면에 표출되어야 한다.

⑧ GUI(graphic user interface)기능을 이용하여 외부 연결 그래픽 심볼에 마우스의 클릭으로 외부 프로그램 또는 다른 워크스테이션 어플리케이션에 접근이 용이하여야 한다.

⑨ 온도, 습도, 유량 값등의 변화 상태를 그래픽 상에서 색깔을 지정하여 표현 가능하여야 한다.

⑩ 또한 이들 값들은 Auto-cad 또는 사진을 이용하여 배치도 상에서 표현 가능하여야 한다.

⑪ 장비의 운전상태가 변함에 따라 색이 변화하는 기능이 있어야 한다.

⑫ 팬, 펌프 등과 같은 장비의 상태 및 공기, 물 등의 유체의 움직임을 묘사하기 위한 애니메이션(animation)기능이 있어야 한다.

⑬ 애니메이션은 장비의 on/off 상태를 표현 할 수 있으며, 선택적으로 속도를 달리 할 수 있어야 한다.

#### (6) 보고서(report)

① 보고서는 필요시 또는 미리 정해진 스케줄에 따라 모니터, 프린터 또는 파일에 생성되어야 한다.

② 운용자는 최소한 다음의 관제점 항목(list)들을 쉽게 보고서를 작성할 수 있어야 한다.

- 현재 발생한 경보에 대한 관제점 항목
- 현재 수동조작 상태에 있는 관제점 항목
- 모든 사용 가능한 관제점 항목
- 현재 잠겨있는 모든 관제점 항목
- 사용자 계정과 접속레벨의 항목
- 모든 주간 계획과 이벤트 항목
- 휴일 지정 프로그램의 이벤트 항목
- 제어 한계 값(control limits)과 데드밴드(deadband) 값 항목
- 타 소프트웨어(MS Excel)를 이용한 별도의 보고서
- 시스템 진단과 관련된 보고서는 온라인 상태 DDC와 터미널 디바이스의 상태 등을 포함하여야 한다.
- 기타 프로그램, 관제점 정의, 논리 관제점 그룹, 경보 설정 정의, DDC 정보에 정의, 관제점 들에 대한 적산 값, 각 관제점의 경향 데이터, 초기 설정 값 및 사용자에게 의해 조작된 값들에 대한 항목

#### (7) 스케줄링 및 오버라이드 (scheduling & override)

① 빌딩 운영에 필요한 시간의 단일화와 일정별 운전계획 수립 및 오버라이드(override)를 위해 달력형식으로 제공되어야 한다.

② 스케줄의 정의는 PC와 DDC에서 설정 가능하여야 하며, PC가 오프라인(off-line) 되었을 때라도 장비의 운전계획에 따른 운용은 변함이 없어야 한다.

③ 메뉴선택, 그래픽 상에서 마우스를 이용한 선택 및 기능키(function key)를 통하여 오버라이드 접근을 허용하여야 하며, 최소한 다음의 기능들을 갖추어야 한다.

- 일/주/월/년 별 스케줄 작성
- 존(zone) 별 스케줄 작성
- 이벤트(event) 별 스케줄 작성
- 보고서(report) 별 스케줄
- 최소 10년 분의 스케줄 작성

④ 또한 스케줄링 기능은 추가적으로 아래의 기능들을 갖추어야 한다.

- 스케줄 이름, 시간, 빈도, 타입(zone, event, report)에 기초한 스케줄의 필터링(filtering) 및 정렬 기능

- 와일드 카드링(wild carding) 기능을 이용하여 스케줄 이름에 기초한 스케줄의 검색 기능

⑤ 운영자 워크스테이션에서 작성된 스케줄은 각 DDC에 보내어지고 운영자 워크스테이션에 의한 어떠한 변경도 DDC의 스케줄에 일치하도록 자동적으로 갱신할 수 있어야 한다.

⑥ 휴일 스케줄은 년/월/일의 형태로 설정되어지고, 국가공휴일은 일반적으로 명시된 휴일(일요일)에 대한 운용 스케줄로 설정되어야 한다.

⑦ 운영자 워크스테이션에서 설정한 특정 공휴일은 모든 DDC에 보내어지고, 날짜 스케줄에 대한 어떠한 변경도 자동적으로 표준 스케줄로 갱신할 수 있어야 한다.

⑧ 스케줄링 어플리케이션(scheduling application)은 사용자로 하여금 다른 날짜, 주, 월의 스케줄에 복사

하고 붙여 넣을 수 있도록 해주는 고유한 편집도구를 제공하며, 사용자는 특정 날짜의 범위를 선택할 수 있는 기능이 있어야 한다.

#### (8) 히스토리컬 데이터의 취합 및 경향분석

- ① 그래픽 형식 안에서 경향분석은 요구되는 시간 별로 출력되어야 한다.
- ② 장비 및 기기의 운전상태 이력과 연속 운전시간 적산 등 관련 데이터들도 경향분석이 가능하여야 하고, 경향분석을 위한 자료들은 DDC의 메모리 또는 운용자 워크스테이션의 하드디스크에 저장되어야 한다.
- ② 표 형식 안에 각 컬럼(column)은 행의 제한 없이 저장 가능하여야 한다.
- ③ 운용자가 모든 경향분석 관제점 데이터를 감시하기 위해 경향분석 데이터 보고서 기능을 제공하여야 한다.
- ④ 경향분석 보고서 기능은 개별 또는 선택된 관제점 그룹을 포함하도록 설정 가능하여야 한다.
- ⑤ 온라인 상에서 250개 이상의 경향분석 관제점 그룹이 MS Excel 형태로 출력 가능하여야 한다.
- ⑥ 장비 이력 및 에너지 비용 등을 분석하기 위한 사용자의 취향에 맞게 디자인 된 스프레드시트 (spreadsheet) 형태의 보고서 출력 가능하여야 한다.
- ⑦ 원활한 유지보수를 위해 중요 장비에 대한 가동시간(run-time) 적산이 이루어져야 한다.
- ⑧ 주간 또는 월간 보고서 작성을 위한 데이터 형식의 도구의 생성을 포함하는 맞춤형 보고서의 설정이 가능하여야 한다.
- ⑨ 그래픽 형태의 그래프를 통해 실시간으로 경향을 감시할 수 있어야 한다.
- ⑩ 하나의 그래프 상에서 최소 10개의 실시간 데이터(real-time data) 또는 히스토리컬 데이터(historical data)의 출력이 가능하여야 한다.
- ⑪ 다이내믹 그래프(dynamic graph)는 관제점 값들에 대해 연속적으로 갱신(update)하여야 한다.
- ⑫ 어떠한 경우에도 운용자는 특정 부분의 샘플링 시간(sampling time) 또는 스케일을 재정의 할 수 있어야 한다.
- ⑬ 정밀한 관제점의 값의 확인을 위해 그래프의 출력 기능이 있어야 한다.
- ⑭ 최소 10개 이상의 다이내믹 그래프가 동시에 표현되어야 한다.
- ⑮ 운용자는 그래픽의 관제점을 마우스로 더블클릭함으로써 경향 그래프에 직접 제어 명령을 할 수 있어야 한다.
- ⑯ 다이내믹 경향 그래프 출력 기능은 3D 그래프 편집 기능을 이용하여 다음의 그래프 타입을 지원할 수 있어야 한다.

- line graph, area graph, curve graph, area-curve graph, step graph, scatter graph

- ⑰ 각각의 그래프는 그래프 형식, 글씨, 제목, 선, 색깔 지정 등을 운용자에 의해 지정 가능하여야 한다.

#### (9) 시스템 구성 및 정의(system configuration & definition)

- ① 중앙관제장치 및 DDC의 배치 접속 상태 및 네트워크의 통신상태 등을 접은 나무(collapsible tree) 구조로 보여주는 기능이 있어야 한다.
- ② 이 기능은 운용자 워크스테이션, DDC 및 통합된 제3의 시스템(3rd party system)을 표시하는 심볼/아이콘의 추가, 수정, 삭제 등의 수정기능을 포함하고 있어야 한다.
- ③ 이 기능은 실시간 디스플레이, 환경설정, DDC의 진단을 위한 기능을 포함하여야 한다.
- ④ DDC의 데이터베이스를 워크스테이션의 HDD에 자동 백업(backup) 및 저장 할 수 있어야 한다.
- ⑤ 또한, 워크스테이션은 온라인 상태에서 다른 장비에 간섭을 주지 않고 모든 데이터베이스의 변경이 가능하여야 한다.
- ⑥ 변경된 데이터는 자동적으로 기록되며 해당 DDC에 자동으로 다운로드(download) 되어야 한다.

⑦ DDC에서 POT 등의 User-interface을 이용하여 변경된 데이터들은 자동으로 워크스테이션에 업로드(upload)되어야 하며 시스템의 연속적인 운용이 보장되어야 한다.

⑧ 시스템의 환경설정, 프로그래밍, 편집, 그래픽 생성은 온라인 상태에서 수행되어야 한다.

⑨ 관제점 데이터베이스의 환경설정은 User-interface 소프트웨어에 포함된 전용의 관제점 편집기에 의해 이루어져야 한다.

⑩ 관제점 편집기는 운용자가 데이터베이스로부터 관제점을 생성, 감시, 수정, 복사 및 삭제할 수 있어야 한다.

⑪ 프로그래밍 사용 언어는 DDC와 운용자 워크스테이션에서 동시에 사용되고 프로그래머는 특정 환경을 위한 프로그램 개발을 위해 제어시퀀스에 맞도록 자체 프로그램언어로 프로그래밍이 가능하여야 한다.

#### (10) 경보관리(alarm management)

① 일별, 경보의 등급 및 종류에 따라 워크스테이션 및 프린터로 경로 설정을 운용자가 지정할 수 있어야 한다.

② 경보 메시지는 정해진 일정한 포맷의 형태로 각각의 워크스테이션에 표시되어야 하며, 경보 관제점의 이름(point name), 상태 값(value), 발생 일시(time & date), 상태(status), 우선순위(priority), 인식 관리자 정보(acknowledgment information) 및 누적횟수(alarm count) 등의 정보가 표시되어야 한다.

③ 소프트웨어는 DDC로부터 직접 경보를 받을 수 있도록 되어 있어야 하며, 모든 경보(발생지역에 관계없이)는 모든 DDC에서 수신할 수 있어야 한다.

④ 경보 디스플레이는 알람의 상태, 관제점의 이름, 발생시간에 따라 경보를 리스트화 하고 정렬이 가능하여야 한다.

⑤ 운용자는 경보 디스플레이로부터 직접 경보음을 인지 및 해제 할 수 있어야 하며, 프린트 출력 및 삭제가 가능하여야 한다.

⑥ 경보 발생 후 정상 상태로 복귀 될 때까지 임의로 경보해제 또는 삭제를 할 수 없도록 하여야 한다.

⑦ 경보는 운용자 워크스테이션에 실시간으로 표현되어야 하며, 경보확인이 가능하도록 아래와 같은 기능을 가지고 있어야 한다.

- 경보 디스플레이, 경보해제, 키보드입력, 경보 보고서 출력과 자료저장을 제어하기 위한 하나의 파라미터 세트(parameter set)로 구성되어야 한다.

- 계속된 경보발생 시 경보 회수가 누적되어야 한다.

- 경보 발생 및 해제 시 운용자에 의한 인식 유무, 인식시간 및 인식한 운용자를 확인할 수 있어야 한다.

- 정상복귀 메시지와 경보해제를 화면상에 출력하여야 한다.

- 경보 초기 발생 시에 경보음을 발생하여야 한다.

- 모든 개별 경보 관제점에 대하여 경보 메시지 설정이 가능하여야 하며, 특정조건의 경보전달 여부를 판단할 수 있도록 별도의 설정이 가능하여야 한다.

#### (11) 프로그램의 저장과 전송

① 운용자 워크스테이션의 소프트웨어는 DDC의 메모리에 프로그램을 저장하고 전송할 수 있어야 하며, 각 프로그램은 운용자 워크스테이션의 하드디스크에 저장되어야 한다.

② 운용자 워크스테이션의 프로그램은 자동적으로 또는 운용자의 선택에 따라 DDC로 전송될 수 있어야 한다.

#### (12) 도움말 기능

① 프로그램은 운용자가 작업을 손쉽게 할 수 있도록 도움말을 제공하고, 초보자도 쉽게 시스템을 이해하도록 도와주며, 또한 시스템의 잘못된 사용으로 시스템에 무리가 가는 것을 방지하여야 한다.

### (13) 경고 메시지

- ① 시스템의 조작오류로 인해 감시 및 제어기능이 손상되지 않도록 시스템은 잘못된 명령의 사용 시 화면에 조작이 잘못되었음을 나타내어 주는 기능이 있어야 한다.
- ② 중요한 자료의 저장, 삭제 시에는 이를 다시 한 번 물어 실수로 데이터를 잘못 삭제 또는 변경시키는 것을 방지하여야 한다.

### (14) 에너지 절약기능

- ① 시스템을 일정기간 사용하지 않으면 시스템은 화면을 지워 모니터에 이상이 생기는 것을 방지하여 주며, 일정시간이 더 경과하면 꼭 필요한 부분을 제외한 나머지 부분은 전원을 낮추어 필요이상의 에너지가 낭비되는 것을 막는 기능이 있어야 한다.
- ② 운용자가 마우스 또는 키보드 등 작업을 시작하면 모든 시스템은 정상으로 작동될 수 있는 준비를 바로 갖추도록 하여야 한다.

### (15) 운용자 워크스테이션의 데이터 베이스

- ① 모든 트렌드(trend), 스케줄링(scheduling), 보고서, 관제점 정보, 경보설정 등의 프로그램의 데이터베이스를 운용자 워크스테이션의 데이터베이스 작성 유틸리티를 이용하여 다운로드와 업로딩(uploading)이 가능하여야 한다.
- ② 운용자 워크스테이션 또는 DDC 상의 어떠한 데이터베이스의 변경도 자동으로 업로딩과 다운로드가 이루어져 데이터베이스 동기화가 가능하여야 한다.

### (16) 시스템 백업

- ① DDC에서 발생되어지는 상황데이터와 운용자 워크스테이션에서 명령 되어졌던 작업사항 및 데이터베이스는 실시간으로 운용자 워크스테이션의 하드디스크에 저장되어야 한다.

### (17) 기타

- ① 윈도우그래픽 환경에서 메뉴선택 방식으로 마우스를 사용하여 모든 설비를 제어할 수 있어야 한다.
- ② 편집 프로그램, 데이터 저장 및 직접디지털제어기 데이터베이스의 자동 다운로드(down-loading) 및 업로딩(uploading)이 가능하여야 한다.
- ③ 다중화면을 제어할 수 있는 멀티타스킹(multi-tasking) 환경이 지원되어야 한다.
- ④ 모든 관제점에 대하여 모니터 화면 또는 프린터를 이용하여 보고서로 출력되어야 하며, 저장장치(hard disk)에 저장되어야 한다.
- ⑤ 이상 경보/정지 감시 및 제어에 대한 실시간 제어 및 감시가 가능하여야 한다.
- ⑥ 관리자용 관제장치는 ALN(Automation Level Network) 상에서 산업표준의 BACnet/IP 통신방식으로 구성되어야 한다.
- ⑦ 관리자용 관제장치의 구성
  - PC Hardware 사양은 중앙관제장치의 Hardware사양과 동일하게 구성한다.
  - 빌딩 자동제어 시스템 운용 프로그램
  - 중앙관제장치의 기능 중 기본적인 모니터링 기능만 수행이 가능하도록 한다.
  - 기타 : 설계도면에 따른다.

## 2.2 분산처리 및 직접 디지털 제어장치 (DDC : Distribute & Direct Digital Controller)

### 1) 기본사항

- (1) 분산처리장치 및 직접디지털 제어장치는 32Bit 프로세서(processor)를 가지며 독립된 운용 기능(stand-alone)이 있어야 한다.

- (2) 분산처리장치는 완전한 real-time clock을 갖추고 있어야 한다.
- (3) 분산처리장치는 운용자 워크스테이션과 같이 한 개의 노드(node)로 구성되어 ALN 상에서 피어-투-피어 네트워크(peer-to-peer network)에 접속될 수 있어야 한다.
- (4) 분산처리장치는 자체 진단 기능과 비정상 전원 인입 시 보호 기능이 있어야 한다.
- (5) 분산처리장치는 분산처리 기능 외에 자체적으로 각종 설비의 제어를 위한 기능을 가지고 현장제어 장치로서의 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- (6) 분산처리장치는 하드웨어의 교체 없이 펌-웨어(firmware)의 upgrade가 가능하여야 한다.
- (7) 분산처리장치는 DDC패널의 외부에서 별도의 조작이 없이 산업표준의 아날로그 입/출력, 디지털 입/출력 형식에 대한 설정 및 모니터링이 가능하여야 한다.

## 2) DDC Modular Series

### (1) 기본 기능

- ① 다양한 입/출력 포인트를 관제할 수 있는 모듈 타입이어야 한다.
- ② 72MB 이상의 메모리(memory)를 내장하여야 한다.
- ③ 정전 시 분산처리장치는 데이터의 유실을 방지하기 위하여 배터리 백업(battery back-up) 기능에 의하여 실시간(real-time clock)을 유지하고 메모리 내용을 간직하여야 한다.
- ④ 별도의 CPU Module을 사용하지 않고 자체 구성의 TX-I/O Bus를 이용하여 전원 및 통신신호를 전송하며, 최대 50m 이내의 sub panel을 설치하여 관제점을 연장할 수 있어야 한다.
- ⑤ 결선을 분리하지 않은 상태에서 관제용 입/출력 모듈을 탈착할 수 있어야 하며, DDC의 허용 관제점 용량 범위 내에서 모듈의 추가 또는 제거만으로 관제점 변경이 가능하여야 한다.
- ⑥ 구성품은 별도의 설치판(backplane)을 필요로 하지 않고 DIN 레일에 직접 설치 가능하여야 한다.
- ⑦ 전원공급용 모듈(power supply module)은 용이한 진단을 위해 LED를 통해 AC 퓨즈의 상태를 확인 할 수 있어야 한다.
- ⑧ 하위레벨(floor level network) 상의 현장제어장치(direct digital controller: FLN device)들을 감시 및 제어하기 위하여 3개 이상의 포트(FLN-port)를 이용한 분산처리 기능을 갖추어야 한다.
- ⑨ 분산처리장치로서의 기능 외에 관제점 수에 따른 모듈(module)의 추가에 의해 현장 제어장치(DDC)로서의 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- ⑩ RS-232C 포트(port)를 지원하여 정상적인 제어에 영향을 주지 않고 모뎀이나 휴대용 조작자 터미널(POT: 공급제외) 등에 연결하여 사용할 수 있어야 한다.
- ⑪ 1개의 분산처리장치에서 네트워크에 연결된 모든 관제점에 대하여 감시 및 제어를 할 수 있을 뿐만 아니라 제어프로그램을 변경할 수 있어야 한다.
- ⑫ 변경된 프로그램은 자동으로 업로드(up-load)가 가능하여야 한다.
- ⑬ Multi-Tasking Multi-User, Real-time Control, Communication Controller 및 입출력 Point의 내장 등 다음과 같은 모든 기능을 지원하여야 한다.
  - Control Processes
  - Energy Management
  - Alarm Management
  - Historical/Trend data
  - Maintenance Support Application
  - Custom Processes

- Operator I/O

- ⑭ 분산처리장치는 통신 및 내부 구성 모듈(Module)들에 대해서 항상 자기진단을 실행하여야 한다.
- ⑮ 통신 포트 및 모든 입/출력 모듈은 전기적으로 분류되어 있어 전압 변동이나 서지(Surge) 등으로부터 분산처리장치를 보호하여야 한다.
- ⑯ 분산처리장치의 1개의 FLN포트에는 최대 32개의 현장제어장치(DDC ; Application Device) 지원이 가능하여야 한다.
- ⑰ 3개의 FLN 포트를 사용한 분산처리장치는 플로어 레벨 네트워크(Floor Level Network)상의 하위레벨에 있는 모든 기종의 현장제어장치(Direct Digital Controller)와 데이터의 처리를 위해 양방향 전송이 가능하여야 한다.
- ⑱ Universal Input 관제점의 경우 TX-I/O™ 기술의 Software selectable type이어야 한다.
- ⑲ BACnet 통신을 할 경우 별도의 추가 장비 없이 직접 BACnet/IP Network상에서 통신이 가능하여야 하며, 하부 제어 네트워크(FLN) 상에서 BACnet MS/TP 통신 지원이 가능하여야 한다.
- ⑳ BACnt DDC는 Building Controller로서 B-BC등급의 BTL인증을 득해야 한다.

## (2) 분산처리장치의 운용 프로그램

### ① 기본 기능

- 다음에 명시된 DDC 소프트웨어 프로그램은 DDC의 CPU에 내장된 형태로 제공되어야 하고, 어떠한 상위 등급(level)의 PC나 다른 DDC에 의존하지 않고 직접 수행하여야 한다.

- 분산처리 및 직접디지털 제어장치(DDC)는 다음과 같은 제어 알고리즘(algorithm)을 탑재하고 있어 제어변수의 입력만으로 쉽게 제어동작이 가능하여야 한다.

- 2-위치제어(two position control), 비례제어(P-control)
- 비례/미분/적분 제어(PID control)
- 어댑티브 제어(adaptive control)
- 시간 및 일정 관리 등의 스케줄 제어
- 휴일지정 제어
- 설정점 변경 제어
- 최적 기동/정지
- 자동 주-야 및 여름-겨울 절환 기능
- 야간배기제어 기능
- 피크디맨드 제어(peak demand limit control)
- 이산화탄소농도에 따른 외기량 도입 제한 제어
- 온도 보상 제어 및 에너지 절약 제어
- 엔탈피 제어
- 팬 스피드 제어
- 연동 제어
- 냉온수 공급온도 재설정
- 냉각수 공급온도 재설정
- 냉열원 시스템 시퀀스 제어
- 운전시간, 사용량 적산 및 보관
- 상태변화 및 경보발생 자동기록, 경향기록

- 각각의 DDC는 네트워크상에서 중요하지 않은 경보의 빈번한 이동으로 초래될 수 있는 장애 요인들을 최소화

화하기 위하여 6단계의 경보등급을 설정할 수 있어야 한다.

- DDC의 소프트웨어는 BACnet/IP통신이 가능하여야 하며, BACnet BC(B-BC)는 최소한 1회의 BTL 상호 작동성 실증을 거친 제품이어야 한다.

- 그리고 ANSI/ASHRAE 135-2004, Annex L에서 명시한 것 처럼 BACnet BC(B-BC) 장치 프로파일에 충분히 적합하여야 한다.

- 다양한 히스토리컬 데이터 기록 프로그램(historical data collection utility)을 이용하여 관제점의 데이터 내용을 수동 혹은 자동으로 감시하거나 저장할 수 있고, 경향변화 데이터(trend data)는 분산처리장치에 저장되며, 필요시 운용자 워크스테이션용 워크스테이션(workstation)으로 업로드(upload) 되어야 한다.

- 분산처리장치는 고해상도의 샘플링(sampling)기능을 지원하며 자동 모드에서 최소 1초 단위로 샘플링을 할 수 있어야 한다.

- 분산처리장치는 자동적으로 디지털 입력 및 출력 값을 적산 및 저장하며, 운용자에게 의해 적산 경보점을 설정할 수 있어야 한다.

- 분산처리장치는 자동적으로 운용자가 설정한 아날로그나 디지털 펄스 입력을 일일, 주간 또는 월간의 형태로 적산 값을 계산, 저장하여야 한다.

- 분산처리장치는 임의의 설비의 기동/정지 횟수를 적산하여 그 값을 일일, 주간 또는 월간 값으로 나타내며 이벤트(event)를 저장하고 운용자는 경보점을 설정할 수 있어야 한다.

## ② 시스템 보안

- 사용자의 접속은 개인용 보안 패스워드와 사용자 이름을 사용하여야 한다.

- 패스워드는 시스템 관리자에 의해 사용자가 Object, Application과 시스템 기능(system function)을 제한시킬 수 있어야 한다.

- 분산처리장치는 최소 50개의 패스워드 접속을 각 관제점에 개별적으로 할당할 수 있어야 한다.

- 로그온 패스워드(log-on password; 어떠한 운용자 인터페이스 장치나 휴대용 운용자 단말기)는 운용자에게 자격이 부여된 관제점에 한하여 권한을 부여할 수 있어야 한다.

- 사용자에게 의해 log-on/log-off가 시도 될 때마다 기록되어야 한다.

- 시스템은 승인되지 않은 사용자에게 의한 오용을 차단하기 위해 last keystroke에 의한 자동 log-off기능이 있어야 한다.

## ③ 사용자 정의 제어기능

- 분산처리장치는 사용자에게 의하거나 또는 자동으로 특수한 제어방법이나 계산을 수행하기 위해 정의된 맞춤형 과정을 수행 할 수 있어야 한다.

- 어떠한 시스템에 의해 관제점 데이터의 측정 값, 상태 값 또는 계산 값과 어떠한 프로세스 과정의 결과와 시스템 상의 어떠한 분산처리장치의 사용자 정의 상수를 사용가능하여야 한다.

- 시스템 상의 어떠한 분산처리장치에서도 다른 분산처리장치의 관제점에 대해 명령이 가능하여야 한다.

## ④ 분산처리장치의 경보 관리

- 경보 관리는 운용자 장치에서 경보에 대한 정보를 관제하기 위해 제공되어야 한다.

- 각 분산처리장치는 분산되고, 독립적으로 경보를 분석하고, 네트워크 부하를 최소화 시키며 경보가 소실되는 것을 방지하여야 한다.

## (3) DDC Modular

### ① 사양

- 중앙처리장치(CPU) : MPC885(Power PC®), 133MHz

- 기본 Memory : 72MB(64MB SDRAM + 8MB Flash ROM)

- SDRAM back-up

▪ back-up 시간 30일(accumulated)



- AA 1.5Volt Alkaline battery (non-rechargeable)

② Real time clock battery back-up

- back-up 시간 12개월(accumulated)
- Cell coin 3Volt lithium battery (non-rechargeable)

③ 전원

- DDC Panel 인입전원 : 220Vac, 50/60Hz
- DDC 입력전원 : 24Vac, 50/60Hz

④ 주위 사용 조건 : 0 ~ 50°C, <93%rh, non-condensing

⑤ 탈착 가능한 입/출력 관제용 모듈(Input/Output module)적용

⑥ 통신방식 종류(communication)

- 시스템의 설계 기준에 따라 Automation Level Network 상에서 다음의 통신방식을 지원 가능하여야 한다.
  - Ethernet Automation Level Network(EALN) port : 10Base-T or 100Base-TX
  - BACnet/IP Ethernet Automation Level Network port : 10Base-T or 100Base-TX
- 확장패널용 통신버스(Expansion Bus for support of sub-system network) :
  - 1,200bps~115.2kbps
- TX-I/O Module 자가 설정 버스통신(TX-I/O self forming bus connection) : 115.2 kbps
- Human-Machine Interface(HMI) port : RS-232

(4) I/O Module

설치판(DIN rail)에서 결선을 분리하지 않고 탈착이 가능한 모듈형(module type)으로 교체나 보수가 용이하여야 하며, 다음과 같은 입/출력 조건을 수용할 수 있어야 한다.

① 디지털 입력(Digital Input)

- DI x 8 points : Potential free, Pulse counter/10Hz
- LED표시 : 모듈상태, 각 개별 관제점 상태
- DI x 16 points : Potential free, Dry-contact, Pulse counter/10Hz(8pts)
- LED표시 : 모듈상태, 각 개별 관제점 상태

② 디지털 출력(Digital Output)

- DO x 16 points
- N.O. / N.C., 250V/4A
- LED표시 : 모듈상태, 각 개별 관제점 상태

③ 유니버설 입/출력(Universal Modules with TX-I/O Technology™)

- 유니버설 입/출력(UI/UO) : x 8points
- 아날로그 입력(AI) : 0~10Vdc, LG Ni1000ohm, Pt1000ohm, 10K & 100K Thermistor  
DC4~20mA

- 디지털 입력(DI) : dry-contact, pulse counter(25Hz)

- 아날로그 출력(AO) : 0~10Vdc

④ 슈퍼 유니버설 입/출력(Super Universal Modules with TX-I/O Technology™)

- 유니버설 입/출력(UI/UO) : x 8points
- 아날로그 입력(AI) : 0~10Vdc, LG Ni1000ohm, Pt1000ohm, 10K & 100K Thermistor  
DC4~20mA

- 디지털 입력(DI) : dry-contact, pulse counter(25Hz)

- 아날로그 출력(AO) : 0~10Vdc, DC4~20mA(4pts; #5~#8)

### 3) DDC Compact Series

#### (1) 기본 기능

- ① 다양한 입/출력 포인트를 관제할 수 있는 컴팩트(compact) 타입이어야 한다.
- ② 16MB 이상의 메모리(memory)를 내장하여야 한다.
- ③ 정전 시 분산처리장치는 데이터의 유실을 방지하기 위하여 배터리 백업(battery back-up) 기능에 의하여 실시간(real-time clock)을 유지하고 메모리 내용을 간직하여야 한다.
- ④ DDC의 상태를 확인하기 위한 LED가 설치되어 있어야 한다.
- ⑤ 분산처리장치로서의 기능 외에 현장 제어장치(DDC)로서의 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- ⑥ RS-232C 포트(port)를 지원하여 정상적인 제어에 영향을 주지 않고 모뎀이나 휴대용 조작자 터미널(POT: 공급제외) 등에 연결하여 사용할 수 있어야 한다.
- ⑦ 1개의 분산처리장치에서 네트워크에 연결된 모든 관제점에 대하여 감시 및 제어를 할 수 있을 뿐만 아니라 제어프로그램을 변경할 수 있어야 한다.
- ⑧ 변경된 프로그램은 자동으로 업로드(up load)가 가능하여야 한다.
- ⑨ Multi-Tasking Multi-User, Real-time Control, Communication Controller 및 입출력 Point의 내장 등 다음과 같은 모든 기능을 지원하여야 한다.

- Control Processes

- Energy Management

- Alarm Management

- Historical/Trend data

- Maintenance Support Application

- Custom Processes

- Operator I/O

- ⑩ 분산처리장치는 통신 및 내부 구성품들에 대해서 항상 자기진단을 실행하여야 한다.

- ⑪ 통신 포트 및 모든 입/출력 모듈은 전기적으로 분류되어 있어 전압 변동이나 서지(Surge) 등으로부터 분산처리장치를 보호하여야 한다.

- ⑫ Universal Input 관제점의 경우 TX-I/O™ 기술의 Software selectable type이어야 한다.

- ⑬ BACnet 통신을 할 경우 별도의 추가 장비 없이 직접 BACnet/IP Network상에서 통신이 가능하여야 하며, 하부 제어 네트워크(FLN) 상에서 BACnet MS/TP 통신 지원이 가능하여야 한다.

- ⑭ BACnt DDC는 Building Controller로서 B-BC등급의 BTL인증을 득해야 한다.

#### (2) 제어 및 운용 프로그램

##### ① 제어의 종류

- 2-위치제어(two position control), 비례제어(P-control),

- 비례/미분/적분 제어(PID control)

- 어댑티브 제어(adaptive control)

- 시간 및 일정 관리 등의 스케줄 제어

- 휴일지정 제어

- 설정점 변경 제어

- 최적 기동/정지

- 자동 주-야 및 여름-겨울 절환 기능

- 야간배기제어 기능

- 피크디맨드 제어(peak demand limit control)
  - 이산화탄소농도에 따른 외기량 도입 제한 제어
  - 온도 보상 제어 및 에너지 절약 제어
  - 엔탈피 제어
  - 팬 스피드 제어
  - 연동 제어
  - 냉온수 공급온도 재설정
  - 냉각수 공급온도 재설정
  - 냉열원 시스템 시퀀스 제어
  - 운전시간, 사용량 적산 및 보관
  - 상태변화 및 경보발생 자동기록, 경향기록
- ② 각각의 분산처리장치는 네트워크상에서 중요치 않은 경보의 빈번한 이동으로 초래될 수 있는 장애 요인들을 최소화 하기 위하여 6단계의 경보등급을 설정할 수 있어야 한다.
- ③ 다양한 히스토리컬 데이터 기록 프로그램(historical data collection utility)을 이용하여 관제점의 데이터 내용을 수동 혹은 자동으로 감시하거나 저장할 수 있고, 추세변화 데이터(trend data)는 분산처리장치에 저장되며, 필요시 운용자 워크스테이션용 워크스테이션(workstation)으로 업로드(up-load) 되어야 한다.
- ④ 분산처리장치는 고해상도의 샘플링(sampling)기능을 지원하며 자동 모드에서 최소 1초 단위로 샘플링을 할 수 있어야 한다.
- ⑤ 분산처리장치는 자동적으로 디지털 입력 및 출력 값을 적산 및 저장하며, 운용자에게 의해 적산 경보점을 설정할 수 있어야 한다.
- ⑥ 분산처리장치는 자동적으로 운용자가 설정한 아날로그나 디지털 펄스 입력을 일일, 주간 또는 월간의 형태로 적산 값을 계산, 저장하여야 한다.
- ⑦ 분산처리장치는 임의의 설비의 기동/정지 횟수를 적산하여 그 값을 일일, 주간 또는 월간 값으로 나타내며 이벤트(event)를 저장하고 운용자는 경보점을 설정할 수 있어야 한다.

### (3) 하드웨어

- ① 사양
- 중앙처리장치(CPU) : MPC852(PowerPC<sup>®</sup>), 100MHz, 32bit
  - 기본 Memory : 24MB(16MB SDRAM, 8MB Flash ROM)
  - SDRAM back-up
    - back-up 시간 60일(accumulated)
    - AA 1.5Volt Alkaline battery (non-rechargeable)
  - DDC Panel 인입전원 : 220Vac, 50/60Hz
  - DDC 입력전원 : 24Vac, 50/60Hz
- ② 주위 사용 조건 : 0 ~ 50°C, <93%rh, non-condensing
- ⑥ 통신방식 종류(communication)
- 시스템의 설계 기준에 따라 Automation Level Network 상에서 다음의 통신방식을 지원 가능하여야 한다.
    - Ethernet Automation Level Network(EALN) port : 10Base-T or 100Base-TX
    - BACnet/IP Ethernet Automation Level Network port : 10Base-T or 100Base-TX
    - RS-485 Automation Level Network(ALN) port : 1,200bps~115.2kbps
  - Human-Machine Interface(HMI) port : RS-232
- ⑦ 관제점 용량

- PXC 16 : 3UI, 5UI/0, 2AO, 3DO (AO:0~10Vdc)
- PXC 24 : 3UI, 12UI/0, 3AO, 5DO (AO: 0~10Vdc)

### 2.3 현장제어장치(Application Specific Controllers)

분산처리장치의 관제점을 확장하기 위하여 사용되는 FLN device(포인트 확장용 유니트)로 정보 및 제어에 필요한 프로그램은 분산처리장치(DDC Modular)에 내장된다.

#### 1) EPU(Expansion Point Units)

- (1) 관제점 용량 : 최대 96점 (Digital Input/Output Card를 최대 6개까지 접속 가능)
- (2) Digital Input Card (최대 16점)
- (3) Digital Output Card (최대 16점)
- (4) 통신방식 : RS-485
- (5) 전원 : 220Vac, 50/60Hz
- (6) 사용 주변 조건 : 0~50℃, 10%~95% RH (non-condensing)

### 2.4 현장제어기기 및 장치

현장제어기기는 다음 사양에 적합하거나 동등품 이상이어야 한다.

#### 1) 검출기 및 스위치 류

검출부는 그 사용목적에 따라 피 제어체의 검출 값이 적정하게 검출될 수 있는 장소에 설치하고, 배관에 설치할 때는 보호관을 사용한다.

##### (1) 외기용 온/습도 검출기

###### ① 검출 범위

- 온도(선택 적용) : 0~50℃, -35~+35℃, -40~70℃(±1.0℃)
- 습도 : 0~100%rh(±2%rh)

###### ② 검출 소자

- 온도 : Platinum 1000Ω at 0℃(RTD)
- 습도 : Capacitive humidity sensing element

###### ③ 출력 신호 : 0~10Vdc(온도/습도)

##### (2) 실내용 온도 검출기

###### ① 검출 범위 : 13~35℃(±0.4℃ at 24℃)

###### ② 검출 소자 : Platinum 1000Ω at 0℃(RTD)

##### (3) 덕트용 온도 검출기

###### ① 검출 범위 : -40~116℃

###### ② 검출 소자 : Platinum 1000Ω at 0℃(RTD)

##### (4) 덕트용 온,습도 검출기

###### ① 검출 범위 : -40~116℃, 0...95%RH

###### ② 검출 소자 : Platinum 1000Ω at 0℃(RTD)

##### (5) 덕트용 평균온도 검출기

###### ① 검출 범위 : -40~116℃

###### ② 검출 소자 : Platinum 1000Ω at 0℃(RTD)

###### ③ 검출소자 길이 : 600mm(Rigid type)

(6) 배관용 온도 검출기

- ① 검출 범위 :  $-40 \sim 116^{\circ}\text{C}$
- ② 검출 소자 : Platinum  $1000\Omega$  at  $0^{\circ}\text{C}$  (RTD)
- ③ 부속품 : 보호관 (Stainless Steel, NEMA4/IP56)

(7) 공기차압 스위치

- ① 설정 범위 :  $50 \sim 500\text{Pa}$
- ② 형식 : 다이아프램 스위칭 타입
- ③ 스위치타입 : Single-Pole변환, Multi-layer접점
- ④ 보호 등급 : IP54

(8) 배관용 차압검출기

- ① 검출 범위 :  $0 \sim 10\text{bar}$
- ② 출력 신호 :  $0 \sim 10\text{Vdc}$
- ③ 전원 :  $24\text{Vac}$

(9) 덕트용 이온화 연감지기

- ① 형식 : 이온화식
- ② 출력 신호 : SPST접점
- ③ 전원 :  $220\text{Vac}/24\text{Vac}$

2) 댐퍼 조작기 류

- 댐퍼조작기는 전자식을 사용하여야 하여야 한다.
- 회전동작스위치에 의해 동작방향(시계/반시계 방향)의 선택이 가능하여야 한다.
- 조작기를 댐퍼 축(SHAFT)에 직접 설치 시 반드시 설치 브라켓(Bracket)을 사용하여야 하며, 설치브라켓의 고정핀이 조작기의 홈에 정확히 맞도록 하여야 한다.

(1) 댐퍼 조작기

- ① 몸체 재질 : 알루미늄 다이캐스팅
- ② 형식 : Electronic motor type, Rotary type, Non-spring return
- ③ 전원 :  $24\text{Vac}$
- ④ 제어 신호 :  $0 \sim 10\text{Vdc}$  (비례제어)
- ⑤ 공칭 토크 :  $35\text{Nm}$
- ⑥ 최대 토크(blocked) :  $75\text{Nm}$
- ⑦ 유효 댐퍼 면적 :  $4\text{m}^2$
- ⑧ 동작 시간 :  $150\text{s}$  (50Hz) /  $125\text{s}$ (60Hz)
- ⑨ 하우징 규격 : IP54

⑩ 기능

- 기계적 회전범위 :  $0 \sim 90^{\circ}$  ( $5^{\circ}$  단위로 회전각도 제한 기능)
- Self-centering shaft adapter 설치

3) 제어용 밸브 및 밸브 조작기 류

- 제어용 밸브는 특별히 지시가 없는 한 주철제로 하고 내압  $16\text{bar}$  이상의 것으로 한다.
- 제어용 밸브 및 조작기는 제조업체의 설치 지침에 따라 설치 및 운용되어야 한다.
- 밸브의 특성(linear, Eq%)은 그 제어계에 적당한 것을 선택한다.
- 제어용 밸브의 몸체는 시스템의 압력을 충분히 견디고, 차압에 충분히 대응할 수 있는 규격으로 정해져야

한다.

- 제어용 밸브는 옥외에 설치할 경우 또는 실내에 설치할 경우에도 물방울에 노출될 염려가 있는 장소에 설치할 때는 조작기 부분을 빗물 또는 물에 젖지 않도록 분리 가능한 적당한 커버를 한다.
- 제어용 밸브의 주위에는 점검 및 조작기의 교체 등에 필요한 공간을 확보한다.
- 제어용 밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하되, 부득이한 경우 경사지게 설치할 경우에도 조작기의 축은 수평으로 설치한다.
- 밸브 몸체 설치 시 흐름방향은 유체의 흐름과 일치하게 한다.

(1) 2방 제어밸브 (PN 16bar)

① 접속형식 : 플랜지식(flanged)...상대 플랜지는 공급에서 제외

② 재 질

- 몸체 : Grey cast iron(EN-GJL-250)
- 스템 : stainless steel
- 플러그, 시트 : stainless steel
- 실링 글랜드 : 황동
- 글랜드 : EPDM-O-rings, silicon-free

③ 사용압력 : PN 16bar

④ 스트로크

- DN50 : 20mm
- DN65~DN150 : 40mm

⑤ 호칭치수 범위 : DN50~DN150

⑥ 사용유체 온도

- 물, 브라인 : -10~150℃
- 포화증기 : ≤150℃ (2 bar abs)
- 과열증기 : ≤180℃ (2 bar abs)
- Heat transfer oils : ≤180℃

⑦ 레인지어빌리티 : > 100(DN50~DN150)

⑧ 누수율 : 0~0.02% of Kvs

⑨ 적용 조작기

- 스트로크 : 20mm
- 전원 : 24Vac
- 제어동작 : 비례제어(0~10Vdc)
- 형식 : Electro-hydraulic type, spring return, 수동조작 핸들 포함
- Positioning force : 1,000N
- 하우징 규격 : IP54
- 스트로크 : 40
- 전원 : 24Vac
- 제어동작 : 비례제어(0~10Vdc)
- 형식 : Electro-hydraulic type, spring return, 수동조작 핸들 포함
- Positioning force : 2,800N
- 하우징 규격 : IP54

(2) 2방 제어밸브 (PN 25bar)

① 접속형식 : 플랜지식(flanged)...상대 플랜지는 공급에서 제외

② 재 질

- 몸체 : Nodular cast iron(EN-GJS-400-18-LT)

- 스템 : stainless steel

- 플러그, 시트 : stainless steel

- 실링 글랜드 : 황동

- 글랜드

▪ 표준규격 : EPDM-O-rings, silicon-free

▪ 특수규격 : PTFE sleeve

③ 사용압력 : PN 25bar

④ 스트로크 : 20mm

⑤ 호칭치수 범위 : DN15~DN40

⑥ 사용유체 온도

- 물 : -20~150℃

- 포화/과열증기 : ≤ 180℃ (6bar abs)

- Heat transfer oils : ≤ 180℃

⑦ 레인지어빌리티 : 50~100(DN15), 100~200(DN20~DN40)

⑧ 누수율: 0~0.02% of Kvs

⑨ 적용 조작기

- 스트로크 : 20mm

▪ 전원 : 24Vac

▪ 제어동작 : 비례제어(0~10Vdc)

▪ 형식 : Electro-hydraulic type, spring return, 수동조작 핸들 포함

▪ Positioning force : 1,000N

▪ 하우징 규격 : IP54

(3) 차압조절밸브(10K, DPV)

① 형 식 : 다이어프램(diaphragm), 자력식

② 재 질

- 몸체 : GC200

- 요부 : BC6

- 스프링 : SUP

- Diaphragm : EPDM

③ 허용압력: 10kgf/cm<sup>2</sup>

④ 차압조절범위: 0.2~3.0kgf/cm<sup>2</sup>, 3.0~5.0kgf/cm<sup>2</sup>

⑤ 유체허용온도: 물, Max. 160℃

(4) 정수위조절밸브

① 형식 : 전자밸브에 의한 ON/OFF작동, N.C형

② 허용압력 : 10kgf/cm<sup>2</sup>

③ 최소차압 : 0.5kgf/cm<sup>2</sup>

④ 전자밸브전원 : 220Vac

⑤ 유체허용온도 : 0 ~ 80℃

### 3. 공사

#### 3.1 기기 설치공사

##### 1) 현장 설치기기

모든 현장 설치 기기는 공급회사의 설치지침에 따라 완전하게 설치한다.

##### 2) 현장 제어반

(1) 현장 제어반의 여닫이 문(front plate)은 1.6t이상, 몸체는 1.6t, 기기 설치판은 2.3t 강판으로 프레스브 (pressive : 주변을 ㄷ자 또는 ㄴ자 모양으로 가공)가공하여 제작하고 벽면에 3/8인치 양카볼트 4개로 고정시킨다.

(2) 도장색은 지정색으로 하여야 하며, 문의 상부에 용도를 간략하게 표시한 명판은 2.0t 아크릴판으로 제작하여 부착한다.

(3) 문에는 적당한 위치에 걸쇠와 자물쇠를 단다.

(4) 현장기기 설치판에는 계통에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 단자대 등을 빠짐없이 설치하고 배선한다.

(5) 모든 배선은 단자를 사용하여야 하며, 배선과 단자대는 식별과 점검이 용이하도록 표시한다.

(6) 현장제어반은 제작하기 전에 제작도를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야하며, 기능 및 외관에 결함이 없도록 한다.

#### 3.2 전기 배관 공사

1) 제어용 배선은 통신용, 약전용(24Vac 이하), 강전용(110Vac, 220Vac) 등의 종류별로 배관이 되어야 하며, 전력용 배선 등 타 배선과의 분리가 되어야 한다.

2) 옥외 매립되는 배관/배선 공사는 옥외배관 공사와 병행해서 하되 터파기 및 되메우기는 옥외공사(토목공사)에서 시행한다.

#### 3.3 배관자재

##### 1) 전선관

(1) KS표시의 후강전선관(KSC 8401) : 16C, 22C, 28C, 36C, 42C

(2) KS표시의 방수형 금속제 후렉시블 전선관(KSC 8422)

##### 2) 전선관 부속

(1) KS표시의 후강용 노말밴드, 카프링, 부상, 로크너트, 크램프, 새들, 반새들 (KSC 8460)

(2) KS표시의 후강용 박스, 커버(KSC 8458)

(3) KS표시의 금속제 후렉시블 전선관 부속품(KSC 8459)



### 3.4 전기 배선공사 배선 자재

#### 1) 전선 및 케이블

케이블 종류	사 양	비 고
광케이블	62.5 $\mu$ m x 4C	CCMS-DDC-DDC 간 통신용
내열비닐절연전선	HIV2.5mm <sup>2</sup> , 450/750V, KSC IEC60227-3	ON/OFF제어용
비닐절연통신용케이블 (트위스트케이블)	TJV 1.0mm*2C TJV 1.0mm*3C	온도/습도/압력.. AI/AO용
비닐절연비닐시스 제어용 차폐케이블	C-VVS 1.5mm <sup>2</sup> *2C, 0.6/1kV	AI용
LAN 케이블	UTP CAT.5Ex4P	Ethernet 통신용
트위스트 실드 케이블	TSPx1P, AWG#24	RS-485통신용
마이크로폰 케이블	MVVS0.9mm * 2C	인터컴용
가교PE절연PVC시스케이블	CV 4.0mm <sup>2</sup> *3C, 0.6/1kV, KSC IEC60502-1	DDC 전원용

### 3.5 공사

계장용 배관/배선 공사는 전기공사 일반사항에 준한다.

### 3.6 현장안전관리

현장 안전점검 및 관리 시행지침에 따른다.

### 3.7 시험 및 검사

- 1) 시험 및 검사(이하 “시험” 이하 한다)는 계약완료 후 지정한 기간 내에 시험 및 검사에 대한 계획서와 점검표를 승인받고 세부일정은 감독관과 협의하며 30일 전에 검토용 자료를 제출하여야 한다.
- 2) 시험을 담당하는 기술자들은 소프트웨어 운용 능력을 보유하며, 여러 가지 기술적인 하자를 처리할 수 있고 또한 자동제어시스템의 조정, 운전, 이상 장비의 교체작업을 수행할 수 있는 자로 구성한다.
- 3) 규격서 상의 성능 및 요구사항을 확인할 수 있는 종합적이고 체계적인 시운전계획을 작성 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 이 시운전계획에 의하여 시운전을 수행한다.
- 4) 시험은 감독원 입회 하에 수행한다.
- 5) 시험의 단계
  - (1) 자동제어시스템의 기기별 시험방법은 한국산업규격 (KS), 내선규정 및 기타 관련규정을 기준으로 한다.
  - (2) 자동제어시스템의 시험 및 검사는 규격서 규정에 의한 제작검증과 성능확인을 위하여 최초로 제작되는 자동제어시스템의 기기 및 구성품에 대하여 시험은 크게 설치 전 검사와 설치 후 검수로 구분하고 품명, 수량, 시스템 사양 등에 대한 제작과정을 검사하는 설치 전 검사는 구성품 시험과 완성품시험으로 구분한다.
- 6) 시험대상 및 방법
 

완성품의 시험 및 설치후 시험은 감독원의 입회하에 시험을 실시한다.

### 3.8 시운전

#### 1) 시운전 계획

- (1) 빌딩 자동제어 시스템에 대한 공정에 의거하여 시험항목, 시험방법 등이 포함된 시운전 계획서를 제출한다.

(2) 시운전 기간 동안 시험 장비를 제작자 매뉴얼에 따라 조정하여 정상상태의 눈금과 항상 최적의 상태로 시험 장비를 유지한다.

2) 시운전 방법

(1) 시운전계획서에는 다음의 내용이 포함되며 특히 규격서 상의 요구사항을 만족시키는데 필요하다고 생각 되는 사항을 추가한다.

(2) 자동제어시스템의 성능을 실증하기 위하여 시험 프로그램을 제출한다.

(3) 시험은 감독원으로부터 승인을 받은 후 시험프로그램에 의해 실시하며, 시험은 감독원 참석 하에 실행 한다.

(4) 시운전 단계

시스템 시운전의 종류는 4단계 시험으로 구분한다. 각 단계별 시운전은 다음의 절차로 실시한다.

- ① 개별시험과 준비된 모든 물품에 대한 견본 시험
- ② 시험 목적에 대한 확인
- ③ 성능시험과 결과에 대한 문서작성
- ④ 시험결과에 대한 분석

**3.9 시운전결과 조치**

- 1) 각종시험은 감독원의 확인을 받아 시험을 실시한 후 시험결과 보고서를 작성 제출한다.
- 2) 시험 보고서에는 사진과 시험결과를 보증할 수 있는 추가적인 자료가 포함된다.
- 3) 제작 시 작성된 시험성적서는 감독원에게 제출한다.
- 4) 시험결과 각 성능 및 기능 등 요구사항을 충족 시키지 못하였을 경우에는 수정 및 보완 계획을 작성하여 감독원의 승인을 받아 수정 보완작업을 시행하고 재시험을 시행한다.
- 5) 모든 시험은 완료되면 시험결과를 종합분석, 정리, 검증하여 최종보고서를 작성한다.

시운전의 단계	시운전 항목
현장기기의 시험	현장의 DDC를 중심으로 하여, DDC에서 각종 검출기와 조작기로 관제점 입/출력 조작을 시험한다
계통시험	공조기, 열교환기, 급/배수시스템 등 시스템계통단위로 요구하는 기능의 충족여부를 시험한다
그룹시험	조닝별, 그룹별 자동제어 그룹 시험을 한다.
전체시스템 시험	각 시스템 시운전을 실행하기 전에 현장 기기의 시험을 먼저 실행하며, 전체 시스템 시험은 전체 기계설비 자동제어시스템에 연결된 모든 사항에 대해서 시험한다

**3.10 사후관리방안**

전 시스템에 대한 검수, 시험, 시운전계획서와 리스트를 제출한다.

## ■ . 지열히트펌프

### 1. 목적

본 규격서의 목적은 LG전자에서 납품/설치하는 Hybrid xeo 제품의 제작 사양 및 설치 규격에 대하여 제반 기술 조건 및 요구 사항을 제시함에 있다.

### 2. 적용 범위 및 분류

2-1 본 규격서는 건축물의 실내공간에 설치되어 실내온도를 적정하게 유지함으로써 쾌적한 주거 및 업무 공조 공간을 조성하기 위한 지열히트펌프 및 지열히트펌프에 연결되는 시스템에어컨 실내기에 대하여 적용하며 다음과 같이 구분한다.

2-2 지열 히트펌프에 연결되는 LG 직평형 공기조화기(AHU)에 대한 시방은 별도의 직평형 공기조화기 제작 시방서에 준한다.

### 3. 일반 제작사양

3.1 본 규격서에 명기되지 않은 부품 및 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 것을 사용하며 모든 부품은 교환, 보수 및 점검이 용이한 구조로 설계되어 있어야 한다.

3.2 기기에 이상이 발생하거나 냉매 누설 등 이상 상태가 발생되었을 경우 즉시 지열히트펌프 시스템의 운전을 정지시키고, 이를 용이하게 식별할 수 있도록 하는 표시장치 또는 기능을 구비하고 있어야 한다.

3.3 한전 측의 정전 및 수시 전압 변동으로 인한 기계 손상을 방지할 수 있도록 회로 보호가 되어 있어야 한다.

3.4 지열 히트펌프 시스템은 이상소음 및 이상 진동 없이 정속운전이 가능하여야 한다.

3.5 모든 실내기는 중앙제어 컨트롤러 또는 유/무선 리모컨으로 운전/정지 조작이 가능 하도록 회로가 구성되어 있어야 한다.

3.6 냉방 및 난방 운전이 가능한 냉매사이클로 구성하며, 별도의 보조열원 없이 히트펌프 주변온도 -15 °C에서도 정상적으로 난방 운전이 가능하여야 한다.

히트펌프로 인입되는 순환수 온도가 -5°C에서도 연속난방운전이 가능하여야 한다.

3.7 히트펌프와 실내기 간의 배관작업 후 배관 설치에 따른 열손실 및 이슬 맺힘을 방지하기 위하여 고/저압관측 모두 규정된 단열재 두께를 선정하여 단열작업을 실시 하여야 한다. (결로 방지를 위한 단열재 두께 결정)

3.7.1 단열재는 사용환경 온도가 -57 ~ 125 °C인 고무발포 보온재(이하 EPDM : Ethylene Propylene Diene Monomer) 이상의 성능을 가진 단열재를 사용하고 열전도율은 0.035 kcal/m·h°C 이하 이어야 하며 KS M 3014 (폴리에틸렌 발포제품 시험방법)에 의해 성능이 확인된 것을 사용해야 한다.

3.8 히트펌프와 실내기 연결 전선은 해당 모델 별 제품 사양서에서 제시하는 shield선 (CVW-SB) 굵기 이상의 것을 사용해야 하며, 주 전원선도 용량 별로 지정된 사양 이상의 것을 사용하여야 하며, 각각의 통신선 및 전원선은 보호를 위한 전선관을 사용하고 설치 환경에 따라 외부 noise를 차단할 수 있는 재질의 전선관을 사용하여야 한다.

3.9 설치의 용이성을 위하여 냉매 배관은 단배관 방식(액관 및 가스관의 한 쌍)을 적용하고 Y분지관 혹은 헤더를 이용하여 배관 거리를 확보할 수 있는 방식을 선택한다.

3.10 배관 거리는 실내외기간 최장 배관 길이 150m, 총 배관길이 300m이하에서 설계가 가능하며 고저차는 지열히트펌프 상부 위치 시 50m, 지열히트펌프 하부 위치 시 40m 이하에서 설계 되어야 한다. 또한, 실외기에서 가장 가까운 Y분지관에서 각 실내기들간 최대 배관 길이는 40m 이내로 하고 실내기간 최대 고저차는 15m 이내로 설계 되어야 한다.

### 4. 실내기 제품사양

#### 4.1 재료 및 구조일반

- ① 설치 공간 및 면적을 최소화하여 compact 하게 구성되어야 한다.
- ② 유지/보수가 용이하도록 분해 조립이 간편한 구조이어야 한다.

- ③ 미려한 외장을 가지며 운전시 실내의 고온 온도분포를 위한 장치를 갖춰야 한다.
- ④ 결로 방지를 위해 단열처리가 되어 있어야 한다.
- ⑤ 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- ⑥ 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.

#### 4.2 송풍기(Blower)

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

#### 4.3 열교환기(Heat Exchanger)

- ① Cycle을 구성하는 핵심부품으로서 냉방시 히트펌프 전자 팽창변을 통한 저온·저압의 냉매가 들어와 열교환기를 통하는 동안 실내의 공기에서 열을 흡수하여 냉매가 증기로 변하고, 난방시 히트펌프의 컴프레샤에서 토출된 고온·고압의 냉매가 들어와 열교환기를 통하는 동안 실내의 공기로 열을 방출하고 냉매가 응축되는 열교환이 이루어지는 부품으로 99.99%의 순동관에 알루미늄 재질의 fin을 밀착 배열하고, 전열효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 열교환기의 동관 및 알루미늄 fin에는 산화현상이 생기지 않아야 한다.
- ③ 응축수의 흐름이 양호하여야 한다.
- ④ 기밀 실험을 행한 후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.
- ⑤ 운전시 이상소음, 진동이 없어야 한다.

#### 4.4 필터(Air Filter)

- ① 실내기는 주름식 long life 필터를 장착하여야 한다.
- ② 필터(Air Filter)는 washable type으로 물 세척이 가능하여야 하며, 착탈 가능 구조로 하여 청소가 쉬워야 한다.
- ③ 천장 카세트형은 특수 탈취 필터 또는 항균 필터를 부착할 수 있어야 한다.

#### 4.5 모터(Motor)

- ① Blower를 동작시켜 실내공기와 열 교환된 공기를 제품 외부로 토출시키는 역할을 한다.
- ② 기계적 이상 소음이 없어야 한다.
- ③ 리모컨에 의해 최소한 4단계로 풍량을 변경하여 사용할 수 있어야 한다.
- ④ 천장 카세트 형의 경우 고천장 기능이 있어 설치 높이 변화에 풍량을 조절할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

#### 4.6 운전조작(Control)장치

- ① 실내기에 설치된 마이크로 컴퓨터 유닛으로 히트펌프에 설치된 마이크로 컴퓨터 유닛과의 통신에 의하여 전체 시스템이 최적으로 운전되도록 하는 실내기용 제어기로 흡입 공기 온도, 토출 공기 온도, 가스 냉매온도 및 액 냉매온도 등 최소한 4개의 센서 값을 바탕으로 전자팽창밸브 등을 제어할 수 있어야 한다.
- ② 유선 리모컨 및 무선 리모컨을 사용하여 운전/조작이 가능한 기능을 갖추고 있어야 한다.
- ③ 제품에 이상이 있을 때 자동적으로 error를 감지하여 유선 리모컨에 error를 표시 해주고, 필요 시 자동적으로 제품이 운전 정지하는 기능을 갖추고 있어야 한다.
- ④ 고객이 쉽고 안전하게 사용할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑤ 히트펌프와의 통신에 있어, 통신케이블을 절감할 수 있도록 모든 실내기를 개별적으로 히트펌프에 연결하지 않고 인접 실내기(히트펌프와 통신케이블이 연결되었거나 다른 실내기와 통신 케이블이 연결된 실내기)의 통신접점에서 바로 연결하여도 히트펌프와 통신이 이루어질 수 있는 구조여야 한다.
- ⑥ 통신선은 극성이 없어 두 개의 단자의 통신선이 바뀌어도 원활하게 통신이 이루어 질 수 있어야 한다.

#### 4.7 드레인 펌프(Drain water lift up)

- ① 천장 카세트형의 실내기는 드레인 펌프를 기본 사양으로 갖추고 있어 응축수 배관을 실내기의 하부에서 최대 700 mm 까지 상부로 설치할 수 있어야 한다.  
(단, LRD-N\*\*\*7T 모델은 800 mm 까지 상부로 설치 가능함)

#### 4.8 리모컨(Remote controller)

- ① 운전, 정지, 풍향 및 풍량의 4단계 제어기능이 있어야 한다.
- ② 온도 설정 기능 및 설정온도 표시 기능이 있어야 한다.
- ③ 냉방, 난방, 자동 냉난방, 송풍 및 제습의 운전모드 설정기능 및 표시기능이 있어야 한다.
- ④ 이상상태 표시기능 및 자체 진단 기능을 갖추어야 한다.
- ⑤ 히트펌프 한대에 접속 용량 범위 내에서 실내기를 연결 하여야 한다.
- ⑥ 실내기 및 히트펌프의 각종 상태 값을 표시할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑦ 유선 리모컨은 통신선으로 연결되어 간단하게 전기적인 설치가 가능해야 한다.

#### 4.9 단열재(Insulation)

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

### 5. 히트펌프 제품사양

#### 5.1 케이스(Case)

- ① 유지/보수가 용이하도록 분해/조립이 간편한 구조이어야 한다.
- ② 미려한 외장을 가지며 결로방지를 위해 단열처리가 되어 있어야 한다.
- ③ 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- ④ 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.

#### 5.2 판형열교환기(Plate Heat Exchanger)

- ① 전열효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 판형열교환기 Plate에는 산화현상이 생기지 않아야 한다.
- ③ 기밀시험을 행한 후 내부를 완전히 건조시켜 수분이 없도록 한다.
- ④ CYCLE을 구성하는 핵심부품으로서 냉방시 콤프레샤를 통과한 고온·고압의 냉매가 들어와 이 판형열교환기를 통하는 동안 지중 열교환기를 순환한 열원수에 열을 방출하여 냉매 자신은 액체로 변하는 과정의 열교환이 이루어지고, 난방시는 저온·저압의 냉매가 들어와 이 판형열교환기를 통하는 동안 지중 열교환기를 순환한 열원수로 부터 열을 흡수하여 냉매 자신은 증기로 변하는 과정의 열교환이 이루어지는 부품이다.

#### 5.3 압축기(Compressor)

- ① R410A 냉매를 사용하며, Case 형상은 밀폐형이고, Type은 DC 인버터 스크롤 압축기 단독 또는 DC 인버터 스크롤 압축기와 정속 스크롤 압축기의 조합으로 부하대응에 탄력적이고, 에너지 효율을 최적화 할 수 있어야 한다.
- ② 운전 시 소음 및 진동의 전달을 방지하기 위하여 방진고무를 사용하여야 한다.
- ③ 정속형 및 인버터 압축기의 조합으로 구성되며, 인버터 제어를 통한 고효율의 Multi Comp 1 Cycle 시스템이다.(29 kW(10 HP) 이하는 1 Comp 1 Cycle)
- ④ 주파수 가변 범위 : 20~140 Hz

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

- ① 응축기 출구의 고압의 액냉매를 저온·저압의 상태로 단열 팽창 시키는 부품으로 냉방 운전 시 실내

기, 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 운전 상태를 분석하여, 가장 적절한 냉매량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.
- ③ 스테핑 모터에 전기적인 펄스신호를 인가함으로써 냉매 유량을 조절하는 역할을 할 수 있어야 한다.

#### 5.5 운전조작(Control)장치

- 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 케이블 망을 구성하지 않고 히트펌프 간의 통신 케이블 망을 구성하여 히트펌프들을 하나의 통신망으로 사용할 수 있도록 제작되어야 한다.
- ⑤ 각 실내기, 유선리모컨, 히트펌프에 주소를 설정할 필요가 없으며, Auto-addressing 버튼을 누르기만 하면 자동으로 주소가 설정되어야 한다.

### 6. 설치 시방서

#### 6.1 일반 설치 사양

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

#### 6.2 히트펌프 설치

- ① 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ② 기초는 제품의 무게를 지탱할 수 있어야 하며, 바닥은 소음과 진동이 발생하지 않도록 평평해야 한다.
- ③ 설치 시 열원수 배관연결 및 실내기와의 냉매배관 연결을 충분히 고려한 공간을 확보하여야 한다.
- ④ 실외에는 설치할 수 없으며, 건물의 기계실이나 실내의 공간에 설치함을 원칙으로 한다. 제품의 주위온도는 0℃~40℃사이가 되도록 하고, 습도는 80%를 초과하지 않도록 한다.
- ⑤ 히트펌프 상호 간섭에 의한 영향이 생기지 않도록 도면에 명기된 적정거리를 유지하여 설치한다.
- ⑥ 규정된 배관길이(히트펌프와 실내기간 150 m, 상당장 175 m) 및 허용 높이(히트펌프와 실내기간 50 m : 실외기 상부 위치시, 40m : 실외기 하부 위치시) 내에서 설치하여야 한다.
- ⑦ 강력한 전자기장을 발생시키는 물체에서 최소한 3 m는 이격하여 설치한다.

#### 6.3 실내기 설치

- ① 도면에 준하여 설치하며 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ② 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체에 고르게 퍼져 나갈 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- ③ 천장에 설치하는 실내기의 경우 실내기 중량의 4배 이상의 하중을 견딜 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- ④ 수평계를 이용하여 수평으로 설치되었는지 반드시 확인하여야 한다.
- ⑤ 근처에 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치되어야 한다.  
(건물의 입구가 개방된 곳은 피한다.)
- ⑥ 전원이 가깝고 드레인의 배수가 용이한 장소에 설치되어야 한다.
- ⑦ 히트펌프 하나의 냉매회로에 연결되는 실내기간의 높이 차가 15 m 이하가 되도록 설치하여야 한다.
- ⑧ 대형 모터 또는 모니터 등 노이즈가 발생하는 물체로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 설치되어야 한다.  
(전원에 노이즈가 발생할 수 있는 장소에는 노이즈 필터를 부착해 준다.)
- ⑨ 실내기 주변은 SVC를 위한 최소한의 공간을 확보해야 한다.  
(천장 매립형의 경우 점검구를 반드시 확보 할 것. - 실내기 제어및 배관 연결부)
- ⑩ 직사광선 또는 기타 열원으로부터 직접 복사열을 받지 않는 장소에 설치되어야 한다.  
(냉방하고자 하는 실내에 환풍기가 설치되어 있거나 창문을 자주 열어 놓을 경우 냉방효과가 감소됨)

- ⑪ 응축수의 배수가 쉽고, 히트펌프와 배관 접속이 쉬운 곳에 설치되어야 한다.
- ⑫ 아래와 같은 설치 장소는 사전 검토를 충분히 하여야 한다.  
(음식점 주방 등에서는 유증기나 소맥분 등이 터보팬, 열교환기의 핀, 드레인 펌프등에 다량으로 흡착되어 열교환량의 저하, 물방울 떨어짐, 드레인 펌프 불량 등의 원인이 된다.)
- ⑬ 아래와 같은 장소에는 실내기 설치를 피한다.  
(공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 가득한 곳, 가연성의 가스가 발생, 유입, 체류 및 새는 곳, 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳, 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳)

#### 6.4 냉매 배관 설치

- ① 냉매 배관이라 함은 멀티에어컨의 히트펌프에 연결된 모든 실내기간의 냉매용 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 배관의 경로 및 분지관의 위치는 도면의 사항을 준수하여야 한다. 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ③ 냉매 배관 재질은 인탈산 재질의 99.8 % 이상의 순동관을 사용하여야 한다.
- ④ 원활한 냉매흐름을 위하여 히트펌프에서 가장 멀리 설치된 실내기까지의 편도 배관거리는 150 m (상당장 175 m) 이내로 설치한다.
- ⑤ 원활한 냉매흐름을 위하여, 실내기에서 실내기까지의 설치 최대 높이차는 15 m이하가 되도록 설치한다.
- ⑥ 원활한 냉매흐름을 위하여, 총 배관 거리는 300 m 이하가 되도록 설치한다.
- ⑦ 원활한 냉매흐름을 위하여, 최초 분지관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도 배관거리는 40 m (상당장 45m) 이내로 설치한다.
- ⑧ 냉매 배관용 분지관은 LG에서 공급하는 정품을 사용하여야 하고 반드시 수평으로 설치하여야 한다. 분지관이 연성으로 처짐이 발생하지 않도록 행거로 지지하여야 한다.
- ⑨ 냉매 배관의 시공은 내부에 이물질 및 수분이 없어야 하며, 38.7 kg/cm<sup>2</sup>G (3.8 MPa)의 내압에 견뎌야 한다.
- ⑩ 배관설치 후 질소기밀시험 및 진공시험을 행하여 압력시험, 누설시험을 행한다.
- ⑪ 배관 보온재는 도면에 준하며 일반적으로 EPDM 재질을 사용한다.
- ⑫ 배관보온은 액관과 가스관 각각 EPDM으로 적용한다.  
(단, 가스관은 외부 공기와 접촉이 없도록 완벽히 단열 할 것.)
- ⑬ 냉매 배관은 최대 1.2 ~ 1.5 m 간격으로 지지 되도록 설치되어야 한다.

\* 상당장 = 실제 배관 길이 + 엘보 + 분지관  
(엘보 = 0.5m, 분지관 = 1m)

#### 6.5 열원수 배관 설치

- ① 열원수 배관이라 함은 지중열원과 지열 히트펌프에 연결되는 수배관을 의미한다.
- ② 실내에 설치되므로 배관 외측에 물방울이 생기지 않도록 배관 단열을 해야한다.
- ③ 드레인 배관(①) 사이즈는 제품 접속지름과 같거나 그 이상으로 한다.
- ④ 배관 중간에 에어퍼지(공기빼기)를 설치하고 공기가 발생하지 않도록 한다.
- ⑤ 열원수 드레인 배관(②)을 설치한 후, 열원수가 부드럽게 흐르는 것을 확인하도록 한다.
- ⑥ 히트펌프에 연결되는 열원수 입출구 배관상에 온도 및 압력 측정이 가능하도록 P/T 플러그(plug)를 설치하도록 한다. 향후 판형열교환기 세척 필요시 P/T 플러그를 이용하도록 한다. 그리고, 열원수 내 이물질을 걸러주기 위해 히트펌프로 접속되는 입구 배관에는 반드시 스트레이너(16~20 Mesh)를 설치해야 한다.
- ⑦ 동결 위험이 있는 경우는 반드시 동결 방지 처리를 하도록 한다.
- ⑧ 열원수 배관(③) 사이즈는 제품 접속지름과 같거나 그 이상으로 한다.
- ⑨ 결로의 위험이 있는 경우는 열원수 출입구 배관에 반드시 보온재를 설치한다.  
(보온재는 두께 20 mm 이상의 PE 보온재를 사용하도록 한다.)
- ⑩ 열원수 배관과 소켓의 접속은 반드시 아래표에 근거하여 확실히 조이도록 한다.  
(그 이상의 토크로 설치하면 기계가 파손될 위험이 있음.)

#### 6.6 열원수 관리

- ① 공급되는 열원수 온도는 -5℃에서 40℃를 유지해야 한다.
- ② 열원수 온도가 5℃이하의 경우에는 동결 방지제를 사용하여야 한다.
- ③ 공급되는 열원수 유속은 적절하게 조절되어야 한다. 그렇지 않으면 이상 소음, 배관 진동 또는 온

도에 따라 배관 수축, 팽창의 원인이 됨.

열원수 배관 사이즈는 제품 접속 지름과 같거나 그 이상을 사용하도록 한다.

- ④ 열원수 배관 관경 및 유속은 아래 표를 참조하도록 한다. 유속이 빠를 수록 속도에 다른 소음 및 부식, 유입되는 공기 기포가 증가함.
- ⑤ 열원수 배관에 부식이 일어나 제품고장이 되지 않도록 열원수 수질관리에 주의를 요한다.  
(10.7의 열원수 수질관리 기준표를 참고 하도록 한다)
- ⑥ 파이프, 밸브, 게이지, 센서는 유지 보수가 용이한 곳에 설치하도록 한다.  
열원수 배관 밸브는 필요시 드레인할 수 있도록 낮은 곳에 설치하도록 한다.
- ⑦ 열원수에 공기가 들어가지 않도록 주의한다. 열원수 순환시 공기는 유속을 불안정하게 하고, 펌프 효율을 떨어 뜨릴 수 있으며 열원수 배관 진동을 발생시킬 수 있다.  
따라서 공기가 발생할 것으로 예상되는 곳에 에어퍼지(공기빼기)를 적정 위치에 설치하도록 한다.
- ⑧ 동결 온도에 대한 최소 동결 방지제 첨가량은 아래 표를 참조하도록 한다.  
-동결방지제는 반드시 부식 방지제가 첨가된 것을 사용하여야 한다.  
-주기적으로 동결방지제 첨가량의 농도를 측정하여 유지 보수토록 한다.

#### 6.7 열원수 수질 관리 기준표

- ① 이물질이 많이 함유된 물은 응축기 및 배관에 부식 또는 스케일 생성의 원인이 되어 성능과 수명에 영향을 줄 수 있으니, [환경정책 기본법 시행령 환경기준]에 적합한 열원수를 사용하도록 한다.
- ② 보급수로 상수도 이외의 물을 사용할 경우 반드시 수질 검사를 하도록 한다.
- ③ 열원수에 관한 수질관리는 아래 기준표에 맞게 관리하도록 한다.
- ④ 수질특성 중 TDS(총고형물 함유량)은 최대 1000mg/ℓ 이하로 관리가 필요하다.

#### 6.8 드레인 배관 설치 및 보온공사

- ① 드레인 배관이라 함은 냉방 시 실내기의 열교환기에서 응축된 응축수를 실내기 밖으로 배출하기 위하여 설치하는 배관을 의미한다.
- ② 도면에 준하여 설치하고 특히 배관의 크기, 구배 및 경로는 도면의 사항을 준수하여야 한다. 일반적으로 아래의 사항에 준한다.
- ③ 드레인 배관 재질은 도면에 준하며 일반적으로 PVC관을 사용한다.
- ④ 배관의 크기는 도면에 준하며 일반적으로 실내기 측은 25A를 사용하며 드레인 주관은 30A 이상으로 설치한다.



## ■.관류형 스팀 보일러

### 1, 일반사양

1-1 적용범위 : 이 사양은 압력증기 발생 관류형스팀보일러(이하 “보일러” 라 한다)에 대하여 부착되는 주요 기기들은 아래와 같이 적용한다.

A : 보일러 본체	B : 급수예열장치
C : 압입 송풍기	D : 버너 및 착화장치
E : 자동농축브로우장치	F : 급수펌프
G : 자동연수장치	H : 약품주입장치
I : 전자동장치	J : 각종 게이지

### 1-2 분 류

형 식 :	다관식 관류보일러
용 량 :	500~1700 , 600~1000 , 2000~3000 kg/hr (경유용,가스용,중유용)
최고사용압력 :	1Mpa { 10 kg/cm <sup>2</sup> }
효 율 :	90~92% 이상

### 2, 적용자료 및 문서

- A) 한국공업규격 (KS)
- B) 에너지이용합리화법령
- C) 보일러설치 및 제조 검사기준 (산업자원부)
- D) ISO 9001 획득
- E) ISO 14001 획득

### 3, 필 요 조 건

3-1 재 료: 보일러의 주요재료는 KS품, 열관리 형식승인제품, 관계 기관의 형식 승인품을 사용하여야 한다.

### 3-2 제 품

#### a) 제 작

수관은 보일러용 강관 (KSD3563 규격에 의한STBH 340 TUBE, 일본JIS 규격STB340)에 원호형의 돌기체를 띠 모양으로 형성시켜 만든 벌지 수관을 채용하여 접촉전열면 및 방사 전열면에 균일한 열이 전달되어야 하며 열전달 효과가 높아야 한다.또한 용접 접속부는 소정의 수압시험(16kg/cm<sup>2</sup>에서 30분 이상) 에 견딜 수 있도록 제작 용접되어야 한다.

b) 동체제작

보일러 내부 동체의 상,하부 관 모음 헤더는 반원형으로 제작, 압력을 균일하게 받을 수 있도록 하여야 하며 이음부는 C O 2 로봇 용접 시공한 후 소둔(용접 후 잔류 응력을 제거하기 위한 열처리 작업)공정을 거쳐야 한다.

c) 보온 및 이중케이싱

동체의 외부는 그라스울 (본체 단열재) 등으로 열손실이 극히 적도록 보온하여야 하며 보일러 표면온도가 상온보다 30℃ 를 초과하지 않도록 하고, 외부케이싱은 예열공기를 흡수할 수 있도록 하고 칼라 강판제 (SECC t0.8) 커버를 덮어야 한다.

d) 송 풍 기

송풍기는 터보형으로 제작, 소음이 작아야 하며 본체로 부터 예열된 공기를 흡수하여도 임페라에 변형 및 진동이 없어야 한다.

e) 버너 및 착화설비

버너 및 착화설비는 그 기능이 우수하고 완전연소 되어야 하며, 자동착화가 되는 것으로서 확실하게 제어할 수 있는 3위치(H-L-OFF)제어방식으로 해야 한다.  
점화방식은 고압전기 스파크방식을 채택하여 후레임아이에 의한 연소감지장치를 부착하고 오일버너를 이용한 점화를 한다.

f) 자동연수장치 및 재생장치

급수중의 경도성분( 10ppm이하로, 칼슘,마그네슘)을 제거하여 보일러내의 스케일 생성을 방지하여야하며 급수를 자동으로 연수처리 하여야 한다.

g) 약품주입장치 및 자동농축부로우장치

농축된 부유물이 수관벽에 부착되지 않도록 약품주입 장치(ALPB 1001 PP3)와 자동농축수 부로우(BLU-2)타입의 장치를 장착하여 부유물을 배출시킬 수 있도록 하여야 하며, 관수가 농축된 상태 설정 값은 ohm( Ω)단위로 1.0~27 ohm까지 설정이 가능해야하고 시간부로우 설정 값은 1시간~24시간으로 동작은 1분에서 60분내 동작 할 수 있는 경제적인 것이어야 한다.

h) 안전장치

안전장치는 압력조절장치, 관내 온도조절기, 안전밸브로 구성되며, 압력 조절장치와 관내 온도조절기는 관내의 압력 및 온도가 설정 값 이상으로 상승하면 연소가 자동정지되어야 하며, 안전밸브는 위 기기가 작동 이상일 경우 최후 작동하도록 하여야 한다.

i) 순간정전 재복귀 장치

순간 정전 시 보일러가 정지되며, 전기가 인입 되었을 경우 자동으로 보일러를 제어

정상 가동시키는 안전장치를 포함

j) 관수이상 재복귀 장치

관수 이상으로 보일러가 정지될 경우 정상수위가 검출되면 자동으로 보일러를 가동시키는 안전장치

k) 저수위 재복귀 장치

저수위로 보일러가 정지될 경우 정상수위로 복귀 후 자동으로 보일러를 가동시키는 안전장치

l) 자동제어장치

LCD 표시창을 통한 확인,조작이 간편하고, 버너, 송풍기, 압력조절,부로우장치,착화,미연소가스 배출 등이 전자동으로 진행, 다관제어, 원격제어 및 인터넷 연결이 가능해야 한다, 이상 경보 발생 시 관리자 또는 제조사에 유,무선으로 하자 내용이 통보 가능한 기능으로 안전하게 차단되어야 하며,압력 및 부하 변동에 신속하게 변하는 연동수위 제어방식을 채용해야한다.

1) 열관리 기능

2) 예지기능

3) 인텔리전트기능

연동수위제어, 초기급수제어 다중댐퍼제어 적정량 약품투입제어,시간대별,요일별 자동운전 최근10개 에러발생내역 데이터 저장기능

4) 댛수제어기능

제어댛수 무한대(10대이상),제어거리 1.2km

5) 디스플레이 기능

대화면.L.C.D 디스플레이를 표준 장착하여 보일러의 모든 동작상태와 정보를 그래픽으로 한 눈에 알아보기 쉽고 표시 언어는 한국어 영어 중국어,러시아어의 4개국언어 지원으로 세계화에 적합하고 손 쉽게 작동 할 수 있도록 하는 기능.

6) 기타기능

S/W기능(3차원입체구성,열관리용 보고서 출력) 원거리 제어(1.2km/Repeater를 정수 사용) 고장내용과 원인규명 데이터를 유지관리자에게 유,무선 통보 및 E-mail발송기능 인터넷연결 원격 제어 시스템 지원기능

m) 공기예열장치

내,외측 케이싱 사이를 통과하는 공기를 50 ~ 60℃ 까지 예열 연소실로 공급하여 연소가 안정되고 연소효율을 극대화하는 장치를 기본으로 장착해야 한다.

n) 급수예열 장치 - NRP(BOP) 사양에 적용됨

특수가공된 급수예열기를 장착하여 외기로 배출되는 고온의 배기가스 열을 최대한 회수하여 급수온도를 상승시켜줌으로서 열효율을 높일 수 있도록 제작 되어야 한다.

### 3-3 보일러 설치

A) 연 도 : 연도는 보일러에서 기존설비까지 보일러 용량에 적합한 것을 구배를 주어 실시 하되 타 보일러와 관련 시 연도의 크기를 조정하여 배기가스가 간섭 받지 않도록 연도 댐퍼를 부착 사용자 및 시공사가 시공토록 한다.

B) 배 관 : 보일러의 배관 공사는 급수, 증기를 직접 연결하여 사용할 수 있도록 밸브, 유니온 또는 플랜지를 부착하여 보일러를 설치하고 , 배관 외 기타 설비 등은 사 후관리가 용이하고 사용상의 문제가 없도록 제조자와 사전협의 하여 사용자 및 시공사가 시공토록 한다.

C) 전원설비 : 기존 배전반에서 보일러까지의 배선은 전선관을 사용하여 사용자 및 시공사가 시공하고 현장 조건상 급수펌프가 응축수 탱크 부근으로 이전 설치 시 또한 시 공업체가 전선관을 사용하여 시공토록 한다.

#### D) 3종 접지 공사 및 전원사양

1) 다음의 것 중 하나를 땅에 매설하고 준비된 전선을 연결하면 3종 접지 방법이다

동판 (0.7t\*300mm<sup>2</sup>(면적)), 동봉(Φ8\*900mm(길이)이상의것), 아연도금, 동봉(Φ8\*900mm이상)

2) 접지 공사에 사용하는 전선의 굵기는 Φ1.6 mm<sup>2</sup> 이상의 녹색선을 사용하여 보일러의 자동 판넬 고정볼트에 연결한다.

3) 접지선은 접지용 비닐 녹색 선이나 3종, 4종 캡 타이어 케이블 또는 클로로프렌 외장 케이 블 등을 사용한다.

## ■.순간식 급탕 가열기 제작 시방서

### I. 일반사항

1. HEATER는 수직TYPE으로 SHELL속으로는 물이, COILS 속으로 STEAM이 공급되는 열교환 되는 간접가열방식을 원칙으로 한다.
2. HEATER는 어떠한 수질 조건하에서도 열 충격방식에 의해 자동으로 자체 세관이 되도록 설계되어야 한다.
3. 몸체(SHELL)는 설계 조건에서 열 교환기의 침식을 유발하지 않도록 평균 유속이 0.3m/sec를 초과되지 않도록 설계하여야 한다.
4. 설계 유속에서 열 교환기를 통과하는 물의 전체 압력강하가 0.3kg/cm<sup>2</sup>를 초과하지 않도록 설계하여야 한다.
5. 완전 PACKAGED TYPE으로 온수기 가동에 필요한 모든 ACCESSORIES가 포함되어야 하며 STEAM 및 DOMESTIC WATER LINE에 연결만으로 가동이 가능하여야 한다.
6. 응축수 출구 LINE에는 STEAM TRAP없이 자연(중력식)배수가 되도록 하여야 하고, 응축수 TANK는 당사 순간식 급탕가열기 보다 낮은 위치에 설치해야 한다.

### II. 구조

#### 1. 나선형 COIL 열교환기

##### 1) 나선형 COIL

1.25MM(THICKNESS) 나선형 COPPER TUBE로 제작하여 각 COIL BUNDLE 별로 교체가 가능하도록 각 COIL BUNDLE은 STEAM 및 응축수 RISER와 볼트 및 너트로 연결되어야 하며, 자동 SCALE 제거가 가능토록 FREE FLOATING 형으로 BAFFLE의 사용을 금한다.

##### 2) 나선형 SUB-COOLING COIL

나선형 COOLING COIL을 통과한 잔여 STEAM을 SUB-COOLING COIL에서 완벽하게 열교환 응축되도록 SUB-COOLING COIL을 설치하여야 하며, 이로 인하여 별도의 STEAM TRAP 설치가 필요없도록 제작되어야 한다.

##### 3) STEAM 및 응축수 RISER

부식을 방지하고 오랜 수명을 유지하기 위하여 황동(REDD BRASS) SCHEDULE 80으로 제작되어야 한다.

##### 4) HEADS

가열된 물이 식수로도 사용이 가능토록 내구성 및 내식성이 강한 주물 BRONZE로 제작되어야 한다.

##### 5) BRONZE 응축수 ORIFICE

SUB-COIL에서 열교환이 완벽하므로 별도의 STEAM TRAP 설치가 필요없으며 단지 BRONZE UNION ORIFICE를 장치하여야 한다.

#### 2. 사전 부하 감지장치

계속하여 변화하는 부하의 변동에 따라 STEAM공급량을 정확히 조절하여 사전 SETTING 한 온도를 일정하게(± 2℃) 유지시켜 줄수있게

- 1) CHECK VALVE
- 2) SENSING CHAMBER
- 3) SHUNT TUBE
- 4) INLET ORIFICE 를 장치하여야 한다.

### 3. STEAM CONTROL VALVE

Maker : YAMATAKE

- 1) CONTROL VALVE  
TYPE : ELECTRONIC STEAM CONTROL VALVE  
배관접속 : JIS 10K FLANGE TYPE
- 2) CONTROL EQUIPMENTS  
DIGITRONIK DIGITAL INDICATING CONTORLLER POSITION  
PROPORTIONAL PID 2 EVENTS  
MODEL : R312GA000500
- 3) 삼입형 온도검출기  
검출소자 : PT100Ω (0℃ 기준)  
R : 25 mm, L : 400 mm  
MODEL : TY7890C1025

### 4. 압력용기

- 1) 압력용기 CODE KSB6231의 규정에 의해 제작되어야 하며.
- 2) SHELL 내부는 가열된 물이 식수로 사용이 가능하도록 내식성이 강한 COPPER LINER 를 사용하여야 한다.
- 3) 보온은 50mm 유리솜 후 0.45mm 칼라함석으로 마감한다.

5. 보조전원전압 : AC 220V, 60Hz

## ■.저 수 조(PES)

### 1. 일 반 사 항

#### 1-1 적 용 범 위

본 제작 사양서는 PES-GVS(아연도금강판) 볼트조립식 판넬탱크 공사에 따른 공장가공, 현장조립 및 시공, 종합검사 등에 적용한다.

#### 1-2 적용 규격

- 1) 산업 안전 보건 법규
- 2) 수도법
- 3) 수도법 시행령
- 4) 저수조 설치기준
- 5) 수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙

#### 1-3 일 반 조 건

- 1) 모든 부품은 운전조건에 맞게 설계함은 물론 취급, 저장, 운송, 설치 중 야기될 수있는 모든 조건에 알맞게 설계 제작한다.
- 2) 기기는 운전 및 보수 시 손쉽게 작업할 수 있도록 설계 제작한다.
- 3) 각 주요부품들은 가능한 한 호환성이 크도록 설계 제작한다.
- 4) 용기 및 그 부속재에 대하여 관련법규에 준하여 제작하여 사용상 지장이 없도록 한다.

### 2. 설 계 및 도 면

2-1 모든 용기는 발주자로부터 제공받는 DATA SHEET나 DESIGN SHEET를 기준으로 설계 한다.

2-2 지정된 설계자는 적용 법규 또는 발주자의 사양에 맞게 설계된 도면과 구비서류를 준비해야 한다.

2-3 설계, 제작 및 구매에 필요한 모든 DATA 및 상세 주의사항이 제작 도면상에 지시되며, 또한 도면번호, 재질사양, 현장조립, 공장 가공 등 제작에 필요한 사항 등을 나타내야 한다.

2-4 현장 조립 설치가 도면에 의해서 실행되어야 하며, 도면과 사양서가 상이한 경우 도면이 우선한다.

### 3. 공 장 가 공

#### 3-1 가공의 분류

- 1) PANEL 의 PRESS(BOLTING HOLES) 가공

- 2) PANEL 의 SIDE BENDING 가공
- 3) 폴리에틸렌(PE)의 사출성형
- 4) GVS(아연도금강판)판넬 + (보온재) + PE 3T 일체 가공
- 5) MANHOLE 및 ACCY`류 제작

### 3-2 PANEL PRESSING

사용소재는 절단작업 시 정방향으로 절단된 것을 사용하여야 하며, 제품에 충분한 응력에 견딜 수 있도록 적용해야 한다.

### 3-3 SIDE BENDING

두께별로 절곡 SIZE(R 감안)를 맞춰 현장 조립 시 PANEL간 조립선이 일치토록 해야 하며 BENDING 작업은 HAMMER 등으로 타격을 주어서는 안 된다.

### 3-4 폴리에틸렌 사출성형

폴리에틸렌(PE 수지) SHEET를 금형 내에 투입 유압PRESS에 의해 고온, 저압에서 사출성형 하여 표면상에 흠집이 없어야 한다.

### 3-5 PES 판넬 일체 가공

GVS 판넬과 PE 판넬 사이에 25mm의 두께로 PU를 발포 시킴으로써 일체로 성형 한다. 이 때 발포되는 PU 가 플랜지면에 타고 나오지 않도록 해야 한다

### 3-6 MANHOLE 및 ACCY` 제작

승인된 도면에 의해 제작해야하며 설치 이전에 감독관의 승인을 득한다.

## 4.구성부품 및 재질

모든 판넬 및 내부 부품은 음용수를 저장함에 있어 인체에 유해함이 없는 재질로서, 담수면은 내부식성 및 내약품성이 우수한 PE코팅 혹은 분체 코팅한다.

### 4-1 판넬

#### 1) 재질

판넬에 사용되는 소재의 재질은 탱크외부측은 GVS으로 제작하고, 탱크 내부측은 PE로 제작하여 두 판넬 사이에 PU로 충전하여 일체화 한다.

#### 2) 단위판넬의 규격

판넬의 규격은 1010(1000mm× 1000mm), 0510(1000mm× 500mm), 0505(500mm× 500mm)을 기본 규격으로 하며, 용기 Size에 따라 호환성 있게 구성한다.

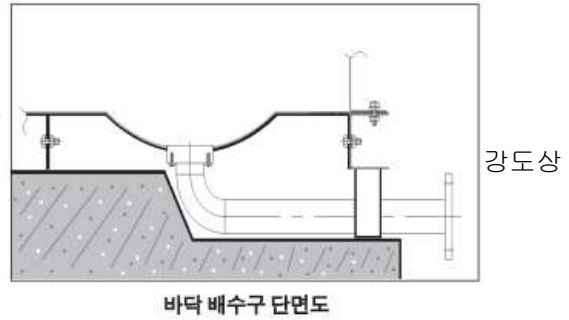
#### 3) 판넬 두께

탱크 높이 및 적용 부위에 따라 작용하는 하중이 다르므로, 위치별 GVS 판넬 두께를 달



리 적용 할 수 있다.

4) 드레인 : 청소 시 바닥에 고인 물을 배출할 수 있는 구조로, 드레인 배관 설치가 용이하고 이상이 없어야 한다.



5) 맨 홀 : STS 1.5mm로 탱크 상단부의 위치에 설치하여 내부 확인·출입 및 청소가 용이하도록 제작되어야 하고 분체코팅 처리하며, 빗물·이물질 및 해충이 용기 내부에 들어가는 것을 방지하기 위하여 시건장치를 설치한다.(내경 950mm이상)

#### 4-2 보강재 및 부속품

- 1) 기초 프레임 : 바닥판넬 자체가 충분한 강성 및 조립성을 갖고 있으므로 기초 프레임은 “ㄷ” 자 단면을 가진 조립식 Type으로 제작하되, 용접 완료 후 아연용융도금 처리로 내식성을 확보하여야 한다.
- 2) 내부 보강재 : STS (KS D 3698)소재로 제작한 후 분체 코팅을 한 보강재로서, 용기 측면의 변형을 최소화(탱크 높이의 1% 이하변형)하고, 탱크의 절대 안전 및 수명 향상을 위한 구조이어야 한다.
  - 수직 보강 : ㄷ - 앵글 30 × 30 × 3.0mm + PE 분체코팅
  - 수평 보강 : ㄷ - 잔넬 30 × 30 × 15 × 3.0mm + PE 분체코팅
  - ㄷ - 잔넬 40 × 40 × 15 × 3.0mm + PE 분체코팅
  - ㄷ - 잔넬 50 × 40 × 15 × 3.0mm + PE 분체코팅

                  탱크 높이에 따라 적용한다.
- 3) 외부 보강재 : 판넬 간 결합 시 플랜지면의 강성을 확보하기 위하여 SS400 (KS D 3503) 3.2t의 강판을 가공하여, 용융아연도금 및 분체코팅으로 내식성을 확보하여야 한다.
  - 플랜지 보강바 : 평바, 1단절곡바, 2단절곡바 로 구분되며, 적용 높이에 따라 그 적용되는 구성을 달리한다.
  - 코너 프레임 : 85 x 85 의 앵글형으로 길이는 500, 1000, 1500, 2000으로 구분되며, 양 끝단에 결합공을 구비한 플레이트가 갖추어져 용기의 높이에 따라 2 개 또는 3개를 연결하여 적용한다.
- 4) 내부사다리 : STS 구조용 강관(주관:∅31.8mm, 스텝관:∅25.4mm)을 소재로 400mm(W)x 350mm(H) 간격으로 제작하고 분체코팅 한다.
- 5) 외부사다리 : STS 구조용 강관(주관:∅31.8mm, 스텝관:∅25.4mm)을 소재로 400mm(W)x 350mm(H) 간격으로 제작 할 것.

- 6) 환기구 : PVC 재질로 곤충 및 이물질의 흡입을 차단할 수 있는 구조로 할 것.
- 7) 조립용 볼트 및 너트 : 볼트의 치수는 KS규격에 준하고 직경이 10mm 이상 이어야 한다,  
 - 내부용 : STS 이상의 재질을 적용할 것.  
 - 외부용 : 다크로도금으로 한다.  
 - 내·외부 연결용 : 내부 브라켓 조립용 등으로 사용되는 볼트는 수밀을 충분히 확보하기 위해 고무머리볼트 혹은 PE코팅을 적용한다.
- 8) 실링재 : 인체에 유해함이 없어야 하며, 온도 변화에 견딜 수 있고, 수밀을 위한 복원력과 내구성이 우수한 PVC 계통의 재질로써 TAPE 형상의 취급이 용이할 것.
- 9) NOZZLE : PE 또는 STS 재질로 NIPPLE은 황동제로 적용 할 것.  
 기본 사양 50A이상 : FLANGE TYPE      으로 한다.  
 50A이하 : 나사연결 TYPE
- 10) 보온재 : 폴리우레탄 발포성형재로 GVS판넬과 합성수지(PE 판넬) 사이에 25mm 두께로 일체성형 하며, 바닥판은 아티론 두께 20mm이상을 사용 단열효과에 이상이 없도록 제조 되어야 한다.  
 (특별 주문 시 외부보온도 가능함)

## 5. 현장 조립 설치

### 5-1 준비 작업

- 1) 기초 패드 검사 : 철근 콘크리트로 시공되어 있는지 와 수평도 확인
- 2) 자재 반입 검사 : 원단위 리스트를 기준으로 한 부품의 미·오출 여부 및 제품의 상태(이송중, 변형, 파손 등)을 확인하면서 시공 순서에 적합하도록 현장에 적치한다. 이 때 이상이 발견되면, 적치에 앞서 그 내용을 현장 감독 및 계원의 확인 후 수정 또는 교체토록 조치한다.
- 3) 시공 작업 준비 : 필요한 도구 확인과 표준 시공 공정 준수를 위한 작업자 준비

### 5-2 기초 프레임(옵션)

설치 간격은 승인도면에 준하여 각 프레임을 배열, 체결한 후 전체적으로 수평이 맞도록 조정 하면서 기초 콘크리트위에 고정 시킨다.

### 5-2 PANEL의 조립

- 1) 판넬은 SCRATCH 등의 발생이 없도록 취급해야 하며, 각 단위판넬의 배열 작업 시 위치 및 판넬 두께에 유의 하면서 정확하게 작업에 임한다.
- 2) 반입된 PANEL은 지정된 볼트를 적용하여 조립 하여야하며 조립순서는 바닥판, 측판의 순서로 하며, 내부보강재 조립 후 최종적으로 천장판넬을 조립한다.
- 3) 본체 볼트 조립 완료 후 피팅류 및 ACCY'류는 승인된 도면에 준해 작업토록 한다.

### 5-3 내부 보강재 조립

용기 내부에 사용되는 보강재는 STS 앵글 및 잔넬(30 × 30 × 3.0mm)로 보강하며 교차되는 부분은 STS 볼트로 고정시킨다.

## 6. 검 사

6-1 재료 표면 결함 상태, 치수 등에 대한 검사

6-2 공작 검사

조립도면 과 현품의 확인 검사 및 각 부재의 치수 및 표면상태 검사

6-3 만수 시험

탱크 충수시험 완료 후 24시간 경과 후에 누수상태를 CHECK하여 결함상태 및 이상 유.무를 검사하며 만수 후 수압에 측면 변형이 탱크길이에 1.0% 이내야 한다.

6-4 외관 검사(종합 검사)

모든 작업 완료 후 탱크 외부 표면 상태 변형 유·무 등을 종합 검사 한다.

6-5 내용해성 및 내약품성(KS F4811)에 이상이 없어야 한다.

## ■.정화조

### 1. 설 계 개 요

본 설계는 하수도법 시행규칙에 의거 정화조의 부패 탱크 방법을 채택하였다.

### 2. 설 계 기 초

- 2-1. 건 물 용 도 : 근린생활시설
- 2-2. 처리대상인원 : 1,200 명
- 2-3. 계획오수량 : 1,200 명/일
- 2-4. 처 리 방 식 : 부 패 탱 크 방 법

### 3. 세 부 설 계

#### 3-1. 설 계 기 초

총유효용량은 1.5m<sup>2</sup> 이상으로 하고 처리대상인원이 5인을 초과 할 때에는 초과하는 인원 매 5인당 0.5m<sup>2</sup> 이상을 가산하여야 한다.

$$\text{유효용량} = 1.5 + \left( \frac{1,200 \text{ 인} - 5}{5} \right) \times 0.5 = 121.00 \text{ m}^3$$

#### 3-2. 제 1 부 패 조

유효용량은 총유효 용량의 1/2로 한다.

$$\text{유 효 용 량} : 121.00 \times 1/2 = 60.05 \text{ m}^3$$

$$\text{설 계 용 량} : 6.0 \times 6.5 \times 1.8 = 70.20 \text{ m}^3$$

#### 3-3. 제 2 부 패 조

유효용량은 총유효용량의 1/4로 한다.

$$\text{유 효 용 량} : 121.00 \times 1/4 = 30.25 \text{ m}^3$$

$$\text{설 계 용 량} : 3.0 \times 6.5 \times 1.8 = 35.10 \text{ m}^3$$

#### 3-4. 제 1 여 과 조

여과조 용량은 총유효용량의 1/4로 한다.

여제 부분의 용량은 총유효용량의 5%이상 10%이하까지 한다.

#### \* 여과조 용량

$$\text{유 효 용 량} : 121.00 \times 1/4 = 30.25 \text{ m}^3$$

$$\text{설 계 용 량} : 3.0 \times 6.5 \times 1.8 = 35.10 \text{ m}^3$$

#### \* 여제의 용량

$$\text{유 효 용 량} : 121.00 \times (5\sim 15\% \text{이상}) = 6.05 \sim 18.15 \text{ m}^3$$

$$\text{설 계 용 량} : 3.0 \times 6.5 \times 0.6 = 11.70 \text{ m}^3$$

#### 3-5. 배 수 조

$$\text{설 계 용 량} : 1.6 \times 6.5 \times 1.7 = 17.68 \text{ m}^3$$

배 수 시 설 : 80 A x 0.30 m<sup>3</sup>/MIN x 20 MH x 2.2Kw x 2 SET ( 1대예비)

#### \* 환 기 설 비

오수처리시설이 일정규모이상일시 환기회수를 급기 15회로하고 배기 20회로 하여 급,배기 환을 설치하고 규모가 작을시 환풍기로 한다.

$$\text{환기용량} : 14.2 \times 6.5 \times 2.4 = 221.52 \text{ m}^3$$

1) 급 기

급기용량 :  $221.52 \times 15 \text{ 회} = 3,322.28 \text{ CMH} = 55.37 \text{ CMM} \approx 60 \text{ CMM}$   
형 식 : SIROCCO TYPE (# 2<sup>1/2</sup> )  
정 압 : 15 MMAQ  
모타출력 : 1.5 KW

2) 배 기

배기용량 :  $221.52 \times 20 \text{ 회} = 4,430.40 \text{ CMH} = 73.84 \text{ CMM} \approx 80 \text{ CMM}$   
형 식 : SIROCCO TYPE (# 3 )  
정 압 : 30 MMAQ  
모타출력 : 3.75 KW

3) DUCT

재 질 : P.V.C 4 T

1. 처 리 방 식 : 부패탱크방법
2. 처 리 용 량 : 1,200 인용
3. 처 리 대 상 인 원 : 1,200 인
4. 적 용 : 본 시방서는 하수도법 시행규칙에 의거 설치기준에 적용한다.
5. 공 통 사 항 : 본 공사의 토목 및 구조물에 대해서는 대한민국 표준 시방서의 해당 항목을 적용한다.
  - 1) 본 공사를 시공함에 있어 소모자재는 K. S 제품 또는 동등 이상품을 사용한다.
  - 2) 본 공사를 시공할때 전체 깊이는 분뇨의 유입 및 배출 위치에 따라 결정 한다.
  - 3) 본 공사는 설치 장소의 여건의 따라 스라브면을 노출 사용할수 있으며, 경우에 따라서는 스라브위에 잔토를 덮어서 조경을 할 수 있다.
  - 4) 조의 내부는 방수처리하여 누수가 되지 않도록 한다.
  - 5) 유입구의 상부에는 점검맨홀 450 $\varnothing$  ~ 600 $\varnothing$ 를 설치하고 각조의 상부에는 600 $\varnothing$ 의 맨홀을 설치하여야 한다.
  - 6) 유입관은 지름 10cmm 이상으로 하여야 한다.
  - 7) 유출관 또는 단층벽 하단 개구부 위치는 유효수심의 2분의 1의 깊이로 한다.
  - 8) 유입관의 깊이는 유효수심의 3분의1 깊이로 한다.
  - 9) 조의 내부에 발생하는 악취를 제거할수 있는 배기관을 설치 하여야 한다.
  - 10) 각실 유효수심은 1m 이상 3m이하 이어야 한다.
  - 11) 내부관의 재질은 P.V.C를 기본으로 한다.
  - 12) 맨홀은 안전 사고가 나지 않도록 시건장치를 설치 하여야 한다.
  - 13) 맨홀의 외부 노출시에는 파손이 되지 않도록 도로용이나 강한 재질을 사용하여 설치 하여야 한다.
  - 14) 광암소축매를 설치하여 냄새제거및살균 처리한다. (RA-1024)
  - 15) 오존탈취장치(7g/hr 이상) 를 설치 하여야 한다. (YDS-392) 2SET

## 2. 특 기 사 항

### 가. 터파기 및 기초

- 1) 터파기는 주위의 건물 및 특히 기존 시설물에 손상이 가지 않도록 작업에 유의하여야 하고 인접부분의 지하 매설물(상, 하수도관, 전화선, 동력선등)의 설치 여부를 확인하여 파손이 없도록 작업에 유의하여야 한다.
- 2) 기초굴착 작업시 필요하다면 H - BEAM 등의 보호 시설을 설치하여야 하며, 작업중에 누수 또는 용수 부분이 있으면 완전히 배수 처리하고, 기초 지반의 약화 또는 시공상의 지장이 없도록 처리하여야 한다.

### 나. 철근콘크리트

- 1) 콘크리트는 레미콘으로 하고 철근 콘크리트에는 1 : 2 : 4 급 무근콘크리트는 1 : 3 : 6 으로 하여야 한다.
- 2) 콘크리트 타설시 구조물이 길어 재료분리가 일어날 우려가 있을시 적절한 기구를 설치하여 수평으로 채워가며 진동기를 사용 완전히 밀착 다짐하여야 한다.
- 3) 거푸집의 철거 및 양생에 대하여는 구조물에 따라 현장 감독관의 지시를 받아 시행토록 한다.
- 4) 철근의 배근은 간격, 이음, 피복등을 정확히 고정하고 작업중에 오물질이 들어가지 않도록 한다.

### 다. 방수처리

- 1) 신설 구조물은 외관 방수면에서 기설 구조물과 완전분리가 되도록 각부분에서 방수에 유의하여야 한다.
- 2) 원수 유입관 및 방류수 유출관 등과 같이 외부 구체와 접합하는 부분의 방수는 특별한 지시가 없더라도 완벽하게 시공하여야 한다.
- 3) 각 조의 콘크리트 벽체 내부는 방수에 유의하여 누수를 방지하여야 한다.
- 4) 철근 배근은 간격, 이음, 피복등을 정확히 고정하고 작업중에 오물질이 들어가지 않도록 한다.

## ■.주 방

### 1. 총론

본 시방서 서울 제2유스호스텔 에 소요되는 주방기구 제작 납품에 관한 세부사항을 규정하며, 주방기구는 설계도 도면 및 본 시방서에 의해 시공한다.

단, 유지관리의 편리성 등을 위해 단일업체에서 제작·설치 및 납품하는 것을 원칙으로 한다.

### 1) 공사 개요

① 공 사 명 : 서울 제2 유스호스텔

② 공사기간 : 계약 후 ( )일 이내에 제작 납품하여야 한다.

단, 현장사정으로 납품할 수 없을 때에는 별도 협의한다.

③ 공사범위 : 승인 제작 도면에 의해 제작된 주방장비를 LAY-OUT에 의거 현장반입, 설치, 시운전

### 2. 제출 서류

1) 공급자는 제작 착수전에 설계· 제작· 시험에 관계되는 자료 및 공정표· 도면을 작성, 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 제작한다.

① 제작 승인용 자료 제출시 계약후 7일 이내에 3부를 제출한다.

- 주방기구 평면 배치도 및 기구 일람표
- 전기, 급·배수, 가스, 스팀, 덕트 등 관련설비 도면 (POINT 도면)
- 각 제품의 제작도 및 특기 시방서
- 주방기구 제작, 설치 공정표
- 기타 감독관이 요구하는 공사에 필요한 서류 및 도면

② 주방기구 제조 자격 인허가증 제출 (자격 요건)

- 사업자 등록증
- 공장 등록증
- 전문 건설업 (설비공사업) 면허를 취득한 업체
- 무역업 (감류) 등록업체
- 가스기구 제조용품 제조 허가증 (업무용 대형 연소기)
  - \* 가스사고 배상책임보험 1억원한도 가입(대인, 대물포함)
- 전기용품 형식승인

### 2) 납품시 제출 자료 3부

- ① 취급 설명서
- ② 최종 도면 및 검사 성적서
- ③ 공정 및 납품사진첩, 기타업무에 필요한 서류일체

### 3. 법규 및 인허가 사항

1) 모든 제품은 관계법규에 의거 제작 및 관계 기관의 검사에 합격하여야 한다.

(액화석유가스의 안전 및 사업관리법, 에너지 이용합리화법, 전기용품안전관리법등)

2) 제작 및 납품전반에 걸쳐 발생하는 모든 인허가 업무를 공급자가 이행한다.

3) 상기사항에 의거하여 발생하는 비용은 공급자부담으로 한다.

#### 4. 적용 순서

- 1) 본 시방서의 적용은 배치도, 제작도, 시방서 순으로 적용하되, 일치하지 않는 경우에는 일반 시방서를 우선으로 한다.
- 2) 본 시방과 표준시방의 내용이 서로 다를 때에는 본 시방이 우선한다.
- 3) 설계도서, 관계법령 등에 의해 별도로 정한 것을 제외하고는 모두 본 시방서에 의해 시공한다.
- 4) 특기시방 및 별도의 기재가 없는 건축, 전기, 위생공기조화, 가스, 난방 및 기타 관련공사는 표준 시방서를 기준한다.
- 5) 본 시방과 설계도면 및 표준시방이 정한 공법, 자재 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기에 불가능할 때에는 감독관에게 대안 승인을 득한 후 시공한다.

#### 5. 안전관리 및 재해예방

- 1) 공급자는 안전 및 재해방지에 만전을 기하여야 하며 공사기간중 관계법령이나 규정이 정하는 제반의무를 준수하고 납품중에 발생하는 인명 및 기존시설의 손상, 안전, 재해사고에 대하여 민·형사상의 모든 책임을 지며 경제적인 피해를 입혔을 경우에는 즉시 원상복구 및 변상조치하여야 한다.
- 2) 기타 감독관의 지시사항을 준수해야 한다.

#### 6. 주방 기구의 제작

- 1) 주방기구제작의 제반사항이 충분하고 만족스러운 기능을 발휘할 수 있도록 확실하게 제작하고 명시되지 않은 경우라도 제작내용상 당연히 필요하다고 판단되는 사항은 공급자 책임으로 성실히 제작·납품되어야 한다.
- 2) 공급자는 주방기구 제작중 부실 또는 불량품이라고 감독관이 인정하는 경우 현장에서 즉시 반출하고 적합한 제품으로 대체하여 승인을 받아야 한다.
- 3) 주방기구제작에 필요한 도면은 주방기구 제작전에 제작도면을 작성하여 감독관의 승인을 받고 납품하여야 한다.
- 4) 공급자는 제작설치후 제시형성적서 및 관계도서의 인, 허가증을 제출하여야하며, 인허가 수속 완료 및 성능시험, 시운전 완료시점을 제작납품 완료시점으로 본다.
- 5) 수급자는 유지관리 보수에 관한 지도안내서등을 제출하여야 한다.

#### 7. 사용 자재 및 기기

- 1) 모든 자재 및 기기는 K.S표시품 사용을 원칙으로 하고, K.S표시품이 없는 품목에 대하여는 국내 최상품이어야 하며 사용전에 감독관의 승인을 득하여야한다.
- 2) 국내생산이 불가능하거나 성능보장이 필요하다고 인정되어 외산자재를 사용 할 경우에는 카다록 및 기술사양서를 감독관에게 제출하여 승인을 득하여야한다.
- 3) 에너지절약을 위한 자재 및 기기는 에너지 이용 합리화법에 의한 제품을 사용하여야 한다.
- 4) 제작도면 및 사양서에 명기된 사용자재 및 기기류에 대하여 성능이 우수한 신개발품 및 개선제품은 감독관의 승인을 득한 후 변경제작 할 수 있다.

#### 8. 타공사 관련 및 현장관리

- 1) 본제품 납품 중 관련공사 (건축, 전기, 위생설비 등)로 인하여 진행이 어렵다고 판단되는 부분은 감독관에게 보고 협의하여야 하고, 이미 시공된 건물 및 설비의 개선이 필요할시는 감독관에게 통보 협의하여야 하며, 본제품 납품으로 인하여 타공사의 공정에 차질을 주어서는 않된다.



- 2) 공급자는 기구납품에 관련되는 공사의 설비에 최대한 협조를 하며 타공사로 하여금 준공에 차질이 있다고 판단시 감독관에게 수시로 구두 및 서면보고하고, 정당한 이유에 의한 공기연장 시에는 공사연장원을 제출하여 발주자로부터 승인을 받아야 한다.
- 3) 공급자의 납품대리인은 현장의 풍기단속, 위생관리, 화재, 안전사고를 미연에 예방하며 공급자 측으로 인하여 발생하는 사항은 공급자측이 책임을 진다.
- 4) 현장납품시 작업후 폐자재는 현장에서 반출하여 현장이 항상 깨끗이 유지되도록 한다.

#### 9. 공사 범위

- 1) 주방기구 제작·납품·설치 (SETTING)
- 2) 시운전
- 3) 상기 이외의 사항은 별도로 정한다.

#### 10. 설계 변경

- 1) 감독관은 사정에 의하여 제품의 일부 또는 전부의 사항을 중지하거나 설계를 변경할 수 있다.
- 2) 공급자는 기구제작 및 납품제작중 문제점이 있다고 판단되어 설계변경을 요할시에는 감독관의 승인을 득한 후 설계변경할 수 있다.
- 3) 도면에 누락된 부분이라도 정상적인 운용이 불가시는 별도 협의하여 결정한다.
- 4) 갑, 을간의 해석상의 이견이 있을때에는 갑의 해석에 따른다.
- 5) 설계변경시에는 감독관이 요구하는 구비서류를 제출한다.

#### 11. 시험 및 검사

- 1) 시험 및 검사의 방법은 관계법규 한국공업규격 기타 준용규격이 있을때 그것에 따라 시행한다.
- 2) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 시험 및 검사에 합격하여야 한다.
- 3) 모든 주방기구의 설치, 배관, 배선, 닥트 연결작업 완료후 각종 장비가 정상적으로 가동될 수 있도록 모든 기기 및 자동제어등을 시험 조정한다.
- 4) 시험 조정후에 감독관 및 그 대리인의 입회하에 타설비와 협조로 종합 시운전을 행하며 시운전시 필요한 비용은 공급자 부담으로 한다.

#### 12. 인수 인계 및 하자 보수

- 1) 공급자는 납품완료후 종합시운전 결과 이상이 없을시 납품완료 및 필요도서를 제출하여 감독관의 승인이 있을시 납품완료로 한다.
- 2) 공급자는 납품후 사용방법 및 점검에 필요한 제반기구 특성설명서와 기술습득이 필요한 기구에 대해서는 사용자가 충분히 숙지할 수 있도록 사용교육을 하여야 한다.
- 3) 제작기기 및 부속품에 대하여 도급자는 검수를 받은 날로부터 1년간 그 품질을 보증하며 하자 보수에 대한 책임을 진다. (무상보증임)

#### 13. 납품 범위

- 1) 공급자는 계약내역과 사양서에 준하여 제작된 제품을 승인된 평면 설계도에 따라 반입 및 배치한다.
- 2) 공급자는 아래 명기된 공사의 전부 또는 일부를 계약내역에 따라 시공하며 별도의 계약이 없을시는 본 시방서의 기준에 따라 공급자가 전문설비 인력과 기구의 특성이나 기능을

감안하여 기능 인력을 파견하여 시공하여야 한다.

① 급탕 및 급수 ( HOT & COLD WATER )

▷ 1차측(설비도면의 위치기준)은 발주자측에서 선시공하고, 2차측 기구와의 연결은 주방 기구를 반입, 배치 후 도급자측에서 정확한 연결시공을 한다. 단, 주방 수전류는 원터치 식으로 도급자에서 싱크를 부착하여 납품한다.

② 증기 ( STEAM )

③ 배수구 ( DRAIN & OVER FLOW )

▷ 싱크의 배수구는 P.V.C 사출제품으로 하고 기타 필요 제품은 용도에 맞도록 재질과 모델을 선택한다.  
▷ 싱크대 및 기타 배수구의 용도에 따라 오버후로를 선정하여 물의 넘침을 방지하도록 한다.

④ 전 기 ( ELECTRIC )

▷ 모든전기 제품은 기구의 전기용량에 상응하는 배선용차단기를 부착하여 제품의 안전도를 높인다.  
▷ 전기기구의 플러그는 건축설비에 맞는 제품으로 부착하며 직결되는 제품은 방수 후렉시블을 사용하여 시공할 수 있는 구조로 제작하여야 한다.

⑤ 가 스 ( GAS )

▷ 공급자는 모든 가스 기구를 한국 가스안전공사의 제조검사를 필하여 납품한다.  
▷ 주방내부의 가스배관은 가스 배관업체에서 안전하게 시공하고 시설의 사용검사를 득하여야 한다.

⑥ 배 기 후 드 ( EXHAUST HOOD )

▷ 공급자는 현장의 천정 높이 및 건축구조를 감안하여 적정풍량이 배기될 수 있도록 배기후드를 제작하고, 설치시에는 천정에 양카볼트 처리하여 흔들림이 없도록 시공한다.  
▷ DUCT의 연결작업은 작업의 특수성을 고려하여 DUCT시공업자가 시공한다.  
(공급자는 사전 풍량계산서 제출)  
▷ 배기후드는 감독관과 협의한 MODEL로 제작한다.

⑦ 운반통 및 저장통

▷ 운반통은 외부면이 노출되므로 스테인레스 미각기 강판을 사용한다.  
▷ 운반통은 이동시 상부 테두리가 험이 없도록 절곡하여야 한다.  
▷ 운반 및 저장통은 청소가 용이하게 모서리 부분을 R25이상 되게 원형제작 하여야 한다.  
▷ 바닥에 이동식 바퀴 등을 설치할때는 스테인레스 강판으로 보강하고 바퀴의 고장시 수리가 용이하도록 조립식으로 한다.

3) 트랜치·그리스트랩공사는 건축공사에 포함시킨다.

## 제 1항 재료

1. 모든 부품은 K.S형식승인품 사용을 원칙으로하나, 기구특성상 그 부품이 없을 경우 국내생산 최상급의 제품을 사용하며 사양서 및 도면에 명기되지 않은 부분은 감독관과 협조후 승인을 득하여 사용한다.
2. 전체기구와 전, 후, 좌, 우, 하, 내, 외부의 모든 재료는 스텐 27종(STS-304)강판 및 파이프로 기구의기능이나 성능발휘에 충족되는 두께를 선정, 기구를 제작하며, 부득이 스테인레스의 사용이 불가한 재료는 철재를 사용하되 부식방지를 위하여 방청도장을 한 다음 2회이상의 내열페인트로 도장한다.
3. 가스기구는 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에 준용하여 기구를 제작하고, 제조검사를 득한다.
4. 전기기구는 형식승인 대상인 경우 형식승인을 득하여야 하고 사용되는 전선의 규격은 전기배선규정 및 관련 법규에 따라 K.S형식 승인제품을 적정용량에 맞도록 사용한다.
5. 조정식발은 S.E PLASTIC 및 스테인레스 27종(STS-304)의 특수가공(시보리)제품으로 하며 경사면에 수평적용 할 수 있도록  $\pm 50\text{mm}$ 의 높낮이 조절이 가능하도록 되어있는 것으로 사용한다.
6. 운반차류의 바퀴는 주물가공품으로 베어링이 내장되어 있는 제품으로 사용하며 마모되거나 고장시 교체가 가능하도록 볼트, 너트식 조립을 하여야 한다. (필히, 국내생산 최상품을 사용한다.)

## 7. 기구별 사용재료

### 1) 작업대/세정대류

주방내에서 이루어지는 모든 작업(다듬·배선등)에 사용되는 주방기구 중 가장 기본적인 기구임

#### ① 상 판

길이가 1500mm 초과 : 스테인레스 27종 (STS-304) 1.5 T

길이가 1500mm 이하 : 스테인레스 27종 (STS-304) 1.2 T

※ 상판보강은 스텐 27종 1.2T

#### ② 하부선반(잔넬)

선 반 : 스테인레스 27종 1.0~1.2T

선 반 후레임 : 스테인레스 27종 1.2T

#### ③ 다 리

다 리 : 스테인레스 27종 (STS-304) □40 x □40 x 1.2mm PIPE

단, 길이가 1500mm 초과인 경우 다리는 6개 이상 부착

### 2) 세정대류

식자재의 세정이나 식기 세척 등의 용도에 사용 할 수 있는 기구임.

한몸체에 세정조가 1 - 3 개로 구성됨에 따라 1조·2조·3조 세정대라고 호칭한다.

#### ① 세 정 조

길이가 1500mm 초과 : 스테인레스 27종 1.5T

길이가 1500mm 이하 : 스테인레스 27종 1.2T

※ 세정조 보강은 스테인레스27종 1.2T.

② 다 리

다 리 : 스테인레스27종 □40 x □40 x 1.2mm PIPE  
단, 길이가 1500mm초과인 경우 다리는 6개 이상 부착.

③ 배수구 네트

세정조의 길이가 750mm이하: PVC 사출 소통(ø 114) 사용  
세정조의 길이가 750mm초과: PVC 사출 대통(ø 186) 사용

④ 하부선반(잔벨)

선 반 : 스테인레스27종 1.0~1.2T  
선 반 후레임 : 스테인레스27종 1.2T

3) 찬장류

식기 양념류 등을 외부와 차단 보관하는 기구임.

벽부착형과 임상형이 있다. 다리를 부착하여 작업대 상부형으로 제작 할 수 있다.

- ① 몸 체 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.0T
- ② 문 짝 : 스테인레스27종 (STS-304) 0.8T
- ③ 중간선반 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.0T

※각 부위 보강을 스테인레스 27종 1.0 ~ 1.2T를 사용  
단, 길이가 1500mm초과인 경우 다리는 6개 이상 부착

4) 선반류

SETTING된 장비위 벽면이나 상부의 설치하여 식자재·식기 등을 보관할 수 있는 기구임,

- ① 선 반 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.2T
- ② 보강·지지대 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.2T
- ③ 다 리 : 스테인레스27종 (STS-304) ø 25 x 1.0T

단, 길이가 1500mm초과인 경우 지지대 2개이상, 다리 6개이상 부착.

5) 배기 후드

주방내에 발생하는 증기·냄새 등을 외부로 배기하는데 사용하는 효율적인 기구임.

조리시 식용유등이 증발되는 곳에는 필터를 후드에 끼울 수 있도록 제작한다.

- ① 외 부 몸 체 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.0T
- ② 내 부 몸 체 : 스테인레스27종 (STS-304) 0.8T
- ③ 필터 : 스테인레스27종 (STS-304) 0.6T 가공품

※ 이중사각구조이다.

※ 적절한 배기가 될 수 있도록 풍량 계산에 의한 FLANGE의 규격 선정.

6) 운반차류

식자재·식기·음식 등을 운반하는 기구임. 용도에 따라 구조를 변경 제작한다.

① 몸 체

밀폐를 위한 몸체: 스테인레스 27종 1.0T  
중량물 운반을 위한 받침대 : 스테인레스 27종 2.0T

② 선 반

선 반 : 스테인레스 27종 1.2T

- 보 강 : 스테인레스 27종 1.0T
- ③ 손 잡 이 : 스테인레스27종 Ø25 X 1.0T
- ④ 방 충 대 : 4 모서리에 “7” 형 방충고무 부착
- ⑤ 바 퀴 : 우레탄 Ø3 - 6"  
FIXED TYPE 또는 SWIVEL TYPE 용도에 따라 STOPPER부착.

7) 다단식 선반 / 창고 선반 (하단을기준)

좁은 공간을 다단으로 구성하여 많은 식자재나 식기를 보관하는 기구임. 창고선반은 선반이 밀폐되지 않아 통풍이 잘 되도록 한다.

- ① 선 반 : 스테인레스27종 (STS-304)1.0~1.2T로 잔널식으로 절곡
- ② 선반후레임 : 스테인레스27종 (STS-304)1.2T
- ③ 기 동 : 스테인레스27종 (STS-304)1□40 x □40 x 1.2mm PIPE  
※ 선반의 높낮이를 조절 할 수 있도록 기동에는 일정간격의 홈과 선반 4귀통이에 마름모형의 깎지집을 취부한다.

8) 가스 기구류

식생활의 고급화로 다양한 기능과 성능이 충분히 고려된 완벽한 가열 조리기구여야 한다.

- ① 버너는 주물가공품으로서 한국가스안전공사의 L.N.G 사용 제품검사를 득한 제품으로 한다.
- ② 가스기구의 상판은 사용이 용이한 창살무늬형(GRATE TYPE)으로서 GC20주물 가공품으로 한다.
- ③ 부침기의 부침 상판은 16MM 이상의 SS41 강판으로 밀링 가공한다.
- ④ 한국가스안전공사의 제품검사를 득한다.

- 렌 지 상 판 : 창살 무늬형(GRATE TYPE) 주물 GC20
- 부 침 상 판 : 밀링가공 SS41 강판 16 MM
- 그 린 린 : 주물 GC20 가공품
- 상 판 후 레 임 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.2mm
- 몸 체 : 스테인레스27종 (STS-304) 1.0mm
- 하 부 선 반 : 스테인레스27종 (STS-304) CHANNEL형
- 다 리 : 스테인레스27종 (STS-304) □40 x □40 x 1.2mm PIPE
- 오 물 서 랍 : 스테인레스27종 (STS-304) 0.8mm

9) 전기 기구류

세척된 식기류의 소독이 목적인 소독고와 보온음식을 원상태로 보관하거나 차등시간대별로 공급하여야 할 음식이 마르거나 식지 않도록 중탕 또는 건식 보온할 수 있는 제품이어야 한다.

- ① 전기히터는 기구의 용도와 사용 목적에 따라 건식, 습식 히터를 정확히 구분하여 사용 하여야하며 인체에 해롭지 않은 스테인레스 히터로 한다.
- ② 히터는 효율이 95%이상의 성능을 갖추어야하고 절연상태가 완벽하여 누전이 되지 않는 제품을 사용하여야 한다.
- ③ 모터 및 전기 부품은 K.S형식 승인을 득한 제품을 사용하는 것을 원칙으로하며 K.S품이 없을 경우 국내 생산품중 최상품의 제품을 사용한다.

- ④ 전선의 규격은 부하전류에 의하여 2%이내의 전압강하에 들어가지 않도록 전기 배선규정 및 관련 법규에 따라 K.S형식 승인 제품을 적정용량에 맞도록 사용하여야 한다.

구조재	:	스테인레스27종 (STS-304) 0.8 - 1.2T
음식팬	:	스테인레스27종 (STS-304) 용도에 맞는 규격품 취부
건·습식 히터	:	국내 최상품
마그네트 스위치	:	K.S
자동온도 조절기	:	수입완제품
작동램프	:	5AMP K.S
전원램프	:	5AMP K.S
작동스위치	:	5AMP K.S
구동모터	:	K.S
전선	:	K.S
조정식 발	:	스테인레스27종(STS-304)

#### 10) 전기식 자동 식기 세척기 / 가스 부스타-RACK TYPE/2 TANK

##### ① POWER WASHING AREA (세척조)

LOADING AREA에서 이송되어온 세척물을 세제혼합된 물을 상.하 고압분사 방식으로 세척하는 부분이다.

- ㉠ 하부 공간은 물탱크와 펌프 설치 공간으로 구분한다.
- ㉡ 펌프의 고장시 교체가 가능하도록 탱크와 세척노즐 토출구의 연결은 후렌치 이음이나 유니온 연결한다.
- ㉢ 탱크하부는 세척 완료후 오수처리를 위하여 배수구를 설치한다.
- ㉣ 탱크하부는 세척시 떨어지는 찌꺼기를 처리할 수 있는 타공망식의 오물서랍을 한다.
- ㉤ 탱크 보조가열은 전기으로 탱크내부에 장착한다.
- ㉥ 세척노즐은 스테인레스 가공품으로 하고 상하부 3열식의 노즐셀트로 한다. (상하 노즐 셀트는 편차없이 물의 분사위치가 정확히 맞도록 한다.)
- ㉦ 상부전면은 청소및 점검시 사용이 편리하도록 상향식 문으로 하고 작동시 물이 새지 않도록 패킹처리한다.
- ㉧ 하부전면 에이프런은 점검이 가능하도록 핀고정식이나 피스고정식으로 한다.

##### ② FINAL RINSE (행공조)

세척완료된 세척물을 부스타에서 가열, 고온의 깨끗한 물로 분사 행공하는 부분임.

- ㉠ 하부공간은 전기결선을 할수있는 공간으로 활용할수 있도록 한다.
- ㉡ 부스타에서 공급되는 물을 분사하기 위한 노즐셀트를 고정한다.
- ㉢ 상부전면은 콘트롤박스를 부착할수 있도록 한다.
- ㉣ 하부전면 에이프런은 점검이 가능토록 핀고정식이나 피스고정식으로 한다.
- ㉤ 노즐은 신주 가공품이나 스테인레스 가공품으로 한다.

##### ③ END DUCT (배기덕트)

세척시 발생되는 수증기 처리를 위한 것으로 배기후드 설치가 없을시 배기덕트와 연결할수 있도록 세척기의 입구와 출구부에 부착한다. (배기덕트 연결은 덕트 시공업자 연결)

##### ④ BOOSTER (부스타)

행공장치에 공급되는 물을 온도 상승시키는 것으로 현장의 여건에 맞게 가스식으로 선택하여 설치한다.

⑤ CONTROL BOX (콘트롤 박스)

콘트롤박스는 중앙집중식으로 FINAL AREA 전면에 설치되며 모든 작동 상태나 탱크및 행공물의 온도를 숫자와 기호로 표시된다.

⑥ LEG (조절식 다리)

경사면에 적응할수 있도록 나사식의 높낮이 조절이 될 수 있도록 하고 내구성을 고려하여 스테인레스 27종 가공품으로 한다.

⑦ 재 질

FINGER : ASETAL  
EXHAUST HOLE : STS 304 1.2THK  
CURTAIN : ANTY HEAT  
WASHING NOZZLE : ASFTAL  
BODY : B/S 304  
RINSE NOZZLE : B/S 304  
SAFETY DIVICE : STS 304  
TAKE-UP UNIT : STS 304  
FILTER : STS 304  
LEVEL UNIT  
WASHING PUMP : 3P , 220V/380V , 2.2kw  
THERMOSTAT  
TANK : STS304 2.0THK  
BOOSTER : 가스식  
FRAME : STS 304 40x40  
ADJUST FEET : STS304  
CHAIN : #40  
TRANSMISSION : 3P , 220V/380V , 0.2kw  
DOOR : STS 304 1.2THK  
COVER : STS304 1.0THK  
CONTROL BOX : STS 304 1.2THK

11) 냉동·냉장실

① 시 설 개 요

㉠ 기능 및 용도

주방의 운영에 따른 조리예 필요한 식자재나 음식을 일정기간 부패없이 신선도를 유지키 위한 선택온도(냉동·냉장)의 대형 저온 창고이다.

② 공 사 내 용

- ㉠ CONDENSING·COOLING UNIT등의 기기설치
- ㉡ 기기설치에 따른 전기배선및 콘트롤 박스 설치
- ㉢ 보냉 PRE-FAB POLYURETHANE PANEL 설치
- ㉣ 기타 관련설비

㉔ 특기사항 : 기계 고장시 A/S기간까지 저온창고의 제기능을 발휘할 수 있도록 예비기계를 설치한다.

③ 적 용 범 위

㉕ 모든 공사는 시방서에 의하며, 공사후 시운전까지를 말한다.

㉖ 시운전은 전 공사를 완료하여 시운전을 시행한후, 사용에 지장이 없어야 하며, 취급운전 담당자에게 각 기기의 조작방법 및 유지관리에 필요한 기술습득을 시켜야 하며, 취급운전 담당자가 완전히 습득후, 운전이 시행된 상태를 시운전 완료로 본다.

㉗ 하자 보증에 의한 하자기간은 준공후 1년으로 하며 하자기간내에 발생하는 기기 고장이나 보수에 소요되는 비용은 도급자가 부담 처리하여야 한다.

단, 인수인계후 운전자의 부주의로 발생한 고장에 의한 부품파손은 제외한다.

④ 기기와 재료

㉘ 기기와 재료는 외산 또는 K.S규격 신품 또는 동등한 제품이어야 하며 설계도서에 품질이 명시되지 않는 품목은 사전에 감독관의 승인을 득한후 사용하여야 하고 구입 가능한 부속 자재는 외산신품을 사용하여야 한다.

㉙ 기기의 제작은 본 특기시방서 공기조화·냉동공학회 발생 기계설비 표준시방서 건설부제정 표준시방서 설계도서 및 관련 제반 법규를 준수하여 제작 설치하여야 한다.

⑤ 기계 제작 설치기준

㉚ 기기의 조건

가) 냉동 냉장실 평균 유지온도

\* 냉동실 : -10도씨 - -20도씨 (외기조건 상온 20도씨 - 25도씨)

\* 냉장실 : + 0도씨 - +8도씨 (외기조건 상온 20도씨 - 25도씨)

나) 기기 TYPE

\* 압 축 기 : 왕복동식 반밀폐형

\* 유니트쿨러 : 천정형

\* 응 축 기 : 공냉식

다) 보냉 단열의 두께

\* 냉동실 : 벽 100mm x 천정 100mm x 바닥 (별첨도면참고)

\* 냉장실 : 벽 100mm x 천정 100mm x 바닥 (별첨도면참고)

㉛ 기기 및 부품

가) 압축기 (COMPRESSOR)

나) 유니트 쿨러 (UNIT COOLER)

다) 부품 : ACCUMLATOR  
OIL SEPARATOR

HEAT EXCHANGED

SOLENOID VALVE

FILTER DRYER

HIGH-LOW OIL PRESSURE SWITCH

HIGH-LOW PRESSURE GAUGE

㉜ 기기 사양 및 성능

\* 압축기 (COMPRESSOR)

가) 왕복 운동식 반밀폐형 외산수입 완제품으로 한다.

나) 압축기에는 전동식, 내부온도계전기, 강제급유장치, 용량제어장치 등에 방진 장치를



- 장착하여 소음, 진동을 방지하여야 한다.
- 다) 급유장치는 오일펌프, 오일스트레이너, 윤활류, 가열 장치, 유압조정스위치, SIGHT GLASS등으로 구성된다.
- 라) 전동기 냉각방식은 공냉식으로 냉각되며 고장 발생이 없도록 하여야 한다.
- 마) 윤활류는 SUNSO 3GS 또는 동등이상품을 사용하여야 한다.
- 바) 흡입 및 토출측에 PLATE VALVE를 설치하고 진동과 소음을 방지하기 위하여 ISOLATOR를 설치하며, 고.저압부에 FLEXIBLE TUBE를 취부하여 진동 및 소음이 최소로 방지되어야 한다.
- 사) -20도씨 저온장치는 이론상 지시하는 동력과 압출비가 실제온도 에서도 이론값과 같아야 한다.
- 아) 배관공간을 두고 설치하되 가능한한 최소정비 장소를 확보하여 설치하여야 한다.
- 자) 고압.저압의 기계작동 상태를 확인할 수 있도록 계측 기기를 각각 설치하여야 한다.
- 차) 모든 제품은 감독관의 승인을 득한후 도면설계에 의하여 제작 설치되어야 한다.

\* 증발기

- 가) 증발기 : 순도 99.5%이상의 0.1mm인 알루미늄 FIN을 사용하여야 하며 소재는 표면이 양호하고 품질이 균일하여 사용상 유해한 결함이 없어야 한다.
- 나) PIPE 및 U-BEND는 이음새 없는 동관(KSD-5301)을 사용함에 있어 품질이 균일 하여야 하고 KSD-5522에 준한 각종시험에 합격하여야 한다.
- 다) 증발기는 웬모터 및 EVAPORATOR FRAME, DRAIN PAN으로 이루어져야하고 절연히터를 사용하여 제상하는 방식으로 제작 설치되어야 한다.
- 라) EVAPORATOR는 SPLIT PLATE TYPE로 직경10 COPPER TUBE 0.8mm와 알루미늄 0.15mm로 15mm - 8mm간격으로 각각 제작되어야 한다.
- 마) 증발기는 강제 송풍식으로 FAN MOTOR는 절연 밀폐형 (순환성)으로 제작되어야 한다.
- 바) COOLER 지지대는 아연도 강판 두께 2mm 이상을 사용, 지지하며 발생하는 진동을 흡수할수 있는 방식이어야하며, DRAIN PAN에 물이 고이지 않는 구조로 설치되어야 하고, 카바의 부식을 방지하기 위한 도장이 되어야 한다.
- 아) UNIT COOLER의 도색은 소부도장 이어야 하고 소음이 적고 외관이 미려하고 이론상의 능력을 100% 발휘할 수 있도록 제작 설치되어야 한다.
- 자) 이외 UNIT COOLER가 1일 24시간 운전하는데 필요한 기능을 완벽히 갖추어 제작 되어야 하며 모든 제품은 감독관의 승인을 득한후 도면 설계에 의하여 제작설치 되어야 한다.

⑥ 배 관 설 비 및 자 동 제 어

㉠ 부품 및 기기

- 가) 압축기 설치는 진동과 소음을 방지하기 위하여 ISOLATOR를 설치하고 고.저압부에 FLEXIBLE TUBE를 설치하여 진동 및 소음을 최대한으로 방지한다.
- 나) 동관은 (KSD-5301) L-TYPE를 사용하며 카바는 미려하고 DRAIN이 용이하도록 제작되어야 하고 카바의 부식을 방지하기 위한 도장을 하며, 진동과 소음을 최대한 방지하여 열효율을 최대의 성능이 발휘코록 제작되어야 한다.
- 다) 각종 COIL, U-BEND, ELBOW는 이음새없는 동관(DSD-5301)를 사용하고 휘어지지 않고 품질이 균일하며 사용상 치수의 결함이 없어야 한다.

치수의 허용차와 인장시허 및 검사규정을 준수한다.

라) 팽창변은 응축기와 증발기 사이에 설치하며 냉매를 교축하는 작용을 하며 흡입배관의 과열도를 감지하여 냉매의 흐름을 제거하며 외부 균압형을 사용한다.

마) 사용 냉매는 R-22를, 냉동기에 주입토록 하여 냉의 효과를 최대한 발휘토록 하여야 한다.

㉠ 옥내 자동제어 배선사항

가) 본공사에 사용하는 배선재료는 특기사항이 없는 K.S품을 사용하고 전기용품 안전 관리법에 의한 형식승인품이나 상공부고시의 것은 허가치에 준하며 그외의 것은 감독원 승인을 득한 후에 임할수 있어야 한다

나) 전선의 접속에는 사용되는 연결터미널은, 압착터미널을 사용하며 규격이 없을시는 감독에 승인을 득한다.

전선관은 KS8041에 준한 GAL PIPE를 사용한다.

다) 전선의 접속은 배관내에서는 피하여야 하며 JOINT BOX, FULL BOX 또는 기구내에서만 시행하여야만 하고 각종 배선이 용이하도록 R.S.T.N 생산구분을 하여야 하며 제어된 색상 및 NUMBER RING를 하여 도면상태로 처리하되 취급자 이외의 다른 전기 전문가가 쉽게 간파할수 있도록 공사를 하여야 한다.

라) 제어선은 상공부 “전” 자품으로 사용하여야 하며 피복을 벗기기를 할 때에는 와이어 스트리퍼나 연필깎기 식으로 벗기며 속선이 잘리는 것이 없도록 한다.

마) 배선과 기구류와의 접속은 장력이 걸리지 않고 기타에 의해 눌림을 받지 않도록하며 편조가 있는 전선을 편조가 흐트러짐없이 미려하게 나열하여 케이블 타이 등으로 단단히 묶는다.

바) 전선의 색별은 다음과 같다.

전압종별	배 선 방 식		전압 축 색 별	접 지 축
저 압	제어용	단상2선식	적색 또는 흑색	녹 색
	전동기용	3상4선식	적색 또는 청색	

사) 전선의 종류는 특기사항이 없을경우 KSC-3302 지정품인 동력선은 EV로하며 자동 제어및 이상감지용 전선은 CV로 하여야 한다.

아) 관의 굵기는 전선의 피복을 포함한 단면적(1V전선일때는 같은 도체굵기의 고무전면 전선의 단면적)의 한계가 관의 내부 단면적의 40%이하가 되도록 선정한다.

자) 진동이 있다고 생각되는 요소에 따라 전선의 길이가 1~2M 범위내는 방수 후렉시블을 처리하여 진동이 전달되는 일이 없어야 한다.

차) 전선관 행거는 C-잔넬 LIP형으로 일정한 간격으로 견고하게 고정한다.

카) 붓싱은 통선 전에 채운다.

타) 배관완료후 필요에 따라 공사감독자의 지시로 도입선을 넣어둘수 있다.

파) 통선할때 은율재로서 피복을 침해할 것을 사용해서는 안 된다.

하) 통선은 통선직선에 관내를 충분히 청소하여야하며 통선에 전선이 파손 또는 오손되지 않도록 주의하면서 통선한다.

거) 냉동실내의 방수등은 응결수가 내부로 침입하는 일이 없어야 하며 CONDUIT PIPE와 방수등, S/W BOX는 수분이 침입해서는 안된다.

㉔ 안전 보호장치

- 가) 과전류계전기 : 이상과류 전류가 흐를때 1-4초 내에 동작하여 압축기 보호 (MORCURY RELAY)
- 나) 유압보호 S/W : 유압이 규정치 이하일 경우 압축기 정지
- 다) 차단기 : 조직회로에 과전류 발생시 조직회로 차단
- 라) 가용전 : 이상 온도 상승시 냉동기 보호
- 마) 안전변 : 냉매압력의 이상 상승시 냉동기 보호

⑦ PRE-FAB POLYURETHANE PANEL

㉕ POLYURETHANE PANEL

- 가) POLYURETHANE PANEL의 내부판은 스테인레스 27종 0.5 mm 외부판은 PVC코팅 철판을 발포지그에 SETTING 한후 내·외판 사이에 POLYURETHANE (DEMSITY 30KG/M3 OR MORE)을 고밀도 발포하여 성형 시킨다.
- 나) PANEL발포(제작)시 상.하.좌.우에 PANEL조립용 FASTENER (ROTARYHOOK)을 매입 하고 도아PANEL은 DOOR설치용 6t철판을 매입하여 연결부에는 P.V.C, 목재, 철 등의 보강부자재 없이 100% POLYURETHANE FORM으로 요철부를 형성하여 조립한다.
- 다) 방열문의 제작 설치  
보냉재의 재질은 상기와 동일하게 제작하며 결로방지용 히터가 부착되어야하고 패키징은 저온에 견딜수 있는 연질고무로 사용하여야 한다. 또한 패키징과 문틀의 이음새는 최대한으로 기밀을 유지시키며 금구류는 cr도금 되어있는 것으로 사용하고 비상시에 대비하여 실내의 안쪽에서도 열수있는 장치가 설치되어야 한다.  
(문의 규격은 800W x 1700H으로 한다.)

\* 기 타 사 항

- 1) 냉동실에서는 기압 조정변을 설치하여야 하며 조절구가 얼어붙는 것을 방지하여야 한다.
- 2) 냉동실에서는 작업시 필요한 방수등을 설치하여야 하며 외부에는 원형 온도지시계를 부착한다.
- 3) 냉동실내의 DRAIN배관에 결빙을 막기 위한 HEATER가 설치되어야 한다.

- 배 관

- 가)냉매배관시 용접은 산소,아세치렌 용접으로 하되 동배관 접부는 충분한 강도가 유지되고 누설이 없도록 은납땜을 사용하여야하고 작업온도에서 완벽한 접합이 이루어져야한다.
- 나)관의 고정은 설비일반 배관 시방의 동배관유지 간격을 유지하여 설치하여야 한다.
- 다)동배관 보온재는 흡입관에 ARTILON 30mm를 사용하여야 한다.
- 라)동배관후 내압 시험은 고압부 33Kg/Cm2 이상 저압부 배관은 19.6Kg/Cm2 이상의 질소 압력에서 실시하여 누설이나 변형이 없도록 하여야 한다.
- 마)냉매 배관은 가동시의 부하를 최대 줄이기 위하여 SOLENOID VALVE를 설치하여 PUMP DOWN CYCLE을 채택하며, 또한 FILTER DRYER를 설치하여 냉매를 정화한 후 SIGHT GLASS를 통과시켜 육안으로 냉매의 청결상태를 분별할 수 있도록 한다.
- 바)압축기의 토출구에 이L이 관내로 흡입되는 현상을 최대한 방지하기 위하여 이L SEPARATOR를 설치하여 압축기의 이L이 최대한 정상을 유지하도록 한다.
- 사)표준 CYCLE에서 액관 및 저압관의 열교환을 위하여 HEAT EXCHANGE를 설치해야 한다. (ACCUMULATOR에 내장)
- 아)ACCUMULATOR를 저압부에 설치하여 LIQUID가 압축기로 들어와 LIQUID HAMMER로 인한 소손을 방지한다.

자)압축기에서 LIQUID HAMMER나 OIL FOAMING 형상을 방지하기 위하여 PUMP DOWN CYCLE을 채택하여야 한다.

차)냉매 배관은 동관 KSD-5301를 사용하고 용접부위는 BRAZING 후 은납을 사용하여 누설이나 부식이 없도록 견고하게 용접하며 필요부분에는 스리브를 설치하며 보온부위는 보온테이프를 마감하고 반드시 1/200 - 1/250 이하 구배를 주어 오일의 흐름이 용이하도록한다.

카)냉동기의 재료는 냉매가스 또는 윤활유등으로 인한 화학작용에 의하여 약화되지 않은 재질로 하여야한다.

타)냉동기 냉장 설비의 재료, 구조및 안전장치의 규격은 당설위해 방지상 지장이 없는 안전성을 확보하여야 한다.

파)냉동기의 냉매설비는 진동, 충격, 부식등으로 냉매가스가 누설되지 아니하도록 다음의 기준에 적합하여야 한다.

(1)냉매 설비는 진동에 의해 냉매가스가 누설될 우려가 있는 부분에 대하여는 후렉시블관,방진장치등을 설치한다.

(2)냉매설비의 돌출부등 충격에의해 손쉽게 파손되어 냉매가스가 누설될 우려가 있는 부분에 적절한 방호 조치를한다.

(3)냉매설비의 외면이 부식에 의하여 냉매 가스가 누설될 우려가 있는 부분에 부식 방지를 위한 조치를 완벽히 한다.

### 13) 수입 장비

수입품에 대한 OPTION 사항은 카다록에 기재된 내용을 기준으로 하고, 추가요청사항은 별도 협의 한다.