


소공 지하도 상가 개,보수 공사
기계설비 공사시방서

2003. 07.

 (주)성아엔지니어링

목 차 (일 반 시 방)

1. 일반시항
2. 배관공사
3. 덕트공사
4. 보온공사
5. 도장공사
6. 강재의 제작 및 용접공사
7. 방진공사
8. 가스공사
9. 폐기물처리

목 차 (특 기 시 방)

1. 흡수식 냉·온수기 제작 및 설치공사(관급 자재)
2. 냉각탑 제작 및 설치공사(관급 자재)
3. 공조기 제작 및 설치공사(관급 자재)
4. 펌프의 제작 및 설치공사
5. 송풍기의 제작 및 설치공사
6. 위생기구 설치공사
7. 연도의 제작 및 설치공사

제 1 장 일 반 시 방

1. 일반 사항

1-1. 적용범위

가. 이 시방은 소공 지하도 상가 개,보수 공사 기계설비 분야에 대하여 적용 한다.

나. 이 시방에 명시되지 않은 사항은 다음 해당하는 것을 적용한다.

- (1) 토목, 건축, 기계설비, 전기설비, 소방설비 표준 시방서
- (2) 예산회계법 및 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령 관련 규정
- (3) 건설업법, 건설기술관리법 등 본 공사와 관련이 되는 법령상의 관련규정
- (4) 한국공업규격
- (5) 기타 본공사와 관련이 있는 사항으로써 일반적으로 적용되는 기술적 상식이 나 규정 및 기준

1-2. 용어의 정의

가. “발주자” 라 함은 시설 관리 공단이 지정한 책임감리자를 말한다.

나. “수급자” 라 함은 소공 지하도 상가 개,보수 공사를 도급받은 건설업자(하도급자 포함)를 말한다.

다. “감리원” 이라 함은 건설기술관리법 제28조에 의하여 감리전문회사에 감리원으로 등록된 자로써 발주자로부터 위임받은 업무를 일정한 자격을 갖추고 책임 감리업무를 수행하는 자를 말한다.

라. “업무담당관” 이라 함은 건설기술관리법 시행령 제52조 제5항의 규정에 따라 공사 수행에 따른 업무연락 및 문제점 파악, 민원해결, 용지보상 지원, 기타 필요한 업무를 수행하게 하기 위하여 발주자의 소속 직원을 말한다.

1-3. 공정계획서 제출

가. 수급자는 계약일로부터 30일 이내에 상세공정계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 공정계획은 신축공사 전체공사를 고려하여 타공사에 지장이 없도록 작성하여야 한다.

다. 기계설비 공정계획서는 다음과 같이 나누어 작성하여야 한다.

- (1) 기계설비 전체 공정계획표(막대식)
- (2) 공종별 상세 공정률(PART/CPM)식
- (3) 시공도 작성 및 승인신청계획서
- (4) 자재 및 하도급 승인신청 일정 계획서

1-4. 시공 도서 등의 제출

- 가. 수급자는 공종별로 공사에 착수하기 최소 30일전에 발주자에게 시공도서를 제출 하여 승인을 받아야 한다.
- 나. 시공도서에는 해당관련 공사에 관한 주요사항이 모두 포함되어야 한다.
- 다. 수급자가 발주자에게 시공도서의 승인을 요청한 때에는 발주자가 검토하는데 필요한 자료를 첨부하여야 한다.
- 라. 수급자는 발주자가 시공도서의 수정, 보완, 변경이 필요하다고 인정하여 요청한 때에는 이에 따라야 한다.

1-5. 사용자재의 승인

- 가. 수급자는 공사에 사용되는 모든 자재에 대하여 사용하기 30일전에 자재사용 승인 신청서를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 나. 수급자는 자재생산자의 생산시설, 품질관리정도, 판매실적, 자재의 품질검사성적서 등을 종합적으로 검토하여 공사의 목적(품질확보, 공기준수, 안전사고 방지) 달성을 위하여 가장 적합하다고 인정되는 자재를 선정하여야 한다.
- 다. 발주자는 자재승인과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 자재 승인을 하지 않을 수 있다.
- 라. 자재사용 승인신청서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - 1) 자재견본 및 자재품질에 관한 보증서나 시험성적서
 - 2) 제조회사에 대한 자료(자본금, 생산시설, 실적, 보유인력 및 장비, 자체 품질 관리계획 등)
 - 3) 관련규격이나 기준
 - 4) 취급요령, 사용방법 등에 관한 자료
 - 5) 기타 발주자가 요구하는 자료(해당자재를 선정하게 된 사유와 근거 등)

1-6. 견본제작 및 시공

- 가. 수급자는 발주자가 요청하는 공종에 대하여는 견본제작 또는 견본시공을 하여야 한다.
- 나. 수급자는 견본제작 또는 견본시공을 하는 경우 해당 공종에 대한 공사 실적이 있는 전문업체로서 이 공사에 참여를 희망하는 경우에는 견본제작 또는 견본시공을 할 수 있도록 조치하여야 한다.
- 다. 수급자는 견본제작 또는 견본시공과정에서 발견된 문제점에 대하여는 보완대책을 강구하여 시공도서에 반영하여야 한다.
- 라. 수급자는 발주자가 견본제작 또는 견본시공을 승인한 경우에는 승인된 내용대로 본공사를 하여야 한다.

1-7. 하도급자 승인

- 가. 수급자가 공사의 일부를 제3자에게 하도급하고자 하는 때에는 미리 발주자의 서면 승인을 받아야 한다.
- 나. 하도급승인 신청은 늦어도 해당공종의 공사착수 30일전에 하여야 한다.
- 다. 수급자가 하도급자를 선정하고자 하는 때에는 하도급업자의 도급한도액, 공사실적, 자본금, 보유인력 및 설비, 신용도, 품질관리상태, 하도급율 등을 종합적으로 검토하여 공사의 목적을 달성하는데 가장 적합하다고 객관적으로 인정되는자를 선정하여야 하며, 하도급승인신청을 하는 때에는 이를 증명하는 자료를 첨부 하여야 한다.
- 라. 발주자는 하도급승인과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 하도급승인을 하지 않을 수 있다.
- 마. 발주자는 주요공종의 품질확보를 위하여 필요한 경우에는 하도급 받고자 하는 전문업체에게 견본시공을 하게 하거나 시공도서를 제출케한 후 그 결과를 평가하여 가장 우수하다고 판단되는 자에게 하도급 하도록 수급자에게 권고할 수 있다. 이 경우 수급자는 부득이한 사유가 없는 한 발주자의 권고를 받아들여야 한다.

1-8. 자재반입 및 검사

- 가. 수급자는 자재를 현장에 반입하기전에 자재반입계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 나. 수급자는 자재를 현장에 반입하고자 하는 경우에는 사전에 발주자에게 통보하여야 한다.
- 다. 현장에 반입된 자재 및 장비는 발주자의 승인없이 장외로 반출하여서는 아니된다.
- 라. 공사에 사용되는 모든 자재는 발주자의 검사를 받아야 한다.
- 마. 수급자는 발주자가 자재 검사를 하는데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야 하며, 각종 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 수급자가 부담하여야 한다.

1-9. 시공검사

- 가. 공사중에는 공정별로 발주자의 중간검사를 받아야 하고, 후속 작업은 선행작업의 중간검사에 합격한 후에 시행하여야 한다.
- 나. 수급자는 발주자가 검사(공사중 검사, 기성검사, 준공검사, 하자검사 등 모든 검사를 포함한다)하는데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야 하며, 검사에 소요 되는 모든 비용은 수급자가 부담한다.
- 다. 공사후 매몰이 되어 사후 검사가 곤란한 공정은 발주자가 지명한 감리원의 입회 하에 시공하여야 한다.
- 라. 수급자는 시공후 검사가 불가능한 부분에 대하여는 발주자의 검사를 미리 받고 그 결과를 서면 또는 도면으로 받아 두어야 한다.

1-10. 보 고 등

- 가. 수급자는 일일작업계획, 주간공정계획 및 실적, 월간공정계획 및 실적 등을 발주자에게 보고하여야 한다.
- 나. 수급자는 공사중 중요한 부위 및 매몰되는 부위에 대하여는 천연색으로 사진촬영하여 사진에 설명을 기재한 사진첩 3부 및 슬라이드 1매씩(기성 및 준공서류 제출서류는 16절 사진첩 3부) 제출하여야 한다.

1-11. 현장관리규정 등의 준수

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

1-12. 현장대리인 (기계설비분야)

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

1-13. 현장 조직

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

1-14. 책임 시공

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

1-15. 타공사 수급자와의 협조

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

1-16. 이 의

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

1-17. 관계관서의 수속

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

1-18. 사 용 자 재

가. 공사에 사용되는 모든 자재는 K.S표시품이어야 하며, K.S표시품이 없는 경우에는 최상급 신품을 사용하여야 한다.

나. 자재생산업체가 다수일 때에는 자체품질관리, 생산시설규모, 생산실적이 우수한 업체에서 생산되는 자재를 사용하여야 한다.

1-19. 안전관리등

가. 수급자는 현장내의 타수급자와 유기적인 협조로 전체공사장의 안전관리에 만전을 기하여야 한다.

나. 수급자는 현장실정에 맞는 자체 안전관리계획을 수립하여 시행하고, 정기교육 등을 실시하여 모든 종사자가 안전관리규정을 준수하도록 하여야 한다.

다. 현장작업자는 안전모, 안전화를 착용하여야 한다.

라. 수급자는 안전관리 소홀로 인하여 발생하는 사고나 재해에 대하여 민·형사상의 모든 책임을 져야 한다.

마. 수급자는 공사중에 발생할지 모르는 천재에 대해서는 필요한 모든 조치를 강구하여 피해를 최소화 하여야 한다.

바. 수급자는 공사중에 타시설물(기존건물, 포장, 도로, 수목)에 손상을 주거나, 인명피해, 교통방해 등이 발생하지 않도록 필요한 모든 조치를 강구하여야 한다.

1-20. 사고의 보고

수급자는 토사의 붕괴, 낙반, 가설물이나 구조물의 파손 기타공사 수해에 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.

1-21. 작업시간

수급자가 공사내용상 불가피하여 야간작업을 하고자 하는 때에는 미리 발주자의 승인을 받아야 한다.

1-22. 공사 일시중지

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

가. 수급자가 설계도서의 내용과 다르게 공사를 하거나 정당한 발주자의 지시에 응하지 아니한 때

나. 공사종사자의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 때

다. 공사종사자의 기술 미숙으로 조잡한 공사가 될 우려가 있는 때

라. 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속이 부당하다고 인정되는 때

마. 공사소음으로 인하여 인근에 피해를 줄 우려가 예상되는 때

바. 발주자가 설계내용의 검토나 변경이 필요하여 요청하는 때

1-23. 설계변경

가. 발주자는 다음의 사유가 발생한 때에는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령에 따라 설계변경할 수 있다.

(1) 발주자의 내부방침이 변경된 때

(2) 설계내용이 공사의 목적달성상 부적합하다고 판명된 때

(3) 새로운 공법이나 자재가 개발되어 공사의 질을 향상시키거나, 공사비를 절감 할 수 있다고 판단된 때

(4) 현장여건이나 설계조건이 변경된 때

(5) 기타 부득이한 사유가 발생한 때

나. 설계변경의 내용에 대하여 발주자와 수급자가 서면 합의한 경우에는 공사의 원활한 추진을 위하여 계약변경전이라도 변경된 내용에 따라 선 시공해야 한다.

1-24. 준공도서의 작성

수급자는 준공과 동시에 발주자가 요구하는 바에 따라 준공도서를 제출하여야 한다.

1-25. 수급자의 의무

가. 모든 공사는 시방서와 설계도면에 부합되도록 시공하여야 하며, 수급자는 공사전반에 대한

여 책임을 져야 한다.

나. 수급자는 시방서, 설계도면을 충분히 숙지하여 시공하여야 한다.

다. 수급자는 국가기술자격법에 의하여 기술자격을 취득한 기술자를 현장에 배치하여 공사시공에 안전을 기하여야 한다.

라. 수급자는 발주자가 본 공사의 최후인계를 받을때까지 공사목적물의 관리책임을 져야 한다.

마. 수급자는 손상을 받은 공사부분이나 수준이하로 시공된 부분은 발주자가 만족할 때까지 재시공하여야 한다.

바. 기계설비 공사현장대리인을 발주자의 승인없이 공사현장을 이탈하여서는 아니된다.

사. 수급자는 본 공사에 대한 제반 검사결과 처분지시가 있는 때에는 이에 따라야 하며, 이의를 제기하여서는 아니된다.

아. 본 공사로 인하여 타 시설물을 훼손한 경우에는 수급자 부담으로 손해배상이나 원상복구를 하여야 한다.

자. 수급자는 발주자가 지명한 감독관 및 감리자의 정당한 업무수행을 방해하여서는 아니된다.

차. 수급자는 계약내용의 변경을 수반하는 사항은 발주자의 서면통지가 없는한 시행 하여서는 안된다.

1-26. 이의신청

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

1-27. 공사현장 관리

가. 수급자는 공사현장에서의 출입자감시, 풍기단속, 위생관리, 화재 및 도난방지와 기타의 사고방지에 특히 유의하여야 한다.

나. 수급자는 발주자가 지정하는 장소에 공사명, 공사기간, 발주자명, 공사수급자명 등을 기재한 공사안내 표지판을 설치하여야 한다.

다. 수급자는 공사장 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설의 이용이나 통행에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.

라. 수급자는 현장사무실내에 공사현황을 파악할 수 있는 상황판을 공사 발주자와 협의하여 설치하여야 한다.

마. 수급자는 공사소음, 분진발생 등에 대한 예방책을 강구하여 환경피해가 발생하지 않도록 하여야 한다.

1-28. 공정계획 준수

가. 수급자는 발주자의 승인을 받은 공정계획대로 공사를 진척시켜야 한다.

나. 수급자는 공사가 공정계획대로 진척되지 않을 경우에는 그 상세한 원인과 공정만회 대책을 강구하여 발주자에게 보고하여야 한다.

다. 발주자가 부진 공정만회를 위하여 부득이하다고 판단하여 지시하는 사항에 대해서는 수급자는 특단의 조치를 강구하여 이행하여야 한다.

1-29. 공사기간

가. 본 총공사기간에는 기후, 현장 및 도로 등 주변사정, 노무 및 자재사정, 설계변경등 공정 에 영향을 미칠 수 있는 모든 사정이 감안되고, 동절기 물공사 중지 및 기타 일시적인 공사중지기간이 포함된 것으로 보아야 한다.

나. 수급자는 발주자의 부득이한 사정이나 사변등으로 공사의 계속적인 시행이 불가능 하다고 발주자가 판단하여 공사의 중지를 서면으로 요청한 기간이외에는 공사 기간의 연장을 요구 할 수 없다.

1-30. 관련공사와의 공사구분

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

가. 배관 및 스리브 등의 관통부위에 대한 방화구획

나. 기타 공사의 구분이 불명확한 경우로서 발주자가 지정하는 공사

다. 유지, 보수용 자재의 확보

수급자는 색상이나 질감 등이 특수하여 동일한 종류의 자재를 추후 확보하기가 곤란하다고 발주자가 요청하는 자재에 대하여는 유지, 보수용으로 적당량을 확보하여 건물 인도시 발주자에게 인도하여야 한다.

※ 이 공사와 관련되는 기타공사와의 공사 구분은 다음과 같다.

구분	내용	건축	기계	전기	자동제어	장비업체	비고
공사개요	장비 본체 설치		○				
	장비 기초 CONCRETE	○					
	장비동력 배관, 배선			○			
	자동제어 배관, 배선				○		
	자동제어 밸브 본체 취부		○				
	자동제어반 회로구성 및 단자설비				○		
	보, 벽, 바닥관통 슬리브		○				
	파이프, 덕트 샤프트의 보강 철제		○				
	배관샤프트내 층간 슬리브 CONCRETE 공사	○					
	외벽만 부착 공기용 그릴 혹은 루바	○					
	트렌치 공사	○					
	옥내 DOOR GRILL	○					
화장실	일반 화장실 배관 및 금구		○				
	타일 및 방수	○					
	화장실, 거울	○					
연도및연돌	설비 기구의 접속부 및 단열		○				
	연도 (금속제 DUCT)		○				
천정	설비 기기 설치를 위한 개구부	○					
	천정 설비기기 설치		○				
공조기	공조기 및 덕트 설치		○				
	기타 자동제어 회로 및 단자					○	공조기 장비업체
	장비 동력 배관, 배선			○			
점검용시설	기기 및 덕트 자체 점검구		○				
	SHAFT, PIT 등 점검구, 바닥맨홀, 천정개구부	○					

구 분	내 용	건축	기계	전기	자동 제어	장비 업체	비 고
냉.온열원기	열원기기 본체 및 연결배관		○				
	동력 배관, 배선			○			
	제어밸브 취부		○				
	제어 회로 구성 및 단자					○	
펌프및휀류	동력 배관, 배선			○			
	배관 및 닥트 설치		○				
자동 제어	온도, 압력, 액면조절기, 검출기 설치구 설치		○				
	CONTROL V/V 설치		○				
	계기 또는 조절기 설치				○		
	현장 제어반 FP 전원 공사 (220V)			○			1차전원은 전기공사분
	원격 제어반 DDC 전원 공사				○		
	중앙감시반 UPS 1차전원			○			
	담파 조작기 설치				○		
	배연담파 조작기 설치 및 공급				○		
	배연담파 구동기에서 화재수신반으로 배관배선공급 및 설치			○			
	화재 수신반에서 배연담파 상태감시의 배관배선공급 및 설치				○		

2. 배관 공사

2-1. 적용범위

이 절은 기계설비 배관공사에 적용한다.

2-2. 배관재 및 밸브류등 부속품

가. 배관재료

용도	재질	규격	비고
냉·온수관	배관용 탄소강관(백관)	KSD 3507	
냉각수관	배관용 탄소강관(백관)	KSD 3507	
급수관	이음매 없는 인탈산동관	KSD 5301	"L" TYPE
화장실 배수관	NO HUB 주철관	KSD 4307	PUMPING 배관은 SUS
화장실 오수관	NO HUB 주철관	KSD 4307	PUMPING 배관은 SUS
화장실 통기관	배관용 탄소강관(백관)	KSD 3507	
상가용 우수관	PVC관(VG1)	KSD 3404	
상가용 배수관	PVC관(VG1)	KSD 3404	
상가용 통기관	PVC관(VG2)	KSD 3404	
소화수관	배관용 탄소강관(백관)	KSD 3507	
가스관	연료가스 배관용 탄소강관(백관)	KSD 3631	
집수정, 정화조 통기관	PVC관(VG2)	KSD 3404	

나. 밸브류

(1) 일반사항

밸브류는 압력 10kg.f/cm² 것을 사용하고, 구경 40A 이하중 천정속 개폐용밸브는 청동제 볼밸브, 50A이상은 BUTTERFLY 밸브(50~150 레버식, 200이상은 기어식)를 사용한다.

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

구 분	재 질	형 식	규 격	
글로우브 밸브	주 철 제	10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2350	
		10 kg f /cm ² 나사형	KS B 2301	
	청 동 제	18 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2301	
		주 강 제	10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2361
			20 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2361
게이트 밸브	주 철 제	10 kg f /cm ² 플랜지형 안나사	KS B 2350	
		10 kg f /cm ² 플랜지형 바깥나사	KS B 2350	
	청 동 제	10 kg f /cm ² 나사형	KS B 2301	
		10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2301	
	주 강 제	10 kg f /cm ² 플랜지형 바깥나사	KS B 2363	
		20 kg f /cm ² 플랜지형 바깥나사	KS B 2363	
앵 글 밸브	주 철 제	10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2350	
		10 kg f /cm ² 나사형	KS B 2301	
	청 동 제	10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2301	
		주 강 제	10 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2362
			20 kg f /cm ² 플랜지형	KS B 2366
체 크 밸브	주 철 제	10 kg f /cm ² 헤머레스		
		10 kg f /cm ² 헤머레스		
	청 동 제	10 kg f /cm ² 나사형 스윙	KS B 2301	
		주 강 제	10 kg f /cm ² 플랜지형 스윙	KS B 2364
			20 kg f /cm ² 플랜지형 스윙	KS B 2368

(3) BUTTERFLY 밸브

(가) WATER용 10 BAR형

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, 유체 의 누설을 방지할 수 있는 것으로 한다.

(나) 작동방식은 구경 200A 이상의 것은 GEAR식으로 하고, 구경 150A이하의 것은 레바식으로 하며, 개도표시가 있는 것으로 한다. 내압과 누설시험 압력은 한국공업규격의 밸브에 준한다.

(4) 감압밸브

본체는 주철제, 작동방식은 파이롯트 다이어프램방식으로 밸브내부 스프링을 스텐레스로 제작하여 부식을 방지토록 하며, 최고사용압력에 견디며, 2차측 압력은 1차측 압력의 변동에 영향을 받지 않고 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 황동제로써 체크밸브가 내장되어야 한다.

(6) 안전밸브

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

(7) 스트레이너

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

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

다. 신축이음쇠 및 합성고무 콘넥타

(1) 벨로우즈형

냉난방 또는 위생배관에 사용되는 벨로우즈형 신축이음관의 벨로우즈는 KSD 5506 (인청

동판 및 조) 또는 KSD 3705 (열간압연 스테인레스강판), KSD 3698 (냉간압연 스테인레스 강판)의 것을 사용한다.

(2) 합성고무 콘넥타

각종 구동체에 접속되어 있는 배관, 열팽창 및 수축을 받는 배관의 지관에는 절연재질인 네오프렌 혹은 동등이상품의 콘넥타를 설치하여야 하며, 이 콘넥타는 두 개의 볼 사이에 압력보강을 위한 닥타일강으로 만들어진 링이 부되어야 한다. 영하 51℃에서 영상 121℃의 온도범위를 갖고, 최소 17.5kg/cm²의 압력에 견뎌야 하며, 최소 70kg/cm²의 파열강도를 가져야 한다.

라. 지지금물

(1) 인서어트금물

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

(2) 행거금물

관경에 적합한 고무절연의 아연도철제품으로 하고, 관내용물 및 피복의 전중량을 지지하여야 하며, 주철관에는 일반 크레비스형 행거를 사용하여야 한다.

(3) 입상관 지지금물

관경에 적합한 철제품으로 하고, 관내용물 및 피복의 전중량을 지지 및 지지 간격에 따라서 충분한 강도를 갖는 구조의 것으로 관통부위의 지지금물을 위한 FRAME 설치를 포함한다.

(4) 로울러붙이 지지금물

관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제로울러를 사용하고, 회전축봉은 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 형강제품으로 하고, 관 내용물 및 피복의 총중량을 지지하며, 지지간격에 따라 충분한 강도를 가진 구조로 한다.

(7) 방진지지금물

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

마. 지지고정

(1) 층간변위 및 수평방향의 가속도에 대한 응력과 필요한 경우에 좌굴응력의 검토를 행하고, 지지구간내에서 배관이 느슨해지거나 쉽게 진동하지 않도록 HANGING금물 및 지지금물을 사용하여 적절한 간격으로 지지하도록 하고, 그 지지간격은 (표2-1)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.

바. 계기 및 계량장치

(1) 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계

압력계, 진공계, 복합압력계는 KSD 5305 (부르돈관 압력계)에 적합한 것으로 하고 곡불이로 한다. 압력계 및 복합압력계의 압력측 눈금판의 최대눈금은 최고압력의 1.5배이상의 압력을 표시하는 눈금표시로 한다. 진공계 및 복합 압력계의 진공측 눈금판의 표시는 760mmHg로 한다.

(2) 유리수면계

유리관의 내경은 10mm 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 13mm의 것은 KS B 5301 (접선류 익차형 13mm 수도미터)에 따른다.
- (나) 구경 20~40mm의 것은 복습식 접선류 익차형평형으로서 맥동수량지침 역전식의 것으로 한다.
- (다) 구경 50mm 이상의 것은 복습식 접선류 익차형평형으로 바이패스관을 설치하여야 한다.

(4) 온 도 계

보일러 및 온수저장탱크 등은 KS B 5302 [유리제 온도계 (전체담금)]에 준한 재료 구조 및 성능을 갖는 원형 온도계를 설치하고 최고눈금은 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.

2-3. 강관 배관공사

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 관류등에는 관끝면 및 이음의 나사부홈에 관과 동일제질의 방식제를 충분히 도포한후 접합시킨다.

나. 플랜지 접합

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

다. 특수이음 접합

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

라. 관의 용접

개선의 각도 및 촌수를 정확히 취하고 관끝면에 이글어짐이 생기지 않도록 용접 하여야 한다. 관의 용접부 및 관과 플랜지의 용접부의 내외면에 관과 동일제질의 방식제를 도포하며, 가스배관의 연결은 용접 및 후렌지 이음으로 하며, KSD 0845 에 의거 방사선 투과시험을

실시하여 결과는 감리가 확인하도록 한다.

2-4. 동관 배관공사

가. 용접접합

용접접합을 할 개소에는 은납 BCUP-3를 사용하며 삽입길이를 충분히 한다.
전기부식이 일어날 곳은 절연재를 사용하여 시공한다.

나. 이종관과의 접합

이종관의 접합은 전식유니온과 전식플랜지를 사용한다.

다. 확관접합

직선접합은 관의 양단을 잘 다듬은 다음 청동제 또는 황동제 이음 FLARE NUT를 각각의 관에 끼워 넣고 양단을 확관시킨 다음 NUT를 조인다. 접합부에는 PACKING 및 PAINT 도포 등은 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.

2-5. 주철관 배관공사

가. NO HUB 주철관

관받이 내면과 관단면의 외면을 청소하고 부착물을 제거한 고무링을 소정의 위치에 정확하게 고착한후 연결부위를 스테인레스 커프링으로 조여 연결한다. 커터로 절단시 정확히 직각으로 절단이 되도록 하여야 하며 커프링이 균일하게 조여주도록 주의하여야 한다.

2-6. 배관별 지지간격

배 관	적 요		간 격
입상배관	직 관		1본마다 1개소
	주 철 관	이 형 관	2 개
		연 속	3 개
	강 관		각층 1개소 이상
	P V C 관, 동 관		각층 1개소 이상
횡주배관	주 철 관	직 관	1본마다 1개소
		이 형 관	1개마다 1개소
	강 관	관경 20mm 이하	1.8 m 이내
		25mm ~ 40mm	2.0 m 이내
		50mm ~ 80mm	3.0 m 이내
		100mm ~ 150mm	3.65 m 이내
200mm 이상		5.0 m 이내	
연 관 (0.5m를 초과할때)	배관변형의 우려가 있는 경우에는 두께 0.4mm 이상의 아연철판으로 하며, 반원방향으로 받쳐 1.5m 간격으로 지지한다.		
동 관	관경 20mm 이하	1.0 m 이내	
	25mm ~ 40mm	1.5 m 이내	
	50mm	2.0 m 이내	
	65mm ~ 125mm 150mm 이상	2.5 m 이내 3.0 m 이내	
경 질 P V C 관	관경 16mm 이하	0.75 m 이내	
	20mm ~ 40mm	1.5 m 이내	
	50mm	1.2 m 이내	
	65mm ~ 125mm	1.5 m 이내	
	150mm 이상	2.0 m 이내	

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

※ 행거 달대볼트(환봉)를 아연도금으로 할 것.

2-7. 배관 준비 작업

가. 위치의 결정

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

나. 배관 피트용 형틀 및 스리브의 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.

다. 지지금물의 취부

천장, 벽에 취부하는 인서트금물, 지지금물은 건축공사의 진행에 따라서 지체 없이 소정의 위치에 정확하게 고정한다.

2-8. 관의 절단 및 절단면의 처리

가. 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 절단기 및 공구류 등을 사용하여서는 안된다.

나. 절단부위의 처리

모든관의 절단부는 줄 등을 사용하여 광활하고 축선과 직각이 되도록 하고, 관내 외면에 부착된 CHIP을 제거하도록 한다.

다. 급수, 급탕관에 사용하는 절단유는 인체에 무해한 성분이어야 한다.

(1) 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.

작업 종료 또는 일시중단시에는 배관끝을 반드시 완전히 폐쇄시켜 이물질이 들어가지 않도록 보호조치를 하여야 한다.

2-9. 벽, 바닥 및 지붕의 관통

가. SLEEVE

벽, 바닥 등을 관통하는 배관을 위한 관통부에는 4각 및 원형 슬리브를 설치한다. 4각 슬리브는 목재로 하고, 원형슬리브는 아연도강관이나 1.6m/m 이상의 아연도 철판제 원통 또는 동등이상의 강도 및 내식성을 갖는 것으로 한다.

원형 및 각형 슬리브를 설치하는 경우는 CONCRETE 타설시에 이동변형이 되지 않도록 슬리브 형태에 따라 충분히 보강을 하여야 한다.

방수층 및 기밀이 필요한 바닥, 기둥, 내진벽 및 외벽 등의 관통부분은 각 부분에 적응한 슬리브를 사용한다.

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

나. 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 구조체마감과 상응하는 마감처리를 하여야 한다.

다. 외벽 및 지붕 등의 관통

지하수 및 우수 등의 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 관통배관은 FLEXIBLE 이음을 사용한다.

라. 마감 COVER의 설치

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

2-10. 기 타

가. 배관의 구매

모든 배관의 구매는 항상 적절한 순구매로 하고, 필요한 구매가 되지 않는 개소의 배관(배수용 제외)에서도 역구매등은 피하고, 적어도 수평으로 배관을 해야 한다.

나. 수격방지

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

다. 배관의 신축

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

라. 배관의 시험

(1) 각 배관의 일부 또는 전배관 완료후에는 수압시험 및 누수시험을 행한다.

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

(2) 배관시험의 기준치

계통	시험 방법	수 압 (만 수) 시험				
	최 소 압 력	10kg/cm ²	실제로 받는 압력의 2배	설계도서에 기재된 펌프양정의 2배	3 mAq (0.3kg/cm ²)	통 수
	최소유지시간 (min)	60	60	60	30	30
냉·온 수 관		○				
냉 각 수 관		○				
급 수 관		○				
소 화 관				○		
오수, 잡배수관						○
대 지 배 수 관						○
배수펌프토출관				○		
비 고	압력은 배관의 최저부에서의 표시임. ※ 수도법의 규정이 있을 때에는 이에 준한다. ※ 최소 7.5 kg/cm ² 로 한다.					

마. 보울트 및 너트

(1) 물기 및 습기가 쉽게 접하는 보울트/너트류는 SUS 제품으로 사용한다.

3. 덕트 설비 공사

3-1. 재료 및 부속품

가. 덕트용 재료

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

원 판 의 두 께 (mm)	아 연 호 침 부 착 량 (g/m ²)
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, 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, 5mm 이상의 두께를 갖는 것이어야 한다.

- (8) 코 킹 재

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) 섬유류의 굵기가 동일하고 (평균 4.5 μ) 길이가 길며, 압축후 복원력이 뛰어나야 한다.

(10) 접합재료

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

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

나. 덕트의 부속품

(1) 외기흡입루우버

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

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

(2) 배기루우버

외기흡입루우버와 같은 구조로 하며, 공사구분도 동일하다.

(3) 송 출 구

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

강대)]제로 한다.

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

(나) 가동깃형 송출구 부착용태는 두께 1.0mm 이상의 알루미늄판 [KSD 6701(알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)]제로 하고 안내깃은 수평, 수직 또는 이들을 병용한것중 어느쪽을 사용한다. 어느것이던 안내깃은 알루미늄판 [KSD 6701 (알루미늄 및 알루미늄합금판 및 조)]으로 정형 및 제작된 것으로 하고, 풍량조정이 용이한 구조로서 셔터는 대향익으로 한다.

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

(4) 흡 입 구

흡입구는 외관이 좋고, 소음이 적으며 또는 필요에 따라 뒷면에 셔터를 설치 하고, 셔터는 두께 1.0mm 이상의 알루미늄판 [KSD 6701 (알루미늄판 및 알루미늄판 및 조)] 기능이 확실하며 구조가 견고해야 한다. 또한 작동시에 진동과 소음이 적은 구조로써 풍량조절을 용이하게 할 수 있는 것으로 한다.

타발철판형 흡입구에서는 타발성 출구기구에 준한다.

(5) 풍량조절댐퍼

댐퍼의 안내깃은 두께 1.0mm 이상의 강판으로 제작하거나, 두께 0.6mm 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 200m/m 이내마다 1매로 하고, 깃이 겹치는 부분은 15mm로 한다.

댐퍼측은 원칙적으로 아연도봉강, 베어링은 포금제등 녹이 슬지 않는 재질을 사용하여 케이싱에 설치한다. 댐퍼조작이 수동일 때는 개폐지시기를 설치한다. 원형덕트 댐퍼는 홀깃으로 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 폐쇄 될 수 있는 기구로써 케이싱 및 안 내킷은 두께 1.6mm 이상의 강판 [KDS 3501(열간압연강판 및 강대)]제이며, 댐퍼에 사용하는 스프링 축받침 기타의 가동 부재는 부식되지 않는 재료를 사용한다. 휴즈는 외부로 부터 쉽게 교환 할 수 있게 하며, 그 동작 온도는 원칙적으로 72℃로 한다.

(7) 후렉시블덕트

(가) 구 조

건축법이 정하는 불연재료로 인정을 받는 것으로 구조는 내측 CORE에 미세한 구멍 처리 (MICRO-PERFORATED)에 의해 공기흐름으로부터 흡음처리되며, 유리면보온과 이 음매없는 베파베리아로 구성된다.

(나) 기타사항

- 1) 알루미늄 라미네이트의 접착제는 SELF HARDENING TYPE을 사용한다.
- 2) 유리솜의 밀도는 16kg/cm³, 두께는 25mmt 이상일 것.
- 3) 외피 마감처리는 이음매없는 튜브형 베파베리아를 사용한다.

(8) 후렉시블조인트

송풍기와 덕트의 접속부분에 사용하는 후렉시블조인트는 그 양단의 플랜지 간격을 약 150mm 로 하고, 한국공업규격에 따른 네오프렌계 또는 폴리에틸렌 계를 사용하며, 내부 에 피아노선 [KSD 3566 (피아노선)]이 삽입된 것을 사용 하던가 아니면 이와 동등한 재 료를 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 [KSD3503 (일반구조용 압 연강재)] 또는 [KSD 3501 (열간압연강판 및 강대)] 로 성형된 것을 사용한다. 특히 공조 용 공기가 지나는 곳에 설치할 때에는 단열재를 충전한다.

(10) 배 연 구

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

3-2. 덕트제작 및 종류

가. 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 폭이상, 원형덕트는 직경이상으로 한다.

(2) 덕트단면변형의 구조

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

(3) 덕트의 관통부위의 처리

방화구획과 기타 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 보온재와 불연재로 메운다.

(4) 주방 및 욕실 등 다습한 장소에서 덕트구조

이음매 및 이음부는 씨일제를 발라서 침습을 방지한다.

나. 덕트의 제작 및 설치

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

(1) 덕트의 판두께

(가) 장방형 덕트

장방형덕트의 이음매는 DOUBLE CORNER SEAM을 표준으로 하며, SEAMING 시 비초산계 CAULKING제를 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)		판 두께 (mm)
450 이하				0.5
450 초과	750 이하			0.6
750 초과	1,500 이하	450 이하		0.8
1,500 초과	2,250 이하	450 초과	1,200 이하	1.0
2,250 초과하는것		1,200 초과	2,250 이하	1.2

(2) 덕트의 접속

(가) 장방형 덕트

1) 덕트의 접속은 SLIDE-ON FLANGE형의 조립식으로 한다.

FLANGE 접합에는 접착제가 도포된 Packing을 접착하고 사각양끝 부분에는 Bolt nut로 조이며, Flange 부분은 Drive c-cleat bar 및 Clamp 등으로 기밀하게 조인다.

2) 덕트의 후렌지접합의 사각끝부분과 Double corner seam의 이음부분 에는 Sealing Compound를 삽입하여 누기를 극소로 차단한다.

3) 기구를 설치하기 위하여 분기할 경우 기계로 제작된 NECK CON-NECTOR를 설치한다. FLANGE 규격 및 설치간격은 다음표를 기준하며, FLANGE가 이탈되지 않도록 팜리벳으로 보강한다.

(단위 : m/m)

덕트사이즈 (장변의 길이)	접 합 용 SLIDE-ON FLANGE	FLANGE 최대간격	PRESS JOINT 간 격	BOLT NUT 직경 (inch)
750 이하	23 x 23 x 0.8	2,400	120	5/16
751 ~ 1,000	23 x 23 x 0.8	2,400	120	5/16
1,001 ~ 1,500	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8
1,501 ~ 2,250	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8
2,251 이상	30 x 30 x 1.0	1,200	120	3/8

※ FLANGE의 규격 및 PRESS JOINT 간격 등은 제조회사의 기준에 따라 조정될 수 있다.

(3) 덕트의 지지

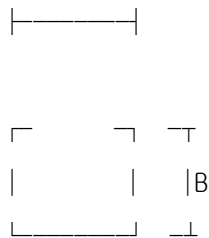
(가) 각형덕트의 지지

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

(단위 : mm)

덕 트 의 긴 변 (mm)	행 가			지 지 철 물	
	"C" 형 강 (A x B x t)	봉 강	최대간격	형 강 (mm) (A x B x t)	최 대 간 격 (mm)
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 A



나. 콘크리트 및 벽돌쌓기 덕트의 제작

내부는 모르타르로 고르게 마감한다. 필요한 경우는 이 내부에 보온재를 부착하고, 보온재를 방습처리한 후 내면을 고르게 마감한다. 공기누설의 가능성이 있을 때에는 실리콘사등의 시일재를 충전한다.

다. 덕트부속품의 설치

(1) 외기흡입루우버 및 배기루우버의 설치

루우버는 건물에 빗물처리를 잘하여 견고하게 설치하고, 건물 본체와의 틈새는 모르타르로 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, 조정이 용이하도록 설치한다. 천장내 또는 샤프트내에 댐퍼를 설치할 때는 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 설치 하여야 한다.

(4) 방화댐퍼의 설치

소방시설의 설치유지기준 배연설비의 기준에 준해 설치한다.

(5) 흡음장치의 제작설치

덕트 또는 챔버의 내부에 설치하는 흡음장치는 구조가 견고하고 또한 지정된 흡음성능을 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 사용 하여 확실하게 설치한다.

검사구의 설치위치 : 모든 댐퍼의 부근, 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 스

탠딩시임 또는 겹치기이음으로 하고, 능선부분도 마찬가지로 한다. 또한 덮개내측주위에는 물 또는 기름등을 적절히 제거할 수 있는 장치를 설치한다.

3-4 시험 및 검사

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

3-5 덕트누설시험

덕트의 누설량이 기준을 초과하면 종합적인 시스템 밸런스가 비효율적으로 되며, 10%의 덕트 누설량은 웬의 마력을 요구량보다 30% 이상을 증가시키므로 저압덕트 시스템의 누설량은 100 mmAq 에서 전체시스템 풍량 (CFM) 의 5%를 초과하지 않도록 하고, 시험절차 (장비 및 방법)를 감독부서에 제출하며, 이에 대한 보고서를 작성 제출토록 한다.

4. 보온공사

4-1. 재료의 종류 및 부품

가. 보온재

재 료 명	규 격	사 용 장 소	비 고
유리면 보온재	GLASS WOOL 보온재 (KSL 9102, JIS A 9505)는 보온판, 보온통으로 하고, 보온판은 2호 24K, 32K, 48K로 한다.	배관, 덕트의 보온재등 일반적인 보온재로사용 최고사용온도 : 300℃	
발포폴리에틸렌 보온재	KSM 3862 에 규정하는 보온통 2호는 길이 방향에 따라 절개부를 넣어 염화비닐시트로 피복한 것으로 한다.	배관, 덕트등의 보온재	

나. 외 장 재

재 료 명	규 격	사 용 장 소
포리마 테이프	방식용 VINYL TAPE(KS, JIS 1901)로 두께가 0.1mm의 점착성이 없고 난연성이어야 한다.	-
면 포	면포중량 115 g/m ² 의 것으로 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 단하여 TAPE 상으로 한 것이어야 한다.	-
알루미늄박 VAPOR BARRIER 정형용원지	AL 및 AL 합금박(KS D 6705)의 두께 0.002mm의 것에 370 g/m ² 이상의 원지를 부착시킨 것으로 한다. < ALL FOIL (7μm) + P.E FILM (60±3μ) + CLASS YARN + 난연 PAPER >	배관, 덕트의 은폐부분
아 연 철 판	아연철판 (KS D 3506)의 표준두께는 0.5mm로 하고, 표준아연부착량은 244 g/m ² 이상으로 한다.	-
칼 라 강 판	아연철판 (KS D3506)에 의하여 지정색으로 착색된 두께 0.40mm로, 색상은 감독관의 지정색 상으로 한다.	탱크류등 장비마감부분

4-2. 보온재 및 보온두께

가. 냉수관, 냉온수관 및 결로수관의 보온재 및 두께는 다음표에 따른다.

구 분	보 온 재	관경 80A 이하	관경 100A 이상
옥내 은폐, 노출	암 면	25 mm	40 mm

나. 급수관, 소화수관 (동파 및 결로방지용)의 보온재 및 보온두께는 다음표에 따른다.

구 분	보 온 재	관경 80A 이하	관경 100A 이상
옥내 은폐, 노출	암 면	25 mm	40 mm

* 옥외 노출 배관은 40t 보온 한다.

4-3. 덕트의 보온재 및 보온두께

종 류	보 온 재	보 온 두 께
기 준 층 공 조 실	유리면 보온판 24K	25 mm
옥 내 덕 트	유리면 보온판 24K	25 mm

4-4. 배관의 피복시공

가. 방로, 보냉 및 보온의 피복시공

냉수관, 냉온수관, 응축수관, 급수관, 소화관 등의 보온, 보냉 및 방로를 위한 피복시공은 제4장 4-2 배관의 보온에 기술한 보온재를 사용하고, 보온재.보조재 및 외장재 등의 재료 및 피복시공순서는 다음과 같이 한다.

사 용 구 분	재료 및 시공순서	비 고
냉수 , 냉온수관 급수 , 소화	1) 암 면 2) 매직 테이프 3) 알루미늄 밴드	옥내 은폐 배관
냉수, 냉온수관 급수, 소화관	1) 암 면 2) 매직 테이프 3) 알루미늄 밴드	옥내 노출 배관 (기계실)

나. 밸브류의 피복시공

밸브류 보온두께는 유리솜 48K x 두께 50mm로 하며, 철선으로 고정하고, 칼라강판으로 마감한다.

4-5. 덕트의 피복시공

가. 덕트의 보온시공

덕트의 보온피복시공은 제4장 4-3. 덕트 및 기기보온의 보온재를 사용하고, 보조재, 보강재, 외장재 등의 재료 및 피복시공순서는 다음표와 같이 한다.

종 별	사 용 구 분	재료 및 시공순서	비 고
a	옥내은폐덕트	1) 접착제, 크립 2) 유리면 보온판 3) VAPOR BARRIER 4) AL - 밴드	
b	옥내노출덕트	1) 접착제, 크립 2) 유리면 보온판 3) VAPOR BARRIER 4) AL - 밴드	

5. 도장공사

5-1. 도장의 종류

도 장 명	규 격		사 용 장 소	비 고
	명 칭	번 호		
방청 도료	일반방청페인트	2 종	철재, 아연도금면 용	특수 방청유로 조제한 산화 계방청도료 및 일반초벌칠
	광 명 단	KSM 5311 2 종	철 재 면	일반초벌칠용
	아스팔트페인트		특수부분용	방수 및 방식성을 요하는 매설관
유성 조합 페 인 트	유성조합색 페인트	KSM 5312 1 종	철재 및 목재면등 건축내부용	조색용 (조색용)
합성 수지 조합페인트	합성수지조합페인트	KSM 5321	철재 및 목재면	옥내, 옥외의 재벌칠 및 정벌칠용
에 폭 시	에폭시수지 페인트	BP-S	철 재 면	음료수용관 및 탱크
수지 도료		백색		HOOD 배기휀 방식용
방화 도료	건축용 방화도료	KSM 5328	일반도장용	방화용
알루미늄 도 료	알루미늄 페인트	SB-P-18	철 재 면	옥내외의 일반도료 (내열성)
금속전처리 도 료	에칭프라이머		금속면 화학처리용	프라이머 페인트, 도장전 철재 전처리 도료
신 나	신 나	KSM 5319 2 종	희 석 용	

5-2. 사용장소 구분 및 도장회수

도료 및 도장회수등은 다음표와 같이 한다.

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용철물 (아연도 금물 제외)	노출	조합페인트 또는 알루미늄 페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은폐	방청페인트	1	-	1	
보온 아연도철판 외장	노출	조합페인트	비고사항 참 조	1	1	도장전 프라이머 처리함
보온하는 금속면	-	방청페인트	2	-	1	
아연도강관 및 이음 부속의 용도 표지	노출	조합페인트	1	1	1	은폐부에서는 나사 부분에 방청페인트 1회칠
흑강관 및 이음부속의 용도표지	노출	조합페인트, 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은폐	방청페인트	1	-	1	수지코오팅을 실시한 부속은 제외
금속제 전선관	노출	합성수지 조합페인트	-	1	1	은폐부는 나사부분에 방청페인트 1회칠
탱 크 류	노출	합성수지 조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
보일러 및 온수가 열기의 현장도장	-	락카도료	1	1	1	
덕트 (아연철판)	노출	합성수지페인트 및 조합페인트	-	1	1	초벌을 PRIMER처리
덕트 (강 판 제)	노출	합성수지 조합페인트	2	1	1	초벌칠을 방청페인트
	내면	방청페인트	1	-	1	

- ⊙ 1. 상기표의 기기도장은 현장에서 실시하는 도장을 기준한 것임.
2. 모든 아연도 철재면 도장은 도장전 PRIMING을 실시하여야 한다.

6. 강재제작 및 용접공사

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

6-1. 재료 및 부품

가. 강 재

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

나. 보울트

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

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

KSB 1002 (6각 보울트)

KSB 1012 (6각 너트)

(3) 왓셔는 KSB 1326 (평왓셔)의 규격품으로 한다.

(4) 앵커보울트의 나사는 일반보울트의 나사에 준하여 미터보통나사의 3급이상으로 한다.

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

다. 용접재료는 다음의 규격품 및 기타 용접에 용이한 양질의 재료로서 다음 조건에 따라 선정한다.

KSD 7004 (연강용 피복아아크용접봉)

KSD 7005 (연강용 가스용접봉)

KSD 7006 (고장력가용 피복아아크용접봉)

(SUS용)

6-2. 강재 가공

가. 금긋기 작업

(1) 금긋기 작업은 공작도, 현척도, 형판, 자동으로 정확하게 시행한다.

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

나. 절단 및 굽힘

- (1) 소재의 절단면은 지정한 것 이외에는 축과 수직으로 한다.
- (2) 가스절단을 할 때에는 재료의 모양, 치수 등을 감안하여 정확하고 깨끗하게 작업하고, 그라인더 등으로 다듬질한다.
- (3) 강판을 기계절단기로 절단할 때에는 두께 9mm 이하로 한다.
- (4) 절단면에 흠.슬래그의 부착등이 있을 때에는 수정하거나 떨어내야 한다.
- (5) 굽힘가공은 기계적 상온가공 또는 열간가공한다.
다만, 열간가공은 적열상태에서 행하고 급냉해서는 안된다.

다. 교정소재 또는 조립된 부재의 변형은 각공정에서 재질을 손상치 않도록 교정한다.

6-3. 보울트 이음

가. 조립작업

- (1) 마찰면을 보호하기 위한 주의를 요하며, 녹·기름·도료·먼지 등 마찰력을 저하시키는 것 등이 발생하였거나 부착하였을 때에는 조립 작업하기에 앞서 그것들을 제거한다.
- (2) 이음부는 먼저 마찰면을 밀착시킨후 보울트로 조인다.
- (3) 보울트의 머리부분 또는 너트와 이음부재면이 1/20이상 경사지고 있을 때에 이불이 왓셔를 사용한다.
- (4) 가조립후 보울트구멍이 서로 맞지 않을 때에는 리이머로 수정하고, 이음부에 부착한 찌꺼기등은 깨끗하게 제거한 후 조립한다.

나. 보울트조이기 조임공구 및 검사용 기기는 보울트의 치수에 알맞는 것 (필요시 압력표기형 공구)을 사용하고, 언제나 정비점검을 철저히 한다.

6-4. 용 접

가. 용접공은 반드시 국가기술자격법에 의한 2급이상의 용접기능사 자격을 취득하였거나 3년 이상의 경험이 있는 자를 채용하여야 한다.

나. 재료준비

- (1) 개선의 형상, 용접의 종류, 방법 및 용접후 마감 등은 해당 공정전 SHOP DWG 를 제출하여 발주자의 승인을 득하여야 한다.
- (2) 끝가공의 정도가 불량한 것, 그리고 심한 요철이 있는 것 등은 수정한다.
- (3) 용접재료는 함부로 다루지 말고, 피복재가 탈락하거나 오손, 변질, 흡습 또는 녹이 쓴 것은 사용하여서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습은 조심하여야 하며, 용접하기전 조금이라도 흡습한 흔적이 있는 것은 사용해서는 안된다. 따라서 건조기를 사용하여 항상 건조하도록 한다.

다. 모재의 청소

모재의 용접면은 용접하기 전에 용접부위의 외면과 내면에 스케일, 먼지, 녹, 물끼, 기름 끼슬래그, 도료 등 용접에 지장이 있는 것을 제거한다.

라. 용접시공

- (1) 용접기와 그 부속기구는 주어진 용접요건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고, 안전하게 용접할 수 있어야 한다.
- (2) 용접부는 결함이 없고, 표면이 매끈하도록 휴대용 그라인더로 작업한다.
- (3) 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류응력이 작아지도록 정한다.
- (4) 용접자세는 부재의 위치를 조정하기 가능하면 하향으로 한다.
- (5) 재질, 두께, 기온 등을 고려하여 필요에 따라서는 예열을 한다.
- (6) 용접작업중에는 누전, 전격, 아아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아아크 등에 의한 화재방지를 위한 조치를 한다.
- (7) 용접시 바람의 영향을 받지 않아야 한다.

마. 용접 완료시의 확인

- (1) 용접부 표면의 슬래그 및 이물질이 확실하게 제거되었는지를 확인한다.
- (2) 용접부를 관찰하고 결함이 없는지를 확인하여야 하며, 감리원의 지시에 따라 필요한 개

소에는 비파괴시험 등으로 결함여부를 확인하여야 한다.

(3) 용접금속의 크기 및 모양 등을 측정한다.

바. 공사현장 용접부의 도장

(1) 공사현장용접을 시행하는 부분의 양측 약 200mm의 범위는 칠을 해서는 안된다.

(2) 공사현장용접을 시행하는 부분에서 심한 녹이 발생할 염려가 있는 부분은 적절한 방청처리를 한다.

사. 용접응력의 제거

용접내부응력은 적절한 방법에 의하여 제거하여야 한다.

7. 방진공사

7-1. 재료 및 부품

가. 각종 기계장치, 배관, 덕트 및 상기 연관된 공사에 대하여 적용한다.

나. 방진의 중요한 목적은 건물의 구조물에 진동 전달을 방지하고 고체음을 감소시킴으로써 건물의 수명을 연장하고, 진동 공해로 인한 기계장치의 피해를 방지하는데 주된 목적이 있다.

다. 소음, 진동 배출시설은 환경보전법 제15조 및 제47조에 의해 환경청에 소음, 진동방지 시설업 등록을 필한 업체이어야 한다.

라. 방진 기자재의 품질은 K.S(한국표준규격) 생산업체 제품 또는 동등이상의 것이어야 한다.

마. 방진기의 스프링은 부식방지 및 기기의 수명연장을 위하여 분체도장을 반드시 하여야 한다.

바. 최하부 바닥층의 방진 스프링 마운트는 최소 19mm 정적 변위를 가져야 하고, 최하부 바닥층을 제외한 층과 지상층의 방진스프링 마운트는 최소 38mm 정적변위를 가져야 한다.

사. 각종 방진장치의 반입시에는 공공기관에서 발행된 방진기 시험성적서가 첨부 되어야 한다.

아. 방진기자재는 규격기준에 적합한 소음잔향시험실을 갖춘 업체에서 제작되어야 한다.

자. 방진기의 스프링에 대한 규격은 아래 도표에 준한다.

정적변위량(mm)	하중별분포(kg)	상 수 (kg/mm)	외 경 (mm)	자유장 (mm)
25	10 > 150	0.4 > 0.6	44	76
	100 > 400	4.0 > 16.0	60	105
	100 > 1,200	4.0 > 48.0	73	105
	200 > 19,200	8.0 > 768.0	73	105
50	50 > 350	1.0 > 7.0	95	140
	400 > 1,000	8.0 > 20.0	125	175
	1,300 > 1,800	26.0 > 36.0	150	215
	2,400 > 4,000	48.0 > 80.0	190	250

7-2. 공조기, 송풍기 방진장치

가. 바닥 설치형

- (1) 송풍기의 방진장치는 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있는 KSB 1563 방진스프링 마운트 또는 하우징 타입 방진 스프링 마운트를 설치하여야 한다.
- (2) 스프링 하중별 구별은 스프링의 외부 색상으로 구별되어야 한다.
- (3) KSD 4301 회주철로 된 상.하부 하우징 안에는 장비의 운전시 밀림힘으로 인하여 충격을 흡수하기 위해 8mm 두께의 스폰지가 부착되어야 한다.
- (4) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는 KSM 6617 방진고무용 고무 재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시켜야 한다.
- (5) 장비의 높낮이를 자유로이 조절할 수 있는 조절볼트가 있어야 한다.
- (6) 코일 및 필터 믹싱 박스에는 19mm 두께의 정적변위가 3mm인 네오프렌패드를 설치하여야 한다.

나. 천정설치형

천정형 환은 진동과 소음을 원활히 차단 및 흡수 할 수 있는 네오프렌과 스프링의 혼합형 인 KSB 1561 방진 스프링 행거 또는 네오프렌 스프링 방진행거를 설치하여야 한다.

7-3. 냉각탑 방진장치

가. 냉각탑

- (1) 냉각탑등 장비의 설치시 하중과 운전시 특히 상이할 때에는 수직이동 제한 장치가 있는 제한형 방진 스프링마운트를 설치하여야 한다.
- (2) 제한형 방진스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 아니하도록 조여진 볼트주위와 하우징과의 간격은 최소한 13mm 정도의 간격을 유지하여야 한다.
- (3) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는 KSM 6617 방진고무용 고무 재료인 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시켜야 한다.

7-4. 흡수식 냉온수기

가. 진동이 저주파에서 발생하는 장비 하부와 콘크리트 기초와 직접 접촉되지 아니 하도록 네

오프랜 패드를 설치하여야 한다.

나. 네오프랜패드는 요철형식의 에어포켓형태로 되어 있으며 한 모듈의 규격은 50mm x 50mm로 구성되어야 한다.

7-5. 펌프 방진 장치

가. 펌프의 방진스프링 마운트는 방진기 자체에 특정한 하우징이 없는 KSB 1563 방진 스프링 마운트를 설치한다.

나. 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있고, 하중은 스프링의 외부 색상으로 구별되어야 한다.

다. 볼트 조립형 방진 베이스는 펌프의 운전시 발생하는 진폭을 줄이기 위해서 펌프, 모터, 펌프에 연결되는 엘보우 및 물 무게를 가산한 총무게에 최소한 1.0배 이상 으로 구성되어야 한다.

라. 볼트 조립형 부가 하중식 방진 베이스의 높이는 200mm 이어야 한다.

7-6. 네오프랜 후렉시블 콘넥터의 설치

가. 각종 구동체에 접속되어 있는 파이프 배관에는 절연재질인 네오프렌 합성고무로 만들어진 고 두 개의 볼을 가진 NEOPRENE 후렉시블 콘넥터를 설치하여야 한다.

나. 두 개의 볼 사이에는 닥타일 압력 보강링이 부착되어야 한다.

다. 영상 70℃ 조건에서 17.5 kg/cm² 와 23.6 kg/cm² 두가지로 분류되어 각 장비의 배관압력에 따라 반드시 설치하여야 한다.

라. 플랜지는 덕타일아이언 재질로 KS 10kg/cm²와 KS 20kg/cm²로 분류한다.

8. 가스공사

8-1. 적용 범위

이 장은 기계 설비 공사중 GAS 사용시설 설비공사에 관한 표준으로써, 특별한 경우를 제외 하고는 이 시방에 따른다. 특별한 경우란, 설계도 및 시방에 기재된 사항을 제외한 관련법규(고압 GAS 안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업관리법, 도시가스사업법 소방법, 건축법 등과 이의 시행을 위한 고시, 조례 및 기타 관련법규)를 의미한다.

8-2. 인허가 사항

시공에 관한 관련법규를 준수하며 시공에 필요한 허가, 신고 및 검사등을 수행하며 공사 착공 2개월 전까지 도면 기술검토를 필하여야 한다.

8-3. 시공

모든 시공은 도면과 시방에 명시되어 있는 규정을 준수하며 제반설비가 충분하고 만족스런 기능을 갖도록 확실하게 시공해야 한다. 본 시방서상에 오류, 관련 문제점의 해석 차이 등이 있을때 수급자는 즉시 이의를 제기하여 검토결과와 회신을 받아 공사에 만전을 기하여야 한다.

8-4. 현장관리

현장관리는 기기 및 재료 등의 정리정돈, 주변 청결유지, 화재, 도난 및 기타 사고의 방지 조치를 한다. 특히 안전관리 및 공해방지에 힘쓴다.

8-5. 공사의 감독

국가기술자격법에 의한 자격을 가진자를 정하여 공사의 시공관리 및 감독한다.

8-6. 시설 기준 및 기술 기준

8-6-1. 매몰 및 입상배관(계량기 이전)

도시 가스 사업법 시행규칙 제12조 2항 관련 별표3(일반 도시가스 사업의 가스공급 시설의 시설기준 및 기술기준) 제8항 가호(배관)의 기준에 합당하게 하여야 함.

8-6-2. 가스 사용시설 배관(계량기 이후)

도시 가스 사업법 시행규칙 제12조 2항 관련 별표4(가스 사용시설의 설기준 및 기술 기준) 제8항 가호(배관)의 기준에 합당하게 하여야 함.

8-6-3. 지하가 통로의 도시가스 인입

가스시설의 시설기준 및 기술기준(제17조 관련) 별표7에 합당하게 하여야 함.

9. 폐기물처리

9-1. 일반사항

- 가. 본 과업지시서는 소공 지하도상가 대수선 기계공사 폐기물처리용역에 적용한다.
- 나. 본 용역의 기간은 기계공사 계약일로부터 8개월간으로 하되 용역의 완료는 지하도상가의 폐기물을 모두 처리하였을 때를 말하며 기간(착수시기 및 용역기간 등)은 여건에 따라 연기될 수 있으며 용역수행자(계약대상자 이하 용역수행자라 한다.)는 이에 대하여 이의를 제기할 수 없다.
- 다. 본 과업지시서에 규정에 없거나 표준의 해석상 이견이 있을 때는 감독원의 해석 및 지시에 따른다.
- 라. 용역수행자는 본 설계도서의 제반내용을 숙지하여야 하며 설계도서의 내용 무지로 발생하는 불이익은 도급자가 책임을 져야 한다.
- 마. 용역수행자는 현장 종사원이 공·사유재산에 피해를 주었을 경우 이에대한 보상 책임을 지며, 용역에 관한 통지, 연락, 보고 등을 할 경우에는 반드시 감독을 경유하여야 한다.
- 바. 용역수행자는 폐기물관리법시행규칙 제6조 제1항에 의거 「폐기물의 수집·운반·보관·처리에 관한 구체적 기준 및 방법」을 준수하여 용역을 수행한다.
- 사. 용역수행자는 폐기물이 발생되는 즉시 반출하여 처리하여야 한다.
- 아. 용역수행자는 수집·운반사업자, 최종처리업자 등 관계자들에게 폐기물관리법령이 정하고 있는 처리기준을 철저히 준수하도록 하여야 한다.
- 자. 용역수행자는 폐기물 처리(운반)시 감독의 확인을 받아 처리하고 폐기물처리 실적은 처리당일 계근장을 확인받아야 한다.
- 차. 폐기물처리 실적(수량)은 감독 확인을 받은 송장과 계근장을 제출하여야 하고 발주청의 지시에 따라 정산한다.
- 카. 용역수행자의 책임 및 부담으로 사업장 폐기물 배출자 신고 및 허가를 득한 후 폐기물을 처리하여야 한다.

- 다. 용역수행자는 본 용역을 수행시 관계법규를 준수하여야 하며, 용역착수에 필요한 제반서류를 용역수행에 앞서 관계 행정기관에 제출하고, 또 이러한 제반수속에 따르는 허가, 승인 등을 받았을 때에는 그 사본을 감독원에게 제출하여야 한다.
- 파. 공사현장이 서로 인접하였거나 동일장소에서 시공하는 별도의 공사가 있을 경우는 상호 협조하여 분쟁을 일으키지 않도록 하여야 하며, 분쟁 발생시 발주자의 지식에 응하여야 한다.
- 하. 용역수행자는 용역전반에 대한 세부 공정표를 제출해야 하며, 항상 계획공정표와 대조하여 현저히 지연될 때는 즉시 그 사유 및 공정 만회대책을 수립하여 감독관에게 보고하여야 한다.
- 거. 본 과업지시서에서 규정한 내용 중 해석상 이견이 있을 때는 감독과 협의하여 처리하되 관련법규정에 타당하여야 한다. 기타 건설폐기물 처리공제조합의 「건설폐기물 처리용역 시방지침서」를 참조한다.
- 너. 용역수행을 위해 필요한 통행로 협의 발생 미원등은 용역수행자 책임 및 부담으로 수행한다.
- 더. 폐기물의 적정처리를 위해 발주청이 요구하는 각종 성분분석 및 폐기물 관련 시험은 용역수행자 부담으로 한다.

9-2. 현장관리 및 안전사고 예방

- 가. 용역수행자는 항상 안전관리에 유의하고 사고 및 재해방지에 노력하여야 하며, 사고 또는 재해가 발생할 경우에는 즉시 감독원에게 보고하고 그 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.
- 나. 기존 기반시설물에 손상을 주지 않도록 하고, 기존 시설물이 손상 및 파손 될 경우 관계법령에 적법토록 용역수행자 부담으로 원상복구 또는 보상하여야 한다.

9-3. 사고처리 및 환경보존

- 가. 가설물이나 구조물의 파손, 기타 공사계획에 영향을 미치는 인명의 손상 또는 제3자에게 피해를 미치는 사고를 일으켰을 때, 혹은 그러한 사고발생이 예상될 경우에는 즉시 응급조치를 취하고 감독원에게 보고하여야 한다.

- 나. 용역수행자는 용역수행에 있어 환경이 저해되는 일이 없도록 주의하고 환경보존에 노력하여야 한다. 또한 환경이 현저히 저해될 염려가 있는 공사작업 중에 소음, 진동, 비산, 먼지 등으로 시민에게 불편이 없도록 미리 그 대책을 세워서 감독원과 협의하여 처리하여야 한다.
- 다. 용역수행 중 용역수행자의 과실로 사유 또는 공공시설, 차량 및 인명에 손상을 주었을 때에는 도급자의 부담으로 원상복구 및 보상 등 민형사상 모든 책임을 진다.
- 라. 용역수행자는 용역으로 인하여 환경에 저해되는 일이 없도록 주의하고 환경보전 및 보호에 노력하여야 한다.
- 마. 용역수행자는 감독관 및 발주자가 허가없이 유수 및 교통의 방해가 되는 용역행위 또는 공중에 해를 끼칠만한 시공방법을 써서는 안된다.

9-4. 용역의 일시중지

- 가. 발주청과 감독원은 다음사항에 대하여 용역을 일시 중지할 수 있다.
 - (1) 대상 구조물의 철거 작업이 진행되지 못할 때
 - (2) 기후의 악조건으로 용역수행이 불가하다고 인정될 때
 - (3) 폐기물처리 용역시행으로 인하여 관련공사에 손상 및 지장을 줄 우려가 있다고 인정 될 때
 - (4) 인근시민 및 공사관계자의 안전을 위하여 필요하다고 인정할 때

9-5. 경미한 변경 및 정산처리

- 가. 용역수행중 사소한 변경 또는 이에 수반하는 약간의 수량변경 및 경미한 변경은 감독관의 지시에 따른다. 이때는 증가되는 비용은 용역수행자 부담으로 한다.

9-6. 제 법규의 준수

- 가. 용역시행에 있어서는 근로기준법, 노동조합법, 직업안전법, 재해구호법, 기타 관계 제법규 등을 반드시 준수하여야 한다.

나. 노무자에 대한 제법규 운영과 적용은 도급자의 책임하에 이루어지고 사용하는 전 노무자의 모든 행위에 대한 책임은 도급자가 져야 한다.

9-7. 작업시간

가. 용역시행의 작업시간은 야간작업을 원칙으로 한다.

나. 용역시행 형편에 따라 작업시간의 연장, 단축 또는 주간작업의 필요성을 감독관이 인정할 때에는 용역수행자는 그 지시에 따른다.

9-8. 완료검사

가. 용역수행자는 용역이 완료되었을 때 현장을 정리하고 완료검사에 대비하여야 하며, 검사를 위하여 제반서류 [착수전·중·후 사진, 계근장, 정산내역서(증빙서류 포함), 관계법규 이행절차 서류 및 기타 감독원이 요구하는 자료]를 제출하여야 한다.

나. 완료검사원에 따라 감독의 검사결과 검사기준에 미달하였을 경우에는 감독(검사자)의 지시에 따라 시정조치하여야 한다.

제 2 장 특기시방

1. 흡수식 냉온수기 제작 및 설치(관급장비)

1-1. 일반 사양

- 가. 흡수식 냉온수기는 L.N.G, 도시가스 등의 가스연료나 경유 · 등유 등의 액체 연료를 열원으로 사용한다.
- 나. 흡수액으로는 부식방지제가 첨가된 리튬브로마이드(LiBr 중량농도 55%), 냉매로는 증류수(H₂O)를 사용한다.
- 다. 철판 및 파이프류는 부식을 방지하기 위하여 인산염 피막처리를 한다.
- 라. 운송 및 시운전전 보관중 제품의 누설여부확인 및 공기의 누입을 방지하기 위하여 0.3kg/cm² G 압력의 질소가스를 충전한다.
- 마. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 기계실이 협소하여 당 현장에 설치가 가능하도록 분할(2분할/3분할) 방식으로 제작/설치 하며, 기계실 냉온수기 설치위치 확인후 2대를 설치한다.

1-2. 구성 부품

- 가. 상부동 (저온재생기, 응축기)
- 나. 하부동 (증발기, 흡수기)
- 다. 고온재생기
- 라. 고온, 저온열교환기
- 마. 추기장치 (추기펌프 포함)
- 바. 연소장치
- 사. 흡수액펌프 와 냉매펌프
- 아. 제어장치

1-3. 재질 및 성능

- 가. 상부동 (저온재생기, 응축기)
 - (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 저온재생기와 응축기로 구성된다.
 - (2) 전열관으로는 저온재생기측에 이음매 없는 인탈산동 재질의 특수 가공관을 응축기에는 이음매 없는 인탈산 동관을 사용한다.
 - (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.
 - (4) 흡수액이 저온재생기에서 발생된 냉매증기와 함께 응축기로 넘어가는 것을 방지하기 위하여 저온재생기와 응축기 사이에 스테인레스스틸 재질의 엘리미네이터를 설치한다.
 - (5) 냉각수측의 최고 사용 압력은 8kg/cm² G이다.
- 나. 하부동 (증발기, 흡수기)
 - (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 증발기와 흡수기로 구성된다.
 - (2) 전열관으로는 증발기 측에 이음매 없는 인탈산동 재질의 가공관을, 흡수기측에는 이음매 없는 인탈 동관을 사용한다.
 - (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.

- (4) 증발기와 흡수기 사이에는 스테인레스스틸 재질의 엘리미네이터가 설치 되어 흡수액이 증발기로 넘어가는 것을 방지한다.
- (5) 흡수액 및 냉매산포방식은 펌프의 동력을 필요로 하는 NOZZLE방식과는 달리 증발기 및 흡수기 상부에 스테인레스 스틸재질의 트레이를 설치하여 흡수액 및 냉매를 중력과 모세관현상에 의해 전열관 표면에 균등하게 산포하는 방식으로 한다.
- (6) 냉매오염시 냉매를 증발기측에서 흡수기측으로 바이패스하여 순수 냉매를 재생할 수 있도록 하기 위하여 증발기와 흡수기 사이에 바이패스용 배관을 설치한다.
- (7) 냉수출구측에는 냉수동결방지를 위한 단수스위치를 설치한다.
- (8) 냉수 및 냉각수 계통의 최고 사용 압력은 8kg/cm² G이다.

다. 고온 재생기

- (1) 노통연관식 보일러형 구조로 SHELL측에 흡수액이 충전되고 연관 내부로 배기가스가 통과하면서 열교환한다.
- (2) 흡수액 순환방식은 순환량 조절이 쉽고 국부가열에 의한 고온부식이나 응력 부식현상이 없는 SERIAL FLOW방식으로 한다.
- (3) 고온의 연소불꽃 및 배기가스와 접촉되는 연실의 재질은 내식성이 우수한 용접구조용 탄소강으로 하고 액관의 재질은 압력배관용 탄소강관으로 한다.
- (4) 흡수액의 정체 현상이나 국부 과열이 없도록 탱액관 순환 방식을 채택하여 열유체 유동을 최적화 한다.
- (5) 흡수액이 발생된 냉매가스와 함께 저온재생기로 넘어가는 것을 방지 하기 위하여 고온재생기 상부에 엘리미네이터를 설치한다.
- (6) 고온재생기 내의 흡수액 액면을 제어하기 위한 액면감지용 레벨바를 설치한다.
- (7) 흡수액의 온도와 압력을 나타내는 온도계, 온도스위치, 압력계, 압력 스위치를 부착한다.

라. 열교환기

- (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 저온열교환기와 고온열교환기로 구성된다.
- (2) 전열관은 특수가공된 고효율의 특수가공관으로 저온열교환기에는 이음매없는 인탈산동관, 고온열교환기에는 고온에서 내식성이 우수한 큐프로 니켈관 (일명 백동관)을 사용한다.
- (3) 부식성이 강한 고온의 흡수액과 접촉되는 SHELL의 재질은 내식성이 우수한 용접구조용 탄소강으로 한다.
- (4) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관에 의해 결합한다.

마. 추기장치

- (1) 진공펌프, 분리기, CHECK V/V, 추기 탱크, 저실, 조작밸브 등으로 구성된다.
- (2) 흡수액 노즐분사방식, 상·하동 이중추기방식의 고성능 추기시스템의 적용과 함께 나사접속부위를 용접구조로 개선하여 기내진공도 유지 능력을 향상시킴으로써 진공 펌프에 의한 추기조작 회수가 감소된다.

바. 연소 장치

- (1) 버너, 송풍기, 차단밸브 및 연료제어밸브 등으로 구성된다.
- (2) 냉수 및 온수출구 온도를 감지, 용량 조절장치의 지시에 의해 연료량과 공기량을 PID (비례·적분·미분) 조절한다.

사. 흡수액 및 냉매펌프

별도의 윤활유와 냉각장치가 필요하지 않고, 냉온수기 내부의 진공 유지를 위해 펌프와 모터 등 회전부 일체가 밀폐형 케이싱에 내장된 NON-SEAL CANNED MOTOR PUMP를 사용한다.

아. 제어 장치

(1) 콘트롤 판넬

- ① 고성능 MICOM을 적용하여 자체 프로그램에 의한 운전제어 특성의 향상과 함께 필요시 운전데이터를 중앙제어 컴퓨터로 전송함으로써 중앙제어 컴퓨터에서의 운전상태 감시와 운전제어가 가능하다.
냉동기 표시부에 운전상태 (온도, 주변기기의 운전/정지 및 저장)를 한글과 영문으로 표시하여 사용이 가능하여야 한다.
- ② MICOM의 표시부에서는 메뉴를 선택하여 고온재생기온도, 배기가스온도, 냉온수 입/출구온도, 냉각수 입/출구온도, 냉온수기 운전 시간, 냉온수기 발정 횟수, 냉매펌프, 흡수액 펌프의 운전 시간, 기동 횟수, 연소 시간, 저장 운전 데이터를 선택적으로 나타낼 수 있다.
- ③ 운전상태 표시로는 냉온수기, 냉매펌프, 흡수액펌프 N01, 흡수액펌프 N02, 추기펌프, 버너 송풍기, 오일 펌프 등의 운전·정지 표시등과 냉수·냉각수계통, 전동기계통, 고온재생기계통, 설비계통 접점의 상태등의 표시와 이상발생에 대한 메세지 표시가 있다.
- ④ 스위치류로는 MICOM측에 파라미터 설정치와 메뉴호출을 위한 상/하, 좌/우 방향스위치와 메뉴 호출 선택스위치, 시동스위치, 정지스위치, 부저정지스위치 등이 있으며 본체측에는 연료제어 밸브 선택스위치, 냉매펌프 선택스위치, 버너 선택스위치, 냉/난방 선택스위치 추기펌프 선택스위치 등의 있다.

(2) 제어 특성

- ① PID제어 (비례, 적분, 미분제어)
냉수출구온도에 따라 연료 입열량을 PID 제어하여 비례제어에서 나타나는 잔류편차와 외란을 해소함으로써 냉수출구온도와 입열량의 변동폭이 적어지므로 운전효율이 높다.
- ② 흡수액펌프 인버터 (INVERTER)제어
흡수액 펌프의 회전수를 고온재생기측의 흡수액온도와 냉각입구 온도에 따라서 인버터에 의해 가변제어하여 흡수기에서 고온재생기로 순환되는 흡수액량을 조절함으로써 부분부하 효율을 향상시키는 시스템이어야 한다.

③ 흡수액펌프 제어

고온 재생기내에 설치된 액면 감지용 레벨바에 의해 흡수액펌프를 ON-OFF 제어함으로써 고온 재생기 액면을 항상 일정하게 유지하여준다.

④ 최적의 희석사이클제어

운전정지시에 고온재생기측의 흡수액온도에 따라서 냉매펌프와 흡수액 펌프 NO.1의 운전시간 조정에 의한 희석운전시간의 단축으로 부대설비 운전비용이 절감된다. 또한 재기동시 별도의 희석 운전 없이 즉시 냉난방 운전가동이 가능하다.

⑤ 냉각수온도 대응콘트롤

냉각수 입구온도에 따라 연료 입열량을 제어함으로써 보다 고효율의 운전과 흡수액의 결정발생 방지가 가능하다.

⑥ 운전데이타의 기억

정상운전데이타를 5분 또는 1시간간격으로 256회, 이상운전 데이타를 300회분 기억하며, 메이티넌스등 필요시 불러내는 것이 가능하다.

⑦ 메인터넌스 예지기능

운전중 배기가스 온도에 의한 연관 청소시기의 메이티넌스 예지기능으로 기기의 이상발생을 사전에 방지한다.

(3) 자동안전장치

① 냉온수와 냉각수 안전장치, 고온재생기보호장치, 모터보호장치, 흡수액 결정방지장치와 연소안전장치등이 내장되어 있다.

② 냉온수 및 냉각수 안전장치

- 냉온수펌프 INTERLOCK 접점
- 냉각수펌프 INTERLOCK 접점
- 냉온수 단수스위치 : 냉온수 유량 50%이하
- 냉수온도 (저) : 냉수출구온도 2.5℃이하
- 온수온도 (고) : 온수출구온도 70℃이상
- 냉각수온도 (저) : 냉각수입구온도가 30분간 19℃이하

③ 고온재생기 보호장치

- 고온재생기온도 (고) : 냉방시 165℃이상, 난방시 130℃이상
- 고온재생기압력 (고) : 0kg/cm² G이상
- 고온재생기액면 (저) : 이상경보
- 고온재생기액면 (고) : 자동복귀
- 배기가스온도 (고) : 가스형 300℃이상, 오일형 350℃이상

④ 모터 보호장치

- 흡수액펌프 써모릴레이
- 냉매펌프 써모릴레이
- 추기펌프 써모릴레이

- 버어너 송풍기 써모릴레이

⑤ 연소안전장치

- LCD 화면에 농도 DISPLAY
- 연소 기기의 안전 규격에 따른 각종 안전 장치가 장착되며, 특히 가스사용시 자체 누설 감지 장치가 부착되어 안전성을 높였다.
- 급배기 헴 INTERLOCK 접점
- 버어너에는 프로젝트 릴레이, 화염검출기, 풍압스위치, 고연소 리미트스위치, 저연소 리미트스위치, 가스압 스위치(가스형에 한함), 연료 차단확인보조스위치 (가스형에 한함) 등이 구비되어 있다

항 목	공사 여부	비 고
본체 도장	계 약 자	
보온보냉공사	계 약 자	보온 : 그라스울 100, 50, 25mm 보냉 : 보온스폰지 20mm
운반 및 설치	계 약 자	현장여건에 적합하도록 분할방식(2분할 또는 3분할)으로 기초까지 운반, 설치한다.
누설시험, 흡수액과 냉매주입	계 약 자	설치장소에서 시운전 전에 행하는 작업이다.
외부배관공사	설비 공사	냉수(온수), 냉각수 등의 접속배관공사를 의미한다.
외부배관공사	설비 공사	콘트롤판넬 1차측 동력공사 (주전원, 제어전원) 및 콘트롤판넬과 수요자측의 설비간에 상호접속되는 모든 전기배선 공사를 의미한다. ※ 제어전원은 단상220V이며 최소 0.65KVA 이상을 주전원과 별도로 제어반에 공급해 주어야 한다
건물 및 기초	설비 공사	
질소가스보충	수요자 공사	현지 시운전후 냉동기 보관용 (시운전후 장시간 운전하지 않을 경우) 가스보충을 의미한다.
시운전과 운전지도	계 약 자	1일(8시간)간 2회 실시한다. 이때 필요한 전기, 연료, 냉수, 냉각수 등은 수요자 측에서 공급해 주어야 한다.

1-4. 공사 범위

(1) 공사 범위

번호	항 목	비 고
1	흡수식 냉온수기 본체	
2	흡 수 액 (LiBr)	기기와 분리하여 별도 반입한다.
3	냉 매 (H ₂ O)	기기와 분리하여 별도 반입한다.
4	냉수 단수 스위치	기기에 장착하여 반입한다.
5	냉동기 취급설명서	3 부

※ 예비품

- ① 비중계, 용액측정용기, 용액측정호스, 공구SET

2. 냉각탑 제작 및 설치공사(관급시방)

2-1. 개요 (INTRODUCTION)

가. 본 사양 및 시방은 저소음 백연방지형 냉각탑(COOLING TOWER)의 사양 및 제작에 관한 시방을 규정한 것이다.

나. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 냉각탑 설치위치가 협소하여(5,000L x 4,200W : 유효면적) 당 현장에 설치가 가능한 냉각탑(400RT(2SEL)x1EA)으로 선정한다.

2-2. 공사범위 (SCOPE)

- 가) 냉각탑의 설계
- 나) 냉각탑의 제작
- 다) 냉각탑의 설치
- 라) 냉각탑의 시운전

2-3. 제작 사양 (SPECIFICATION)

1) 순환수량(WATER FLOW), m ³ /HR	312.0
2) 공급 냉각수 온도(INLET WATER TEMP.), °C	37.0
3) 배출 냉각수 온도(OUTLET WATER TEMP.), °C	32.0
4) 습구온도(WET BULB TEMP.), °C	27.0
5) 셀(CELL) 수	1 BODY / 2 CELL
6) 전 동 기(MOTOR)	10 HP × 2 SETS
3PH × 60Hz × 220/380/440V 옥외방수형 F종 IP54 이상 고효율	
7) 수량	1

2-4. 성능 보장

가) 냉각탑은 시험성능(국내공인기관 또는 미국냉각탑협회(CTI)의 성능인증품 또는 제조공장내의 자가 시험설비에서 CTI ATC-105 또는 KARSE B 0004(한국설비협회규격))에 합격한 제품이어야 한다.

나) 냉각탑 관련 ISO 9001 품질시스템인증을 획득한 제조업체의 제품이어야 한다.

다) 냉각탑의 성능곡선이 사전에 제공되어야 한다. 성능곡선은 순환수량이 설계치의 90%, 100%와 110%의 모든 경우에 대하여 표시되어야 하며, 황좌표에 입구공기 습구온도를, 증좌표에 냉각수 출구온도를 표시하되 각각 RANGE가 설계조건의 80%, 100%와 120%인 경우의 곡선으로 이루어진다.

표시 입구공기 습구온도의 범위는 설계점 +3에서 -15°C를 포함하며 표시된 성능은 공표된 카타로그 등의 자료와 일치하고 특성곡선법에 의한 성능과 차이가 없어야 한다.

라) 소음시험방법은 KS B 6364(냉각탑 성능시험방법)에 기준하며 KS A 0701(소음도 측정방법)로 측정하고 암소음을 보증한다. 냉각탑 등급 및 용량별 판정기준은 KARSE B 0003(한국설비협회규격)에 의한다.

마) 성능 보장에 대한 증명서류를 제출하여야 한다.

- ① ISO 9001 품질시스템 인증서
- ② 성능보증서

- ③ 웬 밸런스 보고서
- ④ 냉각탑 성능 곡선

2-5. 구조

본 냉각탑의 구조는 다음과 같이 나눈다.

- 가) 골 조(STRUCTURE PART)
- 나) 하부수조(COLD WATER BASIN PART)
- 다) 상부수조(HOT WATER BASIN PART)
- 라) 기계적 요소(MECHANICAL PART)
- 마) 충전재(FILL), 비산 방지판, 루바(흡입측)
- 바) 외장재(CASING PART)
- 사) 그 외의 부품 등

2-6. 구조별 제작 사양 (MANUFACTURE SPECIFICATION BY STRUCTURE)

가) 골 조(STRUCTURE PART)

재 질(MATERIAL)	C.S + H.D.G
사 양(DESCRIPTION)	C-150×50×20, C-75×45×15

- ① 골조는 C-형강 C-150×50×20, C-75×45×15로서 기계적구조 및 하중에 이상이 없도록 제작되어야 한다.
- ② 분해조립이 용이도록 완전조립식으로 제작하며 브라켓(BRACKET)은 4.5t 철판(STEEL PLATE)로 제작하여야 한다.
- ③ 골조의 좌우 진동과 변형 방지를 위하여 충전재(FILL) 결합 일체형 루바(흡입측) 외부면에 "X"자형의 턴버클로 마감보강을 한다.
- ④ 골조의 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융아연도금(C.S + H.D.G)으로 사용하여야 한다

나) 하부수조(COLD WATER BASIN PART)

- ① 하부수조(COLD WATER BASIN)는 진동에 따른 누수가 없도록 이음매 없는 단일 PANEL의 F.R.P (유리섬유 강화 플라스틱)로 제작되어야 하며 두께는 4t 이상으로 제작되어야 한다.
- ② 기계의 운전시 순환수의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 설계 제작되어야 한다.
- ③ 하부수조기초(COLD WATER BASIN BASE)는 C-형강 150×50×20, [-75×40로 제작, BASIN의 하중은 기계의 모든 중량에 견딜 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- ④ 출구배관(OUTLET PIPE)은 냉각수의 순환에 이상이 없는 SIZE로 선정하여야하며 KS 백관을 사용 하여야 한다
- ⑤ 보충수 배관(MAKE UP LINE)은 자동, 수동으로 구분하여 제작하며 자동 LINE에는 FLOAT VALVE 청동제를 사용하며 운전시 보급수가 적시에 공급하는데 부족함이 없는 SIZE를 선정, 제작하여야

한다.

- ⑥ 자동보급수 밸브는 압력변화에 따른 수위조정을 위하여 불탑(FLOAT BALL BAR GEAR) 형식에 수위(LEVEL) 조절 장치가 부착되어야 한다.
- ⑦ 넘침관(OVER FLOW)은 운전시 과다한 물량의 방출에 이상이 없어야 하며 배수배관(DRAIN)은 하부수조(COLD WATER BASIN) 내의 순환수를 신속히 배출 할 수 있도록 제작, 설치하여야 한다.
- ⑧ 여과기(STRAINER)는 2 MESH 스테인레스 망을 사용하여 제작하며, 점검시 점검이 용이하도록 착탈식으로 제작하여야 한다.

하부수조(COLD WATER BASIN)		
재 질(MATERIAL)	F.R.P	
두께(THICKNESS)	4t 이상	
하부수조기초(COLD WATER BASIN BASE FRAME)		
재 질(MATERIAL)	C.S + H.D.G	
사 양(DESCRIPTION)	C-150×50×20/ [-74×40	
취출구 연결(COLLECTION PIT NOZZLE CONNECTION)		
출구배관(OUTLET)	KS 10K FF	150A × 2
넘침관(OVER FLOW)	KS 10K FF	65A × 2
배수배관(DRAIN)	KS 10K FF	80A × 2
보충수(MAKE UP) : 수동(MANUAL)	KS 10K FF	32A × 2
보충수(MAKE UP) : 자동(AUTO)	KS 10K FF	32A × 2

다) 상부수조(HOT WATER BASIN PART)

- ① 상부수조(HOT WATER BASIN)는 F.R.P(유리섬유 강화 플라스틱) 3t 이상으로 제작, 순환수의 수용에 충분한 크기로 제작하여야 한다.
- ② 노즐은 SPIRAL TARGET TYPE을 사용하며 물의 분사가 균일하게 분사되도록 NOZZLE HOSE의 크기 및 수량을 정확한 설계로 제작하여야 한다.
- ③ 분배관(DISTRIBUTOR)은 F.R.P 제품으로 상부수조(HOT WATER BASIN) 내의 물 분배가 원활한 2단 감압구조로 제작하여야 한다.

형 식		개방형 자유낙하(OPEN GRAVITY FALL)
수 조(BASIN)	재 질(MATERIAL)	F.R.P
	두께(THICKNESS)	2 ~ 3t
노즐(NOZZLE)	재 질(MATERIAL)	P.P
	사 양(DESCRIPTION)	SPIRAL TARGET TYPE
DIFFUSION BOX	재 질(MATERIAL)	F.R.P
	사 양(DESCRIPTION)	HOT WATER INLET PIPE HOSE
입구배관(INLET PIPE HOSE)		140mm DIA. (for 125A) × 4 EA

라) 기계적 요소(MECHANICAL PART)

① 웬 스택(FAN STACK)

재 질(MATERIAL)	F.R.P
형 식(TYPE)	BELL MOUTH / VELOCITY RECOVERY TYPE
직 경(DIAMETER)	FOR 1850 DIA. FAN

- * 웬 스택은 F.R.P(유리섬유 강화 플라스틱) 2~3t로 제작하며 입구부는 공기의 저항을 최소로 줄이기 위하여 벨 마우스(BELL MOUTH) 구조를 갖어야 하며 출구부는 동력절감을 위한 VELOCITY RECOVERY 형식의 VENTURI 구조로 제작하여야 하며 풍압(WIND LOAD)에 충분히 견딜 수 있도록 보강을 주어 제작되어야한다
- * 안전을 고려하여 웬 스택 상부에 보호망을 설치하고 웬 스택의 웬 높이 부근에는 RING RIB로 보강한다.

② 전동기(MOTOR)

형 식(TYPE)	옥외방수형 F종 IP54 고효율 (T.E.F.C IP54)
종 류(KIND)	SQUIRREL CAGED INDUCTION MOTOR
최대부하 속도	1755 RPM
전기사양	30 × 60Hz × 220/380/440V
동 력(HP)	10 HP
등 급(INSULATION CLASS)	F
수 량	1

- * 전동기(MOTOR)는 전폐형을 사용하여 보수 교체시 구입 및 교체가 용이하도록 하여야 한다.
- * 전동기는 냉각탑 습포화 토출 기류에서 벗어난 FAN STACK 외부에 설치하여 부식을 방지하고 절연저항을 유지하며 F.R.P 커버를 부착하여야 한다.

③ 감속기(REDCER)

형 식(TYPE)	V - BELT DRIVE
감 속 비(REDUCTION RATIO)	3.85 : 1
R.P.M	456
수 량	1

- * 동력전달은 소음이 적은 V-BELT TYPE으로 하며 전동기 기초(MOTOR BASE)는 축간거리 조정이 용이하도록 경첩(HINGE) 형식으로 제작되어야 한다.
- * V-BELT는 동력전달 효율을 높이고 개별 마모와 늘어남에 따른 이탈과 잦은 조정, 교체를 방지하기 위하여 일체형 결합형식을 사용하여야 한다.

- * 베어링 그리스(BEARING GREASE)는 웬 스택(FAN STACK) 외부에 주입구를 설치하고 동관으로 베어링과 연결하되 중간에 자동주입장치를 설치하여 장시간 사용편리성과 주입이 용이하도록 하여야한다.

④ 웬 날개 & 중심부(FAN BLADE & BOSS)

날개(BLADE)	재질(MATERIAL)	F.R.P
	사양(DESCRIPTION)	FOR 1850 DIA. FAN
중심부(BOSS)	재질(MATERIAL)	F.R.P
	사양(DESCRIPTION)	320 DIA.

- * 웬은 축류형으로 출구에서 보아 시계방향으로 회전하며 반드시 제조사 공장에서 컴퓨터 바란싱 (COMPUTER VERTICAL DYNAMIC BALANCING)을 거쳐 진동을 최소화하고 BALANCING REPORT를 제출하여야 한다.
- * 웬 날개는 F.R.P 재질로서 PULTRUSION 공법으로 속이 빈 경량과 AIR FOIL 단면으로 제조하여 효율을 높게하고 충분한 강도를 갖도록 하며 날개의 끝단에는 소음방지 팁을 부착한다.
- * 웬 축은 F.R.P 재질로서 SMC 공법을 사용하여 제작하고, 웬 날개 각도의 수동조정이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

⑤ 감속기 베이스(REDCER BASE)

재질(MATERIAL)	C.S + H.D.G
사양(DESCRIPTION)	사각 파이프 75 × 45

- * 감속기 베이스는 SQUARE PIPE -75 × 45로서 기계적 요소(MECHANICAL PART)의 중량을 충분히 견디며 진동이 없는 구조로 제작되어야 한다.

마) 충전재(FILL), 비산방지판(ELIMINATOR), 공기흡입측 루바(LOUVER PART)

: (INTEGRAL FILL PART : 복합 충전재)

형식(TYPE)	INTEGRAL
재질(MATERIAL)	P.V.C (충진물용 특수 P.V.C)
사용가능 최대. 내구온도	55℃

- ① 충전재(FILL)는 루바(공기 흡입측)와 비산방지판(ELIMINATOR)과 일체형으로 설계하여 분할과 이음매가 없는 단일판으로 성형된 일체형 INTEGRAL TYPE으로 제작한다.
- ② 충전재(FILL)는 스케일을 쉽게 분해 제거할 수 있도록 접착(BONDING)을 하지 않으며 좌굴이 일어나지 않도록 충전재를 관통하는 걸기 형식(HANGING TYPE)의 SUPPORT 의하여 지지되어야 한다.

- ③ 루바(공기 흡입측)와 비산방지판(ELIMINATOR)는 정확히 성형된 육각형의 벌집(HONEYCOMB) 모양 형태로 제작하여 견고하고 비산을 최소화 시켜야 하며 조립 후 외관이 미려해야 한다.
- ④ 충전재는 냉각수가 물막을 형성하여 흘러내리는 도중에, 흡입공기에 의해 편향낙하가 일어나지 않도록 표면형상을 VECTOR 시뮬레이션에 의한 형식으로 설계하여 열교환 사각 면적을 최소화 시키고 CNC로 가공된 MOLD로 성형하여 표면적을 최대한 크게 한다.
- ⑤ 충전재의 상단부는 살포된 냉각수에 의한 부스러짐을 방지하고 물분배를 좋게 하기 위하여 벌집모양(HONEYCOMB) 형태의 수분배판 구조로 제작한다.
- ⑥ 충전재의 하단부는 물막을 형성하여 흘러내리는 냉각수가 하부수조에 떨어지면서 발생하는 낙하수적음을 최소화하기 위해 하부수조 내부까지 연장시켜 조립되어야 한다.
- ⑦ 충전재는 공기의 흐름이 원활하고 단위 체적당 습표면적을 넓게하기 위하여 미성형 부분이 없어야 하며 공기와 냉각수의 접촉을 최대화하여 열교환이 효율적으로 이루어지는 구조로 제작되어야 한다.
- ⑧ 충전물 최대 사용온도는 55℃로서 냉동기 및 기타 고장으로 잠시동안 이상고온이 발생하였을 때에도 주저앉는 일이 없어야 한다.
- ⑨ 충전재의 비산방지판(ELIMINATOR)은 비산손실(DRIFT LOSS)을 최소화 할 수 있도록 설계, 제작되어야 하며 비산손실은 최대 0.002%를 넘지 말아야 한다.

바) 외장재(CASING PART)

재 질(MATERIAL)	F.R.P
두께(THICKNESS)	1.5 ~ 2t

- ① 외장재(CASING)는 F.R.P 제품으로서 강도를 유지할 수 있게 굴곡으로 제작하며 외관이 미려하게 제작되어야 한다.
- ② 출입문(ACCESS DOOR)은 F.R.P 제품으로서 왕래시 불편함이 없도록 최소 600 × 800mm 이상의 충분한 크기로 제작하며 원활히 잘 작동이 될 수 있게 경첩을 부착하여야 한다.
- ③ 외장재는 누수가 없도록 단일판의 F.R.P로 제작하여야 한다.

사) 백연 방지

- ① 백연방지를 위한 별도의 가열코일을 사용하지 않고 충전재 자체를 습식과 건식 부분으로 구분하여 적은 공간에서도 백연 방지 효과가 뛰어나게 제작하여야 한다.
- ② 습식과 건식의 분리가 가능하도록 충전재는 단일판으로 제작되어야 한다.

아) 그 외의 부품 등

- ① 사다리는 STS304를 사용, 상부 점검시 불편함이 없고 안전하게 제작하여야 한다.
- ② BOLT, NUT, WASHER는 STS 304 or 탄소강+용융아연도금(C.S + H.D.G)으로 사용하여야 한다.
- ③ 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융 아연도금된 소재를 사용하여야 한다.

- ④ 제작에 사용되는 재료 및 부품은 KS 제품을 사용하여 하며 KS 제품이 없을시는 국내 최상품을 사용하여야 한다.

3. 공기조화기 제작 및 설치공사(관급시방)

3-1. 제작 일반 사항

가. 본 제작 시방서는 명기된 자재의 규격 및 재질은 본 사양에 준하고 명기되지 않은 사양은 도면에 준한다.

나. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 공조실이 협소하여 현장에 설치가 가능하며, 공조기의 FAN은 현재의 SPACE에서 풍량, 정압을 충분히 확보할 수 있는 사양으로 선정한다.

3-2. 구조 일반

본 기기는 보온 및 기밀 조치가 완전하게 이루어져야 하며 본 기기에 사용되는 모든 자재는 K.S 표시품 또는 이와 동등한 제품을 사용하고 요구하는 효율을 발휘할 수 있는 구조로 제작한다.

3-3. 적용 범위

본 제작시방은 소공동 지하상가에 설치되는 공기조화기 제작에 공히 적용한다.

3-4. 기기 구성

가) CASING & FRAME	사) FAN & MOTOR
나) 보 온	아) 가습기 (전자전극봉식)
다) 도 장	자) DAMPER
라) 냉각코일 (CHILLED WATER)	차) DRAIN PAN
마) PRE FILTER	카) ISOLATOR
바) MEDIUM FILTER(CELL TYPE)	

3-5. 재질 및 성능

가) CASING & FRAME

- (1) CASING 재질은 냉간압연강판(KSD 3512) SCP 1.6t 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 제작하며 내측판은 SUS 0.8t 이상의 PUNCHING PLATE의 2중 CASING 구조로 한다.
- (2) CASING의 FRAME류는 AL MOLD BAR 2.0T 이상으로 외관 및 진직도가 뛰어나야하며 FRAME과 FRAME을 결합하는 TRI-LEG는 고강도 플라스틱 으로 견고한 끼워맞춤 구조로 형성되어야 한다.
- (3) 각 PART의 CASING은 유지, 보수차원에서 필요시 착탈이 용이한 구조로 제작되어야 하며 키퍼를 이용하여 공조기 외부에서 견고히 부착, 조립하여야 한다.
- (4) CASING의 모든 이음부분은 2.3T 이상의 PACKING을 삽입하여 공기누설이 없도록 하여야 한다.
- (5) 점검문의 재질 및 두께는 외측판과 같은 구조로 제작하되 공기의 유통이 없는 완전 밀폐형으로 제작한다. (SIZE : 400×800)
- (6) 점검문은 점검하기에 용이한 크기와 개폐가 원활하도록 제작하며 유리 점검창과 방수등을 설치하여 외부에서의 점검이 쉽도록 한다.
- (7) BASE는 ≒찬널 100 x 50 x 50t(아연도금)로 기계의 하중을 지지하는 충분한 구조로 제작되어야 한다.

나) 보 온 (INSULATION)

- (1) 보온은 POLYETHYLENE 50T를 사용하여 기기내부와 외부와의 열전달을 최대로 억제한다.
- (2) 재질은 난연성 재질이어야 하며, 보온재 부착후 STS판(FAN PART는 STS 다공판)으로 마감하는 이중케이싱 구조로 한다.
- (3) 케이싱과 맞닿는 부위는 틈새가 없도록하여 케이싱 외부에 결로가 생기지 않도록 한다.

다) 도 장 (PAINTING)

- (1) 탈지공정에 의해 탈지를 한후 인산피막 처리를 한다.
- (2) 에폭시 프라이마로 코팅한다. (1회 이상)
- (3) 메라민 도료 지정색으로 소부도장하며 (2회 이상), 도막 두께는 50 μ m이상으로 한다.
- (4) CASING 색상은 지정색(한국 페인트잉크 공업협동조합)으로서 도장한다.

라) 냉각코일 (냉수 - CHILLED WATER)

- (1) 사용되는 동관은 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산동관(KSD-5031) 5/8B, 두께 0.5 mm (단, U-BEND 부는 0.7 mm)를 사용한다.
- (2) FIN은 알루미늄 합금박판(KSD 6705) 두께 0.14mm를 사용하며(CORRUGATE-FIN TYPE), FIN PITCH는 8 ~ 12 FPI로 한다.
- (3) FIN과 동관 사이는 충분한 열 접촉면을 갖도록 수, 유압 또는 BALL 확관하여 서로 밀착한다.
- (4) U-BEND 부는 황동 및 은납을 사용하여 용접하며, 모든 동관 용접시 질소 0.14 kg/cm²이상의 압력이 걸린 상태에서 작업하여야 한다.
- (5) 코일 HEADER는 동관 (KSD 5301)을 사용하여 HEADER 상부에는 AIR PURGE(1/2") VALVE와 하부에는 DRAIN VALVE(1/2")를 설치한다.
- (6) 코일 HEADER 와 배관의 접속부는 FLANGE형으로 한다.
- (7) 코일 제작완료후 14kg/cm² 이상의 내압실험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없어야 한다.
- (8) FRAME은 아연도강판(KSD 3506) 1.6t 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.
- (9) COIL 통과풍속은 2.5m/s 정도로 한다. (단, O.A 공조기 2m/s)
- (10) 냉수 입출구 온도는 7 $^{\circ}$ C ~ 12 $^{\circ}$ C를 사용한다.

마) PRE FILTER

- (1) PRE FILTER는 재생가능한 TYPE이어야 하며 최종 압력손실이 적은 것이어야 한다.
- (2) PRE FILTER 는 FLAT & UNIT TYPE 으로 다른 부품의 수명을 연장시키는데 기여하여야 한다.
- (3) FRAME 은 스테인레스를 사용하며, 여재 교체가 가능한 구조로 제작한다.
- (4) PRE FILTER의 여재는 AFI 85% 이상 이어야하며 FILTER 두께는 50t로 한다.
- (5) PRE FILTER는 정면 또는 측면에서 ACCESS할 수 있도록 해야 한다.

바) MEDIUM FILTER

- (1) FILTER MEDIA는 GLASS FIBER, CELL TYPE이며 FILTER FRAME 은 GALVANIZED STEEL를 사용한다.
- (2) NBS 90% 이상의 효율을 가져야 한다.
- (3) 분진 보유 용량이 크며 MEDIA의 형상이 섬세하여야 한다.
- (4) MEDIUM FILTER 고정용 BRACKET를 사용하여 TIGHT하게 한다.

사) FAN & MOTOR

- (1) TYPE은 SUPPLY는 AIR FOIL DOUBLE SUCTION으로 하고 RETURN AIR FAN은 SIROCCO DOUBLE SUCTION으로 한다.
- (2) HOUSING은 냉간 및 열간압연강판 1.0t ~ 2.3t를 사용하며, 공기의 유입이 원활하도록 제작하며 제작 후 표면은 EPOXY 도장한다.
- (3) BEARING은 자동원심식 조심형으로 외산 규격품 또는 이와 동등 이상의 제품을 사용해야 하고, 자동 구리스 주입기를 사용하여 유지관리에 용이하도록 제작하고, 20,000 시간 이상의 수명을 지녀야 한다.
- (4) SHAFT의 재질은 기계 구조용 탄소 강재로하며 STATIC BALANCING 후 DYNAMIC BALANCING으로 불균형 허용오차는 0.5 ~ 2Gr/cm로 한다.
- (5) MOTOR는 K.S품으로 B종 절연 삼상유도 전동기 전폐형으로서 15HP 이상은 Y-△ 기동, 15HP이하는 직입기동방식으로 하며, MOTOR BASE는 미끄럼식으로 제작하여 V-BELT를 조정할 수 있는 구조로 제작한다.
- (6) 제품의 성능시험은 AMCA210(미국 표준 송풍기 시험 및 검사방법)에 의거한 성능이 발휘되어야 하며, ASHRAE 51-1985와 AMCA STANDARD 210-85를 충족하며 이의 검사 항목은 다음에 따른다.

송풍기전압·정압·풍량·회전수·축동력·효율·소음·진동·운전상태

아) 가습기-(HUMIDIFIER - 전자전극봉식)

- (1) 전자전극봉식 (ELECTRONIC TYPE)으로 단위 시간당 충분한 증발량을 표출 할 수 있어야 한다.
- (2) CONTROL은 전극봉을 사용하여 항상 일정한 수위를 유지하여 HEATER의 소손을 방지하여야 한다.
- (3) 자동으로 급수 및 단수 처리가 되도록 하여 가습기 수조에 스케일이 누적되지 않도록 제작하여 장비의 결함을 최대한 없앨 수 있도록 제작한다.

자) DAMPER

- (1) DAMPER는 DOUBLE SKIN AIR FOIL형 AIR TIGHT TYPE으로 제작하여야 한다.
- (2) BLADE는 SHAFT와 FRAME 사이에 황동제 붓싱을 사용하여 작동 풍량조절이 원활하도록 해야 한다.
- (3) DAMPER BLADE SHAFT에는 원활한 작동을위해 전폐형 BALL BEARING을 사용한다.
- (4) 풍속은 5 m/sec 이하로 한다.

차) DRAIN PAN

- (1) COIL의 하부에 설치되는 COIL DRAIN PAN은 DRAIN PAN 하부에 응축수가 생기지 않는 이중 DRAIN PAN으로 제작, 설치한다. (내부보온은 GLASS WOOL 50t)
- (2) COIL을 2단으로 설치시는 COIL 중간에 중간 DRAIN PAN을 설치하여 상단 COIL의 응축수의 배수가 쉽게 되는 구조이어야 한다.
- (3) 하단의 DRAIN PAN은 응축수가 잘 빠지도록 구배를 주어야 하며, 배관접속용 소켓을 취부하여야 한다.

카) ISOLATOR

- (1) 방진재는 SPRING TYPE으로 한다.
- (2) SUPPLY & RETURN FAN SECTION BASE하부에 지정된 위치에 설치하고 진동은 최소한으로 설계 선정한다.

4. 펌프의 제작 및 설치공사

4-1. 수중 배수펌프

가. 구성품의 종류

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

(1) 케이싱은 내부압력 및 진동등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모를 고려한 양질의 주철제품으로 하며 케이싱은 분해, 조립이 용이하도록 제작하여야 한다.

(2) 임펠라

임펠라는 양질의 견고한 제품으로 하고 고흥물의 혼입에 대하여 견고해야 한다. 임펠라의 날개수는 적게하고 평형도는 KS B 6312 에서 규정하는 동급 이하이어야 하며 날개의 표면을 매끄럽게 마무리하여야 한다.

(3) 주축

주축은 전동기 축을 연장한 것으로 전달 토크 및 비틀림, 진동에 대하여 도를 갖도록 STAINLESS STEEL 재료를 사용하여야 한다.

(4) 축봉장치

축봉장치는 메카니칼 시일을 사용하여 운전 및 정지중에도 전동기 내부로 물질의 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, 절연두께 및 절내력 등은 KS C 3004 에서 규정하는 값 또는 동등이상이어야 한다.

(8) 기타

캣타 부착형으로, 자동탈착장치를 구비한다.

5. 송풍기의 제작 및 설치공사

5-1. 재질 및 성능

가. 케이싱

- (1) 케이싱은 일반구조용 압연강재(KS-D3503, JISG 3101)를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 취급가스가 고온이나 부식성이 있을 경우는 예외를 한다.
- (2) 케이싱 구조는 규정된 풍량, 풍압, 회전수 등에 의하여 변형되지 않고 임펠 로부터 토출된 공기가 효율 좋게 토출구로 유도될 수 있는 구조로 용접 및 볼트 체결 등에 의하여 견고하게 제작 한다.
- (3) 케이싱 흡입구는 공기유입을 원활하게 하기 위하여 금형작업에 의해 제작한다.
- (4) 케이싱하부와 기초와의 고정 부분은 전체 중량을 지지하는데 충분한 구조로 글 또는 찬벌을 사용하여 제작하며 기초볼트와 견고하게 고정할 수 있는 구조로 제작한다.
- (5) 베어링 부착 부위는 베어링 중심이 흡입구 중심 위치에 견고하게 고정하고 전부분이 동하중에 견딜 수 있도록 충분한 강도를 가진 구조로 제작한다.
- (6) 케이싱 외부는 풍양, 풍압, 회전수등의 진동에 견딜 수 있도록 보강판을 용접하여 외관을 미려하게 한다.
- (7) 배관의 적당한 위치에 내부 점검 및 청소가 용이 하도록 점검문을 설치한다.
- (8) 케이싱의 제일 하면에는 배수가 용이 하도록 15A 이상의 소켓트 & 프라그 취부한다.

나. 임펠러

- (1) 임펠러의 재질은 일반 구조용 압연 강재를 (KS-D3503 JISG 3101)사용하나 취급가스, 고온 또는 강도 등에 의하여 변경 할 수 있다.
- (2) 임펠러의 주판 측판의 리벳 구멍은 금형 작업에 의하여 가공하며 볼레이는 금형작업에 의해 제작한 후 주판과 측판에 리벳으로 견고하게 작업하며, 또한 볼레이드를 용접하여 취부를 할시 주판과 측판의 변형이 가지 않도록 견고한 구조로 제작된다.
- (3) 임펠러와 주축의 보스는 KEY로 고정되며, 회전시 이완되지 않도록 주축과 보스를 고정볼트로 견고하게 조립한다.
- (4) 임펠러는 제작완료후 DYNAMIC NALANCING 을 실시하며 BALANCING의 정밀도는 전기기의 균형도 (K S B 0612)의 규정에 의한 G6.3급 이상으로 컴퓨터에 의한 BALANCING 작업을 한다.

다. 샤프트

- (1) 샤프트는 기계 구조용 탄소 강재 (KSB 3752)를 사용하며 부식성 가스사용 시는 사용할 때는 예외로 한다.
- (2) 샤프트 가공도는 정밀도가 높은 기계로 가공하며 특히 베어링과의 접촉부위 연마작업하여 정밀한 공차를 유지하게 가공한다.
- (3) 샤프트 굽기는 위험 속도가 사용 최대 속도의 1.3배 이상 되도록 한다.

라. 베어링

- (1) 송풍기의 종류 및 특성에 따라서 베어링 선정 변화가 있으나 일반적으로 BALL BEARING 자동조심 ROLLER BEARING, PILLOW BLOCK BALL BEARING UNIT 등을 사용한다.
- (2) BEARING은 HOUSING에 견고하게 고정되어 충분히 보강된 CASING 또는 BASE 위에 2개이상의 BOLT 로 견고하게 부착되며 임페러 회전에 인한 진동이 없는 구조로 제작 한다.
- (3) 내부 윤활유는 GREASE 사용을 일반적으로 하나 고속회전 높은온도 등의 사시 GREASE 사용이 불가할 시는 OIL 을 사용한다.
- (4) BEARING 의 수명시간은 50,000시간 이상 사용기준으로 설계한다.

마. 구 동 부

- (1) 송풍기의 구동은 전공기를 사용하여 COUPLING, V-BELT 등을 이용하여 구동 시킨다. 여기서 사용되는 전동기는 K S B 종 절연 전동기 또는 동등 이상의 것을 사용한다.
- (2) COUPLING DIRECT 구동인 경우에 STEEL FLEXIBLE TYPE을 사용하며 COUPLING 위는 SATETY COVR를 취부 한다.
- (3) V-BELT 는 국산 KS 제품을 사용하여 BELT속도는 20m/sec 이하로 하고 V-PULLEY는 최소경 이상을 사용한다.
- (4) PULLEY 의 형상은 KSD1403(V-PULLEY 홈모양)홈모양에 따르는 것으로 하며, 부의 정밀도 및 다듬질 상태는 특히 양호하게 제작한다.
- (5) V-PULLEY는 주물 성형제품으로 필히 LYNAMIC BALANGING TEST를 실시하여 구시 진동과 BELT의 마모가 없도록 제작 한다.

- (6) V-BELT 외부에는 안전성을 고려하여 SAFETY COVER를 부착하며 BELT 외부에 운전상태를 확인할수 있는 구조로 한다. 또한 송풍기가 옥외에 설치 될 경우는 BEARING, 전동기 등에도 VEATHER COVER를 부착한다.

바. 도 장

- (1) 도장은 하도 2회 도장후 상도 2회 도장하여 마감 처리한다.
- (2) 도장하기전에는 재료의 표면에 녹등을 제거 하기 위하여, SAND BLASTING 또 SHOT BLASTTING을 실시한후 하도 작업을 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) PAINTING의 색사는 주문주의 지정색을 원칙으로 하나 지정이 없을시는 표준 MUNSEL NO. N7.0 (PA-80680)으로 도장한다.

5-2. 제작품의 확인 및 시험검사

가. 제출도면

- (1) 승인용 사양서를 제출하고 승인을 득한후 제작하여야 한다.
- (2) 제출서류
 - (가) 제작도면
 - (나) FAN 용량계산서 및 선정표

나. 시험검사

소정의 시험시설을 갖춘 장소에서 입회시험과 검사를 하여 합격하여야 하며 이에 따른 시험성적서를 제출하여야 한다.

5-3. 설치공사

가. 천장걸이용일 때에는 송풍기의 운전중량에 충분히 견딜수 있는 구조와 강도를 형강제 가대 또는 앵커 보울트를 건물의 구체에 견고히 고정시키고, 송풍기를 설치한다. 방진재의 사용지시가 있을 때에는 방진재를 사용하여 진동의 전달을 방지한다.

나. 축류 송풍기를 풍도에 설치할 때에는 형강제 가대를 구조체에 견고하게 고정시키고, 방진재를 이용하여 진동전달을 방지한다.

다. 특기시방의 지시에 따라서 방진재를 사용할 때의 방진재의 특성과 개수는 기기 진동수, 운전시의 중량, 진동전달율등을 고려하여 결정한다.

라. 풍도와 접속하는 송풍기의 흡입측과 토출측에는 플렉시블이음을 설치한다.

6. 위생기구 설치공사

6-1. 기기 및 재료

가. 관련법규 및 규정을 적용받는 경우에는 이 규정에 적합하거나 발주자의 승인받은 것을 사용한다.

나. 내장시설계획에 따라 위생금구류에 대한 규격이나 형식을 변경할때는 발주자의 승인을 득하여 변경할 수 있다.

다. 위생기구에 부착되는 트랩의 봉수깊이는 50 ~ 100mm 로 한다.

라. 화장실 ACCESSORY는 기계설비 도면에 따른다.

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

6-2. 제품의 확인 및 검사

가. 제품시험 및 검사

기구류는 소요되는 기능.구조.재질.모양.크기 및 성능이 각각 해당되는 KS 에 합격된 제품이거나, 이 시방서가 요구하는 기능 및 구조등을 만족하는 생산자의 제품으로 한다. 필요에 따라서는 소정의 장소에서 입회시험이나 검사를 한다.

나. 현장시험 및 검사

(1) 설치검사

각 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지를 검사한다.

(2) 통수검사

공사완료 후 통수시험을 해서 기구부속에서의 누수를 검사한다.

(3) 기능시험

세척밸브, 지수밸브 및 각종 수도꼭지는 통수후 유량조절을 하고, 믹싱밸 혼합밸브등은 온도조절을 한다.

6-3. 시 공

가. 위생도기의 선별

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

나. 토수구 공간

토수구 공간은 위생상 지장이 없도록 충분한 공간을 확보한다.

다. 도기의 일부를 콘크리트에 매립하는 경우나, 콘크리트 또는 모르타와 도기와의 접촉부에는 두께 3mm 이상의 아스팔트나 방수 내식성 물질의 피복을 한다.

다만, 스톨형 소변기등의 도기의 바닥접촉면에는 모래나 이와 동등한 효과를 갖는 충전제를 채워준다.

라. 벽부착 도기의 설치는 다음에 따른다.

- (1) 블록벽에 설치하는 경우는 먼저 블록벽에 방부제를 바른 단단한 설치용 목재를 설치한다.
- (2) 줄대벽, 합판벽등에 설치하는 경우는 먼저 기구의 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 견목재의 힘 받는 각재를 설치한다.
- (3) 라스모르터벽 또는 내화보오드벽에 설치하는 경우는 사이기둥과 같은 크기나 지지에 충분한 크기와 강도를 가진 단단한 힘받는 목재를 설치한다.
- (4) 콘크리트벽에 설치하는 경우는 원칙적으로 익스팬션 보울트를 사용한다.
- (5) 금속제 패널 또는 경량 철골 보오드벽에 설치하는 경우는 미리 철판이나 앵글 가공재 또는 단단한 목재를 힘받이로 설치해 둔다.
- (6) 받침대를 사용하는 경우에는 미리 받침대를 수평으로 하고, 높이를 정확하게 하며, 견고하게 바닥에 고정한다.

마. 왓셔의 설치

기구에 접속되는 실내노출의 급수관, 온수공급관, 세척관 및 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 왓셔를 설치한다. 왓셔는 경사되지 않고, 흔들림이 없도록 고정한다.

바. 도기 및 쇠붙이의 보호

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

7. 연도의 제작 및 설치공사

7-1. 재료 및 구조

가. INSULATED PIPE (절연관)

INNER PIPE는 스테인레스강 STS 304 이며, OUTER PIPE로 ALUMINIZED STEEL로 제작한다.

나. CLAMP FLANGE

BOILER OUT-LET와 BREECHING을 연결하는 부품으로 2 PART로 분할되어 있으며, BOLT와 NUT와 와셔로 조이고, 그 사이에 ASBESTOS GASKET를 사용하여 내부 GAS 가 누출되는 것을 방지한다.

다. ADJUSTABLE LENGTH 열팽창 수축작용으로 인하여 BREECHING 길이의 변화를 조정하기 위한 CONNECTOR를 최소 30 m 이내마다 1개소씩 설치하여야 한다.

라. MAINFOLD TEE

VERTICAL BREECHING과 HORIZONTAL BREECHING을 연결하는 CON-NECTOR이며, VEE BEND로 체결된다.

마. DRAIN TEE CAP

MAINFOLD TEE 하단부위와 BREECHING 끝부분에 설치한다.

바. DAMPER VALVE : BACK FLOW 를 차단하는 장치

사. FULL ANGLE RING

아. PLATE SUPPORT ASSEMBLY

7-2. 설치공사

가. INNER PIPE를 맞대어 놓고, VEE VEND의 GROOVE에 SEALANT를 충분히 바른 후에 VEE BAND를 BOLT와 NUT로 조여서 JOINT 해야 한다.

나. 외부 PIPE CONNECTION 부분의 마감은 OUTER CHANNEL BAND로 완전하게 조인다.

다. 보일러 정상운전시 연도의 외부 표면온도는 56℃ 미만이어야 한다.