

강북소방서 청사건립공사

기 계 일 반 시 방 서

2009. 12.

(주) 세진이앤이

목 차

1. 총 칙	1
2. 공 통 사 항	8
3. 공 조 배 관	21
4. 위 생 배 관	25
5. 닥 트 설 비 공 사	29
6. 도 시 가 스 시 설 공 사	43
7. 공 사 구 분	47
8. 자 재 시 방 서	51

1. 총 칙

- 1 - 1. 공 사 개 요
- 1 - 2. 공 사 범 위
- 1 - 3. 적 용 범 위
- 1 - 4. 관 계 법 규
- 1 - 5. 적 용 및 우 선
- 1 - 6. 이 의
- 1 - 7. 용 어 해 석
- 1 - 8. 관계 법규 및 인허가의 재수속
- 1 - 9. 타 공사와 관련사항
- 1 - 10. 시공기준 및 시공 계획서
- 1 - 11. 공 사 현 장 관 리
- 1 - 12. 기 기 및 재 료
- 1 - 13. 시 험 및 검 사
- 1 - 14. 제 작 도 및 시 공 도
- 1 - 15. 설 계 변 경
- 1 - 16. 현 장 대 리 인
- 1 - 17. 공 사 보 고 및 승 인
- 1 - 18. 시 운 전
- 1 - 19. 준 공 검 사
- 1 - 20. 기 계 설 비 의 연 도
- 1 - 21. 특 기 사 항

1. 총 칙

1-1. 공사개요

- 1) 공 사 명 : 강북소방서청서 건립공사
- 2) 건 물 위 치 : 서울시 강북구 번동 365-1, 377, 431-2, 431-7~9 번지
- 3) 연 면 적 : 5,350.19 M²
- 4) 층 수 : 지하1층 - 지상4층
- 5) 구 조 : 철근 콘크리트 구조
- 6) 기타 상세한 것은 건축 공사 시방서를 참조할 것.

1-2. 공사범위

- 1) 장비 설치 공사
- 2) 공조 배관 및 닥트 공사
- 3) 위생 기구 및 급배수 배관 공사
- 4) 기타 설비 공사

1-3. 적용범위

- 1) 본 시방서는 설계 도서와 함께 법령 또는 별도로 정한 규정에 의하는 것을 제외 하고는 모두 이 시방서에 준하여 적용 시공한다.
- 2) 본 시방서는 본 건물의 공기 조화, 급배수, 및 기타 설비에 관한 기계설비의 표준을 나타내는 것으로 기재가 없는 사항은 서울특별시건축기계설비공사전문시방서에 준한다.

1-4. 관계법규

- 1) 모든 공사는 관계 법규 및 조례등을 사전 파악하여 관련 사항을 준수 공사 시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 부속등을 시공자 부담으로 지체없이 이행, 승인을 득 하여야 한다.

1-5. 적용 및 우선

- 1) 본 시방서에 기재된 것 이외의 건축 및 전기에 관한 사항은 해당 공종별 별도 시방 또는 서울특별시건축공사전문시방서와 서울특별시건축전기설비공사전문시방서에 따른다.
- 2) 우선 순위는 계약 일반 조건, 특기시방서, 표준시방서, 도면 순이며 공법, 자재 및 제품등을 이해, 시공하기 불가능 할 경우 감독원에게 사유를 보고 대안에 대한 승인을 득한 후 시공에 임하여야 한다.
- 3) 특기시방서중 특정모델이 명기된 사항은 당 제품의 설계기준이며 해당조건을 수용하는 동등 이 상품일 경우 감독원의 승인을 득 한후 적용할 수 있다.

1-6. 이 의

- 1) 설계도서 및 각 시방서의 내용이 상이하거나 누락 오기되었을시 또는 의문이 있을 경우에는 감독원과 협의 하여야 하며 견해 차이가 발생시는 이유없이 시공자는 감독원의 지시에 따른다.

1-7. 용어 해석

- 1) 감 독 원 : 감독원이라함은 발주자가 임명한자 또는 대리인을 말하며 본 공사에 수행을 지휘 감독하며 공사에 사용될 재료 또는 공작물을 검사 시험하며 시공자의 현장 대리인에 대한 지시 및 승인 또는 검사는 모두 감독원의 권한과 책임으로 간주한다.

- 2) 시 공 자 : 본 시방서에서 시공자는 본 공사를 시행하는 도급자 및 수급자를 말한다.
- 3) 현장대리인: 현장대리인이라함은 건설공사 도급계약조건 제 7 조 (현장대리인) 및 건설업법 제 12조 (건설기술자의 배치) 기타 관계법에 의거 시공자가 지정하는 책임시공 기술자와 시공자를 대표하여 감독원의 지시에 따라 공사에 제반 사항을 책임지고 처리하는 사람을 말한다.
- 4) 작 업 원 : 작업원은 기계설비의 시공에 필요한 기능을 갖고 기계설비공사 작업에 종사하는 사람을 말한다.
- 5) 합 격 : 합격은 재질, 치수, 형상, 구조, 기능, 시공 및 시험에 관하여 지시하는 규격, 규정, 방법 및 시방에 전부 만족시키는 제품, 공작 및 결과를 말한다.
- 6) 적 합 : 합격의 일부가 상이한 점이 있든가 실질적으로 합격과 차이가 없다고 인정하는 범위의 것을 말하며 이때는 반드시 견본을 제시하여야 한다.
- 7) 준 한 다 : 합격에 대하여 지금까지 정해진 사항이 없을 경우에는 최근 관련 유사 사항의 규격, 규정, 방법 및 시방을 지시하는 경우를 말한다.
- 8) 표 준 : 표준은 어떤사항에 관하여 이에 따라야 하는 정도를 지시하는 것을 말한다.

1-8. 관계 법규 및 인허가의 재 수속

- 1) 시공자는 공사착수전 관계 법규에 의한 허가 및 신고를 득하여야할 종류의 모든 일람표를 시기와 함께 작성 제출하여야 한다.
- 2) 허가 및 신고를 득하여야할 사항은 공사진행에 착오가 없도록 면허를 득한 전문 업자가 시행하여야 하며 별도로 신청서 및 제반 서류 1부를 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3) 허가수속 및 신고사항 제비용 일체는 시공자 부담으로 행하며 제반사항 완료후 관공서 및 기관에서 발행된 서류 일체를 지체없이 감독원에게 제출하여야 한다.
- 4) 허가 및 신고의 지연 및 누락등으로 인하여 공사진행 및 준공에 차질이 있을시는 시공자가 이에 대한 책임을 져야 한다.

1-9. 타 공사와 관련사항

- 1) 본 공사중 건축, 전기공사와 관련있는 부분의 공사는 사전협의 승인을 득한후 시공, 타공정에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 2) 본 현장내는 타 공사와 동시 또는 순서에 의해서 진행되는 바 현장내 협의, 지시, 통제, 규제등 제반 사항에 대하여 충실히 시행하여야 한다.
- 3) 본 공사로 인하여 타 공사의 연관성이 있을 경우에는 해당 시공자 및 납품자와 협의하여 공사진행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.
- 4) 공사의 지연, 태만, 불이행 등으로 타 공사 공정에 하자가 발생할 경우 시공자는 모든 책임을 져야 한다.

1-10. 시공기준 및 시공계획서

- 1) 공사의 시공은 특기시방서와 설계도서 및 관련 제반법규를 충분히 검토 기계설비의 제반기능을 완전히 발휘하도록 시공자는 책임과 사명을 갖고 시공하여야 한다.
- 2) 설계도서 및 특기시방서에서 기능에 관계되는 경미한 누락, 오기에 대하여는 감독원의 지시에 따라 시공자 부담으로 시공한다.

- 3) 본 특기시방과 설계도서, 계약조건, 제반법규, 건축공정 등 충분히 검토한 사항에 대하여 공사 착수 7일전 공정별로 자재 수급 계획, 인원동원 계획, 시공계획, 안전관리계획, 시험검사 계획서, 장비 반입 및 설치계획, 공사용 장비 사용계획등을 타공정에 차질 없도록 공정표와 함께 시공계획서를 작성 제출 감독원의 승인을 받아야 한다.

1-11. 공사현장 관리

- 1) 공사현장 관리는 노동법(근로기준법, 근로안전관리, 근로보건관리규칙) 안전관리법, 환경 보전법, 위생관리법, 기타 관계 법규에 따라 잘못이나 누락이 없도록 하여야 한다.
- 2) 시공자는 작업원 및 기타인의 출입 및 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 인명피해, 위험물 취급 등에 대한 사고방지에 유의 및 예방하여야 한다.
- 3) 시공자는 현장내 기계설비, 전기, 건축작업원 및 기타인(제3자)에 대한 재해가 없도록 안전 위생관리 및 공해방지에 유의하여야 한다.
- 4) 오염 또는 피해의 우려가 있는 기기, 재료 및 기 시공부분의 시설은 적절한 방법으로 보호조치 하여야 한다.
- 5) 항상 기기나 재료등은 깨끗이 정리정돈 하여야 하며 화재, 도난등의 사고방지에 유의하며 공사가 완료되었을시는 가설물을 조속히 제거하고 청소 및 뒷정리등을 철저하게 원래의 기능대로 준공시 인수인계 하여야 한다.
- 6) 지급기자재에 대한 관리, 보관에 철저를 기하여야 한다.
- 7) 상기 공사현장 관리사항의 각종 사고나 문제 발생시 일체의 책임을 져야 한다.

1-12. 기기 및 재료

- 1) K.S(공업규격)규격의 신품을 사용하는 것을 원칙으로 하고 K.S규격이 없는 제품은 동종의 제품 중에서 기능이 우수하여야 하며 최상급의 제품을 원칙으로 한다.
- 2) 본 공사에 사용되는 모든 기자재는 시방서, 설명서, 견본등의 기술자료를 구비 제출하여 감독원의 합격, 적합에 준하는 검사와 승인을 받은 품목에 한하여 사용할수 있으며 불합격 기자재는 즉시 현장 외로 반출하여야 한다.
- 3) 특별히 지정하지 않은것은 감독원의 지시에 따라 시중 최고품을 사용하거나 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.
- 4) 에너지 절약을 위한 제품은 에너지이용합리화법에 의한 등록업체 제품이어야하고 기타 사용기자재등은 관련형식승인 및 검사에 합격한 자재이어야 한다.
- 5) 향후 보수관리를 위하여 동종자재는 동일회사제품을 사용하여야 한다.

1-13. 시험 및 검사

- 1) 시험 및 검사의 방법은 관계법규, 한국공업규격, 기타적용기준이 있을때는 그것에 따른다.
- 2) 제 설비는 단계별로 감독원의 입회하에 시험을 행하여 검사를 받고 합격한 후가 아니면 후속작업을 진행할 수 없다. 또한 이때에는 시험표를 작성하여 확인을 받아야 한다.
(수압검사, 누설검사, 외관검사, 기능검사 등)
- 3) 은폐 및 매설되는 곳 또는 기능상 특이하게 시공되는 기제가 조립 설치되는 곳은 감독원의 입회 검사와 동시에 사진을 촬영 제출하여야 하며 또한 천정작업 및 콘크리트 타설 작업 전 기계설비 관련사항은 사전 검사를 받아야 한다.

- 4) 시험 및 검사는 각각 공정별로 받아야 하며 필요한 모든 준비사항은 감독원과 사전에 상의하여 시공자 부담으로 행하여야 한다.

1-14. 제작도 및 시공도

- 1) 모든 시공상 필요한 도면은 상세히 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 현장사정 및 설계도상의 치수와 형상등을 변경하여야 할 경우 제작도 또는 시공도를 작성, 특히 타 공정에 차질이 없도록 제출하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 3) 장비류는 제작도면, 제작공정표 및 기술시방서등을 제작전에 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1-15. 설계 변경

- 1) 모든 설계변경은 아래사항에 준하되 변경전에 감독원에게 변경사유를 제시하여 승인을 득한 후 시행해야 한다. 단, 공사비 증감은 계약일반조건에 따른다.
 - 시공상 설계변경을 하므로서 효율적이고 경제성이 있다고 감독원이 인정하는 경우.
 - 현장조건이 설계와 상이하여 변경이 불가피한 경우.
 - 제반법규 및 관계법규등으로 인하여 변경이 요구될 경우.
 - 건축공사 및 실의변경등으로 인하여 설계변경이 있을 경우.
- 2) 설계변경시에는 사유, 변경전후 도면, 물량등 감독원이 요구하는 구비서류를 제출 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
- 3) 설계변경시 도급자는 다음의 서류를 감독원에게 제출하여야 한다.
 - 설계변경에 관한 요약서
 - 변경전.후 도면
 - 공사비 증감 내역
 - 기타 필요한 서류

1-16. 현장 대리인

- 1) 시공자는 공사 착수전에 기계설비 분야의 기술과 경험이 있는 유자격 기술자를 지명하며 경력을 표시한 문서(이력서, 자격증사본, 현장대리인제 및 기타서류 등)를 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 당 현장에 상주토록 하여야 한다.
- 2) 시공자는 작업량 및 공정에 따라 감독원이 요청하는 현장대리인 보조원을 공사현장에 상주토록 하며 보조원에 대한 서류는 현장대리인에 준하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 3) 현장대리인 및 현장대리인 보조원은 공사진행 및 기타 일체의 사항에 대하여 시공자의 책임과 의무를 대행하는 것으로 본다.
- 4) 현장대리인 및 보조원에 대한 상기 각 항외의 사항은 공사계약 일반조건에 따른다.

1-17. 공사보고 및 승인

- 1) 시공자는 시공계획서 내용의 특징에 따라 일일, 주간, 월간, 분기별로 작성 제출 승인을 받아야 하며 이외 감독원이 필요하다고 인정하는 서류는 즉시 제출하여야 한다.
- 2) 공사의 공정보고는 월 1회 이상 공정 진행 사진과 함께 제출한다.
- 3) 승인 및 검사 요청에 대하여 감독원은 정당한 이유없이 지연시키지 아니한다.

1-18. 시 운 전

- 1) 시공자는 모든 공사 완료시 성능, 외관, 검사요령서에 의거 시운전 계획을 수립하여 감독원에게 보고하여야 한다.

- 2) 시운전은 부하 특성에 따라 난방기, 냉방기, 중간기의 계절별로 행한다.
- 3) 시운전은 개별 단독 시운전과 종합 시운전으로 구분 시행한다.
- 4) 종합운전시 설계와 부합되도록 기기등을 조정하여 당초 목적에 적합한 운전을 하여야 한다.
- 5) 시운전 전,후에 다음 사항등을 실시하여야 한다.
 - 모든 기기류의 정상 시공의 외관 및 청결.
 - 밸브등의 정상상태 확인 및 누수 피해 예상지역 보호 조치.
 - 배관내 이물질제거 및 원활한 기능을 보장하기 위하여 2회이상 후레쉬다운.
 - 개별 및 종합시운전후 스트레나휠타 청소와 누수, 누기, 이완상태등 확인.
 - 닥트내 이물질 완전제거 및 송풍기 기동후 휠타 청소 실시.
- 6) 시공자는 모든 시운전이 완료되면 시운전 결과 보고서를 감독원에게 제출하여야 한다.

1-19 준 공

- 1) 공사 수급자는 종합 시운전 결과 이상이 없고 아래와 같은 서류등을 준공 검사원에게 제출하여 승인을 받은 후 준공할 수 있다.
 - 가) 준공 도면 (설계 변경 사항 명기)
 - 나) 검사 및 감리자의 지적 사항에 대한 처리 결과
 - 다) 각종 기자재 및 장비류 시험 성적서
 - 라) 인,허가 필증 원본 및 사본
 - 마) 시공 사진첩 및 기타 준공에 필요한 서류 일체
- 2) 공사 현장내에서 발생하는 각종 잔제품 및 감리자가 불 필요하다고 인정하는 것은 즉시 장외로 반출하여야 한다

1-20 사후 처리

- 1) 공사 수급자는 준공후의 설비 운영 관리에 필요한 사후 관리 요령서 및 보수 점검용 공구일람표 각 3 부를 제출하여 감리자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 사후관리 요령서에는 아래 사항을 포함 한다.
 - 가) 운전 전 점검 사항
 - 나) 운전 요령
 - 다) 장비 보수 요령
 - 라) 보전 관리 방법
 - 마) 기타 유지 관리에 필요한 사항
- 3) 사후 관리 요령서는 청사진이 가능한 투명지에 작성 하여야 한다

1.21 인계 인수

- 1) 준공 검사 후에는 각종 관계도서 시험 성적서 및 검사증을 관리 부서에 인계하여야 한다.
- 2) 주요기기 또는 필요한 개소에는 안전수칙 및 각종 표찰을 부착하여 관리 요원으로 하여금 안전 및 관리에 만전을 기하도록 하여야 한다.
- 3) 관리 요원에 대한 사전 교육을 실시하여야 하며, 그 비용은 공사 수급자 부담으로 하여야 한다.
- 4) 수급자는 준공후에는 시설물 인계인수가 끝날 때까지 기술자(수급자, 주요 장비 납품자 등)를

현장에 상주시켜 합동근무하여야 하며, 관리요원이 충분히 관리할 수 있는 능력이 있을 때까지 교육을 실시하여야 한다.

- 5) 수급자는 공사가 완료된 후 준공 검사시에는 검사원에게 준공도서 제반 인허가 검사 및 시험성적서, 매립부의 사진 등을 제출하여야 한다.

1-22. 특기사항

- 1) 정화조 및 중수조의 구체공사, 방수, 미장, 조적, 집수정 공사는 건축공사에 포함한다.
- 2) 본 설비공사중 도시된 외의 설비공사는 별도공사로 한다.
- 3) 가스공급구역 (기계실, 주방, 기타장소)에는 본 설비 도면외에 별도 가스설비 도면을 전문 업체에 의해 재설계하게 하여 제반 안전시설을 갖추고 가스 안전 공사의 승인을 받아야 한다.
- 4) 정화조용 급, 배기 덕트는 스텐레스 철판으로 제작 설치해야 한다.
- 5) 모든 장비 및 기기류는 발주전에 사용압력을 필히 확인해야 하며 사용압력 이상에서 충분히 견딜 수 있는 구조의 것이어야 한다.
- 6) 본 설비 방진공사중 콘크리트 타설은 건축공사에 포함하며 설비공사 시공업자의 주관하에 시행해야 한다.
- 7) 시공업자는 모든 도면을 면밀히 검토하여 이상 유무를 확인하여야 하며 이상이 있을시 예는 감독관과 협의 하에 보완하여 기능에 이상이 없도록 해야 한다.
- 8) 특히 장비류는 사전에 설치장소의 공간을 점검하여야 하며 시설물이 설치되는 층간의 공간 역시 사전 점검을 하여 시행해야 한다.

2. 공 통 사 항

- 2 - 1. 배 관 재 료
- 2 - 2. 보 은
- 2 - 3. 도 장
- 2 - 4. 지 지 고 정
- 2 - 5. 강 제 및 용 접 공 사
- 2 - 6. 시 험 및 검 사

2. 공 통 사 항

2-1. 배관 재료

2-1-1. 파이프

사 용 구 분		명 칭 (재 질)	참조규격번호
냉각수 배관	샤프트내 입상관	일반배관용 탄소강관 (백관)	KSD - 3507
	기계실 내부	일반배관용 탄소강관 (백관)	KSD - 3507
냉온수 배관	샤프트내 입상관 및 횡주관, 기계실배관	인탈산 동관 ("L" TYPE)	KSD - 5301
급수, 급탕 환탕 보일러 보급수관	샤프트내 입상관 및 횡주관	스테인레스관	KSD - 3595
오수 배수관		PVC VG2	
통기관		일반배관용 탄소강관 (백관)	KSD - 3507
배수 PUMPING관, 공조배수관		일반배관용 탄소강관 (백관)	KSD - 3507
우수관		PVC VG2	

* 중수배관 접합은 65A 이상은 용접 그 이하는 프레스접합. 단, 중수처리실 내부배관은 용접 접합임.

2-1-2. 밸브류

사 용 구 분		명 칭(재질)	참조규격번호
냉온수 및 냉각수 배관 (냉온수기계실포함)	50A 이하	청동제 게이트 밸브 (10KG/CM2)	KSB - 2301
	65A - 80A	버터플라이 밸브 레버형 (10KG/CM2)	FIG 1 - 062
	100A 이상	버터플라이 밸브 기어형 (10KG/CM2)	FIG 1 - 062
냉각수배관 (기계실 부분)	50A 이하	청동제 게이트 밸브 (10KG/CM2)	KSB - 2301
	65A - 80A	버터플라이 밸브 레버형 (10KG/CM2)	FIG 1 - 062
	100A 이상	버터플라이 밸브 기어형 (10KG/CM2)	FIG 1 - 062
가스 배관	전 체	볼 밸 브	가스안전공사 검정품
위생배관 (보일러)	냉온수 배관과 동일	냉온수 배관과 동일	냉온수 배관과동일

* 기계실 공조실 부분 2 M 이상 버터플라이 밸브 설치시 체인형으로 할것.

사 용 구 분		명 칭(재질)	참조규격번호
1. 스트레나(물용)	50A 이하	Y형 (10K,20K)	한국공업규격 검정품
	65A 이상	Y형 (10K,20K)	한국공업규격 검정품
2.후렉시블조인트	냉각수(기계실내부)	일반배관용 : 10K	한국공업규격 검정품
	냉온수, 냉각수, 급수, 급탕	일반배관용 : 10K	한국공업규격 검정품
	배 수 펌 프	일반배관용 : 10K	한국공업규격 검정품
4. 체크밸브	온수배관 (80℃이상 : ALL SIZE)	스윙 TYPE, 전층 : 10K	한국공업규격 검정품
	냉온수, 위생, 냉각수 (기계실외부) 50A 이하	스윙 TYPE : 10K	한국공업규격 검정품
	냉온수, 위생, 냉각수 (기계실내부) 50A 이하	스윙 TYPE : 10K	한국공업규격 검정품
	냉온수, 위생, 냉각수 (기계실외부) 65A 이상	스모렌스키 체크밸브 : 10K	한국공업규격 검정품
	냉온수, 위생, 냉각수 (기계실내부)	스모렌스키 체크밸브 : 10K	국내최상품
5. 후드 밸브			국내최상품

- 1) 냉동기 주변, 냉온수 헷다, 각종펌프류 주변의 SHUT-OFF 밸브는 버터플라이 및 볼밸브를 사용한다. (배수, 급탕순환 펌프는 제외)
- 2) AHU 주변 각종 VALVE ASSEMBLY 에 사용되는 SHUT-OFF 밸브는 65Φ이상일 경우 버터플라이 밸브를 사용하고 50Φ이하인 경우 볼밸브를 사용한다.
- 3) 냉온수 헷다용 밸브는 전량 버터플라이 밸브 기어형으로 사용한다.
- 4) 모든 밸브는 사용 압력에 대하여 충분히 견딜수 있는 구조의 것으로 설치해야 한다.
- 5) 급수, 급탕, FCU층별 제어 밸브는 버터플라이나 볼밸브를 사용한다.
- 6) 지하배수펌프 체크밸브는 스모렌스키 체크밸브(10K)를 한다.

2-1-3. 기타 밸브류

- 1) 공기 빼기 밸브 : KSB 2340에 합격한 제품 또는 자동적으로 공기를 배제하는 기능을 가지고 작동이 확실하고 최고 사용 압력에 견디는 것이어야 한다.
- 2) 감 압 밸브 : 본체의 주철제 밸브는 황동제 혹은 합성 고무제로 하고 최고 사용압력에 견디며 2차측 압력은 1차측 압력의 변동 및 용량에 영향을 받지 않고 작동이

확실한 것으로 소음 및 워터 햄머의 장애를 일으키지 않는 것으로 한다.

- 3) 정 수 위 밸 브 : 구경 50MM이하는 나사식 청동제, 65MM이상은 플랜지형 밸브로 몸체는 주철제, 밸브 사이트는 청동제로서 폐쇄시에 워터 햄머 및 진동 장애를 받지 않는 것으로 최고 사용 압력에 견디는 것이어야 한다.
- 4) 안 전 밸 브 : 폼스프링식으로 본체는 주철제 (구경 50MM이하는 나사형 청동제 가능) 주요부는 청동제 또는 스테인레스강제로 작동이 확실하고 설정 압력은 사용 압력의 120%이하여야 하며 KSB 6216에 준한다.
- 5) 스트 레 이 너 : 구경 50MM이하는 주철제 또는 청동제의 Y형으로서 프랜지형으로 한다. 소재구용 플러그는 황동제이고 스트레이너 부는 스테인레스강제 또는 동재로 하며 충분한 유효 면적을 확보한 KSB 1538이상 이어야 한다.
- 6) 방 진 이 음 : 필요에 따라 보강재를 삽입한 구형 또는 통형의 합성 고무재 또는 스테인레스의 벨로우주형으로 충분한 내압 및 내열강도를 가지며 방진의 목적에 사용하는 충분한 유연성을 가져야 한다.
- 7) 벨 런 싱 밸 브 : 밸브의 개폐도를 확인할수 있는 눈금판과 매니폴드 게이지로 유량을 측정할 수 있는 체크넛플이 밸브 몸체의 전후에 부착되어야 하며 본체는 닥타 일강 혹은 청동제로 제작되어야 한다.

2-1-4. 기타 재료

- 1) 압 력 계 : 100φ이상으로 사용 압력의 1.5배 ~ 2배 눈금으로 싸이폰관과 9φ 볼밸브로 구성한다.
- 2) 온 도 계 : 장비에 직접 취부는 원형 바이메탈 80Φ 이상으로 하고 배관에 취부시는 L형 또는 I형으로 적정 온도를 측정할수 있는 범위의 것을 사용한다.
- 3) 수 면 계 : 내경은 10MM 이상으로서 최고 사용 압력의 1.5배에서 견디고 보호철물붙이의 검수 밸브 붙이로 유리 또는 적합한 재료로 한다.
- 4) 양 수 기 : 계량법에 정하여진 검정 합격품으로 KSD 5301에 준하며 소화용 유량계는 화보 발행 표준 설계 지침에 맞는 규격으로 하고 기타는 내열 내식성이있고 용도에 맞는 제품과 측정 용량 범위내의 것으로 스트레이너 후에 취부 한다.
- 5) 배 수 트 랙 : 봉수 깊이는 100MM 이상으로 하며 가스가 실내로 침입하지 않는 것으로 한다.
- 6) 그리이스트랩: 그리이스를 잘 분리할 수 있는 구조의 SUS제로 유지관리에 용이한 장소에 설치하여야 한다.
- 7) 팩 킹 : 플랜지 접합부 및 수밀, 기밀 부분용으로 석면판 3.0MM 이하의 것으로 수질 수압 및 온도에 알맞는 내구성을 갖는 배관용 재료와 덕트용은 후렌지 체결에 적합한 부틸, EPDM 고무, 공중합체로 제조된 테이프로 접착력 10~12 PIS, 내구온도 $-4^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 에 준하는 덕트용으로 해당 재료에 접착에 알맞는 것으로 한다.
- 8) 접 착 제 : PVC 관용으로 배관 용도에 적합한 것과 덕트용의 해당 재료에 접착에 알맞는 것으로 한다.

- 9) 쿼트 파운드 : 배관 용도 (급수, 냉온수, 증기, 배수 등)에 적합한 것과 덕트의 씨일을 위해 만들어진 아연도 철판에 강한 접착력을 가진 수용성(셀리콘 고무와 같은 합성고무)셀런트로 경화 시간 72시간, 내구온도 $-17^{\circ}\text{C}\sim 93^{\circ}\text{C}$, 점도 250~280 KCPS / 25°C 에 준하는 것이어야 한다.
- 10) 시일 테이프 : 접합용 및 기구 취부용으로 배관 용도에 적합한 시일용 4불화에틸렌 수지, 미소성 테이프로 나사 배관등에 적용한다.

2-2. 보 온

2-2-1. 일반사항

- 1) 본 시방은 기기, 덕트 및 배관류의 결로 및 동파방지 보온 및 보냉을 위한 재료 및 시공에 적용한다.
- 2) 보온공사에 사용하는 보온재 및 보조재는 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받은 것이어야 한다.
- 3) 보온재는 공인기관으로 부터 내열 난연 3등급 이상을 득한 재료를 사용하는 것을 원칙으로 하며 열전도율은 $0.030\text{Kcal/m h }^{\circ}\text{C}$ 이하의 것을 사용한다.
- 4) 보온공사의 외장재, 보조재 등의 사용은 도면에 의하되 다음사항에 적합하여야 한다.

2-2-2. 보온재

재 료 명	규 격 및 내 용	적 용
고무발포 보온재	합성고무재료를 발포한 탄성계 독립기포구조 형태의 보온판	DUCT
고무발포 보온재	합성고무재료를 발포한 탄성계 독립기포구조 형태의 보온판	냉.온수, 급수.급탕, 오배수 및 기타 배관

2-2-3. 보온두께

- 배관의 종류별 보온두께(mm)

구 분	배 관 경														비 고
	15	20	25	32	40	50	60	65	80	100	125	150	200	250 이상	
냉온수관	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	고무발포 보온재
냉매관	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
급수, 증수, 소화관	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
온수, 급탕, 환탕관	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
우수 배수관	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	고무발포 보온재

* 우수, 공조배수관은 천정속으로 통과하여 결로현상이 우려되는 부분에 한하며 입상관은 제외한다.

- 덕트의 보온

보 온 재	보온두께(mm)
고무발포 흑색 매트형 롤	13

- 각종 기기의 보온두께

각종 장비, 기기(공장 보온 시공품 제외)류의 보온은 25mm로 한다.

2-2-4. 배관보온의 마감

1) 배관의 보온

- 냉,온수관 /급수급탕

재 료 및 시 공 순 서
1) 고무발포 튜브, 매트 2) IS-108 흑색접착제 3) 배관 표식띠

- 각형 덕트의 보온

재 료 및 시 공 순 서
1) 고무발포 매트형 롤 보온판 2) 덕트 후렌지용 보온재 3) IS-108 흑색접착제

- 스파이럴 덕트의 보온

재 료 및 시 공 순 서
1) 고무발포 매트형 롤 보온판 2) IS-108 흑색접착제

2-2-5. 보온을 요하지 않는 부분

1) 덕트

- 외기도입 덕트(결로 우려가 없는 부분)
- 배기용 덕트(결로 우려가 없는 부분)
- 환기용 덕트(결로 우려가 없는 부분)
- 보온효과가 있는 흡음재를 내부에 부착한 덕트 및 통
- 공조되고 있는 실 및 그 천정 속의 환기 덕트

2) 배관, 밸브 및 플랜지

- 난방되고 있는 방의 난방용 입상관 및 분기관
- 방열기 주위 배관

- 냉동기의 냉각수 배관
- 위생기구의 부속품의 노출배관
- 급수관 및 배수관의 지중매설관
- 급수관 및 배수관의 콘크리트 배관, 다만 특히 급수 온도가 낮아서 표면결로가 예상되는 경우는 제외한다.
- 펌트내, 최하층의 바닥하부, 옥외노출배관 등의 배수관, 밸브 및 플랜지
- 오수처리 설비의 배관
- 공기빼기 및 물빼기 밸브 이하의 배관

2-3. 도 장

2-3-1. 도 장

구 분	상태	프라이마	광명단		조합페인트	은분	에폭시	콜 탈
		1 회	2회	3회	2회	2회	2회	1회
지 지 용 철 물 (아 연 도 제 외)	노출		○		○			
	은폐		○					
아 연 도 철 판	노출	○			○			
백 강 관	노출	○			○			
흑 강 관 및 부 속	노출		○			○		
	은폐		○					
주 철 (배 수 용)	노출							○
덕 트 (부식우려)			○		○			
방 열 기						○		

※ 노출 장소는 기계실, 공조실, 펌프실, 가스정압실, 탱크실, 옥탑 등.

2-3-2. 재 료

프 라이 마	KSM 5325	아연 분말 프라이마	아연도금 판류의 프라이마용
광 명 단	KSM 5311 3종	광명단 조합 페인트	철재면의 방청용
조합페인트	KSM 5312 1급	조합페인트 흰색	철재면의 방청용
은 분	BP-S-40203	내열은분 300℃	철재면의 내열용
에 폭 시	BP-S-20070	에폭시 페인트	물탱크 내부 마감용
콜 탈	PDC-3470	콜탈 에나멜	철재 부식 방지용
신 너	KSM 5319 2종	조합 및 에나멜계 회석재	
신 너	024	엑폭시계 회석재	

2-3-3. 도장 시공

- 1) 도장은 조합된 도료 사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성의 대소, 기온의 고저 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정하여야 한다.
- 2) 도장 공정의 방치 기간은 재료의 종류, 기후조건에 따라 적절히 정하여 시공한다.
- 3) 재료는 K.S 규격품이 원칙이고 상표등의 표시가 있는 용기만을 현장 반입한다.
- 4) 상수도에 접하거나 접촉할 가능성 있는 관, 기기, 탱크류 등에 사용되는 재료는 수질에 영향을 미치지 않으며 위생상 무해한 것으로 한다.
- 5) 방청 처리를 시행하는 금속 표면은 산세척, 샌드 블라스타 및 그릿 블라스트 등에 의한 전처리를 한다.
- 6) 알루미늄 용사는 KSD 8320 의 기준에 따르고 KSD 9523 알루미늄 용사 작업 표준에 따른다.
- 7) 용융 아연 도금은 KSD 9521 작업 표준에 따른다.
- 8) 배관, 지지금물과 기타의 방청용 도장은 1회는 가공전에 그리고 2회는 조립후에 시행하며 조립후에 도장이 불가능시는 조립전에 하여야 한다.
- 9) 도장시 색도의 차이, 얼룩 및 기포등의 흠점이 없이 전체가 균일이 되도록 하여야 한다.
- 10) 도장 부분 주변을 오염시키거나 손상하지 않도록 주의하고 필요에 따라서 적절한 보호조치와 전문기능을 갖고 있는 도장공이 작업하여야 한다.
- 11) 도장 장소의 온습도 및 환기등을 도료의 종류와 건조 조건에 따라 적절하게 행하며 특히 화기에 주의하여야 한다.
- 12) 유체 방향의 표시 문자 및 마감색의 구별등에 대하여는 건본을 제출 승인을 받아야 한다.
- 13) 밸브중 청동재를 제외한 모든 밸브류 몸체는 검정색, 핸들은 빨강색으로 조합 페인트 2회 도장 마감한다.

2-4. 지 지 고 정

2-4-1. 수평배관

(지지간격 단위 : M)

배관류/관경(A)	15 20 25 32 40 50 65 80 100 125 150 200 250 300														
강 관	1.5		2.0			3.0			4.0			5.0			
동 관	1.0		1.5			2.5			3.0						
염화 비닐관	0.7	1.0				1.5			2.0						
주 철 관	직관 및 이형관 1개에 1개소														
지지 전산 볼트	3/8								1/2			3/4			

2-4-2. 수직배관

배관류 / 층고(M)	층 고 4.5M 이하	층 고 5 이상
강 관	1 개소	2 개소
동 관	2 개소(50A이상 1개소)	2 개소
염 화 비 닐 관	2 개소	2 개소
주 철 관	1 개소	2 개소

2-4-3. 지지철물

- 1) 인서트 철물 : 주철재 및 가단 주철재로 하고 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.
- 2) 행 거 철 물 : 관경에 적합한 철제품 (양카 볼트, 양카 프레트 등) 으로 하고 관 내용물 및 피복의 전중량을 지지하거나, 관의 지지 간격 또는 관열을 제위치에 놓는데 충분한 강도가 있는 구조로 한다.
(단 지하층의 주관 이동용 양카 볼트는 5/8"이상)
- 3) 로울러 붙이 지지철물 : 철제 로울러로 회전축 봉은 충분한 강도가 있는 것.
- 4) 관고정 철물 : 관경 및 재질에 적합한 철제품으로 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대하여 관이 어떤 방향으로든 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다
- 5) 공통 지지 철물 : 다수의 배관을 설치시 배관수에 적합한 형강 제품으로 하고 관내용물 및 피복의 전중량을 지지하며 지지 간격에 따라 충분한 강도를 가진 구조로하되 지지간격은 최소직경의 배관지지 간격으로 한다.
- 6) 방진 지지 철물 : 진동 전달을 방지할 필요가 있는 곳에는 행거 철물 및 지지철물에 방진고무등을 넣은 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 한다.
- 7) 지지 고정은 층간 범위 및 수평 방향의 가속도에 대한 응력을 검토하고 필요할때에는 좌굴응력에 대해서도 검토하여 지지 구간내에서 관이 중간에 늘어지는 일이 생기거나 쉽게 진동하지 않게 행거 지지 철물을 써서 적절한 간격을 지지 고정하여야 한다.
- 8) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 대하여 하단부 곡관의 처저 내림 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단에서 빠져 밑으로 내려가지 않도록 지지 철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.
- 9) 도면상에 표시된 방진, 내진, 지지 고정에 관한 사항은 도면에 준한다.
- 10) 덕트의 지지 고정은 덕트 특기 시방서에 의한다.

2-5. 강재 및 용접공사

2-5-1. 일반사항

이 절에는 배관의 지지, 기기의 가대 등에 사용되는 공작물에 철재, 용접 공사에 적용한다.

2-5-2. 재 료

- 1) 강 재 : 강재는 KSD 3503(SS41 일반구조용 압연강재)및 KSD 3566(일반구조용 탄소강관)의 규정에 따른다.
- 2) 강판은 SS 41, 아연도 강판 KSD 3506, 착색아연도 강판 KSD 3520 등의 기준에 의한다.

2-5-3. 볼 트

- 1) 볼트, 너트 및 와사의 재료는 KSD 3503 (일반 구조용 압연 강재)의 규격품으로 한다.
- 2) 볼트 및 너트는 다음 규격품으로 한다.
KSB 1002 (6각 볼트)
KSB 1012 (6각 너트)
- 3) 와사는 KSB 1326 (평와사)의 규격품으로 한다.
- 4) 앵커 볼트는 일반 볼트에 준한다.
- 5) 고장력 볼트 너트 및 평와사 세트는 KSB 1010에 의한 규격품으로 한다.
- 6) 사용구분

- 아 연 도 금 : 후렌지 및 강재, 기기류 체결, 볼트 너트류와 개별 행가용 전산 볼트 등 부식이 염려되는 곳의 볼트 체결시
- 고장력 볼트너트 : 10 KG/CM² 이상에 사용되는 압력배관용 강관의 후렌지 체결용

7) 조립작업

- 마찰면을 보호하기 위한 주의를 요하고 녹, 기름, 도료, 먼지등 마찰력을 저하시키는것 등이 발생하였거나 부착하였을 때에는 조립하기 전에 그것들을 제거한다.
- 조임 공구 및 검사용 기기는 볼트의 치수에 알맞는 것을 사용하고 언제나 정비 점검을 철저히 한다.

2-5-4. 용 접

1) 용 접 봉

- KSD 7004 (연강용 피복 아아크 용접봉)의 KSE 4313
- KSB 7005 (연강용 가스 용접봉)
- KSD 7006 (고장력 강용 피복 아아크 용접봉)
- AWSB CUP - 3 은납봉
- AWS RCU 신주봉

2) 용 접 공

용접공은 원칙적으로 용접 기능사 자격을 가진 자로서 3년 이상 경험이 있는자 또는 준하는 자로 한다.

3) 재료 준비 및 시공

- 강관 용접의 끝가공 (이음 효율 0.8이상)

배관경	용접홈형상	루트간격	끝가공(30°)	용접회수
15A ~ 20A	I	0	×	1회
25 ~ 50	I	1.5	×	1회
65 ~ 125	V	1.5	○	2회 이상
150 ~ 500	V	2.5	○	2회 이상

- 모재의 용접면은 용접하기 전에 물기, 기름끼, 슬래그, 도료등 용접에 지장이 있는 것들을 제거한다.
 - 용접기와 그 부속 기구는 주어진 용접 조건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고 안전하고 양호한 용접을 할 수 있어야 하며 최대 사용량의 145% 이상의 것이어야 한다.
 - 용접기에는 콘덴샤와 전격 방지기 등 필요한 보호 안전 기구를 부착하고 용접 작업중 누전, 전격 및 아크광 등에 의한 사고 또는 용융 금속, 아크광등에 의한 화재가 발생하지 않도록 충분한 예방 조치와 소화기를 휴대하고 작업에 임해야 한다.
 - 용접 완료후 표면의 스라그를 확실히 제거하고 흠집이 없는 것을 확인한다.
 - 공사 현장에서 용접을 행할 부분의 양측 약 200MM의 범위는 도장을 하여서는 안되며 (용접에 무해한 도료는 무관하다)용접을 행한 부분에 현저히 녹슬 우려가 있는 부분은 적절히 방청 처리를 행한다.
 - 플랜지 용접시 일반 강관은 외측, 용접압력 강관은 내외측 용접을 한다.
- 4) 배관의 용접
- 파이프 샤프트 및 매설 부분의 배관은 전기 용접 배관 (주철관 제외)
 - 관경 65Φ 이상은 용접 배관
 - 기타 사항은 표준 시방 용접 공사에 준한다.

2-6. 시험 및 검사

2-6-1. 시 험

시험방법		수 압 . 만 수 시 험						기압시험
최소압력		1.72MPa {17.5kgf/cm ² }	최고사용 압력의 2배	설계도서에 기재된펌프 양정의 2배	가압송수장치 의 최고 사용 압력의 1.5배	29.4kpa (3mAq)	만수	34.3kpa {0.35kgf/cm ² }
최소유지시간 (min)		60	60	60	60	30	30	15
계 통								
증 기			○*1					
고 온 수			○*2					
냉 온 수 냉 각 수			○*3 ○*3					
기 름 *4								
냉 매 *5								
급수 · 급탕	직 결 고가수조이하 양 수 관	○	○*6	○*6				
배 수	건물내오수 잡배수관 택지배수관 건물내 빗 배수관						○*7	
	배수펌프 토출관			○				
통 기							○*7	
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로한다. 2) 수도법의 규정이 있을때는 이에 준한다 *1 최소 0.2MPa{2kgf/cm ² }로 한다. *2 최소 1.72MPa{17.5kgf/cm ² }로 한다. 질소 가스시험의 경우는 최고 압력의 1.5배로 한다. *3 최소 0.98MPa{10kgf/cm ² }로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 한다. *5 고압가스 취급법에 근거하여 냉동보안 규칙에 정하는 누수시험을 행한다. *6 최소 0.74MPa{7.5kgf/cm ² }로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부의 관밑으로부터 최상부의 관끝까지의 수두 로 한다. 3) 도시가스 시험은 도시가스 안전공사 시험에 합격 4) 기구, 장비류 시험은 별도 관련 시험 및 검사에 준한다.						

2-6-2. 검 사

기기 자체의 선정 및 준공까지 순서는 다음에 준한다.

- 1) 지방, 도면, 내역에 의한 승인 신청
- 2) 현장내 반입전 공장 검사
- 3) 현장내 반입 하차전 검사
- 4) 견본 시공 및 1차 시공 외관 검사
- 5) 수압 및 기압 시험
- 6) 시운전 검사
- 7) 관공서 검사
- 8) 준공 검사
- 9) 공종에 따라 가감 적용한다.

3. 공 조 배 관

3 - 1 . 일 반 사 항

3 - 2 . 배 관 재

3 - 3 . 관 이 음

3 - 4 . 밸 브 및 관 부 속

3 - 5 . 보온 및 지지 철물

3 - 6 . 시 공 일 반 사 항

3 - 7 . 배관 부속품과 조립 설치

3 - 8 . 관 기 울 기

3 - 9 . 자동 밸브 및 감지기 검출기 취부구의 시공

3 - 10. 시 험 및 검 사

3. 공 조 배 관

3-1. 일반 사항

- 1) 본 공사에서 공기 조화 배관 공사라 함은 냉온수 배관, 냉각수 배관, 증기관 및 응축수관, 공조기 배관 등을 말한다.
- 2) 본 장에 기재가 없는 것은 위생배관에 준한다.

3-2. 배 관 재

- 1) 냉 각 수 배 관 : 공통사항 배관재료 참조
- 2) 냉 온 수 배 관 : 공통사항 배관재료 참조
- 3) 증 기 배 관 : 공통사항 배관재료 참조
- 4) 냉방기 결로수 배관 : 동관 (L - TYPE)

3-3. 관 이 음

- 1) 배 관 용 탄 소 강 강 관 : 50Φ 까지 나사 이음
65Φ 이상 용접 배관
- 2) 압력배관용 탄소강 강관 : 용접 배관
- 3) 동 관 : 용접 배관
- 4) 이 중 금 속 관 결 합 : 50Φ 까지 절연 유니온, 65Φ 이상 절연 후렌지.

3-4. 벨브 및 관부속

- 1) 사용 용도에 따라 공통 사항에 준한다.
- 2) 용접용 후렌지는 도금품을 사용하지 아니하며 10 K 용과 20K 용으로 구분 사용한다.

3-5. 보온 및 지지 철물 : 공통사항에 의한다.

3-6. 시공, 일반사항

- 1) 배관은 시공하기 전에 타설비의 배관 및 기기와의 관련사항을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정하여야 하며 공사 진행에 따라 지지물의 설치 및 배관스리브의 매입 등을 지연 없이 실시하여야 한다.
- 2) 관의 재단은 그 구경을 축소하거나 원형 단면을 변형시키지 않도록 하며 관축심에 대하여 직각으로 절단하고 절단부는 매끄럽게 다듬질하여야 한다.
- 3) 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검 이물질과 쇠가루, 먼지등을 소제하고 확인후 접합도록한다.
- 4) 배관공사 도중 일시 배관을 중단할 경우에는 이물질이 들어가지 않도록 봉하여야 하며 다시 시작할때는 반드시 제거하고 관내부를 점검한 후 배관한다.
- 5) 보온을 하지않는 배관으로서 천정배관, 벽 등을 관통하는 부분이 외부로 노출될 경우에는 활좌금을 설치한다.
- 6) 진동의 전파를 막을 필요가 있는 배관에는 방진이음, 방진행가, 방진지지철물등으로 시공한다.
- 7) 수평 순기울기 배관에서 관을 확대 또는 축소시킬 경우에는 편심 레듀샤를 사용한다.
- 8) 방화 구획 및 구획벽을 관통하는 관은 스리브와 그 틈새를 불연재로 충분히 메꾼다.
- 9) 입상관 및 횡주관 등 모든 배관은 온도 변화에 따른 신축을 고려하고 팽창시에는 각부에 과대한 응력이 걸리지 않도록 하여야 하며 주관에서 분기시에는 엘보등으로 신축등을 고려하여야 한다.
- 10) 재질이 다른 관의 연결시에는 절연 유니온 또는 절연 후렌지등으로 전식 방지를 하여야한다.

- 11) 관의 지지 철물등에서 스테인레스 및 동관에는 전식 방지용 패킹 및 조치를 하여야한다.
- 12) 기타는 총칙, 공통사항에 의한다.

3-7. 배관 부속품의 조립 설치

- 1) 온도, 습도, 감압, 트랩 장치등의 조립 요령은 상세와 표준도에 따른다.
- 2) 바이패스 밸브는 관경과 동일한 규격의 것을 사용한다.
- 3) 주요 장치 및 기기의 주위 배관에는 장비 및 기기를 분리, 해체하기 편리하도록 후렌지 및 유니온 이음과 관리 보수를 위한 써비스 밸브를 설치한다. 다만, 유량의 조정이 필요할 경우에는 글로브 밸브를 설치한다.
- 4) 배관이나 기구 및 장비내의 물을 완전히 배출할 수 있도록 배관 말단과 기구의 최저 위치에 배수 밸브로 볼밸브를 설치한다.
- 5) 배관중 아래와 같은 장소에는 자동 또는 수동 공기변을 설치하며 상부의 공기 배출시 유출되는 물을 배수할 수 있도록 가장 가까운 배수 위치까지 백강관 또는 동관으로 유도 배관하여야 한다.
 - 지하 2층 기계실
 - 루프 배관이 되는 최상부
 - 유속, 수온, 수압이 떨어지는 개소
 - 물이 흐르는 방향이 상하로 변하거나 공기의 오염이 될수 있는 개소
 - 각종 기기류와 연결하는 배관 최상부
- 6) 압력계 및 온도계는 공통 사항에 적합한 것으로 직접 감시할 수 있도록 설치 장소를 감독원의 승인후 설치한다.
- 7) 수압이 비교적 높고 수격 현상이 생기기 쉬운 배관에는 적절한 수격 방지 장치를 설치한다.

3-8. 관 기울기

- 1) 냉온수 배관에서 공급관의 기울기는 물이 흐르는 방향으로 높게, 환수는 물이 흐르는 방향으로 낮게 1/250 의 구배로 배관한다.
- 2) FCU의 배수 배관은 1/200의 구배로 배관한다.
- 3) 증기 배관의 순구배는 1/250로 하고 역구배 일때는 1/80로 한다.
- 4) 물배관의 기울기는 관내의 공기 정체 및 배수를 고려하여야 하며 필요한 기울기를 줄 수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 하며 이때는 감독원의 승인을 득하여야 한다.

3-9. 자동 밸브 및 감지기, 검출기, 취부구의 시공

- 1) 각종 배관에 취부되는 자동 제어용 밸브 몸체는 자동 제어 공사에서 공급하고 취부는 본 배관 공사에 포함한다.
- 2) 각종 배관에 자동 제어용 온도, 압력, 유량등의 각종 감지기 취부 소켓등을 자동제어에서 요구하는 장소에 부착시켜야 하며 소켓 취부 공사는 배관 공사 범위에 포함한다.

3-10. 시험 및 검사

작업 진행에 따른 시험 및 검사 순서는 아래에 준한다.

- 1) 스리브, 인서트 등 지지 철물 설치 검사
- 2) 견본 시공 및 1차 시공 외관 검사

- 3) 수압 시험 및 2차 외관 검사
- 4) 보온 및 도장전 검사
- 5) 천정 작업 및 은폐전 등 종합 검사
- 6) 통 수 시 험 (개별 및 종합)
- 7) 운 전 시 험 (개별 및 종합)
- 8) 관 공 서 검 사
- 9) 준 공 검 사

4. 위 생 배 관

4 - 1 . 일 반 사 항

4 - 2 . 배 관 재

4 - 3 . 관 이 음

4 - 4 . 밸 브 및 관 부 속

4 - 5 . 보 온 및 지 지 철 물

4 - 6 . 시 공 일 반 사 항

4 - 7 . 관 기 울 기

4 - 8 . 시 험 및 검 사

4. 위생배관

4-1. 일반 사항

- 1) 본 공사에서 위생 배관 공사라함은 급수, 급탕, 환탕, 배수, 우수배수, 통기관 등을 포함한다.
- 2) 본 장에 기재 없는 것은 공조 배관에 준한다.

4-2. 배관재

- 1) 급수 (시수) : 스테인레스관
- 2) 급탕 (환탕) : 스테인레스관
- 3) 오 / 배수 : PVC VG1
- 4) 우수관 : PVC VG2
- 5) 통기관 : PVC VG2
- 6) 펌프배수 : 배관용 탄소강 강관 (백관)
- 7) 시수조익/배수관 : 배관용 탄소강 강관 (백관)

4-3. 관이음

- 1) 배관용 탄소강 강관 : 50Φ 까지 나사 이음
65Φ 이상 용접 배관
- 2) 압력배관용 탄소강 강관 : 용접 배관
- 2) 동관 : 용접 배관
- 3) 이중 금속관 결합 : 50Φ 까지 절연 유니온, 65Φ 이상 절연 후렌지.
- 4) 주철관 : NO HUB TYPE

4-4. 밸브 및 관부속

- 1) 사용 용도에 따라 공통사항에 준한다.
- 2) 용접용 후렌지는 도금품을 사용하지 아니하며 10 K 용과 20 K 용으로 구분 사용한다.

4-5. 보온 및 지지 철물

- 1) 공통 사항에 의한다.

4-6. 시공 일반 사항

- 1) 배관 시공에 앞서 타설비의 관류 및 기기와의 관련사항을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정한다. 건축물내에 공사의 진행에 따르는 관지지 철물의 부착 고정 및 관슬라이브등 각종 스리브 매입을 지체없이 행하여야 한다.
- 2) 수평관은 상향 급수 배관 방식의 경우 진행 방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향 급수배관 방향의 경우는 진행 방향에 따라 내려가는 기울기로 하여 공기의 고임 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 구배로 배관한다. 도중에 공기가 생기는 부분에는 공기빼기밸브, 물이 고이는 부분에는 구경 25Φ 이상의 드레인 밸브를 설치한다.
- 3) 관의 절단은 직각으로 절단하고 배수 및 통기용 연관의 주관 및 지관등에서 일정한 각도를 가지고 접합하는 관끝은 절단각도에 주의해서 절단한다.
- 4) 모든 관의 절단부분은 줄등을 사용해서 매끈하게 축선과 직각인 평면이 되도록 다듬질하고 관내 외면의 뒤말림 및 손 거스러미를 떼어낸다.
- 5) 모든 관은 접합하기 전에 관재부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속 칩, 부스러기 및

면지를 충분히 청소한다.

- 6) 접합용 나사는 KSB 0222 (관용 테이퍼 나사)에 준하여 치수가 정확한 관용테이퍼 나사로 한다. 접합할 때에는 슛나사부에 사용하는 시일테이프, 콤파운드 및 충전재등은 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티등을 사용해서는 안된다.
- 7) 플랜지 접합시 패킹은 두께 3mm이하의 것을 사용하고 관내경과 일치하도록 플랜지 사이에 정착시키고 보울트를 균등하게 조인다. 패킹의 양면에 소량의 광명단, 백색 페인트 및 충전재를 균등하게 바르는 것은 지장이 없으나 굳은 페인트등을 사용해서는 안된다.
- 8) 관의 용접은 공통사항에 의하고 용접작업 후 부식이 염려되는 곳에는 광명단으로 도장한다.
- 9) 급수관과 배수관이 평행 및 교차로 매설될 경우 원칙적으로 양배관의 이격거리 500mm이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설하도록 한다.
- 10) 배관의 기구 연결전에는 워터햄머 방지를 위해 에어참바 및 기타 장치를 부착한다.
- 11) 역류 방지의 대책은 일반 배관 기술 기준 (공업진흥청)에 따른다.
- 12) 급탕의 중력순환식 및 배관상 역순환 또는 단락 순환을 일으킬 우려가 있는 곳 또는 우수관에는 Y자 이음을 하고, 신축에 따른 신축이음 및 고정에 유의한다. 기기류 및 배관의 퇴수등 배수는 간접배수로 한다.
- 13) 배수의 수평지지 관등이 합류하는 경우에는 반드시 45°이내의 예각으로 하고 수평에 가까운 기울기로 합류시킨다.
- 14) 연관을 구부릴 때에는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부린 부분에 배수지관을 연결하지 않으며 기구 연결시에는 스모그 금구등으로 연결한다.
- 15) 배수 수직관에는 필요에 따라 만수 시험용 이음쇠를 설치해 둔다.
- 16) 배수관에는 이중 트랩을 사용해서는 안되며, 기기, 탱크, 오바후로관등은 간접배수로 한다.
- 17) 배수 수평주관 및 지관에 T 형 이음 및 YT 형 크로스등을 사용해서는 안된다.
- 18) 우수관에는 배수관을 연결하거나 트랩을 설치해서는 안된다.
- 19) 통기 수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기중에 노출 시키던가 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 오바플로우에서 150mm 이상 높은 낮은 위치에서 신정통기관에 연결한다.
- 20) 통기수직관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수관보다 낮은 위치에서 45°Y형 이음쇠를 사용해서 배수 수직관에 연결하던가 또는 배수 수평주관에 연결한다.
- 21) 모든 통기관은 관재의 물방울이 자연유하로 흘러 내려갈수 있게 주의하여 역 기울기가 되지 않도록 배수관에 연결하여야 한다.
- 22) 위생도기는 감독원의 규정을 적용받는 경우에는 이 규정에 적합하거나 사용 승인 받은것을 사용하며 모든 위생기구 는 사전에 견본을 제시하여 색상, 모양, 규격, 기능 등의 검사에 합격한 것이어야 한다.
- 23) 위생도기는 KSL 1551, 위생도기 부속은 KSB 1534에 합격한 것이어야 한다. 다만 이 규격이 없는 것은 사용 목적에 맞고 위생적으로 유지될 수 있는 모양과 크기의 것으로 규격에 준하는 재질과 기능을 갖춘 제품으로 한다.
- 24) 2개 이상의 동종기구가 동시에 보여지도록 설치되는 경우 색상 모양등이 상이해서는 안되며 위생도기의 허용 오차내에 있는 볼록이, 뒤틀림, 얼룩 등의 결점은 설치후 되도록 눈에 띄지 않도록

록 기구를 한꺼번에 선별한다.

- 25) 기구에 접속되는 실내노출의 급수관, 온수공급관 세척관 및 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 왓셔를 경사되지 않고 흔들림이 없도록 설치 고정한다.
- 26) 도기 및 부속류는 설치 후 사용시까지 오손, 파손에 의한 피해를 막기 위하여 적절한 보호를 하여야 하며 원상 그대로의 제품으로 인수인계시까지 보존하여야 한다.
- 27) 기타는 총칙 공통사항에 의한다.

4-7. 관 기울기

- 1) 배관의 기울기는 관내의 공기정체 및 배수를 고려하여야 하며 필요한 기울기를 줄수 없는 곳에도 역구배가 되어서는 안되며 적어도 수평을 유지하도록 하며 이때는 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 급수관 (시 수)은 물 흐르는 방향으로 높게 1/200 이상
- 3) 온수관은 1/200 이상
- 4) 배수관은 50Φ까지 1/50 이상
65~100Φ 1/100 이상
125~200Φ 1/200 이상
200Φ 이상은 유속이 적어도 0.6 m/sec 가 되도록 한다.

4-8. 시험 및 검사

작업진행에 따른 시험 및 검사 순서는 아래에 준한다.

- 1) 스리브, 인서트등 지지철물 설치검사
- 2) 견본 시공 및 1차 시공외관 검사
- 3) 수압시험 및 2차 외관 검사
- 4) 보온 및 도장전 검사
- 5) 천정작업 및 은폐전 등 종합 검사
- 6) 통수 시험 (개별 및 종합)
- 7) 관공서 검사
- 8) 준공 검사

5. 덕 트 설 비 공 사

- 5 - 1 . 적 용
- 5 - 2 . 기 기 및 재 료
- 5 - 3 . DUCT 의 부 속 품
- 5 - 4 . 일 반 기 술 사 항
- 5 - 5 . 저 속 덕 트 의 접 합
- 5 - 6 . 고 속 덕 트 의 접 속
- 5 - 7 . 원 형 덕 트 의 접 속
- 5 - 8 . DUCT 의 보 강
- 5 - 9 . 장 방 형 DUCT의 지 지
- 5 - 10. 원 형 DUCT의 지 지
- 5 - 11. 취 출 구 및 흡 입 구
- 5 - 12. DAMPER 류 설 치
- 5 - 13. 연 결 덕 트
- 5 - 14. 흡 음 장 치 의 설 치
- 5 - 15. 검 사 구 및 청 소 구 의 설 치
- 5 - 16. 기 타 사 항
- 5 - 17. 기 밀 시 험
- 5 - 18. 시 운 전
- 5 - 19. 보 온 및 도 장
- 5 - 20. 후 드
- 5 - 21. 기 타
- 5 - 22. 시 험 및 검 사

5. 덕트설비 공사

5 - 1. 적용

- 1) 본 시방서는 냉, 난방및 환기 DUCT 공사에 적용한다.
- 2) 본 시방에 명기되지 아니한 일반적인 기술사항은 SMACNA STANDARD에 따른다.

5 - 2. 기기및 재료

1) 일반사항

- 공조 환기용으로 사용하는 DUCT 재료는 불연 재료로 시공하여야 한다.
- 욕실, 주방등 다습한 장소의 배기 DUCT는 STS DUCT를 사용한다.
- DUCT부속, 취출구, 흡입구, DAMPER의 모양과 치수등은 설계도면 및 구입 사양서에 따른다.

2) DUCT용 재료

- 아연도 철판

① DUCT에 사용하는 함석은 규격품이고, 아연의 호칭및 아연 부착량은 아래에 준한다.

호 칭 변 수 (GA)	26	24	22	20	18	16
상 당 두 께 (mm)	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
아 연 부 착 량 (G/m ²)	214	224	305	381	381	381

② DUCT의 규격(장변의 길이)별 아연도 철판의 두께는 아래에 준한다.

각형덕트 장변	원 형 덕 트 지 림		두 께
	직 관	부 속	
450	451	200	0.5
451 - 750	451 - 750	201 - 600	0.6
751 - 1,500	751 - 1,000	601 - 800	0.8
1,501 - 2,250	1,001	801 - 1,000	1.0
2,251 이 상			1.2

③ 스테인레스 강판제 덕트

각 형 덕 트 장 변	두 께
750 이하	0.5
751 - 1,500	0.6
1,501 - 2,250	0.8
2,251 이 상	1.0

- 강재

① DUCT에 따라 그 지지 철물에 사용할 강재는 일반 구조용 압연 강재 규격품으로서 그 모양, 치수등은 제조자 규격에 따른다.

- RIVET
 - ① 아연도 철재의 브라인드 리벳(BLIND RIVET)으로 한다.
- TAPPING나사
 - ① 응용 아연 도금의 육각 철재 TAPPING나사를 사용한다.
- BOLT 및 NUT
 - ① FLANGE 접합용 및 지지 철물용등에 사용하는 BOLT 및 NUT는 KSB 1002 (6각 BOLT) 및 KSB 1012 (6각 NUT)에 따른다.
- FLANGE용 PACKING
 - ① 접착제가 도포된 GLASS CLOTH PACKING 또는 SEAL TYPE등 누기를 방지 할 수 있는 제품으로 두께 2mm 이상으로 한다.
- COMPOUND
 - ① 아연도 철판의 부식을 방지하기 위하여 원칙적으로 비초산 계통의 제품으로 한다.
- 소음기 (SOUND ATTENUATOR 및 소음 CHAMBER)
 - ① 별첨 구입사양서에 따른다.
- 흡음 재료
 - ① 흡음 재료는 다음의 재조건을 만족하는 것으로 한다.
 - 가) 불연성 또는 난연성일 것
 - 나) 흡습성이 적을것
 - 다) 부패 또는 곰팡이가 생기지 않을 것
 - 라) 공기류 속으로 소재에서 먼지가 발생하거나, 소재가 떨어져 나가지 않을것
- 환풍
 - ① KS D 3503 제품으로 한다.
- FLANGE 및 HANGER 보강용 강재
 - ① KS D 3506 (아연도 철판)의 1종 (SBHG 1) 및 2종 (SBHG 2)을 사용한다.
 - ② 아연의 부착은 아연도 철판에 준한다.

5 - 3. DUCT의 부속품

1) 외기 흡입 그릴

- 두께 0.6mm 이상의 아연도 철판 KSD 3506 (아연도 강판)의 2종 (SBHG 2)강판 KSD 3512(냉간압연강판 및 강대) 또는 알루미늄 KS D 6701 (알루미늄및 알루미늄 합금판 및 조에 적합한 것으로 하고 충분히 보강을 한다. 그릴의 유효 면적은 도면 및 특기 시방에 따르고, 빗물의 유입을 방지할 수 있는 구조로 한다.

2) 배기 그릴

- 외기흡입 그릴과 같은 구조로 한다.

3) 송출구

- 외관이 좋고 송출시 소음이 적으며 송출 기능을 다할수 있는 것으로 한다. 송출구에는 두께 5mm이상의 부착용 스폰지, 고무 또는 펠트제 PACKING을 설치한다.
- 송출구의 뒷부분에 설치하는 DAMPER 또는 SHUTTER는 기능이 확실하고, 구조가 견고하며, 진

동과 소음이 적은 구조로 한다.

- 뒷부분의 SHUTTER는 두께 0.6mm의 박강판 (KSD 3512 - 냉간압연강판및 강대)으로 한다.
- 타발 철팔형 송출구의 유효면적은 정면 면적의 40% 이상으로 하고, 전면판은 두께 0.8mm 이상의 강판 (KSD 3512 - 냉간압연강판및 강대)을 타판 제작한 것으로 한다.
- 가동 깃형 송출구 부착용 테는 두께 1.0mm 의 강판 (KSD 3512 - 냉간압연강판및 강대)또는 알루미늄 (KSS D 6701 - 알루미늄및 알루미늄 합금판 및 조)제로 하고 안내깃은 수평,수직 또는 이들을 병용한 것중 하나를 사용한다. 어느 것이든 안내깃은 강판(KS D 3512 냉간압연 강판 및 강대) ,알루미늄판 (KS D 6701 - 알루미늄및 알루미늄 합금판 및 조)또는 기타재료 로 제작된 것으로 하고 , 풍량 조절이 용이한 구조로서 SHUTTER는 대향식으로 한다.
- 천장블이 공기 DIFFUSER 바깥코운의 판두께는 목지름 250mm 미만인 것은 0.6mm 이상, 250mm이상은 0.8mm 이상의 강판 (KSD 3512 - 냉간압연강판 및 강대) , 알루미늄판(KSD 6701 - 알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조)또는 기타 재료로 제작하고 충분한 유도 성능을 가진 것으로 한다.

4) 흡입구

흡입구는 외관이 좋고, 소음이 적으며, 필요에 따라 뒷면에는 셔터를 설치하고, 셔터는 두께 0.6mm이상의 강판 (KSD 3512 - 냉간압연강판 및 강대)제로 하고 기능이 확실하며 구조가 견고 해야 한다. 또한 작동시에 진동과 소음이 적은 구조로서 풍량조절을 용이하게 할 수 있는 것으로 한다.

5) 풍량조절 DAMPER

- DAMPER의 안내깃은 두께 1.2mm 이상의 아연도 강판(KSD 3506 - 아연도 강판) 또는 강판으로 제작하거나 두께 0.6mm 이상의 동일한 재료로 방풍형의 단면으로 한다.
- 기능이 확실하고 진동및 소음이 적으며 개방시 공기 흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다.
- CASING의 판 두께는 접속 DUCT판 두께와 같거나 이보다 두꺼운 아연도 철판 또는 강판을 사용하고 적당한 보강을 한다.
- 안내깃의 매수는 원칙적으로 DUCT의 높이 200mm 이내마다 1대로 하고, 깃이 겹치는 부분은 15mm로 한다. DAMPER 축은 원칙적으로 포금제등 녹이 슬지않는 제질로 제작한 아연도 봉강 베어링을 CASING에 설치 한다.

6) 방화 DAMPER

- 열에 의하여 심한 변형을 일으키지 않는 것으로서 개방시 공기 흐름의 저항이 적고, 깃의 개폐 및 동작 상태를 확인할 수 있는 검사구를 설치하며, 화재시 연기가 발생 할 때 또는 화재로 온도가 급격히 상승 할때에 자동적으로 폐쇄될 수 있는 기구로서, CASHING및 안내깃은 두께 1.6 mm 이상의 강판(KSD 3501 - 열간압연강판 및 강대)제이며, 댐퍼에 사용하는 스프링 축 받침등, 기타의 가동 부재는 부식되지 않는 재료를 사용한다.

7) FUSE

- 가용편은 외부로 쉽게 교환할수 있게 하며, 그 동작 온도는 원칙적으로 배연 DUCT에 설치 할 경우에는 280 C, 기타의 경우에는 72°C로 한다.

8) 스프릿트 담파

- 철판의 두께는 1.2mm 이상을 가공한것으로 길이는 30mm 이상, 조절용 환봉은 9mm 이상의 강재, 조절용 핸들은 청동제 혹은 철판 PRESS 형으로 하며, 외부에서 개폐 조작이 가능하며, 개폐도를 확인할수 있는 구조로 한다.

9) FLEXIBLE DUCT

- 건축법이 정하는 불연 재료로서 인정을 받는 것으로서, 충분한 힘과 강도를 갖추고 절연 효율이 높은것은 사용한다.

10) FLEXIBLE JOINT

- 송풍기와 DUCT의 접속 부분에 사용하는 FLEXIBLE JOINT는 그 양단의 FLANGE 간격을 약 150mm 이상으로 하고, 그라스크로스(GLASSCLOTH) 0.5t 이상을 사용 또는 이와 동등한 재료를 사용한다.

11) 검사구 및 청소구

- 개폐가 용이하고 개폐시 공기가 적게 누기되는 구조로 한다. 개폐 뚜껑은 DUCT와 같은 판 두께의 아연도 철판 (KSD 3506 (아연도 강판) 또는 박강판 (KSD 3512 - 냉간압연 강판 및 강대) 을 사용하고, 그 틀은 강재(KSD 3501 열간압연강판 및 강대)로 성형된 것을 사용한다.

12) 배연구

- 두께 1.6mm 이상의 강판 (KSD 3501 - 열간압연강판 및 강대)재로 배연시 생기는 기류에 의하여 폐쇄되는 일이 없는 구조로 하고, 수동 개방 장치 및 LIMIT SWITCH등을 갖추어 소방 검사 기준에 맞는 것으로 한다.

5 - 4. 일반 기술 사항

공기 조화 및 환기용 DUCT는 모두 내부의 공기 압력에 대하여 변형, 공기 저항및 누설이 적으며, 기류에 의한 발생 소음이 적은 구조로 한다. 제작 사항은 다음의 재조건을 만족 시킬 수 있도록 할 것이며, 설치 관련사항은 제반 법규에 어긋나지 않도록 한다.

1) DUCT 곡관부의 구조

- DUCT 곡관 부분의 내측 반경은 원칙적으로 장방향 DUCT의 경우는 반경방향의 1.5 폭 이상, 원형 DUCT는 직경의 1.5D 이상으로 한다.

- 세장비 (ASPECT FACTOR)

장방향 DUCT의 세장비는 가급적 4 : 1 이하로 하고 , 부득이 5 : 1 이상일때는 격벽(칸막이벽)을 설치하여 DUCT의 처짐이나 떨림을 방지할 것.

- DUCT의 분지

① DUCT의 분지 개소에는 스프릿트 담파, 풍량 조절 담파 또는 정류기를 설치한다.

② DAMPER 조작이 수동일때는 개폐 지시기를 설치한다.

③ 원형 DUCT DAMPER는 홀깃으로 하고, 기타의 것은 장방향 DUCT에 준한다.

2) 부엌 및 욕실등 다습한 장소에서의 DUCT 구조

- 다습한 장소에 사용되는 수평 배기 DUCT 등은 그 이음매 및 이음부는 외면으로부터 SEAL제를 바른다.
- 배기 FAN등의 가동을 중단할시 , DUCT 내부의 물이 고이지 아니하도록 개구부를 향하여 적절한 구배를 준다.

3) DUCT 관통 부위의 처리

- 방화구획과 기타 벽면을 관통하는 DUCT의 틈새는 암면 보온재 또는 기타의 불연재로 밀실하게 충전하여 메운다.

4) DUCT의 제작

- 일반사항

DUCT 내부 정압이 50mmAq 이하 풍속 15m/sec 이하를 저속 DUCT, 이상을 고속 DUCT라 한다.

- DUCT의 두께

① 장방향 닥트 (RECTANGULAR DUCT)

가) 장방향 닥트의 이음매는 저속 DUCT에서 긴변이 2.250mm 이하일때는 버튼펀치 스냅록 (BUTTON PUNCH SNAP LOCK)을 표준으로 하고, 긴변이 2.250mm를 초과하는 DUCT 및 복잡한 곡관이나 이형관은 피츠버그록(PITTSBURGH LOCK)으로 한다.

나) 고속 DUCT는 모두 피츠버그 록으로 한다.

다) 흐름 방향의 이음매는 표준판 마름을 할수없는 것에 한하여 내부 접기 이음으로 한다.

라) 닥트의 관두께 접합 및 보강 간격은 다음표에 따른다.

표 1-1

정 압 13mmAq (1/2"WG)	각형 닥트 철판 두께 선정 및 보강간격						
	보강하지 않을시	닥 트 철판 두께 (GAGE)					
		닥 트 보 강 간 격 (MM)					
닥트장변길이 (MM)		1525이하	1220 MM	915 MM	760 MM	610 MM	비 고
400MM 이하	26GA	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	H=HEMMED S - SLIP S=STANDING S - SLIP T = T.D.C FLANGE
500 MM	24GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
500 - 600MM	22GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
650 MM	20GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
700 - 750MM	18GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
900 MM	16GA	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
1050-1350MM	-	26 - T	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	
1500 MM	-	24 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
1850 MM 이상	NON ALLOWED 24-T		24 - T	24 - T	24 - T	24 - T	

표 1-2

정 압 13mmAq (2"WG)	각형 닥트 철판 두께 선정 및 보강간격						
	보강하지 않을시	닥 트 철판 두께 (GAGE)					
		닥 트 보 강 간 격 (MM)					
닥트장변길이 (MM)		1525이하	1220 MM	915 MM	760 MM	610 MM	비 고
300MM 이하	26GA	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	H=HEMMED S - SLIP S=STANDING S - SLIP T = T.D.C FLANGE
350 MM	24GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
400 - 450MM	22GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
500 MM	20GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
550 - 650MM	18GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
700 MM	16GA	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
750 MM	16GA	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
900 MM	-	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
1050-1200MM	-	24 - T	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	
1350-1500MM	-	22 - T	24 - T	24 - T	24 - T	24 - T	
1850 MM 이상	NON ALLOWED						

표 1-3

정 압 13mmAq (2"WG)	각형 닥트 철판 두께 선정 및 보강간격						
	보강하지 않을시	닥 트 철판 두께 (GAGE)					
		닥 트 보 강 간 격 (MM)					
닥트장변길이 (MM)		1525이하	1220 MM	915 MM	760 MM	610 MM	비 고
250MM 이하	26GA	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	26 - H	H=HEMMED S - SLIP S=STANDING S - SLIP T = T.D.C FLANGE
300 MM	24GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
350 MM	22GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
400-450 MM	20GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
500 MM	18GA	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	26 - S	
550-650 MM	16GA	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	26 - T	
700-750MM	-	24 - S	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	26 - S,T	
900-1050MM	-	22 - T	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	
1200 MM	-	20 - T	22 - T	24 - T	24 - T	24 - T	
1350 MM	-	18 - T	20 - T	24 - T	24 - T	24 - T	
1500 MM 이상	NON ALLOWED						

표 1-4

정 압 13mmAq (3"WG)	각형 닥트 철판 두께 선정 및 보강간격						
	보강하지 않을시	닥 트 철판 두께 (GAGE)					
		닥 트 보 강 간 격 (MM)					
닥트장변길이 (MM)		1525이하	1220 MM	915 MM	760 MM	610 MM	비 고
250MM 이하	24GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	H=HEMMED S - SLIP
300 MM	22GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
350 MM	20GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
400-450 MM	18GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
500 MM	16GA	24 - S	24 - S	24 - S	24 - S	24 - S	S=STANDING S - SLIP
550-650 MM	-	24 - S		24 - S	24 - S	24 - S	
700-750MM	-	22 - S	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	T = T.D.C FLANGE
900-1050MM	-	20 - T	22 - T	22 - T	22 - T	22 - T	
1200 MM	-	18 - T	20 - T	24 - T	24 - T	24 - T	
1350 MM	-	-	-	22 - T	24 - T	24 - T	
1500 MM 이상	NON ALLOWED		-	-	24 - T	-	

표 1-5

정 압 13mmAq (4"WG)	각형 닥트 철판 두께 선정 및 보강간격						
	보강하지 않을시	닥 트 철판 두께 (GAGE)					
		닥 트 보 강 간 격 (MM)					
닥트장변길이 (MM)		1525이하	1220 MM	915 MM	760 MM	610 MM	비 고
200MM 이하	24GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	H=HEMMED S - SLIP
250 MM	22GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
300 MM	20GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
350-400 MM	18GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	
450 MM	16GA	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	24 - H	S=STANDING S - SLIP
500-550 MM	-	24 - S	24 - S	24 - S	24 - S	24 - S	
600-750 MM	-	22 - S	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	T = T.D.C FLANGE
900 MM	-	20 - T	22 - T	24 - S,T	24 - S,T	24 - S,T	
1050 MM	-	18 - T	24 - T	22 - T	24 - T	24 - T	
1200 MM	-	-	-	22 - T	22 - T	24 - T	
1350 MM 이상	NON ALLOWED		-	-	-	24 - T	

5 - 5. 저속 DUCT의 접합

1) KO. DUCT. T.D.C 접합

닥트의 접합은 함석과 이음매 없이 절곡된 플렌지 (T.D.C FLANGE)에 접착제가 도포된 난연성 팩킹을 삽입한후, 닥트 네 모서리에 “ㄱ”자 형의 CORNER PLATE(아연도 철판 1.4T이상)를 써서, 근각 볼트 너트로 기밀하게 조이고, FLANGE의 중간 고정은 철판 피스 또는 c-CLEAT - BAR를 사용하여 FLANGE를 조여준다.

2) SLIP 접합

드라이브 슬립 (DRIVE SLIP), 헤메드 “S”슬립 (HEMMED “S” SLIP), 스펀딩 “S”슬립(STANDING “S” SLIP)등으로 절곡된 DUCT에 끼우고 철판 피스 또는 리벳으로 접합한다.

5 - 6. 고속 DUCT의 접속

고속 DUCT의 접속 부재는 저속 DUCT와 같은 재료를 사용하고, 삽입, 이음의 외변에 접착재를 잘 바르고 양단을 DUCT에 삽입하여, 철판 피스로 접합한다.

접속법은 저속 DUCT와 같은 드라이브 슬립, 헤메드 “S”슬립, 스펀딩 “S”슬립(DRIVE SLIP, HEMMED “S” SLIP, STANDING “S” SLIP) 또는 T.D.C FLANGE 이음으로 한다.

5 - 7. 원형 닥트의 접속 (SPIRAL DUCT)

원형 닥트의 접속은 SLIP 이음 또는 FLANGE 이음으로 한다. 이음재는 KSD 3506 (아연도강판)의 2종 (SBHG 2) 및 3종 (SBHG 3)을 사용하여 용접하고, 내외면에 적당한 방청 도장 (무기질 아연 분말 도장)을 한다.

1) 이음 방법

호칭치수	이 음 방 식	ANGLE 규격	RIVET PITCH	BOLT PITCH	BOLT 규격
900 이하	SLIP JOINT	—	100	—	—
900 초과	ANGLE FLANGE JOINT	40*40*3T	65	150	3/8*20L

2) 이음의 호칭 치수는 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 1,000 이하	— 2.0 초과 — 4.0 이하

3) 이음재의 판 두께는 고속 DUCT의 판 두께와 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 1,000 이하	1.0

4) 이음의 삽입 길이는 다음표에 따른다.

호칭치수 (MM)	삽입 길이 (MM)
125 이하	60 이상
125 초과 300 이하	80 이상
300 초과 1,000 이하	100 이상

5 - 8. DUCT의 보강

장방형 덕트 이음간의 보강은 FLANGE 접속 거리가 1,450 MM 이내이고, 보강비드 (--)가 300 MM 간격으로 구성되어 보강하지 않는다. 단, 5-1-(2) 항의 “각형 DUCT 철판 두께 선정 및 보강 간격” 항에 없는 DUCT치수는 환봉버팀 또는 평철 버팀재로 보강하고, 덕트 길이 방향으로서는 STANDING SEAM으로 한다.

5 - 9. 장방형 DUCT의지지

장방형 덕트의 HANGER는 평철 (GALV STRAP)또는 환봉 (ROUND BAR)을 사용하며, 진동의 전달을 방지할 필요가 있을때는 별도로 방진재를 설치한다.

덕트장변+단변길이 1/2(MM)	HANGER 간격							
	3000 MM		2400 MM		1500 MM		1200 MM	
	평철	환봉	평철	환봉	평철	환봉	평철	환봉
P/2 = 750	25W × 22GA	φ4	25W × 22GA	φ4	25W × 22GA	φ3	25W × 22GA	φ3
P/2 = 1800	25W × 18GA	φ9	25W × 20GA	φ6	25W × 22GA	φ6	25W × 22GA	φ6
P/2 = 2400	25W × 16GA	φ9	25W × 18GA	φ9	25W × 20GA	φ9	25W × 22GA	φ6
P/2 = 3000	40W × 16GA	φ12	25W × 16GA	φ9	25W × 18GA	φ9	25W × 20GA	φ6
P/2 = 4200	40W × 16GA	φ12	40W × 16GA	φ12	25W × 16GA	φ9	25W × 18GA	φ9
P/2 = 4800	—	φ12	40W × 16GA	φ12	25W × 16GA	φ9	25W × 16GA	φ9

1) 평철형가 (GALV STRAP HANGER)을 사용하였을때 최소로 고정하는 방법은 다음과 같다.

GALV STRAP	환봉형가
25W × 18GA, 20GA, 22GA	φ6 볼트 × 1EA
25W × 16GA	φ6 볼트 × 2EA
25W × 16GA	φ9 볼트 × 2EA

(* 나란히 이어서 고정하지는 않는다.)

2) SINGLE HANGER 최대 허용하중

평 철 행 가		환 봉 행 가		비 고
평 철 규 격	최 대 하 중	환 봉 규 격	최 대 하 중	
25W × 22GA	118 KG	φ 3	36 KG	
25W × 20GA	145 KG	φ 4	54 KG	
25W × 18GA	190 KG	φ 5	73 KG	
25W × 16GA	318 KG	φ 6	122 KG	
25W × 16GA	500 KG	φ 9	308 KG	
—	—	φ 1	567 KG	

5 - 10. 원형 DUCT의지지

1) 원형 DUCT의지지 철물은 다음표에 의해 시공한다.

DUCT 규격	최 대 간 격	환 봉 (φMM)	평 철 규 격
φ250 이하	3600	φ 6	25W × 22GA
251 - 450 이하	3600	φ 6	25W × 22GA
451 - 600 이하	3600	φ 6	25W × 22GA
601 - 900 이하	3600	φ 9	25W × 20GA
901 - 1250 이하	3600	9 × 2EA	(25W × 20GA) × 2EA
1251 - 1500 이하	3600	9 × 2EA	(25W × 18GA) × 2EA
1501 - 2100 이하	3600	9 × 2EA	(25W × 16GA) × 2EA

5 - 11. 취출구 및 흡입구

1) 외기 흡입 및 배기 LOVER의 설치

- LOUVER는 건물에 빗물이 새어들어 오는것을 방지하기 위하여 견고하게 설치하고, 건물 본체와의 틈새는 몰탈로 잘발라 기밀하게 한다. 또한 LOVER와 DUCT의 연결부위는 연결 FLANGE 등으로 견고히 고정하고 공기가 새지 않도록 SILICON COULKING 처리한다.
- 외기 흡입구의 공기 흡입 속도는 3.0m/sec 이하가 되도록 한다.
- 방화 구역내의 흡입구 및 배기구에는 방화 DAMPER 또는 PISTON DAMPER를 설치한다.

2) 송출구 및 흡입구 설치

- 송출구 및 흡입구는 적당한 PACKING을 사용하여 기밀성이 있고 견고하며 외관이 좋도록 잘 설치한다.

5 - 12.DAMPER류 설치

1) 풍량조절 DAMPER의 설치

- 기밀성이 있고 조정이 용이하도록 설치한다. 천정내 또는 샤프트내 (은폐된곳)에 DAMPER를 설치할때는 감독원과 상의한후 검사구를 두어 점검이 가능하도록 한다.

2) 방화 DAMPER의 설치

- DUCT가 방화구획을 통과하는 부분에는 방화 DAMPER 또는 FIRE VOLUME DAMPER (F.V.D)를 설치한다.
- 방화 DAMPER에는 반드시 전용의 휴즈를 설치하고 휴즈의 교체가 용이하도록 한다.
- FIRE DAMPER(F.D)는 반드시 방화벽 속에 은폐되도록 설치되어야 한다. 부득이한 경우는 소방 시설의 기준에 어긋나지 않게 설치한다.

5 - 13. 연결 DUCT

1) FLEXIBLE DUCT 설치

- 주 DUCT와 FLEXIBLE DUCT의 연결 개소에는 반드시 FLEXIBLE DUCT이음용 부속을 설치하고 FLEXIBLE DUCT의 삽입 깊이는 5cm 이상되게 한다.
- FLEXIBLE DUCT의 고정은 STS BAND로 하고, 이음부의 기밀을 유지한다.

5 - 14. 흡음 장치의 설치

- 1) DUCT 또는 CHAMBER의 내부에 흡음 장치는 구조가 견고하고, 또한 지정된 흡음 성능을 가진 것으로 하고, 흡음재료가 비산할 염려가 있을때는 마찰저항이 적고 흡음성능에 지장을 주지 않는 재료를 부착하고 견고하게 설치한다.

5 - 15. 검사구및 청소구의 설치

- 1) 검사구와 청소구는 다함께 개폐가 용이하고 폐쇄시 공기가 새지 않도록 설치하며, DUCT의 접속 부위는 PACKING 등을 사용하여 확실하고 견고하게 설치한다.
- 2) 방화 DAMPER, F.V.D등 점검이나 수리를 요하는 곳에는 반드시 점검구를 설치한다.
- 3) 점검구는 점검및 보수가 용이한 곳에 설치한다.
- 4) 냉각 또는 가열되 공기가 흐르는 곳에는 단열 처리를 한다.

5 - 16. 기타사항

- 1) DUCT의 FLANGE 접합의 사각끝 부분과 DOUBLE CORNER SEAM, PITTSBUTGH SEAM, 기타 이음부분에는 SEALING COMPOUND 처리하여 누기를 극소로 차단한다.
- 2) 현장내에서는 DUCT 제작 작업시, 소음 발생 상태는 환경보존법 제 32조의 2 및 동법 시행령 제 23조 2규정에 준한 공장 및 사업자의 작업 소음 허용 기준치를 초과하지 않는 상태를 유지하여야 한다.
- 3) DIFFUSER를 설치할 경우 누기를 방지하기 위하여, 기계적으로 제작된 NECK CONNECTOR 를 설치한다.

5 - 17. 기밀 시험

1) 제작시 기밀 검사

현장 설치 이전에 광선의 누설 시험을 철저히 실시할 것이며, 이 시험이 끝나지 않으면 다음 공정 (설치, 도장등)으로 넘어갈수 없다.

2) 설치후 기밀 검사

덕트 및 취출구 등의 설치 완료후, 연막탄으로서 기밀 TEST를 하며, 시행방법은 DUCT의 끝 단 및 취출구를 막고 시행한다.

5 - 18. 시운전

일반시방에 따른다.

5 - 19. 보온 및 도장

- 1) 보 온 재 : 공통사항 보온재 참조
- 2) 보온 순서 : 공통사항 보온마감 참조
- 3) 보온을 요하지 않는 부분
 - 공조실 외기 인입 덕트
 - 흡음재가 내부에 설치된 덕트와 참바 (보온 효과가 있는 것)
 - 기타 열손실이 없다고 판단되는 곳.
- 4) 덕트의 보온
 - 공조용 급기 덕트
 - 공조용 환기 덕트
 - 기타보온, 보냉, 단열을 요하는 덕트
- 5) 도장의 장소
 - 지하 2층 기계실의 환기 덕트
 - 주차장 내 노출 덕트 및 분실을 하지 않은 배기덕트
 - 옥외 노출 및 정화조내등 부식 및 미관이 염려되는 장소의 덕트류

5 - 20. 후 드

후드의 제작 위부는 덕트의 제작 취부에 준하고 후드의 내측 주변에는 수,유등을 유효하게 제거할 수 있는 장치를 부착, 후드의 행가는 4코너에 최대 1,500mm 의 간격에 설치한다.

재질은 스테인레스 철판으로 제작하며 주방 후드는 주방 납품 업자가 설치하며 연결은 덕트공사에 포함한다.

5 - 21. 기 타

- 1) 공통 사항의 재료, 보온, 도장, 지지고정, 강재 및 용접공사, 시험 및 검사에 준한다.
- 2) 기재가 없는 사항은 공조배관, 위생배관 및 배연 설비에 준한다.
- 3) 브리즈라인 디휴저는 기성제품 참바를 부착한다.
- 4) 브리즈라인 디휴저용 참바에는 풍량조절이 가능한 댐퍼를 부착한다.
- 5) 후랙시블덕트는 무소음 후랙시블을 사용한다.

5 - 22. 시험 및 검사

- 1) 소방 관련(배연덕트에 설치되는 F.D는 280℃로 한다.)
배연 덕트와 동부속품 및 공기 조화 환기 덕트와 방화 댐퍼의 시험 및 검사는 소방 시설의 설치 유지 기준 (배연 설비의 점검 기준) 에 따른다.
- 2) 기밀 시험
 - 기 준 : 50mmAq 에서 0.51 l/sec. m² 이하에서 15분간 유지
 - 사용 압력이 부압이라 하더라도 기밀 시험은 정압으로 시험한다.
 - 측정 장비의 구성은 가변속 송풍기, 압력 측정기, 누기 측정기로 구성하며 견본시험에 합격한 후 기밀시험을 실시한다.

- 시험시에는 다음 사항을 준비하여야 한다.
 - ① 시험시 (기준치 및 덕트 표면적 등기재)
 - ② 덕트 도면 (시험 부위 표시)
- 덕트의 각 부분의 시험 압력은 덕트의 최대허용 누기량을 초과할수 없다.
 덕트의 최대 허용 누기량(한국설비기술협회규격-공조용 덕트 누기 시험방법)

시험압력 (Pa)	덕트표면적당 최대 허용 누기량 L/(s·m²)			
	A 급	B 급	C 급	D 급 이하
100	0.40	0.20		
200	0.63	0.31		
300	0.82	0.41		
400	0.98	0.49		
500	1.14	0.57		
600		0.64	0.32	
700		0.71	0.35	
800		0.77	0.39	
900		0.83	0.42	
1000		0.89	0.45	
1300			0.53	0.26
1800			0.65	0.33
2300				0.38
권 장 적 용 (기외정압기준)	500 Pa 이하	750 Pa 이하	1500 Pa 이하	1501 Pa 이상

KARSE B 0016 - 1999

3) 작업 진행에 따른 시험 및 검사

- 스리브 인서트 등 지지 철물 설치 검사
- 견본 시공 및 1차 시공 외관 검사
- 기밀 시험 및 외관 검사
- 보온 및 도장전 검사
- 천정 작업전 및 은폐전 종합 검사
- 시운전 검사 (기류 이동 상태, 공기 분포 및 배기 능력등 개별 및 종합)
- 관공서 검사
- 준공 검사

6. 도시가스 시설공사

6 - 1 . 일 반 사 항

6 - 2 . 공 사 내 용

6 - 3 . 공 급 관 및 옥 내 배 관

6 - 4 . 시 험 및 검 사

6 - 5 . 준 공

6. 도시가스 시설공사

6-1. 일반 사항

1) 적용 범위 및 관계 법규

- 본 지방은 난방용 및 주방 취사용 연료인 도시가스 인입공사에 관한 것으로 설계도 및 가스 안전공사 기술 검토 기준 사항을 제외하고는 모두 이 지방에 따른다.
- 모든 자재 및 공사는 고압 가스 안전관리법, 가스 사업법, 소방법, 건축법, 동자부 고시 등과 이의 시행을 위한 고시 조례 및 기타 관련 법규를 준수하여 시공하여야 한다.
- 공사상 필요한 허가, 신고, 시험 및 검사 수수료등은 도급자 부담으로 지체없이 진행하여야 한다.
- 본 공사는 관계 법규에 의거 실시 설계 내용을 해당 가스 공급회사와 사전 협의하여야 하며 제반 설비가 충분하고 만족스러운 기능을 갖도록 설계 및 안전관리에 대한 모든 책임은 계약자가 진다.

2) 기기 및 재료

- 기기 및 재료의 규격은 특기하지 않는 한 한국 공업 규격 형식 승인 기준 또는 고압가스안전 관리 법규가 정하는 검사 기준에 따른다.
- 도면 및 특기 지방에 기기 및 재료의 규격이 명시되지 않았을 때의 규격은 제반 설비와의 균형을 고려 감독원의 승인을 받아 선정한다.
- 모든 기기 및 재료는 제작도, 사양서 등을 제출 승인을 받은 후가 아니면 제작 또는 반입할 수 없으며 외자로서 메이커 및 기종이 승인되지 않으면 L/C를 개설할 수 없다.

3) 기 타

- 현장 시공시는 전체 시공 계획서를 제출 승인을 받아야 하며 작업 시행 7일전 주간단위 공정표를 제출하여 감독원과 시공 협의를 하여야 한다.
- 본 지방서에 기재가 없는 것은 “총칙” “공통사항” 과 관련공사 지방에 준한다.

6-2. 공사 내용

1) 구 분

- 본 관으로부터 가스 정압기(팩케이지형)까지의 공급관 시설 공사
- 정압기 시설 공사
- 정압기에서 계량기 이후 말단 연소 기기까지 설치하는 옥내 배관 시설공사
- 가스 경보 및 차단 시설

2) 기기 및 재료

- 배관 재료

구 분	공 급 관	정 압 기	옥 내 배 관
가스용 PEM관 KSD 3514	0	0	
배관용 탄소강관(백관) KSD 3507			0

- 밸브류

구 분	공 급 관	정 압 기 실	옥 내 배 관
볼밸브(주강제) 10 K KSD 2308	0	0	
볼밸브(주철제) 10 K KSD 2308		0	
볼밸브(황동제) 10 K KSD 2308		0	0
긴급차단변(볼밸브)10 K KSD 2308		0	0

- 정압기 및 부속 설비와 가스 계량기등

고압가스 안전관리법, 도시가스 사업법, 한국 가스 안전공사 검사, 동자부 고시 및 계량법에 의한 검정 합격품에 적합한 것으로 당해 검정의 유효 기간내의 것으로 한다.

6-3. 공급관 및 옥내 배관

- 1) 배관 시공은 한국 가스 안전공사 기술 검토 내규와 동자부 고시, 관계법등 아래 사항에 적합하여야 한다.

항 목	관 계 조 항	비 고
지하매설	동자부고시 85 - 135 호	지하매설배관 1M 이상, 폭 8M이상 도로 1.2M 이상
신축흡수장치	동자부고시 85 - 204 호	굴곡배관
배관의 재료두께 및 부식방지 조치	동자부고시 85 - 135,218호	배관외부내용표시, 피복강관사용 이음부식방지,노출배관강관(백관)에 도색,전기 부식 방지장치
방호장치	동자부고시 85 - 135호	도로 노출시 필요
가스차단장치	동자부고시 86 - 17호	유지관리상 위급시 신속사용 (주관,분기관 차단)
배관의 설치장소	동자부고시 85 - 135호	침하부분 매설 금지
배관의지지	도칙별표 3의 8-가-(15)	교량통과시에 적용 및 기타
입상관	도칙별표 3의 8-가-(17)	안정장소 고정등
배관의 보호관	도칙별표 3의 8-가-(18)(20)	매설심도 부족시 보호조치 및 벽관통 부식방지
배관의 고정	도칙별표 3의 8-가-(20)	적정거리내 50A 이상은 3M 이내
배관의 접합	동자부고시 85 - 166호	용접접합, 비파괴시험, KS규격적용
가스계량기	도칙별표 3의8-가-(24)	검정품
배관의 매설표지	동자부고시 85 - 66 호	상부보호표 및 지면위치 표시
배관의 재료등	동자부고시 85 - 70 호	KS 표시허가, 가스안전공급 지장없는 재료

6-4. 시험 및 검사

- 1) 기본 시험 및 검사

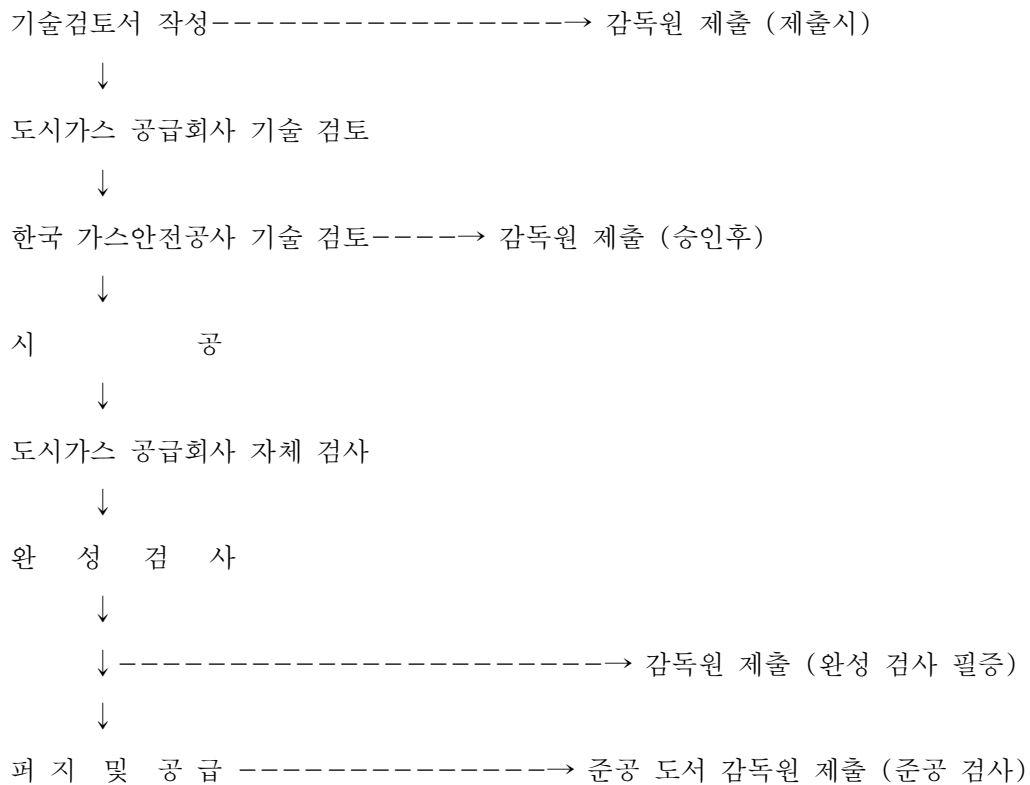
- 용접부 검사 : KSA 0845의 방사선 투과 시험으로 50Φ 이상 용접부 100% 실시

- 관내 청소 상태 : 배관 설치후 PIG CLEANTING 1회 이상 관내 청소
- 기밀 검사 : 배관 공사 완료후 자기 압력 기록계로 상용 압력의 1.1배 이상

2) 기타 검사

- 지방 도면 내역에 의한 승인 신청
- 스리브, 인서트, 지지철물 등 매립전 검사
- 현장내 반입 하차전 외관 수량 검사
- 견본 시공 및 1차 시험 외관 검사
- 자체 검사
- 관공서 검사
- 시운전 검사
- 준공 검사

3) 업무 진행



6-5. 준 공

시험 및 검사에 합격한 후 “총칙” 에 준한다.

7. 공 사 구 분

7. 공사구분

※ ○ : 주 관 부 서

가 설 공 사	건축	기계	전기	토목	비 고
공사용 상수도 인입 및 사용 요금 관리		○			
공사용 전기 인입 및 사용 요금 관리			○		
구 조					
RC 보의 관통 스텐드		○			
철골보의 관통 스텐드	○				
구체벽, 바닥의 개구부 (소화전, 전실급기구 등)		○			
구체벽 바닥의 스텐드	○	○	○		
PC보 및 구체벽 바닥 개구부 스텐드 주변 철근 보강	○				
중량물 기기의 바닥 구조 보강	○				
기기 기초 콘크리트	○				
트렌치 및 카바	○				
각종 맨홀 및 카바	○				
마 감					
특수 마감재의 구멍뚫기 및 보강(대리석 등)	○				
천장, 바닥, 벽, 샤프트의 점검구 및 사다리등	○				
외벽의 급배기 루버 및 도어 그릴	○	○			
천장 급배기 구멍 및 설치		○			
천장 급배기용 티바 및 개구부 보강	○				
등기구 설치			○		
감지기, 스피커, 스프링클러 헤드용 천정판	○				
배연창의 전동장치 (배관 배선은 전기)	○				
옥탑 및 외벽등 전기 설비 인출 주변 우수 방지 마감	○				

가 설 공 사	건축	기계	전기	토목	비 고
FCU용 카바 및 그릴 (노출형은 기계)	○				
루프 드레인 (배관은 기계)	○				
위 생					
화장실의 거울 (기성품은 기계)	○				
화장실 각종 위생 기구 약세사리		○			
화장실 세면기용 받침대 및 마감 (세면기 단독설치는 기계)	○				
화장경 상부 조명등			○		
주방기기의 전기 기구 연결			○		
그리스트랩의 설치(보강용 구체 및 주변 방수는 건축)		○			
우수 배수 배관		○			
각종 MCC 판넬 설치			○		
자동제어 배관 배선 연결(소화용은 전기)		○			
정 화 조					
구체의 방수 및 난간 맨홀 각종 마감	○				
각종 기기와 배전반 배관 배선		○	○		시 공 업 자
동력 인입 및 전동 공사			○		시 공 업 자
보 일 러					
판넬 및 각종 제어 배관 배선		○	○		
동력 인입 및 기기 연결 배관 배선 (제어용 인입 배관 포함)			○		
냉동기 및 냉온수기					
동력 인입용 1차 배관 배선			○		
제어반 및 2차 배관 배선		○			

가 설 공 사	건축	기계	전기	토목	비 고
기 타					
설비 기기의 각종 동력 배관 배선			○		
기계 설비 자동 제어용 배관 배선		○			
방재용 조작 신호 인터록 등 배관 배선			○		
엘리베이터 동력 인입			○		
엘리베이터 및 감시반 및 제어 배관 배선			○		
각종 HOOK	○				
보일러 연돌(수직)		○			
보일러 연도(수평)		○			
기계실, 공조실 방음 (흡음재 내장 방음문, 방음벽 등)	○				
각종 기기 방진 내진 장치		○	○		
자동 제어용 MCC 반내 리레이 S/W류			○		
하수도 인입 (건물 1M 이내 및 맨홀까지는 기계)	○	○			
소방 검사 (위험물 포함)		○			
배출 시설 허가 (수질, 대기, 소음등)		○			

8. 자 재 시 방 서

8 - 1 . 무 압 관 수 온 수 보 일 러

8 - 2 . 향 온 향 습 기

8 - 3 . 송 풍 기

8 - 4 . 펌 프

8 - 5 . 탱 크 류

8 - 6 . 팽 창 기 체 분 리 기

8 - 7 . 냉 각 탑

8 - 8 . 공 기 조 화 기

8-1 무압관수 온수보일러

1. 무압관수 온수보일러

1-1. 적용범위 및 분류

(1) 적용범위

이 지방서는 온수를 발생시키는 무압관수 온수보일러에 대하여 적용한다.

(2) 필요조건

1) 재 료 : 무압 온수 보일러의 주요 재료는 KS품 및 관계 기관의 형식승인품을 사용하여야 한다.

2) 형 태

① 무압 온수 보일러 본체

② 열매수 순환용 펌프

③ 버너 및 착화장치

④ 자동 제어 장치(첨단 인공지능 및 통신사양 포함)

⑤ 각종 게이지

⑥ 과대 풍압 안전 스위치(150,000 Kcal/hr 이하) , 0.17MW 이하

1-2. 제작및 설치

(1) 제작

1) 6만~20만(Kcal/hr) , 0.07 ~ 0.23MW

연관은 접촉 전열면 및 방사 전열면에 균일한 열이 전달되어야 하며, 열전달효과가 높아야 한다.

2) 25만~60만(Kcal/hr) , 0.29 ~ 0.58MW

수관은 보일러용 강관 (STBH340) tube를 채용하여 접촉 전열면 및 방사열면에 균일한 열이 전달되어야 하며, 열전달 효과가 높아야 한다.

3) 동체 (6만~20만 Kcal/hr) , 0.07 ~ 0.23MW

상부 노통과 하부 노통(연소실)은 원통형으로 제작하고, 연결은 연관을 사용, 용접 제작하며 연관속에 베플판을 삽입한 후 외통을 용접 제작한다.

4) 동체(25만~60만 Kcal/hr) , 0.29 ~ 0.58MW

상부 수실과 하부 헤더는 사각으로 제작하고 상, 하부 연결은 STBH340 tube를 사용하며, 연결부는 용접 시공한 후 기압시험을 하여야 한다. 0.15MPa(1.5Kg/cm²)

5) 보온 및 케이싱

동체의 외부는 그라스울 등으로 열손실이 극히 적도록 보온하여야 하고, 무압 온수 보일러 외부 케이싱 표면 온도가 상온보다 30℃를 초과하지 않도록 하여야한다.또한, 케이싱은 칼라 강판제 커버로 미려하게 마감하여야 한다.

6) 건타입, 강제 혼합식 버너 및 착화설비

버너 및 착화설비는 그 기능이 우수하고 완전 연소 되어야 하며, 자동 착화가 되는 것으로서 확실하게 제어할 수 있는 것이어야 한다. 점화방식은 고압 전기스파크 방식을 채택하여 후레임 로드에 의한 연소 감지장치를 부착하여야 한다.

7) 안전장치

안전장치는 써미스타, 과열 방지 장치, 수위 조절 장치, 과대 풍압 안전 스위치 등으로 구성되며, 써미스타와 과열 방지 장치는 동체 내부 열매수 온도가 설정값 이상 또는 이하로 상승 또는 하강할 때 연소를 자동 제어(ON-OFF)시키거나 열매수 순환 펌프를 제어(ON-OFF) 할 수 있어야하며, 과대 풍압 안전 스위치는 연도 내부에 상존하는 풍압이 설정점 이상으로 상승할 때 버너 연소를 자동으로 차단 할 수 있어야 한다.

1-3. 완전자동 제어장치

LCD 표시창을 통한 확인,조작이 간편하고, 버너, 송풍기, 진공압력조절,열매수 온도, 관체과열 방지,열매수 순환펌프 동작,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.

(첨단인공지능 및 통신사양 포함)

1-4. 설치

(1) 설치

1) 무압 온수 보일러 설치

기계 설비 공사 표준 시방서에 의거 감독관이 지정하는 장소에 운전이 편리하고 안전하게 설치하여야 한다.

2) 연도

연도는 무압 온수 보일러에서 기존 설비까지 무압 온수 보일러 용량에 적합하도록 구매를 주어 실시하되 타 기종과 관련시 연도의 크기를 조정하여 배기가스가 간섭받지 않도록 설치하여야 한다.

3) 배관

무압 온수 보일러의 배관 공사는 가스, 급탕 입/출구, 난방 입/출구를 직접연결하여 사용할 수 있도록 밸브, 유니온 또는 플랜지를 부착하여, 무압 온수보일러를 설치, 배관, 시공함에 있어서 편리하도록 제작하여야 한다.

4) 전원 설비

기존 배전반에 무압 온수 보일러까지의 배선은 전 선관 을 사용하여 220V일 경우 3상 4선식 (R,S,T,G) 380V/440V 일 경우는 3상5선식(R,S,T,N,G)로 사용자가 시공하여야 하며, 제작업체는 무압 온수 보일러를 정상적으로 가동,운전에 지장이 없도록 하여야 한다.

1-5. 검사와 시험 및 품질보장

(1) 검사

1) 검사의 분류

①기밀 검사 ② 치수 검사 ③ 공정 검사 ④ 겉모양 검사

- 2) 검사 방법
 육안 및 측정기구를 사용하여 검사한다.
- (2) 시험
 1) 시험의 분류
 ①운전시험방법
 운전시험 : 무압 온수 보일러 설치 후 시운전을 시행하여 연소상태, 자동제어장치, 동작 기기의 작동이 양호하여야 하며, 소음이 작고 이상음의 발생이 없어야 한다.
- (3) 검사 방식과 기준
 1) 검사방식 : 검사 및 시험은 전량에 대해 시행한다.
 2) 합격 품질 기준 : 2,3,4,5 항을 만족하고 6.1, 6.2항에 적합하면 합격으로 한다.
- (4) 품질 보장
 1) 계약자는 하자 보증기간 내에 제작 및 설치상의 결함으로 인한 고장은 조속한 시일 내에 필요한 조치를 취하여야 하며, 이상이 있는 부품은 수리 또는 대체 하여야 한다 이때, 보수에 소요되는 경비는 계약자 부담으로 한다.

1-6. 표시

- (1) 무압관수식 온수 보일러에는 다음과 같은 사항을 표시하여야 한다.
- 1) 형식 2) 최고사용 수두압 3) 급탕 열출력 4) 난방 열출력
 5) 전열면적 6) 버너 7) 연료의 종류 8) 연료 소비량
 9) 제조번호 10) 제조년월일 11) 제조자 상호

1-7. 기타사항

- (1) 계약자는 무압 온수 보일러의 조립도, 기초도 및 전기 결선도를 감독관에게 제출하여야 한다.
- (2) 제작 및 시운전은 지방서에 의해 이행하여야 하며 지방서에 명기되지 않은 기타사항은

번호 구분 \ 장 비		B - 01	B - 01
형 식		무압관수 온수보일러	무압관수 온수보일러
용 도		난방용	급탕용
수 량		1	1
용 량 (kcal/h)		60,000	250,000
전열면적 (㎡)		3.4	7.2
수두압손실 (mmAq)		—	—
연료소비량(Nm³/h)		6.7	29
접속구경	입, 출구 (Φ)	32 / 32	32 / 32
	가스입구 (Φ)	15	40
	연 도 (Φ)	165.2	250
전원 (V/Φ/Hz)		1 / 220 / 60	3 / 380 / 60
총소비전력(kW)		0.38	4.8

8-2 향온향습기

1. 개요

1.1 공사개요

본 공사는 냉각(COOLING), 가열(HEATING), 재열(REHEATING), 가습(HUMIDITY), 제습(DEHUMIDITY), 집진(FILTERING), 송풍(AIR FLOW)등의 기능으로 4계절의 외기 온, 습도와 관계 없이 실내를 항상 일정한 범위내의 온도($23\pm 1^{\circ}\text{C}$)와 습도($50\%\pm 5\%$)를 유지시켜, 기기의 고장 또는 오동작이 발생하지 않도록 하는데 그 목적이 있다.

1.2 공사범위

- 1) 공사명 : 향온향습기 제작 설치공사
- 2) 향온향습기 제작
- 3) 자동제어 공사
- 4) 운반설치 및 시운전

1.3 적용범위

본 시방서는 향온향습기의 설계, 제작, 검사 및 시험에 관하여 규정한다.

1.4 일반사항

- 1) 시공자는 고의 또는 과실을 불문하고 공사 시행중 시공자에 의해 발생된 재해에 대하여 원상복구할 책임을 진다.
- 2) 본 공사에 사용되는 자재는 현장 반입과 동시에 감리자의 검수를 받은 후 시공하며, 불합격 품은 즉시 현장외로 반출한다.
- 3) 본 시방서에 명기되지 않은 사항에 대하여는 상호 협의에 의하여 시행한다.
- 4) 제작자는 제작 착수 이전에 설치, 제작에 관련되는 자료 및 도면을 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수한다.

2. 제품개요

본 STSTEM의 신뢰성 확보를 위하여 적용 향온향습기기는 정부 (공업진흥청) 품질등급인 K.S 또는 (K)등급인증 제품이어야 한다.

2.1 제품 구성

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1) CASING & FRAME | 7) 송풍기 및 전동기 (FAN & MOTOR) |
| 2) 보온 (INSULATION) | 8) PRE-FILTER |
| 3) 도장 (PAINTING) | 9) 공냉식응축기 |
| 4) 냉각코일 (COOLING COIL) | 10) 압축기 (COMPRESSOR) |
| 5) 재열기 (HEATING COIL) | 11) 자동제어 (AUTOMATIC CONTROL) |
| 6) 가습기 (HUMIDIFIER) | 12) 안전장치 |

3. 실내기

3.1 송풍기

- 1) 향온향습기의 송풍기는 연중 가동되므로 그 내구성과 정숙운전이 보장되는 제품만을 사용한다.

- 2) 송풍기는 원심식 다익형 양흡입식의 항온항습기 전용으로 제작된 송풍기를 사용한다.
- 3) 송풍기의 규격 및 용량은 항온항습기 사양에 준한다.
- 4) 송풍기의 회전익 (RUNNER)은 완전 금형화된 생산시설에 의한 기계화 공정에 의해 제작되어 용접과 리벳팅 가공부위가 없도록 만들어지며 연속운전에 의한 진동·소음을 최소화 및 내구력 향상을 기할 수 있는 효율이 우수한 제품을 사용한다.
- 5) 송풍기의 케이싱 및 벨 마우스는 금형화된 가공방법에 의해 완전한 균형상태로 교정하여 균형이 교정완료된 회전체의 평형도 등급(KSD-3512) G6.3에 합격되도록 한다.
- 6) 송풍기 케이싱은 1.2THK의 아연도강판으로 제작하고 축(SHAFT)은 강봉(KSD-3561)을 사용한다.
- 7) 송풍기의 전동기(KSD-4202)는 KS제품으로 방적형 또는 밀폐형 절연계급 B종 농형으로 사용한다.
- 8) 송풍기의 구동방식은 고무벨트(V-BELT) (KSM6535) 전동방식으로 하고 벨트 연신에 의한 장력 조절장치를 부착한다.
- 9) 송풍기의 베어링은 볼베어링 유니트 계열을 사용한다.
- 10) 케이싱은 아연도 강판을 금형으로 성형한 완제품을 사용한다.
- 11) 송풍기의 능력시험은 KSB6311 방법에 준한다.
- 12) 송풍기의 소음레벨 측정방법은 KSB 6361에 준한다.

3.2 냉각코일

- 1) 사용되는 동관은 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관 (KSD-5301) 1/2B, 두께 0.5mm (단, U-BEND 부는 0.6mm)를 사용한다.
- 2) FIN은 알루미늄합금박판(KSD 6705) 두께 0.14mm를 사용하며, (MULTI-PASS CROSS FIN TYPE), FIN PITCH는 8~12 FPI로 한다.
- 3) FIN과 동관 사이는 충분한 열접촉면을 갖도록 수, 유압 또는 BALL 확관하여 서로 밀착하며, 확관후 2회 이상 세척 작업을 실시하고 130~140℃에서 완전 건조한다.
- 4) U-BEND 부는 황동 및 은납을 사용하여 용접하며, 모든 동관 용접시 질소 0.14 kg/cm² 이상의 압력이 걸린 상태에서 작업하여야 한다.
- 5) 코일 입구에는 감온식 자동팽창밸브를 사용하여 과열로에 의해 냉매 흐름을 조절할수 있도록 한다.
- 6) 코일과 팽창밸브 사이에 DISTRIBUTOR를 장착하여 냉매의 흐름을 균일하게 분배하도록 한다.
- 7) 코일 제작완료후 14kg/cm² 이상의 내압시험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없어야 한다.
- 8) 프레임은 아연도 강판(KSD 3506) 0.1t 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.

3.3 가열코일

- 1) 가열기는 전열식을 사용하며 가열과 재가열의 기능을 발휘하도록 한다.
- 2) 전열기의 표면은 자연발생 상태에서도 적열되지 않도록 내·외부 발열비를 적정 상태로 설계 제작하여 과열에 의한 기기의 손상을 방지할 수 있도록 한다. 또한, 균등한 공기 가열을 위해 전열기를 적절히 배열 결선한다.

- 3) 전열기는 스텐레스 에어로윈이 부착된 스텐레스 스틸관(STS TUBE)내부에 니켈크롬(Ni-Cr) 선을 삽입한 후 산화마그네슘(MgO₂)고분말로 절연 처리한 후 양끝을 인슐레이션링으로 전원단자를 인출시켜 강판(KSD-3528) 프레임에 고정한다.
- 4) 전열기는 열에 의한 팽창, 수축을 흡수할 수 있는 고정기와 열에 견딜수 있는 석면외피 전선을 결선 및 배선한다.
- 5) 전기 접촉에 의한 사고방지를 위해 노출되는 전열기 단자 부위는 안전 보호판을 부착한다.

3.4 가습기

- 1) ELECTRIC HEATER에 의한 증기식 가습장치로서 PAN은 STS 304로 제작한다.
- 2) 내부 청소가 용이하여야 하며 급수 및 배수, OVER FLOW 설비를 갖추어야 한다.

3.5 AIR-FILTER

- 1) Air FILTER는 재생 가능한 형식 이어야 하며 최종 압력 손실이 적은 것이어야 한다.
- 2) Air FILTER는 FLAT & UNIT TYPE으로 장비의 수명을 연장시키는데 기여하여야 한다.
- 3) FRAME은 ALUMINUM을 사용한다.
- 4) AIR FILTER는 정면 또는 측면에서 ACCESS 할수 있도록 해야한다.

3.6 압축기 (COMPRESSOR)

- 1) 왕복동식 밀폐형으로 운전가동중 윤활이 원활한 구조로 한다.
- 2) 압축기 하부에는 방진고무를 장착하여 소음 및 진동을 방지하도록 한다.
- 3) 냉매로는 FREON-22를 사용한다.
- 4) 전동기의 냉각은 흡입냉매가스로 하고 그 입구에 STRAINER를 부착하여 이물질의 혼입을 방지한다.

3.7 CASING & FRAME

- 1) CASING 재질은 냉간압연강판 (KSD 3512) 1.2t 이상으로 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 제작 한다.
- 2) CASING의 모든 이음 부분은 2.3t 이상의 PACKING을 삽입하여 공기 누설이 없도록 하여야 한다.
- 3) 절곡부의 곡선을 미려하게 처리하고 돌출부위가 없도록 한다.
- 4) FRAME 은 냉간압연강판 2.0t를 절곡하여 본체를 충분히 지지할수 있게 한다. 또는 앵글 50x50x4t로 제작한다.

3.8 보온 (INSULATION)

- 1) 보온은 폴리에틸렌 20t를 사용하여 기기 내부와 외부와의열전달을 최대로 억제한다.
- 2) SHEET는 난연성 재질이어야 한다.
- 3) SHEET가 맞닿는 부위는 틈새가 없어야 한다.

3.9 도장 (PAINTING)

- 1) 탈지공정에 의해 탈지를 한후 인산피막처리를 한다.
- 2) 에폭시 프라이마로 코팅한다. (1회이상)
- 3) 메라민 도료 지정색으로 소부도장하며 (2회이상), 도막 두께는 50 μ m 이상으로 한다.

4. 장비사양

N O .			CTHU - 1
구 분 / 용 도			MDF실 항온항습용
수 량			1
형 식			입형 공냉식
냉방능력(kcal/h)			8,100
가열능력 (kcal/h)			7,740
가습능력 (kg/h)			2.2
냉 매			R-22
실 내 기	송 풍 기	형 식	원심식
		풍 량 (m³/min)	33
		모 타 (kW)	0.25
실 외 기	압 축 기	형 식	스크롤식
		모 타 (kW)	2.2
	송 풍 기	형 식	프로펠러식
		풍 량 (m³/min)	90
		모 타 (kW)	0.3
전기사항		재열장치 (kW)	9.0
		가습장치 (kW)	2.0
		소비전력 (kW)	—
		전원 (ø/ V/ Hz)	3/380/60

8-3 송 풍 기

1. 원심 송풍기

1.1 구조일반

V-벨트 구동의 원심 다익 또는 익형 송풍기로서 소음, 진동이 적고 풍량 특성이 우수하여야 하며 효율이 양호하여야 한다.

1.2 구성부품

송풍기의 구성품은 다음과 같다.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1) 케이싱 (CASING) | 2) 임펠러 (INPELLER) |
| 3) 주축 (SHAFT) | 4) 베어링 (BEARING) |
| 5) 벨트풀리 (BELT PULLEY) | 6) 전동기 (MOTOR) |
| 7) 기타 | |

1.3 재질 및 성능

1) 케이싱

가) 케이싱 강판재로, 냉간압연강판(KSD-3512) 또는 열간압연강판(KSD-3501)을 사용하고 흡입공기가 균일하게 임펠러에 흡입되고 임펠러로부터 토출된 공기가 효율 좋게 토출구로 유도될 수 있는 구조로 제작 한다.

나) 케이싱의 각부는 변형진동이 없도록 하며 접합부의 공기누설이 일어나지 않도록 용접 또는 볼트조임에 의하여 견고하게 보강한다.

다) 케이싱의 하부에는 송풍기 전체 중량을 지지하는데 충분한 구조로 열간압연강판 (KSD-3501)또는 일반구조용 압연강재(KSD-3503)를 사용하여 FRAME을 구비시킨다.

라) 베어링 부착부는 흡입구의 중심위치에 견고하게 고정하고 임펠러의 동하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작한다.

마) 케이싱의 측판 하부에는 드레인 처리가 용이토록 15A이상의 SOCKET 및 VALVE를 부착 한다.

바) 케이싱의 배판에는 기내의 청소 및 점검이 용이토록 점검구를 설치한다.

2) 임펠러

가) 임펠러는 다수의 날개를 주판과 측판에 견고하게 부착하고 부착방법은 리벳트 또는 용접이 음으로 변형이 되지 않는 구조로 제작 한다

나) 임펠러 바란싱은 DYNAMIC 바란싱으로 오차범위는 0.5g-2g 이하로 한다.

다) 임펠러는 운전시에 변형이 생기지 않도록 충분한 강도를 보유하여야 하며 아이 볼트로 임펠러의 측판과 BOSS를 고정시켜 비틀림을 방지한다.

라) RUNNER BLADE는 정밀한 금형으로 가공하여, 정적.동적 바란싱이 우수하도록 제작 한다.

3) 주축

가) 주축의 재질은 기계 구조용 탄소강의 SM45C(KSD-3572)로 제작하며 소정의 운전 조건에서 충분한 강도와 내식성을 갖도록 정밀도가 높은 기계가공으로 제작하여 흠등을 방지 한다.

나) 주축의 굽기는 위험 속도가 사용 최대 회전 속도의 1.3배 이상이 되도록 한다.

다) 주축의 BOSS와의 고정은 묻힘 키이로 체결한다.

4) 베 어 링

가) 송풍기의 베어링은 원칙적으로 볼 베어링을 사용하며 로울러형 링은 필로우형 유닛 자동 조심형을 사용한다.

나) 베어링은 충분히 보강된 케이싱 또는 베어링 SUPPORT 대위에 2개이상의 볼트로 견고하게 부착하며 임펠러의 회전으로 인한 진동이 없는 구조로 제작한다.

다) RADIAL 및 THRUST 하중에 충분히 견딜 수 있는 규격을 사용한다.

5) 벨트폴리

가) 벨트 폴리의 홈부의 형상은 KSB1403 (V-BELT폴리의 홈모양)에 따르는 것으로 하며 홈부의 정밀도 및 다듬질 상태는 특히 정교하게 제작한다.

나) V 벨트의 속도는 20m/S이하로 하고 폴리는 V벨트 폴리의 최소 피치 지름 이상으로 제작한다.

다) V벨트 폴리는 동바란싱으로 구동시 진동이 없고 벨트의 손상이 없도록 제작한다.

라) 벨트 카바는 회전체의 진동에 의하여 공진이 발생되지 않도록 하며 외부에서 운전상태를 확인할 수 있는 구조로 제작한다.

6) 기 타

가) 송풍기의 완제품은 기기의 운전중량을 감안하여 선정된 방진고무를 적절한 위치에 배열한 뒤에 설치되어야하며 송풍기의 운전시 진동및 소음이 최소가 되도록 한다.

나) 케이싱 강판의 도장은 완전탈지후 인산피막형성으로 전처리하여 용접이음 및 절곡부분 구석까지 방청될 수 있도록 양이온 전착 도장을 한다.

다) 저정압 (75mmAq 미만) 부하용은 다익형 (SIROCCO)으로 한다.

라) 고정압 (75mmAq 이상) 부하용은 익형 (AIR FOIL)으로 한다.

1.4 설치 시공

1) 콘크리트 기초 또는 형강 가대 위에 방진장치를 사용하여 진동 전달을 방지하도록 설치한다.

2) DUCT와 접속하는 송풍기의 흡입토출측에는 플렉시블이음(CANVAS조인트)을 설치한다.

3) 송풍기를 현수하여 설치할 경우에는 운전 중량에 충분히 견딜수 있는 구조와 강도를 가진 형강제 가대 또는 앵커볼트를 건물의 구조체에 견고히 고정시키고 송풍기를 설치한다.

1.5 시험 및 검사

1) 송풍기는 KSB 6311(송풍기 시험방법)에 의한 시험과 검사를 한다.

2) FAN의 성능은 제작후 단독 시험을 실시하여 합격한 후 닥트에 장착 설치하며 장착후 총괄 시험을 재실시하여 제반성능이 발휘되어야 한다.

2. DUCT IN LINE FAN

2.1 HOUSING

1) 일반구조용 압연강재 (KSD 3503)을 사용하여 제작한다.

2) HOUSING의 내부에는 보온재를 부착하여 보온과 흡음을 기할 수 있도록 제작한다.

3) 규정된 풍량, 정압, 회전수 등에 의해 변형, 접합부분에 공기누설이 발생하지 않도록 용접

RIVET 및 BOLT NUT 조임 등에 의해 견고하게 제작한다.

- 4) HOUSING의 적당위치에 점검문을 취부하여 기내의 점검 및 보수가 용이하도록 한다.

2.2 IMPELLER

- 1) AL.주물(AC7B)를 사용하여 제작한다.
- 2) BOSS와 MOTOR는 KEY로 회전방향에 대하여 고정되며 운전중 이완되지 않도록 한다.

2.3 SHAFT

- 1) SHAFT는 RELT TYPE에만 적용한다.
- 2) 기계구조용 탄소강재(KSB-3752 : SM45C)를 사용하여 제작한다.
- 3) SHAFT의 굽기는 위험속도가 최대회전 속도의 1.3배 이상이 되도록 제작한다.

2.4 BEARING

- 1) BEARING은 BELT TYPE에만 적용한다.
- 2) 자동 조심형 볼베어링을 사용한다.
- 3) BEARING을 HOUSING에 견고하게 취부되어 충분히 보강된 CASING 또는 BED위에 2개 이상의 BOLT로서 견고하게 조립한다.

2.5 DRIVE PART

- 1) 송풍기의 구동방식 : DIRECT TYPE, BELT TYPE
- 2) MOTOR는 K.S품으로서 절연등급 B종이상의 전폐형 전동기로서 10HP 이하는 식, 15HP 이상은 Y-△ 기동으로 하고 MOTOR BASE는 미끄럼식으로 제작하여, V-BELT를 조정할 수 있도록 한다.
- 3) V-BELT 구동시에는 반드시 V-BELT COVER를 제작 설치한다.
- 4) POWER SOURCE : 440V-3φ-50Hz, 380V-3φ-50Hz, 220V-3φ-50Hz, 기타

2.6 VIB. ISOLATOR

- 1) VIBRATION ISOLATOR는 SPRING TYPE으로서 별도 공급한다.
- 2) 정적변위는 25MM로 설치한다. (HANGER TYPE)
- 3) 하부 BASE의 적정위치에 설치하고 진동을 최소한으로 설계 선정한다.

2.7 PAINTING

- 1) 하도 1회후 상도 1회 자연건조 도장으로 마감한다.
- 2) 도장색상은 제작자 표준색상으로 도장한다. (GREEN GRAY)

3. WALL FAN

3.1 HOUSING

- 1) 일반구조용 압연강재(KSD 3503) 0.8t~3.2t을 사용하여 제작한다.
- 2) 규정된 풍량, 정압, 회전수 등에 의해 변형, 접합부문에 공기누설이 발생하지 않도록 용접 RIVET 및 BOLT NUT 조임 등에 의해 견고하게 제작한다.
- 3) AIR FLOW DISCHARGE 부위에는 GRAVITY DAMPER(AL.)를 설치한다.

3.2 IMPELLER

- 1) AL. PLATE를 사용하여 제작한다.
- 2) BOSS와 MOTOR는 KEY로 회전방향에 대하여 고정되며 운전중 이완되지 않도록 한다.

- 3) 운전중 변형을 일으키지 않도록 충분한 강도를 유지할 수 있도록 제작한다.
- 4) 제작완료후 필히 DYNAMIC BALANCING을 실시하고 오차범위는 KSB 0612의 규정에 준한다.

3.3 DRIVE PART

- 1) 송풍기의 구동방식 : DIRECT TYPE
- 2) MOTOR는 K.S품으로서 절연등급 B종이상의 전폐형 전동기로서 10HP 이하는 직입방식, 15HP 이상은 Y-△ 기동으로 하고 MOTOR BASE는 미끄럼식으로 제작하여, V-BELT를 조정할 수 있도록 한다.
- 3) V-BELT 구동시에는 반드시 V-BELT COVER를 제작 설치한다.
- 4) POWER SOURCE : 440V-3φ-50HZ, 380V-3φ-50HZ, 220V-3φ-50HZ, 기타

3.4 PAINTING

- 1) 하도 1회후 상도 1회 자연건조 도장으로 마감한다.
- 2) 도장색상은 제작자 표준색상으로 도장한다. (GREEN GRAY)

4. 시험 및 검사

- 4.1 배연용 송풍기는 건축법등의 관계 법규를 만족하는 구조 및 성능을 갖는 것으로 하고 내열 성능 시험에 사용되는 온도 곡선은 KSF 2257(건축구조 부분의 내화 시험 방법)의 내화 곡선으로 한다.

- 4.2 주방등 LPG의 누설시 배출기능을 갖는 기류와 접촉되는 FAN의 MOTOR는 방폭형으로 한다.

5. 장비사양

구분	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9
형식	SIROCCO	DUCT IN LINE	DUCT IN LINE	SIROCCO	SIROCCO	SIROCCO	WALL FAN	WALL FAN	소형 SIROCCO
용도	기계,전기 발전기실 급배기	지하층 창고 배기	1층 소방 차고 급배기	화장실 배기	2, 3층 샤워실 배기	주방 배기	1층창고 공기충전실 배기	ELEV. 기계실 배기	주방 급기
수량	2	2	2	1	1	1	2	1	1
풍량	245 CMM	64 CMH	180 CMH	154 CMH	46 CMH	80 CMH	12 CMH	17 CMH	64 CMH
정압	20 mmAq	20 mmAq	22 mmAq	22 mmAq	20 mmAq	40 mmAq	3 mmAq	3 mmAq	16 mmAq
모터	2.2 kW	0.75 kW	3.7 kW	1.5 kW	0.75 kW	1.5 kW	0.038 kW	0.038 kW	0.75 kW
전원	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	1PH x 220V x 60Hz	1PH x 220V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz
크기	SS #5.0	Φ400 x 750L	Φ800 x 1000L	SS #4.0	SS #2.5	SS #2.5	□300	□350	-

8-4 펌프

1. 일반용 펌프 : 냉각수, 냉수 및 온수용 펌프

1.1 재료 및 구조

- 1) 전동기와 축이음으로 연결된 수평형 펌프를 공통베드에 부착한 것으로서 펌프본체는 KSD 4301(회주철품) 임펠러 및 안내임펠러 깃은 KSD 600(청동주물)에 따른다.
- 2) 펌프는 서어징 포인트가 없고 유류가 혼입되지 않는 구조로 하며 회전부분은 운전이 균형 되고 원활하여야 하며 각부의 소음이 적은 것으로 한다. 또한 온수펌프의 축받침부분은 수온에 의한 영향을 받지않는 구조로 한다.
- 3) 누수를 방지하기 위하여 축봉장치는 사용시 장착이 쉽고 유지보수가 간편한 메카니칼셀을 사용하여야 한다.
- 4) 전동기는 고효율 전동기를 사용한다.

1.2 부속품

다음과 같은 표준 부속품을 구비하여야 한다.

- 1) 공기빼기코크 1식
- 2) 배수용 코크 1식
- 3) 쌍플랜지 (BOLT,NUT 및 PACKING) 1식
- 4) 기초 BOLT 1식
- 5) 특수 공구 1식

2. 부스타 펌프

2.1 구성

- 1) 3500 RPM 의 전동기 및 다단터어빈 또는 단단 볼류트 펌프
- 2) 다이어프램식 또는 블레더식(Bladder) 흡수가압탱크
- 3) 용량에 맞는 STS 재질의 흡입, 토출용 Manifold
- 4) 토출 압력제어를 위한 Pressure Transmitter
- 5) 저압흡입 차단을 위한 Pressure Switch or Level sensor
- 6) PUMP 보수를 위한 차단 Valve
- 7) Pump 정지시 역류를 방지하기 위한 Check Valve
- 8) Pump를 보호하기 위한 Magnet Switch
- 9) 펌프 개별 NFB - 수리하는 펌프 이외의 펌프 정상작동 가능
- 10) 이상 ALARM용 Buzzer고장시 PFU 2000으로 정상 작동 가능
- 12) 구성 부품 내용

No.	품 명	수량
1	펌 프	2
2	콘 트 롤 판넬	1
3	압력 트랜스미터	1
4	흡 입 매니폴드	1
5	토 출 매니폴드	1
6	밸 브	2/Pump
7	체 크 밸 브	1/Pump
8	NFB(No Fuse Breaker)	1/Pump
9	Control Panel 동작 전원용 NFB	1
10	1PH/220V용 전압강하 Transformer	1
11	OCR(Over Current Relay)	1/Pump

2.2 제어기능

부스터펌프 시스템은 다음과 같은 기능을 보유하고 있다.

- 1) 예비펌프 지정 - 예비 펌프로 지정된 펌프는 정상적인 운전 시에는 운전되지 않는다. 정상 운전중인 펌프가 고장 시에만 예비펌프가 운전에 참여하며, 정상운전으로 지정된 펌프가 수리되어 정상 작동으로 시작하면 자동으로 예비펌프는 다시 대기 상태로 돌아간다.
- 2) 마찰손실 보상기능 - Pipe Size가 결정된 System은 유량의 변화에 따라 마찰손실 값이 변화하므로, 유량이 감소하는 것을 감지하여 스스로 운전 목표 값을 낮추어 운전하여 에너지를 절감하며, 가장 적당한 관말압을 유지하므로 쾌적한 수압을 유지할 수 있다.
- 3) 차압제어 - 흡입 측과 토출 측의 차압을 측정하여 항상 일정한 압력을 유지케 함.
- 4) 유량제어 - Flow Transmitter에 의해 필요유량을 일정하게 급수하는 기능
- 5) 시간별 제어기능 - 1일 최대 10개 구간을 설정하여 서로 다른 목표 값으로 운전시킬 수 있는 기능
- 6) Test Run 1. 기능 - 설정된 일정 시간동안 System이 작동되지 않으면 모든 펌프를 1초씩 운전시키는 기능
- 7) Test Run 2. 기능 - Error가 발생하여 자동 정지한 펌프를 Error 상황이 해제되었는지를 확인키 위해 1초씩 작동시키는 기능
- 8) 감축운행 1.기능 - 기계실 전력이 부족하여 부스터펌프를 Full로 작동시키지 않는 기능.
- 9) 감축운행 2.기능 - 수원지의 물 부족이 예상되어 펌프 시스템의 운전을 제한하는 기능.
- 10) 이상 과압 차단기능 - 예상치 못한 이유로 설정압보다 압력이 지나치게 높게 상승할 경우 이를 차단하는 기능
- 11) 이상 저압 차단기능 - 예상치 못한 이유로 설정압보다 압력이 지나치게 낮게 유지되는

경우 이를 차단하는 기능

- 12) 가속시간 제어기능 - 펌프의 회전수 가속시간을 제어하는 기능
- 13) 순차시간 제어기능 - 펌프의 연동 운전시 연동시간을 제어하는 기능
- 14) 펌프 기동횟수 제어기능 - 시간당 최대 기동횟수를 제한하는 기능.
- 15) 정지기능 - 누수 등으로 인한 소유량 발생시 이를 감지하여 펌프를 정지시키는 기능
- 16) 역비례 운전기능 - 목표 값과 현재 값을 비교하여 차이가 발생하는 경우 펌프의 대수나 회전수를 감소시켜 운전하는 기능

2.3 Control Panel

- 1) Control panel에는 Pump를 보호하기 위해 각 펌프에 해당하는 전기 차단장치(NFB : No Fuse Breaker)를 설치한다.
- 2) Control panel에는 Inverter를 보호하기 위해 인버터 전용 전기 차단장치(NFB : No Fuse Breaker)를 설치한다.
- 3) Magnet Contactor에는 Electric Noise 발생을 줄이기 위해 반드시 Noise Filter를 설치하여 야 한다.
- 4) Panel에는 펌프의 과부하를 방지키 위해 각각의 펌프에 해당하는 OCR(Over Current Relay)를 용량에 맞게 설치하여야 한다.
- 5) Control Panel에 설치되는 Microprocess Control Unit는 Main Control Unit가 고장으로 기능이 정지되어도 보조 Control Unit 만으로도 정상 기능을 유지하여야 한다.

2.4 PUMP

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 펌프와 전동기를 일체로 조립한 입형다단 원심펌프를 사용한다.
- 2) 임펠러는 STS 304제로서 내.외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출등의 결점이 없는 스테인레스 판재를 가공한 제품이어야 한다.
- 3) 축봉장치는 EPDM 재질의 O-링, 카본 재질의 와셔, STS 316 재질의 SHAFT, 텅스텐 카바이드 재질의 베어링 및 씰 페이스, 미케니컬 씰로서 유체온도 120℃에 견딜 수 있어야 한다.
- 4) 축은 STS 316을 사용하되 미케니컬 씰 부분은 끼워맞춤하여 축의 마모 및 부식을 방지하고 미케니컬 씰의 분해, 조립 및 각 부품의 정확한 위치확보가 용이하도록 되어 있으며 스플라인 형태로써 손실 없이 정확히 동력을 전달할 수 있어야 한다.
- 5) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고, 미케니컬 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이다.
- 6) PUMP 는 소정의 용량 어느 부분에서 연속 또는 단속 운전이 되어도 MOTOR나 BEARING이 과열되지 않고 정격전류, 정격전압에서 정격마력을 초과하지 않고, 정속 운전이 가능하며 소음 진동이 적도록 설계 제작되어 있다.
- 7) PUMP 는 최고사용압력의 1.5배 이상으로 시험하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

- 8) 유류가 혼입되지 않는 구조로 하고 회전부분은 완전히 균형 되고 원활하도록 하여야 하며 주조 및 기계가공 부품은 열처리하여 잔류응력을 제거하여야 한다.
- 9) IMPELLER, 입형 CASING 등은 위생성이 양호한 재질인 STS034를 사용하고 축봉SEAL로 부터의 누수가 없는 구조이어야 한다.

2.5 MOTOR

- 1) 모터는 전폐형 구조이며 3φ x 380v x 60Hz, 3500 RPM
- 2) 절연등급은 F class, IP 55
- 3) 모터의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 운전점에서도 운전이 가능해야 한다.

2.6 안전장치

펌프시스템의 안전을 위해 다음과 같은 경우에 자동정지 하여야 하며, 장애요소가 해소되면 자동적으로 운전을 시작하고 장애상황을 표시하여 주어야 한다.

경우에 따라 수동 복귀를 선택할 수 있으며, 이는 정지 후 재가동시킬 때 반드시 Reset을 시켜야 한다.

- PUMP 이상 발생시
- MOTOR 이상 발생시
- 이상고압 발생시
- 이상저압 발생시
- 흡입압력 부족시
- 이상전압 발생시
- 압력센서 이상 발생시

2.7 시험

1) 수압시험

펌프는 사용압력의 1.5배 정도의 압력을 가하여 각 부수에서 누수 등이 이상이 있는가를 확인한다.

2) 성능시험

가) 펌프의 시험은 KSB 6301,6302(유량측정방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 송출량, 양정, 펌프 회전수, 펌프 축동력, 펌프 효율 및 운전상태를 확인하고, 그 값은 ISO 2458, 부록 B 기준에 적합하여야 한다.

나) 부스터 시스템은 시스템의 유량 및 양정이 설계사양에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 테스트 데이터를 작성 제출하여야 하며 제작 사양에 표시된 각 기능의 운전상태를 시운전시 확인할 수 있어야 한다.

3. 인-라인 단단 원심펌프(LM/LP)

3.1 적용범위

이 규격은 온수, 급탕 순환펌프 제작에 대하여 규정한다.

3.2 펌프 각부의 명칭 및 재료는 아래와 같다.

번 호	부 품 명	재 료	
	펌프 하우징	주철	GG25
1	임펠러	스테인레스 스틸	SUS304
2	샤프트	스테인레스 스틸	SUS304
3	커플링	구상흑연주철	GGG40
4	임펠러 마모링	스테인레스 스틸	SUS304
5	커플링 가드	스테인레스 스틸	SUS304
6	모터 스톱	주철	GG25
7	오-링	특수고무	EPDM
8	축봉장치(미케니칼 쉘)		
9	구동면	텅스텐 카바이드	
	고정면	카본	
	스프링	스테인레스 스틸	SUS304
	리테이너	스테인레스 스틸	SUS304
	오-링	특수고무	EPDM

3.3 구조 및 모양

1) 펌프 하우징

가) 팬 냉각식 전폐형 유도전동기와 커플링으로 직결되는 단단 원심펌프는 흡입 및 토출구가 동일선상에 있는 인-라인 구조이어야 한다.

나) 모터를 포함하는 펌프헤드는 교체 및 수리를 요할시 펌프 하우징을 배관으로부터 분리하지 않고 교체할 수 있는 구조이어야 한다.

다) 펌프 플랜지는 DIN 2532/PN10, 상대 플랜지는 DIN 2501/PN 10에 따르며 펌프 플랜지에는 압력측정을 위한 RP 1/4의 측정구를 둔다.

라) 펌프 하우징에는 4개의 RP1/4드레인 플러그와 베이스 플레이트 혹은 브라켓에 연결할 수 있는 볼트용 나사구멍이 있어야 한다.

마) 유체 역학적 유동을 고려하여 고효율로 설계, 제작하여 내구성이 길어야 한다.

바) 펌프 하우징 내부의 임펠러 입구 측에는 교체가 가능한 스테인레스 스틸과 테프론으로 되어있는 네크링이 접속되어야 한다.

사) 최고 운전압력은 16BAR이고 사용온도 범위는 $-15^{\circ}\text{C} \sim +140^{\circ}\text{C}$ 까지 사용 가능하여야 한다.

아) 품질 기준은 국제규격인 ISO 9001을 획득한 제품이어야 한다.

자) 특수 커플링을 사용하여 펌프와 모터의 축을 균형있게 연결하여 진동 및 소음을 방지하도록 되어야 한다.

차) 누수를 방지하기 위하여 축봉장치는 사용시 장착이 쉽고 유지보수가 간편한 메케니칼셀을 사용하여야 한다.

파) 모터를 연결하기 위한 모터 스톱에는 펌프 하우징이나 셀 챔버에 있기 쉬운 공기를 빼낼수 있도록 에어벤트가 설치되어야 한다.

2) 임펠러

가) 임펠러는 스플라인 형태의 펌프 축에 연결하여 축동력의 전달을 최대로 할 수 있도록

임펠러 중앙에 스플라인 형태의 구멍이 있어야 하며 스테인레스 스틸 잠금너트와 와셔를 이용하여 고정시킨다.

나) 임펠러는 스테인레스 스틸판을 이용하여 유체 역학적 유동을 고려한 최적의 설계에 의해 제작되어야 한다.

다) 임펠러의 입구 측에는 교체가 가능한 스테인레스 스틸 마모링이 있어야 한다.

라) 임펠러로부터 유출된 물은 마찰 와류 등으로 인한 손실을 최소화하여 토출구로 안내되도록 설계되어야 한다.

3) 주축

스테인레스 스틸 재질로서 스플라인 형태로 제작되어야 하며 축의 지름은 제조 업체의 사양에 따른다.

4) 모터

가) IEC와 DIN규격에 따른 팬 냉각식 전폐형 농형 유도 전동기를 사용한다.

나) 봉합등급은 IP55이어야 한다.

다) 절연등급은 IEC85규격에 따라 F등급이어야 한다.

3.4 시험

1) 수압시험

펌프의 하우징은 최고사용압력의 1.5배의 압력을 가하여 각부에서 누수 등의 이상이 있는가를 조사한다.

2) 성능시험

펌프의 시험은 KSP 6301, 6302(유량측정방법)및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 송출량, 양정, 펌프회전수, 펌프 축동력, 펌프효율 및 운전상태를 확인하고 그 값은 ISO 2858 기준에 적합하여야 한다.

3.5 표시

펌프에는 펌프의 사양이 표시되어있는 명판이 부착되어야 하고 회전방향 및 유체의 유동 방향을 표시하는 화살표기가 펌프 하우징에 표시되어 있어야 한다.

4. 수중모터펌프

4.1 적용범위

본 시방서는 기계실, 주차장 배수, 화장실 오·배수용으로 사용되는 배수용 수중모터펌프의 제작 시방에 대하여 규정하며, 본 시방서에 규정되지 아니한 사항에 대해서는 해당 KS규정에 따른다.

4.2 구 조

1) 펌프의 몸체

펌프 몸체의 구조는 수중형 3상 유도전동기를 상부에 설치하고, 공통축 하부에 축밀봉장치 및 펌프부를 설치한 직립축형으로 한다.

2) 전동기와 펌프의 축

전동기와 펌프의 축은 공통축으로 되어 있어 이음새가 없어야 하며, 전동기와 펌프는 마개 이음으로 조합되어 있어야 한다.

3) 펌프 송출구는 플랜지 이음을 원칙으로 한다.

4) 축봉장치

전동기 관통부의 내부에 흡입액체가 침입되지 않도록 접촉면의 재질이 실리콘/실리콘-세라믹/카본 또는 동등이상의 재질로 된 매캐니컬 시일을 설치하여야 한다.

5) 임 펠 러

가) 임펠러는 작동액중의 이물이 막히지 않는 구조로 한다.

나) 임펠러의 평형도는 KS B 0612(회전 기기의 평형도)의 “평형도 G6.3”으로 한다.

6) 베 어 링

베어링은 레이디얼 하중외에 전동기 회전부의 질량 및 펌프로부터 발생하는 드루스트 하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 최소한 20,000시간 이상없이 가동될 수 있어야 한다.

7) 전 동 기

가) 전동기에는 온도제어 또는 전류제어에 의한 전동기 보호장치를 설치하여야 한다.

나) 캡타이어 케이블은 수중사용에 적합한 천연 고무절연 캡타이어 케이블로서 전동기 카바로 부터 인출하되, 인출부는 방수구조로 되어있어야 한다.

4.3 기타의 부분

1) 펌프의 회전방향은 원칙적으로 위에서 보아 시계방향으로 회전하는 것으로 한다.

2) 펌프는 수직에 대하여 최대 5°의 경사에도 운전에 지장이 없어야 한다.

3) 펌프는 적당한 위치에 반드시 접지단지를 부착하여야 한다.

4) 임펠러 너트에는 축이 어느방향으로 회전하여도 풀리지 않도록 와셔 기타의 방법으로 회전 방지에 대한 조치를 해야 한다.

5) 펌프에는 매달수 있는 고리를 두어야 한다.

4.4 치수 및 끼워 맞춤

1) 끼워맞춤

펌프의 각 부의 끼워 맞춤공차는 아래표에 따른다.

끼워맞춤부	기호	비고
임펠러 / 주축	H7 / g6	
슬리브 / 주축	H7 / g6	
펌프몸체의 마개이음부	H7 / h7	
펌프몸체와 모터부분의 마개이음부	H7 / h7	

2) 조립정밀도

가) 축 끝의 흔들림은 축 끝부분에서 0.08MM 이하로 한다.

나) 전동기의 펌프와 접촉하는 면의 축에 직각도 접촉면의 바깥지름 부근에서의 흔들림으로 나타내고, 그 값은 0.1MM 이하로 한다.

4.5 성능

1) 펌프는 수중에서 연속운전이 가능하여야 한다.

- 2) 펌프는 정격출력내에서 제시된 토출량과 양정을 만족하여야 한다.
- 3) 펌프를 사용하는 흡입액체는 물 온도 40℃ 이하, PH 6.5~8.0의 오수, 하수 및 잡배수로 한다.
- 4) 부착되는 전동기는 정격 주파수하에서 그 단자의 공급 전압은 정격 전압의 상,하 10%의 변화가 있어도, 정격출력으로 사용하여 실용상 지장이 없어야 한다.

4.6 도 장

도장은 기초도장과 마감도장을 실시하여야 한다.

4.7 재 료

펌프및 전동기 몸체의 주요부에 사용되는 재료는 아래표와 같거나 동등이상이어야 한다.

부 품 명	재 료	비 고
모터프레임 및 구조부분	KS D 4301의 GC 200	
임 펠 러	KS D 4301의 BC	
케 이 싱	KS D 4301의 GC 200	
주 축	KS D 3706의 STS 410	
보 울 트, 너 트	KS D 3503의 SS 400	
매케니컬 시일	실리콘/실리콘-세라믹/카본	
오 일 시 일	KS B 2804의 니트릴고무	

4.8 시험 및 검사

1) 토출량 시험

토출량시험은 KS B 6301 (원심펌프, 사류펌프, 축류펌프시험 및 검사방법) 및 KS B 6302 (펌프토출량 측정방법)에 따른다.

2) 양 정

양정시험은 KS B 6301의 5.1에 따른다.

3) 효 율

효율은 KS B 6301의 9에 따른다.

4) 축동력

축동력은 KS B 6301의 5.4에 따른다.

5) 내수압검사

내수압은 KS B 6301의 9.9에 따른다.

6) 재료검사

자항 재료에 대한 검사는 공급선의 시험성적서 또는 현장검사로 할 수 있다.

4.9 표 시

펌프에는 보기 쉬운곳에 명판을 붙이고, 쉽게 소멸되지 않는 방법으로 다음 사항을 명기하여야 한다.

1) 제조자 명 또는 등록상표

- 2) 제조번호
- 3) 제조년 또는 그 약호
- 4) 형 식
- 5) 펌프의 호칭지름
- 6) 기준 토출량에 있어서의 온 양정 (M3/MIN에 있어서의 M)
- 7) 토출량 (M3/MIN)
- 8) 전동기의 정격출력 (KW)
- 9) 상수(Φ), 정격전압(V) 및 전류(온부하 전류의 근사치를 A로 표시)
- 10) 회전수 (RPM)

5. 장비사양

구분	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-9	P-10
형식	인라인	인라인	인라인	부스터	인라인	인라인	수중형	수중형	수중형	수중형	오,배수 패키지
용도	냉온수 순환용	냉각수 순환용	온수 순환용	급수 보급용	급탕 순환용	환탕 순환용	기계실 배수용	썬큰 배수용	화장실 PIT 배수용	폐수처리 배수용	세탁실 및 화장실 오,배수용
수량	2	2	2	1SET	2	2	2	2	2	2	2SET
유량	800 l/min	1,520 l/min	100 l/min	140x3 l/min	75 l/min	45 l/min	300 l/min	300 l/min	100 l/min	100 l/min	200 l/min
양정	30m	23m	24m	45m	5m	7m	12m	12m	12m	12m	12m
모터	11 kW	11 kW	3.7 kW	3.7x3 kW	0.25 kW	0.35 kW	1.5 kW	1.5 kW	0.75 kW	0.75 kW	1.5 kW
전원	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	1PH x 220V x 60Hz	1PH x 220V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz	3PH x 380V x 60Hz

8-5 탱크 류

1. 적용범위

본 시방서는 팽창탱크, 제작에 적용한다.

1. 팽창탱크

1.1 일반사항

본 시방서는 당 현장의 온수 설비용 밀폐형 팽창탱크의 설계, 제작, 납품에 대한 제반 사항에 대하여 적용한다.

1.2 공급범위

1) 팽창탱크

2) 팽창탱크 지지대

1.3 제작사항

1) 밀폐형 팽창탱크는 냉수, 온수, 냉각수 등이 온도 상승에 따라 팽창되는 것을 균등하게 수용할 수 있도록 설계 제작한다.

2) BLADDER 재질은 E.P.D.M을 사용하며 BLADDER의 파손 및 노후 시 교환이 가능한 구조로 제작한다.

3) 탱크는 사용압력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 갖고 있어야 한다.

4) 팽창수의 연결 배관은 탱크 하부에 BLADDER ACCESS HOLE용 FLANGE를 장착 한다.
(단, 다이아후램은 상부에 연결구가 있음)

5) 탱크는 강판제 용접 구조로서 탱크 내의 BLADDER에 의해 팽창수를 수용할 수 있는 수실과 압축 공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조이어야 한다.

6) 압축 질소는 설계 기준에 적합한 압력으로 공장에서 봉입하며, 현장에서 필요에 따라 조정할 수 있도록 AIR CHARGE VALVE를 부착한다.(보호 캡이 장착되어야 함)

7) 팽창탱크는 바닥설치형으로 강판제의 STAND를 갖추고 있으며 최고사용압력은 10 kg/cm² 이고, 최고사용온도는 115℃로 한다.

1.4 도장

1) 외부도장

수압 및 기밀 시험 완료 후 기자재 외면의 모든 이 물질을 완전히 제거하고 방청 도장 2회, PRIMER 2회 이상을 실시한다.

2) 내부도장

수압 및 기밀 시험 완료 후 외부 도장과 같이 모든 이 물질을 완전히 제거하고 방청 도장후 에폭시 코팅 2회 이상을 실시한다.

구 분	ET-1	
형 식	입 형	
수 량	1	
용 도	팽창탱크	
크 기	Φ614 x 1,000L	
용 량	0.1 Ton	
재질 및 두께	SS.400	
단열 및 마감	-	

8-6 펌창기체 분리기

1. 적용범위

본 시방은 펌창기체분리기 (냉난방 배관의 가스제거장치)의 제작, 납품, 설치, 시운전에 관하여 적용한다.

2. 적용순서 및 의의 (擬議)

- 1) 본 시방에 특별한 명기가 없는 사항 중 건축, 전기에 관한 사항은 해당 기준 시방서에 준한다.
- 2) 본 시방과 표준 시방서의 내용이 서로 상이할 경우에는 본 시방이 우선한다.
- 3) 도면과 본 시방이 상이한 경우에도 또한 같다.
- 4) 본 시방(도면) 또는 표준 시방이 정한 공법, 자재, 제품이 현실적으로 이행하기 불가능할 경우는 반드시 감독관에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
- 5) 도면과 규격서의 내용이 서로 다를 때, 설계 도서에 명기되지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감독관과 협의하여 그 지시에 따라야 한다.
- 6) 공급자는 장비 제작을 성실히 이행하여야 하며 규격서, 시방서 및 설계 도서에 누락 및 오기 등이 있어 장비의 제작, 성능, 설치 상 미흡한 점이 있을 시 감독관과 협의하여야 하며 공급자 부담으로 이의 없이 조치하여야 한다.

3. 품목 및 수량

- 펌창기체 분리기 : 1대
(냉난방 배관의 가스 제거장치)

4. 납품장소 :성북수도사업소 청사 신축공사 현장 내 감독관 지정장소

5. 납품설치 및 시운전 완료 기한

품 목	납품 및 설치완료 기한	시운전 완료기한	인도조건
펌창기체분리기 냉난방 배관의 가스 제거장치			현장설치 및 시운전 조건

※ 성북수도사업소 청사 신축공사 현장 공정에 따라 조기 또는 연장할 수 있으며, 타 공정에 부합하여 적기에 반입, 설치하여야 함.

6. 일반사항

- 1) 장비의 중요성을 감안하여 ISO 인증업체로서 조달청 우수제품임을 인정받고 특허 또는 실용 신안인증을 득한 제품이어야 한다.
- 2) 펌창기체분리기의 제작은 승인 도면에 명기된 사양 및 외형크기에 준하여 제작한다.
- 3) 본 시방에 명기되지 않은 사항은 승인시 별도 협의하여 제작, 설치하는 것으로 한다.
- 4) 필요에 따라 감독관이 자재 시험을 요구할 때는 공급자 부담으로 관계 기관에 의뢰하여 이들 품목에 대한 시험 성적 결과를 제시하여야 한다.

- 5) 본 기기의 사용자재 및 제작, 조립은 설계 및 운전 조건에 부합이 되도록 선정, 적용
되어지며 기타 명시되지 않은 모든 자재는 K.S 규격품 또는 이와 동등품 이상의 제품을
사용하여 요구하는 효율을 최대로 발휘할 수 있는 구조로 제작한다.
- 6) 제작 및 기초 도면 작성시는 타 공사 (건축, 전기)와의 연계 사항을 충분히 검토한 후 작성
하여야 하며 검토미비로 인한 문제 발생시 공급자가 책임을 진다.
- 7) 기기 사양서, 시방서, 설계 도서에 누락 및 오기 등이 있어 기기의 성능에 미흡한 점이
있을 시 완벽한 성능을 발휘할 수 있도록 하여야하며 필요한 기타 부품에 대해서도 공급자
부담으로 처리 하여야 한다.
- 8) 공급자는 제작, 납품 (설치), 시운전 과정에서 발생하는 기술적인 문제에 대한 보완 협의에
응해야 한다.
- 9) 장비 제작시 관련 법규를 준수하여 제작하고 시험 및 검사의 방법은 관계 법규, 한국공업
규격 기타 준용기준이 있을시는 그것에 따르고 검사 및 제반 관허 수속은 공급자 책임하에
처리하고 관계서류의 일체를 제출하여야 하며 이에 소요되는 비용 또한 공급자 부담으로
이행한다.
- 10) 공급자는 납품 (설치)시까지 안전 관리에 철저를 기해야하며 운반 납품 (설치), 시운전
과정에서 발생할 수 있는 인명사고, 기기의 파손, 도난, 기타 각종 사고는 공급자 책임하에
처리해야한다.
- 11) 공급자는 시운전시 시험 성적서의 성능을 만족하여 합격하여야 하며, 시운전 결과가
미흡할 시 즉시 성능이 보장되는 신제품으로 대체 납품하여야 한다.
- 12) 공급자는 물속에 녹아있는 용존산소 및 용존 염화물을 분리하기 위하여 시스템 내부에
최대 300mmAq의 진공을 유지할 수 있어야 한다. 즉 진공을 유지하기 위해서는 수위가
줄었을 때 수위의 변화 폭 만큼의 진공을 유지할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 13) 공급자는 기계설치(시운전)3개월 후 PH8~10 용존산소 1mg/l 이하로 유지하는지 유무를
검사하여 감독관에게 서류를 제출하여야 한다.

7. 제작승인

1) 공급자 제출서류

공급자는 계약 후 14일 이내에 아래와 같은 서류를 4부 제출하여 감독관의 승인을 득한 후
제작하여야 한다. 다만 승인서류 신청지연, 미제출 등으로 인한 문제 발생시 이에 대한
책임은 공급자에게 있다.

가. 각종 인증서류 (6.일반사항 참고)

나. 펌창기체분리기 제작 및 설치 일정표

다. 펌창기체분리기 사양, 제작 시방서, 제작도면

라. 각종 기술계산서 및 기술사양서 (주요부품사양서 등)

마. 품질보증계획서 (자재검사기준, 치수검사기준, 도장검사기준 등)

바. 중간 및 완성검사 방법

사. 시운전계획서, 하자 및 A/S관련 이행각서

2) 시험 및 검사

가. 공급자는 완성검사를 요청하여야 한다.

나. 완성검사 시 각 과정을 상세히 사진 촬영하여 검사 후 10일 이내 결과를 보고하여야 한다.

다. 장비의 성능시험은 감독관과 전문기술자 입회하에 현장설치 후 시행하여야 하며 실시 결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.

라. 제작 중에 필요한 각종검사, 시험 및 성능시험을 위한 일체의 경비는 공급자가 부담한다.

3) 현장납품 및 장비관리

가. 공급자는 납품기한까지 기기를 현장에 반입하여야 한다.

나. 공급자는 현장에 반입한 장비가 주변 공작물이나 작업으로부터 변형, 손상되지 않도록 적합한 보양 조치를 하여야 한다. (감독관과 협의)

다. 공급자는 장비 입고시 반입구와 장비 규격이 맞지 않을 때에는 반입구 규격에 따라 분리하여 반입하고 재조립 및 설치하여야 한다.

4) 시운전 및 교육

가. 현장설치 완료 후 감독관 입회하에 시운전을 실시하고 제반 성능을 확인한 후 서면으로 시운전 확인을 받아야하며, 유지관리지침서에 의해 장비 운영에 관한 제반 기술사항, 운전, 보수, 유지관리에 필요한 충분한 교육을 완료해야 시운전에 완료된 것으로 한다.

나. 현장설치 및 시운전을 위한 일체 제반 경비는 공급자가 부담한다.

다. 공급자는 시운전 합격 후 시운전 결과 보고서, 시운전 준공사진첩, 운전지침서, 완공도면, 각종 인허가서류 등 필요한 서류를 4부씩 제출하여야 한다. 또한 본 건물이 준공되어 기계 장비운전자가 충분히 숙지할 수 있도록 담당자 기술 교육 훈련을 반드시 실시하여야 한다.

8. 팽창 및 부식방지 기본사항

1) 기능

가. 냉.난방시스템의 팽창수용기능

나. 냉.난방 시스템의 압력유지 기능. 즉 냉.난방 시스템의 가압기능 및 과압시 팽창수용기능.

다. 공기분리기 기능(진공에 의한 용존산소분해방식)

라. 수처리기능(침전제거방식)

2) 구조일반

가. 가능한 설치 및 공간을 적게 하기 위하여 각 구성 PART를 COMPACT하게 조립 소형화한다.

나. 점검 및 보수를 위해 가능한 분해 조립이 용이한 구조로 제작한다.

다. 운전 중에 진동 및 이상음이 발생하지 않는 구조로 제작한다.

라. 유지관리에 편리한 구조로 제작하여야 한다.

마. CASING 및 FRAME은 조립식으로 한다.

3) 부품 구성

팽창기체분리기는 크게 3부분 (헤더, 탱크, 베이스 및 케이싱)으로 구성되며 내부는 다음과 같이 세부화되어 제작된다.

－ 헤더 (상부)

- 가. 압력유지펌프
- 나. 압력조절센서
- 다. 컨트롤박스
- 라. 초과압력조절밸브 (릴리프밸브)
- 마. 보충수배관
- 바. 오버플로배관 (=기체 제거밸브)
- 아. 진공파쇄밸브
- 자. 냉·온수 가압배관

4) 탱크구조 및 재질

- 가. STS 304 2.0T 원통형 탱크로 10mm 아티론보온
- 나. 청소구
- 다. 수위계

5) 베이스 및 케이싱

- 가. 하부 베이스 및 상부프레임은 압연강판4.5T 이상으로 제작
- 나. 케이싱은 압연강판 1.2T 이상으로 제작

9. 재질 및 성능

1) 헤더 (상부)

- 가. 압력유지펌프
 - －냉·온수 배관내 일정압력을 유지하며 처리된 관수를 냉·난방 시스템배관 내로 보급수를 가압하여 시스템에 공급하고 탱크내부의 진공을 유지시킨다.
 - －펌프는 다단 원심펌프를 사용한다.
 - －정수두가 45m 이하는 단상 모터를 사용하며 45m 초과할 경우 삼상 모터를 사용한다.
- 나. 압력조절센서
 - －냉·온수시스템의 배관 내 압력을 감지하여 가압펌프를 기동하여 시스템내 일정압력을 유지한다.
 - －임의로 설정 압력(정수두)을 장입할 수 있는 구조로 제작한다.
- 다. 컨트롤 박스
 - －팽창기체분리기의 모든 상태를 센서와 연계하여 나타내며 각 부위를 제어한다.
 - －고장시 신속한 수리를 위하여 제어 기판은 분해 조립이 간편한 구조로 한다.
- 라. 초과 압력 조절밸브 (기계식릴리프 밸브)
 - － 냉·난방 시스템의 배관내 관수의 온도변화에 따라 관수가 팽창할 경우 팽창기체분리기 내 탱크로 관수를 유도하여 시스템의 압력상승을 방지하며 배관의 파손을 방지한다.
 - － 임의로 설정 압력 (정수두+0.5kg/cm²)을 장입할 수 있는 구조로 제작한다.
 - － 설정 압력 초과 시 미세한 압력 조정이 가능하여야 한다.

마. 보충수 배관

- 탱크(하부)내 물을 보충한다.
- 탱크 내 배관 연결 전 전자 밸브를 부착하며 개폐기 탱크내 공기의 유입이 없어야한다.
- 보충 시 탱크 내 침전물 (슬러지)이 유동하지 않는 구조로 제작한다.
- 보충수 입구배관에는 배관의 외부에 자기장을 설치한다.

사. 오버플로배관 (기체제거밸브)

시스템 내 관수가 과팽창 시 팽창탱크의 용량을 초과한 관수가 탱크내로 유입한 경우 개방되어 관수를 퇴수하여 시스템을 보호하며, 또한 분해된 기체를 대기로 방출시킨다. 퇴수 또는 기체 방출 후 즉시 폐쇄되어 탱크내 공기의 유입이 없도록 한다.

아. 진공파쇄밸브

탱크내 고진공시 개방되어 탱크가 소손되는 것을 방지한다. 즉, 탱크내 진공도 300mmAq 이상의 고진공시 개방되도록 고감도 스프링으로 제작하여야 한다.

자. 냉·온수 공급배관

냉·난방 시스템배관내의 압력이 강하 시 펌프를 통하여 가압해 주는 배관.

2) 탱크 (하부)

가. 탱크

- 팽창수를 저장하며 진공상태를 유지하여 용존기체 및 염화물을 분해한다.
- 탱크는 스텐레스 304L 2T로 제작하며 이음부는 기밀유지를 위하여 특수패킹 또는 실란트로 마감한다.
- 외부는 단열성이 뛰어난 은박 아티론 10mm 이상을 사용하여 보온 마감한다.

나. 청소구

- 스케일의 제거를 위한 소재구로서 청소구 양면에 기밀을 유지하기 위하여 클램프를 사용하며 특수패킹으로 마감한다.

다. 수위계

- 탱크 내 수위를 육안으로 확인할 수 있는 투명한 관으로 제작하며 고수위, 저수위 센서를 부착하여 제작하여야 한다.

라. 드레인

- 탱크 내 청소 시 퇴수 장치로 황동 32A의 밸브를 부착하여 기밀을 유지할 수 있도록 제작한다.

3) 케이싱

가. 케이싱의 재질은 냉간압연강판1.2t 이상을 사용한다.

나. Casing 및 Frame은 분해 조립이 가능한 조립식 구조로 제작한다.

다. 강판은 표면처리 및 방청처리를 하되 분체도장으로 한다.

라. 점검을 자주할 필요가 있는 Access Panel 조립분해는 특별한 공구 준비가 필요 없는 구조로 한다.

10. 운전

팽창 및 부식방지 기능은 냉·온수 시스템이 가동되지 않는 시간에도 지속적으로 작동되어

최상의 수질을 유지할 수 있어야 한다.

11. 특기사항

- 1) 공급자는 물속에 녹아있는 용존 산소 및 용존 염화물을 분리하기 위하여 시스템 내부에 일정한 진공도를 유지할 수 있어야 한다. 즉 탱크 내 수량의 변화에 따라 용기가 팽창하거나 수축하지 않으므로 탱크내의 수량이 줄었을 경우 줄어든 만큼의 진공유지가 되는 구조로 제작되어야 한다.
- 2) 침전된 스케일을 제거하기 위한 청소구는 분해 조립이 가능한 구조로 제작되어야 한다.

12. 공사범위

번호	항 목	공급범위	비 고
1	팽창 및 부식방지기 (AIR-SEP)	○	냉난방 배관의 가스 제거장치
2	팽창 및 부식방지기 (AIR-SEP) 운반	○	
3	기초공사	×	
4	1차측 전기공사	×	
5	2차측 전기공사	○	
6	시운전 및 조정	○	

13. 장비사양

구 분		AS
형 식		팽창기체 분리기
수 량		1
용 도		냉온수용
탱크용량		100 LIT
크 기		1,200 x 680 x 1,415
사용압력		4.5 kg/cm ²
전 력		1.3 kW
전 원		3PH x 380V x 60Hz
접속배관구경	보급수배관	15
	팽창배관	32
	냉온수배관	25
	OVERFLOW	32

8-7 냉각탑

1. 개 요

본 냉각탑 제작 시방서는 INDUCED DRAFT CROSS FLOW PACKAGE TYPE COOLING TOWER의 사양 및 제작에 적용한다.

2. 적용규격

본 냉각탑의 설계, 제작, 설치, 시험은 관련 KS규격을 우선 적용토록 하고 KS 미제정분은 JIS, ANSI, ASTM CODE의 관련규격을 적용토록 한다.

※ note

KS - Korean Industrial Standard

JIS - Japanese Industrial Standard

ANSI - America National Standard Instruction

ASTM - American Society of Testing and Material

3. 설계사양

- Water Flow Rate : 195m³/hr
- Inlet Water Temp. : 37℃
- Outlet Water Temp. : 32℃
- Wet Bulb Temp. : 27℃
- Cooling Range : 5℃
- Approach : 5℃

4. 제작 공사 시방

※ 일 반 사 항

- F.R.P로 구성되는 부분은 제작 시 GLASS MAT와 RESIN 1회 COATING을 1.0t로 하며 그 두께는 작업시기 (동절기 및 하절기)에 따라 $\pm 0.3t$ / 1COAT의 변화를 인정한다.
- 냉각탑 조립에 사용되는 BOLT, NUT & WASHER류는 STS304 제품을 사용한다.
- 냉각탑에 사용되는 강재류(STAINLESS STEEL 제외)는 전량 KSD 8308-35A 용융아연도금 기준에 따라 도금된 제품을 사용한다.
- 냉각탑 본체 배관의 재질은 배관용 강관으로 한다.

4.1. FAN MOTOR

- 1) TYPE : TEFC 옥외 전폐형
- 2) OUT PUT POWER : 7.5KW
- 3) DRIVING POWER SOURCE : 4P x 60Hz x $\phi 3$ x V
- 4) START METHOD : DIRECT START
- 5) INS. CLASS : F
- 6) TEMP RISING CLASS : 80℃ ABOVE 40℃ BY RESISTANCE
- 7) ROTATION rpm : 1750 rpm
- 8) SUPPORT : SS400 + H.D.G
- 9) SERVICE FACTOR : 1.0

10) MAKER : HICO , LG, HYUNDAI & E.T.C

4.2. FAN STACK

- 1) F.R.P ROUND TYPE로 하며 두께는 5.0t 이상으로 제작한다.
- 2) 진동, 소음 등 제반 사항을 고려하여 견고히 제작한다.
- 3) 공기의 토출이 용이하도록 하고 토출부에 SAFETY GUARD를 취부한다.

4.3. SPEED REDUCER

- 1) TYPE : V-BELT
- 2) SHAFT & BEARING CASING : FC250
- 3) SHAFT (OUT PUT) : S45C
- 4) SUPPORT : SS400 + H.D.G
- 5) REDUCTION RATIO : 1 / 4.6
- 6) SERVICE FACTOR : 2.0
- 7) DRIVING POWER : 7.5KW
- 8) MOTOR RPM : 1,750 RPM
- 9) LUBRICATION TYPE : GREASE NIPPLE

4.4. COOLING FAN

- 1) FAN BOSS는 AL-ALLOY의 재질을 사용하여 CLAMP CAP을 부착할 수 있는 구조로 제작한다.
- 2) FAN BLADE는 AL-ALLOY의 재질을 사용하고 가변 AXIAL PROPELLER TYPE으로 제작한다.
- 3) BLADE는 TIP SPEED 60m/s 이하에서 안정적으로 회전할 수 있도록 설계, 제작하여야 한다.
- 4) 고정 BOLT, NUT는 STS304 재질로 한다.
- 5) 내식성, 강도, 진동 및 기타 고려 사항을 충분히 반영한다.
- 6) FAN ASS'Y는 장착 전 반드시 WEIGHT BALANCE를 수정하여야 한다.
- 7) 동력 : 7.5KW x 4P x 60Hz x $\phi 3$
- 8) 구동 방식 : V-BELT 감속 구동

4.5. STRUCTURE & SUPPORT FRAME

- 1) STRUCTURE는 SS400의 재질로 제작하며, 자중, 운전하중 및 진동 등을 충분히 고려하여 제작한다.
- 2) SUPPORT FRAME은 SS400의 재질을 사용하여 견고하게 제작하고, H.D.G(Zn Hot Deep Galvanizing)처리를 하여 부식방지 및 수명을 연장시킨다.
- 3) 모든 철재류는 분해·조립이 용이하도록 완전 조립식으로 제작한다.

4.6. FILLER & ELIMINATOR

- 1) FILLER는 순환수의 낙하시간을 길게하여 분무효율을 높이기 위해 설치한다.
- 2) FILLER는 냉각수의 습표면적을 최대로 하는 구조로 진공 성형하여야 하며, 두께는 0.3t (원단 0.5t)를 기준으로 하며, PITCH는 15mm 이하로 한다.
- 3) ELIMINATOR는 물의 비산을 최대한 방지할 수 있는 구조로 하며, FILLER와 일체형으로 한다.

- 4) FILLER & ELIMINATOR의 재질은 P.V.C로 한다.
- 5) FILLER, ELIMINATOR SUPPORT는 SS400 용융아연도금 제품을 사용한다.
- 6) FILLER 및 ELIMINATOR 충진은 TIGHT하고 견고하게 작업하되 찌그러지거나 파손되지 않도록 해야한다.

4.7. WATER DISTRIBUTION SYSTEM

- 1) WATER IN/OUT LET PIPE는 순환수의 유동 및 분배가 용이한 구조로 제작하며, 재질은 C.S 강관을 사용하며 FLANGE TYPE으로 H.D.G처리를 실시한다.
- 2) NOZZLE은 순환수의 원활한 분배를 위하여 설치하며, P.P (POLY PROPYLENE) 재질을 사용하며 SPRAY TYPE으로 제작한다.
- 3) HOT WATER BASIN은 F.R.P 3.0t 이상으로 제작한다.
- 4) WATER DISTRIBUTOR BOX는 F.R.P로 제작한다.
- 5) WATER FLOW CONTROL VALVE : BUTTERFLY VALVE → SUPPLIED BY PURCHASER
- 6) WATER DISTRIBUTION FITTINGS

ITEM	SIZE		Q'TY	REMARKS
WATER INLET	125	A	2	FLANGE KS 10K SO. FF.
WATER OUTLET	200	A	1	FLANGE KS 10K SO. FF.
OVER FLOW	80	A	1	SOCKET
MAKE-UP (AUTO.)	40	A	1	SOCKET, FLOAT V/V 취부
MAKE-UP (MANU.)	40	A	1	SOCKET
DRAIN	80	A	1	SOCKET

4.8. COLD WATER BASIN

- 1) F.R.P로 제작하며 냉각수 집수시 침하 및 CRACK이 발생되지 않는 구조로 설계 및 시공한다.
- 2) COLD WATER BASIN은 F.R.P 4.0t 이상으로 제작하며 외관이 미려하고 접합 부분은 2회 이상 F.R.P COATING을 실시한다.
- 2) COLD WATER BASIN에는 PUMP SUCTION용 FLANGE 및 OVER FLOW, DRAIN용 SOCKET은 도면에 의거 제작, 설치한다.

4.9. CASING & LOUVER

- 1) CASING은 외관이 미려하고 누수방지 등을 충분히 고려하여 설치한다.
- 2) CASING은 F.R.P로 제작하며 두께는 2.0t로 한다.
- 3) LOUVER는 P.V.C로 제작하며 두께는 5.0t로 한다.

4.10. ACCESS DOOR

- 1) F.R.P 3.0t 이상으로 제작한다.
- 2) HINGE 및 개폐용 손잡이를 설치한다.

4.11. 기타

- 1) 모든 철재류는 용융아연도금 제품으로 하고, 체결용 BOLT, NUT는 STS304를 사용한다.

- 2) 현장 용접부는 별도로 냉각 아연도금제로 COATING 처리한다.
- 3) 냉각탑 본체의 한 면에는 ACCESS DOOR를 설치하고 내부 점검용 STAIR WAY 및 PLATFORM을 설치한다.
- 4) 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 상호 협의에 의하여 처리한다.

5. 설치공사 시방

5.1. 설치 위치 선정

- 1) 열원이 가까이 있는 곳, 습기, 산성물질, 먼지 등 이물질이 많은 곳은 피하고, 통풍이 잘되는 장소를 선정하십시오.
- 2) 공기가 흡입되는 LOUVER면과 벽 또는 방해물과의 간격이 적으면 공기저항이 크게 되어 풍량이 감소하고 냉각능력이 떨어지기 때문에 그 간격을 충분히 넓게(2.5H 이상) 하여 선정하여야 한다.
- 3) 신설 냉각탑의 위치는 기존 설치되어 있는 냉각탑의 토출바람이 불어 가는 쪽은 토출 습증기의 재순환(간접현상)이 일어나므로 피해야 한다.
(냉각탑 흡입공기의 습구온도는 냉각능력을 크게 좌우한다.)

5.2. 배관 및 PUMP 설치 방법

- 1) 냉각수 순환 PUMP는 냉각탑 운전수위보다 낮게 설치하고, 배관도중에 AIR POCKET이 생기지 않도록 배관을 하여야 한다.
- 2) 냉각탑 운전수위보다 높은 위치의 배관(HOT WATER INLET PIPING)이 길면, 운전개시 때 AIR가 들어가며, 정지 시에는 냉각수가 OVER FLOW되므로 되도록 짧게 하여야 한다.
(냉각탑 상부 배관 시, HEADER를 수직으로 설치하지 말고, 가능한 ELBOW를 사용하여 배관을 하여야 한다.)

6. 장비사양

구 분		CT - 1	
형 식		저소음 직교류형 냉각탑	
용 도		CH - 1용	
설 치 위 치		옥탑층	
용 량 (RT)		125	
부 하 량 (kcal/h)		487,500	
수 량		1	
송 풍 기	형 식	AXIAL-FLOW	
	팬 경 (mm)	1,250 x 1	
	동 력 (HP)	5.0 x 1	
	전 원 (Ph/V/Hz)	3/380/60	
냉 각 수	입구수온 (℃)	37.0	
	출구수온 (℃)	32.0	
	유량 (L/min)	1,520	
	산수압손실 (mAq)	4.0	
구 경	냉각수 입구 (mm)	100 x 2	
	냉각수 출구 (mm)	125 x 1	
	오버플로우 (mm)	50 x 1	
	드레인 (mm)	50 x 1	
	보급수 (mm)	25 x 2 (자동 및 수동)	
	운 전 중 량 (Kg)	1,810	

8-8 공기조화기

1. 적용범위

본 제작시방서는 옥내에 설치되는 AIR HANDLING UNIT에 대하여 적용한다.

2. 구조 일반

본 기기의 시방서에 명기된 부품 및 재료는 형식 승인을 필한 제품(K.S. 규격품) 또는 동등 이상품으로 사용하여 최고의 효율로 기능을 발휘하도록 제작한다.

3. 구성

3.1 케이싱

3.2 베이스프레임

3.3 COIL

3.4 FAN

3.5 MOTOR 및 DRIVES

3.6 DAMPER

3.7 점 검 문 (ACCESS DOOR)

3.8 방진 스프링

3.9 CANVAS

3.10 FILTER

4. 구조 및 재료

4.1 케이싱

1) 이중 케이싱구조로 제작하며 보온재는 40Kx50t이상의 GLASS WOOL을 GLASS CLOTH로 완전히 싸서 아연도맹판으로 마감한다.

2) 모든 케이싱연결부는 BOLT, NUT 또는 직결나사로 체결하고 공기의 누설이 없도록 비초산계 실런트로 코킹처리 한다.

3) 케이싱의 보강은 700mm 이하로 하여야 한다.

4) 재질

-외부케이싱 : 냉간압연강판(SCP1) 1.6t이상

-보온재 : GLASS WOOL 40K x 50t + GLASS CLOTH

-내부케이싱 : 아연도 맹판 0.8t(또는 아연도다공판(SGHC) 0.8t)

4.2 베이스 프레임 (BASE FRAME)

베이스 프레임은 프레임, 바닥판, 보온재, 마감판, 드레인판으로 구성한다.

4.2.1 프레임

1) 프레임은 진동 및 FAN, COIL등의 운전하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 제작하고 용접에 의한 결함 등이 없어야 한다.

2) 코일파트 및 팬 파트 프레임에는 드레인 소켓을 취부 한다.

3) 운반 및 이동을 위해 파트별로 운반 브라켓을 부착한다.

4) 반입구 및 운반 조건을 고려하여 파트를 분할 제작하되, 제품에 이상이 없어야 한다.

4.2.2 바닥판

- 1) 바닥판은 프레임에 견고하게 용접하여야 하며 바닥판의 처짐과 진동방지를 위하여 보강을 600mm이하로 용접 취부한다.
- 2) 보온재는 GLASS CLOTH없이 그라스울(40K*50t)을 프레임에 끼워 마감판으로 덮어 고정한다.

4.2.3 드레인판

- 1) STS304 1.5t이상을 사용하고 판과 판의 용접 이음부는 누수가 생기지 않도록 용접을 하여야 하며 배관방향으로 1/250이상 구배를 주어 드레인 소켓쪽으로 V형 절곡한다.
- 2) 보온재는 GLASS CLOTH없이 그라스울(40K*25t)을 프레임에 끼워 마감판으로 덮어 고정한다.

4.2.4 재질

- 프레임 : 일반구조용 압연강재(SS400)
- 바닥판 : SCP1 2.0t
- 드레인판 : STS304 1.5t
- 보온재 : GLASS WOOL 40K x 50t
- 마감판 : SGHC 0.8t

4.3 COIL

- 1) 코일을 통과하는 풍속은 2.5 ~ 3.0m/s이하로 한다.
- 2) FIN은 WAFFLE PLATE형으로 역 바링하며 피치는 3.5mm로 하고 COIL 통과 풍량에 대한 BY-PASS 방지를 위해 FIN 폭은 1ROW 기준 33mm이상 1PASS 기준 38.1mm이하로 제작한다.
- 3) 동관과 FIN의 접촉은 열전도율을 높이기 위하여 확관기를 사용하여 완전 밀착되도록 한다.
- 4) COIL의 안전율은 15%이상으로 최소 2ROW가 되도록 제작하여야 한다.
- 5) 각 열사이에는 U-BEND를 사용하고 은납 용접을 하여 물이 완전히 CIRCUIT되도록 한다.
- 6) 코일의 길이가 1m 이상인 경우는 중앙관관을 취부, 동관 및 FRAME을 보호하여야 한다.
- 7) HEADER상부에는 AIR VENT COCK, HEADER하부에는 DRAIN COCK을 설치하여 불 응축 가스 및 물이 배출되도록 한다.
- 8) COIL FRAME은 용접을 하지 않는 조립식으로 측면 착탈이 가능하도록 슬라이딩 구조 이어야 한다.
- 9) COIL은 제작 후에 압력 15kg/cm²이상으로 30분간 기밀시험을 하여 공기의 누설이 없어야 한다.
- 10) HEADER에 플랜지 혹은 니플이 부착되어 출고시에는 이물질의 침입을 방지할 수있는 구조로 제작하되, 인체에 해가되지 않는 구조로 하여야 한다.
- 11) HEADER는 배관작업을 용이하도록 최소 150mm이상 케이싱 밖으로 돌출되어야 한다.
- 12) COIL은 시험 완료 후 내부를 세척하고, 한냉지에 보관을 대비 적절한 조치를 취해야 한다.

13) COIL 시험은 특별한 검수사항이 없더라도 출고 전 자체공장 전수검사를 원칙으로 한다.

14) COIL FRAME은 열과 열의 피치는 33mm, 열에서 프레임 끝단까지는 46.5mm가 되게 제작한다.

15) 재질

- FIN : AL 0.14t
- TUBE : 순도99.8%이상 Cu 5/8" x 0.48t(KSD 5301)
- HEADER : Cu
- 관, 쇠판 : SGHC 2.3t 이상

4.4 FAN

1) SUPPLY FAN은 고효율기자재 인증을 받은 AIR FOIL FAN을 사용하며, RETURN FAN은 PLENUM FAN을 적용한다.

2) FAN은 케이싱, WHEEL, SHAFT, BEARING, BELT, PULLEY등으로 구성되며 WHEEL은 정,동적 BALANCING을 허용 기준치이내로 잡아 진동이 최소가 되도록 한다.

3) 베어링은 UC계열 베어링을 적용하여 평균수명이 15,000시간 이상이어야 하며 그리스 주입은 동관을 이용하여 케이싱 외부에서 주유가 가능한 구조로 제작되어야 한다.

4) 그리스 주입 방식은 그리스용 동관을 별도로 분해하지 않고, 후레아 너트만 분해하여 패널을 탈착 할 수 있는 소켓식 구조로 제작하여야 한다.

5) SHAFT는 위험속도의 1.2배이상의 안전한 영역에서 설계되어야 한다.

6) FAN 내부를 점검할 수 있도록 FAN 점검구를 설치하여야 한다.

7) FAN은 KSB 6311 또는 AMCA STD.210에 의거 시험하고, 항목별 성능조건에 적합하여야 한다.

8) AMCA STD.210은 미국 "공기이송 및 제어장치협회(Air Movement & Control Association)"에서 규정한 FAN(송풍기) 성능시험 기준을 말한다.

9) 송풍기 공인기관 입회검사 및 공인기관 성적서 제출

- 산업자원부 산하 기술표준원에서 인정하는 송풍기 공인기관(KOLAS)에서 검사, 시험 성적서를 발급받아 납품시 제출하여야 한다.

10) 재질

- 케이싱 : 냉간압연강관 또는 열간압연강관
- WHEEL : 냉간압연강관 또는 열간압연강관
- SHAFT : SM45C(KSD 3752)
- 형강류 : 일반구조용 압연강재(KSD 3503)

4.5 MOTOR 및 DRIVES

1) MOTOR는 KS품의 전폐형으로 절연등급 F종이상이어야 하며, 고효율인증 받은 제품을 적용한다.

2) MOTOR BASE는 벨트의 장력을 원활히 조정할 수 있는 미끄럼식 구조로 한다.

3) PULLEY는 재질이 GC200이고 형식은 ADAPTER TYPE으로 FAN의 동력을 전달하는데

충분한 형식 및 가닥을 선정하되 최소2가닥 최대 5가닥 사이에서 선정되어야 한다.

4) BELT는 KS품 이상의 세폭벨트(3V,5V)를 사용한다.

5) MOTOR는 BHP 25%의 안전율을 포함하여 선정하여야한다.

6) MOTOR BASE는 냉간 혹은 열간 압연 강판을 벤딩하여 제작한다.

7) BELT COVER 철망은 KSD3601(XS32)을 적용한다.(모타 외장형에 한함)

4.6 DAMPER

1) DAMPER는 풍량조절이 용이하고 수동핸들과 모듈류럴 모터 취부가 가능한 구조이어야 한다.

2) DAMPER는 AIR TIGHT형으로 제작하며 DAMPER크기가 2800이상인 것은 2PART로 분할한다.

3) DAMPER의 통과풍속은 5m/s이하로 하되, 아스펙트 비가 1:5를 넘지 않도록 한다.

4) DAMPER BLADE가 원활히 작동하도록 황동 부싱을 취부한다.

5) 재질

－ FRAME : 아연도 철판 (SGHC 2.0t 이상)

－ BLADE : 알루미늄 압출형재 (AL 2.0t 이상), double air-foil type

－ 주 축 : STS 304 육각봉 (호칭규격:13)

4.7 점검문

1) 점검문은 AIR LEAK를 최소화한 GENERAL TYPE으로 하며 패킹재는 네오프렌을 사용한다.

2) 점검문의 크기는 서비스를 고려하여 최소 500w x 700h이상으로 한다.

4.8 방진 스프링

1) 방진스프링은 FAN의 운전하중에 맞게 정확한 모델을 선정하여 진동이 전달되지 않도록 하며 변위량 1" , 방진효율 90% 이상으로 설계한 밀폐형 TYPE을 사용한다.

4.9 CANVAS

1) FAN토출구와 케이싱의 연결에는 플렉시블 CANVAS를 사용하여 진동이 전달되지 않도록 하여야 하며 난연성의 PVC LINED 재질을 사용한다.

2) 운반중 FAN의 충격을 방지하기 위해 방진위치에 탈착 가능한 운반 고정브라켓을 부착한다.

3) FAN PART와 COIL PART파트가 분리형일 경우 캔바스를 취부하여 진동이 전달되지 않도록 하며 CANVAS는 이중 CANVAS로 재질은 난연성의 PVC LINED로 하며 내부에 GLASS WOOL 25t로 보온하여 외부에서 결로가 생기지 않도록 한다.

4.10 AIR FILTER

1) PRE FILTER는 교환형(2"), MED FILTER는 CELL형(4")으로 한다.

2) PRE FILTER는 AFI 85%이상, MED FILTER는 NBS 85%이상으로 통과풍속은 2.5m/s이하로 한다.

3) FILTER HOLDING FRAME은 아연도철판 2.0t 이상으로 제작하고 사용압력에 충분히 견딜 수 있도록 보강을 한다.

4) FILTER HOLDING FRAME에는 AIR LEAK가 없도록 가스켓(3t이상)을 부착하고 FILTER를

화스너(재질:STS 304)로 고정한다.

4.11 HUMIDIFIER

- 1) 기화식 가습기로 케이싱의 재질은 STS 304로 제작되어야 하며 수분에 부식이 일어나지 않도록 하며 관을 미려하게 한다.
- 2) 급수 배관장치는 스트레이너, 전자밸브, 스톱밸브, 정유량 밸브로 구성되며 급수관으로 공급되는 물의 온도는 2 ~ 40℃ 이어야 하며, 급수의 사용압력은 0.5 ~ 7.5 kg/cm²이 되도록 하고 급수의 수질은 시수 또는 동등한 수질의 물이어야 한다.
- 3) 살수장치는 유지보수를 위하여 카셋트화 하여야 하고 급수는 분배장치에 의해 분산 패드를 통하여 가습 엘레먼트에 공급되도록 한다.
- 4) 배수장치는 물이 외부로 흐르지 않도록 제작되어야 하며 공기조화기의 하부 DRAIN 수조에 적절히 유입 되도록 한다.

5. 도장

도장전에는 반드시 기름, 녹, 이바리, 이물질등을 깨끗이 제거하고 나서 표면이 건조된 뒤 도장을 한다.

5.1 도막두께

하도 30μ이상, 상도 30μ이상

5.2 색상

- 1) 케이싱 : 쿨턴그레이(Mn.no. 5GY 4.8/1)
- 2) 베이스프레임 & FAN : 검정색(무광)
- 3) 벨트카바 : 노란색(Mn.no. 2.2Y7.9/12.5)

6. 체결볼트류

모든 체결용 볼트, 너트, 나사는 부식방지 처리되어야 한다.

7. 표시

- 1) 제품의 식별 및 주의사항을 표시하기 위해 명판 및 각종 스티커류를 지정된 위치에 부착한다.
- 2) 명판
 - 기계(장비) 명판
 - 위험 및 경고 라벨
 - 점검문 조작방법 스티커
 - V-BELT 회전방향 스티커(option)
 - 배관 접속 지시 스티커
 - I.V.C. 취부시 개도 표시 스티커(option)
 - 그리스 주입 주의사항

8. 포장

제품의 보호를 위해 비닐이나 랩으로 포장되어야 한다.

9. 취급, 보관

- 1) 제품은 제조공정 중에 이동시 케이싱이 찌그러지거나 흠집발생 또는 충격이 가해지지 않도록 주의하여 취급하여야 한다.
- 2) 제품은 열화나 습기등으로부터 보호되어야 하며 제품에 손상이 되지 않도록 실내 또는 보호 구조물에 보관되어야 한다.

10. 공사 구분

10.1 장비 공급자 공사 범위

- 1) 공기 조화기 조립 및 운반
- 2) 현장 반입 및 기기 수평작업
- 3) 완제품 설치 후 시운전

10.2 수요자측 공사 범위

- 1) 기초 콘크리트 작업 및 천정 HOOK 취부 공사
- 2) 전기 인입 결선 공사
- 3) 각종 배관 접속 공사
- 4) 현장 반입시 건물구조 변경에 따른 보수공사
- 5) 장비 공급자 공사범위 업무를 위한 수요자측의 업무 일정 통보

11. 장비사양

구 분		AHU - 01		
용 도		3~4층 공조용		
수 량		1		
형 식		수평형(리턴팬내장형)		
설 치 위 치		옥탑 팬룸		
급기 송풍기	형 식	AIR FOIL DS#4.0		
	풍 량 (m³/h)	21,700		
	정 압 (mmAq)	103		
	모 타 (kW)	11		
	코일정면적 (m²)	-		
냉수 코일	냉수 용량	kcal/h	149,400	
		L/min	498	
	공기 온도	입구(℃)	26.7	
		출구(℃)	15.3	
	냉수온도 입구/출구 (℃)		7 / 12	
온수 코일	가열 용량	kcal/h	113,216	
		L/min	378	
	공기 온도	입구(℃)	17.7	
		출구(℃)	24.1	
	냉수온도 입구/출구 (℃)		60 / 55	
가 습 기	형 식		기화식	
	가습량 (kg/h)		43	
	증기압력 (kg/cm²)		-	
에 어 휠 터	형 식		PRE + MED	
	프리포집률 (AFI%)		80	
	미집포집율 (NBS%)		85	
환 기 송 풍 기	형 식		SIROCCO SS#4.0	
	풍 량 (m³/h)		17,000	
	정 압 (mmAq)		41	
	모 타 (kW)		5.5	