시 방 서

공사명 : 기억 및 교세포 연구단 위성동물실 구축공사 기계설비공사

발주자 : 기초과학연구원(IBS)

2026. 10.

목 차

제 1 장 일반 및 공통사항

제 2 장 배관설비공사

제 3 장 덕트설치공사

제 1 장 일반 및 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 공사개요

공 사 명 : 기억 및 교세포 연구단 위성동물실 구축공사 기계설비공사

발 주 자 : 기초과학연구원(IBS)

위 치 : 건축도면참조

1.1.2 적용 범위

가. 본 시방서의 적용 범위는 기억 및 교세포 연구단 위성동물실 구축공사 기계설비공사로 한다.

나. 본 시방서에서 정하지 아니한 사항은 국토교통부 제정 건축기계설비표준시방서에 따른다.

다. 이 시방의 내용 중 선택적 사항으로써 그 지정이 필요한 것은 특기시방에서 별도 정하도록 한다.

1.1.3 현장대리인 및 시공기술자

가. 현장대리인(현장기술관리인)이라 함은 공사계약일반조건(현장대리인), 건설산업기본법 및 건설기술진흥법 기타 관계법에 의거하여 수급자가 지정하는 책임시공 기술자로써 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 관계법에 의거하여 공사업무를 시행하는 자를 말한다.

나. 현장대리인은 항상 현장에 상주하여야 하며, 외출 시에는 감독관의 승인을 받아야 한다.

다. 시공기술자라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 공사업자, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의하여 공사시공을 충실히 수행하되 감독관의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.

1.1.4 이 의

도면과 시방서와 내용이 서로 다를 때, 명기가 없을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때, 또는 의문이 생길 때에는 공사 착수 전에 감독관의 지시에 따른다. 또한 도면이나 시방서에 누락된 내용이라도 공사의 성질상 당연히 시공해야 할 사항은 감독관의 지시에 따라 시공해야 하며 비용은 수급자 부담으로 한다.

1.1.5 경미한 변경

도면 및 시방서에 명기되지 아니한 사항이라 할지라도, 현장마무리, 맞춤 등으로 재료의 치수 및 설치공법의 사소한 변경 또는 이에 따라 수반하는 약간의 수량증감 등의 경미한 변경은 감독관의 지시에 따른다. 이때에 도급금액은 증가하지 아니한다.

1.1.6 설계도서 적용순위

본 공사의 시공에 있어 설계도서 적용 순위는 다음과 같다.

가. 관계법령

나. 설계도면

다. 공사시방서(계약시방서)

라. 산출내역서

마. 국토교통부 제정 표준시방서, 승인된 시공도면, 관계법령의 유권해석 및 감독관의 지시사항은 위 설계도서를 보완하는 범위에서 적용한다.

1.1.7 공정 및 시공계획서

가. 수급자는 착공 전(착공계 제출 시)까지 공정표, 시공계획서, 자재수급계획서, 노무동원 계획 등 공사 시공에 따른 제반사항을 작성하여 감독관의 승인을 받는다.

나. 수급자는 착공과 동시에 설계도서와 실제현장의 이상유무를 확인하고, 설계도와 상이한 부분에 대하여는 실시설계 용역업자와 합동으로 확인한 후 현장대리인과 실시설계 용역업자의 책임자가 연명으로 서명 또는 날인하여 보고하여야 한다.

다. 수급자는 공사 시공상 필요한 시공도 및 도면의 변경이 필요한 경우 감독관의 지시에 따라 시공도를 작성하여 감독관에 제출 승인을 득한 후 시공을 하여야 한다.

라. 시공 검사

1) 각 공사부분은 미리 감독관이 지정한 공정에 이르렀을 때 검사를 받고 합격 승인을 받은 후 다음 공정에 옮긴다.

2) 시공 후에 매몰되어 사후 확인 및 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 감독관의 입회하에 사진촬영으로 기록을 남긴 후에 시공한다.

1.1.8 안전관리

가. 공사현장 주위의 안전에 관하여 특히 유의하여야 하며 착공과 동시에 관계법에서 정하는 자격이 있는 자로서 감독관이 지시하는 일정 인원 이상이 현장에 상주하여 안전관리를 담당하도록 한다.

나. 현장 안전관리에 이상이 발생 시는 즉시 감독관에 보고하고 협의 처리한다.

다. 안전관리 담당자는 수시로 현장을 순회하여 안전사고 예방조치에 만전을 기하도록 하고 월 1 회 이상 안전관리 교육을 실시하여야 한다.

라. 안전관리 소홀로 발생되는 손해배상 비용 등은 수급자의 부담으로 한다.

마. 현장종사자는 현장 내에서는 항상 안전모와 안전화를 착용하며, 기타 필요한 개소에 안전관리 표지판 및 안전시설을 설치하여야 한다.

바. 공사 시공에 앞서 산업안전보건법에 충실해야 하며 안전관리자 및 안전관리 조직 계획서를 작성 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

사. 수급자는 공사현장에서 터파기 등의 작업을 실시할 경우에는 지역주민, 주변건물 등에 위해 되지 않는 공법을 채택하여야 하고, 작업장 주변의 안전조치를 취한 후 공사를 시행 하여야 하며 부주의로 인한 피해는 수급자가 책임 처리하여야 한다.

아. 용접·용단 등 화재발생 취약공정 진행 시 반드시 2 인 1 조로 작업하여 작업자 외 1 인은 화재감시자의 역할을 수행하도록 한다.

자. 화재감시자는 화재위험장소의 화재위험을 감시하고, 화재 발생 시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무만 수행한다.

1.1.9 재료사항

가. 재료 일반

자재 및 시설물은 신품사용 및 한국산업표준(KS) 사용을 원칙으로 한다. 다만, 한국산업표준이 없을 때 또는 기타 제반 사정으로 공정관리에 수급 차질이 있다고 인정되는 경우에는 감독관과 협의하여 동등 이상의 규격품을 사용할 수도 있다.

나. 검 사

1) 현장 반입되는 재료는 사전에 감독관이 승인한 재료이어야 하며, 도면과 시방서에 표시된 품질과 동등 혹은 그 이상의 품질이어야 한다.

2) 설계도에 명확히 규정되지 아니한 것은 표준 품 이상으로서 계약의 목적을 달성하는 데에 가장 적합한 것이어야 한다.

3) 감독관 검사를 필한 후 합격한 것만 사용하며, 불합격품은 즉시 장외로 반출하여야 한다. 또한 불합격품이 장외로 반출될 때까지 감독관은 전 공정의 공사를 중지할 수 있으며 이에 따른 공사 중지기간은 계약기간 연장을 청구할 수 없다.

4) 재료검사에 합격된 자재라도 사용 시 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용할 수 없으며, 이로 인한 비용은 수급자 부담으로 한다.

5) 공사에 사용될 재료는 사용 전에 전부 공사 감독관의 검사를 받아야 하며, 불합격된 재료는 즉시 시방서에 제시된 제품으로 대체하고 다시 검사를 받아야하고, 이를 이유로 계약 기간의 연장을 청구할 수 없다.

1.1.10 인허가 사항

관계 관공서의 인허가 사항은 발주자를 대행하여 필하여야 하며 이에 수반되는 비용은 수급자 부담으로 한다.

1.1.11 기타사항

가. 수급자는 감독관에게 아래 사항을 일일 혹은 주간 중에 서면으로 보고해야 한다.

1) 작업 보고서

2) 노무취업현황 및 누계표

3) 주요자재 반입반출현황

4) 장비 기기 동원 현황

5) 기타 감독관이 지시하는 사항

나. 공사도중 공사 시행상의 의문점과 의견 불일치 및 검토사항이 있어 감독관이 이를 외부 기관이나 인사에게 자문 및 협조를 받고자 할 때에는 수급자는 감독관의 지시에 따라 이를 수행하여야 하며 이에 따른 제반조치 및 비용은 수급자가 책임진다.

다. 수급자는 수행 중 항시 공사 가설 물, 자재 폐기물, 주위환경을 정리하여야 한다.

라. 공사장 내에서 감독관의 지시에 불응하거나 미숙련으로 인정되는 자는 감독관의 지시에 의하여 즉시 교체하여야 한다.

마. 도급계약 조건에 따라 모든 공사가 감독관이 인정하는 상태로 시행되어야 하며, 만일 시공 진도가 부진하여 설정된 준공기일 내에 완료가 어렵다고 판단될 때에는, 감독관은 이에 필요한 조치를 할 수 있다. 이에 따라 수급자는 그 이유 및 공정 만회대책을 수립하여 감독관에게 서면으로 제출하여 승인을 득 한 후에 시행하여야 한다.

바. 공사장 관리

공사장 관리책임은 전부 수급자에게 있으며 근로기준법, 산업안전보건법 기타 관계법규에 따라 빠짐없이 이행 한다.

1.1.12 수급자의 비용부담

가. 현장의 사정에 따라 터파기 공법 변경에 대하여 추가공사비용은 수급자 부담으로 한다.

나. 각종 공사의 보강

현장의 사정에 따라 감독관이 지시하는 보강 또는 필요한 시설 중 국부적인 부분에 대하여 보강공사는 수급자의 부담으로 한다.

다. 공사 관련사항

공사 시행에 있어 다음 각 항에 필요한 비용은 수급자의 부담으로 한다.

1) 공사 시방서, 도면 등에 명기되지 않는 사항이라도 공사의 성질상 당연히 필요한 사항.
2) 설계도면에 의하여 시공되는 공종 중에서, 안전상의 필요로 감독관이 지시하는 부분적인 보강공사.
3) 수급자가 부담하는 재료, 기계기구 등의 시험 및 재검사와 감독관이 입회 할 때의 협력
4) 관계 관공서, 공사 관련 제작회사 등으로부터 요청에 대한 행정조치
5) 공사 시행 상 필요한 측량, 시굴, 시추 및 변상관측
6) 공사현장의 보안상 필요한 제반시설
7) 작업장에 배수로 하수도 시설의 처리
8) 소구경의 수도관 (50mm 이하), 하수관 (200mm 이하), 경미한 가공선로의 처리
9) 공사용 기계, 기구, 재료 등의 운반으로 도로를 손상시켰을 때의 처리.

10) 시방서 설계도면에 명시되지 않은 공사에 있어 시공 상 필요로 하는 설계, 각종 계산 및 기타의 자료작성

11) 수급자의 책임으로 인하여 발생된 제 3 자에 대한 손해배상

12) 자재시험에 소요되는 비용

13) 기타 제반 사항 등

라. 사고 발생

공사 시행 중 수급자의 과실로 공중 또는 공공시설, 차량 및 인명에 손상을 주었을 때에는 수급자의 비용으로 복구 및 변상하여야 한다.

마. 공사에 지장을 초래하는 경미한 장애물의 철거 및 공사로 인한 발생물의 처리

바. 공사 및 준공에 필요한 공사 진행 기록사진 유지

사용 검사 시 착공 전, 공사 중에 촬영한 사진은 사진첩으로 정리하여 필름을 포함하여 제출하여야 한다.

사. 유지관리 지침서 작성제출

사용 검사 시 30 일 전까지 건물유지 관리에 필요한 지침서로서 각 기기 및 설비, 자재 등에 대하여 관리상 유의점 등을 정리 감독관 승인 후 제출하여야 한다.

아. 준공도면

공사용 시공도면을 다음과 같이 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

1) 원도: 1 부

2) 청사진도: 3 부

1.1.13 시 험

각 재료에 필요한 시험은 감독관 입회하에 시험하며 그 결과를 보고하여야 한다.

1.1.14 특별 준수사항

가. 사전 조사

수급자는 공사 착수 전에 현장 여건 및 지질 조건 등 본 공사와 관련된 제반 사항을 철저히 조사하여, 시공과정에서 발생될 것으로 예상되는 문제점에 대하여 완벽한 대책을 강구하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 수급자의 부담으로 시행하여야 한다.

나. 지하 매설물

수급자는 착공 전에 지하매설물인 상하수도 전화선, 전력선, 도시가스, 지역난방 등의 매설 사항을 사전에 확인하고 시행하여야 하며, 공사 시행 시 굴토공사로 인한 피해가 없도록 조치하고, 부득이한 경우 등으로 피해가 발생할 시는 수급자의 비용부담으로 조치하여야 한다.

다. 공사를 추진함에 있어 업체간 해당공정 추진에 어려움이 없도록 업체간 요구하는 날까지 상대 업체는 시공을 완료(해당 감독관 검측 완료까지)하여야 한다. 만약 요구하는 날까지 시공 완료가 안돼서 발생하는 문제의 모든 책임은 상대 업체에게 있다. 여기서 업체간 이란 건축과 기계설비간, 토목과 기계설비간을 말한다. 또한 "해당공정"이란 예를 들어 조적공사, 방수공사, 미장공사, 타일공사, 천장공사, 은폐배관공사, 매립배관에 따른 토목공사, 장비설치공사 등 모든 공정을 말한다.

1.1.15 특기사항

가. 공사계약이 체결된 후 공사 착수 전에 착공계 및 공사 예정 공정표를 소정의 양식에 의거 제출하여야 한다.

나. 공사중지: 감독관은 다음과 같은 경우 공사 시공의 전부 또는 일부의 중지를 명할 수 있다.

1) 설계 변경 또는 타의 관련공사가 있을 경우
2) 설계도서 및 시방서대로 시공치 않을 경우
3) 천재지변이나 재난으로 인한 부득이한 경우
4) 인근 구조물에 악영향을 줄 우려가 있다고 판단될 경우

다. 공사기간 : 본 공사기간은 착공일로부터 45 일로 한다.

1.1.16 재료의 검사시험 및 시공 상세도, 견본시공

가. 해체재료 및 발생재료 (작업부산물) 의 처리

공사장 내에서 발생되어 재사용 가치가 없는 모든 폐자재 및 폐기물은 수시로 장외로 반출하여 현장 내를 청결히 유지해야 하며 기타 발생재료에 대하여는 감독관과 협의하여 정리 보관 또는 장외로 반출 한다.

나. 재료의 승인 계획서 및 견본 품

1) 재료의 승인 계획서

수급자는 착공 후 7 일 이내에 공사전반에 걸쳐 사용될 재료에 대하여 공정계획과 부합되는 재료승인 계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득해야 한다.

2) 견본 품 및 재료의 승인

가) 수급자는 재료승인 계획서에 의하여 사전에 미리 재료의 색상, 마무리 정도, 규격을 결정할 수 있는 견본품과 견본품별 제조회사의 카탈로그, 재질 및 시공 품질 등을 보장할 수 있는 국립건설시험소 또는 감독관이 인정하는 외국시험소, 공인기관의 시험성적표, 제조회사의 특기시방서 납품 실적 증명서, 시공실적 증명서, 기타 감독관이 요구하는 관련자료 등을 첨부, 제출하여 사용 7 일 전까지 감독관의 승인을 득 해야 하며 재료승인 지연에 따른 계약기간의 조정은 인정되지 아니 한다.

나) 감독관의 승인을 득한 견본품은 공사사용 검사 시까지 감독관 사무실, 수급자 사무실에 각기 보관, 정리, 비치되어야 한다.

다. 본판 및 모형 (MOCK UP) 및 견본시공

1) 본판 및 모형

시공상 견본품 및 설계도면, 설명서 등만으로 불충분한 재료 또는 부위에 대해서는 감독관의 지시에 따라 본판 및 모형을 제작하여 감독관의 승인을 득해야 한다.

2) 견본시공

감독관은 재료의 색상, 마무리 정도, 시공방법 등 실제 시공 상태를 결정하기 위하여 일부재료 및 시공 부위에 대한 견본 시공을 요구할 수 있으며 수급자는 지체 없이 이에 응해야 하며 이에 따른 비용은 수급자의 부담으로 한다.

라. 시험 및 재료검사 시험의 표준

1) 시 험

가) 건설공사의 품질관리 및 품질보증을 위하여 수급자는 본 공사 시행 전반에 걸쳐 소요되는 재료의 품질, 규격 공법 등이 설계도서와 일치될 수 있도록 시험계획을 수립하여 감독관에게 제출하고 승인을 득해야 한다.

나) 수급자는 현장 내에 시험실을 설치하고 건설공사 소요재료의 품질기준에 관한 자료와 공사 시행 중 현장에서 시험해야 할 시험 종목에 해당되는 시험기구 및 공시험 제작 기구 등을 비치해야 한다.

다) 시험을 위한 자재 및 시료는 감독관 입회하에 제작 봉인하여 검인을 받고 감독관의 승인을 득한 공인 시험소에서 시험을 하며 그 성적서를 제출하고 승인을 득해야 한다.

라) 시방서 또는 수급자가 제출한 시험 계획서상에 명시되지 아니한 재료 또는 시공 부분에 대한 시험일지라도 발주자가 필요하다고 별도 지정하는 품목 및 시험 종목에 대해서도 시험을 해야 한다.

마) 재료 또는 공사의 특수성 등으로 국내에서 시험이 불가능한 시험 종목에 대해서는 외국공인 시험소 또는 시험 전문 기관에 의뢰하여 시험을 해야 하며 이에 대한 비용은 수급자가 부담한다.

2) 재료 검사 시험의 표준

가) 재료의 검사 시험은 K.S 규격을 표준으로 하고 K.S 규격이 제정되지 아니한 것은 시방서의 해당 각 항 또는 감독관이 인정하는 기준에 따른다.

나) 아래 항목의 제품은 국가공인기관 시험성적서를 발주자에게 제출 한다. 국가공인기관이라 함은 국가표준기본법 및 동법 시행령에 의한 공인검사기관을 말한다.

① 급기팬, 배기팬

② 관류보일러

③ 볼류트펌프

④ 기타 감독관이 제시하는 주요 자재

마. 시공 상세도면

1) 수급자는 공사 착수 후 7 일 이내에 전체 공정계획과 부합되고 각기의 공정 및 관련 타 공정, 관련 별도공사의 공정진행에 차질이 없도록 전 공정에 걸친 공정 단계별, 부위별 시공 상세도 작성계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득해야 한다.

2) 각 공종별 시공상세도는 해당 공종 착수 7 일 전까지 제출하여 감독관의 승인을 득해야 한다.

1.1.17 공사의 검사, 보고, 임의시공

가. 공사의 검사

1) 공정단계별 각 공사부분은 수급자의 사내검사를 실시하여 설계도서와 일치될 때 감독관에 검사신청을 하여 합격 승인을 득한 후 다음공정을 진행하여야 하며 합격승인을 득 하였어도 그 후 타 공종 작업 등에 의하여 변형되었거나, 감독관이 부적합하다고 판단할 때는 시정 조치하여 재 검사승인을 득해야 한다.

2) 수중 또는 지하에 매설되는 공작물, 기타 해당 공종 중 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 부분은 감독관의 입회 없이는 시행할 수 없으며 그 부분에 대한 사진을 반드시 촬영하여 감독관에게 제출해야 한다.

1.1.18 청소와 뒷정리

가. 보온을 요 하는 배관, 덕트 및 장비에 대해서는 보온 시공 전에 녹, 플라스터, 먼지 등을 청소하여야 한다.

나. 도장을 할 배관, 덕트, 탱크류 등은 와이어 브러시로 녹, 플라스터를 제거하고 먼지 등은 깨끗한 걸레로 닦은 후에 도장에 임하여야 한다.

다. 공장제품인 각 장비는 깨끗이 닦은 후 페인트가 벗겨진 부분을 같은 색으로 도장하고 그 표면이 광택이 나도록 하여야 한다.

라. 현장에서 시공도 중 발생하는 모든 포장상자나 쓰레기 각종 폐품 등은 수급자의 부담으로 즉시 현장 외로 운반 처리하여야 하며 감독관의 지시에 따라 환경정리를 항시 하여야 한다.

1.1.19 시운전

가. 수급자는 모든 공사완료 시 시운전 계획서를 작성하여 시운전 실시 7 일 전까지 감독관에 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

나. 공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수 등 기타 임시가설용에 필요한 설비의 수속을 공사의 진행에 차질이 없도록 공사 수급자가 비용을 부담하여 시행하여야 한다.

다. 시운전을 부하특성에 따라 난방기, 냉방기, 중간기의 계절별로 행한다. 단, 시운전 기간은 여건에 따라 변할 수 있다.

라. 수급자는 모든 배관공사를 완료 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질을 제거하고 원활한 기능을 보장하기 위해 FLUSH DOWN 을 실시하여야 한다.

마. 수급자는 모든 덕트 계통에 시운전을 실시하기 이전에 내부의 먼지 등 이물질을 완전히 제거한 후에 팬을 가동하여야 하며 시운전을 완료한 후에는 각종 필터를 청소하여야 한다.

바. 수급자는 모든 배관계통에 시운전을 완료 후 스트레이너 내부에 필터를 제거하여 청소를 완료하여야 한다.

사. 수급자는 모든 공사 완료 후 종합 시운전을 하여야 하며 설계도의 수치에 맞도록 조정하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독관에게 제출하여야 한다. (종합시운전이란 기계설비의 전반적인 설비 시운전을 말한다.)

아. 모든 시운전을 필하여 이상이 없고 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후에 준공할 수 있다.

자. 시운전에 필요한 용수, 전력, 열원 비용 등은 수급자가 부담한다.

1.1.20 인수인계

가. 준공 검사 후에는 각종 관계 도서, 시험성적서 및 검사증을 관리 부서에 인계하여야 한다.

나. 주요 기기 또는 필요한 개소에는 안전수칙 및 각종 표지판, 표찰을 부착하여 관리요원으로 하여금 만전을 기하도록 하여야 한다.

다. 관리요원에 대한 사전에 충분한 운전교육(운전 및 유지보수)을 실시하여 건물 운영에 만전을 기할 수 있도록 하여야 하며 그 비용은 수급자 부담으로 한다.

1.2 공통 사항

1.2.1 용접 공사

1) 배관공사의 용접은 전기용접으로 하고 용접봉은 KS 제품을 사용하여야 한다.

2) 용접공은 원칙적으로 국가가 실시하는 용접기능사 시험에 합격한 사람으로 현장 Test 에서 인정된 자로 한다.

3) 용접기의 용량은 최대 사용량의 145% 이상의 것을 사용한다.

4) 용접작업에 있어 용접을 하기 전에 용접부는 SAND PAPER 또는 WIRE BRUSH 를 사용하여 SCALE, SLAG 유지페인트 등 용접에 악영향을 미치는 물질을 완전히 제거하여야 하며, 용접이 끝나면 강관 내부 용접 SLAG 및 오물 등을 완전히 제거하여야 한다.

5) 용접용 관의 선단은 쇠톱이나 용접기를 사용하여서는 안되며, 절단용 CUTTER 을 사용해야 한다. 관 절단 후 용접은 SAND GRINDER 을 사용하여 BUTT 용접을 할 수 있도록 면을 가공하여 작업한다.

1.2.2 강관용접

※ 용접부는 비드 제거 후 방청도장 후 조합페인트를 칠한다. → 노출(외부에서 보이는 장소)부위는 파이프색과 동일하게 도색한다.

1) 관의 맞대기 용접은 가 용접물을 3~4 개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없을 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부 원주상에 가용접이 된 경우에는 가 용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접부를 완전하게 갈아낸 후 본 용접을 행한다.
2) 용접할 때에는 관의 변형을 교정하고, 관 끝에 지나친 구속을 주지 않는 정도로 정확히 거치하여 가용접을 최소한도로 한다.
3) 비드(bead)의 덧살(excess metal)은 모재면 보다 낮아서는 안되며, 높이 여유치는 1~3mm 이어야 한다.
4) 아아크 용접은 용접부의 수축응력이나 용접변형을 적게 하기 위하여 용접열의 분포가 균등하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.
5) 용접을 시작한 후 한 층이 완료되기까지 연속해서 용접한다.
6) 용접은 각 층마다 슬래그 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 실시한다.
7) 양면 맞대기 용접인 경우에는 한쪽의 용접을 완료한 뒤 반대 측을 측정하여 건전한 접층까지 따낸 다음 용접하여야 한다.
8) 굴곡 개소에 대한 용접은 그 각도에 따라 관 끝을 절단한 뒤 관 끝을 규정된 치수로 다듬질한 다음에 실시한다. 중간에 절관을 사용하는 경우에도 이에 따른다.
9) 현장 용접은 원칙적으로 한쪽 방향에서부터 차례로 실시한다.
10) 임시로 가 용접한 뒤에는 즉시 본 용접하는 것을 원칙으로 하고 임시 고정 가용접만을 선행하는 경우에는 연속 3 본 이내로 그쳐야 한다.
11) 용접 후 급격한 냉각을 해서는 안되며, 필요한 경우 후열하여야 한다.
12) 플랜지 용접은 플랜지면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트구멍을 일치시켜서 3~4 개소가 용접한 후 본 용접을 행한다. 관경 65mm 이하는 단면 용접하고 관경 80mm 이상은 양면 용접한다.
13) 밀어 넣기 용접은 배관하기 전에 관의 한 방향에 나사 없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 소정의 깊이까지 밀어 넣고 용접한다.
14) 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845 및 KS B 0816 에 따른다.

1.2.3 스테인리스 강관

1) 용접 시공

가) 원칙적으로 TIG 용접으로 맞대기 용접한다. 용접봉을 사용할 경우 STS 304 일 때는 KS D 7026 의 308L 을 STS 316 일 때는 316L 을 사용 한다.

나) 용접은 아르곤가스용접으로 실시한 후 용접 주위 면을 스테인리스 브러시로 수분 내에 청소한다.

다) 옥외 매립부, 벽 매립에는 스텐유니온을 사용하지 않는다. → 하자발생 요인이 된다.

라) 부속 등은 용접을 원칙으로 한다.

마) 용접 샘플(절단하여) 검사 받고 합격 후 시공 한다.

2) 용접사의 자격

용접사는 원칙적으로 KS B 0885 에서 규정하는 자격을 갖는 자로 한다.

3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237 에 따른다.

1.2.4 도장 및 방청 공사

1) 도장 공사

가) 모든 페인트는 감독관의 승인 후에 사용하여야 한다.

나) 배관 및 덕트의 지지철물 중 은폐되는 것은 방청페인트 2 회 도장마감하고 노출되는 것은 방청페인트 2 회 도장 후 조합 페인트 2 회 마감한다. (각종 플랜지 포함)

다) 배관(백강관) 공사 중 용접 공사를 한 부분의 부위는 방청 페인트 2 회 도장 마감한다.

라) 노출부의 페인트 마감 색깔은 감독관의 지시에 따른다.

2) 방청 공사

탱크류의 방청은 도면 또는 표준시방서에 의한다.

1.2.5 보온 공사

1) 보온공사는 본 항목에 포함된 내용을 원칙으로 하여 시공하기로 하며 재료는 모두 KS 혹은 국산 최상품을 원칙으로 하되 그 재질, 규격, 품성 등은 본 시방에 명시된 규격에 합격한 제품으로서 견본을 제출하여 감독관이 승인하는 제품으로 한다. 시방에 누락, 미비 사항은 모두 표준 시방서에 준 한다.

2) 본 시방은 기기, 덕트 및 배관류의 결로 및 동파방지 보온 및 보냉을 위한 재료 및 시공에 적용한다.

3) 보온공사에 사용하는 보온재 및 보조재는 견본을 제출하여 감독관의 승인을 받은 것이어야 한다.

4) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 관 등의 소유부분에 대해서는 필요한 내화성능이 있도록 불연재료를 충진한다.

5) 건축법, 화재안전기준 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.

6) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침 부위의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 한다.

7) 배관 및 보온재 외부의 안내방향 표시

감독관의 지시에 따라 유체의 방향표시 안내를 한다. (화살표와 약호로 기재함)

8) 각종 밸브 및 드레인 밸브는 모두 보온처리하고, 단 유지관리에 필요한 스트레이너는 보온하지 않는다.

9) 보온 시 고무발포보온재는 외피(매직테이프 등)를 감지 않는다.

1.2.6 기타

1) 배관명, 유체 흐름방향, 장비 용량, 장비 재질 규격 등을 표시한 명판(아크릴판 또는 코팅)을 견고하게 부착한다.

2) 준공예정일 7 일 전에 예비준공검사를 감독관에게 요청하여 검사를 받는다.

3) 준공시 감독관이 요구하는 준공도서를 제출하여야 한다.

4) 해당사항에 한하여 본 시방서를 적용 한다.

제 2 장 배관설비공사

2.1 일반 사항

본 공사에서 위생 배관공사라 함은 급수, 급탕, 환탕, 배수, 오수, 통기관 배관공사와 각 기계 장치의 배수배관을 포함한다.

2.2 기 재

모든 기재는 감독관의 승인을 받아 사용한다.

2.2.1 양수기 (계량기)

1) 양수기는 계량법에서 정한 점검 합격 승인한 제품으로 하여야 한다.

2) 부유식 유량계로서 직류 또는 축류형으로 하고 주요부는 KS D 3698 (냉간압연스테인레스강판)에 적합한 것으로 하며 유량 지시부의 재질은 경질유리로서 10kg/cm2 이하에 사용한다.

2.2.2 슬리브(시공상세도 참조)

2.2.3 배수 철물

트랩의 봉수깊이는 50mm 이상으로 하고 여과기 배수 구멍의 유효면적은 배수관의 단면적 이상으로 한다.

2.2.4 바닥 배수 트랩

바닥 배수트랩의 본체는 주철제이고 여과기는 황동제 크롬 도금마감으로 하며 방수층의 시공에 맞는 제품이어야 한다.

2.2.5 바닥소제구

바닥 소제구는 황동제 크롬도금 마감 나사형으로 방수층과의 시공성이 있는 표준 품 이상이어야 하며 플러그는 간단한 공구에 의하여 열 수 있는 구조이어야 한다.

2.2.6 통기구

통기구 말단 관경의 단면적보다 큰 유효면적을 갖는 것으로 하고 재질은 충분한 내식성이 있어야 한다.

2.3 시 공

2.3.1 스테인리스강관 접합

1) 목 적

본 시방서는 일반배관용 스테인리스강관의 원활한 배관 및 접합 시공하는데 그 목적이 있다.

2) 적 용 (옥내배관, 옥외배관은 아르곤 용접으로 접합 한다.)

① 범 위 : KS D 3576, KS D 3595(K-TYPE) 배관용 스테인리스강관에 적용 한다.

② 사용온도 : 0℃ ~ 90℃이하 (권장 사항 3℃ ~ 90℃, +/-2℃)

3) 시공방법

① 보관 및 운반

옥내 보관 시 포장용 상자에 보관하고, 옥외 보관 시에는 지면에 직접 접촉이 되지 않도록 받침목을 설치 후 덮개를 덮어 보관하는 것이 좋고, 작업장에 운반 시 필요한 양만 반출하여 작업하고 현장에 방치하여 내부에 이물질이 들어갈 경우 시공 후 불량발생 원인이 될 수 있다.

② 검사

- 내부에 이물질 등이 있을 경우 이를 제거한다.
- 스테인리스 접합에서의 라리카 부속 사용 시 용접 등 접합부위는 슬리브속 또는 벽체에 매립되어서는 안되며 라리카 부속을 짧게 잘라서 사용하지 말 것.

③ 파이프의 재단

파이프를 배관할 길이만큼 로울러커팅기를 사용하여 직각으로 절단하여 작업을 한다.

4) 시험

시공 완료 후 물을 채워 수압을 걸어 누수 부위가 있는지 여부를 확인 한다.

2.3.2 배수용 수직형 펌프

1) 받침대는 기초 위에 수평으로 설치하고 기초볼트를 균등하게 조여 고정시킨다.
2) 펌프와 직결주축은 정확히 직선이 되도록 조정 한다.

2.3.3 소제구 설치

1) 소제구는 다음 장소에 설치한다.

① 배수 수평주관 및 배수 수평지관의 기점

② 직선길이가 긴 횡도피관의 중간으로써 배수관의 관경이 100mm 이하의 경우는 15m 이내에 100mm 를 넘는 경우는 30m 이내에 설치

③ 배수관이 45°를 넘는 각도에서 방향이 변경되는 개소

④ 배수 수직관의 최상부 및 최하부

⑤ 배수 수평주관과 대지 배수관이 연결되는 곳

⑥ 상기 이외에 기능상 필요하다고 생각되는 장소

2) 소제구는 편리하게 청소할 수 있는 위치에 설치 한다.
3) 은폐 배관일 때에는 벽 또는 바닥의 마무리면과 동일면까지 연장하여 설치하여야 한다.
4) 모든 소제구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 할 수 있도록 설치 한다.

2.3.4 통기구설치

1) 통기구가 인접 건물의 출입구, 창 및 환기구 등의 부근에 있을 때에는 그 개구부 상단에서 600mm 이상 수직으로 세워서 설치 한다. 그렇지 못할 때에는 그 개구부에서 3m 이상 이격 설치 한다.
2) 외벽면을 관통하여 연장 설치하는 통기관의 통기구은 하향 설치 한다.
3) 통기구가 동결로 폐쇄될 염려가 있을 때에는 통기구의 직경을 75mm 이상으로 한다.
4) 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 150mm 이상 수직으로 세워 대기중에 개구 한다.

2.3.5 일반배수배관

1) 배수 수평지관 등이 합류되는 경우에는 반드시 45°이내의 예각으로 하고 수평에 가까운 기울기로 합류시킨다.
2) 배수관 중에는 이중트랩을 사용해서는 안된다.
3) 배수 수평주관 및 배수 수평지관에 T 형이음쇠, ST 형이음쇠 및 크로스이음쇠는 사용하지 않는다.
4) 빗물 수직관에 배수관 및 통기관을 연결해서는 안된다.
5) 대지 배수관의 연결부분은 수압에 견디고 식물의 뿌리가 파고들지 못하도록 확실하게 시공한다.
6) 성토 또는 불완전한 지반에 배관매설이 될 때에는 견고한 기초 위에 배관 한다.
7) 동결이 염려되는 장소의 배관은 적절한 보호 대책을 강구하여야 한다.
8) 수평배관의 기울기는 울퉁불퉁함이 없이 배관 한다.

2.3.6 간접배수배관

1) 다음의 기기 및 장치는 간접배수로 한다.
   ① 보일러, 급수탱크, 저수탱크, 급수펌프 등 이와 비슷한 기기
   ② 증기계통 및 온수계통
2) 배관길이 500mm 를 초과하는 간접배수 배관에는 그 기기 및 장치와 가까운 곳에 트랩을 설치 한다.
3) 기기 및 장치의 부근에 간접배수를 받는 적당한 기구가 없고 또 물받이 그릇도 두지 못하는 경우는 트랩을 달아야 한다.
4) 소변기, 세면기, 소세씽크, 씽크대 등에는 간접배수관을 두어서는 안된다.

2.3.7 통기배관

1) 일반사항
   ① 통기 수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기중에 노출시키던가 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 오버 플로우(OVER FLOW)점에서 150mm 이상 높은 위치에서 신정 통기관에 연결 한다.
   ② 통기관을 빗물 수직관으로 사용해서는 안된다.
   ③ 통기관의 관내의 물방울이 자연 유하에 의하여 배수관에 흐르도록 구배를 붙인다.

2) 개별통기

통기관의 기울기는 역기울기가 되지 않도록 한다.

3) 결합통기

결합통기관의 하단은 그 층에서의 배수 수평지관이 배수직관에 접속된 하부에서 Y 관을 사용 분기 한다.

2.3.8 기타

1) 배관 종류별 지지간격 엄수하여 시공할 것.

2) 화장실 통기관 시공시 맨 아래층 입상관 근처에 통기관을 시공 한다.

3) 용접조건: 0℃ 이하에서는 용접해서는 안된다. 단, 용접부로부터 100mm 범위 모재 부분을 36℃ 이상 가열용접하는 경우는 제외 한다.

2.4 시험 및 검사

모든 배관의 일부 또는 전 배관을 완료한 후 수압시험 및 만수 시험 등을 한다. 방로 및 보온을 하는 배관, 은폐 또는 매설 배관 등은 보온 및 매설 전에 시험을 한다.

구분	대상 배관	시험방법	최소압력	최소유지시간(min)
급수·온수공급	직결	수압시험	10kg/cm2 (*)	60
급수·온수공급	고가수 이하	수압시험	실제로 받는 압력의 2 배 (**)	60
급수·온수공급	양수관	수압시험	설계도에서 기재된 펌프양정의 2 배 (**)	60
배수	건물내 오수·잡배수관	수압(만수)시험 및 가압시험	3mAq / 0.35kg/cm2 또는 250mmHg	30 / 15
배수	대지 배수관	만수시험	만수	30
배수	건물내 우수 배수관	수압(만수)시험	3mAq	30
배수	배수펌프 토출관	수압시험	설계도에서 기재된 펌프양정의 2 배	60

비고 : 압력은 배관의 최저부에서 측정된 것으로 한다. * 수도법령 규정이 있을 때에는 이에 준한다. ** 최소 7.5kg/cm2 로 한다.

제 3 장 덕트설치공사

1. 일반 사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

이 절은 공조 및 환기용덕트 설치 공사에 적용한다.

1.1.2 주요 내용

(1) 공조 및 환기용 덕트의 제작 및 설치

(2) 연결 케이싱의 설치

(3) 배기 및 급기덕트의 설치

(4) 덕트용 부속품의 설치

1.2 관련 시방 절

이 절과 관련된 사항에 대해서는 다음 절의 해당사항에 따른다.

(1) 제 1 장 일반 및 공통사항

1.3 참조 규격

(1) 한국산업표준(KS)

1.4 제출물

제 1 장 1.1.7(공정 및 시공계획서) 및 1.1.11(기타사항)에 따라 제출한다.

2. 재료

2.1 일반 사항

환기용 덕트는 오염물질을 발생시키지 않고, 흡습하지 않는 재료를 사용하며, 도면에 특기하지 않은 경우에는 다음 사항에 따라 공사 감독자의 승인을 받은 후 사용한다.

2.2 덕트용 재료

(1) 아연도강판 : KS D 3506 로 한다.

(2) 스테인레스강판 : KS D 3698 로 한다.

2.3 접합재료 및 지지 재료

(1) 강재

KS D 3503 의 2 종 이상에 의한 것으로 하며, 그 형상, 치수, 중량 및 허용차는 KS D 3051, KS D 3052 및 KS D 3500 에 기재되어 있는 것으로 한다.

(2) 리벳

아연도강판제 덕트의 경우 KS B 1101 에 의한 아연도금한 강리벳을 표준으로 한다.

(3) 볼트 및 너트

KS B 1002 및 KS B 1012 의 규격 중 상위의 것을 사용하며, 강볼트 및 너트는 아연도금을 한 것으로 한다.

(4) 플랜지용 개스킷

고무계통(자기소화성, 난연성)의 것을 사용한다.

(5) 밀봉(seal)재

합성고무, 기타의 재료로 하고, 덕트와 잘 접착하며 내구성이 있는 비 초산계로 한다.

(6) 땜납

KS D 6704 에 의한 50 Sn 을 원칙으로 한다.

2.4 덕트용 부속품

2.4.1 외기 흡입그릴

(1) 두께 0.6mm 이상의 KS D 3506, KS D 3512 또는 KS D 6701 로 하며, 충분히 보강을 한다.

(2) 그릴의 유효 면적은 도면에 따르며, 빗물의 침입을 방지하는 구조로 한다.

(3) 방충망(동망), 역류방지 댐퍼 및 방화댐퍼를 설치한다.

2.4.2 배기그릴

외기 흡입그릴과 같은 구조로 한다.

2.4.3 토출구, 흡입구

소음발생이 적고, 토출 기능 및 흡입 기능이 확실하며, 토출구, 흡입구 뒷면의 댐퍼 및 셔터는 두께 0.5mm 이상의 KS D 3512 또는 두께 1.0mm 이상의 KS D 6701 혹은 KS D 6759 으로 하며, 구조가 견고하고 쉽게 풍량조절을 할 수 있는 구조로 하며 각종 형태에 대한 사양은 다음과 같다.

(1) 아네모디퓨저는 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512 로 제작하며, 댐퍼 및 정류기를 부착하여 충분한 유인성능을 갖는 것으로 한다. 외부 콘(cone)의 판두께는 목의 직경이 250mm 미만의 것은 0.6mm(알루미늄제는 0.8mm)이상, 250mm 이상의 것은 0.8mm(알루미늄제는 1.0mm)이상으로 한다.

(2) 슬릿형의 본체 프레임 및 슬릿은 KS D 6701, KS D 6759 또는 KS D 3512 에 따르고 본체 프레임의 두께는 1.2mm 이상, 설치용 개스킷은 5mm 이상의 스폰지 고무 또는 펠트제 개스킷으로 한다.

2.4.4 풍량조절댐퍼

(1) 댐퍼의 안내깃은 두께 1.2mm 이상의 KS D 3506 또는 강판으로 제작한다.

(2) 기능이 확실하고, 진동 및 소음이 없으며, 개방 시 공기흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다.

(3) 케이싱의 두께는 접속 덕트의 두께와 같던가 또는 이것보다 두꺼운 아연철판 또는 강판을 사용하고 적당히 보강을 한다.

(4) 장방형 덕트 댐퍼의 안내깃은 덕트의 높이 200mm 이내 마다 1 매를 원칙으로 한다.

(5) 댐퍼 축은 원칙적으로 아연도금 봉강, 베어링은 황동제로 하여 케이싱에 부착한다.

(6) 댐퍼의 조작이 수동의 경우에는 개폐 지시기를 설치한다.

2.4.5 방화댐퍼

날개 및 틀 재료는 1.6mm 이상의 KS D 3501 또는 강판으로 하며, 열에 의한 변형으로 기능에 지장을 받지 않도록 날개의 외주와 케이싱 내면과의 틈은 일정하게 하고, 댐퍼 및 베어링은 2.4.4 에 준 하는 것으로 한다.

(1) 온도감지식

온도를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서, 온도 퓨즈를 사용하는 것은 점검과 교체가 용이한 구조로 한다. 온도 퓨즈는 공칭 72℃를 표준으로 한다. 단, 배기 덕트에 설치하는 경우에는 280℃로 한다.

2.4.6 방화겸용 풍량조절댐퍼

방화 및 풍량조절용 댐퍼로서 2.4.4 및 2.4.5 에 적합한 구조의 것은 겸용하여 사용할 수 있다.

2.4.7 플렉시블덕트

불연재료로 인정받은 것으로 하고, 충분한 유연성과 내압 강도를 갖고 냉난방에 사용하는 경우에는 열전도율이 낮아야 한다.

2.4.8 플렉시블조인트(캔바스 이음)

(1) 플렉시블조인트에 사용되는 재료는 글래스크로스(glass cloth)로 한다.

(2) 편면(片面) 및 양면에 알루미늄박 및 네오프랜으로 가공한 것으로 내열, 방염 성능이 우수한 것으로 한다.

(3) KS D 3556 양단의 플랜지 간격은 150~200mm 를 표준으로 한다.

2.4.9 점검구 및 청소구

(1) 개폐가 용이하며, 폐쇄 시에 공기누설이 적은 구조로 한다.

(2) 점검구는 덕트와 같은 판 두께의 KS D 3506 또는 KS D 3512 를 사용한다.

(3) 조화 공기가 통과하는 곳은 단열재를 충전한다.

3. 시 공

3.1 일반 사항

환기용 덕트는 내부의 공기 압력에 대해서 변형이 적고, 또 공기의 저항 및 누설이 적으며, 기류에 의한 발생소음이 적은 구조로서 다음과 같은 조건을 만족시키도록 한다.

3.1.1 덕트 만곡부의 구조

덕트 만곡부의 내측 반경은 장방형 덕트의 경우는 반경 방향 덕트 폭의 1/2 이상, 원형 덕트는 직경의 1/2 이상으로 한다.

3.1.2 덕트 단면 변형의 구조

덕트의 단면을 변형시킬 때에는 급격한 변형을 피하고, 점차적인 확대 또는 축소형으로 하며, 그의 경사 각도는 각각 15 도, 30 도의 범위 내로 한다.

3.1.3 다습 장소의 덕트 구조

욕실 등 다습한 장소에 사용하는 배기 덕트 등의 이음매는 외면에서 땜납하거나 밀봉을 한다.

3.1.4 덕트의 관통부 처리

방화 구획 이외의 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 암면 이외의 불연재로 메운다.

3.1.5 방화 구획의 관통부 처리

관통부에는 방화댐퍼를 부착하지만 구획에 설치되지 않는 경우의 방화 구획과 댐퍼 사이의 덕트는 1.6mm 이상의 강판제로 한다.

3.2 덕트의 제작 및 설치

3.2.1 아연철판제

(1) 저속 덕트는 내부 정압이 ±50mmAq 이내, 혹은 풍속 15m/s 이하이며, 고속덕트는 이것을 초과하는 것을 말한다.

(2) 덕트의 제작은 가능한 한 기계식 덕트를 사용하도록 한다.

3.2.2 덕트의 판 두께

(1) 장방형 덕트

① 장방형 덕트의 이음부에는 공기의 누출을 방지하기 위하여 실링콤파운드를 삽입하여 조립한다.

② 이형의 경우에는 그 최대치수로 한다.

저속덕트 장변(mm)	판두께(mm)
450 미만	0.5(#26)
451 이상 750 미만	0.6(#24)
751 이상 1,500 미만	0.8(#22)
1,500 이상 2,250 미만	1.0(#20)
2,250 이상	1.2(#18)

3.2.3 덕트의 접속

1) 장방형 덕트의 접속은 아연도철판으로 제작된 플랜지형 조립식으로 하며 플랜지 접합에는 개스킷을 접착하고 사각 양끝부분에는 볼트, 너트로 하며 중간부분은 일정간격을 크램프로 기밀하게 조인다.

2) 접속용 플랜지 및 간격은 다음표에 따른다. (단위 mm)

덕트의 장변	플랜지규격	이음 최대간격	플랜지 부착형 리벳	접합용 볼트
450 이하	25 x 25 x 3	3,600	4.5mm	6.0mm
451 - 750	25 x 25 x 3	3,600	4.5mm	6.0mm
751 - 1,000	30 x 30 x 3	2,700	4.5mm	8.0mm
1,001 - 1,500	30 x 30 x 3	2,700	4.5mm	8.0mm
1,501 - 2,250	40 x 40 x 3	1,800	4.5mm	8.0mm
2,250 초과	40 x 40 x 3	1,800	4.5mm	8.0mm

* 리벳 부착 간격 : 65mm, 볼트 부착간격 : 100mm

3.2.4 덕트의 보강

장방형 덕트의 이음간의 보강은 형강으로 한다. (단위 mm)

판 두 께	형 강 치 수	최 대 간 격	높 이	간 격
0.6 (#24)	25 x 25 x 3	1,800	25	1,200
0.8 (#22)	30 x 30 x 3	900	25	900
1.0 (#20)	40 x 40 x 3	900	40	900
1.2 (#18)	40 x 40 x 5	900	40	900

3.2.5 덕트의지지

(1) 걸이철물 및 지지철물은 진동의 전달을 방지할 필요가 있을 때는 방진재를 설치한다.

(2) 장방형 덕트를 형강위에 놓고 그 형강을 봉강으로 매단다. (단위 mm)

덕트의 장변	형강 규격	봉강 지름	최대 간격	비 고
450 이하	25 x 25 x 3	9	3,000	
451 - 750	25 x 25 x 3	9	3,000	
751 - 1,000	30 x 30 x 3	9	3,000	
1,001 - 1,500	30 x 30 x 3	9	3,000	
1,501 - 2,250	40 x 40 x 3	9	3,000	
2,250 초과	40 x 40 x 5	9	3,000	

3.3 연결케이싱의 제작 및 설치

(1) 사용하는 아연철판, 강판, 강재, 리벳, 볼트 및 너트는 2.2, 2.3 에 준한다.

(2) 케이싱은 아연철판 또는 강판제로서 케이싱 상호간이나 기기 및 플랜지의 접속부는 개스킷 등을 사용하여 기밀이 유지되도록 조립하는 것으로 한다. 케이싱은 충분한 강도를 갖는 끝부분을 상자형으로 절곡하던가 혹은 형강이나 경량연강으로 보강한다. 보강 형강 및 접합용 플랜지의 부착은 압접 리벳 또는 스폿 용접으로 견고하게 부착하여 공기 누설이 없도록 한다. 보강용 형강의 치수 및 간격은 다음 표를 표준으로 하며, 경량 형강외의 것을 사용할 때에는 이와 동일한 강도를 갖는 것을 사용한다.

케이싱 장변(mm)	형강 최소치수(mm)	형강 최대치수(mm)	판 두께(mm)
2000 이하	40×40×3	900	1.0
2000 초과	40×40×5	900	1.2

(3) 케이싱에는 출입이 가능한 점검구를 설치한다. 점검구 폭은 400mm 이상, 높이 500mm 이상으로 변형되지 않고, 개폐가 원활하며 개스킷 등으로부터 공기가 누설 되지 않는 구조로 한다. 조화 공기가 통과하는 부분의 케이싱에 설치하는 점검구의 뚜껑에는 단열재를 넣는다.

3.4 시험 및 검사

환기용 덕트 및 부속품은 다음과 같은 시험 및 검사를 실시한다.

(1) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치

(2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조

(3) 덕트의 재료, 설치상태

(4) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

① 덕트의 재료, 위치 및 설치상태

② 방화댐퍼의 구조, 설치위치 및 작동상태

(5) 덕트의 누설시험은 KS F 2815 의 제연풍도의 누설시험방법에 따라 시행하여 현저한 공기누설이 없는 것을 확인한다.