

「기계설비법」에 따라 기계설비의 안전 및 성능을 확보하기 위하여 기술기준의 세부내용을 정하고, 기계설비공사의 착공 전 확인 및 사용 전 검사에 필요한 세부 절차와 관련 서식을 정하여 다음과 같이 제정·고시합니다.

2021년 6월 7일

국토교통부장관

기계설비 기술기준

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 고시는 「기계설비법」 제14조에 따라 기계설비의 안전과 성능확보를 위하여 필요한 기술기준과 같은 법 제15조에 따른 기계설비의 착공 전 확인과 사용 전 검사에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “기계설비”란 「기계설비법」(이하 “법”이라 한다) 제2조제1호에 따른 설비로서 「기계설비법 시행령」(이하 “령”이라 한다) 별표 1의 구분에 따른 설비를 말한다.
2. “기계설비공사”란 「건설산업기본법」 제2조제4호에 따른 건설공사 중 기계설비와 관련된 공사를 말한다.

3. “기계설비설계자”란 「건설기술 진흥법」 제26조에 따른 건설기술
용역사업자, 「엔지니어링산업 진흥법」 제21조에 따른 엔지니어링
사업자, 「기술사법」 제6조에 따른 기술사사무소 또는 「건축사법」
제23조에 따른 건축사사무소 등에 소속되어 기계설비공사의 설계 업
무를 수행하는 자를 말한다.
 4. “기계설비시공자”란 「건설산업기본법」 제9조에 따라 건설업을 등
록하고 기계설비공사를 하는 자를 말한다.
 5. “기계설비감리업무수행자”란 「건설산업기본법」 제2조제8호, 「건
설기술 진흥법」 제2조제5호, 「건축법」 제2조제15호, 「주택법」 제4
3조 및 기타 관계 법령에 따라 기계설비공사와 관련된 건설사업관리
및 감리업무 등을 수행하는 자를 말한다.
 6. “현장배치기계설비기술인”이란 「건설산업기본법」 제40조 및 같은
법 시행령 제35조에 따라 기계설비공사 현장에 배치된 건설기술인을
말한다.
 7. “현장배치기계설비감리인”이란 「건설기술 진흥법 시행령」 제60조
에 따라 기계설비공사 현장에 배치되어 제5호에 따른 기계설비공사
의 감리업무를 수행하는 건설기술인, 「건축법」 제25조에 따른 공사
감리자 또는 「주택법」 제43조에 따른 감리자를 말한다.
- 제3조(적용범위) 이 고시는 기계설비공사의 설계, 시공 및 감리에 대하
여 적용한다.
- 제4조(기술기준의 준수) 기계설비설계자, 기계설비시공자 및 기계설비감

리업무수행자 등은 기술기준을 준수해야 한다.

제5조(다른 규정과의 관계) 기계설비 기술기준 및 기계설비의 착공 전 확인, 사용 전 검사와 관련하여 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 고시에서 정하는 바에 따른다.

제2장 기계설비의 설계 및 시공기준

제1절 일반사항

제6조(기계설비 설계의 일반원칙) 기계설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설계한다.

1. 기계설비의 시공, 감리, 유지관리 등 전 과정을 고려하여 합리적으로 설계할 것
2. 공정관리에 지장이 없고 하자 책임 구분이 용이하도록 기계설비와 건축 등 타 분야의 공종을 구분하여 설계할 것
3. 에너지 절약을 위한 설계 및 환경친화적인 설비의 우선 사용을 검토할 것
4. 신기술 및 신공법의 적용 가능 여부를 검토할 것

제7조(기계설비 시공의 일반원칙) 기계설비는 다음 각 호의 기준에 따라 시공한다.

1. 기계설비공사의 공정표, 시공계획서 등을 준수할 것
2. 기계설비 설계도면, 시방서, 부하 및 장비선정계산서(이하 “설계도서”라 한다) 등을 충분히 검토하여 현장 여건에 맞는 적절한 시공계

획을 수립할 것

3. 기계설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 시공상세도 등에 적합하게 시공할 것

제8조(기계설비의 설계 및 시공 기준) 기계설비의 구분에 따른 설계 및 시공기준은 다음 각 호와 같다.

1. 열원설비 및 냉난방설비 : 별표 1
2. 공기조화설비 : 별표 2
3. 환기설비 : 별표 3
4. 위생기구설비 : 별표 4
5. 급수·급탕설비 : 별표 5
6. 오배수·통기 및 우수배수설비 : 별표 6
7. 오수정화·물재이용설비 : 별표 7
8. 배관설비 : 별표 8
9. 덕트설비 : 별표 9
10. 보온설비 : 별표 10
11. 자동제어설비 : 별표 11
12. 방음·방진·내진설비 : 별표 12
13. 플랜트설비 : 별표 13
14. 특수설비 : 별표 14

제9조(유지관리를 고려한 설계 및 시공) ① 기계설비는 효율적인 유지관리를 위하여 다음 각 호의 기준에 따라 설계 및 시공한다.

1. 기계설비를 구성하는 장비, 배관, 덕트 및 각종 부속품의 유지관리가 용이하도록 할 것
2. 필요한 경우 기계설비의 유지관리비용 분담, 개별제어 또는 통합제어 등이 가능하도록 할 것
3. 점검구 등 기계설비의 유지관리를 위한 최소한의 공간 이상을 확보할 것

② 제1항에 따른 기계설비 유지관리를 고려한 설계 및 시공기준은 별표 15와 같다.

제10조(기계설비 설계대가 적용 등) 법 제15조제1항에 따른 기계설비공사를 발주한 자(이하 “발주자”라 한다)는 이 고시에서 정하는 기계설비 설계에 대하여 「건설기술 진흥법」 제37조 또는 「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따른 적정한 대가를 지급해야 하며, 이를 하도급하는 경우에는 「하도급거래 공정화에 관한 법률」 제4조를 준수해야 한다.

제2절 세부사항

제11조(시공계획서) ① 기계설비시공자는 기계설비공사의 착공 전에 시공계획서를 작성하여 기계설비감리업무수행자의 승인을 받아야 한다.

② 기계설비시공자는 중량물의 반입설치 등 위험 공종이 포함되는 기계설비공사에 대한 시공계획서를 작성하는 경우에는 공사 방법, 사용 장비 및 공종별 세부 안전대책을 명시해야 한다.

제12조(시공상세도면의 작성 등) ① 기계설비시공자는 기계설비공사의 시공 정확도 및 품질 향상과 공사현장의 안전 확보를 위하여 필요한 경우 「건설기술 진흥법」 제48조제4항제2호에 따른 시공상세도면을 작성하여 기계설비감리업무수행자의 승인을 받아야 한다.

② 발주자는 기계설비시공자가 제1항에 따른 시공상세도면을 작성하였을 때에는 「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따른 적정한 대가를 지급해야 한다.

제13조(공정표) ① 기계설비시공자는 기계설비공사의 착공 전에 공정표를 작성하여 기계설비감리업무수행자의 승인을 받아야 한다.

② 기계설비시공자는 제1항에 따른 공정표가 변경될 경우 즉시 변경 공정표를 작성하고 기계설비감리업무수행자의 승인을 받아야 한다.

제14조(현장안전관리 등) ① 발주자 및 기계설비시공자는 기계설비공사 현장의 안전관리 및 산업재해 예방을 위해 「산업안전보건법」 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정한 제반 기준을 준수해야 한다.

② 발주자는 기계설비공사 현장의 안전관리 및 산업재해 예방을 위해 「산업안전보건법」 제72조에 따른 산업안전보건관리비를 공사금액에 계상해야 한다.

제15조(유지관리지침서) ① 기계설비시공자는 기계설비공사를 완료한 후 「기계설비 유지관리기준」 제6조에 따른 유지관리지침서를 작성하여 기계설비감리업무수행자에게 제출해야 한다.

② 기계설비감리업무수행자는 제1항에 따른 유지관리지침서의 기계설비 유지관리기준 적합 여부를 확인한 뒤 발주자에게 제출해야 하며, 보완이 필요한 사항에 대하여 기계설비시공자에게 보완을 요청할 수 있다.

제16조(기계설비의 시공 등) ① 기계설비공사는 다음 각 호의 사항을 반영하여 시공한다.

1. 공사 현장에는 시공 및 안전관리에 필요한 울타리와 가설사무실 등을 설치할 것
2. 화기를 사용하는 현장에는 불연 재료를 사용한 울타리를 설치하는 등 화재 예방을 위해 필요한 조치를 할 것
3. 가설공사의 종류, 규모, 장소 및 공기를 고려하여 적합한 재료를 사용한 기계설비공사용 비계를 적절한 구조로 설치하며, 세부 기준은 비계공사 표준시방서(KCS 21 60 00)에 따를 것
4. 기계설비공사를 위한 기기 및 설비의 반입과 반출이 용이하며 안전한 구조로 설치된 작업용 통로를 확보할 것
5. 공사 현장에는 작업자의 추락 또는 설비의 낙하 등 안전사고를 방지하기 위하여 필요한 제반 시설물을 공사 진행에 지장이 없도록 설치할 것
6. 가스관, 상수도관, 하수도관, 전기관 등 공사 현장의 장애물 및 매설물을 이설 또는 철거할 경우 그 규모와 범위는 설계도서에 따를 것
7. 공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수 및 기타 공사에 필요한 설비의

시공은 공사 진행에 지장이 없도록 할 것

8. 이 고시에서 규정하고 있지 않는 사항에 대해서는 현장 여건을 고려하여 기계설비감리업무수행자와 협의하여 정할 것

② 기타 기계설비공사에 대한 부대공사는 다음 각 호의 사항을 반영하여 시공한다.

1. 기계설비공사에 따른 토공사, 철근콘크리트공사, 미장공사, 방수공사 및 강재공사는 각각 토공사 표준시방서(KCS 11 20 00), 콘크리트공사 표준시방서(KCS 14 20 00) 및 건축공사 표준시방서(KCS 41 00 00)를 따를 것
2. 기계설비공사에 따른 건축전기설비의 공사는 「건축전기설비 설계기준」 등 관련 규정을 따를 것

제3장 기계설비의 착공 전 확인과 사용 전 검사

제17조(대상 건축물등의 확인) 영 제11조에 따른 기계설비의 착공 전 확인과 사용 전 검사의 대상 건축물등의 연면적 및 바닥면적은 다음 각 호의 기준에 따라 계산한다.

1. 연면적 : 「건축법 시행령」 제119조제1항제4호에 따른 연면적
2. 바닥면적 : 「건축법 시행령」 제119조제1항제3호에 따른 바닥면적

제18조(착공 전 확인 절차 등) ① 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장(구청장은 자치구의 구청장을 말하며, 이하 “시장·군수·구청장”이라 한다)은 영 제12조제1항에 따라 기계설비공사 착공

전 확인신청서를 받은 경우에는 해당 설계도서의 내용이 제8조에 따른 기계설비의 설계 기준에 적합하게 작성되었는지 확인해야 한다.

② 시장·군수·구청장은 기계설비공사 착공 전 확인신청서가 다음 각 호의 내용에 따라 올바르게 작성되었는지 확인해야 한다.

1. 신청인(건축주) : 발주자 또는 그 대리인
2. 공사현장 명칭 및 주소 : 기계설비공사 현장의 명칭 및 주소
3. 공사의 종류 : 기계설비공사의 종류
4. 구조 및 용도 : 건축허가서에 기재된 해당 건축물등의 구조 및 용도
5. 건축면적 및 연면적/규모(층) : 건축허가서에 기재된 건축면적 및 연면적 등
6. 건축허가번호 및 허가일 : 건축허가서에 기재된 건축허가번호 및 허가일
7. 착공 및 준공예정일 : 기계설비공사의 착공 및 준공예정일
8. 기계설비설계자 : 제2조제3호에 따른 기계설비설계자
9. 기계설비시공사 : 제2조제4호에 따른 기계설비시공사(하도급의 경우 하도급자를 포함한다)
10. 기계설비감리업무수행자 : 제2조제5호에 따른 기계설비감리업무수행자
11. 현장배치기계설비기술인 : 제2조제6호에 따른 현장배치기계설비기술인
12. 현장배치기계설비감리인 : 제2조제7호에 따른 현장배치기계설비감

리인

제19조(기계설비감리업무수행자의 확인 등) ① 기계설비설계자 또는 기계설비시공자는 기계설비공사를 시작하기 전에 별지 제1호서식의 기계설비 착공 전 확인표를 작성하여 기계설비감리업무수행자에게 제출해야 한다.

② 기계설비감리업무수행자는 제1항에 따라 제출받은 서류의 적합성을 확인하여 기계설비가 제8조에 따른 설계기준에 적합하게 설계되었는지 검토해야 한다.

③ 기계설비감리업무수행자는 제2항에 따른 검토를 마친 경우에는 별지 제2호서식의 기계설비 착공적합 확인서를 작성하고, 이를 제1항에 따라 제출받은 서류와 함께 발주자에게 제출해야 한다.

④ 기계설비시공자는 기계설비공사를 끝낸 경우 기계설비의 성능 및 안전평가를 수행하고, 다음 각 호의 서류를 작성하여 기계설비감리업무수행자에게 제출해야 한다.

1. 별지 제3호서식의 기계설비 사용 전 확인표
2. 별지 제4호서식의 기계설비 성능확인서
3. 별지 제5호서식의 기계설비 안전확인서

⑤ 기계설비감리업무수행자는 제4항에 따른 성능 및 안전평가에 입회하여 기계설비가 제8조에 따른 시공기준에 적합하게 시공되었는지 검토해야 한다.

⑥ 기계설비감리업무수행자는 제4항에 따라 제출받은 서류의 적합성

을 확인하고 제5항에 따른 검토를 마친 경우에는 별지 제6호서식의 기계설비 사용적합 확인서를 작성하고, 이를 제4항에 따라 제출받은 서류와 함께 발주자에게 제출해야 한다.

제20조(사용 전 검사 절차 등) ① 시장·군수·구청장은 영 제13조제1항에 따라 기계설비 사용 전 검사신청서를 받은 경우에는 해당 기계설비 공사가 제8조에 따른 기계설비의 시공기준에 적합하게 시공되었는지 검사해야 한다.

② 시장·군수·구청장은 기계설비공사 사용 전 검사신청서가 다음 각 호의 내용에 따라 올바르게 작성되었는지 확인해야 한다.

1. 신청인(건축주) : 발주자 또는 대리인
2. 기계설비시공자 : 제2조제4호에 따른 기계설비시공자(하도급의 경우 하도급자를 포함)
3. 기계설비감리업무수행자 : 제2조제5호에 따른 기계설비감리업무수행자
4. 건축허가번호 및 허가일 : 건축허가서에 기재된 건축허가번호 및 허가일
5. 공사의 종류 : 기계설비공사의 종류
6. 구조 및 용도 : 건축허가서에 기재된 해당 건축물등의 구조 및 용도
7. 건축면적 및 연면적/규모(층수) : 건축허가서에 기재된 건축면적 및 연면적 등
8. 착공일 및 완공일 : 기계설비공사의 착공 및 완공일

9. 검사 희망 연월일 : 기계설비공사의 사용 전 검사 희망일

제21조(업무매뉴얼 제작 및 배포) 국토교통부장관은 착공 전 확인과 사용 전 검사 업무의 효율적인 집행과 관계 행정기관 및 이해당사자 간의 민원 해소 등을 위하여 업무매뉴얼을 제작하여 배포할 수 있다.

제4장 보 칙

제22조(기술기준의 관리 등) ① 국토교통부장관은 이 고시를 개정하거나 폐지하려는 경우에는 관계 중앙행정기관, 지방자치단체의 장 또는 기계설비 관련 단체의 의견을 수렴해야 한다.

② 국토교통부장관은 이 고시에 대한 개정 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 국내외 관련 자료의 수집, 조사 및 연구 등을 실시할 수 있다. 이 경우 전문성이 요구되는 시험·조사·연구가 필요한 경우 그 업무의 일부를 관련 전문연구기관 등에 의뢰할 수 있다.

제23조(기계설비 기술기준에 대한 특례) 신기술·신공법의 도입이 필요하거나, 공사의 특성 및 현장 여건에 따라 이 고시에서 규정하고 있지 않는 기계설비 설계·시공기준을 적용할 필요가 있다고 인정되는 경우에는 발주자와 기계설비감리업무수행자가 협의하여 이 고시의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

제24조(재검토기한) 국토교통부장관은 이 고시에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2021년 7월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당

성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(기계설비 설계 및 시공 기준에 관한 적용례) 제2장에 따른 기계설비의 설계 및 시공에 관한 기준은 이 고시 시행 이후 설계계약을 체결하는 기계설비공사부터 적용한다.

제3조(기계설비 착공 전 확인 등에 관한 경과조치) 이 고시 시행 전에 「건축법」 제11조에 따른 건축허가를 신청(건축허가를 신청하기 위해 같은 법 제4조의2제1항에 따라 건축위원회의 심의를 신청했거나 심의를 받은 경우를 포함한다)한 경우에는 제18조부터 제20조까지의 규정을 적용하지 아니한다.

[별표 1]

열원설비 및 냉난방설비의 설계 및 시공 기준(제8조제1호 관련)

1. 열원 및 냉난방설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치하는 열원 및 냉난방설비의 안정성 확보와 합리적 사용을 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물, 시설물 등에 열원 및 냉난방설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.
- (2) 플랜트 등에 사용하는 고압, 고온의 대규모 열원설비에는 이 기준을 적용하지 않는다.
- (3) 지역난방 의무고시지역에 설치하는 열원설비는 해당지역 열사용 시설기준을 우선 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (2) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」
- (3) 「건축물의 에너지절약설계기준」
- (4) 「건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준」
- (5) 「에너지관리기준」
- (6) KDS 31 25 10 열원기기 설계기준
- (7) KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- (8) KDS 31 50 16 지열원열펌프설비 설계기준
- (9) KCS 31 25 15 공기조화기기설비공사 표준시방서
- (10) KCS 31 40 00 냉동냉장설비공사 표준시방서
- (11) KCS 31 50 15 05 지열원열펌프설비공사 표준시방서
- (12) KCS 31 50 15 10 태양열설비공사 표준시방서

2. 열원 및 냉난방설비 설계

2.1 일반사항

- (1) 열원설비는 부분부하 및 전부하 운전효율이 좋은 것을 선정한다.
- (2) 냉난방기기, 냉동기, 송풍기, 펌프 등은 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어운전이 가능하도록 설계할 수 있다.

- (3) 냉난방기기는 에너지소비효율 등급이 높은 제품을 선정한다.
- (4) 냉매는 KS B ISO 817(냉매-명칭과 안전 분류) 최신판의 명칭과 분류에 따른다.
지구 환경을 위해서 오존파괴지수(ODP)는 0.05 이하이면서 가능한 지구온난화지수(GWP)가 낮은 냉매 사용을 권장한다.
- (5) 순환 펌프는 열원기기마다 각 1대씩 설치하는 것을 기본으로 한다.(예비용 펌프 별도)
- (6) 냉난방설비의 용량계산을 위한 설계기준 실내온도는 난방의 경우 20℃, 냉방의 경우 28℃를 기준으로 하되(목욕장 및 수영장은 제외) 각 건축물 용도 및 개별실의 특성에 따라 표 1에서 제시된 범위를 참고하여 설비 용량이 과다해지지 않도록 한다.

표 1 냉·난방설비의 용량계산을 위한 실내 온·습도 기준

구 분 용 도	난 방	냉 방	
	건구온도(℃)	건구온도(℃)	상대습도(%)
공동주택	20~22	26~28	50~60
학교(교실)	20~22	26~28	50~60
병원(병실)	21~23	26~28	50~60
관람집회시설(객석)	20~22	26~28	50~60
숙박시설(객실)	20~24	26~28	50~60
판매시설	18~21	26~28	50~60
사무소	20~23	26~28	50~60
목욕장	26~29	26~29	50~75
수영장	27~30	27~30	50~70

- (7) 냉난방설비의 용량계산을 위한 외기조건은 각 지역별로 위험률 2.5%(냉방기 및 난방기를 분리한 온도출현분포를 사용할 경우) 또는 1%(연간 총시간에 대한 온도출현 분포를 사용할 경우)로 하거나 표 2에서 정한 외기온·습도를 사용한다.
표 2 이외의 지역인 경우에는 상기 위험률을 기준으로 하여 가장 유사한 기후조건을 갖는 지역의 값을 사용한다.

표 2 냉·난방설비의 용량계산을 위한 설계 외기온·습도 기준

도시명 \ 구 분	냉 방		난 방	
	건구온도(℃)	습구온도(℃)	건구온도(℃)	상대습도(%)
서울	31.2	25.5	-11.3	63
인천	30.1	25.0	-10.4	58
수원	31.2	25.5	-12.4	70
춘천	31.6	25.2	-14.7	77
강릉	31.6	25.1	-7.9	42
대전	32.3	25.5	-10.3	71
청주	32.5	25.8	-12.1	76
전주	32.4	25.8	- 8.7	72
서산	31.1	25.8	- 9.6	78
광주	31.8	26.0	- 6.6	70
대구	33.3	25.8	- 7.6	61
부산	30.7	26.2	- 5.3	46
진주	31.6	26.3	- 8.4	76
울산	32.2	26.8	- 7.0	70
포항	32.5	26.0	- 6.4	41
목포	31.1	26.3	- 4.7	75
제주	30.9	26.3	0.1	70

(8) 다음에 해당하는 건축물 중 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 「건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준」 제4조에 따른 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 해야 한다.

① 영 별표 5 제2호 다목부터 마목까지의 건축물

② 1만제곱미터 이상인 건축물 중 「건축법 시행령」 [별표 1] 제5호 가목부터 라목까지에 해당하는 문화 및 집회시설, 제6호에 따른 종교시설, 제10호에 따른 교육연구시설(연구소는 제외한다), 제28호에 따른 장례식장

(9) 냉방기기는 전력피크 부하를 줄일 수 있도록 해야 하며, 상황에 따라 심야전기를 이용한 축열·축냉시스템, 가스 및 유류를 이용한 냉방설비, 집단에너지를 이용한 지역냉방방식, 소형열병합발전을 이용한 냉방방식, 신·재생에너지를 이용한 냉방방식을 채택할 수 있다.

(10) 장비일람에 사용용도, 형식, 용량, 효율 등을 기입한다.

(11) 장비의 운전중량을 건축구조에 반영한다.

2.2 냉동기

2.2.1 일반냉동기

(1) 흡수식, 압축식 냉동기 반영 시 열원과 사용범위에 따라 성적계수(COP), 에너지 효율비(EER), 통합성능계수(IPLV) 등을 고려하여 선정한다.

(2) 냉수 조건에는 냉수 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 증발기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.

- (3) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 냉각탑의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 응축기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.
- (4) 압축식 냉동기는 사용동력, 기동방식, 전원을 기입하고, 흡수식 냉동기는 사용열원에 대한 조건을 기입하고, 용액펌프와 냉매펌프는 비상전원을 연결한다.
- (5) 물 이외의 열매를 사용할 경우에는 열매의 밀도와 비열을 기준하여 냉동기의 유량과 온도차를 정한다. 수용액의 혼합비는 동결점이나 폭발점 등을 고려하여 결정한다.

2.2.2 흡수식 냉온수기

- (1) 냉·온수 조건에는 냉·온수 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기하고, 냉온수기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구 온도가 일치하도록 하고 열교환기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 냉방 운전 시 냉수 순환량과 난방 운전 시 온수 순환량은 같게 한다.
- (3) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기하고, 냉온수기 입·출구온도와 냉각탑의 출·입구 온도가 일치해야하며 응축기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.
- (4) 버너에는 형식, 사용연료, 사용압력, 표준발열량을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인해야 하며, 연료는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려하여 결정한다.
- (5) 냉매펌프 및 용액펌프는 부하조절과 흡수기에서 냉각수에 의한 열손실을 최소화하기 위하여 유량을 조절할 수 있도록 회전수제어장치 설치를 검토해야 한다.

2.2.3 열펌프

- (1) 공랭식 실외기는 냉방전용과 냉난방 겸용, 냉난방 동시형, 실내기와의 조합비율, 배관길이, 고저 차, 실내외 온도조건 및 난방 시 제상운전에 따른 능력변화 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 냉각·가열 능력은 실내 냉난방부하에 도입외기부하를 가산한다.
- (3) 압축기는 냉난방 능력, 소비전력, 전원을 기입한다.

2.3 냉각탑

냉각탑은 송풍방식, 공기흐름방향, 충전재 종류, 형상 등을 고려하여 선정한다.

- (1) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 외기 습구온도를 명기하고, 냉각탑 입·출구온도와 냉동기의 출·입구 온도가 일치해야 하며, 냉각탑 살수압, 냉각탑 높이에 따른 실양정을 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 냉각탑의 증발량과 비산량을 냉각탑 보충수로 산정하여 시수 사용량에 반영하고, 시간당 냉각탑 보급수량은 급수가압펌프 용량에 반영한다.
- (3) 냉각탑의 용량산정에는 외기 습구온도를 고려하여 냉각탑 용량을 산정한다.

- (4) 냉각탑 냉각수가 용해 고형물질로 인한 농축이나 주변의 오염공기로 인해 냉각수 수질 오염 발생이 예상되는 경우 냉각탑 수처리설비를 계획하여 냉동기 성능저하를 방지해야 한다.
- (5) 레지오넬라균의 번식을 방지하기 위한 조치를 한다.

2.4 축열(빙축열, 수축열)

- (1) 2.1(8)의 기준에 따라 축냉식 전기냉방으로 설치할 경우에는 전체 축냉방식 또는 축열률 40% 이상인 부분축냉방식으로 설치해야 한다.
- (2) 축열 시스템의 브라인은 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력, 부동액 종류 및 농도를 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구 온도가 일치하도록 하고 증발기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.
- (3) 축열 냉동기의 주간 운전 시 주간 브라인 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기한다.
- (4) 축열조에는 축열량, 축열률, 축열조 크기, 장비 운전중량 등을 명기한다.
- (5) 열원용량과 축열조 용량의 산정은 열부하와 열원용량의 열취득과 운전시간을 고려하여 결정한다.
- (6) 열원기기의 운전시간 및 정지시간은 열부하특성을 고려하여 결정한다.
- (7) 열펌프식 빙축열 유닛은 다음 사항을 고려한다.
 - ① 빙축열 유닛을 통과하는 수량은 변화시키지 않는다.
 - ② 빙축열 유닛을 복수로 설치하는 경우는 각 축열조의 수위를 일정하도록 하기 위하여 연통관을 설치한다.
 - ③ 야간 운전을 고려하여 소음대책을 검토한다.
 - ④ 축열조에는 배수용 배관을 설치한다.

2.5 보일러

- (1) 버너에는 형식, 사용연료 종류, 연료 사용량, 사용압력, 표준발열량을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인하며, 연료는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 온열원기기를 복수로 설치하는 경우는 사용 시간대, 조닝부하의 조건, 온열원기기의 효율, 보수 점검 등을 종합 검토하여 결정한다.
- (3) 온수보일러는 보일러 형식과 연료 종류 및 압력, 출력, 운전압력, 유량, 유체 종류, 입·출구 온도, 효율, 부속품 등의 자료가 명기되어야 한다.
- (4) 증기보일러는 보일러 형식과 효율, 출력, 운전압력, 증기유량, 부속품 등을 장비일람에 명기한다.
- (5) 증기보일러 계통에는 거품방지 약품과 스케일 방지 약품을 보일러 보급수에 주입하거나 부식억제제를 증기관에 주입할 수 있다. 보일러 보급수는 스케일 방지를 위하여 연수를 사용해야 한다.

- (6) 증기보일러의 응축수 등의 폐열을 회수하기 위한 열회수설비를 설치한다.
- (7) 응축수 탱크의 저수위는 보급수 펌프의 캐비테이션이 발생하지 않는 높이로 한다.

2.5.1 연도 및 배기통

- (1) 연도는 원형을 원칙으로 하고 수평 길이는 가능한 짧게 하며, 곡관 부분을 최소화 한다. 수평연도의 길이가 긴 경우에는 수평 길이를 고려하여 입상 연도 단면적을 결정한다.
- (2) 매연 발생시설의 연도에는 분진 측정구를 부착한다.
- (3) 보일러 연도 설계 시 다음을 고려한다.
 - ① 연도의 표면온도는 50℃ 이하로 해야 한다.
 - ② 보일러의 수직형 연도 하단부에는 물빼기 밸브를 설치하고, 배수 배관을 배수구까지 연결한다.
 - ③ 연도 크기는 보일러 정격용량과 굴뚝 연결 및 높이에 적합하게 한다.
 - ④ 기타 필요한 사항은 KGS GC208(주거용 가스보일러의 설치·검사 기준), GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사 기준)에 따른다.

2.6 열교환기

열교환기는 판형, 원통다관형, 스파이럴형, 원통 판형(Shell & Plate) 등으로 아래 사항을 고려한다.

- (1) 고온유체와 저온유체 사이에 에너지 전달이 균형을 이루도록 해야 한다.
- (2) 운전압력은 연결 계통의 운전조건과 열교환기의 조건을 확인하여 결정한다.
- (3) 열교환기의 손실수두는 유체 분배계통 내의 다른 장치의 손실수두를 고려해야 한다.
- (4) 판형 열교환기의 손실수두는 70 kPa 이하로 하고, 가능한 고온과 저온관의 운전압력이 비슷하도록 한다.
- (5) 안전/릴리프밸브의 설정 압력은 배관계통과 열교환기의 최고사용압력 이하로 한다.

2.7 팽창탱크

- (1) 밀폐 배관계통에는 팽창탱크의 용량 및 형식 등을 고려하여 설치위치를 정한다.
- (2) 개방형 팽창탱크의 팽창관, 압력 도피관에는 밸브를 사용해서는 안 된다.
- (3) 밀폐형 팽창탱크에는 보급수 압력이 배관 계통의 정수두보다 50 kPa 이상 높은 경우에는 역류방지 기능을 가진 감압밸브와 압력계를 설치하고, 최고 압력 제어를 위한 릴리프밸브를 구비한다.
- (4) 공조 배관의 물이 음용수 계통으로 역류하지 않도록 역류방지 밸브 등을 구비한다.

2.8 펌프

펌프의 형식은 일반용 펌프, 보일러급수펌프, 순환펌프 및 오일펌프 등으로 구분하며 다음 사항을 고려한다.

- (1) 펌프효율은 KS 규격 효율 이상을 적용하며, 장비일람에 명기한다.
- (2) 고장 및 유지보수를 고려하여 순환펌프는 예비펌프를 두어야 한다.
- (3) 펌프 전동기는 사용동력 및 전원을 기입하고 비상전원 필요 여부를 확인한다.
- (4) 펌프의 제어방식(대수제어, 교차순번제어 등)을 결정하여 장비일람에 명시한다.
- (5) 단, 대수제어방식을 채택한 경우에는 예비펌프 설치하지 않을 수 있다.

2.9 지열 열펌프 시스템

- (1) 부하계산 전문프로그램을 이용하여 건축물의 용도, 건축재, 마감재 등을 반영하여 부하를 계산한다.

- (2) 지중열교환기 및 시스템 일반형식 결정은 다음에 따른다.

- ① 부하계산 결과의 부하패턴, 부하용량, 천공부지의 상황을 고려하여 유지보수가 용이한 지중 열원 방식을 선정한다.
- ② 냉·난방부하 처리, 급탕부하 처리 등의 지열원 열펌프 사용 용도와 건물 높이, 부하측 시스템을 고려하여 물·물, 물·공기 또는 물·냉매 방식을 결정한다.
- ③ 전력피크 및 사용자의 운전비 절감을 위하여 수축열 지열시스템, 냉각탑, 보일러 등과 연동된 하이브리드 지열시스템 등의 적용을 검토한다.

- (3) 지중 열전도 시험은 다음에 따른다.

다음과 같은 지중 열전도 시험을 통하여 지열 시스템의 사양을 결정한다.

- ① 시험 홀에 열매체(물)를 주입하고 열교환기 내부를 순환시켜 열매체의 온도 변화와 지중 온도 변화 추이를 측정하여 지반의 열특성과 열교환능력을 예측한다.
- ② 시뮬레이션 프로그램은 국제적으로 통용되고, 인정되는 전문 설계 프로그램(GLD, GLHEPro, GchpCalc, EED, FEFLOW 등)을 이용한다.
- ③ 시뮬레이션은 20년 이상의 입구수온(EWT; entering water temperature) 변화를 검토하여 설계 시 적용한 냉방 입구수온과 난방 입구수온이 확보되는지 확인한다.

- (4) 지중 열교환기 사양 확정 및 설계는 다음에 따른다.

- ① 지중 열교환기 설계프로그램을 사용하여 시험시추 암반의 성상 및 열전도 시험 결과를 입력하여 계산한다.
- ② 설계 시에는 건물의 연간부하, 현장의 열전도 시험 결과, 현장의 암반구성 자료, 열펌프 사양, 지중 평균온도, 순환수 사양, 지중 열교환기 배치 등의 자료를 활용한다.
- ③ 지중 열교환기의 총길이는 냉난방시 지중 열교환기 필요길이의 최댓값으로 한다.

- ④ 천공(bore hole) 개수는 지중 열교환기 필요길이를 지중열교환기 1개당 길이를 나누어 산출한다.
- ⑤ 지중 열교환기에 사용하는 열매체는 물을 원칙으로 한다. 다만, 한랭지 등의 동결방지 대책으로서 부동액의 사용을 검토하는 경우는 기기에 대한 영향, 안정성, 환경성 등을 고려하여 결정한다. 부동액을 주입할 경우에는 동결점이 -6°C 이하가 되도록 한다.
- ⑥ 그라우트의 혼합비율을 명시해야 한다.

2.10 태양열 시스템

- (1) 온수 조건에는 온수 입·출구온도, 순환유량, 손실수두 및 최고사용압력을 명기하고, 집열기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 집열기 손실수두는 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 태양열 의존율 및 집열기 매수 선정은 다음에 따른다.
 - ① 연간 급탕부하 형태와 태양열 집열량 형태를 비교하여 최적의 시스템 용량을 선정한다.
 - ② 태양열 집열량은 부하보다 커지지 않고 보조열원 사용량을 최소화하도록 선정한다.
 - ③ 계절별 부하특성을 고려하여 집열기의 경사각을 결정한다.
- (3) 축열탱크 용량 선정은 다음에 따른다.
 - ① 축열탱크에서의 열손실, 초기 예열부하 등을 고려하되 과다 선정되지 않도록 한다.
- (4) 시스템 구성은 다음에 따른다.
 - ① 경제적이고 보수 점검이 용이하도록 집열기, 축열조, 팽창탱크, 열교환기, 순환펌프, 컨트롤러를 조합하여 배치한다.
 - ② 건축물의 규모와 계절별 부하특성, 부하용량 등을 고려하여 태양열과 보조열원과의 연동이 원활하게 이루어지도록 제어장치를 설치한다.

2.11 연료전지

- (1) 장비일람에 연료전지의 사용연료의 종류, 연료 사용량, 사용압력을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인한다.
- (2) 연료전지의 급탕이용시 주열원 또는 보조열원으로 사용하고 장비일람에 급탕열량, 급탕유량 및 입·출구온도조건, 최고사용압력을 명시한다.
- (3) 통풍이 잘 되는 장소에 배치해야 하며, 실내에 배치할 경우는 환기설비를 갖추어야 한다.
- (4) 가스, 급수, 배수 등의 설비를 갖추어야 한다.
- (5) 그 밖의 필요한 사항은 KGS FU551(도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준)에 따른다.

2.12 패키지 에어컨

- (1) 장비일람에 유닛의 형식과 풍량, 기외정압(덕트 연결형), 외기량, 냉각·가열능력, 동력, 전압, 상, 주파수, 입·출구 공기·물 조건, 공기필터 성능 등을 명기한다.
- (2) 실외기는 냉방전용과 냉난방 겸용, 냉난방 동시형, 실내기와의 조합비율, 배관길이, 고저차, 실내외 온도조건 및 난방 시 제상운전에 따른 능력변화 등을 고려하여 선정한다.
- (3) 냉각·가열 능력은 실내 냉난방부하에 도입외기부하를 가산한다.

2.13 항온항습기

- (1) 항온항습기는 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치한다.
- (2) 전원이 가깝고 장비 배수가 용이한 장소에 설치한다.
- (3) 비상전원 필요 여부를 확인하여 반영한다.

3. 열원 및 냉난방설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 각종 열원기기의 설치에는 기기의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 하고, 기기설치 관련 법규 등을 준수하여 시공한다.
- (2) 기초는 기기의 운전중량과 외력에 견딜 수 있고, 지지면을 가지는 철근콘크리트 및 콘크리트조로서 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 설치한다. 표면은 모르타르를 바르고 설치면은 수평으로 마무리한다.
- (3) 기기는 지진 등에 변형을 일으키지 않도록 기초 볼트로 고정한다.
- (4) 본체에는 배관 등의 운전중량이 직접 걸리지 않도록 시공한다.

3.2 냉동기

3.2.1 일반냉동기

- (1) 냉동기의 설치 「고압가스 안전관리법」 및 그 외의 관련 법규에 준하여 운전, 유지관리, 안전상에 지장이 없도록 시공한다.
- (2) 콘크리트 기초 또는 강제기초 위에 기초판을 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.
- (3) 냉동기에 접속하는 냉각수, 냉수배관에는 플렉시블이음을 설치한다.
- (4) 냉동기용 보호계전기함 등 진동에 의하여 작동이 저해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.

3.2.2 흡수식 냉온수기

흡수식 냉온수기 시공은 3.2.1에 따른다.

3.2.3 열펌프

열펌프 시공은 3.12에 따른다.

3.3 냉각탑

- (1) 냉각탑은 표면을 모르타르로 마감한 콘크리트기초 또는 형강제 받침대 위에 자중, 적설, 풍압, 지진 기타의 진동에 대하여 안전하게 설치한다.
- (2) 냉각탑의 설치 위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 선정하고, 냉각탑에서의 배기 및 소음이 해당지역의 「환경정책기본법」에 따른 환경기준을 준수할 수 있도록 한다.

3.4 축열(빙축열, 수축열)

빙축열 시스템의 설치는 KCS 31 25 10의 2.13에 따른다.

3.5 보일러

- (1) 보일러는 도면에 따라 정해진 위치 및 네 귀에 규격틀을 설치하고, 수평, 수직, 적정기울기 등은 수준기, 물수평보기, 수평실줄따우기 등의 기구를 사용하여 위치와 중심내기 등을 한다.
- (2) 새들 및 책 등으로 받침대에 보일러 본체를 가설치하고, 정확한 설치 치수를 측정한 후에 마감설치를 한다.
- (3) 기타 필요한 사항은 KGS GC208(주거용 가스보일러의 설치·검사 기준), GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사 기준)에 따른다.
- (4) 개별 보일러를 설치하는 건축물의 경우에는 소방청장이 정하여 고시하는 기준에 따라 일산화탄소 경보기를 설치해야 한다.

3.5.1 연도 및 배기통

연도의 이음에는 내열성이 있는 재질을 사용하여 기밀을 유지한다.

3.6 열교환기

- (1) 압력용기에 해당하는 열교환기는 「안전검사 고시」 및 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」에 따른다.
- (2) 운전중량을 지지할 수 있는 기초로 하고, 지진 등의 충격에 견딜 수 있도록 받침대를 수평으로 설치하며, 열교환기와 강제 받침대는 볼트 등으로 고정한다.

3.7 팽창탱크

- (1) 압력용기에 해당하는 것은 취급 및 검사, 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.
- (2) 기초는 운전중량에 대하여 변형되지 않아야 하며, 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제베드 위에 안전하고 견고하게 설치한다.

3.8 펌프

- (1) 기초는 윗면 주위의 배수 홈에 배수구를 설치하고 호칭지름 32A 이상의 배관으

로 배수관에 간접 배수한다.

- (2) 펌프는 기초 위에 수평으로 설치하고, 축심을 정확하게 조정한 다음 기초 볼트 구멍에는 모르타르를 채워 충분히 굳은 다음에 균등하게 조여 고정시킨다.

3.9 지열원 열펌프 시스템

(1) 지열원 열펌프

- ① 지열원 열펌프는 운전시 소음, 진동이 적고, 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.
- ② 지열원 열펌프 중 「고압가스안전관리법」의 적용을 받는 것은 해당 관련 법률이 정하는 바에 따르며 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.
- ③ 지열원 열펌프 공사는 KCS 31 50 15 05에 따른다.

(2) 보어홀

- ① 그라우트가 혼합물인 경우 설계 시 혼합비율을 준수 시공해야 한다.
- ② 보어홀 상단부의 붕괴를 방지하기 위해 지면에서 지하 암반층 출현 지점까지 케이싱을 삽입한다.
- ③ 천공완료 후 케이싱을 제거하지 않을 경우, 지표수가 유입되지 않도록 조치해야 한다.

(3) 지중열교환기

- ① 지중 매설용 배관은 산, 알칼리, 염분 등에 부식되지 않고 세균류가 번식되지 않아야 한다.
- ② 지중 매설용 배관은 내벽이 매끈하여 유체의 손실수두가 최소화되는 것을 사용한다.

(4) 자동제어

- ① 지열원 열펌프 시스템의 자동제어는 자동 및 수동운전이 가능해야 하며 열펌프가 무인 운전이 될 수 있도록 자기진단기능과 이상 징후 시 알람기능 등을 포함하고 있어야 한다.
- ② 중앙제어장치는 건물관리가 쉬운 방재실 또는 중앙 관리실에 설치한다.

(5) 기타

- ① 배관 내부에 남아있을 수 있는 이물질 등을 제거하기 위하여 깨끗한 물을 고속으로 순환시켜 배관 내부를 세척한다.
- ② 시운전을 완료한 후 반드시 스트레이너, 필터 등 배관계통에 대한 청소를 실시한다.
- ③ 그 외 사항은 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」에 따른다.

3.10 태양열 시스템

(1) 집열기 설치

- ① 바람, 적설하중, 구조하중, 건축물의 방수 등에 문제가 없도록 설치한다.

② 집열기 지지대 제작 시 형강류, 기초지지대에 포함된 철판부위, 체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함)는 용융아연도금 처리 또는 동등 이상의 녹방지 처리를 하며 용접부위는 방식처리한다.

③ 유지보수를 위한 공간을 두거나 안전을 고려한 발판과 안전난간을 설치한다.

(2) 축열탱크 설치

① 축열탱크의 내부 상태를 확인할 수 있는 온도계, 압력계 및 안전밸브를 설치한다.

② 축열탱크 최하단에는 배수와 청소가 가능하도록 적정규격의 배수밸브 25 mm 이상을 설치한다.

③ 축열탱크를 옥외에 설치하는 경우에는 콘크리트 기초 위에 조립식 패널 등을 설치하여 빗물 침투 등을 방지할 수 있도록 하고, 공급수 배관에는 동파방지를 위하여 보온조치를 한다.

④ 축열탱크의 보온은 글라스울 100 mm 또는 우레탄폼 100 mm 이상의 조건에 해당하는 소재 및 규격으로 하며 외부케이싱은 흡습 및 부식 방지 소재로 한다.

(3) 팽창탱크 및 펌프 설치

① 팽창탱크는 구분된 배관계통마다 펌프 흡입구 측에 적정용량을 설치한다.

② 팽창배관에 밸브를 설치할 경우, 밸브의 ‘열림’ 또는 ‘닫힘’을 표시하고, 운전 시에는 ‘열림’으로 고정되어야 한다.

③ 모든 펌프는 고효율인증제품을 우선 사용하며, 해당 용량에 인증제품이 없는 경우에는 KS표준규격 및 동등 이상의 제품을 사용한다.

(4) 집열기 가대 설치

① 집열기 설치가대는 풍압이나 설치하중에 견딜 수 있어야 하며 뒤틀림이나 흔들림이 없도록 지면에 고정한다.

② 집열기 설치가대는 집열기 하단부가 설치면으로부터 최소 150 mm 이상 높이를 유지할 수 있도록 하며 낙수나 눈에 잠기지 않는 구조체로 한다.

③ 설치가대 구조물은 형강을 사용하여 용접 또는 볼트로 조립하며 부식에 대한 침식이 없도록 페인팅 또는 아연도금 한다.

④ 집열기 설치 받침대에는 집열기의 점검, 보수가 쉽도록 사람이 다닐 수 있는 통로를 상단부에 설치한다.

⑤ 집열기 및 축열탱크의 기초는 각각의 운전중량을 견딜 수 있는 강도로 설치한다.

(5) 기타

① 시스템 내에 과열방지 및 동파방지 대책을 마련한다.

② 정전 및 고장 시에도 열매체가 누출되지 않도록 한다.

3.11 연료전지

(1) 건축물 내부로 배기가스 유입 방지 조치를 한다.

- (2) 급수, 온수 배관은 기밀성이 손상되지 않는 구조이어야 하며, 썰 부위는 열화를 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.
- (3) 연료전지 주위에 급수 유량에 해당하는 배수능력을 갖춘 배수구가 있는지 확인하며, 배수배관은 고온의 물이 흐를 수 있으므로 내열성 재료를 사용하고 물이 원활히 배수되도록 한다.
- (4) 기타 필요한 사항은 KGS FU551(도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준)에 따른다.

3.12 패키지 에어컨

(1) 실외기

- ① 실외기는 KS C 9306에 따른 제품을 사용하고, 설치장소 주변 인접실 또는 인접건물에 미치는 소음, 진동의 영향은 「환경정책기본법 시행령」 별표 1 제2호에 따른 환경기준을 준수할 수 있도록 한다.
- ② 실외기의 열과 전자파가 다른 전기제품이나 통신선, 전원선 등의 주변기기에 영향을 미치지 않도록 이격하여 설치한다.
- ③ 전자파 발생 장비나 고온의 배기열 또는 부식성이 강한 배기가스가 발생하는 배기구 등과 이격하여 설치한다.
- ④ 제조사에서 규정하는 배관길이 및 허용 높이 내에서 설치한다.
- ⑤ 실외기를 집단으로 설치할 경우, 상호 간섭에 의한 영향이 없도록 제작업체의 지침에 따라 적정거리를 유지하여 설치한다.
- ⑥ 아래의 장소에 실외기를 설치하면 안 된다.
 - 가. 가연성 가스가 발생하는 장소
 - 나. 기름(기계류 포함)이 많은 장소
 - 다. 산성용액이나 유황가스가 많은 장소
 - 라. 설치환경이 특수하여 부적합한 장소
- ⑦ 실외기 과열 시 자동으로 전원이 차단되도록 실외기 전용의 차단 개폐기를 설치한다.
- ⑧ 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 보행자의 안전에 유의한다.

(2) 실내기

- ① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고, 냉풍 또는 온풍이 실내 전체를 고르게 퍼져나갈 수 있는 곳에 설치한다.
- ② 실내기가 설치되는 구조물이 실내기 무게를 충분히 지탱할 수 있는지 여부를 확인하고, 구조물의 하중강도에 문제가 있을 경우에는 반드시 실내기 설치 전에 보강한다.
- ③ 실내기는 수평이 되도록 설치한다.
- ④ 덕트형 실내기의 설치에 따른 덕트공사는 [별표 9]에 따른다.

- ⑤ 실내기가 설치되는 위치 또는 공간은 필터 교체 및 점검 등 유지보수를 위한 공간을 반드시 확보한다.

3.13 향온향습기

향온향습기 시공은 3.12에 따른다.

공기조화설비의 설계 및 시공 기준(제8조제2호 관련)

1. 공기조화설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 필요한 온도, 습도, 청정도, 기류 등을 조절하여 쾌적한 환경 조건을 제공하기 위한 공기조화설비 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 공기조화설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「주택건설기준 등에 관한 규정」
- (2) 「건축물의 에너지절약설계기준」
- (3) 「에너지관리기준」
- (4) KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- (5) KCS 31 20 15 배관설비공사 표준시방서

2. 공기조화설비 설계

2.1 일반사항

2.1.1 부하계산

- (1) 부하계산은 건축물, 시설물 등에 설치되는 냉난방 열원장비와 공기조화장비를 선정하고 공기조화 배관과 덕트를 설계하기 위하여 수행한다.
- (2) 공기조화설비는 시간 최대 냉난방부하를 고려하여 선정한다.
- (3) 냉난방부하는 실내 환경조건에 따라 변하며, 외기 온·습도와 일사, 공간에 거주하는 재실자 수, 환기 등에 의해 결정된다.
- (4) 열원장치부하는 공기조화장비 부하와 배관 및 덕트의 열손실이나 취득 열을 고려하여 안전율을 반영한다.
- (5) 부하계산 조건
 - ① 실내 온·습도조건
부하계산에 사용되는 실내 온·습도조건은 [별표 1] 표 1에 따른다.
 - ② 외기 온·습도 조건
부하계산에 사용되는 외기 온·습도조건은 [별표 1] 표 2에 따른다.

③ 건축물의 부위별 열관류율

부하계산에 사용되는 건축물의 부위별 열관류율은 「건축물의 에너지절약 설계 기준」 제2조제1항제1호에 따른다.

④ 최소외기도입량

부하계산에 사용되는 최소외기도입량은 [별표 3] 표 1에 따른다.

⑤ 실내부하 기준

가. 일반사항

냉방부하계산에 사용하는 실내부하 요소에는 인체, 조명 및 기기부하가 포함되며 계산서에 실내부하 기준을 명기한다.

나. 재실인원, 조명 및 부하기기

실내부하를 명확하게 알 수 없는 경우에는 바닥면적(m^2) 당 예상 재실인원, 조명 및 기기부하로 냉방부하를 계산한다.

다. 인체 발열부하

인체에서 발생하는 현열(SH)과 잠열(LH)은 실내 온도 및 작업상태를 고려하여 부하에 반영한다.

(6) 외기냉방시스템과 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 적용할 수 있다.

2.1.2 공기조화조닝 계획

(1) 건물의 규모 및 형태에 따라 열부하특성을 고려하여 조닝한다.

(2) 운영시간 및 운영특성이 상이한 곳에는 별도 조닝하여 계획한다.

(3) 별도의 청정기준이 요구되는 클린룸, 실험실, 무균실, 수술실 등은 별도조닝을 계획한다.

2.2 공기조화기

(1) 장비일람에는 공기조화기의 주요용도 및 공기조화기 형식 등을 명기한다.

(2) 공기조화기는 케이싱과 송풍기, 냉각·가열 코일, 필터, 가습기, 댐퍼 등으로 구성되며, 구성품의 사양은 장비일람에 명기한다. 또한, 실내 온·습도 및 공기청정도 조건에 맞게 제어할 수 있어야 한다.

(3) 공기조화기 부속의 유지관리를 위하여 공기조화기 폭 만큼의 여유 공간을 확보한다.

(4) 동결의 우려가 있는 공기조화설비는 동파방지대책을 고려한다.

(5) 외기댐퍼와 배기댐퍼는 기밀댐퍼로 하고, 면풍속은 1.5~7.5 m/s로 한다.

(6) 필터의 통과 풍속은 2.5 m/s 이하로 한다.

(7) 필터 전후의 차압을 측정할 수 있는 차압계를 계획한다.

(8) 감염병 대비 전외기 방식 등을 고려해야 한다. 단, 기존 건축물의 공기조화기에는 인버터, 살균장치 등의 설치를 할 수 있다.

(9) 건축물 이용특성 및 타당성을 검토하여 변풍량제어(VAV: Variable Air Volume)

방식 및 송풍기의 인버터제어 등 에너지절약형 공조방식을 적용할 수 있다.

- (10) 변풍량제어방식을 도입할 경우에는 온도센서 및 급·환기덕트에 각각 풍량측정장치 또는 급·환기팬 입력제어장치를 설치하여 과열 및 과랭을 방지한다.

2.3 터미널 유닛

장비일람에 유닛의 형식과 최대 풍량, 최소 풍량, 입구 크기, 냉방전용, 재열 유무, 손실 수두 등을 명기한다.

2.4 팬코일 유닛

- (1) 장비일람에 유닛 형식과 풍량, 전기사항(동력, 전압, 전류, 주파수, 상), 냉각·가열 능력, 입·출구 공기 조건, 입·출구 냉·온수 조건, 최고사용압력 등을 명기한다.
(2) 열 수요 변화에 대응할 수 있도록 구역에 따라 유량 및 풍량 조절이 가능하도록 설치한다.

2.5 방열기

장비일람에 방열기 형식, 열량, 열매종류, 입·출구 온도조건 및 유량 등을 명기한다.

2.6 온수온돌 난방

- (1) 각 방은 한 개 또는 그 이상의 난방코일로 구획한다.
(2) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제37조에 따라 침실에 포함되는 옷방 또는 불박이 가구 설치 공간에도 난방설비를 설치해야 한다.

3. 공기조화설비 시공

3.1 공기조화기

- (1) 배수관의 물은 간접배수를 하며 연결 배수트랩은 봉수 유지와 응축수의 배출이 용이하도록 한다.
(2) 진동 및 소음이 적고 풍량, 정압, 냉각, 가열 등 소정의 능력을 충분히 발휘하는 것으로 설치한다.
(3) 조립 설치 시 연결부분의 기밀과 단열성능이 유지되도록 해야 한다.

3.2 터미널 유닛

- (1) 바닥 설치형은 벽 또는 바닥에 견고하게 설치한다.
(2) 천장걸이형은 걸이철물 등으로 수평으로 견고하게 설치한다. 은폐 설치할 때에는 보수 및 점검이 쉽도록 설치한다.

3.3 팬코일 유닛

팬코일 유닛설치는 3.2에 따른다.

3.4 방열기

- (1) 바닥설치형 방열기는 벽면으로부터 60 mm 이상의 간격을 두고 설치한다.

(2) 벽걸이 방열기

- ① 벽걸이 방열기에 사용하는 결이철물의 개수는 KCS 31 25 15(3.8.1) 표 3.8-1에 따른 표 1을 적용한다.
- ② 벽걸이철물 설치 위치는 양쪽 끝으로 두 번째와 세 번째 쪽 사이로 한다. 중간용이 필요한 경우에는 그 사이를 등분한 위치로 한다.

표 1 벽걸이 방열기의 결이철물 수(KCS 31 25 15(3.8.1) 표 3.8-1)

종별	벽걸이철물의 개수		
	2	3	4
수직형	2~4쪽	5~8쪽	9~12쪽
수평형	2~3쪽	4~6쪽	7~9쪽

3.5 온수온돌 난방

- (1) 설계에서 요구하는 배관간격이 유지되도록 하고, 온도변화에 따른 관의 신축을 고려하여 시공해야 한다.
- (2) 관의 굽힌 부분은 관의 변형 및 단면적 축소가 없도록 한다.
- (3) 공기채류가 예상되는 부분에는 공기빼기밸브를 설치한다.
- (4) 축열재 충전 등의 작업 시 방열관이 변형되거나 밀리지 않도록 해야 하며, 방열관 및 단열층이 충격 등에 의하여 변형 또는 손상되지 않도록 한다.
- (5) 온수분배기 주위 등 코일배관 조밀지역에는 과열방지 조치를 한다.

[별표 3]

환기설비의 설계 및 시공 기준(제8조제3호 관련)

1. 환기설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 내 공간을 대상으로 신선한 외기 공급과 공기 중 미세먼지 및 오염물질 제거, 열과 연소가스의 제거, 실내 공기전과 감염병의 확산 방지를 통하여 대상 공간의 공기질을 사용 목적에 적합하도록 유지하는데 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 환기설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「주택건설기준 등에 관한 규정」
- (2) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (3) KDS 27 60 00 터널환기, 조명, 방재설비 설계기준
- (4) KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- (5) KDS 31 25 20 환기설비 설계기준
- (6) KCS 31 25 15 공기조화기기 설비공사 표준시방서

2. 환기설비 설계

2.1 설계기준

2.1.1 오염원 기준

- (1) 실내공기 오염물질
실내공기 오염물질의 적용대상 및 허용농도는 「실내공기질 관리법」 시행규칙 제3조(실내공기질 유지기준), 제4조(실내공기질 권고기준)에 따른다.
- (2) 대기 오염물질
실내에 도입되는 대기 오염물질의 허용농도는 실내공기질 유지기준 이하로 유지한다.

2.1.2 용도별 환기설비

- (1) 공동주택(영 별표 5 제2호나목에 따른 아파트 및 연립주택을 말한다)
 - ① 영 별표 5 제2호나목에 따른 아파트, 연립주택의 필요환기량은 「건축물의 설비

기준 등에 관한 규칙」 제11조제1항에 따라 시간당 0.5회 이상으로 한다.

- ② 공기여과장치는 입자형·가스형 오염물질을 차단할 수 있는 형식으로 한국산업표준(KS B 6141)에 따른 공기필터를 갖추어야 하며, 여과장치의 교체시기의 알람기능과 교체가 용이하도록 한다.
- ③ 세대 내 기계환기설비에서 발생하는 소음의 측정은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제11조제3항 및 별표 1의5 제13호에 따르며, 소음의 허용기준은 55dB 이하로 한다.
- ④ 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제44조에 따라 각 세대의 침실에 밀폐된 옷방 또는 불박이 가구를 설치하는 경우에는 배기설비 또는 통풍구를 설치해야 한다. 다만, 외벽 및 욕실에서 이격하여 설치하는 옷방 또는 불박이 가구에는 배기설비 또는 통풍구를 설치하지 아니할 수 있다.
- ⑤ 실내공기질 관리를 위하여 온도, 습도, 이산화탄소, 미세먼지의 상태를 모니터링할 수 있는 설비를 세대별 1개소 이상 두어야 한다.
- ⑥ 주방의 환기량은 각 배기후드의 유효 환기량의 합계와 후드의 면풍속 0.3 m/s 이상 중 큰 값을 만족하도록 한다.
- ⑦ 주방 후드 등을 가동하여 실내오염물질을 배기하는 경우 부족한 외기량을 확보할 수 있도록 한다.
- ⑧ 욕실의 전용배기는 다른 계통의 배기와 혼합하여 배출되지 않도록 한다. 입상건식 덕트의 상부 캡은 풍압대의 영향을 받지 않도록 배치한다. 부득이한 경우에는 역압이 발생하여도 오염물질이 효과적으로 배출될 수 있도록 강제배기 장치를 설치한다.
- ⑨ 욕실 배기덕트에는 세대별 역류방지댐퍼를 설치한다.

(2) 일반 건축물

- ① 영 별표 5에 따른 건축물 또는 시설물 중 공동주택 이외의 건축물 또는 시설물에는 기계환기설비를 설치한다.
- ② 제1항에 따른 필요환기량은 25(m³/인·h)이상으로 한다.
- ③ 미세먼지 등 실내공기질에 관련된 사항은 「실내공기질관리법」, 「학교보건법」 등 관련 법령에서 규정한 적용대상과 실내공기질 기준에 따른다.
- ④ 필터가 부착된 기계환기설비의 환기장치는 미세먼지 측정값을 확인할 수 있는 센서를 통해 감지된 데이터를 모니터링할 수 있도록 해야 한다.
- ⑤ 필터가 부착된 기계환기설비의 환기장치는 차압센서를 통해 감지한 미세먼지 값에 의해 공기질을 제어할 수 있고, 필터의 교환 시기를 나타낼 수 있어야 한다.

(3) 기계실, 전기실 등

- ① 보일러실·냉온수기실의 환기

가. 보일러실 등 연소기기를 사용하는 실의 환기량은 장비 및 연도로부터의 방열량과 허용온도 및 장비의 연소 공기량을 고려해서 결정한다.

나. 하계에 연소기기를 사용하는 실 등은 외기 온도 조건을 고려해서 환기량을 결정한다.

다. 연소공기가 필요한 공간의 외기구 및 배기구는 다음에 따른다.

(가) 연소공기의 외기구는 연소공기를 유효하게 얻을 수 있는 위치에 설치한다.

(나) 배기구는 천장 근처에 설치한다.

② 냉동기실의 환기

가. 공기보다 무거운 냉매를 사용하는 냉동기실의 환기는 기계환기로 하고, 배기구는 누설된 냉매가 유효하게 배출되도록 덕트방식으로 한다.

나. 냉매 배기용 흡입구 하단은 바닥면에서 300 ~ 500 mm 높이에 설치한다.

③ 발전기실의 환기

가. 발전기 운전 중 환기량은 장비의 방열량과 허용온도에 의해 계산된 값과 장비의 연소공기량을 고려해서 결정한다.

나. 환기처리에는 다음 사항을 고려한다.

(가) 엔진 배기의 대기 방출구는 급기 취입구로부터 배기가스가 재순환 되지 않는 위치를 선정하고, 빗물이 침입하지 않도록 한다. 또한 망을 부착하여 이물질 침입을 방지한다.

(나) 엔진 주변은 상시 강제환기를 하고, 만일 연료가 새더라도 연료가 체류하지 않고 안전하게 배출할 수 있도록 한다.

(다) 배기구는 엔진이 위치한 장소의 상부에 설치하고, 급기구는 발전기가 위치한 장소의 하부에 설치한다.

(라) 발전기가 운전하고 있지 않을 때에도 최소 환기량을 확보한다.

④ 전기실의 환기

가. 전기실의 환기량은 장비의 발열량과 허용온도에 의해 구한다.

나. 급배기 송풍기는 실내 온도감지기로 자동 운전하도록 한다. 또한, 급기 쪽에는 필터 부착을 권장한다.

⑤ 엘리베이터 기계실의 환기

가. 엘리베이터 기계실의 환기량은 기계의 발열량을 포함한 취득 열량과 허용온도에 의해 구한다.

나. 환기량 산정에 사용하는 외기온도는 [별표 1] 표 2에 따른다.

다. 엘리베이터 기계실의 환기용 송풍기는 실내 온도 감지기에 의해 자동운전되는 것으로 설치하며, 급기 쪽에는 필터 부착을 권장한다.

라. 엘리베이터 기계실에 기계환기 설비를 설치할 경우에는 제어반의 상부 등 발열이 많은 부위에서는 배기를 한다.

(4) 지하주차장

- ① 주차장의 환기방식은 덕트방식 또는 유인유도 환기방식 등을 적용할 수 있다.
- ② 주차장의 환기는 배기가스가 허용농도 이상으로 체류하지 않도록 급·배기구를 설치한다. 주차장 공기가 건물로 유입되지 않도록 한다.
- ③ 제연겸용 환기송풍기는 화재시를 대비하여 250℃에서 60분 이상 가동이 가능하도록 설치한다.
- ④ 급배기 송풍기는 주차장 내 CO 감지기에 의한 자동운전이 가능하도록 하고 미세먼지 감지기에 의한 자동운전을 권장한다.
- ⑤ 주차장이 외기에 면하는 경우 자연환기를 우선적으로 고려하여 환기설비를 계획한다.

(5) 주방

- ① 주방의 조리용 기구 등과 같이 개방식으로 연소기구가 설치되는 공간은 독립하여 배출하는 국소배기덕트를 설치하고, 그 배기는 직접 옥외에 배출시켜야 한다.
- ② 주방과 같이 화기를 사용하는 실 등은 기계환기를 적용하고, 연소기구의 상부에는 가스를 포집할 수 있는 후드를 설치하며, 배기후드의 목 또는 덕트에는 적절한 위치에 풍량조절 댐퍼를 설치한다.
- ③ 환기구는 연소를 방해하지 않는 위치에 설치한다. 환기구의 크기는 환기송풍기의 배기능력을 유지할 수 있는 개구면적 이상으로 한다.
- ④ 오염물질이나 취기가 인접실로 유출되지 않도록 한다.

(6) 탕비실

탕비실에 가스레인을 설치하는 경우의 환기는 다음과 같이 한다.

- ① 연소기구에서 배기가스를 포집할 수 있는 후드를 설치하고 기계환기를 적용한다.
- ② 탕비실이 밀폐된 공간에 위치하는 경우, 급기구는 환기가 되는 공간에 접하도록 설치한다.

(7) 수영장

- ① 수영장에서는 수질유지를 위하여 물에 약품처리를 하므로 배기는 공기조화기의 회기(Return air, 공기조화기로 되돌아오는 공기)로 사용하지 않고 전배기해야 한다.
- ② 열교환기를 설치하는 경우 습기 재유입을 방지하기 위하여 현열교환기만 사용한다.
- ③ 배기덕트의 성능은 내습성, 내부식성을 고려하여 계획한다.

(8) 정화조

- ① 정화조 관리실은 음압이 유지될 수 있도록 급배기 시설을 하며, 배기 시에는 탈취설비를 계획한다.
- ② 환기 미사용 시 역류방지를 위하여 역류방지댐퍼를 설치한다.

- ③ 정화조의 취기가 인접건물에 확산되지 않도록 환기를 계획한다.
- ④ 배기덕트와 송풍기의 성능은 내습성, 내부식성을 고려하여 계획한다.

2.1.3 터널 환기설비

(1) 도로터널

- ① 도로터널에서의 설계소요 환기량은 매연, 일산화탄소, 질소산화물 등의 오염물질을 대상으로 산출하며, 오염물질별 허용농도기준을 만족해야 한다.
- ② 환기방식은 교통조건, 주변 환경조건, 화재 시 안전성, 지반조건, 유지관리, 경제성, 단계건설 등을 종합 검토하여 선정한다.
- ③ 환기설비의 용량은 전 주행속도에서 소요 환기량을 만족할 수 있도록 계획하는 것을 원칙으로 한다.
 - 가. 기계환기방식에서 환기설비 승압력을 최대로 요구하는 주행속도는 환기설비설계속도로 한다.
 - 나. 지체 시 환기설비용량이 과도하게 증가하는 경우에는 가스상물질(CO, NOx)만을 환기대상물질로 고려할 수 있다.
 - 다. 터널 내를 흐르는 차도 내 풍속은 일방향 터널인 경우는 10 m/s 이하로 하고, 양방향 터널인 경우는 8 m/s 이하로 한다.
 - 라. 추정교통량이 현저하게 작은 경우나 지방부 터널의 경우 주행속도가 높고, 지정체 발생확률이 낮은 경우에는 환기검토 제외속도를 적용하여 환기시스템을 설계할 수 있다.
 - 마. 터널 내 소요환기량의 급격한 증가에 대처하기 위하여 시간당 최소 3회 이상의 공기치환 횟수를 고려하며, 1 km 이상의 종류식(종방향으로 유인하는 방식) 터널 내 최소 환기속도를 1.5 m/s 이상 확보할 수 있도록 환기풍량을 고려한다.
- ④ 환기설비는 화재 발생 시에는 제연이나 배연설비로 운영되므로 환기방식의 선정 단계부터 비상시 안전성에 대하여 고려해야 하며, 제연을 위한 환기설비용량이 평상시 환기용량을 초과하는 경우에는 제연용량으로 환기설비용량을 결정한다.

(2) 철도터널

- ① 오염물질 배출차량이 운행되는 경우에는 호흡과 관련된 일산화탄소, 질소산화물, 분진농도를 환기대상 오염물질로 한다.
- ② 터널의 환기계획은 교통, 기상, 환경, 지형, 지물 및 관련 법규를 바탕으로 소요 환기량을 산정하여 자연환기와 기계환기 중 적합한 방법을 선정한다.
- ③ 환기설비가 설치될 경우에는 비상시 승객이 안전하게 대피할 수 있도록 대피방향으로 신선외기를 공급하고 발생 매연을 신속하게 배출하여 터널 내 환경을 회복할 수 있도록 환기용량을 계획한다.

- ④ 상시 환기요소 인자를 검토, 분석하고 열차의 교통환기력에 의한 자연환기량을 산출한 결과와 비교하여 경제적이고 신뢰성이 높은 환기방식 및 기기용량, 규모 등을 결정한다.

2.14 공동구

- (1) 공동구 내 설치되는 배관 배선 시설물의 기능을 양호하게 유지하고 유지관리가 용이하도록 적정 온도 유지, 결로 방지, 유해가스 및 악취제거 등의 목적으로 환기설비를 설치한다.
- (2) 전력이송용 공동구나 통신용 공동구인 경우도 각 케이블에서 발생하는 열을 냉각하기 위하여 환기되어야 하며, 여름철에도 공동구 내의 온도는 40℃ 이상 상승되지 않도록 한다.
- (3) 제연겸용 환기송풍기는 화재시를 대비하여 250℃에서 60분 이상 가동이 가능한 기능을 보유해야 된다. 또한 비상시를 위하여 공동구 내 환기는 정·역방향으로 공기흐름을 조정 할 수 있어야 한다.
- (4) 환기설비의 용량은 가동 후 시간당 2회 이상 환기가 완료될 수 있는 용량이어야 하며, 현장 여건에 따라 적정 용량을 산정한다. 발열이 있는 전력구의 경우 전력구 내 환기풍속은 2 m/s 이하, 환기구 그레이팅 상부에서의 풍속은 5 m/s 이하로 한다.
- (5) 환기방식은 원칙적으로 종류식을 적용해야 하며, 현장 여건상 부득이한 경우 덕트방식으로 시공한다.
- (6) 환풍기는 환기구 그레이팅 상부 0.5(또는 1m)에서의 소음을 75 dB(A) 이하로 하며, 주변 지역에 대해 「환경정책기본법 시행령」[별표 1]의 환경기준을 준수할 수 있도록 필요시 소음저감장치를 설치한다.
- (7) 공동구의 지상 환기구는 250 m 이내의 간격으로 설치하되 환기시물레이션을 수행하여 설치 간격을 결정할 수 있으며, 지상 환기구를 이용하여 공동구 내로 장비반입 및 관리자가 입출 가능하도록 계획한다.

2.2 송풍기

- (1) 장비일람에 송풍기의 형식과 규격, 풍량, 정압(Pa), 회전수, 동력, 전원(전압, 상, 주파수), 재질 등을 명기한다.
- (2) 송풍기의 형식은 정압과 풍량을 기준으로 효율이 높은 것으로 선정한다.

2.3 환기장치

장비일람에 사용용도, 형식, 용량, 냉·난방 열교환 효율(폐열회수환기장치인 경우에 해당한다)을 기입해야 하며, 환기장치 설치에 따른 환기부하를 공기조화설비 장비용량에 반영해야 한다.

3. 환기설비 시공

3.1 송풍기

- (1) 바닥설치형일 때에는 콘크리트기초 또는 형강제 베드 위에 직접 고정하거나 방진재를 사용하여 방진구조 위에 설치한다.
- (2) 천장걸이형일 때에는 송풍기의 운전중량에 충분히 견딜 수 있는 구조와 강도를 가진 형강제 철물을 이용하여 건물 구조물에 견고히 고정시키고, 필요시 방진재를 사용하여 진동의 전달을 방지한다.
- (3) 덕트와 접속하는 송풍기의 흡입측과 토출 측에는 플렉시블 이음을 한다.
- (4) 환기 및 제연겸용으로 사용하는 송풍기(지하주차장 등)는 필요에 따라 풍량을 자동조절하거나, 대수제어가 가능하도록 환기시스템을 구성한다.

3.2 환기장치

- (1) 창문형 열회수형 환기장치는 창문틀 또는 벽에 설치하며, 보수와 점검 등이 쉽도록 설치한다.
- (2) 덕트형 열회수형 환기장치는 공기여과재 및 송풍기모터의 교체가 쉽도록 점검구를 설치한다.
- (3) 덕트형 열회수형 환기장치에 분배기를 설치하는 경우는 그 하부에 점검구를 설치한다.
- (4) 덕트형 열회수형 환기장치 가동에 의한 [별표 12] 표 1 실내허용소음기준을 초과하지 않도록 한다.
- (5) 덕트형 및 창문형 열회수형 환기장치가 정지할 때에는 자동으로 공기 유입 및 배출을 차단하는 댐퍼를 설치한다.
- (6) 열회수형 환기장치 급배기 디퓨저는 주방 및 화장실 배기시스템에서 배출되는 오염물질이 원활하게 배출될 수 있도록 간섭이 없게 설치한다.

[별표 4]

위생기구설비의 설계 및 시공 기준(제8조제4호 관련)

1. 위생기구설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 거주하는 재실자의 위생을 위하여 필요한 각종 기구의 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 다음의 위생기구설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

- (1) 대소변기
- (2) 세면기, 수세기, 세발기
- (3) 싱크
- (4) 욕조 및 샤워기
- (5) 음수기
- (6) 비데
- (7) 설비유닛
- (8) 기타 위생기구

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) KDS 31 30 10 위생기구 설비공사

2. 위생기구설비 설계

2.1 일반사항

위생기구는 용도에 적합한 재료와 치수 및 구조로 하며, 성능기준을 만족하고 절수효과와 설치장소 및 이용자의 편리성 등을 고려하여 결정한다.

2.2 위생기구설비

2.2.1 위생기구

급수와 급탕을 동시에 공급하는 기구는 마주보아 왼쪽에 급탕이 공급되어야 한다.

2.2.2 대소변기

형식과 크기는 사용조건을 고려하여 정한다.

2.2.3 세면기

- (1) 세면기 배수구의 호칭지름은 32A 이상으로 하며, 배수금구는 십자형 스트레이너를 갖춘 마감부착식이나 팝업식으로 한다.
- (2) 수세기, 세발기는 세면기에 준한다.

2.2.4 싱크대

싱크대 배수구의 호칭지름은 40A 이상으로 한다. 배수구가 완전 개방되지 않도록 스트레이너나 거름대를 설치한다. 싱크대 배수금구는 스트레이너를 갖춘 마감 부착형으로 한다.

2.2.5 청소싱크

싱크는 300 mm 이상의 깊이로 하고, 배수트랩을 구비해야하며 배수구는 40 mm 이상으로 한다. 배수금구는 마개를 부착해야 한다.

2.2.6 욕조

배수구는 40 mm 이상의 배수관에 연결한다. 배수구에는 수밀 마개를 구비한다.

2.2.7 음수기

음수기와 냉수기는 음용수배관에 사용하는 기기와 재질로 수질을 오염시키지 않는 구조와 재질로 한다.

2.2.8 비데

- (1) 비데의 급수는 토수구공간이나 역류방지기로 역류를 방지하고, 비데에 공급되는 급수는 시수를 사용해야 하며, 중수는 사용해서는 안 된다.
- (2) 비데의 물 방출 최대온도는 43℃ 이하로 제한한다.

2.2.9 위생설비 유닛

유비알(UBR; unit bath room), 유닛 토일렛(UT; unit toilet)등 위생설비 유닛은 공기의 단축, 공정의 단순화, 시공 정밀도의 향상, 설비의 경량화 등을 고려하여 적용한다.

2.2.10 식기세척기

식기세척기의 배수는 간접배수로 한다.

2.2.11 세탁기

세탁기의 배수는 간접배수로 한다.

3. 위생기구설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 위생기구의 설치 위치와 높이에 따라서 토수구 공간을 확보한다.
- (2) 음수기의 배수는 간접배수로 하고 배수구 공간을 확보한다.
- (3) 도기의 일부를 콘크리트에 묻는 경우에는 신축에 의한 도기의 파손을 막기 위하

여 콘크리트 또는 모르타르와 도기와의 접촉면에 두께 3 mm 이상의 아스팔트나 그 밖의 방수 및 내식성 물질로 피복을 한다. 단, 스톨형 소변기 등의 도기 밑부분 접촉면에는 모래 또는 동등 이상의 효과를 가진 충전재를 채운다.

- (4) 기구에 접속한 실내에 노출되는 급수관, 급탕관, 세척관, 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 개소에는 관좌금을 설치한다.

3.2 위생기구설비

3.2.1 대변기

- (1) 동양식 대변기의 설치

대변기에 스퍼드를 부착하여 고무패킹이 탄력성을 잃지 않을 정도로 조임너트를 조인다. 급수관이 매립되는 경우에는 배관 부속의 콘크리트 및 마감재 접촉부위에 탄력성이 있는 방수성 물질(아스팔트 등)을 도장한다.

- (2) 서양식 대변기의 설치

- ① 플랜지의 테이퍼 면과 일치되게 배수관을 확관하여 밀착시킨다.
- ② 플랜지에 볼트를 끼워 대변기를 가설하여 대변기 부착나사 위치를 정한다.

3.2.2 소변기

소정의 위치에 수평 또는 정확한 높이에 설치한다. 배수관과의 접속은 소변기용 바닥 또는 벽 플랜지를 사용하여 조임 볼트로 완전하게 접속한다.

3.2.3 세면기

세면기를 벽면에 밀착시킨 후 브래킷, 백 행거, 카운터 방식 등으로 견고하게 고정한다. 브래킷 고정은 앵커볼트를 사용한다.

3.2.4 싱크대

싱크배수는 봉수기능이 있어야 하며, 배수호스와 주방 횡주배수지관과의 연결부위는 기밀성이 확보되어야 한다.

3.2.5 청소싱크

설치 위치 및 높이에 정확하게 백행거를 설치하고, 싱크의 윗면이 수평이 되도록 설치한다.

3.2.6 욕조

욕조는 바닥에 움직이지 않도록 견고하게 설치하고, 욕조 내 물을 배수 시 남지 않도록 구배를 맞추어 배수구에 설치한다.

3.2.7 음수기

입형 또는 벽걸이형 설치 시 견고하게 설치하고 배수트랩을 설치한다.

3.2.8 비데

비데에 연결되는 급수관은 변기에 설치 시 움직이지 않도록 설치한다.

3.2.9 위생설비 유닛

유닛을 벽 및 바닥의 정확한 위치에 수평으로 설치하고, 유닛 등과의 배관접속은 내압, 내구성, 내진성 등을 고려하여 접속한다.

3.2.10 식기세척기

급수관에서 분기하여 식기세척기에 연결하고, 배수는 역류하지 않도록 설치한다.

3.2.11 세탁기

세탁기 설치 위치에 급수·급탕과 배수구를 설치하고, 배수배관은 역구배가 되지 않도록 설치한다.

3.2.12 욕실 및 화장실 비품

수건걸이, 비누갑, 컵걸이, 칫솔걸이, 휴지걸이, 옷걸이 등 각각의 목적에 적합하고 가장 편리한 위치와 높이에 견고하게 설치한다.

3.2.13 장애인 시설 등

「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」에 따른다.

[별표 5]

급수·급탕설비의 설계 및 시공 기준(제8조제5호 관련)

1. 급수·급탕설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에서 사람이 거주하거나 근무하는 공간에 위생적인 물 공급과 목욕, 세면, 세탁, 조리, 음료 등에 급탕을 공급하기 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 다음의 급수·급탕설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

- (1) 급수·급탕 배관
- (2) 급수·급탕 펌프
- (3) 저수조 및 급탕탱크
- (4) 수도계량기 및 기타 부속장치

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「주택건설기준 등에 관한 규정」
- (2) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (3) KDS 31 30 15 급수설비 설계기준
- (4) KDS 31 30 20 급탕설비 설계기준
- (5) KCS 31 30 15 급수설비공사 표준시방서
- (6) KCS 31 30 20 급탕설비공사 표준시방서

2. 급수·급탕설비 설계

2.1 급수설비

2.1.1 일반사항

- (1) 음료나 목욕, 조리, 음식가공 공정, 의료 또는 제약 공정용으로 급수하는 위생기구에는 음용수만을 공급한다.
- (2) 급수설비는 절수를 고려하여 설계한다.
- (3) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제43조에 따라 급수설비에는 감압밸브 등 수압을 조절하는 장치를 설치하여 수압이 일정하게 유지되도록 한다.
- (4) 먹는물의 수질기준은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른

다.

2.1.2 급수관 호칭지름 산정기준

급수관 호칭지름은 [별표 8] 2.4에 따른다.

2.1.3 급수펌프

(1) 고가수조용 양수펌프

- ① 양수펌프의 유량은 시간최대 예상급수량으로 한다.
- ② 예비펌프를 설계하여 교대 운전할 수 있도록 한다.

(2) 자동부스터 급수펌프 유닛

- ① 펌프 유닛의 전체 유량은 순간최대예상급수량으로 한다.
- ② 펌프는 2대 이상으로 한다.

2.1.4 저수조

(1) 저수조의 오버플로관은 KDS 31 30 15(4.12) 표 4.12-1에 따른 표 1의 호칭지름 이상으로 설계한다. 오버플로 관의 토수구 공간은 150 mm 이상으로 한다. 토수구에는 내식성 방충용 철망을 덮거나 수평 앵글시트의 역류방지밸브를 설계한다.

표 1 저수조 오버플로 관의 호칭지름(KDS 31 30 15(4.12) 표 4.12-1)

최대 급수량(1/s)	오버플로 호칭지름(A)
0~3	50
3~9	65
9~12	80
12~25	100
25~41	125
41~63	150
63 이상	200

- (2) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제43조에 따라 저수조의 재료는 수질을 오염시키지 아니하는 재료나 위생에 지장이 없는 내구성이 있는 도금·녹막이 처리 또는 피막처리를 한 재료를 사용한다.
- (3) 저수조의 구조는 청소 등 관리가 쉬워야 하고, 음용수 외의 다른 물질이 들어갈 수 없도록 해야 한다.
- (4) 저수조의 물이 일정 수준 이상 넘거나 일정 수준 이하로 줄어든 때 울리는 경보장치를 설치하고, 그 수신기는 관리실에 설치해야 한다.

2.1.5 수격방지

수격이 발생하지 않도록 급수설비의 유속을 제어한다. 급폐쇄밸브가 설계된 곳에는 수격방지를 설계한다.

2.1.6 위생기구의 최저 필요 급수압력과 유량

최대부하에서 위생기구의 급수 토출량이 KDS 31 30 15(4.3) 표 4.3-1에 따른 표 2의 값 이상이 되도록 급수배관설비를 설계하고, 배관의 호칭지름을 결정한다. 표 2에 없는 위생기구의 최소 유량과 압력은 유사기구를 준용한다.

표 2 위생기구의 필요 급수압력과 유량(KDS 31 30 15(4.3) 표 4.3-1)

급수용 위생기구	유량(l/s)	최저필요수압(kPa)
욕조	0.25	55
연합기구	0.25	55
식기세척기, 가정용	0.17	55
음수기	0.05	55
세탁트레이, 세탁기	0.25	55
세면기	0.1	55
샤워기	0.18	70
샤워기(압력식, 온도감지 혹은 압력식/온도감지 혼합밸브)	0.18	130
호스연결용 수도꼭지	0.3	55
싱크, 가정용	0.15	55
싱크, 청소용	0.18	55
소변기, 밸브	0.75	100
대변기, 세정밸브	1.6	100
대변기, 세정탱크, 밀결형	0.18	55

2.1.7 위생기구의 최대급수압력 제한

위생기구에 수압이 550 kPa 이상 걸릴 경우에는 감압밸브를 설계하거나, 급수 조닝을 하여 최대압력을 550 kPa 이하로 제한한다.

2.1.8 급수의 오염방지

- (1) 음용수 배관과 비음용수 배관을 크로스커넥션 시켜서는 안 된다.
- (2) 위생기구의 급수배관은 역류되지 않도록 설계한다.
- (3) 위생기구나 물 사용기기가 상수도관에 직접 연결된 경우에는 역류방지 조치를 한다.
- (4) 급수관을 냉·온수배관 계통과 같은 비 음용배관 계통의 보급수용으로 연결할 때는 역류방지 조치를 한다.
- (5) 음용수용 수조의 내부 표면을 음용수의 맛이나 냄새, 색깔 또는 음용수질을 변화시킬 수 있는 물질로 도장하거나 수리해서는 안 된다.
- (6) 음용수를 다루는 펌프와 필터, 연수기, 탱크 및 기타 기구는 위해성물질로부터 보호한다.
- (7) 음용수용 저수조 상부에는 저수조에 관계없는 장치나 배관 등을 설계해서는 안 된다.
- (8) 모든 음용수 개방구와 토출구는 토수구공간이나 역류방지기 또는 진공브레이커

로 역류되지 않게 한다.

2.1.9 비상급수시설

- (1) 공동주택을 건설하는 「주택법」 제2조제12호의 주택단지에는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제35조에 따라 「먹는물관리법」 제5조의 규정에 의한 먹는물의 수질기준에 적합한 비상용수를 공급할 수 있는 지하양수시설 또는 지하저수조시설을 설치해야 한다.
- (2) (1)에 따른 지하양수시설 및 지하저수조는 다음에 따른 설치기준을 갖추어야 한다. 다만, 철도부지 활용 공공주택을 건설하는 주택단지의 경우에는 시·군지역의 기준을 적용한다.

① 지하양수시설

- 가. 1일에 당해 주택단지의 매 세대당 0.2톤(시·군지역은 0.1톤)이상의 수량을 양수할 수 있을 것
- 나. 양수에 필요한 비상전원과 이에 의하여 가동될 수 있는 펌프를 설치할 것
- 다. 당해 양수시설에는 매 세대당 0.3톤 이상을 저수할 수 있는 지하저수조(「주택건설기준 등에 관한 규정」 제43조제6항의 규정에 의한 기준에 적합해야 한다)를 함께 설치할 것

② 지하저수조

- 가. 고가수조저수량(매 세대당 0.25톤까지 산입한다)을 포함하여 매 세대당 0.5톤(독신자용 주택은 0.25톤) 이상의 수량을 저수할 수 있을 것. 다만, 지역별 상수도 시설용량 및 세대당 수돗물 사용량 등을 고려하여 설치기준의 2분의 1의 범위에서 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군의 조례로 완화 또는 강화하여 정할 수 있다.
- 나. 50세대(독신자용 주택은 100세대)당 1대 이상의 수동식펌프를 설치하거나 양수에 필요한 비상전원과 이에 의하여 가동될 수 있는 펌프를 설치할 것
- 다. 제43조제6항의 규정에 의한 기준에 적합하게 설치할 것
- 라. 먹는물을 당해 저수조를 거쳐 각 세대에 공급할 수 있도록 설치할 것

2.2 급탕설비

2.2.1 일반사항

- (1) 급탕설비는 급탕이 오염되지 않게 한다.
- (2) 배관은 최대 급탕부하 시에 위생기구에 필요 급탕량을 공급할 수 있는 크기로 한다.
- (3) 냉수와 온수를 혼합하여 사용할 때 압력차에 의한 온도변화가 작아야 한다.
- (4) 배관은 내식성과 내열성이 있는 재료로 한다.
- (5) 급탕배관의 신축으로 배관이나 다른 기기가 손상될 수 있는 경우에는 신축이음

을 사용하여 이를 방지한다.

- (6) 중앙급탕방식에는 배관의 열손실을 보상하여 일정한 급탕온도를 유지할 수 있는 환탕배관과 급탕순환펌프를 설계한다.
- (7) 급탕장치는 보수점검 등 유지관리가 쉬워야 한다.
- (8) 급탕탱크방식의 급탕배관에는 온도상승에 의한 압력을 도피시킬 수 있는 팽창탱크를 설계한다.

2.2.2 급탕배관 및 기기

- (1) 급탕관 호칭지름
급탕관 호칭지름은 [별표 8] 2.5(1)에 따른다.
- (2) 환탕관 호칭지름
급수관 호칭지름은 [별표 8] 2.5(2)에 따른다.
- (3) 급탕배관 길이
급탕열원에서 급탕 위생기구까지의 배관길이는 15 m 이하로 한다. 환탕배관과 가열관은 급탕열원으로 간주한다.
- (4) 환탕유량의 균등 분배
환탕유량은 균등하게 분배될 수 있도록 설계한다.

2.2.3 급탕가열장치

- (1) 난방겸용 급탕가열장치
60℃ 이상으로 공급되는 난방겸용 급탕가열장치는 온도조절밸브를 설치하여 급탕배관의 급탕온도를 60℃ 이하로 제한한다.
- (2) 위치
급탕가열장치와 급탕탱크는 유지관리, 정비 및 교체가 편리하고 상태확인 및 점검이 용이한 위치에 설계한다.
- (3) 배출관 설계
압력릴리프 밸브와 온도릴리프 밸브의 배출관은 다음과 같이 설계한다.
 - ① 배수관에 직접 연결해서는 안 된다.
 - ② 급탕가열장치와 동일한 실의 배수구 공간으로 배출한다.
 - ③ 배출밸브의 출구 호칭지름 이상으로 한다.
 - ④ 릴리프 장치는 단독으로 사용하고, 다른 종류의 안전장치나 장비의 배관에 연결하지 않아야 한다.
 - ⑤ 인체나 구조물에 손상이 없도록 배관한다.
 - ⑥ 건물 거주자가 확인할 수 있는 말단 지점으로 배출한다.
 - ⑦ 트랩을 형성하지 말아야 한다.
 - ⑧ 중력으로 배출한다.
 - ⑨ 배출구는 바닥이나 배수용 물받이 용기 위 150 mm 이하로 설계한다.

⑩ 밸브나 티 이음쇠를 사용해서는 안 된다.

2.2.4 급탕탱크류

- (1) 급탕탱크와 급탕열교환기의 재질은 내열성과 내식성이 있고 수질에 악영향을 주지 않아야 한다.
- (2) 스테인리스강을 사용한 경우에는 마그네시아나 유리면 등의 수용성 염화물을 포함하지 않은 단열재를 사용하거나, 단열재의 내부에 물이 침입하지 않도록 금속판 등의 보온 덮개로 덮어야 한다.
- (3) 급탕탱크는 STS 316L 이상으로 한다.
- (4) 압력탱크 및 급탕설비에는 폭발 등의 위험을 막을 수 있는 시설을 설치해야 한다.

2.2.5 급탕계통의 부속장치

- (1) 역류방지밸브
급탕탱크의 급수관에는 급탕이 급수관으로 역류하지 않도록 역류방지밸브를 설계한다.
- (2) 배수밸브
급탕탱크 하단에는 배수밸브를 설계한다.
- (3) 순간 급탕가열장치의 급탕온도제어
탱크 없는 순간 급탕가열장치의 급탕온도는 60℃ 이하로 설정할 수 있어야 한다.
- (4) 급탕탱크의 압력표시
급탕탱크와 급탕가열장치에는 최대 허용압력을 반영하여 설계한다.
- (5) 온도제어장치
급탕탱크나 급탕가열장치의 급탕온도를 최저에서 최고허용온도까지 원하는 설정온도로 조정 가능한 자동온도제어장치를 설계한다.
- (6) 차단밸브
급탕탱크나 급탕가열장치 급수관에는 차단밸브를 설계한다.
- (7) 진공 릴리프밸브
급탕탱크에는 급탕 온도 하강에 따른 진공에 의한 탱크 손상 방지를 위하여 진공 릴리프밸브를 설계한다.
- (8) 압력 릴리프밸브
급탕탱크나 탱크 상부 급탕배관에 압력 릴리프밸브를 설계한다.

2.2.6 급탕순환펌프

- (1) 순환펌프 유량은 2.2.2(2)의 환탕배관의 환탕유량으로 하고, 순환펌프의 양정은 마찰손실수두가 가장 큰 순환관로의 마찰손실수두로 한다.
- (2) 급탕순환펌프나 급탕 가열장치는 급탕하지 않을 때 자동이나 수동으로 정지시킬

수 있어야 한다.

2.2.7 급탕온도 제어

(1) 온도 제한수단

위생기구에서의 최대허용 급탕온도를 제한하기 위한 수단으로 급탕가열장치의 온도조절기를 사용해서는 안 된다.

(2) 급탕사용온도 제어

온도제한장치나 혼합장치를 사용하여 위생기구의 급탕온도를 43℃ 이하로 제한할 수 있어야 한다.

3. 급수·급탕설비 시공

3.1 일반사항

(1) 급수·급탕 배관은 엘리베이터 승강기 통로, 각종 수조, 전기실 내에는 설치하지 않아야 하고, 설치되는 기기에 필요한 배관은 예외로 하여 설치한다.

(2) 주관으로부터 분기하는 지관의 분기부, 기기의 접속부에서 기기에 근접한 부분 등에 유지관리를 할 수 있는 밸브를 설치한다.

(3) 수평배관에는 공기가 정체하지 않도록 해야 하며, 공기 정체가 예상되는 곳에는 공기빼기밸브를 설치한다.

(4) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제43조에 따라 급수급탕 배관은 콘크리트 구조체안에 매설하여서는 안 된다. 다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

① 배관이 바닥면 또는 벽면 등을 직각으로 관통하는 경우

② 구조안전에 지장이 없는 범위에서 덧관 등을 사용하여 미리 매설하여 배관하는 경우

③ 배관의 매설이 부득이하다고 감리업무수행자에게 사전 승인한 경우로서 배관의 부식을 방지하고 그 수선 및 교체가 쉽도록 하여 배관을 설치하는 경우

(5) 수돗물의 오염을 방지하기 위한 계량기 후단의 역류방지밸브를 설치해야 한다.

3.2 급수설비

3.2.1 급수관

(1) 일반사항

① 급수 배관에는 급수 이외의 물 배관이 연결되지 않도록 한다.

② 토수구와 저수용기의 물넘침 면 사이에는 토수구 공간을 확보한다. 토수구 공간을 확보할 수 없는 경우는 저수용기의 물넘침 선으로부터 150 mm 이상 위쪽 배관에 진공브레이커를 설치한다.

③ 음료수용 배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 한다.

④ 배관이 천장, 벽 등의 구조체를 통과하는 부분에는 방화구획 상 지장이 없는 방법으로 관의 진동이 구조체에 전달되지 않도록 고정한다.

⑤ 배관완료 후에는 관의 내부를 깨끗이 청소한다.

(2) 급수배관

① 수평관

가. 공기 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 기울기로 배관한다.

나. 공기가 모일 수 있는 부분에는 공기빼기밸브, 물이 고일 수 있는 부분에는 배수밸브를 설치한다.

② 기기의 조작이나 점검과 보수가 쉽도록 배관하고, 그 주변에 압력계, 온도계 등의 필요한 계기를 설치한다.

③ 급수관과 배수관이 평행으로 매설될 경우 양 배관의 수평간격은 500 mm 이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설한다.

④ 수직배관에는 수격으로 인한 소음과 진동을 방지하고 역류에 의한 충격이 분산되도록 한다.

⑤ 건물의 흔들림, 배관의 진동 등에 의한 변위를 흡수할 수 있는 이음을 설치한다.

(3) 펌프 및 펌프유닛 주위의 배관

① 양수관의 수평배관은 옥상물탱크를 향하여 상향 기울기로 배관한다.

② 흡입 수평관은 될 수 있는 한 짧게 펌프를 향하여 상향 기울기로 배관하며 필요에 따라서 차단밸브를 설치한다.

③ 양수관의 운전중량 및 배관의 비틀림 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블 이음 등을 설치한다.

④ 펌프 베드와 콘크리트 기초 사이에 방진구를 넣는 경우에는 펌프 측과 모터 측에 합당한 것을 사용한다.

3.2.2 급수펌프

(1) 수평형 및 수직형 원심펌프는 패드의 휨 또는 처짐이 발생하지 않도록 주의하여 기초 위에 수평 또는 수직으로 고정하고, 기초 볼트의 조임은 균일하게 한다.

(2) 펌프와 모터와의 직결 주축은 정확하게 직선이 되도록 조정한다.

(3) 필요에 따라서 방진기초를 한다.

(4) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 때는 그 운전중량이 직접 펌프에 걸리지 않도록 지지한다.

3.2.3 저수조

(1) 저수조를 옥외에 설치하는 경우에는 저수조 점검용 뚜껑을 이중으로 한다.

(2) 점검 뚜껑에는 잠금장치를 부착한다.

(3) 급수 저수조의 내부 및 상부로는 급수관 이외의 배관이 통과되지 않도록 한다.

- (4) 저수조의 드레인 및 물넘침은 간접배수로 하며 오버플로관은 방충망을 부착한다.

3.2.4 기타 부속장치

(1) 감압밸브

보수 관리에 필요한 공간을 고려하여 견고하게 설치한다.

(2) 수격방지기

다음의 부위에는 수격방지기를 설치한다.

- ① 펌프 토출측 및 양수관의 구간에 설치된 역류방지밸브 근처 배관
- ② 급수 배관계통의 전자밸브, 모터밸브 등 급 폐쇄형 밸브 근처 배관

3.3 급탕설비

3.3.1 급탕배관 및 기기

(1) 일반사항

- ① 장비를 설치할 때는 본체 중심선이 기초의 중심선과 일치하게 한다.
- ② 장비 자체의 프레임과 기초 콘크리트 사이에는 철판제 라이너를 사용하여 수평을 조정한다.
- ③ 보일러, 펌프류, 급탕조 등의 앵커볼트는 매립용으로서 해당 장비의 규격에 맞는 것을 사용한다.
- ④ 기기류와 배관 사이에는 평행 간격을 유지한다.
- ⑤ 기기류는 사후 유지보수관리가 쉽도록 필요한 공간을 두고 설치한다.
- ⑥ 급수방식이 부스터펌프방식이나 압력탱크방식인 경우 밀폐식 팽창탱크를 설치한다.
- ⑦ 급탕설비의 도피관을 옥상물탱크에 개방하는 것은 수질오염의 위험이 있으므로 피한다.

(2) 급탕배관

- ① 배관이 천장, 벽 등의 구조체를 통과하는 부분에는 방화구획 상 지장이 없는 방법으로 관의 진동이 구조체로 전파되지 않도록 고정한다.
- ② 배관에는 관의 신축이 가능하도록 신축이음을 설치한다. 신축이음이 설치되는 배관에는 일정구간에 고정점을 두고 신축 시 소음과 진동이 발생하지 않도록 한다.
- ③ 배관에는 균등한 기울기를 유지해야 하고, 역기울기 또는 공기고임 등으로 인하여 순환을 저해할 우려가 있는 경우에는 보완장치를 한다.
- ④ 급탕계통에서는 온수의 원활한 순환을 저해하는 접속방법이나 시공 방법을 사용해서는 안 된다.

(3) 기기 주위의 배관

- ① 관에는 플랜지 및 밸브를 부착하여 기기류의 탈부착을 쉽게 한다.

- ② 배관의 운전중량이 직접 기기에 걸리지 않도록 지지 및 고정한다.
- ③ 보일러 및 온수저장탱크의 배수는 간접배수로 한다.
- ④ 팽창관은 단독배관으로 하고 밸브를 설치하지 않는다.
- ⑤ 안전밸브의 배수는 간접배수로 한다.
- ⑥ 온수탱크의 보급수관에는 역류방지밸브를 설치한다.

3.3.2 급탕가열장치

- (1) 난방겸용 급탕가열장치는 60℃이하로 제한할 수 있는 온도조절밸브를 설치한다.
- (2) 유지관리, 정비, 교체가 편리하고 상태확인 및 점검이 용이하도록 공간을 확보한다.
- (3) 압력릴리프 밸브와 온도릴리프 밸브의 배출관은 다음과 같이 설치한다.
 - ① 배출밸브 출구 호칭지름 이상으로 설치하여 간접배수로 방류한다.
 - ② 독립 배관을 하여 배출한다.
 - ③ 트랩을 형성하지 말고 중력으로 배출될 수 있도록 설치한다.
 - ④ 배출관에는 밸브를 설치하지 않는다.

3.3.3 급탕탱크류

온수저장탱크, 팽창탱크 설치시 건축 기초위에 견고하게 설치하고, 유지관리 및 점검을 위한 공간을 확보한다.

3.3.4 온수공급 계량기

계량기와의 접속에 연관 및 경질염화비닐관을 사용하지 않는다.

[별표 6]

오·배수 통기 및 우수배수설비의 설계 및 시공 기준(제8조제6호 관련)

1. 오·배수 통기 및 우수배수설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에서 발생하는 오수나 잡배수 및 우수를 배수관 내 가스의 실내 누설 없이 원활하게 건물 밖으로 배수하기 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 다음의 오·배수통기설비와 우수배수설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

- (1) 오수배관 설비
- (2) 배수배관 설비
- (3) 통기배관 설비
- (4) 우수배수 설비
- (5) 오·배수용 펌프설비
- (6) 기타 오·배수 배관 기기류

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (2) KDS 31 30 25 배수통기설비 설계기준
- (3) KDS 31 30 35 우수설비 설계기준
- (4) KCS 31 30 25 배수통기설비공사 표준시방서

2. 오·배수 통기 및 우수배수설비 설계

2.1 오·배수 통기설비

2.1.1 일반사항

- (1) 콘크리트구조체에 배관을 매설하거나 배관이 콘크리트구조체를 관통할 경우에는 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제17조제2항제6호에 따라 구조체에 덧판을 미리 매설하는 등 배관의 부식을 방지하고 수선 및 교체가 용이하도록 한다.
- (2) 급식시설에서는 오수관이나 배수관을 노출하지 않아야 한다.
- (3) 모든 트랩의 봉수보호를 위하여 기압차가 생기지 않도록 배수관에 통기관을 설계한다.

- (4) 화학배수관의 통기관은 오·배수배관의 통기관과 분리하고 대기로 인출한다.
- (5) 오·배수배관의 통기관은 이외의 다른 목적으로 사용하지 않아야 한다.

2.1.2 오·배수배관

- (1) 오·배수배관 호칭지름 산정은 [별표 8] 2.6에 따른다.
- (2) 수평 오·배수배관은 일정한 기울기로 균일하게 정렬하여 설치한다. 수평 오·배수배관의 기울기는 KDS 31 30 25(4.1.2) 표 4.1-1에 따른 표 1의 값 이상으로 한다.

표 1 수평 오배수배관의 기울기(KDS 31 30 25(4.1.2) 표 4.1-1)

호칭지름(A)	최소 기울기
65 이하	1/50
80~150	1/100
200 이상	1/200

- (3) 흐름 방향으로 오·배수관의 호칭지름은 축소하지 않아야 한다.
- (4) 수평지관을 수평주관에 연결할 때는 수직관에서 하류로 수직관 호칭지름의 10배 이상 떨어진 수평주관에 연결한다.
- (5) 세제를 사용하는 배수관은 하부에서 상부로 호칭지름의 40배 이상 높이까지, 그리고 수평관은 굴곡부에서 하류로 지름의 10배 이상 떨어진 거리에서 연결하고, 도피통기관을 계획한다.

2.1.3 오·배수펌프

- (1) 일반사항
 - ① 중력으로 하수관에 배수할 수 없는 건물의 지하 오·배수는 뚜껑이 덮인 통기되는 집수정으로 모은 후 펌프로 양수하여 배출한다.
 - ② 밸브 설치 시 펌프와 펌프배관 사이에는 역류방지밸브와 차단밸브를 설계한다. 밸브는 점검이 가능하도록 한다.
- (2) 오수펌프
 - ① 오수펌프는 집수정의 내용물을 배수관에 자동으로 배출한다.
 - ② 오수펌프의 유량과 압력은 예상사용 요구량에 적합하도록 한다.
 - ③ 대변기용 배수펌프는 직경 50 mm 이하의 구형 고형물을 처리할 수 있어야 한다.
 - ④ 대변기용 이외의 펌프는 직경 25 mm 이하의 구형 고형물을 처리할 수 있어야 한다.
- (3) 배수 역류방지밸브

배수가 기구로 역류할 가능성이 있는 배수관에는 역류방지밸브를 설치한다. 역류방지밸브는 점검이 가능한 곳에 설계한다.
- (4) 집수정 설계

집수정 펌프와 피트 및 토출배관은 다음의 요구사항에 따라야 한다.

- ① 배수펌프의 유량과 압력은 예상 사용 요구량에 적합하도록 한다.
- ② 집수정은 직경 450 mm 이상과 깊이 600 mm 이상으로 한다. 밀폐형인 경우는 2.1.5에 따라 통기를 한다.
- ③ 배수펌프는 배수가 상시 유입되는 곳은 최소한 2대 이상을 설치하되 1대는 예비를 두어야 한다.

2.1.4 청소구

(1) 청소구 적용 장소

- ① 건물 내의 모든 배수 수평관에는 배수관의 호칭지름이 100A 이하인 경우는 15 m 이내, 100A를 넘는 경우는 매 30 m 마다
- ② 배수 수직관의 최하부 또는 그 부근
- ③ 건물배수 수평주관과 부지배수관의 연결점 부근
- ④ 배수 수평지관 및 배수 수평주관의 기점
- ⑤ 배수관이 45°를 넘는 각도로 방향을 변경한 개소
- ⑥ 상기 이외에 필요하다고 판단되는 개소

(2) 은폐 배관이나 바닥 밑 배관 또는 높이나 공간이 600 mm 이하의 좁은 공간에 설계하는 청소구는 마감 벽이나 바닥 또는 지면까지 연장하여 올리거나 건물 외부까지 연장한다.

(3) 모든 청소구에는 점검구를 설계한다.

2.1.5 통기

오배수배관의 통기는 아래사항을 고려하여 결합통기, 신정통기, 각개통기, 루프통기 등 중에서 적합한 방식을 선정하여 적용한다.

- (1) 통기관과 통기수직관이나 신정통기관은 통기관이 담당하는 가장 높은 기구의 물 넘침선 위 150 mm 이상에서 연결한다. 통기지관이나 도피통기관 또는 회로통기관의 수평 통기관 높이는 가장 높은 기구의 물 넘침선 위로 150 mm 이상 되어야 한다.
- (2) 통기관의 최소 호칭지름은 [별표 8] 2.7에 따른다.
- (3) 크라운(정부) 통기는 트랩 웨어에서 호칭지름의 2배 이내의 거리에는 통기관을 설계하지 않아야 한다.
- (4) 2개의 트랩이나 트랩이 달린 기구를 공용통기 할 수 있다. 공용 통기하는 트랩이나 트랩 달린 기구는 같은 층에 있어야 한다.
- (5) 루프통기관 설치 시 배수 수평지관의 최대 8개까지의 기구를 루프통기로 할 수 있다. 각 기구의 배수관은 루프통기 되는 수평지관에 수평으로 연결한다.
- (6) 추가 통기가 필요한 경우 기구들은 각개통기나 공용통기, 습통기, 회로통기 또는 배수통기 겸용으로 통기한다.

2.1.6 간접배수와 특수 배수

(1) 간접배수

- ① 식품 장비와 맑은 물 배수관, 모든 의료용 위생기구와 장치는 간접배수한다.
- ② 간접 배수관은 배수구와의 공간을 두어 물받이 용기에 간접배수를 하고, 물받이 용기는 트랩 및 통기관을 설치하여 건물배수관에 연결한다.

(2) 특수 배수

배수관에 해롭거나 유독가스를 발생하거나 배수처리과정을 방해하는 부식성 액체나 폐산 또는 기타 유해화학물질은 승인된 처리장치로 완전하게 처리한 후 위생 배수관에 배출시켜야 한다.

2.1.7 배수트랩

배수트랩은 바닥배수트랩, U트랩, 드럼트랩 등으로 아래의 사항을 고려한다.

- (1) 봉수깊이는 50~100 mm로 한다.
- (2) 가동부분이 조립체 또는 칸막이에 의하여 봉수를 형성하는 구조가 아닌 것으로 한다.
- (3) 구조가 간단하고, 배수 시 자기세정이 가능한 구조로 한다.
- (4) 뚜껑 있는 트랩은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류 측으로부터 하수가스가 실내에 침입하지 않는 구조로 한다.

2.2 우수배수설비

2.2.1 우수배수설비 일반사항

- (1) 모든 지붕과 포장지역 그리고 옥외 마당의 우수는 분리된 우수관이나 하수관 또는 배출이 허용된 장소로 배수한다.
- (2) 우수는 하수전용 배수관에 배수하지 않는다.
- (3) 흐름 방향으로 배수관의 크기를 축소하지 않는다.
- (4) 이음쇠가 우수 흐름을 방해하거나 느리게 하지 않아야 한다.
- (5) 청소구가 필요한 경우 우수배관에는 청소구를 설계해야 하며, 청소구에 대해서는 2.1.4에 따른다.
- (6) 옥내 우수 수직관의 트랩 크기는 수직관이 연결되는 수평관과 같게 한다.

2.2.2 우수배수관 호칭지름 선정

(1) 호칭지름 기준

우수배수관 호칭지름은 [별표 8] 2.8에 따른다.

(2) 수직 벽

루프트드레인과 우수관 호칭지름을 정할 때, 지붕으로 빗물이 흐르는 모든 수직 벽면적의 1/2을 수평투영 지붕 면적에 더하여 옥내의 우수 수직관과 우수 수평관의

크기를 정한다.

2.2.3 우수배수관의 연결

(1) 사용 금지

우수 수직관은 오수관이나 배수관 또는 통기관으로 사용하지 않아야 하고, 오수관이나 배수관 또는 통기관도 우수 수직관으로 사용하지 않아야 한다.

(2) 우수와 위생배수의 연결

건물의 위생배수관과 우수관을 완전히 분리한다.

2.2.4 집수정과 펌프장치

(1) 펌프 유량과 압력

집수정 펌프는 예상 사용조건에 맞는 유량과 압력을 가져야 한다.

(2) 집수정

집수정은 점검이 가능하고 모든 배수가 집수정에 중력으로 흐를 수 있는 곳에 설계한다.

(3) 배관

배출관은 차단밸브와 역류방지밸브를 갖추어야 한다. 배관과 이음쇠의 크기는 펌프 토출관과 같거나 커야 한다.

2.2.5 공동구 배수설비

(1) 집수정

집수정의 크기는 유입수를 30분 이상 저장할 수 있어야 한다. 모래 등과 같은 이물질이 유입될 수 있는 경우에는 침사조와 이물질 거름 막 등을 설계하여 청소가 쉬운 구조로 한다.

(2) 배수펌프

배수펌프는 수중모터펌프 형식으로 하고 전체 펌프의 유량은 시간최대 유입수량의 200% 이상으로 한다.

(3) 수위계측기

집수정에는 수위계측기를 설치하여 배수펌프 기동 정지와 고수위 경보를 한다.

(4) 유지보수

배수펌프를 유지보수 할 수 있는 공간이 있어야 하며, 배수펌프를 인력으로 인양하기 불가능할 경우에는 상부에 펌프 인양장치를 설계한다.

(5) 배관

배출관에 차단밸브와 역류방지밸브를 설계한다. 배관과 이음쇠의 크기는 펌프 토출관 이상으로 한다.

3. 오·배수 통기 및 우수배수설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 오·배수관의 원활한 흐름을 유지 할 수 있도록 구배를 주어야 하고, 유지보수 및 점검이 용이하도록 설치한다.
- (2) 막힘, 정체에 따른 흐름의 정체가 일어날 수 있는 배관을 설치하지 않아야 한다.
- (3) 오·배수 배관에서 배수수직관의 호칭지름은 흐름방향으로 관을 축소해서 설치하지 않아야 한다.
- (4) 우수배관은 타용도의 배관과 혼용 설치하지 않아야 하며, 우수 전용 단독관으로 설치하여 배수할 수 있도록 설치한다.
- (5) 청소구는 관내를 점검하고 청소할 수 있도록 설치하며 청소구 설치 위치에 작업을 할 수 있는 공간을 확보해야 한다.
- (6) 통기 설비는 배수가 원활히 될 수 있는 통기 방식으로 오·배수 배관에 설치한다.
- (7) 모든 통기관은 관내의 물방울이 자연유하에 의해서 흐를 수 있도록 해야 하며, 역구배가 되지 않도록 오·배수관에 연결해야 한다.
- (8) 배수용 배관설비는 2.1.1(1)의 기준에도 불구하고 구조체에 슬리브를 미리 매립이 어려운 경우에는 감리업무수행자와 협의하여 설치할 수 있다.

3.2 오·배수 통기설비

3.2.1 배관

- (1) 일반 배수관
 - ① 기구와 배수관은 누수, 누기되지 않도록 접속한다.
 - ② 공동주택 등 주거용 건물은 배수에 의한 유수 소음 차단을 위한 저소음 제품을 사용한다.
 - ③ 배수 주관과 지관 등이 합류하는 경우는 반드시 45° 이내의 예각으로 하고 수평 기울기로 합류시킨다.
 - ④ 연관을 굽히는 경우는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부러진 부분에 다른 배수관을 접속시키지 않는다.
 - ⑤ 배수수직관에는 필요에 따라 만수시험용 이음쇠를 설치한다.
 - ⑥ 배수수직관의 최하부에는 도면 또는 특기에 따라 지지대를 설치한다.
 - ⑦ 배수관에는 2중트랩을 사용하지 않는다.
 - ⑧ 배수수평주관 또는 수평지관에는 T형 이음쇠, 크로스 이음쇠를 사용하지 않는다.
 - ⑨ 배수계통 배관의 중간에는 유니언 또는 관 플랜지를 사용하지 않는다.
 - ⑩ 옥내배수관의 방향 변환은 적정한 이형관을 사용하여 시공한다.
 - ⑪ 동결의 염려가 있는 장소나 지역에서는 적절한 보호를 하며 건물의 외측에 노출시키거나 외벽의 중간에 은폐시켜 배관하지 않는다.
 - ⑫ 배수관에는 구멍을 뚫어 나사를 내거나 용접하지 않는다.

(2) 통기관

① 일반사항

- 가. 통기수직관은 우수수직관으로 사용하지 않아야 한다.
- 나. 통기수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기 중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위에서 150 mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결한다.
- 다. 통기수직관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수수평지관보다 낮은 위치에서 45° Y형관을 사용하여 배수수직관에 연결한다.
- 라. 수평주배수관에서 뽑아 낸 통기관은 수평주배수관의 중심선 상부에서 수직되지 않은 것은 45° 이내의 각도에서 분기하고 근처의 고정할 장소에 세워 올린 후, 그 배수계통의 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위로부터 150 mm 이상 높이에서 수평배관하거나 또는 통기지관에 연결한다.
- 마. 간접배수의 통기는 단독배관으로 한다.

② 결합통기

- 결합통기 하단은 그 층에서 나오는 배수지관이 배수수직관에 접속하는 곳의 아래로부터 Y형관을 사용하여 수직관에서 분기한다. 또 그 상단은 그 층의 바닥면에서 800 mm 이상 위쪽에서 Y형관을 사용하여 통기수직관에 연결한다.

③ 각개통기

- 가. 대변기나 기타 이와 유사한 기구류를 제외한 통기관은 트랩웨어 보다 높은 위치에서 분기한다.
- 나. 각개 통기관은 트랩웨어에서 호칭지름의 2배 이상 떨어진 지점에서 분기한다.

④ 루프통기

- 가. 배수수평주관의 최상류의 기구배수관이 접속한 직후의 하류 측의 위치에서 분기한다.
- 나. 루프 통기관은 통기 수직관 또는 신정 통기관에 연결하거나 단독으로 대기에 개방한다.

⑤ 신정통기

- 배수수직관에는 신정 통기관을 설치하며 호칭지름은 배수수직관의 호칭지름 이상으로 한다.

(3) 간접 배수관

- ① 기기, 장치의 배수 및 넘침관은 KCS 31 30 25(3.10.2) 표 3.10-2에 따른 표 2에 따라서 간접배수로 한다.

표 2 간접배수 대상 기기(KCS 31 30 25(3.10.2) 표 3.10-2)

기기 및 장치의 종류 등	기기 및 장치명
냉장관련기기	냉장고, 냉동차, 쇼케이스 등의 식품냉장, 냉동기기
주방관련기기	야채껍질 벗기는 기계, 쌀 씻는 기계, 찜기, 스팀테이블, 제빙기, 식품세척기, 소독기, 카운터 설것이대, 식품세척기, 식품세척용 싱크
세탁관련기기	세탁기, 탈수기 등의 세탁용 기기
음수기	음수기, 식료용 냉수기
의료, 연구용기기	증류수 장치, 멸균기, 소독기, 세척장치 등의 의료, 연구용 기기
수영용 풀장	풀장 자체의 배수, 주변에 설치된 오버플로의 배수, 주변 보도의 바닥배수 및 여과장치의 역세수 등
분수	분수지 자체의 배수 및 오버플로 중에서 여과장치의 역세수 등
배관, 장치의 배수	각종 탱크의 배수, 및 오버플로 입구의 배수, 펌프의 배수, 결로수 등의 배수, 각종 배관계통의 물빠기, 물자켓의 배수, 냉각탑, 공조기, 팬코일유닛 등의 배수, 증기계통 등의 배수

- ② 배관길이가 600 mm를 넘는 간접배수관에는 그 기기 및 장치에 근접하여 트랩을 설치한다.
- ③ 간접배수관은 쉽게 청소 및 세척할 수 있도록 배관한다.
- ④ 간접배수를 받는 물받이 용기는 화장실, 세면실, 쉽게 접근할 수 없는 장소, 환기가 되지 않는 장소 등에 설치하지 않는다.
- ⑤ 간접배수를 받는 물받이 용기를 바닥면 보다 낮게 설치하여 U트랩을 사용하는 경우에는 그 청소구를 바닥면까지 연장하여 설치한다.

3.2.2 오·배수 펌프

- (1) 배수용 횡형원심펌프, 배수용 자흡식원심펌프

[별표 5] 3.2.2(1)의 급수용 원심펌프에 따른다.

- (2) 배수용 입형펌프

- ① 집수정 내부 설치형

가. 받침대를 기초위에 수평으로 설치하고, 기초 볼트를 균등하게 조여 고정시킨다.

나. 펌프의 설치장소는 보수관리에 필요한 공간, 펌프의 반입 및 반출에 필요한 천장고가 있는 장소로 하고 천장에 탈착용 हु을 설치한다.

- ② 집수정 외부 설치형

가. 펌프 흡입구와 배수탱크와의 사이에는 차단밸브를 설치한다.

나. 배수탱크와 펌프케이싱 접속관이 배수탱크를 관통한 장소에는 플랜지가 달린 슬리브를 설치하고 접속관과 슬리브 틈새는 코킹하여 배수탱크에서 누수가 없도록 한다.

- (3) 배수용 수중모터펌프

- ① 펌프 케이싱의 외측에서 배수집수정 벽면과 바닥면까지의 거리는 200 mm 이상으로 한다.

- ② 흡입부의 하부에서 저수면까지의 거리는 300 mm 이상, 밑면에서 집수정 벽면까지 및 배수피트 바닥까지의 거리는 200 mm 이상으로 한다.

3.2.3 청소구

- (1) 청소구는 청소가 쉬운 위치에 설치한다. 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보 등이 청소에 지장을 주는 장소에서는 청소구로부터 호칭지름 65A 이하의 관은 300 mm 이상, 호칭지름 75A 이상의 관은 450 mm 이상의 공간을 둔다.
- (2) 은폐배관의 청소구는 벽 또는 바닥 마감면과 동일면까지 연장하여 설치하며, 청소구의 위를 모르타르, 석고, 반죽석회 등의 재료로 덮어서는 안 된다. 부득이 청소구를 은폐하는 경우에는 그 청소구 전면 또는 상부에 뚜껑을 설치하거나 그 청소구에 쉽게 접근할 수 있는 위치에 점검구를 둔다.
- (3) 모든 청소구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열 수 있도록 설치한다.

3.3 우수배수설비

- (1) 우수배관은 옥외까지 단독으로 배관하여 배출할 수 있도록 시공한다.
- (2) 우수수직관을 배수수직관 또는 통기관과 겸용하는 방식으로 시공하지 않도록 한다.
- (3) 우수 수평주관을 부득이 합류식의 배수 수평주관에 접속하는 경우는 Y형관을 수평으로 사용하고 이때 어느 배수 수직관의 접속점에서 3 m 하류에 접속한다.
- (4) 온도변화, 건물구조 및 그 밖의 이유로 필요성이 인정되는 경우는 신축이음 또는 슬리브를 설치한다.
- (5) 기타사항은 [별표 8] 3. 배관설비 시공에 따른다.

[별표 7]

오수정화 및 물재이용설비의 설계 및 시공 기준(제8조제7호 관련)

1. 오수정화 및 물재이용설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에서 발생하는 오수를 침전과 분해 등의 방법으로 처리하는 오수정화 처리시설과 건축물의 지붕면 등에 내린 빗물을 모아 재이용하는 빗물이용설비, 그리고 사용한 물을 음용수 이외의 생활용수 및 공업용수 등으로 재활용하는 중수이용설비의 설치를 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 다음의 설비와 시설을 설치하는 경우에 대하여 적용한다. 단, 배출기준 등은 관련 법령과 설치 할 지역의 조례에 따른다.

- (1) 오수정화 처리시설 내의 기계설비 배관 및 장비
- (2) 빗물재이용설비
- (3) 중수이용설비

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) KDS 31 30 30 오수처리설비 및 물재이용설비 설계기준
- (2) KCS 31 30 30 오수정화 및 물재이용설비공사 표준시방서

2. 오수정화 및 물재이용설비 설계

2.1 일반사항

건축물과 시설 등에서 발생하는 오수를 침전과 분해 등의 방법으로 처리하는 개인 하수처리시설과 건축물의 지붕면 등에 내린 빗물을 모아 재이용하는 빗물이용시설, 그리고 수자원 절약을 위한 중수처리시설에 대하여 적용한다.

2.2 개인하수처리시설

오수를 배출하는 건축물이나 시설 등을 설치하는 자는 「하수도법」에 따른 「개인하수처리시설의 설치기준」에 따라 단독 또는 공동으로 개인하수처리시설을 설치한다.

2.2.1 오수발생량

건축물의 용도별 오수발생량과 정화조 처리대상인원은 환경부 관련 고시 기준에 따른다.

2.2.2 성능기준

개인하수처리시설 제품의 구조와 규격, 재질, 성능기준은 「하수도법」에 따른다.

2.2.3 방류수 수질기준

개인하수처리시설의 방류수 수질기준은 「하수도법」에 따른다.

2.2.4 설치기준

개인하수처리시설의 세부 설치기준은 「하수도법」에 따른다.

2.2.5 배수펌프.

배수펌프의 유량은 시간최대 처리 수량을 30분 이내에 배출할 수 있는 용량 이상으로 하고, 예비펌프와 탈착장치를 구비한다.

2.2.6 냄새

오수정화조에서 취기 발생의 우려가 있는 경우에는 탈취장치를 설치한다.

2.3 빗물이용시설

2.3.1 집수시설

지붕이나 부지의 빗물을 모을 수 있는 집수시설을 설치한다.

2.3.2 여과시설

처음 내린 빗물을 배제할 수 있는 장치나 빗물에 섞여 있는 이물질 제거할 수 있는 여과장치를 구비한다.

2.3.3 빗물 저류조

처리시설에서 처리한 빗물을 증발 없이 일정 기간 저장할 수 있는 빗물 저류조를 구비해야 하고, 내부 청소가 쉬운 구조로 한다.

2.4 중수처리시설

2.4.1 처리시설

사용된 물을 용도에 맞는 수질로 처리할 수 있는 시설을 설치한다.

2.4.2 송수시설

처리한 물을 보낼 수 있는 펌프·송수관 등의 시설을 설치한다.

2.4.3 배수시설

처리한 물을 배수할 수 있는 배수관 등의 시설을 설치한다.

2.4.4 저류조

수량 부족에 대비하여 처리된 우수, 수처리 된 지하수 또는 시수 등 보급이 가능하도록

한다.

2.4.5 중수도의 수질기준

중수도의 용도별 수질기준은 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」에 따른다.

3. 오수정화 및 물재이용설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 오수처리시설의 시공에 직접 또는 간접으로 관련되는 시설공사에 대해서는 각각 해당하는 절의 규정에 따른다.
- (2) 탱크, 기기, 배관, 배선 등은 그 설치, 운전, 유지에 관하여 「수도법」, 「건축법」, 「하수도법」, 「물환경보전법」, 「소음·진동관리법」, 「폐기물관리법」, 「전기사업법」 등의 관련 법규에 적합하도록 안전, 위생, 방호를 위한 시설, 장비를 설치한다.
- (3) 기기의 운전에 의해 발생하는 소음, 진동을 가능한 한 저감시키기 위하여 방진기초, 방진고무, 방진이음 및 소음장치 등을 설치한다.
- (4) 통기와 배기를 위한 개구부는 우수, 토사 등의 유입을 방지할 수 있고, 또한 적설에 의해 폐쇄되지 않는 구조로 한다. 또한 곤충이 침입할 우려가 있는 부분에 설치할 경우는 방충망을 설치한다.

3.2 개인하수처리시설

- (1) 스크린
 - ① 우수유도부의 하부는 평활한 상태를 유지하며, 스크린은 수도에 직각으로 설치하고 설치 각도는 수평면에 대해서 45°~60°로 한다.
 - ② 우수유도부에 유입되는 오수는 스크린을 통과하도록 수위를 고려한다.
 - ③ 유도부에 설치된 스크린장치 하부 및 측면은 유도된 오수의 이탈을 방지하기 위하여 내산성 재질을 사용하여 밀실하게 설치한다.
- (2) 파쇄장치
파쇄장치의 유입 및 유출부는 수로에 밀착시키고, 누수 되지 않도록 설치한다.
- (3) 오수펌프
 - ① 탈착장치와 펌프의 연결을 정확히 하고, 탈착부를 패드에 고정할 때는 수평을 유지한다.
 - ② 펌프의 인양을 원활히 하기 위하여 안내봉은 간격과 수직을 적절히 조절한다.
 - ③ 펌프의 인양작업을 고려하여 맨홀의 크기를 결정한다.
 - ④ 인양체인은 팽팽하게 당겨 상부에 고리를 설치하고 걸 수 있도록 한다.
 - ⑤ 동력케이블은 적당히 당겨진 상태에서 더 이상 물속에 들어가지 않도록 하여 결선한다.
- (4) 폭기장치

① 폭기장치는 탱크 내의 오수를 균등하게 교반할 수 있는 위치에 설치한다.

② 산기장치

가. 산기관과 산기노즐 등은 이탈하지 않도록 수심이 일정하고, 수평이 되도록 설치한다.

나. 산기장치는 공기의 분출에 의한 진동이 적고, 보수 및 점검이 용이하도록 설치한다.

③ 기계식 교반장치 주축은 폭기조의 중심부에서 수직이 되도록 하고, 또한 교반 날개는 수위에 대해서 적절한 위치가 되도록 고정해서 설치한다.

④ 수중 폭기장치

가. 급기관 또는 송기관에 설치된 제어밸브는 조작이 용이한 위치에 부착한다.

나. 급기관 또는 송기관의 도중에는 플랜지이음을 삽입해서 장치의 교체를 용이하게 한다.

다. 탱크의 천장에는 필요에 따라 중량물을 매달 수 있는 장치를 설치한다.

(5) 송풍기

① 송풍기는 기초 윗면에 수평으로 설치하고, 진동에 따른 이격을 방지하기 위하여 기초 볼트를 조인다.

② 진동 및 소음을 방지하기 위하여 방진 및 방음장치를 설치한다.

③ 연결배관에는 진동에 따른 손실을 방지하기 위하여 플렉시블 조인트를 설치한다.

④ 벨트걸이의 경우는 벨트의 길이가 적당하게 되도록 본체 및 전동기의 위치를 조정한다.

(6) 접촉여재

① 접촉여재는 변형 및 파손되지 않도록 주의하고, 소정의 위치에 소정의 양을 충전한다.

② 고정상 접촉여재의 충전은 접촉함을 설치하여 충전한다.

③ 플라스틱재의 충전재를 사용하는 경우는 담배재나 용접불꽃 등의 화기에 의해서 손상되지 않도록 충분히 주의한다.

④ 고정상 접촉여재는 설치 후 오수의 흐름이 원활히 되도록 하여 접촉여재와 오수가 원활하게 접촉되어 처리될 수 있도록 하기 위하여 적당한 간극을 유지한다.

(7) 회전원판 접촉장치

① 회전이 원활하도록 전동기, 감속기, 주축의 축 등의 중심 및 수평조정을 정확히 유지한다.

② 스프로킷은 축에 견고하게 부착하고, 구동 축과 중동 축 스프로킷의 중심은 정확히 유지한다.

③ 축과 감속기와의 간격은 체인피치의 30~50배의 거리 이내로 설치하고, 베어링

설치부분은 회전원판의 운전중량에 견딜 수 있는 구조로 한다.

- ④ 베어링베이스와 감속기베이스의 앵커는 회전원판의 이격이 발생되지 않도록 견고하게 설치한다.

(8) 정량주입펌프

- ① 흡입, 배출에 사용되는 호스는 PE호스 혹은 PVC관으로 하며, 외부의 충격에 의해 파손되지 않도록 보양조치를 한다.
- ② 수평을 유지하도록 적절한 간격으로 고정하며, 다이어프램의 작동에 무리가 없도록 한다.

(9) 월류 웨어의 설치

월류 웨어는 소정의 위치에 전 길이에 걸쳐서 수평으로 설치하고, 설치부가 누수되지 않도록 한다.

(10) 찌꺼기 제거장치의 설치

찌꺼기 제거장치는 유입부에서 찌꺼기가 균등하게 흐르게 하고, 또한 그 수준을 거의 수면과 동일수준으로 해서 물만 유입되지 않도록 설치한다.

(11) 오니 인양기의 설치

① 중심구동식 인양기

가. 침전조의 바닥에는 기기 본체의 설치 완료 후 두께 50 mm 정도의 마무리 모르타르(배합비 1 : 3)를 오니 인양기를 회전시키지 않는 상태에서 타설한다. 이 경우 플레이트 하단과 모르타르면은 탱크의 전면에 걸쳐서 30 mm 이하로 하여 균일 간격을 유지시킨다.

나. 난간 고정 기초 볼트는 구체콘크리트의 철근에 용접한다.

② 체인 플레이트식 오니 인양기

가. 기초 볼트는 골조콘크리트의 철근에 용접한다. 단, 가이드레일 지지금속의 기초 볼트는 보링앵커공법 등으로 설치한다.

나. 각종 레일은 탱크 중심에서 좌우로 나누어 소정의 위치에 수평으로 평행하게 설치한다.

다. 각축은 소정의 위치에 평행하고 탱크중심에 직각으로 설치한다.

라. 침전조의 바닥에 설치하는 레일은 중심 맞추기 및 수평, 평행도 등을 확인 후 매립부에 콘크리트를 타설한다.

(12) 제어반의 설치

제어반은 정화조 외부나 별도의 실을 구획하여 그 내부에 설치하고, 설치 장소에는 급기 및 배기시설을 설치하여 부식을 방지하고 고장 시 경보가 가능하도록 한다.

배관설비의 설계 및 시공 기준(제8조제8호 관련)

1. 배관설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치된 열원 및 냉난방설비, 공기조화설비, 급수·급탕설비 및 오·배수통기·우수배수설비 등에 필요한 각종 배관설비의 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 냉·온수, 냉각수, 증기, 냉매, 급수·급탕, 오·배수통기, 우수배수 등의 배관설비를 적용하는 경우에 대하여 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) KDS 31 25 25 배관설비 설계기준
- (2) KDS 31 30 15 급수설비 설계기준
- (3) KDS 31 30 20 급탕설비 설계기준
- (4) KDS 31 30 25 배수통기설비 설계기준
- (5) KDS 31 30 35 우수설비 설계기준
- (6) KCS 31 20 15 배관설비공사 표준시방서

2. 배관설비 설계

2.1 냉·온수 배관

2.1.1 일반사항

- (1) 물 배관 시스템을 위한 배관과 구성품은 시스템 요구에 적합해야 한다.
- (2) 냉동기, 온수보일러, 흡수식 냉온수기, 빙축열유닛 및 열교환기를 통과하는 유량은 장비 허용범위를 벗어나지 않도록 한다.
- (3) 각 터미널 기기에 설계유량 분배가 용이하도록 배관방식을 선정한다.
- (4) 배관에는 냉·온수의 온도에 따라 신축이음을 설치하여 배관의 신축을 흡수하도록 한다.
- (5) 분기배관에는 차단밸브를 설치한다.
- (6) 배관의 최저부에는 물빼기 배관 및 밸브를 설치한다.

2.1.2 팽창관, 공기빼기관

- (1) 냉·온수 밀폐배관 계통에는 물의 팽창·수축에 대비하여 팽창탱크를 설치하고, 압

력식 팽창탱크에는 감압밸브와 릴리프밸브를 설치한다.

- (2) 공기가 체류할 수 있는 배관계통에는 공기빼기밸브를 설치한다.
- (3) 이물질 배출 배수밸브의 크기는 주관의 호칭지름 25A 이상인 것은 호칭지름 25A 이상으로 하고 그 외는 주관과 동일한 호칭지름으로 한다.

2.1.3 기기주변 배관

- (1) 기기와의 모든 연결부에는 차단밸브를 설치한다. 또한 기기와 배관의 연결은 플랜지, 유니언, 그루브 조인트, 기타 기계식 이음을 사용하여 배관의 손상 없이 기기의 탈착이 가능하도록 한다.
- (2) 냉동기주변 배관
 - ① 냉동기에 연결하는 배관에는 방진이음을 설치한다. 단, 흡수식 냉동기 및 흡수식 냉온수기는 제외한다.
 - ② 배관의 가장 낮은 부분에는 배수밸브를 설치한다.
- (3) 보일러주변 배관

온수보일러, 열교환기 등의 안전장치는 안전밸브와 팽창관을 병용한다.
- (4) 공기조화기 주변 배관
 - ① 공기조화기의 결로수 배수관에는 운전 중 봉수 깊이를 확보할 수 있는 배수트랩을 설치한다.
 - ② 코일에 접속하는 냉·온수관의 가장 낮은 부분에 배수밸브를 설치한다.
- (5) 펌프주변 배관
 - ① 방진기가 설치된 모든 펌프의 토출구와 흡입구에는 방진이음을 설치한다. 방진기가 설치되지 않은 진동이 적은 인라인 펌프에는 방진이음을 설치하지 않을 수 있다.
 - ② 펌프의 입구와 출구에는 압력계를 설치한다.
 - ③ 펌프 흡입구에는 이물질 인입 방지를 위하여 스트레이너를 설치한다.
 - ④ 펌프 흡입구에는 흐름이 정상류가 되도록 일정 길이 이상의 직관을 설치하거나 펌프 석션디퓨저를 설치한다.

2.1.4 계기의 부착

- (1) 열원기기의 냉수, 온수, 냉각수 공급 및 환수관의 직관부에는 온도계 및 압력계를 부착한다.
- (2) 온도계와 압력계는 바닥면에서 용이하게 볼 수 있는 위치에 설치한다.
- (3) 온도계와 압력계는 공기가 체류하지 않는 장소에 부착한다.

2.1.5 배관 호칭지름

단위마찰손실과 유속을 기준으로 배관 호칭지름을 결정한다.

2.2 냉각수배관

2.2.1 일반사항

- (1) 냉각탑을 겨울에 사용하는 경우는 냉각수의 동결을 방지하고, 냉각수 온도를 제어한다.
- (2) 여러 대의 냉각탑을 연결하여 사용하는 경우에는 각 냉각탑 간에 연통관을 설치한다.
- (3) 이외에는 2.1.1을 따른다.

2.2.2 배관 호칭지름

단위마찰손실과 유속을 기준으로 호칭지름을 결정한다.

2.3 증기배관

2.3.1 저압증기배관(100 kPa 미만)

(1) 일반사항

- ① 증기수평관의 기울기는 1/250의 순기울기로 한다. 불가피하게 역기울기로 할 때는 그 길이를 최소한으로 하고 1/80의 역기울기로 한다.
- ② 분기배관에는 차단밸브의 설치를 고려한다.
- ③ 배관에는 신축량 및 배관 계통의 신축 흡수량을 고려하여 신축이음을 설치한다.
- ④ 증기수평관이 길어지는 경우에는 증기공급 초기에 발생하는 워터해머를 방지하기 위하여 약 30 m 간격으로 중간 트랩을 설치한다.
- ⑤ 순기울기 배관의 말단부에는 관말트랩을 설치한다.
- ⑥ 한랭지에서는 동결 방지를 위하여 증기관의 옥외 노출은 피하고, 가능한 피트 내 배관으로 한다.
- ⑦ 증기 분기관은 증기 횡주관의 상부에 연결한다.

(2) 기기주변 배관

① 보일러 주변 배관

- 가. 보일러 증기 공급관의 호칭지름은 보일러의 증기 출구 호칭지름 이상으로 하고, 보일러 상부의 구조물까지의 거리는 1,200 mm 이상으로 한다.
- 나. 보일러 급수관은 보일러 보급수 연결 호칭지름 이상으로 한다.
- 다. 보일러의 배수는 간접배수로하고, 단독으로 배수구까지 연결한다.
- 라. 안전밸브 및 릴리프밸브의 배출관은 각각 옥외의 대기에 개방한다.
- 마. 안전밸브 및 릴리프밸브의 배출이 주변에 위험이나 손상을 주거나 통행을 방해하지 않아야 한다.
- 바. 저압 보일러의 증기 출구에는 역류방지밸브를 설치하지 않는다.

② 증기코일, 방열기주변 배관

- 가. 코일 출구에서 트랩까지의 배관은 코일 출구의 호칭지름 크기 이상으로 한

다.

나. 증기관의 분기관은 증기관의 응축수가 코일에 유입되지 않도록 상부 연결 배관으로 한다.

다. 외기전용 공기조화기의 증기가열 코일용 트랩은 동결의 우려가 없는 장소에 설치한다.

(3) 배관 호칭지름

배관의 호칭지름은 허용손실수두와 증기유량을 기준으로 결정한다.

2.3.2 고압증기배관(100 kPa 이상)

(1) 일반사항

① 증기압력에 의해 응축수를 밀어 올리는 트랩을 적용할 경우, 상승 높이는 트랩 전후 차압의 1/2 이내로 하고 트랩 출구 측에 역류방지밸브를 설치한다.

② 고압증기관은 증기용 밸브를 사용한다.

③ 사용압력 1 MPa 이상의 관에는 압력배관용 탄소강관 또는 고압배관용 탄소강관을 사용한다.

(2) 기기주변 배관

기기주변 배관 선정은 2.3.1(2)에 따른다.

(3) 배관 호칭지름

배관 호칭지름은 2.3.1(3)에 따른다.

2.4 급수배관

급수관 호칭지름은 순간최대유량, 허용손실수두 및 유속을 산정하고 배관 유량 선도를 활용하여 호칭지름을 결정한다.

2.5 급탕배관

(1) 급탕배관 호칭지름

급탕관의 호칭지름은 급탕부하단위(FU) 값에 의한 순간최대유량으로 선정한다.

(2) 환탕배관 호칭지름

환탕관의 유량은 급탕배관의 열손실을 구하여 계산하여 선정한다.

2.6 오·배수배관

오·배수배관 호칭지름 산정은 최대 기구배수부하단위수를 사용하여 산정한다.

2.7 통기배관

통기관의 최소 호칭지름은 배관길이와 연결되는 총 기구배수부하단위로 결정한다.

2.8 우수배수관

(1) 옥내 우수 수직관과 수평 지관의 호칭지름은 그 지역의 기상자료에 의한 시간최

대강우량을 기준으로 한다.

- (2) 최대 수평투영 지붕 면적으로 선정한다.

2.9 냉매배관

- (1) 냉매배관의 호칭지름 및 분기방법은 실내기의 합계용량과 같거나 크게 한다.
- (2) 냉매배관은 배관 최장 길이, 고저차 등의 배관길이 허용기준을 고려하여 선정한다.

2.10 신축이음

- (1) 관의 팽창, 수축을 충분히 흡수할 수 있도록 신축이음을 한다.
- (2) 배관의 신축량, 배관 호칭지름, 배관 공간, 사용압력 등에 따라 적합한 형식을 선정한다.

3. 배관설비 시공

3.1 냉·온수 및 냉각수 배관

3.1.1 일반사항

- (1) 배관 시공 시 관의 신축을 고려하고, 균등한 기울기를 유지하며, 역기울기 및 공기발생 등 순환을 저해할 우려가 없도록 한다.
- (2) 관의 이음은 강관일 경우 호칭지름이 50A 이하일 때는 나사이음, 65A 이상일 때는 용접이음이나 다른 이음방식을 사용할 수 있다.
- (3) 배관계에서 공기가 체류할 우려가 있는 곳에는 공기빼기밸브를 설치한다.
- (4) 열원기기(냉동기, 보일러, 열교환기 등)에 안전밸브가 설치되어 있지 않은 경우에는 주배관의 적절한 위치에 압력도파밸브와 배수 배관을 별도로 설치한다.
- (5) 주배관의 적절한 위치에 물채움을 위한 밸브와 물채움 높이를 확인할 수 있는 압력계를 설치한다.

3.1.2 관의 이음

- (1) 관의 이음은 나사이음, 플랜지이음, 무용접 접합이음 또는 용접이음으로 한다.
- (2) 이음용 나사는 KS B 0222(관용 테이퍼나사)에 의한 나사로 한다. 이음에는 필요에 따라 이음재를 사용 할 수 있다.
- (3) 플랜지이음의 경우는 플랜지치수에 적합한 패킹을 사용한다.

3.1.3 기울기

냉·온수와 냉각수 배관의 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고, 기울기는 1/250 이상으로 한다.

3.1.4 지지간격 및 기타

- (1) 배관의 지지간격은 KCS 31 20 15(3.4) 표 3.4-1, KCS 31 20 15(3.12) 표 3.12-1

을 준용한 표 1을 적용한다.

(2) 실내의 수직관에는 각층마다 1개소씩 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.

(3) 동관 및 스테인리스강관을 지지할 때에는 절연조치를 해야 한다.

표 1 배관의 지지 간격(KCS 31 20 15(3.4) 표 3.4-1, KCS 31 20 15(3.12))

배관	적요			간격
수 직 관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관	2개 3개	어느 쪽이든 1개소 중앙부에 1개소
	강관			각 층에 1개소 이상
	연관, 경질 염화 비닐관, 동관 및 스테인리스강관			
수 평 배 관	주철관	직관		1개에 1개소
		이형관		1개에 1개소
	강관	호칭지름 20A 이하 호칭지름 25A~40A 호칭지름 50A~80A 호칭지름 100A~150A 호칭지름 200A 이상		1.8 m 이내 2.0 m 이내 3.0 m 이내 4.0 m 이내 5.0 m 이내
	연관 (길이 0.5 m 초과 시)	배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4 mm 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5 m 이내마다 지지한다.		
	동관	호칭지름 20A 이하 호칭지름 25A~40A 호칭지름 50A 호칭지름 65A~100A 호칭지름 125A 이상		1.0 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내 2.5 m 이내 3.0 m 이내
	경질 염화 비닐관	호칭지름 16A 이하 호칭지름 20A~40A 호칭지름 50A 호칭지름 65A~125A 호칭지름 150A 이상		0.75 m 이내 1.0 m 이내 1.2 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내
	스테인리스관	호칭지름 20A 이하 호칭지름 25A~40A 호칭지름 50A 호칭지름 65A~100A 호칭지름 125A 이상		1.0 m 이내 1.5 m 이내 2.0 m 이내 2.5 m 이내 3.0 m 이내
	냉매배관(동관)		호칭지름 20A 이하 호칭지름 25A~40A 호칭지름 50A 호칭지름 60A 호칭지름 80A 호칭지름 100A 이상	

3.2 온수온돌 배관

3.2.1 일반사항

- (1) 설계에서 요구하는 배관간격이 유지되도록 하고, 온도변화에 따른 관의 신축을 고려하여 시공한다.
- (2) 관의 굽힌 부분은 관의 변형 및 단면적 축소가 없도록 한다.
- (3) 축열재 충전 등의 작업 시 방열관이 변형되거나 밀리지 않도록 해야 하며, 방열관 및 단열층이 충격 등에 의하여 변형 또는 손상되지 않도록 한다.
- (4) 코일배관 길이는 저항을 고려하여 결정하며, 온수분배기 주위 등 코일배관 조밀 지역에는 과열방지 조치를 한다.

3.2.2 관의 이음

- (1) 매립부분에는 이음매가 없어야 하며, 부득이한 경우에는 이음부위의 처짐이나 점속불량 등으로 난방불량 및 누수가 발생하지 않도록 한다.
- (2) 이음부분을 위한 관의 절단은 관축에 직각이 되도록 하고, 절단면 가공을 하며, 관 내외부의 이물질은 깨끗이 제거한 후 이음부분을 조립한다.

3.2.3 기울기

바닥배관은 수평을 유지하며, 역기울기 및 공기체류 등 온수순환을 저해할 우려가 없도록 한다.

3.2.4 지지간격 및 기타

- (1) 방열관은 온도변화에 따라 변형, 신축, 이완 등으로 인한 기능 저하가 없도록 고정한다.
- (2) 방열관 작업 후 모르타르 마감 작업 전에 사용압력의 1.5배 이상으로 구역별로 1차 수압시험을 시행한다.

3.2.5 온수분배기

- (1) 온수분배기 및 조절밸브류의 설치 위치는 조작, 점검, 보수가 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 온수분배기에는 공기빼기밸브를 설치하며, 필요한 경우 이물질 제거용 밸브도 추가하여 설치한다.

3.3 증기배관

3.3.1 일반사항

- (1) 시공은 모든 관의 온도변화에 따른 신축을 고려하여 배관하고, 팽창 시에는 배관의 각 부에 과대한 응력이 걸리지 않도록 하며, 배관의 기울기를 유지하도록 한다.
- (2) 수평 순기울기 배관에서 호칭지름이 다른 관을 접속할 때에는 편심레듀서를 사용한다.
- (3) 수직관 아래 부분, 기타 각종장치와 연결되는 부분 등 필요한 장소에는 플랜지

이음쇠를 설치하여 관과 기기류의 분리가 쉽도록 한다. 호칭지름 50A 이하의 노출 수평배관에는 유니언을 사용할 수 있다.

- (4) 실내에 노출된 벽면으로부터 간격은 나관 및 피복관에 있어서 모두 100 mm 이상으로 한다.
- (5) 진공환수식 난방의 수직 환수관에는 리프트 이음쇠를 사용한다. 리프트이음쇠의 흡상할 수 있는 1단의 높이는 1.5 m 이내로 한다.
- (6) 증기주관의 말단, 입상관 하부 등 응축수가 체류할 우려가 있는 곳은 증기트랩을 설치한다.
- (7) 관 지지철물 및 고정철물은 온도변화에 따른 신축에 지장이 없는 것으로 한다.

3.3.2 관의 이음

- (1) 관의 이음은 나사이음, 플랜지이음 또는 용접이음으로 한다.
- (2) 이음용 나사는 KS B 0222(관용 테이퍼나사)에 의한 나사로 한다. 이음에는 필요에 따라 이음재를 사용할 수 있다.
- (3) 플랜지이음의 경우는 플랜지치수에 적합한 패킹을 사용한다.

3.3.3 기울기

증기 공급관의 경우 순기울기(하향기울기)일 때에는 1/250 이상, 역기울기(상향기울기)일 때에는 1/80 이상으로 하며 환수관의 경우는 순기울기 1/200~1/300로 한다.

3.3.4 지지간격 및 기타

- (1) 배관의 지지간격은 표 1에 따르며, 또한 곡부와 분기점에는 필요에 따라 지지한다.
- (2) 실내의 수직관에는 각층마다 최소 1개소씩 관의 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.
- (3) 수평관을 브래킷 등으로 밑에서 지지할 때에는 롤러 철물 등을 사용한다.

3.4 급수·급탕 배관

3.4.1 급수배관

- (1) 관의 이음
 - ① 관의 이음은 나사이음, 플랜지이음, 용접이음, 무용접이음으로 한다.
 - ② 관의 이음은 강관일 경우 호칭지름이 50A 이하일 때는 나사이음, 65A 이상일 때는 용접이음을 원칙으로 하나 다른 이음방식을 사용할 수 있다
 - ③ 플랜지이음의 경우는 플랜지치수에 적합한 패킹을 사용한다.
- (2) 기울기

관 속의 물을 완전히 뺄 수 있도록 기울기를 주어야 하고, 공기가 모여 있는 곳이 없도록 시공한다.

3.4.2 급탕배관

- (1) 관의이음
3.4.1(1)에 따른다.
- (2) 기울기
3.4.1(2)에 따른다.
- (3) 지지간격 및 기타
표 1에 따른다.

3.5 냉매배관

3.5.1 배관일반

- (1) 냉매배관은 장치의 기능이 떨어지지 않도록 팽창 및 수축을 고려하여 배관한다.
- (2) 관을 사용 전에 반드시 내면을 충분히 청소한 후 관 끝을 적당한 방법으로 막아 공사 중에 이물질이 침입하는 것을 방지한다.
- (3) 분리할 필요가 있는 장소에는 플레어이음 또는 플랜지이음을 사용한다. 단, 플레어이음은 바깥지름 20 mm 이하의 관에만 사용한다.
- (4) 냉매분기관 및 배관사이즈는 연결되는 실내기의 합계용량에 맞게 제작업체의 자체 기준에 따른다.
- (5) 라인분기관(Y 분기관)은 수평분기 또는 수직분기가 되도록 설치하고, 헤더분기관은 수평분기가 되도록 설치한다.

3.5.2 기울기

토출관 및 흡입 가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통 내에 체류하는 일 없이 압축기에 돌아오도록 고려한다. 수평관은 최소 1/400 이상의 앞 내림 기울기로 한다.

3.5.3 지지간격

지지간격은 표 1에 따른다.

3.6 배관의 접합

3.6.1 일반사항

- (1) 장비류 등과 연결되는 모든 배관은 그 운전중량이 장비에 직접 미치지 않도록 지지한다.
- (2) 배관의 시공 시 부식이 예상되는 부분에는 이중관의 절연부속, 방식 테이프 등을 사용하여 부식을 방지하도록 한다.
- (3) 배관이 구조체 등을 통과하여 슬리브 주위가 실내에 노출되어 마감에 필요한 경우에는 관좌금을 설치한다.

3.6.2 배관의 용접 접합

배관 용접은 용접기능사 자격증 소지자 또는 현장 용접 시험을 통과한 자로 한다.

(1) 강관

- ① 강관의 용접 시공은 맞대기용접, 밀어넣기용접, 플랜지용접, 웰도렛(Weldolets) 등의 방법으로 한다.
- ② 백강관은 무용접을 원칙으로 하며, 용접 시 아연도금을 제거 후 실시한다.

(2) 스테인리스 강관

TIG용접 방식 등으로 용접하며, 50 mm이하의 배관은 선택적으로 소켓용접을 적용할 수 있다.

3.6.3 배관의 무용접 접합

(1) 동종관의 접합

배관재질 특성을 고려하여 적합한 무용접 접합을 한다.

(2) 이종관의 접합

이종관의 접합은 KCS 31 20 15(3.2.2) 표 3.2-1에 따른 표 2를 적용한다.

표 2 이종관의 접합(KCS 31 20 15(3.2.2) 표 3.2-1)

접속 관종		적요
주철관	강관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 코킹하여 TS식 또는 고무링 접합
강관	스테인리스강관	절연유니언, 절연플랜지에 의한 접합으로 하며 기타 이와 유사한 방법의 절연조치
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연 유니언 또는 절연플랜지를 사용하여 접합
	연관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땀납 접합
	염화 비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	동관	납땜 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 접착제 접합 또는 고무링 접합
동관	스테인리스강관	절연 유니언, 절연 플랜지에 의한 접합

(3) 이종관 헤더 공법

- ① 이종관의 곡률반경은 되도록 크게 하고, 굽힘 각도는 90° 이상으로 하며, 허용 굽힘은 3개소 이하로 한다.
- ② 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고, 상부 철근에 결속하고, 이종관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5 m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다.

3.7 배관의 수압시험

- (1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되는 배관들은 매설 전에 시험한다.
- (2) 각 시험의 기준 값은 KCS 31 20 15(3.15) 표 3.15-1을 준용한 표 3을 적용한다.
- (3) 배관의 시공이 완료되면 관내의 오염물질을 제거하기 위하여 주요 기기를 제거한 상태에서 세척작업을 실시한다.

표 3 계통별 시험 기준(KCS 31 20 15(3.15) 표 3.15-1)

시험 방법		수압·만수 시험						기압시험
최소 유지 시간(min)	최소압력	1.0 MPa	사용압 력의 1.5 배	설계도서에 기재된 펌 프 양정의 1.5 배	가압송수 장치의 최 고 사용압 력의 1.5배	30 kPa	만수	35 kPa
	계 통	60	60	60	60	30	30	15
	증기		○*1					
	고온수		○*2					
	냉·온수 냉각수		○*3 ○*3					
	온수온돌		○*3					
	기름*4		○					
	냉매*5							
급수 · 급탕	직결 고가수조이하 연결배관 양수관	○	○*6	○*6				
배 수	건물 내 온수, 배수관					○....○
	건물 내 빗물 배수관					○....○
	배수펌프 토출관			○*6				
	통기					○....○
비고		주 1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 「수도법」의 규정이 있을 때는 이에 준한다. 3) 중온수배관은 열사용시설 기준을 적용한다. *1 최소 0.5 MPa로 한다. *2 최소 1.0 MPa로 한다. *3 최소 1.0 MPa로 한다. *4 「위험물 규제에 관한 시행령」, 동규칙 및 지방조례에 근거한 소정의 시험 압력으로 할 수 있다. *5 「고압가스 안전관리법」에 정하는 기밀시험을 행한다. *6 최소 0.75 MPa로 한다. 4) O.....O 어느 쪽이든 O표시에 해당하는 시험으로 한다.						

덕트설비의 설계 및 시공 기준(제8조제9호 관련)

1. 덕트설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등의 공기조화설비 및 환기설비에 필요한 덕트설비의 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 공기조화 및 환기용 덕트설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) KDS 31 25 20 환기설비 설계기준
- (2) KDS 31 25 30 덕트설비 설계기준
- (3) KCS 31 20 20 덕트설비공사 표준시방서
- (4) KCS 31 25 20 환기설비공사 표준시방서

2. 덕트설비 설계

2.1 일반사항

- (1) 덕트 장단비는 4:1 이내가 되도록 한다. 단, 장단비를 초과할 경우에는 보강조치를 한다.
- (2) 송풍기의 손실수두가 적게 주경로 및 분기회로의 경로를 정한다.
- (3) 급기덕트의 곡관 덕트에서 덕트 폭의 6배 거리 이내에 분기덕트를 설치할 경우에는 곡관부에 터닝베인 등을 설치하여 분기점에서 정상류가 되도록 한다.
- (4) 덕트의 축소는 30°, 확대는 15° 이하로 완만하게 한다.
- (5) 직각으로 꺾이는 부분은 손실수두가 적도록 곡률반경 1.5 이상의 엘보를 사용하거나 불가피한 경우에 터닝베인을 설치한다.
- (6) 각 토출구와 흡입구에서 설계 풍량이 나올 수 있게 등속법, 등마찰손실법, 정압재취득법 등을 고려하여 덕트 크기를 정해야 한다.
- (7) 별표 12의 표1에 따른 실내허용소음 기준 이하가 되도록 소음장치를 고려하여 설계한다.
- (8) 소음이 민감한 덕트 계통에서는 손실수두가 낮은 부속을 사용하고, 저속 덕트로 크기를 정한다.
- (9) 주 덕트 가까이에 소음 발생이 우려되므로 말단기구를 설치해서는 안 된다.

- (10) 외기루버는 전면풍속 2 m/s 이하, 배기 루버는 전면풍속 2.5 m/s 이하를 기준으로 하고 루버의 개구율을 고려하여 루버의 크기를 산정한다.
- (11) 2.2의 덕트 외 사용 용도에 따라 알루미늄 덕트, 글라스 파이버 덕트 등을 사용할 수 있다.

2.2 덕트

2.2.1 아연도금 강판제 및 알루미늄 아연합금도금 강판제 덕트

(1) 덕트의 호칭과 압력범위

덕트압력 분류에 의한 덕트 호칭과 압력범위는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-1에 따른 표 1을 적용한다.

표 1 덕트의 호칭과 압력범위(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-1)

압력분류에 의한 덕트 호칭	압력 범위		유속 범위 (m/s)
	상용압력(Pa) ^{주1)}	제한압력(Pa) ^{주2)}	
저압 덕트	+500 이하 -500 이하	+1,000 이하 -750 이하	15 이하
고압 1덕트	+500~+1,000 이하 -500~-1,000 이하	+1,500 이하 -1,500 이하	20 이하
고압 2덕트	+1,000~+2,500 이하 -1,000~-2,000 이하	+3,000 이하 -2,500 이하	20 이하

주1) 상용압력: 정상운전 상태에서 덕트 내의 최대 정압

주2) 제한압력: 덕트 내 댐퍼를 급격히 폐쇄하여 압력이 일시적으로 상승하는 경우의 제한압력을 말한다.

(2) 덕트의 판두께

① 장방형 덕트

장방형 덕트는 앵글플랜지 공법 및 코너볼트 공법으로 하고, 덕트의 판두께는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-2를 준용한 표 2를 적용한다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 2 장방형 덕트의 판두께(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-2)

구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 장변	450 이하	-	0.5
	450 초과 750 이하	-	0.6
	750 초과 1,500 이하	450 이하	0.8
	1,500 초과 2,250 이하	450 초과 1,200 이하	1.0
	2,250 초과	1,200 초과	1.2

② CB(Cross Beading)덕트

CB 덕트의 판두께는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-3을 준용한 표 3을 적용한다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 3 CB 덕트의 판두께(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-3)

구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 장변	450 이하	-	0.5(0.45 ^{주1)})
	450 초과 750 이하	-	0.5
	750 초과 1,500 이하	450 이하	0.6
	1,500 초과 2,250 이하	450 초과 1,200 이하	0.8
	2,250 초과	1,200 초과	1.0

주1) 판두께(0.45)는 주문생산만 가능

③ 스파이럴 덕트

직관은 아연도금철판 KS D 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대)을 스파이럴 형태로 기계 제작한 것으로 호칭치수는 안지름을 표시하며 그 판 두께는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-4를 준용한 표 4를 적용한다.

표 4 스파이럴 덕트의 판두께(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-4)

덕트 압력구분	저압덕트(mm)	고압 1, 2덕트(mm)	판 두께(mm)
덕트의 지름	450 이하	200 이하	0.5
	450 초과 750 이하	200 초과 600 이하	0.6
	750 초과 1,000 이하	600 초과 800 이하	0.8
	1,000 초과	800 초과 1,000 이하	1.0
		1,000 초과	1.2

(3) 덕트의 행거 및 지지

① 장방향 덕트의 행거 및 지지는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-20을 준용한 표 5를 적용한다.

가. 수평방향의 주덕트에는 흔들림 방지를 위하여 형강으로 12 m 이하의 간격으로 지지한다.

나. 주기계실 내에 설치하는 덕트(앵글공법, 슬라이드공법, 공판공법)의 장변이 450 mm 이하인 덕트의 행거 간격은 2 m 이내로 한다.

다. 주기계실 내에 설치하는 앵글공법, 슬라이드공법의 덕트의 장변이 450 mm 초과하는 경우의 행거 간격은 2.5 m 이내로 한다.

라. 나, 다.의 경우에서도 덕트 윗변과 구조슬래브 아래 면과의 공간이 750 mm 미만인 경우에는 표 5의 값으로 하여도 된다.

표 5 장방향 덕트의 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-20)

덕트의 장변 (mm)	행거		지지대	최대간격(mm)	
	형강치수 (mm)	봉강(직경) (mm)	형강치수 (mm)	앵글공법, 슬라이드공법	공판공법
750 이하	25×25×3	9	25×25×3	3,680	3,000
750 초과 1,500 이하	30×30×3	9	30×30×3	3,680	3,000
1,500 초과 2,200 이하	40×40×3	9	40×40×3	3,680	3,000
2,200 초과	40×40×5	9	40×40×5	3,680	-

- ② 스파이럴 덕트의 행거 및 지지는 KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-21을 준용한 표 6을 적용한다.

표 6 스파이럴 덕트 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.1) 표 3.2-21)

호칭치수(mm)	행거		지지대	최대간격 (mm)
	평강치수(mm)	봉강(직경)(mm)	형강치수(mm)	
1,250 이하	25×3	9	25×25×3	3,000

2.2.2 스테인리스 강판제 덕트

(1) 덕트의 판 두께

① 장방형 덕트

내부정압이 ± 500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 경우 덕트의 판 두께는 KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-22에 따른 표 7을 적용한다. 이형판의 경우에는 그 최대치수로 한다.

표 7 스테인리스 장방형 덕트의 판 두께(KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-22)

덕트의 장변(mm)	판 두께(mm)
750 이하	0.5
750 초과 1,500 이하	0.6
1,500 초과 2,200 이하	0.8
2,200 초과	1.0

② 스파이럴 덕트

직관은 스테인리스 강판을 스파이럴형으로 기계적으로 말아서 만든 것으로 호칭치수는 안지름을 기준으로 한다. 내부정압이 ± 500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 덕트의 판 두께는 KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-23에 따른 표 8을 적용한다.

표 8 스테인리스 스파이럴 덕트의 판 두께(KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-23)

호칭 치수(mm)	판 두께(mm)
600 이하	0.5
600 초과 800 이하	0.6
800 초과 1,000 이하	0.8

(2) 덕트의 행거 및 지지

① 장방형 덕트의 행거 및 지지는 KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-28을 준용한 표 9를 적용한다.

가. 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm 이하의 덕트에 행거간격은 2 m 이내로 한다.

나. 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm를 초과하는 경우의 행거간격은 2.5 m 이내로 한다.

다. 가. 나. 의 경우에도 덕트의 윗변과 구조 슬래브 하면과의 공간이 750 mm 미만의 경우에는 표 9의 값으로 할 수 있다.

표 9 스테인리스 장방형 덕트의 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-28)

덕트의 장변 (mm)	행거			지지대	
	형강치수 (mm)	봉강 지름 (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
750 이하	25×25×3	9	3,000	25×25×3	4,000
750 초과 1,500 이하	30×30×3	9	3,000	30×30×3	4,000
1,500 초과 2,200 이하	40×40×3	9	3,000	40×40×3	4,000
2,200 초과	40×40×5	9	3,000	40×40×5	4,000

② 스파이럴 덕트의 행거 및 지지는 KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-29를 준용한 표 10을 적용한다.

주기계실 내에 설치하는 덕트(앵글공법, 슬라이드공법, 공판공법)의 장변이 450 mm 이하인 경우의 덕트의 행거 간격은 2 m 이내로 한다.

표 10 스테인리스 스파이럴 덕트의 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.2) 표 3.2-29)

호칭 치수 (mm)	행거			지지대	
	평강치수 (mm)	봉강(지름) (mm)	최대간격 (mm)	평가치수 (mm)	최대간격 (mm)
1,000 이하	25×3	9	3,000	25×25×3	3,000

2.2.3 경질염화비닐판제 덕트

덕트의 내부정압은 $\pm 3,000$ Pa 이내로 하며, 풍속은 15 m/s 이하로 한다. 또, 덕트 내의 공기온도는 40℃ 이하로 한다.

(1) 덕트의 판 두께

① 장방형 덕트

덕트의 판 두께(mm)는 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-30에 따른 표 11을 적용하고 이형변의 경우에는 그 최대의 치수로 한다.

표 11 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 판 두께(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-30)

덕트의 장변 (mm)	정 압 [Pa]		
	1,500 이하	1,500 이상 2,000 이하	2,000 이상 3,000 이하
500 이하	3	3	4
500 초과 1,000 이하	4	5	5
1,000 초과 1,500 이하	5	5	5
1,500 초과 2,000 이하	5	5	5
2,000 초과 3,000 이하	6	6	6

② 원형 덕트

직관의 호칭치수는 내경을 기준으로 하며, 덕트의 판 두께(mm)는 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-31에 따른 표 12를 적용한다.

표 12 경질염화비닐판제 원형 덕트의 판 두께(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-31)

호칭 치수 (mm)	정 압 [Pa]		
	1,500 이하	1,500 초과 2,000 이하	2,000 초과 3,000 이하
300 이하	3	3	3
300 초과 500 이하	3	4	4

(2) 덕트의 이음매

- ① 직관부는 4변 굽힘가공으로 하고, 열풍용접 등에 의한 맞대기 또는 적합한 판접합으로 한다.
- ② 용접하는 판의 끝부분은 줄, 그라인더 등으로 각도 60~90°로 면가공을 한다.

(3) 덕트의 접속

- ① 장방형 덕트의 접속은 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-32를 준용한 표 13을 적용한다.

표 13 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 접속(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-32)

덕트의 장변 (mm)	접합용 플랜지			
	경질염화비닐제 앵글(mm)	최대간격 (mm)	접합용 볼트 ^{주1)}	
			호칭지름(mm)	피치(mm)
500 이하	50×50×6	4,000	M8(M10)	100(75)
500 초과 1,000 이하	60×60×7	4,000	M8(M12)	100(75)
1,000 초과 1,500 이하	60×60×7	3,000	M8(M12)	100(75)
1,500 초과 2,000 이하	60×60×7	3,000	M8	100
2,000 초과 3,000 이하	60×60×7	2,000	M8	100

주 1) 접합용 볼트 및 너트는 스테인리스강이며, ()는 경질염화 비닐제 볼트이다.

② 원형덕트의 접속

KS M 3402(수도용 경질 폴리염화비닐 이음관)의 냉간공법에 의하거나 또는 열풍용접 등에 의해 판접합으로 하며, 필요에 따라 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-33을 준용한 표 14의 플랜지 접합으로 한다.

표 14 경질염화비닐판제 원형 덕트의 접속(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-33)

호칭치수 (mm)	접합용 플랜지 ^{주2)}	접합용 볼트 ^{주1)}	
	경질염화비닐제 앵글(mm)	호칭지름(mm)	피치(mm)
400 이하	40×40×5	M8(M10)	100(75)
400 초과 500 이하	50×50×6	M8(M10)	100(75)

주 1) ()는 경질염화 비닐제 볼트이다.

2) 호칭치수 400 이하의 접합용 플랜지는 경질염화 비닐제 앵글대신 판 플랜지 40 w×7 t로 해도 된다.

(4) 덕트의 보강

보강은 보강재의 제작 및 가공은 접합용 플랜지에 준하지만, 경질염화비닐제 앵글은 열풍용접 등으로 덕트에 설치하고 보강용 평강은 경질염화비닐제 앵글에 스테인리스 강재 볼트로 설치한다. 또, 볼트 및 너트는 경질염화비닐제를 사용하지 않는다.

- ① 장방형 덕트의 이음매 사이의 횡방향 보강은 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-34를 준용한 표 15를 적용한다.

표 15 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 이음매 사이 횡방향 보강(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-34)

덕트의 장변(mm)	외 부 보 강 ¹⁾			부착용 볼트 ¹⁾		타이로드에 의한 내부보강
	경질염화비닐제 앵글(mm)	평강(mm)	최대간격(mm)	호칭경(mm)	피치(mm)	
500 이하	50×50×6	-	1000 (500)	-	-	-
500 초과 1,000 이하	60×60×7	(50×4)		(M8)	(150)	-
1,000 초과 1,500 이하	60×60×7	50×4		M8	150	1개소
1,500 초과 2,000 이하	60×60×7	50×4		M8	150	1개소
2,000 초과 3,000 이하	60×60×7	50×4		M8	150	2개소

주 1) ()내는 1.5 kPa를 초과, 3.0 kPa 이하의 것

- ② 장방형 덕트의 이음사이의 종방향 보강은 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-35에 따른 표 16을 적용한다.

표 16 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향 보강(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-35)

덕트의 폭(mm)	외 부 보 강		설치장소	부착용 볼트	
	경질염화비닐제 앵글(mm)	평강(mm)		호칭경(mm)	피치(mm)
2,000 초과 3,000 이하	60×60×7	50×4	중앙에 1개소	M8	150

(5) 덕트의 행거 및 지지

- ① 장방형의 행거 및 지지는 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-36을 준용한 표 17을 적용한다.

표 17 경질염화비닐판제 장방형 덕트의 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-36)

덕트의 장변(mm)	행거			지지대	
	형강치수(mm)	봉강(지름)(mm)	최대간격(mm)	형강치수(mm)	최대간격(mm)
500 이하	30×30×3	9	2,500	30×30×3	2,500
500 초과 1,000 이하	40×40×3	9	2,500	40×40×3	2,500
1,000 초과 1,500 이하	40×40×3	9	2,000	40×40×3	2,500
1,500 초과 2,000 이하	40×40×5	9	2,000	40×40×5	2,000
2,000 초과 3,000 이하	40×40×5	9	1,500	40×40×5	2,000

- ② 원형덕트의 행거와 지지는 KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-37을 준용한 표 18을 적용한다.

표 18 경질염화비닐판제 원형 덕트의 행거 및 지지(KCS 31 20 20(3.2.3) 표 3.2-37)

호칭 치수 (mm)	행거			지지대	
	평강 (mm)	봉강 (mm)	최대간격 (mm)	형강치수 (mm)	최대간격 (mm)
300 이하	30×3	9×1개소	4,000	30×30×3	4,000
300 초과 500 이하	40×3	9×2개소	4,000	40×40×3	4,000

2.3 덕트 기기류

2.3.1 풍량조절댐퍼

- (1) 풍량조절댐퍼는 수동식, 중력식, 전동식 등으로 설치하며 진동 및 소음이 없고, 개방 시 공기흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다.
- (2) 분기덕트에는 풍량조절 댐퍼(VD)를 설치한다.

2.3.2 방화댐퍼

방화구획 관통부의 덕트에는 방화댐퍼를 설치한다.

2.3.3 제어댐퍼

송풍기와 계통의 필요 정압을 확인하고 최대 정압과 최대 풍속에서 선정된 댐퍼가 운전 전에 지장이 없는 구조로 댐퍼를 선정한다.

2.3.4 외기도입구

기계환기설비의 외기 도입구는 배기구와 가깝지 않도록 설계한다.

- (1) 강제 및 자연식 외기 도입구는 배기구, 도로, 골목, 주차장 및 하역장과 같이 유해 오염물질 발생지점에서 수평방향으로 최소 3 m 이상 이격한다. 도로, 골목, 주차장 및 하역장과 같은 오염원으로부터 7 m 상부에 외기도입구를 설치하면 수평이격거리는 3 m 이하로 유지할 수 있다.
- (2) 외기도입구가 유해물질 배출원의 3 m 내에 위치한 경우 외기도입구는 유해물질 배출원에서 최소 1 m 이상 수직 이격한다.
- (3) 수해지역에 위치한 구조물의 외기도입구는 장비를 보호하기 위하여 예상수위상부에 설치한다.
- (4) 외부에 면하는 외기 도입구와 배기구는 교차오염을 방지하기 위하여, 1.5 m 이상의 이격거리를 확보하거나 이격거리가 짧은 경우, 외기도입구와 배기구의 방향이 90° 이상 변경된 위치에 설치한다.

2.3.5 배기구

외기에 접한 배기구는 외부 풍압에 의해 배기능력이 저하되지 않는 구조를 갖추어야 하며 배기구의 위치는 토출배기에 의한 악영향을 미치거나 재순환 등을 방지하기 위하

여 옥외 배기구의 위치, 토출방향 등 건축 계획상의 고려와 함께 아래와 같이 최소이격 거리를 유지한다.

(1) 폭발성 또는 인화성의 증기, 악취가스 및 분진의 배기구

- ① 건물경계선에서 9 m 이격
- ② 인입 개구부에서 3 m 이격
- ③ 외부벽체, 지붕에서 1.8 m 이격
- ④ 배기방향에 직면한 가연성 벽체 및 외기도입구에서 9 m 이격
- ⑤ 인접 지면 상부에서 3 m 이격

(2) 일반 건물 배기구

- ① 건물 경계선에서 0.9 m
- ② 건물 출입문에서 0.9 m
- ③ 기계식 강제 외기도입구에서 3 m

2.4 덕트와 송풍기의 연결

- (1) 송풍기 흡입구에 연결하는 덕트는 송풍기 날개 직경의 4배 이상 직선 덕트로 연결하거나, 날개 직경 이상을 직선 덕트로 하고 엘보에 터닝 베인을 설치하여 정상류로 유입되게 한다.
- (2) 송풍기 출구 연결 덕트는 송풍기 출구 장변의 1.5 배 이상을 직선으로 유지시켜 송풍기 시스템 영향을 최소화되도록 한다.
- (3) 대기로 토출하는 원심송풍기의 출구에는 송풍기 출구 장변의 1.5 배 이상의 직관 덕트를 설치해야 한다.

3. 덕트설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 덕트는 구조적인 강도와 내구성이 있게 보강하여 설치해야 한다.
- (2) 플렉시블 덕트의 길이는 1.5 m 이하를 기본으로 하며 벽이나 바닥 또는 천장을 통과해서는 안 된다. 플렉시블 덕트는 처짐이나 굴곡이 발생하지 않도록 플렉시블 덕트에 폭 50 mm의 받침대가 있는 행거를 설치하도록 한다.
- (3) 부식성 공기에 접하는 덕트는 부식을 방지하기 위해 PVC나 스테인리스강 등 내식성 덕트로 해야 한다.
- (4) 기타 사항은 2.1에 따른다.

3.2 덕트

3.2.1 아연도금 강판제 및 알루미늄 아연합금도금 강판제 덕트

아연도금 강판제 및 알루미늄 아연합금도금 강판제 덕트는 2.2.1에 따른다.

3.2.2 스테인리스 강판제 덕트

스테인리스 강판제 덕트는 2.2.2에 따른다.

3.2.3 경질염화비닐판제 덕트

경질염화비닐판제 덕트는 2.2.3에 따른다.

3.3 덕트 기기류

3.3.1 풍량조절댐퍼

- (1) 기밀이 유지되고 조정이 쉽게 이루어질 수 있도록 설치한다.
- (2) 천정이나 샤프트 내에 댐퍼를 설치하는 경우에는 점검구를 설치하여 점검이 가능하도록 한다.
- (3) 댐퍼는 조작이 가능한 곳에 설치하며 분기 후에 설치할 경우에는 정상적인 기류가 흐를 수 있는 거리(덕트 폭의 2배 이상)에 설치한다.

3.3.2 방화댐퍼

방화댐퍼의 설치는 KS F 2815(배연설비의 검사표준)에 따른다.

3.3.3 제어댐퍼

제어댐퍼는 2.3.3에 따른다.

3.3.4 외기도입구

외기도입구는 2.3.4에 따른다.

3.3.5 배기구

배기구는 2.3.5에 따른다.

3.4 덕트와 송풍기의 연결

- (1) 덕트와 접속하는 송풍기의 흡입측과 토출 측에는 플렉시블 이음을 설치한다.
- (2) 기타 덕트와 송풍기의 연결은 2.4에 따른다.

3.5 공기조화 및 제연 덕트의 누기 시험

공기조화 및 제연덕트를 제작하여 설치한 후, 송풍기 가압방법으로 덕트 내부에 압력을 형성하여 기밀 상태를 시험한다.

- (1) 시험장치는 송풍기, 풍량측정기구 및 압력측정기구로 구성하여 시험압력과 누기량을 측정한다.
- (2) 덕트 누기시험에 관한 내용은 한국설비기술협회 표준 SPS - KARSE B 0016 -178(공기조화용 덕트누기 시험방법)에 따른다.

보온설비의 설계 및 시공 기준(제8조제10호 관련)

1. 보온설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치되는 기계설비 배관 및 장비의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보랭 등에 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치되는 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보랭공사에 적용한다. 단, 특별한 명기가 없는 경우에 다음의 각 부분은 보온하지 않는다.

(1) 기기

- ① 패키지형 및 유닛형의 공기조화기로 내부에 보온처리 된 것
- ② 보랭처리 된 냉동기
- ③ 회기(return air)용, 외기흡입(outdoor air)용, 배기(exhaust air)용으로 내부에 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 챔버 내의 송풍기
- ④ 오일탱크 및 가열하지 않는 오일 서비스 탱크
- ⑤ 냉수, 냉·온수용 및 온수용 펌프 이외의 펌프

(2) 덕트

- ① 공조되고 있는 실 및 그 천장 속의 회기 덕트
- ② 덕트 보온과 동일 이상의 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 챔버
- ③ 모든 면이 덕트 보온과 동일 이상의 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보
- ④ 환기(ventilation air)용 덕트(공기조화 공간을 지나는 외기 덕트는 결로 방지 보온한다)
- ⑤ 배기(exhaust air)용 덕트
- ⑥ 제연설비의 급기 덕트

(3) 배관, 밸브 및 플랜지

- ① 방열기 주위 배관
- ② 콘크리트 내에 매립되는 이중관, 배수관 및 가스배관
- ③ 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
- ④ 급수관 및 배수관으로 동결심도 이하의 지중매설관
- ⑤ 옥내 및 지하 피트 내에 급탕관의 신축이음
- ⑥ 주방기기 및 순간온수기 주위 급수, 배수 및 급탕관

- ⑦ 통기관(다만, 보온하는 배수관과의 분기점에서 위쪽으로 100 mm까지의 부분은 제외)
- ⑧ 오수처리시설 내의 설비의 배관
- ⑨ 가열하지 않은 기름배관
- ⑩ 냉동기 및 패키지형 공조기의 냉각수 배관
- ⑪ 각종 탱크 류의 넘침관 및 탱크 배수밸브 이하의 배수관
- ⑫ 해당 배관의 단열 성능 조건 이상의 단열 효과를 갖춘 급수, 급탕 이중관 배관
- ⑬ 그 외 보온, 보랭, 결로, 동파 및 에너지 손실과 관련이 없는 배관

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (2) KCS 31 20 05 보온공사 표준시방서

2. 보온설비 설계

2.1 일반사항

- (1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며, 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.
- (2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 큰 쪽을 적용한다.
- (3) 보온과 보랭이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두 가지 중에서 큰 쪽을 적용한다.
- (4) 기기, 덕트 및 배관의 보온두께는 본 기준의 시공 장소 조건과 현저하게 다른 경우에는 KS F 2803(보온, 보랭공사의 시공기준)에 따른다.
- (5) 단열재는 단열성능, 화재안전성능에 대하여 국가공인시험기관의 시험성적서가 있는 것을 사용한다.
- (6) 단열재는 사용 온도에 적합한 재료를 사용한다. 해당 단열재는 사용 온도에서 장시간 사용시에 형상, 강도 또는 물리적 특성이 변하지 않고 단열 성능이 유지되어야 한다.
- (7) 보랭의 경우, 보온재 표면 및 이음부 방습처리를 확실하게 하여 보온재 내로 습기 침투를 방지한다.
- (8) 표기된 보온두께는 최소 기준이며, 현장 여건 또는 제품 생산에 따라 그 이상 두께의 사용은 가능하다.
- (9) 열전도율 $0.030 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 이하의 보온재는 보온재 등급 “가” 항의 열전도율 $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 를 기준으로 해당 보온두께를 기준하여 열전도율에 비례한 보온두께를 사용할 수 있다.
- (10) 주위온도 30°C 이하는 건물 내에 위치한 기기, 배관, 덕트 등에 적용하며 주위

온도 30℃ 초과는 옥외 설치 기기, 배관, 덕트 등에 적용한다.

- (11) 보온재의 시공두께는 시공 면에 침을 수직으로 찔러 그 두께를 검사한다. 이 경우 두께의 허용 오차는 3 mm로 한다.

2.2 기기

2.2.1 보랭용

보랭용 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.3.2) 표 2.3-7, 표 2.3-8, 표 2.3-9에 따른 표 1을 적용한다.

표 1 보랭용 보온두께(KCS 31 20 05(2.3.2) 표 2.3-7, 표 2.3-8, 표 2.3-9)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 20±5℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)		
		냉수펌프 등 1)	공기조화기 2)	송풍기 3)
가	0.030 초과 0.034 이하	40	25	25
나	0.035~0.040	50	25	25
다	0.041~0.046	60	30	30
라	0.047~0.051	65	35	35

주 1) 냉수, 냉·온수용 펌프, 탱크류 조건 : 내부온도 5~13℃, 주위온도 30℃ 이하, 주위 상대습도 75% 미만

2) 공기조화기조건 : 내부온도 12~40℃, 외부온도 5~30℃, 주위 상대습도 75% 미만. 단, 옥외 설치 공기조화기의 보온두께는 2배 이상

3) 송풍기조건 : 내부온도 12~40℃, 외부온도 5~30℃, 주위 상대습도 75% 미만

2.2.2 보온용

보온용 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.3.2) 표 2.3-3, 표 2.3-4, 표 2.3-5, 표 2.3-6에 따른 표 2를 적용한다.

표 2 보온용 보온두께(KCS 31 20 05(2.3.2) 표 2.3-3, 표 2.3-4, 표 2.3-5, 표 2.3-6)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)			
		보일러 등 1)	열교환기 등 2)	저압 증기헤더 등 3)	고압 증기헤더 등 4)
가	0.030 초과 0.034 이하	70	40	50	50
나	0.035~0.040	80	50	60	60
다	0.041~0.046	90	60	70	70
라	0.047~0.051	100	65	75	75

주 1) 보일러 및 연도조건 : 내부온도 300℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하, 단, 단열 성능이 있는 이중 연도는 제외

2) 열교환기, 온수 펌프, 저탕탱크 및 팽창탱크조건 : 내부온도 100℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하.

3) 저압증기헤더, 열교환기조건 : 내부온도 100℃ 초과 150℃ 이하, 주위 온도 30℃ 이하

4) 고압증기 헤더, 열교환기조건 : 내부온도 150℃ 초과 220℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하

2.2.3 결로 방지용

급수탱크류의 결로방지를 위한 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.3.1) 표

2.3-1, 표 2.3-2에 따른 표 3을 적용한다.

표 3 결로 방지용 보온두께(KCS 31 20 05(2.3.1) 표 2.3-1, 표 2.3-2)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m · K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)	
		일반적인 경우 ¹⁾	다습한 장소의 경우 ²⁾
가	0.030 초과 0.034 이하	20	40
나	0.035~0.040	25	50
다	0.041~0.046	30	60
라	0.047~0.051	30	65

주 1) 일반조건 : 탱크 내부 온도 15℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하, 주위 상대습도 75% 미만

2) 다습조건 : 탱크 내부 온도 15℃ 이하, 주위온도 30℃ 초과 또는 주위 상대습도 75% 이상

2.3 배관

2.3.1 냉수관 및 냉·온수관

- (1) 일반적인 냉수관, 냉·온수관, 밸브의 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-6, 표 2.5-7에 따른 표 4를 적용한다.

표 4 냉수관 등의 보온두께(일반적인 경우)(KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-6, 표 2.5-7)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m · K	보온두께(mm)			
		저온 ¹⁾		일반 ²⁾	
		호칭지름 15A~25A	호칭지름 32A 이상	호칭지름 15A~25A	호칭지름 32A 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	25	40	20	35
나	0.035~0.040	30	45	25	40
다	0.041~0.046	35	50	30	45
라	0.047~0.051	40	55	35	50

주 1) 저온조건: 관내 수온 4℃ 이상 6℃ 미만, 주위온도 30℃ 이하, 상대습도 75% 미만

2) 일반조건: 관내 수온 6~15℃, 주위온도 30℃ 이하, 상대습도 75% 미만

3) 4℃ 미만의 냉수는 특기 시방에 따름

- (2) 다습한 장소의 냉수관, 냉·온수관, 밸브의 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-8, 표 2.5-9에 따른 표 5를 적용한다.

표 5 냉수관 등의 보온두께(다습한 장소의 경우)(KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-8, 표 2.5-9)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K	보온두께(mm)					
		다습저온 ¹⁾			다습일반 ²⁾		
		호칭지름 15A~32A	호칭지름 40A~100A	호칭지름 125A이상	호칭지름 15A~32A	호칭지름 40A~100A	호칭지름 125A이상
가	0.030 초과 0.034 이하	35	45	65	35	45	65
나	0.035~0.040	40	50	75	40	50	75
다	0.041~0.046	45	60	90	45	60	90
라	0.047~0.051	50	65	100	50	65	100

주 1) 다습저온조건: 관내 수온 4℃ 이상 6℃ 미만, 주위온도 30℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상

2) 다습일반조건: 관내 수온 6~15℃, 주위온도 30℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상

3) 4℃ 미만의 냉수는 특기 시방에 따름

2.3.2 공조용 냉매관

공조용 냉매관의 보온두께는 KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-10에 따른 표 6을 적용한다.

표 6 냉매관의 보온두께(KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-10)

종별		보온두께(mm)										
		냉매관 지름(mm)										
		6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.22	25.4	28.58	31.8	34.92	38.1
압축기 옥외 히트 펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥외 냉방 전용	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 히트 펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 냉방 전용	가스관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	액관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10

주 1) 냉매관 지름 40mm 이상 및 공조용 이외의 냉매관의 보온재 및 보온두께는 공사시방서에 따른다.

2) 냉매 온도에 의한 손상 또는 변형이 발생하지 않는 보온재를 사용한다.

2.3.3 급수관 및 배수관

급수관 및 배수관 등의 결로 방지를 위한 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-1, 표 2.5-2에 따른 표 7을 적용한다.

표 7 급수관 등의 보온두께(KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-1, 표 2.5-2)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)				
		일반 ¹⁾		다습 ²⁾		
		호칭지름 15A~80A	호칭지름 100A 이상	호칭지름 15A~25A	호칭지름 32A~300 A	호칭지름 350A 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35	20	35	45
나	0.035~0.040	25	40	25	40	50
다	0.041~0.046	30	45	30	45	60
라	0.047~0.051	35	50	35	50	65

주 1) 일반조건 : 관내 수온 15℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하, 상대습도 75% 미만

2) 다습조건 : 관내 수온 15℃ 이하, 주위온도 30℃ 초과 또는 상대습도 75% 이상

2.3.4 급탕관, 온수관 및 증기관

급탕관, 온수관, 증기관의 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-3, 표 2.5-4, 표 2.5-5에 따른 표 8을 적용한다.

표 8 온수관 등의 보온두께(일반의 경우)(KCS 31 20 05(2.5) 표 2.5-3, 표 2.5-4, 표 2.5-5)

보 온 재 등 급	보온재 열전도율의 범위 - W/m·K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)								
		일반 ¹⁾			중온 ²⁾			고온 ³⁾		
		호칭 지름 15A~ 40A	호칭 지름 50A~ 125A	호칭 지름 150A 이상	호칭 지름 15A~ 40A	호칭 지름 50A~ 125A	호칭 지름 150A 이상	호칭 지름 15A~ 40A	호칭 지름 50A~ 125A	호칭 지름 150A 이상
가	0.030 초과 0.034 이하	20	35	45	35	45	70			
나	0.035~0.040	25	40	50	40	50	80	-	-	-
다	0.041~0.046	30	45	60	45	60	90			
라	0.047~0.051	35	50	65	50	65	100			

주 1) 일반 조건: 관내 수온 90℃ 이하, 주위온도 30℃ 이하

2) 중온 조건: 관내 수온 91~120℃, 주위온도 30℃ 이하

3) 고온 조건: 관내 수온 121~220℃, 주위온도 30℃ 이하

2.3.5 급수관 및 수도계량기보호함의 설치기준

외기에 노출된 배관 또는 그밖에 동파가 우려되는 배관 및 수도계량기보호함의 설치기준은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제18조제3호 및 별표 3의2에 따른다.

2.4 덕트

2.4.1 장방형 및 원형덕트

장방형 및 원형덕트(노출, 은폐)의 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.4) 표 2.4-1, 표 2.4-2, 표 2.4-3, 표 2.4-4에 따른 표 9를 적용한다.

표 9 장방향 및 원형(노출, 은폐) 덕트 보온두께(KCS 31 20 05(2.4) 표 2.4-1, 표 2.4-2, 표 2.4-3, 표 2.4-4)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m · K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)	
		장방향 ¹⁾	원형 ²⁾
가	0.030 초과 0.034 이하	20	20
나	0.035~0.040	25	25
다	0.041~0.046	30	30
라	0.047~0.051	35	35

주 1) 장방향 덕트(노출, 은폐) 조건: 내부온도 10~40℃, 외부온도 5~30℃, 외부 상대습도 75% 미만
 2) 원형 덕트(노출, 은폐) 덕트 조건: 내부온도 10~40℃, 외부온도 5~30℃, 주위 상대습도 75% 미만

2.4.2 제연덕트

- (1) 제연덕트의 보온재 등급별 보온두께는 KCS 31 20 05(2.4) 표 2.4-5에 따른 표 10을 적용한다.

표 10 제연덕트 보온두께(KCS 31 20 05(2.4) 표 2.4-5)

보온재 등급	보온재 열전도율의 범위 - W/m · K (KS L 9016에 의한 23±2℃ 시험조건에서 열전도율)	보온두께(mm)
		제연 ¹⁾
가	0.030 초과 0.034 이하	25
나	0.035~0.040	25
다	0.041~0.046	25
라	0.047~0.051	25

주 1) 제연 덕트 조건: 내부온도 10~40℃, 외부온도 5~30℃, 주위 상대습도 75% 미만

- (2) 제연덕트 보온재 화재안전 난연성능은 표 11에 따른다.

표 11 제연덕트 보온재의 화재안전 난연성능

제연설비	기준	등급
NFSC 501	거실 제연으로 내열성(석면재료는 제외한다)의 단열재로 유효한 것으로 「건축법」에 따른 난연재료 성능 이상으로 단열처리한다.	불연재료, 준불연재료, 난연재료
NFSC 501A	특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비로 불연재료(석면재료를 제외한다)의 단열재로 유효한 단열처리 한다.	불연재료

- (3) 제연덕트 보온재 설치부위는 관련 화재안전기준에 따른다.

2.4.3 주방후드 배기덕트

주방후드 배기덕트의 보온재는 불연재를 사용해야 하며, 보온두께는 화기를 사용하는 주방 배기덕트는 50 mm, 일반 주방 배기덕트는 25 mm 이상으로 한다. 단, 공동주택의 결로가 우려되는 주방후드의 직배기 덕트는 보온을 해야 한다.

2.5 동파방지 발열선

2.5.1 동파방지

노출형 급수배관 등 동파가 우려되는 배관에는 발열선을 보온재와 배관 사이에 설치한다.

2.5.2 구조

- (1) 발열선은 연속병렬 저항체로서 온도변화에 따라 자동으로 발열량이 조절되는 기능을 갖는 자율온도 제어형 정온전선(self temperature regulating heating cable)이어야 한다.
- (2) 발열선은 케이블 길이를 임의로 절단 피복층을 쉽게 벗겨 사용할 수 있는 제품으로 케이블을 겹쳐 사용하더라도 국부과열, 소손 등이 발생되지 않아야 한다.
- (3) 발열선은 KC, UL, FM, EX 표시 시스템인증제품 또는 동등 이상의 시스템인증제품으로 다음 사항에 따른다.
 - ① 발열량은 사용전압 220 V, 배관 표면온도에 따라 10~30 W/m 중 설계 도면에 표기된 발열량을 기준한다.
 - ② 최고 연속 사용온도는 65℃로 한다.
 - ③ 최대 순간 사용온도는 85℃로 한다.
- (4) 발열선의 피복재질은 방수, 방습성에 강하고 내구성이 있는 제품으로 한다.

2.5.3 제어반

배관의 동파방지와 에너지절감을 위하여 발열선의 주위 온도 감지기능, 작동온도 조절기능 및 작동상태 표시기능을 갖추어야 한다.

3. 보온설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 배관, 덕트 등의 틈새 부분에 대해서는 내화성능 인정을 받은 불연재료로 충전한다.
- (2) 「건축법」, 「소방법」 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.
- (3) 보온재의 이음 부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침 부위의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 한다.
- (4) 아스팔트 펠트와 정형용 원지의 겹쳐 감는 폭은 30 mm 이상으로 한다.
- (5) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15 mm 이상으로 하고, 입상관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아 올라간다. 단, 폴리에틸렌 필름의 경우는 1/2 겹침 감기를 한다. 수평배관인 경우에는 900 mm 간격으로 수직배관은 600 mm 간격으로 알루

미늄 밴드를 감아서 외장용 테이프가 풀리지 않도록 한다.

- (6) 금속판 등을 감아 마무리 하는 경우 관, 원형덕트의 직관부, 장방형덕트 및 각형 탱크 류는 시임(Seam)이음으로 하고, 관 및 원형덕트의 굽힘부는 형태에 맞게 제작 또는 공장가공에 의한 성형품으로 한다. 이음매는 삽입이음으로 하되 탱크 류는 필요에 따라 겹침부위에 나사못으로 고정할 수 있다. 옥외 및 옥내 다습한 곳의 이음매 및 나사못 부위는 밀봉재로 마감한다.
- (7) 보온판의 부착 수는 장방형 덕트의 경우는 300 mm 간격에 최소한 밑면 및 측면은 2개, 윗면은 1개로 한다. 흡음재 내장의 경우는 1 m² 당 30개 정도로 하고, 모양에 따라 필요한 곳에 보온판을 부착한다.
- (8) 옥내 노출배관의 바닥 관통부는 보온재의 보호를 위하여 바닥에서 최소 150 mm 높이까지 아연철판 또는 스테인리스 밴드 등으로 피복한다.
- (9) 배관 호칭지름 80A 이상의 냉수 및 냉·온수 배관의 지지부는 보온두께와 같은 목재, 칼슘실리케이트, 보온 지지철물, 합성수지제 등의 지지대로 설치하고, 그 위에 행거밴드 또는 U-볼트로 고정하여 보온재를 넣은 다음 외장재로 마감한다.
- (10) 옥내노출관의 보온 변형부분과 분기굴곡부 등에는 밴드로 고정한다. 밴드 폭은 20 mm 이상으로 한다.
- (11) 보온을 필요로 하는 기기의 문 및 점검구 등은 개폐에 지장이 없고, 보온효과가 감소하지 않도록 시공한다.
- (12) 밸브 및 플랜지의 보온시공은 배관 시공에 따르고, 노출 주철밸브 류의 외장재는 KS F 2803(보온, 보냉공사의 시공기준) 등을 적용한다.
- (13) 배관보온용으로 보온통의 사용이 어려운 곳은 동질의 보온대 및 보온판 등을 사용한다.
- (14) 냉수 배관 또는 결로 방지용 배관은 보온재가 대기와 직접 접촉하지 못하도록 방습재료로 마감한다.
- (15) 배관의 보온마감재 외부에는 배관의 용도와 흐름 방향을 표시한다.

3.2 기기보온

미네랄울 및 유리면의 사용구분과 재료 및 시공순서는 KCS 31 20 05(3.2) 표 3.2-1을 준용한 표 12를 적용한다.

표 12 기기별 보온 시공 순서(KCS 31 20 05(3.2) 표 3.2-1)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	급수 탱크류	1) 보온판 또는 접착제 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 또는 철판망 5) 금속판	- 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다.

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
b	보일러, 연도	1) 보온편 또는 스폿 용접 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 아연철선 4) 철망 또는 철판망 5) 금속판	- 각형연도의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다.
c	증기 헤더 열교환기 저탕탱크 온수탱크 급수, 온수팽창탱크	1) 보온편 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 아연철선 4) 철망 또는 철판망 5) 금속판	- 보온편은 필요장소에만 사용한다. - 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다.
d	냉동기	1) 보온편 또는 접착제 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 5) 금속판	
e	급수, 냉·온수펌프 헤더 및 탱크류	1) 보온편 또는 접착제 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선(철판망) 5) 금속판	- 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 철판망을 사용한다.
f	공기조화기 송풍기(냉풍용)	1) 보온편 2) 미네랄울 및 유리면 보온재 3) 철판망 4) 금속판 및 불연, 준불연재판	

- 주 1) 냉·온수 발생기의 재생기 보온은 보일러에 준하여 시행한다,
2) 시공종별의 f의 시공에 있어서 공기조화기 내면에 위치하는 경우는 보온 제외한다.
3) 아연철선은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.
4) 메탈라스, 철망, 또는 철판망은 보온재의 비산 또는 유실을 방지하기 위하여 필요한 경우에 적용한다.
5) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.3 배관보온

3.3.1 결로방지보온

급수관, 배수관 등의 결로방지 및 급탕관, 온수관, 기름 및 증기관의 보온 시공 순서는 KCS 31 20 05(3.4.1) 표 3.4-1을 준용한 표 13을 적용한다.

표 13 급수관 등의 보온 시공 순서(KCS 31 20 05(3.4.1) 표 3.4-1)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	옥내 노출 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밴드	-
b	천장내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프	-
c	지하층, 지하피트 내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밴드	-
d	옥외 노출 및 옥실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프외장재 및 밴드 3) 밀봉재	-

주 1) 급탕관 등을 부득이 지중 매설하는 경우에는 시공종별 c에 아스팔트 펠트를 추가 한다.

2) ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.

3) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.3.2 냉수관, 냉·온수관 및 냉매관 보온

냉수관, 냉·온수관 및 냉매관의 보온 시공 순서는 KCS 31 20 05(3.4.2) 표 3.4-2를 준용한 표 14를 적용한다.

표 14 냉수관 등의 보온 시공 순서(KCS 31 20 05(3.4.2) 표 3.4-2)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
e	옥내 노출 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밴드	-
f	옥내 노출 배관	1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 점착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밴드	- 정형이 유지되는 보온재 또는 외장재의 경우4)를 제외할 수 있다. - 보온재의 길이 방향 및 가로 방향 이음 부위는 점착제 이음 후 부착재를 사용하여 틈새가 발생하지 않도록 시공하여 결로를 방지한다.
g	천장 내, 파이프 샤프트	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재	-

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
h	등의 옥내 은폐배관	2) 베이퍼배리어 점착테이프	<ul style="list-style-type: none"> - 정형이 유지되는 보온재 또는 외장재의 경우 4)를 제외할 수 있다. - 보온재의 길이 방향 및 가로 방향 이음 부위는 점착제 이음 후 부착재를 사용하여 틈새가 발생하지 않도록 시공하여 결로를 방지한다.
		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 점착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	
i	옥외 노출 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 알루미늄, 합석, 칼라 합석 또는 스테인리스스틸 가공 판재 등 4) 밀봉재	-
j		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 점착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	-
k	지하층, 지하피트 내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 외장재 5) 밴드	<ul style="list-style-type: none"> - 점검이 용이하고 다습한 장소가 아닌 경우 3)을 제외하고 정형이 유지되는 경우 5)를 제외할 수 있다.
l		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 점착제 및 부착재 3) 외장재	
m	욕실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 외장재 4) 밀봉재 5) 밴드	<ul style="list-style-type: none"> - 옥내 노출의 경우는 3) 및 4)를 제외한다.
n		1) 발포 폴리에틸렌 보온재, 고무발포 보온재 2) 점착제 및 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	

주 1) 냉매용 동배관의 보온은 f, h, j, l, 및 n에 따른다.

2) 냉수 및 냉·온수용 옥내 노출 배관으로 호칭지름 65A 이상의 밸브, 스트레이너 등은 나사못 등에 의해 탈착이 용이한 금속재 또는 성형 합성수지재 덮개로 외장을 마감한다.

3) ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.

4) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.4 덕트보온

3.4.1 장방형 덕트 보온

장방형 덕트의 보온 시공 순서는 KCS 31 20 05(3.3.1) 표 3.3-1을 준용한 표 15를 적용

한다.

표 15 장방형 덕트의 보온 시공 순서(KCS 31 20 05(3.3.1) 표 3.3-1)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
a	옥내 노출 덕트	1) 보온핀 2) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 접착제 5) 외장재 및 밀봉재 6) 코너비드 7) 밴드	-
b	천장내 등 옥내 은폐 덕트	1) 보온핀 2) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 밀봉재 5) 코너비드 및 알루미늄 또는 PP 밴드	
c	옥외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	1) 보온핀 2) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 3) 베이퍼배리어 점착 테이프 4) 외장재 5) 밀봉재	

- 주 1) 댐퍼, 플렉시블 커넥터 및 플랜지 부분(보강을 포함)은 보온재로 적합하게 시공한다.
 2) 아연철선 및 철판망은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.
 3) ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
 4) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.4.2 원형덕트 보온

원형 덕트의 보온시공 순서는 KCS 31 20 05(3.3.2) 표 3.3-2를 준용한 표 16을 적용한다.

표 16 원형 덕트의 보온 시공 순서(KCS 31 20 05(3.3.2) 표 3.3-2)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
d	옥내 노출 덕트	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착 테이프 3) 접착제 4) 외장재 및 밀봉재 5) 밴드	-
e	천장내 등 옥내 은폐덕트	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프 3) 알루미늄 또는 PP 밴드	-
f	옥외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의	1) ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 2) 베이퍼배리어 점착테이프	-

	덕트	3) 외장재 및 밀봉재 4) 알루미늄 또는 PP 밴드	
--	----	----------------------------------	--

- 주 1) ALK(aluminum kraft): 알루미늄 + 크래프트지,
ALGC(aluminum glass cloth): 알루미늄 + 크래프트지 + PE 필름 + 유리직물
2) 아연철선은 보온재의 고정에 필요한 경우에 적용한다.
3) ALK 또는 ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
4) 메탈라스, 철망, 또는 철관망은 보온재의 비산 또는 유실을 방지하기 위하여 필요한 경우에 적용한다.
5) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.4.3 제연덕트 보온

제연 덕트의 보온시공 순서는 KCS 31 20 05(3.3.3) 표 3.3-3을 준용한 표 17을 적용한다.

표 17 제연덕트의 시공 순서(KCS 31 20 05(3.3.3) 표 3.3-3)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
g	은폐 장방형 및 원형 덕트	1) 보온편 또는 스폿 용접 2) ALK 또는 ALGC 부착 미네랄울, ALGC 부착 유리면 보온재 3) 알루미늄 점착테이프 4) 알루미늄 밴드 또는 철망	- 원형 덕트의 경우는 1) 보온편 을 제외한다.

- 주 1) ALK 또는 ALGC는 보온재에 별도 부착할 수 있다.
2) 다른 보온재는 공사시방서에 따른다.

3.4.4 소음 내장재

덕트 및 채임버의 소음내장재의 시공 순서는 KCS 31 20 05(3.3.4) 표 3.3-4을 준용한 표 18을 적용한다.

표 18 소음 내장재 시공 순서(KCS 31 20 05(3.3.4) 표 3.3-4)

시공 종별	사용 구분	재료 및 시공 순서	비고
h	소음 내장재	1) 보온편, 스폿 용접 또는 점착제 2) 미네랄울 및 유리면 흡음재 3) 유리면표 또는 네오프렌 등의 코팅 4) 소음 내장재 접합부 밀봉(내부 코팅제 사용 시) 5) 철망 또는 편칭메탈	-

- 주 1) 다른 흡음재는 공사시방서에 따른다.

3.5 동파방지 발열선

기계설비 착공 전 확인 대상 건축물의 현장배치기술인은 동파가 예상되는 배관의 발열선 시공 시 다음의 사항을 준수하였는지 여부를 확인한다.

(1) 발열선은 동파가 예상되는 다음의 배관에 적용한다.

- ① 지하주차장을 통과하는 소화수 배관, 습식소방밸브

- ② 지하주차장을 통과하는 급수, 급탕관
 - ③ 외기와 면하는 수도계량기
 - ④ 옥상 정수위밸브 및 주위배관
 - ⑤ 개별 가스보일러 하부 급수, 급탕관(매립배관 포함)
 - ⑥ 기타 동파가 예상되는 필요한 부분
- (2) 발열선의 배관 부착 시 일자 시공을 원칙으로 하고, 발열량 부족으로 인해 돌려 감기를 할 경우에는 발열선 간격을 최소 150 mm 이상으로 하되, 30 mm 이하 배관은 돌려 감기 시공을 금지한다. 그 외 돌려감기 시공할 경우에는 제조사 최소 곡률 반경을 확인한 후 시공한다.
- (3) 발열선의 끝과 시작 그리고 고정 시에는 내열성 테이프를 사용하고, 남은 발열선을 묶어 놓거나 잘라 사용하지 않는다.
- (4) 발열선 보온 시 난연 또는 불연성 재질을 사용하고, 화재 확산이 예상되는 경우에는 반드시 불연성 보온재나 배관 케이싱으로 보호하여 외부에 노출되지 않도록 한다.
- (5) 발열선 차단기 용량은 제조사의 최대 사용 길이에 따라 선정한다.
- (6) 최대 순간 사용 온도가 85℃ 이상일 경우 자동으로 전원이 차단되고 중앙제어반 또는 관리실로 경보가 되도록 한다.
- (7) 보온 작업 후에는 ‘발열선 주의 표시’를 부착하고 열선 근처에서 용접작업은 절대 금지한다.

자동제어설비의 설계 및 시공 기준(제8조제11호 관련)

1. 자동제어설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치되는 자동제어 설비, 건물에너지관리시스템, 원격 검침설비 및 기타 제어설비의 규격, 품질성능 등 효율성 제공에 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 다음의 자동제어 설비가 설치되는 경우에 대하여 적용한다.

- (1) 중앙관제설비
- (2) 건물에너지관리시스템
- (3) 현장제어설비
- (4) 원격검침설비
- (5) 공동주택 자동제어

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「에너지이용합리화법 시행규칙」
- (2) KDS 31 35 10 중앙관제설비 설계기준
- (3) KDS 31 35 12 건물에너지관리 시스템 설계기준
- (4) KDS 31 35 15 현장제어설비 설계기준
- (5) KDS 31 35 20 원격검침설비 설계기준
- (6) KCS 31 35 10 중앙관제 설비공사 표준시방서
- (7) KCS 31 35 12 건물에너지관리시스템 설치공사 표준시방서
- (8) KCS 31 35 15 현장제어설비공사 표준시방서
- (9) KCS 31 35 20 원격검침설비공사 표준시방서
- (10) KCS 31 35 25 공동주택자동제어설비공사 표준시방서

2. 자동제어설비 설계

2.1 일반사항

- (1) 확장성이 있어야 한다.
- (2) 편리성이 있어야 한다.
- (3) 표준성·호환성이 있어야 한다.

(4) 경제성이 있어야 한다.

(5) 신뢰성이 있어야 한다.

2.2 중앙관제설비

2.2.1 감시 시스템

설비의 운전 상태를 확인할 수 있는 현장제어반을 설치하고 중앙제어반으로 데이터 전송이 가능하도록 한다.

2.2.2 중앙관제실

건축물 내에 통합 중앙관제실을 설치하는 경우는 설치된 기계설비, 전력설비, 조명설비, 소방설비, 방범설비, 건물에너지관리시스템 등 감시 및 제어를 통합할 수 있어야 한다.

2.3 건물에너지관리시스템

2.3.1 건물에너지관리시스템 설계기준

(1) 시스템 개요

① 건물에너지관리시스템(BEMS; building energy management system)은 건축물, 시설물의 에너지 사용량과악과 설비운전 추이를 종합 분석하여 에너지를 절감할 수 있게 하는 기능과 원격검침 및 열원별 에너지 사용량 감시 기능을 통합한다.

② 건물자동화 시스템의 계측·계량 데이터를 장기간 수집 보존하여 운전관리자나 설계자에게 수집한 데이터를 알기 쉽게 정리 가공하는 기능과 그 기능을 이용해 평가·해석하는 행위를 지원할 수 있는 시스템을 구현해야 한다.

(2) 시스템 기본 기능

- ① 데이터 수집 및 표시 기능
- ② 정보감시
- ③ 데이터 조회
- ④ 에너지소비 현황 분석
- ⑤ 설비의 성능 및 효율 분석
- ⑥ 실내외 환경 정보 제공
- ⑦ 에너지 소비량 예측
- ⑧ 에너지 비용 조회 및 분석
- ⑨ 제어시스템 연동

2.3.2 단위제어시스템 인터페이스

(1) 기계설비 자동제어 시스템

(2) 전력제어 시스템

(3) 승강설비 시스템

2.3.3 소프트웨어

- (1) 에너지 사용량에 영향을 주는 모든 장치나 시스템에 에너지를 관리하는 소프트웨어 사용을 고려한다.
- (2) 건물에너지관리시스템(BEMS)을 설치하는 경우에는 전체 에너지사용량의 5% 이상인 열원 및 냉난방설비, 공조 및 반송설비 등의 에너지사용량을 모니터링 가능하도록 한다.

2.4 현장제어설비

2.4.1 열원 및 냉난방설비

- (1) 열원 및 냉난방설비 제어 일반사항
열원 및 냉난방설비의 기동·정지는 기기 부속반(현장제어반)에서 직접 조작한다. 단, 중앙감시할 경우 중앙 감시반에서 원격 제어 할 수 있게 하며 열원 및 냉난방설비의 대수제어를 행할 시는 중앙 감시반에서 원격 조작을 한다.
- (2) 열원 및 냉난방설비 제어 설계
 - ① 시스템 제어
 - ② 냉각탑 제어
 - ③ 냉수 급수, 환수 헤더의 차압 제어
 - ④ 냉열원 장비 인터페이스

2.4.2 공기조화설비

공기조화설비 제어 설계는 다음의 사항을 고려한다.

- (1) 기동·정지
- (2) 실내 온·습도 제어
- (3) 엔탈피 제어
- (4) 댐퍼 및 풍량 제어
- (5) 화재 감지 및 연동제어

2.4.3 환기설비

환기설비 제어 설계는 다음의 사항을 고려한다.

- (1) 배기 송풍기나 급기 송풍기의 기동 및 정지를 해야 한다.
- (2) 주차장에 있는 배기 송풍기는 일산화탄소 및 미세먼지에 의한 환기량 제어를 한다.
- (3) 발전기실의 송풍기는 발전장치와 연동한다.
- (4) 기계실, 전기실, 펌프실 등의 환기 송풍기 제어는 전동기 제어반에서 수행한다.
- (5) 화재 발생 시 송풍기는 화재 경보신호에 의하여 정지시킨다.

2.4.4 위생설비

(1) 급수설비 제어

- ① 가압급수방식의 제어
- ② 고가수조 방식의 제어

(2) 급탕설비 제어

- ① 중앙식 급탕 제어
- ② 개별식 급탕 제어

(3) 배수설비

- ① 배수펌프는 기동정지제어 또는 순차제어 방식으로 한다.
- ② 침수방지를 위하여 경보시스템을 갖추어야 한다.

(4) 빗물이용설비

빗물이용설비의 자동제어는 저장된 빗물을 재활용수로 사용하기 위한 제어설비와 빗물을 건물 밖으로 배제시키기 위한 제어설비를 갖추도록 한다.

2.5 원격검침설비

2.5.1 검침 대상

- (1) 전력 사용량 검침
- (2) 수도 사용량 검침
- (3) 가스 사용량 검침
- (4) 열사용량 검침

2.5.2 자동제어 설계의 고려 사항

(1) 검침 기본 사항

- ① 건축물별 자료 구성
- ② 일자별 자료
- ③ 시간대별 자료
- ④ 월간사용량 정리
- ⑤ 장치별 상태 점검

(2) 운용 소프트웨어 기능

- ① 사용금액, 징수 기초 자료
- ② 자체 진단 기능
- ③ 정전 시 사용량 검침
- ④ 유사 시 수동 검침

(3) 시스템 구성

- ① 원격식 계량기
- ② 세대 원격검침장치

- ③ 중계장치
- ④ 주제어 장치
- ⑤ 원격 자동 검침 서버

2.6 공동주택 자동제어설비

- (1) 중앙감시반
2.2에 따른다.
- (2) 현장제어반
2.4에 따른다.

3. 자동제어설비 시공

3.1 중앙관제설비

중앙관제설비 장치는 형식, 중량, 설치장소에 적합한 방법으로 견고하게 설치한다.

3.2 건물에너지관리시스템

3.2.1 건물에너지관리시스템

- (1) 건물에너지관리시스템은 도면 및 특기 사양에 표시된 대로 완전하게 설치해야 하며 사용될 시스템은 특기사양에서 보여주고 있는 건물에너지관리시스템기능을 만족해야 한다.
- (2) 건물에너지관리시스템(BEMS)은 「녹색건축물 조성지원법」 등에 따라 규정하고 있는 설치기준을 충족해야 한다.

3.2.2 계측기

- (1) 전력량계는 선정된 제조사의 설치 방법에 따라 설치한다.
- (2) 초음파 유량계 등은 배관 호칭지름에 10배 이상의 직선 관에 설치한다.
- (3) 증기 열량계는 선정된 제조사의 설치 방법에 따라 설치한다.

3.3 현장제어설비

3.3.1 기기설치

- (1) 제어반이나 장치를 설치 후 운영 전까지 장기간 방치될 경우에는 먼지나 습기 등으로 인한 기능 저하를 방지하기 위하여 보호(덮개, 막 등) 조치한다.
- (2) 압력 조절기 또는 검출기를 덕트 등에 설치하여 정압을 검출할 때에는 압력 변동이 적은 위치를 선정하여 설치하고, 검출기의 말단이 유체의 흐름에 대하여 직각이 되도록 한다.
- (3) 조작기, 조절밸브 및 조절댐퍼
 - ① 전동식 밸브는 유체의 흐름 방향을 확인하여 구동축에 수직이 되도록 부착한다.

- ② 덕트에 설치하는 댐퍼 축 및 전동기의 구동축은 수평으로 견고하게 설치하고, 덕트와의 접촉 시에는 프레임이 변형되지 않도록 유의한다.

3.3.2 제어반

- (1) 제어반의 설치 시에는 보수 관리에 필요한 공간을 확보한다.
 (2) 제어반의 기초 높이는 50~100 mm로 하고, 벽체 및 지지대에 견고하게 고정한다.

3.3.3 시공 구분

자동제어공사의 시공 구분은 KCS 31 35 15(3.7)을 준용한 표 1 ~ 표 4를 적용한다.

표 1 자동제어 공사와 기계설비배관 공사 구분

번 호	제어장치	기계설비배관공사			자동제어공사			
		검출기 설치구	검출 배관구 설치	조절밸브 몸체설치	발신기 조작기 검출기 설치	검출 배관	계기 또는 설치	제어용 전기 배관, 배선
1	온도검출기	○			○			○
2	차압검출기		○		○			○
3	유량스위치	○			○	○	○	○
4	조절밸브			○	○			○
5	액면조절기	○			○		○	○
6	계량기			○				○

표 2 자동제어 공사와 덕트공사 구분

번 호	제어장치	덕트공사		자동제어공사		
		댐퍼 설치	점검구 설치	검출, 조절기 설치	조작기 설치	제어용 전기 배관, 배선
1	온도검출기		○	○		
2	차압검출기		○	○		○
3	유량스위치		○	○		○
4	조절밸브	○	○	○	○	○
5	댐퍼조절모터		○	○		○

표 3 자동제어 공사와 전기설비공사 구분

번 호	제어장치	전기설비공사							자동제어공사		
		UPS용 전원 제공	일반 전원 제공	AC24V 전원 제공	접지 설치 및 제공	동력 공급 및 설치	비상 전원 제공	필요 전원 인입 공사	제어용 전기 배관 배선	기기 자체 설치	제어반 설치
1	현장제어반		○		○			○	○		○
2	원격제어반	○			○			○	○		○
3	중앙감시반	○		○	○			○	○		○

표 4 자동제어 공사와 기계설비 장비간의 연동공사 구분

항목	기계설비 장비 제작사				자동제어공사	
	자 체 제어반	자체제어반 배선/배관	제 어 용 접점제공	인터페이스 통신제공	제어용 제어반	인터페이스 작업
냉동기	○	○	○	○	○	○
보일러	○	○	○	○	○	○
PAC	○	○	○	○	○	○
향온함습기	○	○	○	○	○	○

주 1) 다만, 화재경보 및 제연에 필요한 배관 및 배선은 방재설비공사 업체에서 시공한다.

3.4 원격검침설비

3.4.1 원격식 계량기(난방, 급탕)

- (1) 원격식 계량기와 스트레이너는 흐름의 방향과 계량기 외면에 표시된 화살표 방향이 일치되도록 설치한다.
- (2) 원격식 계량기와 스트레이너는 주배관에 수평으로 설치되도록 하며 스트레이너는 계량기 앞에 설치한다.
- (3) 원격식 유량계의 전후 직선 배관부의 최소 길이
 - ① 유량계 이전은 5D 이상 또는 설치유량계의 요구 직관 길이로 한다.
 - ② 유량계 이후는 3D 이상 또는 설치유량계의 요구 직관 길이로 한다.
- (4) 무선형인 경우 무선모듈을 내장하여 검침데이터를 무선으로 세대 전송장치에 전송한다.

3.4.2 원격식 계량기와 세대 전송장치에 연결하는 전선의 보호장치

- (1) 보호관의 과도한 밴딩을 금한다. 배관 호칭지름 축소 방지를 위하여 굴곡반경은 내경 6배 이상 유지하고 90°를 초과해서는 안 된다.
- (2) 결선 후 제어선 각각에 열수축 튜브를 끼워 열을 가하여 기밀을 유지한다.

3.5 공동주택 자동제어설비

- (1) 중앙감시반

3.1에 따른다.
- (2) 현장제어반

3.3에 따른다.
- (3) 온도조절기의 설치

수직, 수평으로 설치하고 센서 연결 시 주의하여 기능에 지장이 없도록 한다.
- (4) 공동주택에서 전자식 원격검침시스템을 설치하는 경우, 패턴 변화 등에 따른 세대 누수(급수, 급탕, 난방) 감지기능 시스템을 설치해야 한다.
- (5) 공동주택에서 열회수형 환기장치와 주방후드는 RS-232, RS-485, Modbus, BACnet 등의 통신망을 이용하여 통합제어 되어야 한다.

[별표 12]

방음·방진·내진 설비의 설계 및 시공 기준(제8조제12호 관련)

1. 방음·방진·내진 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치된 기계설비의 운전으로 인한 소음·진동의 발생과 전달 감소를 통하여 시설물의 수명 연장과 쾌적한 실내환경 조성, 그리고 지진으로 인한 기계설비의 파손 및 기능 상실 방지 등 안전 확보를 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물, 시설물 등에 방음·방진·내진설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「주택건설기준 등에 관한 규정」
- (2) KDS 31 50 15 방진설비 설계기준
- (3) KDS 41 17 00 건축물 내진설계기준
- (4) KCS 31 50 10 05 방음설비공사 표준시방서
- (5) KCS 31 50 10 10 방진설비공사 표준시방서

2. 방음·방진·내진 설계

2.1 방음설비

- (1) 장비의 발생소음은 제조사의 발생소음을 기준으로 설계한다.
- (2) KCS 31 50 10 05(1.1) 표 1.1-1에 따른 표 1의 NC 실내허용소음기준에 따른 중심주파수별 값 이하가 유지될 수 있도록 방음설비(흡음형소음기, 소음챔버, 능동형소음기, 흡음덕트 등)를 선정한다.

표 1 실내허용소음기준(KCS 31 50 10 05(1.1) 표 1.1-1)

dB(A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
NC	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	60-65
스튜디오	무향실	아나운서 스튜디오	라디오 스튜디오	TV 스튜디오	조정실	일반사무실				
집회홀		음악당	극장	무대극장	영화관, 과학관	로비				
병원		청력시험실	특별병실	수술실 병원	진찰실	검사실	대합실			
호텔				서재	침실	연회장로비				
일반사무실				중역실 대회의실	응접실	소회의실	일반사무실	전산실		
공공건물				공회당	미술관 박물관	도서열람실	체육관	옥내스포츠시설		
학교교회				음악교실	강당 예배당	연구실, 보통교실	복도			
상업용 건물					음악당, 서점, 미술품점	은행, 레스토랑	상점	공장내 제어실	공장	

- (3) NC 실내허용소음기준에 따른 중심주파수별 값은 KDS 31 50 10(4.3) 표 4.3-1에 따른 표 2와 같다.

표 2 NC 소음기준별 중심주파수 음압레벨(KDS 31 50 10(4.3) 표 4.3-1)

NC-곡선	1/1 옥타브밴드 중심주파수(Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
NC-65	80	75	71	68	66	64	63	62
NC-60	77	71	67	63	61	59	58	57
NC-55	74	67	62	58	56	54	53	52
NC-50	71	64	58	54	51	49	48	47
NC-45	67	60	54	49	46	44	43	42
NC-40	64	56	50	45	41	39	38	37
NC-35	60	52	45	40	36	34	33	32
NC-30	57	48	41	35	31	29	28	27
NC-25	54	44	37	31	27	24	22	21
NC-20	51	40	33	26	22	19	17	16
NC-15	47	36	29	22	17	14	12	11

2.2 방진설비

- (1) 장비의 강제진동수 및 장비발생진동레벨은 제조사의 강제진동수 및 장비발생진동레벨을 기준으로 설계한다.
- (2) 방진기의 수량은 장비의 설치 형상, 무게중심의 위치 등에 따라 다르므로 제조사의 고정 위치 및 수량 자료를 근거로 편심이 최소화 되도록 적용한다.
- (3) 방진 스프링 행거는 격리 된 장비 또는 천장 설치형 장비의 움직임을 최소화하

기 위하여 천장면에 가깝게 설치하고 사전 스프링을 압축하고 전산로드를 고정할 수 있도록 설계 적용한다.

- (4) 입상배관의 열팽창 및 수축으로 인한 변형량은 방진 스프링 지지에서 추가 변위량을 수용할 수 있도록 설계한다.
- (5) 배관의 진동은 배관 플렉시블 커넥터와 방진행거, 입상방진 스프링에서 진동을 제어할 수 있도록 적용한다.

2.3 내진설비

- (1) 지진발생 시 전도 및 탈락으로 인하여 내·외부의 인명에 손상을 줄 수 있는 기계설비는 내진설비에 의하여 안정성을 확보해야 한다.
- (2) 기계설비의 지지부, 정착부, 연결부 등이 지진거동에 의한 수평력인 등가정적하중과 상대변위에 견디도록 설계되어야 한다.
- (3) 설계의 적정성은 「건축법」 시행령 제91조의3제2항제2호에 따른 관계전문기술자와 협의해야 하며, 내진설계 책임구조기술사가 승인해야 한다.
- (4) 내진설비 적용범위
 - ① 기계설비 내진설비 기준은 KDS 41 17 00(18.4)에 따르며, 중요도계수(I_p)가 1.5인 다음의 기계설비로 한정한다.
 - 가. 인명안전 등을 위해 지진 후에도 반드시 기능해야 하는 기계설비
 - 나. 내진특등급에 해당하는 구조물에서 시설물의 지속적인 기능수행을 위해 필요하거나 손상 시 시설물의 지속적인 가동에 지장을 줄 수 있는 기계설비
 - ② 위의 규정에 속하지 않는 기계설비 내진설계는 건축주(발주자)와 협의에 따른다.
- (5) 등가정적하중의 산정

지진발생 시 수평진동으로 인하여 장비가 흔들리거나 설치 위치의 이동이 발생하는데 이때 장비를 거동시키는 동적에너지를 정적에너지로 등가화하여 산정한 것이 등가정적하중이며, KDS 41 17 00(내진설계기준)에 따라 설계해야 한다.

3. 방음·방진·내진 시공

3.1 방음설비

- (1) 덕트 소음기 및 소음챔버와 덕트의 연결부분은 기밀유지가 되어야 한다.
- (2) 덕트 소음기 및 소음챔버를 천장에 행거로드로 연결할시 하단부에 ‘ㄱ’앵글, 또는 ‘ㄷ’찬넬 등의 철재류 틀로 설치한다.
- (3) 가능한 소음기의 위치는 공조실 내부에 설치되도록 하며, 공조실 내부에 설치되지 않는 경우 덕트투과 소음저감대책을 수립한다.
- (4) 건축의 벽체 개구부에 설치되는 방음루버는 벽면과의 틈새가 없도록 충진재를 채워 넣고 실리콘 실란트로 충진한다.

- (5) 덕트 소음기, 소음챔버 및 방음루버의 치수 검사를 실시할 때는 각각의 치수에 대한 허용오차는 제시된 치수에 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.

3.2 방진설비

3.2.1 냉동기 및 냉·온수 유닛

- (1) 장비의 하중이 방진장치에 균등하게 작용하여 설치된 네오프렌패드의 변위가 일어나는지를 확인한다.
- (2) 방진스프링 마운트를 사용한 경우에는 수평계를 이용하여 레벨조절을 실시하며 임시로 고정된 고정대는 레벨조절이 완료되면 제거하여 방진 기능이 상실되지 않도록 확인한다.

3.2.2 냉각탑

- (1) 냉각탑에 설치되는 방진스프링은 운전 하중의 변화를 흡수하기 위하여 높이제한 장치를 갖춘 방진장치를 설치한다.
- (2) 냉각탑용 스프링의 하중은 위치별 각각의 하중이 서로 다르므로 설계 및 승인자료를 충분히 검토한 후 설계된 위치에 적절한 방진장치를 배열하여 설치한다.
- (3) 냉각탑용 방진스프링의 앵커볼트 삽입 깊이는 최소 50 mm 이상 기초콘크리트에 매설한다.

3.2.3 공기조화기 및 송풍기

- (1) 공기조화기 및 송풍기에 사용되는 방진스프링은 각각의 하중이 서로 다르므로 설계 및 승인자료를 검토한 후 설계된 위치에 적절한 스프링 마운트를 배열하여 설치한다.
- (2) 공기조화기 및 송풍기에 사용하는 방진장치나 방진고무는 어느 한쪽에 과도한 응력이 가해지지 않도록 레벨 조정기기를 사용하여 조정한다.
- (3) 송풍기의 전압의 대소에 따라 상당히 큰 수평밀림이 발생될 수 있으므로 장비 내부 부속장치를 보호하기 위하여 수평밀림 방진기를 장비 중앙 위치에 정확히 설치한다.
- (4) 방진스프링을 설치한 후 수평계를 이용하여 레벨조절을 실시하며 임시로 고정된 고정대는 레벨조절이 완료되면 제거하여 방진 기능이 상실되지 않도록 확인한다.
- (5) 방진스프링 하부 앵커볼트의 삽입 깊이는 최소 50 mm 이상 기초 콘크리트에 매설한다.

3.2.4 기계실 배관 및 덕트

- (1) 배관이나 덕트에 설치될 방진행거나 방진마운트는 설계도서와 방진 효율 계산서를 보고 설치한다.
- (2) 배관의 열팽창과 수축이 심한 곳에 설치하는 방진마운트는 수축과 팽창을 흡수

할 수 있는 정적변위를 가진 마운트이어야 하고, 강성이 있는 철구조물과 함께 설치한다.

- (3) 배관계통이나 덕트계통에 설치한 방진기의 정적 처짐이 적절하게 변위가 되고 있는지 육안으로 확인한다.
- (4) 방진스프링 행거로 배관이나 덕트를 지지할 경우에는 행거로드가 수직이 되도록 한다. 설치 여건이 수직으로 할 수가 없을 경우에는 배관이나 덕트를 좌우로 흔들어서 스프링이 배관 및 덕트에 접촉이 되지 않는 것을 확인하고, 스프링이 이탈하지 않는 것을 반드시 확인한다.

3.2.5 입상배관

- (1) 입상배관의 설계도서 및 승인자료를 기준으로 설치한다.
- (2) 입상배관에 설치되는 앵커지점은 입상배관의 정적하중과 동적하중(수축 및 팽창력, 좌굴응력 등), 기타 모든 응력이 작용하는 기준지점으로 고정시켜야 한다. 앵커지점에 설치되는 클램프는 입상배관 표면에 용접을 한다.
- (3) 방진스프링마운트의 설치 시 입상배관의 수축과 팽창으로 발생하는 응력과 배관 자중을 지지하기 위하여 클램프와 배관 표면에 점용접을 한 후 양쪽의 클램프 체결볼트를 조여 준다.
- (4) 입상배관에 방진장치를 설치한 후 해당 층에 설치되어 있는 스프링 마운트의 변위를 조절한다. 그러나 과도한 힘을 가하여 앵커지점에 그 응력이 가해지지 않도록 유의한다.

3.2.6 펌프관성베이스

- (1) 펌프 기초 콘크리트 표면에 50 mm 높이의 벽돌 또는 단단한 각목을 놓고 그 위에 관성베이스를 설치한다.
- (2) 설계도서 및 방진계산서에 따른 방진마운트를 각각의 위치에 설치한 후, 바닥에 앵커볼트로 방진마운트를 고정시킨다.
- (3) 콘크리트 레미콘 또는 레미탈을 관성베이스에 넣고, 관성베이스의 배수구가 콘크리트에 매설되지 않도록 한다.
- (4) 플렉시블 커넥터에는 장비 또는 배관의 하중이 작용하지 않아야 한다.
- (5) 펌프의 연결된 커넥터 이전 배관의 지지는 방진베이스 내에 설치한다.

3.2.7 이중바닥 시스템

- (1) 작업 마운트가 설치될 바닥은 이물질이 없도록 깨끗하게 청소를 한 후 수평레벨의 차가 많은 곳에는 추가적으로 수평을 확보한다.
- (2) 배수구 및 배관, 덕트는 주위 여건을 고려하여 설치 전에 슬리브를 설치한다.
- (3) 이중바닥 시스템은 기존벽체 및 기둥과 격리시킨다.
- (4) 작업 마운트로 상승된 이중바닥의 표면은 수평을 확보한다.

3.2.8 방진매트 시스템

- (1) 방진매트가 설치될 바닥은 이물질이 없도록 깨끗하게 청소를 한 후 수평레벨의 차가 많은 곳에는 추가적으로 수평을 확보한다.
- (2) 배수구 및 배관, 덕트는 주위 여건을 고려하여 설치 전에 슬리브를 설치한다.
- (3) 방진매트가 설치되는 바닥의 콘크리트 표면은 건조된 상태에서 시공한다.
- (4) 방진매트 시스템은 기존벽체 및 기둥과 격리시킨다.

3.2.9 플렉시블 커넥터

- (1) 연결되는 배관과 수평, 수직이 일치해야 한다.
- (2) 설치 완료 후 커넥터의 길이는 제품의 표준길이를 유지한다.

3.3 내진설비

3.3.1 장비류

- (1) 장비를 기초에 직접 설치하는 경우 지진거동에 의한 등가정적하중에 견디도록 앵커볼트를 설계한다.
- (2) 장비가 방진스프링으로 탄성지지된 경우 등가정적하중에 의해 이탈되지 않도록 이동 방지형 내진스토퍼를 설치한다. 장비에 모멘트가 작용하는 경우 전도 방지형 내진스토퍼를 설치한다.
- (3) 장비 기초는 지진 거동에 의해 이탈되지 않도록 설계한다.
- (4) 콘크리트, 벽돌 등에 설치되는 후설치 앵커의 뽑힘 인장강도, 부착강도, 전단강도는 KDS 14 20 54(콘크리트용 앵커 설계기준)의 규정에 따라 모의지진실험에 근거하여 평가되어야 하며, 공인기관의 인증서에 의해 공개된 것이어야 한다.
- (5) 정착부의 내력은 편심과 프라잉 효과의 영향을 고려하여 정한다.
- (6) 장비와 연결되는 배관은 상대변위를 흡수할 수 있도록 설계한다.

3.3.2 배관 및 덕트

- (1) 수평배관 및 덕트는 등가정적하중과 상대변위에 견디도록 설계한다.
- (2) 지지부는 관련전문기준을 따르는 구조부재일 경우 허용응력설계법에 의한 강구조설계기준에 따라 사용 길이와 각도별 허용응력을 결정한다.
- (3) 배관가대와 지지부의 연결 부품은 공인된 시험을 통하여 그 성능을 증명한다.
- (4) 정착부의 내력은 편심과 프라잉 효과의 영향을 고려하여 정한다.
- (5) 콘크리트에 설치되는 후설치 앵커의 뽑힘 인장강도, 부착강도, 전단강도는 KDS 14 20 54(콘크리트용 앵커 설계기준)의 규정에 따라 모의지진실험에 근거하여 평가되어야 하며, 공인기관의 인증서에 의해 공개된 것이어야 한다.
- (6) 배관 및 덕트가 탄성지지된 경우 등가정적하중에 견디는 와이어를 사용할 수 있으며, 이때 배관 및 덕트의 상방향 움직임도 구속되도록 설계한다. 배관 연결장

치와 건축물 부착 장치는 공인된 시험을 통하여 그 성능을 증명한다.

- (7) 구조물이 서로 분리되어 있고 서로 다른 거동을 하는 두 구조체를 사이를 배관 및 덕트가 통과하는 경우 구조체 사이의 상대변위를 흡수할 수 있는 유연한 이음을 설치한다.
- (8) 다층건물의 바닥을 관통하는 입상배관은 층간 상대변위를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다.
- (9) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제43조에 따라 공동주택의 배수용 배관을 층하배관공법(배관을 바닥 슬래브 아래에 설치하여 아래층 세대 천장으로 노출시키는 공법을 말한다)으로 설치하는 경우에는 일반용 경질염화비닐관을 설치하는 경우보다 같은 측정조건에서 5데시벨 이상 소음 차단성능이 있는 저소음형 배관을 사용해야 한다.

[별표 13]

플랜트설비의 설계 및 시공 기준(제8조제13호 관련)

1. 목적

이 기준은 플랜트설비의 안전과 성능 확보를 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

- (1) 이 기준은 영 [별표 1] 제11호에 따른 플랜트설비의 설계 및 시공에 적용한다.
- (2) 플랜트설비 내 부속된 건축물 기계설비는 이 기준 [별표 1]부터 [별표 12]까지 및 [별표 15]에 따른다.

3. 플랜트 기술기준

지진, 화재, 폭발, 누출사고 등의 재난에 대응하는 플랜트설비 안전기준을 별도로 정하여 운영할 수 있다

3.1 에너지 플랜트설비

- (1) 석탄 및 석유, 가스 등의 연소, 핵분열 및 핵융합에 의한 열에너지와 물의 낙차에 의한 위치에너지로 터빈 및 발전기를 구동시켜 전기에너지로 변화시키는 설비를 말한다.
- (2) 석유, 가스, 광물 등 각종 에너지·자원의 탐사·개발, 전처리, 변환 및 전환, 기존 유·가스채굴방식과 다른 방식으로 채굴(셰일가스, 오일샌드, 석탄가스화 등 비전통 에너지) 또는 생산하기 위한 설비를 말한다.
- (3) 신재생에너지를 생산하거나 이용하는 설비 또는 이를 활용하여 전기를 생산하는 설비를 말한다.

3.2 화공 플랜트설비

석유화학, 원유 및 가스처리설비, 원유정제설비, 일반화학설비 등을 생산하거나 처리하는 설비를 말한다.

3.3 환경 플랜트설비

- (1) 상하수도, 담수화, 하수종말처리, 폐수종말처리, 소각처리, 음식물처리 설비를 말한다.
- (2) 염분을 포함하는 해수나 염수에서 염분을 제거하거나 각종 오폐수에서 오염원을 적절한 수준으로 제거하여 음용수 또는 용도별 용수로 처리하는 설비를 말한다.
- (3) 도시나 단지 등에서 발생하는 폐기물을 수집처리·활용하는 설비를 말한다.
- (4) 플랜트 건설 및 운영상 발생하는 온실가스 등을 포집·활용하는 기술을 말한다.

3.4 철강 플랜트설비

제철, 비철을 함유하는 광물로부터 다양한 철강제품을 생산 또는 가공하는 제철, 제강 설비를 말한다.

3.5 기타 플랜트설비

그 밖의 플랜트설비를 말한다.

[별표 14]

특수설비의 설계 및 시공 기준(제8조제14호 관련)

1. 목적

이 기준은 특수설비의 안전과 성능 확보를 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 기준은 영 [별표 1] 제12호에 따른 특수설비의 설계 및 시공에 적용한다.

3. 특수설비 기술기준

3.1 냉동냉장 설비

냉동냉장설비의 시공은 건설기준코드(KCS 31 40 00)를 따른다.

3.2 청정실 설비

청정실 설비의 설계 및 시공은 건설기준코드(KDS 31 50 20, KCS 31 50 20) 클린룸 기준을 따른다.

- (1) 산업용 클린룸
- (2) 병원용(바이오) 클린룸

3.3 생활폐기물 이송관리 및 자동집하시설

생활폐기물 이송관리 및 자동집하시설의 설계 및 시공은 건설기준코드(KDS 31 90 45, KCS 31 90 45)를 따른다.

- (1) 이송관로설비
- (2) 집하시설

3.4 건널목 차단기 설비

건널목 차단기 설비는 「국토교통부고시 제2019-132호 철도시설의 기술기준」 제71조(건널목 안전설비) 및 제72조(차단기 설치)기준에 따라 설치해야 한다.

3.5 철도기계신호 설비

철도기계신호설비는 「국토교통부고시 제2019-132호 철도시설의 기술기준」 제9조(철도신호제어설비의 안전성 분석 등), 제96조(철도신호제어설비의 구조), 제97조(철도안전설비와의 연계), 제99조(철도신호제어설비)기준에 따라 설치해야 한다.

3.6 전자파차단 설비

전자파차단 설비는 「과학기술정보통신부고시 제2019-4호 전자파인체보호기준」을 준수해야 하며, 그 외의 사항은 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.7 무대기계장치 설비

무대기계장치 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.8 자동창고 설비

자동창고 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.9 집진기 설비

집진기 설비는 발주자의 시방 등을 적용하며, 특고압 전기집진의 경우에는 「산업통상자원부고시 제2019-45호 전기설비 기술기준」 제71조(특고압 전기집진 응용장치 등의 시설)을 준수해야 한다.

3.10 스크린도어 설비

스크린도어 설비는 발주자의 시방 등을 적용하며, 「국토교통부고시 제2019-132호 철도시설의 기술기준」 제99조(철도신호제어설비) 제1호제5항에 따라 철도신호제어설비와 연계해야 한다.

3.11 문서반송(기송관 등) 설비

문서반송 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.12 진공청소 설비

진공청소 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.13 분수 설비

분수 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.14 수영장 설비

수영장 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

3.15 이송 설비

엘리베이터, 에스컬레이터, 무빙워크, 덤웨이터, 기계식주차설비 등 사람 또는 물품을 이송하는 설비는 발주자의 시방 등을 적용한다.

기계설비 유지관리를 고려한 설계기준(제9조제2항 관련)

1 기계설비 유지관리 일반사항

- (1) 기계설비 설계·시공 시에는 장비, 배관, 덕트, 각종 부속품 등의 내구연한을 고려하여 유지관리가 용이하도록 한다.
- (2) 기계설비 설계·시공 시에는 기계설비의 통합, 분리, 변경이 용이하며, 부분 보수, 변경, 교체 시 타 시설의 영향을 최소화하고, 개별제어 또는 통합제어 등이 가능하도록 한다.

2 기계설비 유지관리 공간

- (1) 기계설비의 장비, 배관, 덕트 등의 설치를 위한 기계실, 피트, 샤프트, 공동구 등은 점검, 보수, 교체를 위한 공간 및 층고를 확보한다.
- (2) 공용시설의 배관, 장비 등을 전용시설 내에 설치하지 않는다.
- (3) 기계설비 전용의 배관, 장비 등을 타설비의 전용시설 내에 설치하지 않는다. 단, 설치가 필요한 경우에는 누수 방지대책을 수립하여 설치한다.
- (4) 기계설비 배관, 덕트 등은 샤프트 또는 피트를 배치하여 설치하며, 구조체 내에 매립하지 않는다. 단, 매립할 경우 [별표 5] 3.1(4), [별표 6] 2.1.1(1) 및 3.1(8)에 따른다.

2.1 기계실

(1) 기계실 유지관리 공간 확보

기계실은 장비와 배관의 설치 및 준공 후 보수, 점검, 교체에 지장이 없도록 충분한 유지관리 공간과 층고를 확보한다. 단, 건축, 전기 등 타 공종과 충분히 협의해야 한다.

- ① 기계실의 모든 장비는 정비 및 교체에 필요한 공간을 확보한다.
- ② 장비와 장비 사이는 대형 장비를 기준으로 장비 폭의 1/2 이상 또는 최소 900 mm 이상을 이격하여 배치한다.
- ③ 장비와 벽체 사이는 900 mm 이상 이격한다.
- ④ 모든 장비는 타 장비의 해체 없이 반출입이 가능하도록 이격하여 배치하며, 반출입 주 통로는 최대 장비 폭보다 900 mm 이상의 공간을 확보한다.
- ⑤ 기계실의 장비 배치는 배관, 덕트 길이를 최소화하여 운전비용을 절감할 수 있도록 하며, 빈번한 점검이 필요한 장비는 출입구나 감시실에 가까이 배치한다.
- ⑥ 기계실의 층고는 보수, 점검 및 교체에 지장이 없도록 다음을 고려하여 보 밑 유효높이를 확보한다.

가. 최대 장비 높이의 2배 이상

나. 배관/덕트 등을 다단으로 설치할 경우 배관/덕트의 이격간격은 마감재 기준으로 배관의 경우 150 mm 이상, 덕트의 경우 300 mm 이상, 단 교차되는 부분은 제외한다.

다. 보일러실의 천장 높이는 보일러 상면에서 보 밑 천장까지 1.2 m 이상 확보한다.

⑦ 기계실의 장비는 냉온열원, 급수용 등 용도별로 구획하여 배치한다.

⑧ 기계설비용 MCC판넬은 중앙감시반에서 접근이 용이한 곳에 배치한다.

(2) 장비 반출입 공간 확보

장비반입구 및 반입통로는 추후 장비교체를 고려하여 배치하고, 장비반입구에는 평상시 다른 구조물 혹은 시설을 고정 설치하지 않으며, 지상 및 지하 모두 반출입이 용이한 장소에 배치한다.

① 장비반입구의 크기는 설치장비 최대 폭과 길이보다 900 mm 이상의 공간을 확보한다.

② 주차장 차량 출입로 등을 이용하여 모든 장비의 반출입이 가능한 경우에는 장비반입구를 설치하지 않아도 된다.

(3) 기계실의 배치

기계실 위치는 기계실 배관, 반송동력, 장비의 최고사용압력, 유지관리 등을 고려하여 정하고, 가능한 배관, 덕트 길이가 최소화 되는 장소에 배치하며, 장비의 교체, DA(dry area)의 연결, 관리자의 피난경로 등을 종합적으로 고려하여 배치한다. 단 집단에너지 의무 사용지역은 수용가 시설기준에 따른다.

(4) 기타사항

① 일반장비의 기초는 바닥마감에서 200 mm 이상으로 하며, 물탱크는 바닥마감에서 600 mm 확보한다. 단, 공기조화기의 기초는 바닥마감에서 300 mm 이상 또는 응축수의 배수에 지장이 없는 높이로 한다.

② 기계실의 배수 집수정은 침수방지를 고려하여 필요 크기와 개수를 배치하며, 트랜치를 설치하여 집수를 계획한다.

③ MCC 판넬 위, 전산시설, MDF실 등에는 수배관을 설치하지 않는다. 단, 설치가 필요한 경우에는 누수 방지대책을 수립하여 설치한다.

④ 저수조 상부에는 오배수 배관을 설치하지 않도록 한다.

2.2 피트

(1) 피트의 기본계획

① 피트는 배관 및 전기설비의 교차점 또는 분기점에는 교차공간과 통행로의 높이 등을 고려하여 구조물의 규격을 산정한다.

② 피트의 유효높이(배관 등의 시설물 설치 이하의 공간)는 1.8 m 이상, 통로의 유효폭은 1.2 m 이상으로 한다.

(2) 배관 및 덕트의 이격 간격 확보

- ① 배관과 배관 사이는 마감재 설치 후 기준으로 150 mm 이상, 배관과 벽체 및 상부 구조체 사이는 200 mm 이상으로 한다.
- ② 덕트와 덕트 사이는 마감재 설치 후 기준으로 300 mm 이상, 덕트와 벽체 및 상부 구조체 사이는 400 mm 이상으로 한다.
- ③ 덕트와 배관 사이는 마감재 설치 후 기준으로 150 mm 이상으로 한다.

(3) 기타사항

- ① 피트 내부는 환기가 될 수 있도록 계획한다.
- ② 피트는 외부로부터 물이 유입되지 않아야 하며, 결로수를 배출할 수 있는 구조로 한다.
- ③ 피트는 원활한 유지관리를 위해 적절한 조명설비를 설치한다.

2.3 샤프트

(1) 샤프트 기본계획

기계설비 샤프트는 사용처 인근에 배치해야 하며, 배관의 점검 및 보수, 교체가 용이하게 이루어질 수 있도록 설치한다.

(2) 샤프트 내 배관 및 덕트의 설치간격

- ① 샤프트 내에 설치되는 각종 배관 및 덕트는 설치간격 및 유지관리를 위한 적정 유효폭을 확보한다.
- ② 마감재 설치 후 기준으로 배관과 배관 사이는 150 mm 이상, 배관과 벽체 사이는 200 mm 이상으로 한다.
- ③ 입상배관에 층배관의 분기 및 이에 따른 밸브 등의 설치는 관리가 용이한 위치에서 분기한다.
- ④ 마감재 설치 후 기준으로 덕트와 덕트 사이는 300 mm 이상, 덕트와 벽체 사이는 400 mm 이상으로 한다.
- ⑤ 덕트와 배관 사이는 마감재 설치 후 기준으로 150 mm 이상으로 한다.

(3) 배관 및 덕트의 배치계획

설비배관 및 덕트의 배치는 원칙적으로 설비재의 내구성을 감안하여, 내구수명이 긴 배관 및 덕트는 샤프트의 안쪽에, 내구수명이 짧은 배관 및 덕트는 통로 쪽에 배치한다.

(4) 내부관리 샤프트 유지관리 공간 확보

- ① 설비 샤프트는 내부에서 관리가 용이한 샤프트로 설치한다.
- ② 유지관리를 위하여 배관 전면부와 구조물 사이의 유효폭은 900 mm 이상으로 한다.

(5) 외부관리 샤프트 유지관리 공간 확보

외부관리 샤프트의 경우 샤프트 내의 모든 시설을 외부에서 용이하게 관리 할 수

있어야 한다.

2.4 점검구 등

(1) 피트 점검구

- ① 건물 중간에 설치된 피트의 점검구는 폭 600 mm 이상, 높이 1,600 mm 이상의 출입문 방식으로 계획할 것을 권장하며, 최소 600 mm × 600 mm 이상으로 한다.
- ② 최하층의 피트 점검구는 600 mm × 900 mm 이상으로 한다.

(2) 샤프트 점검구

- ① 내부관리 샤프트에 설치되는 점검구의 크기는 600 mm × 1,600 mm 이상으로 한다.
- ② 외부관리 샤프트에 설치되는 점검구의 크기는 600 mm × 600 mm 이상으로 한다.
- ③ 공동주택(「건축법」 시행령 [별표1]) 등의 전용공간 내부 샤프트에는 배관 확인이 유효한 경우는 점검구 설치를 제외할 수 있다.

(3) 천장 점검구

- ① 천장 점검구의 설치
 - 가. 덕트 내 각종 댐퍼 설치 부위에 설치한다.
 - 나. 오·배수 배관의 90° 분기 부분(청소구 설치 부위)에 설치한다.
 - 다. 각종 배관 중 관리용 밸브가 설치된 부분에 설치한다.
 - 라. 기타 유지관리가 필요한 개소에 설치한다.
 - 마. 천장 속에 장비가 설치되고 점검이 필요한 부분에 설치한다.
- ② 점검구의 크기는 600 mm × 600 mm 이상으로 한다.

기계설비 착공 전 확인표

구 분	확 인 항 목	해당여부	확인결과
[별표 1]	지역난방 의무고시지역 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	냉난방 설계기준 온도 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	냉각탑 수처리 설비 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	축열시설 40%이상 부분냉방식 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	열교환기 안전밸브 설치 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	팽창탱크 배관의 역류방지밸브 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	펌프 효율은 KS 규격 이상 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	항온항습기 비상전원 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 2]	건축물의 규모 및 형태에 따른 공기조화 조닝 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	팬코일의 열수요 변화 대응 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 3]	건축물 및 시설물의 필요 환기량 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	시설 용도에 맞는 환기방식 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	환기설비의 열교환 효율 기입 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 4]	위생기구 종류에 따른 사용조건 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	설치장소와 이용자의 편의성 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	위생설비별 절수기능 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 5]	음료용 급수의 음용수 전용 공급 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	저수조 최대급수량에 따른 오버플로관 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	급탕탱크방식의 팽창탱크 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 6]	오배수 집수정크기 적정 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	오배수 배관 청소구 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	집수정 펌프 배관과 토출관 배관 크기 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 7]	하수도법에 따른 개인하수처리시설의 설치기준 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	오수발생량과 정화조 처리대상인원의 고시기준 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	빗물저류조 시설 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 8]	냉온수배관의 신축이음 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	용도에 맞는 배관 선정 및 호칭지름 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	고압증기배관의 압력배관 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 9]	사용용도에 따른 덕트 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	외기도입구와 배기구 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 10]	배관 및 덕트 등 보온설비 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	수도계량기보호함의 보온 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	동파방지 열선 적용 및 이상 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 11]	경보 및 감시시스템 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
	원격검침 시스템 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
[별표 12]	방음·방진·내진 등 적용 여부 확인	[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	회사명/대표자	현장배치기계설비기술인	확인일
기계설비 설계자	(인)	(인)	
기계설비 시공자	(인)	(인)	

작성방법: 해당여부 및 확인결과에 √ 표시를 한다.

기계설비 착공적합 확인서

기계설비 감리업무 수행자	상 호	기계설비 감리 관련 등록번호	
	대 표 자	(서명 또는 인)	전 화 번 호
공사명			
건축허가번호			
현장배치 기계설비감리인	(서명 또는 인)	작 성 일	
확 인 내 용			<div>해당여부</div> <div>확인결과</div>
1. 기계설비 일반			
1) 기계설비 설계원칙		[]	[] 적합 [] 부적합
2) 기계설비 시공원칙		[]	[] 적합 [] 부적합
3) 유지관리 고려한 설계 및 시공		[]	[] 적합 [] 부적합
2. 기계설비 설계 및 시공기준			
1) 열원 및 냉난방설비 [별표 1]		[]	[] 적합 [] 부적합
2) 공기조화설비 [별표 2]		[]	[] 적합 [] 부적합
3) 환기설비 [별표 3]		[]	[] 적합 [] 부적합
4) 위생기구설비 [별표 4]		[]	[] 적합 [] 부적합
5) 급수·급탕설비 [별표 5]		[]	[] 적합 [] 부적합
6) 오배수통기 및 우수배수설비 [별표 6]		[]	[] 적합 [] 부적합
7) 오수정화 및 물재이용설비 [별표 7]		[]	[] 적합 [] 부적합
8) 배관설비 [별표 8]		[]	[] 적합 [] 부적합
9) 덕트설비 [별표 9]		[]	[] 적합 [] 부적합
10) 보온설비 [별표 10]		[]	[] 적합 [] 부적합
11) 자동제어설비 [별표 11]		[]	[] 적합 [] 부적합
12) 방음·방진·내진설비 [별표 12]		[]	[] 적합 [] 부적합

첨부서류 : 기계설비 착공 전 확인표

종합 검토의견	
---------	--

작성방법 : 1. 기계설비 착공전 확인표를 확인하여 작성한다.
2. 해당하는 곳에 √ 표시를 한다.

(1 쪽)

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 1] 열원 및 냉난방설비	
공 종	열원 및 냉난방설비(1/2)		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 사용은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	냉동기, 냉온수기 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	보일러 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	항온항습기, 열펌프 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	패키지 에어컨 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	냉각탑 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	펌프 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	열교환기 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	탱크류 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비별 배관 접속은 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	열원기기의 명판 및 마감상태는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	열원기기류의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 1] 신재생에너지설비	
공 종	열원 및 냉난방설비(2/2)		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 사용은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	지열 설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	태양열 설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	연료전지 설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	배관 계통과 장비의 연결 상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	탱크류(급수, 급탕, 팽창탱크 등)의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	밸브류, 기기류 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	연료전지실의 환기설비 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	동파방지, 과열방지 등의 조치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비명판, 계통도 표지 등 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	신재생(지열, 태양열, 연료전지) 설비의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 2] 공기조화설비	
공 종	공기조화설비	위치		
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)	해당여부	검사결과	
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)	[]	[] 적합 [] 부적합	
자 재	주요기자재 선정 및 사용은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
시 공	공기조화기의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	팬코일유닛의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	방열기의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	온수온돌난방의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	배관 및 덕트 등의 연결상태는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	밸브 및 계측기기류 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	보온 및 마감상태는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
성 능	공기조화기의 작동은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	온수온돌난방설비의 공기빼기작동은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	유지관리공간은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 3] 환기설비	
공 종	환기설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	송풍기의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	열회수형 환기장치의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	주차장 배기송풍기는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	송풍기의 방진장치 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	환기장치의 공기흡입구와 배기구 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	송풍기와 덕트 등의 연결상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	송풍기의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 4] 위생기구설비	
공 종	위생기구설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	대변기의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	세면기의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	소변기의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	욕조의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	악세사리(수건걸이, 거울, 선반, 청소도구함, 잡지꽂이 등) 설치하는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	급수전 및 배수기구의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	급수구, 배수구 주변처리 등 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	위생기구의 접속상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	고정상태, 외부손상상태 등 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	위생기구의 급수 및 배수 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	위생기구의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 5] 급수 · 급탕설비	
공 종	급수 · 급탕설비	위치		
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)	해당여부	검사결과	
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)	[]	[] 적합 [] 부적합	
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
시 공	급수펌프의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	급탕펌프의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	저수조(고가, 지하 등)의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	장비류의 배관 접속상태는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	역류방지밸브 등 세대 인입급수관 기기류의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	음용수 배관, 음수기 등의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	개별급탕기기(순간온수기) 급탕가열장치 등 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	수격방지기의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	급탕배관의 신축이음은 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	급수 · 급탕설비의 마감상태는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
성 능	급수의 유량 및 수압 성능은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	급탕의 온도 및 수압 성능은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	유지관리공간은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 6] 오·배수 통기/우수배수설비	
공 종	오·배수 통기 및 우수배수설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	오·배수배관의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	통기배관의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	우수배수관의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	위생기구, 배수구 등과의 접속상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	동파우려 개소에 대한 방동조치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	통기관 외부 마감기구의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	오·배수관과 우수배수관의 분리 시공 상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	배관 내외부의 청소 등 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	오·배수관 및 우수배수관의 수밀성과 배수성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	우수관의 통기 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	침수 등 비상시를 대비한 설비는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 7] 오수정화 및 물재이용설비	
공 종	오수정화 및 물재이용설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	오수정화설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	빗물이용설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	중수처리설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	펌프류의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	송풍기의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	밸브류, 기기류 등의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비계통도, 명판부착 등 외부 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	오수정화설비의 수처리 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	물재이용설비의 수처리 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	중수처리설비의 수처리 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 8] 배관설비	
공 종	배관설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	냉난방배관, 증기배관의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	냉각수, 냉 · 온수 배관의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	각종 장비류(펌프, 냉동기 등) 접속부분의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	난방급탕 및 증기배관 신축이음의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	밸브류, 기기류 등의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	배관의 경로, 고정 상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	배관의 구배 등이 적절하며, 유체의 흐름은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	배관의 유량분배는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	· · ·	
회사명(상호)		(인)	· · ·	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 9] 덕트설비	
공 종	덕트설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 사용은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	덕트 고정상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	덕트기구(디퓨저, 그릴, 외기구, 배기구 등) 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	방화구획 관통부의 F.D 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	덕트와 장비의 접속부분(플렉시블 조인트 등) 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	덕트 외면 손상여부 등 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	덕트의 풍량은 설계기준 풍량에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	덕트와 장비 연결부분의 소음 및 진동 방지 상태는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 10] 보온설비	
공 종	보온설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재 선정 및 사용은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	배관 보온재의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비 보온재의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	밸브, 기기류, 탱크류 등의 보온재의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	보온 및 비보온 개소의 구별은 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	방화구획 등 관통부 주변 시공은 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	발열선의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	발열선의 과열방지에 대한 조치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	보온관의 유로표지부착, 장비명판 식별여부 등 마감상태는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	계량기함등의 동파방지는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	배관류의 방동, 방로, 보온 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비류의 방동, 방로, 보온 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	열선 화재안전 등의 과열방지 조치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 11] 자동제어설비	
공 종	자동제어설비		위치	
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)		[]	[] 적합 [] 부적합
자 재	주요기자재는 승인된 제품이며, 선정은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
시 공	중앙관제설비의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	건물에너지 관리시스템 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	현장제어설비 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	원격검침설비 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	공동주택 자동제어설비 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	자동제어 배관, 배선의 설치는 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	장비별 연동 및 인터록은 기술기준에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
성 능	중앙관제설비의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	건물에너지 관리시스템의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	현장제어설비의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	원격검침설비의 누수감지시스템의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	공동주택 자동제어설비의 작동과 성능은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	각 장비별 개별제어 및 통합제어 성능은 적합한가 (stand-alone and integrated)		[]	[] 적합 [] 부적합
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
	유지관리공간은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 사용 전 확인표		세부공종	[별표 12] 방음·방진·내진설비	
공 종	방음·방진·내진설비	위치		
구 분	검 사 항 목 (해당항목만 √ 기재)	해당여부	검사결과	
도 서	준공도서는 기술기준에 적합한가 (준공도면, 시방서)	[]	[] 적합 [] 부적합	
자 재	주요기자재 선정 및 검수서류는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
시 공	각종 장비의 방음·방진설비 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	각종 장비의 내진설비 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	배관의 방음·방진·내진 설비는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	방음·방진 기초설비 및 보강재의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	내진기초설비 및 보강재의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	방음·방진·내진설비의 공간배치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	이중바닥(책업) 시스템의 설치는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	방음·방진·내진설비의 마감상태는 기술기준에 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
성 능	각종 장비의 방음설비 성능은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	각종 장비의 방진설비 성능은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	각종 장비의 내진설비 성능은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	제작사의 성능시험 성적서는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
유지관리	유지관리(운전관리 등) 지침서는 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
	유지관리공간은 적합한가	[]	[] 적합 [] 부적합	
구 분	기계설비시공자	현장배치기계설비기술인	확인일	
회사명(상호)		(인)	. . .	
회사명(상호)		(인)	. . .	

주) 현장배치기계설비기술인(원도급자, 하도급자)이 다수인 경우에는 모두가 확인해야 함

기계설비 성능확인서

기계설비 시공자	상 호		시공면허등록번호	
	대 표 자	(서명 또는 인)	전 화 번 호	
공 사 명				
건축허가번호				
현장배치 기계설비기술인		(서명 또는 인)	작 성 일	. . .
검 사 항 목 및 내 용 (해당항목만 √ 기재)			해당여부	검사결과
비 고				
1. 열원 및 냉난방설비 계통				
1) 열원 장비			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 냉난방 펌프			[]	[] 적합 [] 부적합
2. 공기조화/환기 계통				
1) 공기조화기			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 송풍기			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 단말기기(팬코일, 방열기 등)			[]	[] 적합 [] 부적합
4) 환기장치(환기유닛 등)			[]	[] 적합 [] 부적합
5) 덕트 계통			[]	[] 적합 [] 부적합
6) 배관 계통			[]	[] 적합 [] 부적합
3. 위생기구/급수급탕/오배수통기 계통				
1) 위생 펌프			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 배관 계통			[]	[] 적합 [] 부적합
4. 오수정화, 중수도, 빗물처리 계통				
1) 오수정화설비			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 중수도설비			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 빗물처리설비			[]	[] 적합 [] 부적합
5. 자동제어 계통				
1) 중앙제어설비			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 현장제어설비			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 건물에너지관리시스템(BEMS)			[]	[] 적합 [] 부적합
4) 원격검침설비			[]	[] 적합 [] 부적합
6. 방음방진내진 계통				
1) 장비			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 덕트계통			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 배관계통			[]	[] 적합 [] 부적합

기계설비 안전확인서

기계설비 시공자	상 호		시공면허등록번호	
	대 표 자	(서명 또는 인)	전 화 번 호	
공 사 명				
건축허가번호				
현장배치 기계설비기술인	(서명 또는 인)	작 성 일		
검 사 항 목 및 내 용 (해당항목만 √ 기재)		해당여부	검사결과	비 고
보일러실의 일산화탄소 감지기, 경보기는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
보일러의 안전장치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
냉동기는 친환경냉매를 사용하기에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
냉동기의 안전장치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
탱크류 안전밸브 설치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
환기장치의 외기도입구 및 배기구는 안전에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
실외기는 안전에 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
냉각탑의 냉각수에 레지오넬라균 번식방지 조치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
저수조 청소 완료(필증)는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
저수조 물넘침에 대비하여 배수시설과 알람시설은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
음용수는 수질기준에 적합한가(시험성적서)		[]	[] 적합 [] 부적합	
급수, 급탕 등의 역류방지 장치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
급탕가열장치의 온도 및 압력에 대한 안전장치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
교차배관으로 인한 오염발생 방지조치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
각 위생기구에 공급되는 급수압은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
물배관 및 계량기의 동파방지 조치는 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	
동파방지 발열선의 과열시 전원차단 및 경보시설은 적합한가		[]	[] 적합 [] 부적합	

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

기계설비 사용적합 확인서

기계설비 감리업무 수행자	상 호		기계설비 감리 관련 등록번호	
	대 표 자	(서명 또는 인)	전 화 번 호	
공사명				
건축허가번호				
현장배치 기계설비감리인		(서명 또는 인)	작 성 일	. . .
검 사 항 목 및 내 용 (해당항목만 √ 기재)			해당여부	검사결과
비 고				
1. 기계설비 유지관리 공간 계획				
1) 기계실			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 피트			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 샤프트			[]	[] 적합 [] 부적합
4) 점검구			[]	[] 적합 [] 부적합
2. 기계설비 기술기준				
1) 열원 및 냉난방설비			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 공기조화설비			[]	[] 적합 [] 부적합
3) 환기설비			[]	[] 적합 [] 부적합
4) 위생기구설비			[]	[] 적합 [] 부적합
5) 급수·급탕설비			[]	[] 적합 [] 부적합
6) 오·배수통기 및 우수배수설비			[]	[] 적합 [] 부적합
7) 오수정화 및 물재이용설비			[]	[] 적합 [] 부적합
8) 배관설비			[]	[] 적합 [] 부적합
9) 덕트설비			[]	[] 적합 [] 부적합
10) 보온설비			[]	[] 적합 [] 부적합
11) 자동제어설비			[]	[] 적합 [] 부적합
12) 방음·방진·내진설비			[]	[] 적합 [] 부적합
3. 기계설비 안전 및 성능 확인				
1) 기계설비 성능 확인			[]	[] 적합 [] 부적합
2) 기계설비 안전 확인			[]	[] 적합 [] 부적합
첨부사항				
1. 기계설비 사용 전 확인표		2. 기계설비 성능확인서		3. 기계설비 안전확인서
종합 검토의견				