

KDS 31 00 00 : 2021

설비설계기준

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부

설비설계기준 체계

KDS 31 10 00 설비설계 일반사항	
KDS 31 10 10 기계설비일반사항	` 18.08
KDS 31 10 20 건축전기설비일반사항	` 19.10
KDS 31 10 21 전기설비 관련 시설공간	` 19.10
KDS 31 25 00 공기조화설비설계	
KDS 31 25 05 공기조화설비일반사항	` 21.02
KDS 31 25 06 에너지절약 친환경	` 21.02
KDS 31 25 10 열원기기	` 21.02
KDS 31 25 15 공기조화기기	` 21.02
KDS 31 25 20 환기설비	` 21.02
KDS 31 25 25 배관설비	` 21.02
KDS 31 25 30 덕트설비	` 21.02
KDS 31 30 00 급배수위생설비 설계	
KDS 31 30 05 위생설비 일반사항	` 21.02
KDS 31 30 10 위생기구	` 21.02
KDS 31 30 15 급수설비	` 21.02
KDS 31 30 20 급탕설비	` 21.02
KDS 31 30 25 배수통기설비	` 21.02
KDS 31 30 30 오수처리 물재이용설비	` 21.02
KDS 31 30 35 우수설비	` 21.02
KDS 31 35 00 자동제어설비 설계	
KDS 31 35 05 자동제어설비 일반사항	` 21.02
KDS 31 35 10 중앙관제설비	` 21.02
KDS 31 35 12 건물에너지관리시스템	` 21.02

KDS 31 35 15 현장제어설비	21.02
KDS 31 35 20 원격검침설비	21.02
KDS 31 40 00 냉동냉장설비	
KDS 31 40 05 냉동냉장설비 일반사항	21.02
KDS 31 40 10 냉동냉장 부하계산	21.02
KDS 31 40 15 냉동냉장설비	21.02
KDS 31 40 20 제빙저빙	21.02
KDS 31 50 00 기타설비 설계	
KDS 31 50 05 가스설비	21.02
KDS 31 50 10 방음설비	21.02
KDS 31 50 15 방진설비	21.02
KDS 31 50 16 지열원펌프설비	21.02
KDS 31 50 20 클린룸설비	21.02
KDS 31 60 00 건축물 전원설비 설계	
KDS 31 60 10 수변전설비	19.10
KDS 31 60 20 예비전원설비 설계	21.06
KDS 31 60 30 신전원설비	19.10
KDS 31 65 00 배선 및 부하설비 설계	
KDS 31 65 10 간선 및 배선설비	19.10
KDS 31 65 20 동력설비	19.10
KDS 31 65 30 반송설비(전기분야)	19.10
KDS 31 70 00 조명설비 설계	
KDS 31 70 10 옥내조명 설계기준	19.10
KDS 31 70 20 옥외 및 경관조명설비	19.10
KDS 31 70 30 도로 및 터널조명설비	19.10
KDS 31 75 00 제어 및 정보통신 설비 설계	
KDS 31 75 10 감시제어설비	19.10
KDS 31 75 20 전기통신설비	19.10

KDS 31 75 30 정보설비	19.10
KDS 31 75 40 약전설비	19.10
KDS 31 80 00 건축물 방재설비 설계	
KDS 31 80 10 피뢰설비	19.10
KDS 31 80 20 접지설비	19.10
KDS 31 80 30 소방전기설비	19.10
KDS 31 80 40 방범설비	19.10
KDS 31 80 50 항공장애표시등 설비	19.10
KDS 31 85 00 시설물별전기설비설계	
KDS 31 85 20 공동구 전기설비	19.10
KDS 31 85 60 조경 전기설비	19.10
KDS 31 90 00 산업환경설비 설계	
KDS 31 90 05 산업환경설비 설계 일반사항	21.02
KDS 31 90 10 생활폐기물 소각시설 설계 일반사항	21.02
KDS 31 90 25 산업환경설비 지역난방시설 설계	21.02
KDS 31 90 45 생활폐기물 이송관로 및 자동집하시설 설계	21.02
KDS 31 90 55 산업환경설비 자동제어설비 설계	21.02

KDS 31 10 10 : 2018

기계설비일반사항

2018년 8월 30일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 10 10:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 10 10:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설인력기재과
관련단체 (작성기관) : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 신기술 적용	3
1.5 설계 성과물	3
2. 조사 및 계획	4
2.1 조사	4
2.2 계획	4
3. 재료	5
4. 설계	5
4.1 기본개념	5
4.2 설계 단계	5
4.3 에너지 절약 설계	5
4.4 설비 공간	5
4.5 타 설계와의 고려 사항	6

기계설비설계 일반사항

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물이나 토목시설물 등의 기계설비공사의 계획과 설계 단계에서 개념을 정립하고, 품질과 성능 및 에너지절약에 대한 최소한의 설계기준을 제시하여 설비공사의 품질 유지와 시스템의 성능 확보를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 이 기준은 건축법에 해당하는 건축물, 철도역사, 지하철역사, 플랜트공정설비의 운용을 위한 건축물, 지능형 건축물, 상하수도·오폐수설비·소각장설비와 같은 도시기반 시설용 건축물, 도로항만과 같은 토목공사 등의 시설물에 대해 다음 설비의 설계에 대해 적용한다.

- ① 공기조화, 환기설비
- ② 급배수위생설비
- ③ 냉동냉장설비
- ④ 소방기계설비
- ⑤ 반송설비
- ⑥ 가스설비
- ⑦ 자동제어설비
- ⑧ 클린룸설비
- ⑨ 신재생에너지 설비
- ⑩ 분수설비, 수영장설비 등의 기타설비

(2) 이 설계기준에 없는 사항은 설계자가 기준을 제시한다.

(3) 이 기준은 해당 설비가 있는 경우에 대하여 적용하며 대상물의 조건에 따라서는 설계자의 설계기준이 우선한다.

1.3 참고기준

- 건축법, 시행령, 시행규칙
- 저탄소 녹색성장 기본법, 시행령
- 녹색건축물 조성 지원법, 녹색건축 인증에 관한 규칙
- 에너지이용 합리화법, 시행령, 시행규칙
- 건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙
- 서울시 녹색건축물 설계 기준

기계설비설계 일반사항

- 공공기관에너지이용합리화 추진에 관한 규정
- 신에너지 및 재생에너지개발 및 이용·보급촉진법, 시행령, 시행규칙
- 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 기준
- 건축물의 에너지 절약 설계 기준
- 고효율 에너지 기자재 보급 촉진에 관한 규정
- 건축물 설비기준 등에 관한 규칙
- 주택건설기준 등에 관한 규정
- 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- 집단에너지사업법, 시행령, 시행규칙
- 다중이용시설 등의 실내공기 질 관리법 시행령, 시행규칙
- 학교보건법, 시행령, 시행규칙
- 수도법, 시행령, 시행규칙
- 지하수법, 시행령, 시행규칙
- 먹는물 관리법, 시행령, 시행규칙
- 수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙
- 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률, 시행령, 시행규칙
- 하수도법, 시행령, 시행규칙
- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률, 시행령, 시행규칙
- 공중위생관리법, 시행령, 시행규칙
- 소방기본법, 시행령, 시행규칙
- 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 시행령, 시행규칙
- 건축물의 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙
- 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 화재안전기준
- 고층건축물의 화재안전기준
- 고압가스 안전관리법, 시행령, 시행규칙
- 도시가스사업법, 시행령, 시행규칙
- 승강기시설 안전관리법, 시행령, 시행규칙
- 엔지니어링산업진흥법령 및 시행규칙
- 공기조화설비의 시험·조정·평가(TAB)기술기준
- 기계설비 커미셔닝 기술기준
- 주차장법, 시행령, 시행규칙
- 소음·진동관리법, 시행령, 시행규칙
- 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률, 시행령, 시행규칙
- 환경영향평가법, 시행령, 시행규칙
- 공중화장실 등에 관한 법률, 시행령, 시행규칙

1.4 신기술 적용

1.4.1 건설기술 진흥법, 건설기술 진흥법 시행령, 건설기술 진흥법 시행규칙에 따라 국토교통부장관이 인정한 신기술·신공법은 우선하여 적용할 수 있다.

1.4.2 신기술·신공법에 대한 적용을 적극적으로 검토하되, 건축물의 특성과 규모에 알맞은 방식을 고려하여 경제성과 시공성을 충분히 확보한다.

1.4.3 기존 공법이나 기술을 대체하는 신기술·신공법을 적용할 경우에는 공사의 품질과 성능 향상 또는 에너지절약, 공사비 절감 또는 공기단축 효과 등에 대한 타당성 여부를 제시한다.

1.5 설계 성과물

1.5.1 설계 단계

기본설계와 실시설계의 설계 진행순서에 따라 설계 성과물을 작성하여 제출하며, 실시설계 성과물은 기본설계 성과물을 구체화시켜 공사에 적용할 수 있도록 한다.

1.5.2 기본설계 성과물

기본설계 성과물은 설계설명서, 도면, 개략공사비 내역서, 시스템 선정 검토서, 계산서, 협의기록서 등으로 이루어지며, 일반적으로 다음 표와 같다.

표 1.5-1 기본설계 성과물 목록

기본설계 성과물	설계설명서	
	도면	
	개략공사비 내역서	
	기타	시스템 선정 검토서
		계산서(부하, 장치용량)
		협의기록서(회의, 자문 등)

기계설비설계 일반사항

1.5.3 실시설계 성과물

실시설계 성과물은 설계설명서, 도면, 시방서, 공사비적산서, 설계계산서, 기타 협의기록서 등으로 이루어지며, 일반적으로 다음 표와 같다.

표 1.5-2 실시설계 성과물 목록

실시설계 성과물	실시설계도서	설계설명서
		도면
		공사 시방서
	공사비 적산서	내역서
		산출서
		견적서
	설계 계산서	부하계산서
		장비용량계산서
		기타 계산서
	기타	관공서 협의기록서
		관계자 협의기록서
		기타 기록서(자문, 심의 등)

2. 조사 및 계획

2.1 조사

- (1) 설계 착수 전 계획부지에 대한 사전조사를 실시한다.
- (2) 설계 전에 계획부지에서 상수도관과 하수도관, 도시가스관, 지역열원배관의 사용가능 여부를 조사하여 설계에 반영한다.

2.2 계획

- (1) 사업의 목적물이 기계설비 측면에서 최대한 합리적인 시설이 되도록 관련법규를 준수하고 정부 에너지 수급정책, 에너지 절약, 환경오염방지 등 관련 정책들을 검토하여 환경 친화적인 설비가 되도록 계획한다.
- (2) 쾌적한 환경계획을 위해 건축물의 용도에 적합한 공조방식 채택하고 위생적인 환경 유지하며 소음과 진동 및 공해를 방지하도록 계획한다.
- (3) 경제성을 검토하여 설비계통을 계획하고, 효율 높은 기기를 사용하며, 반송 동력이 적게 계획하고, 생애주기비용을 고려하여 설비 방식과 장비 및 자재를 선정한다.
- (4) 유지관리가 편리하도록 기기와 장비 및 배관 등을 배치하고 점검 통로를 계획한다.
- (5) 향후 공간의 용도 변경이나 부하변동에 대응이 쉬운 방식으로 계획한다.

3. 재료

이 기준의 재료는 국가가 공인한 것으로 KCS 31 00 00의 것으로 한다.

4. 설계

4.1 기본개념

- (1) 기계설비의 설계와 시공, 감리, 운영, 유지관리 등 전 공정에서 사용할 수 있는 설계의 기본 방향을 기술한다.
- (2) 기계설비와 관련된 현행법에 적합하고 에너지절약과 신재생에너지 이용, 환경의 정책을 실현시킬 수 있는 내용을 포함한다.
- (3) 기술의 선진화에 대응하기 위한 신기술, 신공법 의 적용을 검토한다.

4.2 설계 단계

4.2.1 계획설계

건축주의 요구사항과 법규를 검토하고 공사기간과 공사금액 추정하며, 설계조건을 파악하고, 유사설계 사례를 조사하여 설비 공간을 계획한다.

4.2.2 기본설계

설계 조건을 확정하고 설비 방식을 결정하여 개략 장비용량을 산정하고 예정 공사비를 산정한다.

4.2.3 실시설계

기본설계를 기준하여 실시설계도면과 공사시방서, 설계설명서, 공사비내역서, 예정공정표, 설계설명서 등을 작성한다.

4.3 에너지 절약 설계

정부의 에너지정책을 수용하고 에너지 소비가 적은 방식으로 설계한다. 녹색건축물 인증 대상은 건축물에너지절약 설계기준과 건축물 에너지 효율등급에 적합하도록 설계하며 공동주택은 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에 적합하게 설계한다.

4.4 설비 공간

설비공간은 설비 장비나 자재를 설치하는 공간으로 건축설계 초기단계부터 설비시스템의 운영과 유지관리가 편리하도록 세심하게 고려하여 설계한다.

기계설비설계 일반사항

4.4.1 기계실

기계실은 각종 설비의 주요 장비와 배관을 집중 설치하는 공간으로 안전하고 편리하게 유지관리 할 수 있도록 공간의 배치와 크기가 고려한다.

4.4.2 샤프트

샤프트는 각종 배관과 덕트, 연도 등을 설치하는 수직공간이다. 샤프트의 위치는 배관과 덕트 경로가 단순하고 최소화될 수 있는 곳에 정하여 배관과 덕트의 공사비용과 운전비용을 최소화 하고, 시공과 유지보수가 쉽도록 고려한다.

4.5 타 설계와의 고려 사항

건축과 구조, 전기, 소방, 토목, 조경, 인테리어 등 각 분야와 관련된 기계설비의 사항을 협의하여 누락 없이 반영한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	기계설비	나정서	나우설비기술(주)	대표
		성순경	가천대학교	교수
		김동우	대림대학교	교수
		정재훈	삼신설계(주)	소장
		엄태윤	한일엠이씨	소장

자문위원	분야	성명	소속
	기계설비	신현준	한국건설기술연구원
	기계설비	변운섭	우원엠앤이

건설기준위원회	분야	성명	소속
	설비	이문봉	한국철도시설공단
		정재동	세종대학교
		이복희	인하대학교
		서병택	용인송담대학교
		이수연	(주)한일엠이씨

기계설비설계 일반사항

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	박영근	한국수자원공사
	이난숙	(주)한양티이씨
	임사환	한국가스안전공사
	김천용	한미설비(주)
	이병진	(주)태영건설
	김경희	(주)신양테크
	최윤숙	건일엠이씨

국토교통부	성명	소속	직책
	이병훈	국토교통부 건설인력기재과	과장
	양동인	국토교통부 건설인력기재과	서기관

설계기준

KDS 31 10 10 : 2016

기계설비설계 일반사항

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

☎ 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 05 : 2021

공기조화설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 05:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 05:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 25 05:2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	4
1.6 고려 사항	4
2. 조사 및 계획	6
3. 재료	6
4. 설계	6
4.1 공기조화 부하계산	6
4.2 열원/공기조화기기	6
4.3 환기설비	6
4.4 배관설비	6
4.5 덕트설비	6

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 사람이 거주하는 공간을 쾌적하게 하고, 생산시설에 적합한 공간을 만들기 위한 공기조화설비 설계에 대한 기준을 규정한 것이다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 건축법에 해당하는 건축물과 철도역사, 지하철역사, 플랜트설비의 건축물과 상하수도, 오폐수설비, 소각장설비 등과 같은 도시기반시설용 건축물 및 도로, 항만, 터널 등 구조물의 공기조화설비 설계에 적용한다. 본 설계기준에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

내용 없음

1.4 용어의 정의

- 가열기(heater) : 가스나 석유, 석탄 등의 연소열이나 전기나 증기, 온수 등의 열로 기체나 액체 또는 기타 물질을 가열하는 기기를 말한다.
- 공기조화기(air conditioner, air handling unit) : 공기조화의 목적에 필요한 기기를 구비한 것으로 공기여과기와 공기에열기, 공기에냉기, 공기가열기, 공기냉각기, 공기세척기, 가습기, 재열기, 일리미네이터, 송풍기 등이 있고, 이것을 건물의 사용 목적이나 규모에 맞게 조합하여 구성시킨 것이다.
- 공기조화 존 : 하나의 공간 또는 건물 내 온도와 같은 냉난방 요구 조건이 매우 유사하여 하나의 공기조화장치로 온도와 같은 원하는 조건을 유지할 수 있는 다수의 공간을 말한다.
- 공기조화 조닝 : 각 실의 방위, 용도, 사용시간, 외주부와 내부, 창호 유무 등 부하 특성이 다른 실을 구분하고 이를 다시 합리적인 시스템 존으로 구획하는 것을 말한다.
- 관류보일러(through flow boiler) : 긴 코일모양의 가열관 입구로 급수된 물이 예열부와 증발부, 과열부를 통과하여 출구에서 필요한 증기를 만드는 형식의 보일러로 보유수량이 적어 증기발생이 빠르다.
- 난방부하(heating load) : 실내의 필요 온습도와 청정도를 유지시키기 위한 가열이나 가습 및 환기에 필요한 열량을 말한다.
- 냉각수(cooling water) : 응축기에서 냉매를 냉각하는 것과 같이 다른 물질을 냉각하는 물을 말한다.
- 냉각코일(cooling coil) : 냉수나 냉매로 열 교환시켜 공기를 냉각하거나 제공하는 코일을 말하며 냉수코일과 직접팽창코일이 있다.
- 냉각탑(cooling tower) : 응축기의 냉각수를 재사용하기 위하여 대기와 접촉시켜 물을

냉각하는 장치를 말하며 공기의 접촉법에 따라 향류형 냉각탑, 직교류식 냉각탑 등이 있다.

- 냉동기(chiller) : 냉매로 냉동 사이클을 형성하고 저온의 물체에서 열을 흡수하여 고온의 물체로 운반하는 장치를 말한다.
- 냉방부하(cooling load) : 실내에 필요한 온습도와 청정도를 유지하기 위한 냉각과 감습 및 환기에 필요한 열량을 말한다.
- 릴리프 밸브 (relief valve) : 주로 액체 또는 기체의 이상 압력 상승을 막기 위하여 사용되고, 상류 쪽 유체의 압력이 소정의 값 이상이 되면, 그 압력의 상승에 따라서 자동적으로 열리게 되는 기능을 가진 밸브를 말한다.
- 매립형(concealed) : 전체 또는 일부를 매립, 설치하는 것을 말한다.
- 배기열 회수 환기장치 (Energy Recovery Ventilation System): 외기를 실내공간에 공급하기 전에 배기로부터 환기용 도입외기를 예열, 예냉, 가습 또는 감습을 통해 에너지를 회수할 목적으로 사용하는 공기 대 공기 방식의 열교환기를 이용하는 시스템을 말한다. 독립적으로 또는 공조시스템의 부속장치로 구성된다.
- 보일러(boiler) : 온수 또는 증기를 만드는 장치로서 본체, 연소실, 연소장치, 제어장치, 부속품으로 구성된다.
- 분지덕트(branch air duct) : 주 덕트에서 바깥으로 분지되는 덕트를 말한다.
- 비례제어(proportional control) : 피드백제어계에서 출력과 목표 값의 편차에 비례하여 입력량을 제어하는 방법이다.
- 상당온도차(equivalent temperature differential) : 외기온도와 일사(햇빛)의 영향을 고려하여 정한 실내외 유효온도차를 말하며 벽이나 지붕을 통한 취득열량을 계산하는데 사용한다.
- 서비스탱크(service tank) : 기름탱크와 버너의 중간에 설치되는 소형의 탱크, 보일러실 안에 설치하여 사용량의 확인, 예열 등을 한다.
- 순환펌프(circulation pump) : 공기조화장치에서 냉온수를 순환시키는 펌프를 말한다.
- 슬리브(sleeve) : 배관이나 덕트를 벽체나 바닥을 관통하여 설치하기 위하여 신축, 보온 등을 고려하여 벽체나 바닥에 미리 설치하는 짧은 관이나 덕트로 강관, 아연도강관 등이 사용된다.
- 습구온도(wet-bulb temperature) : 습구온도계가 나타내는 온도를 말한다.
- 아연도금철판(galvanized sheet iron) : 아연도금을 한 철판(강판)을 말한다.
- 안전밸브 (safety valve): 물, 증기 또는 가스를 내보내 기기의 안전 확보를 위하여 설치되는 밸브. 상류 쪽의 압력이 소정의 값 이상이 되면 자동적으로 순간에 작동하는 기능을 가진다.
- 압축기(compressor) : 공기나 가스 등의 기체를 압축하여 압력을 높이는 기계로 일반적으로 압력이 약 0.1 MPa 이상의 것을 말한다.
- 압축식 냉동기(compression refrigerating machine) : 압축기로 냉매가스를 압축하여 냉동효과를 만드는 냉동기를 말한다.

- 열관류율(heat transmission coefficient) : 구조체로 단위면적과 단위온도차 및 단위시간 당 전달되는 열량을 말한다.
- 열전도율(thermal conductivity) : 고체나 정지된 유체 안의 온도차로 열이 전달되는 비율을 말한다.
- 열전도저항(resistance of thermal conduction) : 물체의 두께를 물체의 열전도율로 나눈 값으로 열전도의 난이도를 나타낸다.
- 열펌프(heat pump) : 저온 열원의 열을 냉동기의 증발기로 흡수하여 냉동기의 응축기에서 고온의 열로 만들어 가열수단으로 이용하는 장치를 말한다.
- 온도조절기(thermostat) : 고정된 또는 조절 가능한 설정점에서 온도를 유지하는데 사용되는 자동제어기기를 말한다.
- 온수(hot water) : 열을 이동시키기 위하여 일정한 온도로 가열한 물을 말한다.
- 온수난방(hot water heating) : 온수를 방열기 등에 보내 난방하는 방법으로 온수온도에 따라 고온수식과 저온수식, 온수순환방법에는 중력식과 강제순환식, 배관방법에는 단관식과 복관식, 온수공급방법에는 상향공급식과 하향공급식이 있다.
- 온수보일러(hot water boiler) : 가스나 기름의 연소열이나 전기로 물을 가열하여 온수를 만드는 장치를 말한다.
- 외기부하(outside air load) : 받아들이는 외기를 실내공기의 온습도상태로 조절하는데 필요한 열량을 말한다.
- 유량 : 단위 시간에 흐르는 유체의 양을 말한다
- 음압 레벨 (Sound pressure level): 어느 음의 음압과 기준 음압과의 비율의 상용대수의 20배를 말한다.
- 음향 출력 레벨 (Sound power level): 어느 음향 출력(또는 파워)이 기준 음향 출력(또는 파워)과의 비율의 상용대수의 10배를 말한다.
- 자연환기(natural ventilation) : 건물의 개구부나 창, 문을 통하여 풍력이나 건물 내외의 온도차로 생기는 환기를 말한다.
- 잠열(latent heat) : 물체의 증발이나 응축 또는 용해와 같은 상변화에 필요한 열을 말한다.
- 전자밸브(magnetic valve) : 온도조절기나 압력조절기의 신호 전류를 받아 전자코일의 전자력으로 밸브를 개폐시키는 밸브를 말한다.
- 증기난방(steam heating) : 보일러에서 발생한 증기를 배관을 통하여 각 방의 방열기 등에 보내어 증기의 잠열로 실내를 따뜻하게 하는 방법을 말한다.
- 증기보일러(steam boiler) : 증기를 발생시키는 보일러를 말한다.
- 증발기(evaporator) : 냉동기를 구성하는 기기의 한가지로서 팽창밸브에 의하여 팽창한 액 냉매를 증발시킴으로써 주위의 증발열을 빼앗아 공기, 물, 브라인 등의 다른 유체를 냉각하는 일종의 열교환기를 말하며 증발의 방법에 따라 건식 증발기와 만액식 증발기가 있다.
- 증발량(quantity of evaporation) : 단위시간에 발생하는 증기의 양을 말하며 보일러용량

을 나타낼 때에 사용된다.

- 증발잠열(latent heat at boiling point) : 액체의 같은 온도의 증기로 기화하는데 필요한 열량을 말한다.
- 집진효율(dust collecting efficiency) : 필터나 집진장치의 성능을 나타내는 지표이며 유입된 분진 중 포집할 수 있는 분진의 비율을 말한다.
- 최대부하(peak load) : 연중 가장 춥거나 더울 때에도 장치의 용량이 부족하지 않게 부하가 최대로 걸리는 날의 시간의 외기 온습도조건으로 계산한 부하로 냉난방 장치용량과 배관 및 덕트 계통의 설계에 사용되는 부하를 말한다.
- 축류송풍기(axial fan) : 프로펠러의 회전에 의하여 기류가 회전축의 방향으로 흐른 것이며 환기팬이나 유닛 필터, 냉각탑 등의 저압으로 다량의 공기를 보내는 경우에 이용한다.
- 팬(fan) : 기체에 압력을 주어 덕트나 파이프로 보내는 기계를 말하며 풍압에 의하여 분류하면 토출압력이 낮은 저압용인 팬과 고압용의 블로어로 구분되며 원심식과 축류식이 있다.
- 팬코일유닛(fan coil unit) : 코일과 송풍기, 공기여과기를 하나의 유닛으로 만든 장치를 말하며, 실내공기를 냉각하거나 가열하는 장치로 사용한다.
- 팽창탱크(expansion tank) : 배관계통 내의 수온 변화에 따른 체적 변화량을 흡수하는 장치를 말한다.
- 펌프(pump) : 중력 등의 외력을 이기고 유체의 위치를 바꾸는 기계를 말한다.
- 표준 공기 : 온도 20℃, 절대 압력 101.3 kPa, 상대 습도 65%의 습공기를 말한다.
- 현열(sensible heat) : 물체의 온도가 가열, 냉각에 따라 변화하는 데 필요한 열량이다.
- 현열부하(sensible heat load) : 냉방부하에서의 현열에 의한 부하를 말하며 벽, 지붕, 유리 등을 통해서 들어오는 태양의 복사열이나 실내외의 온도차에 의한 침입열, 실내의 조명, 인체, 가열 기구에서의 발열 등 실내에서 제거해야 할 열량으로서 수증기의 발생을 동반하지 않는 열부하이다.
- 환기횟수(air changes per hour) : 1시간당 실 내용적의 몇 배의 공기가 교환되는가를 나타내는 값을 말한다.
- 환산증발량(equivalent evaporation) : 보일러의 용량 표시에 사용되는 단위를 말한다.
- 흡수식냉동기(absorption refrigerating machine) : 흡수제를 이용한 흡수액의 온도 변화에 의해 냉매를 흡수·분리하여 응축·증발시키는 사이클로 냉수 등을 만드는 장치를 말한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 고려 사항

(1) 이 기준의 모든 조항에 충족하지만 실내 환경과 안전에 우려가 있으면 그 장애를 제거

하기 위한 사항을 추가하여 설계한다.

1.6.1 공기조화설비

- (1) 공기조화설비란 실내나 특정한 공간에 필요한 온습도와 청정도, 기류 등을 유지시키는 장치로 일반적으로 열원기기(냉동기, 보일러, 히트펌프 등)와 열 운반 장치(송풍기, 덕트, 펌프, 배관 등), 공기조화기기, 자동제어장치 등으로 구성한다.

1.6.2 방음·방진

- (1) 정숙이 필요한 공간은 소음과 진동원에서 가능한 멀리 떨어지게 한다. 그러나 부득이 기계실, 공조기실에 가까운 장소에 설치하는 경우에는 기기의 발생 소음량, 진동량이 최소인 기종으로 선정하고, 필요한 경우 차음, 방음, 방진 등의 장치를 설치한다.
- (2) 기계실이나 공조실이 거주공간에 인접할 경우에는 차음 벽, 차음 문 등을 설치하고 배관이나 덕트가 통과하는 벽 부위에는 틈이 없게 흡음재로 밀실하게 채우며, 공기통로에는 소음이 감소되도록 소음기 등을 설치한다.
- (3) 기계장비의 진동과 하중을 고려한 방진장치를 설치하되 공진이 발생하지 않도록 한다.
- (4) 거주 공간과 인접한 흡입루버나 배기루버에는 소음 장치를 설치하거나 소음 기준에 적합한 장비를 선정한다.

1.6.3 내진

- (1) 지진·화산 재해대책법 시행령 제 10조 제 1항에 규정된 시설물 중, 건설산업기본법 제 2조 제 4호에서 정하고 있는 건설공사의 내진 설계에 해당되는 건물은 KDS 16 10 00 내진설계 일반에 따라 설계하여야 한다.
- (2) 제 (1) 항에 해당되지 않는 경우라도 필요하다면 내진설계를 적용할 수 있다.
- (3) 중량이 크거나 2차 재해의 가능성이 있는 기기는 가능한 점검이 쉬운 층에 설치하고 건축구조에 견고하게 부착한다.
- (4) 기기는 가능한 바닥에 설치한다.
- (5) 진동이 서로 다른 기기와 접촉하는 배관이나 덕트 또는 전기 배선은 플렉시블 이음을 설치하여 변위를 흡수한다.
- (6) 보일러와 같은 연소기기는 2차 재해를 방지하기 위하여 안전장치(감지장치, 연료공급 차단장치, 소화 장치)를 설치한다.

1.6.4 염해대책

- (1) 해안지역 및 염분이 많은 주위 환경에는 염해대책을 강구한다.

1.6.5 환경과 에너지

- (1) 환경을 고려한 에너지원 및 냉매를 사용하고, 효율이 좋은 제품을 사용한다.
- (2) 공기조화시스템은 효율적인 이용이 이루어질 수 있도록 설계되고 설치되어야 한다.
- (3) 급기량이 2,400 L/s 이상이며, 그 중 외기 비율이 급기량의 70% 이상이면 효율 50% 이

상의 배기열 회수 환기장치의 사용이 권장된다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 공기조화 부하계산

- (1) 부하계산은 건축물 또는 부지 내에 설치되는 냉난방 열원장비와 공조 장비를 선정하고 공기조화 배관과 덕트를 설계하기 위하여 수행한다.
- (2) 냉난방부하는 시간에 따라 변하며, 외기 온습도와 일사, 공간에 거주하는 재실자 수, 환기 등으로 결정된다. 열원장치부하는 공조장치 부하와 배관 및 덕트의 열손실이나 취득열을 고려하여 구한다.

4.2 열원/공기조화기기

- (1) 냉열원과 온열원 설비시스템을 구성하는 장비의 종류 및 용량 등을 제시한다.
- (2) 공기조화기기는 공기조화기, 패키지형 공기조화기, 열펌프, 멀티 에어컨디셔너, 팬코일 유닛, 방열기, 송풍기, 펌프, 배기열 회수시스템, 취출구와 흡입구, 공기청정장치 등에 대한 종류 및 용량 등을 제시한다.

4.3 환기설비

- (1) 건축물의 용도와 특성에 적합한 필요 환기량을 제시한다.
- (2) 취출구와 흡입구에 대해 설계단계에서 선정 시 고려 할 사항 등을 제시한다.

4.4 배관설비

- (1) 공기조화설비의 냉온수배관이나 냉각수배관 또는 증기배관 기준을 제시한다.
- (2) 배관 부속장비인 팽창탱크, 팽창관, 공기빼기관 및 세정관의 설치위치, 용량선정 및 관경선정 기준을 제시하며 기기주변배관 구성법을 제시한다.
- (3) 냉방 및 난방용 열원기기에 공급되는 가스 및 오일 배관선정 기준을 제시한다.

4.5 덕트설비

- (1) 냉, 난방용 급기 및 회기용 공기를 이송시키는 덕트의 설계 기준을 제시한다.
- (2) 덕트의 구성과 취출구 흡입구에 대한 설계기준을 제시한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김천용	한미설비	나정서	나우설비
성순경	가천대학교	전준용	유원엔지니어링(주)

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디앤테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준

KDS 31 25 05 : 2021

공기조화설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과
관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 06 : 2021

에너지절약 친환경

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 06:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 06:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 25 06:2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 에너지절약 설계	1
4.2 에너지절약형 친환경주택 설계	2
4.3 건강친화형 주택 설계	3
4.4 장수명 주택 설계	3
4.5 녹색건축 인증 설계	3
4.6 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 설계	3

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 건축물의 효율적 에너지 관리를 위한 에너지절약 설계 기준, 녹색건축물의 성능향상을 위한 친환경 설계 기준 등의 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물의 에너지절약 설계 및 친환경 설계에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 녹색건축물 조성 지원법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 주택법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 주택건설기준 등에 관한 규정
- 녹색건축 인증에 관한 규칙
- 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙

1.3.2 관련 기준

- 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부)
- 에너지절약형 친환경주택의 건설기준(국토교통부)
- 장수명 주택 건설·인증기준(국토교통부)
- 녹색건축 인증 기준(국토교통부)

2. 조사 및 계획

- (1) 내용 없음

3. 재료

- (1) 내용 없음

4. 설계

4.1 에너지절약 설계

연면적의 합계가 500제곱미터 이상인 건축물 중 에너지절약계획서 제출 예외대상 건축물(건축물의 에너지절약설계기준 제3조)외 건축물의 설계는 국토교통부 건축물의 에너지절약 설계기준에 따라 설계하여야 한다.

4.1.1 건축부문 설계 기준

- (1) 에너지절약설계에 관한 기준(제2조)에 따라 열손실방지 조치 대상 건축물의 건축부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준 건축부분의 의무사항을 따라야 한다.
- (2) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준(제13조)의 규정에 적합하도록 건축부분의 권장사항을 선택적으로 채택할 수 있다.

4.1.2 기계설비부문 설계 기준

- (1) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 기계설비부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준 기계부문 의무사항의 설계기준을 따라야 한다.
- (2) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 기계설비부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준(제13조)의 규정에 적합하도록 기계설비부문의 권장사항을 선택적으로 채택할 수 있다.

4.1.3 전기설비부문 설계기준

- (1) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 전기설비부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준 전기부문 의무사항의 설계기준을 따라야 한다.
- (2) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 전기설비부문 설계는 건축물의 에너지절약설계기준(제13조)의 규정에 적합하도록 전기설비부문의 권장사항을 선택적으로 채택할 수 있다.

4.1.4 신·재생에너지설비부문 설계기준

- (1) 에너지절약설계에 관한 기준에 따라 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 신·재생에너지설비부문 설계는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 산업통상자원부 고시 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」을 따라야 한다.

4.1.5 건축물 에너지 소비 총량제

- (1) 신축 또는 별동으로 증축하는 경우로서 에너지절약설계에 관한 기준(제21조 각 호의 어느 하나)에 해당하는 건축물은 제작된 프로그램에 따라 산출된 연간 단위면적당 1차 에너지소요량 등을 이용하여 평가한다.
- (2) 건축물 에너지소요량은 ISO 13790 등 국제표준에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가하도록 제작된 프로그램에 따라 산출된 연간 단위면적당 1차 에너지소요량 등으로 평가한다.

4.2 에너지절약형 친환경주택 설계

- (1) 「주택법」에 따른 사업계획승인을 받은 30세대이상의 공동주택을 건설하는 경우에는

주택의 총 에너지사용량 또는 총 이산화탄소배출량을 절감할 수 있는 에너지절약형 친환경 주택으로 건설할 수 있도록 설계하여야 한다.

- (2) 친환경주택의 설계 방향은 친환경주택 건설기준의 권장(제6조)을 따르며, 제시된 설계 조건(제7조)을 만족하여야 한다.
- (3) 친환경 주택 세대 내에는 과거에 사용하였거나 현재 사용하는 난방, 급탕, 전력 사용량 등의 에너지사용량과 사용금액정보를 거주자가 확인 및 조회할 수 있는 시스템의 설계 반영을 권장한다.
- (4) 단지 내에는 태양열, 태양광, 풍력, 연료전지 및 지열시스템 설치를 위한 설계 반영을 권장한다.

4.3 건강친화형 주택 설계

- (1) 「주택법」(제16조제1항 및 법42조)에 따라 500세대이상 주택건설사업을 시행하거나 500세대 이상의 리모델링을 하는 주택은 건강친화형 주택으로 설계하여야 하며 의무 기준(동법 제4조)과 권장기준(동법 제5조)에 적합하여야 한다.

4.4 장수명 주택 설계

- (1) 「주택법」(제16조)에 따라 사업계획승인을 받아 건설하는 1,000세대 이상의 공동주택은 장수명 주택 건설·인증기준에 적합하도록 설계하여야 한다.

4.5 녹색건축 인증 설계

- (1) 「녹색건축물 조성 지원법」(제16조제4항)에 따른 녹색건축 인증은 「건축법」(제2조제1항제2호)에 따른 건축물을 대상으로 하며 기계설비설계를 포함한 해당 공종은 인증 기준에 적합하도록 설계하여야 한다. 다만, 「국방·군사시설 사업에 관한 법률」(제2조제4호)에 따른 군부대주둔지 내의 국방·군사시설은 제외한다.
- (2) 인증 설계는 해당 지자체의 조례에 적합되도록 설계하여야 한다. (예, 서울시 녹색건축물 설계기준, 경기도 녹색건축 설계기준, 인천시 친환경저에너지 설계 가이드 라인 등)

4.6 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 설계

- (1) 「녹색건축물 조성 지원법」(제17조제5항) 및 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」(제12조제1항)에 따른 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증은 동규칙 제2조 각 호의 건축물을 대상으로 하며, 기계설비설계를 포함한 해당 공종은 인증 기준에 적합하도록 설계하여야 한다. 다만, 동규칙 제3호 및 제5호에 따른 건축물 중 국토교통부장관과 산업통상자원부장관이 공동으로 고시하는 실내 난방·난방 온도 설정조건으로 인증 평가가 불가능한 건축물 또는 이에 해당하는 공간이 전체 연면적의 100분의 50 이상을 차지하는 건축물은 제외한다.
- (2) 인증 설계는 해당 지자체의 조례에 적합되도록 설계하여야 한다. (예, 서울시 녹색건

축물 설계기준, 경기도 녹색건축 설계기준, 인천시 친환경저에너지 설계 가이드 라인 등)



집필위원

성명	소속	성명	소속
김천용	한미설비	나정서	나우설비
박종일	동의대학교	성순경	가천대학교
심윤희	경민대학교	황동곤	우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준

KDS 31 25 06 : 2021

에너지절약 친환경

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 10 : 2021

열원기기

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 코드는 KDS 31 25 10 : 2019 으로 2019년 2월에 제정하였다.
- 이 코드의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 25 10 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계”전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함.	제정 (2016.6)
KDS 31 25 10 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 냉열원기기	2
4.2 냉각탑	4
4.3 빙축열 시스템	8
4.4 온열원기기	8
4.5 열교환기	15
4.6 열원부속기기	18

1. 일반사항

1.1 목적

건축물 및 각종 시설물에 설치하는 냉열원 및 온열원에 적합한 설계 기준을 마련하여 열원설비의 안전성 확보와 합리적인 사용이 되도록 한다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물 및 각종 시설물의 냉난방, 급탕 등에 사용하는 열원기기의 설계에 적용한다.
- (2) 플랜트 등에 사용하는 고압, 고온의 대규모 열원 설비에는 이 기준을 적용하지 않는다.
- (3) 이 기준에 명기되지 않은 사항은 설계자가 업계에서 통용되는 최선방안을 찾아서 적용하는 것을 원칙으로 한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 건축물의 에너지절약 설계기준, 국토교통부

1.3.2 관련 기준

- KDS 31 25 05 공기조화설비설계 일반사항
- KDS 31 25 15 공기조화기기설계기준
- KCS 31 25 10 열원기기설비공사

1.4 용어의 정의

KDS 31 25 05 공기조화설비설계 일반사항 1.4 용어의 정의를 참조한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 냉열원기기

4.1.1 냉열원기기의 선정

(1) 압축식 냉동기

냉동능력별 압축식냉동기의 선정은 표 4.1를 참조하되 현장 여건에 따른다.

표 4.1 냉동능력별 압축식 냉동기 선정기준

구 분		사용 범위	비 고
공랭식 냉동기	왕복동 냉동기	~1,050 kW	
	스크루 냉동기	280 kW ~ 1,760 kW	
	스크롤 냉동기	~ 1,050 kW	
수랭식 냉동기	왕복동 냉동기	35.2 kW ~ 700 kW	
	스크루 냉동기	280 kW ~ 1,050 kW	
	원심식 냉동기	700 kW ~ 5,270 kW	

(2) 흡수식 냉동기

흡수식 냉동기의 열원에 대한 증기압력 또는 고온수 온도는 현장 여건을 고려하여 선정한다.

(3) 직화식 흡수식 냉온수기

- ① 기기주변에 냉수, 온수 및 냉각수의 변환배관 및 밸브는 특기시방에 의해 기기 부속품으로 하는 것도 가능하다.
- ② 연료는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려하여 결정한다.
- ③ 가열열량(H_{Rh})이 냉동능력(H_{Re})과 비교해서 크지 않을 경우는 ($H_{Rh}/H_{Re}>0.90$) 냉방 시에 열원능력이 과대하지 않도록 한다.

4.1.2. 냉열원기기 설계

(1) 장비일람표 표기

장비일람표에 냉동기의 성능과 출력, COP, EER, IPLV, 전류 그리고 응축기와 증발기의 유량과 압력강하, 입출구 온도, 소음레벨이 명시되도록 한다.

(2) 냉동기 출력

냉동기의 출력은 장래 확장이 예상되지 않는 한 불필요하게 크게 선정하지 않아야 한다. 냉동기는 과대 선정 시 성능이 저하될 수도 있다.

(3) 냉수유량

냉수시스템이 가변유량이면 제조사의 최소 허용유량을 확인하고, 필요할 경우 바이패스 장치치를 설치하거나 기타 최소 허용유량을 확보할 수 있는 방안을 강구한다.

(4) 냉동기 운전온도

① 증발기 입/출구 온도

증발기의 입구온도와 출구온도는 보통 16~4℃이며, 국내 일반적인 조건은 입구 1

2℃와 출구 7℃ 이다.

② 응축기 입/출구 온도

응축기의 입구온도와 출구온도는 보통 24~38℃ 이다. 응축기 입구온도는 냉각탑의 주위공기 습구온도에 직접 관계된다. 국내 일반적인 조건은 입구 32℃와 출구 37℃다.

(5) 유체와 재료

① 냉매

사용용도와 환경기준에 적합한 냉매를 사용한다. 냉매의 종류는 유지관리비와 운전비에 관계된다.

② 열전달 유체

일반적인 온도조건에서의 냉동기는 열전달 유체로 물을 사용한다. 냉수관이 추운 곳에 노출되는 경우에는 물에 프로필렌글리콜 부동액 등을 사용할 수 있다. 매우 낮은 온도에는 동결점이 낮은 특수 브라인을 사용한다.

물 이외의 열전달 유체를 사용할 경우에는 열전달 유체의 밀도와 비열을 기준하여 냉동기의 유량과 온도차를 정한다. 수용액의 혼합비는 동결점이나 폭발점 등을 고려하여 결정한다.

③ 글리콜 용액

글리콜이 사용될 경우 글리콜 용액의 적정 농도를 고려하여 반송 계통과 구성품을 보정하여야 한다.

④ 케이싱 재질

재질이 용도에 적합하도록 시방서에 기술한다. 증발기와 응축기 동체에 냉매가 닿는 표면의 재질은 일반적으로 강재를 사용한다. 열전달 유체 튜브는 보통 동이나 기타의 내식성 튜브를 사용한다.

⑤ 보온

증발기 동체와 흡입관의 보온은 일반적으로 20 mm 이상의 독립기포 발포 (closed cell foam) 보온재로 한다.

(6) 냉동기 부속품

① 응축압력 제어

적정한 응축압력 제어장치가 있어야 한다. 일반적으로 응축압력 제어장치는 냉매 압력에 따라 냉각수 온도로 제어하거나 냉각수 유량으로 제어할 수도 있다.

② 압력 도피 밸브 배관

냉동기 1대의 법정 냉동능력 75 kW 이상을 실내에 설치할 때에는 냉매 도피관을 설치한다. 또한 냉매 배출관은 단독으로 옥외로 설치하여 그 선단은 지상 3 m 이상, 건축물의 개구부로부터 5 m 이상 떨어진 위치에 개방한다. 또한, 냉매 도피관의 구경은 안전밸브 구경 이상으로 한다.

③ 물 흐름 감지 제어

물 흐름 감지 제어장치가 설치 되도록 한다. 냉동기의 첫 번째 안전장치는 증발기

와 응축기의 물 흐름 감지 스위치이다. 이 스위치는 제조사에서 사전 결선하거나 현장에서 설치하여야 한다.

설계도서에 이 작업에 대한 책임을 명시한다.

④ 냉매 감시/경보 패널

냉매가 누설되면 경보하는 냉매 감시/경보 패널이 있어야 한다.

⑤ 비상 호흡장치

냉매경보장치와 함께 비상 호흡장치를 냉동기실 밖에 설치할 수도 있다.

(7) 공냉식 냉동기

① 응축기 입/출구 온도

응축기 출구 공기가 코일 입구로 재순환되지 않게 냉동기가 설치되도록 한다. 냉동기의 능력과 효율은 응축기 코일의 기류와 온도에 직접적인 영향을 받는다.

② 공냉식 냉동기의 주위온도와 고도에 따른 냉각능력 보정

공기 밀도로 냉각능력을 보정하고 설계 주위온도보다 5℃ 정도 높은 입구조건으로 장비를 선정하는 것이 바람직하다.

③ 응축압력제어

적정한 응축 압력제어 장치를 구비한다. 일반적으로 압력제어장치는 냉매 압력에 의한 팬 기동/정지 제어나 회전수 제어로 팬의 속도를 변화시키는 냉매압력감지 제어기로 구성된다. 매우 추운 온도에서는 코일표면적을 감소시켜 응축을 제어하는 방법을 선정할 수 있다.

(8) 냉열원기기의 배치계획에 대하여 유지보수 관리 공간 및 열교환기 튜브 교체 공간을 확보한다.

(9) 냉열원기기는 보일러와 다른 구획에 설치하는 것을 기본으로 하고 관련 법규에 따른다.

(10) 상기 (9)항과 무관하게 압축식 냉동기를 보일러와 같은 실내에 설치하는 경우는 냉동기와 화기의 보안 거리를 확보한다. 단, 화기설비 화구면의 방향에 냉매설비를 설치하는 경우에는 반드시 내화 방열벽을 설치한다.

(11) 압축식 냉동기를 설치하는 실의 벽, 천정, 바닥은 철근콘크리트조 등 방화상 유효한 구조로 하고 2개소 이상의 출입구를 설치하도록 권장한다.

(12) 직화식 흡수냉온수기 및 소형 흡수식 냉온수기 유닛을 설치하는 실에는 연소에 필요한 공기를 확보하고, 발생하는 열을 제거하는 환기설비를 설치한다.

(13) 버너를 설치하는 기기에는 1대마다 화재 감지기를 설치하는 것을 기본으로 하고, 화재 감지기와 연동하는 연소 차단장치를 설치한다.

4.2 냉각탑

4.2.1 적용기준

이 규격은 냉방, 냉각, 냉동용의 냉동기나 기타 냉각기기용의 냉각수를 얻기 위한 냉각탑으로서 기계통풍 방식의 것에 대하여 규정한다. 다만, 다음의 것은 포함하지 않는다.

- (1) 냉각수 입구온도가 50℃ 이상인 경우
- (2) 콘크리트 골조구조
- (3) 냉각매체가 공기가 아닌 경우
- (4) 냉각수 출구온도와 입구공기 습구온도와의 차이가 3℃ 미만인 경우

4.2.2 냉각탑의 선정

냉각탑의 종류는 송풍방식, 공기흐름방향, 충전재종류, 형상 등에 따라서 달라지므로 현장 여건에 맞는 종류의 것을 선정하고 다음 사항을 참고한다.

- ① 입/출구 냉각수 조건
적절한 입/출구 조건을 결정한다. 국내의 일반적인 공조용 냉각수 온도는 입구 37℃와 출구 32℃다.
- ② 냉각수 유량
냉각수 유량(L/s)을 결정한다. 제조사의 자료를 사용하여 주위 습구온도에서 냉각수의 온도차에 따른 냉각탑 유량을 계산한다.
- ③ 냉각탑 풍량
설계조건에서의 냉각탑 풍량을 결정하되 백연을 고려하여 물/공기비를 낮게 한다.
- ④ 설계습구온도
설계습구온도가 설계 기준 값(ASHRAE 1% 참고)과 같도록 한다. 중요한 용도에서는 설계 기준 값보다 설계습구온도를 높게 하는 것이 좋다.
- ⑤ 전동기 동력과 회전수
전동기 동력과 회전수를 결정한다.
- ⑥ 보급수 유량
설계조건에서의 보급수 유량을 결정한다. 보급수 유량 계산에는 증발량과 물방울 비산량, 배출수량을 포함하여야 한다.
- ⑦ 냉각탑 용량 제어
냉각탑 용량 제어가 되도록 한다.
- ⑧ 냉각수 바이패스
외기온도가 낮은 저부하 조건의 냉각탑에는 냉각수 바이패스 장치를 설치한다.
- ⑨ 동결방지
냉각탑을 추운 겨울에 사용할 경우에는 냉각탑의 물 동결방지용 수조 히터를 구비하도록 한다. 수조 히터는 계통 정지 기간에 수조의 물이 얼지 않는 용량으로 선정한다.

4.2.3 설계지침

- (1) 장비일람표 표기
장비일람표에 냉각탑 형식과 구조 재질, 전기 특성, 유체 종류, 유량, 입/출구 온도, 설

계건구온도, 총 능력, 선택사항, 소음레벨, 운전중량, 부속품 등이 명시 되어야 한다.

(2) 냉각탑 위치

① 냉각탑 위치는 효율 성능에 큰 영향을 미치므로 다음 사항을 준수한다.

가. 기류 유로

입구와 출구 기류는 기류가 재순환되지 않도록 제조사의 권장에 따른다. 건축 율타리와 인접 구조물은 냉각탑의 기류 재순환에 영향을 줄 수 있으므로 제조사에서 권장하는 거리 이상을 이격해야 한다. 냉각탑의 토출구는 인접 구조물보다 높아야 한다. 토출된 습공기가 재순환되면 입구 습구온도가 높아져 능력이 감소된다.

나. 기타 장치와의 이격

냉각탑은 외기 도입구와 배기구에 인접하지 않아야 한다. 냉각탑 물방울에는 인접 표면(예, 자동차, 창, 건물 벽 등)을 더럽힐 수 있는 용해성 물질이 포함되어 있다.

다. 수위

냉각탑의 운전 수위는 냉각수 펌프의 캐비테이션을 방지할 수 있는 유효흡입수두(NPSH_{re})를 만족하도록 한다.

라. 냉각탑과 냉동기의 위치

개방형 냉각탑은 냉동기보다 높은 곳에 설치되어야 한다. 냉각탑이 냉동기 아래에 있을 경우에는 냉동기 응축기 운전을 방해하는 공기를 제거할 수 있는 방법을 모색하여야 한다.

(3) 냉각탑 구조

① 내식성 구조

냉각탑 내부의 물이 접하는 모든 표면은 내식성이어야 한다. 일반 냉각탑에는 보통 플라스틱 재질을 사용한다. 스테인리스강이나 아연도강 재질을 사용하여도 무방하다.

② 외부 판

냉각탑 외부 재질은 주위 날씨 조건과 냉각탑 누수로 부식되지 않게 내식성으로 한다. 플라스틱이나 FRP 냉각탑은 자외선으로 약화되지 않게 자외선에 견디는 코팅을 하여야 한다.

③ 수조

보통 수조의 구조는 콘크리트, 아연도강, 스테인리스강 또는 FRP로 할 수 있다. 수조의 재질은 내식성으로 하고 물의 중량을 지지할 수 있게 설계되어야 한다.

수조 바닥은 냉각탑의 물을 배수시키고 청소할 수 있게 배수구로 기울게 한다.

④ 보급수 밸브는 부력식이나 전자밸브 또는 수위계로 제어하는 전동밸브로 할 수 있다. 부력식 밸브나 수위 감지기는 수위 조절을 유지 관리할 수 있게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

⑤ 여과기(strainer)

공급관에는 이물질 인입을 방지하는 여과기를 설치할 수도 있다. 보통 6~13 mm

의 망을 사용한다. 미세한 여과기는 막히기 쉽고, 유량 감소와 펌프 공동현상을 일으키는 유효흡입수두 문제가 생기기 때문에 사용하지 않는 것이 좋다.

⑥ 공급관 위치

냉각수 공급관은 공기가 배관에 흡입되지 않도록 물 표면에서 충분히 아래로 설치한다. 배관 위로 300 mm 이상의 물 높이를 유지시킨다. 이용 가능한 수두가 적으면 배관 상부에 와류 방지 판을 설치한다.

(4) 냉각 환수 분배계통

① 냉각 환수 분배 장치

냉각 환수에는 충전재 위에 균일하게 분배하는 장치가 있어야 한다.

② 분배장치의 접근성

분배장치는 유지관리와 청소를 위해 접근이 용이하도록 한다.

③ 내식성 분배 노즐

분배 노즐은 내식성이고 교체하기 쉬워야 한다.

④ 밸런싱 밸브

분배 판이 다수가 있는 경우는 유량 조절용으로 밸런싱 밸브를 구비하여야 한다.

(5) 충전재/일리미네이터

일리미네이터는 PVC나 기타 내식성 재질로 만들며 물방울이 비산되지 않도록 설치한다. 대향류 냉각탑에서는 공기 출구 쪽에 설치한다. 직교류 냉각탑은 냉각탑 충전재 입구 출구 모두에 설치될 수도 있다. 일리미네이터가 없으면 비산 손실량이 많아진다. 일리미네이터는 청소와 유지관리 및 교체할 수 있도록 제거할 구조가 되도록 한다.

(6) 점검 장치

① 사다리와 철책

냉각탑 상부의 점검이 필요한 경우에는 사다리와 철책을 설치한다. 사다리는 내부나 외부에 설치할 수 있다.

② 점검 공간

냉각탑 위치는 제조사가 권장하는 유지관리 점검 공간을 확보하여야 한다.

(7) 팬과 전동기

① 냉각탑의 팬은 허용 소음레벨에서 설계 풍량이 나오게 선정한다.

프로펠러 팬은 보통 큰 풍량과 저정압에서 효율이 가장 좋다. 일반적으로 원심 팬은 압입식 냉각탑에 사용된다. 다음 사항을 명시한다.

가. 풍량과 팬 효율 및 소음레벨

나. 직접 구동, 벨트구동 또는 기어구동

다. 전폐형 전동기; 전동기는 내부가 부식되지 않도록 전폐(TEFC, Totally Enclosed, Fan- Cooled)형으로 한다.

② 회전수제어용 전동기

회전수제어는 냉각탑이 설계조건의 최대부하에 있는 시간 수가 적은 냉각탑에 적용하는 것이 바람직하다. 필요한 경우 전동기가 회전수 제어가 되도록 한다.

(8) 윤활유 주입구

전동기와 베어링의 윤활 위치는 정기적인 예방 유지관리를 위해 접근할 수 있도록 한다. 접근할 수 없으면 접근할 수 있는 장소까지 주입구를 연장한다.

4.3 빙축열 시스템**4.3.1 빙축열 시스템의 선정**

빙축열 시스템은 제빙방식에 따라 관외착빙형(ice-on-coil), 캡슐형(encapsulated ice), 슬러리형(Slurry ice) 등으로 분류되며, 축열 정도에 따라서 전축열(full storage), 부분축열(partial storage)로 구분한다. 그리고 축열 시스템의 운전은 그 전략에 따라 냉동기 우선방식과 축열조 우선방식으로 구분하고 있으므로 열원선정 시 이를 고려하여 선정한다.

4.3.2 설계지침

- (1) 열원용량과 빙축열조 용량의 산정은 열부하와 열원용량의 열취득과 운전시간을 고려하여 결정한다.
- (2) 열원기기의 운전시간 및 정지시간은 열부하의 특성을 고려하여 결정한다.
- (3) 빙축열 유닛과 빙축열조가 이것에 접속하는 공조기보다 낮은 장소에 설치하는 경우는 자동 차단밸브를 부착하여 빙축열조로의 낙수를 방지한다. 차단밸브의 개폐는 2차측 냉온수 펌프의 운전을 나타내며, 차단밸브가 닫혔을 때 2차측 냉온수 펌프는 정지하도록 한다.
- (4) 빙축열조의 수위를 안전하게 유지하기 위한 방안이 강구되어야 한다.
- (5) 히트펌프식 빙축열 유닛은 다음 사항을 참고한다.
 - ① 빙축열 유닛을 통과하는 수량은 변화시키지 않는다.
 - ② 빙축열 유닛을 복수로 설치하는 경우는 각 축열조의 수위를 일정하도록 하기위해서 연통관을 설치한다.
 - ③ 얼음이 남아있는 경우 다음 운전에 효율저하 등의 영향을 받지 않도록 한다.
 - ④ 야간 운전을 고려하여 소음대책을 검토한다.
 - ⑤ 축열조에는 배수용 배관을 설치한다.

4.4 온열원기기**4.4.1 온열원기기의 선정**

온열원기기의 종류는 구조에 따라 여러 가지 형식으로 분류되며, 용도 및 용량에 따라 적합한 종류를 선정한다.

4.4.2 설계지침

- (1) 온수보일러 또는 온수발생기를 사용하는 경우 온수온도는 55~80℃로 하고 입출구

온도차는 5~20℃를 일반적인 기준으로 한다.

- (2) 온열원기기를 복수로 설치하는 경우는 사용 시간대, 조닝부하의 조건, 온열원기기의 효율, 보수 점검 등을 종합적으로 검토해서 결정한다.
- (3) 보일러는 가능한 보일러 전용실에 설치하고 보일러 전용실에는 2개 이상의 출입구를 설치한다. 단, 간이보일러 및 전열면적이 3 m² 이하의 보일러는 전용실에 설치하지 않아도 된다.
- (4) 온수배관을 1차 회로로 설계한 순환펌프는 온열원기기에 대해서 각각 1대씩 설치하는 것을 기본으로 한다.
- (5) 연료는 공급 조건, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려해서 결정한다.
- (6) 보일러 감시실에서 연도선단의 배기가스 배출상황을 관측할 수 없을 경우에는 매연 감시 장치를 설치한다.
- (7) 보일러와 오일 서비스탱크와의 거리는 장벽의 설치 등 방화를 위한 장치를 구비할 경우를 제외 하고는 2 m 이상으로 한다.
- (8) 증기 보일러 급수는 응축수를 회수하여 재이용한다.
- (9) 온수 발생기는 온도조건, 유량에 따라 출력이 다르기 때문에 제조사 규격을 고려하여 기종을 선정한다.
- (10) 버너의 표준 연소량은 온열원 기기 정격출력에 기준하여 결정한다.
- (11) 보일러의 효율은 연료의 고위 발열량을 기준으로 한다.

4.4.3 온수보일러

(1) 장비일람표 표기

일람표에 보일러 형식과 연료 종류 및 압력, 입력, 출력, 운전압력, 유량, 유체 종류, 입구/출구 온도, 효율, 부속품 등의 자료가 포함되어야 한다.

(2) 압력기준 선정

보일러의 압력기준을 결정한다. 보일러 제조사가 제공한 관련 계통의 모든 부분이 이 압력기준에 적합한지를 확인한다. 저압보일러는 일반적으로 70~80 kPa 사이에서 운전하고 100 kPa의 압력등급으로 한다. 고압보일러는 100 kPa 초과와 등급이고, 500~700 kPa가 많이 사용된다. 고온수 계통의 운전 온도에 따라 700 kPa 이상 높게 운전할 수도 있다.

(3) 용량 결정

① 입력/출력(kW)

보일러의 정격출력과 전 부하 시의 정격입력을 결정한다. 비례식 용량제어가 되는 보일러인 경우, 부하량 20~100% 범위에서의 부분 부하 효율을 확인하고, 2단 제어 보일러에 대해서는 고/저 연소에서의 보일러 효율을 확인하여 합리적으로 보일러를 선정한다.

② 효율

효율이 좋은 보일러를 선정한다.

(4) 재질 선정

① 케이싱 재질

케이싱 재질은 보일러 주위 공기에 적합하여야 한다. 특수 공기조건(예, 산 성분의 대기)에서는 특수 재질을 적용한다.

② 보온

보일러 몸체의 보온을 명시한다.

(5) 점검 공간 확인

① 유지관리를 위한 보일러 점검 공간을 구비하여야 한다.

가. 앞뒤 문의 개폐

튜브 다발과 연소실 및 보일러 내의 모든 부분으로 점검할 수 있게 앞뒤의 모든 문의 180° 회전할 수 있는 공간이 구비되도록 한다.

나. 블로다운 밸브

모든 보일러는 보일러 내의 용존 고형물 등 수질오염을 기준 이하로 유지하기 위해 보일러에서 물을 빼내야 한다. 보일러에 수동 블로다운 밸브를 설치하여야 한다.

대형보일러에서는 연속 물 빼기용 자동블로다운 장치를 설치하는 것이 바람직하다.

다. 차단밸브

보일러를 배관계통에서 차단시킬 수 있도록 한다.

라. 후면 연소실 투시경

보일러 전후면에 불꽃검사용 투시경이 있도록 명시되어야 한다. 이 투시경은 문제 해결 시 불꽃 검사용 진단도구로 사용된다.

마. 튜브 교체 공간

수리 시에 보일러 튜브나 주철보일러 섹션을 교체할 수 있는 공간을 구비한다.

(6) 보일러제어반

① 일반적으로 보일러 제어반은 보일러 전면 근처에 설치한다. 보일러 배치가 일상 점검과 머너/보일러 운전 및 비상시의 안전피난에 적합하게 되도록 한다. 다음 사항을 구비한다.

가. 비례온도제어기

나. 고/저 리미트 제어

다. 고압차단

라. 저 수위 차단

(7) 버너

① 연료의 선정

연료는 당해 현장에서 구입이 용이한 것을 선정한다. 연료의 예비를 위하여 이중 연료 겸용 보일러를 설계할 수도 있다. 주 연료와 예비 연료를 모두 표시한다. 일반적으로 천연가스가 주 연료이고 기름이나 프로판이 예비용이다. 기름이 주 연료

이고 프로판이나 중유가 예비용으로 조합할 수도 있다. 교외지역은 2차 연료로 프로판이나 전기보일러를 사용할 수도 있다.

② 점검 공간

유지관리와 검사, 운전과 수리를 위해 버너 부분을 점검할 수 있게 버너 주위에 적정한 공간이 있어야 한다.

가. 버너 제거

나. 버너 노즐 제거

다. 연료장치

라. 제어패널

마. 버너 불꽃검사구

(8) 가스연료장치

① 연료 공급장치는 안전기준에 적합하도록 한다.

가스정압기 종류를 결정한다. 정압기는 설비의 공급압력과 버너압력을 확인하여 선정한다. 정압기의 용량과 통기 사항을 결정한다.

② 가스배관 선정

유량과 운전압력에 맞게 가스배관이 선정되도록 한다.

③ 가스압력계

정압기 상류의 인입가스압력과 정압기 하류의 버너압력을 측정할 수 있도록 가스압력계를 설치한다.

④ 연료공급장치 기준에 따른 가스차단밸브가 설치되어야 한다.

⑤ 버너 조절

비례나 고/저/정지 운전을 위한 밸브가 명시되도록 한다.

(9) 기름연료장치

① 연료공급장치가 안전기준에 적합하도록 한다.

② 기름 차단밸브 장치는 연료공급장치 기준에 따라 설계한다.

③ 연료필터를 명시하고, 정기검사와 유지관리용 점검 공간을 확보한다.

④ 연료분배배관과 펌프를 적절히 선정한다. 펌프 압력은 버너 노즐의 이용 가능한 압력으로 버너 제조사의 규격과 같아야 한다. 버너는 연료를 노즐에서 압력으로 분무하거나 분무공기와 혼합하여 기름을 작은 방울로 분무시킨다. 공조용 보일러에서는 압력 분무 방법이 가장 일반적이다.

⑤ 보일러에 기름 압력계를 구비한다.

⑥ 버너 패키지의 일부로 연료 비례제어밸브가 구비되도록 한다.

⑦ 중유인 경우는 가열설비가 필요하다. 적절한 점도로 유지시키기 위하여 기름저장 탱크로부터 계통의 기름을 계속 순환시켜야 한다. 명시된 기름순환온도가 버너 규격서와 같은지 확인한다.

(10) 보일러 블로다운

① 수동 블로다운 밸브

운전자가 수동 블로다운 설비로 보일러 바닥의 이물질을 제거할 수 있게 되도록 한다. 이 설비는 보일러 수처리의 중요한 한 부분이다. 수동 블로다운 밸브를 구비하고 접근할 수 있는 공간을 마련한다.

② 블로다운 토출배관

보일러 운전온도에서 블로다운 물을 배출시키는데 블로다운 관의 출구에서 약간의 증기가 발생할 수도 있다. 설계도서에 블로다운 토출관의 위치를 명시한다. 토출구 위치는 화상위험 방지를 위하여 블로다운 밸브에서 가시 범위에 있고 고온수가 안전하게 배출되게 하여야 한다.

(11) 릴리프밸브

① 밸브 선정

릴리프밸브의 크기는 보일러 정격용량의 100%로 선정되어야 한다.

② 릴리프밸브 설정 값

릴리프밸브는 보일러 허용 운전압력보다 낮게 설정되어야 한다.

③ 릴리프밸브의 통기

토출관은 출구 끝에서 화상을 방지할 수 있는 안전한 위치까지 인출시켜야 한다. 릴리프밸브와 릴리프 배관 출구 사이에는 아무 밸브나 장애물이 없어야 한다.

(12) 보일러 연도

① 연도 재질

보일러 연도를 명시한다. 일반적으로 연도는 50℃ 이하의 표면온도로 유지하는 구조로 되어야 한다. 연도의 재질과 두께는 주어진 조건에 맞게 설계한다.

② 연도 크기

연도 크기는 보일러 정격용량과 굴뚝 연결 및 높이에 적합하여야 한다. 가능한 한 보일러마다 각각 배출시키는 것이 좋지만, 다수의 보일러가 연결된 연도는 최소한 각 보일러 출구 총 단면적을 수용할 수 있어야 한다.

③ 굴뚝 높이

굴뚝은 인근 6 m 이내의 어떠한 구조물보다 1 m 이상 높아야 한다.

④ 보일러의 연도 하단부에는 물빠기 밸브를 설치하고 배수 배관을 배수구까지 연결한다.

(13) 연소공기

① 연소공기 도입구

연료연소장치가 설치된 기계실에는 연소공기 도입구를 구비하여야 한다.

② 자연급기 연소공기

기계실의 연소공기는 자연환기나 강제환기 방법으로 도입할 수 있다.

③ 강제급기 연소공기

각각의 급기 팬을 사용하여 보일러 연소실로 연소공기를 공급한다.

④ 공기량

급기량은 보일러실에 설치된 전체 연소장치의 연소 급기량 이상이어야 한다.

⑤ 연소장치와 연동되는 급기유닛

급기유닛을 사용하는 경우, 버너 가동에 앞서 연소공기 확인용 공기흐름 감지기를 이용하여 급기유닛과 보일러를 연동시켜야 한다. 연소공기를 적정하게 공급하지 못하면 부적절한 연소와 폭발 위험이 생길 수 있다.

⑥ 보일러실의 환기량

보일러실 압력은 연소조건이 나빠지지 않도록 하기 위하여 양압이나 중립에 가까운 압력이 되어야 한다. 연소공기량은 보일러실에 있는 모든 연소장치(보일러, 온수가열기, 유닛 히터 등)를 운전하는데 충분하여야 한다. 풍량은 연소공기량 외의 국소 배기량 및 보일러에서 발생하는 열의 제거를 고려하여야 한다.

(14) 점검 공간

① 배관을 제거하지 않고 튜브를 세정할 수 있게 유닛 근처에 차단밸브가 설치되어야 한다.

가. 튜브 교체 공간

평면에 튜브의 청소와 교체용 공간이 표시되어야 한다.

나. 제어패널 점검 공간

모든 점검문/튜브 헤드/수실(water box)은 수리하고 주요부품을 제거하고 교체할 수 있게 열리거나 제거될 수 있는 충분한 공간이 있어야 한다.

(15) 보일러 팬 소음기준

보일러 팬 소음기준이 설계도서에 표시되어야 하며 공간의 허용소음기준 범위 내로 되어야 한다. 최대소음기준은 ASHRAE Handbook 또는 설비공학편람 등의 권장 값에 적합하여야 한다. 장비에 대한 소음기준이 장비일람표에 표시되어야 한다.

보일러가 실내에 있는 경우, 실의 출입문 등은 기밀하게 하여야 한다. 필요한 경우 배관은 플렉시블 이음과 방진 행거로 구조물에서 분리시켜야 한다.

4.4.4 증기보일러

(1) 장비일람표 표기

일람표에 보일러 형식과 연료 종류 및 압력, 입력, 효율, 출력, 운전압력, 증기유량, 부속품 등의 자료가 포함되어야 한다.

(2) 보일러 블로다운

① 수동 블로다운 ; 온수보일러와 동일

② 자동 수면 블로다운

자동수면 블로다운 장치를 구비한다. 증기보일러는 보일러의 증기/물 표면에 고형물이 축적될 수 있다. 일반적으로 증기보일러의 용존 고형물을 처리하기 위해 자동수면 블로다운 밸브와 배관을 설치한다. 증기보일러는 상변화 때문에 온수보일러보다 더 빠르게 고형물이 축적된다.

③ 블로다운 토출배관

블로다운 배출관은 배출시 안정성이 확보 되도록 한다. 블로다운 물은 보일러 운

전온도로 배출되며 블로다운 배출관에서 약간의 증기가 발생할 수도 있다. 설계도서에서 블로다운 배출관의 위치가 표시되도록 한다. 일반적으로 증기보일러에는 안전한 위치로 증발증기를 배출하는 블로다운 증발탱크를 구비한다. 화상을 방지하기 위하여 블로다운 밸브에서 가시범위에 있는 배출구를 설치하여 안전하게 고온수를 배출시켜야 한다. 필요에 따라서 증기회수설비를 설치를 고려한다.

(3) 세척과 세정(cleaning & flushing)

설계도서에 세척과 세정절차와 책임을 명시한다. 증기계통에 세척약품을 넣기 전에 맑은 물로 배관계통을 세정한다. 세척약품을 넣고 펌프로 24시간 동안 순환시킨 다음 그 물을 버린 후 맑은 물로 세정한다. 모든 스트레이너를 청소하고 다시 한 번 맑은 물로 계통을 세정한다.

① 세척약품

배관계통의 세척약품은 약품주입기로 계통에 넣는 세제기반 약품이다. 일반적인 공급량은 계통의 관수용량 L 당 0.01 L이다.

② 감독사항

수처리 업체가 배관계통의 세척과 세정을 감독하고 책임지도록 명기하여야 한다.

(4) 수처리장치

① 증기보일러 계통에는 거품방지 약품과 스케일 방지 약품을 보일러 보급수에 주입하거나 부식억제제를 증기관에 주입할 수 있다. 보일러 보급수는 스케일 방지를 위하여 연수를 사용하여야 한다. 보일러 증기를 음용수에 사용할 때는 약품을 사용할 수 없으므로 증류수를 사용한다.

② 증기 응축수와 보급수가 증기보일러의 급수가 된다. 보급수인 연수에는 보일러의 거품이나 스케일을 방지하기 위하여 약품을 첨가할 수도 있다.

③ 약품 통

약품 통은 100 ~ 2,000 L 플라스틱 통이나 스테인리스강 탱크를 사용할 수 있다. 일반적으로 상부에 펌프 지지대와 주입구가 있는 200 L 플라스틱 탱크가 많이 쓰인다.

④ 약품 유출 방지턱

약품 통을 실내에 놓는 경우는, 약품이 쏟아져 문제되지 않도록 약품 유출 방지턱을 구비한다.

⑤ 약품펌프

약품펌프는 계통의 압력과 유량을 바탕으로 선정한다. 일반적으로 표준약품펌프는 1,000 kPa 압력에서 40 L/일 약품량을 공급한다.

⑥ 약품 주입기

각 계통마다 응축수관에 직접 약품용액을 주입하는 약품주입기가 있어야 한다.

⑦ 탱크 교반기

용액이 잘 혼합되게 전동기 구동의 교반기를 구비한다. 교반기는 연속이나 타이머에 의하여 가동 되도록 한다. 교반기는 0.2 kW 이상의 전폐형 모터와 스테인리스

강제 임펠러이어야 한다.

4.5 열교환기

4.5.1 판형열교환기

(1) 장비일람표 표기

장비일람표에 유량과 압력강하, 입/출구 유체온도, 글리콜 종류 및 농도, 유체, 압력, 재질, 열교환기 종류 등이 있어야 한다.

(2) 에너지 균형

고온유체와 저온유체 사이에 에너지 전달이 균형을 이루도록 해야 한다.

(3) 운전 항목 관련사항

① 운전 압력 결정

펌프와 배관계통에 맞는 열교환기 압력을 결정한다.

② 고온 측 유량

고온 측과 저온 측의 유량이 비슷할 때 판형열교환기의 기능이 가장 좋다. 주름형상의 변화로 한 쪽이나 다른 쪽의 열전달을 증가시킬 수 있다. 30% 이상의 유량 차이가 있으면 제조사와 상의하여 결정한다.

③ 고온 측 온도

고온 측 입구와 출구 온도를 결정한다.

④ 고온 측 압력강하

일반적으로 열교환기의 압력강하는 70 kPa 이하로 설계한다. 고온과 저온 간에 압력차가 다르면 열교환기 판이 변형될 수 있고 양쪽의 압력강하에 영향을 준다. 열교환기 양쪽의 운전압력이 비슷하도록 한다.

⑤ 저온 측 유량

고온 측과 저온 측의 유량이 비슷할 때 판형열교환기의 기능이 가장 좋으므로 이를 고려한다.

⑥ 저온 측 온도

저온 측 입/출구 온도를 결정한다.

⑦ 저온 측 압력강하 ; ④와 동일

⑧ 어프로치 온도

판형 열교환기의 장점은 높은 열전달률과 작은 어프로치 온도(입구 고온온도 - 출구 저온온도 또는 입구 저온온도 - 출구 고온온도)다. 일반적으로 판형열교환기는 1.7 ~ 2.8℃ 범위의 어프로치로 설계한다. 0.6℃까지 낮은 어프로치도 가능하지만 가격이 비싸진다. 냉수 열회수기의 일반적인 어프로치 온도는 1.1 ~ 1.7℃다.

(4) 재질

① 판 재질

판과 개스킷의 재질은 고온과 저온 측 유체에 호환될 수 있게 선정되어야 한다.

판은 보통 스테인리스강 STS 304, STS 316 또는 STS 316L이다. 티타늄과 하스텔로이 합금 C-267은 넓은 용도에 이용가능하다. 특수 용도에는 기타 재질을 적용할 수 있다.

② 개스킷 재질

개스킷은 열전달 유체에 호환되는 재질로 한다. 일반적으로 공조용 물계통이나 오일계통의 개스킷은 NBR을 사용한다. 제조사는 매우 다양한 개스킷과 호환성 자료를 가지고 있으므로 이를 활용한다.

(5) 열교환기 구조

판형 열교환기는 볼트체결 판 형식, 브레이징 동이나 황동, 용접 또는 브레이징 스테인리스강으로 제작할 수 있다.

(6) 안전밸브와 릴리프밸브

① 안전/릴리프밸브

안전/릴리프밸브는 과도한 압력이나 온도로부터 피가열측을 보호하기 위하여 열교환기 한쪽에 필요할 수 있다. 이 경우 열교환기 접속 배관에 안전/릴리프밸브를 설치하여야 한다.

② 안전/릴리프밸브 선정

안전/릴리프밸브는 계통의 정격능력 100%와 같은 능력에서 고온유체를 배출시키는 크기로 선정되어야 한다. 안전/릴리프밸브의 설정압력은 배관계통과 열교환기의 압력 기준 이하로 한다.

③ 안전/릴리프밸브 배관

안전/릴리프밸브는 안전한 곳으로 배출시켜야 한다. 배출 시의 돌발적인 화상 위험을 방지하기 위하여 보호 장치를 마련해야 한다.

④ 안전/릴리프밸브의 장애물

안전/릴리프밸브와 배관 토출구 사이에는 어떠한 밸브나 장애물도 없도록 한다.

(7) 점검 공간

① 열교환기 판을 청소하고 교체할 수 있는 공간이 도면에 표시되어야 한다. 점검공간은 제조사의 권장에 따른다.

② 약품 청소용 준비

현장에서 열교환기를 약품 청소하는 경우, 약품의 주입과 순환을 위하여 차단밸브로 부터 열교환기 쪽에 플러그나 캡이 있는 연결관이 설치되어야 한다.

(8) 배관 연결

① 연결 배관

열전달이 크도록 열교환기를 대향류로 배관되게 하여야 한다.

② 차단밸브 설치

열교환기의 유지관리를 위하여 입/출구 양쪽에 차단밸브를 설치한다. 밸브는 계통의 배수 없이 열교환기를 제거할 수 있게 적정한 위치에 있어야 한다.

③ 배수밸브

차단밸브와 열교환기 사이에 배관을 배수시킬 수 있게 열교환기 출구의 저온 유체와 고온 유체 배관의 가장 낮은 지점에 배수밸브를 구비한다.

④ 공기빼기 밸브

유닛에서 공기가 배출될 수 있게 열교환기 출구의 저온 유체와 고온 유체 배관의 최고점에 공기빼기 밸브를 구비한다.

4.5.2 원통다관형 열교환기

(1) 장비일람표 표기

장비일람표에 유량과 압력강하, 입/출구 유체온도, 글리콜 종류, 농도, 유체, 압력등급, 재질, 열교환기 종류 등이 있어야 한다.

(2) 열전달량

동체 유체와 튜브 유체 사이에 열전달량이 동일하게 한다.

(3) 운전 항목 관련사항

① 압력 확인

압력은 연결 계통의 운전조건과 열교환기의 조건을 확인하여 결정한다.

② 동체 측 유량

동체 측 유량을 결정한다.

③ 동체 측 온도

동체 측의 입/출구 온도를 결정한다.

④ 동체 측 압력강하

열교환기의 압력강하는 유체 분배계통 내의 다른 장치의 압력강하를 고려하여야 한다.

⑤ 튜브 측 유량

튜브 측 유량을 결정한다.

⑥ 튜브 측 온도

튜브 측 입/출구 온도를 결정한다.

⑦ 튜브 측 압력강하

열교환기의 압력강하는 유체 분배계통 내의 다른 장치의 압력강하를 고려하여야 한다.

⑧ 튜브 측 유체 속도

튜브 측의 유체속도는 튜브선단의 침식 방지를 위하여 2 m/s 이내로 한다.

(4) 재질 확인 ; 관형열교환기와 동일

(5) 동체 재질

동체는 여러 재질로 만들 수 있다. 동체가 유체에 적합한지 확인한다.

(6) 튜브 재질

튜브는 동이나 스테인리스, 니켈합금 또는 기타 재질로 만들 수 있다. 공조용은 동 튜브에 강판 동체가 가장 일반적이다.

(7) 원통 쪽 입구 격막

일반적으로 인입 유체의 아주 가까이 있는 통로에서의 튜브 부식을 방지하기 위하여 동체 입구 연결부의 격막 또는 충돌 포집판이 필요하다.

(8) 안전밸브/릴리프밸브 설치 확인 ; 판형열교환기와 동일

(9) 점검 공간

① 튜브 교체 공간

열교환기에서 튜브를 빼낼 수 있는 수리용 공간을 확보하여야 한다. 점검공간은 제조사의 권장에 따른다.

② 약품 청소용 준비

현장에서 열교환기를 약품 청소하는 경우, 약품의 주입과 순환을 위하여 차단밸브로 부터 열교환기 쪽에 플러그나 캡이 있는 연결관이 설치되어야 한다.

4.6 열원부속기기

4.6.1 열원부속기기의 종류별 설계 지침

오일 서비스탱크, 오일펌프, 오일 탱크, 응축수 탱크, 보일러 급수펌프, 팽창탱크 등을 포함한다.

(1) 오일 서비스탱크

- ① 열원기기의 급유는 오일 서비스탱크를 거쳐서 한다. 오일 저장탱크에서 오일펌프로 직송하는 시스템은 가급적 적용하지 않는다.
- ② 오일 서비스탱크의 용량은 법정 지정수량 미만으로 한다.
- ③ 방유택은 탱크유량의 110% 저장할 수 있도록 가능한 크게 한다.
- ④ 탱크주변에는 60 cm 정도의 점검공간을 확보한다.
- ⑤ 법정 지정수량 이상의 탱크는 전용실에 설치한다.
- ⑥ 오일 서비스탱크에는 만유 경보장치를 설치한다.
- ⑦ 보일러의 급유관 접속구는 탱크 저면보다 100 mm 이상의 높이로 한다.
- ⑧ 소규모 건축물을 제외하고 기름 공급관에는 유량계를 설치한다.

(2) 오일펌프

- ① 펌프 및 스트레이너는 방유택 내에서 방유택보다 높은 위치에 설치한다. 다만 유중펌프를 설치할 경우는 그러하지 아니하다.
- ② 급유펌프주변의 배관에는 필요에 따라 연성계, 압력계를 설치한다.
- ③ 오일펌프는 2대를 설치하는 것을 기본으로 하고 자동 교번 운전한다.

(3) 오일 탱크

- ① 오일탱크는 해안부근, 지하수위가 높은 장소, 연약지반 등에 설치하는 경우 탱크실을 설치한다. 그리고 연약지반에 설치할 경우에는 필요에 따라 옹벽 등의 구조적인 지지를 한다.
- ② 오일탱크에는 원격 유량 지시계를 설치한다.

- ③ 저장량이 적을 경우에는 오일서비스 탱크와 겸용해도 좋다.
- ④ 지하 오일탱크의 주유구 측의 뚜껑은 2중 뚜껑으로 한다.
- ⑤ 탱크로리가 10 m 이내의 거리로 접근할 수 없는 오일탱크, 적설지역에 설치한 지하 오일탱크에는 취급이 용이한 위치에 원격 주유구 및 주유 지시계를 설치한다.
- ⑥ 원격 주유구를 설치하는 경우는 급유박스 내 또는 주유구 부근에 탱크로리용 접지 단자를 설치한다.

(4) 응축수 탱크

- ① 응축수 탱크의 용량은 보일러의 시간당 최대증발량의 1.5 ~ 2.0 배 정도로 한다.
- ② 응축수 탱크의 통기관은 단독으로 옥외의 대기에 개방한다.
- ③ 보일러의 급수관은 응축수 탱크 바닥에서 150 mm 이상의 높이에서 연결한다.
- ④ 응축수 탱크에는 만수위 경보 및 감시용의 고온다습용 전극 등을 설치하고, 만수 시에는 보급수 인입을 차단하는 구조로 한다.
- ⑤ 응축수 탱크의 저수위는 보급수 펌프의 캐비테이션이 발생하지 않는 높이로 한다.

(5) 보일러 급수펌프 유닛

- ① 보일러 급수펌프는 필요한 급수량과 양정에 맞는 펌프를 사용한다.
- ② 보일러급수 펌프는 보일러 1기당 1대를 설치하며 보일러가 여러 대일 경우에는 예비로 1대를 추가로 설치한다.

(6) 팽창탱크

- ① 개방식 팽창탱크의 팽창관, 압력 도파관에는 밸브를 사용해서는 안 된다.
- ② 밀폐형 팽창탱크와 접속되는 보급수 배관에는 계통의 최저압력을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 밀폐형 팽창탱크에는 보급수 압력이 배관 계통의 정수두보다 50 kPa 이상 높은 경우에는 역류 방지 기능을 가진 감압 밸브와 압력계를 설치하고 최고 압력 제어를 위한 릴리프밸브를 구비하여야 한다.
- ④ 공조 배관의 물이 음용수 계통으로 역류하지 않도록 역류방지 밸브 등을 구비하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	전남대학교
전준용	유원엔지니어링	황동곤	(주)우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 25 10 : 2021 열원기기

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 15 : 2021

공기조화기기

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 25 15 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어 정의	1
1.5 기호 정의	1
1.6 설계 시 고려사항	1
2. 조사 및 계획	2
3. 자재	2
4. 설계	2
4.1 공기조화기	2
4.2 멀티에어컨디셔너와 공기 대 공기 열펌프	4
4.3 팬코일 유닛	4
4.4 방열기	5
4.5 송풍기	5
4.6 펌프	6
4.7 배기열 회수장치	7
4.8 가습기	7
4.9 말단 유닛(terminal unit)	8
4.10 그릴, 레지스터, 디퓨저	8
4.11 루버	8

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준의 목적은 건축물이나 시설물에 적합한 공기조화설비와 관련된 기기를 선정하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물과 시설물의 공기조화 기기 설계에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음

1.3.2 관련 기준

- KDS 31 25 20 환기설비 설계기준
- KCS 31 25 00 공기조화설비공사

1.4 용어 정의

KDS 31 25 05 공기조화설비설계 일반사항을 참고한다.

1.5 기호 정의

해당 없음

1.6 설계 시 고려사항

건축물의 규모와 특성 및 기능에 적합하게 다음 사항을 고려하여 공기조화기기를 선정한다.

- (1) 공기조화기기는 시간 최대 냉난방부하를 고려하여 선정하여야 한다.
- (2) 장비는 사용연수에 따른 효율 감소와 유지관리 및 경제성 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- (3) 시간대와 용도 등을 고려하여 공조기기를 적정하게 조닝 하여야 한다.
- (4) 공기조화기는 공조 공간에 필요한 공기청정도와 온습도를 유지시킬 수 있는 성능을 확보하여야 한다.
- (5) 공기조화기는 에너지 효율과 소음, 사용의 편리성 및 제품의 품질 등을 고려하여 선정한다.
- (6) 공조하는 공간의 허용 소음에 적합하고 진동이 없도록 공기조화기의 소음과 진동을 차단하는 장치가 있어야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 자재

KCS 31 25 15에 따른다.

4. 설계

4.1 공기조화기

4.1.1 일반사항

- ① 설계도서에 유닛의 형식, 송풍기의 풍량과 정압, 동력, 전압, 전류 및 상, 외기량, 가열/냉각코일의 부하, 입/출구 공기와 유체의 조건, 필터 자료 및 선택사항 등을 명시하여야 한다.
- ② 공기조화기는 케이싱과 팬, 냉각/가열 코일, 필터, 가습기, 댐퍼 등으로 구성하여 요구 온습도와 공기청정도에 맞게 제어할 수 있어야 한다.
- ③ 구성부품을 유지관리 할 수 있게 공조기 주위에 유지관리 공간이 있어야 한다.

4.1.2 장비 케이싱

- (1) 구조의 재질은 용도에 적합하고 주위공기와 높은 습도에 부식되지 않아야 한다.
- (2) 케이싱과 프레임은 열손실을 줄이기 위해 단열하고 단열재가 기류에 이탈되지 않아야 한다.
- (3) 댐퍼와 필터, 냉각코일 및 가열코일이 온습도와 공기청정도 제어운전에 적합한 순서로 배열되어야 한다.
- (4) 내부 구성품을 쉽게 유지 관리할 수 있게 모든 문은 완전히 열릴 수 있어야 한다.

4.1.3 댐퍼

- (1) 외기댐퍼와 배기댐퍼는 공조기 정지 시 외기 침입이 적도록 기밀형 댐퍼로 하고, 필요 차단 압력에서 댐퍼 전면면적(m^2) 당 누기율이 55 L/s 이하로 하며, 댐퍼의 면풍속은 1.5~7.5 m/s로 하여야 한다.
- (2) 개폐(on-off)용에는 평행익 댐퍼를 사용하고 조절용에는 대향익 댐퍼를 사용한다.
- (3) 최소 외기댐퍼나 유량측정장치(FMS) 등의 최소 외기량 유지 방법을 명시하여야 한다.

4.1.4 공기필터

코일 상류에 설치하는 공기필터의 효율은 MERV 8 이상으로 한다.

- (1) 공조기 말단에 설치하는 최종필터의 효율은 용도에 적합하게 설계되어야 한다.

- (2) 공사용 필터를 유지관리하고 교체하는 책임을 시방서에 명시하여야 한다. 공사용 필터는 TAB와 커미셔닝 시작 전에 교체되어야 한다.
- (3) 필터의 통과 풍속은 2.5 m/s 이하로 하여야 한다. 필터의 초기 압력강하를 명시하여야 한다.
- (4) 필터 전후의 차압을 측정할 수 있는 차압계를 설치하여야 한다.
- (5) 공기필터(HEPA필터 제외)의 말기저항은 초기저항의 2배를 기준으로 한다.
- (6) 중성능과 고성능 필터 앞에는 프리필터를 설치하고, HEPA필터 앞에는 프리필터와 중성능 또는 고성능 필터를 설치한다.
- (7) 필터의 성능은 KDS 31 25 20 환기설비 설계기준을 따른다.

4.1.5 냉각코일

- (1) 코일의 면풍속은 2.5 m/s 이하를 권장하고 코일 1 열 당 압력강하는 40 Pa 이하로 한다.
- (2) 코일 양쪽 면에 코일 청소용 공간이 있어야 한다.
- (3) 코일의 핀 간격은 2 mm 이상으로 하고, 핀 두께는 0.2 mm 이상으로 한다.
- (4) 부식성 물질에 접하는 코일은 방식 코팅을 하여야 한다.
- (5) 코일의 배관 연결은 코일의 출구공기 쪽에 코일의 액체 입구가 되게 대향류로 배관하여야 한다.
- (6) 코일에서의 배수와 공기제거를 위해 배수밸브와 공기빼기 밸브를 설치하여야 한다.
- (7) 코일 액체의 차압을 측정하기 위해 압력측정구를 연결배관에 설치하여야 한다. 압력측정구와 코일 사이에는 어떠한 부속도 설치하지 않아야 한다.
- (8) 제어밸브와 밸런싱밸브는 코일의 액체 출구 배관에 설치한다.
- (9) 코일 입출구 배관에는 차단밸브를 설치하고 코일과 차단밸브 사이에는 유니언이나 플렌지로 연결하여야 한다.
- (10) 코일 결로수 물받이는 물이 고이지 않게 배수구 방향으로 경사져야 한다.
- (11) 코일 배수트랩의 배수관은 흡인형 코일의 경우는 물받이 바닥보다 정압수두 더하기 25 mm 이상, 압입형 코일의 경우에는 배관지름 더하기 25 mm 이상 낮게 적정한 봉수깊이가 유지되도록 설치상세도를 설계도서에 작성하여야 한다.

4.1.6 가열코일

- (1) 코일의 면풍속은 3.5 m/s 이하를 권장하고 코일 1 열 당 압력강하는 25 Pa 이하로 한다.
- (2) 가열코일의 기타 사항은 4.1.5의 (2)~(9)에 따른다.
- (3) 코일이 동결될 우려가 있는 경우에는 동결방지용 코일이나 부동액, 전면 바이패스(face and bypass) 코일 등의 방법을 사용하여 코일의 동결을 방지하여야 한다.

4.1.7 송풍기

송풍기는 4.5에 따른다.

4.2 멀티에어컨디셔너와 공기 대 공기 열펌프

- (1) 설계도서에 유닛의 형식과 풍량, 기외정압(덕트 연결형), 외기량, 냉각/가열능력, 동력, 전압, 상, Hz, 입출구 공기/물 조건, 공기필터 자료 등을 명기하여야 한다.
- (2) 실외기는 냉방전용과 냉난방 겸용, 냉난방 동시형 등의 선정, 실내기와의 조합비율, 배관길이, 고저 차, 실내외 온도조건 및 난방 시 제상운전에 따른 능력변화 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- (3) 냉각/가열 능력은 실내 냉난방부하에 도입외기부하를 가산하여야 한다.
- (4) 멀티에어컨디셔너/공기 대 공기 열펌프의 실외기는 용량을 자동으로 제어하는 것을 권장한다.
- (5) 멀티에어컨디셔너/공기 대 공기 열펌프 방식의 설계에 관한 기준으로 여기에 명기되지 않은 사항은 건축법, 고압가스 안전관리법, 소음·진동관리법, 산업안전보건법 등에 따르며, 부품과 재료는 KS(한국산업표준) 또는 동등 이상의 것을 사용한다.

4.3 팬코일 유닛

4.3.1 일반사항

- (1) 설계도서에 유닛 형식과 풍량, 전기사항(동력, 전압, 전류, Hz, 상), 냉각/가열 능력, 입출구 공기 조건, 입출구 냉온수 조건 등을 명기하여야 한다.
- (2) 팬코일유닛은 부하 형태, 용도별, 사용시간대별 등을 고려하여 실별조닝 하여야 한다.
- (3) 각 존별로 실내온도를 제어할 수 있게 자동제어설비를 구비하여야 한다.
- (4) 필터의 점검과 청소 등 유지관리가 쉽게 배치한다.
- (5) 실내의 냉난방부하를 효율적으로 처리할 수 있게 배치한다.
- (6) 온도조절기는 실내온도를 정확히 감지할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- (7) 매립형 팬코일유닛은 다음 사항을 고려한다.
 - ① 본체와 공기토출구는 보온된 덕트로 연결하여야 한다.
 - ② 커버의 전면판은 내부 기기를 쉽게 유지관리할 수 있게 배치하여야 한다.
 - ③ 조작 스위치는 조작이 쉬운 곳에 배치하여야 한다.
- (8) 천장 덕트 연결형 유닛의 덕트 크기는 유닛 출구에서 공기토출구까지의 압력손실과 유닛의 기외정압을 고려하여 덕트 크기를 정하여야 한다.

4.3.2 팬코일 유닛 선정

- (1) 팬코일 유닛의 규격은 실내 최대 냉난방부하를 기초로 제조사의 자료를 참고하여 냉온수 온도와 실내 온도를 보정하여 용량을 선정하여야 한다.
- (2) 팬코일 유닛의 냉수 온수 입구온도는 설계 냉수 온수 온도를 기준으로 한다.

(3) 팬코일 유닛의 규격과 수량은 냉방부하와 난방부하 중 큰 것을 기준하여 선정한다.

4.4 방열기

- (1) 방열기 가열능력은 실내 난방부하를 기준으로 선정하며 간헐 난방일 경우에는 건물의 예열부하를 가산하고, 실내온도와 열매온도 조건에 따라 보정계수를 사용하여 보정하여 선정하여야 한다.
- (2) 설계도서에 다음과 같은 유닛 특성을 명시하여야 한다.
 - ① 방열기(주철제, 강판제 등)인 경우에는 형식과 규격[크기, 쪽수(또는 판수) 등], 열량, 입출구 수온, 유량 등을 명기하여야 한다.
 - ② 핀튜브 방열기인 경우에는 가열부 단수와 핀/m, 크기, 열매 종류, 입출구 온도, 유량, 각 위치 전체열량(또는 단위길이 당 열량), 외장 형식, 재질 등을 명기하여야 한다.
- (3) 설계도서에 설치상세도가 있어야 한다.
- (4) 실내온도조절기로 실내온도를 제어할 수 있어야 한다.
- (5) 핀튜브 방열기는 신축에 대비하여야 한다.
- (6) 입출구 배관에 차단밸브를 설치하여야 한다. 배관에 공기 체류 가능성이 있으면 공기빼기밸브를 설치한다.
- (7) 밸런싱밸브나 제어밸브를 설치할 경우에는 방열기 출구 쪽에 설치하여야 한다.
- (8) 열매로 증기를 사용할 경우에는 출구에 증기트랩을 설치하여야 한다. 증기트랩 용량은 증기부하의 3 배 정도의 응축수량으로 선정하여야 한다.

4.5 송풍기

- (1) 설계도서에 송풍기의 형식과 규격, 풍량, 전압(Pa), 회전수, 동력, 전원(전압, 상, Hz), 재질 등을 명기하여야 한다.
- (2) 팬의 형식은 정압과 풍량을 기준으로 효율이 높은 것으로 선정하여야 한다.
- (3) 팬 정압과 동력은 사용 상태의 공기 밀도를 고려하여 계산하여야 한다.
- (4) 팬 시스템 영향이 최소로 되도록 팬 입구에는 기류가 선회되지 않고 균일하게 유입되도록 필요 직관덕트길이를 확보하거나 터닝베인을 설치하여 덕트를 연결하고, 팬 출구에는 팬 출구 장변의 1.5 배 이상을 단면적 변화 없이 직관 덕트로 설치하는 것을 권장한다.
- (5) 전동기는 고효율로 사용한다.
- (6) 팬의 회전수는 팬의 임계속도 이하로 한다.
- (7) 11 kW 이상의 전동기에는 고정 폴리를 사용하여 한다.
- (8) 장시간 연속 사용하는 전동기는 15% 이상의 여유율(service factor)이 있는 것을 권장한다.
- (9) 방폭이 필요한 경우에는 관련 기준에 따라야 한다.

- (10) 방진이 필요하면 설계도서에 용도에 적합한 방진 형식과 필요 정적 변위를 명시한다.
- (11) 주방 배기 팬은 기름이 함유된 고온의 공기를 고려하여 선정하여야 한다.
- (12) 부식성 공기에 접하는 배기 팬의 부품은 내식성 재질을 사용하여야 한다.
- (13) 팬 주위에 유지보수 공간을 마련하여야 한다.
- (14) 폭발성 가스를 배기하는 경우는 방폭형 팬을 사용하여야 한다.
- (15) 제연용 팬의 팬 구동기와 벨트는 전동기 동력의 1.5 배로 선정하는 것을 권장한다.

4.6 펌프

4.6.1 일반사항

- (1) 설계도서에 펌프 형식과 용도, 최소효율, 유량, 총압력, 필요유효흡입수두(NPSHre), RPM, kW, 전압, 상, Hz, 흡입구경과 토출구경, 유체의 종류와 사용온도, 사용압력 등을 명기하여야 한다.
- (2) 유량은 L/s(또는 m³/s), 압력은 kPa(또는 MPa), 전동기 동력은 kW(또는 W)로 표시하여야 한다.
- (3) 역류로 수격현상이 발생할 수 있는 경우에는 충격흡수식 체크밸브를 설치하여야 한다.
- (4) 양수하는 수조의 수면이 펌프 입구보다 낮은 경우에는 흡입관 끝에 푸트밸브를 부착하여 펌프 정지 시의 흡입관의 물 빠짐을 방지하여야 한다.

4.6.2 전동기 요구사항

- (1) 방폭이 필요한 경우에는 방폭형을 사용하고 주변온도 등에 따라 적정한 절연등급을 적용하고, 방수가 필요한 경우 해당 방수에 적합한 방수 등급을 적용하여야 한다.
- (2) 회전수제어를 사용하는 경우에는 VFD(Variable Frequency Drive)용에 사용 가능한 전동기를 선정하고, 전동기와 VFD 사이의 거리는 20 m 이내로 하여야 한다.

4.6.3 부속품

- (1) 석션디퓨저와 스트레이너
 펌프 흡입관에는 이물질 유입 방지를 위해 스트레이너를 설치하고, 균일 흐름 유입을 위해 펌프 입구에서 배관 직경 5배의 직선거리를 유지시키고, 이 직선거리 확보할 수 없을 경우에는 석션디퓨저를 설치하여야 한다.
- (2) 차단밸브
 펌프 입구와 출구에는 계통을 배수시키지 않고 펌프를 수리하기 위해 차단밸브를 설치하여야 한다.
- (3) 체크밸브
 배관회로에 둘 이상의 펌프를 병렬로 사용하는 경우에 비가동 펌프로 역류되지 않게 각 펌프 토출관에 체크밸브를 설치하여야 한다.
- (4) 탈착식 보온덮개

펌프에 보온이 필요한 경우 보온덮개는 펌프 수리를 위해 쉽게 제거하고 설치할 수 있게 볼트나 나사 등으로 체결하는 탈착식으로 하여야 한다. 단, 보온덮개가 불필요한 보온재를 사용할 경우는 예외로 한다. 압력 측정구(tap)는 보온재 위까지 나오게 설치하여야 한다.

4.6.4 배관 연결과 설치

(1) 플렉시블 이음

소음과 진동이 전달될 수 있는 펌프의 입구와 출구에는 플렉시블 이음을 설치하여야 한다.

(2) 압력측정구

펌프와 압력측정구 사이의 거리가 길거나 부속이 있으면 측정 정확도가 감소하므로 펌프 플랜지나 펌프 가까이에 압력측정 장치용 압력 측정구를 설치하여야 한다.

(3) 압력계

펌프 출구에는 압력계, 입구에는 압력계나 연성계를 설치하거나 시험 플러그를 설치하여야 한다.

(4) 배수밸브

펌프가 동결될 우려가 있는 경우에는 배수밸브를 설치하여야 한다.

4.7 배기열 회수장치

(1) 배기열회수기의 형식은 효율과 공간 등을 고려하여 선정한다.

(2) 급기 측의 면풍속은 회전형 2.5 m/s 전후(2 ~ 4 m/s), 정지형 1 m/s 전후(0.8 ~ 1.6 m/s)로 선정한다.

(3) 열교환기 엘리먼트가 먼지로 막히지 않도록 외기와 배기의 입구에 필터를 설치하여야 한다.

(4) 외기냉방 공조방식의 배기열회수장치에는 외기를 열교환기에 통과시키지 않고 우회시키는 바이패스 설치를 권장한다.

(5) 외기에 접한 급배기 덕트는 보온해야 한다.

(6) 회전형 전열교환기의 엘리먼트 구동 전동기와 급기송풍기 및 배기송풍기는 연동 운전시켜야 한다.

4.8 가습기

(1) 설계도서에 가습기 형식과 가습용량, 분사관의 규격과 수량, 전기식일 경우 전기사항(전압, 전류, 상 등) 등 가습기에 필요한 사항을 명시하여야 한다.

(2) 분사관의 재질은 기류를 오염시키지 않고 녹슬지 않는 것이어야 한다.

(3) 분사관을 공조기에 설치할 경우에는 공조기의 벽은 타공판이 아닌 이중벽 구조로 하여야 한다. 분사관을 팬 상류에 설치할 경우에는 팬에서 0.9 m 이상 이격시켜야 한다.

(4) 분사관을 덕트에 설치할 경우에는 하류 3 m까지 덕트 내부에 단열재가 없어야 하고 방

수되어야 한다. 덕트 내의 풍속은 2.5~5 m/s 이어야 한다. 덕트 높이 200 mm 이하에는 분사관을 설치하지 않아야 한다. 배수 물받이는 600 mm 이상의 길이로 분사관 하부에 설치한다.

- (5) 수증기는 기류에 분사시켜야 한다. 분사관은 하류의 부속품 등의 방해물에서 증기분사 길이의 2배 이상 거리에 설치한다. 분사관은 수평으로 설치한다.
- (6) 분사관 바로 전에 응축수 제거장치가 있어야 한다.

4.9 말단 유닛(terminal unit)

- (1) 냉방전용 VAV유닛과 재열 VAV유닛, 재열 CAV유닛, 직렬 팬파워드유닛 및 병렬 팬파워드유닛에 적용한다.
- (2) 설계도서에 유닛의 형식과 최대 풍량, 최소 풍량, 입구 크기, 냉방전용, 재열 유무, 압력 손실 등을 명기하여야 한다.
- (3) 유닛의 연결 덕트는 유닛의 풍량감지부에서 균등한 기류가 되도록 제조사의 권장 값 (보통 유닛 직경의 4배 길이) 이상의 직선 덕트이어야 한다.
- (4) 유닛 토출구의 플렉시블 덕트는 2 m 이하로 권장한다.
- (5) 유닛의 입구 압력이 500 Pa 이상이면 볼류댐퍼를 설치하여야 한다.
- (6) 유닛 입구 풍속은 10 m/s 이하로 한다.
- (7) 유닛의 최소 풍량 값은 실의 필요 외기량을 만족시켜야 한다.
- (8) 유닛의 댐퍼와 구동기, 제어기, 전기패널, 필터, 팬 모터 등을 보수하거나 교체하는데 필요한 공간을 확보하여야 한다.

4.10 그릴, 레지스터, 디퓨저

- (1) 설계도서에 형식, 크기, 풍량, 재질, 색상, 배출방향 등을 명시하여야 한다.
- (2) 표준 냉방 배출 시의 최종 풍속 0.25 m/s가 되도록 공기토출구를 배치한다.
- (3) 발생소음도 NC/RC가 적용기준에 적합하여야 한다.
- (4) 레지스터는 날개의 방향과 토출 패턴을 명시하여야 한다.
- (5) 그릴, 레지스터, 디퓨저의 프레임 형식은 실의 건축마감에 적합하여야 한다.
- (6) 그릴, 레지스터, 디퓨저의 일체형 댐퍼는 풍량 밸런싱 용도로 사용하지 않아야 한다.

4.11 루버

- (1) 설계도서에 루버의 형식과 크기, 재질, 풍량, 압력손실, 부속품 등을 명시하여야 한다.
- (2) 흡입용 루버는 빗물이 유입되지 않도록 전면 풍속 2.5 m/s 이하로 하여야 한다.
- (3) 배출용 루버는 전면풍속 2.5 m/s 이하로 한다.
- (4) 흡입용 루버는 오염된 공기가 유입되지 않도록 배기구(공조공기전용 배기구는 제외)나 위생용 통기구 또는 냉각탑에서 수평 7 m 이상, 상하 3 m 이상 이격시켜야 한다.
- (5) 흡입구는 지면에서 1.8 m 이상 높게 설치한다.
- (6) 루버에는 13 × 13 mm 크기 정도의 버드스크린을 설치하여야 한다.

- (7) 루버에서 편류가 생기지 않도록 덕트를 연결하여야 한다. 편류가 생기면 국부적으로 풍속이 과대하여 빗물 유입과 소음이 발생할 수 있다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	여수수산대학교
전준용	유원엔지니어링(주)	황동곤	(주)우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 25 15 : 2021 공기조화기기

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 20 : 2021

환기설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 25 20 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 용어의 정의	2
1.5 기호의 정의	2
1.6 설계고려사항	2
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 오염원	2
4.2 외기 도입구	3
4.3 배기구	4
4.4 환기설비계획	5
4.5 환기설비설계	5
4.6 환기시스템 구성요소	6
4.7 건축물 환기설비 설계	7
4.8 터널 환기시스템 설계	11

1. 일반사항

1.1 목적

환기는 대상공간의 공기를 새로운 공기로 교환함으로써 산소농도를 일정하게 유지시키고 열과 연소가스, 습기 및 유독 가스를 희석 및 제거를 함으로써 공기를 정화하여 대상공간을 쾌적한 실내환경을 확보하는 것을 말한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물, 공동구, 기계실, 상업용 조리실 등과 같이 유해물질이 방출되는 실, 그리고 터널과 같은 교통시설 등에 구성된 공간의 환기설비 설계에 적용한다.

1.3 참고기준

1.3.1 관련 법규

- 실내공기질 관리법
- 산업안전보건법, 산업보건기준에 관한 규칙
- 학교보건법 시행규칙
- 공중위생관리법 시행규칙
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 주차장법 시행규칙

1.3.2 관련기준

(1) 관련 기준

- KDS 27 60 00 터널환기,조명,방재설비
- KDS 31 25 05 공기조화설비 일반사항
- KDS 31 25 15 공기조화기기
- KDS 31 25 30 덕트설비
- KCS 44 00 00 도로공사
- KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- KDS 31 25 30 덕트설비설계기준
- KS C 0237 환경 시험 방법(전기·전자) 고온, 내습성(정상) 시험 방법

(2) 참조 표준

- SPS-KACA-0026-7175 일반공조 및 환기용 에어필터
- SPS-KARSE B0013 공기조화용 덕트 및 부품
- SPS-KARSE B0010 공기조화용 댐퍼 성능 시험
- SPS-KARSE B0030 전열 환기시스템
- SPS-KARSE B0007 공기취입 취출구

(3) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Building Code
- International Mechanical Code
- 설비공학편람 제 1권
- 설비공학편람 제 2권
- ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2012, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size
- ASHRAE Handbook Chapter 21

1.4 용어의 정의

KDS 31 25 05 (1.4)를 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 설계고려사항

환기설비 설계목적에 적합한 환기설비는 오염원, 외기구 및 배기구의 기준내용을 충분히 검토하고 아래사항을 고려하여 설계하여야 한다.

- (1) 최소 환기량은 관련법규를 고려하여 실과 공간의 용도와 환기 목적에 적합하게 하여야 한다.
- (2) 환기설비는 실과 공간의 환기 목적 및 사용조건에 적합한 환기방식을 선정하여야 한다.
- (3) 덕트 배치는 가장 합리적이고 경제적인 경로가 되도록 한다.
- (4) 천장 내부, 샤프트 등에는 덕트 설치에 필요한 공간과 유지관리가 가능한 공간을 확보한다.
- (5) 오염물질을 배기하는 실은 전열교환기를 적용하지 않는다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

덕트, 흡입구, 토출구, 공기여과 장치는 KDS 31 25 15 및 KDS 31 25 30에 따른다.

4. 설계

4.1 오염원

4.1.1 설계 기준농도

환기량 산정할 총합지표로 이산화탄소를 사용할 경우, 이 값은 실내공기질 유지기준치의 80%이하를 유지하여야 한다.

4.1.2 실내공기 오염물질

실내공기 오염물질의 허용농도는 실내공기질 관리법에 따른다.

4.1.3 대기 오염물질

환기를 위해 실내에 도입되는 대기의 오염물질 농도는 실내공기질 유지기준치 이하로 유지하여야 한다.

4.1.4 대기 오염물질 제거

대기를 도입할 때에는 필요에 따라 외기 도입구에 공기여과기를 설치하여 대기에 포함된 입자상, 가스상 오염물질 등을 제거하여 실내공기질 유지기준 이하로 유지한 후, 실내로 공급하여야 한다. 공기여과기는 관계법규에서 제시하고 있는 포집효율과 다음 사항을 고려하여 공기여과기를 선정하여야 한다.

- (1) 입자상 오염물질을 제거하기 위해 중성능 이상의 공기여과기가 설치되어야 한다. 공기여과기는 KS B 6141에서 규정하는 비색법, 질량법 또는 광산란 적산법 및 계수법으로 측정한 입자 포집률 또는 SPS-KACA_0026-7175에서 규정하는 MERV법에 의한 입자포집율이 설계치 이상 유지되도록 선정한다. 중성능 공기여과기의 수명연장을 위해 여과기의 전단에 입자경이 큰 물질을 제거하는 전처리필터를 설치하여야 한다.
- (2) 가스상 오염물질의 제거: 대기에 포함된 가스상 오염물질을 제거하기 위해 입상 또는 섬유상 활성탄 여과기, 광촉매 허니콤 여과기, 이온교환수지 여과기 등을 사용할 수 있으며, 대상 가스에 대한 제거효율이 명시된 여과기를 사용하여야 한다.
- (3) 생물학적 오염물질의 제거: 대기에 포함된 생물학적 오염물질은 보통 입자상 오염물질 제거용 공기여과기, 정전식 집진기, 자외선 살균기, 가열 및 오존 살균기 등에 의해 제거하여야 한다. 진균 등의 서식을 방지하기 위해서는 대기를 도입하는 덕트 내 공기의 상대습도를 70% 이하로 유지하는 것을 권장한다.

4.2 외기 도입구

기계 환기설비의 외기 도입구는 옥상 등 가능한 한 높은 위치(자동차 배기가스의 직접적인 영향을 받는 도로면에 접하는 경우에는 최저 지상 2 m 이상)에 설치하여 청정한 공기를 인입 하도록 하며, 그 외기 도입구의 위치는 배기구와 가깝지 않도록 설계하여야 한다. 기타조건의 외기도입구의 설치위치는 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 외기 도입구는 대지경계선으로부터 최소 3 m 이격되거나 대지경계선과 맞닿아 있는 인근건물로부터 최소 3 m 이상 이격되어야 한다.
- (2) 강제 및 자연식 외기 도입구는 배기구, 도로, 골목, 주차장 및 하역장과 같이 유해 오염

물질 발생지점에서 수평방향으로 최소 3 m 이상 이격되어야 한다. 도로, 골목, 주차장 및 하역장과 같은 오염원으로부터 7 m 상부에 외기 도입구를 설치하면 수평이격거리는 3 m 이하로 유지할 수 있다.

- (3) 외기도입구가 유해물질 배출원의 3 m 내에 위치한 경우 유해물질 배출원에서 최소 1 m 이상 수직 이격시켜야 한다.
- (4) 수해지역에 위치한 구조물의 외기도입구는 장비를 보호하기 위해 예상수위상부에 설치되어야 한다.
- (5) 외벽에 설치되는 외기 도입구는 눈이나 비의 유입 또는 쥐, 벌레, 먼지 등 의 침입을 방지하기 위해 내부식성 스크린, 루버 또는 그릴로 보호되어야 한다.
- (6) 루버, 그릴 및 스크린의 개구부 크기는 표 4.2.1-1에 따르며, 해당 지역의 기후로부터 보호 되어야한다.
- (7) 외벽에 설치되는 외기 도입구는 외부 벽면에 설치된 개구부 보호를 위해 IBC 715을 참고할 수 있다.
- (8) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙, 별표 1의 4의 9항과 같이 화재 등 유사시 안전에 대비할 수 있는 구조와 성능이 확보되어야 한다.

표 4.2.1-1 공기 유입구를 보호하는 루버, 그릴 및 스크린 메시 간격

종 류	루버, 그릴 및 스크린 최소/최대 메시 간격(x)
배기구	$6.4\text{mm} \leq x \leq 12.7\text{mm}$
외기도입구 (주거용)	$6.4\text{mm} \leq x \leq 12.7\text{mm}$
외기도입구 (비주거용)	$6.4\text{mm} < x \leq 25.4\text{mm}$

4.3 배기구

외기에 접한 배기구는 외부 풍압에 의해 배기능력이 저하되지 않는 구조를 갖추어야 하며 배기구의 위치는 토출배기에 의한 소음, 취기, 열, 기류가 인접한 곳에 악영향을 미치거나 재순환 등을 방지하기 위해 옥외 배기구의 위치, 토출방향 등 건축 계획상의 고려와 함께 아래와 같이 최소이격거리를 유지하여야 한다.

- (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) 기타 물질 이송 배기구
 - ① 건물경계선에서 3 m 이격
 - ② 외부 벽체나 지붕에서 0.9 m 이격
 - ③ 인입 개구부에서 3 m 이격

- ④ 인접지면 상부에서 3 m 이격
- (3) 일반 건물 배기구:
 - ① 건물 경계선에서 0.9 m
 - ② 건물 출입문에서 0.9 m
 - ③ 기계식 강제 외기 도입구에서 3 m

4.4 환기설비계획

- (1) 환기설비 각부의 위치와 구조는 다음과 같다.
 - ① 건물 내부의 환기를 위해 적용되는 환기시스템은 하나 혹은 그 이상의 급기와 배기팬, 덕트 및 제어장치를 조합하여 구성되어야 한다.
 - ② 급기 디퓨저는 실내의 기류분포가 균일하게 유지되도록 배치하여야 한다.
 - ③ 방화구획을 통과하는 덕트에는 관통부에 방화댐퍼를 설치한다.
- (2) 배관 샤프트 자체를 환기 덕트로 이용하지 않아야 한다.
- (3) 환기방식은 자연 환기와 강제 환기로 대별되고 각 환기방식의 특징을 고려하여 설계하여야 한다.
 - ① 자연환기는 건물의 내부와 외부의 온도차에 의한 굴뚝효과나 풍압에 의해 건물의 외벽체에 설치된 개구부를 통하여 기류이동에 의해 형성되는 환기로써 자연환기만으로 필요 외기량을 도입하는 것이 불가능한 경우에는 강제 환기를 적용하여야 한다.
 - ② 강제 환기는 기계식으로 실내공기를 배출시키거나 필요 환기량을 실내에 공급할 수 있는 환기방식이며 실내 필요 환기량을 공급하기 위해 운전비용, 초기투자 비용을 검토하여 에너지 절약적인 시스템을 적용하여야 한다.
- (4) 강제 환기설비는 에너지와 유지관리비를 절감할 수 있는 방안을 수립하여야 하며, 동력 절감을 위해 덕트 내 저항이 최소화 되도록 덕트를 설계하여야 한다.

4.5 환기설비설계

4.5.1 환기시스템의 선정

- (1) 환기시스템은 1종환기(강제급기+강제배기), 2종환기(강제급기+자연배기), 3종환기(자연급기+강제배기), 자연환기(자연급기+자연배기)로 분류되며 실 용도에 따라 조합하여 환기방식을 선정하여야 한다.
- (2) 강제 환기방식을 적용한 환기시스템은 굴뚝효과를 고려하거나 건물구조별 자연환기량을 고려하여 가압풍량을 산정하여야 한다.
- (3) 침입외기를 방지해야 되는 대부분의 실은 급기풍량보다 배기풍량을 적게 하여 실내를 가압할 수 있어야 한다.

4.5.2 외기량

- (1) 최소외기량은 국토교통부의 건축법, 주택법과 교육부의 학교보건법에 따른다. 소관부처에서 제시하지 않은 실은 설비공학편람 제4판 제1권 제11장(표11) 또는 IMC-2018의 제4장 표 403.3.1.1에 제시되는 실용도별 최소외기량을 참고할 수 있으며 환기시스템은 각 점유공간의 호흡선으로 최소외기량이 이송하도록 설계되어야 한다.
- (2) 법규에서 제시하지 않은 건축물의 최소 환기량은 환기목적에 적합하게 계산식에 의해 산출한 값, 또는 환기횟수에 의해 산출한 값으로 사용할 수 있다.

4.5.3 공기필터

- (1) 외기에 포함된 오염물질 제거용 공기필터는 실내공기 요구 청정도와 외기 오염 정도에 따라 성능을 구분하여 설치하여야 한다.
- (2) 필터 선정은 풍량에 따른 압력강하를 고려하여야 한다.
- (3) 실내공기질을 향상시키기 위해서 외기는 2단계 여과방식을 적용하여 여과할 수 있다.
- (4) 외기와 회기가 혼합되는 경우는 입자포집효율이 MERV 9이상의 필터를 외기와 회기의 혼합이후에 설치하여야 한다. 미세먼지 또는 초미세먼지 제거가 필요한 경우에는 보다 높은 등급의 필터를 사용하여야 한다.
- (5) 유증기가 포함된 상업용 주방 배기는 99%이상의 유증기를 제거한 후 배출하여야 하며, 유증기 제거 장치는 청소 및 교체가 용이하여야 한다.
- (6) 열회수형 장치를 갖춘 환기설비는 입자포집효율이 MERV 11 이상인 필터를 적용하여야 한다.

4.6 환기시스템 구성요소

- (1) 환기시스템을 구성하는 요소는 다음과 같은 사항을 고려해야 한다.
 - ① 구성요소의 모든 부품의 재질은 KCS 31 25 20 환기설비공사에 따라 주위의 온습도상태 등을 고려하여 내구성이 있고 공기를 오염시키지 않는 재료를 선정하여야 한다.
 - ② 유지관리와 성능측정을 위한 기구의 설치 위치를 고려한다.
- (2) 송풍기
 - ① 환기시스템에 적용하는 송풍기의 종류별 적용개소는 설비공학편람 제4판 제4권 제15장 또는 ASHRAE Handbook Chapter 21를 참조한다.
 - ② 급, 배기용 송풍기는 KS B 6311에 따라 결정된 등급을 기초로 공기 토출속도와 소음 및 시스템저항을 고려해서 선택하고 용도에 적합하게 선정하여야 한다.
 - ③ 결로와 습기가 발생될 수 있는 위치에 설치되는 전기 부품은 KS C 0237에 따른다.
- (3) 역류방지 댐퍼

주방, 욕실 등의 배기덕트에 설치되는 역류방지 댐퍼의 성능은 KCS 31 25 20 환기설비공사에 제시된 내용에 적합한 제품을 선정한다.
- (4) 열회수용 환기장치

열회수용 환기장치의 성능은 KCS 31 25 20 환기설비공사에 제시된 내용에 적합한 제품을 선정한다.

(5) 디퓨저

디퓨저는 실내에 양호한 기류분포가 유지되도록 기류분배성능지수와 흡입성능이 양호한 제품을 선정하여야 한다.

4.7 건축물 환기설비 설계

4.7.1 공동주택

- (1) 공동주택의 단위세대 강제 환기시스템의 구성요소는 설비공학편람 제4판 제3권 제 1장 (3.4 시스템설계)을 참조한다.
- (2) 거주공간의 압력제어는 설비공학편람 제4판 제1권 에 따라 급기 및 배기 풍량을 변화시켜 공간의 압력제어 할 수 있다.
- (3) 욕실의 전용배기를 위해 고층 공동주택에 적용하는 입상덕트는 다른 계통의 배기와 혼합하여 배출되지 않도록 설계한다. 입상덕트의 상부 캡은 풍압대를 벗어나도록 배치한다. 부득이한 경우에는 역압이 발생하여도 오염물질이 효과적으로 배출될 수 있도록 강제배기 장치를 설치한다.
- (4) 욕실배기는 간헐적으로 사용하므로 원활한 배기를 수행하기 위해, 욕실 출입문에 언더컷을 적용하거나 공기 유입구를 설치한다.
- (5) 주방배기는 별도의 입상 배기덕트를 설치하여 옥상 층까지 단독으로 이송하여 배출하여야 하고 입상 건식 덕트의 상부 캡의 기능은 KCS 31 25 20(3.3)을 참조하여 설계하여야 한다.

4.7.2 상업용 건물

- (1) 창문이 없는 상업용 건물에서 환기가 수반되는 공기조화설비가 없는 경우에는 급기 및 배기팬 이 적용된 환기설비를 기본으로 설치하여야 한다.
- (2) 대합실 등 다중이 모이는 실은 강제급기+강제배기 환기설비를 설치하여야 한다.
- (3) 외기구 및 배기구는 빗물이 유입되지 않도록 루버를 설치하여야 한다. 또한 외기구와 배기구의 크기는 설계풍속에서 권장 소음기준 이하를 유지하도록 유효개구율 또는 전면적을 확보한다.
- (4) 환기의 드래프트에 의한 불쾌감이 없도록 한다. 설비공학편람 제4판 제1권 제 11장(1.5)를 참조하여 온도 및 기류에 의한 예상불만족도가 최소화 되도록 설계하여야 한다.

4.7.3 기계실, 전기실

(1) 환기 고려사항

① 보일러실 · 냉온수기실의 환기

가. 보일러실 등 연소기기를 사용하는 실의 환기량은 장비 및 연도로부터의 방열

량과 허용온도 및 장비의 연소 공기량을 고려해서 결정한다.

나. 하계에 연소기기를 사용하는 실 등은 외기 온도 조건과 실내온도를 고려해서 환기량을 결정한다. 또한 상부 층이 거실인 경우는 장비의 방열에 의한 천장면의 온도를 고려해서 환기방식 및 환기량을 결정한다. 또한, 방열량에 따라 기계실 천장면의 단열의 필요성을 검토한다.

다. 소규모 보일러실에서 옥외 또는 외기에 직접 통하는 부분에 환기에 유효한 개구부가 있는 경우는 자연환기 방식도 가능하다.

라. 연소공기가 필요한 공간의 외기구 및 배기구는 다음에 따른다.

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

(나) 배기구는 천장 근처에 설치한다.

② 냉동기실의 환기

공기보다 무거운 냉매를 사용하는 냉동기실의 환기는 강제환기를 적용하고, 배기구는 채류한 냉매가스를 유효하게 배출할 수 있도록 덕트를 사용하며 공기 흡입구 하단은 바닥면에서 300 ~ 500 mm 높이에 설치하고, 배기구는 외기구 및 창문으로부터 6 m이상 이격하여야 한다.

③ 발전기실의 환기

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

나. 환기계획시에는 다음의 것을 고려한다.

(가) 엔진 배기의 대기 방출구는 외기 도입구로부터 배기가스가 재순환 되지 않는 위치를 선정 하고 빗물이 침입하지 않도록 한다. 또, 망을 부착하여 이물질 침입을 방지한다.

(나) 엔진 주변은 상시 강제환기를 수행하여야 한다.

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

(라) 발전기가 운전하고 있지 않을 때에도 최소 환기량을 확보하여야 한다.

④ 전기실의 환기

가. 전기실의 환기량은 장비의 발열량과 허용온도에 의해 구한다.

나. 급배기 팬은 실내 온도감지기로 자동 운전하도록 한다. 또한, 급기 쪽에는 필터를 부착하는 것이 권장된다.

⑤ 엘리베이터 기계실의 환기

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

나. 환기량 산정에 사용하는 외기온도는 하계설계용 외기온도로 한다.

다. 엘리베이터 기계실의 환기용 급·배기 송풍기는 실내 온도 감지기에 의해 자동운전 하는 것으로 한다. 또한, 급기 쪽에는 필터의 부착을 고려할 수 있다.

라. 엘리베이터 기계실에 기계환기 설비를 설치할 경우에는 제어반의 상부, 발전기 부등 발열이 많은 부위에서는 배기를 한다.

(2) 필요 환기량의 산정

필요 환기량은 환기목적에 따라 계산식에 의해 산출한 값 또는 환기횟수에 따라 산출한 값으로 한다.

- ① 보일러실 등의 필요 환기량은 보일러 연소에 필요한 공기량과 더불어 보일러 본체의 방열량, 연도의 방열량 및 실 허용 최고온도를 고려하여 산정한다. 본체의 방열량은 장비제작사의 자료를 활용한다. 또한 배기량은 필요 환기량에서 보일러 연소에 필요한 공기량을 제외하고 산정한다.
- ② 압축식 냉동기실의 필요 환기량은 법정 냉동능력에 따라 차이날 수 있으며 장비제작사의 자료를 참조하여 산정한다.
- ③ 발전기실의 필요 환기량은 연소에 필요한 공기량과 실온 상승을 방지하기 위한 공기량을 합산하여 산정하고 배기량은 실온 상승을 방지하기 위한 공기량만 산정한다.
- ④ 변압기실의 필요 환기량은 변압기 발열량, 실 허용 최고온도 및 하절기 설계외기온도를 고려하여 산정한다.
- ⑤ 엘리베이터 기계실의 필요 환기량은 로프식과 유압식으로 구분하여 산정된 발열량, 기계실 허용 최고온도 및 외기온도를 고려하여 산정한다.

4.7.4 지하주차장

(1) 일반사항

주차장의 환기는 다음과 같이 한다.

- ① 주차장의 환기방식은 덕트방식을 기본으로 하지만, 경제성, 설치공간을 고려해서 유인유도 환기방식을 적용할 수 있다.
- ② 다중이용시설의 경우 2,000 m² 이상의 실내 주차장은 CO 농도가 25 ppm 이하가 되어야 한다. 기준 농도는 지방 조례에 따라 차이가 있을 수 있다.
- ③ 주차장의 환기는 배기가스가 허용농도 이상으로 체류하지 않도록 급·배기구를 설치하여야 한다. 주차장 공기가 건물로 유입되지 않도록 하여야 한다.
- ④ 지하 주차장은 CO 또는 NOx 농도억제를 위한 조치를 강구한다.
- ⑤ 지하주차장 환기팬은 제연과 배연겸용으로 사용되는 경우, 250℃ 고온에서 1시간 이상 운전이 가능하도록 내열 제품으로 선정하여야 한다.

4.7.5 화장실

화장실 환기풍량은 취기가 충분히 배출될 수 있도록 선정한다.

4.7.6 주방

주방의 조리용 기구 등과 같이 개방식으로 연소기구가 설치되거나 습기가 많이 발생하는

화장실과 같은 공간이 독립적으로 배출하는 국소배기덕트를 설치하고 그 말단은 직접 옥외에 노출시켜야 한다. 또한 국소환기 시스템은 인접한 공조 및 환기시스템 사이에 압력 불균형이 발생하지 않도록 보충공기를 급기하거나 오염물질이 인접실로 유출되지 않도록 인접실을 가압하여 압력 불균형을 제어하여야 한다. 주방의 환기설비는 다음과 같은 사항을 고려하여 설계하여야 한다.

- (1) 주방의 최소 환기횟수는 설비공학편람 제4판 제3권 제 16장 4.4을 참조하며 후드의 면풍속은 설비공학편람 제4판 제3권 제 16장 3.2를 참조한다.
- (2) 주방의 조리기구와 요리 재료의 표면에서 발생하는 오염물질(폐가스, 기름, 증기)은 제거하는 환기방식은 설비공학편람 제4판 제3권 제 16장(4.3)을 참조한다.
- (3) 주방과 같이 화기를 사용하는 실 등은 강제 환기를 적용하고, 연소기구의 상부에는 가스를 포집할 수 있는 후드를 설치하고 배기후드의 목 또는 덕트에는 적절한 위치에 풍량조절 댐퍼를 설치한다.
- (4) 이중후드로 조리기구를 설치하는 경우, 주변 슬롯 폭과 주변 슬롯 1 m당 환기량은 설비공학편람 제 4판 제 3권 제 16장(4.4)를 참조한다.
- (5) 후드는 I형과 II형으로 구분하며 후드별 그리스 제거성능 및 제거개념은 설비공학편람 제 4판 제 3권 제 16장(4.2)를 참조한다.
- (6) 기구가 2개 이상 설치되는 경우는 후드를 연결하여 설치한다.
- (7) 배기후드는 스테인리스제로 하고, 판 두께는 1.0 mm 이상으로 한다.
- (8) 그리스가 함유된 증기를 발생하는 주방설비의 배기후드는 설비공학편람 제 4판 제 3권 제 16장(4.5)를 참조하여 화재확산방지 및 배연설비를 고려하여야 한다.
- (9) 급기계통에는 공기여과기를 설치한다. 또, 주방의 규모가 큰 경우 및 한냉지 등에 대해서는 외기를 예열하여 급기하도록 설계하여야 한다.
- (10) 주방내의 부압을 유지하기 위해, 급·배기풍량은 설비공학편람 제 4판 제 3권 제 16장(4.4)를 참조하여 산정한다.
- (11) 환기구는 연소를 방해하지 않는 위치에 설치한다. 환기구의 크기는 환기팬의 배기능력을 유지할 수 있는 개구면적 이상으로 한다.
- (12) 반밀폐식 가스 기기와 밀폐식 가스기기에는 배기통을 설치한다. 연소기기에 직결하는 배기통에는 방화댐퍼 등을 설치해서는 안 된다. 또 배기통이 연소 우려가 있는 부분의 외벽을 관통하여, 방화문외의 방화 설비가 필요한 경우에는 개구면적을 100 cm² 이내로 하고, 철판이나 모르타르판 등으로 만든 커버를 설치한다.

4.7.7 탕비실

탕비실에 가스레인을 설치하는 경우의 환기는 다음과 같이 한다.

- (1) 탕비실의 환기량은 배기후드의 유효환기량 또는 환기횟수(5 회/h 이상) 중 큰 값으로 한다.
- (2) 연소기구에서 배기가스를 포집할 수 있는 후드를 설치하고 강제 환기를 적용하여야 한다.

- (3) 탕비실이 코어 등과 같이 밀폐된 공간에 위치하는 경우, 급기구는 환기가 되는 공간에 접하도록 설치한다.

4.7.8 자동차 정비실

- (1) 정차된 자동차가 공회전 하는 구역에는 자동차의 배기가스를 직접 포집하는 국소포집 시스템과 같은 환기설비를 설치하여야 한다.

예외:

- ① 전기자동차인 경우.
- ② 단독 혹은 다세대 주택의 자동차 정비실.
- ③ 필요한 기간에만 자동차들을 건물 내외로 이동하기 위해 건물 내부에서 엔진이 작동되는 자동차 정비구역.

4.8 터널 환기시스템 설계

4.8.1 도로터널

도로터널의 설계에 필요하는 환기설비와 배연설비에서 요구되는 환기방식, 필요 환기량, 환기설비 용량 및 배연설비의 기능은 KDS 27 60 00(4.1.1)을 참조하여 설계되어야한다.

4.8.2 철도터널

도시철도터널의 환기설비계획에서 요구되는 사항은 KDS 27 60 00(4.1.2, 4.1.3)을 참조하여 설계되어야한다.

4.8.3 공동구

공동구 등 기타 터널(통신구, 전력구, 수로터널 등)의 환기설비계획 시에는 다음 기준을 따라야 한다.

- (1) 공동구 내 설치되는 배관 배선 시설물의 기능을 양호하게 유지하고 유지관리가 용이하도록 적정 온도 유지, 결로 방지, 유해가스의 회석 및 악취제거 등의 목적으로 환기설비를 설치한다.
- (2) 전력이송용 공동구나 통신용 공동구인 경우도 각 케이블에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 환기되어야 하며, 여름철에도 공동구 내의 온도는 40℃ 이상 상승되지 않도록 한다.
- (3) 제연검용 환기팬은 화재시를 대비하여 250 ℃에서 60분 이상 가동이 가능한 기능을 보유해야 된다. 또한 비상시를 위하여 공동구 내 환기는 정, 역방향으로 공기흐름을 조정할 수 있어야 한다.
- (3) 환기방식, 환기구 그레이팅 상부의 유입 또는 유출 소음 그리고 풍속, 환기설비의 용량 및 기능은 KDS 27 60 00(4.1.4)을 참조하여 설계되어야한다.

4.8.4 터널 공사 중 환기

공사 중 환기설비계획에서 요구되는 사항은 KDS 27 60 00(4.4)을 참조하여 설계되어야한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	전남대학교
전준용	유원엔지니어링	황동곤	(주)우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 25 20 : 2021 환기설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 25 : 2021

배관설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.11)
KDS 31 25 25 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 국토교통부 건설산업과
 관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호 정의	1
1.6 설계 시 고려사항	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 냉온수 배관	2
4.2 냉각수배관	4
4.3 증기배관	5
4.4 오일배관	6
4.5. 신축이음	7

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 공기조화설비의 기능과 성능을 발휘하기 위하여 각종 열원기기와 공기조화기기를 연결하는 배관설비를 적합하게 설계하기 위함이다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 공기조화설비와 관련된 냉온수배관, 냉각수배관, 증기배관 및 오일배관의 설계와 관련된 것을 범위로 한다.
- (2) 이 기준에서 규정된 설비와 기기의 음용수 공급과 건물 배수 시스템 접속부는 KDS 31 30 15 급수설비 설계기준 및 KDS 31 30 25 배수통기설비 설계기준에 따라야 한다.
- (3) 국토교통부령으로 정하는 지진구역 안의 건축물, 건축법 시행령 또는 건축구조기준에 따라 내진설계 대상 건축물의 기계 시스템 지지대는 건축구조기준에 의한 지진력에 따라 설계되어야 한다.

1.3 참고 기준

(1) 참조 표준

- SPS-KARSE, B0022-0184 : 밀폐식 팽창탱크

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- 설비공학편람 제1권, 제4판
- 설비공학편람 제4권, 제4판
- ASHRAE Handbook - HVAC Systems and Equipment, 2016
- ASHRAE Handbook - Fundamental, 2017

1.4 용어의 정의

- (1) KDS 31 25 05 (1.4)를 따른다.

1.5 기호 정의

내용 없음

1.6 설계 시 고려사항

- (1) 배관경로는 가장 합리적이고, 경제적인 경로가 되도록 고려한다.
- (2) 배관경로 설정 시에는 보수 관리를 고려하여 밸브의 부착 위치와 점검구 등의 유무를 충분히 반영한다.
- (3) 천장 내에는 배관시설에 필요한 공간을 확보한다.
- (4) 배관계통의 최고 사용압력은 1 MPa 이하로 하는 것이 바람직하지만, 부득이 1 MPa을

초과하는 경우에는 배관계통의 최고 사용압력에 부합되는 재료를 사용한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

- (1) 배관, 부속 및 재료는 한국산업표준(KS) 또는 이와 동등 이상의 외국 기준에 따라 설계하여야 한다.
- (2) 배관재는 배관 계통의 유체 온도와 압력에 따라 구분하며 배관 내부의 유체에 적합한 배관재를 설계하여야 한다.
- (3) 밸브는 배관재 및 사용 유체에 적합한 자재로 설계하여야 한다. 밸브는 계통의 온도와 압력 등급에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 플렉시블 커넥터, 배관의 신축과 변위 흡수 이음쇠는 한국산업표준 또는 이와 동등 이상의 외국 기준에 의하여 승인받은 형식의 것이어야 한다.
- (5) 이음과 연결은 수배관 시스템의 압력에 적합하고 기밀성이 확보되어야 한다.
- (6) 이중 금속 배관의 이음은 절연 이음쇠로 설계되어야 한다.

4. 설계

4.1 냉온수 배관

4.1.1 일반사항

- (1) 배관 치수의 결정: 물 배관 시스템을 위한 배관과 배관 시스템 구성품은 시스템 요구에 적합한 치수로 하여야 한다.
- (2) 냉동기, 온수보일러, 흡수식냉온수기, 빙축열유닛 및 열교환기를 통과하는 유량은 장비 허용범위를 벗어나지 않도록 한다.
- (3) 열원회로 및 주배관의 유량은 건축물 부하의 최댓값을 기준으로 결정하고, 가지배관의 유량은 각 존의 시간대별 최대부하를 기준으로 결정한다.
- (4) 각 터미널 기기에 설계유량 분배가 용이하도록 배관방식을 선정한다.
- (5) 배관에는 냉온수의 온도에 따라 팽창이음 부속을 설치하여 배관의 신축을 흡수하도록 한다.
- (6) 분지배관에는 차단밸브 설치하여야 한다.
- (7) 배관의 최저부에는 물 빼기 배관을 설치하고 그 말단에는 이물질 제거용 밸브를 설치하여야 한다.

4.1.2 팽창탱크, 팽창관, 공기빼기관 및 세정관

- (1) 일반사항

- ① 냉온수배관 계통에는 물의 팽창·수축에 대비하여 팽창탱크를 설치하고 장치에는 감압밸브와 릴리프밸브를 설치한다.
 - ② 공기가 체류할 수 있는 배관계통에는 공기빼기밸브를 설치한다.
 - ③ 이물질 배출 배수밸브의 크기는 주관의 호칭 지름 25 mm 이상인 것은 호칭 지름 25 mm 이상으로 하고 그 외는 주관과 동일한 호칭 지름으로 한다.
 - ④ 팽창 탱크는 시스템 압력에 부합되어야 한다.
- (2) 팽창탱크의 선정
- ① 팽창수량 계산은 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계, ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 13 Hydronic Heating and Cooling 등의 자료를 참조한다.
 - ② 개방식 팽창탱크
 - 가. 개방식 팽창탱크는 순환펌프의 흡입측에 팽창관을 접속시키며, 그 설치 높이는 배관계의 가장 높은 곳보다 1.2 m 이상으로 한다.
 - 나. 호칭지름 25 mm 이상의 오버플로를 탱크의 상단에 설치한다.
 - 다. 오버플로는 배수시스템으로 간접 배수하여야 한다.
 - ③ 밀폐식 팽창탱크
 - 가. 밀폐식 팽창탱크 용량 선정은 한국설비기술협회 SPS-KARSE B0022-0184 표준, 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계, ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 13 Hydronic Heating and Cooling 등의 자료를 참조한다.

4.1.3 기기주변 배관

- (1) 기기와의 모든 연결부에는 차단 밸브를 설치한다. 또한 기기와 배관의 연결은 플렌지, 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 냉온수기와 같이 진동이 적은 냉동기에 연결하는 배관에는 방진이음을 설치하지 아니할 수 있다.
 - ② 냉수배관이나 냉각수배관의 가장 낮은 부분에는 배수밸브를 설치한다.
- (3) 보일러주변 배관
 - ① 온수보일러, 열교환기 등의 안전장치는 안전밸브와 팽창관을 병용한다.
 - ② 모든 보일러는 안전밸브에 의해 보호되어야 한다.
- (4) 공기조화기 주변 배관
 - ① 공기조화기의 결로수 배수관에는 운전 중 봉수 깊이를 확보할 수 있는 배수트랩을 설치한다.
 - ② 코일에 접속하는 냉온수관의 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.

4.1.4 계기의 부착

열원기기의 냉수/온수/냉각수 공급 및 환수관의 직관부에는 온도계 및 압력계를 부착한다. 온도계와 압력계는 바닥면에서 용이하게 볼 수 있는 위치에 설치한다. 온도계와 압력계는 공기가 체류하지 않는 장소에 부착한다.

4.1.5 냉온수배관 관지름 선정**(1) 선정방법**

- ① 배관마찰 저항선도 또는 식은 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe sizing을 참조한다. 단위마찰 손실과 권장유속은 다음과 같이 결정한다.
가. 단위 압력손실과 유속을 기준으로 관경을 결정한다.
나. 배관의 관지름 선정은 초기투자비와 운영비를 고려하여 75~400 Pa/m의 압력 손실을 권장한다.

4.2 냉각수배관**4.2.1 일반사항**

- (1) 냉동기, 냉온수기 및 수냉식 패키지형 공조기의 응축기 냉각수 유량은 제조사의 자료에 따른다.
- (2) 펌프는 냉동기/냉온수기의 전단 또는 후단에 설치한다.
- (3) 냉각탑 주변의 배관은 다음과 같이한다.
 - ① 냉각탑을 겨울에 사용하는 경우는 냉각수의 동결을 방지하고, 냉각수 온도를 제어한다.
 - ② 하나의 냉각수 출구배관에 여러 대의 냉각탑을 연결하여 사용하는 경우에는 냉각탑에서 냉각수가 넘치지 않도록 각 냉각탑 간에 연통관을 설치한다.
- (4) (1)~(3) 외는 4.1을 참조한다.

4.2.2 관지름의 선정

(1) 4.1에 따른다.

4.3 증기배관

4.3.1 저압증기배관 (100 kPa 미만)

(1) 저압증기배관

- 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 곡관부에 의한 신축 흡수량을 고려하여 신축이음을 설치한다.
- ④ 증기수평관이 길어지는 경우에는 증기공급 초기에 발생하는 워터해머를 방지하기 위해 약 30 m 간격으로 중간 트랩을 설치한다.
- ⑤ 순기울기 배관의 말단부에는 관말트랩을 설치한다.
- ⑥ 한랭지에서는 동결 방지를 위해 증기관의 옥외 노출은 피하고 가능한 피트 내 배관으로 한다.
- ⑦ 증기 분기관은 증기 주관의 상부에 연결한다.

(2) 기기주변 배관은 다음과 같이 한다.

① 보일러 주변 배관

- 가. 보일러에 연결되는 증기 공급관의 관지름은 보일러의 증기 출구 관지름 이상으로 하고, 600 mm 이상 상부로 올린다.
- 나. 보일러 급수관은 보일러 급수 연결구 이상의 크기로 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 체크밸브를 설치하지 않는다.

② 증기코일, 방열기주변 배관

- 가. 코일 출구에서 트랩까지의 배관은 코일 출구의 호칭 지름 크기와 같거나 그 이상으로 한다.
- 나. 증기관의 분지관은 증기관의 응축수가 코일에 유입되지 않도록 상부 연결 배관으로 한다.
- 다. 방열기에 이르는 분지관 상세도를 설계도서에 표기한다.
- 라. 동결의 위험이 있는 경우, 외기전용 공기조화기의 증기가열 코일용 트랩은 동결의 우려가 없는 장소에 설치한다.
- 마. 트랩장치, 감압밸브장치 및 온도조절 밸브장치 상세도를 제공한다.

(3) 저압증기 배관의 선정

- ① 저압증기 배관의 관지름은 관말에서의 전압력강하를 예상하여 허용압력강하를 계산하고, 이것과 증기유량을 기준으로 결정한다. 허용압력강하는 초기 증기압력에 따라 정하며 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조한다.
- ② 저압증기 환수관의 관지름은 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조하여 결정한다.
- ③ 전압력강하는 초기 게이지 압력의 1/3을 초과하지 않도록 한다.
- ④ 배관 트랩의 용량은 설계응축수량과 트랩 입출구 압력 차를 기준으로 정하며, 배관의 경우 연결된 배관의 증기 초기 공급시의 응축수량으로 정한다. 그 값에 안전계수를 곱하여 트랩의 용량으로 한다.
- ⑤ 안전계수를 고려하여 증기트랩을 선정하여야 한다.

4.3.2 고압증기배관 (100 kPa 이상)

(1) 고압증기 배관

- ① 증기압력에 의해 응축수를 밀어 올리는 트랩을 적용할 경우, 상승높이는 트랩 전후 차압의 1/2 이내로 하고 트랩 출구측에 체크밸브를 설치한다.
- ② 고압증기관은 증기용 밸브를 이용한다.
- ③ 사용압력 1 MPa 이상의 관에는 압력배관용 탄소강관 또는 고압배관용 탄소강관을 사용한다.
- ④ 그 외에는 4.3.1의 경우에 준한다.

(2) 고압증기배관의 결정

- ① 고압증기관의 관지름은 관말에서 전압력강하를 산정하여 배관의 환산길이에서 허용압력강하를 계산하고 이 증기유량을 기준하여 마찰저항선도에서 결정한다. 다만, 전압력강하는 가능한 한 보일러의 초기증기압력의 1/3을 넘지 않게 하며, 유속은 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing 등의 증기관 내 제한속도를 초과하지 않도록 한다.
- ② 고압증기 환수관의 관지름 산정을 위한 환수관 유량표는 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조한다.

4.4 오일배관

- (1) 오일펌프 입구 측에는 스트레이너를 설치한다.
- (2) 오일펌프의 주변 배관에는 연성계, 압력계를 설치한다. 다만 토출 측의 압력이 작은 경우에는 압력계를 설치하지 않는다.
- (3) 오일탱크와 서비스 탱크 사이에는 환유관을 설치한다.

- (4) 건물외부에서 인입하는 부분과 탱크주변의 급유관, 송유관, 환유관은 플렉시블 조인트를 설치한다.
- (5) 오일버너의 상류 배관에는 차단밸브를 설치한다.
- (6) 오일 서비스 탱크가 오일탱크보다 낮은 위치에 있는 경우는 사이폰 방지밸브, 환유펌프 및 긴급 차단밸브를 설치한다.
- (7) 오일배관은 전기배선배관에서 150 mm 이상 이격시킨다.
- (8) 배관은 땅 속 매설을 피하고, 피트 또는 샤프트 내 배관으로 한다. 또한 불가피하게 땅 속 매설이 되는 경우는 필요한 환경 조사(지표면전위기울기 및 관지지 전위측정)을 행하고 부식방지를 위한 도복장 방식 또는 전기방식을 한다.
- (9) 환유관의 관경은 중력으로 환유하는 경우는 급유관(주관)의 1.5배 구경으로 한다.
- (10) 지하 오일탱크의 주유구의 설치 위치는 적설을 고려하여 탱크로리 등에서 용이하게 급유할 수 있는 위치로 하고 부착 높이는 적설깊이를 검토하여 결정한다.
- (11) 오일탱크와 떨어진 곳에서 주유하는 경우의 유량 지시계는 주유구에서 볼 수 있는 위치에 부착하고 실내에도 상시 감시용으로서 설치한다.
- (12) 버너가 탱크에서 오일을 공급받을 경우, 탱크는 버너 유입 연결구보다 상부에 위치하여야 한다.

4.5. 신축이음

- (1) 관속을 흐르는 유체의 온도와 관에 접하는 외기의 변화가 클 경우 관의 팽창, 수축이 발생하는데, 이를 충분히 흡수할 수 있도록 신축이음을 설계한다.
- (2) 배관의 신축량, 관경, 이음 부위 유무, 사용압력 등에 따라 적합한 형식을 선정한다.
- (3) 신축량 계산 및 신축이음은 설비공학 편람 제 4권 공기조화 방식과 장비 제32장 배관과 이음쇠 또는 ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 46 Pipes, Tubes, and Fittings를 참조한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김천용	한미설비	나정서	나우설비
성순경	가천대학교	전준용	유원엔지니어링(주)

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 25 25 : 2021

배관설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 25 30 : 2021

덕트설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 20:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 20:2019	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2019.4)
KDS 31 25 20:2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참조 기준	1
1.4 용어 정의	1
1.5 기호 정의	1
1.6 고려사항	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 덕트 설계	2
4.2 덕트계통의 압력손실	2
4.3 댐퍼 설치	3
4.4 루버 크기	3
4.5 덕트와 팬의 연결	4
4.6 덕트의 압력등급 표시	4
4.7 회기	4
4.8 덕트 제작과 설치	4

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물이나 시설물의 공기조화설비와 환기 설비에 적합한 덕트 설계기준을 제시하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

건축물과 시설물의 공조용과 환기용 덕트설비에 적용한다.

1.3 참조 기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음

1.3.2 관련 기준

(1) 관련기준

- KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- KCS 31 25 15 공기조화기기 설비공사
- KCS 31 20 20 덕트설비공사

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Mechanical Code
- 설비공학편람 제4판 제1권
- 설비공학편람 제4판 제4권
- ASHRAE Handbook HVAC System and Equipment(2016)

1.4 용어 정의

KSD 31 10 10 기계설비설계 일반사항을 참고한다.

1.5 기호 정의

내용 없음

1.6 고려사항

- (1) 덕트 경로는 저항이 작게 걸리고 설계 풍량 분배가 잘 될 수 있도록 정하여야 한다.
- (2) 제어댐퍼나 방화댐퍼는 점검할 수 있게 설치하여야 한다.
- (3) 덕트가 통과하는 천장이나 샤프트 안에는 유지관리 공간이 있어야 한다.
- (4) 실내허용소음 기준 이하가 되도록 덕트 계통을 설계하여야 한다.

- (5) 모든 덕트의 표면에는 결로가 생겨서는 안 된다.
- (6) 양(+)압의 배기덕트는 기체가 누설될 수 있으므로 양압의 배기덕트나 연도는 거실의 천장 속 공간에 설치해서는 안 된다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KCS 31 20 20에 따른다.

4. 설계

4.1 덕트 설계

- (1) 덕트 경로는 송풍기에서 가장 먼 취출구나 흡입구까지의 주경로에서 발생하는 압력손실이 작게 되도록 메인덕트와 분기 덕트의 경로를 정한다.
- (2) 급기덕트의 곡관부에서 덕트 폭의 6배 거리 이내에 분지덕트를 설치할 경우에는 곡관부에 터닝베인 등을 설치하여 분기점에서 정상류가 되도록 하여야 한다.
- (3) 분지덕트에는 풍량조절 댐퍼(VD)를 설치한다.
- (4) 사무소용 등의 공조·환기(배연제외)설비의 주 덕트는 풍속이 15 m/s 이하이며 정압 500 Pa 미만인 저속덕트로 하며, 정압이 +500 Pa를 초과하는 경우는 고속덕트로 한다.
- (5) 덕트의 단면부 축소와 확대는 KCS 31 20 20 3.1.2 에 따른다.
- (6) 직각으로 꺾이는 부분은 압력손실이 적도록 곡률반경 1.5 이상의 엘보를 사용하거나 불가피한 경우에 터닝베인을 설치하여야 한다.
- (7) 각 토출구와 흡입구에서 설계 풍량이 나올 수 있게 설비공학 편람이나 ASHRAE Handbook Fundamentals 등의 계산 절차를 참조하여 덕트 크기를 정하여야 한다.
- (8) 모든 덕트의 크기를 알 수 있게 덕트 크기를 도면에 표시하여야 한다.
- (9) 내부 보온을 사용할 경우에는 덕트 치수가 내부 크기인지 또는 외부 크기인지 명확하게 표시하여야 한다.
- (10) 실내허용소음 기준 이하가 되도록 덕트의 소음장치를 고려하여 설계하여야 한다.
- (11) 소음이 민감한 덕트 계통에서는 압력손실이 낮은 부속을 사용하고 저속 덕트로 크기를 정하여야 한다.
- (12) 주 덕트 가까이에는 소음 발생이 우려되므로 말단기구를 설치해서는 안 된다.

4.2 덕트계통의 압력손실

- (1) 덕트 부속의 국부 압력손실은 설계공학 편람이나 ASHRAE Handbook 등의 덕트 자료의 부속 저항계수를 참조하여 계산한다.
- (2) 팬 흡입구와 토출구의 팬 시스템 영향을 미치는 시스템효과를 압력손실을 팬 정압에

가산하여야 한다.

4.3 댐퍼 설치

4.3.1 풍량조절댐퍼

정풍량 덕트 계통에는 분지덕트의 정확한 풍량 설정을 위해 분지덕트에 잠금형 개폐지시기 가 있는 풍량조절 댐퍼를 설치하여야 한다.

4.3.2 방화댐퍼

- (1) 방화구획 관통부의 덕트에는 방화댐퍼를 설치하여야 한다.
- (2) 댐퍼 슬리브 주위에는 방화등급에 적합한 방화 밀봉재로 충전하여야 한다.
- (3) 수직덕트에는 수평형 댐퍼, 수평덕트에는 수직형 댐퍼를 설치하여야 한다.
- (4) 가스소화설비가 있는 실의 공조 환기 덕트의 방화구획 관통부에는 방출가스 압력으로 작동하는 피스톤릴리스댐퍼 또는 가스 방출신호에 의해 작동하는 전동댐퍼를 설치하여야 한다.

4.3.3 제어댐퍼

- (1) 평행익 또는 대향익의 댐퍼 형식을 명시하여야 한다.
- (2) 팬 흡입구와 토출구의 팬 시스템 영향을 미치는 시스템효과를 압력손실을 뺀 정압에 가산하여야 한다.
- (3) 750 Pa 이상의 압력이 걸리는 덕트에는 댐퍼 축을 밀봉하여야 한다.
- (4) 높이가 300 mm 이상인 댐퍼는 다중 날개로 하여야 한다.
- (5) 설계도서에 댐퍼의 누기량을 명시하여야 한다. 기밀형 댐퍼는 차단 압력에서 누기량이 댐퍼 표면적 당 100 L/s 이하로 하고, 외기에 접하는 댐퍼는 기밀형 댐퍼로 하여야 한다.
- (6) 댐퍼의 크기는 면풍속 1.5~7.5 m/s를 기준으로 산정한다.
- (7) 공조장비 외기 덕트에는 전동 댐퍼를 설치하여 공조운전 정지 시와 예랭/예열 시에 외기를 차단하여야 한다.

4.4 루버 크기

(1) 외기도입루버

풍량 3,300 L/s 이상은 전면풍속 2 m/s 이하를 기준으로 하고, 3,300 L/s 미만은 다음의 전면면적 이상을 기준으로 하여야 한다. 단, 루버의 개구율이 45% 이하인 경우에는 개구율을 고려하여 루버의 크기를 별도 산정하여야 한다.

$$A = 0.4 + 0.00036Q \quad (4.4-1)$$

여기서 A = 전면면적, m²

Q = 풍량, L/s

(2) 배기루버

소음 방지를 위해 풍량 3,300 L/s 이상은 전면풍속 2.5 m/s 이하를 기준으로 하고, 2,400 L/s 미만은 다음의 전면면적 A 이상을 기준으로 하여야 한다. 단, 루버의 개구율이 45% 이하인 경우에는 개구율을 고려하여 루버의 크기를 별도 산정하여야 한다.

$$A = 0.4 + 0.00025Q/ \quad (4.4-2)$$

여기서 A = 전면면적, m²

Q = 풍량, L/s

4.5 덕트와 팬의 연결

- (1) 팬 흡입구에 연결하는 덕트는 팬 날개 직경의 4배 이상을 흡입구 크기의 직선 덕트로 연결하거나, 팬에서 팬 날개 직경 이상을 직선 덕트로 하고 엘보에 터닝 베인을 설치하여 정상류로 유입되게 하여 시스템이 미치는 영향을 최소화 되도록 한다.
- (2) 팬 출구 연결 덕트는 팬 출구 장변의 1.5 배 이상을 직선으로 유지시켜 팬 시스템 영향을 최소화 되도록 한다.
- (3) 대기로 토출하는 원심팬의 출구에는 팬 출구 장변의 1.5 배 이상의 직관 덕트를 설치하여야 한다.

4.6 덕트의 압력등급 표시

- (1) 주 덕트 계통의 압력 등급을 표시하여야 한다.
- (2) 덕트의 압력 등급은 최대운전압력을 기준으로 양압이나 음압으로 구분해 저압, 고압 1, 고압 2로 분류한다. 덕트의 압력 등급은 덕트에 걸리는 분배공기의 설계압력 이상으로 해야 한다.

4.7 회기

- (1) 복도에 개방된 화장실이나 욕실, 탈의실, 주방과 같은 실의 배기를 회기로 사용하여서는 안 된다.
- (2) 의료시설의 가압실에서 복도로 누출된 공기는 급기나 회기로 사용해서는 안 된다.

4.8 덕트 제작과 설치

- (1) 덕트는 구조적인 강도와 내구성이 있게 보강하여 설치해야 한다.
- (2) 금속덕트의 제작은 KCS 31 20 20에 따라야 한다.
- (3) 플렉시블 덕트의 길이는 2.0 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.
- (4) 부식성 공기에 접하는 덕트는 부식을 방지하기 위해 PVC나 스테인리스강 등 내식성

덕트로 하여야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	여수수산대학교
전준용	유원엔지니어링(주)	황동곤	(주)우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 25 30 : 2021 덕트설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 05 : 2021

위생설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 05 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	8
2. 조사 및 계획	8
3. 재료	8
4. 설계	8
4.1 급배수 위생설비 설계 원칙	8

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 사람의 생명과 건강 및 재산 등을 보호하고 사람이 거주하거나 근무하는 시설과 건물을 위생적으로 유지하기 위하여 설계와 시공 및 유지관리 시 지켜야 할 최소한의 설계 기준을 제시하는 것을 목적으로 한다. 사람의 보건과 생명 유지에 관계되는 위생적인 환경을 실현하기 위해서는 급배수 위생설비의 역할이 중요하다. 따라서 설계와 시공 및 유지관리 시에는 사용자의 편리를 도모하고, 위생적이고 또 적합한 기능을 발휘할 수 있게 하여야 하며, 더불어 건축과의 조화를 이루어야 한다. 그러나 이 기준의 모든 규정에 충족하더라도 환경위생과 보안에 장애의 우려가 있는 경우는 그 장애를 제거하기 위한 사항을 추가하여 설계를 한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건물이나 부지 내에 설치하는 모든 위생설비의 계획과 설계는 물론 시공(변경, 보수, 이전, 교체 등 일체의 공사)과 유지관리 등 전 공정에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

1.3.2 관련 기준

(1) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

1.4 용어의 정의

급배수 위생설비 기준에서 사용된 용어를 다음과 같이 정의한다.

- 각개통기(individual vent): 위생기구마다 각개의 통기관을 설치하여 기구 상부의 통기관에 연결하거나 대기로 인출하여 설치하는 배관을 말한다.
- 간접배수관(indirect waste pipe): 하수 가스나 오수 등의 역류를 방지하기 위하여 배수관을 배수관 계통에 직접 연결하지 않고 배수구에 공간을 둔 후 트랩이나 기구, 물받이용기 또는 포집기 내로 배수하는 배수관을 말한다.
- 개인하수처리시설(individual sewage disposal system): 공공하수도에서 멀리 떨어진 단일 시설이나 건물에 사용하기 위한 것으로, 분뇨정화조나 오수조 또는 기계적인 처리장치로 생활하수를 처리하기 위한 설비를 말한다.
- 건물배수 수평주관(building drain): 건물 외벽 1.0 m까지의 배관부분으로서 부지배수관에 연결되는 배수설비의 가장 낮은 위치에 있는 잡배수와 오수 배관 부분을 말한다.
- 건물지하배수관(building subdrain): 중력으로 부지배수관에 배수할 수 없는 배수관을

말한다.

- 결합통기관(yoke vent pipe): 오배수 수직관 내의 압력변동을 방지하기 위하여 오배수 수직관 상향으로 통기수직관에 연결하는 통기관을 말한다.
- 공공 하수도(public sewer, main sewer): 공공기관에서 직접 관리하고 운영하는 공공 목적의 하수도이다.
- 공용통기관(common vent pipe): 맞물림 또는 병렬로 설치한 위생기구의 기구배수관 교차점에 접속하여, 그 양쪽 기구의 트랩 봉수를 보호하는 1개의 통기관을 말한다.
- 관지름(pipe diameter, pipe size): 관과 이음쇠에서 특정의 경우 외에는 상업용 호칭지름을 말한다. 각종 관의 실제 치수에 대해서는 관련 표준에 따른다. 관지름에는 실제 관지름과 호칭 관지름이 있다. 실제 관지름은 안지름 또는 바깥지름으로 표현되며, 실바깥지름과 실안지름과의 차이는 관두께의 2배와 같다.
- 구경(bore): 기구의 급수구나 배수구 등의 호칭지름을 말하며 관 이외의 개구부로서 호칭지름을 말한다.
- 기울기(gradient, grade, slope): 수평선에 대해 경사진 수평배관에서 수평 투영된 단위길이에 대한 경사의 수직 높이의 비율을 나타낸다. 일반적으로 1/50, 1/100과 같이 표시한다.
- 급배수설비(plumbing system): 건물 내나 그 부지 내에서 급수와 급탕, 배수, 통기 및 위생기구에 관련된 모든 설비의 총칭이다.
- 급수관(water supply pipe): 시상수 또는 정수(지하수)를 공급하는 관을 말한다.
- 급수기기(supply fitting, supply fixture): 위생기구 중 특히 급수와 온수를 공급하기 위해서 설치한 수도꼭지나 세정밸브, 볼탭 등의 기구를 말한다. 급수관 말단에서 급수나 온수의 토출을 제어하는 장치로서 수도꼭지에는 지수밸브나 혼합수도꼭지 등이 포함되며 샤워헤드도 급수기기다.
- 급수설비(<domestic cold> water supply system): 건물이나 부지 내의 기구·이음쇠·탱크·기기 등을 사용해서 물을 공급하는 설비의 총칭이다.
- 급수출구(water outlet): 기구나 보일러, 가열장치 또는 위생설비의 일부가 아니지만 물이 필요한 기구나 장치에 (급수설비의 일부인 개방 탱크 내로는 제외하고) 대기로 물을 공급하는 토출구이다.
- 급탕관(hot water supply pipe): 물을 43 ℃ 이상의 온수로 가열하여 공급하는 관을 말한다.
- 급탕가열기 (water heater): 음용수를 가열하여 급탕배관 계통으로 공급하는 가열기구나 가열장치이다.
- 급탕설비(domestic hot water supply system): 건물이나 부지 내의 기구나 이음쇠, 밸브, 탱크, 가열기 또는 그 외의 기기를 사용하여 온수를 공급하는 설비의 총칭이다.
- 급폐쇄밸브(quick-closing valve): 급폐쇄를 위해 기계적인 방법으로 제어하여 폐쇄되는 밸브나 수도꼭지이다. 또는 수동으로 열리고 자동으로 폐쇄되는 밸브나 수도꼭지를 말한다.

- 기구급수관(fixture supply): 급수지관이나 급수본관에서 위생기구까지 연결하는 급수관을 말한다.
- 기구급수부하단위(water supply fixture unit, FU): 각 위생기구에 대하여 물소비량을 기준으로 부여한 1에서 10까지의 숫자를 나타낸다. 1은 토수량이 가장 적은 기구를, 10은 토수량이 가장 많은 기구를 의미한다. 급수 관 지름 선정에 위한 순간최대유량을 산정하는 데 사용한다.
- 기구급탕관(fixture hot water supply pipe): 급탕꼭지와 그 외의 다른 기기에 접속하는 급탕관으로, 이 접속점에서 다른 급탕관까지의 관을 말한다.
- 기구배수관(fixture drain): 위생기구에 부착하거나 내장된 트랩에 접속하는 배수관이나 트랩에서 다른 배수관까지의 관을 말한다.
- 기구통기관(fixture pipe): 기구배수관에서 수직선과 45° 이내의 각도로 인출하여 세운 통기관으로서, 이 분기점에서 다른 통기관까지의 관을 말한다. 각개통기관과 공용통기관 등이 여기에 포함된다.
- 기구배수부하단위(drainage fixture unit: DFU): 배수설비에서 각종 위생기구의 확률적인 배수 단위를 나타낸다. 특정 기구의 기구배수부하단위 값은 배출량과 배수 작동시간 및 연속작동 시의 평균시간에 좌우된다. 기구배수부하단위 값은 오수관이나 배수관의 총 부하를 산출하기 위한 여러 종류의 상대적인 부하단위이며, 오수와 배수 및 통기관의 관 지름 선정에 위하여 기구배수부하단위를 사용한다.
- 넘침, 오버플로(overflow, flood): 위생기구나 그 외의 물 사용기구의 경우는 그 위쪽 가장자리에서, 탱크의 경우는 오버플로 출구에서 물이 넘쳐 나오는 현상이다.
- 도피통기(relief vent): 배수관과 통기관 사이의 공기 순환이 주 기능인 통기관을 말한다.
- 루프드레인(roof drain): 지붕의 빗물을 모아서 배출하기 위하여 지붕 표면에 설치하는 배수구를 말한다.
- 루프통기(loop vent): 2개 이상 8개 이하까지의 트랩을 보호하기 위하여 기구배수관이 배수수평 지관에 접속하는 지점의 바로 하류에서 인출하여, 통기 수직관에 연결하는 통기관을 말한다. 회로 통기(circuit vent)로도 부른다.
- 물받이 용기(receptacle, receptor, vessel): 사용할 물이나 사용한 물을 일시적으로 저류하거나 이것을 배수계통에 보내기 위해 이용하는 기구이다.
- 물재이용설비(non-potable water reuse system) : 빗물이용설비, 중수설비 등을 말한다.
- 반송통기관(return vent pipe): 기구의 통기관을 그 기구의 물 넘침선보다 높은 위치에 세운 후 다시 내려서, 그 기구배수관이 다른 배수관과 합류 직전의 수평부에 접속하거나, 또는 바닥 밑을 수평 연장하여 통기수직관에 접속하는 통기관을 말한다.
- 배관길이(developed pipe length, piping length): 배관 중심선을 따라 측정한 길이로 단위는 (m)로 나타낸다. 하수도 분야에서 연장(developed length)에 해당한다.
- 배수(drain, drainage, soil and waste water): 건물과 부지 내에서 생기는 오수나 잡배수, 우수, 특수배수 등을 말한다.
- 배수관(drainage pipe, waste pipe, drain pipe, drain): 오수나 잡배수, 우수 등을 각각

단독으로나 합류하여 배출하는 관을 말한다. 오수만을 배출하는 배수관을 오수배수관 또는 오수관, 잡배수 만을 배출하는 배수관을 잡배수관, 우수를 배출하는 배수관을 우수관이라 한다.

- 배수구 공간(air gap for indirect waste, air break): 배수관 출구와 물받이 용기의 물 넘침선 사이의 대기 중의 수직거리이다.
- 배수 수평지관(horizontal branch drain): 오·배수 수직관이나 배수수평주관에 연결하는 지관으로 수직관이 있거나 없을 수도 있다. 2개 이상의 기구 배수를 받아 오·배수 수직관이나 배수수평주관으로 이송한다.
- 배수 통기설비(drainage, waste and vent system, dwv system): 건물이나 부지 내에 있는 기구나 이음쇠, 밸브, 탱크 또는 기기 등을 이용하여 배수하는 설비의 총칭이다. 지상층의 배수계통은 일반적으로 중력식(자연유하 방식)이고 통기관이 부설되기 때문에 이와 같은 총칭을 사용한다.
- 봉수(water seal, water sealing): 배수관 등에서 취기나 하수가스 또는 해충 등이 실내로 침입하는 것을 방지하기 위하여 트랩에 고이게 한 물을 말한다. 이런 구조의 트랩을 수봉식 트랩이라고 하며, 기구배수의 일부가 수봉을 위한 물이므로 이것을 봉수라고 한다.
- 봉수깊이(depth of trap seal): 트랩 내로 공기가 통과하기 위해 제거되어야 할 트랩 내의 액체 깊이를 말한다. 트랩의 위어(weir)와 디프(deep) 사이의 수직거리이다.
- 봉수파괴(seal destruction, seal break): 트랩의 봉수가 감소하여 공기가 유통되는 상태를 말한다. 유도사이펀 작용으로 봉수가 변동하고 있을 때, 기포 등의 공기가 일시적으로 유출 측이나 유입 측을 통과하는데 이것을 순간 봉수파괴라 한다. 또한 각종의 봉수손실 현상으로 봉수가 감소하고, 봉수면이 최저 수위보다 낮아진 경우는 공기가 상시 통과한다. 이것을 상시 봉수파괴라 한다. 현재 순간 봉수파괴가 문제로 되는 경우는 극히 적어서, 일반적으로 봉수파괴는 상시 봉수파괴를 의미한다.
- 부지배수관(building sewer, house sewer): 건물배수수평주관의 끝에서부터 공공하수도나 사설하수도, 개인 하수처리시설 또는 타 처리 장소까지 배수를 이송하는 배수관 부분을 말한다.
- 브랜치 간격(branch interval): 배수수직관에 연결된 수평지관 사이의 수직 거리가 2.4 m 이상인 간격을 말한다. 측정은 수직관에 연결된 최상층 수평지관으로부터 아래로 한다. 브랜치 간격은 두개의 배수수평지관 간의 거리를 기준으로 1개 층으로 할 것인지 2개 층으로 할 것인지를 구분하는 것이다.
- 사이펀작용(siphon effect, siphonage): 트랩봉수가 사이펀 원리로 흐르는 것을 말한다. 기구 자신의 배수에 의해 생기는 자기사이펀작용과 다른 기구의 배수에 의한 부압으로 생기는 유도사이펀 작용이 있다.
- 상수, 음용수(potable water): 음료용 등에 사용하는 것을 목적으로 한 물이나 사설의 급수장치에 의해 공급되는 물로서, 수도법에 정한 수질기준에 적합한 물을 말한다. 음용수와 같은 뜻으로서 수도법에 의한 수도물 이외에 우물물 등으로 기준에 적합한 경우를 포함한다.

- 세발기(shampoo bowl) : 세발용으로 사용되는 특수세면기의 일종으로 머리를 용기 안에 넣고 사용하므로 가장자리에 목이 위치하게 되는 오목한 요(凹)부분이 있다. 샤워가 달린 것도 있으며 주로 이발관이나 미용실 등에서 사용한다.
- 세정 밸브(flush valve): 위생기구를 일정한 양의 물로 세정하기 위한 기구이며, 수압으로 직접 작동된다. 작동 시 빠른 속도로 기구 내로 직접 흐르게 배관을 개방하여 기구가 적절히 작동할 수 있는 양을 공급한 후, 워터해머 방지와 기구트랩의 봉수를 위해 서서히 닫히는 밸브를 말한다.
- 세정 탱크(flush tank): 위생기구 사용 후 사용 부위를 세정할 목적으로 대변기나 소변기 또는 유사한 기구에 부착되거나 상부에 설치되는 탱크를 말한다.
- 수도꼭지(faucet): 각종 위생기구에 부착하여 물을 공급하는 기구이다. 과거 수전, 가랑 등으로 불리던 모든 기구를 포함하며, 관이나 밸브의 호칭지름과 같이 15, 20 등으로 표시한다.
- 수압(유동압력)(flow pressure): 수도꼭지나 토출구가 최대로 열린 상태에서 물이 흐르고 있을 때의 수도꼭지나 토출구 직전의 급수관 내의 압력이다.
- 수평관(horizontal pipe): 수평 또는 수평과 45° 미만의 각도로 설치하는 관을 말한다.
- 습통기관(wet vent pipe): 2개 이상의 트랩을 보호하기 위해 기구배수관과 통기관을 겸용한 부분을 말한다.
- 신정통기관(stack vent): 배수수직관에서 최상부의 배수수평관이 접속한 지점보다 더 상부 방향으로 그 배수수직관을 지붕 위까지 연장하여 이것을 통기관으로 사용하는 관을 말한다.
- 역류방지기(backflow preventer): 오염된 물이 배압이나 역 사이펀 작용으로 음용수 계통으로 역류하는 것을 차단하여 오염으로부터 급수계통을 보호해 주는 기구를 말한다. 역류방지 밸브와 진공브레이커로 대별 된다.
- 역류(backflow): 역류는 일반적으로 정상의 유수방향과 반대방향으로 유체가 흐르는 것, 즉 물이 급수계통에서는 유출 측에서 급수 본관 측으로 흐르거나, 배수계통에서는 하류에서 상류로 흐르는 것을 말한다. 하류 측의 압력이 상류 측의 압력보다 높아지는 현상에 의한 역압역류와, 압력변동으로 어느 부분에 부압이 작용하여 역사이펀 현상이 일어나기 때문에 생기는 역사이펀 역류가 있다.
- 역 사이펀작용(back siphonage): 물받이 용기로 배출된 물이나 사용된 물, 또는 그 외의 액체가 급수관 내에서 생긴 부압에 따른 흡인작용 때문에 급수관 내로 역류하는 것을 말한다. 단수 시나 과유량 시에는 급수관 내에서 부압이 발생하여 토수구에서 역 사이펀작용이 생길 수 있다.
- 오수 처리시설(private sewage disposal system): 배출물을 지하 처리장치나 하나 이상의 배수 트랜치, 지하 처리장치와 배수 트랜치의 조합 또는 기타시설로 유출시키는 정화시설이다.
- 오수(sanitary sewage, foul drain, soil water, sanitary drain): 대소변이 포함된 배수를 말한다. 다만, 하수도법에서 말하는 오수와는 구별한다.

- 오수관(soil pipe): 대소변이 포함된 오수를 배수수평주관이나 부지배수관에 이송하는 관을 말한다.
- 옥내우수수직관(conductor): 우수를 지붕에서 합류식 배수수평주관이나 우수수평주관까지 이송하는 건물 내부의 수직배관을 말한다.
- 옥외우수수직관(leader): 우수를 지붕이나 홈통에서 우수수평주관까지 이송하는 옥외배수수직관을 말한다.
- 오프셋(offset): 배관을 평행 이동할 목적으로 설치한 엘보나 밴드이음으로 구성 된 부분을 말한다.
- 욕실그룹(bathroom group): 대변기나 세면기, 욕조 또는 샤워로 구성된 위생기구 그룹으로 비데나 비상 바닥배수가 포함될 수도 있고 안 될 수도 있다. 그룹에 포함된 위생기구는 같은 층에 위치한다.
- 우수관(storm leader, conductor, rain water pipe, storm drain): 우수와 이에 준하는 배수를 배출시키는 관을 말한다. 우수에 준하는 배수로는 건물이나 부지의 용출수·눈 녹은 물 등이 있다.
- 위생기구(plumbing fixture, sanitary appliance): 물을 공급하거나 액체 또는 세정해야 할 오물을 받아들이거나 또는 그것을 배출하기 위해 설치되는 공급기구와 물받이 용기, 배수기구 및 부속품을 말한다. 이것들이 복합적으로 사용되는 경우를 위생기구 설비라 한다.
- 워터해머 흡수기(water hammer arrester): 워터해머로 발생하는 충격압력을 흡수하여 배관계통에 작용하는 압력을 일정기준 이하로 유지시키며 소음과 진동을 없애주는 기구이다.
- 위해성오염(contaminant): 위해성오염은 음용수 수질의 손상된 정도가 질병을 일으키거나 사망의 원인이 될 수 있을 정도, 즉 그 원인으로 독성을 만들거나 질병을 확산시켜 공중의 건강에 해를 줄 수 있는 오염(health hazard)을 말한다.
- 인입관(building supply pipe; water service pipe): 음용수를 급수계량기나 기타 급수원에서 빌딩이나 부지 내의 필요한 곳까지의 연결관을 말한다.
- 잡배수(waste water, waste): 대변기와 소변기 이외의 기구에서 나온 배수를 말한다. 다만, 우수와 특수배수는 제외한다.
- 잡용수(non-potable water, non-drinking service water): 세정 등의 목적으로 공급되는 상수 이외의 물을 말한다. 정수와 배수의 재생수, 우수 등이 수원으로 이용되며, 화장실 변기 등의 세정수에 공급하는 물로 그 계통을 잡용수 계통이라고 한다. 일반적으로 상수계통과 구분되지만, 수원으로 상수를 이용하는 경우도 있다.
- 정화조(septic tank): 배수계통이나 그 부분의 배출물을 받아 저장하고 처리하는 방수 용기를 말한다. 고형물은 저장하고 유기물질은 침전시켜 분해시키며 액체상태의 배수는 이 기준에 적합한 개방형의 이음관이나 배수트렌치를 통하여 용기 밖의 지중으로 방출하도록 설계한다.
- 주관(main pipe, main): 배관계통에서 지관이 접속하고 있는 계통의 주요 간선을 이루

는 부분을 말한다. 급수주관이나 급탕주관 또는 통기주관과 같은 명칭으로 이용되고 있으며 배수수평주관은 건물배수관(building or house drain)의 의미에 해당하는 경우가 많다.

- 지관(branch, branch pipe): 기구급수관이나 기구급탕관, 기구배수관 또는 기구통기관과 주관사이의 관을 말한다.
- 중수(grey water): 물의 유효이용을 위하여 배수를 처리하여 대소변기의 세정용수, 청소용수, 세척용수, 살수용수, 조경용수 등 잡용수의 용도로 재사용하는 물을 말한다.
- 지중 매설관(underground pipe): 관 전체나 일부분을 땅속에 매설하는 관을 말한다.
- 진공브레이커(vacuum breaker): 물 사용 기기에서 토수한 물이나 사용한 오염된 물이 역 사이펀작용에 의해 상수계통으로 역류하는 것을 방지하기 위한 기구로, 급수관 내에 부압이 발생할 때 자동적으로 공기를 흡인하는 구조를 갖는다.
- 지하수 배수(subsoil drain): 지하수나 침투수를 모아 처리장소로 이송하는 배수관을 말한다.
- 청소구(cleanout): 배수관이 막힌 것을 제거하기 위해 사용하는 점검용 개구부를 말한다. 청소구의 종류로 제거 가능한 플러그나 캡과 제거 가능한 기구 또는 기구트랩이 있다.
- 크로스 커넥션(cross connection): 음용수 배관 계통과 타 배관 계통(안전하지 않을 수 있는 물이나 수증기, 가스 또는 화학계통)이 배관이나 장치와 직접 연결된 것을 말한다. 그래서 두 계통에서 압력차가 생기면 한 계통에서 다른 계통으로 흐를 수 있다.
- 토수구 공간(air gap): 수도꼭지나 급수관의 토수구 끝부분과 물 넘침선과의 수직거리를 나타낸다. 토수구 공간을 두는 것은 역사이펀작용에 의한 급수계통의 오염을 방지하기 위한 가장 단순하고 확실한 방법이다.
- 통기(vent): 배수를 원활하게 하고, 동시에 배수에 의해 생기는 기압변동으로부터 트랩봉수를 보호할 목적으로 공기를 유통시키는 것, 또는 탱크에서 수위변화에 의해 생기는 기압변동을 조정할 목적으로 공기를 유통시키는 것을 말한다.
- 통기밸브 (air admittance valve): 배수관 내에 부압이 발생할 때 배수관 내로 공기 유입만 가능하게 설계된 밸브를 말한다. 이 밸브는 대기압이나 정압 하에서는 중력으로 닫혀 기밀을 유지한다. 통기밸브의 목적은 대기에 개방하는 통기관을 사용하지 않고 배수관 내로 공기 유입은 가능하지만 건물 내로는 하수가스가 방출되지 못하게 하기 위한 것이다.
- 통기설비(vent system): 사이펀 현상이나 배압으로부터 트랩의 봉수를 보호하기 위하여 배수관 내에 공기를 순환, 유출 또는 유입시키기 위해 설치하는 관을 말한다.
- 통기수직관(vent stack): 배수관에 공기를 순환시키기 위하여 설치하는 수직 통기관을 말한다.
- 통기지관(branch vent): 하나 이상의 각개 통기관을 통기수직관이나 신정 통기관에 연결하는 통기관을 말한다.
- 트랩(trap): 위생기구나 배수계통 내의 장치로 그 내부에 봉수부를 두고, 배수 흐름에 지장을 주지 않으면서, 배수관 속의 공기가 실내로 유입되는 것을 방지하는 기구이다.

- 트랩 보급수장치, 트랩 프라이머(primer): 트랩의 봉수를 유지하기 위하여 자동으로 물을 보급하는 기구나 장치를 말한다.
- 특수배수(special waste): 일반 배수계통이나 하수도로 직접 방류할 수 없는 유해·유독·위험하거나 그 외의 바람직하지 않은 성질을 갖는 배수를 말한다.
- 포집기(interceptor): 배수 중에 포함된 유해하거나 위험한 물질, 배수관으로 흘러보내서는 안 되는 물질 또는 재이용할 수 있는 물질의 유해를 저지하고 분리, 수집하고, 나머지 배수만을 자연유하로 배수될 수 있는 형상과 구조를 가진 기구나 장치를 말한다.
- 필 밸브(fill valve) : 대변기 로탱크용 물채움 밸브(볼탭)를 말한다.
- 호칭지름(nominal pipe size): 관의 크기를 나타내는 숫자로 NPS와 DN으로 구분된다. NPS(nominal pipe size)는 inch 단위계에서 관의 표준 크기를 나타내는 것으로 inch를 붙이지 않고 사용하는 무차원 숫자이다. DN(diameter nominal)은 ISO에서 정한 것으로, mm 단위를 사용할 때의 표준크기를 나타내며 역시 mm를 붙이지 않고 사용한다. 안지름이나 바깥지름이 아니며 관종 별 규격에서 각 호칭지름에 따른 바깥지름과 두께가 주어진다.

1.5 기호의 정의

내용 없음.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 급배수 위생설비 설계 원칙

4.1.1 위생설비 시스템

- (1) 건축물이나 부지 내에 설치하는 모든 위생설비는 이 기준의 각 조항에 준하여 설계와 시공 및 유지관리를 한다.
- (2) 건물이나 부지 내에 설치하는 모든 위생설비는 관련 법규에 따라 설계와 시공 및 유지관리한다.
- (3) 기존 건물이나 부지 내의 위생설비에 관계되는 시설을 증설하거나 변경 또는 수리 할 경우, 이 기준의 각 규정에 부분적으로 적합하지 않은 사항이 있더라도 각 설비의 기본 원칙에 따른다.
- (4) 위생설비는 계획에서 설계와 시공, 운용, 리모델링 및 폐기까지 각 단계에서 그 설비의

설치와 공급 및 배출에 관계된 에너지 소비와 환경부하를 줄이도록 한다.

- (5) 위생설비를 계획할 때 건축용도의 사회적 중요도에 따라 비상시에 대응하는 용수를 확보하고 위생적인 유지를 고려한다.
- (6) 위생설비를 계획할 때 해당지역의 외부환경과 특성 및 상수도, 하수도, 가스, 전기, 통신 등의 조건을 조사하고, 외부환경과 조화를 이루는 방식을 선택한다.
- (7) 위생설비를 계획할 때 수자원의 유효 이용조치를 강구한다.
- (8) 위생설비는 건물 용도의 특성과 조화를 이루고 각각의 기능이 손상되지 않도록 계획하여 설치한다. 또한 장래의 증설이나 수선 또는 리모델링 등의 개보수시기에 용이하게 대응할 수 있도록 사회적, 경제적 합리성을 갖는 것으로 한다.
- (9) 위생설비를 계획할 때 요구 성능을 명확하게 하며, 준공 후에 요구 성능의 적합성을 평가한다.

4.1.2 배수의 접속과 처리

- (1) 공공하수도가 있는 지역의 부지 내에서 배출하는 오수나 잡배수는 배수관이나 그 외의 배수시설에 의해서 공공하수도로 배출하여 종말처리장에서 처리한다.
- (2) 공공하수도가 없는 지역의 부지 내에서 배출하는 오수는 적절한 처리시설에서 처리한다.
- (3) 공공하수도나 유역하수도, 공공수역 또는 지하수에 해가 될 수 있는 유기물이나 무기물을 포함한 배수는 적절한 처리시설에서 처리하여 배출한다.

4.1.3 기기 및 배관

- (1) 특수설비는 그 목적을 위한 설비가 안전하고 위생적이며, 기능과 성능이 유지되는 것으로 한다.
- (2) 급배수계통의 모든 배관은 내구성 재료를 사용하며, 목표하는 내용연수에 적합하여야 한다.
- (3) 환경과 위생에 해를 줄 수 있는 있는 기기나 장치 또는 재료는 적절한 보호조치 또는 예비조치가 없는 한 급배수계통에 사용하지 않아야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

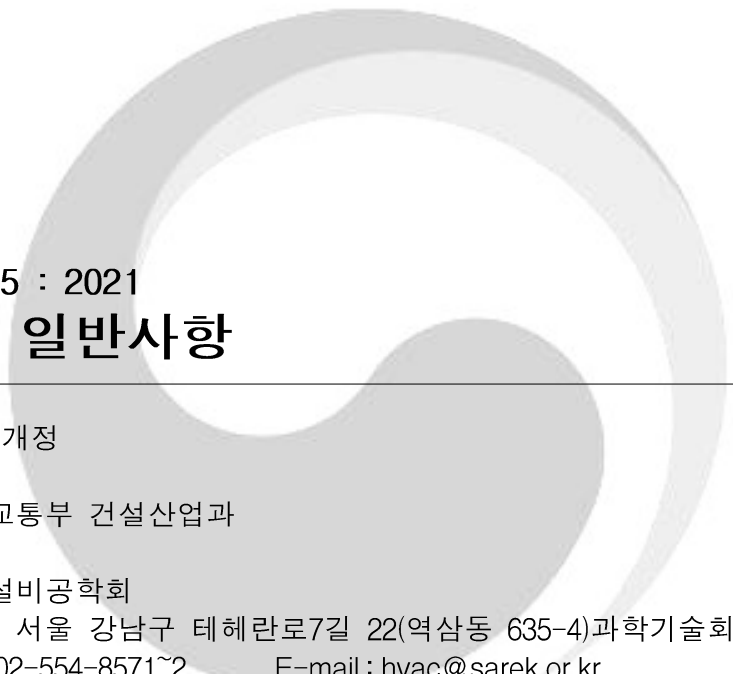
중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



KDS 31 30 05 : 2021 위생설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 10 : 2021

위생기구

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복, 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 10 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 건물별 필요 위생기구 수	2
4.2 위생기구	5

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물의 화장실, 욕실 등에 설치되는 최소 위생기구수를 정하고, 그 기구의 용도에 적합한 재료와 구조, 기구의 합리적인 설치 및 이용을 위한 설계기준을 정함을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물의 급수, 급탕 및 배수를 필요로 하는 화장실, 욕실 등에 설치되는 급수기구, 용기, 배수기구 및 그 부속품에 대해 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음.

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 10 위생기구 설비공사
- KS B 1588 로탱크용 필 밸브(볼탭)
- KS B 2369 세척밸브

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)

1.4 용어의 정의

KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 기본원칙

1.6.1 설치

모든 위생기구는 용도에 적합한 수량으로 사용에 적합한 간격과 높이로 설치한다.

1.6.2 재질

위생기구의 표면은 매끄러우며 불침투성이어야 하고 항상 청결을 유지할 수 있는 것이어야 한다.

1.6.3 안전성

위생기구는 그 목적을 위한 설비가 안전하고 위생적이며, 기능과 성능이 잘 유지되는 것으로 한다.

1.6.4 적합성

위생기구는 원칙적으로 한국산업표준(이하 KS라고 한다)에 적합한 것으로 한다. 단, 한국산업표준이 아닌 것은 그 기구의 용도에 적합한 재료 · 크기 · 구조로 하고 성능기준을 만족하는 것이어야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

위생기구의 재료는 KCS 31 30 10(2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 건물별 필요 위생기구 수

(1) 위생기구 수는 건물 거주자의 사용에 불편이 없도록 적절하게 계획한다. 최소 위생기구 수는 법규 등에 규정할 경우 그에 따르며, 그 이외는 표 4.1-1을 따른다.

표 4.1-1 최소 필요 위생기구 수

번호	분류	용도	대변기 (소변기는 4.2.3 참조)		세면기		욕조/ 샤워	음수기 (e4)	기타
			남	여	남	여			
1	문화 / 집회 / 운동 시설	극장, 공연예술극장, 영화관	1/125	1/65	1/200		—	1/500	청소싱크 1
		나이트클럽, 바, 선술집, 댄스 홀, 기타 유사건물	1/40	1/40	1/75		—	1/500	청소싱크 1
		레스토랑, 연회장, 푸드코트	1/75	1/75	1/200		—	1/500	청소싱크 1
		고정좌석이 아닌 강당, 미술관, 전시장, 박물관, 강의실, 도서관, 아케이드, 체육관	1/125	1/65	1/200		—	1/500	청소싱크 1

번호	분류	용도	대변기 (소변기는 4.2.3 참조)		세면기		욕조/ 샤워	음수기 (e4)	기타
			남	여	남	여			
		여객 터미널, 교통 시설	1/500	1/500	1/750		—	1/1000	청소싱크 1
		예배당, 기타 종교시설	1/150	1/75	1/200		—	1/1000	청소싱크 1
		경기장, 스케이트장, 수영장, 테니스장	1,500명 까지 1/75, 1,500명 초과 1/120	1,520명 까지 1/40 1,520명 초과 1/60	1/200	1/150	—	1/1000	청소싱크 1
		경기장, 놀이공원, 야외 스포츠 행사와 활동용 관람석	1,500명 까지 1/75, 1,500명 초과 1/120	1,520명 까지 1/40 1,520명 초과 1/60	1/200	1/150	—	1/1000	청소싱크 1
2	업무 시설	사업의 거래, 전문 서비스, 상품유통서비스, 오피스 빌딩, 은행, 조명산업 및 이와 유사한 용도와 관련된 건물	50명까지 1/25 50명 초과 1/50		80명까지 1/40 80명 초과 1/80		—	1/100	청소싱크5) 1
3	교육 시설	교육시설	1/50		1/50		—	1/100	청소싱크 1
4	공장	거주자가 제품이나 물질을 제조나 조립 또는 생산에 종사하는 건물	1/100		1/100			1/400	청소싱크 1
5	의료 / 교정 시설	병동	1/10		1/10		1/8	1/100	청소싱크 1
		외래 병원	1/실3)		1/실3)		1/15	1/100	층당 청소싱크 1
		병동 외의 직원2)	1/25		1/35		—	1/100	—
		병동 외의 방문자	1/75		1/100		—	1/500	—
		교도소2)	1/수용실		1/수용실		1/15	1/100	청소싱크 1
		소년원, 구치소, 교정시설2)	1/15		1/15		1/15	1/100	청소싱크 1
		직원2)	1/25		1/35		—	1/100	—

번호	분류	용도	대변기 (소변기는 4.2.3 참조)		세면기		욕조/ 샤워	음수기 (e4)	기타
			남	여	남	여			
		성인주간보호시설과 탁아시설	1/15		1/15		1	1/100	청소싱크 1
6	판매 시설	소매상점, 주유소, 상점, 매장, 시장, 쇼펍센터	1/500		1/750		—	1/1000	청소싱크5)1
7	주거/ 숙박 시설	호텔, 모텔, 단기숙박시설	1/침실		1/침실		1/침 실	—	청소싱크1
		기숙사, 클럽회관	1/10		1/10		1/8	1/100	청소싱크 1
		공동주택	1/가구		1/가구		1/가 구	—	가구당 부엌싱크 1, 세탁기 1
		16인 이하의 생활시설	1/10		1/10		1/8	1/100	청소싱크 1
		단독 주택	1/가구		1/가구		1/가 구	—	가구당 부엌싱크 1, 세탁기 1
8	창고 시설	제품창고, 창고 및 운송 창고시설. 저/중 위험물	1/100		1/100			1/1000	청소싱크 1

주 1) 표의 위생기구는 표시한 사람 수에 필요한 최소수인 한 개의 기구나 표시한 사람 수의 비율을 기본으로 한다.

주 2) 직원용 화장실과 입원환자나 요양환자 화장실은 분리한다.

주 3) 각 환자의 침상에서 직접출입이 가능하고 사생활보호가 가능한 2인 이하의 병실에만 대변기 1 개와 세면기 1 개가 있는 개인 화장실을 설치할 수 있다.

주 4) 사용자가 15인 이하인 경우 음수대를 설치하지 않아도 된다.

주 5) 15인 이하의 업무시설과 상업시설에는 청소싱크를 설치하지 않아도 된다.

- (2) 기구 수 산정은 총 거주자 수를 반으로 나누어 남녀 거주자 수를 구한다. 표 4.1-1의 남녀 사용자 수에 위생기구 비율이나 각 기구 형식의 비율을 적용하여 필요한 위생기구 수를 구한다. 표 4.1-1의 위생기구 비율을 적용하여 나온 소수는 정수로 반올림 한다. 다용도 거주자를 포함하여 계산할 때는 각 거주자에 대한 분수를 합산한 후 소수점 이하는 정수로 반올림한다.

예외 : 남녀 비율이 50%가 아닌 승인된 통계자료가 있는 경우에는 총 거주자 수를 절반으로 나누어 계산하지 않아도 된다.

- (3) 위생설비가 필요한 곳에는 남녀 별도로 시설을 분리하여 설치한다.

예외 :

① 주거시설과 숙박시설은 남녀로 분리하지 않아도 된다.

② 직원과 고객 모두를 포함하여 총사용자수가 15인 이하의 건물이나 임대공간은 남녀로 분리하지 않아도 된다.

③ 최대사용자수가 100인 이하인 상업시설에는 남녀로 분리하지 않아도 된다.

- ④ 최대사용자수가 25인 이하인 업무시설은 남녀로 분리하지 않아도 된다.
- (4) 방문객이 있는 일반 건물에는 방문객용 일반화장실과 직원화장실을 설치하며 일반화장실과 직원화장실은 겸용할 수 있다. 위생기구 수는 방문객 및 직원 등 모든 사용인원을 고려하여 산출한다.
- 예외 :
- ① 주차요원이 없는 주차장에는 일반화장실을 설치하지 않아도 된다.
 - ② 테이크아웃이나 픽업 등 빠른 거래가 이루어지는 30㎡이하의 건물이나 임대공간에는 일반화장실을 설치하지 않아도 된다.
- (5) 쇼핑몰 이외 건물의 화장실 위치
- ① 쇼핑몰 건물 이외의 건물에 필요한 공중화장실과 직원화장실 위치는 한 층 위나 아래층에 있어야 하며, 화장실까지의 이동거리는 150 m 이하로 한다.
 - ② 예외 : 공장과 산업시설에 필요한 종업원 화장실의 위치와 최대이동거리는 이 절의 요구 거리보다 초과할 수 있다.
- (6) 쇼핑몰의 화장실 위치
- ① 쇼핑몰 건물의 공중화장실과 종업원화장실의 위치는 한층 위나 아래층에 있어야 하며, 화장실까지의 이동거리는 100 m를 넘지 않아야 한다.
 - ② 쇼핑몰 건물에 필요한 화장실은 쇼핑몰 건물 총 면적을 기본으로 하며, 각 점포별로 설치하거나 이 절에 따른 위치의 중앙화장실지역에 화장실을 설치한다.
 - ③ 쇼핑몰 건물의 중앙화장실까지 최대이동거리는 모든 상점이나 임대공간의 주 출입구에서 측정한다.
 - ④ 쇼핑몰 건물에 종업원 화장실이 각 점포마다 없는 경우, 최대이동거리는 점포나 임대공간의 직원 작업지역에서 측정한다.
- (7) 음수기 위치
- ① 공중용 음수기가 임대공간 바로 위층이나 아래층을 포함한 보행거리 150 m 이내에 있으면 각 임대공간마다 음수기를 설치하지 않아도 된다.
 - ② 쇼핑몰에 임대공간이 있는 경우 임대공간과 음수기의 보행거리는 100 m 이하로 한다.
 - ③ 음수기는 접근이 쉬운 통로에 설치한다.

4.2 위생기구

4.2.1 위생기구 설치

- (1) 설치장소
위생기구와 배관은 창이나 문 또는 다른 출입구의 조작을 방해하는 위치에 설치하지 않아야 한다.
- (2) 설치
위생기구는 적절한 높이와 간격으로 설치한다.

(3) 급수 급탕 위치

급수와 급탕을 동시에 하는 설비를 사용 시에는 마주보아 왼쪽에 급탕배관을 설치한다.

(4) 청소

위생기구는 기구와 기구 주위를 청소하기 쉽게 설치한다.

(5) 급수보호

모든 위생기구의 급수관과 이음쇠는 역류를 방지하도록 설치한다.

(6) 바닥과 벽 배수관 연결

배수관과 바닥배수 위생기구 사이의 연결은 바닥플랜지나 배수연결구와 밀봉개스킷으로 한다.

(7) 오버플로 설계

위생기구에 오버플로가 있는 경우, 마개를 잠갔을 때 위생기구에 담겨있는 물이 오버플로 안으로 상승하지 않고, 기구의 물을 비울 때 물이 오버플로 안에 남아있지 않게 배수관을 설계하고 설치한다. 그리고 모든 기구의 오버플로는 트랩의 입구나 트랩의 기구 쪽 배수관으로 배출하여야한다. 그러나 예외로 대변기나 소변기 세정탱크의 오버플로는 해당 기구로 배출하여야한다.

4.2.2 대변기

대변기는 서양식 대변기를 주로 사용하며, 변기 형식과 유수면의 크기는 사용조건을 고려하여 정한다. 특히 절수형 대변기를 사용할 경우에는 배수수평관의 관경과 길이 및 통기관을 절수형에 적합하게 설치한다.

4.2.3 소변기

강당과 교육시설에서 욕실이나 화장실에 필요한 대변기의 2/3 이상을 소변기로 대체하지 않아야 한다. 다른 모든 시설은 필요 대변기의 50% 이상을 소변기로 대체하지 않아야 한다.

4.2.4 대변기와 소변기 세정장치

(1) 세정장치

위생기구의 내용물을 사이펀 작용으로 배수관에 배출하는 각 대변기와 소변기, 의료싱크 및 모든 위생기구에는 위생기구 내용물을 배출하고 기구를 세정하며 트랩을 다시 채우는 세정밸브나 세정탱크를 구비한다.

(2) 각 위생기구의 분리

기구마다 1개의 세정장치를 설치한다.

(3) 세정 밸브

세정밸브는 KS B 2369에 따라야 한다. 세정밸브는 절수형으로 하며, 수압이 정상작동에 필요한 최소압력보다 낮은 곳에는 사용하지 않아야 한다. 작동할 때 급수압력에서 완전히 열리고 확실히 닫히는 작동주기를 자동으로 완수한다. 각 세정밸브에는 밸브의 유량

을 조절하는 장치를 구비한다. 위생기구 트랩의 봉수는 각 세정주기 후에 자동으로 다시 채워져야 한다.

(4) 세정탱크

수동 세정용 세정탱크는 각 배출 후에 탱크를 다시 채우고 탱크에 작동수량이 채워졌을 때에는 물 흐름을 완전히 차단하는 장치로 제어한다. 각 세정 이후에는 자동으로 위생기구의 트랩봉수를 채운다. 자동 세정장치를 구비한 세정탱크의 급수는 타이밍 장치나 감지제어장치로 조절한다.

(5) 필 밸브

모든 세정탱크에는 KS B 1588의 로탱크용 필밸브(볼탭)를 설치한다. 필 밸브 역류방지는 오버플로관의 개구부 위로 25 mm 이상 높게 설치한다.

(6) 세정탱크의 오버플로

세정탱크에는 대변기나 소변기에 연결하여 배출하는 오버플로관을 설치하고, 세정탱크는 제조사의 설계 조건에 따라 최대 유량으로 탱크에 급수할 때 탱크가 넘치지 않는 크기로 한다. 오버플로관의 개구부는 대변기나 소변기의 물 넘침선 위나 세정탱크의 2차 오버플로 위에 있어야 한다.

4.2.5 세면기 및 싱크대

(1) 세면기

세면기 배수구의 지름은 DN 32 이상이어야 한다. 세면기의 배수금구는 십자형 스트레이너를 갖춘 마감부착식이나 팝업식으로 하며 4.2.1(7)에 적합한 오버플로 배수로를 두어야 한다.

(2) 싱크

싱크 배수구의 지름은 DN 40 이상이어야 한다. 배수구가 완전 개방되지 않도록 스트레이너나 거름대를 설치한다. 싱크의 배수금구는 스트레이너를 갖춘 마감 부착형으로 한다.

4.2.6 세탁싱크

세탁싱크는 300 mm 이상의 깊이로 하고, 스트레이너를 구비해야 하며 배수구는 DN 40 이상으로 한다. 배수금구는 마개를 부착해야 하며, 오버플로를 두는 경우에는 4.2.1(7)에 따른다. 세탁싱크는 물을 받아 씻는 목적이기 때문에 배수금구는 마개 부착을 표준으로 한다.

4.2.7 욕조

욕조는 배수출구와 오버플로 출구를 구비한다. 배수구는 DN 40 이상의 배수관에 연결한다. 배수구에는 수밀 마개를 구비한다.

4.2.8 음수기

(1) 음수기와 냉수기는 음용수배관에 사용하는 기기와 재질로 수질을 오염시키지 않는 구

조와 재질로 한다.

- (2) 음수기가 필요한 경우에는 두 개 이상의 음수기를 구비한다. 한 음수기는 휠체어 사용자용 요구사항에 따라야 하고 다른 음수기는 서있는 사람용 요구사항에 따라야 한다.

예외 : 장애자와 일반인에 대한 요구사항을 모두 따르는 경우, 한 대의 음수기만 설치하여도 된다.

- (3) 식당에서 용기에 무료 음용수를 제공하는 경우에는 음수기가 필요하지 않다. 음수기가 필요한 식당 이외의 장소에서는 냉수기나 병으로 공급하는 음수기는 필요한 음수기 수의 50% 이하로 하여도 된다.

- (4) 음수기와 냉수기 그리고 생수통 음수기는 공중화장실에 설치하지 않아야 한다.

4.2.9 식기세척기

- (1) 식기세척기의 급수 및 급탕계통에는 토수구 공간을 설치한다. 만약 토수구 공간을 둘 수 없는 경우에는 진공브레이커를 설치하여 역사이편작용을 방지한다.
- (2) 식기세척기의 배수는 간접배수로 한다.
- (3) 식기세척기의 배수구 끝에는 배수구 공간을 두어야 한다.
- (4) 가정용 이외의 식기세척기에는 멸균을 위해 80℃ 이상의 온수를 공급한다.
- (5) 배수펌프가 부착된 식기세척기의 배수구 끝은 인접한 물받이 용기나 트랩 수구(socket)에 배수구 공간을 갖도록 개구한다.

4.2.10 세탁기

- (1) 자동세탁기 급수관은 세탁기 안에 완전하게 토수구 공간을 두거나 역류방지기를 설치하여 역류를 방지하여야 한다.
- (2) 자동세탁기의 배수는 세탁싱크의 배수구공간을 통하여 배출한다. 자동세탁기의 트랩과 기구배수관은 DN 50 이상이어야 한다. 중력으로 배수하는 자동세탁기는 배수 포집기나 트렌치 배수로에 배출하도록 한다.

4.2.11 비데

- (1) 급수관 연결

비데의 급수는 토수구공간이나 역류방지기로 역류를 방지한다.

- (2) 비데 수온

비데의 물 방출 최대온도는 수온제한 장치로 43 ℃ 이하로 제한한다.

4.2.12 핸드샤워

핸드샤워의 호스 접속구나 그 배관 도중에는 역류방지장치를 설치한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 30 10 : 2021 위생기구

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 15 : 2021

급수설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년 월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 15 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2018년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 급수관지름 산정	1
4.2 수도인입관	1
4.3 위생기구의 최저 필요 급수압력과 유량	2
4.4 위생기구의 최대 물소비량	3
4.5 기구급수관의 최소 관지름	3
4.6 급수가압장치	4
4.7 위생기구의 최대급수압력 제한	4
4.8 워터해머흡수기 설치	4
4.9 급수의 오염방지	4
4.10 급수관과 이음쇠의 납 함유물	5
4.11 차단밸브	5
4.12 저수조	5

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 건축물의 물 사용 기구에 적절한 압력과 유량으로 물을 공급하고, 사람의 위생과 안전에 해가 되지 않는 급수설비를 설계하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 사람이 거주하는 모든 건축물의 급수설비 설계에 대하여 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 수도법, 동 시행령, 동시행규칙
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 31 30 15 급수설비공사

- (2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)
- SPS-KARSE B 0021-0183 워터해머 흡수기
- SAREK 표준 401-2013 급수관 지름 산정방법
- SAREK 표준 403-2017 위생설비에서의 토수구 공간 설치 기준

1.4 용어의 정의

- (1) KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 기본원칙

1.6.1 음용수 공급

- (1) 음료나 목욕, 조리, 음식가공과정, 의료 또는 제약공정의 용도에 급수하는 위생기구와 물이 인체에 접촉할 수 있는 위생기구에는 음용수만을 공급하여야 한다.

1.6.2 위생기구의 유량과 압력

- (1) 위생기구를 설치하는 건물에는 이 기준에서 규정한 유량과 압력으로 급수하여야 한다.

1.6.3 상수도 이용 불가 지역의 급수

- (1) 상수도 이용 불가 지역은 자가급수설비를 사용하여 급수하여야 한다.

1.6.4 음용수 배관의 설치와 구조

- (1) 건축물에 설치하는 음용수 배관의 설치와 구조는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제18조에 따른다.

1.6.5 재사용 금지

- (1) 장치의 냉각이나 가열 또는 이와 유사한 용도로 사용된 물을 음용수의 급수계통에 재사용해서는 안 되며, 간접 배수시키거나 비음용 용도에 사용하여야 한다.

1.6.6 위생기구 급수관과 급탕관의 상호흐름 방지

- (1) 각 위생기구의 급수관과 급탕관 연결점에서 각 관의 물이 상호 배관으로 흐르게 해서는 안 된다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

- (1) KCS 31 20 15(2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 급수관지름 산정

- (1) SAREK 표준 401-2013을 따른다.

4.2 수도인입관

4.2.1 수도직결식 수도인입관의 관지름

- (1) 수도인입관의 관지름은 표 4.3-1의 필요 유량과 압력으로 물을 공급할 수 있는 크기로 하며, 호칭지름 20mm 이상으로 하여 관할 상수도사업본부와 협의하여야 한다.

4.2.2 저수탱크 방식의 수도인입관 관지름

- (1) 저수탱크 방식의 수도인입관 관지름은 시간평균 예상급수량으로 관지름을 정하며 관할 상수도사업본부와 협의하여야 한다.

4.2.3 수도인입관과 부지배수관의 이격

- (1) 수도인입관과 부지 배수관은 1.5 m 이상 이격시켜야 하며, 아래와 같은 경우는 예외로 한다.
- ① 수도인입관의 하단이 부지배수관의 상단에서 0.3 m 이상 떨어져 있는 경우
 - ② 배관 교차점 양쪽으로 부지배수관 중심선에서 수평으로 1.5 m 이상까지 내식성 재료의 슬리브로 수도인입관을 보호하는 경우

4.2.4 오염원 근처의 수도인입관 설치 금지

- (1) 오수 폐수 등으로 오염된 곳이나 근처에는 수도인입관을 설치해서는 안 된다.

4.2.5 상수도관 수압

- (1) 상수도관에 직접 연결된 급수관의 관지름 선정은 상수도관의 최저 수압을 기준으로 하여야 한다.

4.3 위생기구의 최저 필요 급수압력과 유량

- (1) 최대부하에서 위생기구의 급수 토출량이 표 4.3-1의 값 이상이 되도록 급수배관설비를 설계하고 배관 관지름을 결정하여야 한다. 표 4.3-1에 없는 위생기구와 기기의 최소 유량과 압력은 제조사의 설명서에 따른다.

표 4.3-1 위생기구의 필요 급수압력과 유량

급수용 위생기구	유량 (L/s)	유동 압력 (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

급수용 위생기구	유량 (L/s)	유동 압력 (kPa)
소변기, 밸브	0.75	100
대변기, 세정밸브	1.6	100
대변기, 세정탱크, 밀결형	0.18	55

4.4 위생기구의 최대 물소비량

(1) 위생기구의 최대 유량과 소비량은 표 4.4-1에 따른다.

표 4.4-1 위생기구 최대 물 소비량

위생기구	최대 물소비량
공중세면기(전자감지기)	감지주기 당 1 L
소변기	1 세정 당 2 L
대변기	1 세정 당 6 L

4.5 기구급수관의 최소 관지름

(1) 기구급수관의 최소 관지름은 표 4.5-1과 같다. 기구급수관의 길이는 연결지점에서 기구까지 760 mm 이하로 하여야 한다.

표 4.5-1 기구 급수관의 최소 관지름

위생기구	최소 관지름 (DN)
욕조	15
비데	10
주방싱크	15
식기세척기, 가정용	15
음수기	10
호스부착용 수도꼭지	15
세탁기	15
세면기	10
샤워기, 단일헤드	15
세정 싱크	20
청소 싱크	15
소변기, 세정탱크	15
소변기, 세정밸브	20
대변기, 세정탱크	10
대변기, 세정밸브	25
대변기, 원피스	15

4.6 급수가압장치

- (1) 상수도관이나 기타 급수원의 수압이 표 4.3-1의 위생기구에 필요한 최소 압력과 유량을 공급하기에 부족한 경우에는 부스터펌프나 고가수조 등의 가압급수장치를 설치하여야 한다.

4.6.1 고가수조용 양수펌프

- (1) 양수펌프의 유량은 시간최대 예상급수량으로 하여야 한다.
- (2) 예비펌프를 설치하여 주기적으로 교대 운전할 수 있게 하여야 한다.

4.6.2 자동부스터 급수펌프 유닛

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

4.7 위생기구의 최대급수압력 제한

- (1) 위생기구에 수압이 550 kPa 이상 걸릴 경우에는 감압밸브를 설치하거나 급수 조닝을 하여 최대압력을 550 kPa 이하로 제한하여야 한다.

4.8 워터해머흡수기 설치

- (1) 워터해머가 발생하지 않도록 급수설비의 유속을 제어하여야 한다. 급폐쇄밸브가 설치된 곳에는 워터해머 흡수기를 설치하여야 한다. 워터해머 흡수기는 SPS-KARSE B 0021-0183을 따른다.

4.9 급수의 오염방지

- (1) 음용수 배관과 비음용수 배관을 크로스커넥션 시켜서는 안 된다.
- (2) 위생기구의 급수배관은 역류되지 않게 설치하여야 한다.
- (3) 위생기구나 물 사용기기가 상수도관에 직접 연결된 경우에는 역류방지 조치를 취하여야 한다.
- (4) 급수관을 냉온수배관 계통과 같은 비 음용배관 계통의 보급수용으로 연결할 때는 역류방지 조치를 하여야 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 설치해서는 안 된다.
- (8) 모든 음용수 개방구와 토출구는 토수구공간이나 역류방지기 또는 진공브레이커로 역류되지 않게 하여야 한다. 토수구 공간은 SAREK 표준 403-2017을 따른다.

4.10 급수관과 이음쇠의 납 함유물

(1) 급수관과 관 이음쇠(밸브와 수도꼭지 포함)는 납 함유율이 8% 이하이어야 한다.

4.11 차단밸브

다음 급수관에는 차단밸브를 설치하여야 한다.

- (1) 위생기구에 연결된 기구급수관
- (2) 급수관련 기구나 장치에 연결된 급수관
- (3) 수직관에 연결된 각 층 급수관

4.12 저수조

(1) 저수조 설치기준은 수도법 시행규칙 제9조의2항을 따른다.

(2) 저수조의 오버플로 관

저수조를 포함한 급수조에는 표 4.12-1의 관지름 이상의 오버플로 관을 설치하여야 하며, 인입 급수관보다 1단계 이상 큰 관지름으로 하여야 한다. 오버플로 관은 배수하는 바닥에서 150 mm 이상 높이에서 배출시켜야 한다. 오버플로 출구에 내식성 방충용 철망을 덮거나 수평 앵글시트의 체크밸브를 설치하여야 한다.

표 4.12-1 급수조 오버플로관의 관지름

최대 급수량, L/s	오버플로 관지름, DN
0 ~ 3	50
3 ~ 9	65
9 ~ 12	80
12 ~ 25	100
25 ~ 41	125
41 ~ 63	150
63 이상	200

집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)(분야별 가나다순)

KDS 31 30 15 : 2021

급수설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 20 : 2021

급탕설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 20 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 급탕배관	2
4.2 급탕가열기	3
4.3 급탕탱크	4
4.4 급탕계통의 부속장치	4
4.5 급탕순환펌프	5
4.6 급탕온도 제어	5
4.7 열팽창제어	5

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 건축물에서 탕을 적정한 온도와 유량으로 사용하고 사람의 위생과 안전에 해가 되지 않게 급탕설비를 설계하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

- (1) 건물 내의 위생기구와 목욕, 세탁, 조리, 음료, 청소 등 용도의 급탕설비에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 31 30 20 급탕설비공사

- (2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)
- ASHRAE Handbook

1.4 용어의 정의

- (1) KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

- (1) Q = 환탕유량(L/s)
(2) q = 급탕배관 열손실(kW)
(3) ρ = 물의 밀도(0.99 kg/L)
(4) C_p = 물의 비열 [$=4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]
(5) Δt = 허용 온도차(K)

1.6 기본원칙

1.6.1 급탕 오염 방지

- (1) 급탕설비에서 탕이 오염되지 않게 하여야 한다.

1.6.2 급탕관 크기

- (1) 배관은 최대 급탕부하 시에 위생기구에 필요 급탕량을 공급할 수 있는 크기로 하여야 한다.

1.6.3 사용 온도변화

- (1) 급수와 급탕을 혼합하여 사용할 때 압력차에 의한 온도변화가 작아야 한다.

1.6.4 급탕관 재료

- (1) 급탕관은 내식성과 내열성이 있는 재료로 하여야 한다.

1.6.5 배관 신축

- (1) 급탕배관의 신축으로 배관이나 다른 기기가 손상될 우려가 있는 경우에는 신축이음이나 신축곡관 등을 사용하여 이를 방지하여야 한다.

1.6.6 환탕배관 설치

- (1) 배관거리가 30 m 이상인 중앙식 급탕방식에는 급탕온도 유지를 위해 환탕관과 급탕순환펌프를 설치하거나 급탕관 가열장치를 설치하여야 한다.

1.6.7 급탕장치의 점검

- (1) 급탕장치는 보수점검 등 유지관리가 쉬워야 한다.

1.6.8 압력 도피 장치

- (1) 급탕탱크방식의 급탕배관에는 온도상승에 의한 압력을 도피시킬 수 있는 팽창탱크를 설치하여야 한다.

1.6.9 급탕온도

- (1) 급탕배관 내의 급탕온도는 레지오넬라균의 서식을 방지하기 위하여 55~60℃로 유지할 수 있게 하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

- (1) KCS 31 20 15(2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 급탕배관

4.1.1 급탕관 지름

(1) 급탕관의 관지름은 급탕부하단위(FU) 값에 의한 순간최대유량으로 구해야 한다.

4.1.2 환탕관 지름

(1) 환탕관의 유량은 다음과 같이 급탕배관의 열손실을 구하여 계산하여야 한다.

$$Q = q/(\rho C_p \Delta t) \quad (4.1-1)$$

(2) 허용온도차 Δt 는 공동주택의 경우 5 K 이하로 하고, 그 외는 5~10 K로 하여야 한다.
또한 급탕배관의 열손실은 배관 길이에 30 W/m를 곱하여 계산할 수도 있다.

4.1.3 관의 신축

(1) KDS 31 25 25(4.5)에 따른다.

4.1.4 급탕배관 길이

(1) 급탕열원에서 급탕 위생기구까지의 배관길이는 15 m 이하로 하여야 한다. 환탕배관과 가열관은 급탕열원으로 간주한다.

4.1.5 급탕수도꼭지 위치

(1) 급탕수도꼭지는 위생기구의 왼쪽에 설치하여야 한다.

4.1.6 환탕유량의 균등 분배

(1) 환탕관에 수동 밸런싱 밸브를 설치하여 급탕배관에 설계환탕유량이 균등하게 분배될 수 있도록 하여야 하며, 유량 균등분배가 가능한 경우에는 역순환 배관 방식도 가능하다.

4.2 급탕가열기

4.2.1 난방겸용 급탕가열기

(1) 60℃ 이상으로 공급되는 난방겸용 급탕가열기는 온도조절밸브를 설치하여 급탕배관의 급탕온도를 60℃ 이하로 제한하여야 한다.

4.2.2 위치

- (1) 급탕가열기와 급탕탱크는 유지관리, 정비 및 교체가 편리하고 상태확인과 점검이 용이한 위치에 설치하여야 한다.

4.2.3 배출관 설치

- (1) 압력릴리프 밸브와 온도릴리프 밸브의 배출관은 다음과 같이 설치하여야 한다.
 - ① 배수관에 직접 연결해서는 안 된다.
 - ② 급탕가열기와 동일한 실의 배수구 공간으로 배출하여야 한다.
 - ③ 배출밸브의 출구 지름 이상으로 하여야 한다.
 - ④ 릴리프 장치는 단독으로 사용하고 다른 종류의 안전장치나 장비의 배관에 연결하지 말아야 한다.
 - ⑤ 인체나 구조물에 손상이 없도록 배관하여야 한다.
 - ⑥ 건물 거주자가 확인할 수 있는 말단 지점으로 배출하여야 한다.
 - ⑦ 트랩을 형성하지 말아야 한다.
 - ⑧ 중력으로 배출하여야 한다.
 - ⑨ 배출구는 바닥이나 배수용 물받이 용기 위 150 mm 이하로 설치하여야 한다.
 - ⑩ 밸브나 티 이음쇠를 사용해서는 안 된다.

4.3 급탕탱크

- (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.

4.4 급탕계통의 부속장치

4.4.1 체크밸브

- (1) 급탕탱크의 급수관에는 급탕이 급수관으로 역류하지 않도록 체크밸브를 설치하여야 한다.

4.4.2 배수밸브

- (1) 급탕탱크 하단에는 배수밸브를 설치하여야 한다.

4.4.3 순간급탕가열기의 급탕온도제어

- (1) 탱크 없는 순간 급탕가열기의 급탕온도는 60℃ 이하로 설정할 수 있어야 한다.

4.4.4 급탕탱크의 압력표시

- (1) 급탕탱크와 급탕가열기에는 최대 허용압력을 표시한 지워지지 않는 명판을 잘 보이는 곳에 부착하여야 한다.

4.4.5 온도제어장치

- (1) 급탕탱크나 급탕가열기의 급탕온도를 최저에서 최고허용온도까지 원하는 설정온도로 조정 가능한 자동온도제어장치를 설치하여야 한다.

4.4.6 차단밸브

- (1) 급탕탱크나 급탕가열기의 급수관에는 차단밸브를 설치하여야 한다.

4.4.7 진공 릴리프밸브

- (1) 급탕탱크에는 급탕 온도 하강에 따른 진공에 의한 탱크 손상 방지를 위해 진공 릴리프 밸브를 설치하여야 한다.

4.4.8 압력 릴리프밸브

- (1) 급탕탱크나 탱크 상부 급탕배관에 압력 릴리프밸브를 설치하여야 한다.

4.5 급탕순환펌프

- (1) 순환펌프 유량은 이 기준의 4.1.2 의 환탕배관의 환탕유량으로 하고, 순환펌프의 양정은 마찰손실수두가 가장 큰 순환관로의 마찰손실수두로 하여야 한다.
- (2) 급탕순환펌프나 급탕관 가열장치는 급탕하지 않을 때 자동이나 수동으로 정지시킬 수 있어야 한다.

4.6 급탕온도 제어

4.6.1 온도 제한수단

- (1) 위생기구에서의 최대허용 급탕온도를 제한하기 위한 수단으로 급탕가열기의 온도조절기를 사용해서는 안 된다.

4.6.2 급탕사용온도 제어

- (1) 온도제한장치나 혼합장치를 사용하여 위생기구의 급탕온도를 43℃ 이하로 제한할 수 있어야 한다.

4.7 열팽창제어

- (1) 급탕가열기의 급수배관에 체크밸브나 감압밸브 또는 역류방지밸브를 설치한 경우에는 이 밸브 하류에 열팽창에 의한 압력 제어장치를 설치해야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 30 20 : 2021

금탕설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과
관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 25 : 2021

배수통기설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복, 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 25 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	3
3. 재료	3
4. 설계	3
4.1 배수설비	3
4.2 간접배수와 특수 배수	11
4.3 통기	12
4.4 트랩과 포집기	22

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물이나 부지 내의 위생기구 등에서 발생한 오수나 잡배수를 부지 밖으로 원활하게 배출하고 또한 배수관 내에 악취성분을 포함하고 있는 오염된 공기가 실내로 유입되어 실내공기를 오염시키는 것을 방지하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건물의 생활배수와 각종 장치로부터 발생하는 배수, 냉각장치의 결로수 배수, 구조물의 지하수 배수의 설계에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 하수도법, 동 시행령, 동시행규칙
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 31 30 25 배수통기설비공사

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)

1.4 용어의 정의

KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 기본원칙

1.6.1 하수도 연결

위생기구가 있는 건물의 배수관은 공공 하수도에 연결하거나 하수도법 제34조에 따른 개인

하수처리시설에 연결한다.

1.6.2 하수처리시설

지표면이나 지표수를 오염시킬 수 있는 위생배관의 오수나 배수는 하수도법 시행규칙 제3조에 따른 방류수 수질기준에 적합하게 처리한 후 지면이나 수로에 배출한다.

1.6.3 배수계통이나 공공하수도에 해로운 배수

공공하수도나 하수처리시설의 기능에 해로운 배수는 별도로 안전하게 처리하여 배출시켜야 한다.

1.6.4 소음과 진동의 방지

배수계통은 높은 유수소음이나 이상진동이 발생하지 않도록 한다.

1.6.5 수봉식 트랩의 설치

배수계통에 직결하는 기구에는 각 기구별로 적절한 구조와 봉수강도를 지닌 수봉식 트랩을 설치한다.

1.6.6 통기관 설치와 대기개방

- (1) 모든 트랩의 봉수에 250 Pa 이상의 기압차가 생기지 않도록 배수관에 통기관을 설치한다.
- (2) 통기관 끝은 외부까지 연장하여 대기로 개방하여야 하며, 그 개구부 끝이 막히거나 건물 내부로 오염된 공기가 유입되지 않도록 한다.

1.6.7 포집기 설치

그리스(유지)나 가연성 폐수, 토사 등 처리설비 또는 하수도에 유해한 물질이 있는 배수계통과 재이용할 수 있는 물질이 포함되어 있는 배수계통은 그것들을 적절하게 포집할 수 있는 포집기를 설치하여야 한다.

1.6.8 청소구 설치

배수계통에는 배수가 정체하거나 관이 막히지 않도록 하여야 하며 배관 내를 쉽게 청소할 수 있는 위치에 청소구를 설치한다.

1.6.9 역류방지 및 간접배수

배수계통에는 배수가 역류하지 않도록 하여야 하며, 특정의 기구나 장치 또는 시설의 배수는 간접배수로 한다.

1.6.10 고온배수관의 연결

60℃ 이상의 고온배수는 60℃ 이하로 냉각시켜 건물배수관에 배수시켜야 한다.

1.6.11 특수배수계통과 처리

특수배수계통은 독립하여 설치하고, 배수수질에 적합한 처리장치에서 처리한 후 배수한다.

1.6.12 화학배수관의 통기관

화학배수관의 통기관은 위생배관의 통기관과 분리하고 지붕 밖 대기로 인출하거나 기능이 확실한 통기밸브로 마감한다.

1.6.13 급식 구역의 배수관

급식시설에서는 오수관이나 배수관을 노출하지 않아야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KCS 31 20 15(2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 배수설비

4.1.1 부지배수관

(1) 수도인입관과 부지배수관의 이격

수도인입관과 부지배수관의 이격은 KDS 31 30 15 (4.2.3(1))에 따른다.

(2) 부지배수관의 청소구

부지배수관에는 이 기준의 4.1.3에 따른 위치에 청소구를 설치하여야 한다.

4.1.2 배수관 설치

(1) 배수수평관의 기울기

배수수평관은 일정한 기울기로 설치하며, 표 4.1-1의 값 이상으로 한다.

표 4.1-1 배수수평관의 기울기

관 지름 (DN)	최소 기울기
65 이하	1/50
80~150	1/100
200 이상	1/200

(2) 관 지름 변화

흐름 방향으로 배수관의 관 지름을 축소하지 않아야 한다.

(3) 배수수평주관 및 수평 읍셋에 연결

배수수평지관을 배수수평주관에 연결할 때는 수직관에서 하류로 수직관 지름의 10배 이상 떨어진 수평주관에 연결한다. 또한 읍셋 배관인 경우에도 배수수평지관은 상부 수직관에서 하류로 수직관 지름의 10배 이상 떨어진 수직관의 수평 읍셋에 연결한다.

(4) 위생기구 증설용 배관

장래의 위생기구 증설용 배수관은 캡이나 플러그로 마감한다.

4.1.3 청소구

(1) 설치 장소

청소구 설치 위치는 다음 각 항에 따른다.

- ① 건물 내의 모든 배수수평관에는 30 m 이내마다 청소구를 설치한다.
- ② 부지배수관에는 청소구의 입구 상류에서 30 m 이내마다 청소구를 설치한다. DN 200 이상의 부지배수관에는 건물배수수평주관과 부지배수관의 연결점에서 60 m 이내마다 맨홀을 설치한다.
- ③ 배수관에서 45도 이상 방향 전환하는 곳에는 청소구를 설치한다. 배수관에 둘 이상의 방향 전환이 있는 경우에도 배수관 길이가 12 m 이내인 경우에는 한 개의 청소구만 설치하여도 된다.
- ④ 배수수직관 하부에는 청소구를 설치한다.
- ⑤ 건물배수 수평주관과 부지배수관의 연결점 부근에는 청소구를 설치한다.

(2) 은폐배관

은폐 배관이나 바닥 밑 배관 또는 높이나 공간이 0.6 m 이하의 좁은 공간에 설치하는 청소구는 마감 벽이나 바닥 또는 지면까지 연장하여 올리거나 건물 외부까지 연장한다.

(3) 개구부 방향

모든 청소구는 배수관의 흐름 방향이나 그 직각방향에서 청소하고 열 수 있게 설치한다.

(4) 최소 크기

DN 100 이하의 배관에는 관 지름과 같은 크기의 청소구를 설치한다. DN 125 이상의 배관에는 DN 100 이상 크기의 청소구를 설치한다.

(5) 공간

DN 150 이하의 청소구에는 450 mm 이상, DN 200 이상의 청소구에는 900 mm 이상의 청소 작업용 공간을 두어야 한다.

(6) 점검구

모든 청소구에는 점검구를 설치한다.

4.1.4 기구배수부하단위

(1) 기구배수부하단위 값

오수와 배수 및 통기관의 관 지름 선정을 위하여, 표 4.1-2의 기구배수부하단위(DFU)를 사용한다.

표 4.1-2 기구와 기구그룹의 기구배수부하단위 (DFU)

위생기구			일반 건물	다중 이용시설	3 호 이상의 공동주택	단독 주택	최소 트랩 구경 (DN)
욕조 또는 샤워부착 욕조(DN 40 트랩)					2.0	2.0	40
세탁기(가정용 DN 50 배수관)			3.0		3.0	3.0	50
접시세척기(가정용, 별도 배수관)			2.0		2.0	2.0	40
음수기 또는 냉각기			0.5				32
바닥배수구(비상용)			0.0				50
가정용 주방싱크(DN 40 트랩)			2.0			2.0	40
가정용 주방싱크(식기세척기 포함)			3.0		3.0	3.0	40
가정용 주방싱크(식기세척기 포함)			3.0		3.0	3.0	40
세탁싱크(1~2개 조합, DN 40 배수)			2.0		2.0	2.0	40
세탁싱크(세탁기 배수 포함)			2.0		2.0	2.0	50
세면기(DN 32 배수)			1.0	1.0	1.0	1.0	32
청소싱크(DN 80 트랩)			3.0				80
샤워부스(DN 50 트랩)			2.0		2.0	2.0	50
연립 샤워(연속사용, 헤드 1 개 당)			5.0				
싱크(DN 40 트랩)			2.0		2.0	2.0	40
싱크(DN 50 트랩)			3.0		3.0	3.0	50
싱크(DN 80 트랩)			5.0				80
소변기(4 L/회)			4.0	5.0			40
소변기(4 L/회 이상)			5.0	6.0			50
세정싱크(수도꼭지 1 개 당)			2.0				40
대변기(6 L/회, 세정탱크)			4.0	6.0	3.0	3.0	80
대변기(6 L/회, 세정밸브)			4.0	6.0	3.0	3.0	80
대변기(13 L/회, 세정탱크)			6.0	8.0	4.0	4.0	80
대변기(13 L/회, 세정밸브)			6.0	8.0	4.0	4.0	80
월풀 욕조 또는 샤워 부착 욕조					2.0	2.0	40
주택	6 L/회 세정탱크 대변기 욕실그룹	1/2 욕실 또는 파우더 룸			2.0	3.0	
		1 욕실 그룹			3.0	5.0	
		1 1/2 욕실 그룹				6.0	
		2 욕실 그룹				7.0	
		2 1/2 욕실 그룹				8.0	
		3 욕실 그룹				9.0	

위생기구			일반 건물	다중 이용시설	3 호 이상의 공동주택	단독 주택	최소 트랩 구경 (DN)
		1/2 욕실 추가마다				0.5	
		1 욕실 추가마다				1.0	
	13 L/회 세정탱크 대변기 욕실그룹	1/2 욕실 또는 파우더 룸			2.0	3.0	
		1 욕실 그룹			4.0	6.0	
		1 1/2 욕실 그룹				8.0	
		2 욕실 그룹				10.0	
		2 1/2 욕실 그룹				11.0	
		3 욕실 그룹				12.0	
		1/2 욕실 추가마다				0.5	
		1 욕실 추가마다				1.0	
		욕실(6 L/회 세정밸브 대변기)			3.0	5.0	
		욕실(13 L/회 세정밸브 대변기)			4.0	6.0	

- 주 1) 1 욕실그룹은 대변기 1개와 세면기 2개까지 그리고 욕조 1개나 욕조/샤워 조합 또는 1 샤워
부스로 구성.
2) 1/2 욕실이나 파우더 룸은 대변기 1개와 세면기 1개로 구성
3) 일반건물은 업무용과 상업용, 산업용 건물 등에 적용
4) 위생기구 이외의 것을 배수관에 배수하는 경우에는 0.03 L/s 당 1 DFU 적용

(2) 표 4.1-2에 없는 기구의 DFU 값

표 4.1-2에 없는 기구는 표 4.1-3에 따른다. 표에 없는 기구의 최소 트랩 크기는 DN 32 이상으로 하며, 지중에 매설하는 경우는 DN 50 이상으로 한다.

표 4.1-3 기구배수관 또는 트랩의 기구배수부하단위 (DFU)

기구배수관이나 트랩의 크기 (DN)	기구배수부하단위 값
32	1
40	2
50	3
65	4
80	5
100	6

(3) 연속 흐름의 DFU 값

연속적으로 흐르는 배수관의 기구배수부하단위 값은 0.03 L/s당 1 DFU로 계산한다.

(4) 간접배수 물받이 용기에 대한 DFU 값

간접배수 물받이 용기의 기구배수부하단위는 물받이 용기에 배수하는 기구의 기구배수

부하단위 값의 합으로 한다. 그리고 바닥배수구와 바닥싱크와 같은 물받이 용기가 냉동냉장 쇼케이스와 어름 통, 냉각기 및 냉장고의 청수만 받는 경우에는 기구배수부하단위 값의 1/2로 한다.

4.1.5 배수관 관 지름

(1) 최대기구배수부하단위

부지배수관이나 건물배수 수평주관 또는 건물배수 수평주관에 연결하는 배수수평지관의 관지름은 최대 기구배수부하단위 수를 사용하여 표 4.1-4로부터 결정한다. 배수 수평지관이나 오수수직관 또는 배수수직관의 관 지름은 표 4.1-5의 최대 기구배수부하단위 수를 사용하여 결정한다.

① 수직관의 수평 읍셋 관 지름은 이 기준의 4.1.6(2)의 요구사항 이외에는 표 4.1-4의 건물배수수평주관에 따라야 한다.

② 수직관의 수직 읍셋 관 지름은 이 기준의 4.1.6(1)의 건물배수수평주관으로 관 지름을 정하는 경우 이외에는 표 4.1-5의 직선 수직관의 요구에 따라 정한다.

(2) 관 지름의 축소 금지

배수관은 수직관과 수평관을 막론하고 배수의 흐름방향으로 관 지름을 축소하여서는 안 된다.

(3) 증설 기구

장래 위생기구 증설에 대비하는 경우에는 증설 기구를 고려하여 배수의 관 지름을 정한다.

표 4.1-4 건물배수수평주관과 부지배수관

관 지름 (DN)	건물배수수평주관이나 부지배수관의 연결 최대 기구배수부하단위 수 (건물배수수평주관1)의 지관 포함)			
	기울기			
	1/200	1/100	1/50	1/25
32	—	—	1	1
40	—	—	3	3
50	—	—	21	26
65	—	—	24	31
80	—	36	42	50
100	—	180	216	250
125	—	390	480	575
150	—	700	840	1,000
200	1,400	1,600	1,920	2,300
250	2,500	2,900	3,500	4,200
300	3,900	4,600	5,600	6,700
375	7,000	8,300	10,000	12,000

주 1) 대변기에 연결하는 모든 건물배수수평주관의 최소 관 지름은 DN 80으로 한다.

표 4.1-5 배수 수평지관과 수직관a

관 지름 DN	최대 기구배수부하단위 수 (DFU)			
	배수수평지관에 대한 합계	수직관2)		
		1 브랜치간격 합계	3 이하의 브랜치간격 합계	4 이상의 브랜치간격 합계
32	1	1	1	1
40	3	2	4	8
50	6	6	10	24
65	12	9	20	42
80	20	20	48	72
100	160	90	240	500
125	360	200	540	1,100
150	620	350	960	1,900
200	1,400	600	2,200	3,600
250	2,500	1,000	3,800	5,600
300	3,900	1,500	6,000	8,400
375	7,000	주기3)	주기3)	주기3)

- 주 1) 건물배수수평주관의 지관은 포함하지 않는다. 표 4.1-4를 참고한다.
2) 수직관의 관 지름은 각 층이나 브랜치 간격에 연결한 합계 부하로 선정한다. 연결된 총 합계부하가 감소하면, 수직관 관지름을 줄일 수 있다. 수직관의 관 지름은 필요 최대 수직관 지름의 1/2 미만으로 축소하여서는 안 된다.
3) 설계 기준에 의한 선정부하

4.1.6 5층 이상 건물의 배수관 읍셋

(1) 수직관의 수직 읍셋 위나 아래의 수평지관 연결

수직관의 수직 읍셋 위나 아래로 0.6 m 이내에서 수평지관을 수직관에 연결하는 경우와 수직관의 최 상부에서 아래로 5 이상의 브랜치 간격에서 읍셋 되면 읍셋은 이 기준의 4.3.5에 따라 통기를 한다. 수직관과 수직 읍셋의 관 지름을 건물배수수평주관 표 4.1-4를 사용하여 정한 경우에는 이 기준의 4.1.6(1)에서 요구하는 수직 읍셋의 통기관은 필요 없다.

(2) 수직관의 수평 읍셋배관

45° 이상인 읍셋 배관은 다음과 같이 관 지름을 정한다.

- ① 읍셋의 상부 수직관 관 지름은 읍셋 상부의 총 기구배수부하단위 수로 정한다.
- ② 읍셋의 관 지름은 이 기준의 4.1.5(1)①에 따라 정한다.
- ③ 읍셋의 하부 수직관은 읍셋 관이나 전 수직관의 총 기구배수부하단위 수에 의한 관 지름 중 큰 것으로 정한다. (표 4.1-5의 5번째 칸 참조)

수직관과 그 읍셋의 관 지름이 건물배수수평주관보다 한 단계 이상 크면 이 기준의 4.1.5(2)의 수직관의 수평 읍셋에 대한 통기는 필요 없으며 표 4.1-5를 참조하고, 수직관과 읍셋의 전 단면적은 직선수직관의 필요 면적에 이 기준의 4.3.5의 읍

셋의 통기관 면적을 더한 값보다 커야 한다.

(3) 최하부 지관 아래의 읍셋

최하부 수평지관 아래의 오배수 수직관에 수직 읍셋이 있는 경우에 읍셋 때문에 수직관의 관 지름을 변화시키지 않아도 된다. 최 하부 수평지관 아래의 배수 수직관에 수평 읍셋이 있는 경우, 읍셋과 그 하부 수직관의 관 지름은 표 4.1-4의 건물배수수평주관에 따라 정한다.

4.1.7 세제 사용 배수관

세제를 사용하는 배수 수직관은 하부에서 상부로 관 지름의 40배 이상 높이까지, 그리고 수평관은 굴곡부에서 하류로 관 지름의 10배 까지 비누거품이 형성되므로 이 부분에는 배수관을 연결하지 않으며 분리 배관한다. 거품 장애를 방지하기 위해서는 굴곡 부분을 줄이고 도피통기관을 설치한다.

4.1.8 배수조와 배수펌프

(1) 건물 지하배수

중력으로 하수관에 배수할 수 없는 건물의 지하 배수는 뚜껑이 덮인 통기되는 건물의 배수조로 모은 후 펌프로 양수하여 배출한다.

(2) 밸브 설치

펌프와 펌프배관 사이에는 체크 밸브와 전개방형 밸브를 설치한다. 밸브는 점검이 가능하도록 한다.

(3) 배수조 설계

배수조 펌프와 피트 및 토출배관은 다음의 ①에서 ④의 요구사항에 따라야 한다.

- ① 배수펌프의 유량과 압력은 예상사용 요구량에 적합하도록 한다.
- ② 배수조는 직경 450 mm 이상과 깊이 600 mm 이상으로 한다. 배수조는 이 기준의 4.3에 따라 통기를 한다.
- ③ 최고배수수위 이하로 수위를 제어할 수 있어야 하며 어떤 경우에도 수위가 배수조 인입 중력배수관의 밑 부분에서 50 mm 이상 상승하지 않게 한다.
- ④ 배수펌프는 부지배수관이나 건물배수수평주관, 오수 수직관, 잡배수 수직관 또는 배수수평지관에 연결한다.

(4) 오수펌프

- ① 오수펌프는 집수정의 내용물을 배수관에 자동으로 배출한다. 오수펌프의 유량과 압력은 예상사용 요구량에 적합하여야 한다. 대변기용 배수펌프는 직경 50 mm 이하의 구형 고형물을 처리할 수 있어야 한다. 대변기용 이외의 펌프는 직경 25 mm 이하의 구형 고형물을 처리할 수 있어야 한다. 토출 관 지름에 따른 펌프 용량은 표 4.1-6에 표시한 값보다 커야 한다.

② 예외:

대변기가 한 개 있는 변기부착 배수펌프의 토출 구경은 DN 20 이상으로 한다.

표 4.1-6 오수펌프의 최소 유량

토출 관 지름 (DN)	펌프 유량 (L/s)
50	1.3
65	2.0
80	3.0

4.1.9 배수 역류방지 밸브

배수가 기구로 역류할 가능성이 있는 배수관에는 역류방지밸브를 설치한다. 역류방지밸브는 점검이 가능한 곳에 설치한다.

4.2 간접배수와 특수 배수

4.2.1 간접배수

(1) 간접배수관이 필요한 곳

식품 장비와 맑은 물 배수관은 다음의 ①에서 ⑧에 명시한 간접배수관으로 배수한다. 모든 의류용 위생기구와 장치는 간접배수한다.

- ① 식품 저장과 준비 및 취급용 장비와 기구는 간접 배수한다.
- ② 급식업체나 급식시설의 대형(워크인) 냉장고나 냉동고 안의 바닥 배수구는 간접배수한다. 바닥 배수구가 동결지역에 있으면 바닥 배수구용 배수관에는 트랩을 설치하지 않아야 하며 동결지역 외부의 물받이 용기내로 간접배수를 한다.
- ③ 소독기와 릴리프밸브 같은 설비와 장비의 음용수를 건물배수관에 배수시키는 경우에는 간접 배수를 한다.
- ④ 수영장 배수와 필터 역세배수 및 수영장 데크 바닥의 배수를 건물 배수관에 배출하는 경우에는 간접 배수를 한다.
- ⑤ 공정용 탱크와 필터, 드립, 그리고 보일러와 같은 기구와 장비의 비음용수를 건물 배수관에 배수하는 경우에는 간접배수를 한다.
- ⑥ 가정용 및 상업용 식기세척기는 간접배수를 한다.
- ⑦ 음식준비나 공급 또는 식사에 사용하는 도구나 그릇, 항아리, 냄비, 또는 서비스 용기의 세척이나 행굼 또는 살균에 사용하는 싱크배수는 간접배수를 한다.

(2) 설치

물받이 용기는 트랩 및 통기가 되게 하여 건물배수관에 연결시켜야 한다. 수평 배관길이가 750 mm 이상이거나 전체 배관길이가 1,300 mm 이상인 모든 간접 배수관은 트랩을 설치한다. 간접배수관과 물받이 용기의 물 넘침선 사이의 배수구 공간은 간접 배수관 유효 개구부의 두 배 이상이어야 한다.

4.2.2 특수 배수

(1) 배수 온도

배수관에 증기관을 직접 연결하지 않아야 하며, 60 °C 이상의 물을 배수관에 직접 배수하지 않아야 한다. 이러한 고온 배수는 간접배수 물받이 용기에 배수한다.

(2) 부식성 배수 처리장치

배수관에 해롭거나 유독가스를 발생하거나 배수처리과정을 방해하는 부식성 액체나 폐산 또는 기타 유해화학물질은 승인된 처리장치로 배출기준에 맞게 처리한 후 위생배수관에 배출시켜야 한다.

(3) 설계

화학 배수관과 통기관은 위생 배관과 분리한다. 배출기준에 적합하게 처리하지 않은 화학 배수는 위생 배수관에 배출하지 않아야 한다.

4.3 통기

4.3.1 통기구

(1) 통기관 지붕 위 연장

지붕 밖으로 인출하는 개방통기관은 지붕위로 150 mm 이상 연장하여 마감한다.

(2) 서리 막힘

외기설계온도 TAC 97.5 값이 영하 18 °C 이하인 경우에 지붕이나 벽을 관통하여 연장하는 모든 통기관은 DN 80 이상이어야 한다.

(3) 사용 금지

통기구는 통기구 이외의 다른 목적으로 사용하지 않아야 한다.

(4) 통기구 위치

배수관에서 외부로 개방되는 통기구는 그 건물이나 인접 건물의 문, 개폐 창문 또는 공기 흡입구에 인접하지 않아야 하며, 모든 통기구는 개구부 위로 0.9 m 이상 높게 설치하거나 개구부에서 수평으로 3 m 이상 떨어져 설치한다.

(5) 외벽 관통 연장

벽 관통 외부 인출 통기구는 지면에서 3 m 이상 높게 설치한다. 통기구를 구조의 처마 밑에 설치하지 않아야 한다. 측벽 통기구는 새나 쥐가 통기관의 개구부로 들어오거나 막지 못하게 보호한다.

(6) 통기관의 동결 방지

외기설계온도(TAC 97.5)가 영하 18 °C보다 낮은 경우, 건물 외부에 설치하는 통기관은 동결방지 조치를 취한다.

4.3.2 통기관의 외부 인출

(1) 통기관 인출

각 건물배수관의 통기계통은 하나 이상의 통기관을 건물 밖으로 인출한다.

① 건물배수 수평주관에는 건 통기관을 연결하거나 배수관을 연장하여 통기하여야 한다.

- ② 통기관과 관 지름은 건물배수 수평주관의 필요 관 지름을 기본으로 하는 이 기준의 4.3.4(2)에 따라야 한다.
- (2) 통기수직관 설치
 - ① 브랜치 간격의 수가 5 개 이상인 모든 배수수직관에는 통기수직관을 설치한다.
 - ② 예외: 이 기준의 4.3.11에 따라 설치한 배수수직관
- (3) 통기구
통기수직관이나 신정통기관은 옥외의 대기로 마감하거나 수직관용 통기밸브로 마감한다.
- (4) 배수수직관 하부의 통기관 연결
배수수직관 하부에 통기수직관을 연결하는 경우, 최 하부 배수수평지관 아래에서 통기수직관을 연결한다. 통기수직관을 배수수평주관에 연결하는 경우, 배수수직관에서 하류로 배수수직관 관 지름의 10배 이내의 거리에서 연결한다.
- (5) 통기관 헤더
수직관 상부에서 공용 통기관 헤더에 연결하여 한 곳에서 대기로 인출하는 신정 통기관과 통기수직관의 관 지름은 이 기준의 4.3.4(1)에 따라야 한다. 기구배수부하단위 수는 연결된 모든 수직관의 기구배수부하단위의 합계로 하고, 배관길이는 수직관의 하부 교차점에서부터 수직관에서 직접 대기로 인출한 통기구 말단까지 길이가 중 가장 긴 통기관의 거리로 한다.

4.3.3 통기관 연결과 배관기울기

- (1) 연결
모든 각개 통기관과 통기지관 및 루프 통기관은 통기수직관이나 신정 통기관 또는 통기밸브에 연결하거나 직접 대기로 인출한다.
- (2) 배관 기울기
모든 통기관과 통기지관은 중력으로 배수되게 배관에 기울기를 주어 배수관에 연결한다.
- (3) 배수관에 통기관 연결
수평배수관에 연결하는 각개 통기관은 수평배수관의 중심선 위에서 연결한다.
- (4) 수직 통기관
모든 건 통기관은 가장 높은 트랩이나 통기되는 트랩이 달린 기구의 물 넘침선 위로 150 mm 이상의 지점에서 수직으로 세워야 한다.
- (5) 기구 통기관의 연결높이
통기관과 통기수직관이나 신정통기관과의 연결은 통기관이 담당하는 가장 높은 기구의 물 넘침선 위 150 mm 이상에서 한다. 통기지관이나 도피통기관 또는 루프통기관의 수평 통기관 높이는 가장 높은 기구의 물 넘침선 위로 150 mm 이상 되어야 한다.
- (6) 장래 기구 증설용 통기관
기구증설을 위해 배수관을 가설치 하는 경우, 통기관용 가설치 연결배관을 설치한다.

통기관의 관 지름은 담당 가설치 배수관 관 지름의 1/2 이상으로 한다. 가설치 통기관은 통기관에 연결한다.

4.3.4 통기관의 관 지름선정

(1) 신정통기관과 통기수직관의 크기

신정통기관과 통기수직관의 최소 관 지름은 표 4.3-1에 따라 배관길 이와 연결되는 총 기구배수부하단위로 결정하고, 어떠한 경우에도 관 지름이 담당 배수관 관 지름의 1/2 보다 크고 DN 32 이상이어야 한다.



표 4.3-1 신정통기관과 통기수직관의 관 지름과 배관길이

오배수 수직관 지름(DN)	총 기구배수부 하단위(DFU)	최대 통기관 거리 (m)1)										
		통기관 지름 (DN)										
		32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
32	2	9										
40	8	15	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	10	9	30									
50	12		23	61								
50	20	9	15	46		—	—	—	—	—	—	—
65	42	8	9	30	91							
80	10		13	46	110	317						
80	21	—	10	34	82	247	—	—	—	—	—	—
80	53		8	29	70	207						
80	102		8	26	64	189						
100	43	—		11	26	76	299	—	—	—	—	—
100	140			8	20	61	229					
100	320			7	17	52	195					
100	540	—	—	6	15	46	177		—	—	—	—
125	190				9	25	98	302				
125	490				6	19	76	232				
125	940	—	—	—	5	16	64	204	—	—	—	—
125	1,400				5	15	58	180				
150	500					10	40	122	305			
150	1,100	—	—	—	—	8	30	94	238	—	—	—
150	2,000					7	26	79	201			
150	2,900					6	23	73	183			
200	1,800	—	—	—	—		9	29	73	287	—	—
200	3,400						7	22	58	222		
200	5,600						6	19	49	186		
200	7,600	—	—	—	—	—	5	17	43	171		—
250	4,000							9	24	94	293	
250	7,200							7	18	73	226	
250	11,000	—	—	—	—	—	—	6	16	61	192	—
250	15,000							5	14	55	174	
300	7,300								9	37	116	287
300	13,000	—	—	—	—	—	—	—	7	29	91	219
300	20,000								6	24	76	186
300	26,000								5	22	70	152
375	15,000	—	—	—	—	—	—	—		12	40	94
375	25,000									9	29	73
375	38,000	—	—	—	—	—	—	—	—	8	25	61
375	50,000									7	23	55

주 1) 배관길이는 통기관 연결점에서 대기까지 측정한 길이로 한다.

(2) 신정통기관이나 통기수직관 이외의 통기관

각개통기관과 통기지관, 루프통기관 그리고 도피통기관의 관 지름은 담당 배수관 관 지름의 1/2 이상으로 하며, 최소 관 지름은 DN 32 이상으로 한다. 통기관의 배관길이가 12 m 이상인 경우, 전 배관길이에 대해 한 단계 큰 관 지름으로 한다. 브랜치 간격의 수가 11 이상인 건물의 오수관과 잡배수관의 결합 통기관 관 지름은 4.3.6(2)에 따라야 한다.

(3) 통기관의 배관 길이

각개통기관과 통기지관, 회로 및 도피통기관의 배관길이는 배수계통의 가장 먼 통기관 연결 점에서 통기수직관이나 신정통기관 또는 건물 외부의 통기구까지 측정한 거리로 한다.

(4) 다중 통기지관

여러 개의 통기지관을 공용 통기지관에 연결하는 경우, 통기지관 지름은 공용 배수수평 지관의 지름을 근거로 정한다.

(5) 집수정 통기

배수펌프가 있는 집수정의 통기관 관 지름은 표 4.3-2에 따라야 한다.

표 4.3-2 집수정 통기관의 관 지름

펌프 유량 (LPM)	통기관의 최대 배관길이 (m) ¹⁾					
	통기관의 관 지름 (DN)					
	32	40	50	65	80	100
38	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음
76	82	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음
151	22	49	제한 없음	제한 없음	제한 없음	제한 없음
227	9	23	82	제한 없음	제한 없음	제한 없음
303	5	12	46	116	제한 없음	제한 없음
379	3	8	30	76	제한 없음	제한 없음
568	불가	3	13	34	113	제한 없음
757	불가	불가	6	18	64	제한 없음
946	불가	불가	3	11	40	제한 없음
1136	불가	불가	3	7	27	116
1514	불가	불가	불가	3	13	64
1893	불가	불가	불가	불가	7	40

주 1) 배관길이는 입구손실과 부속, 방향과 관 지름 변화로 인한 손실에 대한 적정한 여유를 더한 값으로 한다. 더 정확한 값을 이용할 수 없으면 배관길이에 50%를 여유율로 가정한다.

4.3.5 수직관 읍셋에 대한 통기

(1) 배수수직관의 수평 읍셋에 대한 통기

읍셋 위로 5 이상의 브랜치 간격이 있는 경우에는 배수수직관의 수평 읍셋에 통기를 한다. 배수수직관의 상부구간과 하부구간에서 통기하여 읍셋이 통기되도록 한다.

(2) 상부구간

배수수직관의 상부구간은 이 기준의 4.3.2(4)에 따라 분리된 통기수직관에 통기한다. 읍셋은 수직관의 하부로 간주한다.

(3) 하부구간

배수수직관의 하부구간은 읍셋과 그 다음의 하부 수평지관 사이를 결합통기관으로 연결시켜 통기한다. 배수수직관에 결합통기관을 수직 연장하여 연결할 수 있다. 결합통기관과 연결관의 관 지름은 배수수직관의 통기수직관에 필요한 최소 크기 이상으로 한다.

4.3.6 결합 통기관

(1) 결합 통기관 설치

브랜치 간격의 수가 11 이상인 건물의 오수와 배수수직관에는 최 상부 층에서 시작하여 매 10 개의 브랜치 간격마다 결합 통기관을 설치한다.

(2) 결합 통기관의 관 지름과 연결

결합 통기관의 관 지름은 연결하는 통기수직관의 관 지름과 같아야 한다. 각 결합 통기관의 하부 끝은 그 층의 수평지관 하부에 Y관으로 오수나 배수수직관에 연결하고, 상부 끝은 그 층 상부로 0.9 m 이상 높게 Y관으로 통기수직관에 연결한다.

4.3.7 각개 통기관

(1) 통기관에서 트랩까지의 거리

각 기구의 트랩에는 트랩 위어에서 통기관까지 기구배수관의 기울기와 배관길이가 표 4.3-3의 거리 이내가 되게 트랩보호용 통기관을 설치한다.

예외: 대변기와 같이 자체 사이편이 되는 기구의 경우에는 트랩 위어에서 통기관 부속까지의 배관 길이에 제한을 받지 않는다.

표 4.3-3 통기관에서 각개 트랩까지의 최대거리

트랩 관 지름 (DN)	기울기	트랩과의 거리 (m)
32	1/50	1.5
40	1/50	1.8
50	1/50	2.4
80	1/100	3.6
100	1/100	4.8

(2) 기구 배수관의 통기

배관 기울기에 의한 기구 배수관의 총 낙차는 기구배수관의 관 지름보다 작아야 하고, 대변기를 제외한 기구배수관의 통기관은 트랩 위어 아래로 연결하지 않아야 한다.

(3) 크라운(정부) 통기

트랩 위어에서 관 지름의 2 배 이내의 거리에는 통기관을 설치하지 않아야 한다.

4.3.8 공용통기

(1) 공용통기로 각개통기

2개의 트랩이나 트랩이 달린 기구를 공용통기 할 수 있다. 공용 통기하는 트랩이나 트랩 달린 기구는 같은 층에 있어야 한다.

(2) 같은 높이의 연결

공용 통기하는 기구배수관을 같은 높이에서 연결하는 경우, 두 기구배수관의 연결점이나 연결점 하류에 통기관을 연결한다.

(3) 다른 높이에서의 연결

높이가 다른 기구배수관을 연결하는 경우, 수직배수관의 수직 연장관에 통기관을 연결한다. 두 기구배수관을 연결하는 수직배수관은 하부 기구배수관의 통기관으로 간주하며, 표 4.3-4에 따라 관 지름을 선정한다. 상부 기구는 대변기가 아니어야 한다.

표 4.3-4 공용통기 관 지름

관 지름(DN)	상부 최대 기구배수부하단위(DFU)
40	1
50	4
65~80	6

4.3.9 습 통기

(1) 습 통기관 관 지름

습통기관에 연결하는 건통기관의 지름은 건 통기관이 담당하는 습통기관 중에서 가장 큰 관 지름을 기준으로 정한다. 습통기관의 지름은 습통기관의 기구배수부하단위를 근거로 한 표 4.3-5의 값 이상이어야 한다.

표 4.3-5 습 통기관의 관 지름

습 통기관 관 지름 (DN)	기구배수부하단위 (DFU)
40	1
50	4
65	6
80	12

4.3.10 반송 통기

(1) 제한 사항

싱크나 세면기 이외에는 반송통기를 하지 않아야 한다.

(2) 연결

반송통기는 각개통기나 공용통기에서와 같이 기구배수관에 연결하여야 한다.

(3) 기구 오버플로선 아래 통기관 설치

기구 오버플로선 아래에 통기관이 설치되는 경우, 이 기준의 4.1 배수설비(관 지름 선정 제외)의 배수관에서 요구하는 대로 설치하여야 한다. 통기관의 관지름은 이 기준의 4.3.4 (2)에 따라 산정한다. 기구의 오버플로선 아래에 위치한 통기배관 전체의 청소가

가능하도록 청소구를 설치하여야 한다.

4.3.11 잡배수 수직관 신정 통기방식

(1) 허용되는 신정통기관

신정통기만을 하는 잡배수 수직관은 이 절에 따른 수직관에 배수하는 모든 기구의 통기관으로 간주한다.

(2) 수직관 설치

배수수직관은 수직으로 하고, 최 하부 기구배수관 연결과 최 상부 기구배수관 연결 사이에는 수평과 수직 읍셋을 하지 않아야 한다. 각 기구는 개별적으로 잡배수 수직관에 연결하며, 대변기나 소변기의 배수는 잡배수 수직관에 배수하지 않아야 한다.

(3) 신정통기관

배수수직관에는 신정 통기관을 설치한다. 신정 통기관의 관 지름은 배수수직관의 관 지름 이상으로 한다. 신정 통기관은 읍셋을 하여도 되며, 가장 높은 기구의 물넘침선 위로 150 mm 이상 높게 하고 이 기준의 4.3.3(2)에 따라야 한다. 이 기준의 4.3.2(5)에 따라 다른 신정 통기관과 통기수직관을 연결하여도 된다.

(4) 배수 수직관의 관 지름

배수 수직관의 관 지름은 표 4.3-6 수직관 총 배수부하와 1 브랜치 간격 내의 배수부하로 정한다. 배수수직관은 전체 길이를 동일한 관 지름으로 한다.

표 4.3-6 신정통기방식만에 의한 잡배수 수직관 관 지름

수직관 관 지름 (DN)	최대 기구배수부하단위 수 (DFU)	
	1 브랜치 간격의 총 부하	수직관의 총 부하
40	1	2
50	2	4
65	제한 없음	8
80	제한 없음	24
100	제한 없음	50
125	제한 없음	75
150	제한 없음	100

4.3.12 루프통기

(1) 루프통기관 설치

배수 수평지관의 최대 8개까지의 기구를 루프통기로 할 수 있다.

(2) 통기관 연결

최상류 두 기구 사이에서 루프통기관을 연결한다. 통기관은 배수수평지관에 연결하고 4.3.3에 따라 설치한다.

(3) 수평지관의 기울기와 관 지름

배수 수평지관의 통기부분의 기울기는 1/12 이하로 한다. 각각 분기된 루프통기관을 갖는 경우, 분기된 수평지관의 관 지름은 각각 독립적으로 정한다. 하류 루프통기 수평지

관의 관 지름은 상류 지관과 지관 내의 기구를 포함한 지관의 총 부하로 정한다.

(4) 도피통기

배수수평지관에 연결된 상부의 수평지관으로부터 오수나 배수를 받고 또한 4 개 이상의 대변기 배수를 받아 배수수직관에 연결하여 루프통기를 하는 배수 수평지관에는 도피통기관을 설치한다.

- ① 도피통기관은 수직관과 루프통기관에서 가장 먼 하류의 기구배수관 사이의 배수 수평지관에 연결한다. 도피통기관 설치는 이 기준의 4.3.3에 따라야 한다.
- ② 도피통기관은 루프통기를 하는 수평지관과 같은 브랜치 간격 내에 있는 기구의 기구배수관이나 기구지관이 되어도 된다. 도피통기관의 최대 기구배수부하단위는 4 DFU다.

(5) 루프통기를 하지 않는 기구도 배수수평지관에 배수하여도 된다. 이러한 기구들은 루프통기 하는 기구와 같은 층에 있어야 하고 각개통기나 공용통기를 한다.

4.3.13 단일 수직관 신정통기 방식

(1) 단일 수직관 신정통기 방식 설치

배수수직관 지름을 다음 (2)에서 (9)에 따라 정하는 경우에 단일 수직관 신정통기방식으로 할 수 있다. 배수수직관과 지관은 배수관의 통기관이 되어야 한다. 배수수직관에는 신정통기관을 설치한다.

(2) 수직관 지름

배수수직관의 지름은 표 4.3-7에 따라야 한다. 수직관은 동일 관 지름으로 한다. 신정통기관의 관 지름은 배수수직관과 같아야 한다. DN 80 수직관에는 대변기를 2개까지 연결할 수 있다.

표 4.3-7 단일 수직관의 관 지름

수직관의 관 지름 (DN)	최대 연결 기구배수부하단위 수		
	높이 22 m 미만의 수직관	높이 22 m에서 48 m 미만의 수직관	높이 48 m 이상의 수직관
80	24	허용 안 됨	허용 안 됨
100	225	24	허용 안 됨
125	480	225	24
150	1,015	480	225
200	2,320	1,015	480
250	4,500	2,320	1,015
300	8,100	4,500	2,320
375	13,600	8,100	4,500

(3) 지관 지름

단일 수직관 통기 방식에 연결하는 수평지관의 관 지름은 표 4.1-5에 따라야 한다. 수직관에서 배관 길이 450 mm 이내의 DN 80 수평지관에는 한 개의 대변기만을 연결한다.

대변기가 수직관에서 수평으로 450 mm 이내에 있고 DN 40 이하의 배수관이 있는 기구 한 개를 DN 80 수평지관에 연결하는 경우, 수직관과 배수지관은 배수 티로 연결한다.

(4) 수평지관의 길이

수평지관의 길이는 다음 ①에서 ③에 따라야 한다.

① 대변기는 수직관에서 수평으로 배관길이 1.2 m 이하가 되도록 연결한다.

예외: 배수 티로 연결하는 경우 배관길이는 2.4 m 이하로 한다.

② 대변기 이외의 기구는 수직관에서 수평으로 배관거리 3.6 m 이내에 설치한다.

③ 기구의 거리를 수직관에서 수평배관 길이로 계산할 때 수평지관에 연결하는 기구 배수관의 수직관 길이는 고려하지 않아야 한다.

(5) 기구의 최소 수직관 지름

수평지관에 접속하는 기구배수관의 수직부분은 DN 50이 되어야 한다. 소변기나 세탁기 배수 시 수직부분 관 지름은 DN 80 이상으로 한다. 최대 수직 강하는 1.2 m로 한다. 관 지름을 키우지 않았거나 수직 강하가 1.2 m 이상인 바닥배수구는 각개통기 한다.

(6) 통기관의 추가설치

두 개 이상의 대변기를 수평지관에 배수하는 경우와 기구 트랩에서 수직관까지의 거리가 (4)의 제한을 초과하는 경우에는 통기관을 추가한다. 추가 통기가 필요한 경우 기구 (들)는 각개통기나 공용통기, 습통기, 루프통기 또는 배수통기 겸용으로 통기한다. 추가 통기관의 건통기관 연장관을 통기지관이나 통기수직관, 신정통기관 또는 통기밸브에 연결하거나 외기로 인출한다.

(7) 수직관의 읍셋

기구배수관을 수직관의 수평 읍셋 아래에 연결하지 않는 경우, 수평 읍셋은 통기하지 않아도 된다. 수평 지관이나 기구배수관을 수평 읍셋 아래에 연결하는 경우 읍셋은 이 기준의 4.3.5에 따라 통기한다. 수평 읍셋 아래나 위로 0.6 m 이내의 수직관에는 기구를 연결하지 않아야 한다.

(8) 금지된 하부 연결

브랜치 간격이 3 이상인 높이의 수직관에는 하부 2개 층 수평지관의 배수를 받지 않아야 한다. 하부 2개 층의 수직관과 단일수직관 통기 방식의 배수수직관 하부로부터 배수 수평주관의 하류로 관 지름의 10배까지 거리 사이에는 아무 것도 연결하지 않아야 한다.

(9) 건물 배수관과 부지배수관의 관 지름

단일 수직관 신정통기방식의 배수를 받는 건물배수수평주관과 부지배수관의 관 지름은 표 4.1-4에 따라야 한다.

4.3.14 통기밸브

(1) 허용되는 경우

각개통기와 통기지관 및 루프통기는 다음 ①에 따른 개별용이나 지관용 통기밸브로 연

결하여 마감할 수 있다. 신정통기와 통기수직관은 다음 ②에 따른 수직관용 통기밸브로 마감할 수 있다.

- ① 각개 통기밸브와 지관용 통기밸브는 같은 층에 위치하는 위생기구나 배수 수평지관에만 사용한다.
- ② 수직관용 통기밸브는 브랜치 간격이 7 이상인 배수수직관의 통기수직관이나 신정통기관에 설치하지 않아야 한다.

(3) 위치

각개용 통기밸브와 지관용 통기밸브는 배수 수평지관이나 통기하는 기구배수관 위로 100 mm 이상 높게 설치한다. 수직관용 통기밸브는 통기하는 최고 높은 기구의 물넘침선 위로 150 mm 이상 높게 설치한다.

(4) 점검구와 환기

통기밸브가 있는 곳에는 점검구를 두어야 한다. 밸브에 공기가 들어갈 수 있는 공간에 밸브를 설치한다.

(5) 크기

통기밸브는 밸브를 연결하는 통기관의 관 지름 규격에 따라야 한다.

(6) 통기관 설치

배수수평주관에 연결된 배수수직관중 하나 이상의 신정통기관이나 통기수직관을 개방된 대기로 인출하여야 한다.

(7) 설치 금지

급기나 환기로 이용하는 공간에는 통기밸브를 설치하지 않아야 한다.

4.4 트랩과 포집기

4.4.1 트랩

(1) 기구 트랩

- ① 이 절에서 허용하는 것이 아니면 각 위생기구마다 수봉식 트랩을 설치한다. 기구는 이중트랩이 되지 않도록 한다.

② 예외

트랩일체형 기구에는 이 항을 적용하지 않아야 한다.

(2) 금지 트랩

- ① 다음 형식의 트랩은 금지한다.

가. 봉수 유지를 위해 가동 부분이 있는 트랩

나. 벨 트랩

다. 정부 통기트랩

라. 내식성 재질이 아니고 기구 일체형이 아닌 내부 격판으로 봉수를 하는 트랩

- ② 예외: 고체 포집기용 드럼 트랩과 화학배수용 드럼 트랩은 금지하지 않아야 한다.

(3) 트랩 봉수

트랩의 봉수 깊이는 50 mm 이상에서 100 mm 이하로 하며 점검이 쉬운 기구의 특수 형식은 더 깊게 할 수 있다. 증발로 봉수가 파괴될 수 있는 경우에는 봉수 유지용 트랩 보급수 장치를 설치한다. 트랩 보급수 장치는 봉수 수위보다 높은 곳에서 트랩에 연결 시켜야 한다.

(4) 기구트랩 관 지름

기구트랩의 관 지름은 기구가 원활히 배수하도록 표 4.1-2의 최소 트랩 구경 이상으로 한다. 트랩의 관 지름은 연결된 배수관보다 크지 않아야 한다.

(5) 건물배수트랩

건물배수트랩은 설치하지 않아야 한다.

(6) 트랩 유지와 보호

트랩의 봉수를 유지할 수 있는 깊이로 트랩이 형성되어야 하며, 얼지 않게 보호한다.

(7) 바닥 배수트랩

바닥 배수트랩은 내열과 내식성의 분리할 수 있는 스트레이너를 설치한다. 스트레이너의 개구 유효면적은 유출관 단면적 이상으로 한다. 트랩의 봉수가 증발되어 없어질 수 있는 경우는 트랩 보급수 장치를 설치한다.

4.4.2 포집기

(1) 포집기 설치 장소

기름과 그리스, 모래, 그 밖의 유해물질이 공공하수도나 개인하수처리시설 또는 하수 처리장으로 배출되지 않게 포집기를 설치한다.

(2) 그리스 포집기

그리스 포집기는 다음 ①과 ②의 요구사항에 따라야 한다.

① 그리스 포집기는 식당과 호텔 주방, 병원, 학교 식당, 바, 공장 구내식당 그리고 클럽 등의 음식 준비 장소의 그리스가 있는 배수를 배출하는 기구나 장비의 배수를 받는 곳에 설치하여야 한다. 그리스 포집기는 설치와 교체가 쉬운 곳에 설치한다.

② 명시된 통과유량을 처리하기 위하여 그리스 포집기는 통과유량 1 L/s 당 14 kg의 그리스 보유용량을 가져야 한다.

(3) 오일 포집기

차 정비고와 세차 시설과, 기름과 인화성 액체 폐기물이 발생하는 공장과, 유압식 엘리베이터의 집유정 안에서 오일이나 그리스 또는 가연성이 있는 배수를 건물 배수관이나 기타 배수 장소로 흘러들어가기 전에 배출하여야 하는 곳에 오일 포집기를 설치한다. 경보장치를 설치한 유압식 엘리베이터 집유정에는 오일 포집기가 필요 없다.

① 자동차 점검이나 수리나 세차 또는 주유를 하지 않는 주차장에는 포집기가 필요 없다. 차고용도의 상업용 주차장은 포집기가 필요 없다.

(4) 상업시설의 모래 포집기

무거운 고체용 모래 포집기는 청소하기 쉽게 설계와 설치를 하고 150 mm 이상의 봉수가 유지되게 한다.

(5) 세탁시설

개인주택용이 아닌 세탁시설에는 공공하수도에 해로운 13 mm 이상의 실 조각이나 냅마, 단추 등의 고형물이 배수관에 들어가지 못하도록 걸러 제거할 수 있는 철망이나 거름망이 있는 포집기를 설치한다.

(6) 포집기 통기

포집기에 기밀 뚜껑을 설치하는 경우에 공기가 정체하지 않도록 설계한다. 각각의 포집기마다 트랩 봉수가 손실될 수 있는 곳에 통기를 한다.

(7) 포집기 점검과 유지관리

각 포집기마다 유지관리를 점검구를 설치한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 30 25 : 2021 배수통기설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 30 : 2021

오수처리 물재이용설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복, 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 30 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 30 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 30 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 개인하수처리시설	2
4.2 빗물이용설비	2
4.3 중수설비	3

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 개인하수처리시설의 설치기준을 정하여 하수를 적정하게 처리하고 또한 빗물이용설비 및 중수설비에 대한 설치기준을 정하여 물의 재이용을 촉진하고자 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물에서 발생하는 오수를 처리하는 개인하수처리시설과 건축물의 지붕과 부지에 내린 빗물을 모아 재이용하는 빗물이용설비 및 건물 내 배수를 처리하여 재사용하는 중수설비에 대하여 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 하수도법, 시행령, 시행규칙
- 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률, 시행령, 시행규칙

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- 건축물의 용도별 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정방법(환경부)

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)

1.4 용어의 정의

KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 기본원칙

- (1) 개인하수처리시설의 설계 · 시공, 운영 · 관리 등에 대해서는 하수도법을 따른다.
- (2) 빗물이용설비 및 중수설비의 설계 · 시공, 운영 · 관리 등에 대해서는 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률을 따른다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KCS 31 20 15(2.1)에 따른다.

4. 설계

4.1 개인하수처리시설

오수를 배출하는 건축물이나 시설 등을 설치하는 자는 하수도법에 따른 개인하수처리시설의 설치기준에 따라 단독 또는 공동으로 개인하수처리시설을 설치한다.

4.1.1 오수발생량

건축물의 용도별 오수발생량과 정화조 처리대상인원은 환경부 관련 고시 기준에 따른다.

4.1.2 성능기준

개인하수처리시설 제품의 구조와 규격, 재질 및 성능기준은 하수도법에 따른다.

4.1.3 방류수 수질기준

개인하수처리시설의 방류수 수질기준은 하수도법에 따른다.

4.1.4 설치기준

개인하수처리시설의 세부 설치기준은 하수도법에 따른다.

4.1.5 배수펌프.

배수펌프의 유량은 시간최대 처리 수량을 30 분 이내에 배출할 수 있는 용량 이상으로 하고 예비펌프를 설치하며 탈착장치를 설치한다.

4.1.6 취기

오수정화조에서 취기 발생의 우려가 있는 경우에는 탈취장치를 설치한다.

4.2 빗물이용설비

물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률에 따른 빗물이용설비의 설치대상 시설물에는 이 법에 따른 빗물이용설비를 설치한다.

4.2.1 집수설비

지붕이나 부지의 빗물을 모을 수 있는 집수설비를 설치한다.

4.2.2 여과장치

처음 내린 빗물을 배제할 수 있는 장치나 빗물에 섞여 있는 이물질질을 제거할 수 있는 여과장치를 설치한다.

4.2.3 빗물저류조

처리시설에서 처리한 빗물을 일정 기간 저장할 수 있는 빗물 저류조를 설치한다. 저류조 구조는 물이 증발되지 않고 이물질이 들어가지 않으며, 내부 청소가 쉬워야 한다.

4.3 중수설비

물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률에 따른 중수도의 설치대상 시설물에는 이 법에 따른 중수설비를 설치한다.

4.3.1 처리설비

사용된 물을 용도에 맞는 수질로 처리할 수 있는 설비

4.3.2 송수설비

처리한 물을 보낼 수 있는 펌프·송수관 등의 설비

4.3.3 배수설비

처리한 물을 배수할 수 있는 배수관 등의 설비

4.3.4 저류조

수량 부족에 대비하여 수돗물 등에 의한 보급이 가능하고, 처리한 물과 수돗물 등이 섞이지 않는 구조로 된 저류조

4.3.5 중수의 수질기준

중수의 용도별 수질기준은 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률에 따른다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 30 30 : 2021

오수처리설비 및 물재이용설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 30 35 : 2021

우수설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복, 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 30 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 30 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 30 35 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 기본원칙	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 트랩	2
4.2 우수 수직관과 연결	2
4.3 루프드레인	3
4.4 우수관의 관 지름 선정	3
4.5 지하수 배수	6
4.6 건축물 지하 배수관	7
4.7 집수정과 펌프장치	7
4.8 공동구 배수설비	7

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 모든 지붕과 포장된 장소 및 옥외부지의 우수를 분리 우수관, 합류식 하수관 또는 배출이 허용된 장소로 원활하게 배출하기 위한 것이다.

1.2 적용범위

이 기준은 우수를 모아 배수시킬 필요가 있는 지붕, 부지 및 정원 등의 중력식 우수설비, 건축물의 지하배수관 그리고 공동구의 배수설비 설계에 적용한다

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KDS 31 30 05 위생설비 일반사항
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 31 30 25 배수통기설비공사
- KS F 4522 루프 드레인(평지붕용)

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Plumbing Code(IPC)

1.4 용어의 정의

KDS 31 30 05 위생설비 일반사항을 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 기본원칙

1.6.1 우수관의 설치

우수는 지방자치단체 조례에 따라 공공하수도 또는 우수전용관에 연결하고, 우수관로가 없는 지역은 지방자치단체 조례에 따라 처리하여 우수로 인한 주변 피해가 발생하지 않도록

한다.

1.6.2 접속금지

우수는 어떤 경우에도 분뇨정화조(단독처리)에 접속되는 오수관이나 오수처리시설(합병처리)에 접속되는 오수관 또는 잡배수관에 배수하지 않도록 한다.

1.6.3 트랩의 설치

우수배수관을 합류식 배수수평주관이나 부지배수관에 연결할 경우, 배수관에서 하수가스 등이 우수배수관으로 유입되어 주변 환경이 비위생적으로 되지 않도록 그 연결 장소에 트랩을 설치한다.

1.6.4 관지름 변경

흐름 방향으로 우수관의 크기를 축소하지 않는다.

1.6.5 청소구 설치

청소구가 필요한 경우 우수배관에는 청소구를 설치하여야 하며, 청소구에 대해서는 KDS 31 30 25(4.1.3)에 따른다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KCS 31 20 15(2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 트랩

4.1.1 주트랩

합류식 하수도에 연결하는 옥외 우수수직관과 우수관에는 트랩을 설치한다. 옥내 우수 수직관의 분기관 마다 우수 트랩을 설치하거나, 부지하수관이나 공공 하수도에 접속하기 전의 우수 주관에 단독 트랩을 설치한다.

4.1.2 크기

옥내 우수 수직관의 트랩 크기는 수직관이 연결되는 수평관과 같게 한다.

4.2 우수 수직관과 연결

4.2.1 사용 금지

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

4.2.2 우수와 위생배수의 연결

우오수 합류식이 아닌 지역은 건물의 위생배수관과 우수관을 완전히 분리한다. 우오수 합류식 지역의 건물 우수관은 모든 오수 입상관에서 하류로 3 m 이상 이격하여 단일 Y 이음쇠로 동일선상에서 우오수 합류하수관에 연결시켜야 한다.

4.2.3 역류방지 밸브

KDS 31 30 25(4.1.9)에 따른 생활배수관이 있을 때는 우수배수관에 역류방지밸브를 설치한다.

4.2.4 바닥 배수구

바닥 배수구는 우수 배수에 연결하지 않아야 한다.

4.3 루프드레인

4.3.1 설치

- (1) 홈통에 배수되는 것을 제외한 모든 지붕면, 발코니, 드라이 에리어(dry area) 및 동종(同種)의 에리어에는 각각의 목적에 적합한 루프드레인을 설치해야 한다.
- (2) KS F 4522에 준하는 재질 및 기능을 갖는 것으로 한다. 지붕 마감재가 루프드레인 내부를 방해하지 않아야 한다.

4.3.2 루프드레인 마감

지붕에서 건물 내부를 관통하는 지붕면과 루프드레인은 방수 처리한다

4.4 우수관의 관 지름 선정

4.4.1 관 지름 기준

옥내 우수 수직관과 옥외 우수 수직관, 부지 우수배수, 부지 하수 및 이들 배수관의 모든 수평 지관의 크기는 그 지역의 기상자료에 의한 시간최대강우량을 기준으로 한다.

4.4.2 우수 수직관 지름

옥내외 우수 수직관의 관 지름은 표 4.4-1의 최대 수평투영 지붕 면적으로 선정한다.

표 4.4-1 원형 옥내외 우수 수직관 관 지름

수직관 의 관 지름 (DN)1)	수평투영 지붕면적 (m ²)											
	강우량(mm/h)											
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
50	268	134	89	67	54	45	38	34	30	27	24	22
80	816	408	272	204	164	136	117	102	91	82	74	68
100	1708	854	570	427	342	285	244	214	190	171	155	142
125	3216	1608	1072	804	643	536	460	402	357	322	292	268
150	5016	2508	1672	1254	1003	836	717	627	557	502	456	418
200	10776	5388	3592	2694	2155	1796	1540	1347	1197	1078	980	898

주 1) 관 지름은 원형관의 관 지름이다. 이 표의 원형 관과 단면적이 같은 다른 모양의 배관에 이 표를 적용할 수 있다.

4.4.3 건축물 우수배관과 부지 우수배관

수평 기울기가 1/25 이하인 건축물 우수배관과 부지 우·오수배관 및 수평 분기관의 크기는 표 4.4-2의 최대수평투영 지붕 면적을 기준으로 선정한다. 별도의 승인이 없으면 수평지관의 기울기는 1/100 이상으로 한다.

표 4.4-2 우수수평관의 크기

수평관의 관 지름 (DN)	수평투영 지붕면적 (m ²)					
	강우량 (mm/h)					
	25	50	75	100	125	150
1/100 구배						
80	305	153	102	76	61	51
100	668	334	223	167	134	111
125	1241	621	414	310	248	207
150	1988	994	663	497	398	331
200	4273	2137	1424	1068	855	712
250	7692	3846	2564	1923	1538	1282
300	12374	6187	4125	3094	2475	2062
375	20252	10126	6751	5063	4050	3375
1/50 구배						
80	431	216	144	108	86	72
100	985	492	328	246	197	164
125	1754	877	585	438	351	292
150	2806	1403	935	701	561	468
200	6057	3029	2019	1514	1211	1010

수평관의 관 지름 (DN)	수평투영 지붕면적 (m ²)					
	강우량 (mm/h)					
	25	50	75	100	125	150
250	10851	5425	3617	2713	2170	1808
300	17465	8733	5822	4366	3493	2911
375	31214	15607	10405	7804	6243	5202
1/25 구배						
80	611	305	204	153	122	102
100	1397	699	466	349	279	233
125	2482	1241	827	621	496	414
150	3976	1988	1325	994	795	663
200	8547	4273	2849	2137	1709	1424
250	15384	7692	5128	3846	3077	2564
300	24748	12374	8249	6187	4950	4125
375	44220	22110	14740	11055	8844	7370

4.4.4 수직 벽

루프트레인과 우수관의 관 지름을 정할 때, 지붕으로 빗물이 흐르는 모든 수직 벽 면적의 1/2을 수평투영 지붕 면적에 더하여 옥내와 옥외의 우수수직관과 우수수평관의 크기를 정한다.

4.4.5 지붕 빗물받이의 크기

반원형의 빗물받이 크기는 표 4.4-3의 최대 수평투영 지붕 면적을 기준으로 한다.

표 4.4-3 반원형 지붕빗물받이

반원형 빗물받이관 지름 (DN)	수평 투영 지붕면적 (m ²)					
	강우량 (mm/h)					
	25	50	75	100	125	150
1/200 기울기						
80	63	31	21	16	13	10
100	133	66	44	33	27	22
125	231	115	77	58	46	38
150	354	177	118	89	71	59
175	509	255	170	127	102	85
200	735	367	245	184	147	122
250	1336	668	445	334	267	223
1/100 기울기						
80	89	44	30	22	18	15

반원형 빗물받이관 지름 (DN)	수평 투영 지붕면적 (m ²)					
	강우량 (mm/h)					
	25	50	75	100	125	150
100	188	94	637	47	38	31
125	325	162	108	81	65	54
150	502	251	167	126	100	84
175	720	360	240	180	144	120
200	1040	520	347	260	208	173
250	1896	948	632	474	379	316

1/50 기율기						
80	126	63	42	31	25	21
100	266	133	89	66	53	44
125	464	232	155	116	93	77
150	712	356	237	178	142	119
175	1020	510	340	255	204	170
200	1480	740	493	370	296	247
250	2676	1338	892	669	535	446

1/25 기율기						
80	177	89	59	44	35	30
100	377	188	126	94	75	63
125	653	327	218	163	131	109
150	1023	511	341	256	205	170
175	1448	724	483	362	290	241
200	2080	1040	693	520	416	347
250	3716	1858	1239	929	743	619

4.4.6 연속흐름에 대한 값

펌프나 배출기, 공조기기 또는 이와 유사한 기기가 부지 우수관이나 부지 배수관에 연속 또는 반연속적으로 배출하는 경우, 시간당 강우량 25 mm 기준으로 배출량 0.017 L/s 당 상당 지붕 면적을 9 m²로 계산한다.

4.5 지하수 배수

지하수 배수관의 유공관은 DN 100 이상으로 한다. 건물로 물이 지하수가 역류될 수 있는 경우에는 점검할 수 있는 위치에 역류방지밸브를 설치한다. 지하수 배수는 배수지나 집수정 또는 지상의 승인된 장소에 배출한다. 지하수 집수정에는 기밀 뚜껑이나 통기관을 설치하지 않아도 된다. 집수정과 펌프설비는 4.7에 따라야 한다.

4.6 건축물 지하 배수관

공공하수관보다 낮은 곳에 있는 건축물 지하배수는 집수정이나 집수조에 배수하여 자동 펌프로 건물 배수관에 배출한다. 집수정과 펌프장비는 이 기준의 4.7에 따라야 한다.

4.7 집수정과 펌프장치

4.7.1 펌프장치

배수펌프와 집수정 및 배출관은 이 기준의 4.7.2~4.7.4에 따라야 한다.

4.7.2 펌프 유량과 압력

집수정 펌프는 예상사용조건에 맞는 유량과 압력을 가져야 한다.

4.7.3 집수정

집수정 크기는 직경 450 mm 이상과 깊이 600 mm 이상으로 하여야 한다. 집수정은 점검이 가능하고 모든 배수가 집수정에 중력으로 흐를 수 있는 곳에 설치한다. 집수정은 사용 장소의 예상하중을 견딜 수 있는 제거 가능한 뚜껑을 설치하여 타일이나 철판, 플라스틱, 주철, 콘크리트 등의 재질로 만들어야 한다. 집수정 바닥은 단단하고 펌프용 영구 지지대를 설치한다.

4.7.4 배관

배출관은 게이트밸브와 체크밸브를 갖추어야 한다. 배관과 이음쇠의 크기는 펌프 토출관과 같거나 커야 한다.

4.8 공동구 배수설비

4.8.1 펌프장치

공동구 내부에서 발생하는 지하수나 우수 등을 공동구 외부로 배출하기 위한 배수펌프와 집수조 및 배출관은 이 기준의 4.8.2~4.8.5에 따라야 한다.

4.8.2 집수조

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

4.8.3 배수펌프

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

4.8.4 수위계측기

집수조에는 수위계측기를 설치하여 배수펌프 기동 정지와 고수위 경보를 한다.

4.8.5 유지보수

배수펌프를 유지보수 할 수 있는 공간이 있어야 하며 배수펌프를 인력으로 이양하기 불가능할 경우에는 펌프실 상부에 펌프 이양장치를 설치한다.

4.8.6 배관

배출관에 게이트밸브와 체크밸브를 설치한다. 배관과 이음쇠의 크기는 펌프 토출관 이상으로 한다.

4.8.7 우수 유입구

우수 유입구에는 오물 거름막을 설치한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
김동민	신원이엔지	나정서	나우설비기술(주)
성순경	가천대학교	오병철	신한대학교
이용화	유한대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김주석	(주)삼우종합건축사사무소	조정식	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 30 35 : 2021 우수설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 35 05 : 2021

자동제어설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 35 05:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 35 05:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 35 05:2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	2
1.5 기호의 정의	4
2. 조사 및 계획	4
3. 재료	4
4. 설계	4
4.1 기본사항	4
4.2 설계 기준	4
4.3 설계 단계	5
4.4 설계도서	5

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 건축물과 각종 시설물의 자동제어설비부문에 대한 계획 및 설계 단계에서 개념정립, 규격, 품질성능 등 설계에 필요한 최소한의 기준을 제시함으로써 자동제어설비설계의 기준을 제공하는 것으로 한다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 건축법에 해당하는 모든 건축물과 철도역사, 지하철역사, 플랜트공정설비의 운용을 위한 건축물, 정보통신을 위한 건축물, 상하수도, 오폐수설비, 공동구 설비, 소각장설비와 같은 도시기반 시설용 건축물 등의 중앙관제설비, 현장제어설비 및 기타 제어설비의 계획 및 설계에 대해 적용한다. 본 설계기준에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 건축법, 건설산업기본법, 건설기술 진흥법, 주택법 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 전기통신기본법, 전파법, 방송법, 정보통신공사업법 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 에너지이용 합리화법 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 도시가스사업법, 고압가스 안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법, 시행규칙, 기준
- 소음·진동관리법 및 관계 시행령, 시행규칙, 기준
- 기타 본 설계와 관련한 관련 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.3.2 관련 기준

- KS F ISO 16484-5 건물 자동화 및 제어 시스템- 제5부 : 데이터 통신 프로토콜

1.3.3 참고 사항

- (1) 이 기준은 국제전기기술위원회(IEC: International Electrotechnical Commission)의 규격을 적용할 수 있으며, 필요에 따라 미국화재 안전기준(NFC: National Fire Code)의 미국전기공사기준(NEC: National Electrical Code, 2005)을 참고 할 수 있다.
- (2) 국내규격과 해외 중요규격(IEC, NEC)의 내용이 상충되는 경우 국내의 관련규정에 없는 경우에 대하여는 해외기준이 기술적으로 타당한 경우에 이를 적용할 수 있다.

1.4 용어의 정의

이 기준에서 사용되는 용어는 다음과 같이 정의한다.

- 2-위치 제어: 조작량 또는 조작량을 지배하는 신호가 입력의 크기에 의해 2개의 정해진 값 중 어느 하나의 값을 취하는 동작을 말하며, ON/OFF 동작이라고도 한다. 버너, 펌프, 댐퍼 등과 같이 냉/난방 시스템의 각 구성요소를 개폐시킬 때 전기스위치 회로를 사용하여 제어하는 방식이다.
- 개방회로(open loop): 프로세스의 출력이 제어기에 영향을 미치지 않고 입력값에 따라 서만 제어기의 제어신호가 결정되는 개회로를 의미한다.
- 건구온도(dry bulb temperature): 온도계의 감열부가 건조된 상태에서 측정한 온도이며, 보통 기온을 측정할 때 사용한다.
- 검출기(sensor): 검출기는 상태값을 측정하는 계측기로서 온도, 습도, 압력, 유량 등 제어 시스템에서 요구되는 물성값을 측정하여 필요에 따라 전압과 전류와 같은 정량적인 값으로 변환시켜 제어기에서 사용한다.
- 검출매체: 압력이나 온도와 같은 변수를 측정하기 위해 측정 위치에서 직접 접촉 또는 노출되는 매개체이다.
- 난방제어기: 게이트웨이와 통신주체가 되어 난방 시스템을 제어하는 장치를 말하며 홈 네트워크와 연결되어 난방을 켜고 끄기, 온도 조절 등의 난방 시스템을 제어한다.
- 냉방부하(Cooling load) : 실내 공기를 쾌적한 상태로 유지하기 위하여 단위 시간당 외부로 내보내야 하는 열에너지의 총량을 의미한다.
- 난방부하(Heating load) : 실내의 공기 상태를 필요한 상태로 유지하기 위해 난방에 의해 단위 시간에 공급해야 하는 열량을 의미한다.
- 동특성: 시스템 입력에 변화를 주었을 때 시스템 출력의 변화를 시간에 따라 표시한 것이다.
- 디지털/아날로그변환장치 (D/A converter: Digital/Analog converter): 이산적인 디지털 신호를 연속적인 아날로그 신호로 변환시켜 주는 기계적 또는 전기적인 장치. 컴퓨터를 제어용으로 사용할 경우 컴퓨터의 출력 데이터를 전압이나 전류 등의 아날로그 모양으로 바꾸는 데 사용된다.
- 블록선도(block diagram): 시스템 각 구성요소의 입력과 출력의 관계를 블록에 도시한 후 각 블록을 연결하여 시스템 전체의 정보 흐름과 상관관계를 이해하기 쉽게 블록과 선을 사용하여 도시한 선도를 말한다.
- 샘플링 주기(sampling rate): 어떤 특정한 과제나 목표를 수행하기 위해 필요한 연산용 데이터를 얻기 위하여 물리적인 측정량을 추출하는 시간 비율
- 서미스터(thermistor): 온도에 따라 전기 저항이 변화하는 반도체로서 온도가 증가함에 따라 저항이 감소하는 특성과 증가하는 특성을 나타낸다.
- 설정값(setpoint): 운용자나 설정 알고리즘에 의해 설정되는 값으로 제어 시스템을 통해 제어하고자 하는 목적을 달성하기 위하여 설정된 목표값을 의미한다.
- 시간상수(time constant): 1차 시스템에 계단 함수를 입력하였을 경우 최종 출력값의

63.2%에 도달할 때까지 걸리는 시간을 시간상수라 하며 시간상수가 작으면 출력은 입력의 변화에 빠르게 반응하고 시간상수가 크면 느리게 반응한다.

- 아날로그/디지털변환장치(A/D converter: Analog/Digital converter): 연속적인 신호인 아날로그 신호를 부호화된 디지털 신호로 변환하는 장치 온도, 압력, 음성, 영상 신호, 전압 등의 실생활에서 연속적으로 측정되는 신호를 컴퓨터로 입력시키기 위하여 디지털화 시키는 장치이다.
- 알고리즘(algorithm): 주어진 문제를 풀기 위한 절차나 방법을 말하는데 컴퓨터 프로그램을 기술함에 있어 실행 명령어들의 순서를 의미한다.
- 오차(error): 검출된 제어변수와 설정값과의 차이를 의미하며 이 오차를 줄이기 위해 제어기에서 적절한 제어 알고리즘을 사용한다.
- 잔류편차(offset): 정상편차 제어계의 기기상 정밀도 부족으로 인한 미소오차를 더한 편차로서 오차가 없어지면 정상편차와 같은 값을 나타낸다.
- 외란(disturbance): 제어 시스템에 작용하는 원하지 않는 외부 입력으로서 건축물의 공조 시스템에서 창문이나 문을 열 경우와 같이 시스템을 교란시키는 외부 입력을 의미한다.
- 자립형(stand alone): 하나로 독립하여 작동하는 단말 장치. 또는 기능 분산형의 컴퓨터 시스템과는 반대로 1대의 컴퓨터에 모든 것을 맡기는 것을 자립형 시스템이라고 한다.
- 재설정(reset): 동작한 제어기를 초기상태로 되돌리는 것
- 적응제어(adaptive control): 제어계의 환경과 특성의 변화에 따라 제어계 내에 특성이 변화되도록 제어하는 방식이다.
- 제어변수(controlled variable): 조작기의 조작량에 따라 프로세스에서 반응되는 변수 중 제어기에서 사용되는 변수를 의미하며 일반적으로 검출기를 통하여 측정되는 온도, 습도, 압력, 유량, 조도, 전력 등을 사용한다.
- 폐회로(closed loop): 프로세스의 출력을 검출기를 통해 측정하여 입력값과 비교한 후 입력값에 도달할 수 있도록 수정 동작을 계속 수행하는 폐회로를 의미한다.
- 피드백(feedback): 프로세스의 상태를 검출기를 통하여 측정하고 제어기에 입력시키는 것과 같이 제어 시스템에서 출력으로부터 입력의 방향으로 진행되는 것을 의미한다.
- 직접디지털제어기(Direct Digital Controller; DDC): 아날로그 조절기 대신에 마이크로컴퓨터의 제어 로직에 의하여 조작부를 움직이는 제어 장치로서 각종 검출기로부터의 전자적 신호(analog)를 받아 수치화(digital)하여 이 수치에 대한 수리적 연산을 하는 장치이다.
- 프로그램 가능 로직 제어기(Programmable Logic Controller; PLC): PLC는 종래에 사용하던 제어반 내의 릴레이, 타이머, 카운터 등의 기능을 LSI, 트랜지스터 등의 반도체 소자로 대체시켜, 기본적인 시퀀스 제어 기능에 수치연산 기능을 추가하여 프로그램 제어가 가능하도록 한 자율성이 높은 제어장치이다.
- 가변전압 가변주파수(Variable Voltage Variable Frequency; VVVF): 가변전압 가변주파수 제어는 인버터 등의 교류 전력을 출력하는 전력 변환장치를 두어, 그 출력 교류 전

력의 실효 전압과 주파수를 임의로 가변 제어하는 기술을 칭하며 가변전압 가변주파수인 'Variable Voltage Variable Frequency'의 머리글자를 따서 VVVF 제어라고 부른다. 이 기술은 팬, 펌프설비, 압연기 등 다양한 생산용 기기와 철도차량, 자동차, 가전제품 등에 널리 이용되고 있다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

자동제어 시스템의 기본계획 수립은 다음 사항을 검토하여 결정한다.

- (1) 건축물 용도별 특수조건 분석
- (2) 설비별 자동제어 시스템 비교 분석
- (3) 에너지 절감방안 검토
- (4) 건축물 종합시설관리 및 운용 방안 검토
- (5) 발주자의 요청

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 기본사항

건물에서 자동제어 설계기준은 에너지 절약, 인력관리의 합리화, 안정성, 신뢰성 확보 자동운전으로 각종 설비의 관리효율화, 쾌적한 실내 환경유지의 목적을 이룰 수 있어야 한다.

4.2 설계 기준

설계 단계에서는 수립된 자동제어 시스템 계획에 따라 제어대상에 적합한 자동제어 시스템의 기본적 구성 및 제어조건 등을 결정한다.

- (1) 대상물 내 각종 설비의 감시 및 제어 기능이 있어야 한다.
- (2) 자동제어 시스템 선정 시 효율성, 경제성 및 에너지절약을 종합적으로 고려한다.
- (3) 제어장치는 신뢰도가 높고 유지보수가 용이하며 내구연한이 높은 방식을 채택하여야 한다.
- (4) 향후 설비의 증설이나 유지보수 시 유연성 있는 시스템을 채택한다.
- (5) 개방형 통신 프로토콜을 사용하여 향후 증설 및 통합을 위한 시스템 개방성을 고려하여야 한다.

4.3 설계 단계

설계단계는 일반적으로 자동제어 시스템 계획단계와 기본설계 및 실시설계를 시행하는 설계단계로 구분되며 설계 순서는 다음과 같다.

(1) 기본설계

기본설계 단계에서는 수립된 자동제어 시스템 계획에 따라 제어대상에 적합한 자동제어 시스템의 기본구성, 제어조건 등을 결정하여야 한다.

- ① 건축물 개요
- ② 자동제어 공사 종목 및 개요
- ③ 관계 관공서 등과의 협의사항
- ④ 기타 제조업자의 견적서 등 추정공사비 산출자료 등

(2) 실시설계

실시설계는 기본설계도서에 따라 설계하여 도면, 공사 시방서, 공사비 예산서를 작성하며 자동제어설비설계자는 기본설계도면에서 결정된 사항은 건축의장, 건축구조, 건축기계설비, 건축전기설비 등의 관련기술자들과 협의하여 상세한 부분에 걸쳐 내용을 결정하여야 한다.

- ① 표지 : 공사명칭, 설계자명 및 도면매수 등을 기재
- ② 목록 : 도면번호와 도면명칭 기재
- ③ 배치도 : 설계대상 제어 시스템을 기입하고 제어 통신선 입입선로, 검출기 및 조작기 인입선로 등의 구내 배선도 포함하여 기입
- ④ 단면접속도 : 중앙 제어반, 현장제어반, 검출기, 조작기, 냉난방 설비 등 주회로의 전기적 접속도를 단선으로 표시
- ⑤ 계통도 표시
- ⑥ 배선도 : 각 층마다 평면도 표시
- ⑦ 기기 시방 및 기기 배치도 표현
- ⑧ 공사시방서 작성

4.4 설계도서

설계도서는 설계를 진행하는 순서인 기본설계 및 실시설계에 따라 그 내용과 종류가 달라진다.

(1) 기본설계

기본설계도서는 설계보고서, 설계내역서, 설계도면 등으로 이루어지며 일반적으로 다음 사항을 참조한다.

- ① 설계보고서는 공사개요, 사전조사 및 종합 계획보고서, 주요시공 자재 및 공정계획, 시스템 구축계획, 시스템 수행 계획, 계약 공사비 산출서 등으로 구성된다.
- ② 설계내역서는 설계 설명서, 공정별 세부내역서, 수량산출근거로 구성된다.
- ③ 설계도면은 각종 설계도면으로 구성된다.

(2) 실시설계

실시설계도서는 일반적으로 설계보고서, 설계내역서, 공사 시방서, 설계도면 등으로 이루어지며 일반적으로 다음 사항을 참조한다.

설계보고서는 사전조사 및 종합 계획보고서, 주요시공 자재 및 공정계획, 시스템 구축계획, 시스템 수행 계획, 공사비 산출서로 구성된다.

설계내역서는 설계 설명서, 공정별 세부내역서, 수량산출근거 로 구성된다.

공사시방서는 공사시방서 및 유지관리 계획서로 구성된다.

설계도면은 각종 설계도면으로 구성된다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
나정서	(주)나우설비	신영기	세종대학교
오경호	우송대학	조추영	유한대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준

KDS 31 35 05 : 2021

자동제어설비 일반사항

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 35 10 : 2021

중앙관제 설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 35 10:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 35 10:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 35 10 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의정의	1
1.5 기호의 정의	2
1.6 설계 시 고려사항	2
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
3.1 중앙감시반	2
3.2 중앙처리 장치용 소프트웨어	3
3.3 네트워크	4
4. 설계	5
4.1 중앙관제장치의 설계 기준	5
4.2 감시 시스템	5
4.3 중앙제어실(감시 및 제어센터)	5

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준의 목적은 건축물과 각종 시설물의 자동제어설비부문에 대한 운전상태를 중앙 감시실에서 감시하고 제어 및 기록하며, 중앙관제설비를 통해 에너지 절약과 운전방법 개선에 할 수 있다.

1.2 적용 범위

운용자가 영상표시 장치 등을 통하여 건물 내의 각종 설비를 통합 관제하는 중앙처리 장치, 주 컴퓨터, 분산처리장치, 주변장치 등 맨머신인터페이스(Man Machine Interface; MMI) 장비를 포함하며, 직접디지털제어(DDC)방식이 포함된 중앙관제 시스템의 구성에 적용한다. 본 설계기준에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 건축물의 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙
- 건축법령, 건축사법령, 건설산업기본법령, 건설기술진흥법령, 주택법령
- 소방기본법령, 소방시설공사업법령
- 승강기시설안전관리법령
- 자연재해대책법령
- 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령
- 전기통신기본법령, 정보통신공사업법령, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법령
- 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법령
- 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법령
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)

1.4 용어의정의

- 시퀀스 제어 알고리즘: 정해진 순서에 따라 조건이 만족되면 제어의 각 단계가 순차적으로 진행되는 제어 방법으로서 순차적으로 각 단계를 진행하는 제어를 말한다.
- 2-위치 제어 알고리즘 : 측정값과 설정값의 오차 크기에 따라 두 개의 위치를 제어하는 알고리즘을 말한다.
- 다위치 제어 알고리즘: 2-위치 동작에서는 편차가 조금만 동작 간격을 벗어나도 조작량이 0% 또는 100%로 변화하여 제어량이 주기적으로 크게 변화한다. 이것을 완화시키기 위하여 동작신호의 크기에 따라 조작량을 3단 또는 그 이상의 단계를 두어 제어하는 알고리즘을 의미한다.

- 단속도 제어 알고리즘: 2-위치 동작이나 다위치 동작에서 조작량의 변화는 정해진 값만 취할 수밖에 없으나, 플로팅 동작이라고도 하는 단속도 동작의 경우 2-위치 동작 간격에 해당하는 중립대를 가지고 있다. 목표치로부터 벗어나는 편차가 중립대 내로 들어오면 밸브는 그대로의 위치를 유지한다. 그리고 편차가 중립대를 벗어나면 그 만큼의 편차 신호에 따라 밸브 개도는 일정한 속도로 변화된다.
- 맨머신인터페이스(Man Machine Interface; MMI): 사람과 컴퓨터는 전혀 다른 존재이며 서로 대화가 불가하므로 우리가 구동하는 시스템과 인간과의 접속 역할을 해주는 컴퓨터 즉 운용 소프트웨어를 MMI라 한다.
- 비례 제어 알고리즘 : 피드백된 측정값과 입력된 설정값과의 오차에 비례하는 제어 신호에 의해 조작기를 조작하는 알고리즘을 의미한다.
- 비례-적분-미분 제어 알고리즘 : 비례 동작에 정상상태 오차를 없애주는 적분 동작과, 예측 동작으로 과도상태 반응을 개선시켜주는 미분 동작을 합하여 동작하는 제어 알고리즘을 의미한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 설계 시 고려사항

- (1) 각종 설비의 감시 및 원격제어 기능이 있어야 한다.
- (2) 자동제어 시스템 선정 시 효율성, 경제성 및 에너지절약을 종합적으로 고려하여야 한다.
- (3) 중앙관제장치는 높은 신뢰도와 유지보수가 용이하고 장기간 사용이 가능한 방식을 고려하여야 한다.
- (4) 정전 시에도 중앙관제설비의 작동을 위하여 감시시스템 전용의 무정전 전원장치를 고려하여야 한다.
- (5) 준공 후 설비의 증설이나 유지보수 시 관제점 확장에 제한이 없는 시스템을 고려하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 중앙감시반

- (1) 주 컴퓨터 장치

빌딩자동화 시스템의 중추부로 전용 컴퓨터시스템 또는 범용컴퓨터 시스템을 중심으로 구성되며 CRT, 키보드, 프린터, 그래픽구동기 등의 제어, 그리고 현장제어부와와의

통신을 실시함과 동시에 각종제어 프로그램을 실전하기 위한 빌딩자동화 시스템 전용 운영소프트웨어(OPERATING SYSTEM) 와 응용 소프트웨어 프로그램이 함께 편성되어 있어야 한다.

(2) 분산처리 장치

분산처리 장치는 주 컴퓨터장치와 현장제어 장치를 중계하여 주는 장치로써 컴퓨터와 분리 또는 컴퓨터 내에 설치하며, 다음 기술 내용의 기능을 만족하도록 한다.

- ① KS F ISO 16484-5에 의하여 건물 자동화 및 제어통신망으로 제정된 BACnet 장비의 기본 프로토콜을 사용한다.
- ② 32 비트 이상의 프로세서를 내장하고 있어야 한다.
- ③ 중앙감시반 주 컴퓨터 장치의 통제 없이 직접디지털제어기(DDC) 간 통신이 가능해야 하며, 통신 두절 시에도 에너지 절약 프로그램 동작이 가능한 독립적(Stand-Alone) 기능을 가져야 한다.
- ④ 하위레벨인 복수의 직접디지털제어기(DDC)를 감시 및 제어하기 위한 기능을 갖추어야 한다.
- ⑤ 자체 진단 기능과 비정상 전원 인입 시 보호 기능이 있어야 한다.

(3) 주변 기기

- ① 모니터
칼라 그래픽 CRT
- ② 프린터
메시지용, 데이터로깅용, 비디오 프린트 등으로 구성
- ③ 인터컴
원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙감시반으로 호출할 수 있으며, 상시 자유로이 사용 가능하여야 한다.
- ④ 휴대용 조작 터미널
운용자가 휴대용 조작 터미널을 통하여 현장제어 장치에 내장된 시스템을 제어 감시할 수 있어야 한다. 다만, 노트북 등 현장제어 장치(DDC 패널)에서 동일한 기능을 발휘 할 수 있는 경우에는 제외한다.
- ⑤ UPS : 무정전 전원장치
- ⑥ DDC패널: BAS 시스템과 설비와의 인터페이스를 위한장치로 모든 정보는 이곳으로 연결된다. 현장제어부는 공기조화기, 보일러, 등 설비기기 단위로 설치할 수 있도록 구성되어 있으며 빌딩내의 기계실, 펌프실,전기실,공조실 등에 분산 설치된다.
- ⑦ 데이터 전송선(TW) :중앙관제부와 현장 제어부와의신호전송용으로시스템의 규모에 따라 다르지만 빌딩의 전기 샤프트, 케이블랙 등 경로에 맞추어 설계한다.

3.2 중앙처리 장치용 소프트웨어

중앙처리 장치용 소프트웨어는 운전 방식의 고급화, 타 시스템과 연계의 유연성 및 소수의 운전 요원으로 대응할 수 있도록 구성하며, 다음 기술 내용의 기능을 만족하여야 한다.

(1) 상태감시 기능

- ① 그래픽 환경에서 시스템 관제점 상태 및 경보감시
- ② 동적 그래픽이 가능하고, 메뉴선택 방식으로 마우스를 사용하여 모든 설비 제어

(2) 시스템 제어 기능

- ① 스케줄 제어 기능(평일, 휴일, 임시일, 특정일)
- ② 정전 및 복전 제어 기능
- ③ 연동 제어 기능(단독 연동, 복합 연동)
- ④ 경고 메시지 설정 기능
- ⑤ 중요 설정값의 상한, 하한 제한 기능

(3) 보고서 기능

- ① 관제점 경향 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)
- ② 적산 기능
- ③ 보고서 기능(일별, 주별, 월별, 연도별 출력 가능)

(4) 정보 및 이벤트 기능

- ① 카테고리 분류 기능
- ② 히스토리 목록 기능
- ③ 정보에 따라 정보음, 팝업, SMS 전송 기능

(5) 시스템 관리 기능

- ① 단계별 비밀번호 설정 기능
- ② 작동 기록 관리 기능
- ③ 모든 정보, 이벤트, 스케줄, 보고서 및 추이 등에 대한 관리 기능
- ④ 운영 소프트웨어 및 각 직접디지털제어기(DDC)의 현재 상태를 파악할 수 있는 디버그 기능

(6) 기타 기능

- ① 날짜, 시간변경

3.3 네트워크

랜(LAN)등의 통신 설비를 갖춘 컴퓨터를 이용하여 서로 연결시켜 주는 조직이나 체계를 구비한다.

(1) 통신 프로토콜

통신 프로토콜은 서로 다른 기종의 컴퓨터 간에 데이터를 주고받기 위한 약속된 규약으로 아래와 같이 공개된 개방형 프로토콜을 사용하여야 한다.

- ① BACnet
- ② Lonwork

- ③ Modbus
- ④ OPC(OLE for Process Control)

4. 설계

4.1 중앙관제장치의 설계 기준

- (1) 확장성
 - ① 시스템 기능, 구성, 용량이 설비와 환경에 대응 할 수 있어야 한다.
 - ② 설비의 추가 변경에도 용이하게 대응할 수 있어야 한다.
- (2) 사용의 편리성
 - ① 조작 설정의 용이성이 있어야 한다.
 - ② 정보 데이터의 실 시간성이 있어야 한다.
 - ③ 정보 데이터의 판별의 용이성이 있어야 한다.
- (3) 시스템의 표준성
 - ① 보수 체제가 확보가 되어야 한다.
 - ② 보수 부품의 공급이 원활하여야 한다.
 - ③ 자료가 정비되어 있어야 한다.
- (4) 비용
 - ① 장치 공사의 효율이 높은 시스템이어야 한다.
 - ② 보수에 드는 비용이 낮아야 한다.

4.2 감시 시스템

설비의 운전 상태를 확인할 수 있는 현장제어반을 설치하고 중앙제어반으로 데이터 전이 가능한 정합장치가 구비되어야 한다.

4.3 중앙제어실(감시 및 제어센터)

- (1) 설치되는 실의 용도는 사무실과 동일하여야 한다.
- (2) 건물의 규모와 시설관리의 효율성을 감안하여 설치하고 근무자의 휴식공간을 설치한다.
- (3) 건축물 내에 통합 중앙제어실을 설치하는 경우는 설치된 기계설비, 전기설비, 조명설비, 소방설비, 방범설비, 승강기설비 등 감시 및 제어를 통합할 수 있어야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
나정서	(주)나우설비	신영기	세종대학교
오경호	우송대학	조추영	유한대학교

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디앤티크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별가나다순)

설계기준
KDS 31 35 10 : 2021

중앙관제설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 35 12 : 2021

건물에너지관리 시스템

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
KDS 31 35 12 :2021	• 건물에 공통으로 적용되는 건물에너지관리의 설계기준 제정	제정 (2021.2)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	2
1.6 설계 고려사항	2
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 시스템 설계 기준	2
4.2 단위제어시스템 인터페이스 및 계측범위	4
4.3 소프트웨어	5
4.4 시스템 기능	5

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준의 목적은 건물의 쾌적한 실내 환경을 유지하면서 센서, 계측장비, 분석소프트웨어 등을 활용하여 효율적인 에너지 사용량 관리 및 분석을 통하여 에너지 절약이나 운방법을 개선하는 방안을 제시하기 위함이다.

1.2 적용 범위

건물에너지관리시스템의 구축에 관한 일반적인 사항을 규정하며 건물에너지관리시스템의 구축 공사를 통해 설비와 에너지를 통합관리하는 시스템의 설계에 적용한다. 본 설계기에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 녹색건축물 조성지원법 (녹색건축물 조성사업 등)
- 에너지이용합리화법 (에너지관리시스템의 지원 등)
- 에너지이용합리화법 및 동법 시행규칙 (에너지진단 등)
- 조세특례제한법 (에너지절약시설 투자에 대한 세액공제)
- 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 (신축건축물의 에너지이용효율화 추진)

1.4 용어의 정의

- 능동적 건물 에너지 관리(Active Building Energy Management and Control) : 건물의 에너지 사용과 외기, 부하, 습도 등의 환경 변수를 계측하고 종합 분석하여, 이를 바탕으로 에너지를 사용하는 건물의 각종 설비를 최적 운전함으로써 에너지 사용을 최적화하는 프로세스를 말한다.
- 에너지 절감 제어 수법(Energy conservation control measures) : 건물의 냉난방, 공조, 전력, 조명을 위한 각종 기계·전기설비를 최적 제어함으로써 건물의 에너지 소비량을 저감하는 에너지 절약 기술을 말한다.
- 스마트 그리드(Smart Grid) : 기존의 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 차세대 지능형 전력망을 의미한다.
- 인터페이스 : 2개의 시스템이 상호 작용할 수 있도록 접속되는 경계에서 상호 접속하기 위한 조건 및 규약을 의미한다.
- 상호 운용성 : 같은 기종 또는 다른 기종의 기기끼리 상호간에 통신할 수 있고, 정보 교환이나 일련의 처리를 정확하게 실행할 수 있는 것을 의미한다.
- 건물에너지관리시스템 (BEMS: Building Energy Management System) : 컴퓨터를 사용하여

건물 관리자가 합리적인 에너지 이용을 가능하게 하고 쾌적하고 기능적인 업무 환경을 효율적으로 유지·보전하기 위한 제어·관리·경영 시스템을 의미한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 설계 고려사항

- (1) 건물에너지관리시스템 도입 요구조건의 명확화를 위한 건물주와 협의하여야 한다.
- (2) 설계목표의 확인을 위한 설계취지와 관련된 내용을 확인하고 명기하여야 한다.
- (3) 건물에너지관리 시스템의 수준 설정의 명확히 하여야 한다.
- (4) 건물에너지관리 시스템이 구성요소와 상세설계에 대한 감시기능을 고려하여야 한다.
- (5) 설계의도를 명확히 하고 운용정보로서 설계취지서를 작성 제출하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 시스템 설계 기준

4.1.1 시스템 개요

- (1) 건물에너지관리시스템(Building Energy Management System)은 건물의 에너지 사용량과악과 설비운전 추이를 종합 분석하여 에너지를 절감할 수 있게 하는 기능과 원격 점검 및 열원별 에너지 사용량 감시 기능을 통합하여야한다.
- (2) 건물자동화 시스템의 계측·계량 데이터를 장기간 수집 보존하여 운전 관리자나 설계자에게 수집한 데이터를 알기 쉽게 정리 가공하는 툴과 그 툴을 이용해 평가· 해석하는 행위를 지원할 수 있는 시스템을 구현한다.

4.1.2 시스템 구성

- (1) 구성 및 설비범위
 - ① 시스템 블록선도에 의한 전체 구성이 표시되어야 한다.
 - ② 관리하는 설비범위가 명확하여야 한다.
- (2) 신뢰성을 확보하여야 한다.
 - ① 백업시스템

- ② 분산화 시스템
- ③ 신뢰성 수준 설정
- (3) 확장성이 있어야 한다.
 - ① 유지단말장치로 기능 확장
 - ② 개방화(오픈화) 시스템
 - ③ 확장성 수준 설정

4.1.3 시스템 기본 기능

(1) 시스템 기능

- ① 데이터 수집 및 표시기능 : 수집한 건물에너지 소비 및 관련 데이터를 알기 쉽게 컴퓨터 화면 등을 통해 표시하는 기능을 갖추어야 한다. 단위는 국제표준단위계를 따른다.
- ② 정보감시 : 운영자가 에너지 소비에 관한 기준값이나 에너지 사용설비의 운전범위 등을 입력하는 기능을 갖추어야 한다.
- ③ 데이터 조회 : 운영자가 원하는 기간 동안의 건물에너지 소비 및 관련 데이터와 정보를 표 또는 그래프로 제공하는 기능을 갖추어야 한다.
- ④ 에너지소비 현황 분석 : 운영자가 건물에너지 소비 현황을 쉽게 파악할 수 있도록 다음과 같은 항목에 대한 분석 기능을 갖추어야 한다.
- ⑤ 설비의 성능 및 효율 분석 : 운영자가 건물에서 운용되는 각종 설비의 운전상태와 성능을 쉽게 파악할 수 있도록 분석하는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑥ 실내외 환경 정보 제공 : 기후와 실내 환경 등 건물에너지 소비와 밀접한 관련이 있는 정보를 제공하는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑦ 에너지 소비량 예측 : 에너지를 절약하고 건물과 설비의 계획 적인 운영에 도움을 주기 위하여 건물의 에너지 소비량을 예측하는 기능을 제공하는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑧ 에너지 비용 조회 및 분석 : 건물의 에너지 소비에 따른 비용 분석 정보의 제공을 위해 다음과 같은 기능을 포함하여야 한다.
 - 에너지 비용 체계 선택
 - 에너지 비용 단가 수정
 - 기간별 에너지 비용 조회
 - 예상 에너지 비용 조회
- ⑨ 제어시스템 연동 : 자체적으로 제어기능을 수행하거나 그렇지 못한 경우에는 건물자동화 시스템과 연동하여 자동으로 제어하는 기능을 갖추어야 한다.

(2) 프로토콜 관리

기존 빌딩의 에너지관리 시스템 구축 시, 기 구축된 건물자동화 시스템(BAS) 네트워크와 연동이 가능하여야 하며, 신축 빌딩은 다양한 건물자동화 시스템의 연동 프로토콜 기술이 적용되어야 한다.

4.1.4 데이터 연계

(1) 하부시스템 연동 구축

- ① 하부시스템 연동을 위한 프로토콜 제공 및 기술지원이 이루어지도록 설계 하여야 한다.
- ② 에너지관리시스템은 대상 포인트에 대한 모니터링만 하며, 자동제어 시스템에 대한 제어는 하지 않는다.

4.1.5 데이터 관리

(1) 데이터의 전달 방법

- ① BACnet, LonWorks, KNX, Modbus 등 개방형 프로토콜
- ② 게이트웨이, 라우터 등의 네트워크 장비
- ③ 인터넷 프로토콜(TCP/IP) 기반 네트워크
- ④ 무선 네트워크

(2) 데이터 저장

수집된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 에너지관리장치의 기능에 활용할 수 있도록 필요한 정보로 가공하여 데이터베이스에 저장하여야 한다.

4.2 단위제어시스템 인터페이스 및 계측범위

4.2.1 기계설비 자동제어 시스템

- (1) 개방형 프로토콜 통신 가능하도록 구성한다.
- (2) 최소한 다음의 에너지 관련 자료를 제공할 수 있게 설계되어야 한다.
 - 유량
 - 온도
 - 열량
 - 전력량
- (3) 에너지 통합관리 시스템과 데이터를 공유하여 자동제어 운영 최적화로 실질적인 에너지 절감효과를 거둘 수 있도록 운영할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (4) 계측범위별 데이터를 집계하여, 상태감시용 1초 단위, 이상감지 및 성능데이터용 1분 단위, 에너지데이터용 15분단위로 에너지관리시스템에 제공하여야 한다.

4.2.2 전력제어 시스템

- (1) 전력량계는 개방형 프로토콜 통신 가능하도록 구성한다.
- (2) 전력제어, 조명제어, 원격검침, 무정전전원장치, 태양광 발전장치 등은 개방형 표준 프로토콜 인터페이스로 구성한다.
- (3) 에너지관리를 위한 구성 범위는 조닝별, 층별로 계획함을 기본으로 하되, 발주자 요구 사항을 반영한다.
- (4) 계측범위별 전력량(kWh) 데이터를 집계하여 15분단위로 에너지관리시스템에 제공하여야 한다.

4.2.3 승강설비 시스템

- (1) 전력량계는 승강설비 중앙관제 시스템으로 호기별 전력량 데이터가 취합되어야 한다.

- (2) 승강설비 중앙관제시스템은 개방형 프로토콜 통신이 가능하도록 구성한다.
- (3) 에너지관리를 위한 범위는 발주자 요구사항을 반영한다.
- (4) 계측범위별 전력량(kWh) 데이터를 집계하여 15분단위로 에너지관리시스템에 제공하여야한다.

4.3 소프트웨어

- (1) 에너지 사용량에 영향을 주는 모든 장치나 시스템에 에너지를 관리하는 소프트웨어를 고려해야 하며 주요 기능은 다음과 같다
 - 효율 감시 및 기록
 - 에너지 사용량 감시 및 기록 : 종류별, 용도별, 시간별
 - 변동추이 곡선
 - 에너지 사용량 평가

4.4 시스템 기능

(1) 에너지 모니터링

건물별 에너지별 관제점에 대한 에너지 모니터링 기능으로 에너지 사용현황 및 과거 데이터 조회가 가능하여야하며 가시적인 그래프 및 데이터 리스트 형태로 제공되어야한다.

- ① 년도별 사용량 모니터링 : 등록된 에너지원 전체에 대하여 현재 사용량과 예상 사용량 확인, 과거 사용량과의 비교가 가능하고, 일간, 월간, 연간으로 조회가 가능하여야 한다.
- ② 전체 사용량 모니터링 : 각 에너지원에 대한 전체 건물의 사용량을 시간, 일, 월, 년별 조회가 가능하고, 각 에너지원에 대한 건물 전체의 사용량을 그래프 및 도표로 제공 가능하여야 한다.
- ③ 용도별 에너지 사용량 : 등록된 에너지원 전체 및 각각의 누적 상세 사용량을 설계 시 고려된 용도에 따라 확인이 가능하여야 하며 시간, 일, 월, 년별 조회가 가능하며 각 관제점에 대한 에너지 사용량을 그래프 및 도표로 제공 가능하여야 한다.

(2) 에너지 소비 분석

- ① 에너지 사용량 경향 분석 : 조회기간 동안 개별 건물의 시간대별 평균 사용량을 조회하며, 설정 기간의 시간대별 에너지 사용 추이를 확인할 수 있으며 분석하고자 하는 건물에 대해 개별 에너지원의 시간대별 평균 사용량을 그래프와 도표로 제공할 수 있어야 한다.
- ② 에너지 사용량 추적 분석 : 개별 건물의 에너지 사용량 평균 및 표준편차 대비 실제 사용량을 조회하며, 시간, 일, 월, 년별 조회가 가능하고, 사용량 평균 및 표준편차 대비 에너지 사용량은 그래프 및 도표로 제공 가능하여야 한다.
- ③ 에너지 사용금액 비교 분석 : 월별 단가를 기준으로 건물별 사용량에 대한 사용금액을 비교 분석하고, 건물의 사용금액 및 차지하는 비중을 비교할 수 있어야 한다.

(3) 에너지 성능 분석

- ① 기기별 운전 현황 : 건물 내 설치된 설비 중 관리대상 설비에 대하여 운전상태 및 운전시간 등 각 항목이 설정치대로 운용되고 있는지 확인할 수 있어야 한다.
- ② 기기 별 성능 평가 : 건물 내 설치된 설비 중 관리대상 설비에 대하여 운전효율의 변동 추이를 확인할 수 있어야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
조추영	유한대학교	오경호	우송대학
신영기	세종대학교	나정서	(주)나우설비

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준

KDS 31 35 12 : 2021

건물에너지관리 시스템

2021년 2월 19일 제정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 35 15 : 2021

현장제어설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 35 15:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 35 15:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 35 15 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 설계 시 고려사항	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 열원설비	2
4.2 공기조화기	3
4.3 환기설비	5
4.4 위생설비	5

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 현장에 설치되어 자동제어를 필요로 하는 각종 장비나 시스템의 제어, 감시, 운전 상태, 데이터 검출, 설계 등을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

현장에 설치되는 각종 제어기, 검출기, 조작기의 구성과 현장설치 장비들의 자동제어 계에 적용한다. 본 설계기준에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

내용 없음

1.4 용어의 정의

- 시퀀스 제어 알고리즘: 정해진 순서에 따라 조건이 만족되면 제어의 각 단계가 순차적으로 진행되는 제어 방법으로서 순차적으로 각 단계를 진행하는 제어를 말한다.
- 2-위치 제어 알고리즘 : 측정값과 설정값의 오차 크기에 따라 두 개의 위치를 제어하는 알고리즘을 말한다.
- 다위치 제어 알고리즘: 2-위치 동작에서는 편차가 조금만 동작 간격을 벗어나도 조작량이 0% 또는 100%로 변화하여 제어량이 주기적으로 크게 변화한다. 이것을 완화시키기 위하여 동작신호의 크기에 따라 조작량을 3단 또는 그 이상의 단계를 두어 제어하는 알고리즘을 의미한다.
- 단속도 제어 알고리즘: 2-위치 동작이나 다위치 동작에서 조작량의 변화는 정해진 값만 취할 수밖에 없으나, 플로팅 동작이라고도 하는 단속도 동작의 경우 2-위치 동작 간격에 해당하는 중립대를 가지고 있다. 목표치로부터 벗어나는 편차가 중립대 내로 들어오면 밸브는 그대로의 위치를 유지한다. 그리고 편차가 중립대를 벗어나면 그 만큼의 편차 신호에 따라 밸브 개도는 일정한 속도로 변화된다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 설계 시 고려사항

- (1) 자동제어를 구성함에 있어 운영방식, 제어조건, 건물의 요구 기능, 건물 내 설비 특성을 고려하여 설계 대상 건물에 적합한 제어방식을 적용하여야 한다.
- (2) 현장제어기(DDC 또는 PLC) 적용 시의 고려사항은 아래와 같다.

① 노이즈

자동제어설비용 전용 접지가 불가능하면 통신용 접지를 사용하여야 하고 가급적

노이즈 발생원과 격리시켜야 한다. 그리고 현장제어기 사이의 통신용에는 트위스트 페어 선을 사용하여 유도성 노이즈를 차단하고, 강관용 전선관을 이용하여 정전 노이즈를 차단하는 기능을 갖추도록 설계되어야 한다.

② 개방형 프로토콜 제품 선정

현장제어기는 개방형 프로토콜 적용으로 업체와 상관없이 공용된 개방형 프로토콜이 적용된 현장제어기를 고려하여 향후 유지보수에 대응해야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 열원설비

(1) 열원설비 제어 일반사항

열원설비의 기동/정지는 기기 부속반(현장제어반)에서 직접 조작한다. 단, 중앙감시할 경우 중앙 감시반에서 원격 제어 할 수 있게 하며 열원설비의 대수제어를 행할 시는 중앙 감시반에서 원격 조작을 할 수 있어야 한다.

(2) 열원설비 제어 설계

① 펌프 시스템의 대수 제어

펌프 시스템의 제어 설계는 정속펌프만의 대수제어 또는 변속펌프를 사용하여 제어하는 방법을 적용한다.

② 냉동기 시스템의 대수 제어

냉동기 시스템의 대수제어는 부하의 특성에 적합하게 냉수 순환량과 냉수를 공급하기 위해 냉동기의 개별 용량제어, 냉수 펌프제어, 냉수의 공급 및 환수 헤더 차압제어 등이 함께 고려되어야 한다.

③ 냉각탑 제어

냉각탑은 냉각수 온도를 감지해서 냉각탑 팬 운전 제어를 수행하여 냉각수 온도를 일정하게 유지시킨다.

④ 냉수 급수, 환수 헤더의 차압제어

냉수 급수, 환수 헤더의 차압제어는 헤더 차압을 검출하여 헤더 바이패스 밸브를 조절한다.

⑤ 보일러시스템 제어

가. 증기보일러의 운전은 원칙적으로 별도의 현장 제어반에서 직접(수동) 조작하게 설치하여야 하며, 비상시는 보일러가 자동 정지되도록 제어시스템이 구성되어야 한다.

나. 응축수 수조의 보급수 제어는 전동 2방 변이나 2위치 제어밸브를 사용하며 고수위, 저수위를 감시하여야 한다.

⑥ 열교환기 제어

열교환기는(Heat Exchanger)항상 온수가 일정한 온도로 공급되도록 온도제어를 한다.

(3) 자동제어 설계의 고려 사항

① 냉동기 인터페이스

냉동기 제어반에서는 냉동기 기동/정지, 상태 및 경고 접점을 제공한다. 만약 냉동기와 통신방식으로 자동제어 감시반에서 인터페이스 할 경우 냉동기 공급 업체와의 협의를 통하여 관련 프로토콜을 개방하거나 개방형 프로토콜을 사용하여 자동제어 중앙 감시반과 인터페이스 할 수 있도록 한다.

② 냉열원 장비 인터록

냉열원 장비 관련 연동 제어 동작은 냉동기 공급 업체에서 제어 관련 시퀀스를 제공한다.

4.2 공기조화기

(1) 공기조화기 제어 일반사항

① 외기 처리 공기조화기

외기 처리 공기조화기는 급기 온도나 급기의 이슬점 온도에 의해 제어한다. 계절에 따라 외기 냉방제어 채택이 가능하다.

② 정풍량 공기조화기

정풍량 공기조화기는 실내 또는 환기덕트의 온·습도에 의한 제어를 적용한다. 외기를 인입하는 외기 냉방제어와 이산화탄소 농도제어 등도 채택 가능하다.

③ 변풍량 공기조화기

부하 조건이 어느 정도 비슷한 지역을 다시 분할해서 개별 변풍량장치(VAV)로 제어하고 그 방식에 맞게 공조기 전체 풍량도 인버터 등으로 조절한다. 변풍량 공기조화기는 개별 변풍량 장치를 실내 온도로 제어하고 그 방식에 맞게 급기온도와 팬의 풍량을 제어한다.

④ 패키지형 공기조화기

실내 온도 등에 의해 압축기의 운전정지나 대수 제어 운전을 한다.

⑤ 팬코일 유닛

팬코일 유닛은 실내나 환기 온도로 각 유닛 밸브의 개별 제어나 구역별로 묶인 밸브제어를 적용한다.

(2) 공기조화기 제어 설계

- ① 기동: 중앙감시반에서 급기팬을 기동하면 공조가 시작되도록 한다. 이때 시간 지연 기능을 두어 기동 시에는 외기용 댐퍼모터가 먼저 동작하도록 한다.
 - ② 실내 온도 제어: 정풍량 단일 덕트 방식은 환기덕트에 설치된 온도검출기의 검출 온도에 따라 냉방밸브와 난방밸브를 비례 제어한다.
 - ③ 실내 습도 제어: 환기덕트 또는 실내에 설치된 습도검출기의 검출습도에 의해 가습밸브를 2위치 또는 비례 제어하여 실내 습도를 일정하게 유지시킨다.
 - ④ 환절기 댐퍼 제어: 외기, 배기, 환기 댐퍼는 엔탈피 제어에 의해 상호 연동 비례 제어 한다.
 - ⑤ 동하절기 시 댐퍼 제어: 외기, 배기 댐퍼는 최소 개도치 열림, 환기댐퍼는 역동작 된다.
 - ⑥ 워밍업 제어 시 댐퍼 제어: 외기, 배기 댐퍼는 완전 닫힘, 환기 댐퍼는 완전 열려 실내가 일정 온도에 도달 시까지 운전된다.
 - ⑦ 엔탈피 제어: 환절기 외기 냉방 시 환기덕트에 설치된 온·습도 검출기 와 외기 온·습도 검출기 엔탈피를 연산 비교하여 외기 엔탈피가 실내 엔탈피보다 낮은 경우 엔탈피 제어에 의한 댐퍼의 상호 연동 비례 제어로 실내 상태를 유지시킨다.
 - ⑧ 화재 감지: 환기 덕트에 설치된 이온화 연기검출기의 감지에 의해 급기, 환기팬을 정지시키고, 중앙감시반에 화재 경보 신호를 보낸다.
 - ⑨ 풍량 제어: 급기 및 환기 덕트에 설치된 풍량측정기와 급기덕트 내 설치된 정압 검출기는 덕트 내 풍량 및 정압을 검출하여 가변전압가변주파수(VVVF)방법 등으로 급기팬과 환기팬을 제어한다.
 - ⑩ 정지: 급기팬과 환기팬을 정지하고 냉방 밸브, 난방 밸브, 외기 댐퍼, 배기 댐퍼는 닫힘으로 설정하고 환기 댐퍼는 열림으로 설정한다.
 - ⑪ 중앙감시반 주요 관제점: 급기팬/환기팬 기동/정지 및 운전상태 감시, 화재 경보 감시, 혼합공기 온도 감시, 필터 차압 감시, 환기 온,습도 감시, 급기 온도,습도 감시, 외기 온,습도 감시,
- (3) 자동제어 설계의 고려 사항
- ① 제어 밸브 구경 계산: 공기조화기 제어 밸브의 구경 계산에는 다음을 고려하여 결정한다.
 - 가. 냉·난방 코일의 용량
 - 나. 조절 밸브의 유량계수
 - 다. 밸브 전후의 차압
 - ② 공기조화기 제어 요소
 - 가. 온도 제어

정풍량 방식의 경우는 환기측의 공기온도로 냉·난방밸브를 제어하여 급기온도를 변화시키는 방법으로 실내온도를 일정하게 유지하고, 변풍량 방식의 경우는 급기측의 공기온도를 냉·난방밸브를 제어하여 급기온도를 일정하게 유지한다. 또한 향온 향습실, 실험실 등의 경우는 실내 온도에 의한 밸브제어를

한다. 회의실과 같이 사용빈도가 적은 곳은 임의로 열공급을 차단할 수 있는 제어를 한다. 실내에 설치되는 검출기는 전열기기에 인접하지 않고, 직사광이 닿지 않으며, 기류정체가 생기지 않는 곳에 설치한다.

나. 습도 제어

일반적으로 2-위치 제어를 주로 행하며, 고정밀도 가습제어가 필요한 경우에는 저압 증기를 사용해서 비례-적분-미분(PID) 제어를 한다.

- ③ 환기 제어: 화재 발생 시에는 공기조화기의 급·배기팬을 정지한다. 초기 난방 제어 시에 외기 도입계통의 댐퍼 조작기는 외기가 들어오지 않도록 지연 연동동작으로 한다. 또한 공기조화기 정지 시에는 외기 및 배기댐퍼 조작기를 닫아서 건물 내 자연대류에 의한 외기 도입을 막아 열 손실을 방지한다. 외기 도입량은 CO₂ 농도 검출기에 따라 자동으로 할 수도 있다.

4.3 환기설비

(1) 환기 설비 제어 설계

- ① 배기팬이나 급기 팬의 기동 및 정지를 해야 한다.
- ② 주차장에 있는 배기 팬은 일산화탄소에 의한 환기량 제어를 한다.
- ③ 발전기실의 환풍기는 발전장치와 연동되게 한다.
- ④ 화재 발생시 팬은 화재 경보신호에 의하여 정지 시킨다.

(2) 지하 주차장 환기

① 지하 주차장 환기 설비 구성

가. 지하 주차장 환기는 관련법에서 요구하는 환기설비를 내용으로 하며 주차장 구조 및 형태에 따라 관련법에 적합하도록 설치한다.

나. 주차장 내부 일산화탄소 농도는 주차장을 이용하는 차량이 가장 빈번한 시각의 전후 8시간 평균치를 25 ppm 이하로 유지하도록 한다.

② 지하 주차장 환기 설비의 자동제어 구성

가. 수동 조작에 의한 개별 기동/정지

나. CO 검출기 및 타이머에 의한 연동

다. 지하주차장 팬의 기동/정지, 상태의 원격 제어

라. 유인팬은 배기팬과 연동

(3) 펌프실, 기계실 환기

- ① 펌프실 환기팬의 제어는 전동기 제어반에서 수행한다.
- ② 기계실 환기팬의 제어는 전동기 제어반에서 수행한다.
- ③ 펌프실, 기계실 환기 설비의 자동제어 구성은 제어방식 및 현장여건에 따른다.

4.4 위생설비

(1) 급수설비 제어

급수설비는 저수조에 저장된 물을 고가수조로 양수하거나 가압 방식으로 직접 배관에 공급하는 방식을 주로 이용하므로 이 경우의 수위 제어와 압력 조절을 위한 제어설비

를 갖춘다.

① 가압급수방식의 제어

급수압력 및 급수량의 변화에 대응하기 위해 펌프의 대수제어, 순차제어, 회전수제어 및 이것을 조합한 제어방법 등을 적용한다.

② 고가수조 방식의 제어

가. 지하저수조에 설치된 액면지시 조절 장치의 신호에 의해서 정수위 조절밸브를 제어시켜 수조 내의 수위를 일정하게 유지시킨다.

나. 고가수조에 설치된 액면지시 조절 장치의 신호에 의해 급수펌프의 운전대수를 결정하여 기동/정지시켜 수조 내 수위를 일정하게 유지시킨다.

③ 중앙감시반 관제점

가. 지하저수조 수위계측

나. 지하저수조 고·저수위 경보 감시

다. 고가수조 수위 계측

라. 고가수조 고·저수위 경보 감시

마. 급수 펌프 기동/정지 및 운전상태 감시

바. 배관 내 공급측 압력 감시

사. 정수위밸브 동작 감시

④ 자동제어 설계의 고려사항

가. 수위조절기는 정수의 경우 플로트 타입이나 전극봉 방식을 이용한다.

나. 지하저수조 갈수위시에는 급수 펌프가 동작되지 않도록 상호 연동하여 공회전을 방지할 수 있도록 제어한다.

다. 급수펌프의 경우 급수사용량에 따라 유량이 적을 때는 1대의 펌프만 운전하고 급수량이 증가하면 필요한 대수만큼 펌프를 차례로 가동할 수 있도록 제어한다.

라. 펌프의 기동/정지 순서를 일정시간마다 차례로 교대시켜 각 펌프의 운전시간을 균등하게 함으로써 장비전체의 수명을 연장할 수 있도록 제어한다.

마. 저수조나 고가수조의 고수위경보의 경우 큰 피해가 우려되므로 관리소나 경비실 등 관리인원이 상주하는 곳에 경광등이나 문자메시지서비스(SMS: Short Message Service) 등으로 위험을 알릴 수 있는 장치를 설치한다.

(2) 급탕설비

① 급탕설비 제어 일반사항

급탕순환펌프가 기동되면, 설정한 급탕 설정온도에 맞춰 급탕 공급배관에 설치된 온도검출기의 검출온도에 의해 가열밸브를 비례제어하여 급탕공급 온도를 일정하게 유지시킨다.

② 급탕설비 제어 설계

가. 급탕 공급배관에 설치된 온도검출기의 검출온도에 의해 가열밸브를 비례제어하여 급탕공급 온도를 일정하게 유지시킨다.

나. 온수를 필요로 하는 시간만큼 스케줄에 의해 급탕 순환펌프의 기동/정지를 제어한다.

③ 중앙감시반 관제점

가. 급탕 순환펌프 기동/정지 및 운전상태 감시

나. 급탕 공급 및 환수온도 감시

다. 급탕 가열밸브 비례제어 및 개도치 감시

④ 자동제어 설계의 고려사항

가. 펌프의 기동/정지 순서를 일정시간마다 차례로 교대시켜 각 펌프의 운전시간을 균등하게 함으로써 장비전체의 수명을 연장할 수 있도록 제어한다.

나. 급탕 공급온도가 너무 높이 올라가 어린이나 장애인, 노약자 등이 뜨거운 물에 손을 닿을 수 있기 때문에 중앙감시반에서 급탕 공급온도 설정 제한을 두어 일정온도 이상을 공급 할 수 없도록 제어한다.

(3) 배수설비

① 배수설비 제어 일반사항

가. 배수설비의 자동제어는 배수가 필요한 물을 위생적으로 안전하게 건물 밖으로 배제시키기 위한 제어설비를 갖도록 한다.

나. 배수조에 설치된 수위조절기에 의해 수위에 따라 배수펌프를 ON/OFF 제어 또는 순차 기동/정지하여 수조 내 수위를 일정하게 유지하고 현재의 수위 상태를 중앙감시반에 전달한다.

② 배수설비 제어 설계

배수탱크에 설치된 액면 조절 장치(LC)는 수위에 따른 배수펌프를 순차 기동/정지시킨다.

③ 중앙감시반 관제점

가. 고수위 경보 감시

나. 배수펌프 상태 감시

④ 자동제어 설계의 고려사항

가. 펌프의 기동/정지 순서를 일정시간마다 차례로 교대시켜 각 펌프의 운전시간을 균등하게 함으로써 장비전체의 수명을 연장할 수 있도록 제어한다.

나. 현장 여건에 따라서 대기 개념 없이 고수위 시에는 2대를 동시에 운전하고, 일정 수위가 되면 한 대만 운전하다가 저수위시에 2대의 펌프를 정지하는 스텝 제어를 한다.

다. 물이 넘칠 경우 기계실과 같이 큰 피해가 우려되는 경우 관리소나 경비실 등 관리 인원이 상주하는 곳에 경광등이나 문자 메시지 등으로 위험을 알릴 수 있는 장치를 설치한다.

라. 배수조에 설치되는 수위조절기는 오투기 방식을 사용한다.

마. 기계실, 펌프실의 경우 큰 피해가 우려되므로 관리소나 경비실 등 관리인원이 상주하는 곳에 경광등이나 문자메시지서비스(SMS:Short Message Service)등으로 위험을 알릴 수 있는 장치를 설치한다.

(4) 우수설비

① 우수설비 제어 일반사항

우수설비의 자동제어는 저장된 우수를 살수, 세차용수, 수경용수, 소방용수, 재해시의 비상용수로 사용하기 위한 제어설비와 우수를 건물 밖으로 배제시키기 위한 제어설비를 갖추도록 한다.

② 우수설비 제어 설계

우수 저류조에 설치된 액면지시조절계의 신호에 의해서 조절밸브를 제어하여 저류조 내의 수위를 일정하게 유지시킨다.

③ 중앙감시반 관제점

가. 강우량 수위계측

나. 우수 저류조 수위계측

다. 우수 저류조 고,저수위 정보 감시

라. 배수펌프 기동/정지 및 운전상태 감시

마. 여과, 역세펌프 상태 감시

집필위원

성명	소속	성명	소속
나정서	(주)나우설비	신영기	세종대학교
오경호	우송대학	조추영	유한대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준
KDS 31 35 15 : 2021

현장제어설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 35 20 : 2021

원격검침설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 35 20:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 35 20:2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 31 35 20 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 검침 방식	1
4.2 검침 대상	2
4.3 원격검침설비설계의 고려 사항	2

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물에서 사용하는 급수, 급탕, 가스, 열에너지 등에 대한 사용량을 건축물에 설치된 원격검침 유닛을 이용하여 자동으로 검침하는 방식에 대한 것으로 기준으로 일반적인 사항은 KDS 31 35 05(1. 일반사항)에 따른다.

1.2 적용범위

건축물에서 사용하는 급수, 급탕, 가스, 열에너지 등에 대한 사용량을 계측하기 위해 설치된 원격검침 유닛의 설계에 적용한다. 본 설계기준에 없는 사항은 설계자의 의도에 따른다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령
- 전기통신기본법령, 정보통신공사업법령, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법령
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)

1.4 용어의 정의

내용 없음

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 검침 방식

건축물에서 사용하는 급수, 급탕, 가스 열에너지 등은 건축물에 설치된 원격검침 유닛으로 입력되어 원격 자동검침서버에서 자동으로 검침되며, 에너지 사용량 및 요금관계 자료

는 정전 혹은 본 시스템의 고장 등의 상황에서도 유실되지 않아야 한다.

4.2 검침 대상

(1) 전력 사용량 검침

건축물에서 사용하는 모든 전기사용량은 전자식 전력량계의 디지털 또는 펄스(pulse) 신호를 원격검침 유닛에서 받아 전력량을 검침한다.

(2) 수도 사용량 검침

건축물에서 사용한 모든 수도사용량은 원격식 수도메타의 디지털 또는 펄스 신호를 원격검침 유닛에서 받아 수도량을 검침한다.

(3) 가스 사용량 검침

건축물에서 사용한 모든 가스사용량은 원격식 가스계량기의 디지털 또는 펄스 신호를 원격검침 유닛에서 받아 가스량을 검침한다.

(4) 열량 검침

건축물의 각 세대에서 사용하는 열량을 원격식 열량계의 디지털 또는 펄스 신호를 원격검침 유닛에서 받아 열량을 검침한다.

4.3 원격검침설비설계의 고려 사항

(1) 검침 기본 사항

- ① 건축물별 자료 구성
- ② 일자별 자료
- ③ 시간대별 자료
- ④ 월간사용량 정리
- ⑤ 장치별 상태 점검
- ⑥ 검침기기 설정
- ⑦ 통신상태 감시

(2) 운용 소프트웨어 기능

① 기초 자료

원격검침시스템 운영에 필요한 기초자료 등록을 위한 소프트웨어를 필요로 하며, 주요 자료는 기본자료 등록, 데이터정합장치 코드 등록, 원격검침 유닛 등록, 사용자 등록, 검침항목 설정 등이 있다. 사용금액 징수를 위한 기초자료의 생성과 구성은 관련법규 및 기준을 따라야 하며 임의로 가공해서는 안 된다.

② 자체 진단 기능

원격검침 유닛의 경년변화, 고장 등을 감지할 수 있는 고장진단 알고리즘을 구현하고 중앙컴퓨터에서 원격감시가 가능하도록 한다.

③ 정전 시 사용량 검침

④ 유사 시 수동 검침

(3) 시스템 구성

- ① 원격식 계량기 : 전기, 수도, 가스, 열량, 온수 등의 사용량을 표시하고 일반적으로 사용량에 비례하는 디지털 또는 펄스신호를 발생하여 세대 원격장치로 전송한다.
- ② 세대 원격검침장치 : 각 계량기(전기, 가스, 수도, 온수, 난방)의 모든 데이터 값을 디지털 또는 펄스신호로 받아 적산하여 사용량을 표시하고 일반적으로 사용량 데이터를 저장하여 중앙관계 장치로 전송한다.
- ③ 중계 장치 : 각 세대 원격장치로부터 중앙관계장치에 송출되는 사용량 데이터 신호를 받아서 중계한다.
- ④ 주제어 장치 : 세대 각 유닛으로부터 전송된 데이터 신호를 종합 처리하여 중앙관계 장치로 송출한다.
- ⑤ 원격 자동 검침 서버 : 세대 각 유닛으로부터 전송된 데이터를 분석 연산하여 사용량의 적산, 청구서 발행 등의 업무를 자동 전산처리하고 데이터를 분석하여 검침오류, 계통 이상 등 관련설비 이상 유무를 확인하며 시설물 관리에 필요한 각종 데이터를 기록 보관하는 역할을 수행할 수 있도록 일반적으로 다음과 같이 구성하여야 한다.

가. 중앙처리장치(CPU)

나. 모니터(VDT, 예) CRT, LCD, PDP, LED 패널 등)

다. 프린터

라. 소프트웨어

(가) 시간대별 사용량 데이터 수신 . 데이터베이스 처리 및 저장

(나) 요금 계산 및 내역 조회

(다) 청구서 발행

(라) 기타

마. 무정전 전원 장치(UPS)

집필위원

성명	소속	성명	소속
나정서	(주)나우설비	신영기	세종대학교
오경호	우송대학	조추영	유한대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준
KDS 31 35 20 : 2021

원격검침설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 40 05 : 2021

냉동냉장설비 일반사항

2021년 2월 19일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 40 05 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 고려사항	1
1.4 용어의 정의	1
2. 조사 및 계획	5
3. 재료	5
4. 설계	5
4.1 냉동냉장창고 부하계산	5
4.2 냉동냉장 설계기준	6
4.3 제빙저빙 설계기준	6

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물이나 건물의 특정 공간에 냉동작용을 이용하여 특정 보관온도로 유지하는 냉동 및 냉장 설비와 생산시설에 관한 설계기준을 규정한다. 이 기준서에 기재된 이외의 사항은 환경보호와 안전에 필요한 각종 규제와 국제협약에 따른다.

1.2 적용 범위

이 기준은 고압가스 안전관리법을 비롯한 건축법, 소방법 등 관계법령에 해당되는 동결되지 않은 상태의 저온도로 보관되는 냉장설비와 동결된 상태로 보관되는 냉동설비설계에 관한 것으로서 냉동냉장창고, 저온저장물류창고, 제빙저빙기기, 쇼케이스 및 물류시스템에 적용하는 설비와 기기설계에 적용한다.

1.3 고려사항

냉동냉장설비란 특정한 밀폐된 공간에서 정해진 보관기간 안에 보관품의 부패를 방지하고 보관품의 품질을 유지하기 위하여 필요한 온도, 상대습도, 공기의 순환, 출고온도 등을 조절하는 장치로써 일반적으로 압축기, 응축기, 증발기 및 팽창시스템과 배관설비 및 자동제어장치 등으로 구성한다. 모든 냉동냉장설비는 지구온난화 문제에 따른 국제협약에 의거한 냉매를 선택하여야 하며 에너지의 효율적인 이용을 고려하여 설계되어야 한다.

1.4 용어의 정의

기준에서 의미를 정확하게 할 필요가 있는 용어를 다음과 같이 정의한다.

- 가스 쿨러(gas cooler): CO₂를 냉매로 하는 초임계 시스템에서 열을 제거하기 위해 설계된 열 교환기를 말한다.
- 가압 장치(pressure imposing element): 냉매 압력을 증가시키는데 사용되는 모든 장비 혹은 장비의 일부를 말한다.
- 가용전(fusible plug): 냉동장치에 부착한 안전장치의 일종으로 납, 주석 등으로 만든 저용융의 합금이다. 응축기나 수액기에 장착하는 안전장치로 냉동장치의 이상고압 발생시 가용전 내의 저융합금이 용해되어 냉매를 대기 중으로 유출시켜 냉동장치의 파손을 방지하는 역할을 한다. 합금을 포함한 플러그로써 지정된 온도에서 녹아 해당 압력용기 또는 열교환기의 압력을 낮추는 장치를 말한다.
- 간접 냉동 시스템(refrigerating system, indirect): 간접 냉동 시스템은 냉동 시스템에 의해 열 교환된 2차 냉매가 공기 또는 다른 물질과 접촉해 냉각 또는 가열하는 시스템을 말한다.
- 릴리프 밸브(pressure relief valve): 유체의 이상 압력 상승을 막기 위하여 사용되고, 상류쪽 유체의 압력이 설정한 소정의 값 이상이 되면, 그 압력의 상승에 따라서 자동적으로 열리게 되는 기능을 가진 밸브를 말한다.
- 릴리프 장치(pressure relief device): 설정 압력 초과 시 자동으로 감압되도록 설계된 압

력 조절 밸브 또는 파열 장치를 말한다.

- 강제 오일 급유 시스템(forced feed oil lubrication): 기계의 내부 또는 외부에 설치된 오일 펌프에 의해 오일이 강제로 급유되는 시스템을 말한다.
- 고압부(highside): 응축기 또는 가스 쿨러 압력인 응축 압력으로 유지 되는 냉동시스템의 부분을 말한다.
- 고압부 플로트 밸브(highside float valve): 냉매 혹은 오일의 흐름을 조절하는 제어 밸브로써 밸브 전단의 액체 냉매의 레벨에 따라 밸브가 제어된다.
- 고압 조절용 냉각수 조절 장치(refrigerant-pressure-actuated condenser water regulator): 고압부의 압력이 설정 압력보다 올라가면 열리도록 설정된 냉각수 유량 조절 장치를 말한다.
- 공기 덕트(air duct): 공기를 운반하기 위해 사용되는 원형 또는 각형 관을 말한다.
- 공냉식 과열저감기(air-cooled desuperheater): 압축기로부터 토출된 냉매가스를 응축기로 들어가기 전에 냉각시키기 위하여 설치하는 것으로써 튜브 안의 증기 냉매를 냉각시키기 위해 과열저감기 코일 외부 표면에 공기를 강제순환 시키는 장치를 포함한 것을 말한다.
- 공냉식 응축기(air-cooled condenser): 응축 튜브 표면 위를 흐르는 공기를 통해 열을 흡수 또는 제거하는 냉매 응축기를 말한다.
- 공비 혼합 냉매(azeotropic mixtures): 서로 다른 두 개의 순수물질을 혼합하였는데도 증압의 증발 또는 응축과정 중에 기체 및 액체의 성분비가 변하지 않으며, 순수 냉매처럼 온도기울기가 동일한 혼합 냉매를 공비 혼합 냉매라고 한다.
- 과냉각도(subcooled): 해당 압력의 포화온도보다 더 낮은 온도를 말한다.
- 과열도(superheat): 해당 압력의 포화온도보다 더 높은 온도를 말한다.
- 과열저감기(desuperheater): 냉매 증기가 압축기에서 압축된 후 응축기로 유입되기 전에 과열된 증기 냉매의 현열 냉각시키는 장치를 말한다.
- 기계실(machinery room): 압축기와 냉매 펌프, 압력용기 등을 수용하도록 안전하게 설계된 공간을 말한다.
- 기계장비(machinery): 냉동시스템을 구성하는 냉동 기기로서 압축기, 응축기, 수액기, 증발기, 배관 등을 포함하는 기본 구성품으로 된 것이다.
- 냉동 시스템(refrigerating system): 냉각을 위해 저압부에서 열을 흡수하여, 고압부에서 열을 제거하는 냉매의 순환을 형성하는 폐회로로 상호 연결된 구성품의 조합을 말한다.
- 냉매(refrigerant): 냉동 시스템에서 열전달을 위해 사용되는 유체를 말한다. 냉매는 저온, 저압에서 열을 흡수하여 고온, 고압에서 열을 배출한다. 일반적으로 상변화를 수반한다.
- 냉매 감지기(refrigerant detector): 냉매 증기의 유무를 감지할 수 있는 장비를 말한다.
- 냉매 펌프(refrigerant pump): 폐회로 냉동시스템에서 액체 냉매를 이송하는 기계 장치를 말한다.
- 다단 냉동 시스템(multistage refrigerating system): 냉매를 두 단계 이상으로 압축하는

냉동 시스템을 말한다.

- 배압(back pressure): 안전 밸브 등 릴리프 밸브의 토출 부분 압력으로 인해 출구 방향에 존재하는 정압을 말한다.
- 설계 압력(design pressure): 냉동 시스템의 특정 부분에 작용하는 최대 상용 압력을 말한다.
- 설정 압력(set pressure): 감압장치 또는 압력제어장치가 작동하도록 설정한 압력을 말한다.
- 수액기(liquid receiver): 응축기에서 응축된 냉매액을 저장하는 용기로써 입구, 출구 배관으로 연결된 냉동 시스템의 압력용기를 말한다.
- 스톱 밸브(stop valve): 냉매 흐름을 차단하는데 사용되는 밸브를 말한다.
- 스트레이너(strainer): 냉매의 흐름에서 불순물 입자를 분리하기 위해 설치하는 배관 구성 요소를 말한다.
- 부스터 압축기(booster compressor): 고단 압축기의 흡입압력까지 냉매를 압축하는 승압용 압축기를 말한다.
- 시험 압력(test pressure): 압력 시험 또는 누출 시험 절차에 따라 장비 또는 시스템에 적용되어야 할 압력을 말한다.
- 압력 용기(pressure vessel): 냉동 시스템에서 냉매가 포함된 모든 용기를 말하며 관련 법규에 따라 적용대상을 규정한다.
- 압력 제한 장치(pressure limiting device): 전자적 또는 기계적으로 압력을 받아 미리 설정 압력에서 자동으로 작동을 멈추도록 설계된 장치를 말한다.
- 압축기 유닛(compressor unit): 압축기와 원동기 및 부속기기를 포함한 유닛을 말한다.
- 액추에이터(actuator): 힘 또는 움직임의 전달을 위한 기계장치를 말한다.
- 오일 배출 플로트 밸브(oil drain float valve): 오일의 배출을 조절하는 제어 밸브로써 수위에 따라 밸브가 제어된다.
- 온도식 팽창 밸브(thermostatic expansion valve): 냉동 시스템의 증발기로 들어가는 액체 냉매의 흐름을 조절하는 제어 밸브로써 증발기의 압력 변화와 증발기를 나가는 냉매 가스의 과열도에 따라 냉매 공급 유량을 제어한다.
- 용적식 압축기(positive displacement compressor): 압축기 내부 체적의 변화를 통해 증기압력을 증가시키는 압축기를 말한다.
- 응축유닛(condensing unit): 하나 이상의 압축기 결합 유닛으로 압축기, 응축기, 수액기 그리고 부속기기를 포함하는 유닛을 말한다.
- 응축기(condenser): 열의 제거를 통해 기체 냉매가 액화 되는 냉동 시스템의 기기를 말한다.
- 응축기 코일(condenser coil): 압력용기로 밀폐되지 않은 튜브 혹은 파이프로 구성된 응축기를 말한다.
- 이원냉동 시스템(cascade refrigerating system): 두 개 이상의 냉매 사이클이 있는 냉동 시스템으로 각각의 냉매 사이클은 가압 장치, 응축기, 증발기 등이 있으며, 한 사이클의

증발기는 그보다 온도가 낮은 다른 사이클의 응축열을 흡수한다.

- 이중 릴리프 밸브(dual pressure relief device): 한 부분이 폐쇄되어 있을 때 나머지 부분이 개방되는 삼방밸브에 장착되는 2개의 릴리프 장치를 말한다.
- 이차 냉매(secondary coolant): 상변화 없이 열전달에 사용되는 액체를 말한다.
- 저압부 플로트 밸브(lowside float valve): 증발기로 들어가는 액체 냉매의 흐름을 조절하는 제어 밸브로써 액체 냉매의 수위에 따라 밸브가 제어된다.
- 증발 압력 조절기(evaporator pressure regulator): 주로 증발기에서 증발 압력이 설정값 이상으로 올라가면 밸브가 개방되어 증기 냉매의 흐름을 조절하여 증발 압력을 제어하는 기기를 말한다.
- 증발기(evaporator): 냉동기를 구성하는 기기의 하나로써 팽창밸브에 의하여 팽창한 액 냉매를 증발시킴으로써 주위의 증발열을 빼앗아 공기, 물, 브라인 등의 다른 유체를 냉각하는 일종의 열교환기를 말한다
- 증발식 응축기(evaporative condenser): 튜브 표면 위로 산포되는 물과 공기의 흐름으로 관내 냉매와의 열교환을 냉매를 액화시키는 응축기를 말한다.
- 직접 팽창(direct expansion): 팽창 밸브 혹은 장치를 통해 냉매가 증발기에 바로 공급되고 증발기에서 액체 냉매가 증발되어 증기 상태로 증발기를 나가는 냉각시스템을 말한다.
- 체크 밸브(check valve): 한 방향으로만 유체가 흐르게 하여 역류를 방지하는 밸브를 말한다.
- 최저 가연성 한계(lower flammability limit): 냉매와 공기가 균질하게 혼합된 환경에서 발화되지 않는 냉매의 최소 농도를 말한다.
- 컴파운드 냉동 시스템(compound refrigerating system): 단일 냉매 사이클로 다단 압축 냉동 시스템을 말한다.
- 파열부(rupture member): 설정 압력에서 파열되어 냉매를 방출시키는 장치를 말한다.
- 파이롯 구동 릴리프 밸브(pilot-operated relief valve): 주 릴리프 장치에 결합되어있는 자체 작동식 보조 릴리프 밸브에 의해 제어되는 릴리프 밸브를 말한다.
- 포화 압력(saturation pressure): 주어진 온도에서 기체와 액체가 평형 상태로 존재하는 압력을 말한다.
- 플래시 가스 바이패스 밸브(flash-gas bypass valve): 냉매 압축을 위해 가스탱크에서의 플래시 가스를 처리하는 장치를 말한다.
- 플래시 가스 탱크(flash-gas tank): 증발기로 공급되는 액체로부터 기체 냉매의 분리를 위해 설치되는 탱크를 말한다.
- 각빙 제조 설비: 아연도 철판으로 만들어진 네모난 통속에 물을 넣어 얼리는 캔(can) 아이스방식의 제조설비를 말한다.
- 빙관: 원료수를 넣어 얼음을 얼리는 장방형 관
- 캔그리드(can grid): 여러 개의 빙관을 동시에 제빙조로부터 꺼내기 위해 사용되는 빙관 걸이

- 제빙조: 제빙조는 일종의 물탱크와 같은 것으로 제빙조 내에는 -7~-12℃ 정도로 냉각된 염화칼슘 용액인 브라인이 들어 있고, 이 브라인 중에 원료수(제빙용 원수)를 담은 빙관(ice can)을 넣어 두면 빙관 중의 원수는 외부의 브라인에 의해 냉각되어 점차 동결된다.
- 양빙기: 제빙조에 있는 빙관을 탈빙하기 위해 끌어 올리거나 제빙원수를 채우기 위해 빙관을 이동할 수 있는 주행식 크레인이 포함된 양빙기
- 용빙조: 얼음이 빙관의 표면으로부터 쉽게 이탈하도록 빙관이 잠기도록 상온수가 채워진 탱크
- 탈빙기: 용빙된 빙관을 기울려 얼음이 미끄러져 밖으로 나오게 하는 장치
- 주수조: 탈빙이 끝난 빙관에 다시 얼음을 만들기 위해 넣을 원료수를 저장하는 탱크
- 심수: 원료수가 동결되는 과정에서 빙관 중앙부에 모이는 불순물이 포함된 물
- 심수처리장치: 불순물을 포함한 심수를 신선한 물과 교환하는 장치
- 브라인: 제빙조를 채우고 있는 2차냉매로 브라인 냉각용 증발기에 의해 낮은 온도를 유지한다.
- 브라인교반기: 제빙조 내에서 증발기와 브라인, 브라인과 빙관과의 열교환이 잘되게 브라인을 일정한 방향으로 순환시켜주는 교반기
- 예냉조: 심수를 뽑아낸 후 보급수에 의해 얼음이 갈라지는 것을 막기 위해 원료수를 5℃이하로 유지하는 수조
- 송풍장치: 투명빙을 제조할 목적으로 빙관내 원료수를 교반하여 원료수에 포함된 공기가 방출되도록 한다. 이때 원료수를 교반할 목적으로 공기를 공급하는 장치를 송풍장치라 한다.
- 저빙고: 얼음을 수요기에 대비하여 제빙장치의 가동률을 높이기 위해 제조한 얼음을 비교적 장기간 저장하는 창고
- 가치실: 당일 제조한 얼음을 일시 저장하는 창고
- 쉐빙기: 저빙고에 보관한 얼음을 빙장용 얼음으로 공급하기 위해 얼음을 적당한 크기로 파쇄하는 장치

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 냉동냉장창고 부하계산

(1) 부하계산은 냉동, 냉장, 제빙 및 저빙 등의 건축물 또는 공간에 설치되는 냉동 장치등

을 선정하고 이에 따른 부속기기를 설계하기 위하여 수행한다.

- (2) 냉각부하는 외부침입열, 환기열, 물품의 냉각열, 고내 발생열 등으로 결정된다. 냉각시간은 24시간을 기준으로 하고 냉동냉장창고의 운영특성에 맞게 조정 할 수 있다.

4.2 냉동냉장 설계기준

- (1) 냉동냉장창고의 보관온도, 보관품의 특성에 따라 설비시스템을 구성하는 장비의 종류와 용량선정 방향을 제시한다.
- (2) 냉동냉장기기는 냉동기, 응축기, 증발기, 냉각탑, 냉매 및 냉각수 펌프 등으로 이에 대한 용량의 선정을 제시한다.

4.3 제빙저빙 설계기준

- (1) 제조하는 얼음의 형태에 따라 각빙제빙장치와 기타 제빙장치로 구분하고 각 시스템을 구성하는 장비의 종류와 용량선정 방향을 제시한다.
- (2) 각빙제빙장치는 제빙조, 아이스 캔, 캔 그리드, 브라인 교반기, 공기 압축기, 용빙조, 탈빙조, 원수충진조, 원수펌프 및 저빙용 기기 등과 냉동 열원기기 등으로 이에 대한 용량의 선정을 제시한다.
- (3) 자동제빙기는 플레이트아이스(plate ice), 플레이크아이스(flake ice), 튜브아이스(tube ice) 등의 형태로 각 장비에 대한 용량의 선정을 제시한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
박수석	(주)한국마이콤	오종택	전남대학교
이동건	(주)큐익엔지니어링		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김천용	(주)한미설비	김광호	(주)기성이앤씨

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디앤티크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 40 05 : 2021 냉동냉장설비 설계기준

2021년 2월 19일 제정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 40 10 : 2021

냉동냉장 부하계산

2021년 2월 19일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 40 10 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 고려사항	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 냉장부하계산	1
4.1 외부침입열	2
4.2 냉각열	2
4.3 발생열	3
4.4 환기열	5
4.5 기타 발생열/냉동냉장고 저장 산물의 호흡열 등	6
4.6 안전율을 고려한 총부하	6

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 냉동냉장 등의 부하계산 설계를 규정한다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 냉동냉장 등 식품 및 그 외 저온저장과 관련된 건축물의 부하계산에 적용 범위로 한다. 동결, 제빙 및 저빙, 프리저 등의 부하계산은 이 기준을 응용한다.
- (2) 이 기준은 “1.1 목적” 및 “1.2 적용 범위 (1)”을 원칙으로 하나 초저온 및 의약품 보관 등 특수시설 건축물 부하계산은 설계자가 별도 기준을 적용할 수 있다.

1.3 고려사항

- (1) 이 기준에 나타나 있지 않는 것은 냉동냉장설비 일반사항 규정에 따른다.
- (2) 냉동냉장고는 냉장실 단위면적당 적재용량이 용도에 따라 다양하게 변화되므로 공칭 냉동톤과 실수용 톤과는 용어를 구별해서 사용한다.
- (3) 공칭 냉동톤은 냉장실 유효용적 2.5 m³당 1톤으로 계산한다.
- (4) 유효용적은 벽 등의 구획 중심선에서 측정한 바닥 면적에 바닥 표면에서 천정보의 하단 또는 덕트 하단까지의 높이 중 낮은 쪽의 높이를 곱하고 여기에 기둥이나 방열재 두께 등에서 오는 손실을 고려하여 0.9를 곱하고 위의 (3)을 이용하여 아래와 같이 계산한다.

$$\text{공칭 냉동톤} = \text{냉장고의 용적, m}^3 \times 0.9 \times 0.4 \quad (1.3-1)$$

- (5) 냉장실 실수용 톤의 계산은 보관 상품의 종류에 따라 다르므로 실제 냉동창고에 적재되는 최대 파레트의 수량을 계산하고 파레트 당 적재하중을 곱하여 계산하는 방법이 일반적이다.
- (6) 부하계산은 에너지를 효율적으로 절약할 수 있는 방법으로 하되 냉장실 외벽 표면에 이슬이 발생하지 않아야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 냉장부하계산

냉장부하 계산을 고려하는 요소로는 외부침입열, 냉각열, 발생열, 환기열, 기타 등으로 나눌 수 있으며 환기열과 기타열량은 대략적으로 침입열, 냉각열, 발생열 등의 합계 값의 35%로

계산할 수 있다.

4.1 외부침입열

천정, 외벽, 내벽, 바닥 등 단열면의 크기, 위치에 따라 다르게 나타나며 각 단열면의 열부하는 면적에 비례하여 크게 나타나고, 각 단열면의 일사량에 의한 실내외의 온도 차이에 따라 다르게 산출된다. 외기온도는 기상자료를 참고하여 각 지역의 최고온도 평균치를 사용하되 특수한 용도에 따라서는 최고온도를 기준으로 할 수 있다.

(1) 벽면의 침입열

벽면에서의 침입열은 외기에 면한 벽면의 면적에 비례하며, 구조체에서 총괄열전달계수와 면적, 외기와 외기와의 온도차의 곱으로써 식(4.1-1)로 계산한다.

$$Q_1 = KA\Delta T \quad (4.1-1)$$

여기서 K : 구조체 총괄열전달계수 $\text{kW}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

A : 외기와 접한 벽체 면적 m^2

ΔT : 외기(T_1)와 냉동고(T_2)와의 온도차 K

(2) 외기온도의 보정

천정, 바닥의 모든 경우에 해당되며, 이들 면에서는 복사열 및 지반에의 접지상황 등을 고려하여 실제의 외기온도로 계산하지 않고 보정값으로 계산하는 것을 원칙으로 한다. 우리나라의 경우 기상청 자료를 참고하며, 기상청 자료가 없는 지역에서의 평균온도는 통상적으로 33°C 기준을 원칙으로 한다. 또한 외벽방위에 따른 온도차 등을 고려하여 벽면온도를 8월의 월 평균온도에 $1\sim 4.5^\circ\text{C}$ 를 더하여 계산하여야 하나 전술한 바와 같이 총부하에 미치는 영향이 크지 않으므로 벽면에서의 온도 보정값은 사용하지 않을 수 있다.

- ① 천정의 경우 : 직천정의 경우와 2중천정의 경우로 대별되어질 수 있으며 일반적으로는 40°C 로 계산한다. 또한 천정면의 복사열을 고려하여 직천정은 외기온도에 $5\sim 10^\circ\text{C}$, 2중 천정에서는 $7\sim 12^\circ\text{C}$ 를 더하여 보정값으로 한다.
- ② 바닥의 경우 : 저장고의 주요구조에 따라 단열장치의 바닥면이 지면과 접지되어 있는 경우와 지면으로부터 접지하여 있지 않은 경우로 나누어 외기온도에 대한 기준을 정한다. 단열장치가 지면에 접지해 있는 경우에는 15°C , 단열장치가 지면과 접지하여 있지 않은 경우에는 25°C 를 표준으로 한다.

4.2 냉각열

- (1) 1회 입고량과 입고품의 온도차, 비열 및 냉각율 등에 비례하여 다르게 나타나며, 입고량을 정확하게 계산할 수 있을 때는 계산에 의하여 냉각열량을 구한다. 입고품은 24시간 안에 냉장실 설계온도까지 도달하는 것으로 하며 일반적으로 저온저장시설의 운영실정을 파악하여 결정한다.

냉장품 보관 온도까지 냉각하기 위한 냉각 열량은 아래의 식(4.2-1)로 계산할 수 있다.

$$Q_2 = GC_p(T_3 - T_4)/24 \quad (4.2-1)$$

여기서 G : 1일중 입고되는 냉장품의 중량 kg

C_p : 냉장품의 비열 $W \cdot h/(kg \cdot K)$

T_3 : 입고 냉장품의 온도 K

T_4 : 냉장실의 온도 K

(2) 위 식에서 1회 입고량은,

- ① 공칭수용능력 4000톤 이상 : 수용능력의 2%
- ② 공칭수용능력 4000톤 이하 2000톤 이상 : 수용능력의 2.5%
- ③ 공칭수용능력 2000톤 이하 1000톤 이상 : 수용능력의 3%
- ④ 공칭수용능력 1000톤 이하 : 수용능력의 4%

로 하며, 소비지형 저장고를 기준으로 하고 입고품의 입고온도는 저장고에 따라 -15°C , -5°C , $+10^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C}$ 등으로 한다.

냉장품의 비열은 입고품의 온도가 -15°C 및 -5°C 이면 $0.46 W \cdot h/(kg \cdot K)$, 입고품의 온도가 $+10^{\circ}\text{C}$ 및 $+15^{\circ}\text{C}$ 일 때는 $0.93 W \cdot h/(kg \cdot K)$ 로 하며, 만약 별도의 규정이 있으면 그것으로 대체할 수 있다.

4.3 발생열

식품을 보관하는 저온저장고내에 발생하는 열량은 유닛쿨러를 사용할 경우에는 송풍기가 저장고 내에서 열을 발생시키고 또한 작업시간 내에는 하역기계, 조명기구, 작업자의 발열 등으로 구별할 수 있다. 이러한 고내 발생열은 각 기기들의 수량 및 용량, 단위 발생량 등에 의하여 구해질 수 있으며 각 기기와 인체의 발열량을 각각 계산한 후 그 합계로서 저장고내의 총 발생열을 구할 수 있다.

(1) 전동 송풍기에 의한 발생열

전동 송풍기에 의한 발생열은 아래의 식(4.1-3)와 같이 계산하며, 전동송풍기의 자동운전에 의한 사용 시간을 1일 16시간으로 하고 정지시간은 1일 8시간으로 적용한다. 전동 송풍기의 총 동력은 아래식 (4.3-1)로 계산한다.

$$Q_{3.0} = W N n/24 \quad (4.3-1)$$

여기서 w : 전동 송풍기 총 동력 kW

N : 전동 송풍기 수량

n : 1일 동안의 전동 송풍기 사용 시간 h

(2) 하역기계(fork-lift)에 의한 발생열

하역기계 사용에 의한 발생열은 식(4.3-2)와 같이 계산하며, 하역기계의 주행동력(MP)과 승강동력(EP) 합의 1/2에 단위 발생열을 곱하여 구한다. 또한 저장고 내의 하역기계의 사용은 일반적으로 공칭수용능력 1000톤당 1대를 기준으로 하며, 저장고내의 사용 시간은 1일당 3시간을 기준으로 한다. 표 4.3-1은 하역기계의 적재하중별 동력을 나타낸

것이다.

$$Q_{3.1} = W N n / 24 \quad (4.3-2)$$

여기서 w : 하역기기 총 동력 kW

N : 하역기기의 대수

n : 1일 동안의 하역기기 사용시간 h

표 4.3-1 하역기계의 적재하중별 동력
(단위 : kW)

적재하중, kg	800	1 000 ~ 1 200	1 500 ~ 1 800	2 000
주행동력, MP	1.2	1.6	2.0	2.2
승강동력, MP	3.7	3.7	3.7	7.5
합 계 동 력	4.9	5.3	5.7	9.7

(3) 작업원의 발생열

제품의 입·출고시 하역작업 및 하역기계의 작동을 위한 작업원에 의한 발생열로서, 작업시간에 따른 작업인원의 수, 인체의 단위 발생열량 등으로 계산한다. 일반적으로는 1일당 3시간을 작업 기준으로 하며, 공칭수용능력 500톤당 1인을 표준으로 하고 아래의 식(4.3-3)과 같이 계산한다. 표 4.3-2는 저온저장고의 온도에 따른 작업원의 단위발열량을 나타낸 것이다.

$$Q_{3.2} = W N n / 24 \quad (4.3-3)$$

여기서 w : 인체에서 발생하는 열량 kW

N : 냉장실에서 작업하는 인원수

n : 1일 동안 작업시간 h

표 4.3-2 저장고 온도에 대한 작업원 단위발열량

온도, °C 작업원	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-40
발열량, kW	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.50

(4) 전등에 의한 발생열

제품의 입·출고시 작업을 용이하게 하기 위한 저장고내에 조명기구로써 각 기구의 용량 및 수량, 단위 발생열 및 냉각시간으로 계산하며 식(4.3-4)와 같이 구한다.

$$Q_{3.3} = W N n / 24 \quad (4.3-4)$$

여기서 W : 전등 총 동력 kW

N : 전등 대수

n : 1일 동안의 전등 사용시간 h

이상에서 저장고 내의 총 발생열 Q_3 는 아래의 식(4.3-5)로 나타낼 수 있다.

$$Q_3 = \sum_{i=1}^3 Q_{3,i} \quad (4.3-5)$$

4.4 환기열

- (1) 환기열은 입·출고를 위한 문의 개방과 주야 및 계절에 의한 차이를 고려하여 검토한다. 또한 환기열은 기타의 열손실과 함께 침입열, 발생열, 냉각열에 의한 열부하의 35%로 약산할 수 있으나 좀 더 정확하고 근거 있는 계산을 위해서 식(4.4-1)과 같은 방법으로 계산한다. 환기량이 없는 야간과 환기가 이루어지는 주간 발생열량 부하의 대비는 약 1 : 2 정도로 고려할 수 있다.

$$Q_4 = V(h_a - h_r)n/24 \quad (4.4-1)$$

여기서 V : 냉장실의 유효 내용적 m^3

h_a : 외부 공기의 엔탈피 KJ/kg

h_r : 내부 공기의 엔탈피 KJ/kg

n : 1일 동안 환기 회수

- (2) 유효 내용적은 외형 용적에 90%에 해당하는 용적으로 아래의 식(4.4-2)로 구한다.

$$V = L \ W \ H \times 0.9 \quad (4.4-2)$$

여기서 V : 유효 내용적 m^3

L : 건물의 길이(벽 중심선으로 부터) m

W : 건물의 폭(벽 중심선으로 부터) m

H : 건물의 높이(보나 덕트의 하단) m

단위 체적당 환기열량과, 내용적과 온도차에 따른 환기횟수는 냉장고 부하계산 설계에 따르며 4.4-1 및 표 4.4-2와 같다.

표 4.4-1 단위체적(1㎥) 당 환기열량, W · h/㎥

실내온도 외기온도	10℃	0℃	-10℃	-20℃	-30℃	-40℃	-50℃	-60℃
-5℃	0	0	2	6	12	16	21	26
0℃	0	0	5	9	14	20	24	29
5℃	0	2	7	12	17	22	27	33
10℃	0	5	9	16	21	27	28	38
15℃	2	9	14	19	24	30	36	41
20℃	5	10	17	22	29	35	41	47
25℃	9	16	21	29	35	41	48	54
30℃	16	21	29	34	41	48	54	60
35℃	21	28	35	42	48	56	64	69

표 4.4-2 내용적과 온도차에 따른 환기횟수(회)

내용적, ㎥ Δt	200	300	500	1 000	2 000
70℃	7	5.5	4	2.5	1.4
60℃	6.5	5	3.8	2.3	1.3
35.1℃	4.5	3.8	2.8	1.7	1

Δt : 저장고 내외 온도차.

4.5 기타 발생열/냉동냉장고 저장 산물의 호흡열 등

청과류는 수확 후에도 호흡작용으로 인해 내부에너지를 소모하여 이산화탄소, 수증기를 방출하기 때문에 신선도를 잃어 부패하게 된다. 온도조건, 환경가스 조건 등을 고려하지 않고, 또한 적당한 환기를 하지 않으면 기능장애를 일으키게 되어 일종의 냉장병을 발생시킬 수 있다. 또 입고할 때는 소정의 온도까지 빨리 도달할 수 있도록 예냉조작이 필요하다. 이러한 호흡작용은 발열반응을 동반하게 되며 그 열량은 식 (4.4-3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$Q_5 = G R n / 24 \quad (4.4-3)$$

여기서 G : 1회 입고량 kg

n : 입고 횟수

R : 호흡열 kW/kg

4.6 안전율을 고려한 총부하

일반적으로 안전율을 10%로 할 때, 안전율을 고려한 부하 Q_6 는 다음의 식(4.6-1)으로 계산할 수 있다.

$$Q_6 = \sum_{i=1}^5 Q_i \times 0.1, \text{ kW} \quad (4.6-1)$$

따라서 저장고내 총 열부하 Q_T , kW는 아래 식(4.6-2)와 같이 계산된다.

$$Q_T = \sum_{i=1}^6 Q_i, \text{ kW} \quad (4.6-2)$$



집필위원

성명	소속	성명	소속
박수석	(주)한국마이콤	오종택	전남대학교
이동건	(주)큐익엔지니어링		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김천용	(주)한미설비	김광호	(주)기성이앤씨

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디앤테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

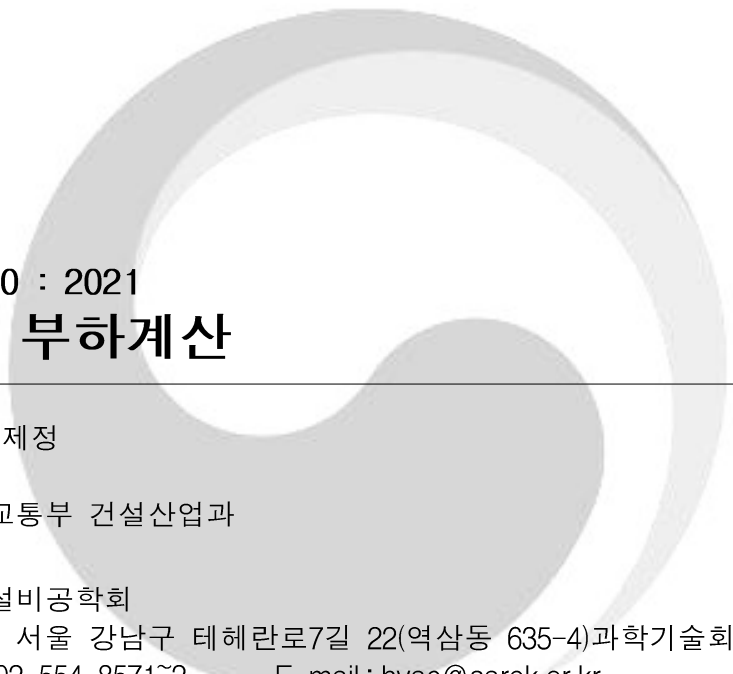
중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



KDS 31 40 10 : 2021 냉동냉장 부하계산

2021년 2월 19일 제정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 40 15 : 2021

냉동냉장설비

2021년 2월 19일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 40 15 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 고려사항	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 압축기	2
4.2 응축기	2
4.3 증발기	2
4.4 고압 수액기	2
4.5 저압 수액기	3
4.6 액 펌프	3
4.7 냉각수 및 브라인 펌프	3
4.8 송풍기	4
4.9 유분리기	5
4.10 액 분리기	5
4.11 중간 냉각기	6
4.12 제상(Defrost) 장치	6
4.13 안전장치	6

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물에 설치되는 냉동냉장 설비의 기능과 성능을 확보하기 위하여 냉동냉장 기기 및 장비를 적합하게 설계하는 것이다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 건축물과 시설물에 설치되는 냉동냉장설비에 관련되는 것을 범위로 한다.
- (2) 이 기준에 규정하지 않는 내진 설계는 국토교통부령으로 정하는 지진구역 안의 건축물, 건축법 시행령 또는 건축구조기준에 따른다.
- (3) 이 기준의 적용 온도 범위는 -80℃까지로 한다.

1.3 고려사항

- (1) 냉동냉장설비설계는 일반건축물의 설비설계와 다르므로 반드시 건물의 온도변화에 따른 건축물과 배관의 수축변화를 고려하여야 설계 한다.
- (2) 건축물과 냉동냉장실에는 반드시 결로 문제를 고려하여 설계를 하여야 한다.
- (3) 냉장고 건축완료 후 시운전시 냉동기 가동 및 제습운전 시간과 냉장고실별 온도하강 순서를 준수한다.
- (4) 단열/방습과 동상방지도 고려한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

고압가스안전관리법규를 준수하고, 배관, 부속 및 재료는 한국산업표준품 또는 이와 동등 이상 품질의 재료를 사용한다.

- (1) 배관재는 수배관 시스템의 작동 온도 및 압력을 고려하여 시스템 내부 유체에 적합한 것을 설계하여야 한다.
- (2) 밸브는 배관재 및 시스템 유체에 적합한 자재로 설계하여야 한다. 밸브는 시스템의 온도와 압력 등급에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 플렉시블 커넥터, 배관의 신축과 변위 흡수 이음쇠는 한국산업표준품 또는 이와 동등 이상 품질의 재료를 사용한다.
- (4) 이음과 연결은 수배관 시스템의 압력에 적합하고 기밀성이 확보되어야 한다.
- (5) 이중 금속 배관의 이음은 절연 이음쇠로 제작된 것이어야 한다.

4. 설계

4.1 압축기

- (1) 각종 시스템은 실별 온도와 증발온도에 따른 성적계수 및 경제적인 사용범위로 설계한다.
- (2) 응축온도, 증발온도 및 용량을 참조하여 선정하며, 냉매의 증발온도와 실온과의 온도차는 증발기의 종류에 따라 적절한 온도차로 설계한다.

4.2 응축기

응축온도는 설치하고자하는 지역의 외기온도 및 부하계산 기준에 근거하여 설계함을 원칙으로 한다.

- (1) 응축기의 방열면적

$$A_c = \frac{Q_c}{k \times \Delta T} \quad (4.2-1)$$

여기서 A_c : 방열면적 m^2

K : 총괄과열전달계수 kW/m^2K

ΔT : 응축온도와 냉각유체 온도의 평균온도차 K (또는 $^{\circ}C$)

- (2) 응축열량

$$Q_C = q + Aw \quad (4.2-2)$$

Q_C : 응축열량 kW

q : 증발열량(냉동효과, 냉동능력) kW

Aw : 압축일량 kW , 압축기 동력 kW

4.3 증발기

증발기는 증발온도 및 부하계산 기준에 근거하여 증발기의 용량을 설계한다.

- (1) 증발기의 증발면적 :

$$A_e = \frac{Q_e}{k \times \Delta T} \quad (4.3-1)$$

여기서 A_e : 증발기의 냉각면적 m^2

k : 총괄열전달계수 kW/m^2K

ΔT : 증발온도와 피냉각온도의 평균온도차 K (또는 $^{\circ}C$)

4.4 고압 수액기

고압 수액기는 냉동장치를 장기간 정지 할 때와 증발기의 냉매를 회수 할 때 수용할 수 있는 용기이다. 냉동설비의 고압 수액기 용량 및 대수는 다음의 각항에 의한다.

- (1) 수액기의 용량은 전충진량을 수용할 수 있는 용량으로 한다.
- (2) 횡형에 있어선 셀의 길이가 셀 지름의 2~4배, 입형에 있어선 셀 높이가 셀 지름의 1.5~3배로 한다.
- (3) 설치 스페이스의 제약을 받을 경우엔 2기 이상의 수액기로 분할 설치할 수 있다.
- (4) 보조 수액기는 보수를 고려하여 적당한 장소에 설치한다.

4.5 저압 수액기

저압 수액기는 냉매액 펌프순환식 냉동설비에 사용되며, 각 증발기로 보내는 저온저압 냉매액을 보관하는 용기이다.

- (1) 증발기로부터 미 증발액을 가스와 액으로 분리하는 기능을 한다.
- (2) 저압 수액기는 저압저온의 냉매 액을 보관하기 위해서는 완벽한 방열방습이 필요하다.
- (4) 셀의 높이가 확보 안 될 경우 셀 지름을 크게 하여 필요 내용적을 확보 하여야 한다.
- (5) 각 증발기의 증발온도 차가 10℃ 이상 일때는 증발온도별로 구분하여 설치하는 것을 권장한다.

4.6 액 펌프

각 증발기로 보내는 저온저압 냉매액을 순환하기 위한 장비이다.

- (1) 액 펌프는 1대 이상의 예비 펌프를 둔다
- (2) 액 펌프의 형식과 회전수는 원칙적으로 아래의 표에 의한다.

표 4.6-1 액 펌프의 형식과 회전수

형식		사용회전수의 범위
원심식		1,100 ~ 3,600
기어식	50A 이상	150 ~ 350
	40A 이하	200 ~ 600

- (3) 액 펌프는 저압 수액기 제어 액면으로부터 1m 이상 밑에 설치하여 캐비테이션이 일어나지 않도록 한다.
- (4) 냉매순환량은 증발량에 냉장용 3~4배, 동결용은 8~10배이다.

4.7 냉각수 및 브라인 펌프

냉각수 펌프의 용량은 응축기 및 압축기의 실린더 헤드, 오일쿨러를 냉각하는 물 또는 브라인 순환량으로 계산한다.

- (1) 냉각수펌프 및 브라인 펌프는 각각의 냉동시스템에 대해 2대 이상으로 하고 1대는 예비기로 한다.
- (2) 냉각수 펌프용량 산정에 필요한 응축열량은 다음 식에 의하여 설계한다.

$$Q_C = q + Aw \quad (4.7-1)$$

여기서 Q_c : 응축열량 kW

q : 증발열량(냉동효과, 냉동능력) kW

Aw : 압축일량 (kW), 압축기 동력 (kW)

(4) 브라인 펌프의 선정

브라인 펌프용량 산정에 필요한 증발열량은 다음식에 의하며, 브라인의 종류와 열물성치에 따라서 설계 및 선정한다.

$$q = Q_c - Aw \quad (4.7-2)$$

여기서 q : 증발열량(냉동효과, 냉동능력) kW

Q_c : 응축열량 kW

Aw : 압축일량 kW , 압축기 동력 kW

4.8 송풍기

송풍기의 적용은 크게 입형 유니트 쿨러, 횡형 유니트쿨러, 세미 에어브라스트 관봉형, 동결실 교반형으로 나누며, 적합한 종류의 것을 적용한다. 원칙적으로 토출풍속은 에어브라스트는 3 ~ 8m/sec, 세미 에어 브라스트는 1.5 ~ 3m/sec를 기준으로 한다.

(1) 송풍기의 풍량

송풍기의 풍량 설계는 다음 계산식으로 선정한다.

$$V_f = \frac{q}{c_a \cdot \frac{1}{v_a} \cdot \Delta T} \quad (4.8-1)$$

여기서 q : 냉각부하 kW

V_f : 송풍량 m^3/s

c_a : 공기의 비열 $kJ/kg K$

v_a : 공기의 비체적 m^3/kg

ΔT : 공기냉각기의 출구온도와 동결실의 온도차 $^{\circ}C$

(2) 송풍기의 정압

송풍기 흡출구에서 공기냉각기, 덕트, 토출구, 냉풍통과부분, 흡입구 등등의 마찰저항 손실을 Pa로 표시한다.

일반적으로 송풍기의 정압은 아래를 참고한다.

- 행거형 에어블러스트(Air-blast) : 300~500 Pa
- 세미에어블러스터(Semi-Air-blast) : 관봉길이 1 m에 대해 약 30 Pa
- 유닛쿨러(Unit-cooler) : 250~550 Pa

(3) 송풍기의 전동기 선정

$$M_f = \frac{V_f \cdot P_t}{\eta_f} \times \Phi_f \quad (4.8-2)$$

여기서 M_f : 전동기의 출력 kW

V_f : 송풍기의 송풍량 m^3/s

P_t : 전압 kPa

η_f : 송풍기의 효율

Φ_f : 여유율(1.05 ~ 1.1)

전동기는 내한처리된 것을 사용한다. 유니트 쿨러 1기에 대해 송풍기는 2대 이상으로 한다. 케이싱내면과 날개의 클리어런스는 3mm 이상으로 하는 것과 팬 날개 접촉부분의 케이싱에 스페이스 히터를 온도에 맞는 것을 부착할 수도 있다. 초저온에 사용하는 송풍기는 내한처리를 하고 재질과 베어링의 윤활유는 온도에 맞는 것을 사용한다.

4.9 유분리기

4.9.1 암모니아 유 분리기의 선정

- (1) 셀 내 냉매가스의 속도는 0.5 ~ 1m/sec로 한다.
- (2) 필요 단면적은 아래 산식으로 산출 한다.

$$A_s = V_s / u \quad (4.9-1)$$

여기서 A_s : 셀내경 단면적 m^2

V_s : 셀내 가스 통과량 m^3/sec

u : 셀내 가스 허용속도 m/sec

4.9.2 프레온용 유 분리기의 선정

- (1) 원심분리식의 셀 내 가스 속도는 10~20m/sec로 선정한다. 단 언로드 기구의 장치에 대해서는 상기의 큰 수치를 택하는 것이 바람직하다.
- (2) 데미스터(Demister)식의 셀 내 가스속도는 다음 산식에 의한다.

$$U_{\max} = F_d \sqrt{\frac{\rho_o - \rho_f}{\rho_f}} \quad (4.9-2)$$

여기서 $U_{\max}$: 최대가스속도 m/sec

ρ_o : 유밀도 kg/m^3

ρ_f : 데미스터 계수

4.10 액 분리기

- (1) 액 분리기의 구조는 일반적으로 버블 플레이트(Bubble Plate) 식을 사용한다.
- (2) 암모니아 액 분리기의 선정
 - ① 셀 가스 속도는 0.5 ~ 1 m/sec
 - ② 소요단면적은 다음 산식에 의한다.

$$A_a = V_a/u \quad (4.10-1)$$

여기서 A_a : 셀 내경 단면적 m^2

V_a : 셀내 가스 통과량 m^3/sec

u : 셀내 가스 허용속도 m/sec

4.11 중간 냉각기

- (1) 저단토출가스를 중간압력에 대응하는 포화온도에서 5~10℃ 높은 온도까지 냉각시킬 수 있어야 한다.
- (2) 증발기로 보내는 냉매액의 냉각은 중간압력에 대응하는 포화온도에서 5~10℃ 낮은 온도까지 과냉각시킬 수 있어야 한다.
- (3) 중간냉각기에서 흡입되는 고단 흡입가스의 액분리 능력을 가져야 한다.

4.12 제상(Defrost) 장치

증발기의 제상은 일반적으로 핫 가스, 살수, 전기, 가열브라인 등으로 한다.

(1) 핫 가스 방식

직접팽창식의 건식 및 반 만액식 증발기에 사용한다.

(2) 물 살수방식

유니트 쿨러에 사용한다. 물의 온도가 15℃ 이하의 물의 경우에는 가열히터에 따라 약 20~30℃로 승온 한 온수를 증발기의 외 표면에 직접 살수한다. 제상 종료 후 냉각에 들어가기 전 압축공기로 살수 노즐과 증발기 사이를 건조시켜야 한다.

(3) 전기히트방식

전기히터로 제상을 한다. 주로 소형증발기에 사용한다.

(4) 가열 브라인

브라인식 냉각기에 사용한다. 브라인은 일반적으로 30~40℃로 가열한 것을 사용한다.

(5) 기타방식

부동액 산포방식은 유니트 쿨러에 사용할 수 있다. 프로필렌리콜, 나이브라인 등을 증발기의 외표면에 살포한다. 부동액은 농축기로 농축하여 재 사용한다.

(6) 배수, 배수관, 배수드레인

드레인 팬은 물이 넘치지 않도록 배수구를 설치하고 배수관은 동결의 우려가 있는 곳은 가열히터를 설치한다. 또 배수 드레인에도 결빙을 방지하여야 한다.

4.13 안전장치

- (1) 이상냉매압력 때 압축기를 정지시키는 고압차단기를 설치한다.
- (2) 유압 이상 시에 압축기를 정지하는 유압보호 장치를 구비한다.
- (3) 안전변은 고압가스안전관리법규와 관련법규에 따라서 설치한다.
- (4) 압축기 및 응축기, 수액기에는 안전장치 및 안전변의 분출가스가 인체 또는 시설물에

영향을 주지 않는 실내 또는 냉동설비의 저압부로 방출되는 배기관을 설치한다. 이 경우 배기관은 액봉되지 않게 유의하여 설치하여야 한다. 암모니아의 경우 방류독과 적절한 중화장치를 설치하여야 한다.

(5) 안전장치는 누설시험 압력을 초과하지 않는 범위에서 조정하여야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
박수석	(주)한국마이콤	오종택	전남대학교
이동건	(주)큐익엔지니어링		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김천용	(주)한미설비	김광호	(주)기성이앤씨

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디애펜테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 40 15 : 2021
냉동냉장설비

2021년 2월 19일 제정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 40 20 : 2021

제빙저빙

2021년 2월 19일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 40 20 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 설계 시 고려사항	1
1.4 용어의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 각빙 제조 장치의 구성	2
4.2 각빙 제조 장치 설계기준	2

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 물을 이용하여 얼음을 생산하는 제빙시설과 생산된 얼음을 보관하는 저빙시설의 설치 및 운영에 필요한 설계기준을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 건축물과 시설물에 부착된 제빙장치와 저빙시설에 관련된 것을 범위로 한다.
- (2) 제빙장치와 저빙시설은 산업용 또는 상업용으로 냉동냉장시설에 포함되어 설치 운영되는 대형 각빙(角氷) 제조 장치와 관련된 것을 범위로 한다. 이외 유닛형태의 자동 제빙 장치는 별도의 기준에 따른다.
- (3) 빙과류 제조, 아이스링크 및 빙축열에 관련된 제빙장치는 이 기준에 적용되지 않으며 별도의 기준에 따른다.
- (4) 제빙장치와 저빙시설에 적용되는 냉동기와 그 구성품은 KDS 31 40 15에 따른다.

1.3 설계 시 고려사항

제빙장치와 저빙시설을 선정하고 설계하는 경우 다음 사항을 고려한다.

- (1) 얼음의 용도와 목적에 따라 제조해야할 얼음의 종류와 품질에 대한 분석을 통하여 장치를 선정하고 설비를 설계한다.
- (2) 얼음의 용도는 수산물 등의 냉동작용을 위한 빙장용과 일반생활에서 응용하는 식품과 함께 사용되는 음식용으로 구분된다.
- (3) 얼음의 상품 가치를 결정하는 주요 요소는 투명도, 착색 정도, 균열의 유무 등이다. 이를 고려하여 장치와 원료수를 선정하고 관리한다.
- (4) HACCP 적용에 따른 식품위생요소중점관리기준에 의거 식품제조·가공업소의 선행요건이 준수될 수 있도록 설계에 반영한다.
- (5) 국제적인 환경보호차원에서 냉동시설용 냉매는 자연 냉매 또는 환경에 위해가 되지 않는 냉매를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

1.4 용어의 정의

용어 정의는 KDS 31 40 05에 따른다.

2. 조사 및 계획

- (1) 시설물의 용도별 면적, 배치계획 및 동선계획을 조사하고 설계 계획을 수립한다.
- (2) 공종별 용역의 범위를 조사하고 설계 계획을 수립한다.
- (3) 부지주변 도시 기반시설을 조사하고 설계 계획을 수립한다.
- (4) 관련법령과 각종 기술기준을 조사하고 설계 계획을 수립한다.

3. 재료

- (1) 제빙저빙설비의 모든 구성자재는 내구성 재료를 사용하여야 하며, 목표로 하는 내구연수에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 내구연수를 초과했을 경우, 설비의 교체에 관해서도 고려하여야 한다.
- (3) 용도에 따라 목표로 하는 내구연수에 적합한 내구성의 자재를 사용하고, 기기 및 장비에는 방식대책을 고려하여야 한다.
- (4) 성능 유지에 장애의 우려가 있는 기기, 장치, 재료는 적절한 보호조치 또는 예비조치가 없는 한 설비에 사용해서는 안 된다.

4. 설계

4.1 각빙 제조 장치의 구성

- (1) 각빙 제조 장치는 다음과 같은 구성요소를 포함한다.
 - ① 빙관
 - ② 제빙조
 - ③ 양빙기
 - ④ 용빙조
 - ⑤ 탈빙기
 - ⑥ 주수조
 - ⑦ 원료수 교반용 송풍장치
 - ⑧ 심수처리장치
 - ⑨ 저빙고, 가치실
- (2) 제빙조는 $-7\sim-12^{\circ}\text{C}$ 정도로 냉각된 브라인 용액을 채우고 있으며, 원료수를 담은 빙관을 침지시킬 수 있는 공간과 함께 다음과 같은 구성요소를 포함한다.
 - ① 브라인 냉각기
 - ② 브라인 교반기
- (3) 얼음의 이동 경로를 최대한 간소화 할 수 있게 제조장치의 구성요소를 배열하고 동선을 확보할 수 있도록 설계한다.

4.2 각빙 제조 장치 설계기준

4.2.1 설계조건

- (1) 외기 부하조건
설계시 외기 부하조건은 발주처의 설계지침에 따른다. 별도의 지침이 없는 경우에는 하절기를 기준으로 한다.
- (2) 원료수 온도
제빙 열부하에 사용되는 원료수 온도는 발주처의 설계지침에 따른다. 별도의 지침이 없

는 경우에는 하절기를 기준으로 한다.

(3) 브라인 온도

- ① 제빙조의 브라인 온도는 일반적으로 $-7 \sim -12^{\circ}\text{C}$ 의 범위에서 결정한다.
- ② 얼음이 쪼개지는 것을 방지하기 위하여 용빙조 수온의 조정 등과 같은 수단이 있는 경우에는 브라인 온도를 -12°C 보다 낮은 온도로 결정하는 것도 가능하다.

(4) 제빙에 필요한 열량 계산

제빙에 필요한 열량은 물을 동결시키는데 필요한 열량에 외부에서 제빙장치로 침입하는 부하를 합산하여 계산한다.

- ① 물을 얼음으로 만드는 제빙부하(q_0)는 다음 식으로 계산한다.

$$q_0 = C_w \cdot (t_w - 0) + q_l + C_i \cdot (0 - t_b) \quad (4.2-1)$$

여기서 q_0 : 제빙부하 [kJ/kg]

C_w : 물의 비열 [$\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$]

t_w : 원료수의 초기온도 [$^{\circ}\text{C}$]

q_l : 물의 동결잠열 [kJ/kg]

C_i : 얼음의 비열 [$\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$]

t_b : 브라인의 온도 [$^{\circ}\text{C}$]

- ② 외부에서 제빙장치로 침입하는 부하는 제빙조를 통해 침입하는 부하, 빙관의 뚜껑을 통한 열의 침입, 복사에 의한 손실, 브라인 교반기나 원료수의 교반에 의한 열 손실이 등이 있다. 이에 대한 상세한 계산이 어려울 경우 장치의 규모와 구조를 고려하여 일반적으로 물을 동결시키는 제빙부하의 10~30 % 범위에서 결정한다.

(5) 빙관의 호칭중량

빙관의 호칭중량은 1개의 빙관이 1회 생산하는 얼음의 무게를 기준으로 정하며 11 kg에서 180 kg까지 규격화 되어있다. 설계시 빙관의 호칭중량은 발주처의 설계지침에 따른다. 별도의 지침이 없는 경우에는 135 kg을 기준으로 적용한다.

(6) 결빙시간

빙관 내 원료수의 결빙시간 T 는 다음 식으로 계산한다.

$$T = C \frac{b^2}{(-t_b)} \quad (4.2-2)$$

여기서 T : 원료수 결빙시간 [h]

C : 결빙계수

b : 얼음 두께 [cm]

t_b : 브라인 온도 [$^{\circ}\text{C}$]

결빙계수(C)는 브라인 유속 및 브라인에 넣는 빙관의 침지 깊이에 따라 다르며 일반적으로 0.53 ~ 0.60의 범위에 있다. 설계시 표준값으로 0.53을 적용할 수 있다.

(7) 1일 생산 제빙 1ton당의 설비 빙관수

1일 생산 제빙 1ton당 설치되어야 할 빙관수 N은 일반적으로 다음 식으로 계산한다.

$$N = 1000 \cdot \frac{T}{24 \cdot W} \quad (4.2-3)$$

여기서 N : 1일 생산 제빙 1ton당의 설비 빙관수

T: 결빙시간 [h]

W : 빙관 중량 [kg]

4.2.2 빙관

- (1) 별도의 지침이 없는 경우 호칭중량 135kg을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 135kg용 빙관은 1종과 2종이 있으며, 그 형상과 크기는 그림 4.2-1과 같다.

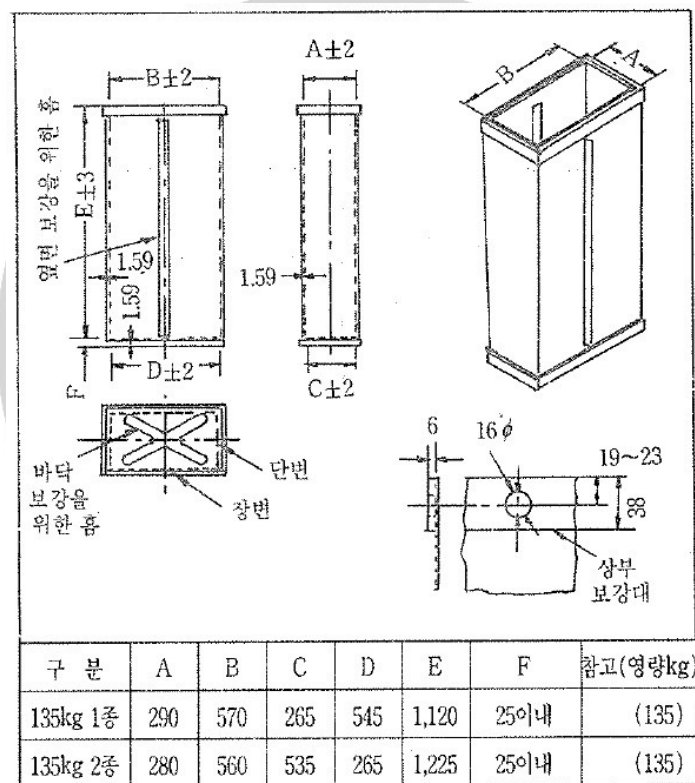


그림 4.2-1 빙관의 형상 및 크기

- (2) 빙관은 아연 도금 철판(1.6t ~ 2.3t)을 전기 용접하여 그림 4.2-1과 같이 제작하며, 일반적으로 상부보강대는 빙관의 상부에 두께 6mm, 폭 38mm의 아연 도금 철판을 용접하여 부착한다.
- (3) 빙관 커버(cover)는 PE, FRP 또는 내식성 방수 페인트 등을 사용한 코팅방식의 경량 재료로 선정하며, 견고성이 보장되게 설계한다.

4.2.3 제빙조

- (1) 제빙조의 깊이는 빙관 내부의 원료수 수면이 외부 브라인 수위보다 25~35 mm 낮게 될 때까지 넣을 수 있는 깊이로 한다.
- (2) 제빙조의 크기는 최대 50~60톤으로 하고, 그 이상일 경우는 2개 이상의 제빙조로 분리한다.
- (3) 브라인 냉각기와 브라인, 브라인과 빙관과의 열교환을 촉진할 수 있도록 제빙조 내부는 브라인을 일정한 방향으로 순환시킬 수 있는 구조로 설계한다.
- (4) 제빙조의 재질은 부식 및 운용조건 등을 감안하여 이에 맞는 재질과 강도를 가질 수 있는 재질로 적용 설계한다.
- (5) 제빙조의 단열을 위해 바닥과 측면을 단열에 적합한 재질과 두께로 단열하여야 하며 단열재를 보호하고 방습할 수 있는 형식으로 단열과 마감을 설계한다.

4.2.4 브라인

- (1) 제빙에 사용하는 브라인은 염화칼슘 수용액을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 염화칼슘 브라인이 -14.2~-17.2℃의 동결점온도를 유지할 수 있도록 하며, 이에 상응하는 비중 범위에 있도록 농도를 조절한다.
- (3) 아연도금 강판 재질이 부식하는 것을 막기 위해 약품을 통해 브라인의 산성도가 pH8 정도로 유지될 수 있도록 설계한다.
- (4) 브라인의 온도는 적절한 온도 범위에서 운전되며, 제빙조 내 브라인의 온도차가 일반적으로 1.5~2℃ 이하가 될 수 있도록 브라인 교반기를 적용하고 설계한다.

4.2.5 브라인 냉각기

- (1) 브라인 냉각기는 브라인 냉각용 증발기로 사용냉매를 고려하여 다음과 같은 형식을 선정한다.
 - ① 헤링본 코일 증발기를 적용할 경우 제빙조 중앙에 냉각기가 위치하도록 설계한다.
 - ② 셸튜브 증발기를 적용할 경우 제빙조 옆에 위치하도록 하며 브라인 순환펌프를 설치하여야 한다.

4.2.6 브라인 교반기

- (1) 제빙조 내의 브라인을 일정한 방향으로 순환시켜서 브라인 냉각기와 브라인, 브라인과 빙관과의 열교환을 촉진하기 위해 브라인 교반기를 설치한다.
- (2) 브라인의 유속은 헤링본 코일 증발기 통과 평균유속이 일반적으로 0.75~1.0 m/sec 되게 설계한다.
- (3) 교반기는 유지보수를 감안하여 탈부착이 가능하여야 하며, 유지보수 시 호이스트로 본체를 들 수 있는 위치가 되게 설계한다.
- (4) 에너지 절감을 위해 교반기용 전동기는 고효율 전동기 선정을 원칙으로 한다.

4.2.7 양빙기

- (1) 제빙실의 양쪽에 보를 만들고 그 위에 평행으로 적정 용량의 레일을 설치하여 천장 주행식 크레인으로 빙관을 이동할 수 있게 설계한다.
- (2) 양빙기는 빙관을 상하 방향, 가로 및 세로 방향으로 이동할 수 있어야 하며, 확실하게 작동하는 제동장치가 있어야 한다.
- (3) 소프트 스타트 방식을 적용하여 운반 시 출렁거림이 발생하지 않도록 설계한다.

4.2.8 용빙조

용빙 시 얼음이 쪼개지는 것을 방지하기 위해 수온이 일반적으로 11~16℃를 유지할 수 있도록 설계한다

4.2.9 탈빙기

- (1) 탈빙기에서 빙관을 100~110°로 회전시켜 빙도와 기울기를 일치시키면서 얼음이 빙관에서 빠져나올 수 있도록 설계한다.
- (2) 탈빙기의 빙도 하부 바닥은 10~20°의 경사를 두어 배수가 잘되는 구조로 설계한다.

4.2.10 주수조

- (1) 탈빙 후 빈 빙관에 원료수를 넣을 수 있도록 높은 곳에 위치하게 설계한다.
- (2) 캔그리드 1개에 부착되어 있는 빙관 수만큼 구획되게 설계한다.
- (3) 부식방지를 위한 도장을 하고 상부는 청소가 용이하도록 뚜껑이 있어야 한다.
- (4) 용빙, 저장 및 운반시의 손실을 감안하여, 얼음의 호칭중량보다 많은 원료수가 주입될 수 있도록 용량을 설계한다.

4.2.11 원료수 교반용 송풍장치

투명한 얼음제조와 열전달을 촉진하기 위해 빙관 내 물을 교반하는 장치로 공기압축기, 공기냉각기, 파이프 및 드롭튜브 등으로 구성된 원료수 교반용 송풍장치를 적용한다.

4.2.12 심수처리장치

투명한 얼음을 제조하기 위해 제빙과정 중 빙관 내부 중앙에 모인 혼탁한 심수를 뽑아내고 그 자리를 신선한 원료수로 다시 채우는 심수처리장치를 적용한다.

4.2.13 예냉조

- (1) 심수를 뽑아낸 후 다시 보급되는 원료수에 의해 얼음이 갈라지는 것을 막기 위해, 보급수의 온도를 적절한 온도 이하로 유지할 수 있도록 예냉조를 설계한다.
- (2) 예냉조 내면은 방청도장 또는 아연도장 등으로 원료수의 청결을 유지할 수 있도록 설계하며, 청소·점검을 위한 뚜껑을 설치한다.
- (3) 예냉조의 외부는 적합한 재질과 두께로 단열한다.

4.2.14 저빙고, 가치실

- (1) 저빙실 바닥은 콘크리트 마감 후 HACCP 기준에 적합한 재질로 재 마감하고, 제상 및 바닥 청소 후 물 배수가 잘 되게 적당한 구배로 설계한다.
- (2) 저빙실은 보관 얼음의 품질이 유지될 수 있는 적절한 온도 범위를 유지할 수 있게 설계한다.

4.2.15 쉐빙기

쉐빙기의 재질은 부식방지를 위한 재질로 적용하여야 하며, 전동기는 고효율 전동기 선정을 원칙으로 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
심윤희	경민대학교	오종택	전남대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
김천용	(주)한미설비	김광호	(주)기성이앤씨

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디앤테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이앤지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 40 20 : 2021
제빙저빙

2021년 2월 19일 제정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 50 05 : 2021

가스설비

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.9)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 20:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 20:2019	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2019.4)
KDS 31 25 20:2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참조기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 고려사항	2
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 도시가스 배관 설계	2
4.2 안전기준	3

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 가스연료를 사용하는 장치의 사용목적에 적합하고 안전하게 가스를 공급할 수 있도록 설계하기 위한 기준을 제시하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물의 연료가스 사용 장치에 공급하는 가스설비에 적용한다.

1.3 참조기준

1.3.1 관련 법규

- 도시가스사업법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 고압가스안전관리법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 도시가스안전관리 기준, 통합고시 및 기준지침
- 액화석유가스의 안전관리 및 사업법, 시행령 시행규칙

1.3.2 관련기준

(1) 관련 기준

- KGS GC253 도시가스 배관보호 기준
- KGS FU551 도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준
- KCS 31 50 05 05 도시가스설비공사

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Fuel Gas Code
- 설비공학편람 제4판 제5권
- ASHRAE Handbook HVAC Fundamentals(2018)

1.4 용어의 정의

- 저압 : 0.1 MPa 미만의 압력을 말한다.
- 중압 : 0.1 MPa 이상 1 MPa 미만의 압력을 말한다.
- 매설배관 : 건축물의 벽이나 바닥 또는 땅 속에 설치되는 배관으로 배관 주위에 콘크리트나 흙 등이 채워져 배관의 점검이나 교체가 불가능한 배관을 말한다. 다만, 천장이나 벽체 등을 관통하기 위해 이음부 없이 설치되는 배관은 매설배관으로 보지 않는다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 고려사항

- (1) 가스설비 설계는 가스 공급자의 정보를 활용하여 용도에 적합하게 하여야 한다.
- (2) 가스 연소장치가 있는 공간에서는 환기설비를 고려하여야 한다.
- (3) 지중 매설배관은 내식성 배관을 사용하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

KCS 31 50 05 05 (2. 자재)를 따른다.

4. 설계

4.1 도시가스 배관 설계

4.1.1 가스기구의 위치

- (1) 가스기구의 열로 주위를 손상시키지 않아야 한다.
- (2) 연소에 필요한 급기와 배기를 할 수 있어야 한다.
- (3) 가스기구를 유지관리 할 수 있어야 한다.

4.1.2 가스계량기 설치 위치

- (1) 가스계량기는 점검과 유지관리가 쉽고 환기가 잘되는 곳에 있어야 한다.
- (2) 가스계량기와 화기 사이는 우회거리 2 m 이상을 유지시켜야 한다.
- (3) 가스계량기는 직사광선이나 비를 맞지 않게 하여야 한다.
- (4) 고온이나 부식 또는 진동이 있는 환경에 설치하지 않아야 한다.
- (5) 가스계량기와 전기계량기는 0.6 m 이상을 이격시켜야 한다.

4.1.3 배관 설치 위치

- (1) 손상이나 부식될 수 있는 곳에는 설치하지 않아야 한다.
- (2) 전기 설비와는 법에서 정한 거리 이상 이격시켜야 한다.
- (3) 엘리베이터 샤프트 내에는 설치하지 않아야 한다.
- (4) 건축물 내에 매립시키는 배관은 KGS FU551 기준에 따라야 한다.
- (5) 가스수직관과 화기는 우회거리 2 m 이상 이격시켜야 한다.
- (6) 배관을 땅 속에 매설하는 경우에는 지면에서 0.6 m 이상 깊게 하여야 한다.

4.1.4 가스관 관지름 산정

(1) 최대가스 설계 유량

- ① 연소기기 종류와 수량, 각 기기의 가스소비량과 동시사용 수 및 장래 증설을 고려하여 최대가스 설계 유량을 구하여야 한다.
- ② 가스 동시사용률은 설비공학 편람 제 5 권의 자료나 지역 가스공급사의 자료를 참고한다.

(2) 배관 계통의 압력손실

- ① 가스계량기의 압력손실은 제조사의 자료에 따른다.
- ② 말단 기구에서의 필요 압력이 나오도록 허용 마찰손실 이하가 되게 관지름을 정하여야 한다.
- ③ 저압가스관의 계량기를 제외한 본관에서 기구까지의 압력손실은 100 Pa 이하로 한다.
- ④ 10 kPa 이하 저압 배관의 압력손실은 대한설비공학회 편람이나 NFPA/IAS (National Fuel Gas Code)의 계산식을 참고하여 계산한다.
- ⑤ 10 kPa보다 큰 중압배관의 압력손실은 콕스(Cox) 식을 사용하여 계산한다.

4.1.5 배관설계 주의사항

(1) 고층의 압력 상승 방지 대책

- ① 배관 높이에 따라 가스 비중의 영향으로 압력상승이 심할 경우에는 승압방지기를 설치하여야 한다. 배관 높이에 따른 압력 변화는 공기에 대한 가스 비중과 수직관의 높이를 고려하여 계산한다.

(2) 수직배관의고정과 신축이음 설치

수직관의 길이가 60~120 m 인 경우에는 수직관에 고정(앵커)점을 1 개 이상 마련한다. 수직관의 길이가 120 m 이상이면 고정점을 2 개 이상 설치하고, 고정점이 2 개 이상이면 고정점 중간에 신축이음을 설치한다.

4.1.6 가스차단장치 설치

- (1) 인입관에는 지상에서 신속하게 가스를 차단할 수 있는 밸브를 설치하여야 한다.
- (2) 긴급차단밸브가 필요한 경우에는 해당 상황을 잘 감시할 수 있는 곳에서 즉시 차단할 수 있는 기능으로 한다.
- (3) 가스 기기 주위 배관에는 차단밸브를 설치하여야 한다.

4.2 안전기준

- (1) 관지름에 따른 배관지지, 배관이음부와 가스계량기와의 안전거리, 지하 매설관과의 이격거리, 신축흡수장치의 설치, 매설깊이 등 가스배관설비의 기준은 도시가스사업법, KGS FU551에 따른다.
- (2) 부식의 우려가 있는 배관에는 부식방지 조치를 하여야 한다.
- (3) 배관이 벽이나 바닥 등의 구조체를 관통하는 경우에는 슬리브를 설치한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	전남대학교
전준용	유원엔지니어링	황동곤	(주)우원엠앤이

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 50 05 : 2021 가스설비

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 60 10 : 2024

지열원열펌프설비

2024년 8월 22일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
KDS 31 50 05 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.02)
KDS 31 60 10 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2021년 2월 19일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2024년 8월 22일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 용어 정의	1
1.4 참조 기준	1
2. 조사 및 계획	1
3. 자재	2
4. 설계	2
4.1 지열원열펌프 설비의 도입절차	2
4.2 지열원열펌프 설비의 설계 프로세스	2
4.3 지열원열펌프 설비의 설계	3

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 지열 에너지를 사용하는 지열열펌프 설비에 대하여 사용목적에 적합하도록 설계하는 기준의 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 공간의 냉방, 난방, 급탕 또는 프로세스 가열을 위해 지열을 활용하는 열펌프 시스템 전반의 설계에 적용한다.

1.3 용어 정의

- (1) 인증서 : 지열원열펌프에 대한 인증서
- (2) 사업용량 : 지열시스템의 냉/난방 설치용량중 큰 값 + 급탕용량
- (3) 설치용량 : 인증서에 표기된 열펌프의 냉/난방 정미능력
- (4) 설계용량 : 시스템 설계를 위해 열원측/부하측에 적용된 EWT 기준으로 시험성적서 또는 성능표에 분석된 열펌프 정미능력
- (5) 열펌프 COP(Coefficient of Performance) : 열펌프의 성능계수
- (6) 시스템 COP(Coefficient of Performance) : 지중 순환펌프의 소요동력을 포함한 지열시스템 성능계수

1.4 참조 기준

1.4.1 관련 법규

- 저탄소 녹색성장 기본법, 동 시행령
- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 녹색건축물 조성 지원법, 동 시행령, 동 시행규칙
- 신·재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준
- 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령
- 신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침
- 신재생에너지설비 시공기준
- 일반 건축물 신재생 에너지 설비시스템 표준설계 가이드라인, 한국에너지공단, 2010
- KIAEBS S-4 지열냉난방설비 설계 기준 2015-한국건축친환경설비학회
- KCS 31 60 10 지열원열펌프설비공사

2. 조사 및 계획

- (1) 내용 없음.

3. 자재

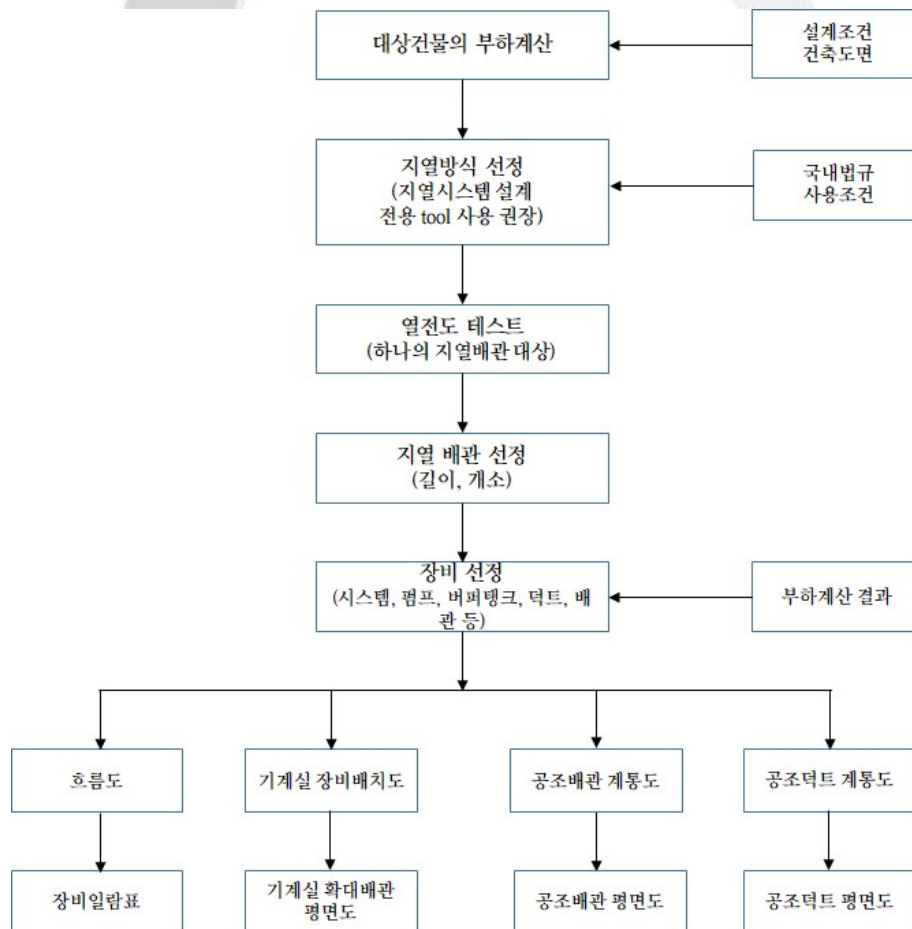
(1) KCS 31 60 10에 따른다.

4. 설계

4.1 지열원열펌프 설비의 도입절차

- (1) 지열 이용시스템의 사용용도 검토(냉방, 난방, 급탕 등)
- (2) 대상 건축물과 대지의 특성 확인
- (3) 법적 규제 확인
- (4) 지질의 상태 확인(열전도 테스트)
- (5) 주변의 영향 확인 / 개방형의 경우 지하수영향조사 및 수질, 지하수 수량 확인
- (6) 경제성 등을 고려하여 시스템의 종류 및 용량을 적절히 선정
- (7) 그 밖의 필요사항 확인

4.2 지열원열펌프 설비의 설계 프로세스



4.3 지열원열펌프 설비의 설계

(1) 대상건물의 부하계산

- ① 부하계산 전문프로그램을 이용하여 건축물의 용도 및 건축재, 마감재 등을 반영하여 계산한다.

(2) 대상건물의 현장파악

- ① 천공 가능한 위치 및 면적을 산정한다.
- ② 기계실, 부하 존, 타 공조시스템과의 연계상황을 파악한다.
- ③ 수전 용량, 전기 사양을 확인한다.
- ④ 옥외 시공부위에 대한 토목관로, 기반시설 인입에 대한 간섭여부를 파악한다.

(3) 지중열교환기 및 시스템 일반형식 결정

- ① 대상 건축물의 부하패턴, 부하용량, 천공 부지의 상황을 고려하여 지중 시스템을 밀폐형 또는 개방형으로 할지 설계 방안을 선정한다.
- ② 냉·난방 부하만 처리할 것인지, 급탕부하도 처리할 것인지, 건물 높이가 낮아 물-냉매 방식이 효과적인지 등을 고려하여 부하측 시스템을 물-냉매 방식으로 할지 물-물 방식할지 결정한다.
- ③ 선정시 KS 인증된 고효율의 지열원열펌프를 적용한 시스템을 우선 고려한다.
- ④ 전력피크 및 사용자의 운전비 절감을 위해 수축열 지열시스템 및 냉각탑, 보일러 등과 연동된 지열하이브리드 시스템을 비교·검토하여 최적설계안을 선정한다.

(4) 표준 규격의 지열시스템 기본설계

시스템 설계 시 현장의 지중 열전도 테스트 결과를 반영하여 기본설계를 한다.

(5) 시험천공 및 지열 지중열전도 테스트

- ① 시험천공 및 지열 열전도 테스트는 기본설계의 타당성을 검증하고 최종적인 지열 시스템의 사양을 결정하기 위함이다.
- ② 시험 홀에 정해진 열부하를 주입하면서 열교환기 내부를 순환하여 지중으로 발산하는 유체 온도변화의 경사도 및 주입된 열량을 기준으로 하여 측정하게 된다.
- ③ 작도법(순환시 및 회복시) 및 히스토리 매칭법의 두 가지 이상의 분석방법을 이용하여 유효 열전도율 $\lambda[W/(m \cdot K)]$ 를 결정하고 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 측정 단위 길이당 열교환량 $q_l [W/m]$ 을 결정한다. (열전도도 및 지중초기온도 측정)
- ④ 시뮬레이션 프로그램은 국제적으로 통용, 인정되는 전문 설계 프로그램(GLD, GLHEPro, GchpCalc, EED, FEFLOW 등)을 이용한다.
- ⑤ 시뮬레이션에서 20년 이상의 유입온도(EWT)(entering water temperature) 변화를 검토하여, 설계 시 적용한 냉방 유입온도(EWT)와 난방 유입온도(EWT)가 확보되는지 확인해야 한다.

(6) 지열 열교환기 규격 확정 및 시공설계

- ① 지열 열교환기 설계프로그램을 사용하여 시험시추 암반의 성상 및 열전도 테스트 결과를 입력하여 계산한다.

- ② 필요데이터는 건물의 연간부하, 현장의 열전도 데이터, 현장의 암반구성 데이터, 히트펌프 규격, 지중 평균온도, 순환수 규격, 지중열교환기 배치 등이다.
- ③ 지열열펌프의 용량은 지중열교환기의 단위길이 당 열교환량 (보통 60 W/m) 산출 방법을 이용한다.
- ㉠ 평일 8시간, 냉방 3개월, 난방 4개월의 일반 업무시설(공조 이용)의 경우는 50 ~ 70 [W/m]
- ㉡ 상기 이외의 경우는 30 ~ 40 [W/m]을 적용하되 건물의 특성에 맞는 냉·난방 운전시간 등을 고려하여 반영한다.
- ④ 지중 열교환기의 총길이는 냉난방시 지중열교환기 필요길이의 최대값으로 한다.
- ⑤ 보어 홀 개수는 지중열교환기 필요길이를 지중열교환기 1개당 길이를 나누어 산출한다.

$$N = \frac{L_c}{D}$$

- 여기서 N : 지중열교환 보어 홀의 개수 [개]
 D : 지중열교환기 1개당 길이 [m/개]
 Lc : 지중열교환기 필요길이 [m]

- ⑥ 지중 열교환기에 사용하는 열매체는 원칙적으로 물로 한다. 다만, 한랭지 등의 동결방지 대책으로서 부동액의 사용을 검토하는 경우는 기기에 대한 영향, 안정성 및 환경성 등을 고려하여 결정한다. 또한 부동액을 주입할 경우 15%농도 이상(동결점 -6℃)확보하도록 한다.

(7) 시스템 일반장비 규격 확정

- ① 시스템 용량, 순환 펌프, 팽창탱크, 냉온수 저장탱크, 순환배관을 선정한다.
- ② 상기 지열원열펌프설비의 설계기준은 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부 고시 제2016-249호)신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 (센터공고 제 2018-5호)에 준하여 설계적용 한다.
- ③ 녹색기술, 녹색제품을 적용 시 녹색인증제 운영요령에 준하여 설계에 적용한다.

2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동민	신원이엔지(주)
김천용	한미설비(주)	오종택	전남대학교
전준용	유원엔지니어링	황동곤	(주)우원엠앤이

2024 설비분야 대분류 분리예 따른 코드번호 개정

주영경	한국건설기술연구원	이시연	한국건설기술연구원
-----	-----------	-----	-----------

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



설계기준

KDS 31 60 10 : 2024

지열원열펌프설비

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 65 25 : 2024

콜린룸설비

2024년 8월 22일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
KDS 31 50 20 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.02)
KDS 31 65 25 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2021년 2월 19일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2024년 8월 22일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참조기준	1
1.4 용어의 정의	2
1.5 기호의 정의	2
1.6 설계고려사항	2
2. 조사 및 계획	3
3. 재료	3
4. 설계	3
4.1 클린룸설비의 기본적 요구사항	3
4.2 클린룸설비의 설계방법	4

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 클린룸설비에 필요한 최소한의 설계 지침을 제시함으로써 클린룸설비가 필요한 대상공간이 사용목적에 적합하도록 유지시키는 설계기준을 제시하기 위한 것이다.

1.2 적용 범위

이 기준은 산업용 시설과, 바이오관련 시설의 클린룸설비 설계에 적용한다.

1.3 참조기준

1.3.1 관련 법규

- 건설기술진흥법, 동법 시행령·시행규칙
- 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정
- 실내공기질 관리법
- 산업안전보건법, 산업보건기준에 관한 규칙
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 의료법 시행규칙 시설기준(보건복지부)
- 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)

1.3.2 관련 기준

(1) 관련 기준

- KCS 33 10 10 산업환경설비 설계기준
- KDS 31 25 15 공기조화설비 설계기준
- KDS 31 25 30 덕트설비 설계기준

(2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.

- International Mechanical Code
- 설비공학편람, 제4판, 제4권
- Federal Standard Clean Room and Work Station Requirements, Controlled Environment, FED-STD- 209D, 1988
- Federal Standard Clean Room and Work Station Requirements, Controlled Environment, FED-STD- 209E, 1992

1.4 용어의 정의

KDS 31 25 05를 따른다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 설계고려사항

클린룸설비는 기본계획 단계에서부터 철저한 검토가 필요하다. 자연조건, 교통조건 등의 입지 조건, 온습도, 청정도 및 기류를 제어하는 조건, 가스오염, 정전기, 진동, 소음 등의 요인에 대한 검토, 생산에 필요한 냉각제, 드라이에어, 진공 및 가스 등의 유틸리티, 안전대책 등, 폭 넓은 요구항목, 그 외에 생산에 따른 배기, 폐수, 각종 폐기물의 환경에 대한 배려, 지구 온난화 방지에 관한 에너지 절약대책 등의 기준내용을 충분히 검토하고 아래 사항을 고려하여 설계하여야 한다.

- (1) 외부환경 조건, 건축적인 조건, 실내 조건, 설비적인 조건
- (2) 클린룸 구조적 특성
- (3) 클린룸 구역(zoning) 설정
- (4) 클린룸 공조설비 특성
- (5) 클린룸 공정

1.6.1 세부 조사 항목

- (1) 분진발생의 원인
- (2) 기기발생의 발진량
- (3) 기기 배기
- (4) 정압의 설정
- (5) 발열장비 확인
- (6) 열원설비
- (7) 배기설비

1.6.2 재료선정 및 설계 시 고려사항

- (1) 클린룸 내장재(Clean Panel)
- (2) 클린룸 내장재의 종류 및 특성
- (3) 클린룸의 전자 차폐
- (4) 정전기 방지대책
- (5) 미소진동 대책

1.6.3 공조설비 계획 시 고려사항

- (1) 환경적 요구수준의 검토
- (2) 열부하 요소의 검토
- (3) 필요 송풍량의 검토
- (4) 화학물질(Chemical) 오염대책의 검토

1.6.4 차세대 클린룸 환경

- (1) 인간을 위한 쾌적 설계
- (2) 초청정화 대책
- (3) 총 오염제어(Total Contamination Control) 개념 도입
- (4) 패턴의 미세화

2. 조사 및 계획

- (1) 내용 없음.

3. 재료

- (1) 냉난방 열원장비, 공조기, 외조기, 에어필터(전처리필터, 중성능필터, 고성능필터, 초고성능필터, 케미컬필터, 카본필터), FFU(팬필터유닛), BFU(블로어필터유닛), 에어샤워, 패스박스, 클린부스, 클린벤치, 차압조정 댐퍼, 클린라커 등이 있다
- (2) KCS 32 65 10에 따른다.

4. 설계

4.1 클린룸설비의 기본적 요구사항

4.1.1 클린룸설비 계획 시 고려사항

- (1) 클린룸설비 계획 시에는 초기투자비, 운전비, 공사기간, 검수조건을 명확히 하고, 건축주는 예산을 명시하여 시공사와 상세한 검토·절충을 하고, 최종 계획 및 예산 금액을 결정한다.
- (2) 클린룸건설 계획 시에 설정하는 청정도는 건설 초기투자비 뿐만 아니라, 운전비에도 영향을 주기 때문에 건축주와 충분히 협의하고 영역마다 적절한 청정도나 합리적으로 경제적인 시스템을 계획해야 한다.

4.1.2 클린룸설비의 설계 순서

- (1) 클린룸의 사용목적을 명확히 검토하여 클린룸의 대상이 무엇인지 결정한다.
- (2) 설계 전 건물주와의 협의단계에서 대상 오염물질과 그 크기를 파악한다.
- (3) 대상 건물의 용도에 적합한 청정도를 설정한다.

- (4) 건물의 전체계획을 수립한 후, 해당 실의 용도와 중요도에 따라 각 제실을 배치하고, 에어샤워, 클린벤치 등의 부대설비와 실내 마감을 검토한다.
- (5) 클린룸방식은 작업공정, 작업동선, 경제성, 건축적 조건과 같은 여러 조건을 충분히 고려하여 결정한다.
- (6) 비단일방향류(난류방식)은 실내공기가 난류상태가 되기 때문에 ISO 클린룸 규격 Class 3~5 (미국 연방 규격 클린룸 **Class** 1,000~100,000) 정도의 청정도가 요구되는 실에 적용한다.
- (7) 단일방향류(수직, 수평층류방식)은 ISO 클린룸 규격 Class 2 (미국 연방 규격 클린룸 Class 100) 이상의 청정도가 요구되어지는 실에 적용한다.
- (8) 병용방식은 클린벤치와 필터유닛 등을 사용하므로 작업대 위에서는 ISO 클린룸 규격 Class 2 (미국 연방 규격 클린룸 Class 100) 이상의 청정도가 된다.
- (9) 실외 오염물질이 실내로 침입하는 것을 방지하기 위하여 가압이 되도록 하며, 통상 차압조절밸브와 정풍량장치를 병용한다.
- (10) 필터의 선정은 외기의 오염도, 실내의 발진량, 유지보수의 편리성 등을 고려한다. 필터 선정 후에는 실내오염농도를 산정하고, 선정된 필터로 요구되는 청정도가 기대되는지를 확인한다.
- (11) 시스템의 에너지를 절감할 수 있는 방안을 고려한다.

4.2 클린룸설비의 설계방법

4.2.1 클린룸설비 설계 계획 시 검토 항목

- (1) 클린룸의 용도
- (2) 청정도 기준
- (3) 온·습도 설계 기준
- (4) 특수 급·배기 필요 여부 확인
- (5) 유틸리티(Utility) 라인(line)의 종류 및 필요 용량
- (6) 시설 운용 방침
- (7) 온·습도 제어 방법

4.2.2 클린룸설비 방식의 선정

- (1) 클린룸설비 기류방식
 - ① 운영관리면: 작업역 청정도, 청정도의 유지·회복특성, 온습도 제어성, 소음대책, 유지보수성, 고장 시 성능저하 등
 - ② 비용면: 초기비용, 운영경비, 에너지 절약성 등
 - ③ 건축, 시공면: 시공기간, 기계실 점유면적, 유연성(장래성도 포함) 등
- (2) 공기조화방식

- ① 열부하 분포나 설비비 외에 청정도나 제어성을 고려하여 방식을 선정한다.
 - ② 온습도의 제어조건이 엄한 경우나 생산기기의 배기량이 커서 외기취입량이 방대해질 경우에는 에너지 절약장치나 온습도 제어성 향상을 위해 외조기를 채용을 고려 한다.
 - ③ 도입외기의 온습도를 제어하기 위하여 외조기 설치를 고려한다.
 - ④ 분자상 오염물질을 저감할 수 있는 에어워서를 채용 시에 미생물의 번식이나 수질관리 등의 문제를 고려한다.
 - ⑤ 외조기에 있어서 습도제어를 할 경우에는 순환공조기에 가습기능을 달지 않는 것이 일반적이다.
- (3) 클린룸설비 방식
- ① 클린룸 순환공기는 실내에서 발생한 입자나 분자상 오염물질을 포함하고 있으므로 고성능필터를 사용하여 오염물질을 제거한다.
 - ② 외기도 순환공기처럼 입자나 분자상 오염물질을 포함하고 있으므로 실 목적에 적절한 필터를 설치하여 공기를 정화한다.

4.2.3 실압설정 · 계통분리 · 조닝

(1) 실압의 설정과 제어

- ① 클린룸은 외부에서의 입자나 분자상 오염물질의 침입을 방지하기 위해 클린룸 내를 양(+)압으로 유지할 필요가 있고, 실간 차압을 계속 유지한다.
- ② 실압의 설정방법은 일반실에서 준클린룸, 저청정도 클린룸, 고청정도 클린룸 순으로 실압이 높아지도록 계획한다.
- ③ 유해가스를 취급하는 방이나 제조 시 발생하는 분진이 다른 공정에 악영향을 미칠 수 있는 방은 청정도를 상관하지 않고, 주변 방보다 부(-)압으로 한다.
- ④ 실압 및 실간차압을 유지하기 위해서는 생산기기의 배기량과 방으로부터의 누출 공기량의 합계치를 웃도는 외기량의 공급과 다음과 같은 제어 시스템이 필요하다.

가. 수동제어

압력조정 댐퍼 개폐를 수동으로 제어하고, 실내를 정압으로 제어한다. 생산기기의 배기량이 변했을 때는 각 댐퍼(VD) 및 압력조정 댐퍼를 수동에 의해 재세트한다.

나. 외기량제어

차압발신기에서 실간차압(또는 실압)을 검지하고 필요외기량 자동제어를 한다. 외기계통과 리턴계통에 설치하는 모터댐퍼(MD)는 역동작으로 한다. 또는 실간차압이 존재할 때의 개구(또는 틈)면적에 대응한 방에서의 누출공기량을 고려한다.

(2) 공기조화방식의 계통분리

- ① 과냉각 및 재가열 방지 등의 에너지 절약 설계가 될 뿐만 아니라, 부하변동에 추종하기 쉬운 합리적인 시스템 구축이 중요하므로 적절한 조닝을 한다.

- ② 조닝방법은 클린룸의 사용목적이나 설계조건 등으로부터 경제성 등을 고려하여 종합적으로 판단한다.
 - ③ 조닝은 청정도별 조닝, 사용시간대별 조닝, 실내온습도조건별 조닝, 열부하특성별 조닝, 사용화학물질별 조닝으로 나눌 수 있다.
- (3) 생산기기 배기의 계통분리
- 클린룸의 생산기기에서 발생하는 산, 알칼리, 알콜·유기액체류, 재료가스류 등의 배기 계통은 분리한다.

4.2.4 레이아웃의 검토·필터의 선정

(1) 취출구·흡입구의 배치 검토

취출구 및 흡입구의 배치는 실내의 공기들이 원활히 환기될 수 있도록 배치한다.

① 비단일방향류 방식의 취출구·흡입구

- 가. 비단일방향류 방식의 취출구는 평면적으로 많이 설치하는 편이 기류가 정체됨을 적게 할 수 있으므로 바람직하다. 실제로는 비용이나 시공성을 고려하여 3~4m마다 한 군데씩 설치한다.
- 나. 취출구의 형상은 유인이 적고 또 확산반경이 큰 것으로 한다.
- 다. 흡입구 개수는 취출구 개수보다 적어도 된다.
- 라. 취출구·흡입구의 위치·개수를 검토할 때에 유의점은 아래와 같다.
 - 벽에서 내뿜기·벽에서 빨아들이기, 또는 천정에서 내뿜기·천정에서 빨아들이기로 할 경우에는 쇼트 서킷(공급된 청정공기가 클린룸내의 환기에 기여하지 못하고, 배기되어 버리는 것)가 일어나지 않을지를 충분히 검토한다.
 - 흡입구를 한쪽으로 치우치게 배치하면 흐름정체가 발생하기 쉽기 때문에 가급적 균일하게 배치한다.
 - 흡입구가 생산기기 등에 따라 막히지 않도록 생산기기 레이아웃을 충분히 검토한다.
 - 바이오 클린룸의 경우에는 바닥면 물청소를 많이 하기 때문에 바닥면에 흡입구를 설치하는 것은 바람직하지 않다.

② 수직 단일방향류 방식 취출구·흡입구

- 가. 수직 단일방향류 방식에서는 취출구가 천정전면(80%이상), 흡입구가 그레이팅 구조로 만들어진 바닥으로 구성한다.
- 나. 기류분포의 문제에 대해서는 기류시뮬레이션을 이용한 해석으로 시공 전에 기류의 문제점을 확인하고, 개선안을 검토해야 한다.

③ 혼재류 방식의 취출구·흡입구

- 가. 혼재류 방식은 위 두 방식의 조합이기 때문에 배치 방법이나 유의점 등은 기본적으로 같으나, 클린부스나 클린벤치의 배치에 따라 단일방향류 부분을 결정한다.
- 나. 클린부스나 클린벤치의 흡입구는 거의 대부분이 상부나 측면에 설치되므로 서로 간섭하거나, 비단일방향류 측 취출구에서의 청정공기를 끌어들이어 청정공기가

쇼트서킷(short circuit)이 되지 않도록 하며, 비단일방향류 영역과 단일방향류 영역이 서로 간의 간섭이 적어지도록 각각의 취출구·흡입구의 배치를 계획해야 한다.

(2) 입자제거용 에어필터의 선정

- ① 클린룸에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 것이 입자제거용 에어필터인데, 에어필터를 급기덕트 안이나 취출구에 설치함으로써 청정한 공기가 공급될 수 있고, 클린룸의 청정도를 유지해야 한다.
- ② 필터는 초고성능(ULPA) 필터, 고성능(HEPA) 필터, 준고성능(준 HEPA) 필터, 중성능(Medium) 필터, 프리(Pre) 필터가 있는데, 동일 필터라도 취출풍속에 따라 효율이나 저항치가 바뀌기 때문에 시스템에 맞춰 필터를 선정해야 한다.

(3) 케미컬 에어필터의 선정

- ① 반도체용 클린룸에서는 제품의 미세화에 따라 제어대상이 입자에서 분자상 오염물질로 전환되고 있으므로 외조기나 순환공조기 내 또는 FFU 등에 입자 제거용 에어필터와 분자상 오염물질 제거용 케미컬 에어필터의 조합을 고려할 수 있다.
- ② 케미컬 에어필터는 설치해도 효과적인 오염물질 제거를 할 수 없을 뿐만 아니라, 반대로 오염을 확대시킬 우려도 있기 때문에 선정할 때에는 충분히 유의해야 한다.

4.2.5 열부하의 산출

- (1) 고도의 온습도제어를 요구하는 클린룸에서는 실내열부하의 자세한 계산이 필요하다.
- (2) 기본적인 실내열부하의 계산방법은 KDS 31 25 05에 따른다.

4.2.6 풍량·수량의 산출

- (1) 외기도입량의 산출은 클린룸 실내를 정압으로 유지하기 위해 일반적으로 환기회수 상당으로 1~2회/h로 하고, 클린룸 형상, 사람·제품의 출입의 빈도 등에 의해 증감하는 필요한 외기량과 생산기기 사양에 표시된 수치를 합산하여 구하는 생산기기 배기량의 합계로 구한다.
- (2) 송풍량의 산출방법은 클린룸의 기류방식에 의해 달리 구한다.
 - ① 비단일방향류 방식의 송풍량은 청정도(환기회수)에서 산출되는 양, 실내열부하에서 산출되는 양, 외기도입량의 3가지를 비교하여 최대치가 되는 것을 송풍량으로 결정한다.
 - ② 단일방향류 방식과 혼재류 방식에서의 단일방향류 부분의 송풍량은 실내기류속도와 바닥면적으로 송풍량을 결정한다. 그리고 통상 사용되는 기류속도는 수직 단일방향류 방식이 0.25~0.5m/s, 수평 단일방향류 방식이 0.45~0.5m/s이다. 또 클린룸 ISO규격(ISO14644-4)은 기류속도를 0.2~0.5m/s로 하고 있다.
- (3) 수량의 산출
냉수량, 온수량, 가습용 증기량의 산출방법은 KDS 31 25 10에 따른다.

4.2.7 기기의 선정

(1) 외 조 기

외조기를 설치하는 목적은 외기에 포함된 입자의 제거, 들어오는 외기의 열부하 제거와 노점제어, 해염입자의 제거, 외기에 포함된 분자상 오염물질의 제거 등에 있다. 설치하는 외조기에 상기의 모든 능력을 가지게 할 필요는 없고, 설계조건이나 환경조건에 적합하도록 필요한 기능을 선정하면 된다. 또, 외조기의 기내압력손실이 큰 경우에는 외조기에 팬을 설치한다.

(2) 순환용 공조기

외조기의 기능에 따라 순환용 공조기의 기능이 결정되지만, 순환용 공조기의 큰 목적은 환기와 외기를 혼합 처리하여 실내환경 조건에 대응해야 한다.

(3) 순환송풍기

순환송풍기의 선정방법 및 유의점에 대해서는 일반공조의 경우와 같다.

(4) 생산기기 배기용 팬

생산기기 배기용 팬의 선정방법도 전술한 팬의 선정방법과 기본적으로 같다. 단, 배기에 포함된 가스성분에 따라 팬의 재질이나 사양 등에 미치는 영향과 부식이나 폭발 등의 문제에 대한 대책을 세워야만 한다.

(5) 열원기기

열원기기의 선정은 클린룸 특성을 고려하여 KDS 31 25 10에 따른다.

① 냉동기의 선정

냉동기를 선정할 때의 냉동기 부하, 냉수 및 냉각수 출입구 온도, 필요 냉수량, 냉동기 동력원 등을 고려한다.

② 보일러의 선정

보일러를 선정 할 때에는 난방·급탕부하, 온수 출입구온도 및 증기압력, 연료종류 등을 고려하여 결정한다.

③ 자동제어방식의 선정

환경조건의 효율적인 유지보전 및 합리적인 에너지 이용이 가능하고, 에너지절약과 자원절약의 지원을 위해서 자동제어 항목이나 방법을 적합하게 선정한다.

4.2.8 에너지절약 대책

(1) 클린룸의 냉방부하는 실내기기 발열량, 외기도입량(=기기배기량), 공기반송동력 등이 크기 때문에 일반 오피스빌딩의 5~10배 이상으로 훨씬 크고, 24시간 운전할 경우가 많기 때문에 에너지 절약적인 요소를 반드시 고려하여야 한다.

(2) 클린룸의 에너지절약 대책은 여러 가지의 항목을 검토하여 실시한다. 그 항목은 열원계, 반송계로 집약된다.

① 중간기에 실내온도 보다 낮은 외기를 도입하여 냉방부하를 절약하는 외기냉방 시스템을 적용한다.

② 실내 배기열, 장비 배기열을 회수하여 공조기 부하 감소시키는 폐열회수시스템을

적용한다.

- ③ 기타의 에너지절감 대책은 송풍기 풍량제어, 덕트 내의 정풍량(CAV) 및 변풍량(VAV) 시스템 적용, 열교환기(Heat Exchanger) 사용, 보온의 강화, 장치용량의 최적설계, 불필요한 배기장치, 누기(Air Leak)의 방지 등을 적용한다.



2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
김규생	우송정보대학	김동철	삼신설계(주)
남승백	(주)신성이엔지	연창근	(주)한일엠이씨
오명도	서울시립대학교	임권빈	(주)삼우티이씨엠

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

주영경	한국건설기술연구원	이시연	한국건설기술연구원
-----	-----------	-----	-----------

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
권용일	신한대학교	김동우	대림대학교
김동민	신원이엔지(주)	김천용	(주)한미설비
김태성	성균관대학교	원영재	(주)클린아시아

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



KDS 31 65 25 : 2024

클린룸설비

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel: 02-554-8571~2 E-mail: hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel: 031-910-0444 E-mail: kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel: 031-910-0444 E-mail: kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 70 10 : 2024

방음설비 설계기준

2024년 8월 22일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 50 15 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)
KDS 31 70 10 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2024년 8월 22일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 설계시 고려사항	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 방음설비 설계 절차	2
4.2 장비 발생소음 산정	2
4.3 실내 허용 소음 기준 결정	3
4.4 자연 감음량 적용	3
4.5 필요 감음량 산출	4
4.6 소음기 선정	4
4.7 기타 방음 장치	4

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 공조용 덕트 방음 장치에 대하여 사용목적에 적합하고 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위한 설계기준의 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물과 시설물의 공조용 덕트 방음 장치를 설계하기 위하여 적용한다.

1.3 설계시 고려사항

건축물 내의 실별 소음기준에 적합 할 수 있도록 방음장치를 선정하는 경우 다음 사항을 고려한다.

- (1) 발생소음은 1/1옥타브밴드 중심주파수(Hz)에 의한 dB 값으로 설계하며 그 결과는 실내 허용소음기준 평가와 dB(A) 등가소음도로 표시한다.
- (2) 덕트 소음기 유지관리를 위하여 기계실 및 공조실내에 위치하도록 설계한다. 기계실 및 공조실이 아닌 구간에 소음기가 설치될 경우 소음기 설치 하부 실 용도에 따른 실내소음기준에 대한 대책이 필요한지를 추가 검토하여야 한다.

1.4 용어의 정의

- 1/1옥타브밴드(Octave band) 중심주파수 : 사람의 들을 수 있는 가청주파수(20~20kHz)에서 주파수가 2배가되는 주파수 범위를 그 중심 주파수 하나로 대표적으로 나타내는 것이다. 국제적으로는 ISO에 의해 중심주파수가 주파수 대역별로 (16), (31.5), 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 8k, (16)kHz 규정하고 있으며 국내에서는 63~8kHz 값을 적용한다.
- 등가소음도: 임의의 측정시간동안 발생한 변동소음의 총 에너지를 같은 시간내의 정상소음의 에너지로 등가하여 얻어진 소음도를 말한다.
- 소음도: 소음계의 청감보정회로를 통하여 측정한 지시치를 말한다.
- 청감보정회로: 인간의 청각주파수 특성을 반영시킨 형태로 음압레벨을 측정, 평가하기 위해 소음계기 내에 설치한 것을 말한다. A,B,C, D 특성이 있으며 국내 소음측정은 "A"특성을 기준으로 측정한 자료를 많이 사용하며 dB(A)로 표기한다.
- 삽입손실: 덕트 라인에 시험 대상 소음기를 설치하였을 때와 설치하지 않았을 때 소음기 하류의 동일지점에서 측정한 음압레벨의 차를 말한다. 단위는 데시벨(dB)표시한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

KCS 31 60 10 (2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 방음설비 설계 절차

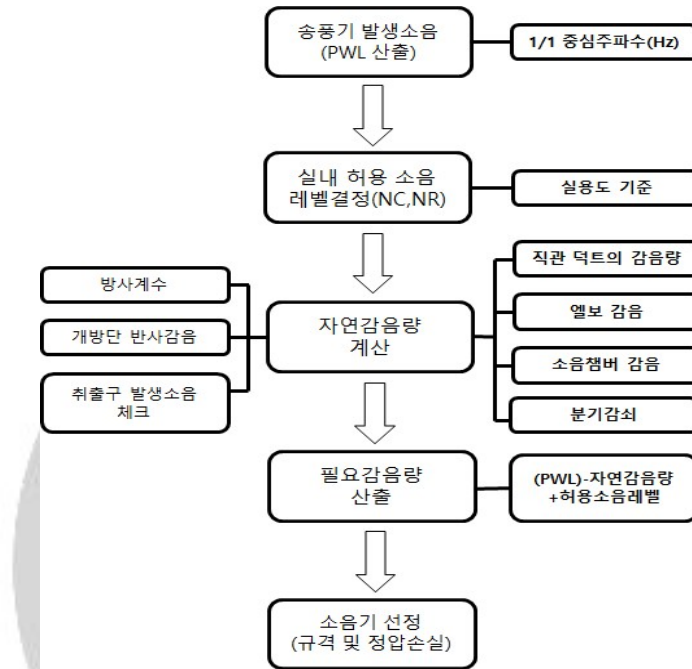


그림 4.1-1 덕트 소음기 설계 절차

4.2 장비 발생소음 산정

- (1) 장비의 발생소음은 제조사의 발생소음을 기준으로 설계한다. 단 제조사의 발생소음자료를 얻을 수 없는 경우에는 대한설비공학편람 제3권, SMACNA HVAC sound and vibration manual 또는 ASHRAE Handbook HVAC Application의 장비 발생소음 계산식을 참조한다.
- (2) 송풍기에서 발생하는 장비 발생소음(L_w)은 다음 식을 이용하거나 설계자의 계산 방식에 따라 산출한다.

$$L_w = K_w + 10 \log_{10} \left(\frac{Q}{Q_1} \right) + 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_1} \right) + C + BFI \quad (4.2-1)$$

여기서 L_w : 송풍기의 파워레벨, dB

Q : 풍량, (L/s)

P : 압력, (Pa)

C : 송풍기 동작점에 의한 보정치, dB

K_w : 송풍기 종류별 기본 파워레벨, dB

Q_1 : 기준 풍량, (0.47 L/s)

P_1 : 기준 압력, (0.249 Pa)

BFI : 날개 통과음에 따른 증가치, dB

4.3 실내 허용 소음 기준 결정

- (1) 실 용도에 맞는 실내 허용소음기준을 적용하며 그 기준은 NC (Noise Criteria) 실내 허용소음기준을 원칙으로 한다. 단 건축물 설계요구서에 의해 다른 기준 (NR, PNC 등)을 적용하여 계산 할 수 있다.
- (2) NC 실내 허용소음기준에 따른 중심주파수별 값 이하가 유지될 수 있도록 덕트 소음기를 선정하여야 한다.
- (3) NC 실내 허용소음기준에 따른 중심주파수별 값은 표 4.3-1과 같다.

표 4.3-1 NC 소음기준별 중심주파수 음압레벨

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

- (4) NC 실내 허용소음기준의 권장 값은 KCS 31 60 10 (1. 일반사항)에 따른다. 단 설계요구서에 의해 실내 적용 값이 제시된 경우에는 이에 따른다.

4.4 자연 감음량 적용

- (1) 장비의 발생소음과 NC 실내 허용소음기준을 선정한 다음 자연적으로 감쇠되는 덕트 계통의 하기 적용 요소들에 대한 자연 감음량을 계산하며 참조 자료를 명기한다.
 - ① 덕트 감음량
 - ② 엘보 감음량
 - ③ (소음)챔버 감음량
 - ④ 덕트 분지에 의한 감음량
 - ⑤ 덕트 말단 개방단 반사의 감음량
 - ⑥ 기타 감음량(흡음덕트, 말단 플렉시블 이음등 기본적인 덕트 설계 이외의 적용된 장치의 감음량도 제조사의 자료를 근거로 적용하여 계산한다)

(2) 실내 흡음효과 감음량 선정

- ① 덕트 소음이 실내로 방사되었을 때 실내 층고, 실내 마감재, 취출구의 수량등을 종합적으로 계산하여 실내 조건에 의한 감음량을 계산 적용한다.

4.5 필요 감음량 산출

필요 감음량은 실내허용소음기준을 만족하기 위한 각 주파수별 덕트 소음기의 요구 감음량으로 정리하면 다음과 같다.

$$\text{필요감음량} = (4.2 \text{ 장비발생소음}) - \{(4.3 \text{ 실내허용소음기준}) + (4.4 \text{ 자연 감쇠량})\}$$

4.6 소음기 선정

- (1) 소음기 길이는 감음량을 결정하는 요소로서 제조사의 길이별 성능자료를 기준으로 선정한다.
- (2) 상기 도출된 필요감음량 이상으로 소음기 제조사의 감음량 자료를 비교하여 모든 주파수에서 소음기의 삽입손실이 더 크게 적용 할 수 있도록 한다.
- (3) 소음기는 덕트 계통의 시공과 예상치 못한 상황에 따라 발생 할 수 있는 변동소음에 대해 안전하게 대응하기 위하여 각 주파수별 소음기 선정시 5 dB 더 높은 소음기를 선정한다.
- (4) 소음기의 규격은 설계자가 덕트 설계 통과 풍속을 기준으로 소음기 형태 및 방식에 따라 폭과 높이를 결정한다.
- (5) 소음기 정압손실은 형상과 규격에 따라 다르나 일반 덕트 설계 풍속을 준수하는 조건 하에서 최대 200 Pa를 넘지 않도록 한다.
- (6) 장비 연결부와 덕트엘보와 같은 기류 변화가 예상되는 지점에 소음기가 설계될 경우 정상류가 형성될 수 있도록 완만한 연결덕트와 이격 거리를 확보한다.
- (7) 덕트와 소음기의 연결덕트는 안정적 기류 형성을 위해 소음기를 기준으로 입구측은 최대 30°, 소음기 통과 후 출구측에서는 최대 15°로 덕트가 형성될 수 있도록 설계한다.
- (8) 소음기는 덕트 계통의 공간을 확보하기 위하여 설치여건상 상황에 맞추어 설계자가 엘보형, 확산형등 상황에 따라 적용할 수 있다.
- (9) 설계 도서에는 소음기 계산서가 포함되어야 한다.

4.7 기타 방음 장치

- (1) 소음챔버는 장비의 토출부에서 기류가 안정적으로 출구 측으로 유도 될 수 있도록 소음챔버 한 면에 편심되지 않도록 설계한다.
- (2) 소음챔버 높이는 덕트 설계 높이에 최소 내장재의 두께를 고려하여 챔버 높이를 결정 한 후 소음챔버 규격을 결정 할 수 있도록 한다.
- (3) 외벽에 설치되는 방음루버는 제조사의 삽입손실 자료를 근거로 옥외 소음기준을 만족 할 수 있도록 선정한다.

2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
나정서	나우설비기술(주)	성순경	가천대학교
엄태윤	한일엠이씨	우창호	(주)엔에스브이
정재훈	삼신설계(주)		

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

주영경	한국건설기술연구원	이시연	한국건설기술연구원
-----	-----------	-----	-----------

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

설계기준 KDS 31 70 10 : 2024 방음설비 설계기준

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 31 70 15 : 2024

방진설비 설계기준

2024년 8월 22일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 31 50 16 : 2021	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2021.2)
KDS 31 70 15 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2021년 2월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 건설산업과
관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2024년 8월 22일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 설계시 고려사항	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 방진설비 설계절차	2
4.2 장비 강제진동수 산정	2
4.3 장비 운전하중 산정	3
4.4 방진기 수량 및 위치 선정	3
4.5 방진기의 운전변위량 및 고유진동수 산정	3
4.6 진동 전달율 산정	3
4.7 방진효율 산정	4
4.8 진동감쇠량 산출	4
4.9 수진점 바닥의 진동레벨 예측	4
4.10 방진 설계시 유의사항	4

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 장비의 가동으로 인한 기계 설비 장비와 재실자의 피해를 방지하고 건축구조물에 진동이 전달되지 않도록 방지하는 설계기준의 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 건축물과 시설물에 장착된 기계 설비 장비, 배관, 덕트 및 상기 연관된 방진공사를 설계하기 위하여 적용한다.

1.3 설계시 고려사항

건축물내의 중요 위치별 기준에 적합 할 수 있도록 방진장치를 산정하는 경우 다음 사항을 고려한다.

- (1) 방진효율은 80%이상이면 유효하며 해당장비에 대한 효율은 %로 저감효율을 나타내며 진동감쇠량은 진동가속도레벨인 dB 값으로 표시한다.
- (2) 장비의 강제진동수와 운전중량, 제조사의 지지수량, 설치위치에 대한 조건은 매우 중요한 방진 설계 요소로서 반드시 사전 자료를 입수하여 설계하여야 한다.
- (3) 스프링방진기의 경우 스프링의 권선이 서로 맞닿지 않도록 방진기의 하중에 80% 이내에서 방진기가 설치 될 수 있도록 설계한다.

1.4 용어의 정의

- 진동가속도레벨 : 진동의 물리량을 인간이 느끼는 자극의 정도와 상응하는 dB 로 환산한 값이다.
- 진동레벨: 진동레벨의 감각보정회로를 통하여 측정한 진동가속도레벨의 지시치를 말하며 수평진동레벨은 dB(H), 수직진동레벨은 dB(V)로 표시한다.
- 실효치(RMS): 진동의 에너지를 표현하는데 적합한 값으로 편진폭(peak) x 0.707의 값을 말한다.
- 진동원: 진동을 발생하는 기계, 기구 시설 및 기타 물체를 말한다.
- 수신점(Receive Room): 진동이 전달되는 장소를 의미하며 방진대책의 기준이 되는 위치를 말한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KCS 31 50 10 (2. 자재)에 따른다.

4. 설계

4.1 방진설비 설계절차

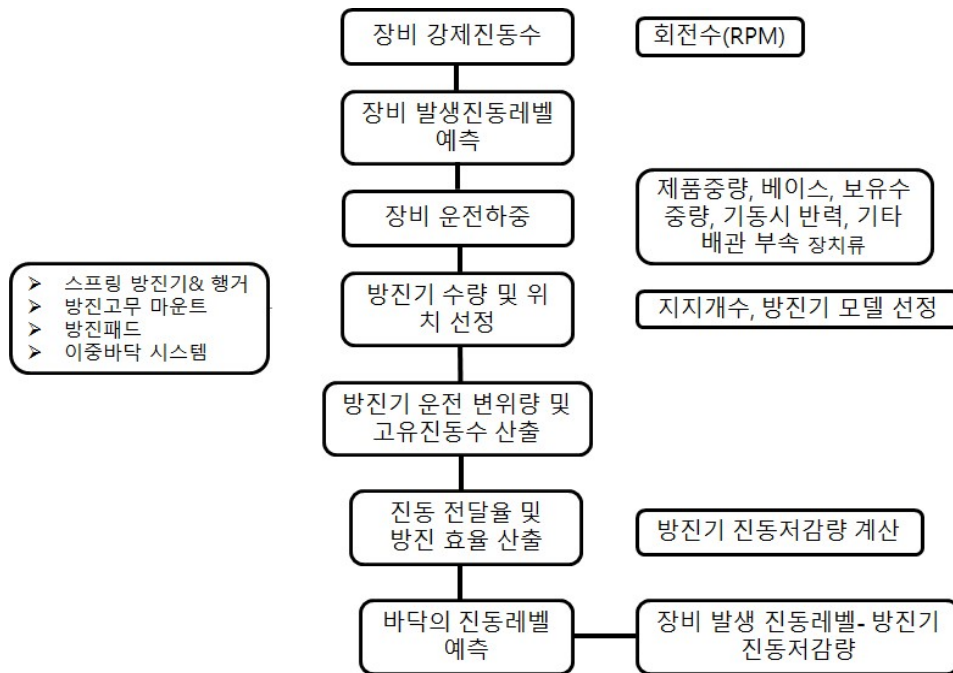


그림 4.1-1 방진설비 설계 절차

4.2 장비 강제진동수 산정

- (1) 장비의 강제진동수 및 장비발생진동레벨은 제조사의 강제진동수 및 장비발생진동레벨을 기준으로 설계한다. 단 제조사의 장비발생진동레벨 자료를 얻을 수 없는 경우에는 BS EN ISO 1683: Acoustics Preferred Reference Values for Acoustical and Vibratory Levels의 진동레벨장비 발생 진동 계산식을 참조한다.
- (2) 장비의 강제진동수(f_d)는 장비의 분당회전수(rpm)로부터 다음 식에 의해 구한다.

$$f_d = rpm/60 \text{ (Hz)} \quad (4.2-1)$$

- (3) 장비발생진동레벨(VAL)은 다음 식을 이용하거나 설계자의 계산 방식에 따라 산출한다.

$$VAL = 20 \log \frac{Arms}{Are f} \text{ (dB)} \quad (4.2-2)$$

여기서 $Arms$: 측정대상 진동의 가속도 실효치(m/s^2)

A_{ref} : 기준 진동의 가속도 실효치(10^{-5} m/s²)

4.3 장비 운전하중 산정

- (1) 장비의 운전하중 및 지지수량은 장비 제조사의 자료를 근거로 설계하며 다음의 추가 하중이 적용되는 장비는 장비 운전하중에 추가 적용하여 설계 할 수 있다.
 - ① 장비에 추가 설치되는 부가베이스
 - ② 배관 및 수직 배관의 보유수량
 - ③ 엘보 및 레듀셔등 배관 부속자재의 중량
- (2) 기타 장비에 고려하지 못한 부분에 대한 안전하중(S_f)은 상기 추가 하중이 고려된 운전 하중 합에 30%를 적용하여 설계한다.

4.4 방진기 수량 및 위치 선정

- (1) 방진기의 수량은 장비의 설치 형상, 무게중심의 위치등에 따라 다르므로 제조사의 고정 위치 및 수량 자료를 근거로 편심이 최소화 되도록 적용한다.
- (2) 장비형식별 지지바닥 구조에 따른 방진기의 산정은 장비의 특성과 방진효율을 고려하여 설계한다.

4.5 방진기의 운전변위량 및 고유진동수 산정

- (1) 산정된 방진기의 운전 변위량(δ)은 다음 식에 의해 구한다.

$$\delta = W/k \quad (mm) \quad (4.5-1)$$

여기서 W : 장비 지지점당 하중(kg)

k : 스프링 정수(kg/mm)

- (2) 식 4.5-1에 의해 구한 운전변위량을 이용하여 다음 식으로 방진기의 고유진동수(f_n)를 산출한다.

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{k/m} = \frac{15.8}{\sqrt{\delta_{(mm)}}} \cong 4.98 \sqrt{1/\delta_{(cm)}} \cong 947.5 \sqrt{1/\delta_{(mm)}} \quad (Hz) \quad (4.5-2)$$

여기서 m : 진동절연장치가 지지하고 있는 설비의 질량 (kg)

δ : 방진기의 운전변위량 (cm, mm)

k : 진동절연장치의 강성 (N/m)

- (3) 방진기는 장비의 강제진동수/방진기의 고유진동수 비 (f_d/f_n) > $\sqrt{2}$ (1.414)가 되도록 설계하거나 $f_n < 0.707 f_d$ 가 되도록 설계 한다.

4.6 진동 전달율 산정

- (1) 상기 식 4.5-2 에 의해 산출된 방진기의 고유진동수를 가지고 바닥으로 전달되는 진동 전달율을 다음 식에 의해 구한다.

$$T = \left| \frac{1}{1 - (f_d/f_n)^2} \right| \rightarrow T = \left| \frac{1}{1 - (f_d/f_n)^2} \right| \times 100\% \quad (4.6-1)$$

4.7 방진효율 산정

- (1) 상기 식 4.6-1 에 의해 산출된 진동전달율에 의하여 방진효율을 다음 식으로 구한다.

$$E = 100\% - T = 100 \times (1 - T) \quad (\%) \quad (4.7-1)$$

4.8 진동감쇠량 산출

- (1) 상기 식 4.6-1 에 의해 산출된 진동전달율에 의하여 진동감쇠량(ΔV)을 다음 식으로 구한다.

$$\Delta V = 20 \log \left(\frac{1}{T} \right) \quad (dB) \quad (4.8-1)$$

4.9 수진점 바닥의 진동레벨 예측

- (1) 바닥의 진동레벨은 식 4.2-2에 의해 산출된 장비의 진동가속도레벨에서 방진기를 적용한 후 식 4.8-1에 산출된 진동감쇠량의 차를 구하며 계산한다.
- (2) 추가 수진점까지의 거리가 존재 한다면 다음의 식 4.9-1을 이용하여 수진점에서 예상되는 바닥 진동레벨을 계산한다.

$$L_m = - [(10 \log r + 0.5(r-1))] \quad (dB) \quad (4.9-1)$$

여기서 r: 수진점까지의 거리(m)

4.10 방진 설계시 유의사항

- (1) 방진용 코일 스프링은 안정성을 보장하기 위해 수직 강성 (k_x/k_y)의 최소 80 %의 수평 강성으로 설계된 제품을 적용하여야 한다.
- (2) 방진 스프링 행거는 격리 된 장비 또는 천정 설치형 장비의 움직임을 최소화하기 위해 천정면에 가깝게 설치하고 사전 스프링을 압축하고 전산로드를 고정 할 수 있도록 설계 적용한다.
- (3) 펌프용 방진베이스는 높이는 장비 장변의 1/10의 두께와 배관 엘보 지지대를 포함하는 직사각형 또는 T 자형 모양으로 구성하며 150~300mm로 적용한다.

- (4) 입상배관의 방진 앵커, 방진 가이드들은 배관의 좌굴을 방지하고 진동으로 발생한 구조체 전달을 저감하기 위하여 적절하게 설치층을 배분하고 방진 스프링과 조합하여 적용한다.
- (5) 입상배관의 열팽창 및 수축으로 인한 변형량은 방진 스프링 지지에서 추가 변위량을 수용 할 수 있도록 설계하며 다음 식으로 구한다.

$$E = 1,000L \times C \times \Delta t \quad (4.10-1)$$

여기서 E:배관의 팽창량(mm)

L:배관의 길이(m),

C:평균열팽창계수(mm/mm℃)

Δt:온도변화(최종온도-초기온도, ℃)

- (6) 덕트가 소음과 진동에 민감한 영역 하부 천장에 설계되면 방진 스프링 또는 스프링 방진고무 행거를 설계 적용한다.
- (7) 고도의 정숙한 실내를 유지하기 위해서는 건축설비뿐만 아니라 건축적으로 충분한 방진구조를 형성하는 위해 책업 이중바닥 시스템 또는 방진방음 매트 시스템을 설계 적용한다.
- (8) 장비에 의해 발생 된 기계적 진동과 유체 유동 진동 및 소음이 배관을 통해 전달되지 않도록 장비 최 근접 위치에 플렉시블커넥터를 설계 적용한다.
- (9) 배관의 진동은 유연한 배관 플렉시블 커넥터와 방진행거, 입상방진 스프링에서 진동을 제어 할 수 있도록 설계 적용해야 한다.

2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
나정서	나우설비기술(주)	성순경	가천대학교
엄태윤	한일엠이씨	우창호	(주)엔에스브이
정재훈	삼신설계(주)		

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

주영경	한국건설기술연구원	이시연	한국건설기술연구원
-----	-----------	-----	-----------

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

KDS 31 70 15 : 2024 방진설비 설계기준

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>