

[별표 2] 공기조화설비의 설계 및 시공 기준

1. 공기조화설비 일반사항

1.1 목적

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

해설

- ✓ 이 기준의 목적은 「기계설비법」 제14조(기계설비 기술기준)과 같은 법 영 제2조 및 [별표 1]에 근거하여, 건축물이나 시설물에 필요한 공기조화설비의 설계 및 시공 시 기계설비의 안전과 성능을 확보하기 위하여 필요한 기술적 요건을 규정하기 위함

「기계설비법」 제14조(기계설비 기술기준) ① 국토교통부장관은 기계설비의 안전과 성능확보를 위하여 필요한 기술기준(이하 "기술기준이라 한다)를 정하여 고시하여야 한다. 이를 변경하는 경우에도 또한 같다.

1.2 적용범위

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

해설

- ✓ 이 기준의 적용범위는 「기계설비법」 제2조제1호에 따른 건축물등에 같은 법 영 제2조에 따라 대통령령으로 정한 공기조화설비를 설치하는 경우 및 그와 관련된 부속설비들을 포함함

「기계설비법」 제2조(정의) 1. "기계설비"란 건축물, 시설물 등(이하 "건축물등"이라 한다)에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 건축물등의 성능을 유지하기 위한 설비로서 대통령령으로 정하는 설비를 말한다.

「기계설비법 시행령」 제2조(기계설비의 범위) 「기계설비법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제1호에서 "대통령령으로 정하는 설비"란 별표 1의 설비를 말한다.

「기계설비법 시행령」 [별표 1] 기계설비의 범위

3. 공기조화·공기청정·환기설비 : 건축물등에서 온도, 습도, 청정도, 기류 등을 조절하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

1.3 타 규정과의 관계

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

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

해설

- ✓ 이 기준과 타 규정 및 기준과 다른 경우에는 상기 규정에 명시된 내용을 따름

2. 공기조화설비 설계

2.1 일반사항

2.1.1 부하계산

- (1) 부하계산은 건축물, 시설물 등에 설치되는 냉난방 열원장비와 공기조화장비를 선정하고 공기조화 배관과 덕트를 설계하기 위하여 수행한다.
- (2) 공기조화설비는 시간 최대 냉난방부하를 고려하여 선정한다.
- (3) 냉난방부하는 실내 환경조건에 따라 변하며, 외기 온·습도와 일사, 공간에 거주하는 재실자 수, 환기 등에 의해 결정된다.
- (4) 열원장치부하는 공기조화장비 부하와 배관 및 덕트의 열손실이나 취득 열을 고려하여 안전율을 반영한다.
- (5) 부하계산 조건
 - ① 실내 온·습도조건
부하계산에 사용되는 실내 온·습도조건은 [별표 1] 표 1에 따른다.
 - ② 외기 온·습도 조건
부하계산에 사용되는 외기 온·습도조건은 [별표 1] 표 2에 따른다.
 - ③ 건축물의 부위별 열관류율
부하계산에 사용되는 건축물의 부위별 열관류율은 「건축물의 에너지절약 설계기준」제2조제1항 제1호에 따른다.
 - ④ 최소외기도입량
부하계산에 사용되는 최소외기도입량은 [별표 3] 표 1에 따른다.
 - ⑤ 실내부하 기준
 - 가. 일반사항
냉방부하계산에 사용하는 실내부하 요소에는 인체, 조명 및 기기부하가 포함되며 계산서에 실내부하 기준을 명기한다.
 - 나. 재실인원, 조명 및 부하기기
실내부하를 명확하게 알 수 없는 경우에는 바닥면적(m^2) 당 예상 재실인원, 조명 및 기기부하로 냉방부하를 계산한다.
 - 다. 인체 발열부하
인체에서 발생하는 현열(SH)과 잠열(LH)은 실내 온도 및 작업상태를 고려하여 부하에 반영한다.
- (6) 외기냉방시스템과 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 적용할 수 있다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항) 건축물등에 설치하는 냉난방 열원장비와 공기조화설비 그리고 그에 부속되는 배관 및 덕트 등의 용량 및 크기의 결정은 해당 건축물등의 시간당 최대 냉난방부하 계산을 바탕으로 설계해야함
- ✓ (3항) 시간당 최대 냉난방 부하계산은 건축물등이 위치하는 △지역의 외기 온·습도 및 일사량 △용도 등에 따른 재실자 수 △환기 등의 요소들을 고려해야하며, 동 건축물등의 △노후도 △용도의 변경 △기계설비의 효율저하정도 △기상변화 등을 고려하여 적절한 안전율을 반영해야함

✓ (4항) 부하계산에 사용되는 최소외기량은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 별표 1의6에 따름

「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 [별표 1의6] 다중이용시설 면적별 필요환기량 기준

적용시설		기준면적 (연면적 또는 바닥면적, m ²)	필요 환기량(m ³ /인·h)	비고
가. 지하시설	지하역사	모든 지하역사	25 이상	출입통로/대합실/승 장장/환승통로 및 이에 딸린 시설 포함 매장(상점) 기준
	지하도상가	2 000 이상	36 이상	
나. 문화 및 집회시설	실내전시장	2 000 이상	29 이상	
	혼인예식장	2 000 이상		
	실내공연장	1 000 이상		
	체육시설	1 000 이상		
다. 판매시설	영화상영관	-	29 이상	
	대규모점포	-		
라. 운수시설	인터넷컴퓨터게임시 설제공업	300 이상	29 이상	
	항만 대합실	5 000 이상		
	자동차 여객터미널	2 000 이상		
	철도대합실	2 000 이상		
마. 의료시설	공항 여객터미널	2 000 이상	36 이상	
	의료기관	1 500 이상/ 병상수100개		
바. 교육연구시설	도서관	2 000 이상	36 이상	
	학원	3 000 이상		
사. 노유자시설	어린이집	430 이상	36 이상	
	노인요양시설	1 000 이상		
아. 업무시설	업무시설	1 000 이상	29 이상	
자. 자동차 관련 시설	실내주차장	3 000 이상	27 이상	
차. 장례식장	장례식장	2 000 이상	36 이상	
카. 그 밖의 시설	목욕장	1 000 이상	25 이상	
	산후조리원	1 000 이상		
	실내 어린이놀이시설	500 이상		

✓ (5항1호) 실내 온습도 조건은 [별표 1]의 표 1과 같이 「건축물의 에너지절약 설계기준」 제9조 1항 [별표 8] 내용을 따름

[별표 8] 냉·난방설비의 용량계산을 위한 실내 온·습도 기준

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

✓ (5항2호) 외기 온습도 조건은 [별표 1]의 표 2와 같이 「건축물의 에너지절약 설계기준」 제8조 1항

[별표 7] 내용을 따름

[별표 7] 냉·난방설비의 용량계산을 위한 설계 외기온·습도 기준

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

✓ (5항3호) 건축물의 부위별 열관류율은 「건축물의 에너지절약 설계기준」 제2조제1항제1호 내용을 따름

- ① 건축물을 건축하거나 대수선, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 의한 열손실방지 등의 에너지이용합리화를 위한 조치를 하여야 한다.
1. 거실의 외벽, 최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕, 최하층에 있는 거실의 바닥, 바닥난방을 하는 층간 바닥, 거실의 창 및 문 등은 별표1의 열관류율 기준 또는 별표 3의 단열재 두께 기준을 준수하여야 하고, 단열조치 일반사항 등은 제6조의 건축부문 의무사항을 따른다.

「건축물의 에너지절약 설계기준」 [별표1] 지역별 건축물 부위의 열관류율표 (단위 : W/m² · K)

지역 건축물의 부위				중부1지역 ¹⁾	중부2지역 ²⁾	남부지역 ³⁾	제주도
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택		0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		공동주택 외		0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택		0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		공동주택 외		0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하	
	외기에 간접 면하는 경우		0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하	
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우		0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		바닥난방이 아닌 경우		0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우		0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		바닥난방이 아닌 경우		0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하
바닥난방인 층간바닥				0.810 이하			
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택		0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하
		공동주택 외	창	1.300 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
			문	1.500 이하			
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택		1.300 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하
공동주택 외		창	1.600 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하	
		문	1.900 이하				
공동주택 세대현관문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우 및 거실 내 방화문		1.400 이하				
	외기에 간접 면하는 경우		1.800 이하				

비 고

- 1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)
- 2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)
- 3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)

「건축물의 에너지절약 설계기준」 [별표3] 단열재의 두께

(단위: mm)

[중부1지역]	건축물의 부위		단열재의 등급			
			단열재 등급별 허용 두께			
			가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	220	255	295	325
		공동주택 외	190	225	260	285
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	150	180	205	225
		공동주택 외	130	155	175	195
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		220	260	295	330
	외기에 간접 면하는 경우		155	180	205	230
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	215	250	290	320
		바닥난방이 아닌 경우	195	230	265	290
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	145	170	195	220
		바닥난방이 아닌 경우	135	155	180	200
	바닥난방인 층간바닥		30	35	45	50

[중부2지역]	건축물의 부위		단열재의 등급			
			단열재 등급별 허용 두께			
			가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	190	225	260	285
		공동주택 외	135	155	180	200
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	130	155	175	195
		공동주택 외	90	105	120	135
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		220	260	295	330
	외기에 간접 면하는 경우		155	180	205	230
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	190	220	255	280
		바닥난방이 아닌 경우	165	195	220	245
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	125	150	170	185
		바닥난방이 아닌 경우	110	125	145	160
	바닥난방인 층간바닥		30	35	45	50

[남부지역]	건축물의 부위		단열재의 등급			
			단열재 등급별 허용 두께			
			가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	145	170	200	220
		공동주택 외	100	115	130	145
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	100	115	135	150
		공동주택 외	65	75	90	95
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		180	215	245	270
	외기에 간접 면하는 경우		120	145	165	180
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	140	165	190	210
		바닥난방이 아닌 경우	130	155	175	195
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	95	110	125	140
		바닥난방이 아닌 경우	90	105	120	130
	바닥난방인 층간바닥		30	35	45	50

[제주도]	건축물의 부위		단열재의 등급			
			단열재 등급별 허용 두께			
			가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	110	130	145	165
		공동주택 외	75	90	100	110
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	75	85	100	110
		공동주택 외	50	60	70	75
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		130	150	175	190
	외기에 간접 면하는 경우		90	105	120	130
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	105	125	140	155
		바닥난방이 아닌 경우	100	115	130	145
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	65	80	90	100
		바닥난방이 아닌 경우	65	75	85	95
	바닥난방인 층간바닥		30	35	45	50

비 고

- 1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)
- 2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)
- 3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)

「건축물의 에너지절약 설계기준」 제1절 건축부문 설계기준

제6조(건축부문의 의무사항) 제2조에 따른 열손실방지 조치 대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 건축부문의 설계기준을 따라야 한다.

1. 단열조치 일반사항

가. 외기에 직접 또는 간접 면하는 거실의 각 부위에는 제2조에 따라 건축물의 열손실방지 조치를 하여야 한다. 다만, 다음 부위에 대해서는 그러하지 아니할 수 있다.

- 1) 지표면 아래 2 m를 초과하여 위치한 지하 부위(공동주택의 거실 부위는 제외)로서 이중벽의 설치 등 하계 표면결로 방지 조치를 한 경우
- 2) 지면 및 토양에 접한 바닥 부위로서 난방공간의 외벽 내표면까지의 모든 수평거리가 10 m를 초과하는 바닥부위
- 3) 외기에 간접 면하는 부위로서 당해 부위가 면한 비난방공간의 외피를 별표1에 준하여 단열조치하는 경우
- 4) 공동주택의 층간바닥(최하층 제외) 중 바닥난방을 하지 않는 현관 및 욕실의 바닥부위
- 5) 제5조제10호아목에 따른 방풍구조(외벽제외) 또는 바닥면적 150 m² 이하의 개별 점포의 출입문

나. 단열조치를 하여야 하는 부위의 열관류율이 위치 또는 구조상의 특성에 의하여 일정하지 않는 경우에는 해당 부위의 평균 열관류율 값을 면적가중 계산에 의하여 구한다.

다. 단열조치를 하여야 하는 부위에 대하여는 다음 각 호에서 정하는 방법에 따라 단열기준에 적합한지를 판단할 수 있다.

- 1) 이 기준 별표3의 지역별·부위별·단열재 등급별 허용 두께 이상으로 설치하는 경우(단열재의 등급 분류는 별표2에 따름) 적합한 것으로 본다.
- 2) 해당 벽·바닥·지붕 등의 부위별 전체 구성재료와 동일한 시료에 대하여 KS F2277(건축용 구성재의 단열성 측정방법)에 의한 열저항 또는 열관류율 측정값(국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서의 값)이 별표1의 부위별 열관류율에 만족하는 경우에는 적합한 것으로 보며, 시료의 공기층(단열재 내부의 공기층 포함) 두께와 동일하면서 기타 구성재료의 두께가 시료보다 증가한 경우와 공기층을 제외한 시료에 대한 측정값이 기준에 만족하고 시료 내부에 공기층을 추가하는 경우에도 적합한 것으로 본다. 단, 공기층이 포함된 경우에는 시공 시에 공기층 두께를 동일하게 유지하여야 한다.
- 3) 구성재료의 열전도율 값으로 열관류율을 계산한 결과가 별표1의 부위별 열관류율 기준을 만족하는 경우 적합한 것으로 본다.(단, 각 재료의 열전도율 값은 한국산업규격 또는 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서의 값을 사용하고, 표면열전달저항 및 중공층의 열저항은 이 기준 별표 5 및 별표6에서 제시하는 값을 사용)
- 4) 창 및 문의 경우 KS F 2278(창호의 단열성 시험 방법)에 의한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서 또는 별표4에 의한 열관류율 값 또는 산업통상자원부고시 「효율관리기자재 운용 규정」에 따른 창 세트의 열관류율 표시값이 별표1의 열관류율 기준을 만족하는 경우 적합한 것으로 본다.
- 5) 열관류율 또는 열관류저항의 계산결과는 소수점 3자리로 뺄음을 하여 적합 여부를 판정한다.(소수점 4째 자리에서 반올림)

라. 별표1 건축물부위의 열관류율 산정을 위한 단열재의 열전도율 값은 한국산업규격 KS L 9016 보온재의 열전도율 측정방법에 따른 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서에 의한 값을 사용하되 열전도율 시험을 위한 시료의 평균온도는 20±5°C로 한다.

마. 수평면과 이루는 각이 70도를 초과하는 경사지붕은 별표1에 따른 외벽의 열관류율을 적용할 수 있다.

바. 바닥난방을 하는 공간의 하부가 바닥난방을 하지 않는 공간일 경우에는 당해 바닥난방을 하는 바닥부위는 별표1의 최하층에 있는 거실의 바닥으로 보며 외기에 간접 면하는 경우의 열관류율 기준을 만족하여야 한다.

2. 에너지절약계획서 및 설계 검토서 제출대상 건축물은 별지 제1호 서식 에너지절약계획 설계 검토서 중 에너지성능지표(이하 "에너지성능지표"라 한다) 건축부문 1번 항목 배점을 0.6점 이상 획득하여야 한다.

3. 바닥난방에서 단열재의 설치

가. 바닥난방 부위에 설치되는 단열재는 바닥난방의 열이 슬래브 하부 및 측벽으로 손실되는 것을 막을 수 있도록 온수배관(전기난방인 경우는 발열선) 하부와 슬래브 사이에 설치하고, 온수배관(전기난방인 경우는 발열선) 하부와 슬래브 사이에 설치되는 구성 재료의 열저항의 합계는 층간 바닥인 경우에는 해당 바닥에 요구되는 총열관류저항(별표1에서 제시되는 열관류율의 역수)의 60% 이상, 최하층 바닥인 경우에는 70%(단, 중부1지역은 60%, 중부2지역은 65%) 이상이 되어야 한다. 다만, 바닥난방을 하는 욕실 및 현관부위와 슬래브의 축열을 직접 이용하는 심야전기이용 온돌 등(한국전력의 심야전력이용기기 승인을 받은 것에 한한다)의 경우에는 단열재의 위치가 그러하지 않을 수 있다.

「건축물의 에너지절약 설계기준」 제1절 건축부문 설계기준(계속)

4. 기밀 및 결로방지 등을 위한 조치

가. 벽체 내표면 및 내부에서의 결로를 방지하고 단열재의 성능 저하를 방지하기 위하여 제2조에 의하여 단열조치를 하여야 하는 부위(창 및 문과 난방공간 사이의 층간 바닥 제외)에는 제5조제10호카목에 따른 방습층을 단열재의 실내측에 설치하여야 한다.

나. 방습층 및 단열재가 이어지는 부위 및 단부는 이음 및 단부를 통한 투습을 방지할 수 있도록 다음과 같이 조치하여야 한다.

- 1) 단열재의 이음부는 최대한 밀착하여 시공하거나, 2장을 엇갈리게 시공하여 이음부를 통한 단열성능 저하가 최소화될 수 있도록 조치할 것
- 2) 방습층으로 알루미늄박 또는 플라스틱계 필름 등을 사용할 경우의 이음부는 100 mm 이상 중첩하고 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것
- 3) 단열부위가 만나는 모서리 부위는 방습층 및 단열재가 이어짐이 없이 시공하거나 이어질 경우 이음부를 통한 단열성능 저하가 최소화되도록 하며, 알루미늄박 또는 플라스틱계 필름 등을 사용할 경우의 모서리 이음부는 150 mm 이상 중첩되게 시공하고 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것
- 4) 방습층의 단부는 단부를 통한 투습이 발생하지 않도록 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것

다. 건축물 외피 단열부위의 접합부, 틈 등은 밀폐될 수 있도록 코킹과 가스켓 등을 사용하여 기밀하게 처리하여야 한다.

라. 외기에 직접 면하고 1층 또는 지상으로 연결된 출입문은 제5조제10호아목에 따른 방풍구조로 하여야 한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우에는 그러하지 않을 수 있다.

- 1) 바닥면적 300 m² 이하의 개별 점포의 출입문
- 2) 주택의 출입문(단, 기숙사는 제외)
- 3) 사람의 통행을 주목적으로 하지 않는 출입문
- 4) 너비 1.2 m 이하의 출입문

마. 방풍구조를 설치하여야 하는 출입문에서 회전문과 일반문이 같이 설치되어진 경우, 일반문 부위는 방풍실 구조의 이중문을 설치하여야 한다.

바. 건축물의 거실의 창이 외기에 직접 면하는 부위인 경우에는 제5조제10호자목에 따른 기밀성 창을 설치하여야 한다.

5. 영 제10조의2에 해당하는 공공건축물을 건축 또는 리모델링하는 경우 법 제14조의2제1항에 따라 에너지 성능지표 건축부문 8번 항목 배점을 0.6점 이상 획득하여야 한다. 다만, 건축물 에너지효율 1++등급 이상을 취득한 경우 또는 제21조제2항에 따라 건축물 에너지소요량 평가서의 단위면적당 1차 에너지소요량의 합계가 적합할 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

- ✓ (5항4호) 최소외기도입량은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제11조제5항 관련 [별표 1의6] 내용을 따름

[별표 1의6] 기계환기설비를 설치해야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량

1. 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설

가. 지하시설

- 1) 모든 지하역사(출입통로·대기실·승강장 및 환승통로와 이에 딸린 시설을 포함한다)
- 2) 연면적 2 000 m² 이상인 지하도상가(지상건물에 딸린 지하층의 시설 및 연속되어 있는 둘 이상의 지하도상가의 연면적 합계가 2 000 m² 이상인 경우를 포함한다)

나. 문화 및 집회시설

- 1) 연면적 2 000 m² 이상인 「건축법 시행령」 별표 1 제5호라목에 따른 전시장(실내 전시장으로 한정한다)
- 2) 연면적 2 000 m² 이상인 「건전가정의례의 정착 및 지원에 관한 법률」에 따른 혼인예식장
- 3) 연면적 1 000 m² 이상인 「공연법」 제2조제4호에 따른 공연장(실내 공연장으로 한정한다)
- 4) 관람석 용도로 쓰이는 바닥면적이 1 000 m² 이상인 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 체육시설
- 5) 「영화 및 비디오물의 진흥에 관한 법률」 제2조제10호에 따른 영화상영관

다. 판매시설

- 1) 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포
- 2) 연면적 300 m² 이상인 「게임산업 진흥에 관한 법률」 제2조제7호에 따른 인터넷컴퓨터게임시설제공업의 영업시설

라. 운수시설

- 1) 「항만법」 제2조제5호에 따른 항만시설 중 연면적 5 000 m² 이상인 대기실
- 2) 「여객자동차 운수사업법」 제2조제5호에 따른 여객자동차터미널 중 연면적 2 000 m² 이상인 대기실
- 3) 「철도산업발전기본법」 제3조제2호에 따른 철도시설 중 연면적 2 000 m² 이상인 대기실
- 4) 「공항시설법」 제2조제7호에 따른 공항시설 중 연면적 1 500 m² 이상인 여객터미널

마. 의료시설: 연면적이 2 000 m² 이상이거나 병상 수가 100개 이상인 「의료법」 제3조에 따른 의료기관

바. 교육연구시설

- 1) 연면적 3 000 m² 이상인 「도서관법」 제2조제1호에 따른 도서관
- 2) 연면적 1 000 m² 이상인 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 학원

사. 노유자시설

- 1) 연면적 430 m² 이상인 「영유아보육법」 제2조제3호에 따른 어린이집
- 2) 연면적 1 000 m² 이상인 「노인복지법」 제34조제1항제1호에 따른 노인요양시설

아. 업무시설: 연면적 3 000 m² 이상인 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설

자. 자동차 관련 시설: 연면적 2 000 m² 이상인 「주차장법」 제2조제1호에 따른 주차장(실내주차장으로 한정하며, 같은 법 제2조제3호에 따른 기계식주차장은 제외한다)

차. 장례식장: 연면적 1 000 m² 이상인 「장사 등에 관한 법률」 제28조의2제1항 및 제29조에 따른 장례식장(지하에 설치되는 경우로 한정한다)

카. 그 밖의 시설

- 1) 연면적 1 000 m² 이상인 「공중위생관리법」 제2조제1항제3호에 따른 목욕장업의 영업시설
- 2) 연면적 500 m² 이상인 「모자보건법」 제2조제10호에 따른 산후조리원
- 3) 연면적 430 m² 이상인 「어린이놀이시설 안전관리법」 제2조제2호에 따른 어린이놀이시설 중 실내 어린이놀이시설

[별표 1의6] 기계환기설비를 설치해야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량(계속)

2. 각 시설의 필요 환기량

구분	필요 환기량(m ³ /인·h)	비고
가. 지하시설	1) 지하역사	25 이상
	2) 지하도상가	36 이상
나. 문화 및 집회시설	29 이상	매장(상점) 기준
다. 판매시설	29 이상	
라. 운수시설	29 이상	
마. 의료시설	36 이상	
바. 교육연구시설	36 이상	
사. 노유자시설	36 이상	
아. 업무시설	29 이상	
자. 자동차 관련 시설	27 이상	
차. 장례식장	36 이상	
카. 그 밖의 시설	25 이상	

비고

- 가. 제1호에서 연면적 또는 바닥면적을 산정할 때에는 실내공간에 설치된 시설이 차지하는 연면적 또는 바닥면적을 기준으로 산정한다.
- 나. 필요 환기량은 예상 이용인원이 가장 높은 시간대를 기준으로 산정한다.
- 다. 의료시설 중 수술실 등 특수 용도로 사용되는 실(室)의 경우에는 소관 중앙행정기관의 장이 달리 정할 수 있다.
- 라. 제1호자목의 자동차 관련 시설의 필요 환기량은 단위면적당 환기량(m³/m²·h)으로 산정한다.

- ✓ (5항 5호) 기계설비계산서에 재실인원, 조명부하, 기기부하 등이 포함된 실내부하기준을 명시해야 함
- ✓ (5항 6호) 외기냉방시스템과 가변속제어방식 외 공기조화설비에 적용 가능한 에너지절약적 제어 방식을 채택할 수 있음

2. 용어

용어	해설
외기냉방시스템	외기를 직접 실내로 끌어들이 냉방하는 방식으로 외기온도가 실내온도보다 낮을 때 외기를 도입하여 냉동기를 운전하지 않아도 외기만으로 냉방 운전이 가능하다. 출처 : 공조냉동건축설비 용어사전
가변속 제어방식 = 변풍량제어방식	공조 공간의 열부하 증감에 따라서 급기량을 자동적으로 조절해서 온습도를 유지하는 방식. VAV로 칭한다. 출처 : 설비공학편람 제4권 - 공기조화방식과 장비

2.1 일반사항(계속)

2.1.2 공기조화조닝 계획

- (1) 건물의 규모 및 형태에 따라 열부하특성을 고려하여 조닝한다.
- (2) 운영시간 및 운영특성이 상이한 곳에는 별도 조닝하여 계획한다.
- (3) 별도의 청정기준이 요구되는 클린룸, 실험실, 무균실, 수술실 등은 별도조닝을 계획한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 건축물은 저층·중층·고층 등 수직적인 구분과 일사 등 외기의 영향을 받는 외주부 및 재실자 등 건축물 내부 요소의 영향을 받는 내주부 등으로 구분 가능함
- ✓ (2항) 하나의 건축물에 다양한 용도(오피스, 오피스텔, 다중이용시설, 체육관 등) 또는 운영시간(간헐사용, 8시간, 24시간 등)이 다른 시설이 있는 경우에는 각각 별도의 조닝을 계획함
- ✓ (3항) 별도의 공기질 기준이 적용되는 클린룸, 실험실, 무균실, 수술실 등과 실내 부압이 형성되는 유해물질 발생실 등은 각각 별도 조닝으로 계획함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.2 공기조화기

- (1) 장비일람에는 공기조화기의 주요용도 및 공기조화기 형식 등을 명기한다.
- (2) 공기조화기는 케이싱과 송풍기, 냉각·가열 코일, 필터, 가습기, 댐퍼 등으로 구성되며, 구성품의 사양은 장비일람에 명기한다. 또한, 실내 온·습도 및 공기청정도 조건에 맞게 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 공기조화기 부속의 유지관리를 위하여 공기조화기 폭 만큼의 여유 공간을 확보한다.
- (4) 동결의 우려가 있는 공기조화설비는 동파방지대책을 고려한다.
- (5) 외기댐퍼와 배기댐퍼는 기밀댐퍼로 하고, 면풍속은 1.5~7.5 m/s로 한다.
- (6) 필터의 통과 풍속은 2.5 m/s 이하로 한다.
- (7) 필터 전후의 차압을 측정할 수 있는 차압계를 계획한다.
- (8) 감염병 대비 전외기 방식 등을 고려해야 한다. 단, 기존 건축물의 공기조화기에는 인버터, 살균장치 등의 설치를 할 수 있다.
- (9) 건축물 이용특성 및 타당성을 검토하여 변풍량제어(VAV: Variable Air Volume)방식 및 송풍기의 인버터제어 등 에너지절약형 공조방식을 적용할 수 있다.
- (10) 변풍량제어방식을 도입할 경우에는 온도센서 및 급·환기덕트에 각각 풍량측정장치 또는 급·환기팬 입력제어장치를 설치하여 과열 및 과랭을 방지한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항) 공기조화기 설치 시 장비일람표에 공기조화기의 형식, 용도, 송풍기 사양, 냉난방 코일 용량, 필터, 가습기, 댐퍼 등 공기조화기와 관련된 중요사항들을 명기해야 함

장비일람 적용 예_공기조화기

장비번호		AHU-01	AHU-02
구분			
	수 량	1	1
	용 도	1F 대강당(무대부)	1F 대강당(객석부)
	형 식	수평형	수평형
	설치위치	지하1층 기계실	지하1층 기계실
급기송풍기	형식	AIRFOIL	AIRFOIL
	풍량(CMH)	8 000	17 000
	정압(Pa)	1 050	1 060
	변수*대수	DS#3	DS#4
	전동기(kW)	5.5	11
	효율(%)	55.1	73.0
냉수코일	냉각능력(kW)	62.2	143.5
	입구공기온도(°C)	27.9	28.1
	출구공기온도(°C)	15.7	15.3
온수코일	가열능력(kW)	42.1	88
	온수량(l/min)	60	126
	온수온도(°C)	60/70	60/70
	입구공기온도(°C)	10.8	9.8
	출구공기온도(°C)	24.0	22.8
필터	프리필터	MERV12	MERV12
	중성능필터	MERV15	MERV15
가습기	형식	-	-
	가습량(LPM)	-	-

- ✓ (3항) 이 기준 [별표 15]의 기준에 맞게 공기조화기의 폭만큼 벽 또는 다른 장비와의 여유공간을 확보해야 하며, 이때 여유공간 확보는 부속의 교체 등을 위해 필요한 방향으로 할 수 있음
- ✓ (4항) 겨울철 공기조화기 배관 내 유체의 동결로 인한 파손이 우려되는 경우, 동파방지댐퍼코일 등의 동결방지대책을 수립해야 함
- ✓ (5항) 에너지 손실 및 소음 방지를 위해 외기댐퍼와 배기댐퍼는 기밀댐퍼(Air tight damper)를 채택하며, 적정 풍속을 유지하여야 함
- ✓ (6항) 필터 통과에 따른 정압손실 최소화를 위해 풍속은 2.5 m/s 이하로 함
- ✓ (7항) 필터 전후 차압을 통해 필터 표면 오염도 파악 등 유지관리 여부를 판단함
- ✓ (8항) 추가 설명 없음
- ✓ (9항) 봄, 가을 등 냉난방 부하가 적은 중간기에는 풍량을 줄여 에너지 손실을 방지할 수 있도록 함
- ✓ (10항) 변풍량제어 방식 채택 시에는 기준에 있는 방법을 포함하여 과열 및 과냉 방지를 위한 조치를 갖추어야 함

2. 용어

용 어	해 설
인버터제어	정지형 전력변환기로서 전동기의 가변속운전을 위하여 설치하는 설비로서 고효율인 증제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다. 출처 : 건축물의 에너지절약설계기준

2.3 터미널 유닛

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

해설**1. 본문 해설 및 관련 법규**

- ✓ 장비일람표에 터미널 유닛의 형식, 최대 풍량, 최소 풍량, 입구 크기, 냉방전용, 재열 유무, 마찰손실 등 터미널 유닛과 관련된 중요사항들을 명기해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.4 팬코일 유닛

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

해설**1. 본문 해설 및 관련 법규**

- ✓ (1항) 장비일람표에 팬코일 유닛의 형식, 풍량, 전기사항(동력, 전압, 전류, 주파수, 상), 냉방·난방 능력, 입·출구 공기 조건, 입·출구 냉·온수 조건, 최고사용압력 등 팬코일 유닛과 관련된 중요사항들을 명기해야 함
- ✓ (2항) 건축물등의 내부 구획의 변경, 재실자 수 증감 등에 대처할 수 있도록 유량 및 풍량 조절이 가능하도록 설치해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

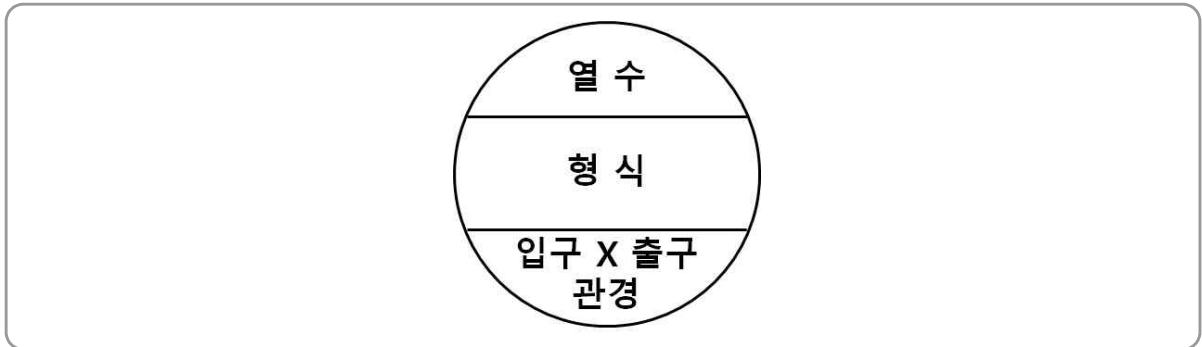
2.5 방열기

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

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ 장비일람표에 방열기의 형식, 열량, 열매종류, 입·출구 온도조건 및 유량 등 방열기와 관련된 중요사항들을 명기해야 함
- ✓ 방열기 표기방법



2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.6 온수온돌 난방

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

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 해당 방이 전용 부속실(욕실, 드레스룸, 펜트리 등)을 포함하는 경우에는 하나의 방으로 간주할 수 있음
- ✓ (2항) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3. 공기조화설비 시공

3.1 공기조화기

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

해 설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 추가 설명 없음
- ✓ (2항) 공기조화기 장비일람 상에 표시된 능력을 발휘할 수 있는 제품으로 선정하고, 장비의 안전 및 재실자 쾌적을 위해 진동 및 소음 방지 장치를 선정하여 시공해야 함
- ✓ (3항) 덕트와 공기조화기의 연결부위를 기밀하게 하여 에너지 손실이 없도록 하며, 공기조화기 자체의 단열 성능이 유지되도록 기밀 및 단열 조치를 해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.2 터미널 유닛

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

3.3 팬코일 유닛

팬코일 유닛설치는 3.2에 따른다.

해 설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 바닥에 설치하는 터미널 유닛은 기류 이송에 따른 소음 및 고장 발생을 최소화하고, 타 시설물 및 재실자에 의한 훼손을 방지할 수 있도록 바닥에 단단히 고정해야 함
- ✓ (2항) 천장에 설치하는 터미널 유닛은 수평으로 설치하고, 「기계설비 유지관리기준」 [별지 제2호 서식] 팬코일 유닛 유지관리 점검표 및 [별지 제3호서식] 팬코일 유닛 성능점검표 상의 유지관리가 가능하도록 설치해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.4 방열기

- (1) 바닥설치형 방열기는 벽면으로부터 60 mm 이상의 간격을 두고 설치한다.
- (2) 벽걸이 방열기
 - ① 벽걸이 방열기에 사용하는 걸이철물의 개수는 KCS 31 25 15(3.8.1) 표 3.8-1에 따른 표 1을 적용한다.
 - ② 벽걸이철물 설치 위치는 양쪽 끝으로 두 번째와 세 번째 쪽 사이로 한다. 중간용이 필요한 경우에는 그 사이를 등분한 위치로 한다.

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

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

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 대류 확산 촉진 및 유지관리를 위해 60 mm 이상 간격을 두고 설치해야 함
- ✓ (2항1호, 2호) 벽걸이 방열기를 설치하는 경우 사용하는 최소 철물 수는 KCS 31 25 15(3.8.1) 표 3.8-1에 따르며, 기준에 따라 가능한 균등하게 시공해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.5 온수온돌 난방

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

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항) 배관 사이의 간격은 해당 설계도서에 따르되 사용하는 배관의 곡률 반경 이하로 설치하지 않으며, 온수온돌 온도 변화에 따른 바닥면 크랙 발생 등에 유의하여 시공하여야 함
- ✓ (3항) 배관은 최대한 수평으로 설치하여 공기가 체류하지 못하도록 시공하는 것이 우선이며, 그럼에도 불구하고 공기체류가 예상되는 부분에는 공기빼기밸브를 설치해야 함
- ✓ (4항) 배관 시공 간격 등 설치된 배관의 상태가 다른 공정에 의해 훼손되지 않도록 관리해야 함
- ✓ (5항) 온수 분배기 등에서 배관 간격이 조밀하게 시공되는 공급측에는 개별 배관의 단열 조치 등을 통해 과열되지 않도록 함

2. 용어

용어	해설
공기빼기밸브	관내 공기 체류로 인한 순환장애로 효율저하, 소음 발생, 순환 불량 등으로 공기 정체가 우려되는 곳에서 공기를 배제하는 밸브