

# 장비용량계산서 및 부하계산서

공사명 : 중부 수도사업소 청사 증축공사

[ 기계 설비 ]

2009 년 02 월

(주)경진 건축사사무소

# 제 1 장 설 계 설 명 서

## 1. 건물 개요

- 1-1. 공 사 명 : 서울특별시 중부수도사업소 청사 증축공사
- 1-2. 대 지 위 치 : 서울특별시 중구 장충동 2가 208-1
- 1-3. 지 역 지 구 : 제1종 일반주거지역, 역사문화 미관지구, 자연경관지구
- 1-4. 규 모 : 지상3층(증축)
- 1-5. 건축 연면적 : 217.80 M<sup>2</sup>
- 1-6. 구 조 : 철근콘크리트구조
- 1-7. 건 물 개 요

구분 층	면적(M <sup>2</sup> )	용 도	비 고
3 층	217.80	사무실	
합 계	217.8		

## 2. 설비 설계의 기본방향

### 2-1. 설비 계획의 방침

1. 초기투자비의 저렴한 방식
  - 용도에 적합하게 장비 배치
  - 부하 특성에 적합한 냉·난방 SYSTEM
  - 설비 SYSTEM의 단순화
2. 쾌적한 실내환경 구현
  - 실내의 충분한 환기량 확보
  - 장비 소음 및 진동이 실내로 전달되지 않도록 방진·방음 설비계획
  - 실내의 일정한 온도가 가능한 설비
  - 화장실의 오염공기 실내확산 방지
3. 에너지 절약적인 설비계획
  - 고효율 열원기기의 채택 및 관리운전



4) 지중온도

깊 이 ( M )	해당층	e-0.4x 값	지중온도(DB℃)		에너지 절약기준	비 고
			냉방용	난방용		
0.5		0.819	29.2	-4.5	4.7	※ 깊이가 5M를 넘을 경우 5M를 기준한다.
1.0		0.670	26.1	-1.4	4.7	
1.5		0.549	23.6	1.1	4.7	
2.0		0.449	21.6	3.1	8.9	
3.0		0.301	18.5	6.2	8.9	
4.0	지하층	0.202	16.5	8.2	11.5	
5.0	지하층	0.135	15.1	9.6	11.5	

※ 설계용 지중 온도 계산

- 난 방 용 :  $T_x = (T_s + T_o) / 2 + (T_s - T_o) / 2 \times e^{-0.4x}$

- 냉 방 용 :  $T_x = (T_s + T_o) / 2 - (T_s - T_o) / 2 \times e^{-0.4x}$

$T_x$  = 설계용 지중 온도 (℃)

$T_s$  = 흑서기의 일 최고온의 월평균치 : 31.2 ℃

$T_o$  = 흑한기의 일 최저온의 월평균치 : - 11.3 ℃

$X$  = 지표면에서의 깊이 (M)

5) 유리창을 통과하는 표준 일사량 (KCAL/HR.M<sup>2</sup>)

항 목	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	H
09:00	34.0	238.0	435.0	354.0	53.0	34.0	34.0	34.0	518.0
10:00	39.0	101.0	312.0	312.0	101.0	39.0	39.0	39.0	629.0
11:00	42.0	42.0	137.0	219.0	141.0	42.0	42.0	42.0	702.0
12:00	43.0	43.0	43.0	103.0	156.0	103.0	43.0	43.0	726.0
13:00	42.0	42.0	42.0	42.0	141.0	219.0	137.0	42.0	702.0
14:00	39.0	39.0	39.0	39.0	101.0	312.0	312.0	101.0	629.0
15:00	34.0	34.0	34.0	34.0	53.0	354.0	435.0	238.0	518.0
16:00	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	343.0	493.0	349.0	379.0
17:00	46.0	21.0	21.0	21.0	21.0	278.0	476.0	384.0	209.0
18:00	73.0	12.0	12.0	12.0	12.0	150.0	322.0	293.0	58.0

(동자부 고시 하기 7월 23일 기준)

6) 축열 계수 (최대 12시간 운전)

항 목	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	비 고
09:00	0.98	0.52	0.70	0.70	0.51	0.23	0.26	0.24	
10:00	0.98	0.35	0.58	0.75	0.64	0.23	0.24	0.22	
11:00	0.98	0.29	0.40	0.72	0.73	0.35	0.22	0.21	
12:00	0.98	0.24	0.29	0.63	0.79	0.50	0.20	0.19	
13:00	0.98	0.23	0.26	0.49	0.79	0.64	0.28	0.18	
14:00	0.98	0.20	0.24	0.34	0.77	0.74	0.44	0.23	
15:00	0.98	0.19	0.21	0.28	0.65	0.77	0.61	0.40	
16:00	0.98	0.17	0.19	0.25	0.51	0.70	0.72	0.58	
17:00	0.98	0.15	0.16	0.21	0.31	0.55	0.73	0.70	
18:00	0.98	0.11	0.13	0.16	0.21	0.52	0.69	0.77	

(동자부 고시 기준)

7) 축열계수에 의한 일사 취득열량 (KCAL/HR.M<sup>2</sup>)

항 목	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	비고
최 대 일사량	44.0	384.0	493.0	354.0	156.0	354.0	493.0	384.0	
09:00	43.0	200.0	345.0	248.0	80.0	81.0	128.0	92.0	
10:00	43.0	134.0	286.0	266.0	100.0	81.0	118.0	84.0	
11:00	43.0	111.0	197.0	255.0	114.0	124.0	108.0	81.0	
12:00	43.0	92.0	143.0	223.0	123.0	177.0	99.0	73.0	
13:00	43.0	88.0	128.0	173.0	123.0	227.0	138.0	69.0	
14:00	43.0	77.0	118.0	120.0	120.0	262.0	217.0	88.0	
15:00	43.0	73.0	104.0	99.0	101.0	273.0	301.0	154.0	
16:00	43.0	65.0	94.0	89.0	80.0	248.0	355.0	223.0	
17:00	43.0	58.0	79.0	74.0	48.0	195.0	360.0	269.0	
18:00	43.0	42.0	64.0	57.0	33.0	184.0	340.0	296.0	

(동자부 고시 하기 7월 23일 기준)

8) 외벽의 상당 온도차 (DB °C)

(Tr:26°C일 때)

종류	시간	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	방위													
II	수평	1.1	4.6	10.7	17.6	24.1	29.3	32.8	34.4	34.2	32.1	28.4	23.0	16.6
	N.그늘	1.3	3.4	4.3	4.8	5.9	7.1	7.9	8.4	8.7	8.8	8.7	8.8	9.1
	NE	3.2	9.9	14.6	16.0	15.0	12.3	9.8	9.1	9.0	8.9	8.7	8.0	6.9
	E	3.4	11.2	17.6	20.8	21.1	18.8	14.6	10.9	9.6	9.1	8.9	8.0	6.9
	SE	1.9	6.6	11.8	15.8	18.1	18.4	16.7	13.6	10.7	9.5	8.9	8.1	7.0
	S	0.3	1.0	2.3	4.7	8.1	11.4	13.7	14.8	14.8	13.6	11.4	9.0	7.3
	SW	0.3	1.0	2.3	4.0	5.7	7.0	9.2	13.0	16.8	19.7	21.0	20.2	17.1
	W	0.3	1.0	2.3	4.0	5.7	7.0	7.9	10.0	14.7	19.6	23.5	25.1	23.1
	NW	0.3	1.0	2.3	4.0	5.7	7.0	7.9	8.4	9.9	13.4	17.3	20.0	19.7
III	수평	0.8	2.5	6.4	11.6	17.5	23.0	27.6	30.7	32.3	32.1	30.3	36.9	22.0
	N.그늘	0.8	2.1	3.2	3.9	4.8	5.9	6.8	7.6	8.1	8.4	8.6	8.6	8.9
	NE	1.6	5.6	10.0	12.8	13.8	13.0	11.4	10.3	9.7	9.4	9.1	8.6	7.8
	E	1.7	5.3	11.7	16.0	18.3	18.5	16.6	13.7	11.8	10.6	9.8	9.0	8.1
	SE	1.1	3.6	7.5	11.4	14.5	16.3	16.4	15.0	12.9	11.3	10.2	9.8	8.2
	S	0.5	0.7	1.5	2.9	5.4	8.2	10.8	12.7	13.6	13.6	12.5	10.8	9.2
	SW	0.5	0.7	1.5	2.7	4.1	5.4	7.1	9.8	13.1	16.2	18.5	19.3	18.2
	W	0.5	0.7	1.5	2.7	4.1	5.4	6.6	8.0	11.1	15.1	19.1	21.9	22.5
	NW	0.5	0.7	1.5	2.7	4.1	5.4	6.6	7.4	8.5	10.7	13.9	16.8	18.2
IV	수평	1.7	2.6	4.9	8.5	12.8	17.3	21.4	24.8	27.2	28.4	28.2	26.6	23.7
	N.그늘	1.3	1.9	2.6	3.2	9.9	4.8	5.6	6.4	7.0	7.5	7.8	8.0	8.3
	NE	1.7	4.1	7.1	9.5	10.9	11.2	10.6	10.1	9.8	9.6	9.4	9.0	8.4
	E	1.8	4.6	8.3	11.7	14.2	15.3	14.9	13.6	12.4	11.6	10.9	10.1	9.3
	SE	1.4	2.9	5.4	8.3	11.0	12.9	13.8	13.6	12.6	11.7	11.0	10.2	9.3
	S	1.1	1.1	1.4	2.3	4.0	6.0	8.1	9.9	11.2	11.7	11.6	10.8	9.8
	SW	1.3	1.3	1.6	2.3	3.2	4.3	5.6	7.6	10.2	12.8	15.0	16.3	16.4
	W	1.5	1.4	1.7	2.4	3.3	4.3	5.3	6.5	8.7	11.8	15.0	17.7	19.1
	NW	1.4	1.3	1.6	2.3	3.2	4.3	5.2	6.1	7.0	8.8	11.2	13.6	15.2



종류	시간 방위	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	V	수평	3.7	3.6	4.3	6.1	8.7	11.9	15.2	18.4	21.2	23.3	24.6	24.8
N.그늘		2.0	2.1	2.4	2.8	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6.3	6.7	7.1	7.4
NE		2.2	2.1	4.7	6.5	8.1	9.0	9.4	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	8.8
E		2.3	3.3	5.3	7.7	10.1	11.7	12.6	12.6	12.2	11.8	11.3	10.8	10.2
SE		2.2	2.6	3.8	5.5	7.5	9.4	10.8	11.6	11.6	11.4	11.1	10.6	10.1
S		2.1	1.8	1.8	2.1	2.9	4.1	5.6	7.1	8.4	9.5	10.0	10.0	9.7
SW		2.8	2.4	2.3	2.5	2.9	3.5	4.3	5.5	7.2	9.1	11.1	12.8	13.8
W		3.2	2.7	2.5	2.7	3.0	3.6	4.3	5.1	6.4	8.3	10.7	13.1	15.0
NW		2.8	2.4	2.3	2.4	2.9	3.5	4.1	4.8	5.6	6.7	8.2	10.1	11.8
VI	수평	6.7	6.1	6.1	6.7	8.0	9.9	12.0	14.3	16.6	18.5	20.0	20.9	21.1
	N.그늘	3.0	2.9	2.9	3.0	3.2	3.6	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4
	NE	3.3	3.6	4.3	5.4	6.4	7.3	7.8	8.1	8.3	8.4	8.5	8.5	8.5
	E	3.7	3.9	4.9	6.2	7.7	9.1	10.0	10.5	10.7	10.7	10.6	10.4	10.1
	SE	3.5	3.5	4.0	4.9	6.1	7.3	8.5	9.3	9.8	10.0	10.0	9.9	9.7
	S	3.3	4.0	2.8	2.8	3.1	3.7	4.6	5.6	6.6	7.4	8.1	8.4	8.6
	SW	4.5	4.0	3.7	3.5	3.6	3.8	4.2	4.9	5.9	7.2	8.6	9.9	11.0
	W	5.1	4.5	4.1	3.9	3.9	3.9	4.1	4.4	4.8	5.6	6.7	8.3	10.0
	NW	4.3	3.9	3.6	3.4	3.5	3.7	4.1	4.5	5.0	5.6	6.7	7.9	9.2
VII	수평	10.0	9.4	9.0	9.0	9.4	10.1	11.1	12.2	13.5	14.8	15.9	16.8	17.3
	N.그늘	4.0	3.8	3.7	3.7	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.2	5.5
	NE	4.7	4.7	4.9	5.3	5.8	6.3	6.6	4.9	7.2	7.3	7.5	7.6	7.7
	E	5.4	5.3	5.6	6.1	6.8	7.6	8.2	8.6	8.9	9.1	9.3	9.3	9.3
	SE	5.2	5.0	5.0	5.3	5.8	6.4	7.1	7.6	8.0	8.3	8.5	8.7	8.7
	S	4.6	4.3	4.1	3.9	3.9	4.1	4.5	4.9	5.5	6.0	6.5	6.8	7.1
	SW	6.1	5.7	5.4	5.1	5.0	4.9	5.0	5.2	5.7	6.3	7.0	7.8	8.5
	W	6.8	6.3	6.0	5.7	5.5	5.4	5.4	5.5	5.8	6.3	7.1	8.0	8.9
	NW	5.7	5.3	5.0	4.8	4.7	4.7	4.7	4.9	5.1	5.4	5.9	6.5	7.3

9) 벽, 지붕 구조체의 종류

구조체의 종류	II	III	IV
형 상	- 목조의 벽, 지붕 - 두께합계 20~70 MM의 중량벽	- II + 단열층 - 두께합계 20~110 MM의 중량벽	- III + 단열층 - 두께합계 110~160 MM의 중량벽
구조체의 종류	V	VI	VII
형 상	- IV + 단열층 - 두께합계 160~230 MM의 중량벽	- V + 단열층 - 두께합계 230~300 MM의 중량벽	- III + 단열층 - 두께합계 300~380 MM의 중량벽

(동자부 고시 기준)

※ 기준 실온은 여름철 26℃이며, 실온이 다를 경우에는 다음과 같이 보정한다.

$$\text{보정온도 (}^\circ\text{C)} = \text{표의온도} + [26^\circ\text{C} - \text{설계실온}]$$

10) 지역열 상당온도 보정치 (DB ℃)

$$\text{보정된 상당온도차 (}^\circ\text{C)} = \text{상당온도} + \text{온도보정값}$$

지 명	위 도	적용값(℃)	지 명	위 도	적용값(℃)
서울	37.57	-0.5	대구	35.88	-0.1
인천	37.48	-0.5	부산	35.10	+0.1
수원	37.27	-0.4	울산	35.55	0
전주	35.82	0	목포	34.78	+0.6
광주	35.13	+0.1	제주	33.52	+0.8

(동자부 고시 기준)

※ 결 정

- 지 역 : 서울시 기준
- 적 용 치 : - 0.5 ℃ 기준
- 구 조 체 : 벽 → 160~230MM 단열 중량벽 기준  
지붕 → 300~380MM 단열 중량벽 기준

11) 지역 보정에 의한 외벽의 상당 온도차 (DB °C)

항 목	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	H.지붕
09:00	3.2	4.8	5.6	4.8	3.4	4.6	5.2	4.3	8.5
10:00	3.2	5.3	6.3	5.3	3.4	4.5	5.0	4.2	8.9
11:00	3.3	5.8	7.1	5.9	3.6	4.4	4.9	4.2	9.6
12:00	3.5	6.1	7.7	6.6	4.0	4.5	4.9	4.2	10.6
13:00	3.7	4.4	8.1	7.1	4.4	4.7	5.0	4.4	11.7
14:00	3.9	6.7	8.4	7.5	5.0	5.2	5.3	4.6	13.0
15:00	4.2	6.8	8.6	7.8	5.5	5.8	5.8	4.9	14.3
16:00	4.4	7.0	8.8	8.0	6.0	6.5	6.6	5.4	15.4
17:00	4.7	7.1	8.8	8.2	6.3	7.3	7.5	6.0	16.3
18:00	5.0	7.2	8.8	8.2	6.6	8.0	8.4	6.8	16.8

(구조체 : 단열 중(中)량벽)

12) 방위별 부가 계수 (겨울)

방 위	계 수	비 고
N , 지붕 , 최하층바닥 , 지하벽	1.20	
NE , NW	1.15	
E , W	1.10	
SE , SW , S , 내벽	1.05	

13) 극간풍에 의한 환기량 (환기횟수법에 의함)

여름		겨울		비고
실체적 (M <sup>3</sup> )	N/HR	건축구조	N/HR	
0 - 500	0.70	외접 창, 문이 없는 실	0.50	
501 - 1,000	0.60	1면 외접 창 또는 문	1.00	
1,001 - 1,500	0.55	2면 외접 창 또는 문	1.50	
1,501 - 2,000	0.50	3-4면 외접 창 또는 문	2.00	
2,000 - 2,500	0.42			
2,501 - 3,000	0.40			
3,000 -	0.35			

(공기조화설비 기준)

## 제 2 장 장 비 용 량 계 산 서



## 2. 급탕 설비

### 2-1. 전기온수기

1) 인원수에 의한 방법				
1 일 사 용 수 량 (Qd)		-		
시간 최대 급탕량 (Qh)		-		
저 탕 량 (V)		-		
2) 기구수에 의한 방법				
기 구 명	수 량 (EA)	사용량( ℓ )	합계 ( ℓ )	비 고
세 면 기	1	30	30	
합 계			30	
시 간 당 급 탕 량		30 LIT/HR(동시 사용율 1.0) = 30 LIT/HR		
저 탕 량		Qh×1.0(저탕계수)= 30 LIT/HR×1.0 = 30 LIT/HR		
* 저탕탱크 선정시 기구수에 의한 방법으로 선정 한다.				
※ 포켓북 급.배수 설비 P298 참조.				
3) 선 정	형 식	저장식 전기온수기		
	재 질	S.T.S		
	용 량	30 LIT		
	규 격	제작사 참조		
	두 개	제작사 참조		
	소비전력(KW)	2.5 (KW)		
	수 량	1 대		
	설 치 위 치	지상3층 화장실		

### 3. FAN 선정

#### 3-1. 지상3층 화장실 배기팬

##### 1) 풍 량

- 체 적 : 13 m<sup>3</sup>
- 환 기 량 : 13 m<sup>3</sup> x 15회/HR = 195 m<sup>3</sup>/HR

##### 2) 선 정

- 형 식 : 천 정 용 환
- 풍 량 : 195 m<sup>3</sup>/HR (4 CMM)
- 정 압 : 4 MMAQ
- 모 타 : 22 W
- 규 격 : 200 ∅
- 전 원 : 1 / 220 / 60
- 수 량 : 1 대 (배기 1대)