

부하계산 검토서

공사명 : 종각지하도상가 개.보수공사

설 계 조 건

1. 외기 온습도 조건

계 절 구 분	건구온도 DB(℃)	상대습도 RH(%)	절대습도 x(kg/kg)	엔탈피 i(Kcal/kg)	건 물 위 치	비 고
여 름	31.2	57	0.01860	19.5	서울	서울기준
겨 울	-11.3	63	0.00082	-2.57	서울	서울기준

2. 실내 온습도 조건

실명 구분	여 름			겨 울		
	건구온도 DB(℃)	상대습도 RH (%)	절대습도 x (kg/kg)	건구온도 DB(℃)	상대습도 RH (%)	절대습도 x (kg/kg)
관리사무실	24	50	0.0105	22	40	0.0061
상가번영회	24	50	0.0150	22	40	0.0061
통 로	24	50	0.0150	22	40	0.0061
점 포	24	50	0.0150	22	40	0.0061

3. 면적당 인원 및 조명 인체부하

실명 구분	면 적 당		인 체 발 생 부 하	
	인원 산정 (인/M ²)	조명부하 (WATT/M ²)	현 열 (Kcal/HR. 인)	잠 열 (Kcal/HR. 인)
관리사무실	0.2	32	54	59
상가번영회	0.2	32	54	59
통 로	1.0	100	81	132
점 포	0.5	70	60	68

4. 창 면적당 틸새 바람 (m³/HR/m²)

계절	구분	소 형 창 (0.75 * 1.8 m)		대 형 창 (1.35 * 2.4 m)	
		바람막이 없음	기 밀 샤 시	바람막이 없음	기 밀 샤 시
여름		14. ⁶	7. ⁴	9. ⁴	4. ⁶
겨울		29. ²	14. ⁶	18. ⁵	9. ²

5. 창 주변길이 1m당 침입 공기량 (m³/HR.m)

종류	구분	옥 외 풍 속 (m/sec)				
		2	4	6	8	10
상 하 식 문		1. ⁶	3. ⁸	6. ¹	9. ²	11. ²
회 전 식 문		4. ⁴	9. ³	14. ⁴	19. ⁷	25. ²
밀어내는 창문		1. ⁶	4. ²	7. ¹	10. ¹	13. ⁴

6. 복층 유리를 투과하는 일사량 IGR (Kcal/m².HR)

시간	방위	수 평	NW	NE	SE	SW	N	E	S	W
08 : 00		248. ⁰	17. ⁰	252. ¹	290. ⁴	17. ¹	17. ¹	398. ³	19. ⁴	17. ¹
10 : 00		463. ⁸	31. ²	71. ²	227. ⁸	31. ²	31. ²	224. ⁵	75. ⁴	31. ²
12 : 00		540. ²	31. ⁸	31. ⁸	74. ⁷	74. ⁷	31. ⁸	31. ⁸	117. ³	31. ⁸
14 : 00		463. ⁸	71. ²	31. ²	31. ²	227. ⁸	31. ²	31. ²	75. ⁴	224. ⁵
16 : 00		291. ⁷	252. ¹	17. ¹	17. ¹	290. ⁴	17. ¹	17. ¹	19. ⁴	398. ³
18 : 00		40. ⁰	171. ⁴	11. ⁵	11. ⁵	86. ⁸	47. ⁰	11. ⁵	11. ⁵	184. ⁷

7. 복층 유리의 대류열량 IGC (Kcal/m².HR)

시간	방위	수 평	NW	NE	SE	SW	N	E	S	W
08 : 00		11. ⁷	8. ²	11. ²	11. ⁶	8. ²	8. ²	12. ³	8. ⁴	8. ²
10 : 00		20. ²	15. ⁵	16. ⁸	18. ²	15. ⁵	15. ⁵	18. ¹	16. ⁹	15. ⁵
12 : 00		23. ⁴	18. ⁴	18. ⁴	19. ⁷	19. ⁷	18. ⁴	18. ⁴	20. ³	18. ⁴
14 : 00		23. ⁷	20. ²	18. ⁹	18. ⁹	21. ⁶	18. ⁹	18. ⁹	20. ³	21. ⁶
16 : 00		19. ⁹	19. ⁵	16. ⁵	16. ⁵	19. ⁹	16. ⁵	16.	16. ⁷	20. ⁶
18 : 00		11. ⁷	12. ⁵	11. ⁰	11. ⁰	12. ⁰	11. ⁸	11. ⁰	11. ⁰	12. ⁷

8. 벽체의 상당온도차 4te (°C)

시간 \ 방위	수 평	NW	NE	SE	SW	N	E	S	W
08 : 00	8. ⁵	3. ⁸	4. ⁰	4. ⁸	4. ⁶	2. ³	5. ⁷	3. ⁴	5. ²
10 : 00	8. ⁴	3. ⁸	3. ⁹	4. ⁸	4. ⁶	2. ²	5. ⁷	3. ³	6. ¹
12 : 00	16. ⁰	4. ⁸	14. ⁶	12. ⁰	5. ⁷	5. ⁷	15. ⁵	4. ⁵	6. ²
14 : 00	25. ⁸	6. ⁶	12. ⁴	15. ⁴	7. ³	5. ⁴	16. ²	8. ⁴	7. ⁷
16 : 00	31. ⁴	7. ⁶	7. ⁶	13. ⁵	8. ⁸	6. ⁶	11. ⁸	11. ⁵	8. ⁶
18 : 00	31. ⁶	7. ⁹	7. ⁹	9. ¹	14. ⁰	6. ⁸	8. ⁹	11. ⁸	12. ⁶

9. 지붕의 상당 온도차 4te (°C)

시 각	08 : 00	10 : 00	12 : 00	14 : 00	16 : 00	18 : 00
온 도 차	0	11. ¹	21. ¹	27. ⁷	28. ⁸	22. ²

10. 방 위 계 수

방 위	지 중	NW	NE	SE	SW	N	E	S	W
계 수	1. ²	1. ¹⁵	1. ¹⁵	1. ⁰⁵	1. ⁰⁵	1. ²	1. ¹	1. ⁰	1. ¹

11. 난방용 지중온도 (m)

깊 이	-1. ⁰	-1. ⁵	-2. ⁰	-2. ⁵	-3. ⁰	-3. ⁵	-4. ⁰	-5. ⁰	-6. ⁰
온 도	°C	°C	°C	°C	8.9°C	°C	°C	11.5°C	°C

12. 난방용 환기횟수

1면이 외기와 접할 때	2면이 외기와 접할 때	3면이 외기와 접할 때
1. ⁰ 회/HR	1. ⁵ 회/HR	2. ⁰ 회/HR

13. 냉방용 환기횟수 (회/HR)

실체적 (m ³)	0	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000 이상
환 기 횟 수	0. ⁷	0. ⁶	0. ⁵⁵	0. ⁵	0. ⁴²	0. ⁴	0. ³⁵

14. 유리창의 열관류율 (Kcal/m²h°C)

유 리 재 질	16 MM 복층유리			
열 관 류 율	3.2			

벽체의 열관류율계산

명 칭 및 상 세 도	NO.	구 조 체	두 께(mm)	열 전 도 율 kcal/M.HR.℃	열 저 항 ㎡.HR.℃/kcal
지 붕		외부저항			0.05
	1	무근콘크리트	150	0.750	0.20
	2	보호몰탈	15	1.2	0.230
	3	도막방수	15	1.2	0.230
	4	고름몰탈	20	1.2	0.017
	5	단열재	125	0.03	4.17
	6	공극			0.23
	7	텍스	6	0.087	0.075
		내부표면			0.105
	R				5.307
	K				0.19
	바 닥		내부표면		
1		화강석	25	2.75	0.010
2		몰탈	35	1.2	0.03
3		콘크리트	350	1.2	0.13
4		스치로폴	90	0.03	3.0
		외부표면			0.166
R					3.441
K					0.30

냉,난방 부하 집계표

층	실 명	면 적 (M ²)	냉 방 부 하(KCAL/HR)		난방 부하 (KCAL/HR)	비 고
			10:00	16:00		
2층	전실 -1	35	5,164	2,980	3,500	FCU
	상임 이사실	33	5,387	2,837	3,131	FCU
	대표 이사실	49	7,326	4,180	4,727	FCU
	전실 -2	35	3,299	4,088	3,290	FCU
	총무부 창고	35	2,864	2,864	2,181	FCU
	총 무 과, 기획지원부	140	10,995	12,979	14,105	FCU
	상임 감사실	56	9,991	10,676	4,014	FCU
	경영 혁신팀	25	3,563	3,913	3,238	FCU
	시설관리과	113	9,845	22,768	11,700	FCU
	관리부 창고	35	2,687	2,687	2,181	FCU
	도면 보관실	52	4,074	4,074	2,635	FCU
	사무실	33	3,090	6,701	3,513	FCU
	회장실	60	5,360	12,140	6,843	FCU
	한국레크레이션 협회	30	3,375	2,728	3,597	FCU
	한국휠체어농구 연맹	60	6,082	6,574	7,186	FCU
	기획부	60	6,097	6,588	7,330	FCU
	VIP 실	30	3,152	4,285	3,672	FCU
	전실 -3	25	2,379	2,066	2,256	FCU
	감사실	35	4,426	3,249	4,467	FCU

냉,난방 부하 집계표

층	실 명	면 적 (M ²)	냉 방 부 하(KCAL/HR)		난방 부하 (KCAL/HR)	비 고
			10:00	16:00		
2층	식당	15	1,065	1,065	737	FCU
	안전통제실	52	3,776	3,776	2,636	FCU
	집표소 (우)	16	2,994	2,994	1,767	FCU
	집표소 (좌)	16			1,233	알미늄 방열기
	매표소	16			1,233	알미늄 방열기
	당직실	16			1,233	알미늄 방열기
	창고 (좌)	18			769	알미늄 방열기
	창고 (우)	18			769	알미늄 방열기
	화장실 -1	36			1,923	알미늄 방열기
	화장실 -2	36			1,923	알미늄 방열기
	화장실 -3	36			1,923	알미늄 방열기
	화장실 -4	36			1,923	알미늄 방열기
소 계		1,252	106,991	124,676	111,635	

냉,난방 부하 집계표

층	실 명	면 적 (M ²)	냉 방 부 하(KCAL/HR)		난방 부하 (KCAL/HR)	비 고
			10:00	16:00		
3층	조 직 위 원 회 서울사무실	126	11,510	16,600	16,686	FCU
	사무실 -1	25	2,353	3,363	3,608	FCU
	조직위원회 서 울사무소(부산)	115	10,583	11,546	15,838	FCU
	한국여자테니스 연맹	50	4,637	6,706	6,878	FCU
	한국여성스포츠 회	105	10,574	21,200	15,663	FCU
	한국체육지도자 총연합회	105	10,516	22,142	16,294	FCU
	회장실	42	4,767	15,638	6,122	FCU
	사무실 -2	135	13,749	33,871	21,098	FCU
	편집국	40	3,733	5,349	5,554	FCU
	창고	25	2,265	3,275	3,271	FCU
	서울올림픽 등우회	108	9,560	13,924	14,077	FCU
	기존전산실	75	6,915	9,945	10,192	FCU
	기자실	115	10,593	15,241	15,618	FCU
	한국체육발전 연구회	126	11,481	16,572	16,457	FCU
	한국체육학과 사무처	75	6,950	9,980	10,294	FCU
	사무실 -3	38	3,550	5,085	5,146	FCU
	사무실 -4	38	3,550	5,085	5,146	FCU
	회의실	75	6,939	9,969	10,262	FCU
	화장실 -1	25			2,856	알미늄 방열기

냉,난방 부하 집계표

층	실 명	면 적 (M ²)	냉 방 부 하(KCAL/HR)		난방 부하 (KCAL/HR)	비 고
			10:00	16:00		
3층	화장실 -2	25			2,856	알미늄 방열기
	화장실 -3	25			2,856	알미늄 방열기
	화장실 -4	25			2,856	알미늄 방열기
소 계		1,518	134,225	225,491	209,587	
스텐드층	특별중계석	68	6,360	9,334	11,564	FCU
합 계		4,856.7	380,099	496,697	490,878	
기 타	공조기 -1		82,380	82,380	85,420	
	공조기 -2		79,110	79,110	80,100	
	공조기 -3		64,630	64,630	65,350	
소 계			226,120	226,120	230,870	
합 계		4,856.7	606,219	722,817	721,748	

§종각지하도 상가 개.보수공사§

1. 저수조 선정

1) 연면적에 의한 방법 (법정용량 산출)

- $4,724.00 \text{ M}^2 \times 10 \text{ LIT} \approx 47,240 \text{ LIT}$

2) 선 정

- 형 식 : 각 형(기존)

- 용 량 : 125 TON

- 규 격 : $7300 \text{ W} \times 8000 \text{ L} \times 2300 \text{ H}$

- 재 질 : 건축 콘크리트구조

- 수 량 : 1대

2. 냉.온수 유니트 선정

1) 용 량 산 정

- 냉방부하 (AHU ZONE) : 574,340 KCAL/HR
- 배관부하 (15%) : 86,151 KCAL/HR
- 예열부하 (20%) : 132,098 KCAL/HR

TOTAL 792,589 KCAL/HR

$$792,589 \text{ kcal/hr} \div 3,024 \text{ kcal/hr} \cdot \text{RT} \approx 262 \text{ R/T}$$

2) 선 정

- 형 식 : 흡수식 냉.온수기 유니트
- 냉방용량 : 150 R/T
- 난방용량 : 408,240 KCAL/HR
- 전동기 출 력 : 용액펌프:3.7 KW
냉매펌프:0.4 KW
진공펌프:0.4 KW
- 가 스 압 : 230~4000 mmAQ
- 전 열 면 적 : 5.8 m²
- 전 원 : 3 ϕ / 380/ 60 Hz
- 수 량 : 2 대

3. 냉각탑 선정

1) 용 량 산 정

$$\text{- 냉각수량 : } (90.8 \text{ M}^3/\text{HR} + 90.8 \text{ M}^3/\text{HR}) \times 2\text{대} = 181.60 \text{ M}^3/\text{HR}$$

$$\therefore 181.60 \text{ M}^3/\text{HR} \times 1000 \times 5^\circ\text{C} \times 1.25 = 1,135,000 \text{ kcal/hr}$$

$$= 1,135,000 \text{ kcal/hr} \div 3900 \approx 291\text{R/T}$$

2) 선 정

- 형 식 : 압입형
- 용 량 : 250 R/T
- 순환유량 : 2,500 LPM
- 냉각수 입출구온도 : 32°C / 37.5 °C
- 동 력 : 22 KW
- 전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ
- 배관구경 : 냉각수 150 A, 급 수 25 A
- 수 량 : 2 대

4. 냉각수 순환펌프 선정

1) 양수량 산출

$$\cdot 157 \text{ m}^3/\text{HR} \times 1000 \div 60\text{MIN} \div 2\text{대} \times 1.3 \text{ (보정계수)} \approx 3,401 \text{ LPM}$$

2) 양	정	: 100 x 0.05	= 5 M
		국부저항(50%)	= 2.5 M
		밸브류	= 2.5 M
		증발기	= (4.1 + 2.9)M
		S . F (10%)	= 1.7 M

$$\text{TOTAL} \quad : \quad 18.7 \text{ M}$$

3) 전 동 기

$$\frac{3401 \text{ LPM} \times 19\text{M} \times 1.1}{4500 \times 0.6} \approx 26 \text{ HP}$$

4) 선 정

- 형 식 : 단단 보류트 (대수제어방식)
- 구 경 : 150 × 125
- 양 수 량 : 4000 LPM
- 양 정 : 28 M
- 전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ
- 동 력 : 40 HP
- 수 량 : 3 대 (1대는 예비용)

5. 냉.온수 순환펌프 선정

1) 양수량 산출

$$\cdot 907,200 \text{ kcal/hr} \div 5^{\circ}\text{C} \div 60 \text{ MIN} \times 1.25 \approx 3,780 \text{ LPM}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ 양 정} & : 80 \times 0.02 = 1.6 \text{ M} \\ & \text{국부저항(50\%)} = 0.8 \text{ M} \\ & \text{밸브류} = 3.0 \text{ M} \\ & \text{증발기} = 4.0 \text{ M} \\ & \text{S.F (10\%)} = 1.0 \text{ M} \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} : 10.4 \text{ M}$$

3) 전 동 기

$$\frac{3780 \text{ LPM} \times 11\text{M} \times 1.1}{4500 \times 0.4} \approx 25.41 \text{ HP}$$

4) 선 정

- 형 식 : 단단 보류트
- 구 경 : 100 × 80
- 양 수 량 : 2,100 LPM
- 양 정 : 26 M
- 전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ
- 동 력 : 20 HP
- 수 량 : 3 대(1대는 예비용)

6. A.H.U (공기조화기) 선정

1. 냉각코일 : COMMON COIL (HEATING)임

* RSH : 393,023 KCAL/H

* RLH : 218,268 KCAL/H

* RTH : 611,291 KCAL/H

* 현열비(RSHF) : 0.65

* 외기량 : 16700 CMH

* 공급풍량 : 97,760 CMH (8회/HR)

* 혼합공기온도 : $T_m = \frac{(31.1 \times 16700) + (81,060 \times 24)}{97,760}$
= 25.21℃

* 냉각용량 = 97,760CMH × 1.25 × (12.8 - 8.1) KCAL/KG℃
= 574,340 KCAL/H × 1.2
= 689,208 KCAL/H ÷ 3024 = 229 US RT
≒ 150 US RT x 2 대

* 냉수코일 입구점 = DB 19.5℃/WB 18.2℃

* 냉수코일 출구점 = DB 13℃/WB 12℃, i = 8.1 KCAL/KG℃

* 냉수온도 = 입구온도 5℃ / 출구온도 10℃

* 냉수량 = 689,208 / (60×5℃) = 2,297 LPM ≒ 1148 LPM x 2 대

2. 선 정

장 비 번 호		AHU-1	AHU-2	비 고
용 도		상가용	상가용	
수 량		1	1	
형 식		일체형(빌트업TYPE)	일체형(빌트업TYPE)	
급 기 송풍기	형 식	AIR FOIL TYPE	AIR FOIL TYPE	
	풍량(CMM)	900	900	
	정압(mmAQ)	100	100	
	모타(HP)	40	40	
환 기 송풍기	형 식	AIR FOIL TYPE	AIR FOIL TYPE	
	풍량(CMM)	580	580	
	정압(mmAQ)	45	45	
	모타(HP)	10x2	10x2	
코 일 정 면 적(m ²)		6 (m ²)	6 (m ²)	
냉.온수 코일	용량 kcal/hr		난방: 460,000 kcal/hr 냉방: 423,000 kcal/hr	난방: 460,000 kcal/hr 냉방: 423,000 kcal/hr
	공 기 온도	입구 °CDB/°CWB	25.21/20.7	25.21/20.7
		출구 °CDB/°CWB	12.4/12.3	12.4/12.3
	냉온수 입/출구 온도 °C		7/12 60/55.8	7/12 60/55.8
	냉온수유량 LIT/MIN		1,148 LIT/MIN	1,148 LIT/MIN
가열 코일	형 식	기화식가습기	기화식가습기	
	용 량 kg/hr	50 kg/hr	50 kg/hr	
휠 타	PRE- FILTER	Pre+lonizer	Pre+lonizer	

7. 배수펌프 선정(기계실및전기실)

1) 양수량 산출

$$\cdot 1.5 \times 1.5 \times 1.5 \approx 3.375 \text{ M}^3 \approx 3.375 \text{ M}^3$$

2) 양 정 : 압 상 고 : 8 M

국부저항(20%) : 1.6 M

PIPE (15M x 0.05) : 0.75 M

안전율 (15%) : 1.55 M

TOTAL : 11.90 M

3) 형 식 : 입형 배수펌프

구 경 : 50 \emptyset

양 수 량 : 440 LPM

양 정 : 17 M

전 원 : 3 \emptyset / 220 / 60 HZ

동 력 : 1 HP

수 량 : 4 대

8. 오수펌프 선정(기계실)

1) 양수량 산출

$$\cdot 6.0 \times 4.0 \times 1.8 \approx 43.200 \text{ M}^3 \approx 43.200 \text{ M}^3$$

2) 양 정 : 압 상 고 : 8 M
국부저항(20%) : 1.6 M
PIPE (15M x 0.05) : 0.75 M
안전율 (15%) : 1.55 M

TOTAL : 11.90 M

3) 형 식 : 비자흡식 펌프

구 경 : 50 \emptyset

양 수 량 : 700 LPM

양 정 : 14 M

전 원 : 3 \emptyset / 220 / 60 HZ

동 력 : 3 HP

수 량 : 2 대

9. 급,배기팬 선정(전기실 환기용)

1) 풍량산출 : $270.72 \text{ M}^2 \times 4.5 \text{ M} = 1219 \text{ M}^3 \times 20\text{회}$
 $= 24,380 \text{ CMH} \div 60 \text{ MIN} = 406 \text{ CMM}$

$(37.6 \text{ M} \times 7.2 \text{ M} = 270.72 \text{ M}^2)$

2) 정 압 : 덕트길이 60 M x 0.1 : 6 mmAq

국부저항(60%) : 2.4 mmAq

도 입 구 : 5 mmAq

참 바 : 5 mmAq

담 과 : 4 mmAq

S F (10%) : 2.0

TOTAL : 24.44 mmAq

3) 형 식 : 닥트내장형

규 격 : 900ø

풍 량 : 437 CMM

정 압 : 40 mmAq

전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ

동 력 : 10 HP

수 량 : 2 대

10. 급,배기팬 선정(기계실 환기용)

1) 풍량산출 : $358.56 \text{ M}^2 \times 4.5 \text{ M} = 1614 \text{ M}^3 \times 10\text{회}$
 $= 16,140 \text{ CMH} \div 60 \text{ MIN} = 269 \text{ CMM}$

($49.8 \text{ M} \times 7.2 \text{ M} = 358.56 \text{ M}^2$)

2) 정 압 : 덕트길이 60 M x 0.1 : 6 mmAq

국부저항(60%) : 2.4 mmAq

도 입 구 : 5 mmAq

참 바 : 5 mmAq

담 과 : 4 mmAq

S F (10%) : 2.0

TOTAL : 24.44 mmAq

3) 형 식 : 닥트내장형

규 격 : 800ø

풍 량 : 307 CMM

정 압 : 30 mmAq

전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ

동 력 : 5 HP

수 량 : 2 대

11. 배기팬 선정 (화장실용)

1) 풍량산출 : $89.46 \text{ M}^2 \times 2.4 \text{ M} = 215 \text{ M}^3 \times 20 \text{ 회}$
 $= 4,294 \text{ CMH} \div 60 \text{ MIN} = 71 \text{ CMM}$

2) 정 압 : 덕트길이 $20 \text{ M} \times 0.1 = 2 \text{ mmAq}$

국부저항(60%) = 1.2 mmAq

도 입 구 : 5 mmAq

참 바 : 5 mmAq

S F (10%) : 1.32 mmAq

TOTAL : 14.52 mmAq

3) 형 식 : 닥트내장형

규 격 : $450 \text{ } \emptyset$

풍 량 : 82 CMM

정 압 : 22 mmAq

전 원 : $3\emptyset / 380 / 60 \text{ HZ}$

동 력 : 1 HP

수 량 : 1 대

12. 팽창탱크 선정 (냉,온수유니트용)

- 300 RT (907,200 kcal/hr)
- 크 기 : 600mm \varnothing x 810mmH
- 용 량 : 600 LIT
- 배관내 전체수량 (Vs) : 4,316 LIT
- 유효팽창량 : 500 LIT
- 최저운전압력 : 2.5 KG/cm²

13. 급기팬 선정 (점포용)

1) 풍량산출 : $1628.40 \text{ M}^2 \times 2.6 \text{ M} = 4,234 \text{ M}^3 \times 10 \text{ 회}$
 $= 42,339 \text{ CMH} \div 60 \text{ MIN} = 705 \text{ CMM}$

2) 정 압 : 덕트길이 $220 \text{ M} \times 0.1 = 22 \text{ mmAq}$

국부저항(60%) = 12 mmAq

도 입 구 : 5 mmAq

참 바 : 5 mmAq

S F (10%) : 1.32 mmAq

TOTAL : 45.32 mmAq

3) 형 식 : AIR FOIL FAN TYPE

규 격 : BF-F7D

풍 량 : 710 CMM

정 압 : 90 mmAq

전 원 : 3ø / 380 / 60 HZ

동 력 : 30 HP

수 량 : 1 대