

친환경건축

175045 박민주

난방부하 : 실내 온도를 적당한 수준으로 유지하기 위하여 외부로 빼앗기는 열량과 동일하게 공급해야 하는 열량
냉각이 필요한 부하 (여름철 필요) 단위[kcal/h]

난방부하 계산

전열손실

$$HL = K \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A \cdot \Delta t \text{ (kcal/h)}$$

K : 열관류율 (kcal/m²h℃)

k₁ : 방위계수

k₂ : 천장높이에 따른 할증계수

A : 면적 (m²)

Δt : 실내외 온도차(℃)

틈새바람

$$H_i = 0.29 \cdot Q \cdot \Delta t \text{ (kcal/h)}$$

$$Q = n \cdot V \text{ (m}^3\text{/h)}$$

n = 환기회수 (회/h)

V = 실의체적 (m³)

냉방부하 : 냉방에 필요한 제거해야 할 현열 및 잠열의 전 합계량
가열이 필요한 부하 (겨울철 필요) 단위[kcal/h]

난방부하 : 구조체 면적(m^2) \times 열관류율 \times 방위계수 \times 온도차

$$\text{외벽 창} \quad 19.44 \times 5.24 \times 1.15 \times (24.0 - (-7.0)) = 3631.5$$

$$\text{외벽} \quad 23.76 \times 0.55 \times 1.15 \times (24.0 - (-7.0)) = 465.8$$

$$\text{유리창 면적} : 2.7 \times 1.8 \times 4 = 19.44 (m^2)$$

$$\text{외벽 면적} : 14.4 \times 3 - 19.44(\text{유리창 총면적}) = 23.76 (m^2)$$

냉방부하 : 구조체 면적(m^2) \times 열관류율 \times 온도차

$$\text{외벽 창} \quad 19.44 \times 5.24 \times (24.0 - (-7.0)) = 3157.8$$

$$\text{외벽} \quad 23.76 \times 0.55 \times (24.0 - (-7.0)) = 405$$

1. 작업장 이름을 적어주세요.	-----→	3공학관 3학년설계실	
2. 지역을 선택하세요.	-----→	여수	▼
3. 여름철 실내 희망온도를 선택하세요.	-----→	26 °C	▼
4. 여름철 실내 희망습도를 선택하세요.	-----→	50 %	▼
5. 겨울철 실내 희망온도를 선택하세요.	-----→	24 °C	▼
6. 겨울철 실내 희망습도를 선택하세요.	-----→	50 %	▼
7. 실(Room) 층고(높이)를 적어주세요.	-----→	3	m
8. 작업자 수를 적어주세요.	-----→	21	인
9. 실내에 있는 장비의 동력(모터 용량 등)을 적어주세요. 보통 5를 적어주시고, 만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.	-----→	5	kw
10. 실내의 배기량(시간당 풍량)을 적어 주세요. 만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.	-----→	0	m³/h(CMH)

12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.				
		가로치수	세로치수	개 수
※ 창문이 없다면 숫자 "0" 을 적으세요		2.7 M	1.8 M	4 개
	1 M	작업장 평면도		1 M
	1 M			1 M
	0 개			0 개
		1 M	1 M	0 개

12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.				
		가로치수	세로치수	개 수
※ 창문이 없다면 숫자 "0" 을 적으세요		2.4 M	1.2 M	4 개
	1 M	작업장 평면도		1 M
	1 M			1 M
	0 개			0 개
		1 M	1 M	0 개

변경 전·후

4. 냉방 및 난방 실내 취득 열량 계산서

실 명 : 3공학관 3학년설계실						[주] 세 일 에 스 에 이 - 기 술 부					
면 적 : 108 m ² 체 적 : 324 m ³						tel : 053)475-5525 / fax : 475-4759					
층 고 : 3 m						www.sadmo.com / dmodmo@hanmail.net					
구분	방위	면적	온 도 차 창 일사취득열량		열관류율	냉방부하	온 도 차		열관류율	방위계수	난방부하
외벽창 (북동)		20	*	(45.6 - 26) *	5.24 =	2,055	(24 - (-7.0)) *	5.2	* 1.15 =		3,737
		20	*	342	=	6,840					
외벽창		*		-	*	=	-	*	*	=	
		*				=					
외벽창		*		-	*	=	-	*	*	=	
		*				=					
외벽창		*		-	*	=	-	*	*	=	
		*				=					
외 벽 (북동)		24	*	(45.6 - 26) *	0.55 =	259	(24 - (-7.0)) *	0.6	* 1.15 =		471
외 벽		*		-	*	=					
외 벽		*		-	*	=	-	*	*	=	
외 벽		*		-	*	=	-	*	*	=	
외 벽		*		-	*	=	-	*	*	=	
지붕		*		-	*	=	-	*	*	=	
바닥		*	(30	-	*	=	-	*		=	
천정		108	*	(29 - 26) *	0.75 =	243	(24 - 1) *	0.8	=	1,863	
내벽		90	*	(29 - 26) *	0.75 =	203	(24 - 1) *	0.8	=	1,553	
내벽창		*		-	*	=	-	*	=		
내바닥		108	*	(29 - 26) *	2.53 =	820	(24 - 1) *	###	=	6,285	
내부현열부하						난방 부하 소계 = 13,909					
사람		62 kcal/h.인 * 21인 = 1,302				안 전 율 10% = 1,391					
조명		2,200 w * 0.9 * 1.2 = 2,271									
동력		5 kw / 0.9 * 860 * 0.8 = 3,823				난방 부하 합계 (kcal/h) ----- 15,300					
기타		=									
현열 부하 소계 = 17,816						현열비 = $\frac{\text{현열부하 } 19,598}{\text{냉방부하 } 22,399} = 0.875$					
안 전 율 10% = 1,782						풍 량 = $\frac{\text{현열부하 } 19,598}{0.288 * 10^{\circ}\text{C}} = 6,805$ (CMH)					
현열 부하 합계 (kcal/h) ----- 19,598											
내부잠열부하						환 기 회 수 = $\frac{\text{공급풍량 } 6,805}{\text{체 적 } 324} = 21.0 \text{ 회/h}$					
사람		127 kcal/h.인 * 21인 = 2,667				면 적 당 부 하					
침입		=									
잠열 부하 소계 = 2,667						여 름					
안 전 율 5% = 134											
잠열 부하 합계 (kcal/h) ----- 2,801						겨 울					
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하) ----- 22,399 kcal/h											
난방부하 ----- 15,300 kcal/h						난 방 부 하 ----- 15,300 kcal/h					

4. 냉방 및 난방 실내 취득 열량 계산서

실 명 : 3공학관 3학년실계실						[주]세일에스에이 - 기술부									
면 적 : 108 m ² 체 적 : 324 m ³						tel : 053)475-5525 / fax : 475-4759									
층 고 : 3 m						www.sadmo.com / dmodmo@hanmail.net									
구분	방위	면적	온 도 차		열관류율	냉방부하	온 도 차		열관류율		방위계수	난방부하			
외벽창 (북동)		12	*	(45.6 - 26) *	5.24 =	1,233						(24 - (-7.0)) * 5.2 * 1.15 = 2,242			
		12	*	342	=	4,104									
외벽창		*		-	*	=						-	*	*	=
		*													
외벽창		*		-	*	=						-	*	*	=
		*													
외벽창		*		-	*	=						-	*	*	=
		*													
외 벽 (북동)		32	*	(45.6 - 26) *	0.55 =	345						(24 - (-7.0)) * 0.6 * 1.15 = 628			
			*	-	*	=							-	*	*
외 벽		*		-	*	=						-	*	*	=
외 벽		*		-	*	=						-	*	*	=
외 벽		*		-	*	=						-	*	*	=
지붕		*		-	*	=						-	*	*	=
바닥		*		(30 -	*	=						-	*	*	=
천정		108	*	(29 - 26) *	0.75 =	243						(24 - 1) * 0.8 = 1,863			
내벽		90	*	(29 - 26) *	0.75 =	203						(24 - 1) * 0.8 = 1,553			
내벽창		*		-	*	=						-	*	*	=
내바닥		108	*	(29 - 26) *	2.53 =	820						(24 - 1) * ### = 6,285			
내부현열부하						난방 부하 소계						= 12,571			
사 람		62 kcal/h.인	*	21인	=	1,302	안 전 율						10% = 1,258		
조 명		2,200 w * 0.9	*	1.2	=	2,271	난방 부하 합계 (kcal/h) -----						13,829		
동 력		5 kw / 0.9	*	860 * 0.8	=	3,823									
기 타					=		현열비						= $\frac{\text{현열부하 15,779}}{\text{냉방부하 18,580}}$ = 0.849		
현열 부하 소계						= 14,344	풍 량						= $\frac{\text{현열부하 15,779}}{0.288 * 10^{\circ}\text{C}}$ = 5,479 (CMH)		
안 전 율						10% = 1,435	환 기 수						= $\frac{\text{공급풍량 5,479}}{\text{체 적 324}}$ = 16.9 회/h		
현열 부하 합계 (kcal/h) -----						15,779									
내부잠열부하						면적당부하						여름	겨울		
사 람		127 kcal/h.인	*	21인	= 2,667										
침 입					=		173 kcal/h.m ²						129 kcal/h.m ²		
잠열 부하 소계					= 2,667										
안 전 율						5% = 134	냉방부하 (현열부하 + 잠열부하) -----						18,580 kcal/h		
잠열 부하 합계 (kcal/h) -----						2,801									
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하) -----						18,580 kcal/h					난방 부 하 -----			13,829 kcal/h	

5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	현열부하 (kcal/h)	잠열부하 (kcal/h)	공급풍량 (㎡/h)	순환회수 (rev./h)	외기도입풍량 (㎡/h)	난방부하 (kcal/h)
3공학관 3학년설계실	108	324	19,598	2,801	6,805	21.0	720	15,300

○ 외 기 부 하

$$\begin{aligned} \text{냉 방 : } q_c &= Q_i \cdot r \cdot \Delta i &= & 720 \cdot 1.2 \cdot (17.9 - 12.6) &= & 4,580 \\ \text{난 방 : } q_h &= Q_i \cdot r \cdot C_p \cdot \Delta x &= & 720 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot (24 - (-7.0)) &= & 6,429 \end{aligned}$$

$$\text{송풍기 발생열량} = \frac{(6,805 \cdot 40) / (1 \cdot 427)}{638}$$

$$\text{덕트 손실 열량 (총 부하의 5\%)} = \frac{1,380}{1,086}$$

$$\text{냉방 부하의 합계} = 28,997 \text{ kcal/h}$$

$$\text{난방 부하의 합계} = 22,815 \text{ kcal/h} \quad (\text{ELECTRIC HEATER}) \quad 26.53 \text{ KW}$$

$$\text{가 습 열 량 : } L = Q_i \cdot r \cdot \Delta x = 7.97 \text{ kg/h}$$

6. 부 하 계 산 집 계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (㎡/h)	순환 풍량 (㎡/h)	외기도입풍량 (㎡/h)
3공학관 3학년설계실	108	324	28,997	22,815	7.97	6,805	6,085	720

7. 공 조 부 하 선 정 (에어컨 선정)

1) 냉방 부하량 : 35,500 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

냉동기 용량 : 15 RT
에어컨 실외기 : 7.5RT*2대 - 2Cycle

2) 난방 부하량 : 41,280 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

전기히타 용량 : 48 KW (24KW * 2STEP)

3) 가 습 열 량 : 8 kg/h
(전자 전극봉식 가습기 기준)

5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	현열부하 (kcal/h)	잠열부하 (kcal/h)	공급풍량 (㎡/h)	순환회수 (rev./h)	외기도입풍량 (㎡/h)	난방부하 (kcal/h)
3공학관 3학년설계실	108	324	15,779	2,801	5,479	16.9	600	13,829

○ 외 기 부 하

$$\begin{aligned} \text{냉 방 : } q_c &= Q_i \cdot r \cdot \Delta i &= & 600 \cdot 1.2 \cdot (17.9 - 12.6) &= & 3,816 \\ \text{난 방 : } q_h &= Q_i \cdot r \cdot C_p \cdot \Delta x &= & 600 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot (24 - (-7.0)) &= & 5,357 \end{aligned}$$

$$\text{송풍기 발생열량} = \frac{(5,479 \cdot 40) / (1 \cdot 427)}{514}$$

$$\text{덕트 손실 열량 (총 부하의 5\%)} = \frac{1,145}{959}$$

$$\text{냉방 부하의 합계} = 24,055 \text{ kcal/h}$$

$$\text{난방 부하의 합계} = 20,145 \text{ kcal/h} \quad (\text{ELECTRIC HEATER}) \quad 23.42 \text{ KW}$$

$$\text{가 습 열 량 : } L = Q_i \cdot r \cdot \Delta x = 6.64 \text{ kg/h}$$

6. 부 하 계 산 집 계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (㎡/h)	순환 풍량 (㎡/h)	외기도입풍량 (㎡/h)
3공학관 3학년설계실	108	324	24,055	20,145	6.64	5,479	4,879	600

7. 공 조 부 하 선 정 (에어컨 선정)

1) 냉방 부하량 : 24,940 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

냉동기 용량 : 10 RT
에어컨 실외기 : 5RT*2대 - 2Cycle

2) 난방 부하량 : 25,800 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

전기히타 용량 : 30 KW (15KW * 2STEP)

3) 가 습 열 량 : 8 kg/h
(전자 전극봉식 가습기 기준)