

# 친환경 건축

172647 이단비

# 냉방 부하

- 냉방시에 실내에 침입하는 일사, 관류열, 인체 · 조명 등 내부 발생열을 말함.
- 단위는 kcal/h

# 난방 부하

- 난방에 필요한 공급 열량.
- 단위 kcal/h
- 실내 온도를 적당한 수준으로 유지하기 위하여 외부로 빼앗기는 열량과 동일하게 공급해야 하는 열량을 가리킴.

### <냉방 부하 계산법>

온도차 x 열관류율 x 면적 = 냉방 부하

### <난방 부하 계산법>

온도차 x 열관류율 x 방위계수 x 면적 = 난방 부하

- 표준 방위 계수

방위	동,서	남	북	남동,남서	북동,북서	지붕
방위계수	1.1	1.0	1.2	1.05	1.15	1.2

- 3학년실 건물 벽체 (유리창 있는 벽체 면적)  
 $(14.4 \times 3) - 19.44 = 23.76$

- 유리창 면적  
 $2.7 \times 1.8 \times 4 = 19.44$

<열관류율>

- 외벽창 : 5.24
- 외벽 : 0.55

<난방 부하>

-외벽창

$$(24 - (-7.0)) \times 5.24 \times 1.15 \times 19.44 = 3631.5$$

-외벽

$$(24 - (-7.0)) \times 0.55 \times 1.15 \times 23.76 = 465.8$$

<냉방 부하>

-외벽창

$$(24 - (-7.0)) \times 5.24 \times 19.44 = 3157.8$$

-외벽

$$(24 - (-7.0)) \times 0.55 \times 23.76 = 405.1$$

1. 작업장 이름을 적어주세요.	----->	3학년 설계실		
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) 총고(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	m <sup>3</sup> /h(CMH)	

방 위 도 	내 벽	외 벽 선택	치 수	방위선택
	북서	외 벽	14.4 M	북동
	내 벽			
	7.5 M	작업장 평면도 (관 그림상 가로,세로 비율은 계 없이 방위를 선택 하시고 치수를 적으세요.)		
북서				
	내 벽			
	남동		14.4 M	남서

12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.

※ 창문이 없다면 숫자 "0" 을 적으세요	가로치수	세로치수	개 수
	2.7 M	1.8 M	4 개
	1 M	작업장 평면도	
1 M			
0 개			
	1 M	가로치수	
	1 M	세로치수	
	0 개	개 수	
	1 M	1 M	0 개

※ 적으세요	가로치수	세로치수	개 수
	2 M	1.5 M	2 개
	1 M	작업장 평면도	
1 M			
0 개			
	1 M	가로치수	
	1 M	세로치수	
	0 개	개 수	
	1 M	1 M	0 개

### 2.5.2 열통과율

열통과율 K(열관류율 이라고도 한다)는 다음식에 의해 구할수 있다.

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_o}}$$

(5-1)여기서,

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup> · h · °C)

$\alpha_i, \alpha_o$  : 내면( $\alpha_i$ ) 및 외면( $\alpha_o$ )의 표면열전달율(kcal/m<sup>2</sup>, h, °C) (표 5.11 참조)

a : 공기층의 전도율(kcal/m<sup>2</sup> · h · °C)개략치를 표 5.12에 나타내었다.

c : 전열율(kcal/m<sup>2</sup> · h · °C) 속이 빈 콘크리트 블록이나 아스팔트 페이퍼처럼, 특정의 형상이나 두께를 가지고, 균질이 아닌것의 열전도율로서, 대표예를 표 5.13에 나타내었다.

$\lambda$  : 벽, 지붕을 구성하는 각 재료의 열전도율(kcal/m<sup>2</sup> · h · °C) 대표예를 표 5.14에 나타내었다.

d : 각 재료의 두께(m) 표 5.15에 대표적인 벽의 열통과율, 표 5.16에 대표적인 지붕의 열통과율을 나타내었다. 표중의 구조타입은 표 5.9를 이용한다. 지붕도 이것에 준하여 선정하면 좋다.

4. 냉방 및 난방 실내 취득 열량 계산서

실 명 : 3학년 설계실					[주] 세일에스에이 - 기술부				
면 적 : 108 m <sup>2</sup> 체 적 : 324 m <sup>3</sup>					tel : 053)475-5525 / fax : 475-4759				
층 고 : 3 m					www.sadmo.com / dmodmo@hanmail.net				
구분	방위	면적	온도차 창 일사취득열량	열관류율	냉방부하	온도차	열관류율	방위계수	난방부하
외벽창 (북동)		20	$\times (45.6 - 26) \times 5.24 =$		2,055	$(24 - (-7.0)) \times 5.2 \times 1.15 =$			3,737
		20	$\times 342$		= 6,840				
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽 (북동)		24	$\times (45.6 - 26) \times 0.55 =$		259	$(24 - (-7.0)) \times 0.6 \times 1.15 =$			471
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
지혜		*	-	*	=		*	*	=
바닥		*	(30 -	*	=		*	*	=
천정		108	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		243	$(24 - 1) \times 0.8$			= 1,863
내표		90	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		203	$(24 - 1) \times 0.8$			= 1,553
내표창		*	-	*	=		*	*	=
내바닥		108	$\times (29 - 26) \times 2.53 =$		820	$(24 - 1) \times ###$			= 6,285
내부현열부하						난방 부하 소계			= 13,909
사람		62 kcal/h.인	$\times 21인 =$		1,302	안전율		10%	= 1,391
조명		2,200 w	$\times 0.9 \times 1.2 =$		2,271	난방 부하 합계 (kcal/h) -----			15,300
동력		5 kw / 0.9	$\times 860 \times 0.8 =$		3,823	현열비 (SHF) =			$\frac{\text{현열부하 } 19,598}{\text{냉방부하 } 22,399} = 0.875$
기타						총량 =			$\frac{\text{현열부하 } 19,598}{0.288 \times 10^\circ\text{C}} = 6,805 \text{ (CMH)}$
현열부하 소계					= 17,816	환기회수 =			$\frac{\text{공급총량 } 6,805}{\text{체적 } 324} = 21.0 \text{ 회/h}$
안전율					10% = 1,782	면적당 부하			
현열부하 합계 (kcal/h) -----					19,598	여름			
내부잠열부하						겨울			
사람		127 kcal/h.인	$\times 21인 =$		2,667	208 kcal/h. m <sup>2</sup>			142 kcal/h. m <sup>2</sup>
침입					=				
잠열부하 소계					= 2,667				
안전율					5% = 134				
잠열부하 합계 (kcal/h) -----					2,801				
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하) -----					22,399 kcal/h	난방부하 -----			15,300 kcal/h



4. 냉방 및 난방 실내 취득 열량 계산서

실 명 : 3학년 설계실					[주] 세일에스에이 - 기술부				
면 적 : 108 m <sup>2</sup> 체 적 : 324 m <sup>3</sup>					tel : 053)475-5525 / fax : 475-4759				
층 고 : 3 m					www.sadmo.com / dmodmo@hanmail.net				
구분	방위	면적	온도차 창 일사취득열량	열관류율	냉방부하	온도차	열관류율	방위계수	난방부하
외벽창 (북동)		6	$\times (45.6 - 26) \times 5.24 =$		617	$(24 - (-7.0)) \times 5.2 \times 1.15 =$			1,121
		6	$\times 342$		= 2,052				
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽창		*	-	*	=		*	*	=
외벽 (북동)		38	$\times (45.6 - 26) \times 0.55 =$		410	$(24 - (-7.0)) \times 0.6 \times 1.15 =$			746
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
외벽		*	-	*	=		*	*	=
지혜		*	-	*	=		*	*	=
바닥		*	(30 -	*	=		*	*	=
천정		108	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		243	$(24 - 1) \times 0.8$			= 1,863
내표		90	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		203	$(24 - 1) \times 0.8$			= 1,553
내표창		*	-	*	=		*	*	=
내바닥		108	$\times (29 - 26) \times 2.53 =$		820	$(24 - 1) \times ###$			= 6,285
내부현열부하						난방 부하 소계			= 11,568
사람		62 kcal/h.인	$\times 21인 =$		1,302	안전율		10%	= 1,157
조명		2,200 w	$\times 0.9 \times 1.2 =$		2,271	난방 부하 합계 (kcal/h) -----			12,725
동력		5 kw / 0.9	$\times 860 \times 0.8 =$		3,823	현열비 (SHF) =			$\frac{\text{현열부하 } 12,916}{\text{냉방부하 } 15,717} = 0.822$
기타						총량 =			$\frac{\text{현열부하 } 12,916}{0.288 \times 10^\circ\text{C}} = 4,485 \text{ (CMH)}$
현열부하 소계					= 11,741	환기회수 =			$\frac{\text{공급총량 } 4,485}{\text{체적 } 324} = 13.8 \text{ 회/h}$
안전율					10% = 1,175	면적당 부하			
현열부하 합계 (kcal/h) -----					12,916	여름			
내부잠열부하						겨울			
사람		127 kcal/h.인	$\times 21인 =$		2,667	146 kcal/h. m <sup>2</sup>			118 kcal/h. m <sup>2</sup>
침입					=				
잠열부하 소계					= 2,667				
안전율					5% = 134				
잠열부하 합계 (kcal/h) -----					2,801				
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하) -----					15,717 kcal/h	난방부하 -----			12,725 kcal/h

5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이름	면적 (㎡)	체적 (㎡)	현열부하 (kcal/h)	잠열부하 (kcal/h)	공급풍량 (㎡/h)	순환회수 (rev./h)	외기도입풍량 (㎡/h)	난방부하 (kcal/h)
3학년 설계실	108	324	19,598	2,801	6,805	21.0	720	15,300

○ 외 기 부 하

- 냉 방 :  $q_c = Q_r \cdot r \cdot \Delta i$  =  $720 \cdot 1.2 \cdot (17.9 - 12.6)$  = 4,580

- 난 방 :  $q_h = Q_r \cdot r \cdot C_p \cdot \Delta x$  =  $720 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot (24 - (-7.0))$  = 6,429

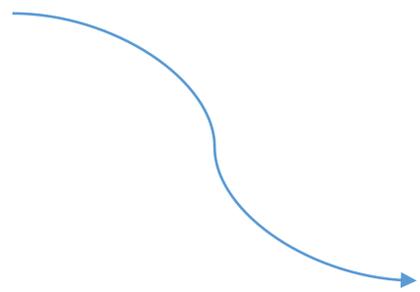
○ 송풍기 발생열량 =  $(6,805 \cdot 40) / (1 \cdot 427)$  = 638

○ 닥 트 손 실 열 량 ( 총 부하의 5% ) = 1,380

○ 냉방 부하의 합계 ----- 28,997 kcal/h

○ 난방 부하의 합계 ----- 22,816 kcal/h  
(ELECTRIC HEATER) 26.53 KW

○ 가 습 열 량 :  $L = Q_r \cdot r \cdot \Delta x$  = 7.97 kg/h



5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이름	면적 (㎡)	체적 (㎡)	현열부하 (kcal/h)	잠열부하 (kcal/h)	공급풍량 (㎡/h)	순환회수 (rev./h)	외기도입풍량 (㎡/h)	난방부하 (kcal/h)
3학년 설계실	108	324	12,916	2,801	4,485	13.8	480	12,725

○ 외 기 부 하

- 냉 방 :  $q_c = Q_r \cdot r \cdot \Delta i$  =  $480 \cdot 1.2 \cdot (17.9 - 12.6)$  = 3,053

- 난 방 :  $q_h = Q_r \cdot r \cdot C_p \cdot \Delta x$  =  $480 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot (24 - (-7.0))$  = 4,286

○ 송풍기 발생열량 =  $(4,485 \cdot 40) / (1 \cdot 427)$  = 421

○ 닥 트 손 실 열 량 ( 총 부하의 5% ) = 959

○ 냉방 부하의 합계 ----- 20,160 kcal/h

○ 난방 부하의 합계 ----- 17,861 kcal/h  
(ELECTRIC HEATER) 20.77 KW

○ 가 습 열 량 :  $L = Q_r \cdot r \cdot \Delta x$  = 5.31 kg/h

## 6. 부하계산집계

[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)	외기 도입 풍량 (㎡/h)
3학년 설계실	108	324	28,997	22,815	7.97	6,805	6,085	720

### 7. 공조부하 선정 (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) 가습 열량 : 8 kg/h  
 (전자 전극봉식 가습기 기준)
- 4) 공급 풍량 : 8,100 CMH (135CMM)  
 - 순환 풍량 : 7,380 CMH (123CMM)  
 - 외기 도입 풍량 : 720 CMH (12CMM)  
 - 순환 횟수 : 25.0 회/h

## 6. 부하계산집계

[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)	외기 도입 풍량 (㎡/h)
3학년 설계실	108	324	20,150	17,861	5.31	4,485	4,005	480

### 7. 공조부하 선정 (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) 가습 열량 : 8 kg/h  
 (전자 전극봉식 가습기 기준)
- 4) 공급 풍량 : 5,400 CMH (90CMM)  
 - 순환 풍량 : 4,920 CMH (82CMM)  
 - 외기 도입 풍량 : 480 CMH (8CMM)  
 - 순환 횟수 : 16.7 회/h

