

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 ℃	▼		
4. 여름철 실내 희망습도를 선택하세요.	— — — — — →	50 %	▼		
5. 겨울철 실내 희망온도를 선택하세요.	— — — — — →	24 ℃	▼		
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	— — — — — →	5	kw		
적어주세요. 보통 5를 적어주시고, 만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.					
10. 실내의 배기량(시간당 풍량)을 적어 주세요.	— — — — — →	0	m³/h(CMH)		
만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.					

<div>방 위 도</div>		내 외벽 선택	치 수	방위선택
		외 벽 ▼	14.4 M	북동 ▼
	내 벽 ▼	7.5 M	<div>작업장 평면도</div> <p>그림상 가로,세로 비율은 계 없이 방위를 선택 하시고 치수를 적으세요.)</p>	
	북서			
	내 벽 ▼	7.5 M		
	남동			
	내 벽 ▼	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	<div>작업장 평면도</div>	
	1 M		
	0 개		
	1 M	1 M	0 개

적으세요	가로치수	세로치수	개 수
	2 M	1.5 M	2 개
	1 M	<div>작업장 평면도</div>	
	1 M		
	0 개		
	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/m² · h · °C)

α_i, α_o : 내면(α_i) 및 외면(α_o)의 표면열전달율(kcal/m², h, °C) (표 5.11 참조)

a : 공기층의 전도율(kcal/m² · h · °C)개략치를 표 5.12에 나타내었다.

c : 전열율(kcal/m² · h · °C) 속이 빈 콘크리트 블록이나 아스팔트 페이퍼처럼, 특성의 형상이나 두께를 가지고, 균질이 아닌것의 열전도율로서,대표예를 표 5.13에 나타내었다.

λ : 벽, 지붕을 구성하는 각 재료의 열전도율(kcal/m² · 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] 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	$\times (45.6 - 26) \times 5.24 =$		2,055	$(24 - (-7.0)) \times 5.2 \times 1.15 =$			3,737
		20	$\times 342 =$		6,840				
외벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
외벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
외벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
외벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽 (북동)		24	$\times (45.6 - 26) \times 0.55 =$		259	$(24 - (-7.0)) \times 0.6 \times 1.15 =$			471
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
지 열		*	-	*	=	-	*	*	=
바 닥		*	(30 -	*	=	-	*	*	=
천 정		108	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		243	$(24 - 1) \times 0.8 =$			1,863
내 벽		90	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		203	$(24 - 1) \times 0.8 =$			1,553
내벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
내바닥		108	$\times (29 - 26) \times 2.53 =$		820	$(24 - 1) \times ### =$			6,285
내 부 현 열 부 하						난방 부하 소계			13,909
사 랑		62 kcal/h.인	$\times 21인 =$		1,302	안 전 율		10% =	1,391
조 명		2,200 w	$\times 0.9 \times 1.2 =$		2,271	난방 부하 합계 (kcal/h)		----	15,300
동 력		5 kw / 0.9	$\times 860 \times 0.8 =$		3,823	현열비			
기 타						(SHF) =	현열부하 19,598		0.875
현열 부하 소계					17,816		냉방부하 22,399		
안 전 율					10% =	1,782	풍 량		
현열 부하 합계 (kcal/h)					19,598		=	현열부하 19,598	6,805 (CMH)
내 부 잠 열 부 하						환 기		공급풍량 6,805	
사 랑		127 kcal/h.인	$\times 21인 =$		2,667	회 수		체 적 324	21.0 회/h
침 입						면 적 당 부 하			
잠열 부하 소계					2,667	여 름			
안 전 율					5% =	134			
잠열 부하 합계 (kcal/h)					2,801		208 kcal/h.m ²		142 kcal/h.m ²
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하)					22,399 kcal/h	난 방 부 하			15,300 kcal/h



4. 냉방 및 난방 실내 취득 열량 계산서

실 명 : 3학년 설계실					[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)		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		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽 (북동)		38	$\times (45.6 - 26) \times 0.55 =$		410	$(24 - (-7.0)) \times 0.6 \times 1.15 =$			746
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
외 벽		*	-	*	=	-	*	*	=
지 열		*	-	*	=	-	*	*	=
바 닥		*	(30 -	*	=	-	*	*	=
천 정		108	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		243	$(24 - 1) \times 0.8 =$			1,863
내 벽		90	$\times (29 - 26) \times 0.75 =$		203	$(24 - 1) \times 0.8 =$			1,553
내벽창		*	-	*	=	-	*	*	=
내바닥		108	$\times (29 - 26) \times 2.53 =$		820	$(24 - 1) \times ### =$			6,285
내 부 현 열 부 하						난방 부하 소계			11,568
사 랑		62 kcal/h.인	$\times 21인 =$		1,302	안 전 율		10% =	1,157
조 명		2,200 w	$\times 0.9 \times 1.2 =$		2,271	난방 부하 합계 (kcal/h)		----	12,725
동 력		5 kw / 0.9	$\times 860 \times 0.8 =$		3,823	현열비			
기 타						(SHF) =	현열부하 12,916		0.822
현열 부하 소계					11,741		냉방부하 15,717		
안 전 율					10% =	1,175	풍 량		
현열 부하 합계 (kcal/h)					12,916		=	현열부하 12,916	4,485 (CMH)
내 부 잠 열 부 하						환 기		공급풍량 4,485	
사 랑		127 kcal/h.인	$\times 21인 =$		2,667	회 수		체 적 324	13.8 회/h
침 입						면 적 당 부 하			
잠열 부하 소계					2,667	여 름			
안 전 율					5% =	134			
잠열 부하 합계 (kcal/h)					2,801		146 kcal/h.m ²		118 kcal/h.m ²
냉방부하 (현열부하 + 잠열부하)					15,717 kcal/h	난 방 부 하			12,725 kcal/h

5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	현 열 부 하 (kcal/h)	잠 열 부 하 (kcal/h)	공 급 풍 량 (㎡/h)	순 환 회 수 (rev./h)	외 기 도 입 풍 량 (㎡/h)	난 방 부 하 (kcal/h)
3학년 설계실	108	324	19,598	2,801	6,805	21.0	720	15,300

㉠ 외 기 부 하

$$- \text{냉 방} : q_c = Q_t * r * \Delta i$$

=

$$720 * 1.2 * (17.9 - 12.6)$$

=

4,580

$$- \text{난 방} : q_h = Q_t * r * C_p * \Delta x$$

=

$$720 * 1.2 * 0.24 * (24 - (-7.0))$$

=

6,429

㉡ 송풍기 발생열량

=

$$(6,805 * 40) / (1 * 427)$$

=

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 : $L = Q_t * r * \Delta x$

=

7.97 kg/h

5. 외기부하 및 냉난방 열부하 계산서

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (㎡)	체 적 (㎡)	현 열 부 하 (kcal/h)	잠 열 부 하 (kcal/h)	공 급 풍 량 (㎡/h)	순 환 회 수 (rev./h)	외 기 도 입 풍 량 (㎡/h)	난 방 부 하 (kcal/h)
3학년 설계실	108	324	12,916	2,801	4,485	13.8	480	12,725

㉠ 외 기 부 하

$$- \text{냉 방} : q_c = Q_t * r * \Delta i$$

=

$$480 * 1.2 * (17.9 - 12.6)$$

=

3,053

$$- \text{난 방} : q_h = Q_t * r * C_p * \Delta x$$

=

$$480 * 1.2 * 0.24 * (24 - (-7.0))$$

=

4,286

㉡ 송풍기 발생열량

=

$$(4,485 * 40) / (1 * 427)$$

=

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 : $L = Q_t * r * \Delta x$

=

5.31 kg/h

6. 부 하 계 산 집 계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (m ²)	체 적 (m ³)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (m ³ /h)	순환 풍량 (m ³ /h)	외기도입풍량 (m ³ /h)
3학년 설계실	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)
- 4) 공 급 풍 량 : 8,100 CMH (135CMM)
 - 순 환 풍 량 : 7,380 CMH (123CMM)
 - 외기도입 풍량 : 720 CMH (12CMM)
 - 순 환 횟 수 : 25.0 회/h

6. 부 하 계 산 집 계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (m ²)	체 적 (m ³)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (m ³ /h)	순환 풍량 (m ³ /h)	외기도입풍량 (m ³ /h)
3학년 설계실	108	324	20,150	17,861	5.31	4,485	4,005	480

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)
- 4) 공 급 풍 량 : 5,400 CMH (90CMM)
 - 순 환 풍 량 : 4,920 CMH (82CMM)
 - 외기도입 풍량 : 480 CMH (8CMM)
 - 순 환 횟 수 : 16.7 회/h