



[친환경 건축]

공기부하계산

전남대학교 건축디자인학과
185179 윤찬송

◆ 부하계산에 필요한 사항을 입력합니다 ◆

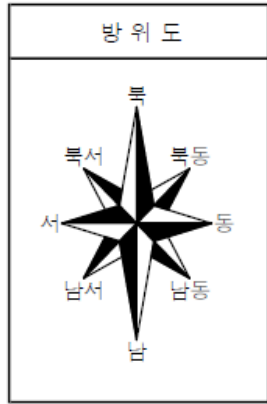
※ 콤보상자는 선택하여 주시고, 색상이 있는 셀에만 입력하세요 ※

1. 작업장 이름을 적어주세요. - - - - - → 3학년실
2. 지역을 선택하세요. - - - - - → 여 수 ▼
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. - - - - - → 4 m
8. 작업자 수를 적어주세요. - - - - - → 20 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. - - - - - → 600 m³/h(CMH)
만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.

냉방부하 설계 실내조건

우리나라에서는 일반건물에 대하여, **하계는 건구온도 26°C, 상대습도 50%**가 이용된다. 하계 이외의 중간기나 동계라도 냉방부하를 계산하는 수도 있으나, 이 경우는 상기의 실내조건을 바꾸는 편이 좋다. 예를 들면 추계, 춘계는 25°C, 동계는 **24°C**, 상대습도는 어느 것도 50%로 한다.

11. 실(Room)의 가로, 세로 치수 및 방위를 적어 주세요.



내외벽 선택	치 수	방위선택
외 벽 ▼	14.4 M	북동 ▼

내 벽 ▼
7.5 M
북서

작업장 평면도

(그림상 가로,세로 비율은
관계 없이 방위를 선택
하시고 치수를 적으세요.)

내 벽 ▼
7.5 M
남동

내 벽 ▼	치 수	방위선택
	14.4 M	남서



12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.

※ 창문이 없다면 숫자 '0' 을 적으세요

1 M
1 M
0 개

가로치수	세로치수	개 수
2.7 M	1.8 M	4 개

작업장 평면도

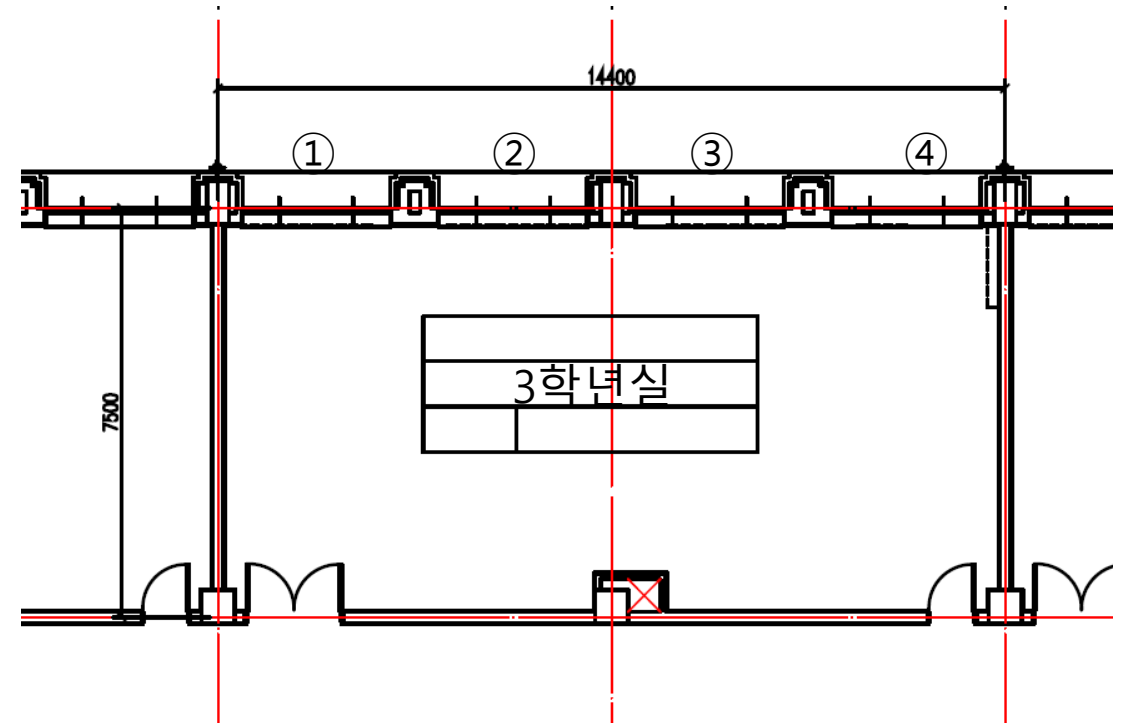
2.7 M	2.1 M	1 개
-------	-------	-----

1 M	가로치수
1 M	세로치수
0 개	개 수

13. 건축 구조의 유, 무를 선택 하세요.

지붕	----->	<input type="checkbox"/> 있음	- 지붕은 외부입니다	2개중 하나만 선택 합니다
천정	----->	<input checked="" type="checkbox"/> 있음	- 천정은 내부입니다	
바닥	----->	<input type="checkbox"/> 있음	- 지하가 없는 1층 일때 선택	2개중 하나만 선택 합니다
내바닥	----->	<input checked="" type="checkbox"/> 있음	- 아래에 건축이 있을때 선택	

※ 주의 : 반듯이 하나씩 선택하세요.



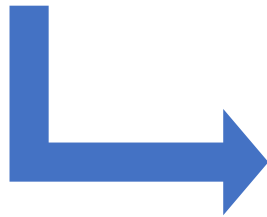
14. 냉난방 장비를 선택하여 주세요.

-----> 에어컨 ▼

- 본 설계 프로그램은 공냉식 직팽식을 기준으로 선정 합니다.

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

1) 외 벽 창 :	5.24	- 일반적일 때는 " 5.24 "를 적으세요
2) 외 벽 :	0.55	- 일반적일 때는 " 0.55 "을 적으세요
3) 지 붕 :	0.55	- 일반적일 때는 " 0.55 "를 적으세요
4) 천 정 :	0.75	- 일반적일 때는 " 0.75 "를 적으세요
5) 내 바 닥 :	2.53	- 일반적일 때는 " 2.53 "를 적으세요
6) 바 닥 :	0.97	- 일반적일 때는 " 0.97 "을 적으세요
7) 내 벽 :	0.75	- 일반적일 때는 " 0.75 "를 적으세요
8) 내 벽 창 :	3.65	- 일반적일 때는 " 3.65 "를 적으세요



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, 특정의 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.

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)
3학년실	108	432	28,312	23,049	6.64	6,888	6,288	600

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 : 7,500 CMH (125CMM)

- 외기도입 풍량 : 600 CMH (10CMM)

- 순 환 횟 수 : 18.8 회/h

최소한의 냉난방부하 구하기

1)외벽

표 5.13 대표적인 벽의 열통과율⁽²¹⁾ (kcal/m² · h · °C)

벽 구조				kg/m ²	하 계	동 계	구조타입
목 조 벽	외면몰탈 20mm 나무꺾기 3mm 공 기 층 75mm	나무꺾기 3mm 내면회반죽 20mm		70	2.70	2.80	II
콘크리트 벽	외면타일붙임 5mm						
	외면몰탈 15mm	두께 120mm		335	3.15	3.32	IV
	콘크리트 (주구조) ---	두께 150mm		400	2.95	3.10	V
	내면몰탈 15mm	두께 200mm		510	2.67	2.79	VI
	플라스터 3mm						

2)내벽

표5.16 대표적인 칸막이벽의 열통과율⁽²⁴⁾ (kcal/m² · h · °C)

칸 막 이 벽				중량 면적	열 통과율
목 조	일중벽 : 양면 나무꺾음 플라스터마감			20	2.49
	이중벽(속이빔) : 양면 나무꺾음 플라스터마감			40	1.37
콘크리트 구조	주구조 : 콘크리트 또는 콘크리트		100mm	290	2.85
	콘크리트 볼록		120mm	335	2.74
	양 면 : 몰탈 15mm 플라스터 3mm 마감	콘크리트 볼록	100mm	210	1.96
			150mm	240	1.80

3)외·내벽창

표 5.15 유리의 열통과율⁽²³⁾ (kcal/m² · h · °C)

종 별	열통과율	종 별	열통과율
일중유리(여름)	5.1 ¹⁾	흡열유리	
일중유리(겨울)	5.5 ²⁾	블루펜 3~6mm	5.7 ²⁾
이중유리		글레이펜 3~6mm	5.7 ²⁾
공기층 6mm	3.0	글레이페 8mm	5.4 ²⁾
공기층 13mm	2.7	서머펜 12~18mm	3.0 ²⁾
공기층 20mm	2.6		
유리블록(평균)	2.7		

주 1) 평균풍속 3.5%
2) 평균풍속 7%

4)지붕

표 5.14 대표적인 지붕의 열통과율⁽²³⁾ (kcal/m² · h · °C)

지 붕 구 조				kg/m ²	하 계	동 계	구조타입
목조지붕(스트레이트, 매단천정) (12mm 하드텍스)				40	1.66	2.32	II
콘크리트 벽	표면몰탈 20mm	두께 120mm					
	신디						
	콘크리트 85mm			495	1.23	1.56	VI
	천장있음 ¹⁾			525	2.12	2.56	VI
	아스팔트 10mm						
	천장없음 ²⁾			560	1.20	1.51	VII
	콘크리트(주구조)	두께 150		590	2.03	2.42	VI
	천장있음 ¹⁾ 천장없음 ²⁾						

주 1) 콘크리트의 밑에 공기층을 설치하여, 하드텍스 12mm의 매단천정을 한다.
2) 콘크리트의 밑에 몰탈 15mm, 플라스터 3mm의 마감을 한다.

5)천장, 바닥

표5.17 대표적인 천장 바닥의 열통과율⁽²³⁾ (kcal/m² · h · °C)

천장 · 바닥구조			중량 면적	상향 열류	하향 열류
목 조	마루널(10mm)붙임, 노송바닥판(18mm) 공기층, 천장판 (바탕널 또는 하드텍스 12mm)		110	1.36	1.16
콘크리트 구조	아스타일붙임 5mm	두께 100mm	270	1.57	1.31
	몰탈 15mm	천장있음 ¹⁾	300	2.71	2.01
	콘크리트(주구조)	천장없음 ²⁾			
	두께 150mm	천장있음 ¹⁾	380	1.48	1.25
	천장없음		410	2.49	1.88

주 1) 공기층, 하드텍스 12mm의 매단천장
2) 몰탈 15mm, 프라스터 3mm 마감

1) 내벽과 외벽을 위의 표와 같이 열통과율이 낮은 걸로 바꾸고 나머지 부재들도 열통과율이 낮은 걸로 바꾼 후 열관류율을 보았을 때 냉난방부하가 더 낮게 나왔다.

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)
3학년실	108	432	31,374	33,548	8.63	7,483	6,703	780

2) 내벽과 외벽을 그대로 두고 나머지 부재를 열통과율이 낮은 걸로 바꿨을 때 기존의 냉난방부하보다 낮게 나왔다.

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)
3학년실	108	432	27,442	22,534	6.64	6,609	6,009	600

3) 외벽창과 내벽창을 바꿨을 때 기존의 냉난방부하와 2)의 냉난방부하보다 낮게 나왔다.

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)
3학년실	108	432	27,248	21,099	6.64	6,547	5,947	600