

CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY

GREEN BUILDING



150698 이지홍

◆ 부하계산에 필요한 사항을 입력합니다 ◆

※ 콤보상자는 선택하여 주시고, 색상이 있는 셀에만 입력하세요 ※

1. 작업장 이름을 적어주세요.

2. 지역을 선택하세요.

3. 여름철 실내 희망온도를 선택하세요.

4. 여름철 실내 희망습도를 선택하세요.

5. 겨울철 실내 희망온도를 선택하세요.

6. 겨울철 실내 희망습도를 선택하세요.

7. 실(Room) 층고(높이)를 적어주세요.

8. 작업자 수를 적어주세요.

9. 실내에 있는 장비의 동력(모터 용량 등)을

적어주세요. 보통 5를 적어주시고, 만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.

10. 실내의 배기량(시간당 풍량)을 적어 주세요.

만약 없다면 숫자 "0" 을 적으세요.

-----> 3학년실

-----> 여 수 ▼

-----> 26 °C ▼

-----> 60 % ▼

-----> 24 °C ▼

-----> 50 % ▼

-----> 3 m

-----> 21 인

-----> 2 kW

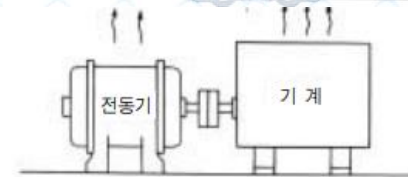
-----> 0 m³/h(CMH)

설계 실내 조건

- 우리나라에서는 일반건물에 대하여, 하계는 건구온도 26°C, 상대습도 50%가 이용된다.
- 하계 이외의 중간기나 동계라도 냉방부하 계산을 하는 수도 있으나, 이 경우는 상기의 실내조건을 바꾸는 편이 좋다.
- 예를들면, 추계, 춘계는 25°C, 동계는 24°C, 상대습도는 어느것도 50%로 한다.



관리번호	KKR-P-23560846-40000683	취득(납품)단가	2,060,000
품명	냉방기	취득(납품)일자	2019-12-31
규격명	냉방기, 엘지전자, S008M00WA	2.3kW, 벽걸이형	
086200500061838435/건축디자인학과			



주 1) p : 전동기의 정격출력 (kW)
 $1kW = 860kcal/h$
 f_s : 부하율(실제의 전동기 출력 / 정격출력)
 η : 전동기의 효율 (전동기 출력 / 전동기 입력)
 2) f_s 의 참고치 - 0.95~0.85
 η 의 참고치 - 2~5kW 0.81~0.82
 7.5kW이상 0.85
 15kW 이상 0.90

내부현열부하 -> 동력 계산

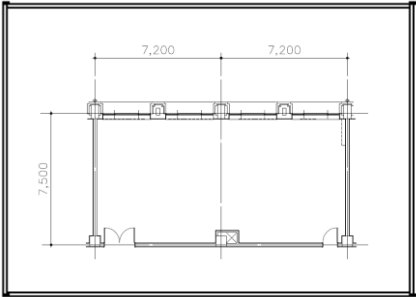
공조부하계산 프로그램 (11~14)

11. 실(Room)의 가로, 세로 치수 및 방위를 적어 주세요.



내 벽
7.5 M
북서

내외벽 선택	치 수	방위선택
외 벽	14.4 M	북동



내 표
7.5 M
남동

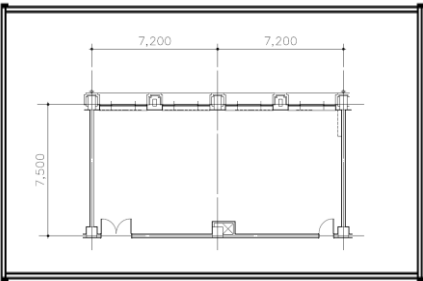
내 벽
14.4 M
남서

12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.

※ 창문이 없다면 숫자 "0" 을 적으세요

1 M
1 M
0 개

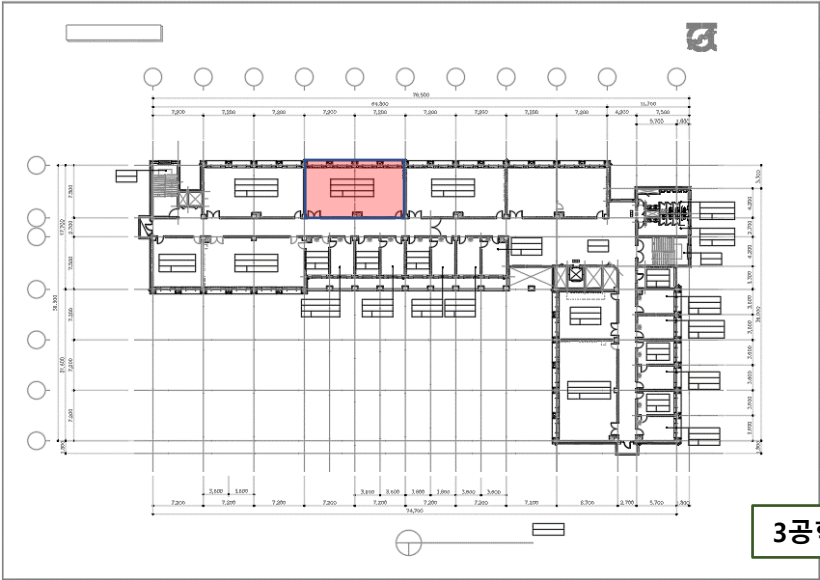
가로치수	세로치수	개 수
2.7 M	1.8 M	4 개



1.35 M	2.1 M	2 개
--------	-------	-----



1 M	가로치수
1 M	세로치수
0 개	개 수



3공학관 3층 도면

13. 건축 구조의 유, 무를 선택 하세요.

지 붕	---	<input type="checkbox"/> 있음	- 지붕은 외부 입니다
천 정	---	<input checked="" type="checkbox"/> 있음	- 천정은 내부 입니다
바 닥	---	<input type="checkbox"/> 있음	- 지하가 없는 1층 일때 선택
내 바 닥	---	<input checked="" type="checkbox"/> 있음	- 아래에 건축이 있을때 선택

※ 주의 : 반듯이 하나씩 선택하세요.

2개중 하나만
선택 합니다

2개중 하나만
선택 합니다

14. 냉난방 장비를 선택하여 주세요.

----->	에 어 컨	▼
--------	-------	---

- 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

- 열전도율÷두께 = 열관류율
- 특정 두께를 가진 재료의 열전도 특성
- $U = W/m^2K$

2.5.2 열통과율

열통과율 K(열관류율 이라고도 한다)는 다음식에 의해 구할수 있다.

$$K = \frac{1}{\frac{1}{a_i} + \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{d}{\lambda} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{a_o}}$$

(5-1)여기서, K :열통과율(kcal/m²·h·°C)
 a_i, a_o : 내면(a_i) 및 외면(a_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.

표 5.13 대표적인 벽의 열통과율^{m)} (kcal/m²·h·°C)

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

표 5.14 대표적인 지붕의 열통과율^{m)} (kcal/m²·h·°C)

지 붕 구 조				kg/㎡	하 계	동 계	구조타입
목조지방(스트레이트, 매단천정) (12mm 하드텍스)				40	1.66	2.32	Ⅱ
콘크리트 벽	표면돌발	20mm	두께 120mm				
	신더						
	콘크리트	65mm		495	1.23	1.56	Ⅵ
	천장있음 ¹⁾			525	2.12	2.56	Ⅵ
	아스팔트	10mm					
	천장없음 ²⁾			560	1.20	1.51	Ⅵ
	콘크리트(주구조)		두께 150				
	천장있음 ¹⁾ 천장없음 ²⁾			590	2.03	2.42	Ⅵ

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

표5.16 대표적인 칸막이벽의 열통과율^{m)} (kcal/m²·h·°C)

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

표5.17 대표적인 천장 바닥의 열통과율^{m)} (kcal/m²·h·°C)

천장 · 바닥구조			중량 면적	상황 열류	하황 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 ²⁾		410	2.49	1.88

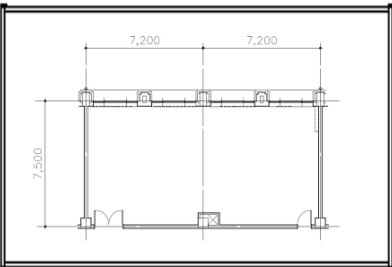
주 1) 공기층, 하드텍스 12mm의 매단천장
2) 몰탈 15mm, 프라스터 3mm 마감

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



가로치수	세로치수	개 수
1.35 M	2.1 M	2 개

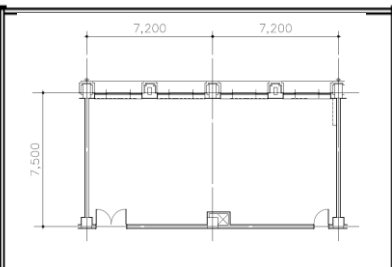
1 M	가로치수
1 M	세로치수
0 개	개 수

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
1.8 M	1.5 M	2 개



가로치수	세로치수	개 수
1.35 M	2.1 M	2 개

1 M	가로치수
1 M	세로치수
0 개	개 수

공조부하계산 프로그램 (Change Value)

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

1) 외 벽 창	5.24
2) 외 벽	0.55
3) 지붕	0.55
4) 천정	0.75
5) 내 바닥	2.53
6) 바닥	0.97
7) 내 벽	0.75
8) 내 벽 창	3.65

- 일반적일 때는 5.24 를 적으세요
- 일반적일 때는 0.55 을 적으세요
- 일반적일 때는 " 0.55 "를 적으세요
- 일반적일 때는 " 0.75 "를 적으세요
- 일반적일 때는 " 2.53 "를 적으세요
- 일반적일 때는 " 0.97 "을 적으세요
- 일반적일 때는 0.75 를 적으세요
- 일반적일 때는 " 3.65 "를 적으세요

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

1) 외 벽 창	2.6
2) 외 벽	0.106
3) 지붕	0
4) 천정	0.75
5) 내 바닥	2.53
6) 바닥	0
7) 내 벽	0.677
8) 내 벽 창	3.65

표 5.15 유리의 열통과율 ^{단위} (kcal/㎡·h·℃)

종별	열통과율	종별	열통과율
일중유리(여름)	5.1 ¹⁾	출일유리	
일중유리(겨울)	5.5 ¹⁾	블루편	3~6mm 5.7 ¹⁾
이중유리		글레이번	3~6mm 5.7 ¹⁾
공기층 6mm	3.0	글레이번	8mm 5.4 ¹⁾
공기층 13mm	2.7	서머편	12~18mm 3.0 ¹⁾
공기층 20mm	2.6		
유리단열(평균)	2.7		

주 1) 평균동속 3.5%
2) 평균동속 7%

$$\text{열관류율}(K) = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_o + \sum R + R_a + R_i} \quad (W/m^2 \cdot K \text{ 또는 } kcal/m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$$

여기서 R_o = 실외표면 열전달 저항 ($m^2 \cdot K/W$, $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$)

$\sum R$ = 벽체 각 재료의 열전달 저항

$$\sum R = \sum \frac{d}{\lambda}, \quad d: \text{벽체의 두께(m)}, \quad \lambda: \text{벽체의 열전도율}(kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C)$$

R_a = 중공층의 열저항, R_i = 실내표면 열전달 저항

표 11-5 실내 및 실외측 표면 열전달저항 R_o, R_i

열전달저항	실외표면 열전달저항(R_o) 단위: $m^2 \cdot K/W$ (괄호안은 $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$)		실내표면 열전달저항(R_i) 단위: $m^2 \cdot K/W$ (괄호안은 $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$)
	외기에 간접 면하는 경우	외기에 직접 면하는 경우	
건물부위			
거실의 외벽 (측벽 및 창, 문 포함)	0.11(0.13)	0.043(0.050)	0.11(0.13)
최하층에 있는 거실바닥	0.15(0.17)	0.043(0.050)	0.086(0.10)
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	0.86(0.10)	0.043(0.050)	0.086(0.10)
공동주택의 층간 바닥	-	-	0.086(0.10)

※ 건축물의 에너지 절약 설계기준 제4조에 의함($1W=0.86kcal/h$)

표 11-6 중공층의 열저항 R_o

공기층의 종류	공기층의 두께 d_a (cm)	공기층의 열저항(R_o) [단위: $m^2 \cdot K/W$ (괄호안 $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$)]
(1) 공장생산된 기밀제품	2 cm 이하	$0.086 \times d_a$ (cm) (0.10 $\times d_a$ (cm))
	2 cm 초과	0.17 (0.20)
(2) 현장시공 등	1 cm 이하	$0.086 \times d_a$ (cm) (0.10 $\times d_a$ (cm))
	1 cm 초과	0.086 (0.10)
(3) 중공층 내부에 방사율이 0.5 이하 의 반사형 단열재가 설치된 경우	방사율 0.5이하: (1) 또는 (2)에서 계산된 열저항의 1.5배 방사율 0.1이하: (1) 또는 (2)에서 계산된 열저항의 2.0배	

※ 건축물의 에너지절약설계기준, 국토해양부 고시 제 2010-1031호(2010.12.31)

구분	재료명	두께	열전도율	열저항	K 값
외벽	1. 알루미늄	2	0.02	0.010	0.50
	2. 알루미늄	50	0.03	1.667	
	3. 콘크리트	200	1.4	0.143	
	4. 세면물	18	1.3	0.014	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
내벽-1	1. 알루미늄	180	1.4	0.129	2.44
	2. 콘크리트	18	1.2	0.015	
	3. 세면물			0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
내부지붕-벽	1. 내부지붕-벽	1,000	7.5	0.133	
	2. 내부지붕-벽	1,000	7.5	0.133	
	3. 내부지붕-벽	1,000	7.5	0.133	
	4. 내부지붕-벽	1,000	7.5	0.133	

보통 콘크리트	1,640(1.41)
비밀 콘크리트	1,605(1.38)
경량 콘크리트	0.523(0.45)
발포 콘크리트	0.349(0.30)
유리 콘크리트	1.605(1.38)
철근 콘크리트	2.802(2.41)
기포 콘크리트 0.4용	0.128(0.11)
기포 콘크리트 0.5용	0.163(0.14)
기포 콘크리트 0.6용	0.186(0.16)
신디 콘크리트	0.802(0.69)
콘크리트 블록(경량)	0.698(0.60)
콘크리트 블록(중량)	1.000(0.86)
콘크리트 벽돌	1.605(1.38)
보통벽돌/적벽돌	0.616(0.53)
내화벽돌	0.988(0.85)
시멘트벽돌	0.605(0.52)
타일	1.302(1.12)
고무타일	0.395(0.34)
저분슬레이트	1.268(1.09)

• 열관류율 (K) = $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_o + \sum R + R_a + R_i} \quad \because \sum R = \sum \frac{d}{\lambda}$

외벽 열관류율

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{0.05 + (0.01 + 6.3 + 2.5 + 0.04) + (0.2 \times 2) + 0.13} = 0.106$$

내벽 열관류율

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{0.13 + (0.8 + 0.05) + (0.2 \times 2) + 0.13} = 0.677$$

공조부하계산 프로그램 (Result)

6. 부 하 계 산 집 계 [주]세일메스메이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (m²)	체 적 (m³)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (m³/h)	순환 풍량 (m³/h)	외기도입풍량 (m³/h)
3학년실	108	324	30,994	24,532	8.63	7,729	6,949	780

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 : 7,320 CMH (122CMM)
- 외기도입 풍량 : 780 CMH (13CMM)
- 순 환 횟 수 : 25.0 회/h



6. 부 하 계 산 집 계 [주]세일메스메이 / www.sadmo.com

실 이 름	면 적 (m²)	체 적 (m³)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (m³/h)	순환 풍량 (m³/h)	외기도입풍량 (m³/h)
3학년실	108	324	20,005	15,975	5.31	4,693	4,213	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

THANK YOU !