

# 친환경건축

184417 손상연

# 공조부하계산

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.
11. 실(Room)의 가로, 세로 치수 및 방위를 적어 주세요.

3공학관 3학년실

여수

26 °C

60 %

24 °C

50 %

4 m

21 인

2 kw

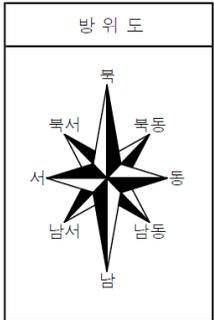
0 m³/h(CMH)

**한국**

-하계 건구온도 26  
상대습도 60%

-추계 건구온도 25  
상대습도 50%

-동계 건구온도 24  
상대습도 50%



방위도

내외벽 선택

외벽	치수	방위선택
북서	14 M	북동

내벽

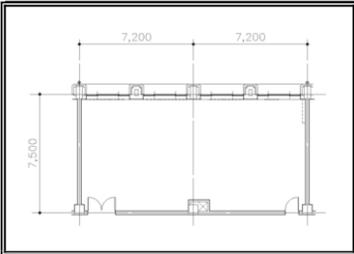
북서	7 M
----	-----

내벽

남동	7 M
----	-----

내벽

남서	14 M
----	------



12. 창문의 가로, 세로 치수 및 개수를 적어 주세요.

\* 창문이 없다면 숫자 "0" 을 적으세요

가로치수	세로치수	개수
2.7 M	1.8 M	4 개

0 M

0 M

0 개

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개수

0 M

0 M

0 개

13. 건축 구조의 유, 무를 선택 하세요.

지붕  있음 - 지붕은 외부입니다

천정  있음 - 천정은 내부입니다

바닥  있음 - 지하가 없는 1층 일때 선택

내바닥  있음 - 아래에 건축이 있을때 선택

2개중 하나만 선택 합니다

2개중 하나만 선택 합니다

\* 주의 : 반듯이 하나씩 선택하세요.

14. 냉난방 장비를 선택하여 주세요.

- 본 설계 프로그램은 공냉식 직팽식을 기준으로 선정 합니다.

15. 건축 구조의 열관류율을 값을 적어주세요.

1) 외벽창	5.24	- 일반적일 때는 " 5.24 "를 적으세요
2) 외벽	0.55	- 일반적일 때는 " 0.55 "을 적으세요
3) 지붕	0	- 일반적일 때는 " 0.55 "를 적으세요
4) 천정	0.75	- 일반적일 때는 " 0.75 "를 적으세요
5) 내바닥	2.53	- 일반적일 때는 " 2.53 "를 적으세요
6) 바닥	0	- 일반적일 때는 " 0.97 "을 적으세요
7) 내벽	0.75	- 일반적일 때는 " 0.75 "를 적으세요
8) 내벽창	0	- 일반적일 때는 " 3.65 "를 적으세요

# 변경사항1-창크기

을 적으세요

가로치수	세로치수	개 수
2.7 M	1.8 M	4 개

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

창은 바닥면적의 1/10이상->98m²x1/10=9.8m²  
창 최소 면적=9.8m²

## 1. 창이 4개

적을세요

가로치수	세로치수	개 수
2 M	1.3 M	4 개

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

$$9.8/4=2.45\text{m}^2 \rightarrow 2 \times 1.3$$

### 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)

## 2. 창이 1개

적을세요

가로치수	세로치수	개 수
7 M	1.4 M	1 개

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

0 M	가로치수
0 M	세로치수
0 개	개 수

$$9.8/1=9.8\text{m}^2 \rightarrow 7 \times 1.4$$

### 7. 공 조 부 하 선 정 (에어컨 선정)

- 1) 냉방 부하량 : 18,060 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)  
- 냉동기 용량 : 7.5 RT  
에어컨 실외기 : 7.5RT\*1대 - 1Cycle
- 2) 난방 부하량 : 20,640 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)  
- 전기히타 용량 : 24 KW (12KW \* 2STEP)

# 변경사항2-외벽창

표 11-11 창 및 문의 단열성능 단위: m<sup>2</sup>K/W

창틀 및 문틀의 종류별 열관류율

창 및 문의 종류	금속재			열교차단재 적용			플라스틱 또는 목재			
	열교차단재 <sup>1)</sup>	미적용	16이상	6	12	16이상	6	12	16이상	
유리의 공기층 두께[mm]	6	12	16이상	6	12	16이상	6	12	16이상	
복층창	일반복층창 <sup>2)</sup>	4.0	3.7	3.6	3.7	3.4	3.3	3.1	2.8	2.7
	로이유리(하드코팅)	3.6	3.1	2.9	3.3	2.8	2.6	2.7	2.3	2.1
	로이유리(소프트코팅)	3.5	2.9	2.7	3.2	2.6	2.4	2.6	2.1	1.9
	아르곤 주입	3.8	3.6	3.5	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.6
	아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	3.3	2.9	2.8	3.0	2.6	2.5	2.5	2.1	2.0
	아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	3.2	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.3	1.9	1.8
삼중창	일반삼중창 <sup>2)</sup>	3.2	2.9	2.8	2.9	2.6	2.5	2.4	2.1	2.0
	로이유리(하드코팅)	2.9	2.1	2.3	2.6	2.1	2.0	2.1	1.7	1.6
	로이유리(소프트코팅)	2.8	2.3	2.2	2.5	2.0	1.9	2.0	1.6	1.5
	아르곤 주입	3.1	2.8	2.7	2.8	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9
	아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	2.6	2.3	2.2	2.3	2.0	1.9	1.9	1.6	1.5
	아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	2.5	2.2	2.1	2.2	1.9	1.8	1.8	1.5	1.4
사중창	일반사중창 <sup>2)</sup>	2.8	2.5	2.4	2.5	2.2	2.1	2.1	1.8	1.7
	로이유리(하드코팅)	2.5	2.1	2.0	2.2	1.8	1.7	1.7	1.5	1.4
	로이유리(소프트코팅)	2.4	2.0	1.9	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.3
	아르곤 주입	2.7	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6
	아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	2.3	2.0	1.9	2.0	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3
	아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	2.2	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
단창	6.60			6.10			5.30			
일반문	5.50			5.20			4.70			
유리문	유리비율 50%이상	5.50			5.20			4.70		
	유리비율 50%미만	3.20	3.10	3.00	2.90	2.70	2.60			
	유리비율 50%이상	3.80	3.50	3.30	3.10	3.00	2.80			
방풍구조문	2.4									

창 : 사중창-아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)  
창틀 : 플라스틱 또는 목재

※ 창호를 구성하는 각 유리의 공기층 두께가 서로 다를 경우 그 중 최소 공기층 두께를 해당 창호의 공기층 두께로 인정한다.  
※ 1W=0.86kcal/h

1) 열교차단재: 열교 차단재라 함은 창호의 금속프레임 외부 및 내부 사이에 설치되는 폴리염화비닐 등 단열성을 가진 재료로서 외부로의 열흐름을 차단할 수 있는 재료를 말한다.  
2) 복층유리는 이중창(단창+단창)을 포함하며, 사중창은 복층창+복층창을 포함한다.  
3) 문의 유리비율은 문 및 문틀을 포함한 면적에 대한 유리면적의 비율을 말한다.

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

1) 외 벽 창	5.24
2) 외 벽	0.55
3) 지 붕	0
4) 천 정	0.75
5) 내 바닥	2.53
6) 바 닥	0
7) 내 벽	0.75
8) 내 벽 창	0

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

1) 외 벽 창	1.2
2) 외 벽	0.55
3) 지 붕	0
4) 천 정	0.75
5) 내 바닥	2.53
6) 바 닥	0
7) 내 벽	0.75
8) 내 벽 창	0

# 변경사항3-외벽

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

15. 건축 구조의 열관류율 값을 적어주세요.

표 11-5 실내 및 실외측 표면 열전달저항 R<sub>si</sub>, R<sub>se</sub>

건물부위	실외표면 열전달저항(R <sub>se</sub> ) 단위: m <sup>2</sup> K/W (괄호안은 m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal)		실내표면 열전달저항(R <sub>si</sub> ) 단위: m <sup>2</sup> K/W (괄호안은 m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal)		열전도율(λ) W/mK (kcal/m·h·°C)
	외기에 간접 외기에 직접 면하는 경우	외기에 직접 면하는 경우	외기에 간접 외기에 직접 면하는 경우	외기에 직접 면하는 경우	
거실의 외벽 (측벽 및 창, 문)	Ro=0.043	0.043(0.050)	0.11(0.13)	Ri=0.11	0.209(0.18) 0.407(0.35) 0.198(0.17) 0.174(1.87)
최하층에 있는 거실바닥	0.15(0.17)	0.043(0.050)	0.086(0.10)		0.616(0.53) 0.151(0.13)
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	0.86(0.10)	0.043(0.050)	0.086(0.10)		0.151(0.13) 0.047(0.04)
공동주택의 층간 바닥	-	-	0.086(0.10)		0.174(0.15) 0.093(0.08)

\* 건축물의 에너지 절약 설계기준 제4조에 의한(1W=0.86kcal/h)

1) 외벽창	5.24
2) 외벽	0.55
3) 지붕	0
4) 천정	0.75
5) 내바닥	2.53
6) 바닥	0
7) 내벽	0.75
8) 내벽창	0

1) 외벽창	1.2
2) 외벽	0.055
3) 지붕	0
4) 천정	0.75
5) 내바닥	2.53
6) 바닥	0
7) 내벽	0.75
8) 내벽창	0

표 11-6 중공층의 열저항 R<sub>a</sub>

공기층의 종류	공기층의 두께 d <sub>a</sub> (cm)	공기층의 열저항(R <sub>a</sub> ) [단위:m <sup>2</sup> ·K/W(괄호안 m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal)]
(1) 공장생산된 기밀제품	2 cm 이하	0.086 × d <sub>a</sub> (0.10 × d <sub>a</sub> , cm)
(2) 현장시공 등	2 cm 초과	0.17 (0.20)
(3) 중공층 내부에 방사율이 0.5 이하 의 반사형 단열재가 설치된 경우	1 cm 이하	0.086 × d <sub>a</sub>
	1 cm 초과	0.086 (0.10)

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)

비금속	공기층의 종류	공기층의 두께 d <sub>a</sub> (cm)	공기층의 열저항(R <sub>a</sub> ) [단위:m <sup>2</sup> ·K/W(괄호안 m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal)]
콘크리트 벽돌 타일	기포 콘크리트 0.4폼	0.128	0.128(0.11)
	기포 콘크리트 0.5폼	0.163	0.163(0.14)
	기포 콘크리트 0.6폼	0.186	0.186(0.16)
방습재료	아스팔트	0.732	0.63(0.63)
	아스팔트루핑(17kg)	0.186	0.16(0.16)
	아스팔트루핑(22kg)	0.267	0.23(0.23)
	아스팔트루핑(30kg)	0.337	0.29(0.29)
	아스팔트펠트(17kg)	0.116	0.10(0.10)
	아스팔트펠트(22kg)	0.140	0.12(0.12)
	아스팔트펠트(26kg)	0.221	0.19(0.19)
	아스팔트타일(0.3cm)	0.326	0.28(0.28)
	리놀륨	0.186	0.16(0.16)
	베이클라이트	0.233	0.20(0.20)

\* KS F 4099에 의한 현장타설용 기포콘크리트  
\* 열전도율의 단위를 kcal/m·h·°C로 환산하려면 1W=0.86kcal/h을 이용한다. 즉 위 수치에 0.86을 곱하면 된다.

\* 단열재 열전도율

재료	열전도율	두께	열저항	비중	규격
비드발보온판 1종	0.034 이하	15	0.51	1500	KS
비드발보온판 2종	0.032	17	0.54	1500	DIN
비드발보온판 3종	0.024 이하	45	1.35	1500	KS
비드발보온판 4종	0.024 이하	35	1.05	1500	KS
비드발보온판 5종	0.026 이하	25	0.65	1500	KS
비드발보온판 6종	0.023 이하	45	1.35	1500	KS
비드발보온판 7종	0.023 이하	35	1.05	1500	KS
비드발보온판 8종	0.028 이하	25	0.70	1500	KS
비드발보온판 9종	0.038 이하	40-70	1.52-2.73	1500	KS
비드발보온판 10종	0.037 이하	71-100	2.49-3.43	1500	KS
비드발보온판 11종	0.036 이하	101-160	2.81-4.57	1500	KS
비드발보온판 12종	0.038 이하	161-300	4.24-7.74	1500	KS
비드발보온판 13종	0.036	20	0.72	850	DIN
비드발보온판 14종	0.036	100	3.60	900	DIN
비드발보온판 15종	0.045	115	5.18	1300	DIN
비드발보온판 16종	0.035 이하	64	2.24	1500	KS
비드발보온판 17종	0.036 이하	48	1.73	1500	KS
비드발보온판 18종	0.037 이하	32	1.14	1500	KS
비드발보온판 19종	0.038 이하	24	0.86	1500	KS
비드발보온판 20종	0.04	20	0.80	830	DIN
비드발보온판 21종	0.042 이하	-	-	-	KS
비드발보온판 22종	0.022	40	0.88	1000	DIN
비드발보온판 23종	0.04	60	2.40	1600	DIN
비드발보온판 24종	0.04	120	4.80	840	DIN
비드발보온판 25종	0.09	300	2.70	1000	DIN
비드발보온판 26종	0.021	90	4.24	-	DIN
비드발보온판 27종	0.007	205	29.14	900	DIN
비드발보온판 28종	0.037	28-35	0.75-0.94	1630	DIN
비드발보온판 29종	0.06	100	6.00	2100	DIN
비드발보온판 30종	0.04	36	9.00	1600	DIN
비드발보온판 31종	0.05	90	5.40	1000	DIN
비드발보온판 32종	0.06	220	3.67	-	DIN
비드발보온판 33종	0.05	160	5.10	1800	DIN
비드발보온판 34종	0.04	55	5.40	2100	DIN
비드발보온판 35종	0.045	160	3.57	2100	DIN

계산

외벽 열관류율=0.055

$$K = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_o + \sum R_a + R_i}$$

$R_o = 0.043$ ,  $R_a = 0.17 \times 2.0 = 0.34$ ,  $R_i = 0.11$   
 $R_t = 11.053$   
 $K = \frac{1}{11.053} = 0.09047 \dots$   
 $\sum R_a = \frac{0.3}{0.128} + \frac{0.05}{0.007} + \frac{0.15}{0.14} = 10.5580 \dots$   
 $K = \frac{1}{10.5580} = 0.09 \dots$   
 $\sum R_a = \frac{0.3}{0.128} + \frac{0.05}{0.007} + \frac{0.05}{0.007} + \frac{0.15}{0.14} = 17.70039 \dots$   
 $K = \frac{1}{17.7} = 0.05496 \dots = 0.055$

# 결과

## 6. 부하계산집계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이름	면적 (㎡)	체적 (㎡)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (㎡/h)	순환 풍량 (㎡/h)	외기도입풍량 (㎡/h)
3공학관 3학년실	98	363	24,533	21,302	6.64	5,949	5,349	600

## 7. 공조부하선정 (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 : 4,800 CMH (80CMM)

- 외기도입 풍량 : 600 CMH (10CMM)

- 순환 횟수 : 14.9 회/h

## 6. 부하계산집계

[주]세일에스에이 / www.sadmo.com

실 이름	면적 (㎡)	체적 (㎡)	냉방 부하량 (kcal/h)	난방 부하량 (kcal/h)	가습 열량 (kg/h)	공급 풍량 (㎡/h)	순환 풍량 (㎡/h)	외기도입풍량 (㎡/h)
3공학관 3학년실	98	363	17,445	15,190	4.65	3,970	3,550	420

## 7. 공조부하선정 (에어컨 선정)

1) 냉방 부하량 : 18,060 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

- 냉동기 용량 : 7.5 RT  
에어컨 실외기 : 7.5RT\*1대 - 1Cycle

2) 난방 부하량 : 20,640 kcal/h (에어컨 표준사양 기준)

- 전기히타 용량 : 24 KW (12KW \* 2STEP)

3) 가습 열량 : 4 kg/h  
(전자 전극봉식 가습기 기준)

4) 공급 풍량 : 4,080 CMH (68CMM)

- 순환 풍량 : 3,660 CMH (61CMM)

- 외기도입 풍량 : 420 CMH (7CMM)

- 순환 횟수 : 11.2 회/h

-6880

-5160