

제5회 건축물에너지평가사 2차 시험 문제

※ 본 시험지에서 “건축물의 에너지절약설계기준” [별지 제1호 서식] 에너지절약계획 설계 검토서의 2. 에너지성능지표는 각 “에너지성능지표” 로 표기한다.

문제 1. “건축물의 에너지절약설계기준” 제6조(건축부분의 의무사항)에서는 외기에 직접 또는 간접 면하는 거실의 각 부위에 건축물의 열손실방지 조치를 하도록 규정하고 있으며, 열손실방지 조치를 하지 않을 수 있는 예외사항을 제시하고 있다. 이 중 예외사항에 해당하는 부위 및 조건을 3가지 서술하시오. (3점)

문제 2. 온열쾌적감을 나타내는 지표인 PMV를 결정하는 6가지 요소를 <표>에 기입하고, 각 요소별로 PMV를 낮추는 조절방법에 “○”를 표시하시오. (4점)

< 표 >

요 소	조절방법	
	높인다	낮춘다
①		
②		
③		
④		
⑤		
⑥		

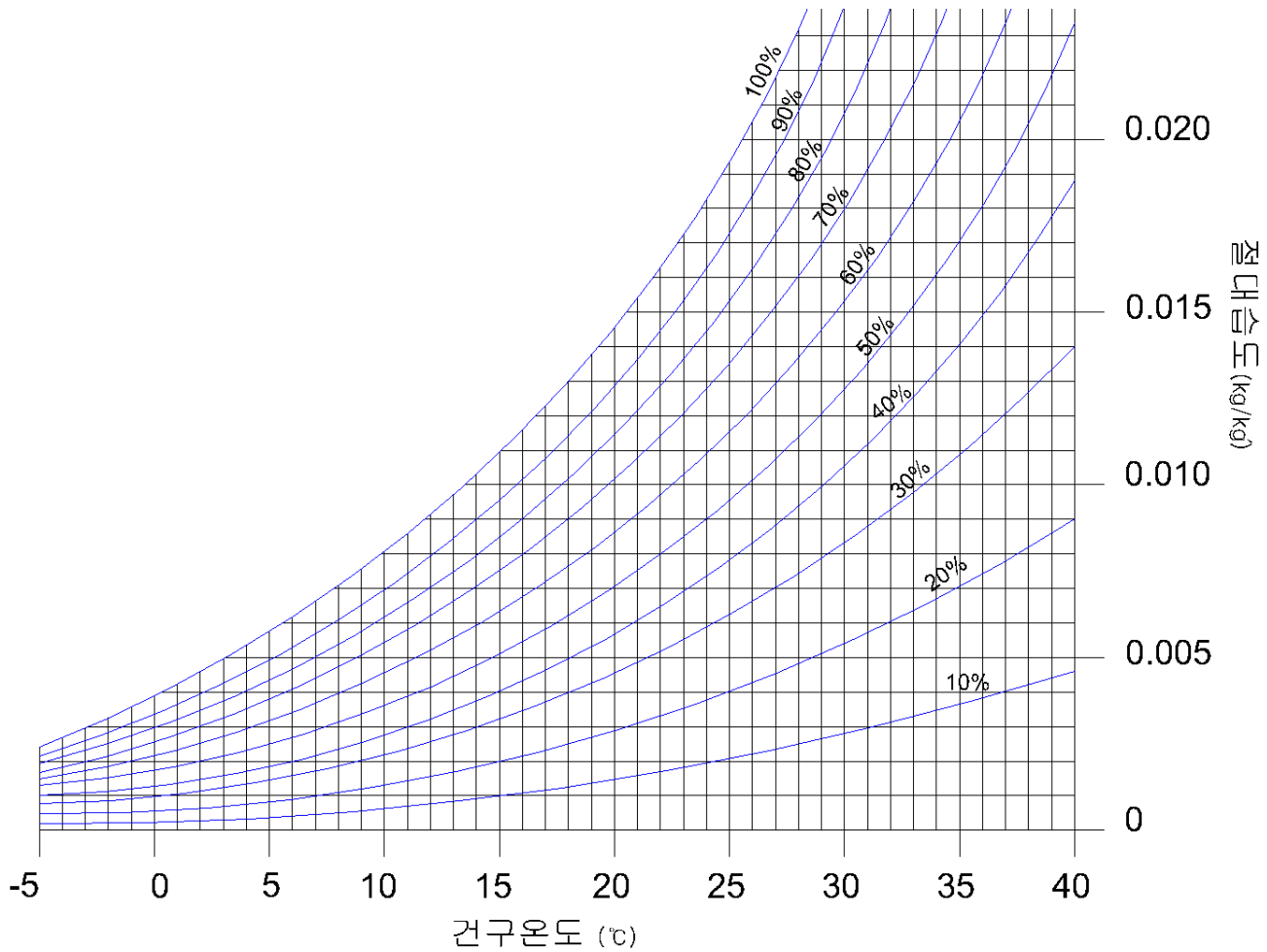
문제 3. 외기온도가 10 °C이고 실내온도가 25 °C로 유지되고 있는 실내에 현열발열량이 400 W인 가전기기를 가동하였다. 이 때, 외기도입만으로 실내온도를 25 °C로 유지하기 위해 필요한 외기도입량(m^3/h)을 구하시오. (단, 공기의 밀도와 비열은 각각 $1.2 \text{ kg}/m^3$, $1.0 \text{ kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ 로 일정하고, 잠열 등 제시한 조건 이외의 인자는 고려하지 않는다) (4점)

문제 4. 아래 조건을 고려하여 다음 물음에 답하시오. (9점)

<조 건>

실내표면열전달율	9 W/m ² ·K
실내 온도	22 °C
실내 수증기발생량	0.66 kg/h
외기 온도	-5 °C
외기 절대습도	0.002 kg/kg'
환기량	50 m ³ /h
공기밀도	1.2 kg/m ³

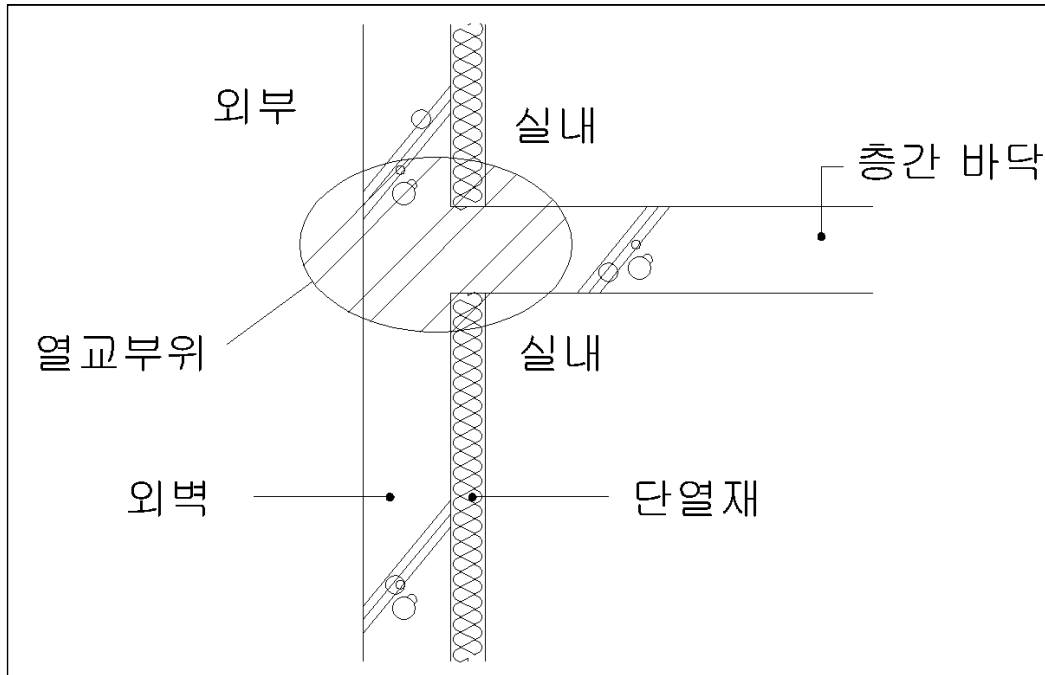
4-1) 창이 열관류율이 2 W/m²·K일 때 실내공기의 노점온도와 창이 실내표면온도를 계산하고, 결로발생 여부를 판정하시오. (단, 투습, 침기, 폐열회수환기 등 제시된 조건 외의 사항은 무시하고, 온도는 소수 둘째자리에서 반올림한다) (5점)



4-2) 바닥 표면온도가 15 °C일 때 바닥 표면결로를 방지하기 위해 실내의 수증기 발생량(kg/h)은 얼마 이하로 유지해야 하는지 구하시오. (4점)

문제 5. 건축물에서 주로 발생할 수 있는 열교부위 2가지를 <예시>와 같이 그림으로 제시하고, 각각의 열교현상을 개선하기 위한 방안을 간단히 서술하시오. (5점)

< 예 시 >



* 예시와 동일한 부위의 그림은 정답으로 인정 불가

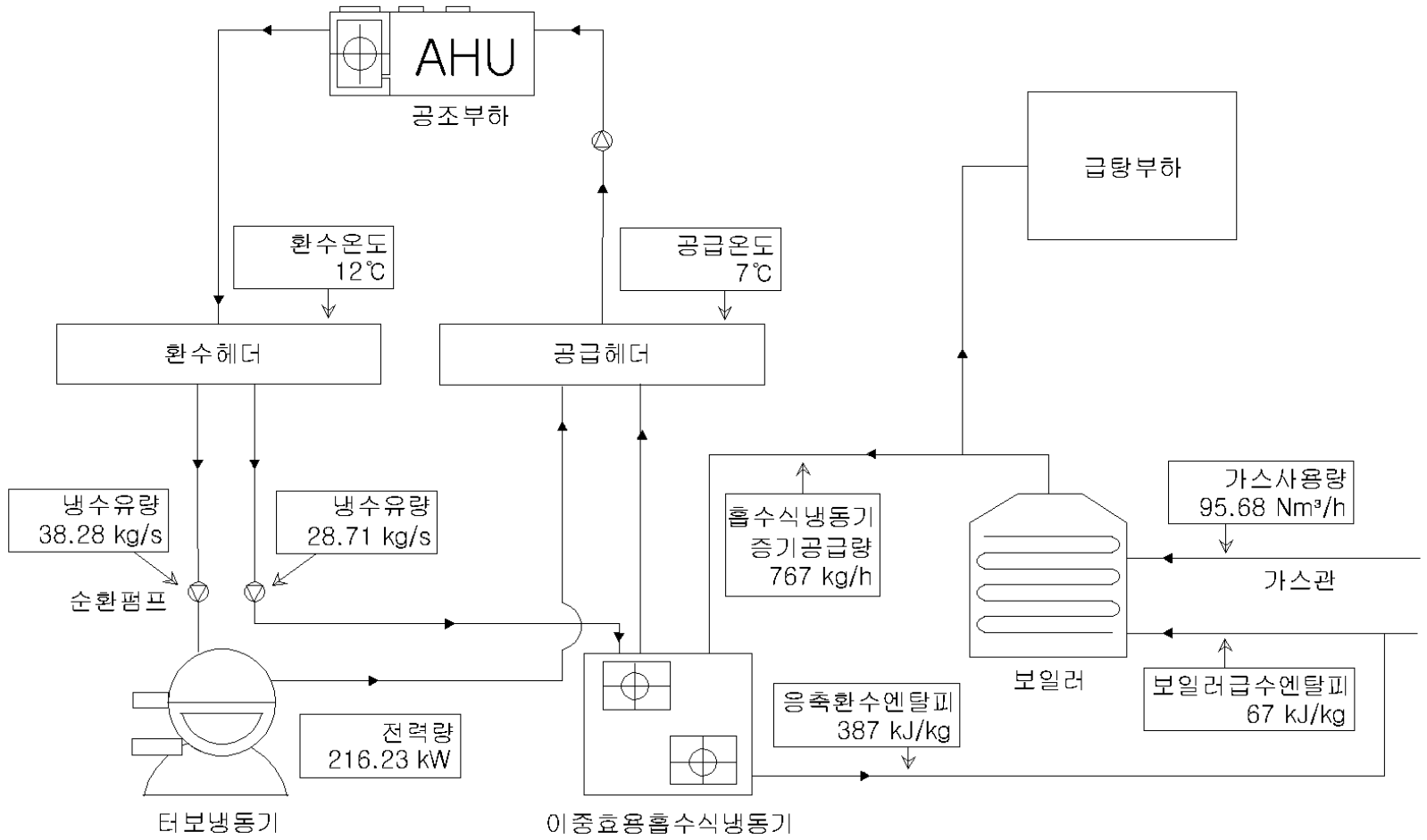
문제 6. “건축물의 에너지절약설계기준”에서 규정된 다음 내용과 관련하여 빈 칸에 들어갈 내용으로 가장 적합한 것을 <보기>에서 골라 쓰시오. (3점)

< 보기 >

① 0.5 %	⑥ 5 %	⑪ 75 %	⑯ 현열비
② 1 %	⑦ 10 %	⑫ 85 %	⑰ 열수분비
③ 1.5 %	⑧ 45 %	⑬ 온도	⑱ 엔탈피
④ 2 %	⑨ 55 %	⑭ 습도	⑲ 엔트로피
⑤ 2.5 %	⑩ 65 %	⑮ 내부에너지	

- 6-1) 난방 및 냉방설비의 용량계산을 위한 외기조건은 각 지역별로 위험률 (㉠) (냉방기 및 난방기를 분리한 온도출현분포를 사용할 경우) 또는 1 %(연간 총 시간에 대한 온도출현분포를 사용할 경우)로 하거나 별표7에서 정한 외기온·습도를 사용한다. (1점)
- 6-2) “폐열회수형환기장치”라 함은 난방 또는 냉방을 하는 장소의 환기장치로 실내의 공기를 배출할 때 급기되는 공기와 열교환하는 구조를 가진 것으로서 고효율 인증제품 또는 KS B 6879(열회수형 환기 장치) 부속서 B에서 정하는 시험방법에 따른 에너지계수 값이 냉방시 8 이상, 난방시 15 이상, 유효전열교환효율이 냉방시 (㉡) 이상, 난방시 70 % 이상의 성능을 가진 것을 말한다. (1점)
- 6-3) “이코노마이저시스템”이라 함은 중간기 또는 동계에 발생하는 냉방부하를 실내 (㉢) 보다 낮은 도입 외기에 의하여 제거 또는 감소시키는 시스템을 말한다. (1점)

문제 7. 아래 <그림>은 업무용 건축물에 설치된 냉·난방설비 계통도이다. “건축물의 에너지 절약설계기준” [별지 제1호 서식] 에너지절약계획 설계 검토서 작성을 위해 각 열원설비의 용량 및 운전효율을 <표 1>, <표 2>와 같이 구하고자 한다. A~F에 들어갈 값을 계산하여 <보기>에서 가장 근접한 값을 고르시오. (10점)



<그림>

<조건>

- 보일러 연료의 고위발열량 : 43,750 kJ/Nm³
- 보일러 증기발생량 : 1,469.4 kg/h
- 보일러 발생 증기엔탈피 : 2,517 kJ/kg
- 물의 비열 : 4.18 kJ/kg·K
- 열손실 및 부차손실 등 문제에 제시되지 않은 사항은 고려하지 않는다.

<보기>

- | | | |
|-------|---------|-------|
| ㉠ 500 | ㉡ 1,000 | ㉢ 3.7 |
| ㉣ 600 | ㉤ 1.2 | ㉥ 86 |
| ㉦ 700 | ㉧ 1.32 | ㉨ 87 |
| ㉩ 800 | ㉪ 2.8 | ㉫ 88 |
| ㉬ 900 | ㉭ 3.4 | |

<표 1>

냉방설비	냉방 용량	단위	성적계수 (COP)
2중효용 흡수식냉동기	A (2점)	kW	B (2점)
터보냉동기	C (1점)	kW	D (1점)

<표 2>

난방설비	난방 용량	단위	효율(%)
중앙난방식 가스보일러	E (2점)	kW	F (2점)

문제 8. 다음은 냉·난방면적 3,500 m²인 업무용 건축물의 장비일람표 중 일부이다. 주어진 <보기>를 고려하여 “건축물의 에너지절약설계기준” [별지 제1호 서식] 에너지 절약계획 설계 검토서 작성과 관련한 다음 물음에 답하시오. (6점)

<보기 1> 냉방설비 적용표

냉방설비	냉방용량(kW)	수량(EA)	합계(kW)	성적계수 (COP)	에너지원
2중효용 흡수식냉동기	400	2	800	1.15	보일러증기
터보냉동기	300	1	300	4.4	전기

<보기 2> 난방설비 적용표

난방설비	난방용량(kW)	수량(EA)	합계(kW)	효율
중앙난방방식 가스보일러	1,200	1	1,200	88%

<보기 3> 에너지성능지표 기계설비부문

항 목		기본배점 (a)				배점 (b)					
		비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	
		대형 (3,000m ² 이상)	소형 (500~3,000m ² 미만)	주택 1	주택 2						
1.난방 설비 (효율%)	기름 보일러					93이상	90~93미만	87~90미만	84~87미만	84미만	
	가스 보일러	중앙난방방식				90이상	86~90미만	84~86미만	82~84미만	82미만	
		개별난방방식	7	6	9	6	1등급 제품	-	-	-	그 외 또는 미설치
기타 난방설비						고효율 인증제품, (신재생 인증제품)	에너지 소비효율 1등급 제품	-	-	그 외 또는 미설치	
2.냉방 설비	원심식(성적계수, COP)						5.18이상	4.51~5.18미만	3.96~4.51미만	3.52~3.96미만	3.52미만
	흡수식 (성적계수, COP)	①1중효용	6	2	-	2	0.75이상	0.73~0.75미만	0.7~0.73미만	0.65~0.7미만	0.65미만
		②2중효용 ③3중효용 ④냉온수기					1.2이상	1.1~1.2미만	1.0~1.1미만	0.9~1.0미만	0.9미만
10.축냉식 전기냉방, 가스 및 유류 이용 냉방, 지역냉방, 소형열병합 냉방 적용, 신재생에너지 이용 냉방 적용(냉방용량 담당 비율, %)		2	1	-	1	100	90~100미만	80~90미만	70~80미만	60~70미만	

8-1) 건축물의 에너지성능지표 기계설비부문 1번 항목과 관련하여 <표 1>을 작성하고, 평점(a*b)을 구하시오. (2점)

<표 1>

기기종류	효율(%)	배점(b)	용량(kW)	대수	용량×대수	용량×대수×배점
중앙난방식 가스보일러						
합계						

8-2) 건축물의 에너지성능지표 기계설비부문 2번 항목과 관련하여 <표 2>를 작성하고, 평점(a*b)을 구하시오. (2점)

<표 2>

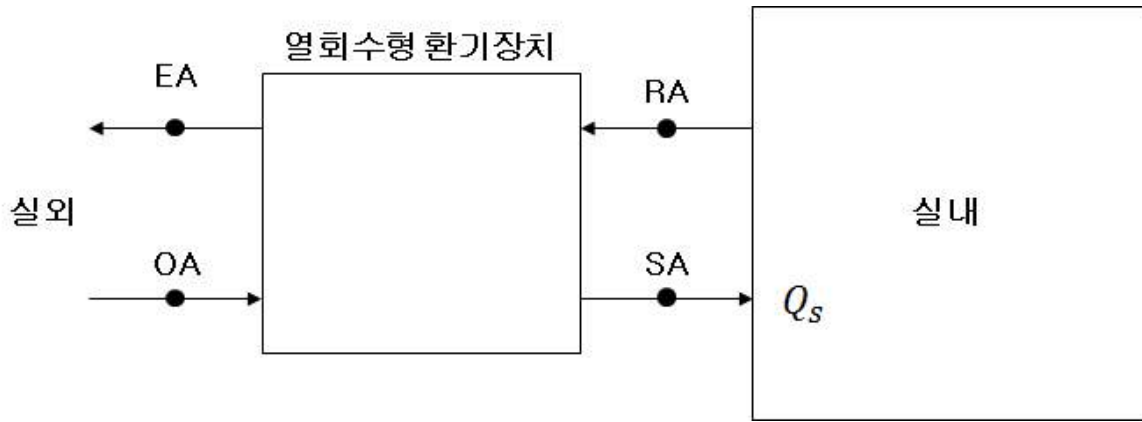
기기종류	성적계수 (COP)	배점(b)	용량(kW)	대수	용량×대수	용량×대수×배점
2중효용 흡수식냉동기						
터보냉동기						
합계						

8-3) 건축물의 에너지성능지표 기계설비부문 10번 항목과 관련하여 <표 3>을 작성하고, 평점(a*b)을 구하시오. (2점)

<표 3>

기기종류	용량(kW)	대수	용량×대수	전력대체기기 용량
2중효용 흡수식냉동기				
터보냉동기				
합계				

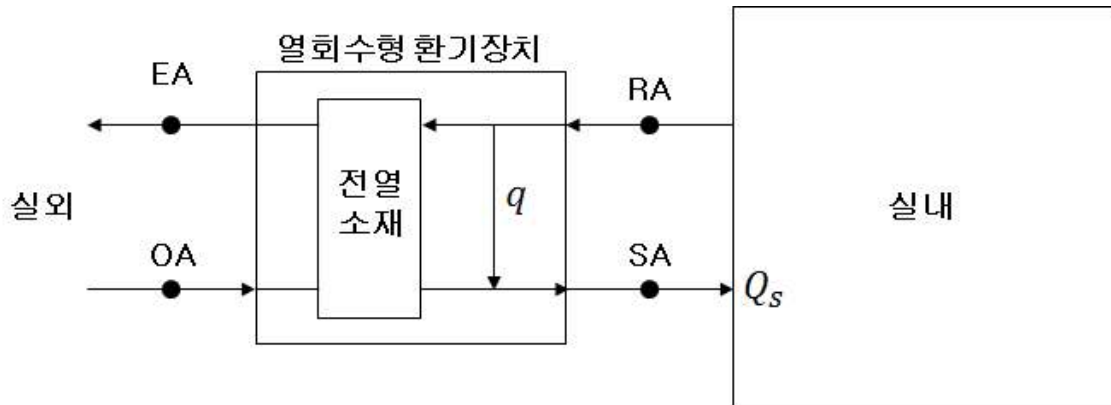
문제 9. 다음 <그림 1>과 같은 열회수형 환기장치 성능시험(KS B 6879)에 대하여 다음 물음에 답하시오. (각 상태는 EA(배기, exhaust air), OA(외기, outdoor air), RA(환기, return air), SA(급기, supply air)로 표시하며 급기량은 $Q_s(\text{m}^3/\text{h})$ 이다) (5점)



<그림 1>

9-1) 전열교환효율 $\eta_h(\%)$ 을 구하는 식을 엔탈피 $h(\text{kJ}/\text{kg})$ 의 함수로 제시하시오. (각 상태의 엔탈피는 h_{EA} , h_{OA} , h_{RA} , h_{SA} 로 표시하고, 전열교환효율의 단위는 %가 되도록 한다) (1점)

9-2) <그림 2>와 같은 열회수형 환기장치에서 급기량 $Q_s = 200 \text{ m}^3/\text{h}$, 환기측에서 급기측으로 누설량 $q = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ 이고 각 상태의 온도, 절대습도, 엔탈피는 <표>와 같을 때, 해당 장치의 유효환기량(급기량과 누설량의 차이) $Q_E(\text{m}^3/\text{h})$ 과 유효 전열교환효율(누설을 고려한 전열교환효율) $\eta_{he}(\%)$ 을 구하시오. (4점)



<그림 2>

< 표 >

구분	EA	RA	SA	OA
온도 t ($^{\circ}\text{C}$)	29.5	26.0	30.5	34.0
절대습도 x (kg/kg')	0.0112	0.0090	0.0118	0.0140
엔탈피 h (kJ/kg)	58.23	49.04	60.79	70.02

문제 10. 이상적인 증기압축식 냉동 사이클(역 Rankine)에 대하여 다음 물음에 답하시오.
 (단, 압축은 비가역 단열 과정을 가정하고, 냉매는 R134a, 증발압력 $P_{\text{evap}} = 200 \text{ kPa}$,
 응축압력 $P_{\text{cond}} = 900 \text{ kPa}$, 압축기 단열효율 $\eta_s = 65 \%$ 이며, 표에 없는 값은
 선형보간법을 사용한다) (9점)

<상태점>

- 1 : 증발기 출구 또는 압축기 입구
- 2s : 등엔트로피 압축 과정의 압축기 출구
- 2 : 압축기 출구 또는 응축기 입구
- 3 : 응축기 출구 또는 압력강하장치(팽창밸브) 입구
- 4 : 압력강하장치 출구 또는 증발기 입구

<하첨자>

- f : 포화액체
- g : 포화증기
- evap : 증발
- cond : 응축

<표 1> R134a 포화상태량표

P (kPa)	t (°C)	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg·K)	
		h_f	h_g	s_f	s_g
200	-10.09	38.41	244.50	0.15449	0.93788
900	35.51	101.62	269.31	0.37383	0.91709

<표 2> 과열증기표(압력 = 200 kPa)

t (°C)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg·K)
-10	244.56	0.9381
0	253.07	0.9699
10	261.60	1.0005
20	270.20	1.0304

<표 3> 과열증기표(압력 = 900 kPa)

t (°C)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg·K)
40	274.19	0.9328
50	284.79	0.9661
60	295.15	0.9977
70	305.41	1.0280

10-1) 본 냉동 사이클을 해석하기 위하여 필요한 가정과 관련하여 빈 칸에 들어갈
 내용으로 <보기>에서 가장 적합한 것을 골라 쓰시오. (중복 선택 가능) (2점)

<보 기>

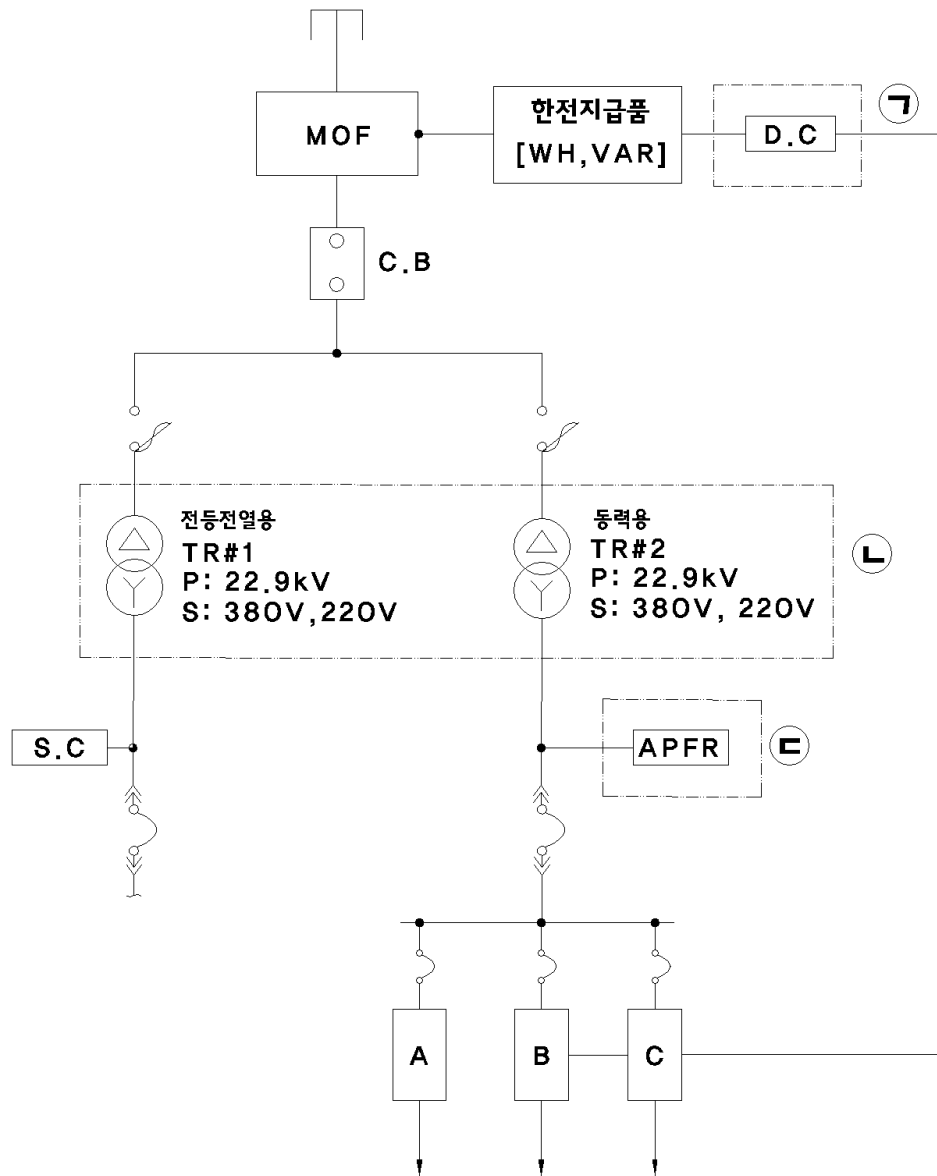
- | | |
|----------------|------------------|
| ① 등온(온도 일정) | ⑥ 등엔트로피(엔트로피 일정) |
| ② 등적(체적 일정) | ⑦ 압축액체 |
| ③ 등압(압력 일정) | ⑧ 포화액체 |
| ④ 단열(열전달 없음) | ⑨ 포화증기 |
| ⑤ 등엔탈피(엔탈피 일정) | ⑩ 과열증기 |

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| · 증발은 (㉠) 과정 | · 증발기 출구는 (㉡) 상태 |
| · 응축은 (㉢) 과정 | · 응축기 출구는 (㉣) 상태 |
| · 압축은 (㉤) 과정 | · 열교환기(증발기, 응축기) 외에는 (㉥) 과정 |
| · 팽창(압력강하)은 (㉦) 과정 | |

10-2) 본 냉동 사이클을 Mollier (x축 엔탈피, y축 압력) 선도 상에 나타내시오. 포화 액체선과 포화증기선을 그리고, 각 상태점을 1, 2s, 2, 3, 4로 표시한 후 각 상태점 간의 과정을 선으로 연결하시오. (2점)

10-3) 압축기 출구온도 $t_2(^{\circ}\text{C})$ 와 냉방 COP(성적계수)를 구하시오. (5점)

문제 11. 다음은 에너지절약계획서 제출을 위해 작성된 ‘수변전설비 단선 결선도’이다. 설계 도서에 표시된 ㉠~㉣의 명칭과 기능을 서술하고, <표 1>과 <표 2>의 조건을 참고하여 동력용 변압기(TR#2)의 최소 표준용량(kVA)을 구하시오. (5점)



<그림> 수변전설비 단선 결선도

<표 1> 도면조건

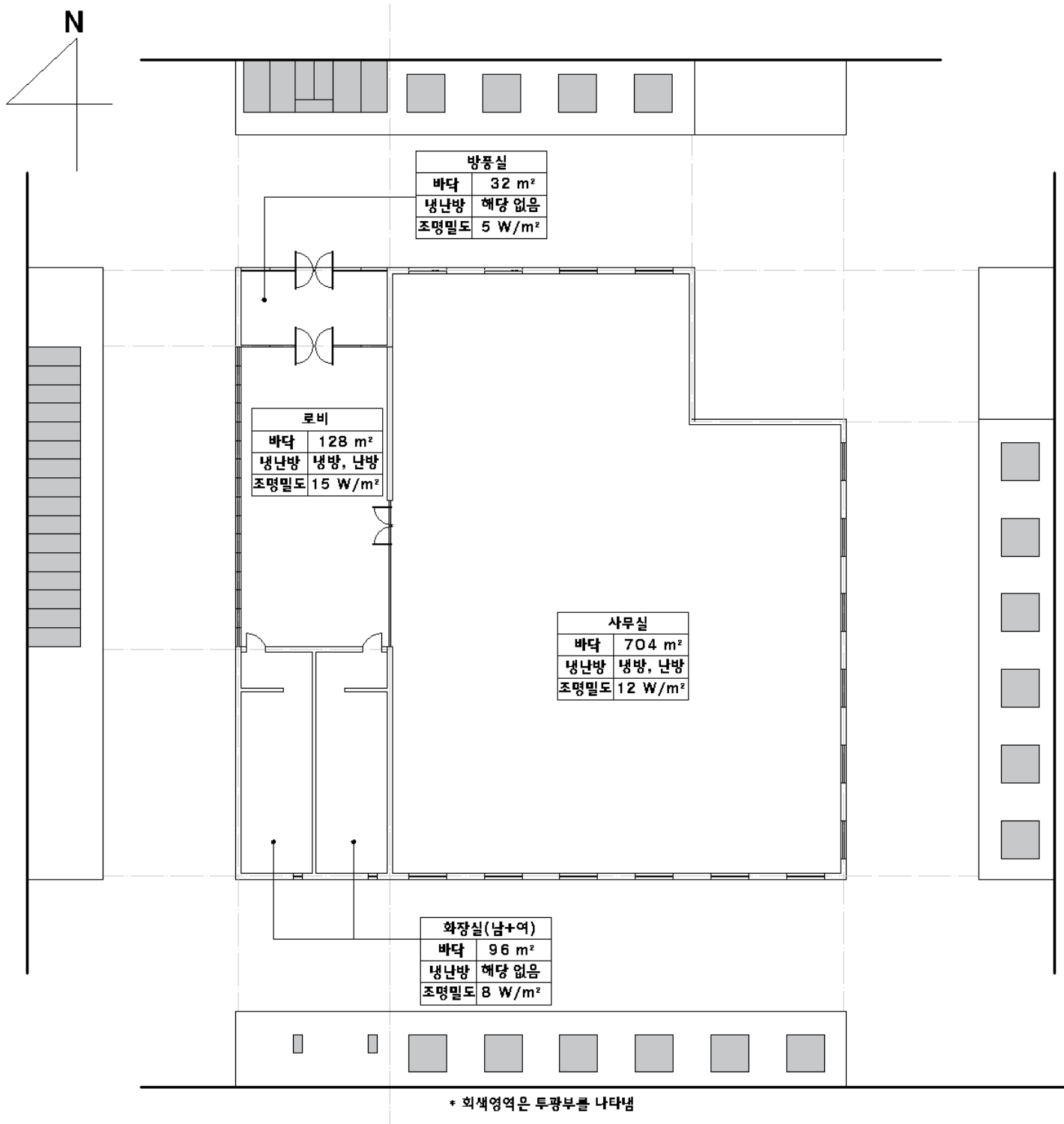
구분	A	B	C
설비용량 (kW)	200	185	170
수용률(%)	80	75	85
부동률 : 1.15, 부하역률 : 80 %			

<표 2> 변압기 표준용량(kVA)

300
350
400
450
500
550
600

문제 12. 냉수 순환펌프용 유도전동기의 용량이 30 kW, 3상 380 V, 역률 85 % 이다. 동일 전동기 회로에 용량 10 kVA의 역률개선용 저압콘덴서를 병렬로 설치할 경우, ㉠개선 후 역률(%)과 ㉡감소된 피상전력(kVA)을 계산하고, ㉢고효율 유도전동기 적용 시 기대효과 2가지를 서술하시오. (7점)

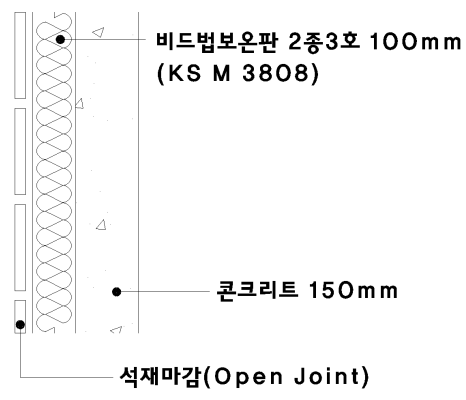
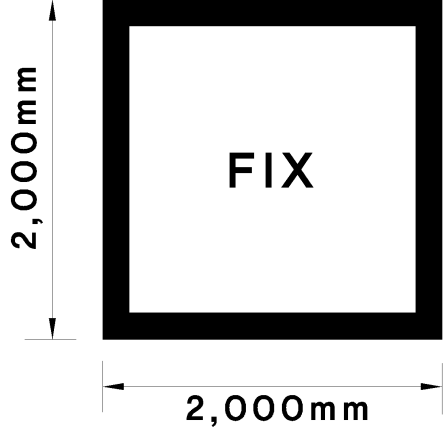
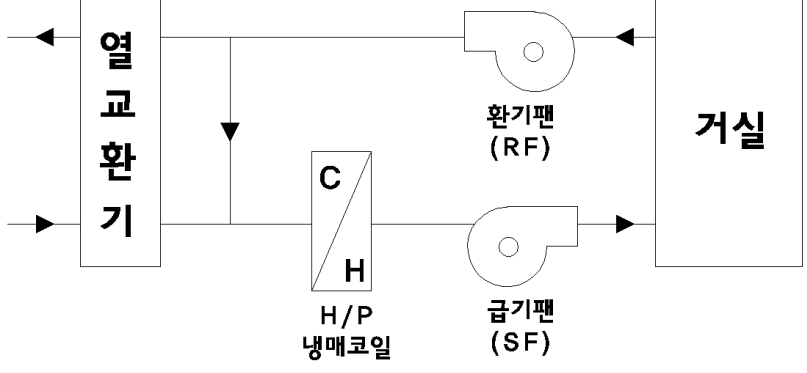
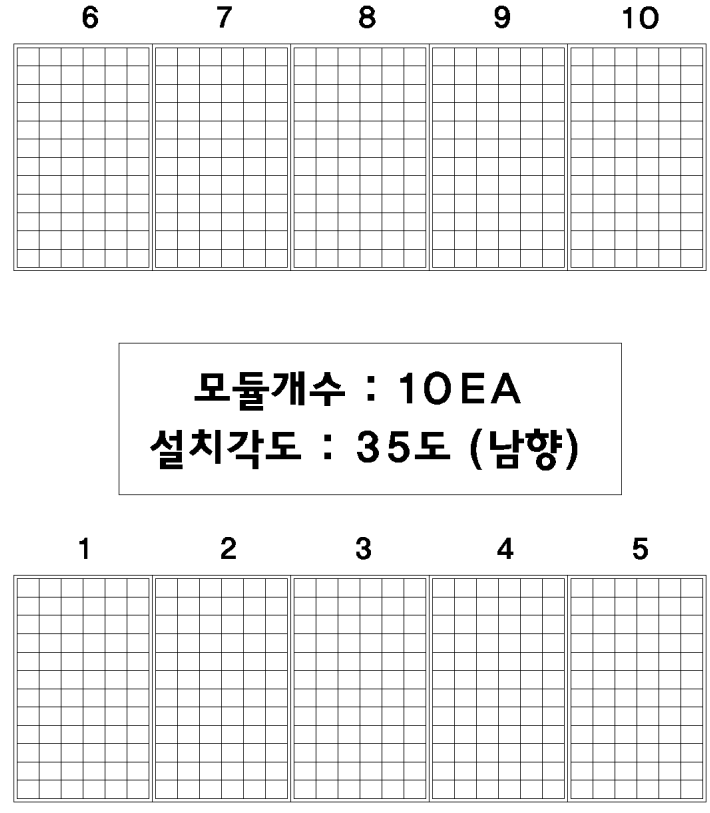
문제 13. 다음 <그림>은 남부지역에 계획하고 있는 민간 업무용 건축물의 설계도서이다. 건축물의 설계조건이 <표 1>, <표 2>, <표 3>과 같을 때, 주어진 도면과 정보를 고려하여 다음 물음에 답하시오. (30점)



<표 1> 향별 입면면적 (단위: m²)

구분	남	서	북	동	합계
①벽체면적	103.00	83.20	90.80	104.00	381.00
②전체투광부면적	25.00	44.80	37.20	24.00	131.00
면적합계(①+②)	128.00	128.00	128.00	128.00	512.00

<표 2> 주요 설계정보

벽체 단면 구성도	사무실 창호 입면도													
 <p>비드법보온판 2종3호 100mm (KS M 3808)</p> <p>콘크리트 150mm</p> <p>석재마감(Open Joint)</p>	 <p>2,000mm</p> <p>2,000mm</p> <p>FIX</p>	<table border="1"> <tr> <td>프레임재질</td> <td>알루미늄+열교차단재</td> </tr> <tr> <td>유리종류</td> <td>24T 로이복층유리</td> </tr> <tr> <td>유리SHGC</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>열관류율 (KS F 2278)</td> <td>1.700 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>기밀등급 (KS F 2292)</td> <td>5 등급</td> </tr> <tr> <td>적용부위</td> <td>사무실 외벽의 모든 투광부</td> </tr> </table>	프레임재질	알루미늄+열교차단재	유리종류	24T 로이복층유리	유리SHGC	0.50	열관류율 (KS F 2278)	1.700 W/m ² ·K	기밀등급 (KS F 2292)	5 등급	적용부위	사무실 외벽의 모든 투광부
프레임재질	알루미늄+열교차단재													
유리종류	24T 로이복층유리													
유리SHGC	0.50													
열관류율 (KS F 2278)	1.700 W/m ² ·K													
기밀등급 (KS F 2292)	5 등급													
적용부위	사무실 외벽의 모든 투광부													
<p>공조시스템 계통도</p>	 <p>열교환기</p> <p>환기팬 (RF)</p> <p>H/P 냉매코일</p> <p>급기팬 (SF)</p> <p>거실</p>													
<p>태양광설비 설치 평면도</p>	 <p>6 7 8 9 10</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>모듈개수 : 10EA 설치각도 : 35도 (남향)</p> <p>※ 모든 태양광 모듈은 음영의 영향 없이 설치됨</p>													

<표 3> 설비설계조건

기계설비		전기설비			태양광설비	
공조기기	정풍량 공기조화기 (냉매코일)	조명밀도	사무실	12 W/m ²	형식	고정식태양광
열원방식	전기히트펌프		로비	15 W/m ²	설치량	10 EA
열원효율 (COP)	냉방: 3.20 난방: 3.60				모듈종류	단결정 모듈
급탕방식	순간식 전기온수기		화장실	8 W/m ²	모듈크기	1,000 mm × 2,000 mm
실내설정 온도	냉방: 26 °C 난방: 20 °C				모듈효율	18 %
공조기 가동시간	07:00 ~ 18:00 (11 시간)		방풍실	5 W/m ²	표준일사강도	1,000 W/m ²
공조기 가동일수	250 일/년				KS 인증	KS C 8561

13-1) 건축물 에너지효율등급 평가프로그램으로 위 건축물을 현재 설계조건에 따라 평가한 에너지소요량 결과가 <표 4>와 같을 때, 에너지효율등급 몇 등급에 해당하는지 구하시오. (단, 등급산출용 1차에너지소요량 산출을 위한 보정계수는 고려하지 않는다) (4점)

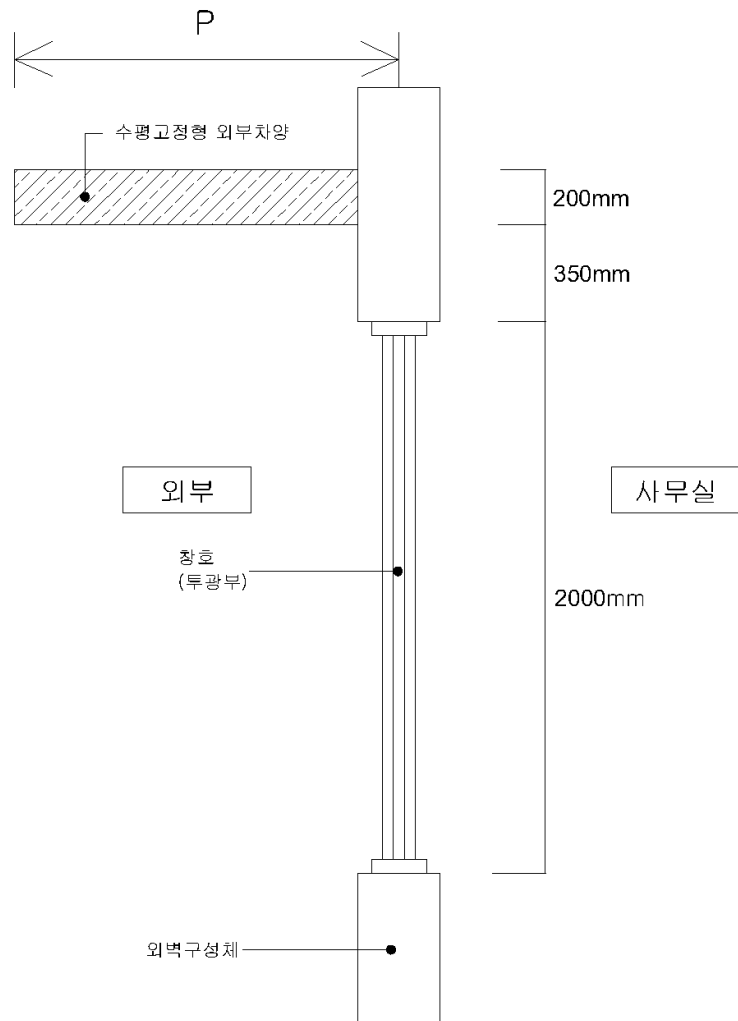
<표 4> 에너지소요량 평가결과

구분	신재생 에너지	난방	냉방	급탕	조명	환기	합계
연간 단위면적당 에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	-3.2	13.6	15.4	7.9	25.7	37.9	100.5

<표 5> 건축물에너지효율등급 인증등급(주거용 이외의 건축물)

등급	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)
1+++	80 미만
1++	80 이상 140 미만
1+	140 이상 200 미만
1	200 이상 260 미만
2	260 이상 320 미만
3	320 이상 380 미만

13-2) 에너지성능지표 건축부문 8번 항목에서 배점(b) 0.7점을 획득하기 위해 아래 <그림>과 같은 차양을 사무실의 남측 투광부에 적용하려고 한다. 이 때 요구되는 차양의 최소 내민길이(P)와 차양을 적용하여야 하는 투광부의 최소 개수를 구하시오. (단, 차양의 내민길이는 10 mm 단위로만 설치할 수 있으며, 기타 다른 차양은 설치되지 않은 상태이다) (6점)



<그림>

<표 6> 에너지성능지표 건축부문

항목	배점(b)				
	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
8. 냉방부하저감을 위한 차양장치 설치	80 % 이상	60 % ~ 80 % 미만	40 % ~ 60 % 미만	20 % ~ 40 % 미만	10 % ~ 20 % 미만

<표 7> 수평 고정형 외부차양의 태양열취득률

P/H	남	서	북	동
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00
0.2	0.57	0.79	0.89	0.79
0.4	0.48	0.63	0.83	0.63
0.6	0.45	0.51	0.79	0.50
0.8	0.43	0.42	0.76	0.42
1.0	0.41	0.36	0.73	0.37

13-3) 기존 설계조건에서 건축물 외벽 단열재와 사무실 창호의 사양을 <표 8>과 같이 변경한 후 건축물의 에너지소요량을 평가한 결과 기존보다 냉방에너지 소요량이 증가하였다. 여기에서 예상되는 냉방에너지소요량 증가 원인을 서술하고 연간 총 냉방에너지소요량을 감소시키기 위해 고려할 수 있는 공기조화 설비제어 방안과 조명설비제어 방안을 각각 하나씩 쓰시오. (단, 제시된 조건 이외 모든 사항은 기존과 동일하다) (6점)

<표 8> 외벽사양변경 내용

부위		사양
벽체	단열재종류	경질우레탄폼단열판 2중1호 (KS M 3809)
창호	유리종류	28T 로이복층유리 (6lowE - 16Ar - 6CL)
	열관류율 (KS F 2278)	1.400 W/m ² ·K
	기밀등급 (KS F 2292)	1등급

13-4) 위 건축물에 대해 <표 9>의 하절기 냉방부하 조건으로 급기풍량과 환기풍량을 결정하고 공조기 팬 선정을 완료하였다. 에너지절감을 위해 풍량은 유지한 상태에서 급기팬(SF)과 환기팬(RF)의 사양을 <표 10>과 같이 변경하는 경우 공기조화기 팬에서의 연간 에너지절감량(kWh)을 구하시오. (2점)

<표 9> 공기조화기 풍량 결정 조건

· 전열부하 : 53,000 W	· 잠열부하 : 8,000 W
· 공기밀도 : 1.20 kg/m ³	· 공기의 정압비열 : 1.0 kJ/kg·K
· 취출온도 : 16 °C	· 환기팬 풍량 : 급기팬 풍량의 90 %

<표 10> 공기조화기 팬의 사양 변경

구분		공기조화기 팬의 사양	
		기존	변경
급기팬	종합효율	50 %	<u>60 %</u>
	정압	600 Pa	600 Pa
환기팬	종합효율	40 %	<u>50 %</u>
	정압	400 Pa	400 Pa

13-5) 사무실의 조명을 <표 11>의 조건에서 <표 12>의 사양으로 변경하였다. 조명 변경 후 에너지성능지표 전기설비부문 1번 항목 배점(b)과 신재생설비부문 4번 항목 배점(b)을 구하시오. (6점)

<표 11> 조명 설계조건

설계조도	500 lx
조명률	0.67
보수율	0.70

<표 12> 조명 사양

램프종류	LED 33 W
효율	130 lm/W

<표 13> 에너지성능지표

항목		배점(b)				
		1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
전기설비 부문	1. 거실의 조명밀도 (W/m ²)	8 미만	8 ~ 11 미만	11 ~ 14 미만	14 ~ 17 미만	17 ~ 20 미만
신재생설비 부문	4. 전체조명설비전력에 대한 신재생에너지 용량 비율	60% 이상	50% 이상	40% 이상	30% 이상	20% 이상

13-6) 건축물의 에너지절감을 위한 다양한 설계 개선사항을 모두 반영한 에너지 소요량 평가 결과가 <표 14>와 같이 산출되었다. 여기에 태양광 발전시스템을 건물 옥상에 추가로 설치하여 제로에너지건축물 인증 5등급을 받기로 결정하였다. 이 때 추가로 설치해야 하는 태양광 모듈의 최소 개수를 구하시오. (6점)

<표 14> 에너지소요량 평가 결과

구분	신재생 에너지	난방	냉방	급탕	조명	환기	합계
연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	-8.8	30.8	38.0	21.7	53.9	84.4	228.8
·에너지자립률: 3.70 % ·단위면적당 1차에너지생산량: 8.8 kWh/m ² ·년 ·단위면적당 1차에너지소비량: 237.6 kWh/m ² ·년							

<조 건>

- 에너지소요량 평가시 반영된 태양광 모듈의 설치량은 기존과 동일하게 10 매이다.
- 추가로 설치하는 태양광 모듈의 사양과 설치 조건은 기존과 모두 동일한 것으로 한다.
- <표 14>에 제시된 1차에너지소요량은 등급산출용 1차에너지소요량과 동일한 것으로 가정한다.