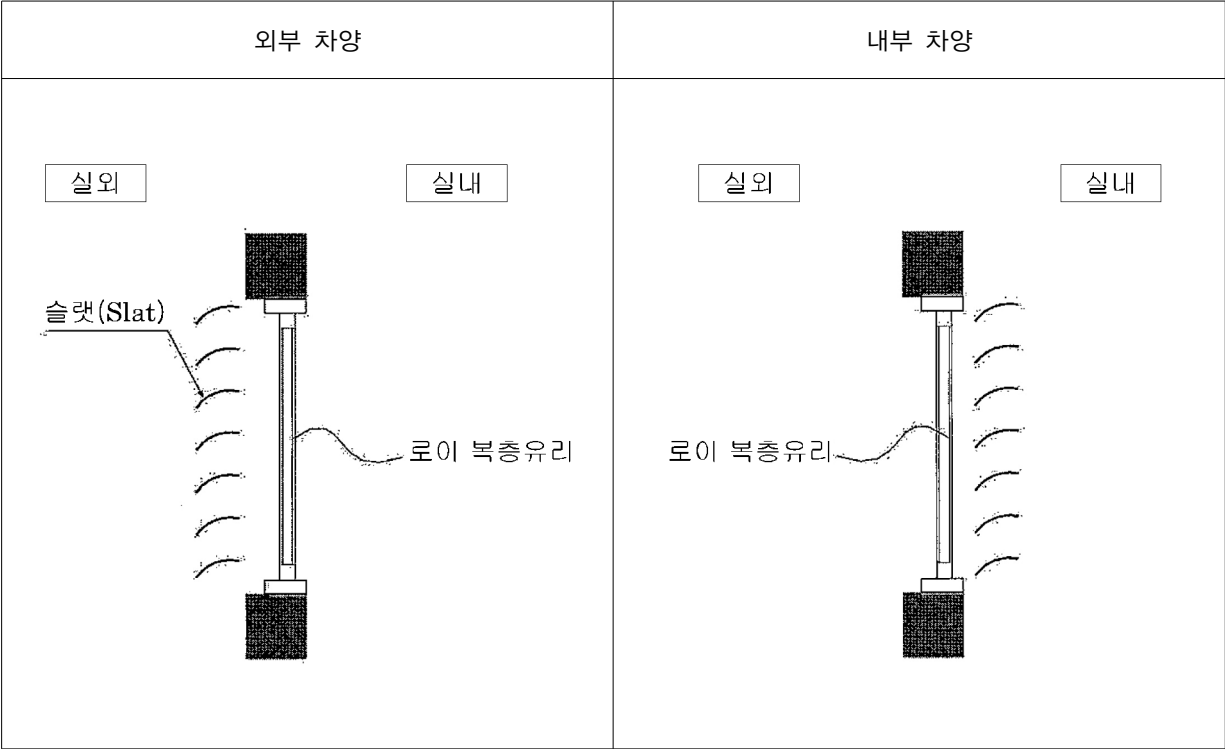


제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분



문제1. 외부차양장치 계획과 관련한 다음 물음에 답하시오.(10점)

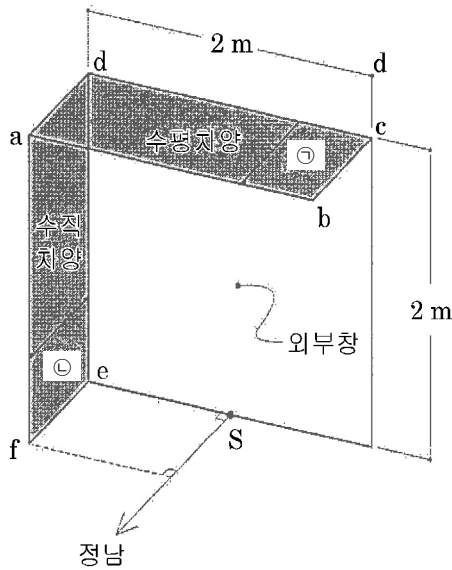
1-1) 다음 [그림 1-1]과 같이 동일한 조건에서 외부차양장치가 설치된 실이 내부차양 장치가 설치된 실보다 냉방부하를 절감할 수 있는 이유를 설명하시오.(단, 차양의 창면적 차단 비율과 재료는 동일함) (4점)



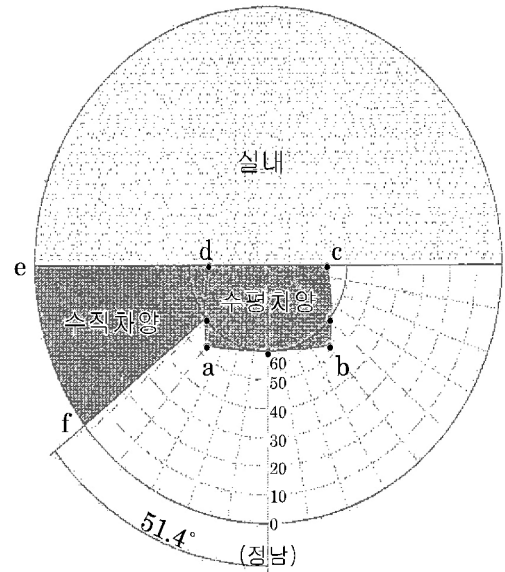
[그림 1-1] 실내외 차양장치의 단면

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

1-2) 다음 [그림 1-2]는 정남 방위를 향하는 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 크기의 창에 수직차양장치와 수평차양장치를 설치한 것이다. [그림 1-3]은 [그림 1-2]의 S점(창 하단 중심점)에서 진태양시 기준의 등거리 투사영이다. ㉠ 수평차양장치와 ㉡ 수직차양장치의 돌출길이(m)를 각각 구하고, <표 1-1>을 참고하여 ㉢ 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 일사조절장치의 태양열취득률을 구하시오. (6점)



[그림 1-2] 외부차양의 설치 위치



[그림 1-3] S 점에서의 등거리 투사영

<표 1-1> 수평/수직 고정형 외부차양의 태양열취득률

구분	P/H 또는 P/W					
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
수평차양	1.00	0.57	0.48	0.45	0.43	0.41
수직차양	1.00	0.73	0.61	0.54	0.50	0.45

- P : 수직·수평차양의 돌출길이(m)
- H : 수평차양에서 투광부 하단까지의 길이(m)
- W : 수직차양에서 투광부 폭까지의 길이(m)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분



문제2. 건물부하에 대한 다음 질문에 답하십시오. (9점)

〈표 2-1〉 부하계산 조건

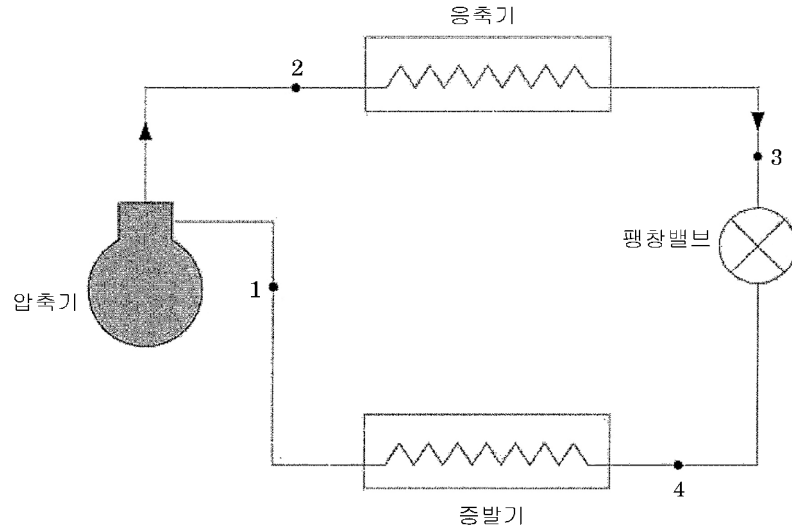
구분	조건
실내 건구온도	20℃
실내 절대습도	0.008kg/kg′
외기 건구온도	2℃
외기 절대습도	0.002kg/kg′
침기량	20m ³ /h
공기의 밀도	1.2kg/m ³
공기의 정압비열	1.01kJ/kg · K
수증기의 증발잠열	2,500kJ/kg

2-1) 〈표 2-1〉의 부하계산 조건에서 침기에 따른 현열부하와 잠열부하의 합(W)은 얼마인가? (5점)

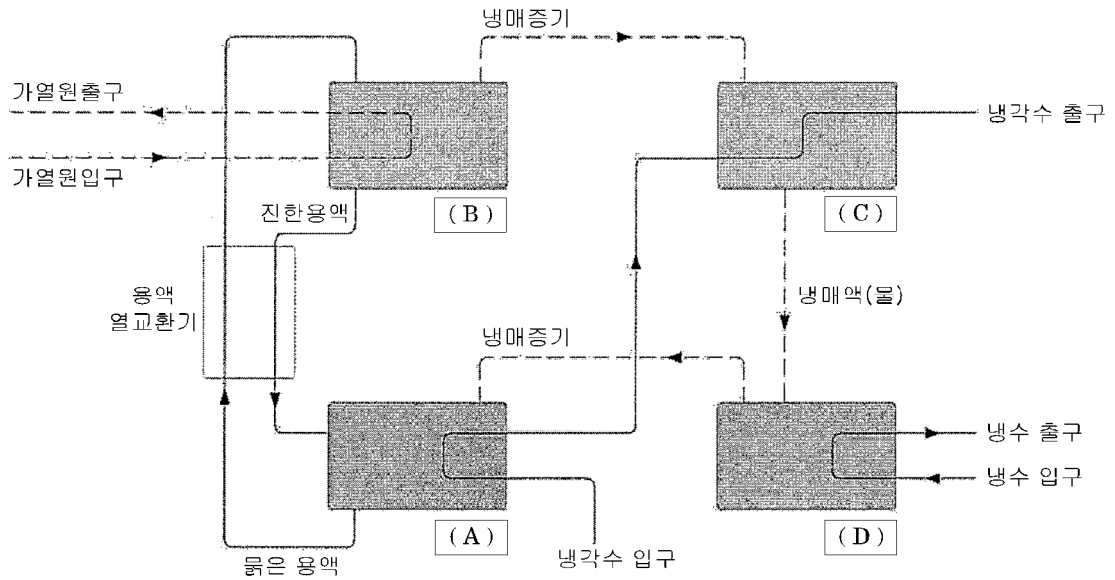
2-2) 〈표 2-1〉의 조건에서 공조기의 급기온도가 33℃일 때, 주어진 실내온도를 유지하기 위해 필요한 송풍량(kg/h)은 얼마인가? (4점)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제 3. 다음 [그림 3-1, 2]의 압축식 냉동기 사이클과 흡수식 사이클을 참고하여 질문에 답하시오.(16점)



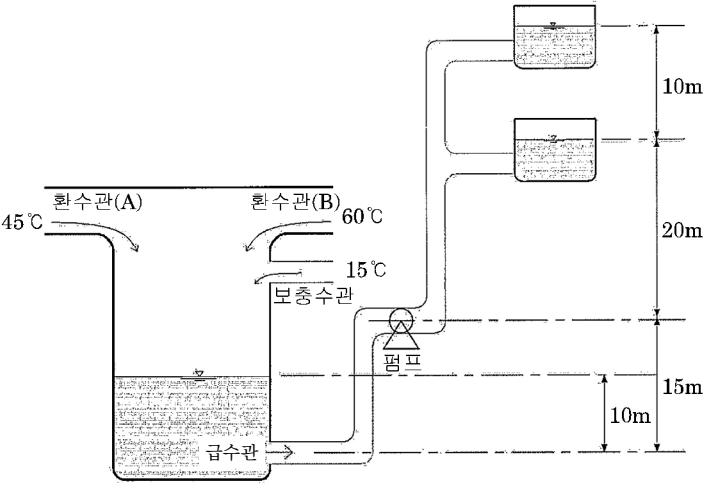
[그림 3-1] 압축식 냉동기 사이클



[그림 3-2] 흡수식 냉동기 사이클

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제 4. 다음 [그림 4-1]은 환수되는 온수를 고수조로 급수하는 시스템을 도식화한 것이다. 이에 관한 물음에 답하십시오.(단, 각 환수관의 유입수·보충수의 온도는 [그림 4-1]과 같고, 수조의 수위는 유지됨)(7점)



[그림 4-1] 온수·급수 시스템

4-1) 환수관의 유량이 A는 150L/h, B는 250L/h, 보충 수량은 20L/h일 때 펌프로 급수되는 물의 온도(℃)는 얼마인가?(단, 정상상태이며 열손실은 없다고 가정함)(3점)

4-2) [그림 4-1] 온수·급수 시스템의 <조건>이 다음과 같을 때 급수펌프의 소요동력(kW)은 얼마인가?(4점)

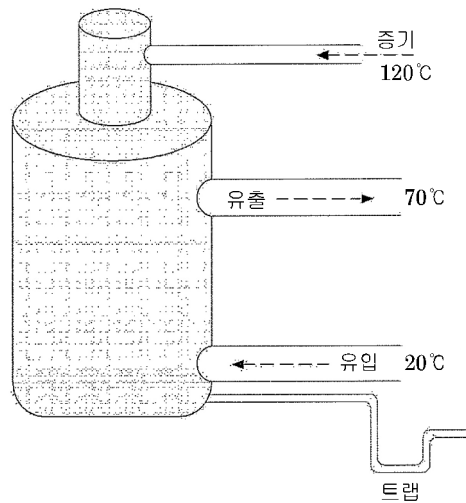
<조건> • 양수량 : 2,000L/min • 배관 길이당 마찰손실 수두 : 0.02m/m • 부속손실을 포함한 상당배관길이 : 150m • 중력가속도 : 9.8m/s^2 • 펌프 효율 : 75%

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제5. 다음 <조건>의 급탕발생기에 대해 물음에 답하시오.(7점)

<조건>

- [그림 5-1]의 급탕발생기에 120℃의 수증기가 공급될 예정이다.
- 급탕수는 시간당 3,000L가 20℃로 들어가면 70℃로 나온다.
- 수증기의 증발잠열은 2,202kJ/kg, 급탕발생기 내부 열교환기의 총열관류율은 981.1W/m²·K
- 물의 비열은 4.19kJ/kg·K이다.



[그림 5-1] 급탕발생기

5-1) 급탕발생기에서 사용되는 수증기량(kg/h)은 얼마인가?(3점)

5-2) 대수평균온도차를 이용한 급탕발생기 열교환기의 면적(m²)은 얼마인가?(4점)

$$\text{대수평균온도차(LMTD)} = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\Delta T_1 / \Delta T_2)$$

- ΔT_1 : 열교환기 유입부의 유체 온도차(℃)
- ΔT_2 : 열교환기 유출부의 유체 온도차(℃)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제6. 다음 <조건>과 같은 특성을 가진 건축물의 수전 변압기 2대를 병렬 운전하고자 한다. 이에 관한 물음에 답하시오. (6점)

<조건>				
변압기 \ 분류	임피던스 (%)	정격용량 (kVA)	1차측정격전압 (kV)	2차측정격전압 (kV)
TR 1	3	50	22.9	0.38 / 0.22
TR 2	4	50	22.9	0.38 / 0.22

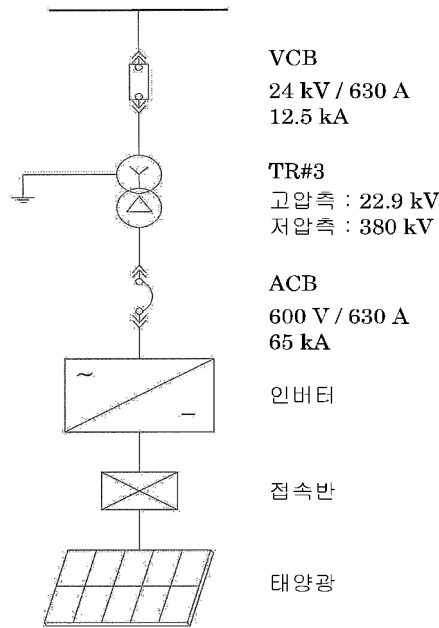
6-1) 변압기 TR 1과 TR 2를 병렬 운전하기 위해서는 전기적 특성 4가지의 조건이 동일해야 한다. 그중 2가지만 쓰시오. (2점)

6-2) 변압기 병렬 운전 조건을 만족하는 변압기 TR 1에 분담된 부하 용량이 50kVA인 경우, 최대로 연결 가능한 부하 용량은 몇 kVA인가? (4점)

문제7. 건축물에 설치된 3상 380V의 유도전동기는 출력 11kW, 역률 85%, 주파수 60Hz이다. 유도전동기에 연결된 회로에 역률 개선용 커패시터를 델타(Δ)로 설치해 기존 역률을 95%로 개선할 때, 1상당 역률개선용 커패시터의 정전용량(μF)은 얼마인가? (4점)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제8. 다음 [그림 8-1]은 어느 건물의 태양광발전시스템을 이용하여 설계한 단선결선도이다. <표 8-1>을 참조하여 다음 질문에 답하시오. (10점)



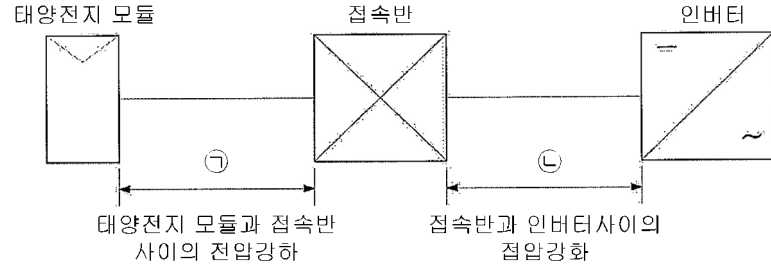
[그림 8-1] 태양광발전시스템 단선결선도

<표 8-1> 태양광모듈 조건

구분	값	구분	값
최대출력(P_{max})	500 W _p	최대출력 동작전압(V_{mpp})	59.5 V
개방전압(V_{oc})	62.6 V	최대출력 동작전류(I_{mpp})	8.4 A
단락전류(I_{sc})	9.18 A	태양광모듈 직렬 수	18
전압온도변화	-0.145 V/℃	태양광모듈 병렬 수	20

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

8-1) 다음 [그림 8-2]와 <표 8-2>를 참조하여 ㉠과 ㉡의 전압강하(V)를 구하시오. (3점)



[그림 8-2] 전압강하

<표 8-2> 전선의 길이 및 단면적

태양전지 모듈 ~ 접속반		접속반 ~ 인버터	
구분	값	구분	값
전선의 길이	50m	전선의 길이	25m
전선의 단면적	2.5mm ²	전선의 단면적	50mm ²

8-2) 다음 <표 8-2>의 ㉠~㉣ 중에서 태양광 인버터의 특성 값으로 적절하지 않은 항목을 모두 고르시오. (단, 태양광모듈의 조건은 최저온도 -10℃, 최고온도 70℃) (2점)

<표 8-3> 태양광 인버터의 특성

구분	값
㉠ 최대입력전류	160 A
㉡ 최대전력추종(MPP) 범위	350~1,250 V
㉢ 최대입력전압	1,500 V

8-3) 건물일체형 태양광발전(BIPV: Building Intergrated Photovoltaic) 시스템에 적용되는 모듈인버터 방식의 특징을 2가지만 간단히 설명하시오. (2점)

8-4) 표준시험조건(STC: Standard Test Condotion)하에서 태양광모듈 설치면적이 1,000m²일 때 ㉠ 변환 효율을 계산하고, 태양광발전 종합설계지수가 0.85일 때 ㉡ 연간 발전량을 구하시오. (단, 연간경사면의 일사량은 1,300kWh/m² · 년) (3점)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제 9. 다음은 업무 시설의 제로에너지건축물 인증 평가 관련 기준이다. 주어진 조건을 고려하여 다음 물음에 답하시오.(단, 해당 업무 시설에는 건축물 에너지관리시스템이 기준에 맞게 설치되어 있으며 신재생으로는 태양광시스템만 적용된 상태임)(8점)

〈표 9-1〉 제로에너지건축물 인증 평가 결과

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	22.8	22.8	7.5	16.5	0.0	69.6
소요량	***	6.7	3.0	6.0	12.1	5.8	33.6
1차소요량	***	18.3	8.2	16.5	33.2	15.9	92.1
CO ₂ 발생량	0.0	3.6	1.6	3.2	6.5	3.1	18.0
등급용1차소요량	0.0	18.3	8.2	16.5	27.2	15.9	86.1

에너지자립률(전체): (㉠)% 단위면적당 1차에너지순생산량(대지내): 20.9 단위면적당 1차에너지총소요량: 125.8
에너지자립률(대지외): 9.14% 단위면적당 1차에너지순생산량(대지외): (㉡)

〈표 9-2〉 제로에너지건축물 인증등급

ZEB 등급	구분	제1회	제2회		제3호
	등급 산정 기준	에너지자립률 (%)	주거용	비주거용	건축물 에너지관리 시스템
			연간 단위면적당 1차 에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	연간 단위면적당 1차 에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	
+등급		120 이상	-10 미만	-70 미만	설치 여부 확인
1등급		100 이상	10 미만	-30 미만	
2등급		80 이상	30 미만	10 미만	
3등급		60 이상	50 미만	50 미만	
4등급		40 이상	70 미만	90 미만	
5등급		20 이상	90 미만	130 미만	

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분



〈표 9-3〉 대지 외 생산량 보정계수

대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~ 15% 미만	15% 이상~ 20% 미만	20% 이상~
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

9-1) 제로에너지건축물 인증 평가 결과를 토대로 ㉠ 단위면적당 1차에너지순생산량(대지 외) 및 ㉡ 에너지자립률(전체)을 계산하시오. (5점)

9-2) 해당 건축물의 제로에너지건축물 인증등급과 산출 근거를 쓰시오. (3점)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제 10. 「제로에너지건축물 인증제도 운영 규정」 상의 건축물에너지관리시스템에 관한 다음 물음에 답하시오.(8점)

〈표 10-1〉 건축물에너지관리시스템 설치기준 항목 구분[별표 7]

항목		설치기준	필수여부
1	일반사항	• 대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성	
2	시스템 설치	• 시스템 구축 및 운영을 위하여 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가	
3	데이터 수집 및 표시	• 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	
4	정보감시	• 에너지 손실, 비용, 상승, 쾌적성 저하, 설비 고장 등 에너지 관리에 영향을 미치는 관련 관계값 중 (㉠)종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화	
5	데이터 조회	• 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	
6	에너지소비 현황 분석	• (㉡)종 이상의 에너지원단위와 (㉢)종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	
7	설비의 성능 및 효율 분석	• 에너지사용량이 전체의 (㉣)% 이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	
8	실내외 환경 정보 제공	• 온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용	
9	에너지 소비 예측	• 에너지사용량 목표치 설정 및 관리	
10	에너지 비용 조회 및 분석	• 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	
11	제어시스템 연동	• (㉤)종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동	
12	종합유지관리	• 계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	
13	시스템 확장성	• 설비 등 증개축에 따른 추가 데이터 축적 관리	

10-1) 건축물에너지관리시스템 설치기준의 (㉠~㉤) 안에 알맞은 수를 쓰고, 평가 항목 13개 중 필수 항목(번호)을 고르시오.(5점)

10-2) 제로에너지건축물 인증 평가 시, 6번 항목(에너지소비현황 분석)을 제외할 수 있는 건물 용도와 연면적 기준을 쓰시오.(3점)

제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 문제지(2025년)	응시번호	16706144	제한시간
	성명	한솔아카데미	150분

문제 11. 아래 <표 11-1>과 같이 그린리모델링을 실시한 건물과 관련한 다음 물음에 답하시오. (15점)

구분	내용
건물 개요	• 건물용도 : 기업 기술교육 연수원(교육연구시설) • 건물운영시간 : 8~18시, 휴일·공휴일 미운영 • 교육프로그램 : 유동적 운영 • 교육인원 : 100~500명/일
그린리모델링 내용	• 공간환경 : 실내 마감재 교체, 강의 공간 확충 (건물 구조 및 연면적은 변경 없음) • 외피성능 : 창호를 포함한 외피 단열 및 기밀성능 개선 • 기기효율 : 고효율 냉난방기 및 LED 조명 설치(교체) • 자동제어 : 재실센서 연동 공조·조명제어 시스템 구축 • 신 재 생 : 옥상 고정형 태양광 발전설비 설치
에너지사용량 측정 기간	• 개선 전 : 2021년 1월 1일부터 12월 31일까지 • 개선 후 : 2024년 1월 1일부터 12월 31일까지

11-1) 그린리모델링의 성과를 검증하기 위해 개선 전후의 에너지사용량을 비교한 결과 개선 후의 사용량이 오히려 높게 나타났을 때, 이와 같은 결과를 유발할 수 있는 영향요인 2가지에 대하여 서술하시오. (단, 그린리모델링을 통한 건축물의 에너지성능은 명백히 향상되었음을 전제함) (5점)

11-2) 그린리모델링 전후 에너지사용량이 단순 비교가 아닌 그린리모델링을 통한 실질적인 에너지성능 개선 성과를 합리적으로 측정·검증할 수 있는 방안에 대하여 서술하시오. (6점)

11-3) 이 건물의 개선 전략으로 재건축이 아닌 그린리모델링을 택함으로써 얻을 수 있었던 탄소감축 효과를 건축물의 생애주기 관점에서 비교하여 서술하시오. (단, 건물의 운영단계는 서술 범위에서 제외함) (4점)