

2025 제로에너지건축 전문인력 양성교육

인증기관 실무교육



2025
제로에너지건축
전문인력 양성교육

인증기관 실무교육

Contents

2025 제로에너지건축 전문인력 양성교육
인증기관 실무교육



PART
A

제도 이해 및 흐름 파악

A.1 ZEB 최신 정책 및 제도	10
1. ZEB 개요	10
2. ZEB 정책 동향	12
3. ZEB 체계 및 추진방향	16
4. ZEB 사례	22
A.2 ZEB 관련 지자체 조례 현황	30
1. 지자체 녹색건축물 설계 및 환경 영향 평가 기준	30
2. 녹색건축인증 및 에너지절약형 친환경주택	37
3. 신재생에너지 설치 기준	41



PART
B

실시설계(예비인증) 단계 실무

B.1 기술 요소별 에너지 해석 - 패시브	48
1. ZEB 패시브 기술요소	48
2. 패시브 기술 영향도 분석 1	55
3. 패시브 기술 영향도 분석 2	70
B.2 기술 요소별 에너지 해석 - 액티브/신재생	76
1. 액티브 시스템의 개념	76
2. 액티브 요소: 공조처리시스템	78
3. 액티브 요소: 냉·난방 설비	82
4. 액티브 요소: 신·재생 에너지	88
B.3 제출도서(건축/기계/전기/통신) 분석 방법	92
1. 건축/전기 도면	92
2. 기계 도면	101
3. 신재생 도면	110
4. 건물에너지관리시스템 보고서	115
B.4 예비인증평가 보완 사례 및 유형별 대응 전략	124
1. 건축, 전기	124
2. 기계, 건축물에너지관리시스템	137
3. 신재생, 건축물에너지관리시스템	147



Contents

2025 제로에너지건축 전문인력 양성교육
인증기관 실무교육



PART
C

준공설계(본인증) 단계 실무

C.1 준공도면 검토 및 현장점검 주요 평가사항	160
1. 본인증의 현장실사	160
2. 주거용 건축물	176
3. 주거용 이외 건축물	188
C.2 BEMS 관련 평가사항	196
1. 에너지흐름도 검토	197
2. 관제점 현장 확인	202
3. BEMS 프로그램 확인	206
C.3 인증평가 보완 사례 및 유형별 대응전략	212
1. 창호, 출입문	212
2. 펌프, 송풍기	216
3. 냉난방설비, 기타설비	218



**2025
제로에너지건축
전문인력 양성교육**

인증기관 실무교육



**ZERO ENERGY BUILDING
TRAINING TO BE PROFESSIONALS**

PART A

제도 이해 및 흐름 파악

[A.1]

ZEB 최신 정책 및 제도

ZEB 개요

ZEB 정책 동향

ZEB 체계 및 추진방향

ZEB 사례

[A.2]

ZEB 관련 지자체 조례 현황

지자체 녹색건축물 설계 및 환경 영향 평가 기준

녹색건축인증 및 에너지절약형 친환경주택

신재생에너지 설치 기준

A.1

ZEB 최신 정책 및 제도

교육 목표

ZEB 최신 정책 및 제도

- * ZEB 다양한 정의 및 법적 정의의 이해
- * ZEB 구성요소(Passive, Active, New & Renewable) 및 각 요소별 적용 기술에 대한 이해
- * 국내 정책 흐름 및 제로에너지건축물 보급 확산 배경 이해
- * 제로에너지건축물 로드맵 이해
- * ZEB 인증 운영체계 이해 및 보급 활성화를 위한 추진 방향
- * ZEB 사례를 통해 적용 기술 및 최적화 컨설팅 지원사업 이해

1 ZEB 개요

◎ 제로에너지건축물의 다양한 정의

- 제로에너지건축물(Zero Energy Building, ZEB)에 대한 정의는 국가별 기술 및 경제적 여건에 따라 다르게 통용

제로에너지건축물
정의

[녹색건축물 조성 지원법 제2조(정의)] 제4호 “제로에너지건축물”이란 건축물에 필요한 에너지부하를 최소화하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 에너지 소요량을 최소화하는 녹색건축물을 말한다

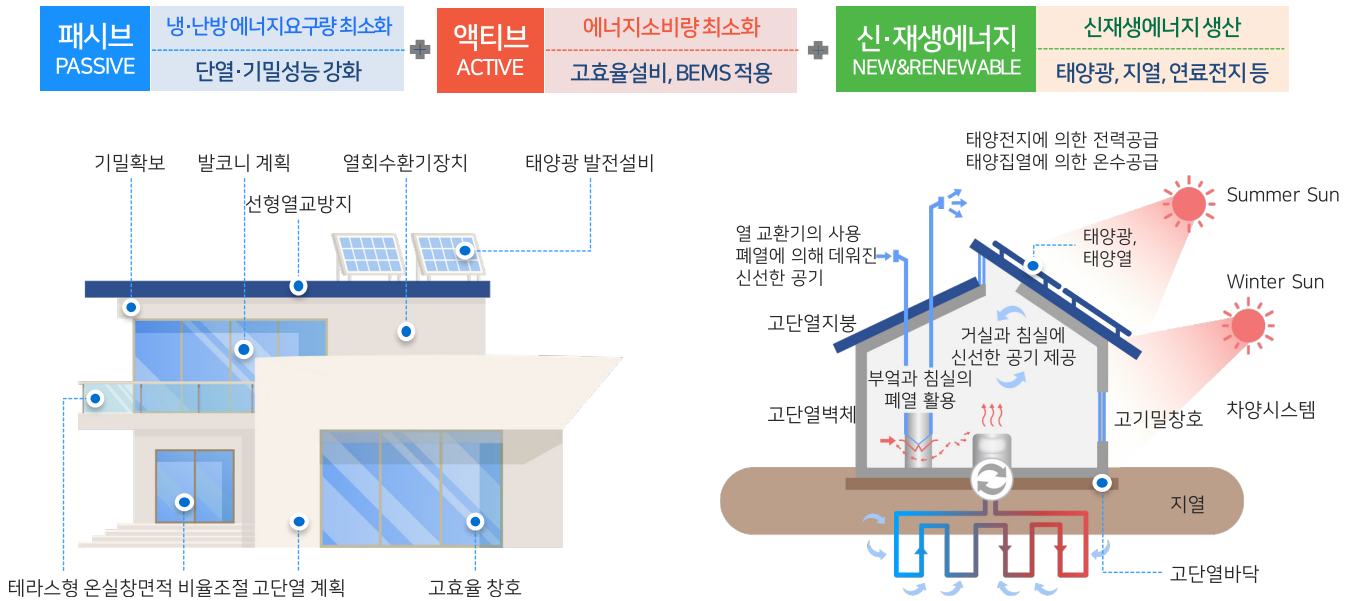
제로에너지건축물 수준



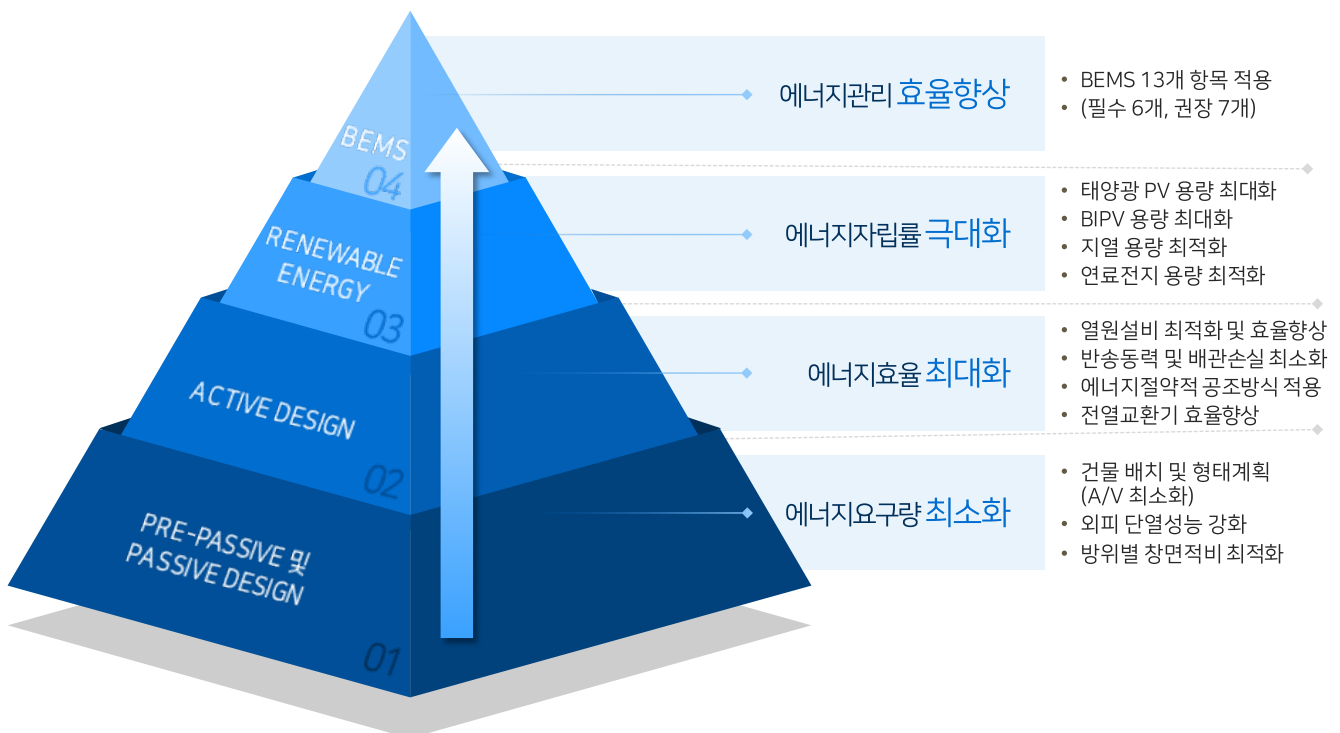
주요 국가



◎ 제로에너지건축물의 기술요소



◎ 제로에너지건축물 에너지 통합 설계

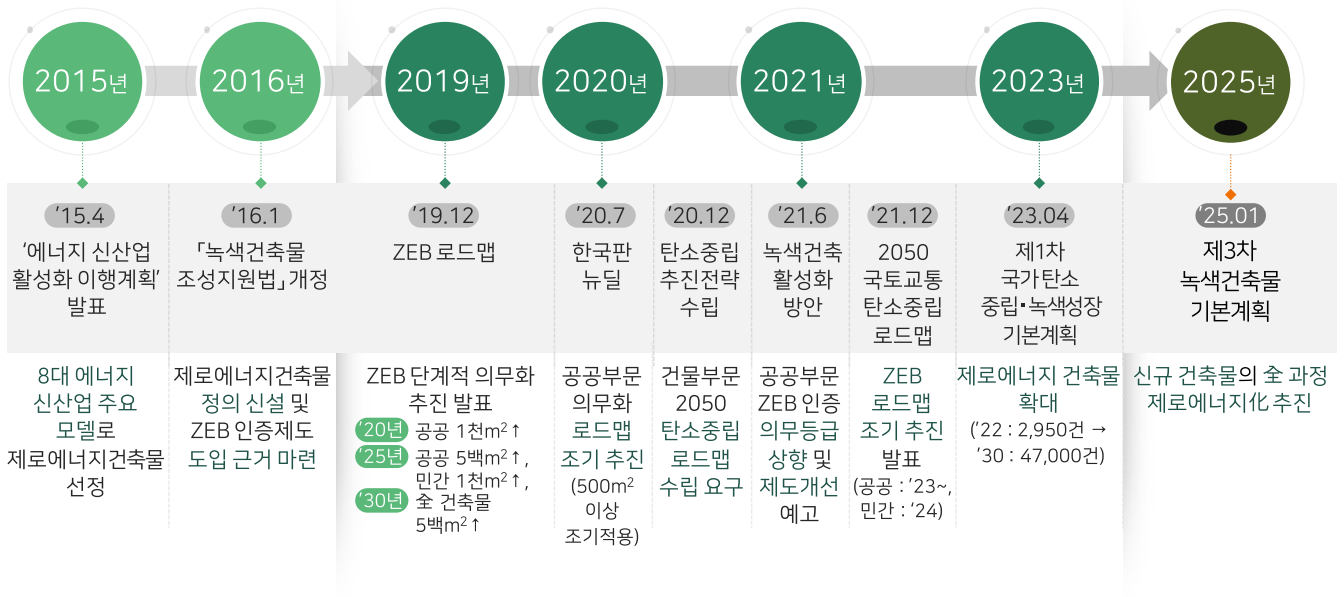


● 에너지 통합 설계의 네 단계 방안으로는 패시브 기술을 통한 에너지요구량 최소화, 액티브 디자인 기술을 통한 에너지효율 최대화, 신재생에너지 설비 용량 최적화를 통한 에너지자립률 극대화, 지속적인 에너지 관리를 위한 건물에너지모니터링시스템 설치가 있음

2 ZEB 정책 동향

◎ 국내 ZEB 정책 흐름

- 2017년에 ZEB 인증제도를 최초로 시행한 이후, ZEB 확산을 위한 단계적인 로드맵 수립과 제도 이행을 통하여 건물부문 국가 탄소중립 및 온실가스 감축 추진



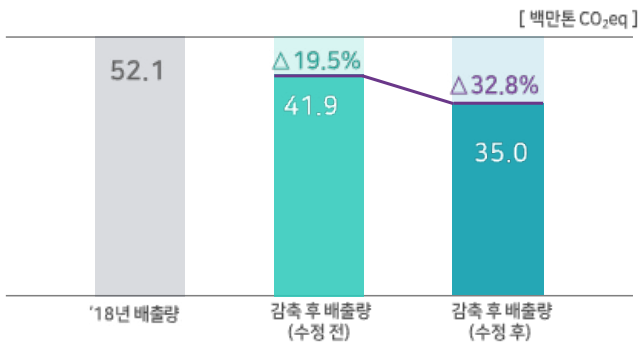
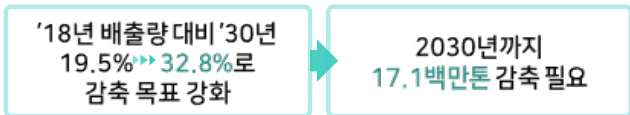
- 2050년까지 "국민의 생활 터전이 되는 모든 공간과 이동수단의 탄소 중립"을 목표로 건물, 교통, 국토와 도시, 국외 감축 분야에서 탄소 중립을 위한 다양한 과제를 추진하는 현행 적용 중인 의무화 로드맵
- 정부가 제로에너지건축물을 국가 건설부문 탄소 중립 및 온실가스 감축의 핵심 수단으로 여기고 있으며 보다 더 적극적인 노력으로 탄소 중립과 온실가스 감축하려는 정부의 의지가 내포되어 있음

◎ 제로에너지건축물 보급 확산 배경

- 2018년 배출량 기준에서 2030년까지 온실가스 감축 목표를 26.3%→40%로 상향하여 감축하는 도전적인 계획 발표
- 단순히 덜 쓰는 것이 아닌 건축의 최초 설계계획 단계부터 적극적으로 조치를 취해야 한다는 의미
- 건물은 한번 지으면 최소 30년 이상 유지되는 특성이 있어 초기에 건물 에너지 성능을 확보하는 것이 매우 중요

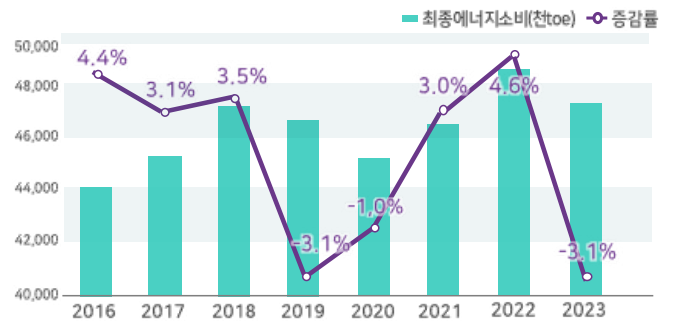
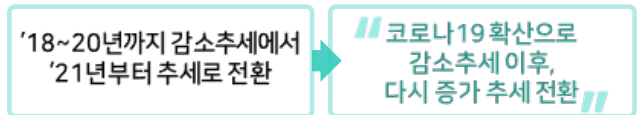
국가 NDC 상향 2018년 배출량 기준 2030년까지 온실가스 감축 26.3% ▶▶ 40%

건물부문 온실가스 감축 목표



NDC 상향에 따른 온실가스 감축 목표 증가

건물부문 에너지소비 현황

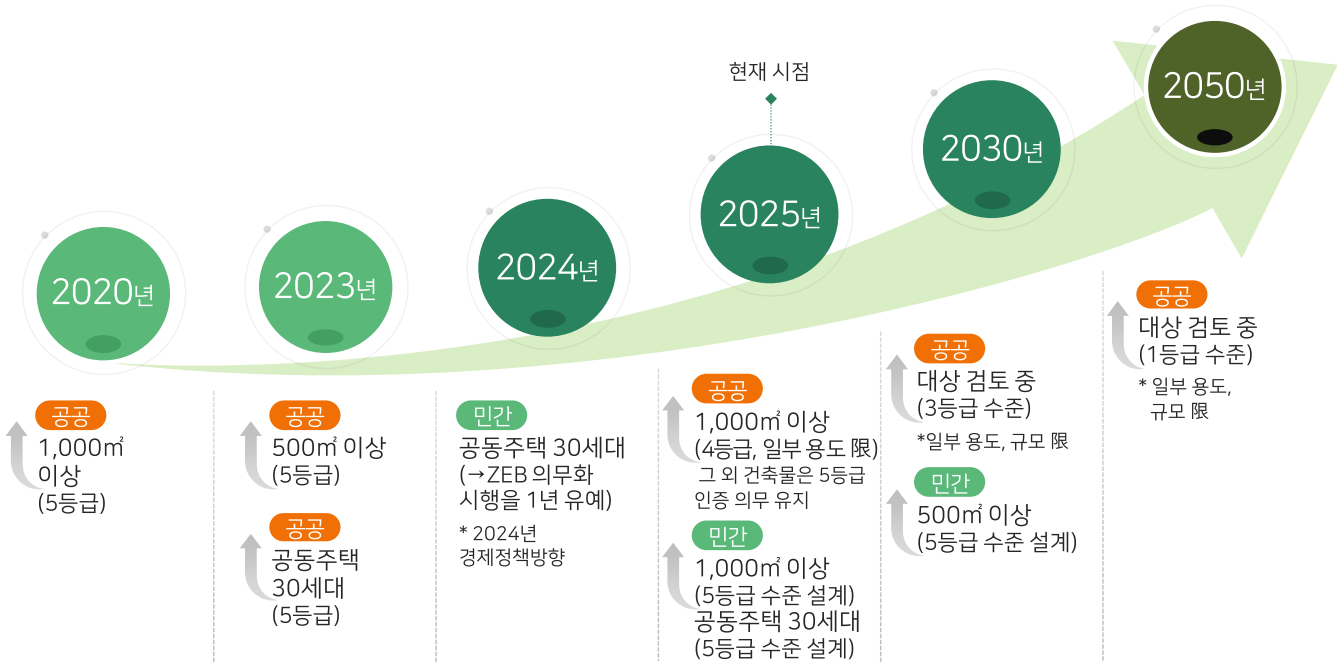


건물부문(가정·상업·공공) 최종에너지소비실적 추이

국가 NDC 달성과 에너지·경제적 측면에서 **한번 지으면 최소 30년 이상 유지되는 건축물 특성상 초기에 건물 에너지 성능을 확보하는 것이 중요**

◎ 제로에너지건축물 로드맵

- 정부는 2020년부터 연면적 1천m² 이상 신축 건물(공공 限)을 시작으로 단계적 의무화 추진
- 공공부문이 에너지절감 기술을 적극 활용하여 민간부문의 참여를 유도하는 방향으로 설계



◎ 참고서적 및 사이트

1. https://zeb.energy.or.kr/BC/BC00/BC00_01_001.do
2. https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/new_main.asp
3. https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/ener_efficiency/building_08.asp
4. 「2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안(18.7)」
5. 「제로에너지건축 보급 확산 방안(19.6)」
6. 「제2차 녹색건축물 기본계획(19.12)」
7. 「한국판 뉴딜 종합계획(20.7)」
8. 「탄소중립 선언」(20.10) 및 「2050 탄소중립 추진전략(20.12)」
9. 「국가 온실가스 감축목표 갱신 계획(20.12)」
10. 「제2차 녹색건축물 기본계획」 변경(21.04)」
11. 「2050년 탄소중립 달성을 위한 녹색건축 활성화 방안(21.06)」
12. 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」(23.04)
13. 「제3차 녹색건축물 기본계획」 변경(24.12)」

3 ZEB 체계 및 추진방향

◎ ZEB 인증 운영체계

- 제로에너지건축물 인증제도는 국토교통부, 산업통상자원부 주관 공동 운영, 한국에너지공단은 운영기관으로서 제도 운영 수행
- 실제 인증 업무를 수행하는 인증기관은 한국녹색기후기술원, 한국교육녹색환경연구원, 한국부동산원, 한국생산성본부인증원, 한국환경건축연구원, 한국건설생활환경시험연구원 등 총 6개 기관으로 지정되어 있음



- ZEB 인증의 법적 근거는 녹색건축물 조성지원법 제2조, 제17조, 제41조로 구성되어 있으며 취득에 따른 인센티브 및 인증대상 건축물, 의무대상 건축물 등은 동법 시행령에 나와 있음
- 건축물 에너지효율등급 인증과 ZEB 인증에 관한 규칙에는 인증기관의 지정, 인증 신청, 평가와 인증서 발급 등이 있으며 인증 신청 보완, 재인증 및 재평가 등은 건축물 에너지효율등급 인증 및 ZEB 인증 기준을 따름

구분	법규명	주요 내용
법률	「녹색건축물 조성 지원법」	(제2조) 제로에너지건축물의 정의 (제17조) 제로에너지건축물 인증제도 (제41조) 인증결과 미표시 및 사용승인 시 관련 서류 미첨부에 따른 과태료
대통령령	「녹색건축물 조성 지원법 시행령」	(제11조) 제로에너지건축물 건축기준 완화 (제12조) 인증 대상 건축물, 의무 대상 건축물
국토교통부령 산업통상자원부령	「제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」	운영기관 및 인증기관의 지정 등 인증 신청, 평가, 기준, 발급 등 재평가 요청, 예비인증, 실태조사 등 인증운영위원회의 구성 및 운영 등
국토교통부 고시 산업통상자원부 고시	「제로에너지건축물 인증 기준」	인증신청 보완, 반려, 기준 및 등급 등 재인증 및 재평가, 위원회 운영 등

◎ 현행 ZEB 인증 기준

- ZEB 인증 취득을 위해서는 제1호 또는 제2호와 제3호를 만족하여야 함
- 인증 등급은 제1호 또는 제2호 중 높은 등급 산정 기준을 ZEB 인증 등급으로 함
- 에너지자립률은 건축물의 단위 면적당 1차에너지 소비량 대비 1차에너지 생산량의 비율

제로에너지건축물 인증기준

제 1호
단위면적당
1차 에너지 소요량

- 건축물의 단위면적당 전체 1차에너지소요량 산출 및 평가

등급	[kWh/m ² ·y]	
	주거용	비주거용
ZEB +등급	-10 미만	-70 미만
ZEB 1등급	10 미만	-30 미만
ZEB 2등급	30 미만	10 미만
ZEB 3등급	50 미만	50 미만
ZEB 4등급	70 미만	90 미만
ZEB 5등급	90 미만	130 미만

제2호
에너지자립률
20% 이상

- 건축물의 단위면적당 1차에너지 소비량 대비 1차 에너지생산량의 비율로, 20%이상 달성해야 함

- 냉방/난방/급탕/조명/환기 소비량 및 신·재생에너지 생산량 평가

등급	[%]	
	자립률	
ZEB +등급	120이상	
ZEB 1등급	100이상 120미만	
ZEB 2등급	80이상 100미만	
ZEB 3등급	60이상 80미만	
ZEB 4등급	40이상 60미만	
ZEB 5등급	20이상 40미만	

제3호
건축물에너지관리시스템
(BEMS) 설치 여부 확인

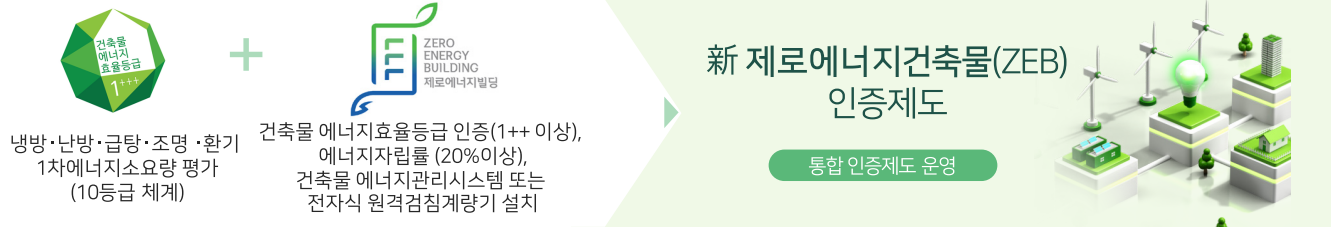
- 건축물 에너지효율화를 위한 기능을 갖추고 지속적으로 운영 및 관리되고 있는지 평가

시스템별 평가항목

건물에너지관리시스템 (BEMS) 13개 항목 (필수 6개, 권장 7개)

◎ (참고) 통합 ZEB 인증제도(2025.1.1.~)

- 2025년 1월 1일부터 신규 건축 허가를 받는 건축물은 통합된 '제로에너지건축물 인증제도' 적용



통합 제로에너지건축물(ZEB) 인증 기본 방향

방향 1	방향 2	방향 3
<p>최소한의 변화</p> <p>✓ 現 인증 기준인 ①에너지자립률은 유지하되, ② 1차에너지소요량 기준을 추가하여 제도 수용성 강화 * 신청자가 기준을 선택하여 인증 취득</p>	<p>등급체계 간소화</p> <p>✓ 건축물에너지효율등급 인증제도 내 실효성과 수요가 없는 하위등급 삭제 * 건축물 에너지효율등급 : 7등급 ~ 1+++ 등급</p>	<p>ZEB 등급체계 확장</p> <p>✓ 진취적인 ZEB 확산을 위한 ZEB Plus 등급 신설 (에너지자립률 120% 이상)</p>

통합 제로에너지건축물(ZEB) 인증제도의 세부 평가기준은 ZEB 홈페이지(<https://zebenera.or.kr>)에서 확인 가능

◎ ZEB 인증 기준

에너지소요량 = 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기에서 소요되는 에너지량 (5종 용도별평가)

에너지 소요량 산정방법(단위면적당)

$\Sigma(\text{해당 에너지소요량} \div \text{해당 에너지가 요구되는 공간의 바닥면적})$

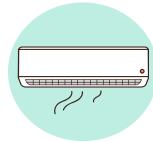
[난방에너지] +



난방에너지소요량

난방에너지가 요구되는
공간의바닥면적

[냉방에너지] +



냉방에너지소요량

냉방에너지가 요구되는
공간의바닥면적

[급탕에너지] +



급탕에너지소요량

급탕에너지가 요구되는
공간의 바닥면적

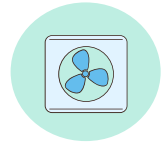
[조명에너지] +



조명에너지소요량

조명에너지가 요구되는
공간의 바닥면적

[환기에너지]



환기에너지소요량

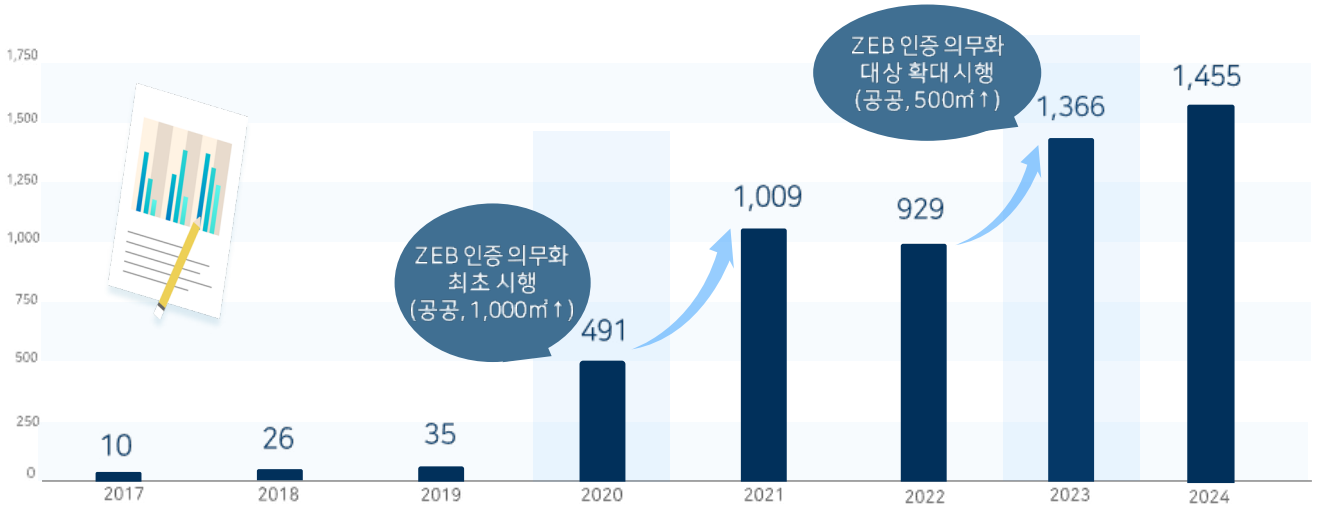
환기에너지가 요구되는
공간의 바닥면적

- ※ 냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택)의 경우는 냉방 평가 항목을 제외
- ※ 단위면적당 1차에너지소요량 = 단위면적당 에너지소요량 × 1차에너지환산계수
- ※ 신·재생에너지 생산량은 에너지소요량에 반영되어 효율등급 평가에 포함

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/㎡·년)	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/㎡·년)
ZEB +등급	-10 미만	-70미만
ZEB 1등급	10 미만	-30 미만
ZEB 2등급	30 미만	10미만
ZEB 3등급	50 미만	50 미만
ZEB 4등급	70 미만	90 미만
ZEB 5등급	90 미만	130 미만

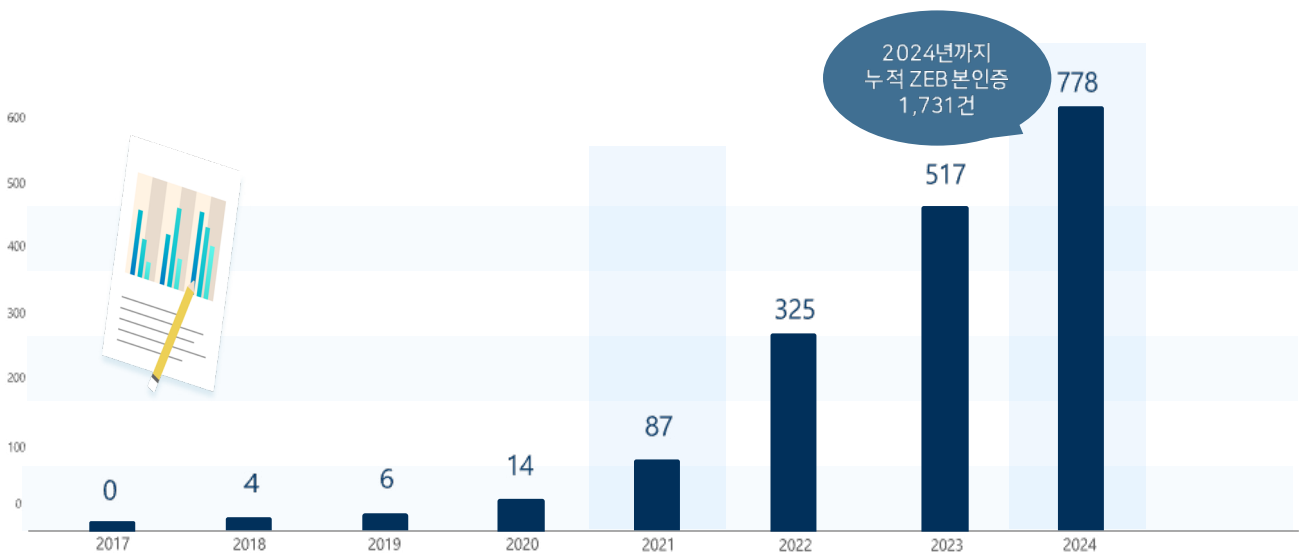
◎ ZEB 인증 현황 | 예비인증 현황

- 2017년 ZEB 인증제도 시행 이후, '20년 공공부문에 대한 ZEB 의무화 시행 시점을 기준으로 인증 건수 증가
- '21년 많은 증가를 보이며 '22년 안정화되어 예비인증 건수 다소 감소
- '23년 의무 대상 확대 시행되며 인증 건수 대폭 증가



◎ ZEB 인증 현황 | 본인증 현황

- 2017년 ZEB 인증제도 시행 이후, '21년부터 본격적인 건축물의 준공이 시작되어 인증 증가 추세
- 평균 공사 기간인 2년을 간격으로 본인증 건수 증가



◎ ZEB 인증 현황

ZEB 인증 현황 '20년 ZEB 인증 의무화 시행으로 증가(국토부 발표, ZEB로드맵에 따라 증가 예상)

☑ 연도별 제로에너지건축물 예비 및 본 인증 실적

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	합계
예비 인증	10	26	35	491	1,009	929	1,366	1,455	5,321
본 인증	-	4	6	14	87	325	517	778	1,731
합 계	10 (0.14%)	30(0.42%)	41(0.58%)	505(7.16%)	1,096(15.54%)	1,254(17.78%)	1,883(26.70%)	2,233(31.66%)	7,052(100%)

공공 ZEB 의무화 최초 시행 (연면적 1,000㎡이상, 2020년 1월~) 공공 ZEB 의무화 대상 확대 (연면적 1,000㎡ → 500㎡ 이상, 2023년 1월~)

☑ 등급별 제로에너지건축물 예비 및 본 인증 실적

구분	ZEB 1	ZEB 2	ZEB 3	ZEB 4	ZEB 5	합계
예비 인증	165	145	412	1,245	3,354	5,321
본 인증	116	93	242	498	782	1,731
합 계	281(3.98%)	238(3.37%)	654(9.27%)	1,743(24.72%)	4,136(58.65%)	7,052(100%)

ZEB 4등급 이상이 전체의 약 40%

→ 제로에너지건축물인증시스템 홈페이지 (<https://zebenergy.or.kr>) 내실시간 조회가능

4 ZEB 사례

◎ 판교 제2테크노밸리 기업지원허브

- 국내 최초 제로에너지건축물 본인증 취득 사례
- 연면적 약 8만m²의 대형 건축물을 제로에너지화



건물명	판교 제2테크노밸리기업지원허브	대지위치	경기 성남시 수정구 대왕판교로 815
건축주	한국토지주택공사	준공일	2017.10.17.
효율등급	1++	규모	지하2층, 지상8층
연면적	78,802.08 m ²		


구분	요구량	소요량	1차소요량	등급용1차소요량
난방에너지	34.7 W/m ² ·K	28.4 W/m ² ·K	46.1 W/m ² ·K	45.2 W/m ² ·K
냉방에너지	18.9 W/m ² ·K	18.7 W/m ² ·K	27.0 W/m ² ·K	26.5 W/m ² ·K
급탕에너지	12.2 W/m ² ·K	19.0 W/m ² ·K	15.8 W/m ² ·K	9.7 W/m ² ·K
조명에너지	11.0 W/m ² ·K	8.4 W/m ² ·K	23.2 W/m ² ·K	19.9 W/m ² ·K
환기에너지	0 W/m ² ·K	13.0 W/m ² ·K	35.6 W/m ² ·K	35.9 W/m ² ·K
신재생에너지	0 W/m ² ·K	-17.3 W/m ² ·K	-37.4 W/m ² ·K	0 W/m ² ·K
합계	76.9 W/m ² ·K	87.5 W/m ² ·K	147.7 W/m ² ·K	137.2 W/m ² ·K

1차에너지소비량	신재생에너지 생산량	에너지지킴률
185.12 kWh/m ² ·년	37.39 kWh/m ² ·년	20.2% (5등급)


● 적용 기술

PASSIVE 적용기술

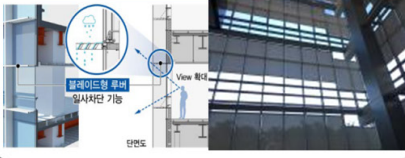
01. 로이삼중창 (법적기준 대비 38% ↑)



02. 외단열 공법(단열성능 1.7배 강화)




03. 차양일체형 외피(냉방부하 0.3% ↓)

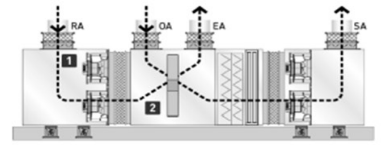


ACTIVE 적용기술

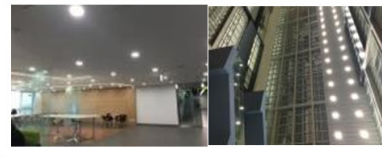
01. 외기냉방 공조 시스템



02. 공조기 전열교환기



03. 고효율 LED(4.18W/㎡)



신재생 설비

01. PV(612.75kWp), BIPV(13.44kWp) 설치



02. 지열히트펌프(2,931.96kW) 설치



03. UES(1,875Kva) 설치




상시: UES 625KVA (1,875KVA Server 30분 공급)
 예비: UES 625KVA (Peak-Cut 750KVA 2시간 방전)

* UES = LPS + ESS
 # LPS : 무정전 전원 공급장치(Uninterruptible Power Supply) # ESS : 에너지 저장장치(Energy Storage System)

◎ LG ThinkQ Home

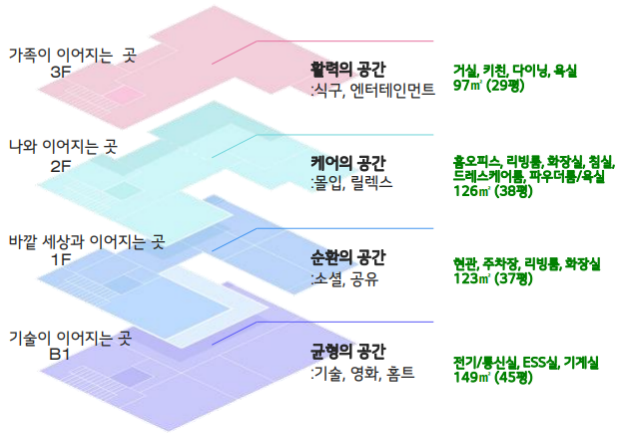
- 제로에너지건축물 인증제도 최초 1등급 취득 사례
- 단독주택 최초의 ZEB 인증 사례

건축주	(주)LG전자	
소재지	경기 성남시 분당구 산운로185번길 14-6	
대지면적	295.3056㎡	
건축면적	128.54㎡	
연면적	499.79㎡	
규모	지하1층 / 지상3층	
주용도	단독주택	
준공일	2020년 11월	
인증경과	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물에너지효율등급 예비인증 취득(1+++ 등급, '20.2.6) · ZEB 예비인증 취득(2등급, 자립률 85.05%, '20.2.12) · 건축물에너지효율등급 본인증 취득(1+++ 등급, '20.10.16) · ZEB 본인증 취득(1등급, 자립률 121.6%, '20.11.13) 	

※ 본인증 평가결과

건축물 에너지효율등급	1+++	제로에너지등급(자립률)	1등급 (121.6%)
단위면적당 1차에너지소비량 (kWh/m ² ·년)	255.6	단위면적당 1차에너지생산량 (kWh/m ² ·년)	310.9
건물에너지관리 적용현황	건물에너지관리시스템		
주요Passive기술	<ul style="list-style-type: none"> · 창세트 커튼월(Low-E 삼중유리 사용) 적용 · 벽체, 지붕 외단열 시공(PF보드/준불연단열재) · 기밀 취약부위(창, 배관, 덕트, 전선 등) 기밀 시공 · 열손실 저감 위한 창면적비 최적화(방위별 특성 고려, 평균 창면적비 22.14%) 		
주요Active기술	<ul style="list-style-type: none"> · 통합배관방식(2관식) 지역난방 시스템(급탕, 난방 열교환기 적용) · 고효율 전열교환환기장치, LED조명(100%) 및 개별 조명제어 · BEMS 이용 자동제어장치(zone별 제어설비 적용) 		
주요 신재생 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 지붕(경사·수평) 및 외벽 활용 태양광 발전(PV, BIPV/총 55.765kWp) · 연료전지 설치(1kW) 		

층별 컨셉/공간/건축 규모



홈에너지

BIPV, ESS, HEMS

스마트홈

홈통합게이트웨이, 복합센서,
스마트미러, 모바일어플리케이션

유지관리

솔루션의 성능관리 및
업그레이드

홈 통합 솔루션

◎ 힐스테이트 레이크 송도

- 국내 최초 주거형(아파트) 제로에너지건축물 본인증 취득
- 고효형 제로에너지 시범단지



건물명	힐스테이트레이크송도	대지위치	인천광역시 연수구 송도동 397-11
건축주	송도랜드마크시티	준공일	2019.06.30.
효율등급	1++	규모	지하2층, 지상36층
연면적	155,833.02 m ²		

구분	요구량	소요량	1차 소요량	등급용 1차소요량
난방에너지	33.1W/m ² ·K	43.9W/m ² ·K	33.3W/m ² ·K	33.3W/m ² ·K
냉방에너지	0W/m ² ·K	0W/m ² ·K	0W/m ² ·K	0W/m ² ·K
급탕에너지	30.7W/m ² ·K	37.5W/m ² ·K	27.8W/m ² ·K	27.8W/m ² ·K
조명에너지	9.6W/m ² ·K	4.3W/m ² ·K	11.8W/m ² ·K	11.8W/m ² ·K
환기에너지	0W/m ² ·K	1.8W/m ² ·K	4.9W/m ² ·K	4.9W/m ² ·K
신재생에너지	0W/m ² ·K	-8.6W/m ² ·K	-23.7W/m ² ·K	0W/m ² ·K
합계	73.4W/m ² ·K	87.4W/m ² ·K	77.8W/m ² ·K	77.8W/m ² ·K

1차에너지소비량	신재생에너지 생산량	에너지자립률
101.50 kWh/m ² ·년	23.72 kWh/m ² ·년	23.37% (5등급)

● 적용 기술

PASSIVE 적용기술

01. 로이이중창 (법적기준대비 42% ↑)

02. 경질우레탄 (법적기준대비 42~58% ↑)

03. 전 세대 기밀성능 2.0회/h 미만

ACTIVE 적용기술

01. LED 조명기기 (조명밀도5.11W/m²)

02. 고효율 전열교환기 (난방73.5%, 냉방66.6%)

03. 지역난방 콤팩트 설치

난방 : 6,063.95kW
급탕 : 3,088.37kW

신재생 설비

01. PV(773.52kWp) 설치 (효율 20.3%)

02. 연료전지(1kW) 설치 (효율 86.12%)

제품 인증서

신재생에너지지원사업

◎ 동탄7동 도서관(왕배푸른숲 도서관)

- 국내 최초 공공부문 제로에너지건축 1등급 취득 사례
- 예비인증 단계 5등급 인증 계획, 컨설팅을 통해 본인증 1등급 상향 취득



구분	내용
건물명	동탄7동 도서관(왕배푸른숲 도서관)
대지위치	경기도 화성시 동탄 택지지구 제 14호 근린공원
용도	교육연구시설(도서관)
대지면적	282,284.00㎡
건축면적	1,237.12㎡
연면적	2,195.54㎡
규모	지상2층

- ZEB 예비인증서 및 본인인증서

예비인증서 제로에너지 5등급

본인증서 제로에너지 +등급

1차에너지소요량 172.0kWh/m²
에너지자립률 24.99%

1차에너지소요량 -41.5kWh/m²
에너지자립률 130.99%

◎ 제로에너지건축물 기술요소 참고서 및 우수사례집

- ZEB 보급과 확산을 위한 한국에너지공단 건설링 지원사업 관련 간행물

제로에너지건축물 인증 홈페이지(<https://zeb.energy.or.kr>) → “공지사항”

ZEB 인증
기술요소 참고서



2022.03 최초 발간
(2024.04 최신본 게시 중)

ZEB 건설링 지원
우수사례집



2022.03 최초 발간
(2024.04 최신본 게시 중)

◎ 참고서적 및 사이트

1. https://zeb.energy.or.kr/BC/BC00/BC00_01_001.do
2. https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/new_main.asp
3. https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/ener_efficiency/building_08.asp
4. 녹색건축물 조성 지원법 및 시행령
5. 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙
6. 제로에너지건축물 인증 기준
7. 건축물의 에너지절약 설계기준

A.2

ZEB 관련 지자체 조례 현황

교육 목표

ZEB 관련 지자체 조례 현황

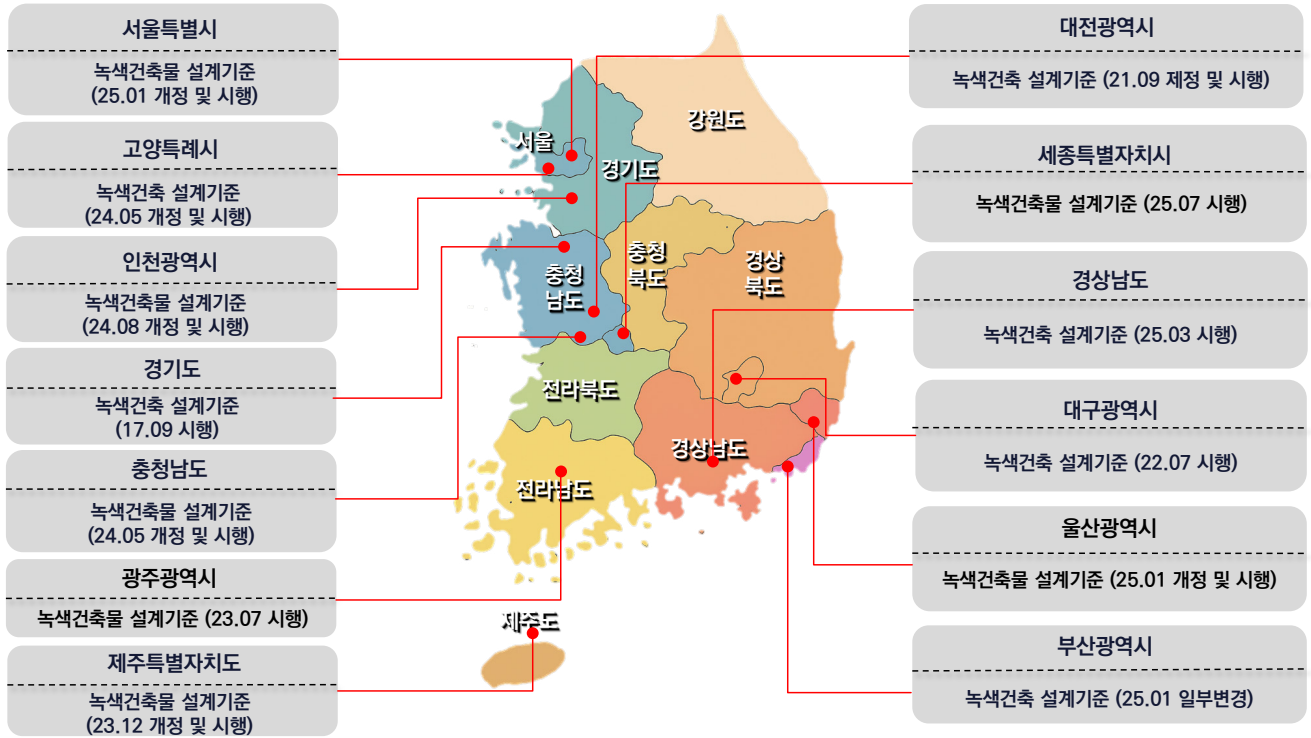
- * 녹색건축물 조성지원법 시행령에 따른 ZEB 인증 의무대상 건축물 외 지자체별 인증기준 확인
- * 지자체별 녹색건축물설계기준 세부 내용에 대한 이해
- * 지역별 환경영향평가 내용에 대한 이해
- * 녹색건축물인증 제도에 대한 이해
- * 에너지절약형 친환경주택성능의 건설기준 평가기준에 대한 이해
- * 친환경주택과 ZEB 인증평가 결과의 상관관계에 대한 이해
- * 신재생에너지 설치 기준에 대한 이해
- * 신재생 의무비율과 ZEB 인증평가 결과의 상관관계에 대한 이해

1 지자체 녹색건축물 설계 및 환경 영향 평가 기준

◎ 사업 진행 단계별 친환경 건축 업무 절차

건축/경관심의	인허가(사업승인)	인허가 (사업승인) 이후	착공신고 이전	준공 (사용승인)
<ul style="list-style-type: none"> • 지자체 녹색건축 설계기준 협의 • 환경영향평가 협의 • 신재생에너지 설치계획서 제출 	<ul style="list-style-type: none"> • 일조환경분석 • 에너지사용계획협의 • 에너지절약친환경주택 • 에너지절약계획서 • 범죄예방건축기준 • 건강친화형주택건설기준 • 장수명주택건설인증 	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축 예비인증 (공동주택성능등급서) • 제로에너지건축물 예비인증 • 장애물없는생활환경 예비인증 • 지능형건축물 예비인증 • CPTED 디자인인증 	<ul style="list-style-type: none"> • 공동주택 결로방지 성능평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축 본인증 • 제로에너지건축물 본인증 • 장애물없는생활환경 본인증 • 지능형건축물 본인증 • CPTED 시설인증

◎ 지자체별 녹색건축 설계기준 추진 동향



◎ 지자체별 녹색건축 설계기준 적용기준

● 2025년 9월 1일 기준

서울		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	3천미만
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1++	1+	1	2
신재생 (2025)	주거	11%	10.5%	10%	-
	비주거	15%	14%	13%	-

대전		1	2	3	4
주거/세대		1,000	500	30	-
비주거/연면적		10만	1만	3천	3천미만
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1+	1	2	-
신재생 (2025)	주거	9%	8%	-	-
	비주거	11%	9%	-	-

대구		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	3천미만
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1+ 이상			-
신재생 (2025)	주거	10%	10%	-	-
	비주거	14%	14%	-	-

부산		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	3천미만
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		ZEB 5등급 권장			-
신재생 (2025)	주거	10%	10%	8%	-
	비주거	12%	12%	10%	-

충청남도		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	-
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1+	1	2	*
신재생 (2025)	주거	10%		-	-
	비주거	14%		-	-

경상남도		1	2	3	4
주거/세대		1,000	500	30	-
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		ZEB 5등급 권장			-
신재생 (2025)	주거	8%		-	-
	비주거	10%		-	-

*공공건축물 연면적 500m² 이상 ZEB 4등급 의무

경기도		1	2	3	4
주거/세대		-	500이상	500미만	-
비주거/연면적		10만	1만	3천	3천미만
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1	2	3	-
신재생 (2025)	주거	1%		-	-
	비주거			-	-

제주도		A	B	C
주거/세대		500	300	30
비주거/연면적		1만	3천	5백
녹색	등급	3	4	환경성능 관리
예효 및 ZEB		1	2	-
신재생 (2025)	주거	-		-
	비주거	-		-

울산		가	나	다	라
주거/세대		1,000	500	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		-			
신재생 (2025)	주거	-			
	비주거	-			

광주		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1+	1	2	-
신재생 (2025)	주거	9%	8%	6%	-
	비주거	11%	9%	7%	-

인천		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	1	2	4	-
에효 및 ZEB	주거	1+, 1등급	1등급, 2등급		-
	비주거	1+	1	2	
신재생 (2025)	주거	9%	8.5%	8%	-
	비주거	11%	9%	7%	-

세종		가	나	다	라
주거/세대		1,000	300	30	30미만
비주거/연면적		10만	1만	3천	500
녹색	등급	2	3	4	-
에너지효율등급		1+	1	2	-
신재생 (2025)	주거	10%	9.5%	9%	-
	비주거	12%	11%	10%	-

◎ 서울시 녹색건축물 설계기준 세부내용

- 서울특별시고시 제2025-7호, 2025년 1월 2일 시행
- 적용대상 및 방법
 - 가. 적용대상: 「건축물의 에너지절약설계기준」(국토교통부고시) 적용 대상인 다음에 해당하는 건축물
 - 1) 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조에 따른 에너지 절약계획서 제출 대상 건축물
 - 2) 「주택법」 제15조에 따른 사업계획승인 대상 공동주택
 - 나. 적용대상의 구분: 용도와 규모에 따라 다음과 같이 구분
 - 1) 신축, 별동 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전의 경우

구분	주거	비주거
㉠	1,000세대 이상	연면적 합계 10만㎡ 이상
㉡	300세대 이상 ~ 1,000세대 미만	연면적 합계 1만㎡ 이상 ~ 10만㎡ 미만
㉢	30세대 이상 ~ 300세대 미만	연면적 합계 3천㎡ 이상 ~ 1만㎡ 미만
㉣	30세대 미만	연면적 합계 3천㎡ 미만

- 2) 제1호나목 1)에 해당하지 않는 다음의 행위

구분	내용
전면 대수선 ¹⁾	건축물 용도와 규모에 따른 등급에서 한 등급 씩 낮추어 적용(㉠→㉡, ㉡→㉢, ㉢→㉣, ㉣→㉤)
수직 또는 수평 증축, 일부 개축, 일부 재축	건축물 규모에 관계없이 ㉣를 적용하며, 행위가 이루어지는 부위에 대해 적용
용도변경, 건축물대장의 기재내용 변경, 전면 대수선에 해당하지 않는 대수선	건축물 규모에 관계없이 ㉣를 적용하며, 열손실의 변동이 발생하는 부위에 대해 적용 ²⁾

- 1) 전면 대수선: 건축물의 단열을 포함한 외피 및 설비시스템 전체를 철거 후 성능 개선을 시행하는 공사
(전면 대수선과 수직 또는 수평 증축, 일부 개축, 일부 재축, 용도변경, 건축물대장의 기재내용 변경이 함께 이루어지는 경우 전면 대수선으로 적용)
- 2) 열손실의 변동이 없는 경우 또는 열손실의 변동이 있는 부위가 포함된 실(공간)의 바닥면적 합계가 500㎡ 미만인 경우에는 미적용

● 적용기준

구분	평가내용	적용기준		
		대상	주거	비주거
환경 성능	녹색건축인증	㉠	그린 2등급	
		㉡	그린 3등급	
		㉢	그린 4등급	
에너지 성능	건축물 에너지효율등급 인증	㉠	1++등급 이상	
		㉡	1+등급 이상	
		㉢	1등급 이상	
에너지 관리	에너지 모니터링 및 데이터 분석 ① 세대별 에너지원별 모니터링 ¹⁾ 기능 ② 공용부분 에너지원별 모니터링 기능 ③ 데이터 분석 기능, ④ 동별 에너지원별 모니터링 기능 ⑤ 동별 5종 이상 에너지 용도별 ²⁾ 모니터링 기능 ⑥ BEMS 설치	㉠	① + ② + ③	③ + ④ + ⑤ + ⑥
		㉡	① + ②	③ + ④ + ⑤
		㉢	①	③ + ④

1) 에너지원별 모니터링은 건물에 사용되는 모든 에너지(전기, 가스, 지역냉난방, 수도 등)를 대상으로 한다.

2) 5종 선택 : [필수 3] 난방, 냉방, 급탕 / [선택 2] 공조용 팬, 펌프(열원용, 급탕용, 급수용), 전등, 전열, 엘리베이터

구분	평가내용	적용기준											
		대상	주거					비주거					
신재생 에너지	신재생에너지 의무설치 ^{3),4),5),6)}	년	'23	'24	'25	'26	'27	'23	'24	'25	'26	'27	
		공공	32%	34%	34%	36%	36%	32%	34%	34%	36%	36%	
		민간	[가]	10%	10.5%	11%	11.5%	12%	14%	14.5%	15%	15.5%	16%
			[나]	9.5%	10%	10.5%	11%	11.5%	13%	13.5%	14%	14.5%	15%
			[다]	9%	9.5%	10%	10.5%	11%	12%	12.5%	13%	13.5%	14%

3) 신출방식은 「신재생에너지 설비의 자원 등에 관한 규정」(산업통상자원부고시) 및 「신재생에너지 설비의 자원 등에 관한 지침」(한국에너지공단 신·재생에너지센터고시)을 따르되 **공동주택은 용도별 단위에너지사용량을 230kWh/m²로 반영**한다. 또한 별표 1에 따른 대체 비율은 의무설치 비율의 최대 50% 미만까지 인정한다.

4) 연면적의 합계 3만㎡ 이상 비주거 건물은 **지하개발면적의 50% 이상을 지열로 설치**하거나, **신재생에너지 의무설치 비율의 50% 이상을 지열·수열로 설치**하여야 한다. 단, 시장이 설치부지가 부족하거나 지하에 지장물이 있는 등 현장 여건상 의무기준 준수가 불가하다고 인정하는 경우, 지열·수열 의무설치 비율을 완화하거나 면제할 수 있다. 5) 태양광 설비는 별표 2의 설치기준을 따른다. 6) 지열·수열 설비는 별표 3의 설치기준을 따른다.

※ 제로에너지건축물(ZEB) 인증 취득 시에는 제1항의 에너지 성능, 에너지 관리, 신재생에너지 평가를 제외한다.

◎ 서울특별시 환경영향평가

- 서울특별시 환경영향평가 조례 제9368호, 2024.09.30 일부개정 및 시행
- 정의: 개발사업 시행 시 환경에 미치는 해로운 영향을 최소화하는 방안을 모색하고, 사업계획에 반영토록 하는 제도
- 대상사업

구분	사업종류	
도시개발	(1) 도시개발사업, 공공지원민간임대주택 개발사업 (7만5천~25만m ²)	(4) 주택건설사업, 대지조성사업 (9만~30만m ²)
	(2) 정비사업 (9만~30만m ²)	(5) 택지개발사업, 공공주택지구조성사업 (9만~30만m ²)
산업입지 및 공업단지의 조성	(3) 도시계획시설사업 - 유통업무설비시설 (10만~20만m ²)	(6) 공동집배송센터조성사업 (10만~20만m ²)
	- 주차장시설 (10만~20만m ²)	(7) 여객자동차터미널 설치 (10만~20만m ²)
	- 시장 (7만5천~15만m ²)	(8) 물류터미널, 물류단지개발사업 (10만~20만m ²)
		(9) 건축물 건축 (연면적 10만m ² 이상)
에너지 개발	(1) 산업단지개발사업, 산업단지재생사업 (7만5천~15만m ²)	(3) 공업용지조성사업 (7만5천~15만m ²)
	(2) 단지조성사업 (7만5천~15만m ²)	(4) 산업기술단지조성사업 (7만5천~15만m ²)
도로의 건설	(1) 지상송전선로 설치 (345kW 이상, 5~10km) (2) 저유시설 설치 (5만~10만 k) (3) 석유비축시설 설치 (5만~10만 k)	
철도의 건설	도로의 신설 또는 확장 (신설 2~4km, 확장 5~10km/2차로 이상)	
하천의 이용 및 개발	(1) 삭도사업 (1~2km)	
관광단지의 개발	하천공사 (3~10 km)	(3) 공원시설설치사업 (5만~10만m ²)
	(1) 관광사업(15만~30만m ²)	(4) 묘지공원설치사업 (12만5천~25만m ²)
산지의 개발	(2) 공원사업 (5만~10만m ²)	
체육시설의 설치	산지 시행사업 (6만~20만m ²)	
폐기물처리시설의 설치	체육시설의 설치공사 (12만5천~25만m ²)	
국방·군사시설의 설치	소각시설 (50~100톤/일)	
	국방·군사시설사업 (16만5천~33만m ²)	

● 에너지절감 및 온실가스 저감 대책 수립

평가사항	평가기준																											
신·재생에너지 등 에너지 생산시설 설치 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 평가기준에 따른 세부사항은 ‘서울특별시 신·재생에너지 생산량 산정지침’을 따름 ● 신재생에너지 생산량 산정기준(2022년까지는 선택적용) 																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>2022년</th> <th>2023년</th> <th>2024년~</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>신·재생에너지 공급의무비율</td> <td>20%</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>신·재생에너지법</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">에너지 자립률</td> <td>(주거) 1,000세대 이상 (비주거) 10만m² 이상</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td rowspan="2">녹색건축물 조성지원법</td> </tr> <tr> <td>(주거) 1,000세대 미만 (비주거) 10만m² 미만</td> <td>15%</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>					구분	2022년	2023년	2024년~	비고	신·재생에너지 공급의무비율	20%	-	-	신·재생에너지법	에너지 자립률	(주거) 1,000세대 이상 (비주거) 10만m ² 이상	15%	20%	녹색건축물 조성지원법	(주거) 1,000세대 미만 (비주거) 10만m ² 미만	15%	20%					
	구분	2022년	2023년	2024년~	비고																							
신·재생에너지 공급의무비율	20%	-	-	신·재생에너지법																								
에너지 자립률	(주거) 1,000세대 이상 (비주거) 10만m ² 이상	15%	20%	녹색건축물 조성지원법																								
	(주거) 1,000세대 미만 (비주거) 10만m ² 미만	15%	20%																									
「녹색건축물 조성 지원법」 관련 인증	<ul style="list-style-type: none"> ● 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 아래 인증 등급 이상 획득 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축인증 : 최우수(그린 1등급) - 제로에너지건축물 인증 : 5등급 이상 ^{주1)} ● ^{주1)}2023.0.01부터 적용(단, 주거 1,000세대 미만 및 비주거 10만m² 미만은 2024.01.01부터 적용) ● 건축물의 1차에너지소요량은 아래 기준 미만으로 적용 																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>2022년</th> <th>2023년</th> <th>2024년~</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">주거</td> <td>1,000세대 이상</td> <td>105 kWh/m²·년 미만</td> <td>90 kWh/m²·년 미만</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,000세대 미만</td> <td colspan="2">105 kWh/m²·년 미만</td> <td>90 kWh/m²·년 미만</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">비주거</td> <td>10만m² 이상</td> <td>170 kWh/m²·년 미만</td> <td>140 kWh/m²·년 미만</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10만m² 미만</td> <td colspan="2">170 kWh/m²·년 미만</td> <td>140 kWh/m²·년 미만</td> </tr> </tbody> </table>					구분	2022년	2023년	2024년~		주거	1,000세대 이상	105 kWh/m ² ·년 미만	90 kWh/m ² ·년 미만		1,000세대 미만	105 kWh/m ² ·년 미만		90 kWh/m ² ·년 미만	비주거	10만m ² 이상	170 kWh/m ² ·년 미만	140 kWh/m ² ·년 미만		10만m ² 미만	170 kWh/m ² ·년 미만		140 kWh/m ² ·년 미만
	구분	2022년	2023년	2024년~																								
	주거	1,000세대 이상	105 kWh/m ² ·년 미만	90 kWh/m ² ·년 미만																								
1,000세대 미만		105 kWh/m ² ·년 미만		90 kWh/m ² ·년 미만																								
비주거	10만m ² 이상	170 kWh/m ² ·년 미만	140 kWh/m ² ·년 미만																									
	10만m ² 미만	170 kWh/m ² ·년 미만		140 kWh/m ² ·년 미만																								
<ul style="list-style-type: none"> - 1차에너지소요량은 건축물에너지효율등급 인증 산정 시 활용되는 기준 적용 - 평가 시, 1차에너지소요량 시뮬레이션 결과 제출 																												

◎ 경기도 환경영향평가

- 경기도 환경영향평가 조례 제6974호, 2021.05.04 개정 및 시행
- 목적: 「경기도 환경영향평가 조례」 제3조제1항 및 [별표1]에 따른 환경영향평가 대상사업이 환경영향평가가서 초안을 작성할 때 적용하며, 동 지침에 규정되지 않은 사항은 「환경영향평가등 작성 등에 관한 규정」 등에 따라 작성
- 대상: 「경기도 환경영향평가 조례」 제3조제1항 및 [별표1]에 따른 환경영향평가 대상사업 (3개분야, 17개 사업)

구분	사업종류	
도시개발	(1) 도시개발사업, 공공지원민간임대주택 개발사업 (12만5천~25만m ²) (2) 정비사업 (15만~30만m ²) (3) 도시 근계획시설사업 - 유통업무설비시설 (10만~20만m ²) - 주차장시설 (10만~20만m ²) - 시장 (7만5천~15만m ²) (4) 주택건설사업, 대지조성사업 (15만~30만m ²) (5) 택지개발사업, 공공주택지구조성사업 (15만~30만m ²)	(6) 공동집배송센터조성사업 (10만~20만m ²) (7) 여객자동차터미널 설치 (10만~20만m ²) (8) 물류터미널, 물류단지개발사업 (10만~20만m ²) (9) 학교 (10) 공공하수처리, 개인하수 처리시설 (처리능력 5만~10만m ² /일) (11) 마을정비구역 조성사업 (10만~20만m ²) (12) 역세권 개발사업 (12만5천~25만m ²) (13) 건축물 건축 (연면적 10만m² 이상)
에너지 개발	(1) 전원개발사업 - 태양력 풍력발전소 (발전 용량 5만~10만kW) - SRF 발전소 (발전 용량 0.5만~1만kW 또는 처리량 50톤/일 이상)	(2) 전원개발사업 - 태양력 풍력발전소 (발전 용량 5만~10만kW) - SRF 발전소 (발전 용량 0.5만~1만kW 또는 처리량 50톤/일 이상)
폐기물 분뇨 처리시설 및 가축분뇨처리 시설의 설치	(1) 전원개발사업 - 폐기물매립시설 (15만~30만m ² 또는 매립용적 165만~330만 m ² 미만) - 지정폐기물 처리시설 (2만5천~5만m ² 또는 매립용적 12만5천~25만 m ² 미만) - 소각시설 (처리능력 50~100톤/일)	(2) 분뇨 또는 가축분뇨 처리시설 - 분뇨처리시설 (처리용량 50~100톤/일) - 처리시설-공공처리시설 (처리용량 50~100톤/일) - 음식물류 폐기물 처리시설 (처리용량 50~100톤/일)

- 협의기준: 사업별 최종 협의기준은 정량적 평가 기준을 바탕으로 지역 여건을 고려하여 검토기관과 협의 결정

항목	주요내용
토지이용	생태면적률 기준: 건축물 일반지역 기준 35% 이상정비사업 일반지역 기준 45% 이상 자연지반녹지율: 건축물 기준 생태면적률의 30% 이상 또는 사업 부지면적의 20% 이상그 외 생태면적률의 40% 이상
동·식물상	조류충돌 방지대책 수립 현존식생도 기반의 보전 가치 판단과 사업 진행에 따른 보전·복구·복원 계획 수립 산림, 하천, 농지 등의 연결성 확보방안과 대안의 적절성
대기질	친환경 건설기계 80% 이상 사용 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따라 비상저감조치 발령 단계별 비상저감조치 이행계획 수립
온실가스	「녹색건축물 조성 지원법」 관련 인증 - 제로에너지건축물(ZEB) 5등급 이상 (연도별 의무 에너지자립률 만족 필요) ※ 대체비용은 신·재생에너지 공급비율을 청함 - 녹색건축물 최우수(그린1) 등급 이상, 단 리모델링 사업의 경우 그린 리모델링 산정기준 적용 전력에너지 절감 - LED 조명기기 등 고효율 조명설비 설치 비율: 100%(단, 고효율 조명 설치가 불가능한 경우 사유 제외) - 대기전력자동차단장치: 80% 이상 (비율 산정 시 전력을 사용하는 시설 제외) 전기자동차 등 환경친화적 자동차 전용 주차구역 - 환경친화적 자동차 전용 주차구역: 주차대수 대비 10% 이상 (전기, 전기저속차(고정식+이동식) 충전시설 포함(단, 고정식은 5% 이상) - 고정식 충전시설의 20% 이상은 급속충전시설로 설치하며, 판매시설 등 다중이용시설은 50% 이상 급속충전시설 설치

2 녹색건축인증 및 에너지절약형 친환경주택

◎ 녹색건축인증 제도

● 개념: 건축물의 자재생산, 설계, 건설, 유지관리 폐기 등 전 과정을 대상으로 에너지 및 자원의 절약, 오염물질의 배출감소, 쾌적한 거주환경 조성 등 환경에 영향을 미치는 요소 등을 평가하기 위한 제도로써 **토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 7개 전문분야의 평가 항목별 점수를 합산하여 등급을 인증**



● 인증등급별 점수 기준

구분		최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)	우량 (그린3등급)	일반 (그린4등급)
신축	주거용건축물	74점 이상	66점 이상	58점 이상	50점 이상
	단독주택	74점 이상	66점 이상	58점 이상	50점 이상
기존	비주거용 건축물	80점 이상	70점 이상	60점 이상	50점 이상
	주거용 건축물	69점 이상	61점 이상	53점 이상	45점 이상
그린 리모델링	비주거용 건축물	75점 이상	65점 이상	55점 이상	45점 이상
	주거용 건축물	69점 이상	61점 이상	53점 이상	45점 이상

● 전문분야(7개)



● 녹색건축인증 인증심사 기준(신축 비주거용)

분야	인증 항목	구분	배점	일반	업무	학교	판매	숙박
1. 토지이용 및 교통	1.1 기준대지의 생태학적가치	평가	2	●	●	●	●	●
	1.2 과도한 지하개발 지양	평가	3	●	●	●	●	●
	1.3 토공사 절성토량 최소화	평가	2	●	●	●	●	●
	1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	평가	2	●	●	●	●	●
	1.5 적정 일조권 확보를 위한 배치계획	평가	1	●	●	●	●	●
	1.6 대중교통의 근접성	평가	2	●	●	●	●	●
	1.7 자전거주차장설치	평가	2	●	●	●	●	●
2. 에너지 및 환경오염	2.1 에너지 성능	필수	12	●	●	●	●	●
	2.2 시험, 조정, 평가(TAB) 및 커미셔닝 실시	평가	2	●	●	●	●	●
	2.3 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	평가	2	●	●	●	●	●
	2.4 조명에너지 절약	평가	4	●	●	●	●	●
	2.5 신·재생에너지 이용	평가	3	●	●	●	●	●
	2.6 저탄소 에너지원 기술의 적용	평가	1	●	●	●	●	●
	2.7 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지	평가	3	●	●	●	●	●
	2.8 병행에너지 절감을 위한 일시조절계획 수립	평가	2	●	●	●	●	●
3. 재료 및 자원	3.1 환경성선인 제품(EPD)의 사용	평가	4	●	●	●	●	●
	3.2 저탄소 자재의 사용	평가	2	●	●	●	●	●
	3.3 자원순환 자재의 사용	평가	2	●	●	●	●	●
	3.4 유해물질 저감 자재의 사용	평가	2	●	●	●	●	●
	3.5 녹색건축자재의 적용 비율	필수	4	●	●	●	●	●
	3.6 재활용가능자원의 보관시설 설치	필수	1	●	●	●	●	●
4. 물 순환 관리	4.1 빗물관리	평가	5	●	●	●	●	●
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	평가	4	●	●	●	●	●
	4.3 절수형 기기 사용	필수	3	●	●	●	●	●
	4.4 물 사용량 모니터링	평가	2	●	●	●	●	●
	4.5 물 사용량 모니터링	평가	2	●	●	●	●	●
5. 유지관리	5.1 건설현장의 환경관리계획	평가	2	●	●	●	●	●
	5.2 운영·유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	필수	2	●	●	●	●	●
	5.3 운동성 먼지발생 억제	평가	1	●	●	●	●	●
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	평가	3	●	●	●	●	●
6. 생태환경	6.1 연계된 녹지축 조성	평가	2	●	●	●	●	●
	6.2 자연지반 녹지율	평가	4	●	●	●	●	●
	6.3 생태면적률	평가	6	●	●	●	●	●
	6.4 비오톱 조성	평가	4	●	●	●	●	●
	6.5 생태학습원 조성	평가	1	●	●	●	●	●
	7.1 실내공기 오염물질 저방출제품의 적용	필수	3	●	●	●	●	●
	7.2 자연 환기성능 확보	평가	2	●	●	●	●	●
7.3 외기급, 배기구의 설계	평가	2	●	●	●	●	●	
7. 실내환경	7.4 CO ₂ 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가	평가	2	●	●	●	●	●
	7.5 자동온도조절장치 설치 수준	평가	2	●	●	●	●	●
	7.6 쾌적한 실내환경 조절방식 채택	평가	2	●	●	●	●	●
	7.7 객실 간 경계벽의 차음성능	평가	2	●	●	●	●	●
	7.8 교통소음(도로, 철도)에 대한 실내, 외소음도	평가	2	●	●	●	●	●
7.9 적당일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양설치	평가	2	●	●	●	●	●	
7.10 전용 휴게공간 조성	평가	1	●	●	●	●	●	
ID 혁신적인 설계	1. 토지이용 및 교통 대안적 교통 관련 시설의 설치	가산	1	●	●	●	●	●
	2. 에너지 및 환경오염 재료에너지건축물	가산	3	●	●	●	●	●
	3. 재료 및 자원 건축물 전과정평가 수행	가산	2	●	●	●	●	●
	4. 물순환 관리 기존 건축물의 주요구조부 재사용	가산	5	●	●	●	●	●
	5. 유지 관리 중수도 및 하·폐수처리수 재이용	가산	1	●	●	●	●	●
	6. 생태 환경 녹색 건설현장 환경관리 수행	가산	1	●	●	●	●	●
	7. 실내 환경 표도재활용 비율	가산	1	●	●	●	●	●
	7. 실내 환경 자연채광 성능 확보	가산	1	●	●	●	●	●
혁신적인 설계 녹색건축전문가 녹색건축전문가의 설계 참여	가산	1	●	●	●	●	●	
혁신적인 설계 녹색건축 계획·설계심의를 통해 평가	가산	3	●	●	●	●	●	

녹색건축 인증기준 2016-7 <신축건축물>

주거용 건축물(공동주택)

전문분야 | 2 에너지 및 환경오염
인증항목 | 2.1 에너지 성능

평가방법 | 1. 건축물의 에너지절약설계기준에 따른 에너지절약계획서의 에너지성능지표 검토서 평점 합계에 근거하여 평가
2. 건축물 에너지효율등급 (예비)인증서에 근거하여 평가
3. 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 절감률에 근거하여 평가

배점 | 12점 (필수항목, 최우수등급 최소평점 9.6점 / 우수등급 최소평점 7.2점)

산출기준 | 평가방법 1, 2, 3 중 유리한 점수로 적용

[평가방법 1] 에너지성능지표를 적용한 경우

• 평점 = $12 \times [0.4 + \{(에너지성능지표\ 평점합계 - 70) \div 25\} \times 0.6]$

[평가방법 2] 건축물 에너지효율등급을 적용한 경우

• 평점 = (가중치) × (배점)

[평가방법 3] 에너지절약형 친환경주택의 건설기준을 적용한 경우

• 평점 = (가중치) × (배점)

구분	건축물 에너지효율등급	가중치
1급	1++등급 이상	1.0
2급	1+등급	0.8
3급	1등급	0.6
4급	2등급	0.4

구분	에너지절약형 친환경주택의 건설기준을 적용한 경우	가중치
1급	69% 이상 절감한 경우	1.0
2급	66% 이상 69% 미만 절감한 경우	0.8
3급	63% 이상 66% 미만 절감한 경우	0.6
4급	60% 이상 63% 미만 절감한 경우	0.4

※ 제로에너지건축물 인증을 적용한 경우 모든 등급에 대해 1급으로 인정한다. (2025. 01. 01.)

녹색건축 인증기준 2016-7 <신축건축물>

주거용 건축물(공동주택)

전문분야 | 2 에너지 및 환경오염
인증항목 | 2.3 신 재생에너지 이용

평가방법 | 신 재생에너지 시설의 설치 비율로 평가

배점 | 3점(평가항목)

산출기준 | 평점 = (가중치) × (배점)

$$\text{신 재생에너지 시설의 설치비율(\%)} = \frac{\text{신 재생에너지 (난방용량 + 냉방용량 + 전기용량 + 급탕용량)}}{\text{전체 설비용량(난방 + 냉방 + 전기 + 급탕)의 합}} \times 100$$

구분	신 재생에너지 시설의 설치비율	가중치
1급	신 재생에너지 설치비율이 2.5% 이상인 경우	1.0
2급	신 재생에너지 설치비율이 2.0% 이상 2.5% 미만인 경우	0.8
3급	신 재생에너지 설치비율이 1.5% 이상 2.0% 미만인 경우	0.6
4급	신 재생에너지 설치비율이 1.0% 이상 1.5% 미만인 경우	0.4

- 대상 건축물 이외의 장소에 별도의 신 재생에너지 시설을 직접 설치하고 공급받는 경우 이를 인정할 수 있음

녹색건축 인증기준 2016-7 <신축건축물>		주거용 건축물(공동주택)
전문분야	ID	혁신적인 설계 : 에너지 및 환경요역
인증항목	-	제로에너지건축물
평가방법	제로에너지건축물 인증등급에 따라 평가	
배점	3점(가산항목)	산출기준 평점 = (가중치) × (배점)

구분	제로에너지건축물 인증 등급에 따라 평가	가중치
1급	제로에너지건축물 인증을 1등급 받은 경우	1.0
2급	제로에너지건축물 인증을 2등급 받은 경우	0.8
3급	제로에너지건축물 인증을 3등급 받은 경우	0.6
4급	제로에너지건축물 인증을 4등급 받은 경우	0.4
5급	제로에너지건축물 인증을 5등급 받은 경우	0.2

- 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한규칙 및 기준에서 정하는 바에 따라 평가한 경우에 대하여 인정함

◎ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

● 제7조(설계조건)

- 제1항에 따라 성능기준 또는 시방기준 중 하나의 설계조건을 충족해야하고, 제2항에 따른 의무사항 이행

제1항	성능기준 (제1항제1호)	시방기준 (제1항제2호)	대체기준(제15조제3항)
평가기준	1차E소요량 100kWh/m ² .yr 미만	설계조건(신재생설비 점수 등) 충족	제로에너지건축물(ZEB) 인증 취득
평가방법	친환경주택 성능평가 프로그램 (ECO2-OD)	증빙자료 서류검토 (설계도면 등)	ISO 52016에 따라 제작된 프로그램 (ECO2)
관련서식	[별지 1] 친환경주택 에너지 절약성능 계획서	[별지 2] 친환경주택 에너지 절약계획서	[별지 제4호의2서식] ZEB 인증서 (제로에너지건축물 인증에 관한 규칙)
	<ul style="list-style-type: none"> (성능기준) "성능"을 최우선으로 고려하는 기준으로, 최종적으로 달성해야 할 에너지 절감 효과나 기능적인 성능만 정해두고, 그 방법은 자유롭게 선택할 수 있는 방식 	<ul style="list-style-type: none"> (시방기준) "방법"을 최우선으로 고려하는 기준으로, 어떤 자재를 쓰고 어떤 방법을 사용할지 등 구체적인 절차와 방법을 미리 정해두는 방식 	
제2항	「건축물의 에너지절약설계기준」 등을 준용하여 건축, 기계, 전기 부문별 의무사항 이행		
의무사항	(건축) 단열조치, 기밀 및 결로방지	(기계) 외기조건, 반송설비, 보일러 등	수변전설비, 간선설비, 조명설비 등

● 지방기준(제1항 제2호 자목) 신재생에너지 배점사항

- 신·재생 에너지설비, 외단열공법에 대하여 별표 7에 따른 각 항목별 평가지표의 합계가 50점 이상을 충족하도록 설계할 것

항목	기준	배점
난방에너지	신·재생에너지 용량 / 전체난방설비용량	1%당 1점
냉방에너지	신·재생에너지 용량 / 전체냉방설비용량	1%당 1점
급탕에너지	신·재생에너지 용량 / 전체급탕설비용량	2.5%당 1점
조명에너지	신·재생에너지 용량 / 전체조명설비용량 (조명용량 기준 135% 이상 PV 설치 시 만족)	2.7%당 1점

(지역난방) 열교환기용량으로 난방/급탕 용량 산정, (개별난방) 급탕용량이 난방용량보다크기 때문에 급탕용량 기준으로 산정

(조명용량) 거실에 설치되는 전체 조명기기의 용량(단열라인 내 공간에 설치된 조명도 포함하여산정-홀 등 공용부는 제외)

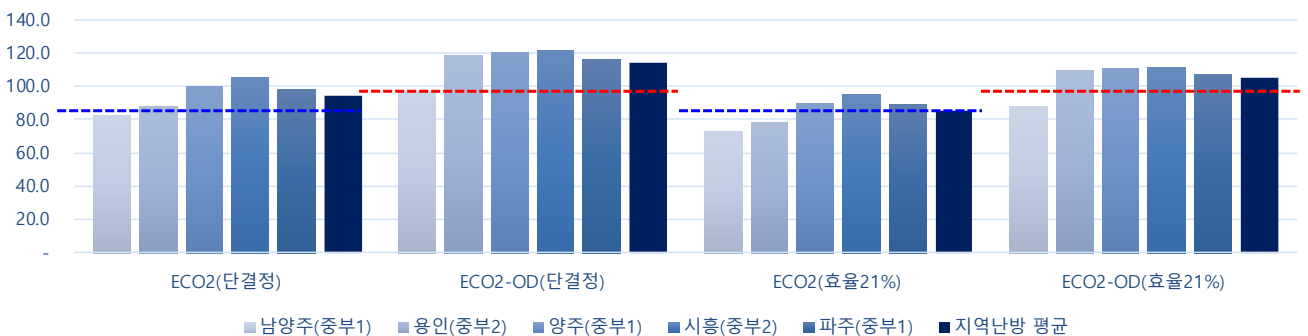
부대복리시설에 신재생에너지 설비가사업주체의 의해 설치되어 사용되는 경우에도 신재생배점 계산에 사용할 수 있음

- 단, 「건축물의 에너지절약설계기준」에서의 중복적용은 불가함

◎ 친환경주택과 ZEB 인증평가 결과비교

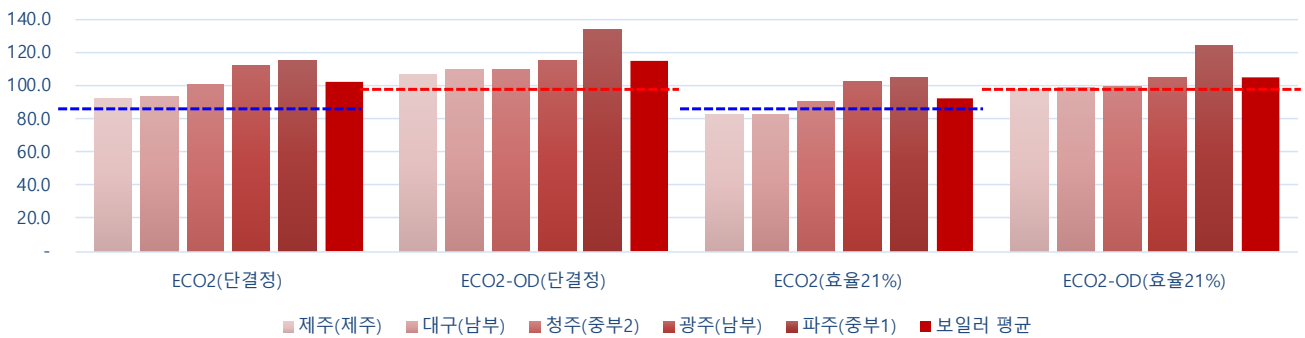
● 지역난방 적용 공동주택 ECO2 평가결과와 ECO2-OD 평가결과 비교 (국토교통부고시 제2025-313호 기준)

구분	지역 구분	총 전용면적 (㎡)	태양광 설치면적(㎡)	조명밀도 (W/㎡)	PV(단결정)			PV(효율21%)		
					ECO2		ECO2-OD	ECO2		ECO2-OD
					등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)		등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)	
A	남양주	39,489.11	1,487.36	3.97	82.3	13.0	97.4	73.1	22.7	88.3
B	용인	42,032.99	1,583.17	4.40	87.8	12.5	118.7	78.5	21.7	109.3
C	양주	62,978.41	2,372.08	6.45	99.5	11.2	120.2	90.1	19.6	110.9
D	시흥	24,035.57	905.30	5.46	105.0	10.6	121.2	95.6	18.6	111.8
E	파주	38,218.92	1,439.52	7.27	98.2	11.4	116.0	89.0	19.8	106.8
평균					94.6		114.7	85.3		105.4



● 개별보일러 적용 공동주택 ECO2 평가결과와 ECO2-OD 평가결과 비교 (국토교통부고시 제2025-313호 기준)

구분	지역 구분	총 전용면적 (㎡)	태양광 설치면적(㎡)	조명밀도 (W/㎡)	PV(단결정)			PV(효율21%)		
					ECO2		ECO2-OD	ECO2		ECO2-OD
					등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)		등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)	
A	제주	5,383.35	202.76	6.30	92.3	9.5	107.1	82.6	16.6	97.4
B	대구	70,780.45	2,665.95	5.87	93.1	10.5	109.1	82.4	18.3	98.6
C	청주	41,842.72	1,576.01	5.77	100.5	8.9	109.7	90.7	15.7	99.9
D	광주	24,581.24	925.85	5.95	112.1	8.4	114.8	102.0	14.7	104.7
E	파주	38,218.92	1,439.52	7.27	114.7	7.8	133.6	105.3	13.6	124.2
평균					102.5		114.9	92.6		105.0



3 신재생에너지 설치 기준

◎ 예상에너지 사용량 기준 산출방식

- 신재생에너지 설비의 지원등에 관한 규정 및 지침
- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화등)

1. 국가 및 지방자치단체
2. 공공기관
3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 **정부출연기관**
4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 **정부출자기업체**
5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공공기관, **정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인**
6. 특별법에 따라 설립된 법인

제15조(신·재생에너지 공급의무 비율 등) ① 법 제12조제2항에 따른 예상 에너지사용량에 대한 신·재생에너지 공급의무 비율은 다음 각 호와 같다. <개정 2013. 3. 23.>

1. 「건축법 시행령」 별표 1 제5호부터 제16호까지, 제23호가목부터 다목까지, 제24호 및 제26호부터 제28호까지의 용도의 건축물로서 **신축·증축 또는 개축하는 부분의 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물**(해당 건축물의 건축 목적, 기능, 설계 조건 또는 시공 여건상의 특수성으로 인하여 신·재생에너지 설비를 설치하는 것이 불합리하다고 인정되는 경우로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 건축물은 제외한다): 별표 2에 따른 비율 이상

[별표 2] 신·재생에너지의 공급의무 비율(제15조제1항제1호 관련)

해당연도	2022~2023	2024~2025	2026~2027	2028~2029	2030 이후
공급의무비율(%)	32	34	36	38	40

- 예상에너지 사용량 기준 산출방식
- 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 및 지침

신·재생에너지 공급의무 비율 산정기준 및 방법

$$\text{신·재생에너지 공급의무 비율} = \frac{\text{신·재생에너지 생산량}^2)}{\text{예상 에너지사용량}^1)} \times 100$$

1) 예상 에너지사용량

= 건축 연면적 × 단위 에너지사용량 × 지역계수

2) 신·재생에너지 생산량

= 원별 설치규모 × 단위 에너지생산량 × 원별 보정계수

건물의 용도별 단위 에너지사용량

구분	단위에너지사용량 (kWh/㎡·yr)	
공공용	교정 및 군사시설	392.07
	방송통신시설	490.18
	업무시설	371.66
문교 사회용	문화 및 집회시설	412.03
	종교시설	257.49
	의료시설	643.52
	교육연구시설	231.33
	노유자시설	175.58
	수련시설	231.33
	운동시설	235.42
	모지관련시설	234.99
	관광휴게시설	437.08
	장례식장	234.99
상업용	판매 및 영업시설	408.45
	운수시설	374.47
	업무시설	374.47
	숙박시설	526.55
	위락시설	400.33

지역계수

구분	지역계수
서울	1.00
인천	0.97
경기	0.99
강원 영서	1.00
강원 영동	0.97
대전	1.00
충북	1.00
전북	1.04
충남	0.99
세종	1.01
광주	1.01
대구	1.04
부산	0.93
경남	1.00
울산	0.93
경북	0.98
전남	0.99
제주	0.97

[별표 10] 단위에너지 생산량 및 원별 보정계수

신·재생에너지원	단위 에너지생산량	원별 보정계수
태양광	고정식	1,358
	추적식	1,765
	BIPV	923
태양열	평판형	596
	단일진공관형	745
	이중진공관형	745
	공기식무창형	487
	공기식유창형	557
지열에너지	수직밀폐형	864
	개방형	864
집광채광	프리즘	132
	광덕트	73
	실내루버형	184
연료전지	PEMFC	7,415
	SOFC	9,198
수열에너지	해수	864
	하천수	864
목재펠릿	322	
소형풍력	2,375	

$$\text{신·재생에너지 공급의무 비율} = \frac{\text{신·재생에너지 생산량}^2)}{\text{예상 에너지사용량}^1)} \times 100$$

1) 예상 에너지사용량

= 건축 연면적 × 단위 에너지사용량 × 지역계수

2) 신·재생에너지 생산량

= 원별 설치규모 × 단위 에너지생산량 × 원별 보정계수

● 예상에너지 사용량 기준 산출방식 예시

• 예상에너지사용량산출

용도	단위에너지사용량 (kWh/m ² . yr)	지역	지역계수	연면적 (m ²)	예상에너지사용량(kWh)
교육연구시설	231.33	경기	0.99	1,000.00	229,016.70

• 신재생에너지적용용량

구분	설치용량 (kW)	단위에너지생산량 (kWh/m ² . yr)	보정계수	총 생산량(kWh)
태양광 고정식	60.36	1,358.0	0.95	77,865.68

• 신재생에너지적용비율

$$\frac{77,865.68}{229,016.70} = 34.00\%$$

◎ 설치용량 비율 기준 산출방식

● 설치용량 비율 기준 산출방식

- 녹색건축인증운영세칙 및 경기도 녹색건축 설계기준

① 평가방법 : 신·재생에너지 시설의 설치 비율로 평가

$$\text{신·재생에너지 시설의 설치 비율 산출기준} = \frac{\text{신·재생에너지} \cdot (\text{난방용량} + \text{냉방용량} + \text{전기용량} + \text{급탕용량})}{\text{전체 설비용량}(\text{난방} + \text{냉방} + \text{전기} + \text{급탕})} \times 100$$

② 용어의 해설

용어	해설
신·재생에너지	산업통상자원부 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법에서 정하는 신·재생에너지를 말함
냉방설비용량	설계되는 건축물에 설치된 전체 냉방설비용량
난방설비용량	설계되는 건축물에 설치된 전체 난방설비용량
전기설비용량	설계되는 건축물의 전체 변압기용량
급탕설비용량	설계되는 건축물에 설치된 전체 급탕설비용량

◎ 신재생 의무비율에 따른 ZEB 등급 영향검토

● 건물 개요

구분	용도	지역	연면적 (㎡)
ALT 1	교육연구시설	경기	15,995.97
ALT 2	문화및집회시설	경남	757.00
ALT 3	업무시설	전남	1,305.28
ALT 4	판매시설	전남	2,792.45

● 검토결과

- BIPV 적용 34%로 설계된 4개 용도 건물에 대하여 PV 34%로 태양광 용량 계산 시 필요 용량 약 5배 증가

BIPV (수평, 밀착형, 단결정)			
BIPV용량 (kW)	등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)	인증등급
212.85	92.3	28.88	ZEB5
18.00	122.5	25.45	ZEB5
30.24	102.0	28.26	ZEB5
70.47	96.6	48.55	ZEB4

PV (수평, 후면통풍형, 단결정)			
PV용량 (kW)	등급용1차 (kWh/㎡y)	자립률 (%)	인증등급
965.46	17.2	77.97	ZEB3(+2)
141.72	-39.9	124.3	ZEB1(+4)
126.57	-35.6	124.9	ZEB1(+4)
297.59	-103.0	154.7	ZEB1(+3)

◎ 참고서적 및 사이트

1. <https://news.seoul.go.kr/citybuild/archives/522413>
2. <https://www.gg.go.kr/eiass/board/notice/21>
3. <https://eims.seoul.go.kr/eims/usr/main/index.do>
4. <https://www.gseed.or.kr/>
5. 녹색건축물 조성지원법 및 시행령
6. 에너지절약형 친환경주택의 건설기준
7. 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 및 지침

**2025
제로에너지건축
전문인력 양성교육**

인증기관 실무교육



**ZERO ENERGY BUILDING
TRAINING TO BE PROFESSIONALS**

PART B

실시설계(예비인증) 단계 실무

[B.1]

기술 요소별 에너지 해석 - 패시브

ZEB 패시브 기술요소
패시브 기술 영향도 분석 1
패시브 기술 영향도 분석 2

[B.2]

기술 요소별 에너지 해석 - 액티브/신재생

액티브 시스템의 개념
액티브 요소: 공조처리시스템
액티브 요소: 냉·난방 설비
액티브 요소: 신·재생 에너지

[B.3]

제출도서(건축/기계/전기/통신) 분석 방법

건축/전기 도면
기계 도면
신재생 도면
건물에너지관리시스템 보고서

[B.4]

예비인증평가 보완 사례 및 유형별 대응 전략

건축, 전기
기계, 건물에너지관리시스템
신재생, 건물에너지관리시스템

B.1

기술 요소별 에너지 해석 - 패시브

교육 목표

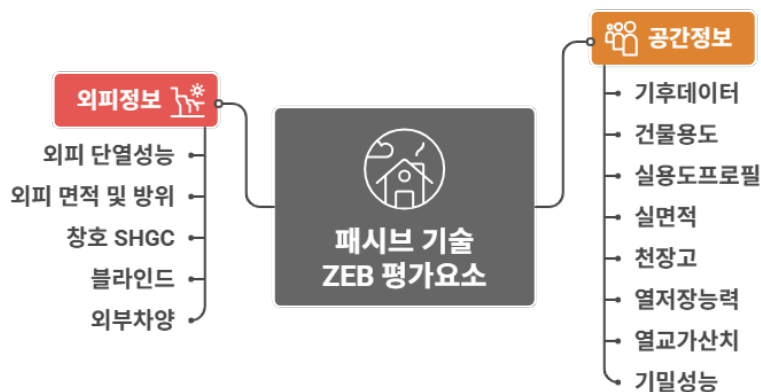
기술 요소별 에너지 해석 - 패시브

- * ZEB 인증평가에서 반영되는 패시브 기술요소에 대한 반영 방식 이해
- * 패시브 기술 요소의 인증평가 결과에 대한 영향도 분석
- * 용도프로필(운영스케줄) 변화가 결과에 미치는 영향 사례 분석
- * 패시브 기술 요소 중 외피성능(단열성능 및 일사부하 조절) 변화에 따른 영향도 분석
- * 기타 패시브 기술 요소 변화에 따른 영향도 분석
- * 전체 요소의 중요도 비교 및 실무 응용 정리
- * 예비인증 단계의 신재생(태양광) 주요 검토사항과 메인전력과의 관계를 이해
- * 예비인증 단계의 건축물에너지관리시스템 보고서 주요 항목의 검토 사항을 이해

1 ZEB 패시브 기술요소

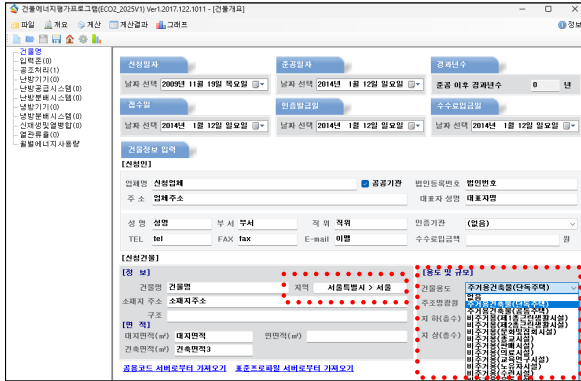
◎ 인증평가 입력요소

- 제로에너지건축물 인증평가에 입력되는 패시브 기술요소
 - 1. 공간정보 : 기후데이터, 건물용도, 실용도프로필, 실면적, 천장고, 열저장능력, 열교가산치, 기밀성능
 - 2. 외피정보 : 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능, 외피 면적 및 방위, 창호 SHGC, 블라인드, 외부차양

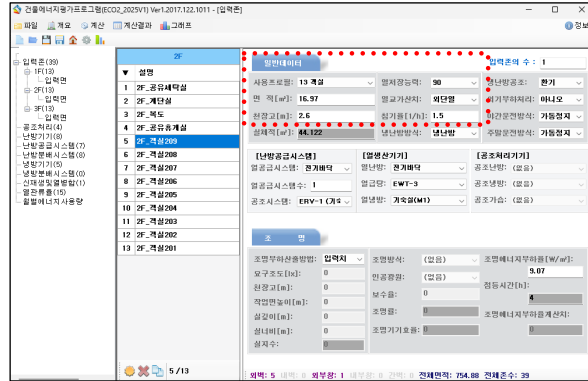


● 제로에너지건축물 인증평가에 입력되는 패시브 기술요소

- 1. 공간정보 : 기후데이터, 건물용도, 실용도프로필, 실면적, 천장고, 열저장능력, 열교가산치, 기밀성능
- 2. 외피정보 : 외피(외벽, 지붕, 바닥,창호) 단열성능, 외피 면적 및 방위, 창호 SHGC, 블라인드, 외부차양



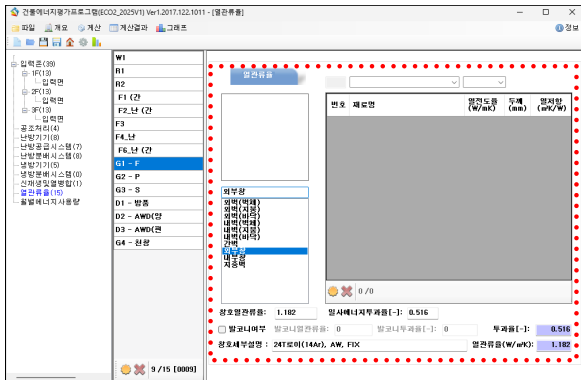
ECO2 프로그램 개요탭 캡처 화면



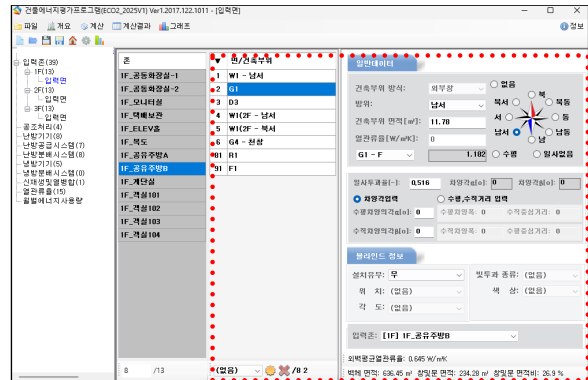
ECO2 프로그램 입력조건탭 캡처 화면

● 제로에너지건축물 인증평가에 입력되는 패시브 기술요소

- 1. 공간정보 : 기후데이터, 건물용도, 실용도프로필, 실면적, 천장고, 열저장능력, 열교가산치, 기밀성능
- 2. 외피정보 : 외피(외벽, 지붕, 바닥,창호) 단열성능, 외피 면적 및 방위, 창호 SHGC, 블라인드, 외부차양



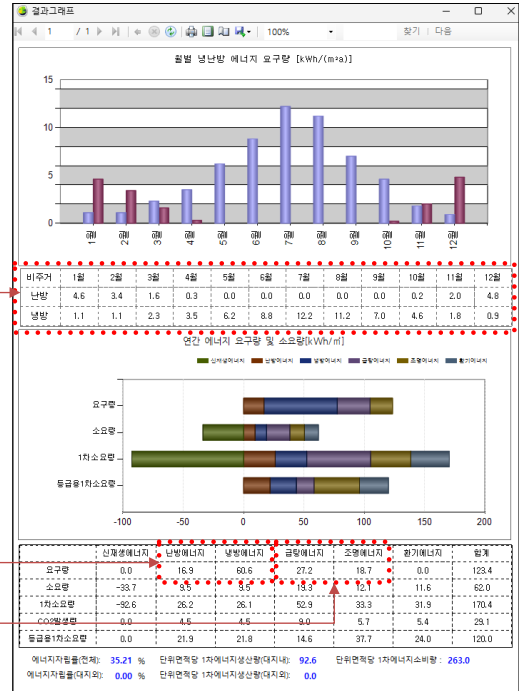
ECO2 프로그램 외피탭 캡처 화면



ECO2 프로그램 입력면적탭 캡처 화면

◎ 평가결과 상관성

- 공간정보 및 외피정보는 요구량 산출의 핵심요소
- 난방 및 냉방 요구량에 영향 : 대부분 패시브 요소
- 급탕 및 조명 요구량에 영향 : 실별 프로파일 설정치



ECO2 프로그램 결과그래프 캡처 화면

◎ 용도프로파일의 적용

- 건축물 용도프로파일 (제로에너지건축물 인증 제도 운영규정 [별표2])

구분	단위	주거공간	소규모 사무실	대규모 사무실	회의실	강당	구내식당	화장실	그외채류	부속공간	창고, 문서실	전산실	주방, 조리실	병실	객실	교실 (초중고)	강의실 (대학교)	매장	전시실	열람실	체육시설	구내식당 (초중고)	주방/조리 (초중고)	체육시설 (초중고)
사용시간과 운전시간																								
사용시작시간	[hh:mm]	00:00	9:00	9:00	7:00	7:00	8:00	7:00	7:00	7:00	7:00	00:00	8:00	00:00	21:00	8:00	9:00	8:00	10:00	8:00	8:00	11:00	8:00	9:00
사용종료시간	[hh:mm]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	15:00	18:00	18:00	18:00	18:00	24:00	15:00	24:00	8:00	15:00	18:00	20:00	18:00	20:00	23:00	15:00	15:00	16:00
운전시작시간	[hh:mm]	00:00	7:00	7:00	7:00	7:00	8:00	7:00	7:00	7:00	00:00	8:00	00:00	21:00	8:00	9:00	8:00	10:00	8:00	10:00	8:00	11:00	8:00	9:00
운전종료시간	[hh:mm]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	15:00	18:00	18:00	18:00	24:00	15:00	24:00	8:00	15:00	18:00	20:00	18:00	20:00	23:00	15:00	15:00	15:00	16:00
설정 요구량																								
최소도입외기량	[m³/(m²h)]	1.1	4	6	15	2	18	15	7	0.15	1.3	90	4	3	10	30	4	2	8	3	18	90	3	
급탕요구량	[Wh/(m²d)]	84	30	30	30	30	1250	0	30	0	30	0	82	82	30	30	30	30	220	1250	0	220	0	
조명시간	[h]	5	6	9	11	11	7	11	11	11	11	12	7	12	4	6	6	12	8	12	15	4	7	7
열발열원																								
사람	[Wh/(m²d)]	53	30	55.8	96	36	177	0	96	0	15	56	108	70	100	420	84	28	168	60	177	56	60	
작업보조기기	[Wh/(m²d)]	52	42	126	8	24	10	0	8	0	1800	1800	24	44	20	24	24	0	0	0	10	1800	0	
실내공기온도																								
난방설정온도	[°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
월간 사용일수																								
1월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22	22	22	22	31	22	31	22	31	0	0	26	22	26	26	0	0	26
2월 사용일수	[d/mth]	28	19	19	19	19	19	19	19	19	28	19	28	19	28	14	0	23	19	23	23	14	14	23
3월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21	21	21	21	31	21	31	21	31	23	20	25	21	25	25	23	23	25
4월 사용일수	[d/mth]	30	22	22	22	22	22	22	22	22	30	22	30	22	30	22	20	26	22	26	26	22	22	26
5월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22	22	22	22	31	22	31	22	31	21	15	26	22	26	26	21	21	26
6월 사용일수	[d/mth]	30	20	20	20	20	20	20	20	20	30	20	30	20	30	22	20	24	20	24	24	22	22	24
7월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22	22	22	22	31	22	31	22	31	15	5	26	22	26	26	15	15	26
8월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21	21	21	21	31	21	31	21	31	3	0	26	21	26	26	3	3	26
9월 사용일수	[d/mth]	30	18	18	18	18	18	18	18	18	30	18	30	18	30	22	20	22	18	22	22	22	22	22
10월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21	21	21	21	31	21	31	21	31	21	20	25	21	25	25	21	21	25
11월 사용일수	[d/mth]	30	21	21	21	21	21	21	21	21	30	21	30	21	30	22	21	26	21	26	26	22	22	26
12월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21	21	21	21	31	21	31	21	31	15	9	25	21	25	25	15	15	25
용도별 보정계수																								
난방	-	1	1	1	1	1	1.571	1	1	1	1	0.503	1.571	0.314	0.685	1.964	2.037	0.764	1.375	0.764	0.611	3.438	1.964	1.31
냉방	-	1	1	1	1	1	1.571	1	1	1	1	0.196	1.571	0.314	0.685	1.964	2.037	0.764	1.375	0.764	0.611	3.438	1.964	1.31
급탕	-	1	1	1	1	1	0.024	0	1	0	0	0.685	0	0.251	0.251	1.25	1.667	0.833	1	0.833	0.114	0.03	0	0.114
조명	-	1	1.5	1	0.818	0.818	1.286	0.818	0.818	0.818	0.818	0.514	1.286	0.514	1.541	1.875	2.5	※수식	1.125	0.625	0.5	2.813	1.607	1.071
환기	-	1	1	1	1	1	1.571	1	1	1	1	0.314	1.571	0.314	0.685	1.964	2.037	0.764	1.375	0.764	0.611	3.438	1.964	1.31

- 공간별 사용시간이나 요구량, 발열량 등 건축물 에너지에 영향을 주는 요소 설정
→ 설정된 값은 그 공간의 특성을 나타냄

◎ 주요 용도프로필 비교

- 주거, 사무, 식당, 부속, 전산, 교실 프로필 특징 비교

구분	주거공간	대규모사무실	구내식당	부속공간	전산실	교실
사용시간과 운전시간						
사용시작시간	00:00	9:00	8:00	7:00	00:00	8:00
사용종료시간	24:00	18:00	15:00	18:00	24:00	15:00
운전시작시간	00:00	7:00	8:00	7:00	00:00	8:00
운전종료시간	24:00	18:00	15:00	18:00	24:00	15:00
설계 요구량						
최소도입외기량	1.1	6	18	0.15	1.3	10
급탕요구량	84	30	1250	0	30	30
조명시간	5	9	7	11	12	6
열발열원						
사람	53	55.8	177	0	15	100
작업보조기기	52	126	10	0	1800	20
월간 사용일수						
1월 사용일수	31	22	22	22	31	0
-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-
8월 사용일수	31	21	21	21	31	3
-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-	-생략-
12월 사용일수	31	21	21	21	31	15

주거, 전산실: 24시간 사용

식당: 급탕사용량 다

전산실: 서버 및 장비 발열량 다

교실: 방학 기간 사용일수 반영

- 공간의 특성과 사용 패턴을 정확히 반영해야 현실적인 냉난방 부하 산정과 에너지 소요량 예측 가능

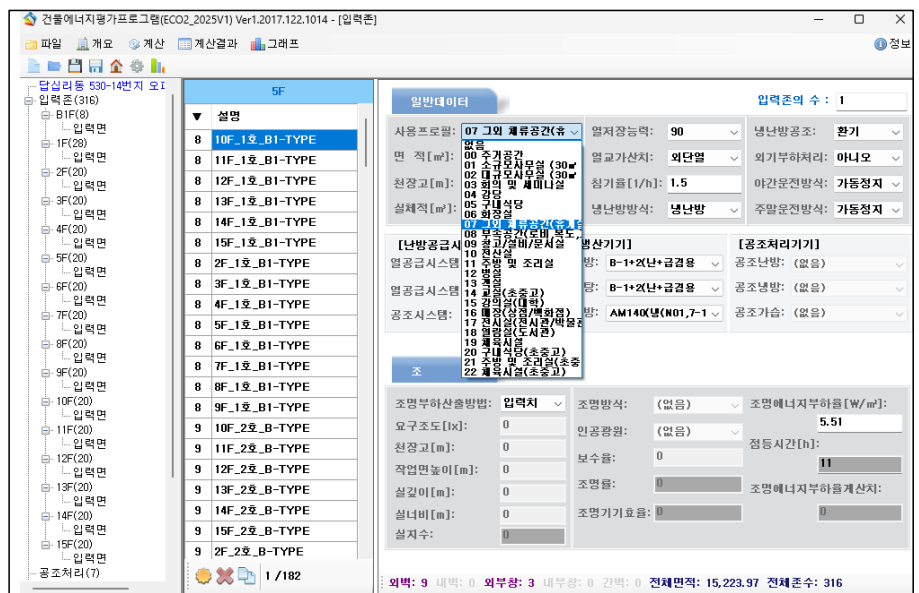
◎ 용도프로필 사례 검토

- 용도프로필 변화에 따른 평가 결과 비교 분석



00 오피스텔
지하 5층, 지상 15층
연면적 : 22,788.45㎡
오피스텔 면적 비중 약 70%
난방 : 중앙식 케스케이드 보일러
냉방 : 층별 전기히트펌프
태양광 제외 후 분석

프로필 변화에 따른 결과값 분석



건물에너지평가프로그램(ECO2_2025V1) Ver1.2017.122.1014 - [입력존]

단상리동 530-14번지 모리
입력존 (316)

5F

설명

- 8 10F_1호_B1-TYPE
- 8 11F_1호_B1-TYPE
- 8 12F_1호_B1-TYPE
- 8 13F_1호_B1-TYPE
- 8 14F_1호_B1-TYPE
- 8 15F_1호_B1-TYPE
- 8 2F_1호_B1-TYPE
- 8 3F_1호_B1-TYPE
- 8 4F_1호_B1-TYPE
- 8 5F_1호_B1-TYPE
- 8 6F_1호_B1-TYPE
- 8 7F_1호_B1-TYPE
- 8 8F_1호_B1-TYPE
- 8 9F_1호_B1-TYPE
- 9 10F_2호_B-TYPE
- 9 11F_2호_B-TYPE
- 9 12F_2호_B-TYPE
- 9 13F_2호_B-TYPE
- 9 14F_2호_B-TYPE
- 9 15F_2호_B-TYPE
- 9 2F_2호_B-TYPE

일반데이터

사용프로필: 07 그외 계류공간(주)
면적 [㎡]: 00
천장고 [m]: 02
실체적 [㎡]: 05
06 외장
07 그외 계류공간(주)
08 방수층기(외벽/천)
09 창고/창고/창고/창고
10 창고/창고/창고/창고
11 창고/창고/창고/창고
12 창고/창고/창고/창고
13 창고/창고/창고/창고
14 창고/창고/창고/창고
15 창고/창고/창고/창고
16 창고/창고/창고/창고
17 창고/창고/창고/창고
18 창고/창고/창고/창고
19 창고/창고/창고/창고
20 창고/창고/창고/창고
21 창고/창고/창고/창고
22 창고/창고/창고/창고

입력값의 수 : 1

설치장능력: 90
외단열: 외단열
침기율 [1/h]: 1.5
냉난방방식: 냉난방
주말운전방식: 가동정지

냉난방공조: 환기
외기부하처리: 아니오
야간운전방식: 가동정지
주말운전방식: 가동정지

[난방공급시] 열공급시스템: B-1+2년+급결용
[공조처리기기] 공조냉방: (없음)
공조냉방: (없음)
공조가습: (없음)

조명부하산출방법: 입력치
요구조도 [lx]: 0
직장고 [m]: 0
작업면높이 [m]: 0
실깊이 [m]: 0
실너비 [m]: 0
실지수: 0

조명방식: (없음)
인공광량: (없음)
보수율: 0
조명률: 0
조명기기효율: 0

조명에너지부하율 [W/m²]: 5.51
점등시간 [h]: 11
조명에너지부하율계산치: 0

외벽: 9 내벽: 0 외부창: 3 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 15,223.97 전체존수: 316

ECO2 프로그램 입력존 캡처 화면

용도프로필 비교

구분	단위	소규모 사무실	대규모 사무실	그외체류
사용시간과 운전시간				
사용시작시간	[hh:mm]	9:00	9:00	7:00
사용종료시간	[hh:mm]	18:00	18:00	18:00
운전시작시간	[hh:mm]	7:00	7:00	7:00
운전종료시간	[hh:mm]	18:00	18:00	18:00
설계용 요구량				
최소도입외기량	[m³/(m²h)]	4	6	7
급탕요구량	[Wh/(m²d)]	30	30	30
조명시간	[h]	6	9	11
발열원				
사람	[Wh/(m²d)]	30	55.8	96
직업보조기기	[Wh/(m²d)]	42	126	8
실내공기온도				
난방설정온도	[°C]	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26
월간 사용일수				
1월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
2월 사용일수	[d/mth]	19	19	19
3월 사용일수	[d/mth]	21	21	21
4월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
5월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
6월 사용일수	[d/mth]	20	20	20
7월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
8월 사용일수	[d/mth]	21	21	21
9월 사용일수	[d/mth]	18	18	18
10월 사용일수	[d/mth]	21	21	21
11월 사용일수	[d/mth]	21	21	21
12월 사용일수	[d/mth]	21	21	21
용도별 보장계수				
난방	-	1	1	1
냉방	-	1	1	1
급탕	-	1	1	1
조명	-	1.5	1	0.818
환기	-	1	1	1

인증안) 그 외 체류

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	7.5	20.4	7.5	18.0	0.0	53.4
소요량	0.0	9.3	8.1	14.3	18.0	7.2	56.9
1차소요량	0.0	13.3	22.2	17.1	49.5	19.7	121.8
CO2발생량	0.0	2.4	3.8	3.1	8.4	3.4	21.1
등급용1차소요량	0.0	13.3	22.2	17.1	40.5	19.7	112.8

비교안1) 소규모 사무실

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	7.5	15.8	7.5	13.2	0.0	44.0
소요량	0.0	9.3	6.3	14.3	13.2	4.3	47.4
1차소요량	0.0	13.3	17.4	17.1	36.2	12.0	96.0
CO2발생량	0.0	2.4	3.0	3.1	6.2	2.0	16.7
등급용1차소요량	0.0	13.3	17.4	17.1	43.2	12.0	103.0

비교안2) 대규모 사무실

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	5.5	28.7	7.5	16.1	0.0	57.8
소요량	0.0	6.9	11.2	14.3	16.1	6.2	54.7
1차소요량	0.0	10.6	30.8	17.1	44.2	17.1	119.8
CO2발생량	0.0	1.9	5.3	3.1	7.5	2.9	20.7
등급용1차소요량	0.0	10.6	30.8	17.1	41.3	17.1	116.9

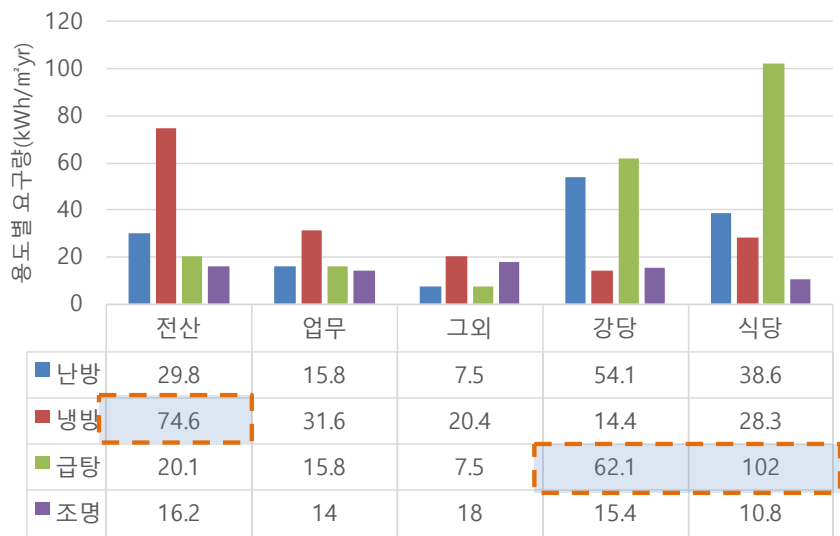
조명시간 감소
▽
조명 및 냉방요구량 감소

발열원 증가
▽
냉방요구량 증가

실의 특성(설정요구량 및 발열원)을 고려하여 적절한 프로파일 설정 필요

◎ 건물 용도별 요구량 특성

	데이터센터 전산실 15%
	00업무시설 사무실 50%
	00오피스빌 그 외 체류 70%
	다목적강당 별동 증축 체육시설(초중고) 80%
	00대 병사식당 식당, 주방 30%



냉방 부하 지배적 : 전산실 업무
급탕 부하 지배적 : 식당 및 강당

해당 용도 액티브 설계요소
중요도 함께 강조됨

◎ 용도프로필의 반영

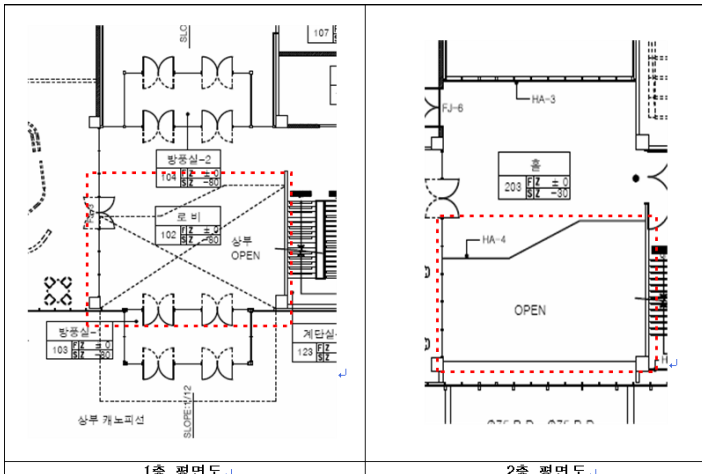
구분	용도프로필명	사용 시간	운전 시간	설정 요구량			열발열원	
				최소도입 외기량	급탕 요구량	조명시간	사람	작업보조 기기
1	주거공간	24	24	1.1	84	5	53	52
2	소규모사무실	9	11	4	30	6	30	42
3	대규모사무실	9	11	6	30	9	55.8	126
4	회의실 및 세미나실	11	11	15	30	11	96	8
5	강당	11	11	2	30	11	36	24
6	구내식당	7	7	18	1250	7	177	10
7	화장실	11	11	15	0	11	0	0
8	그 외 체육공간	11	11	7	30	11	96	8
9	부속공간	11	11	0.15	0	11	0	0
10	창고/설비/문서실	11	11	0.15	0	11	0	0
11	전산실	24	24	1.3	30	12	15	1800
12	주방 및 조리실	7	7	90	0	7	56	1800
13	병실	24	24	4	82	12	108	24
14	객실	11	11	3	82	4	70	44
15	교실(초중고)	7	7	10	30	6	100	20
16	강의실(대학)	9	9	30	30	6	420	24
17	매장(상점/백화점)	12	12	4	30	12	84	24
18	전시실(전시관/박물관)	8	8	2	30	8	28	0
19	열람실(도서관)	12	12	8	30	12	168	0
20	체육시설	15	15	3	220	15	60	0
21	구내식당(초중고)	4	4	18	1250	4	177	10
22	주방 및 조리실(초중고)	7	7	90	0	7	56	1800
23	체육시설(초중고)	7	7	3	220	7	60	0

세부평가지침(표 2-3 용도프로필 세부내역)

2.3 용도프로필 적용

- 1) 건축물 각 실의 실명 및 사용용도에 따라 '[별첨] 용도프로필 정의 및 예시 공간'을 참고하여 용도 프로필을 적용하며, 실명만으로 용도프로필 선정이 모호한 경우 <표 2-3>의 용도프로필별 사용 및 운전시간, 설정요구량 및 열발열원을 고려하여 해당 실의 사용행태와 가장 유사한 프로필 적용.
- 2) 특수한 용도의 건축물 평가 시 용도프로필 적용 판단이 모호한 경우에는 운영기관과 협의 후 용도 프로필을 선정.

◎ 실면적, 천장고 평가



세부평가지침(그림 2-3 천장고가 상이한공간 예시)

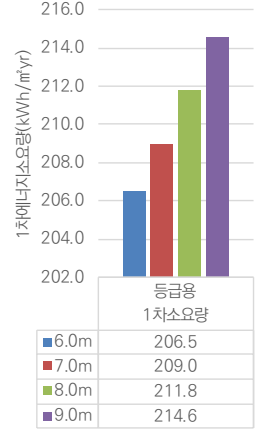
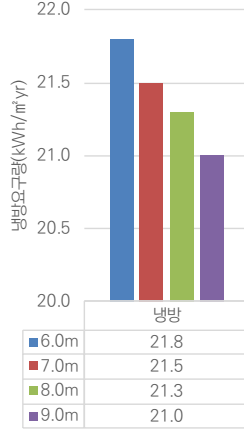
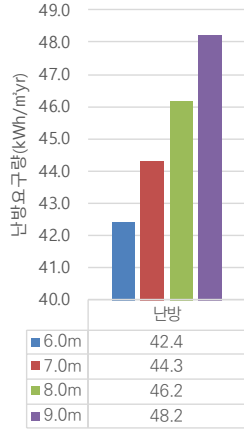
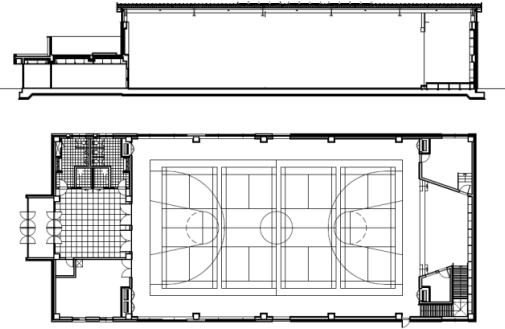
2.4 기타 건축부문 모델링 기준

- 1) -생략-
- 2) 천장고가 상이한 공간에 대한 모델링.
그림 2-3과 같이 하나의 존의 천장고가 상이한 경우 Open 공간의 외피를 해당존에 입력하고, 가중 평균한 천장고를 적용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 천장고 및 공조기기가 상이한 공간을 별도의 존으로 분리하여 모델링할 수 있다.
또한, 실내마감 계획에 의해 일부분의 천장고가 다른 경우 존의 대표 천장고(해당존 면적의 90% 이상이 동일한 경우)를 적용하여 평가할 수 있다.

◎ 실면적, 천장고 사례 검토

- 체적변화에 따른 평가 결과 분석 : 별도 증축 체육관 사례(태양광 제외, 단열 성능 지역별 열관류율 기준 적용)

실면적데이터		입력온도 수 : 1	
1. 사용프로젝트	22 제직사실(추후증교)	열저장능력	90
2. 사용프로젝트	22 제직사실(추후증교)	냉난방종조	환기
3. 면적(㎡)	730.41	외교가산치	외단열
4. 천장고(m)	6.45	외견면적	아니오
5. 설계적(㎡)	6239.5645	창기율(1/h)	1.5
6. 냉난방방식	냉난방	이동열방식	가동정지
7. 난방공급시스템	난방공급시스템	공조제외기기	가동정지
8. 열공급시스템	10.0KVS-9E	공조냉방	공용
9. 열공급시스템 수	1	공조냉방	공용
10. 공조시스템	JCC-1	공조가습	공용



난방시 : 천장고 증가 → 공조공간 증가, 열손실 증가 → 난방 요구량 증가
 냉방시 : 천장고 증가 → 체적대비 내부발열 비중 감소 → 냉방 요구량 소폭 감소

◎ 참고서적 및 사이트

1. 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정 [시행 2025.3.11.] [한국에너지공단규정]
2. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침

2 패시브 기술 영향도 분석 1

◎ 단열성능 평가 반영

- 외피 형별정보 입력 (ECO2 열관류율 탭): 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능, 창호 SHGC 설정

ECO2 프로그램 열관류율 캡처 화면

ECO2 프로그램 열관류율 캡처 화면

◎ 단열성능 사례 분석 - 주거(남부)

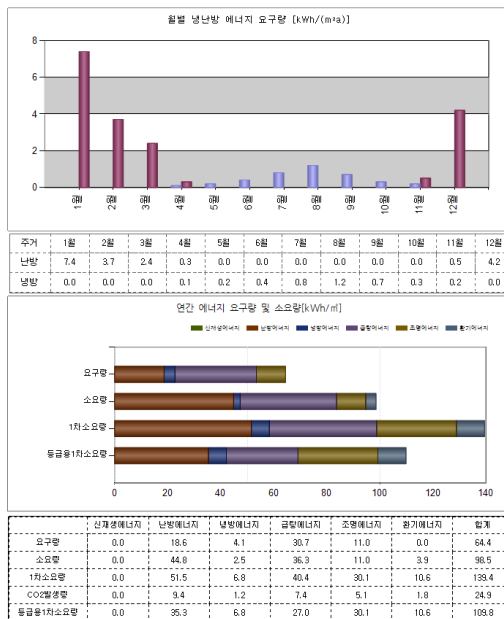
- 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능 변화에 따른 주거용 건축물 영향도 분석

주거 가상단지 설정치

남부지역(부산)
총 600세대 단지
59, 76, 84타입 각 200세대
6개동 25층

외벽, 지붕, 바닥, 창호
지역별 열관류율 기준 적용

개별난방, 기본냉방
전열교환기 적용, 신재생x



외피성능 열관류율 입력값 (W/m²k)

	원안	10%△	20%△	30%△
외벽	0.22	0.198	0.176	0.154
내벽	0.32	0.288	0.256	0.224
지붕	0.18	0.162	0.144	0.126
바닥	0.22	0.198	0.176	0.154
창	1.2	1.080	0.960	0.840
문	1.4	1.260	1.120	0.980



난방, 냉방요구량 변화 예상

- 단열성능 변화에 따른 평가결과 분석 : 난방 및 냉방 요구량 및 1차에너지 소요량값 비교

원안

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	18.5	4.1	30.7	11.0	0.0	64.4
소요량	0.0	44.8	2.5	36.3	11.0	3.9	98.5
1차소요량	0.0	51.5	6.8	40.4	30.1	10.6	139.4
CO2발생량	0.0	9.4	1.2	7.4	5.1	1.8	24.9
등급용1차소요량	0.0	35.3	6.8	27.0	30.1	10.6	109.8

난방 : 18.6
냉방 : 4.1
소요량 : 109.8

외벽 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	15.7	4.2	30.7	11.0	0.0	61.6
소요량	0.0	40.9	2.6	36.3	11.0	3.9	94.7
1차소요량	0.0	47.2	7.1	40.4	30.1	10.6	135.4
CO2발생량	0.0	8.6	1.2	7.4	5.1	1.8	24.1
등급용1차소요량	0.0	32.4	7.1	27.0	30.1	10.6	107.2

난방 : 15.7
냉방 : 4.2
소요량 : 107.2
(2.37% ▽)

지붕 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	18.5	4.1	30.7	11.0	0.0	64.3
소요량	0.0	44.7	2.5	36.3	11.0	3.9	98.4
1차소요량	0.0	51.3	6.8	40.4	30.1	10.6	139.2
CO2발생량	0.0	9.4	1.2	7.4	5.1	1.8	24.9
등급용1차소요량	0.0	35.2	6.8	27.0	30.1	10.6	109.7

난방 : 18.5
소요량 : 109.7

바닥 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	18.4	4.1	30.7	11.0	0.0	64.2
소요량	0.0	44.6	2.5	36.3	11.0	3.9	98.3
1차소요량	0.0	51.2	6.9	40.4	30.1	10.6	139.2
CO2발생량	0.0	9.4	1.2	7.4	5.1	1.8	24.9
등급용1차소요량	0.0	35.1	6.9	27.0	30.1	10.6	109.7

난방 : 18.4
소요량 : 109.7

창 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	15.3	4.3	30.7	11.0	0.0	61.3
소요량	0.0	40.4	2.6	36.3	11.0	3.9	94.2
1차소요량	0.0	46.5	7.2	40.4	30.1	10.6	134.8
CO2발생량	0.0	8.5	1.2	7.4	5.1	1.8	24.0
등급용1차소요량	0.0	32.0	7.2	27.0	30.1	10.6	106.9

난방 : 15.3
냉방 : 4.3
소요량 : 105.9
(3.55% ▽)

문 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	18.2	4.1	30.7	11.0	0.0	64.0
소요량	0.0	44.3	2.5	36.3	11.0	3.9	98.0
1차소요량	0.0	50.9	6.9	40.4	30.1	10.6	138.9
CO2발생량	0.0	9.3	1.2	7.4	5.1	1.8	24.8
등급용1차소요량	0.0	34.9	6.9	27.0	30.1	10.6	109.5

난방 : 18.2
소요량 : 109.5

외피 전체 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	11.9	4.5	30.7	11.0	0.0	58.1
소요량	0.0	35.9	2.7	36.3	11.0	3.9	89.8
1차소요량	0.0	41.5	7.6	40.4	30.1	10.6	130.2
CO2발생량	0.0	7.6	1.3	7.4	5.1	1.8	23.2
등급용1차소요량	0.0	28.7	7.6	27.0	30.1	10.6	104.0

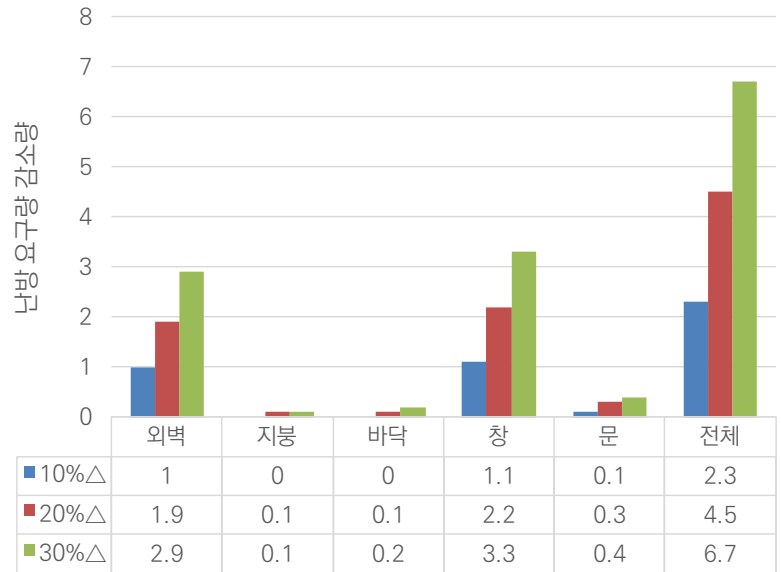
난방 : 11.9
냉방 : 4.5
소요량 : 104.0
(5.28% ▽)

● 단열성능 변화에 따른 평가결과 분석 : 단계별 난방 요구량 영향도

난방 요구량(kWh/m²yr) 결과 통계

구분	외벽	지붕	바닥	창	문	전체
원안	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
10%△	17.6	18.6	18.6	17.5	18.5	16.3
20%△	16.7	18.5	18.5	16.4	18.3	14.1
30%△	15.7	18.5	18.4	15.3	18.2	11.9

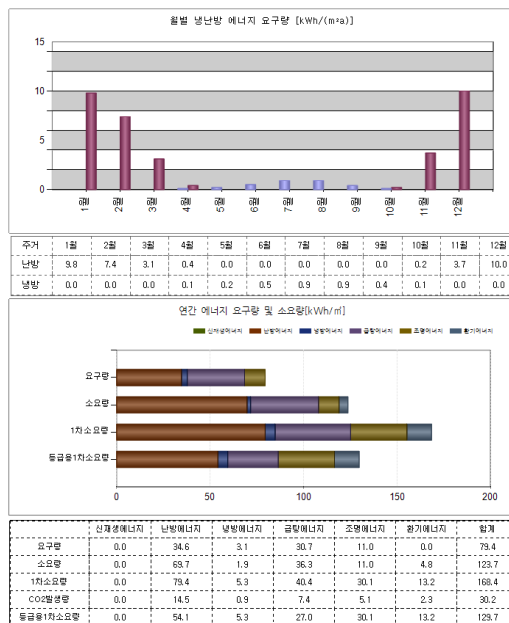
외벽, 창 단열성능 강화시 난방요구량 감소량 큼



◎ 단열성능 사례 분석 - 주거(중부1)

● 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능 변화에 따른 주거용 건축물 영향도 분석

주거 가상단지 설정치
 중부1지역(파주)
 총 600세대 단지
 59, 76, 84타입 각 200세대
 6개동 25층
 외벽, 지붕, 바닥, 창호
 지역별 열관류율 기준 적용
 개별난방, 기본냉방
 전열교환기 적용, 신재생x



외피성능 열관류율 입력값 (W/m²k)

중부1	원안	10%△	20%△	30%△
외벽	0.15	0.135	0.120	0.105
내벽	0.21	0.189	0.168	0.147
지붕	0.15	0.135	0.120	0.105
바닥	0.15	0.135	0.120	0.105
창	0.90	0.810	0.720	0.630
문	1.40	1.260	1.120	0.980



난방, 냉방요구량 변화 예상

- 단열성능 변화에 따른 평가결과 분석 : 난방 및 냉방 요구량 및 1차에너지 소요량값 비교

원안

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	34.6	3.1	30.7	11.0	0.0	79.4
소요량	0.0	69.7	1.9	36.3	11.0	4.8	123.7
1차소요량	0.0	79.4	5.3	40.4	30.1	13.2	168.4
CO2발생량	0.0	14.5	0.9	7.4	5.1	2.3	30.2
등급용1차소요량	0.0	54.1	5.3	27.0	30.1	13.2	129.7

난방 : 34.6
냉방 : 3.1
소요량 : 129.7

외벽 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	31.3	3.2	30.7	11.0	0.0	76.2
소요량	0.0	65.3	2.0	36.3	11.0	4.8	119.4
1차소요량	0.0	74.5	5.4	40.4	30.1	13.2	163.6
CO2발생량	0.0	13.6	0.9	7.4	5.1	2.3	29.3
등급용1차소요량	0.0	50.8	5.4	27.0	30.1	13.2	126.5

난방 : 31.3
냉방 : 3.2
소요량 : 126.5
(2.47% ▽)

지붕 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	34.4	3.1	30.7	11.0	0.0	79.2
소요량	0.0	68.5	1.9	36.3	11.0	4.8	123.5
1차소요량	0.0	79.1	5.3	40.4	30.1	13.2	168.1
CO2발생량	0.0	14.5	0.9	7.4	5.1	2.3	30.2
등급용1차소요량	0.0	53.9	5.3	27.0	30.1	13.2	129.5

난방 : 34.4
소요량 : 129.5

바닥 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	34.4	3.1	30.7	11.0	0.0	79.2
소요량	0.0	68.5	1.9	36.3	11.0	4.8	123.5
1차소요량	0.0	79.1	5.3	40.4	30.1	13.2	168.1
CO2발생량	0.0	14.5	0.9	7.4	5.1	2.3	30.2
등급용1차소요량	0.0	53.9	5.3	27.0	30.1	13.2	129.5

난방 : 34.4
소요량 : 129.5

창 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	30.4	3.3	30.7	11.0	0.0	75.4
소요량	0.0	64.1	2.0	36.3	11.0	4.8	118.2
1차소요량	0.0	73.1	5.5	40.4	30.1	13.2	162.3
CO2발생량	0.0	13.4	0.9	7.4	5.1	2.3	29.1
등급용1차소요량	0.0	49.9	5.5	27.0	30.1	13.2	125.7

난방 : 30.4
냉방 : 3.3
소요량 : 125.7
(3.08% ▽)

문 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	34.0	3.2	30.7	11.0	0.0	78.9
소요량	0.0	68.0	1.9	36.3	11.0	4.8	122.0
1차소요량	0.0	78.5	5.3	40.4	30.1	13.2	167.5
CO2발생량	0.0	14.3	0.9	7.4	5.1	2.3	30.0
등급용1차소요량	0.0	53.5	5.3	27.0	30.1	13.2	129.1

난방 : 34.0
소요량 : 129.1

외피 전체 단열 30% 강화

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	26.3	3.4	30.7	11.0	0.0	71.4
소요량	0.0	50.5	2.1	36.3	11.0	4.8	112.7
1차소요량	0.0	67.0	5.7	40.4	30.1	13.2	156.4
CO2발생량	0.0	12.2	1.0	7.4	5.1	2.3	28.0
등급용1차소요량	0.0	45.8	5.7	27.0	30.1	13.2	121.8

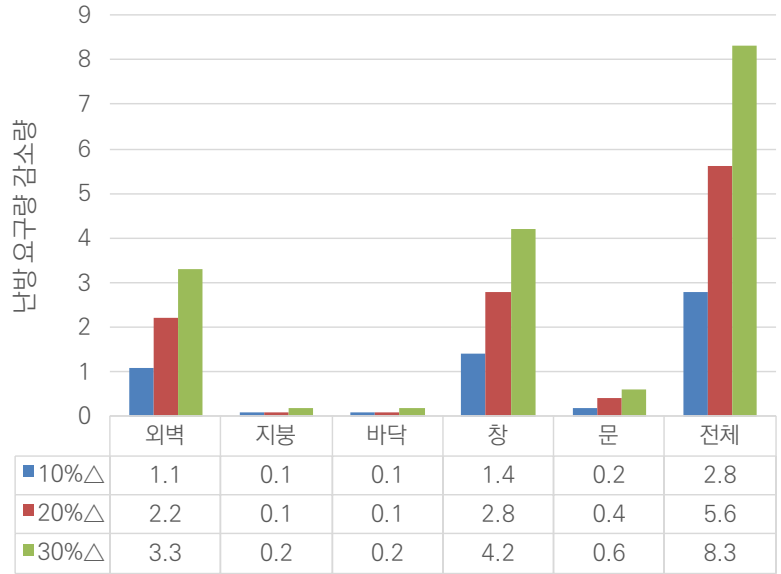
난방 : 26.3
냉방 : 3.4
소요량 : 121.8
(6.09% ▽)

● 단열성능 변화에 따른 평가결과 분석 : 단계별 난방요구량 영향도

난방 요구량(kWh/m²yr) 결과 통계

구분	외벽	지붕	바닥	창	문	전체
원안	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6
10%△	33.5	34.5	34.5	33.2	34.4	31.8
20%△	32.4	34.5	34.5	31.8	34.2	29.0
30%△	31.3	34.4	34.4	30.4	34.0	26.3

외벽, 창 단열성능의 난방 요구량 영향도 多



◎ 단열성능 사례 분석 - 주거(종합)

● 주거용 건축물 지역별 (남부, 중부1) 외피성능에 따른 영향도 비교 (난방요구량 및 1차에너지소요량)

원안-남부

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	18.6	4.1	30.7	11.0	0.0	64.4
소요량	0.0	44.8	2.5	36.3	11.0	3.9	98.5
1차소요량	0.0	51.5	6.8	40.4	30.1	10.6	139.4
CO ₂ 발생량	0.0	3.4	1.2	7.4	5.1	1.8	24.9
등급용1차소요량	0.0	35.3	6.8	27.0	30.1	10.6	109.8

외피 전체 단열 30% 강화-남부

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	11.9	4.5	30.7	11.0	0.0	58.1
소요량	0.0	39.9	2.7	36.3	11.0	3.9	89.8
1차소요량	0.0	41.5	7.6	40.4	30.1	10.6	130.2
CO ₂ 발생량	0.0	7.6	1.3	7.4	5.1	1.8	23.2
등급용1차소요량	0.0	28.7	7.6	27.0	30.1	10.6	104.0

난방 : 18.6
소요량 : 109.8

➔

난방 : 11.9
(-6.7, -36.0%)

소요량 : 104.0
(-5.8, -5.3%)

원안-중부1

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	34.6	3.1	30.7	11.0	0.0	79.4
소요량	0.0	69.7	1.9	36.3	11.0	4.8	123.7
1차소요량	0.0	79.4	5.3	40.4	30.1	13.2	168.4
CO ₂ 발생량	0.0	14.5	0.9	7.4	5.1	2.3	30.2
등급용1차소요량	0.0	54.1	5.3	27.0	30.1	13.2	129.7

외피 전체 단열 30% 강화-중부1

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	26.3	3.4	30.7	11.0	0.0	71.4
소요량	0.0	88.5	2.1	36.3	11.0	4.8	112.7
1차소요량	0.0	67.0	5.7	40.4	30.1	13.2	156.4
CO ₂ 발생량	0.0	12.2	1.0	7.4	5.1	2.3	28.0
등급용1차소요량	0.0	45.6	5.7	27.0	30.1	13.2	121.8

난방 : 34.6
소요량 : 129.7

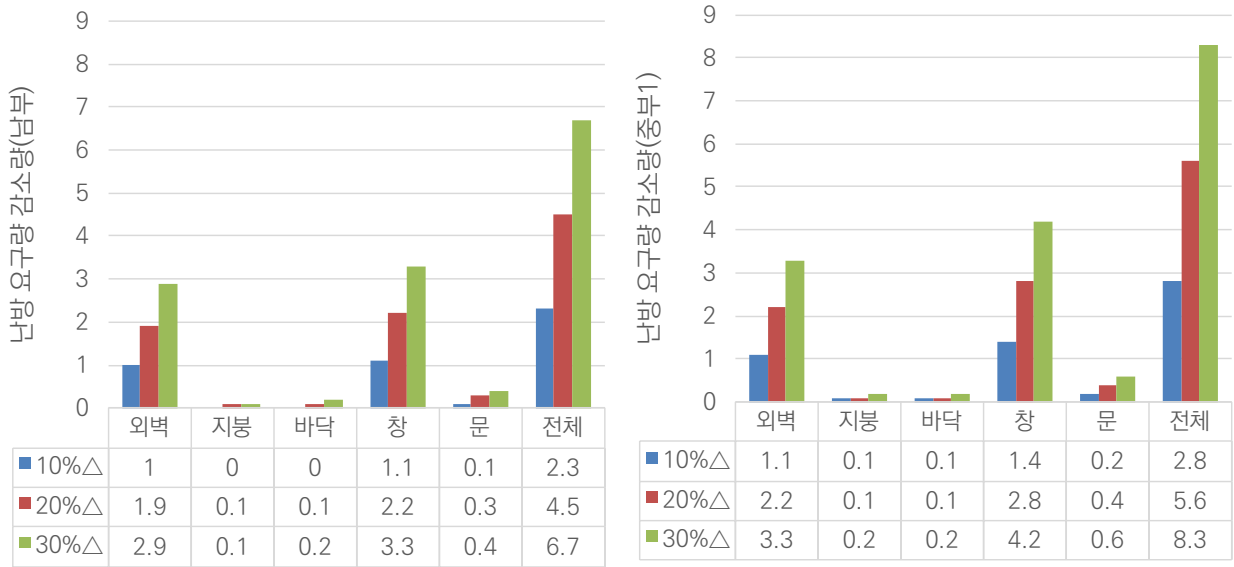
➔

난방 : 26.3
(-8.3, -24.0%)

소요량 : 121.8
(-7.9, -6.1%)

난방 부하가 큰 중부1지역이 남부지역보다 평가결과에 미치는 영향이 근소하게 큰 편임.

● 주거용 건축물 지역별 (남부, 중부1) 외피성능에 따른 영향도 비교 (난방요구량 변화폭)



난방 부하가 큰 중부1지역이 남부지역보다 평가결과에 미치는 영향이 근소하게 큰 편임.

◎ 단열성능 사례 분석 - 비주거

● 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능 변화에 따른 주거용 이외 건축물 영향도 분석

실제 인증사례 검토
(업무시설, 교육연구시설)

- 00 R&D센터
창면적비 56%
- 00오피스텔
창면적비 21%
- 00초등학교 교사동
창면적비 30%
- 00초 체육관
창면적비 25%

일반데이터

건축부위 방식: 외벽 없음

방위: 남동 북서 북 동 남서 남 남동

건축부위 면적[m²]: 53.34

열관류율[W/m²K]: 0

W2: 0.23 수평 일사없음

일사투과율[-]: 0 차양각[도]: 0 차양각[도]: 0

차양각입력 수평, 수직거리 입력

수평차양각[도]: 0 수평차양폭: 0 수평중심거리: 0

수직차양각[도]: 0 수직차양폭: 0 수평중심거리: 0

블라인드 정보

설치유무: 무 빛투과 종류: (없음)

위 치: (없음) 색 상: (없음)

각 도: (없음)

입력존: [BIF] 업무시설-1

외벽평균열관류율: 0.853 W/m²K

벽체 면적: 6288.18 m² 창면적 면적: 8008.010 m² 창면적 면적비: 56.0%

ECO2 프로그램 입력면 캡처 화면

수도권 (중부2지역) 사례기준 검토

외피성능 열관류율 입력값 (W/m²K)


중부2	원안	10%△	20%△	30%△
외벽	0.240	0.216	0.192	0.168
내벽	0.340	0.306	0.272	0.238
지붕	0.150	0.135	0.120	0.105
바닥	0.200	0.153	0.136	0.119
창	1.500	1.350	1.200	0.630
문	1.900	1.710	1.520	1.330

주거와 동일 방식으로 적용 및 비교

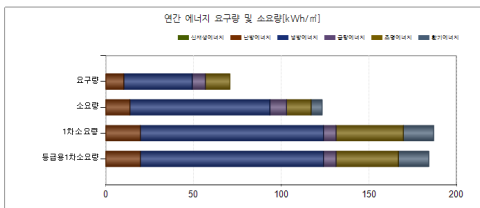
(신재생 설비는 제외하고 산출)

● 업무시설 분석

중부2지역 업무시설
신재생설비 제외 분석

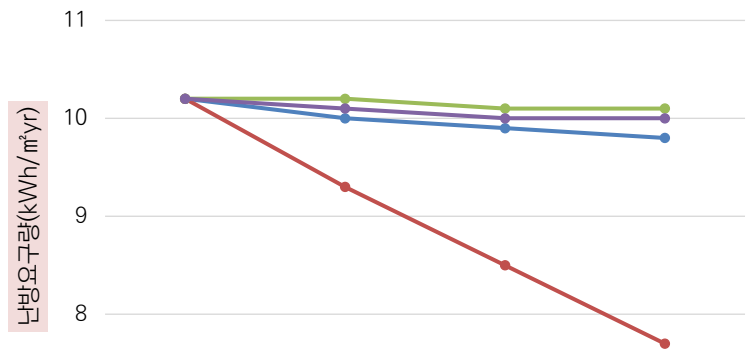


00 R&D센터
창면적비 56%

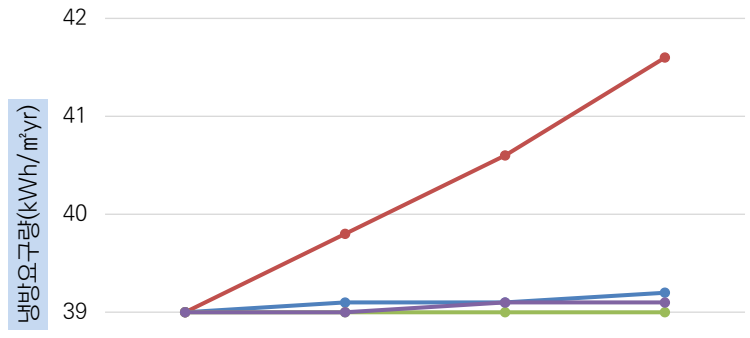


	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	광기에너지	합계
요구량	0.0	10.2	39.0	7.5	14.0	0.0	70.7
소요량	0.0	19.6	79.9	9.5	14.0	6.9	129.9
1차소요량	0.0	3.7	20.1	1.6	6.5	2.9	34.9
등급별1차소요량	0.0	19.6	104.4	7.2	36.6	17.3	184.1

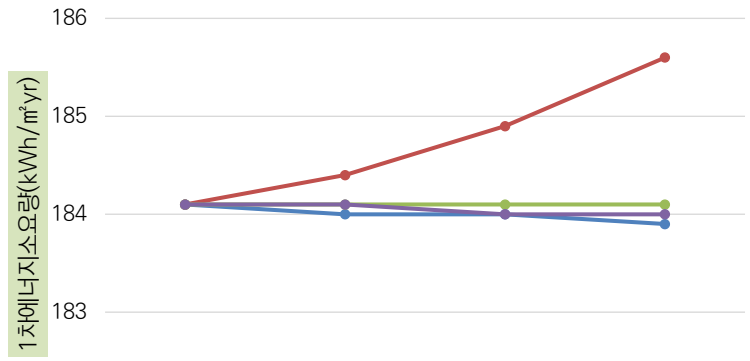
난방 요구량 : 10.2
냉방 요구량 : 39.0
전체 1차에너지소요량 : 184.1



	원안	10%	20%	30%
벽	10.2	10	9.9	9.8
창	10.2	9.3	8.5	7.7
지붕	10.2	10.2	10.1	10.1
바닥	10.2	10.1	10	10




	원안	10%	20%	30%
벽	39	39.1	39.1	39.2
창	39	39.8	40.6	41.6
지붕	39	39	39	39
바닥	39	39	39.1	39.1



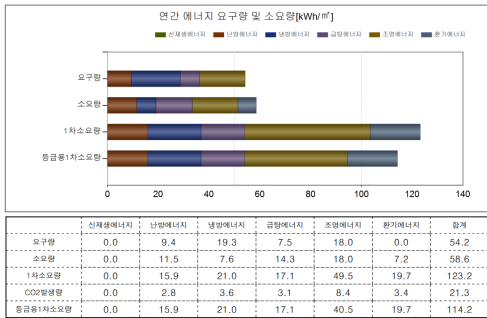
	원안	10%	20%	30%
벽	184.1	184	184	183.9
창	184.1	184.4	184.9	185.6
지붕	184.1	184.1	184.1	184.1
바닥	184.1	184.1	184	184

● 업무시설 분석

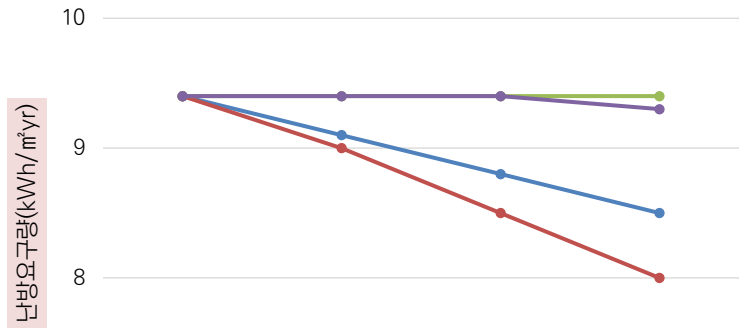
중부2지역 오피스텔
신재생설비 제외 분석



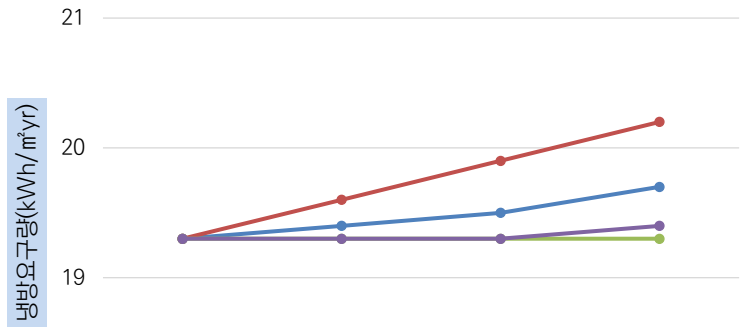
00오피스텔
창면적비 21%



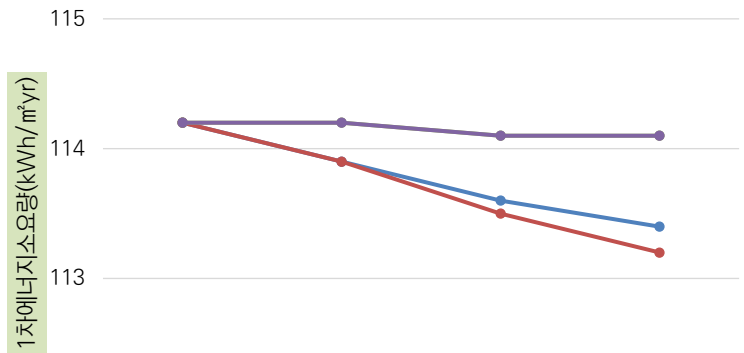
난방 요구량 : 9.4
냉방 요구량 : 19.3
전체 1차에너지소요량 : 114.2



	원안	10%	20%	30%
벽	9.4	9.1	8.8	8.5
창	9.4	9	8.5	8
지붕	9.4	9.4	9.4	9.4
바닥	9.4	9.4	9.4	9.3



	원안	10%	20%	30%
벽	19.3	19.4	19.5	19.7
창	19.3	19.6	19.9	20.2
지붕	19.3	19.3	19.3	19.3
바닥	19.3	19.3	19.3	19.4



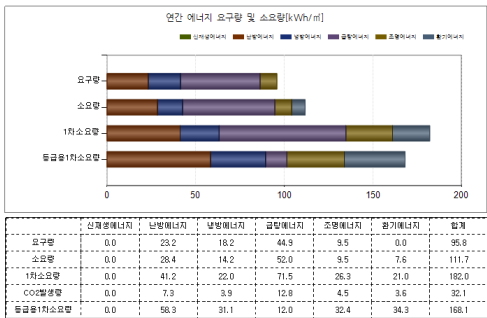
	원안	10%	20%	30%
벽	114.2	113.9	113.6	113.4
창	114.2	113.9	113.5	113.2
지붕	114.2	114.2	114.1	114.1
바닥	114.2	114.2	114.1	114.1

● 학교 분석

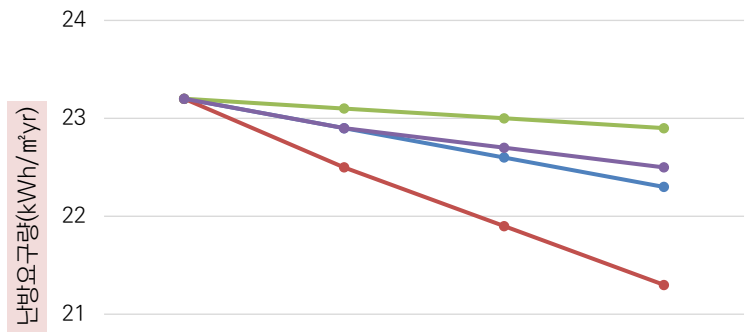
**중부2지역 학교
신재생설비 제외 분석**

00초등학교 교사동

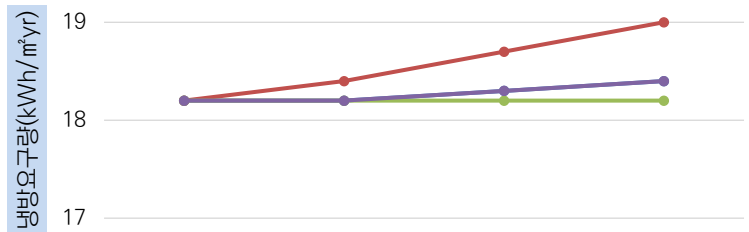
창면적비 30%



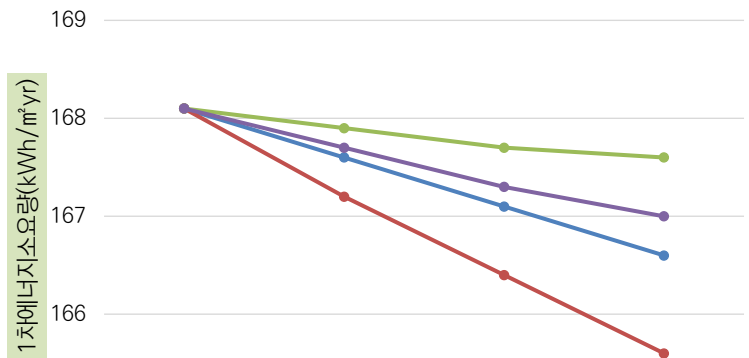
난방 요구량 : 23.2
 냉방 요구량 : 18.2
 전체 1차에너지소요량 : 168.1



	원안	10%	20%	30%
벽	23.2	22.9	22.6	22.3
창	23.2	22.5	21.9	21.3
지붕	23.2	23.1	23	22.9
바닥	23.2	22.9	22.7	22.5




	원안	10%	20%	30%
벽	18.2	18.2	18.3	18.4
창	18.2	18.4	18.7	19
지붕	18.2	18.2	18.2	18.2
바닥	18.2	18.2	18.3	18.4



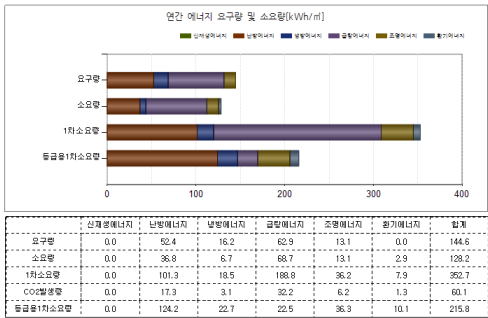
	원안	10%	20%	30%
벽	168.1	167.6	167.1	166.6
창	168.1	167.2	166.4	165.6
지붕	168.1	167.9	167.7	167.6
바닥	168.1	167.7	167.3	167

● 체육관 분석

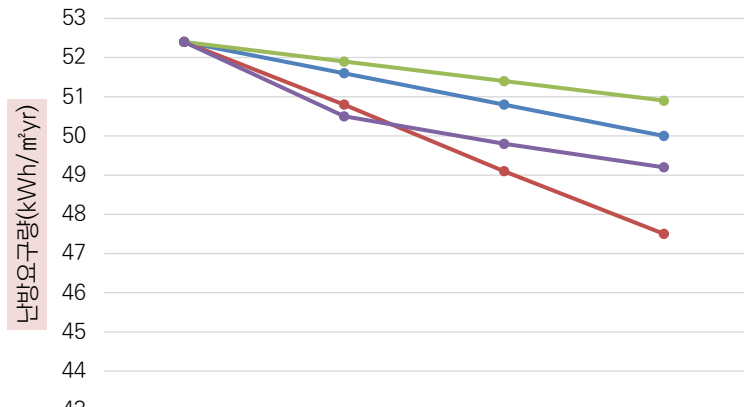
중부2지역 체육관(별동)
신재생설비 제외 분석



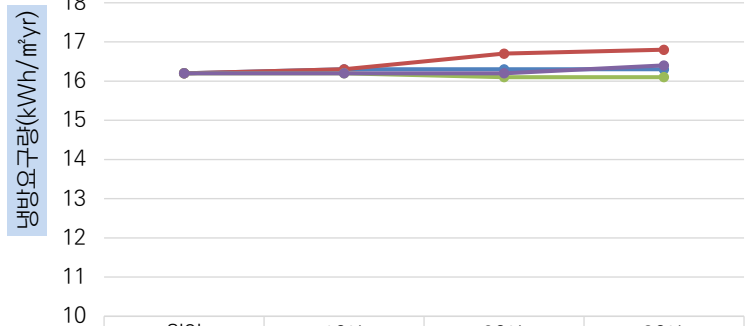
00초 체육관
창면적비 25%



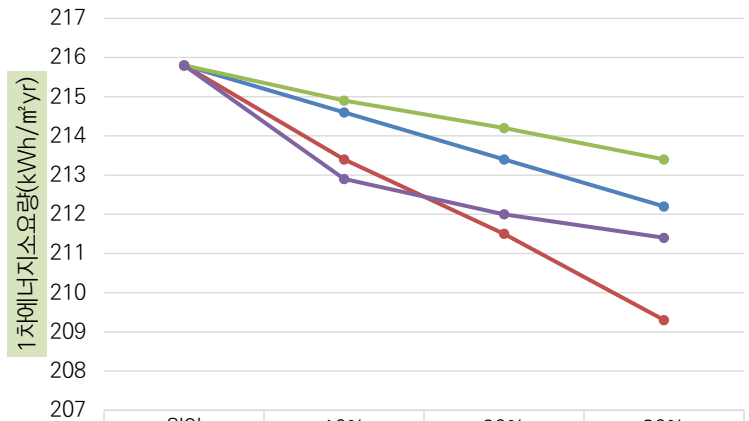
난방 요구량 : 52.4
냉방 요구량 : 16.2
전체 1차에너지소요량 : 215.8



원안	10%	20%	30%	
벽	52.4	51.6	50.8	50
창	52.4	50.8	49.1	47.5
지붕	52.4	51.9	51.4	50.9
바닥	52.4	50.5	49.8	49.2



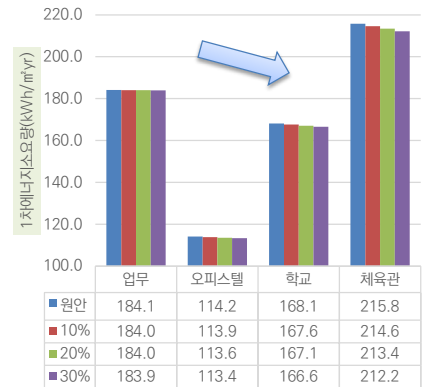
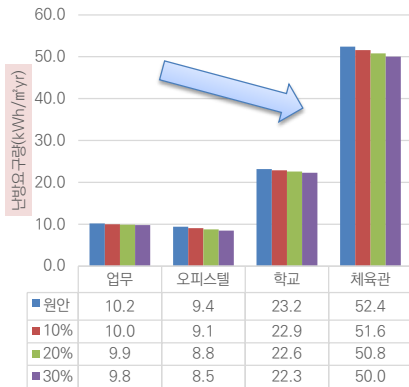
원안	10%	20%	30%	
벽	16.2	16.3	16.3	16.3
창	16.2	16.3	16.7	16.8
지붕	16.2	16.2	16.1	16.1
바닥	16.2	16.2	16.2	16.4



원안	10%	20%	30%	
벽	215.8	214.6	213.4	212.2
창	215.8	213.4	211.5	209.3
지붕	215.8	214.9	214.2	213.4
바닥	215.8	212.9	212	211.4

◎ 단열성능 사례 분석 - 종합

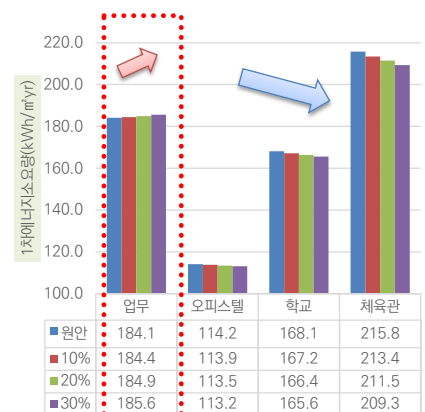
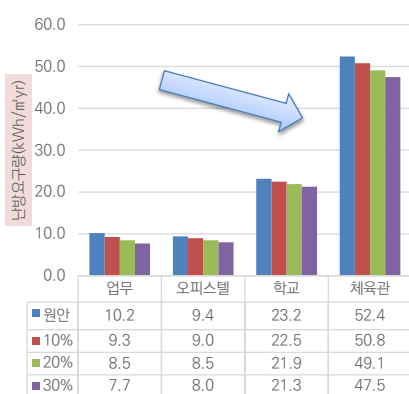
● 건물 유형별 단열성능(벽체)에 따른 평가결과값 비교 분석



● 외피 단열성능에 따른 평가결과 영향도

- 열관류율 향상 : 난방 소요량 감소, 냉방 소요량 증가
 - 냉방부하가 큰 건물 : 대체로 1차에너지소요량 감소
 - 난방부하가 큰 건물 : 대체로 1차에너지소요량 증가
- => 대규모 업무시설 등의 냉방부하가 큰 건물 : 외피 단열성능 향상이 무조건 유리x

● 건물 유형별 단열성능(창)에 따른 평가결과값 비교 분석



● 외피 단열성능에 따른 평가결과 영향도

- 열관류율 향상 : 난방 소요량 감소, 냉방 소요량 증가
 - 냉방부하가 큰 건물 : 대체로 1차에너지소요량 감소
 - 난방부하가 큰 건물 : 대체로 1차에너지소요량 증가
- => 대규모 업무시설 등의 냉방부하가 큰 건물 : 외피 단열성능 향상이 무조건 유리x

- 1. 외피의 열관류율 향상시 요구량 결과값 변화 추이
 - 난방 : 외피 열손실량 감소 영향 반영 → 난방 요구량 감소
 - 냉방 : 단열로 외부 열 차단 vs 내부 발생열 축적 → 내부 열 축적이 더 큰 경우 냉방 요구량 증가
- 2. 주거용 건축물의 경우 단열성능 강화에 따른 난방요구량 감소효과 기대
 - 설계 초기단계가 아니면 공동주택의 설계 특성을 고려할때 대안요소로 제시하기 힘든 패시브 요소임
- 3. 냉방부하가 큰 건물 유형에서는 소요량 감소를 기대하기 어려움
 - 내부 열과 태양복사열의 축적으로 단열성능이 증가할수록 오히려 냉방 요구량 증가

◎ 창호 SHGC 평가 반영

- 외피 형별정보 입력 (ECO2 열관류율 탭) : 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능, 창호 SHGC 설정

4) 일사에너지투과율(SHGC)

① 일사에너지투과율은 창호의 차폐계수에 0.86(ASHRAE HANDBOOK)을 곱하여 입력할 수 있으며, 차폐계수는 유리 구성에 따라 <표 3-2>를 적용할 수 있다.

유리 구성	차폐계수
단창유리	0.9
복층유리	0.8
Low-E 복층유리	0.6
Low-E 단창유리	0.67

<표 3-2 유리 구성에 따른 차폐계수>

② 삼중창, 사중창 등과 같이 유리 구성이 복합인 경우, 유리 구성을 조합하여 아래의 합성 일사에너지투과율 식으로 계산하여 평가한다.

- 합성 일사에너지투과율 $g = \frac{g_1 \times g_2}{g_1 + g_2 - g_1 \times g_2}$

g_1 : 유리1의 일사에너지투과율
 g_2 : 유리2의 일사에너지투과율

*예) 삼중창 : 단창, 복층창의 합성
 사중창 : 복층창, 복층창의 합성

세부평가지침 - 일사에너지투과율 항목

창호열관류율: 1.170 일사에너지투과율[-]: 0.516

발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0

창호세부설명: FIX_28T(6LE+16Ar+6CL)_SOFT_AL

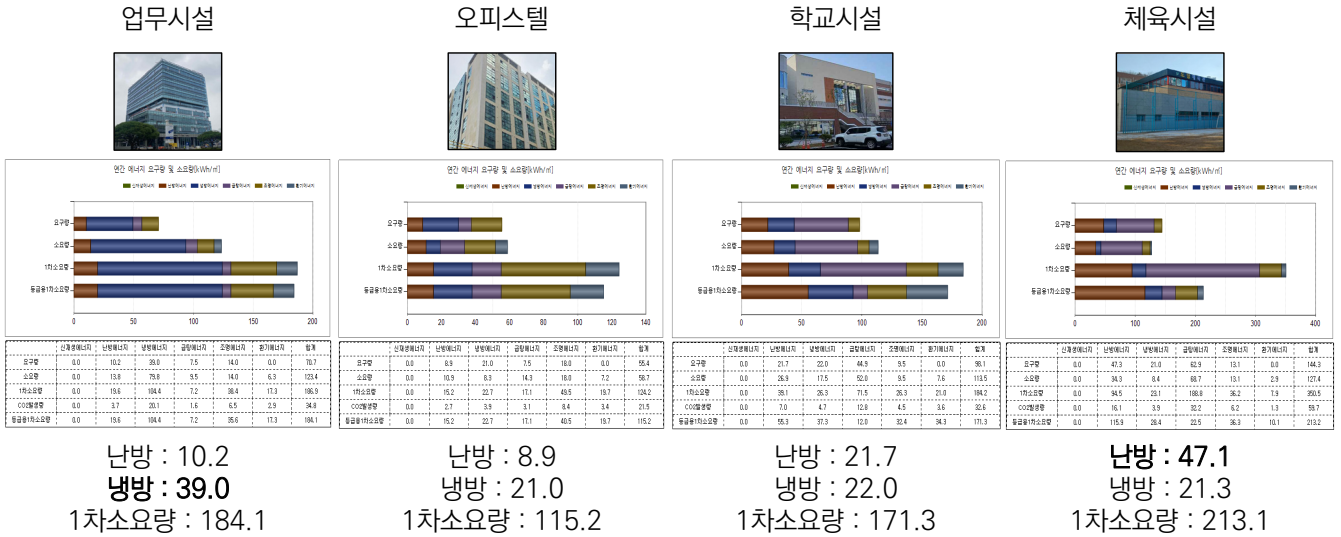
ECO2 프로그램 열관류율 캡처 화면

구분		SHGC	내부	발코니	합성SHGC			
단창	일반단창	0.774	일반복층	일반복층	0.524			
	로이단창	0.576		로이복층	0.418			
복층창	일반복층	0.688	로이복층	일반복층	0.418			
	로이복층	0.516		로이복층	0.348			
	양면로이	0.386		양면로이	0.283			
삼중창	로이복층+일반단창	0.448	양면로이	일반복층	0.329			
	로이복층+로이단창	0.374		로이복층	0.283			
사중창	일반복층+일반복층	0.524	내부	발코니	합성SHGC			
	로이복층+일반복층	0.418				일반복층+일반복층	일반복층	0.424
	양면로이+일반복층	0.329				로이복층	0.351	
	로이복층+로이복층	0.348	양면로이	0.286				
	양면로이+로이복층	0.283	로이복층+일반복층	일반복층	0.351			
	양면로이+양면로이	0.239	로이복층+로이복층	로이복층	0.300			
		로이복층+로이복층	양면로이	0.251				
			로이복층+로이복층	일반복층	0.300			
				로이복층	0.262			
				양면로이	0.224			

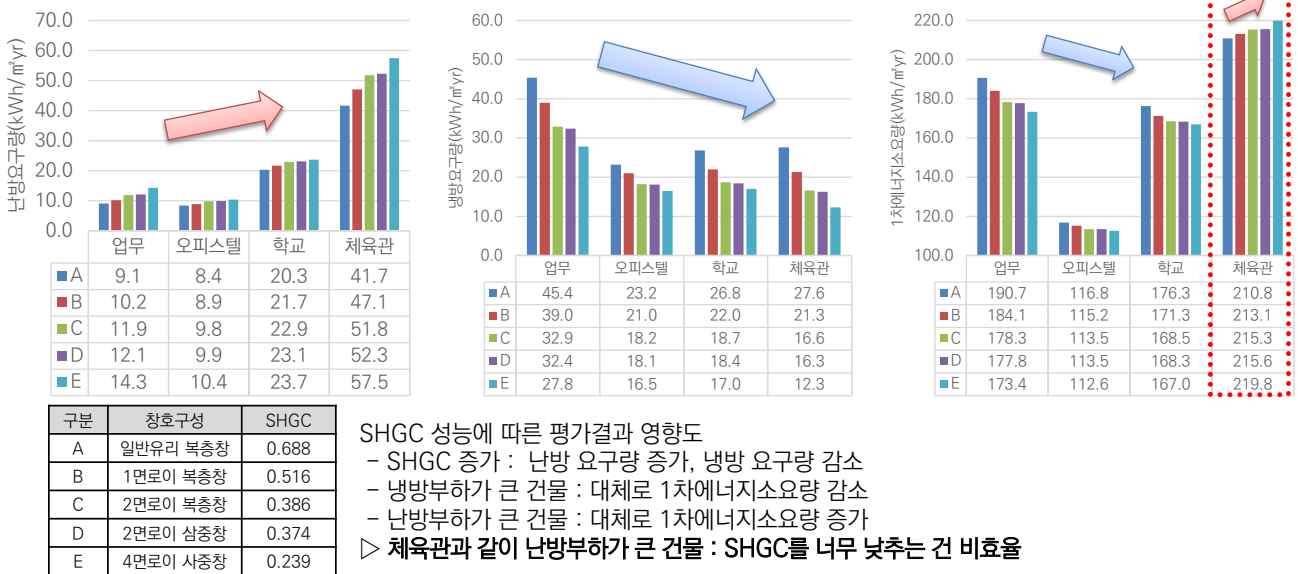
창호 유형별 SHGC 계산값

◎ 창호 SHGC 성능 사례 분석

● 1면 로이 북층창(SHGC 0.516) 적용기준 평가 결과값 비교 분석

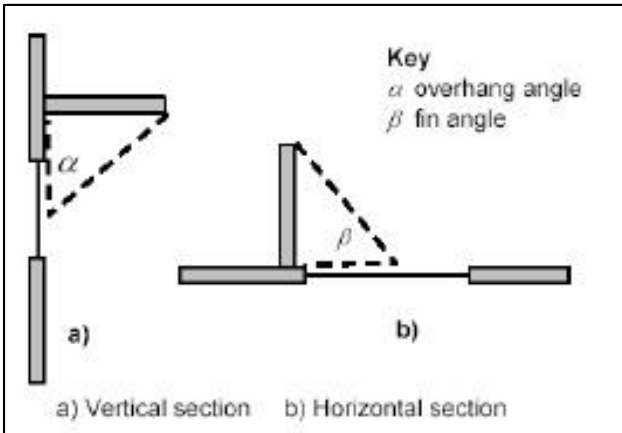


● 건물 유형별 창호 SHGC에 따른 평가결과값 비교 분석



◎ 차양 평가 반영

- 차양의 평가방법 : 수평, 수직 차양각 입력



- 블라인드의 평가방법

1. 투과종류 : 불투과 / 약투과 / 반투과
2. 위치 : 내부 / 중간 / 외부
3. 색상 : 흰색 / 밝은색 / 어두운색 / 검은색
4. 각도 : 90도 / 45도

일반데이터

건축부위 방식: 외부창 없음
 방위: 남 북서 북 북동
 건축부위 면적 [m²]: 4.845 서 동
 열관류율 [W/m²K]: 0 남서 남 남동
 G1 수평 일사없음

일사투과율[-]: 0.516 차양각 α [o]: 0 차양각 β [o]: 0

차양각입력 수평, 수직거리 입력

수평차양각 α [o]: 0 수평차양폭: 0 수직중심거리: 0
 수직차양각 β [o]: 0 수직차양폭: 0 수평중심거리: 0

블라인드 정보

설치유무: 유 빛투과 종류: 불투과(t=0.0)
 위치: 내부 색상: 검은색
 각도: 45도

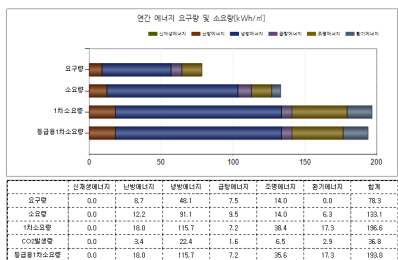
창호 유형별 SHGC 계산값

◎ 차양 사례 검토

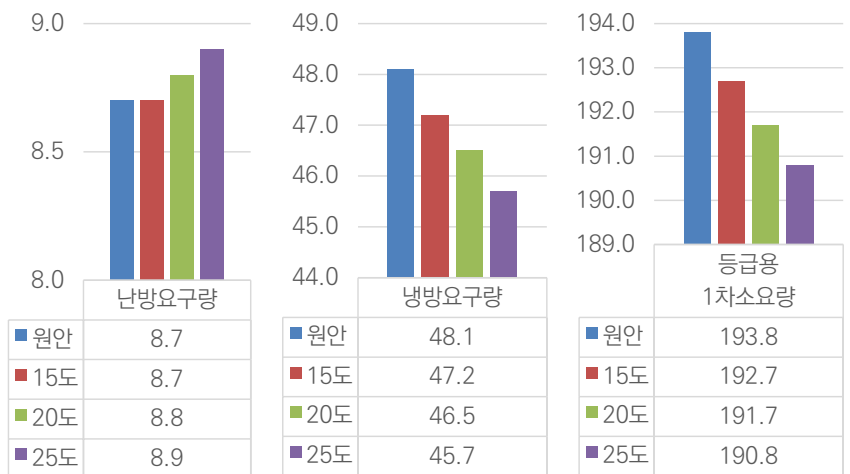
- 차양 적용 여부에 따른 평가 결과 분석 : 업무시설 사례

중부2지역 업무시설
신재생설비 제외 분석

00 R&D센터
 창면적비 56%
 SHGC 0.688



난방 요구량 : 8.7
 냉방 요구량 : 48.1
 전체 1차에너지소요량 : 193.8



차양 증가 → 냉방부하 감소 → 냉방 요구량 감소
 겨울철 일사 유입도 일부 차단 → 난방 소요량도 소폭 증가

◎ 일사부하 관련 사례 분석

- 1. 일사부하 관련 평가 요소에 따른 요구량 결과값 변화 추이
 - 일사 유입 차단 효과 → 난방 요구량 증가, 냉방 요구량 감소
 - 상대적으로 창호 SHGC 조정에 따른 냉방 요구량 감소가 더 기대되는 경향
- 2. 창면적비가 크며, 냉방부하가 지배적인 건물에 일사부하 관련 평가요소들이 권장됨
- 3. 난방부하가 큰 건물 유형에서는 소요량 감소를 기대하기 어려움
 - 오히려 난방 요구량 증가로 인한 소요량 증가치가 영향력이 큼

◎ 참고서적 및 사이트

1. 건축물의 에너지절약설계기준 [시행 2025.1.1.] [국토교통부고시 제2024-1026호]
2. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침

3 패시브 기술 영향도 분석 2

◎ 기타 패시브 기술 요소 분석

- 외피 형별정보 입력 (ECO2 열관류율 탭): 외피(외벽, 지붕, 바닥, 창호) 단열성능, 창호 SHGC 설정

1. 열저장능력 : 구조체의 열 저장능력

- 50 : 가벼운 건축물, 즉 경량 구조 건물
- 90 : 중간수준 건축물, 철근콘크리트조
- 130 : 중량 건축물, 석조건물 등

▷ 열 저장능력 ↑ : 온도 변화 ↓, 열보존 ↑
▷ 열 저장능력 ↓ : 온도 변화 ↑, 열보존 ↓

일반데이터		입력존의 수 : 46	
사용프로필: 00 주거공간	열저장능력: 90	냉난방공조: 환기	
면적 [㎡]: 84	열교가산치: 내단열	외기부하처리: 아니오	
천장고 [m]: 2.3	침기율 [1/h]: 6	야간운전방식: 정상가동	
실체적 [㎡]: 193.2	냉난방방식: 냉난방	주말운전방식: 정상가동	
【난방공급시스템】	【열생산기기】	【공조처리기기】	
열공급시스템: B2	열난방: B2	공조난방: (없음)	
열공급시스템수: 1	열급량: B2	공조냉방: (없음)	
공조시스템: ERV-2	열냉방: 84	공조가습: (없음)	

2. 열교가산치 : 내/외단열 적용 여부

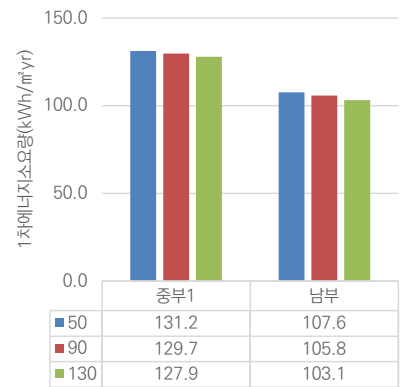
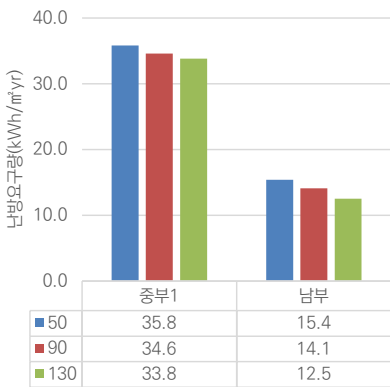
- 외단열이 열 손실이 적게 반영

3. 침기율 : 기밀성능 반영

- 공간의 기밀성능에 따른 열 손실량 반영
- 비주거의 경우 창호 설치 유무 적용 (1.5 or 0.0)
- 주거의 경우 설정치(6.0 또는 3.5) 적용, 본인증은 측정값 적용

◎ 열저장능력 분석 - 주거

- 지역별 주거용 건축물의 열저장능력에 따른 평가 결과값 비교 분석



[열저장능력 : 구조체의 열 저장능력]

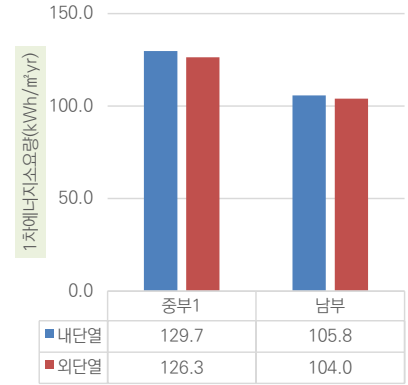
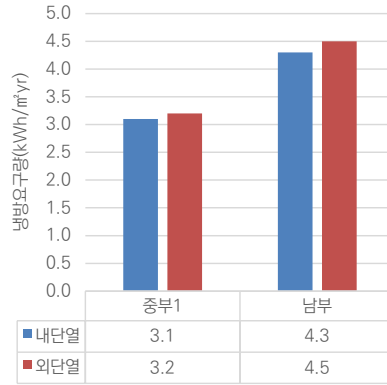
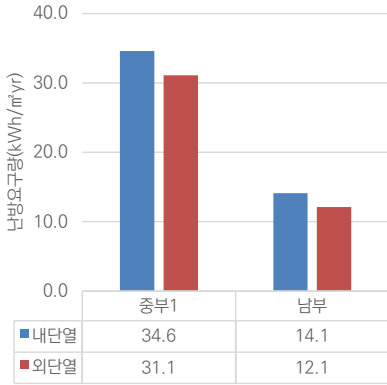
- 50 : 가벼운 건축물, 즉 경량 구조 건물
- 90 : 중간수준 건축물, 철근콘크리트조
- 130 : 중량 건축물, 석조건물 등

열저장능력에 따른 평가결과 영향도

- 설정치 변화(50→130)에 따라 난방 및 냉방 요구량 감소 경향.

◎ 열교가산치 분석 - 주거

● 지역별 주거용 건축물의 열교성능에 따른 평가 결과값 비교 분석



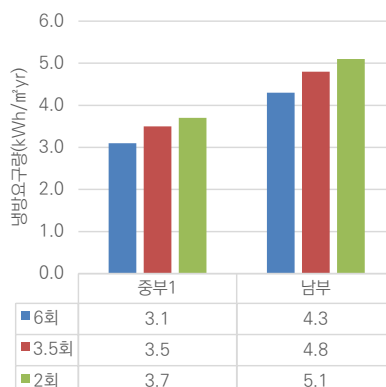
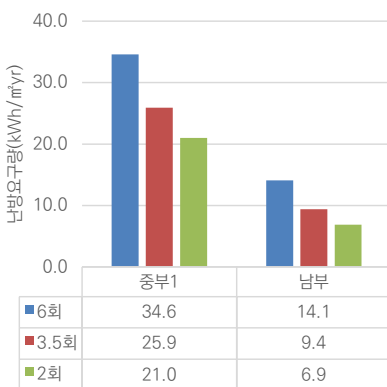
[열교가산치 : 내/외단열 적용 여부]
외단열이 열 손실이 적게 반영

내단열에 비해 외단열 적용시 평가결과 영향도

- 난방 요구량 감소
- 냉방 요구량 증가
- 전체 1차에너지소요량 감소

◎ 기밀성능 분석 - 주거

● 지역별 주거용 건축물의 기밀성능에 따른 평가 결과값 비교 분석



기밀성능에 따른 평가결과 영향도

- 난방 요구량 감소 경향. 전체 1차 에너지소요량 감소
- 등급 변동의 가능성이 있을 정도로 인증결과에 영향도가 큰 편.
- 인증 실무시 침기울 측정의 중요도가 상당함.

◎ 인증 개정 전후 비교 분석

- 25년 이전 인증건 기준 25년도 평가방법 반영시 평가 결과 분석

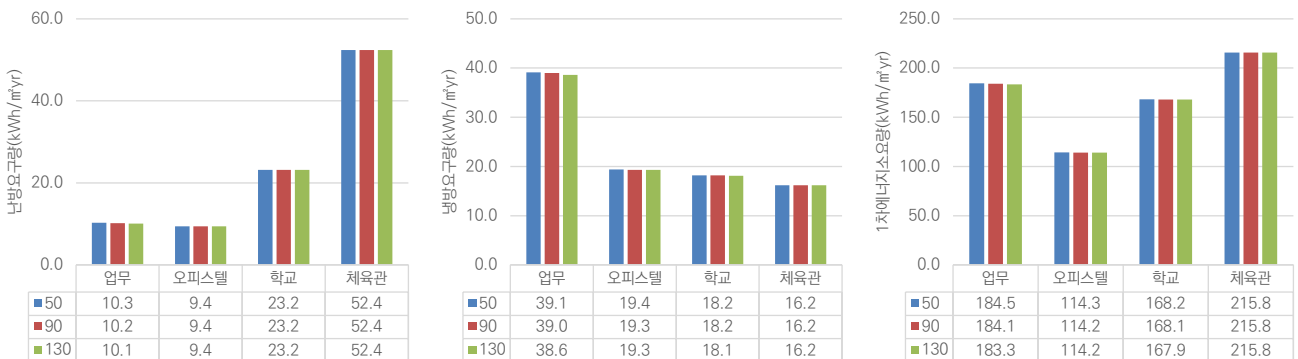
구분		기밀 6회	기밀 3.5회	냉방	기밀+냉방
		20V	25V	25V	25V
중부1	개별	141.8	131.8 (▼7.05)	145.6 (▲2.68)	136.0 (▼4.09)
		107.9	99 (▼8.25)	113.1 (▲4.82)	104.8 (▼2.87)
		106.6	95.6 (▼10.32)	114.5 (▲7.41)	104.2 (▼2.25)
	중앙	106.8	98.8 (▼7.49)	113 (▲5.81)	105.6 (▼1.12)
		112.2	104 (▼7.31)	117.5 (▲4.72)	109.8 (▼2.14)
		109.5	101.5 (▼7.31)	114.9 (▲4.93)	107.5 (▼1.83)
중부2	개별	113.8	104.6 (▼8.08)	119.5 (▲5.01)	110.7 (▼2.72)
		112.7	102.7 (▼8.87)	117.9 (▲4.61)	108.4 (▼3.82)
		99.9	91.8 (▼8.11)	106.6 (▲6.71)	98.9 (▼1.00)
	중앙	97.6	88.5 (▼9.32)	103.6 (▲6.15)	94.8 (▼2.87)
		127.9	119.6 (▼6.49)	137.3 (▲7.35)	129.6 (▲1.33)
		120.9	112.1 (▼7.28)	127.2 (▲5.21)	118.7 (▼1.82)
남부	개별	95.7	90.2 (▼5.75)	103.9 (▲8.57)	98.8 (▲3.24)
		99	90 (▼9.09)	105.9 (▲6.97)	97.3 (▼1.72)
		111.3	105.4 (▼5.30)	119.8 (▲7.64)	114.5 (▲2.88)
	중앙	79	73.2 (▼5.34)	86.7 (▲9.75)	81.6 (▲3.29)
		91.6	86.2 (▼5.90)	98.6 (▲7.64)	93.8 (▲2.40)
		93.2	87.6 (▼6.01)	100.0 (▲7.30)	94.9 (▲1.82)
단위 : 등급용 1차에너지소요량 (kWh/m ² yr)		▼7.51%	▲6.29%	▼0.74%	

지역별 열원별 총 18개 단지 분석
(EOC2 2025v1 + 25년도 평가방법 적용)

1. 기밀성능
 - 난방 요구량 및 소요량 값 감소 : 약 5~9%
2. 냉방 기본값 평가
 - 냉방 요구량 및 소요량 값 증가 : 약 2~9%
3. 최종 결과치
 - 중부1 : 난방 요구량 감소 경향 지배적
 - 남부 : 냉방 요구량 증가 경향 지배적

◎ 열저장능력 분석 - 비주거

- 용도별 비주거 건축물의 열저장능력에 따른 평가 결과값 비교 분석



[열저장능력 : 구조체의 열 저장능력]

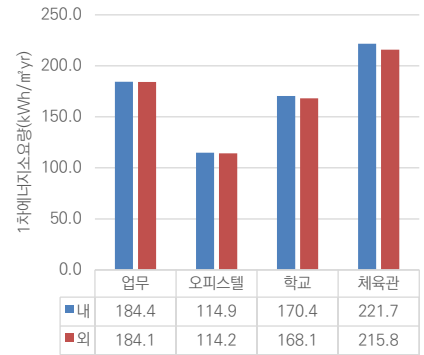
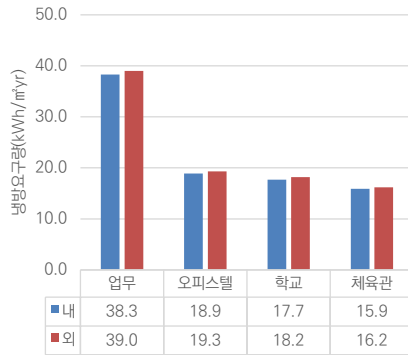
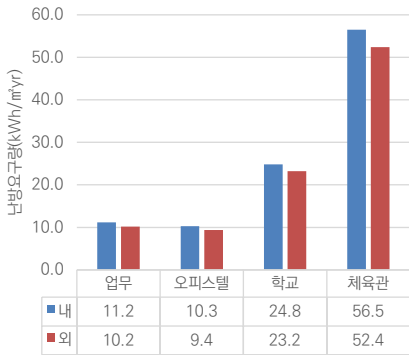
- 50 : 가벼운 건축물, 즉 경량 구조 건물
- 90 : 중간수준 건축물, 철근콘크리트조
- 130 : 중량 건축물, 석조건물 등

열저장능력에 따른 평가결과 영향도

- 설정치 변화(50→130)에 따라 난방 및 냉방 요구량 감소 경향.
- 비주거 용도건물에서는 상대적으로 영향 미미

◎ 열교가산치 분석 - 비주거

- 용도별 비주거 건축물의 열교성능에 따른 평가 결과값 비교 분석



[열교가산치 : 내/외단열 적용 여부]

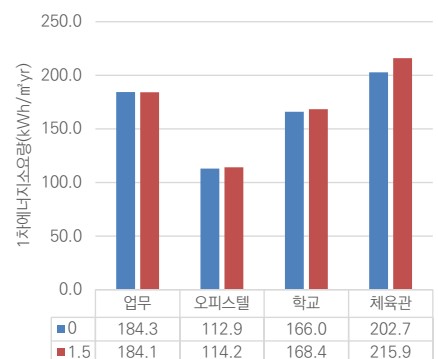
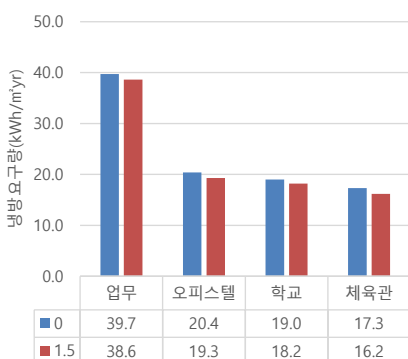
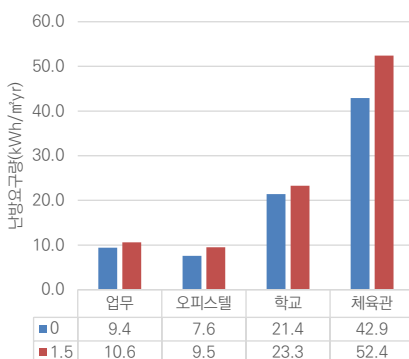
외단열이 열 손실이 적게 반영

내단열에 비해 외단열 적용시 평가결과 영향도

- 난방 요구량 감소, 냉방 요구량 증가 (난방 영향도 더 큼)
- 전체 1차에너지소요량 감소

◎ 기밀성능 분석 - 비주거

- 용도별 비주거 건축물의 기밀성능에 따른 평가 결과값 비교 분석



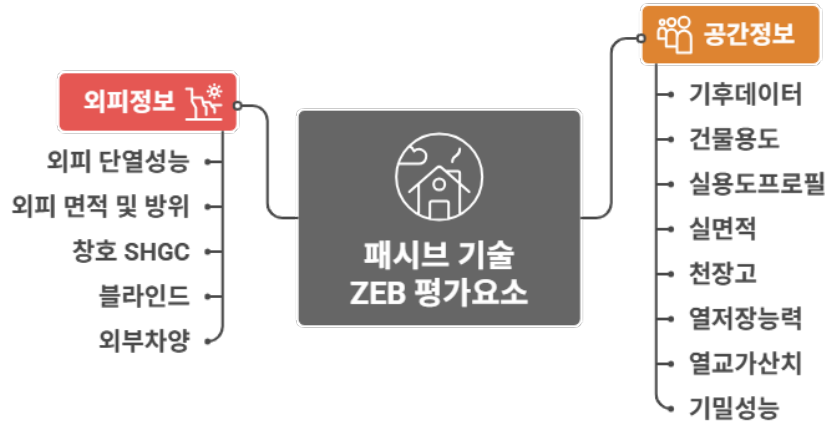
기밀성능에 따른 평가결과 영향도

- 비주거의 경우 각 실별 창호적용사항에 따라 0 또는 1.5 입력
- 일부 건물에 대해서는 0 과 1.5 결과값 편차 큰 편.
- 인증 실무시 입력 중요도 상당함.

◎ 기타 패시브 요소 사례 분석

- 1. 열저장능력에 따른 결과값 변화
 - 축열효과가 클수록(50→130) 난방 및 냉방 요구량 감소
 - 비주거 용도에서는 영향력 미미
- 2. 열교성능에 따른 결과값 변화
 - 외피 단열성능 향상과 유사한 경향 : 난방 요구량 감소, 냉방 요구량 증가
 - 대체적으로 1차 에너지소요량은 감소되는 경향 (상대적으로 냉방 요구량 증가 미미)
- 3. 기밀성능에 따른 결과값 변화
 - 외피 단열성능 향상과 유사한 경향 : 난방 요구량 감소, 냉방 요구량 증가
 - 주거용 건물 평가시에는 지배적 영향
 - 비주거용 건물 평가시에도 난방 지배적 유형의 건물에서는 최종 결과 편차가 큼
 - => 주거, 비주거 모두 영향력이 큰 평가요소 : 인증 실무시 보다 정확도가 강조되는 평가 요소

◎ 입력요소 요약 정리



[난방 소요량에 영향이 큰 요소]

기밀성능, 외피 단열성능,
열교가산치

[그 외 영향이 큰 요소]

기후데이터, 건물용도
실용도프로필, 실면적, 천장고

[냉방 소요량에 영향이 큰 요소]

창호 SHGC, 블라인드, 차양,
열저장능력

◎ 참고서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침

B.2

기술 요소별 에너지 해석 - 액티브/신재생

교육 목표

기술 요소별
에너지 해석 -
액티브/신재생

- * 액티브 시스템의 개념에 대해 이해할 수 있다.
- * 액티브 시스템의 도입 절차에 대해 이해할 수 있다.
- * 공조처리시스템의 정의를 이해할 수 있다.
- * 공조처리시스템의 종류별 특성과 에너지 소요량에 대한 영향을 분석할 수 있다.
- * 냉·난방설비의 정의를 이해할 수 있다
- * 냉·난방설비의 종류별 특성과 에너지소요량에 대한 영향을 분석할 수 있다.
- * 신·재생에너지 설비의 정의를 이해할 수 있다.
- * 신·재생에너지 설비의 종류별 특성과 에너지 소요량에 대한 영향을 분석할 수 있다.

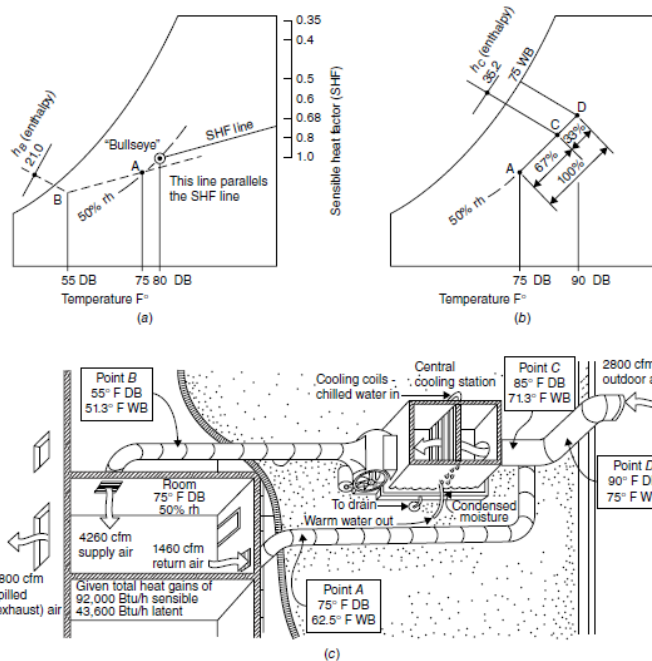
1 액티브 시스템의 개념

◎ 액티브 시스템의 정의와 특징

- 정의: 열적 쾌적과 실내 공기질을 위해 전기에너지 등 외부 에너지를 사용하여 냉난방, 환기 등을 제어하는 시스템
- 특징
 - 1. 외부 에너지(전기, 가스 등)를 사용
 - 2. 단일 목적(냉방, 난방, 환기 등)을 갖는 여러 종류의 설비(보일러, 히트펌프, 공조기, 전열교환기 등)로 구성
 - 3. 건축적인 요소와 부분적으로 통합됨
 - 4. 일반적으로 건축가 외의 전문 엔지니어가 설계함
- 통상적으로 액티브 시스템은 HVAC(Heating, Ventilating, Air Conditioning)으로 설명됨
 - 1. 공기 온도 제어(난방 또는 냉방)
 - 2. 공기 습도 제어
 - 3. 공기 분배(속도, 방향) 제어
 - 4. 실내 공기 질 제어

◎ 액티브 시스템의 도입 절차

- 프로젝트의 요구 사항(설계 의도, 기준 등) 및 Zone별 요구 사항 수립
- 요구 사항에 따른 초기 시스템 선정
- 냉, 난방 부하 계산
- 열원 장비 용량 산정
- 냉, 난방 공급 및 환기 시스템 선정
- 에너지 분석 시행 및 설계 최적화
- 시공 및 검증



습공기선도표를 사용한 냉각 장비 용량 산정 예
출처: Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 「Mechanical and Electrical Equipment for Buildings」

2 액티브 요소: 공조처리시스템

◎ 공조처리시스템 개요

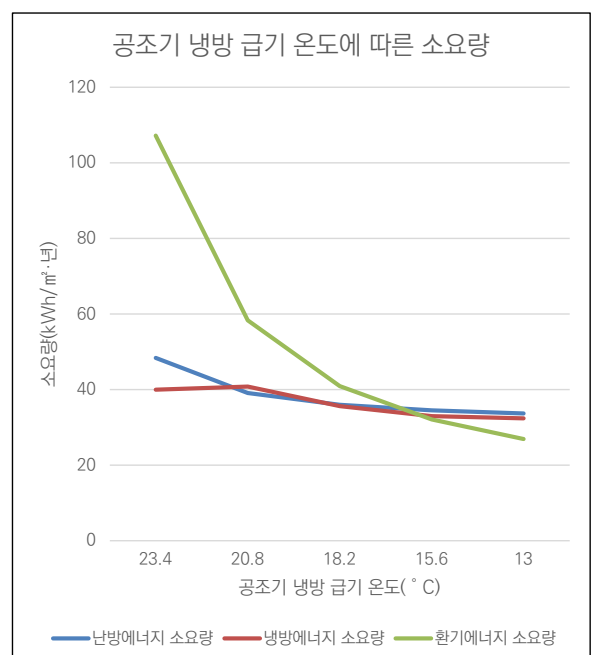
- 정의: 외기를 도입할 수 있는 팬이 포함된 설비
- 종류: 급·배기 팬, 전열교환기, 공기조화기 등
- 건물에너지평가프로그램 입력 요소
 - 1. 공조급기온도의 설정치
 - 2. 리턴공기 혼합 여부
 - 3. 열회수율
 - 4. 공조 방식(정풍량 / 변풍량)
 - 5. 팬 효율 = (풍량[CMH] × 정압[Pa]) / (전력[W] × 3,600[s])

◎ 공조처리시스템이 소요량에 미치는 영향

- 공조급기온도의 설정치에 따른 영향
 - 공조기, 외조기 등을 통해 냉·난방을 수행하는 대다수 건축물의 경우 공조기 냉방 급기 온도가 낮아질 수록 환기에너지 소요량은 낮아지며 냉방 및 난방에너지 소요량도 함께 변하는 것을 확인
 - 냉방 급기 온도가 낮아질 수록 목표 실내 상태 달성을 위한 풍량 감소되어 환기 분야 소요량 저감
 - 평가 모델의 계산 구조(난방 시 "환기량 고정 + 공급공기 가열")에 의해 난방 급기 온도 변화에 따른 소요량 변화는 무시되는 것으로 보임

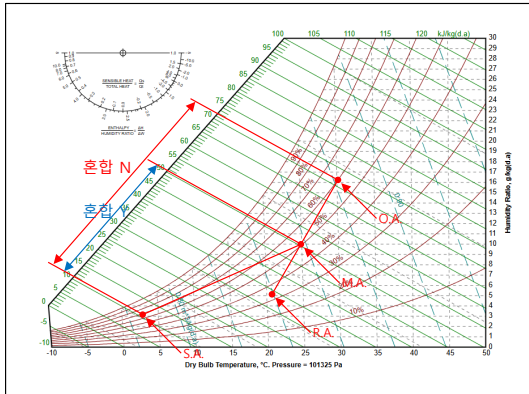
일반데이터		입력준의 수 : 1	
사용프로필: 16 ■ 정(상점/백화점)	열저장능력: 90	냉난방공조: 냉난방	
면적[m]: 955.56	열교가산치: 외단열	외기부하처리: 아니오	
천장고[m]: 3.5	침기율[1/h]: 1.5	야간운전방식: 가동정지	
실체적[m³]: 3344.460	냉난방방식: 기능없음	주말운전방식: 가동정지	
【난방공급시스템】	【열생산기기】	【공조처리기기】	
열공급시스템: <없음>	열난방: <없음>	공조난방: CH-1	
열공급시스템수: 0	열급량: B-1	공조냉방: CH-1	
공조시스템: AHU-1	열냉방: <없음>	공조가습: CH-1	
조 명			
조명부하산출방법: 입력치	조명방식: <없음>	조명에너지부하[W/m²]: 8.48	
요구조도[lx]: 0	인공광원: <없음>	점등시간[h]: 12	
천장고[m]: 0	보수율: 0	조명에너지부하를계산치:	
작업면높이[m]: 0	조명률:		
실깊이[m]: 0	조명기기효율:		
실너비[m]: 0			
실지수:			
외벽: 5 내벽: 3 외부창: 2 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 21,486.31 전체층수: 102			

냉난방공조 방식이 '냉·난방' 또는 외기부하처리 방식이 '예' 인 경우

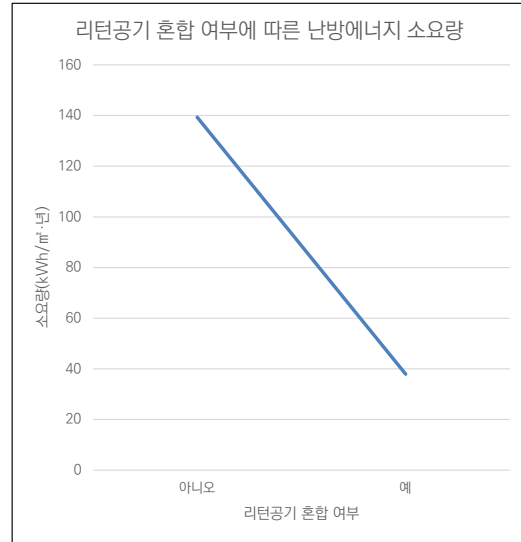


● 리턴공기 혼합 여부에 따른 영향

- 냉방 설비 설계 가정 시 습공기선도에서 리턴공기 혼합 유무에 따라 냉방 기기를 통해 제거해야 하는 엔탈피의 차이 확인 가능
- 리턴 공기 혼합이 가능함에 따라 냉방 및 난방에너지 소요량은 감소되며 그 효과는 난방의 경우에 더 크게 나타남
- 냉방: 외기 vs 실내온도 차이 작음 → 혼합 효과 제한적임
- 난방: 외기 vs 실내온도 차이 큼 → 혼합 효과 매우 큼

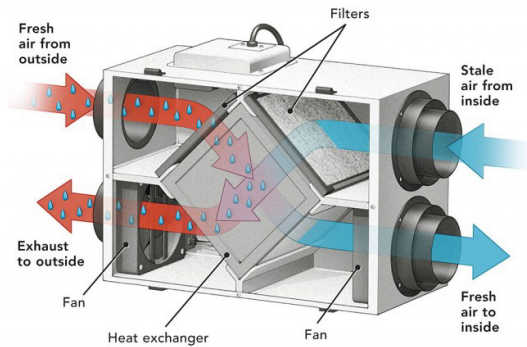


습공기선도표
출처: <https://www.flycarpet.net/en/psyonline>

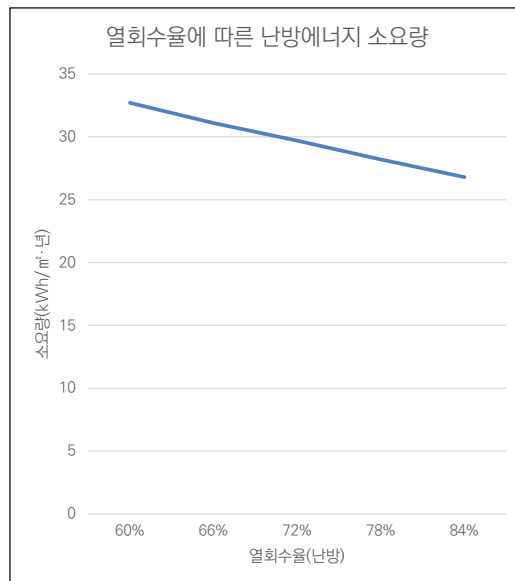


● 열회수율에 따른 영향

- 공조처리장치 내의 열 교환 소자에 의해 급기와 배기의 현열 및 잠열을 서로 교환할 수 있음
- 공조처리시스템의 열회수율이 높아짐에 따라 난방에너지 소요량은 감소됨
- 난방: 외기와 실내온도 차이가 크기 때문에 열교환 효율 변화가 가열에너지 소요량에 직접적 영향을 줌
- 냉방: 온도차가 작고, 잠열 위주라서 효율 변화가 계산상 소요량 변화로 반영되지 않음
- 난방 열교환 효율 변동 시 냉방 소요량도 약간 변동되는데 실제 물리적 현상이라기보다는 계산 모델 구조에서 비롯된 연계 효과인 것으로 추측



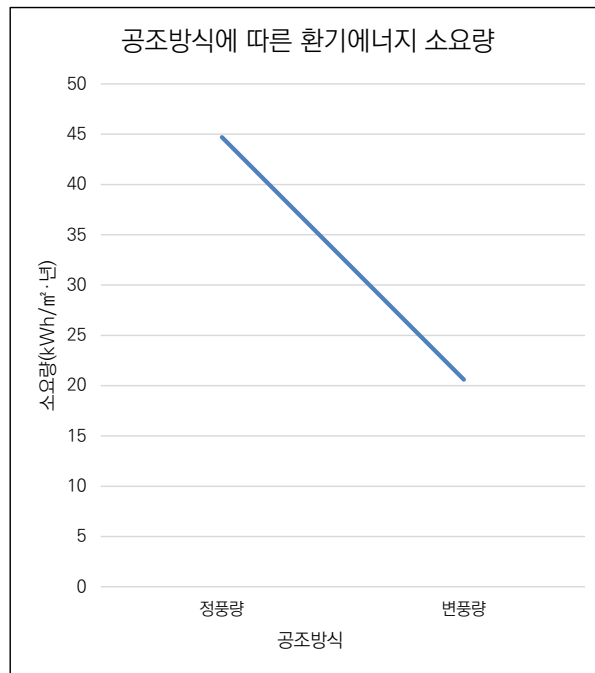
전열교환장치(ERV)의 원리
출처: <https://www.epsalesinc.com/heat-recovery-ventilator-hrv-vs-energy-recovery-ventilator-erv-whats-right-unit-home/>



● 공조방식에 따른 영향

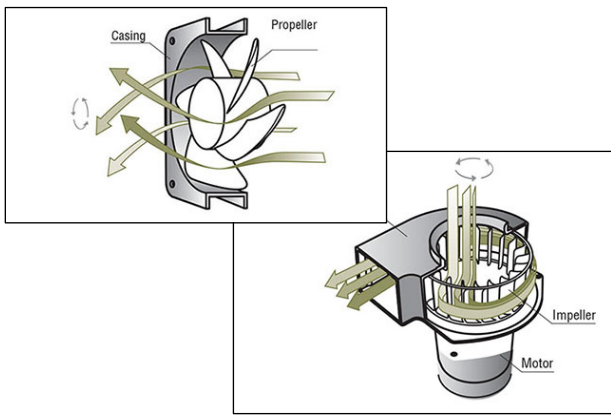
- CAV: 일정 풍량 → 팬 전력 항상 큼
- VAV: 풍량 가변 → 부하 낮을 때 팬 전력 절약됨
- 공조방식이 변풍량인 경우 정풍량 방식에 비해 환기에너지 소요량은 감소됨
- VAV 방식은 공조기의 풍량을 줄여서 제어하지만, 건물 자체의 냉난방 부하가 달라지는 건 아니기 때문에 냉난방 소요량은 변화 없음

구분	CAV 시스템	VAV 방식
공기 공급 방식	일정한 풍량 유지 공급공기 온도로 부하 대응	풍량을 가변적으로 조절하여 부하 대응
제어 대상	주로 공급공기의 온도 제어	주로 공급공기의 풍량 제어
팬 운전	상시 일정 속도로 운전	덕트 내 정압을 유지하도록 제어(인버터 등 적용)
에너지 효율	부하가 작아도 동일한 풍량 공급 → 비교적 낮음	부하에 따라 풍량 감소 가능 → 높음
열쾌적성	구역별 세밀한 제어 어려움 온도 편차 발생 가능	구역별(Zone) VAV 박스를 통한 정밀 제어 가능
시스템 복잡성	구조가 단순, 초기 설치비 낮음	제어장치(VAV Box, 센서 등) 필요 → 초기비용 높음
실내 공기품질 대응	외기 도입 비율 조정 한계	외기량 가변제어 및 에너지 절약형 Economizer Cycle 적용 가능

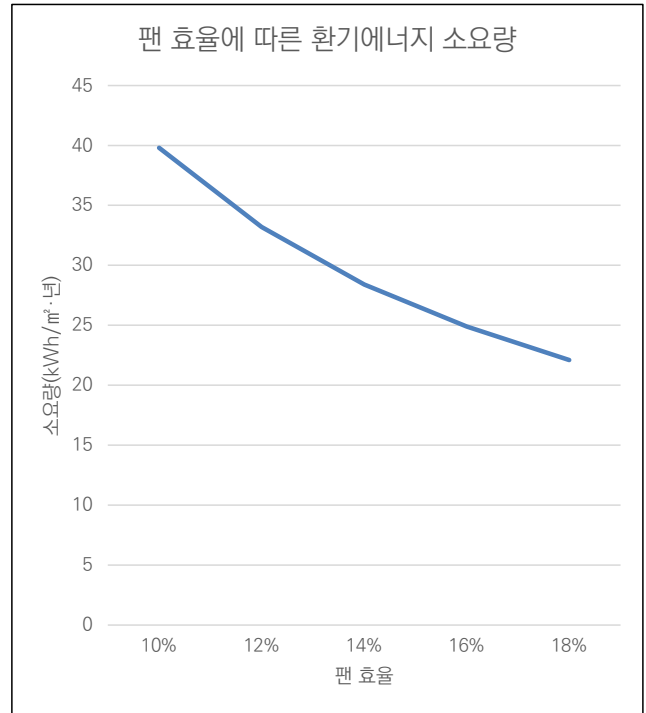


● 팬 효율에 따른 영향

- 1. 블레이드와 하우징의 형태
- 2. 모터 효율 등
- 팬 효율에 영향을 미치는 주요 요인으로 팬 자체의 형상, 모터 및 구동 방식, 운전점 등이 있음
- 팬 동력에 따라 환기에너지는 반비례 증감하며, 팬 자체의 비선형적인 성능 곡선에 의해 완전히 선형 그래프를 그리지는 않음



출처: <https://www.orientalmotor.com/cooling-fans/technology/cooling-fan-structure-overview.html>



◎ 결론

- 액티브 시스템은 열적 쾌적과 실내 공기질을 위해 전기에너지 등 외부 에너지를 사용하여 냉난방, 환기 등을 제어하는 시스템으로, HVAC(Heating, Ventilating, Air Conditioning)으로 설명됨
- 공조처리시스템은 외기를 도입할 수 있는 팬이 포함된 설비로, 환기소요량 뿐만 아니라 냉방 및 난방 소요량에도 영향을 미침
- 평가 모델을 통해 에너지 분석을 하고 공조 설비 설계를 최적화 할 수 있음

◎ 참고서적 및 사이트

1. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 「Mechanical and Electrical Equipment for Buildings」
2. <https://www.flycarpet.net/en/psyonline>
3. <https://www.epsalesinc.com/heat-recovery-ventilator-hrv-vs-energy-recovery-ventilator-erv-whats-right-unit-home/>
4. <https://www.orientalmotor.com/cooling-fans/technology/cooling-fan-structure-overview.html>

3 액티브 요소: 냉·난방설비

◎ 냉·난방설비 개요

- 냉방설비의 정의: 실내 냉방부하를 제거하기 위해 냉열원을 공급하고 이를 실내로 전달하는 설비
- 난방설비의 정의: 실내 난방부하를 보충하기 위해 열원을 공급하고 이를 실내로 전달하는 설비
- 냉·난방설비의 종류
 - 보일러
 - 지역난방
 - 히트펌프(압축식 냉동기)
 - 흡수식 냉동기

◎ 보일러

- 정의: 온수 또는 증기 생산 → 난방 및 급탕에 사용
- 열원: 전기 저항, 연소(on-site combustion) 등
- 설계 시 고려 사항: 건물의 난방 부하 크기, 사용 연료 종류 및 효율 목표, 단일형/ 모듈러 보일러(cascade 제어)
- 보일러 효율(%): $[\text{보일러 용량} / (\text{연료소비량} \times \text{고위발열량})] \times 100$
- 콘덴싱 보일러: 연소 가스($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 포함)가 가진 잠열까지 회수하여 물로 전달 (수증기 응축 → 응축열 방출 → 물 온도 상승)하여 효율을 높인 방식

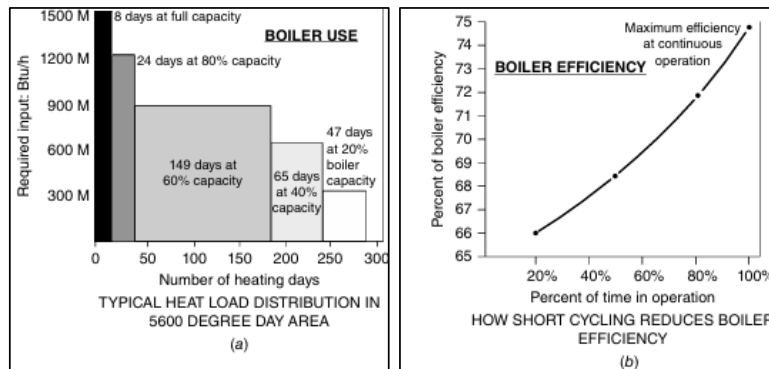


콘덴싱 보일러의 구조

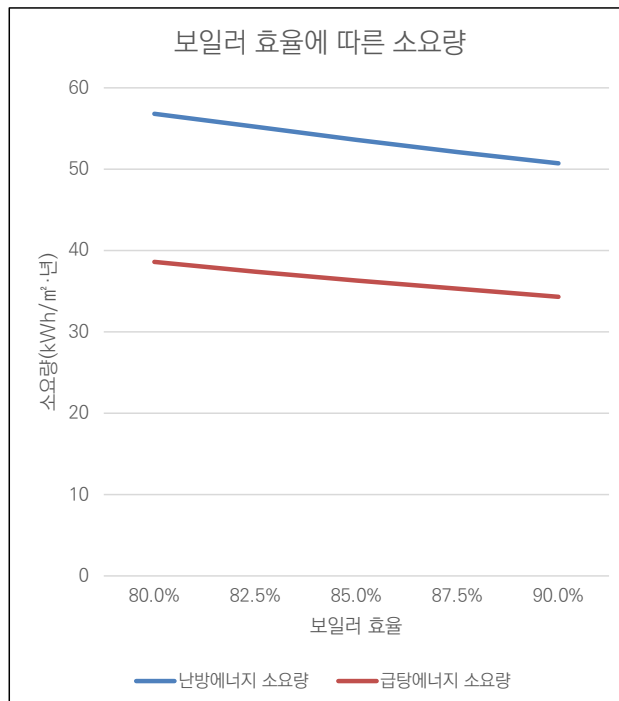
<https://www.kdnvien.co.kr/product/detail/31/info?pdLgMuSeq=35&pdSmMuSeq=36>

● Cascade 제어 방식의 효율성

- 보일러는 최대 용량에 가깝게 운전될 때 가장 높은 효율을 보이나 일반적으로 보일러는 아주 추운 날을 제외하고 대부분의 시간 동안 부분부하 상황에서 운전됨
- 한 번 운전했을 때 긴 시간동안 운전되는 보일러가 높은 효율을 보이기도 함
- 따라서 소형 보일러 여러 대를 병렬로 연결하여 필요한 만큼만 대수제어하는 Cascade 제어 방식을 통해 실제로 보일러의 효율을 높일 수 있음(시뮬레이션에 결과가 반영되기는 어려움)
- 보일러 효율이 변함에 따라 난방 및 급탕에너지 소요량은 역비례하여 변하는 경향을 갖게 됨

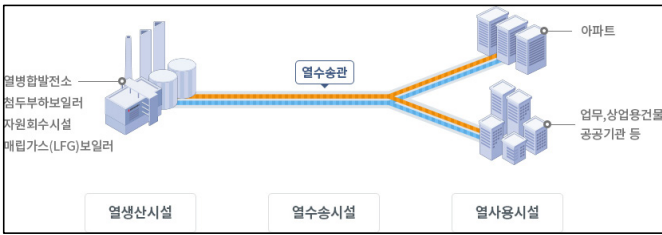


(a) 보일러는 대부분의 시간에 부분부하 상황에서 운전됨
 (b) 부분부하 조건에서 짧은 사이클로 운영되는 보일러의 효율 저하 가능성
 출처: Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 『Mechanical and Electrical Equipment for Buildings』

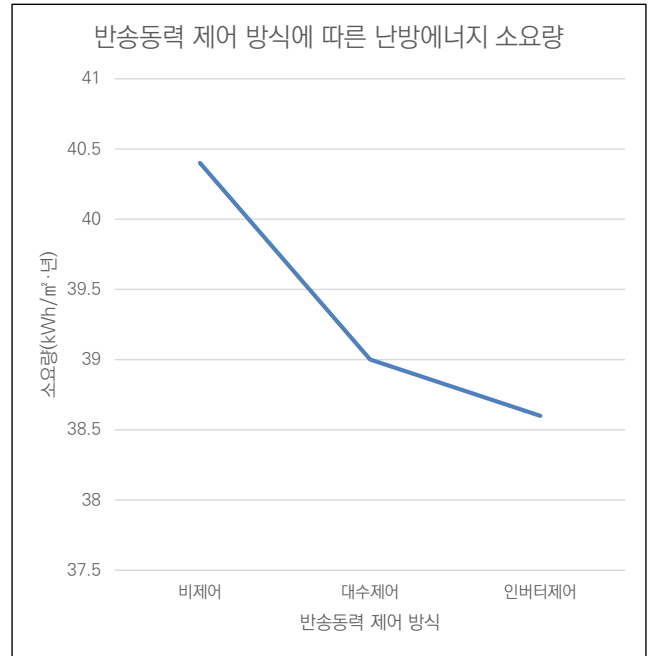


◎ 지역난방

- 정의: 개별 건물들에 개별 열생산시설을 설치하지 않고, 열병합발전소 등에서 생산된 열(온수)을 대단위 지역에 일괄적으로 공급하는 도시 기반시설
- 대규모 열생산시설 이용에 따른 장점
 - 에너지 절약
 - 대기 환경 개선
- 반송 동력 개선, 운전 영역 구분을 통해 효율 증대 가능



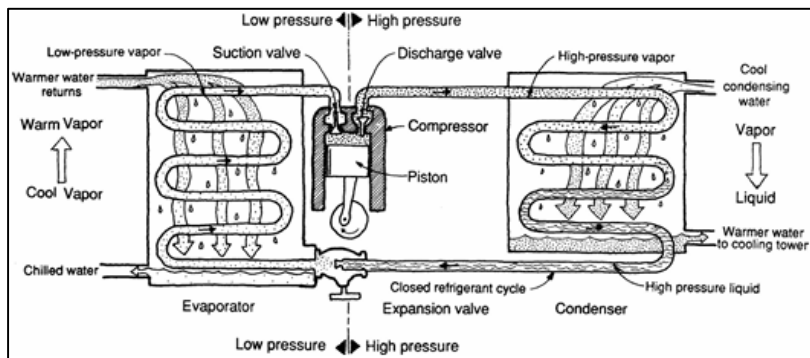
출처: <https://www.kdhc.co.kr/kdhc/main/contents.do?menuNo=200147>



- 외부에서 열을 공급하는 방식으로 입력되는 효율값의 변화는 없으며, 반송설비의 동력 및 제어 방식에 따라 난방에너지 소요량이 변화함

◎ 히트펌프(압축식 냉동기)

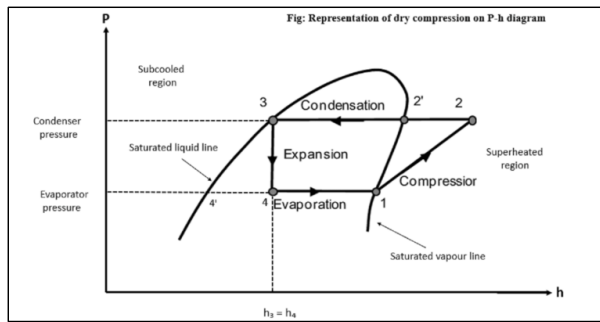
- 냉매의 액화와 기화 과정을 반복하며 열을 순환시키는 시스템
 1. 압축기(Compressor): 증발기에서 나온 저온·저압의 냉매 증기를 고온·고압의 상태로 압축
 2. 응축기(Condenser): 압축기에서 온 고온·고압 냉매 증기를 외부로 열을 방출하면서 액체로 응축
 3. 팽창 밸브(Expansion Valve): 응축기에서 액체 상태인 고압 냉매를 저압으로 떨어뜨려 분무
 4. 팽창밸브를 거쳐 온 저온·저압의 냉매가 주변 열(냉각할 공간이나 물체의 열)을 흡수하며 증발



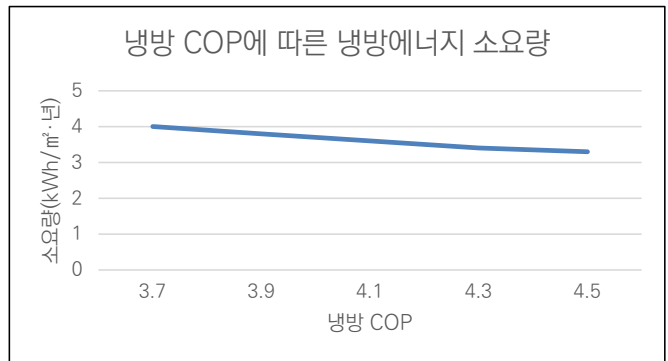
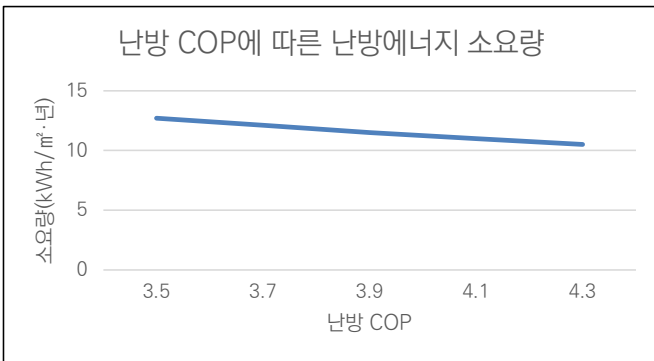
압축식 냉동기의 원리

출처: Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 『Mechanical and Electrical Equipment for Buildings』

- COP(Coefficient of Performance, 성능계수):
냉동기의 효율을 나타내는 지표 = 냉·난방 효과 / 압축기 등이 소비한 동력
- 압축식 냉동기의 압력과 엔탈피의 관계를 나타내는 곡선에서
난방 COP = $(h_2-h_3)/(h_2-h_1)$, 냉방 COP = $(h_1-h_4)/(h_2-h_1)$ 임
- 사이클 이론상 난방 COP = 냉방 COP + 1
- 실제로는 응축기와 증발기의 작동 온도 조건이 서로 다르고, 겨울철에는 증발기 외부에 서리가 쌓이는 문제 등으로 냉방 COP가 더 높은 경우가 많음
- 냉방 및 난방 COP가 증가함에 따라 냉방 및 난방에너지 소요량은 감소함

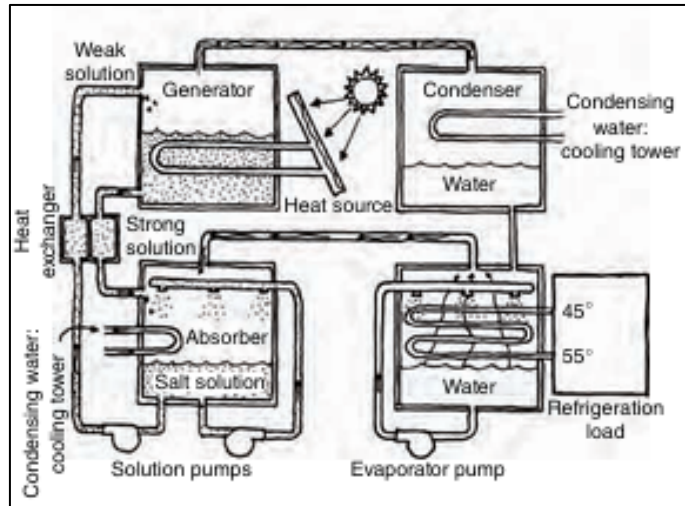


Representation of dry compression on P-h diagram
출처: <https://mechanicalbasics.com/vapour-compression-refrigeration-cycle-faqs/>



◎ 흡수식 냉동기

- 냉매와 흡수제의 화학적 흡수·재생 과정을 통해 열을 순환시키는 시스템
 - 증발(Evaporation): 증발기 내부의 낮은 압력 때문에 냉매인 물이 낮은 온도에서 쉽게 증발
 - 흡수(Absorption): 증발기에서 기화된 냉매(증기)는 흡수제로 사용되는 리튬 브롬화물 용액에 흡수
 - 재생(Generation): 리튬 브롬화물 용액에 외부에서 열을 가하면 흡수된 물이 다시 증발하여 분리
 - 응축(Condensation): 재생기에서 분리된 고온·고압의 냉매(증기)는 응축기로 이동하여 열을 방출하며 다시 액화
- 압축식 냉동기가 기계적 압축 효과를 이용하여 액화, 기화를 통해 열을 순환시키는 방식이라면 흡수식 냉동기는 흡수제와 발생기를 이용하여 흡수와 재생을 통해 열을 순환시키는 시스템
- 증발기에서 냉매는 증발열을 흡수하여 냉방 효과를 일으킴
- 재생기에 사용되는 외부 열 공급 방식으로는 연료를 이용한 직접적인 가열, 지역난방을 이용한 가열 등이 있음

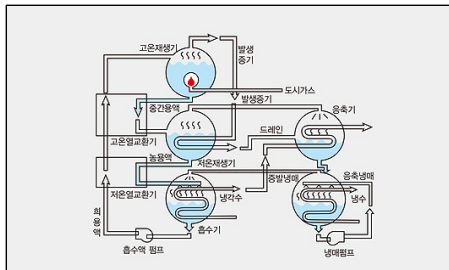


흡수식 냉동기의 원리

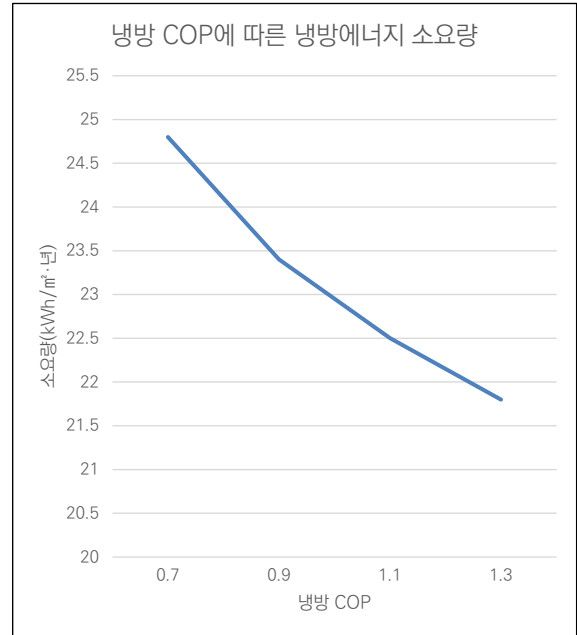
출처: Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 『Mechanical and Electrical Equipment for Buildings』

- COP(Coefficient of Performance, 성능계수):
냉동기의 효율을 나타내는 지표 = 냉방 효과 / 발생기 등의 구동 열량
- 이중 효율 흡수식 냉동기:
외부 열원을 1차 발생기에 공급하고, 여기서 나온 고온 냉매 증기의 일부 열을 2차 발생기에 재활용(고온 열원 필요)

- 흡수식 냉동기의 효율을 높이기 위한 방법으로 이중 효율 흡수식 냉동기가 사용되기도 함
- 고온재생기에서 발생한 냉매증기는 상당히 온도가 높은 것으로, 저온재생기 내의 가열 튜브로 유도
- 저온재생기에는 고온재생기에서 중간 농도로 흡수된 흡수액(중간용액)이 유입
- 여기서 중간 용액을 가열 튜브 내의 고온의 냉매 증기가 갖는 에너지를 이용해서 그 응축열에 의해 가열된 최종 농도(농용액)까지 농축
- 단일 효율 흡수식 냉동기의 COP가 대개 0.6~0.8 정도, 이중 효율의 경우 1.1~1.3 정도로 효율이 크게 높아짐
- 압축식 냉동기와 마찬가지로 냉방 COP가 증가함에 따라 냉방에너지 소요량은 감소함



이중 효율 흡수식 냉동기의 원리
출처: http://kostanengin.web01.ybuilder.kr/bbs/board.php?bo_table=yb_heater03&wr_id=1



◎ 결론

- 냉·난방설비는 실내 냉·난방부하를 제거하기 위해 냉열원·온열원을 공급하고 이를 실내로 전달하는 설비로, 냉방 및 난방 소요량에 영향을 미침
- 평가 모델을 통해 에너지 분석을 하고 냉·난방설비 설계를 최적화 할 수 있음

◎ 참고서적 및 사이트

1. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 『Mechanical and Electrical Equipment for Buildings』
2. <https://www.kdnvien.co.kr/product/detail/31/info?pdLgMuSeq=35&pdSmMuSeq=36>
3. <https://www.kdhc.co.kr/kdhc/main/contents.do?menuNo=200147>
4. <https://mechanicalbasics.com/vapour-compression-refrigeration-cycle-faqs/>
5. http://kostanengin.web01.ybuilder.kr/bbs/board.php?bo_table=yb_heater03&wr_id=1

4 액티브 요소: 신·재생에너지

◎ 신·재생에너지 개요

● 신에너지:

기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지

- 수소에너지
- 연료전지
- 석탄을 액화·가스화한 에너지 및 중질잔사유(重質殘渣油)를 가스화한 에너지
- 그 밖에 석유·석탄·원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지

● 재생에너지:

햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지

- 태양에너지
- 풍력
- 수력
- 해양에너지
- 지열에너지
- 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지
- 폐기물에너지

◎ 연료전지

● 수소와 산소의 전기화학적 반응을 통해 직접 전기와 열을 생산

- 도시가스(CH₄) 등을 고온의 수증기(H₂O)와 반응시켜 수소(H₂)와 이산화탄소(CO₂)로 변환
- 수소(H₂)가 음극(anode)에서 분해
- 전자는 외부 회로로 흘러 전기를 발생
- 양이온(H⁺)은 전해질을 거쳐 양극(cathode)로 이동
- 산소(O₂)와 결합해 물(H₂O) 생성 → 열 발생

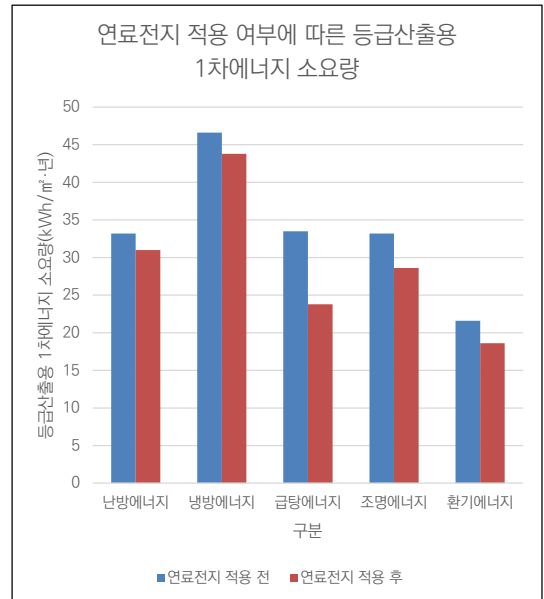
● 물 분자의 결합에너지는 매우 크고 안정적임

● 열역학적 관점에서 수소와 산소는 기존 결합보다 더 안정한 상태로 내려가면서 여분의 에너지가 방출됨

- 연료전지 및 소형열병합 시스템의 평가
 - 발전 효율 = 발전효율 × (저위발열량 ÷ 고위발열량)
 - 열생산 효율 = (종합효율 - 발전효율) × (저위발열량 ÷ 고위발열량)
 - 열생산 능력 = (발전량 ÷ 발전효율) × 열생산 효율
- ※ 연료전지의 경우 급탕열원과 연결되거나 연료전지 단독으로 급탕열원을 공급할 경우에만 평가에 반영

시스템출력 (kW):5, 사용연료 : 천연가스, 발전효율 (%):38.3, 정격효율 (%):95.9, 제폭크기 (mm³):650x1300x1550, 무게 (kg):600, 방식 : 밀폐식-강제급배기식, 설치방식:옥내식,

연료전지 KS 인증서
출처: 에스퓨얼셀 연료전지 제조공장



☉ 태양광 발전 설비

- 태양빛(광자)을 이용해 전기를 생산
 - 광자 흡수: 태양전지(Solar Cell)에 빛(광자)이 닿으면, 셀 내부의 P-N 접합면에서 전자가 활성화
 - 전자 이동: 이 전자가 N형 반도체로 이동하며 전압 차이 발생
 - 전류 생성: 이 전압 차이로 인해 전자가 외부 회로를 따라 이동하며 직류(DC) 전기를 생산
 - 직류 전기는 인버터를 통해 교류(AC)로 변환
- 태양광 발전 설비의 평가
 - 모듈 면적: 셀과 프레임의 면적을 합한 면적
 - 태양광 발전 전력의 연계성
 - 모듈의 설치 기술기
 - 셀 사양(단결정/ 다결정)
 - 발전 효율

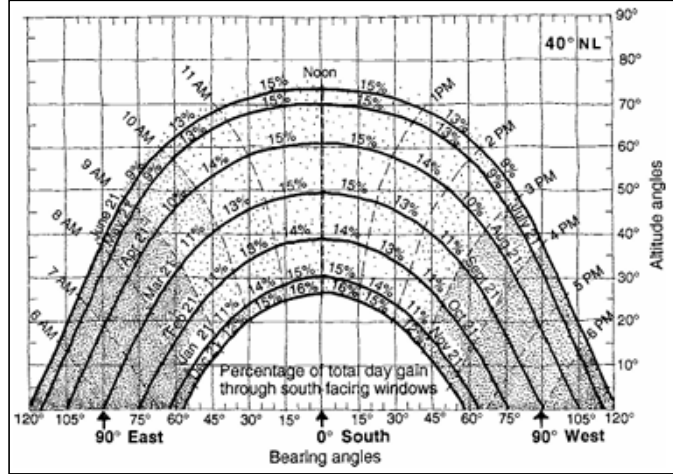
셀사양:단결정, 모듈크기 (mm):2463x1133x35, 무게 (kg):30.5, 정격효율 (%):21.50, 정격출력 (W):600, 최대시스템전압 (V):1500, 개방전압 (V):54.6, 최대출력동작전압 (V):45.9, 단락전류 (A):13.71, 최대출력동작전류 (A):13.08, 셀제조사:Hengdian Group DMEGC Magnetics Co., Ltd.(중국), 셀개수 (개):156, 셀모듈크기 (mm³):182x91, 셀출력 (W):7.66, 셀 두께 (um):150,

태양광 발전 모듈 KS 인증서
출처: 한솔테크닉스(주)

TABLE C.1 Solar Intensity and Solar Heat Gain Factors² for 16° N Latitude (I-P units)³

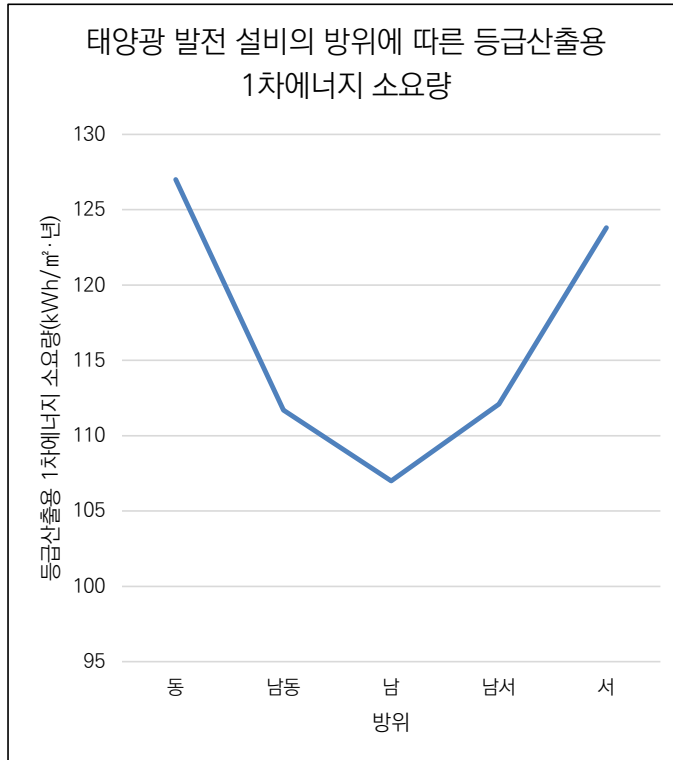
Date	Solar Time h:m	Direct Normal Irr. ft ²	Solar Heat Gain Factors, Btu/h ft ²																Solar Time
			N	NNE	NE	E	ESE	SSE	SSW	WSW	W	WNW	NW	NNW	W	HOR			
Jan 21	7	141	5	6	14	20	124	126	96	49	4	5	5	5	5	5	14	5	
8	262	14	15	35	147	210	240	231	189	114	25	14	14	14	14	14	14	14	79
9	369	21	22	42	200	284	319	312	244	144	25	14	14	14	14	14	14	25	131
10	317	26	26	27	66	150	209	233	178	102	31	26	26	26	26	26	26	26	203
11	326	29	29	29	31	148	195	210	164	86	25	21	29	29	29	29	29	29	236
12	327	30	30	30	30	148	195	210	164	86	25	21	29	29	29	29	29	29	248
HALF DAY TOTALS		110	112	196	402	900	1096	1096	793	405	21	127	111	110	110	110	110	805	
Feb 21	7	182	8	17	84	138	169	172	150	103	36	8	8	8	8	8	8	8	275
8	272	17	19	96	182	231	247	244	186	128	38	17	17	17	17	17	17	17	314
9	305	21	24	115	214	242	231	188	110	50	23	23	23	23	23	23	23	23	314
10	319	28	29	53	92	161	202	211	188	134	61	30	28	28	28	28	28	28	229
11	326	31	32	31	51	107	149	161	149	107	49	35	32	32	32	32	32	32	281
12	328	33	33	33	33	107	149	161	149	107	49	35	32	32	32	32	32	32	295
HALF DAY TOTALS		134	132	351	609	865	1034	1034	865	545	287	154	132	134	134	134	134	930	
Mar 21	7	201	11	53	124	172	192	183	145	82	15	10	10	10	10	10	10	10	45
8	272	20	20	60	229	275	275	225	155	122	25	19	19	19	19	19	19	19	140
9	299	26	26	39	109	179	218	225	197	138	37	27	26	26	26	26	26	26	192
10	312	31	31	61	126	182	172	134	76	34	32	31	31	31	31	31	31	31	247
11	318	35	35	36	53	97	114	125	116	89	35	35	35	35	35	35	35	35	281
12	320	36	36	36	53	97	114	125	116	89	35	35	35	35	35	35	35	35	291
HALF DAY TOTALS		161	160	376	716	1028	1028	827	579	487	165	142	138	138	138	138	138	1025	
Apr 21	7	241	14	3	4	42	124	154	127	8	2	1	1	1	1	1	1	1	1
8	296	27	27	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	320	31	31	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	323	35	35	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	329	38	40	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	330	39	39	39	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		179	184	443	828	1057	1057	854	572	214	119	112	112	112	112	112	112	816	
May 21	7	283	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	346	27	27	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	369	31	31	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	393	35	35	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	409	38	40	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	411	39	39	39	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		179	184	443	828	1057	1057	854	572	214	119	112	112	112	112	112	112	816	
Jun 21	7	323	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	388	27	27	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	412	31	31	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	437	35	35	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	454	38	40	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	456	39	39	39	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		196	200	468	878	1167	1167	924	614	227	125	117	117	117	117	117	117	864	
Jul 21	7	411	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	464	21	21	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	490	26	26	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	517	31	31	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	534	34	36	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	536	35	35	35	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		206	206	468	878	1167	1167	924	614	227	125	117	117	117	117	117	117	864	
Aug 21	7	481	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	524	21	21	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	550	26	26	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	577	31	31	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	594	34	36	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	596	35	35	35	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		216	216	468	878	1167	1167	924	614	227	125	117	117	117	117	117	117	864	
Sep 21	7	551	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	594	21	21	99	172	216	204	160	99	24	22	22	22	22	22	22	22	22	131
9	620	26	26	79	149	195	208	192	147	77	31	29	29	29	29	29	29	29	177
10	647	31	31	54	102	141	158	131	120	73	37	34	33	33	33	33	33	33	249
11	664	34	36	34	72	86	88	78	60	43	43	43	43	43	43	43	43	43	279
12	666	35	35	35	60	80	80	67	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	309
HALF DAY TOTALS		226	226	468	878	1167	1167	924	614	227									

- 표에서 태양광 모듈의 방위와 설치 각도에 따라 일사에너지도 함께 변화함을 알 수 있으며, 프로그램에서 태양광 발전 설비의 방위에 따라 변하는 에너지 소요량의 변화를 통해 대부분의 지역에서 남향에 가까울수록 발전량이 높음 확인



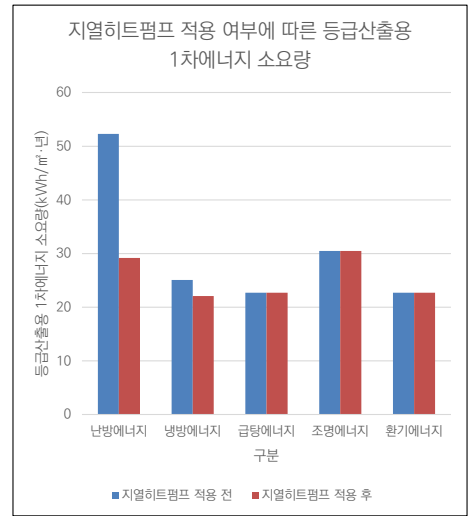
Sun chart for 40°N latitude showing the approximate percentage of clear-day insolation for south-facing windows for each of the 6 maximum hours of sun each month

출처: Edward Mazria and David Winitzky, 「Solar Guide and Calculator」



◎ 지열 히트펌프

- 땅속의 연중 일정한 온도를 열원으로 사용
- 지하에 매설된 루프를 통해 열교환 유체(물 등)를 순환시켜 땅과 건물 사이에서 열을 교환
- 지열 히트펌프의 유형
 - 폐쇄형(Closed Loop): 파이프를 순환하는 물이나 부동액을 사용하는 시스템(높은 초기 비용)
 - 개방형(Open Loop): 지하수를 열교환 유체로 직접 사용(적절한 수원 확보 필요)
- 지열 히트펌프의 평가
 - 시스템의 방식에 따라 지중펌프, 심정펌프, 냉·온수 순환펌프의 동력 평가
- 지열히트펌프의 적용에 따라 난방 및 냉방 부문의 등급산출용 1차에너지 소요량이 감소함



◎ 결론

- 신·재생에너지 설비는 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 신에너지와 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 재생에너지로 구분되며, 평가 모델에서 1차에너지 소요량을 저감할 수 있음
- 평가 모델을 통해 에너지 분석을 하고 신·재생에너지 설비 설계를 최적화 할 수 있음(경제성 분석 필요)
- 액티브 요소의 중요성에도 불구하고 패시브 요소에 대한 섬세한 고려가 선행되어야 함

◎ 참고서적 및 사이트

1. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, 「Mechanical and Electrical Equipment for Buildings」
2. 에스퓨얼셀 연료전지 제조공장
3. 한솔테크닉스(주)
4. Edward Mazria and David Winitzsky, 「Solar Guide and Calculator」

B.3

제출도서(건축/기계/전기/통신) 분석 방법

교육 목표

- 제출도서 분석 방법**
- * 인증평가를 위한 도서의 유형별(건축/기계/전기/신재생/건물에너지관리시스템보고서) 정리
 - * 도서별(건축 / 기계 / 전기 / 신재생 / 통신) 주요 점검 포인트 정리

1 건축/전기 도면

◎ 건축 제출도면

구분	제출항목	확인사항
건축	건축개요 배치도, 평면도, 단면도, 입면도 창호도, 창호일람표 실내재료마감표, 단열계획도	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물의 배치, 구조, 규모, 층수, 면적 등 확인 - 건축물의 실별 구획, 용도, 천장고 등 확인 - 건축물의 창호배치, 창과 문 사이즈 및 세부사양 확인 - 건축물의 부위별 단열계획 확인
	부위별성능내역서, 외피전개도 창호 및 단열재 시험성적서(KOLAS)	<ul style="list-style-type: none"> - 부위별 재료구성, 열관류율 및 기준 열관류율 충족 확인 - 시험성적서 KOLAS 인증기관, KS 시험방법 - 각 실별 바닥면적 산출 - 전개도 단열의 적정(직/간접구분, 각 실별/방위별 산출)

◎ 건축개요, 배치도

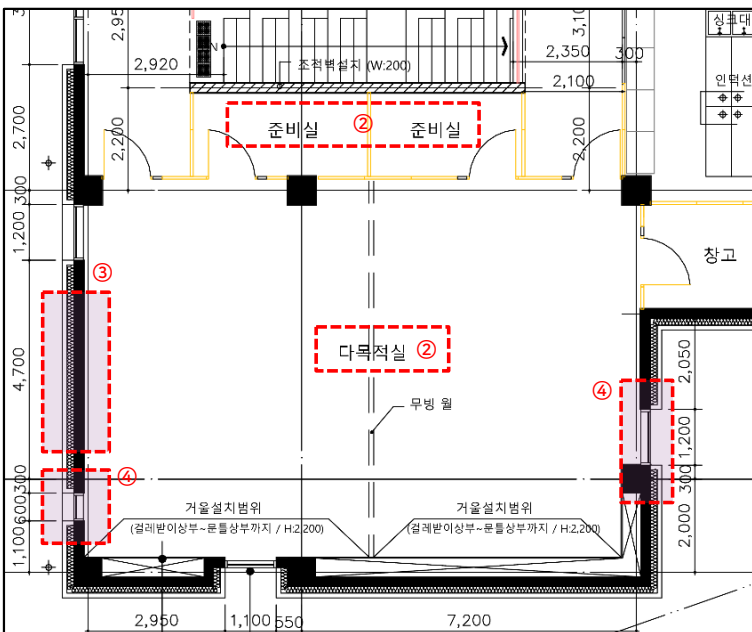
설계개요			
구분	내용		
공사명	000 신축공사		
대지위치	서울특별시 000		
대지면적	763 m ²		
지역,지구	제3종일반주거지역, 공공청사		
도로현황	10m 도로		
용도	업무시설 (공공업무시설)		
건축면적	368.20 m ²	건폐율	48.26% (법정: 50%)
용적률적용면적	1,570.23 m ²	용적률	203.85% (법정: 250%)
연면적	지하층	367.07 m ²	
	지상층	1,570.23 m ²	
	합계	1,938.30 m ²	
층수	지하 1층 / 지상 5층		
구조	철근콘크리트조		
최고높이	23.4 m		
주차시설	설치대수	8 대	지상 1 대 / 지하 7 대
	법정대수	200m ² 당 1대 : 1,599.28m ² ± 200m ² = 7.99대	
외부공간적	초경	법정 대지면적 15% (114.45m ²)	
	계획	120.28 m ² (15.76%)	
주요외장재	콘크리트블럭 (W:340~390, H:38~50, D:90)		
오수처리방식	P.E 부패탱크방식		
승강기	15인승 1대(장애인겸용)		

배치도

● 확인 내용

1. 건물명
2. 대지위치
3. 주용도 (주거, 비주거 구분)
4. 면적 (대지면적, 연면적, 건축면적 등)
5. 구조 (열저장능력 확인)
6. 층수
7. 건축물 배치 및 방위 (배치도)

◎ 평면도

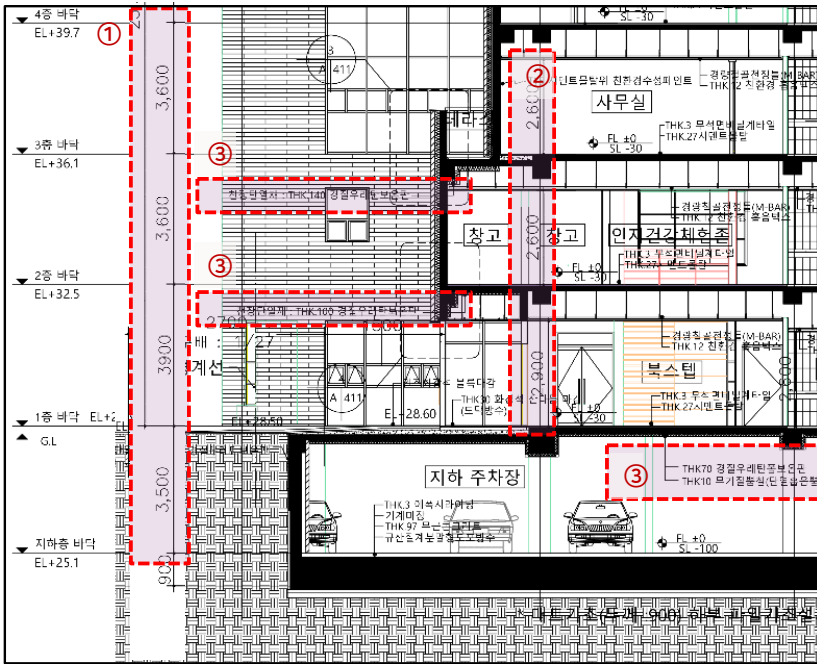


● 확인 내용

1. 실의 구성
2. 실명 (실별 용도)
3. 단열계획 (내단열, 외단열 등)
4. 건물 전체 치수
5. 창호, 문 위치 등

프록탈명	적용예시
00 주거공간	단독주택, 공동주택의 각 단위세대
01 소규모 사무실(30㎡ 이하)	원형실, 상담실, 교수실, 영양사실, 교수연구실, 관리실, 경비실, 연구실, 공정(지식산업센터), 진료실
02 대규모 사무실(30㎡ 초과)	회의실, 회의실, 대회의실, 교육실, 강습실(교육연구시설 제외)
03 회의 및 세미나실	- 무대, 좌석이 있을 경우 '강당', 연회장 부속 주택이 있는 경우 '구내식당'
04 강당	대강당, 다목적 강당, 극장
05 구내식당	구내식당, 직원 식당, 간이식당(부속주택 포함) - 주방이 없는 카페테리아, 매점은 그 외 제류공간
06 화장실	화장실, 장애인화장실, 샤워실, 세탁실, 영양실은 그 외 제류공간; 청소년수련원 '참고/실비/문서실'
07 그 외 제류공간	휴게실, 탈의실, 복수실, 예비실, 다용도실, 탈의실, 대기실, 오피스텔
08 부속공간	로비, 홀, 복도, 계단실, 엘리베이터 전실, 현관
09 참고/실비/문서실	각종 참고, 사고, 문서보관실, 무대장치 설치실, 기록물 보관실 - 저온창고, 냉동창고 등은 통기에서 제외
10 전산실	전산실, 서버실 - 건물의 기계설비의 운영을 위한 관리(중앙감시실, 방재실, 통신실) 제외
11 주방 및 조리실	주방, 조리실, 세탁실, 전처리실, 간이주방(음치방)
12 행정실	통관실, 종합지원, 신청마실, 교양실, 상담실
13 객실	숙박시설(호텔, 콘도, 리조트)의 객실, 연수원, 기숙사의 기숙실
14 교실(초중고)	초, 중, 고등학교의 교실, 음악실, 미술실, 원형극장, 과학실, 실습실
15 강의실(대학)	대학의 강의실, 실습실, 실험실, 연구실(대학), 분석실
16 대강(상점/매점)	대형마트, 백화점 및 쇼핑센터의 매장, 소규모 슈퍼마켓 및 편의점
17 전시실(미술관/박물관)	미술관, 갤러리, 박물관의 전시실, 헌법선언전의 대규모 전시실
18 탈의실(도서관)	도서관의 열람실
19 체육시설	강당, 다목적강당, 농구장, 배구장, 탁구장, 볼링장, 실내골프연습장, 학교의 복합용도 공간은 코र्ट오 '체육시설' 프로토 타입
20 구내식당(초중고)	초중고의 구내식당 해당
21 주방 및 조리실(초중고)	초중고의 주방 및 조리실만 해당
22 체육시설(초중고)	초중고의 체육시설만 해당

◎ 입면도, 단면도



- 확인 내용
 1. 각 층 바닥 ~ 천장 높이 (층고)
 2. 각 실별 천장고 (일부)
 3. 부위별 단열계획 (내단열, 외단열 등)
 4. 부위별 재료구성 (구조체, 단열 두께 등)
 5. 외벽 마감재

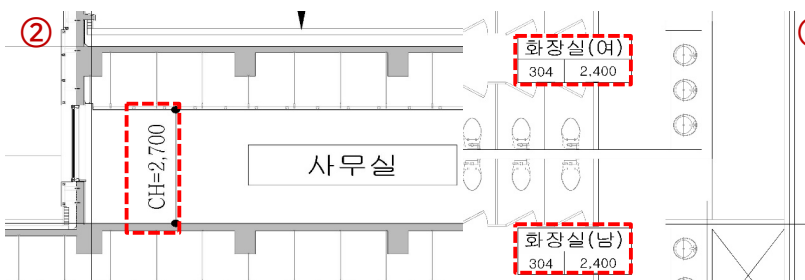
※ 외장을 커튼월 시스템으로 한 경우 - 스펀드럴 부분 확인

◎ 실내재료마감표

층별	실명	바닥				천정					
		바탕	마감	상세	두께	감	상세	바탕	마감	상세	천장고
지상 1층	휴게실	THK27 시멘트몰탈	THK3 베닐타일	F3	30	이인트	W1	콘크리트 면처리	진환경 수성페인트	C3	2,400
	화장실	액체방수시멘트몰탈(구개)	THK7 손잡음 자기석타일(200X300)	F4	60	타일(400X230)	W3	경량합골천장틀(CJP-BAR)	THK12 경량화성수지 진장제 (300X300)	C4	2,400
	복도 및 홀	THK30 시멘트몰탈	THK30 화강석 베너구이	F1	60	이인트	W1	경량합골천장틀(M-BAR)	ALS판도일	C1	2,700
	카페	THK150 지정단열재+THK30 시멘트몰탈	THK3 전도성타일	F6	370	이인트	W1	경량합골천장틀(M-BAR)	THK6 무색면택스	C5	2,700
	사무실1	THK150 지정단열재+THK30 시멘트몰탈	THK10 폴리싱타일	F7	300	이인트	W1	콘크리트 면처리	진환경 수성페인트	C3	2,400
	사무실2	THK150 지정단열재+THK30 시멘트몰탈	THK10 폴리싱타일	F7	300	이인트	W1	콘크리트 면처리	진환경 수성페인트	C3	2,400
탕비실		THK3 전도성타일	F8	300	이인트	W1	경량합골천장틀(M-BAR)	THK12 울음텍스(300X600)	C6	2,600	

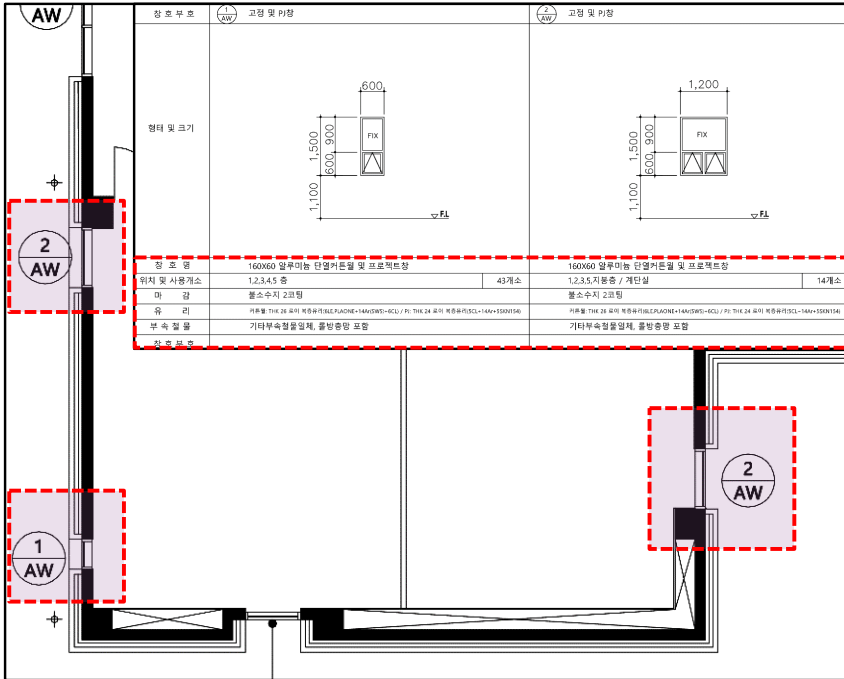
- 확인 내용
 1. 각 실별 천장고
 2. 실내재료마감표 외 천장고
확인가능도서(* 단면도, 평면도)

● 실별 천장고 확인 가능 도서 (실내재료마감표 외 다른 도서)



※ ① or ② or ③ 전체실의 천장고 확인 - 단면도는 일부실의 천장고만 반영되어 전체실의 천장고 확인이 어려움

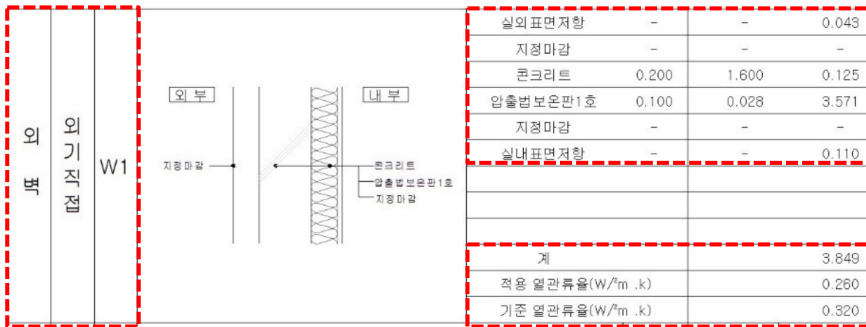
◎ 창호도, 창호일람표



● 확인 내용

1. 각 실별 창, 문 위치 및 기호
2. 창의 규격(치수)
3. 개폐방식(미닫이/고정/프로젝트 등)
4. 재료 사양 (알루미늄, PVC 등)
5. 유리사양 (복층유리, 로이유리 등)

◎ 형별성능내역서



● 확인 내용

1. 외기 직접, 간접 (표면열전달저항)
 - 에너지절약설계기준 [별표 5]
2. 각 재료명 (단열재 또는 재료)
 - 시험성적서 (KOLAS 인정마크)
 - 시험방법 (KS M ISO 4898)
 - 건축물 에너지절약설계기준 해설서
3. 부위별 기준열관류율값 충족여부
 - 에너지절약설계기준 [별표 1]
 - 에너지절약형 친환경주택 건설기준 [별표1]
 - 에너지절약형 친환경주택 건설기준 [별표2]

시험성적서

1. 성적서 번호 : PC22-01306K

2. 의뢰자

○ 업체명 : 주식회사 엘엑스하우시스

○ 주소 : 서울특별시 권구 중앙로 88 (남대문로5가, LG서울역빌)

3. 시험기간 : 2022년 03월 14일 ~ 2022년 05월 05일

4. 시험성적서의 용도 : 품질관리

5. 시험명 : LX Z-IN PF Board

6. 시험방법

(1) KS M ISO 4898:2018

6. 시험방법

(1) KS M ISO 4898:2018

시험성적서

1) LX Z-IN PF Board

시험항목	단위	시험방법	시험결과
밀도[평균값]	kg/m³	(1)	43
압축강도	kPa	(1)	194
극한기온취약	°C	(1)	65
열전도도[평균온도 : 23 °C]	mW/(m.k)	(1)	20
기온변형[70 °C, 48시간]	%	(1)	0.17
치수안정성			
세로변형[70 °C, 48시간]	%	(1)	0.18
흡수율	%/V/V	(1)	3.6
압축크리프[20 kPa, 90 °C, 48 h]	%	(1)	2.6
압축크리프[40 kPa, 70 °C, 198 h]	%	(1)	3.3
수증기 투과도	ng/m².Pa	(1)	2.5

■ 형별 성능 관계 내역 : 창 및 문

외
기
작
업

외부-24mm(6+12(공기)+6(Low-E 소프트코팅))
내부-24mm(6+12(공기)+6(Low-E 소프트코팅))

상세 내용	
두께	유리 + 공기층(Air) + 유리(mm)
기타	Low-E유리(소프트코팅) 플라스틱후레이(45 x 220)
통기량[KS F2292]	2.0(m ³ /h/m) 미만(기밀성능 2등급이하 제품설치)
적용 열관류율	1.40(W/m ² K)

K T 한국 연구원

도 시 구 경로 2 번지
Tel: 0 - 0-0 3.0 9 Fax: 0 - 0-0 1

성적서 번호 : 12 1075-1~
쪽 (1) / 총 (5)

시험 일자 : 2012. 08. 31
시험 장소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 15길 11 (KOLAS 빌딩) 2층

시험 목적 : 창호 열관류율 측정

시험성적서

1. 의뢰자 : [가명] (주) [가명]
주 소 : [가명] (주) [가명] 2층
의뢰일자 : 2012년 08월 04일
2. 시험성적서의 용도 : 창호 열에너지소비효율등급 시험(지식경)
3. 시 료 명 : FLE P/J
4. 시험기간 : 1) 열관류율: 20년 월 일 ~ 20년 월 일
5. 시험방법 : KS F 2278-2009(창호의 단열성 시험방법), KS F 2277-2009(창호의 기밀성 시험방법)
6. 시험장소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 15길 11 (KOLAS 빌딩) 2층

1) 열관류율 : 온도: (20.0 ± 0.2) °C, 상대습도: (50.0 ± 0.4) %
2) 기밀성능 : 온도: (16.8 ± 2.0) °C, 상대습도: (21.8 ± 2.0) %

시험 결과

항목	단위	시험결과	비고
단열/이동량	W/m ² K	1.40	합격
프레임 개질	합성수지	245	합격
스웨이셔 개질	알루미늄	2000 x 2000	합격
개폐부분 비율	100%		
유리구성			
유리 1	유리 2	유리 3	유리 4
유리 1	유리 2	유리 3	유리 4
유리 1	유리 2	유리 3	유리 4
유리 1	유리 2	유리 3	유리 4

● 확인 내용

1. 창, 문틀 재료
(* 금속재 경우 '열교차단재' 적용 여부 확인)
2. 유리 두께, 공기층 두께
3. 창 종류 (단창, 복층창, 삼중창 등)
4. 코팅 종류 (로이 - 소프트, 하드)
5. 개폐방식 (FIX, PJ, 미서기, 폴딩 등)

※ 창호 열관류율 인정 기준

- 에너지절약설계기준 [별표 4]
- KS F 2277, 2278 의한 시험성적서 (KOLAS)
- 효율관리기자재 신고확인서

● '창호 시험성적서' 인정 관련 기본 원칙

- ① 창호를 구성하는 프레임의 종류 및 두께, 유리의 종류 및 두께는 일치하여야 함
- ② 시험성적서의 개폐창의 개폐방식은 일치하여야 함 (예_평가: 프로젝트 창, 시험성적서: 미서기 - 불인정)
- ③ KS F 2278(창호의 단열성 시험방법)에 따른 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시되어야 함
- ④ 프레임의 비율, 개폐부위의 길이 등 구성요소의 변화에 따라 창호의 단열성능이 향상되는 경우는 인정, 저하되는 경우 인정 불가(건축물의 에너지절약설계기준 [별표 4] 값 적용)

Case	제출 시험성적서	내 용	설계 창호	인정기준	Case	제출 시험성적서	내 용	설계 창호	인정기준
1		F		성적서 열관류율 인정	3		F		성적서 열관류율 불인정 - ④원칙에 따라 반대 경우 인정
2		F		성적서 열관류율 불인정	4		F		성적서 열관류율 불인정

【별표 4】 창 및 문틀 단열성능 [단위 : W/m²K]

창호 종류	창호 및 문틀의 구성재료 열관류율				합계
	유리	프레임	단열재	기타	
유리	1.1	1.1	0.1	0.1	1.4
복층유리	0.8	1.1	0.1	0.1	1.1
삼중유리	0.6	1.1	0.1	0.1	0.9
단열재	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
기타	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4

◎ [별표] 자료

[별표 1] 친환경주택의 단열성능 기준(창)

부 위	지 역	평균열관류율(W/m ² K)			
		중부1	중부2	남부	제주
창 (발코니 내측 창호 포함)	외기에 직접면할	0.90 이하	0.90 이하	1.00 이하	1.50 이하
	외기에 간접면할	1.20 이하	1.50 이하	1.70 이하	1.70 이하

[별표 2] 친환경 주택의 단열성능 기준(벽체 등)

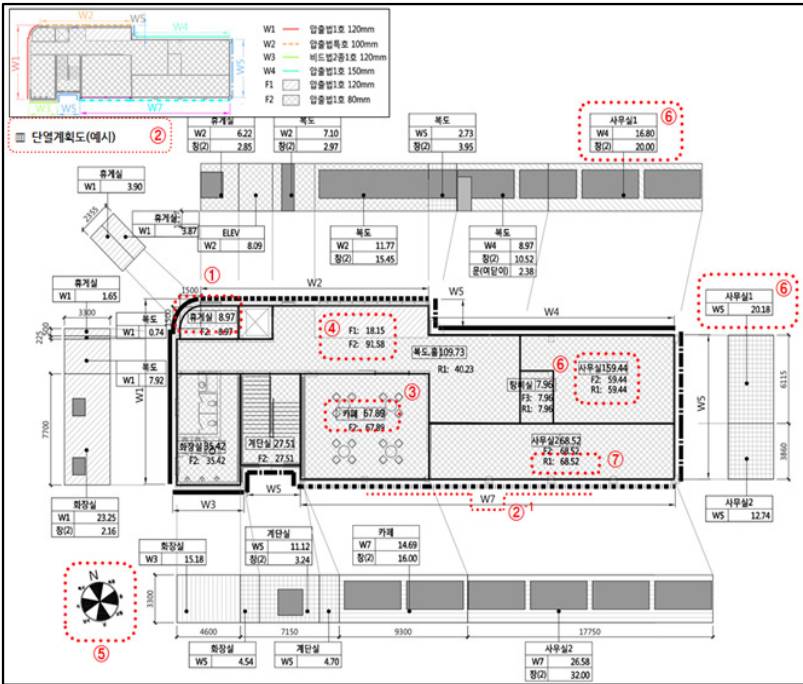
부 위	지 역	평균열관류율(W/m ² K)			
		중부1	중부2	남부	제주
거실의 외벽	외기에 직접면할	0.15 이하	0.17 이하	0.22 이하	0.25 이하
	외기에 간접면할	0.21 이하	0.24 이하	0.31 이하	0.35 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접면할	0.15 이하	0.18 이하	0.25 이하	0.25 이하
	외기에 간접면할	0.21 이하	0.26 이하	0.35 이하	0.35 이하
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접면할	0.15 이하	0.17 이하	0.22 이하	0.29 이하
	외기에 간접면할	0.21 이하	0.24 이하	0.31 이하	0.41 이하
바닥난방인 층간바닥		0.81 이하			

[별표1] 지역별 건축물 부위의 열관류율표 (단위 : W/m²·K)

건축물의 부위	지역	지역					
		중부1지역 ¹⁾	중부2지역 ²⁾	남부지역 ³⁾	제주도		
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		공동주택 외	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		공동주택 외	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하	
최 상 층 에 있는 거실 의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우	0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하		
	외기에 간접 면하는 경우	0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하		
최 하 층 에 있는 거실 의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥 난방 인 경우	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		바닥 난방 이 아닌 경우	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	바닥 난방 인 경우	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		바닥 난방 이 아닌 경우	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하	
바닥난방인 층간바닥		0.810 이하					
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	창	0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하
			문	1.300 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
		공동주택 외	창	1.500 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
			문	1.900 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택 외	창	1.600 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하
			문	1.900 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하
공동주택 세대원면문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우	1.400 이하					
	외기에 간접 면하는 경우	1.800 이하					

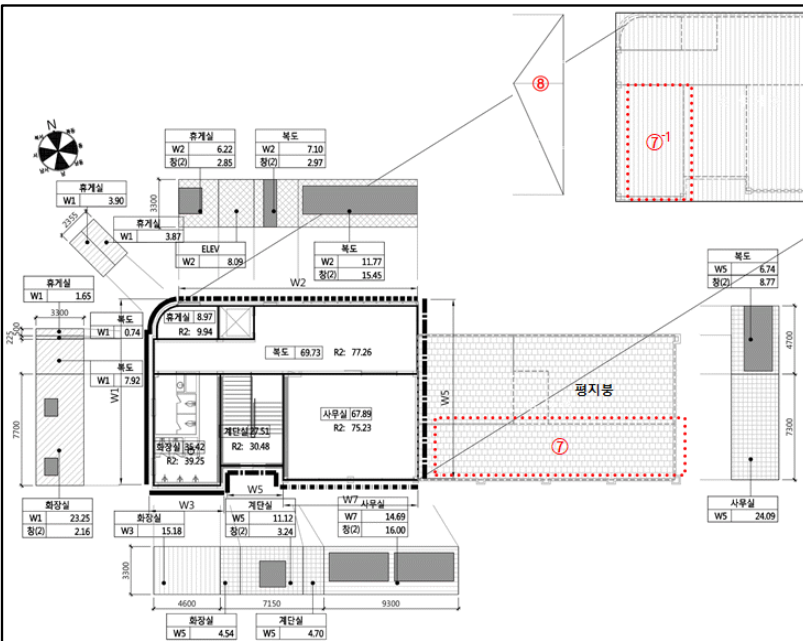
- 건축의 허가, 심의일 기준으로 아래의 기준 열관류율값 충족여부를 확인
 - “에너지절약형 친환경주택의 건설기준” [별표1, 별표2], “건축물의 에너지절약설계기준” [별표1]
- 기준 불만족 시 1. 건축주 또는 건축물 소유주, 2. 사업주체 또는 시공사, 3. 허가권자 또는 승인권자 통보
 - 한국에너지공단 ”제로에너지건축물 인증제도 운영규정“ 제5조에 따름

◎ 외피전개도



● 확인 내용

1. 실별 명칭, 바닥면적 (①, ③)
 - 실별 용도프로필 확인
 - 단열선 내의 각 실의 바닥면적 산출 확인
2. 단열계획도 및 외벽라인 확인 (②, ②-1)
 - 외기 직접/간접, 내/외단열, 단열누락 확인
3. 바닥 형별 종류 및 면적 (④)
 - 외기직접, 간접형별 적용, 면적 등
4. 방위 확인
 - 8방위 기준으로 벽체 방위 작성
5. 외벽 각 실의 방위, 형별 및 면적 (⑥)
 - 한 실의 외벽이 방위나 형별 다른경우 구분



6. 평지붕 형별 종류 및 면적 (⑦, ⑦-1)
 - 외기직접, 간접형별 적용, 면적 등
 - 경사지붕은 경사 고려하여 면적 산출 확인
7. 경사지붕 옆 벽면 (⑧)
 - 각 실의 '벽체' 면적 적용 확인

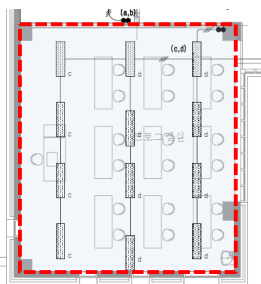
◎ 전기/통신 제출도면

구분	제출항목	ECO2 필요 정보
전기/통신	전등평면도, 조명기구 상세도 조명밀도계산서 수변전단선결선도 (저압반 결선도) 분전반 및 MCC결선도 전력간선계통도 및 평면도	- 평가 건축물의 조명기구, 전등배치 및 수량 확인 - 각 실의 조명밀도 확인 (건축 전개도의 실별 바닥면적과 일치) - 수변전단선결선도와 분전반, MCC결선도의 패널명 일치 - 평가 건축물에 태양광 인입 확인

◎ 조명밀도관련 도서

● 도면 확인 사항 (조명기구상세도, 전등설비평면도)

- 조명기구상세도: 전등타입, 램프(전등)전력 확인 / 전등설비평면도: 각 실에 배치된 전등타입 및 수량 확인
- 비주거: 건축 전개도의 바닥면적 산출근거와 동일하게 존 별로 조명밀도 산출
- 주거: 단위세대 별 단열라인 내의 전체 조명기기를 포함하여 산출 (바닥면적: 전용면적)



7	FORM	LED 리플렉터 방한조명	
6	SMP	정전류방식 LED전버퍼	1
5	LAMP	LED 36W	6,700k 1
4	COVER	광확산 PC-Diffuser	1
3	BODY	PC	1
2	물류식별번호	23005722	1
1	일용	KS, 우수로딩, 고품질, 친환경, 재활용	1

NO. DESCRIPTION MATERIAL / DETAIL QTY

TYPE A LED 36W

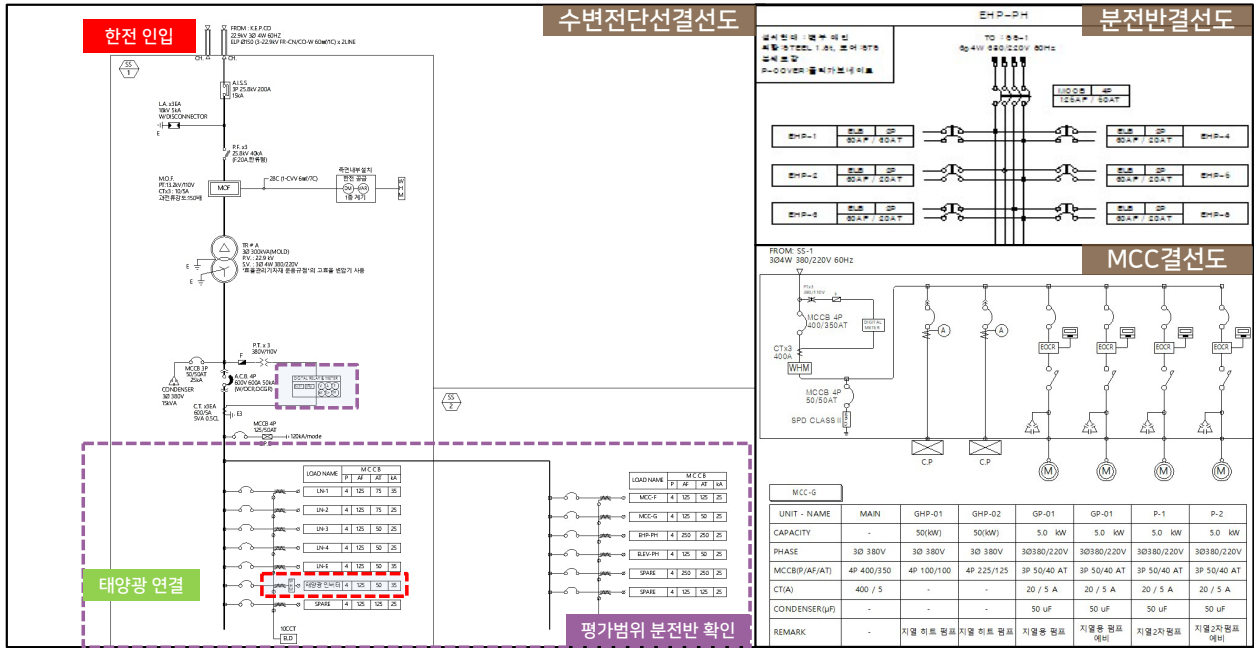


TYPE	형 태	개량용
A	방 태	ALL STEEL, PC
	재 료	LED 36W, LED 30W

구분	거실면적 (㎡)	주명기구 TYPE & 수량									주명부아 [㎡]	조명밀도 [W/㎡]	비 고
		A	B	C	D	E	F	G	H	I			
		LED 36W	LED 40W	LED 40W	LED 40W	LED 15W	LED 11W	LED 11W	LED 13W	LED 2/0W			
프로그래밍실	65.89	12	40	40	40	15	11	11	13	12	432	6.556	

단위세대 조명밀도 계산서												
주명기구												
단위세대 면적(㎡)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	조명 밀도	비 고
거실 (㎡)	거리 (TYPE)	형 태	형 태	형 태	주명, 옥상, 캐노피	드레스룸	패션룸, 거실, 부엌, 다용도실	욕실 (TYPE)	식탁	원리	전력	조명 밀도
	LED30W+50W	LED50W+50W	LED50W	LED30W	LED30W	LED18W	LED30W	LED10W	LED25W	LED10W	LED15W	단위
59A	59	1	1	2	6	3	3	2	1	423	7.17	

⊙ 전력계통 도서



⊙ 참고서적 및 사이트

1. 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서
2. 제로에너지건축물인증 인증제도 운영규정
3. 2024년 제로에너지건축 전문인력 양성교육 자료

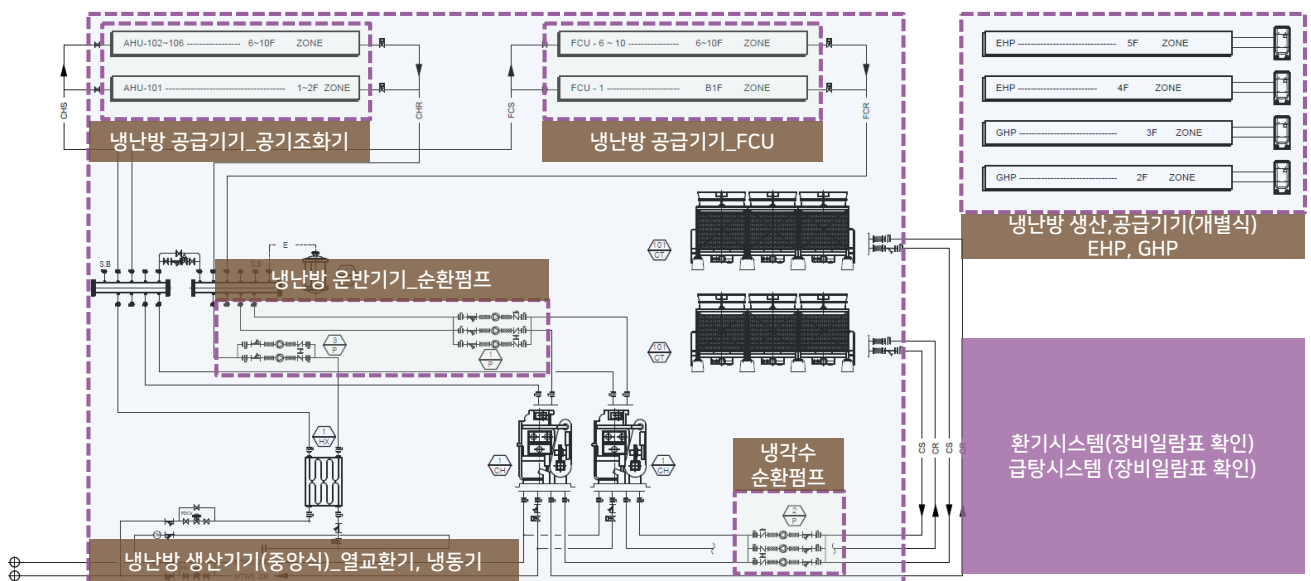
2 기계 도면

◎ 기계 제출도면

구분	제출항목	ECO2 필요 정보
기계	장비일람표 냉,난방설비 관련 도서 (배관, 덕트) 환기설비 관련 도서 (배관) 위생설비 관련 도서 (배관) 기계실, 화장실 등 확대도 (배관, 덕트) 자동제어 도면	- 계통도와 평면도 장비연결 및 일람표와 대수 일치 확인 - 열생산기기와 공급기기 계통 일치 확인 - 관제점/계측기, 기기별 자동제어, 인터페이스 확인
	열원흐름도(필요시) 가스설비 관련 도서 (가스열원 사용시) 전기바닥난방 관련 도서 (사용시) 공조기계산서 (공조설비 사용시) 기계계산서(필요시)	- 열원 종류 및 설비기기에 따른 추가 필요 서류 확인

◎ 설비별 공급계통

- 주요 확인 내용 (장비일람표, 열원흐름도)
 - 장비일람표: 평가 건축물의 설비별 (냉/난방, 급탕, 환기) 장비 확인
 - 열원흐름도: 냉,난방 열원 흐름 계통 및 관련 설비 내용 확인



◎ 환기시스템

● 주요 사항

1. 공기가 열매를 실내에 공급하는 기기
2. 주요 기기: 급/배기팬, 전열교환기, 공기조화기
3. 입력 요소

- 풍량, 팬동력, 압력손실, 열회수율
- 공조방식, 공조급기온도
- 리턴공기 혼합 여부, 가슴유형

※ 필요 도서

- 장비일람표, 공조기계산서
- 환기덕트계통, 평면도, 공조덕트계통, 평면도(필요시) 확대도(덕트)

공조처리

<p>공조방식: (없음) ▼</p> <p>공조급기온도의 설정치 (난방)[C]: <input type="text"/></p> <p>공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]: <input type="text"/></p> <p>공조기 최대풍량[CMH]: <input type="text"/></p> <p>리턴공기 혼합 여부: 마나오 ▼</p> <p>가슴기 유형: (없음) ▼</p> <p>외기냉방 제어 유무: 무 ▼</p> <p>열교환기 유형: (없음) ▼</p> <p>열회수율(난방)[-]: <input type="text"/></p> <p>열회수율(냉방)[-]: <input type="text"/></p>	<p>팬 효율 산출방식: 계산치 ▼</p> <p>급기 풍량[CMH]: <input type="text"/></p> <p>배기 풍량[CMH]: <input type="text"/></p> <p>급기팬 동력[kW]: <input type="text"/></p> <p>배기팬 동력[kW]: <input type="text"/></p> <p>급기팬 압력손실[Pa]: <input type="text"/></p> <p>배기팬 압력손실[Pa]: <input type="text"/></p> <p>급기팬 효율[-]: <input type="text"/></p> <p>배기팬 효율[-]: <input type="text"/></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

● 도면 확인 사항 (장비일람표 / 공조기계산서)

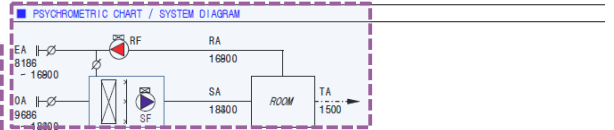
- 장비일람표: 환기(공조)기기의 급/배기 풍량, 팬동력, 압력손실, 열회수율 / 급기(냉,난방)온도, 가슴유형 (공조기)
- 공조기계산서: 리턴공조 혼합 여부, 가슴유형 확인

급배기팬		장비일람표						
기호	형식	용도	설치위치	수량 (EA)	풍량 CMH	정압 Pa	모터 kW	비고
1-1	DUCT IN LINE	보관실 급기	지하2층	1	2,500	200	0.4	- 기타 표준 부속품 일체 구비
1-2	DUCT IN LINE	ESS실 급기	지하1층	1	1,000	200	0.4	- 기타 표준 부속품 일체 구비
1-3	DUCT IN LINE	지하6층~지상13층 화장실 배기용	옥탑층	1	27,700	880	11	- 기타 표준 부속품 일체 구비
1-4	DUCT IN LINE	ESS실 배기	옥탑층	1	1,000	200	0.4	- 기타 표준 부속품 일체 구비

환기유닛		장비일람표							
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	풍량 m³/h	동력 W	정압 Pa	유요전열교환효율 %	
101-HE	3	문서고	전열교환형	지하1층	800	230	90	50	70
102-HE	1	문서고	전열교환형	지하1층	1,000	280	90	50	70

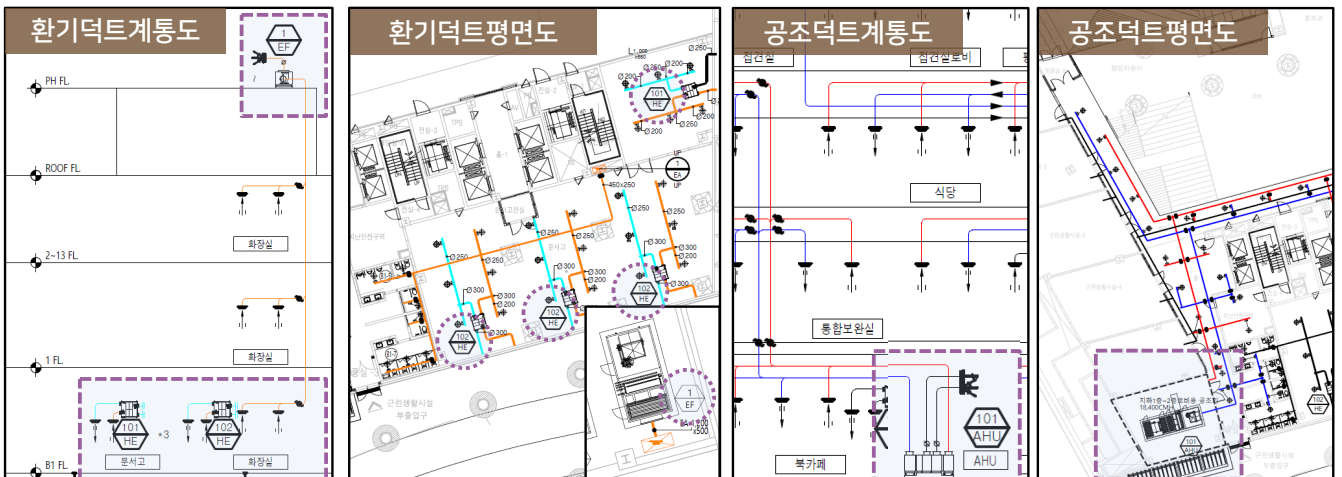
공기조화기		팬										냉온수		가습기		공조방식		
기호	수량 (EA)	형식	용도	설치위치	형식	풍량 (CMH/대)	정압 (Pa)	모터 (kW)	종류	열량 (W)	유량 (LPM)	입/출수온 (°C)	입/출공기 DB(°C)	형식	가습량 (LPM)	공조방식		
101-AHU	1	수평형	지하1층~2층	지하1층 중조실	문서고	18,400	990	5.5 x2	냉수코일	229,491	658	7	12	27.8	16.0	기회식	63	VAV
					문서고	16,900	374	3.7 x2	온수코일	176,589	254	60	50	8.7	26.5			

AHU 101-지하1층-2층		공조기계산서				수량 : 1	설치 위치 : 골조
실내 부하 / 부하 분석 / 설계 조건 AHU 담당 Room 수량 : 29개, Zone Block Peak Time : 17:00 System : VAV, 외기 냉방 적률 : - 실내냉방부하 - 전열 : 61,199 W 장치냉방부하(W/m²) : 79.16 냉방부하 Room Load: 47. - 잠열 : 31,172 W 장치난방부하(W/m²) : 65.18 OA Load: 41. - 전열속 부하(Q1) : 0 W 급기 풍량(m³/h/m²) : 7.46 Add & Fan: 10. 실내난방부하 - 전열 : 14,599 W 환기 횡수(a.o/h) : 2.02 난방부하 Room Load: 9. 배열회수기 / 효율 : 인환수 m³/h/인 RSF 면적(m²) 환고(m) 체적(m³) (%) OA Load: 66. None - - 300 25.0 0.66 2,452 3.70 9,072 Add & Hum: 24.							
COOLING / HEATING COIL & HUMIDIFIER CAPACITY 냉방용 : 전열 : 0.334 × 18300 m³/h × (66.22 - 37.35) kJ/kg × 1.1 = 194,106 W 예열 : 0.335 × 18300 m³/h × (26.5 - 2.8) °C × 1.1 = 159,823 W 난방용 : 가열 : 1.2 × 9686 m³/h × (0.0058 - 0.0009) kg/kg¹ × 1.1 = (w)83 kg/h							
코일 형식 / 가슴기 제원 Cool'g Coil : Water (7/12 °C, 557 lpm) P/H Coil : None 가슴기 형식 : Water Spray R/H Coil : None A/H Coil : Water (60/50 °C, 230 lpm)							



● 도면 확인 사항

- 환기(공조)덕트 계통, 평면도: 장비일람표와 장비 대수 일치 확인
- 환기(공조)덕트 계통, 평면도: 급,배기덕트가 공급되는 실이 계통도와 평면도 일치 확인
- 공조실확대덕트평면도: 기본 환기(공조)덕트평면도에서 확인 불가능한 경우 필요



◎ 난방 및 급탕기기

난방 및 급탕기기 개별기기적용 해더적용

열생산기기의 방식: (없음) 보일러-용량[kW]: **경계조건 표준치** ①
 사용연료: (없음) (*다수 보일러인 경우 평균정격용량) 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 급수온도[C]: 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 보일러 대수: (다수 보일러인 경우)
 환수온도[C]:

열원기기 **지역난방** **히트펌프**

보일러효율[%]: 지역난방 방식: (없음) 사용연료: (없음)
표준치에 대한 경계조건 기계실 단열등급: (없음) 난방용량(다수는 평균)[kW]:
 보일러 방식: (없음) 히트펌프난방COP(7도):
 히트펌프난방COP(-15도):
 실내외기기의 최대배관길이[m]:

급탕축열탱크 **급탕분배** **시스템 종류:** (없음)

축열탱크방식: 축열탱크없음 시스템방식: (없음) 표준치 경계조건 ②
 축열탱크 용량[l]: 순환 유/무: 무 길이[m]: 층 수:
 펌프 정격동력[W]: 펌프제어: (없음) 니버[m]: 층고[m]:
 펌프동력[W]: 펌프동력[W]: 입력치 배관길이[m]:

* 배관망-유형(이중배관고정): (없음) ③
 * 펌프감소계수(아간, 주말): (없음)
 * 펌프제어유형: (없음)
 * 펌프동력(다수는 동력합)[W]:

신재생

[신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)

● 주요 사항

1. 난방 및 급탕 열원을 생산하는 기기
2. 주요 기기: 보일러, 지역난방, 히트펌프 등
3. 주요 입력 요소

- ① 열원기기 용량, 대수, 효율(COP), 제어
- ② 급탕순환펌프 동력 및 제어, 축열탱크
- ③ 난방순환펌프 동력 및 제어

※ 필요 도서

- 장비일람표, 기계계산서
- 냉/난방배관계통, 평면도 (=냉매, 공조배관 동일)
- 위생배관계통, 평면도
- (필요시) 확대배관평면도, 열원흐름도

● 도면 확인 사항 (장비일람표)

- 난방, 급탕 열원기기의 열원 및 기기종류, 사양, 운반(펌프)동력, 제어방식, 수량 확인
- 열원기기의 효율 계산 (출력 대비 입력의 비율) 용량, 소비전력, 가스량은 '정격'값 적용 (전기보일러, 지역난방 100%)
- 장비별(보일러, 열교환기, 히트펌프 등) 급,환수온도는 도면에 명기된 값을 우선 반영(없는 경우 '기본값' 적용)

지역난방 열교환기										2차측 순환펌프															
장비번호	대수	용도	형식	설치위치	용량		1차측		2차측		재질	장비번호	수량	용도	형식	유량	양정	구경(mm)	동력	전원	비고				
					Mcal/h	kW	유체	입구온도	출구온도	유량	입구온도	출구온도	유량			t/min	m	mm	kW	Ph-V-Hz					
1set	1	난방용	판 환	기계실	679.4	790	중온수	115	55	189	50	60	1,132	ST5316	P-3	4	난방순환펌프	인라인	283	24	32	32	5.5	3-380-60	인버터제어, 기타표준부속품 일체포함
	1	급탕 예열용	판 환	기계실	129.6	150.7	중온수	55	35	108	15	35	108	ST5316	P-9	2	급탕순환펌프	인라인	44	4	32	32	0.4	1-220-60	1대 예비, 기타표준부속품 일체포함
	1	급탕 재열용	판 환	기계실	129.6	150.7	중온수	75	55	108	35	55	108	ST5316											

전기온수기										펌프												
기호	형식	용도	설치위치	수량	예비	합계	유량	전력	전원	크기	비고	기호	형식	용도	설치위치	수량	예비	합계	유량	양정	모터	제어방식
				(EA)	(EA)	(EA)	(LIT)	(kW)	Ph-V-Hz							(EA)	(EA)	(EA)	(LPM)	(m)	(kW)	
EW	저장식	급탕용	기계실	1	-	1	1,000	10	3-380-60	1,000*2,400H	- 기타 표준 부속품 일체구비	EW	인라인형	급탕순환 (전기)	기계실	1	1	2	10	8	0.31	-
EW	순간식	급탕용	화장실	2	-	2	50	1.5	1-220-60	4175 * 410 * 410	- 기타 표준 부속품 일체구비	EW	인라인형	급탕순환 (가스)	기계실	1	1	2	15	2	0.10	-

보일러											
기호	형식	용도	설치위치	용량	연료	전력	전원	효율	비고		
				(kcal/h)	사용연료	사용연료	표준소비전력	(kW)	Ph-V-Hz		
B	병렬연결형	급탕용	기계실	48,000	-	2	1,000	0.075	1/220/60	91%	※ K5규격이 아닌 모든 펌프는 K5 인증제품 또는 K5에서 정한 효율 이상 채택 / 0.75

전기구동형 히트펌프 실외기														
장비번호	수량	용도	형식	용량	소비전력	송풍기	배관	냉매	비고					
				냉방	난방	냉방	냉방	냉방						
				W	W	W	W	W						
				kW	kW	형식	용량	동력	역관					
						mm	리	mm						
1	1	지상1층 관리실 난난방용	냉난방 열원형	29,200	32,800	2.0	10.4	프로펠러식	240	0.9x2	9.52	22.2	R410A	- 기타 표준부속품 일체포함

열원 종류			급수온도(℃)		환수온도(℃)	
보일러			80		60	
지역난방			80		60	
히트펌프			80		40	
급탕용			60		40	
증기보일러			110		110	

<표 3-5 열원 종류에 따른 급환수온도>

◎ 난방 공급시스템

공급과 제어난방

1. 열공급-시스템: (없음) 2. 열공급-생산기기: (없음)

공급시스템=노출형방열기(열) 공급시스템=전기난방
실내온도-제어: (없음) 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=바닥난방(열) 공급시스템=바닥난방(전기)
실내온도-제어: (없음) 실내온도-제어: (없음)

건축부위=바닥난방 시스템: (없음) 건축부위: (없음)

열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력 [W]:

2. 팬/송풍기 정격전력 [W]:

3. 펌프 정격전력 [W]:

4. 팬/송풍기 수:

5. 추가 펌프 수:

1. 열공급-시스템: (없음)
공급시스템=노출형방열기(열)
바닥난방(열)
바닥난방(전기)
실내온도-제어: 전기난방

● 주요 사항

1. 난방열원을 실내에 공급하는 말단기기
 2. 주요 기기: 실내기(FCU, IAC 등), 바닥난방
 3. 주요 입력 요소
 - 열공급, 생산기기 시스템
 - 공급시스템 제어
 - 열공급시스템 특성치 (전기난방 선택시)
 - 실내기(FCU, IAC 등) 팬송풍기 전력
- ※ 필요 도서
- 장비일람표, 기계계산서
 - 냉/난방배관계통, 평면도 (=냉매, 공조배관 동일)
 - (필요시) 확대배관평면도, 열원흐름도
 - (필요시) 바닥난방(전기, 열) 관련 도서

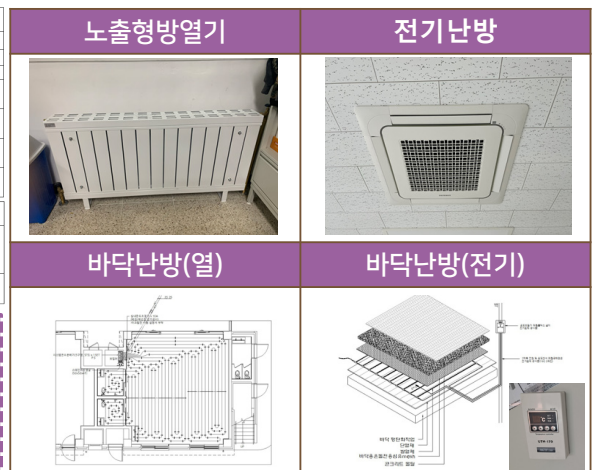
● 도면 확인 사항 (장비일람표)

- 난방 공급기기의 종류(바닥난방, FCU, IAC 등), 사양, 제어방식, 수량 확인
- 바닥난방(전기, 열)의 건축부위 (습식: 물을 사용하는 재료, 건식: 미리 성형한 건조부재 조립방식)
- 바닥난방(전기, 열), 노출형방열기는 '제어, 건축부위' 외 입력요소 없음

장비번호	수량	용도	형식	설치위치	냉방능력				난방능력				송풍기			
					용량 W	냉수유량 l/min	냉수온도(°C) 입구	냉수온도(°C) 출구	용량 W	온수유량 l/min	온수온도(°C) 입구	온수온도(°C) 출구	형식	용량 m³/h	풍력 W	전원 Ph-V-Hz
183	1	신사옥 냉난방용	전장형 (1-way)	당 채실	2,600	7.5	7	12	4,300	6.2	60	50	Cross Flow Fan	408	47	1-220-60
130	1	신사옥 냉난방용	전장형 (1-way)	당 채실	2,600	7.5	7	12	4,300	6.2	45	40	Cross Flow Fan	408	47	1-220-60
8	1	신사옥 냉난방용	전장형 (4-way)	당 채실	7,200	20.7	7	12	12,500	17.9	60	50	Turbo Fan	1,278	73	1-220-60
18	1	신사옥 냉난방용	전장형 (4-way)	당 채실	10,500	30.0	7	12	18,000	25.8	60	50	Turbo Fan	1,806	99	1-220-60

장비번호	수량	용도	형식	용량				소비전력		송풍기		배관		비고
				냉방 W	난방 W	냉방 W	난방 W	형식	용량 m³/h	풍력 W	역관 mm	가스관 mm	드레인 mm	
183	2	지상층 관리실 냉난방용	4Way카세트	13,000	14,600	10	10	Turbo Fan	1,740	124	9.52	15.08	32	- 기타 표준부속품 일체포함

- 노출형방열기(열) : 바닥상치형 실내기
- 바닥난방(열) : 온수배관 이용한 바닥난방 등
- 바닥난방(전기) : 전기바닥패널 등
- 전기난방 : 전장매립형 실내기(FCU, IAC) 등



◎ 난방 분배시스템

난방분배

0. 생산기기 구분: (없음) ▼ 2. 배관망 유형: (없음) ▼

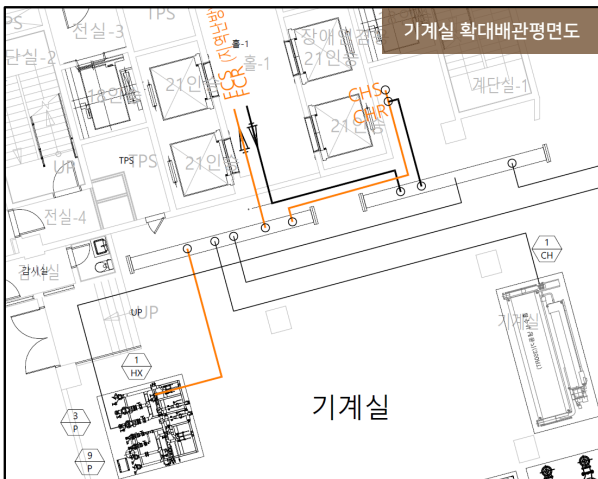
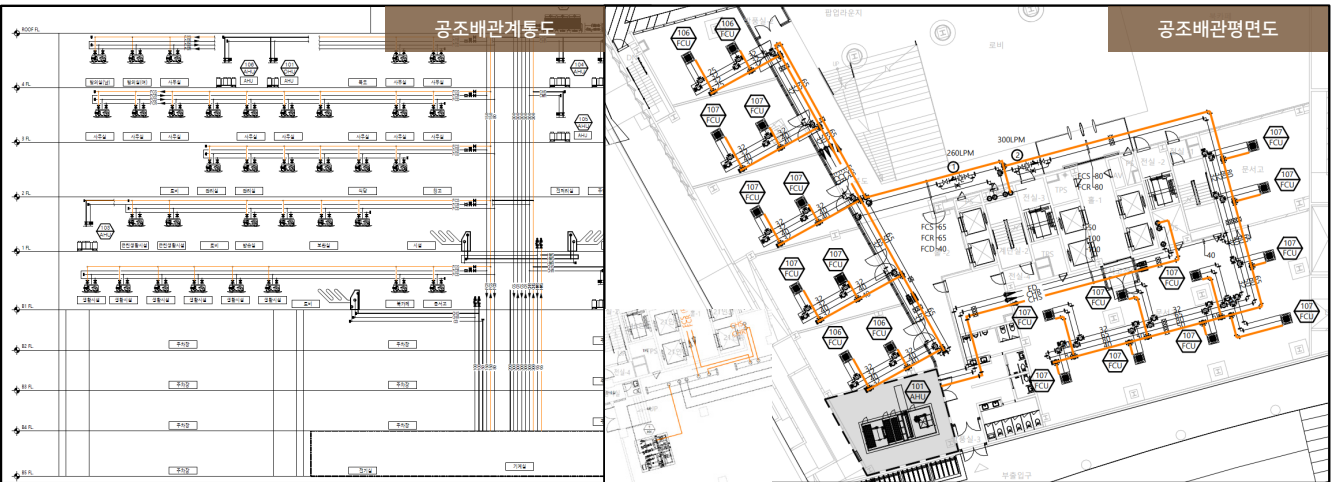
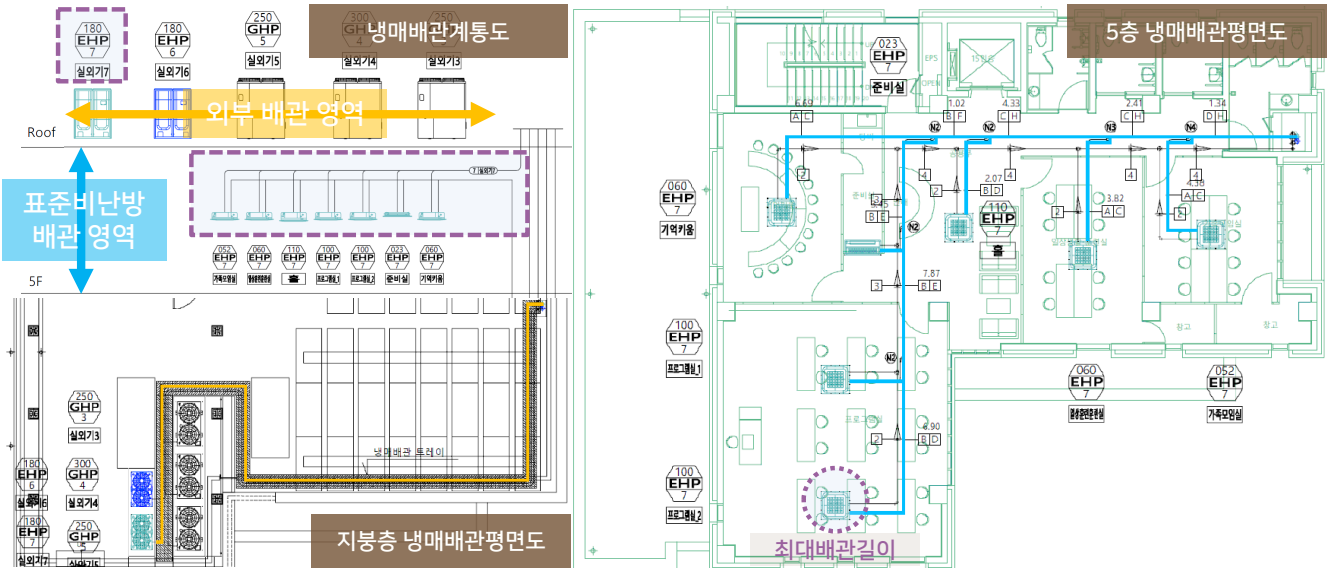
1. 각 배관손실산출 또는 표준치 적용+: (없음) ▼ (없음) ▼

【입력 - 열분배 (난방과 급탕)】	【표준치경계조건】
배관구간방식: (없음) ▼	건물길이(x축)[m]: <input type="text"/>
배관구간길이[m]: <input type="text"/>	건물너비(y축)[m]: <input type="text"/>
단위길이 배관의 열관류율[W/mK]: <input type="text"/>	난방을하는 층의 수: <input type="text"/>
배관설치장소: (없음) ▼	층 고[m]: <input type="text"/>
	지관/연결관장소: (없음) ▼

● 주요 사항

1. 난방기기 → 난방공급기기까지의 배관손실 산출
 2. 입력 기기: 난방기기의 배관(분배)길이
 3. 주요 입력 요소
 - 배관구간방식 (주간/지관/말단배관)
 - 배관구간길이 (열원기기 - 공급기기까지)
 - 배관 열관류율 (0.35 W/mK로 적용)
 - 배관설치장소 (표준비난방존, 외부 적용)
- ※ 필요 도서
- 장비일람표, 기계계산서
 - 냉/난방배관계통, 평면도 (=냉매, 공조배관 동일)
 - (필요시) 확대배관평면도, 열원흐름도

- 도면 확인 사항 (냉,온수배관계통, 평면도, 확대배관평면도)
 - 난방열원기에서 난방공급시스템(말단기) 까지의 배관 연결 확인
 - 냉,온수배관평면도 외 특정실(기계실, 공조실 등)의 확대배관평면도 까지 확인
 - 히트펌프(전기, 가스 등) 경우 분배길이 외 '실내외기의 최대배관길이' 산정 필요. (압축기 효율 저하 관련)



◎ 냉방기기

냉방기기 개별기기적용 해더적용

[일반데이터]
 냉동기 방식: (없음)
 냉동기 총 용량[kW]:
 정격냉열성능지수; 열성능비(COP):

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)
 냉방생산기기로 적용된 입력존 수: 0

[압축식 냉동기]
 * 압축식 냉동기 종류: (없음)
 수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기
 냉동기 압축방식: (없음)
 왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

실내공조시스템(=공기냉각여부론)
 냉동기 설치시스템: (없음)
 제어방식: (없음)

[흡수식 냉동기]
 0. 열생산 연결방식 (없음)
 1. 사용연료 (없음)
 2. 열생산기기 (없음)

[재냉각기(냉각탑)]
 증발식 또는 건식냉각기: (없음)
 증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): (없음)
 재냉각기의 보조방유기 유무: 아니오
 냉각탑 출구 온도[°C]:

실내공조시스템
 수냉식
 수냉식
 공기냉식
 실내공조시스템
 실내외분리시스템
 멀티분리시스템

왕복동/스크롤
 왕복동/스크롤
 왕복동/스크롤
 스쿠류압축기
 터보압축기

멀티분리시스템
 멀티분리시스템
 on/off제어
 on/off제어
 회전수제어

직화식
 직화식
 외부연결
 외부연결
 전기보일러(바스)
 전기보일러(바스)
 전기보일러(바스)
 전기보일러(바스)
 B-1(중앙식)
 B-1(중앙식)
 B-1(중앙식)
 B-1N(단열층기)
 HE-1(지역냉방)
 OAC-1(전기히트)

● 주요 사항

1. 냉방열원을 생산하는 기기
2. 입력 기기: EHP, 터보냉동기, 흡수식냉동기 등
3. 주요 입력 요소

- ① 냉동방식: 압축식, 흡수식, 지역냉방 냉동기 용량, 열성능비(COP)
- ② 압축식: 냉동기 종류, 압축방식, 제어방식
실내공조: 콤팩트, 실내, 멀티분리시스템
흡수식: 열생산연결, 연료, 열생산기기
- ③ 냉각탑 종류 및 출구 온도

※ 필요 도서

- 장비일람표, 기계계산서

● 도면 확인 사항 (장비일람표)

- 냉방 열원기기의 압출방식 및 기기종류, 사양, 제어방식, 수량 확인
- 열원기기의 성능계수(COP) 계산 (출력 대비 입력의 비율) 용량, 소비전력, 가스량은 '정격'값 적용.
- 냉각탑 형식(개방형, 밀폐형), 냉각수 출구 온도 확인

R-134a 냉매, 고효율인증, 직화식 or 맨체식 중방기 적용 기타 표준부속 일체구비																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
1	1	실외실 냉방용	유급유	지하5층 기계실	500	296	12	7	5,000	5.6	32	37	6,000	6.0	3/380/60	8,300	9,900	5.94	11.457

R-134a 냉매, 고효율인증, 직화식 or 맨체식 중방기 적용 기타 표준부속 일체구비																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
2	2	냉방용	흡수식	지하5층 기계실	340	1,196	12	7	3,349	90	95	55	610	54					

R-134a 냉매, 고효율인증, 직화식 or 맨체식 중방기 적용 기타 표준부속 일체구비																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
1	1	CH-3 냉각용	개방형	지붕층	600		Axial Air foil	30		6,000	37	32	27.0	3-380-60					

R-134a 냉매, 고효율인증, 직화식 or 맨체식 중방기 적용 기타 표준부속 일체구비																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
1	1	업무시설 냉방용	스크류냉동기	지하5층 기계실	250.2	-	12	7	2,514	47.2	32	37	3,042	50.3	172.6	288	95	흡수식스크류식	86.32

R-134a 냉매, 고효율인증, 직화식 or 맨체식 중방기 적용 기타 표준부속 일체구비																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
1	1	CH-1 냉각용	개방형	지붕층	1,170,000		Axial Air foil	15		3,050	37	32	27.0	3-380-60					

전기구동형 히트펌프 실외기																			
장비번호	수량	용도	형식	설치위치	용량		냉수		냉각수		장비사양		효율						
					USRt	kW	유량	압력손실	유량	압력손실	전압	배관길이	COP	IPLV					
1	1	지상1층 관리실 냉난방용	냉난방 열원형	지하5층 기계실	29,200	32,800	2.0	10.4	프루텍라시	240	0.9x2	9.5x2	22.2	R410A					

◎ 냉방 분배시스템

분배범위 냉방

* 냉 동 기: (없음) ▼

분배범위

[냉매설정]

1. 사용된 방식: (없음) ▼ 2. 비 열:

3. 밀 도: 4. 점 도:

[기타정보]

1. 펌프운전의 제어 유무: (없음) ▼ 8. 공급범위의 길이[m]:

2. 급 수 온 도[C]: 9. 공급범위의 너비[m]:

3. 환 수 온 도[C]: 10. 열을 공급하는 층의 수:

4. 설정점에서의 온도차: 11. 층 고[m]:

5. 배관 압력손실[kPa/m]: 12. 생산기 압력손실[kPa]:

6. 개별저항 비율[-]: 13. 사용기 압력손실[kPa]:

7. 펌 프 동 력[W]: 14. 제어밸브 압력손실[kPa]:

● 주요 사항

1. 냉동기 열원 분배 정보 및 범위 입력
2. 입력 기기: 냉수, 냉각수 순환펌프
3. 주요 입력 요소

- 냉매방식 (물, 40%글리콜)
- 펌프제어, 급/환수 온도
- 배관압력손실, 개별저항 비율, 펌프동력
- 생산, 사용, 제어밸브 압력손실

※ 필요 도서

- 장비일람표, 기계계산서
- 냉/난방배관계통, 평면도 (=냉매, 공조배관 동일)
- (필요시) 확대배관평면도, 열원흐름도

● 도면 확인 사항 (장비일람표, 기계계산서)

- 운반(펌프)기기 사양, 동력, 제어방식, 수량 확인 (예비대수 평가 제외)
- 기계계산서: 배관 및 기기 (생산, 사용, 밸브 등) 압력손실 값 확인 (단위 유의: 1 mAq = 9.8kPa)

* KS규격이 있는 모든 펌프는 KS 인증제품 또는 KS에서 정한 효율 이상 채택 / 0.75kW 이상 고효율유도전동기 적용											
기호	형식	용도	설치위치	수량	예비	합계	유량	양정	모터	제어방식	비고
				(EA)	(EA)	(EA)	(LPM)	(m)	(kW)		
1	인라인	냉수 순환용 (출수식 냉동기용)	기계실	2	1	3	3,349	15	19.0	인버터제어	- 기타 표준 부속용 일체구비
2	인라인	냉각수 순환용 (출수식 냉동기용)	기계실	2	1	3	8,188	33	90.0	인버터제어	- 기타 표준 부속용 일체구비
* KS규격이 있는 모든 펌프는 KS 인증제품 또는 KS에서 정한 효율 이상 채택 / 0.75kW 이상 고효율유도전동기 적용											
기호	형식	용도	설치위치	수량	예비	합계	유량	양정	모터	제어방식	비고
				(EA)	(EA)	(EA)	(LPM)	(m)	(kW)		
3	인라인	냉수 순환용 (스크류 냉동기용)	기계실	2	-	2	2,420	23	15.0	대수제어	- 기타 표준 부속용 일체구비
4	인라인	냉각수 순환용 (스크류 냉동기용)	기계실	2	-	2	2,910	27	30.0	-	- 기타 표준 부속용 일체구비
* KS규격이 있는 모든 펌프는 KS 인증제품 또는 KS에서 정한 효율 이상 채택 / 0.75kW 이상 고효율유도전동기 적용											
기호	형식	용도	설치위치	수량	예비	합계	유량	양정	모터	제어방식	비고
				(EA)	(EA)	(EA)	(LPM)	(m)	(kW)		
5	인라인	냉수 순환용 (회보 냉동기용)	기계실	3	1	4	5,000	38	55	인버터	- 기타 표준 부속용 일체구비
6	인라인	냉각수 순환용 (회보 냉동기용)	기계실	3	1	4	6,000	34	55	-	- 기타 표준 부속용 일체구비

장비번호	P - 1	[냉수 순환펌프]
유량선정	냉동기 선정 참조	
	3,349	LPM
명칭	냉수 순환펌프	펌프양정
용도	CH-1 냉수 순환용	배관손실(왕복) 100 m x 0.03 mAq/m = 3.0
수량	3 대(1대 예비)	배관부속(배관손실의 30%) = 0.9
형식	인라인	열원장비(냉동기) = 9.0
유량	3,349 LPM	
양정	15 M	
동력	19.0 kW	
전원	3 Ph/ 380 V/ 60 HZ	안전율 10% = 1.3
속보장치	메커니컬	계 = 14.2
접속구경	∅ - (출입) / ∅ - (토출)	선 정 = 15
장비번호	P - 2	[냉각수 순환펌프]
유량선정	냉동기 선정 참조	
	8,188	LPM
명칭	냉각수 순환펌프	펌프양정
용도	CH-1 냉각수 순환용	배관손실(왕복) 300 m x 0.03 mAq/m = 9.0
수량	3 대(1대 예비)	배관부속(배관손실의 30%) = 2.7
형식	인라인	열원장비(냉동기) = 8.4
유량	8,188 LPM	냉각탑 살수 = 5.0
양정	33 M	냉각탑 높이에 의한 수두압 = 4.0
동력	90 kW	
전원	3 Ph/ 380 V/ 60 HZ	안전율 10% = 2.9
속보장치	메커니컬	계 = 32.0
접속구경	∅ - (출입) / ∅ - (토출)	선 정 = 33

3 신재생 도면

◎ 신·재생에너지 개요



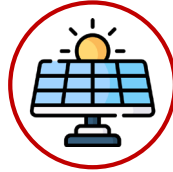
석탄가스화·액화



연료전지



수소



태양광



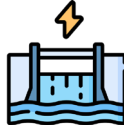
태양열



해양



풍력



수력



바이오



폐기물



지열/수열



◎ 신·재생 제출도면

구분	제출항목	ECO2 필요 정보
신·재생	태양광 모듈 배치도, 설치단면도, 모듈상세도, 발전설비계통도 KS인증서 및 부속서(효율값 반영 시)	- 태양광 전체 설치 용량, 면적 - 태양광 설치기울기, 방위 - 태양광 모듈 효율값 반영
	지열/수열 장비일람표, 흐름도, 평면도 KS인증서	- 장비일람표와 인증서의 제품사양 일치 (용량, 소비전력 등) - 1차/2차 펌프동력, 지열팽창 탱크 체적 - 인터페이스의 경우 목록 확인
	연료전지 장비일람표 계통연계 도면 (계통도, 확대평면도 등) KS인증서	- 장비일람표와 KS인증서의 제품사양 일치 (용량 및 효율 등) - 급탕(난방)과의 배관 연결 여부 확인 - 인터페이스의 경우 목록 확인
	태양열 장비일람표, 태양열계통도 태양열 배관계통, 평면도 집열판상세도, 성적서	- 집열부, 축열부, 순환펌프 동력 확인 - 급탕, 난방배관에 연결 여부 확인 - 집열기 유형, 면적, 열손실값 확인
	풍력터빈 입면도, 평면도, 단면도 풍력발전설비결선도, 계통단선도 풍력터빈 상세도, KS 인증서	- 허브높이, 로우터 회전면적 확인 - 인증서 제출 시, 회전면적과 높이 인증서 값 적용

◎ 신·재생(ECO2)

● 주요 사항

1. 건축물의 신,재생에너지 시스템 확인

2. 주요 입력 시스템

① 태양광: 용량, 면적, 기울기, 방위 등

② 태양열: 집열부, 축열부 사양 값

③ 지열/수열: 용량, 열성능비(COP 등)

④ 풍력: 로우터 회전면적, 허브높이

⑤ 연료전지: 열생산능력, 효율, 발전효율

※ 필요 도서

- 태양광: 태양광배치도, 발전계통, 모듈 상세도

- 태양열: 장비일람표, 계통, 평면도, 집열기상세 등

- 지열/수열: 장비일람표, 시스템계통, 평면도

- 풍력: 풍력발전설비결선도, 계통단선도, 상세도

◎ 태양광 시스템

● 도면 확인 사항 (태양광배치도, 구조물상세도, 발전계통, 모듈 상세도 / KS인증서 / 태양광모듈시험성적서)

- 태양광 발전 설치면적, 수량, 설치각도, 방위, 설치타입, 모듈사이즈, 모듈종류 확인

- 모듈기울기: 수평, 45도, 수직 / 태양광모듈방위: 동, 남동, 남, 남서, 서 (수평인 경우 '없음' 선택)

- 태양광 모듈 종류: 단결정/다결정/비정질박막형/CIS박막형/CdTe박막형/기타박막형/성능치입력

자료 : 한국에너지공단 신재생에너지백서

◎ 지열/수열 시스템

- 도면 확인 사항 (장비일람표 / KS인증서)
 - 장비일람표: 장비사양(공급온도, 용량, 소비전력, 지열순환펌프, 팽창탱크) / 방식(물-공기, 물-물) 확인
 - 지열/수열 시스템 계통도: 지열/수열 열원흐름 파악
 - 수열시스템: 열원수입구, 부하측입구 온도의 냉난방 능력, 소비전력 값에 따른 COP 값 확인

지열 히트 펌프				지열				수열		부하측 입구온도		
장비번호	수량	형식	용량 (kW)		소비전력 (kW)		냉온수 입, 출구온도 (°C)		입구온도	구분	부하측 입구온도	
			냉방	난방	냉방	난방	냉방	난방			입구	출구
HP	2	물-물	195.0	178.6	42.3	57.5	12.0	7.0	50.0	60.0		

지열 순환 펌프				지열		
장비번호	수량	용도	동력 (kW)	유량 (LPM)	양정 (M)	전원 (Øx V x Hz)
GP	3	지열수순환용	5.5	600	28	3 x 380 x 60

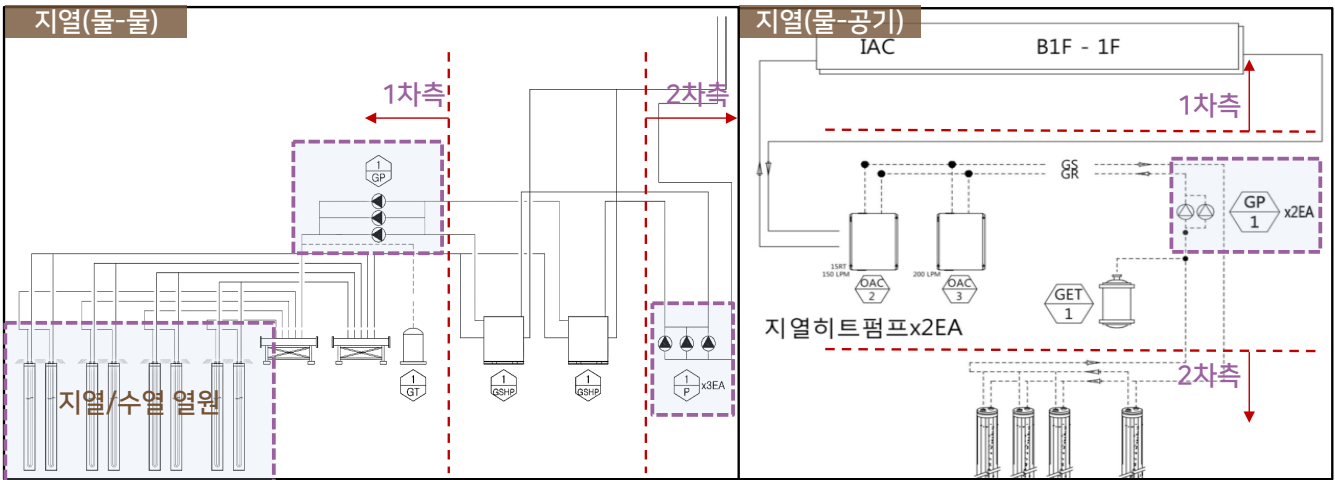
지열 팽창 탱크				펌프류			
장비번호	수량	용도	용량 (lit)	장비번호	수량	용도	동력 (kW)
GT	1	지열 팽창용	400	P	3	냉온수 순환	5.5

열원수 입구온도	구분	부하측 입구온도	
5 °C	능력	71.905	66.844
	소비전력	20.589	21.159
10 °C	능력	74.558	72.198
	소비전력	19.319	20.916
15 °C	능력	77.332	77.552
	소비전력	18.216	20.674

난방COP 5도 / 15도
5도 : 71.905÷20.589=3.492
15도 : 77.332÷18.216=4.245

열원수 입구온도	구분	부하측 입구온도	
25 °C	능력	80.390	80.245
	소비전력	18.140	16.428
30 °C	능력	76.376	77.918
	소비전력	19.739	18.775
35 °C	능력	72.363	75.591
	소비전력	21.338	21.123

냉방COP 25도 / 35도
25도 : 80.390÷18.140=4.432
35도 : 72.363÷21.338=3.391



◎ 연료전지 시스템

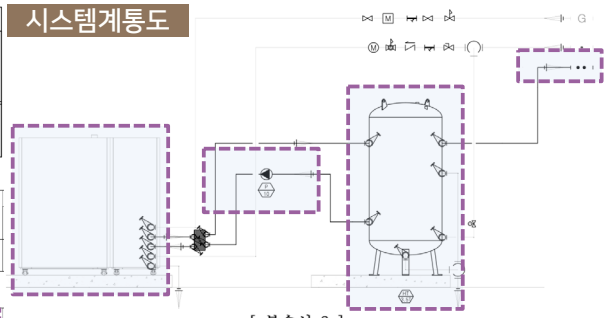
● 도면 확인 사항 (장비일람표 / KS인증서)

- 장비일람표: 장비사양(시스템출력, 발전/종합 효율(%), 축열탱크체적, 펌프동력 확인)
- 연료전지 시스템 계통도: 연료전지에서 생산된 온수 계통 확인
- 위생배관계통, 평면도: 연료전지 온수배관이 급탕배관에 연결되는지 확인

연료전지						장비일람표		
모델명	수량	설치위치	시스템출력 kW	발전효율 %	종합효율 %	가스		장비크기 mm
						종류	사용량 (Nm ³ /h)	
FC-1	1	기계실	5	37.1	88.2	LNG	1.3	W1,700 X D700 X H1,700

급탕축열탱크							
장비 번호	모델명	수량	설치위치	용량 (Ton)	작동 압력 (kg/cm ²)	작동 온도 (°C)	재질
HT 3.5T	축열조	1	연료전지실	3.5	3	65	STS 304

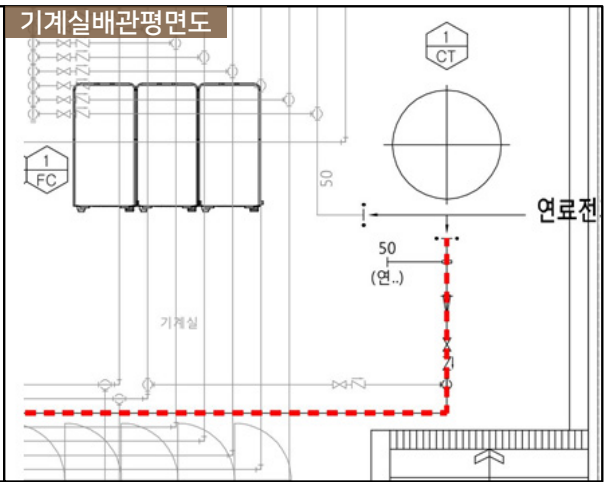
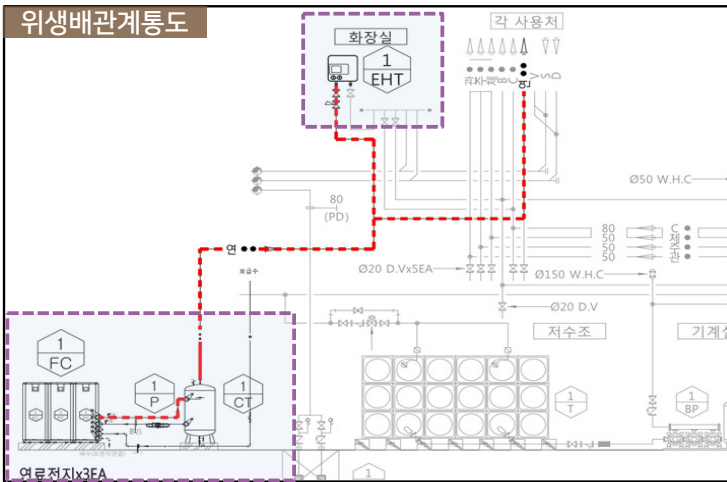
펌프							
장비 번호	용도	수량	설치위치	형식	유량 (l/min)	양정 (m)	동력 (kW)
P 10	급탕 순환펌프	1	연료전지실	인라인형	200	12	0.04



[부속서 2]

신재생에너지설비 KS인증제품 모델별 특징 및 변경 이력

모델 특징	
시스템출력 (kW): 5	사용연료 : 천연가스, 발전효율 (%) : 37.1, 종합효율 (%) : 88.2, 작동압력 (kg/cm ²) : 3, 작동온도 (°C) : 65, 양정 (m) : 12, 유량 (l/min) : 200, 재질 : STS 304, 내/옥외 : 옥내식, 제조원 : 두산, 소재지 : 경기도 화성시 향남읍 세악단지 75, 기술기준규격 : KS C 8569:2015, 구분 : 인체형, 분리형 : 일체형.



☉ 태양열 시스템

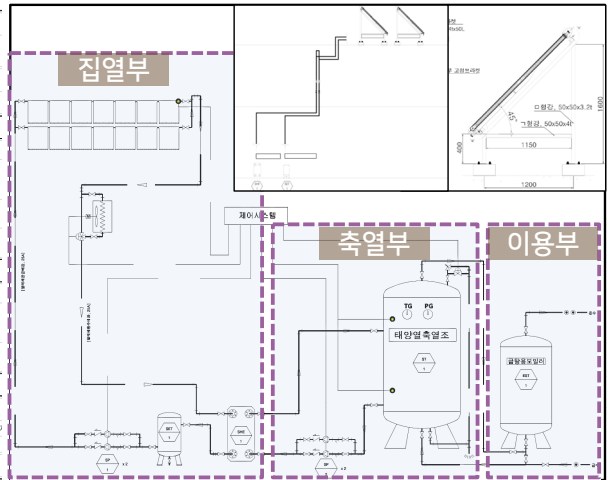
- 도면 확인 사항 (장비일람표 / 태양광계통도, 집열판 상세도)
 - 장비일람표: 집열부(집열기 유형, 면적), 축열부(축열탱크체적, 설치위치), 순환펌프 동력 확인
 - 태양열 계통도, 상세도: 집열판 방위 (* 급탕, 난방배관에 연결 여부 확인)
 - 국가공인시험관에서 받은 태양열(집열판) 성적서(있는 경우): 무손실효율계수, 1,2차 열손실계수 값 적용

☉ 태양열 급탕탱크									
장비번호	수량	형식	용도	설치위치	용량 (LIT)	규격 (L x W x H)	케이싱 재질	케이싱 두께(mm)	단열 및 마감
ST-1	1	평형	태양광 급탕, 축열	기계실	3,000	1,125(D) x 2,745(H)	STL316L	3T 5T 5T	THK100 글라스울 + THK0.4 알루미늄
SET-1	1	평형 일체형	열매체 저장, 저장	기계실	200	550(D) x 763(H)	ST304	2T 3T 3T	THK50 글라스울 + THK0.4 알루미늄

☉ 태양열 펌프											
장비번호	수량	용도	설치위치	형식	관경				전 동 기		
					유량 LPM	양정 M	흡입	도출	kW	Ph-V-Hz	
SP-1	2	열매체 순환 펌프	기계실	횡형다단	45	40	25	25	0.75	3-380-60	1대 예비
SP-2	2	열교환 순환 펌프	기계실	임리인	45	6	40	40	0.2	1-220-60	1대 예비

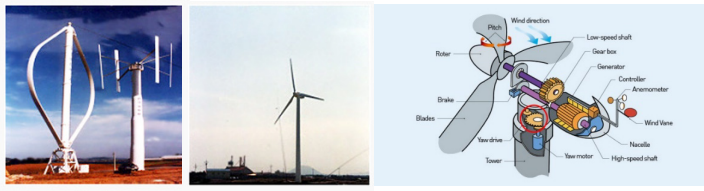
☉ 태양열 방열기															
장비번호	수량	용도	설치위치	형식	기열량 Kcal/hr	온수 1차				공기속 CMH	규격 (L x W x H)	설계압력 Kg/cm	전 동 기 kW	Ph-V-Hz	
						유량 LPM	온도(°C) 흡구	사용압 Kg/cm	중량 온도(°C) 입구						
SHR-1	1	과열 방지용	지붕	-	35,000	45	75	80	5.0	3,920	18	790 x 630 x 515	10	0.25	1-220-60

☉ 이중 인증관형 태양열 집열기 (관급지제)											
장비번호	수량	형식	용도	설치위치	용량 (LIT)	유요 용량 (LIT)	규격 (L x W x H)	중량 (KG)	집 열 기 구 성 조 직 유 형		
									집열판	유리관	액나눔도관
SST-1	20	CPC TYPE	태양광 급탕용	지붕	80,000	67.2	1,990 x 1,516 x 134	65.5	티타늄 코팅	티타늄 코팅	인달산도

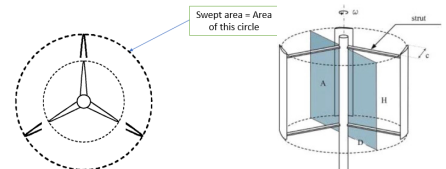
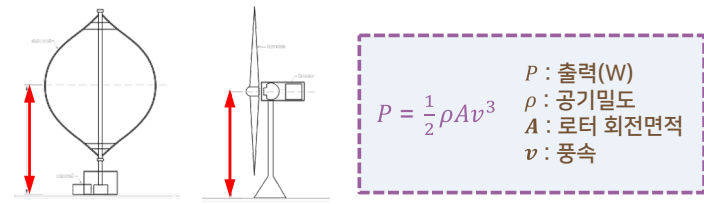


☉ 풍력 시스템

- 도면 확인 사항 (풍력터빈단면도, 블레이드 형상도, 단선결선도, 분전반회로도)
 - 풍력터빈단면, 블레이드 형상도: 허브높이, 로우터 회전면적(바람을 맞는 면적) 확인
 - KS C 8570 인증서 제출 시, 회전면적과 높이 인증서 값 적용



수직축 발전기 수평축 발전기
자료 : 한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지



Rotor blade arrangement	Conventional rotor	H-Darrieus rotor	Darrieus rotor
Swept Area	$A = \pi \cdot R^2$	$A = DH$	$A = 0.65DH$

자료 : TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF AN OFF-GRID MICROHYDROKINETIC RIVER SYSTEM AS A REMOTE RURAL ELECTRIFICATION OPTION -PHILLIP KOKO

4 건물에너지관리시스템 보고서

◎ 보고서 제출도면

구분	제출항목	필요 정보
보고서	건물에너지관리시스템 도서	- 건물에너지관리시스템 구성 항목 확인
관련 도서	제로에너지건축물시스템 관련도서 <기계도면> - 가스배관 도면 (가스 사용 시) - 냉·난방 도면 / 자동제어 <전기도면> - 수변전단선결선도 (저압반 결선도) - 옥외전력인입평면도 - 분전반 및 MCC결선도 - 전력간선계통도 및 평면도 <신재생 도면> - 태양광, 지열, 연료전지 도면 (해당 시)	- 에너지원(전력, 가스 등) 흐름 파악 - 각 단계별 에너지원별 구분 및 계측기 개수 파악 - 전력량계(WHM), 가스미터기 위치 파악 - 열량계, 유량계 위치 확인 - 기기별 자동제어, 원격검침 연동정보 확인 - 인터페이스 시스템 적용 장비 확인

◎ 보고서 목차

항 목	필수 가능 요구사항
1 데이터 수집 및 표시	· 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시
2 데이터 조회	· 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회
3 에너지소비 현황 분석	· 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석
4 에너지 비용 조회 및 분석	· 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회
5 계측기 관리	· 전자식 원격검침계량기에 데이터를 제공하는 계측기에 대한 체계적 관리 수행
6 데이터 관리	· 전자식 원격검침계량기에 활용되는 데이터에 대한 체계적 관리체계 마련

전자식원격검침계량기: 원격

항 목	필수 가능 요구사항
1 데이터 수집 및 표시	· 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시
2 정보감시	· 에너지 손실, 비용 상승, 계획상 저하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관계값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화
3 데이터 조회	· 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회
4 에너지소비 현황 분석	· 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석
5 설비의 성능 및 효율 분석	· 에너지사용량이 전체의 5%이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석
6 실내외 환경 정보 제공	· 온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용
7 에너지 소비 예측	· 에너지사용량 목표치 설정 및 관리
8 에너지 비용 조회 및 분석	· 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회
9 제어시스템 연동	· 1종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동

건물에너지관리시스템: BEMS

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

건물에너지관리시스템: 통합

2021.03.02 기사~ 2025.03.10

2025.03.11 이후 인증 신청 건부터 변경 양식 적용,

항목	필수 가능 요구사항	필수여부	이행여부	
1	일반사항	· 대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성	필수	✓
2	시스템 설치	· 건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가	필수	✓
3	데이터 수집 및 표시	· 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	필수	✓
4	정보감시	· 에너지 사용 비용, 성능, 적격성 차하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관제값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 표시	권장	✓
5	데이터 조회	· 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	필수	✓
6	에너지소비 현황 분석	· 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증가 분석	필수	✓
7	설비의 성능 및 효율 분석	· 에너지사용량이 전체의 5% 이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	권장	✓
8	실내의 환경 정보 제공	· 온도, 습도 등 실내의 환경정보 제공 및 활용	권장	✓
9	에너지 소비 예측	· 에너지사용량 목표치 설정 및 관리	권장	✓
10	에너지 비용 조회 및 분석	· 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	권장	✓
11	제어시스템 연동	· 1종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동	권장	✓
12	종합유지관리	· 계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	필수	✓
13	시스템 확장성	· 설비 등 증개축에 따른 추가 데이터 축적 관리	권장	✓

● 주요 확인 사항

- 필수항목 6개, 권장항목 7개, 총 13개 항목 구성
- 완화대상
 - 주거용 건축물
 - 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물
- 완화내용 (평가제외 가능)
 - 1항목 에너지흐름도
 - 6항목 에너지소비 현황 분석

◎ 일반사항(건물개요)

평가항목	1	일반사항	필수
■ 세부평가기준	대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성		
● 필수 이행 사항	요구 사항	가능 구원 요구 사항	
	에너지효율도	건축물의 일반적인 사항 작성 사용 설비 현황 및 대량 파악	
● 평가 기준 및 유의 사항	계통별 설비 현황	설비별 계측 및 자동제어 현황 파악	
	○ 건물 개요 작성 지침: - 명칭, 주소, 지번지, 조공조, 조종도 등 건축물 일반현황은 건축물대장의 작성 지침을 준용하며 건축물대장이 있는 경우 동일한 내용으로 작성 한다. - 주요 설비는 냉동기, 보일러, 히트펌프(EHP, CHP), 흡수식냉온수기, 지열히트펌프 등 주요 설비명을 기재한다. ○ 주거용 건축물의 평가기준: - 공동주택의 경우 단지 전체 의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다. 공동주택의 주거 및 비주거 부분은 별도 인증 여부 판단 · 외부 평가기준을 적용한다. ○ 주거 부문과 비주거 부문을 개별로 인증받은 경우: - 비주거 부분은 별도도 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다. - 비주거 부분이 연면적의 10,000㎡ 이상 이면 '6. 소비현황분석' 항목의 기준을 충족해야 한다. - 주거 부분은 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측한다. ○ 공동주택의 부대시설을 별도도 인증하지 않는 경우: - 비주거 부분이 연면적의 10,000㎡ 미만 이면 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생 에너지 생산량을 계측해야 한다. ○ 에너지효율도 작성 지침: - 장비일람표 및 조명일람표제안서를 근거로 작성한다. - 소비전력 또는 필요소비효율 기준으로 작성한다. (단, 지역난방의 경우 정확한 소비효율 선정하는 것이 불가하므로 설비 용량으로 작성한다). - 개별·기기는 용도별 사용량 대비 2% 이상 설비명을 기재한다. - 난방, 냉방, 급탕 관련 열부류는 각 용도에 포함하여 기재한다. (냉온수 순환펌프는 난방과 냉방 측에 각각 기재) - 전력 및 가스를 동시에 사용하는 설비(CHP 등)의 경우 투입되는 소비전력과 가스 소비효율용 구분하여 모두 기재한다. - 난방·급탕 경우 보일러의 경우 난방과 급탕 부문에 각각 기재한다. - 환기설비는 회기를 도입할 수 있는 경우 밀폐 설비 (밀폐급·폐기 팬, 전열교환 환기장치, AHU, CHU 등)를 기재한다. (히트펌프를 살때기는 난방과 냉방 부문 별도 평가 기준) - 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 에너지효율도를 작성하지 않을 수 있다.		

1-1 건물 개요

구분	설비명	용량	단위	계측 상태	자동 제어	사용 형태	평가 연도	용도	중량 냉·난방 구분	비주
냉방 장비	냉각기	85,000	kcal/h	●	●	지역 난방	2019년	난방	○	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
난방 장비	온수보일러	7.5	kW	●	X	전기	2019	급탕용	X	104
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1-5 계통별 설비현황

< 예시 >

● 확인 사항

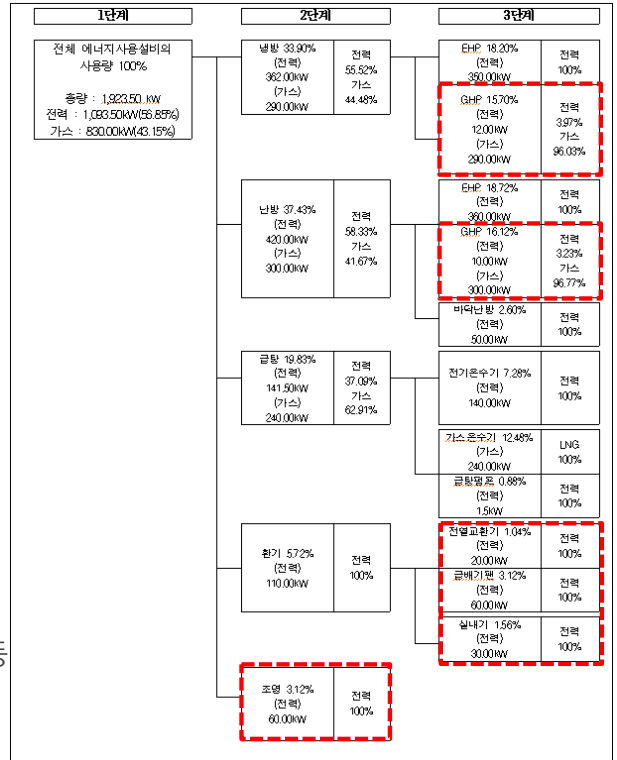
- 건축물의 일반사항 작성 (건축개요, 인증관리시스템 참고)
- 인증 결과 (자립률, 1차에너지 소요량)
- 3가지 용도 확인 (6항목)
- 열원정보 작성 (장비일람표 확인)
- 책임자, 실무자 작성 (신청인 정보)

● 확인 사항

- 본인증 시 작성
- 장비일람표 참고하여 기재

◎ 일반사항(열원흐름도)

- 주거용 건축물, 연면적 10,000㎡ 미만 비주거 건축물 작성 제외 가능
 - 1단계: 에너지원별, 사용량 기준작성 (사용량 = 소비전력, 가스소비량 / 지역난방: 설비용량)
 - 2단계: 5대 열원 기준 (냉방, 난방, 급탕, 환기, 조명) 용량 비율검토
 - 3단계: 적용 장비 용량 비율검토 (장비일람표 기반, 예비장비 포함)
- 주요 확인사항
 1. GHP: 전력, 가스소비량 모두 기재
 2. 장비/펌프: 용도 중복 시 각 용도에 모두 기재 (ex_흡수식냉온수기, 냉온수순환펌프: 난방, 냉방 모두 기재)
 3. 환기: 전열교환기, 급/배기팬, 실내기, 공조기 송풍기 동력 등 (실내기: 냉난방 > 환기)
 4. 조명: 조명밀도계산서 총 전력



◎ 시스템설치

- 주요 확인사항
 1. 계측기 리스트 적합 확인
 2. 계측기 정보 일치 확인
 3. 2단계 계측 확인
 4. 인터페이스 기재 확인
 5. 모든 항목 해당되는 계측기 작성
 - 3단계(용도별) 기기
 - 온습도 검출기
 - CO2 검출기
 - 공기질 계측기

계측항목	구분	시스템설치	현수
계측기준 건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가			
현수 이행 사항			
요구 사항		기능·구현 요구 사항	
관계점 정보		관계점 목록 파악 및 상세 항목 정리	
평가 기준 및 유의 사항 ① 건축물에너지관리시스템의 관계점 명칭 원칙은 공급업체명, 건물별로 다를 수 있으나 한 건물 내에서는 동일한 원칙에 따라 통일한다. ② 관계점 정보 항목 설정 - 관계점 유형 : 관계점에서 수집하는 데이터의 속성으로 온도, 유량, 열력, 전력 및 일사량 등과 같은 물리량과 기기의 명칭, 상태 및 운전모드와 같은 범용값 등 - 데이터 생성방식 : 관계점에서 수집하는 데이터의 생성방식은 다음과 같이 구분한다. ① 측정 계측기로 측정하여 생성 ② 연동 : 외부 정보를 주기적으로 연동하여 생성 ③ 설정 : 정보를 입력하여 생성 ④ 계산 : 여러 종류의 데이터를 연산하여 생성 ⑤ 예측 : 여러 종류의 데이터를 사용하여 예측모드에 의해 생성 - 유의점 : 관계점의 연계된 설비의 정보로, 실비명, 세분기종 및 일련번호로 구성되어 기재한다. - 관계점일 : 월, 분, 일, 분, 일, 기, 가스 등 관계점에서 수집하는 대상 물질에 대한 정보로 물질의 상태값 구분 * (예) 물은 급수, 중기, 냉수, 온수, 냉각수 등 - 관계점 위치 : 동, 중, 남, 북, 및 상세위치 등으로 계층을 구분하여 기재한다. - 데이터 수집주기 : 활용 목적에 따라 관계점에서 수집하는 데이터의 저장주기(10, 15, 1분, 15분, 1시간, 1일, 1개월 및 1년 등으로 구분하여 기재한다.			

◎ CASE1. 6항목 및 권장항목 미해당

○ 관계점 정보 목록

관계점명	관계점 유형	단위	데이터 생성 방식	관계점명	관계점명	관계점명	관계점명	관계점명	계측 주기	계측 기구명
난방	전력	KWh	측정	냉방	전력	KWh	측정	급탕	온도	°C
냉방	전력	KWh	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕

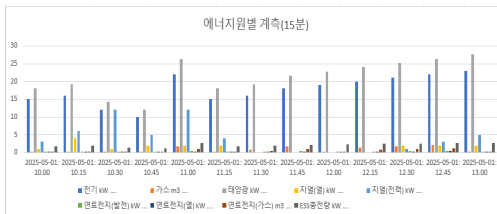
◎ CASE2. 6항목 및 권장항목 해당

관계점명	관계점 유형	단위	데이터 생성 방식	관계점명	관계점명	관계점명	관계점명	관계점명	계측 주기	계측 기구명
난방	전력	KWh	측정	냉방	전력	KWh	측정	급탕	온도	°C
냉방	전력	KWh	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕
급탕	온도	°C	측정	급탕	온도	°C	급탕	온도	°C	급탕

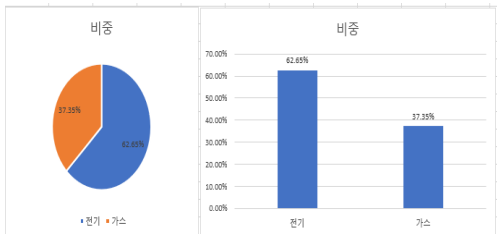
◎ 데이터 수집 및 표시

● 확인 사항

1. 에너지원별 데이터의 수집, 저장 및 표시 화면 제출
2. 에너지원별 사용량 비중 화면 제출
3. 에너지 생산/저장/ 사용별 표시 계측 화면 제출

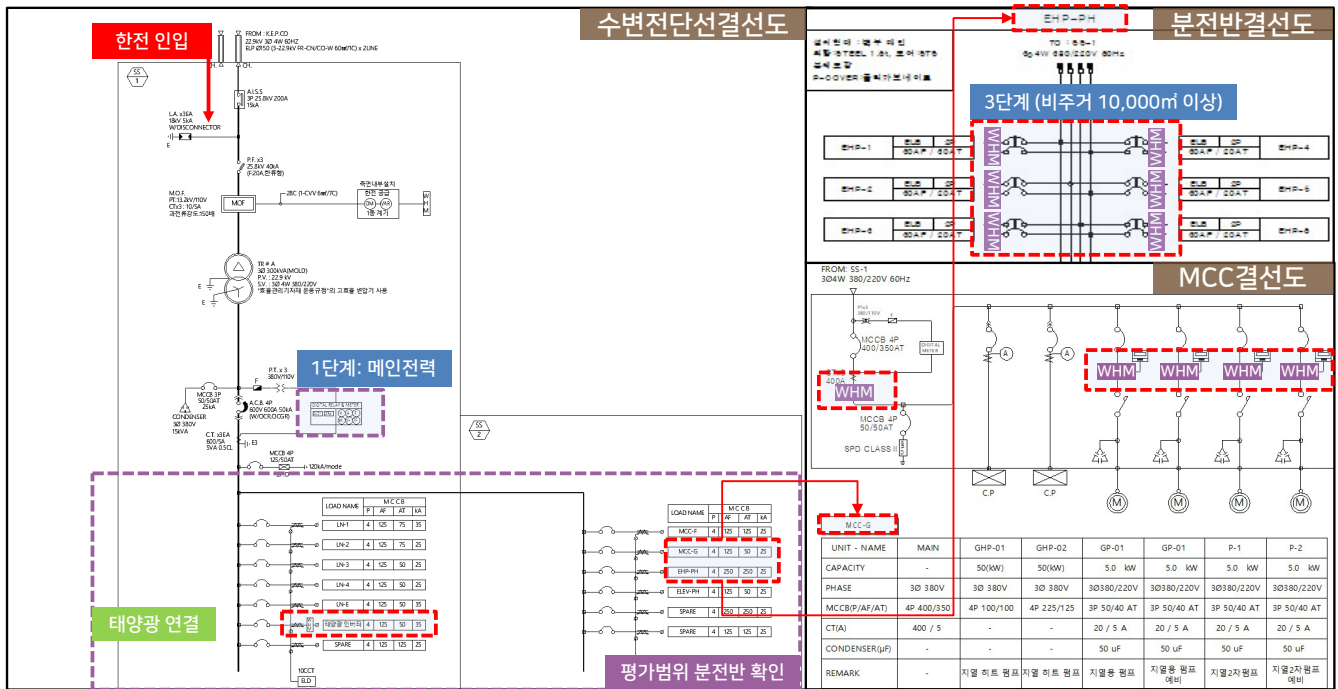


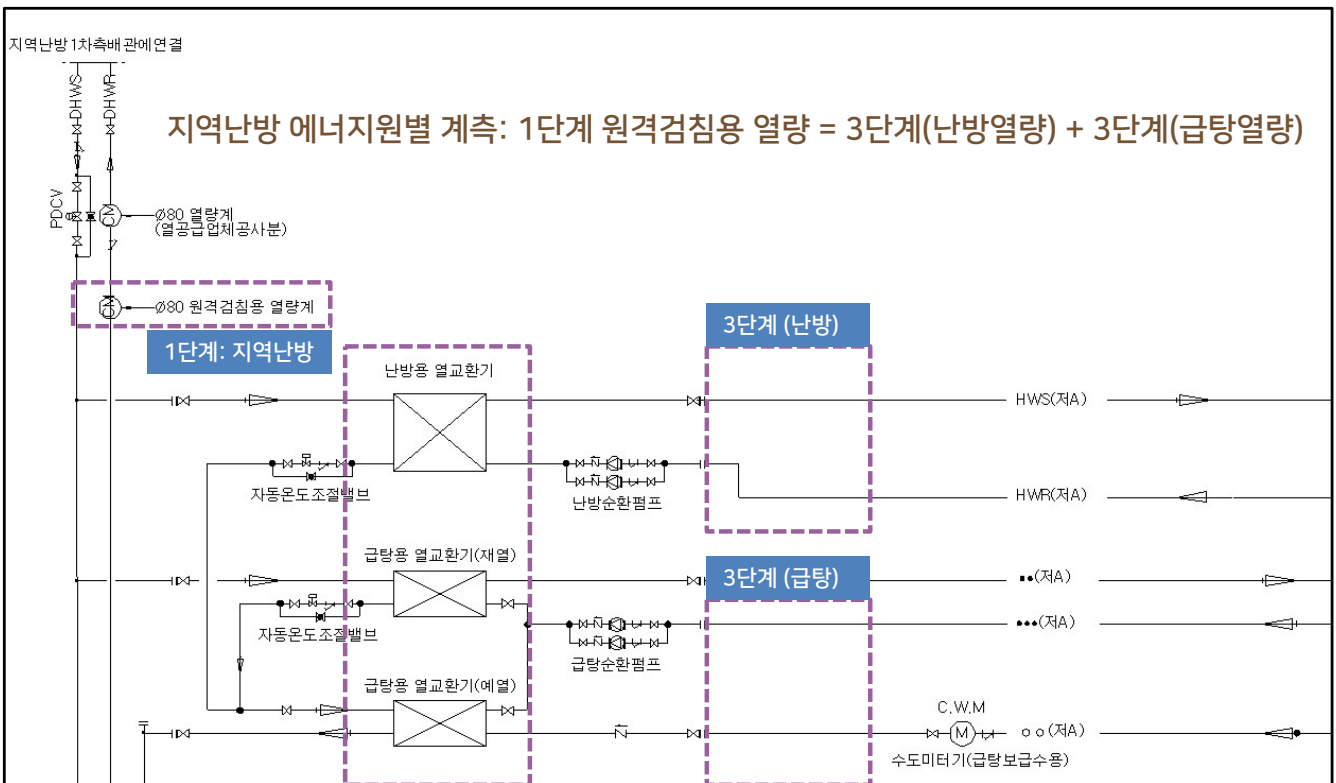
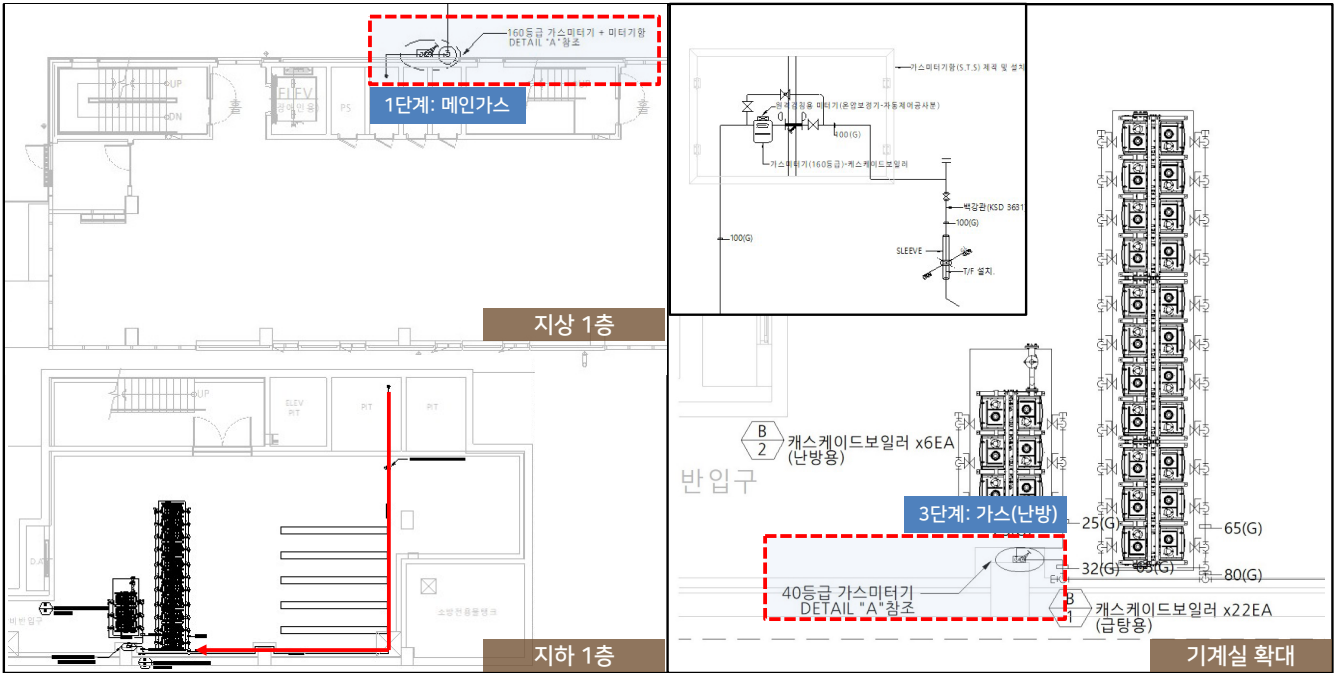
에너지원별 표시 간격(15분 이하)



에너지원별 사용 비중 화면

건축물에너지관리시스템 설치기준												
평가항목	3	데이터 수집 및 표시										
<p>■ 세부평가기준</p> <p>설치기준 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시</p>												
평가기준	<p>● 필수 이행 사항</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>가능 구현 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 표시 간격</td> <td>15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시</td> </tr> <tr> <td>에너지사용량 비중 평가</td> <td>에너지원별 사용 비중</td> </tr> <tr> <td>에너지원별 계측</td> <td>건물 내 인입 에너지 종별</td> </tr> <tr> <td>에너지 생산/저장/사용별 표시</td> <td>생산/저장/사용량 계측</td> </tr> </tbody> </table>		요구 사항	가능 구현 요구 사항	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중	에너지원별 계측	건물 내 인입 에너지 종별	에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계측
	요구 사항	가능 구현 요구 사항										
데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시											
에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중											
에너지원별 계측	건물 내 인입 에너지 종별											
에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계측											
<p>● 평가 기준 및 유의 사항</p> <p>㉔ 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 하며, 데이터 보관 단위는 1시간 이하로 표시하여야 한다. * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하여야도 인정한다. ㉕ 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계측하고 화면상에 표시하여야 한다. ㉖ 다만, 건물의 주요 에너지원이 아니거나 예비용 설비인 경우에는 제외할 수 있다. ㉗ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계측하고 표시하여야 한다. ㉘ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계측정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다. ㉙ 에너지원별 주 공급원에 계측기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계측 데이터의 합으로 표시할 수 있다. ㉚ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(ex. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다. ㉛ 에너지원별 계측 작성 시 에너지흐름도를 기준으로 1, 2, 3단계를 작성한다. ㉜ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지흐름도를 기준으로 작성한다. ㉝ 건물에 설치된 모든 계측기를 기재하도록 한다.</p>												





● 도면 확인 사항 (기계/자동제어 도서)

- 건물에너지관리시스템 구성 및 평가항목 항목
- 에너지원별 (전력, 가스, 태양광 등) 계측기 구분. (전기: 전력량계 / 가스: 가스미터기(+온압보정기) / 열: 열량계 등)
- 용도별 계측 구분, 수량 파악

제로에너지 빌딩 자동제어 시스템 구성도

제로에너지 시스템 구축 사항 및 평가항목

항목	구축 내용	적용
데이터 수집 및 표시	대상건물에서 생산·지장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	C
경보장시 (관장사항)	에너지 손실, 비용 상승, 쾌적성 저하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관제값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화	X
데이터 조회	일간, 주간, 월간, 년간 등 경기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	C
에너지소비 현황분석	2종 이상의 에너지원타위와 9종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	C
설비의 성능 및 효율분석 (관장사항)	에너지사용량이 전체의 5%이상의 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	X
에너지 소비량 예측 (관장사항)	에너지사용량 목표치 설정 및 관리	X
에너지 비용 조회 및 분석	에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	C
계측기 관리	데이터를 제공하는 계측기의 관리 수준 평가	C
데이터 관리	데이터 관리 절차 등 수준 평가	C

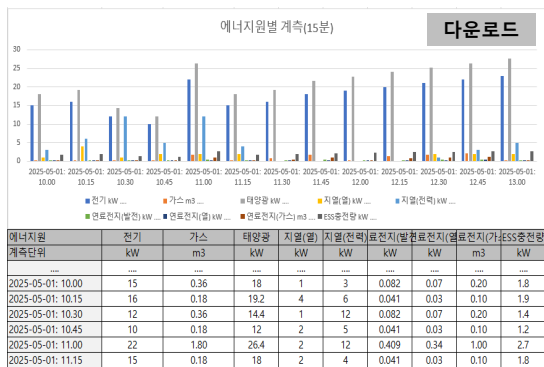
*** 계측기 구분***

구분	공급	설치	통신공사	비고	구분	공급	설치	통신공사	비고
전력량계 (본건내외)	전기업체	본건반	자동제어	Modbus RS-485	열량계	설비업체	설비업체	자동제어	Modbus RS-485
가스량계 (본건내외)	설비업체	설비업체	자동제어	Modbus RS-485	유량계	설비업체	설비업체	자동제어	Modbus RS-485

◎ 데이터 조회

● 확인 사항

1. 3항목(데이터 수집 및 표시)에서 조회한 데이터 리스트 확인
2. 조회 데이터 가시화, 단위표기, 다운로드 기능 확인
3. 데이터 조회 간격 표기 기능 (15분, 1시간, 일 등)
4. 데이터 조회 기간설정 기능 (0000.00.00~0000.00.00)



건축물에너지관리시스템 설치기준									
평가항목	5	데이터 조회	필수						
■ 세부평가기준									
설치기준	일간, 주간, 월간, 연간 등 경기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회								
평가기준	<ul style="list-style-type: none"> 필수 이행 사항 <table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>기능 구현 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>다양한 양식으로 다운로드 기능</td> <td>CSV, PNG 등 다양한 형식 데이터 유형</td> </tr> <tr> <td>기간별 조회 기능</td> <td>데이터 조회 시 기간(년/월/일/시간, 특정기간) 또는 간격(15분/1시간 등) 조회</td> </tr> </tbody> </table>			요구 사항	기능 구현 요구 사항	다양한 양식으로 다운로드 기능	CSV, PNG 등 다양한 형식 데이터 유형	기간별 조회 기능	데이터 조회 시 기간(년/월/일/시간, 특정기간) 또는 간격(15분/1시간 등) 조회
	요구 사항	기능 구현 요구 사항							
다양한 양식으로 다운로드 기능	CSV, PNG 등 다양한 형식 데이터 유형								
기간별 조회 기능	데이터 조회 시 기간(년/월/일/시간, 특정기간) 또는 간격(15분/1시간 등) 조회								
	<ul style="list-style-type: none"> 평가 기준 및 유의 사항 <p>㉔ 조회한 데이터는 표 또는 그래프로 화면상에 가시화되어야 하며 텍스트 파일, 스프레드시트 등 관리자가 일반적으로 사용 가능한 형태의 파일로 다운로드할 수 있어야 한다. 또한, 조회한 데이터에 맞는 단위가 함께 표현되어 있어야 한다.</p> <p>㉕ 시스템 설계자가 데이터 조회 간격을 설정하여 시간, 일, 월, 년 등 고정된 기간 동안의 데이터를 조회할 수 있다.</p> <p>㉖ 관리자가 데이터 조회 간격(15분, 1시간, 일 등) 및 기간(00년, 00월, 00일~00년, 00월, 00일)을 선택하여 조회할 수 있다.</p>								
■ 기록 첨부 서류 예시									
기록	예비	- 시스템 구성도							
첨부	인증	- 시스템 아키텍처							
		- 시스템 구현 화면예시							

◎ 에너지 소비현황분석

- 주거용 건축물, 연면적 10,000㎡ 미만 비주거 건축물 작성 제외 가능
 1. 2종 이상 에너지원단위 종류 기재 및 화면첨부 (에너지자립률, 단위면적당, 대상자당 에너지소비량 등)
 2. 에너지 용도 3가지 이상의 에너지사용량 관리 기재 및 화면첨부 (용도: 냉방/난방/급탕/조명/환기/운송/보조장치 중 3가지 이상)
 3. 분석화면 (2종 이상의 에너지원단위, 에너지 용도 3종 비교분석) (과거 기준 동월 비교 분석, 목표 기준 비교 분석)

$$\text{신재생에너지 생산비율(\%)} = \frac{\text{(A) 1차신재생에너지 생산량} - \text{(B) 1차신재생에너지 생산에 소비되는 에너지양}}{\text{(C) 건축물 1차에너지소비량}}$$

- (A) 신·재생에너지 생산량 항목에 해당하는 계량기: 태양광, 지열히트펌프, 연료전지
 - (B) 신·재생에너지 생산에 소비되는 에너지양 항목에 해당하는 계량기: 지열히트펌프, 지열원 순환펌프, 지열 냉온수 순환펌프
 - (C) 건축물 전체 에너지소비량 항목에 해당하는 계량기: (전체) 메인 전력량계, 메인 가스량계 (3가지 용도) 난방, 냉방, 조명
- 단위면적당 에너지소비량: 1차 에너지소비량(kWh) / 연면적

<1차 환산계수>

전력(2.75)
지역난방(0.728)
지역냉방(0.937)
연료(1.1)

평가항목	제1차년도 현황 분석	현수									
■ 객관평가기준	본 이성의 제1차년도현황 3종 이성의 제1차년도에 대한 제1차년도 현황 표 중간 분석										
■ 현재 기준	<p>* 필수 이행 사항</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">요구 사항</th> <th style="width: 50%;">기대 구별 요구 사항</th> </tr> <tr> <td>2가지 이상의 에너지원관리</td> <td>신재생에너지 생산량/소비량과 그 외 1종 이상의 에너지원관리</td> </tr> <tr> <td>3가지 이상의 용도별 에너지사용량 관리</td> <td>신재생 에너지용도(난방/냉방/급탕/조명/환기/운송/보조장치) 중 3종 이상 에너지사용량 관리</td> </tr> </table> <p>* 평가 기준 및 용의 사항</p> <p>① 건물리 제1차년도현황: 1차 에너지원 기준으로 2종 이상 산출하여 관리하여야 하며, 우선순위는 <RE 1>을 관리하여 관리한다.</p> <p>② 건축물의 최대 에너지 용도(냉방/난방/급탕/조명/환기) 중 3종 이상 관리하여야 우선순위는 <RE 1>을 관리하여 관리한다. 에너지효율도 관리 시 용도 에너지 용도 이외의 용도에 대한 에너지사용 비중에 높은 용도는 <RE 1>으로 관리하여 다른 용도도 관리 할 수 있다.</p> <p>③ 신재생에너지 생산량은 관리 가능 구별 시 아래의 순서에 따른다.</p> <p>1차 신재생에너지의 생산량(계량기 중량 기재) -> 2차 신재생에너지의 생산량(계량기 중량 기재) -> 3차 신재생에너지의 생산량(계량기 중량 기재)</p> <p>④ 신재생에너지의 생산량에 소비되는 에너지(에너지원)의 용도: 전력(2.75) -> 지역난방(0.728) -> 지역냉방(0.937) -> 연료(1.1) 순으로 관리한다.</p> <p>* 신재생에너지 생산량 - 별도 신재생에너지 생산량(제1차) 신재생에너지 생산량에 소비되는 에너지원 - 별도 신재생에너지 생산량에 소비되는 에너지(제1차)를 곱하여 산출한다. (예: 신재생에너지 생산량 100kWh, 전력 2.75를 곱하여 275kWh 산출)</p> <p>** 신재생에너지 생산량에 소비되는 에너지 - 별도 신재생에너지 생산량에 소비되는 에너지(제1차)를 곱하여 산출한다. (예: 신재생에너지 생산량 100kWh, 지역난방 0.728를 곱하여 72.8kWh 산출)</p> <p>※ 단, 신재생에너지의 생산량에 소비되는 에너지(에너지원)의 용도: 전력(2.75) -> 지역난방(0.728) -> 지역냉방(0.937) -> 연료(1.1) 순으로 관리한다.</p> <p>※ 단, 주거용 건축물의 연면적이 10,000㎡ 이하인 비주거용 건축물은 '용도별 에너지원 현황 분석' 항목에서 제외할 수 있다. 에너지원별 사용량 및 신재생에너지의 생산량을 확인할 수 있어야 한다.</p>	요구 사항	기대 구별 요구 사항	2가지 이상의 에너지원관리	신재생에너지 생산량/소비량과 그 외 1종 이상의 에너지원관리	3가지 이상의 용도별 에너지사용량 관리	신재생 에너지용도(난방/냉방/급탕/조명/환기/운송/보조장치) 중 3종 이상 에너지사용량 관리				
요구 사항	기대 구별 요구 사항										
2가지 이상의 에너지원관리	신재생에너지 생산량/소비량과 그 외 1종 이상의 에너지원관리										
3가지 이상의 용도별 에너지사용량 관리	신재생 에너지용도(난방/냉방/급탕/조명/환기/운송/보조장치) 중 3종 이상 에너지사용량 관리										
■ 평가기준	<p>① 주거용 건축물의 중량부의 평가는 주택건축기준 등에 관한 규정 제20 조항에 따른 주민공동시설 중 단량 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.</p> <p>② 난방의 난방이 동시에 이뤄지는 설비 (BHP, CHP, 지열히트펌프 등)의 경우 난방기간 및 난방기간을 정확히 기재하거나 해당 설비의 열량기 및 용량이 가동현황에 관리되는 것을 확인할 수 있어야 한다.</p> <p>③ <표 1> 에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>에너지원</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주거용</td> <td>전력(2.75)</td> <td>지역난방(0.728)</td> </tr> <tr> <td>지역난방</td> <td>지역냉방(0.937)</td> <td>연료(1.1)</td> </tr> </tbody> </table>	에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)	지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)	
에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량									
주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)									
지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)									
■ 객관평가결과	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>에너지원</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주거용</td> <td>전력(2.75)</td> <td>지역난방(0.728)</td> </tr> <tr> <td>지역난방</td> <td>지역냉방(0.937)</td> <td>연료(1.1)</td> </tr> </tbody> </table>	에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)	지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)	
에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량									
주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)									
지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)									
■ 객관평가결과	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>에너지원</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> <th>에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주거용</td> <td>전력(2.75)</td> <td>지역난방(0.728)</td> </tr> <tr> <td>지역난방</td> <td>지역냉방(0.937)</td> <td>연료(1.1)</td> </tr> </tbody> </table>	에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)	지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)	
에너지원	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량	에너지원별 단위 면적당 에너지 소비량									
주거용	전력(2.75)	지역난방(0.728)									
지역난방	지역냉방(0.937)	연료(1.1)									

에너지자립률 분석

● 월간 ○ 주간 ○ 월간 ○ 년간

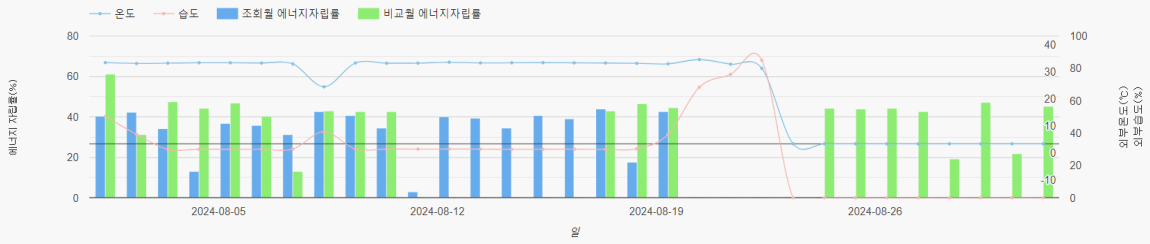
☑ 조회일자

2024-08

☑ 비교일자

2024-07

조회



구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	13월	14월	15월	16월	17월
조회율	40.24	42.40	34.18	13.12	36.69	35.80	31.23	42.64	40.78	34.49	2.95	39.88	39.21	34.61	40.56	38.87	43.95
비교율	61.05	31.19	47.45	44.38	46.86	40.17	12.95	43.00	42.62	42.44	-	-	-	-	-	-	43.00
증감률	-34.09	35.92	-27.96	-70.44	-21.70	-10.86	141.24	-0.85	-4.31	-18.74	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	2.21

증감분석 = 증감률 or 증감량으로 구현

📄 목록 저장

보기 1 - 3 / 3

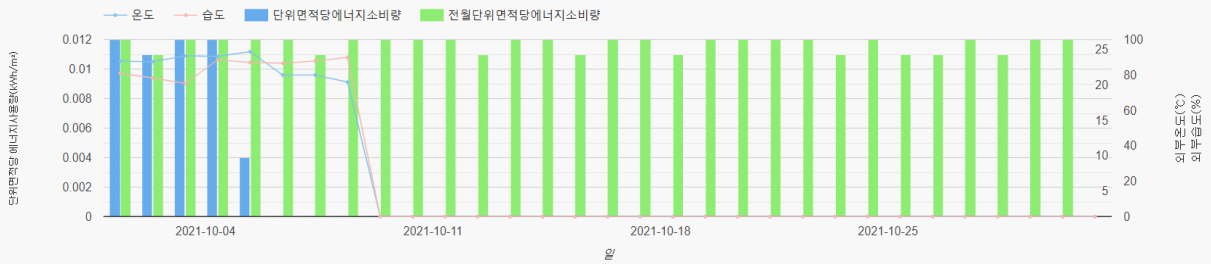
〈에너지 자립률 조회 및 증감분석 예시화면〉

단위면적당 에너지 분석

☑ 데이터 분석 ● 월별 ○ 월별

2021-10

조회



구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	13월	14월	15월	16월	17월
소비량	3,491.80	3,417.35	3,563.64	3,493.35	1,271.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
단위면적당소비량	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전체단위면적당소비량	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
증감률	0.87	-	2.59	0.87	-64.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

증감분석 = 증감률 or 증감량으로 구현

📄 목록 저장

보기 1 - 4 / 4

〈단위면적당 에너지소비량 조회 및 증감분석 예시화면〉

◎ 종합유지관리

● 확인 사항

1. 건물 내 운영되는 계측기의 종류 및 대수 기재 및 편집 기능 확인
2. 데이터 관리 하드웨어, 소프트웨어 사양 확인
3. 데이터 구분 방법 및 관리 주기, 보관 방법 등 확인
4. 데이터 로깅 정보 적정성 판단 확인
5. 관리 시스템의 데이터 계측, 관리 방법 작성된 매뉴얼 확인

건축물에너지관리시스템 설치기준														
평가항목	12 종합유지관리	필수												
■ 세부평가기준														
설치기준	계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행													
평가기준	필수 이행 사항 <table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>기능 구현 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>계측기 이력관리 목록화</td> <td>구입일, 상세스펙, 관리등급 검·교정 주기, 최신 검·교정일 자, 교체일자</td> </tr> <tr> <td>기록관리 기능</td> <td>계측기 관리사항의 기록관리 기능 구현</td> </tr> <tr> <td>데이터 수집/저장/백업 목록 작성 및 관리</td> <td>최소 3년 이상 원시 데이터 및 가공데이터 구분 보관</td> </tr> <tr> <td>데이터 로깅</td> <td>정상/비정상 데이터 구분 가능</td> </tr> <tr> <td>문서화</td> <td>데이터 처리절차 문서화</td> </tr> </tbody> </table>		요구 사항	기능 구현 요구 사항	계측기 이력관리 목록화	구입일, 상세스펙, 관리등급 검·교정 주기, 최신 검·교정일 자, 교체일자	기록관리 기능	계측기 관리사항의 기록관리 기능 구현	데이터 수집/저장/백업 목록 작성 및 관리	최소 3년 이상 원시 데이터 및 가공데이터 구분 보관	데이터 로깅	정상/비정상 데이터 구분 가능	문서화	데이터 처리절차 문서화
	요구 사항	기능 구현 요구 사항												
계측기 이력관리 목록화	구입일, 상세스펙, 관리등급 검·교정 주기, 최신 검·교정일 자, 교체일자													
기록관리 기능	계측기 관리사항의 기록관리 기능 구현													
데이터 수집/저장/백업 목록 작성 및 관리	최소 3년 이상 원시 데이터 및 가공데이터 구분 보관													
데이터 로깅	정상/비정상 데이터 구분 가능													
문서화	데이터 처리절차 문서화													
평가 기준 및 유의 사항 <ol style="list-style-type: none"> ① 설치된 모든 계측기의 구입일, 스펙, 관리등급 등 장비이력에 대한 기록관리 및 검·교정 주기, 오차율 및 최신 검·교정 또는 교체 일자 등 현황을 파악하여 관리하여야 한다. ② 설비기기 내에 일체화되어 있는 계측기의 경우 설비기기의 이력으로 관리한다. ③ 최소 3년 이상 원시 데이터 및 가공데이터(파구 데이터)를 구분하여 보관하여야 한다. ④ 데이터 로깅 시 정상과 비정상을 판단할 수 있어야 한다. ⑤ 관리대상 및 종류, 검색, 보관 및 보호방법, 보존 연한 등 데이터관리 처리절차를 문서화하고 관계직 일람표를 대상으로 수집/저장/백업 대상 목록을 작성하여 관리하여야 한다. ⑥ 본 인증 시 문서화된 데이터 처리절차 자료를 현장에서 확인하여야 한다. 														

데이터 생산주기: 15초

태그명	태그설명	계측 단위	저장 타입	현재값	이전값
GEO_HE	현재열량	실시간	아날로그	11.0000	5.0000
GEO_KW	지열발전전력량	유평전력	아날로그	9.0271	8.4328
GEO_WA	전자유량	유량	아날로그	859.0000	858.0000
GEO_KWH	누적전력량	유평전력량	아날로그	103589.0156	103588.8994
GEO_COP1	COP	COP	아날로그	1.3271	0.7091
GEO_HEAT	누적열량	누적량	아날로그	171095.0000	171095.0000
GEO_WATER	누적유량	유량	아날로그	365293.0000	365293.0000
GEO_INTMP	지열공급온도	지열공급 온도	아날로그	12.0000	12.0000
GEO_OUTTEMP	지열회수온도	지열회수 온도	아날로그	12.0000	12.0000

< 계측기 목록 화면 >

하드웨어 정보

CPU	Intel(R) Core(TM) i7-10700K CPU @ 3.80GHz 3.80GHz
Memory	16GB
HDD (드라이브)	222GB
HDD (드라이브)	1.81TB
그래픽카드	NVIDIA GeForce RTX 2080
OS	Windows 10
백업방법	sql
백업주기	3년

백업 방법

구분: 설명

기본: 하드웨어로 부터 얻은 기본데이터는 데이터베이스에 실시간으로 로그를 하고 있다. 여기서 말하는 백업은 추가적으로 백업을 하는 경우를 말하며 백업은 파일로 저장된다. 저장된 파일은 다른 드라이브 또는 외부의 저장장치에 백업하기를 수행한다.

자동: 자동백업을 on 상태로 두면, 관리자가 설정한 간격으로 자동으로 백업이 진행된다. 정해진 시간 이후 주기적으로 백업이 진행된다.

수동: 자동백업을 off 상태로 두면, 관리자가 직접 백업을 수행한다. 백업시 시작일과 종료일을 선택하고 시작 버튼을 눌러 백업을 진행한다.

백업 대상

원시데이터:

- 장치정보
- 장치용 에너지 사용량 로그
- 장치용 에너지 발전량 로그

가공데이터:

- 열량 추산 데이터
- 온도 및 열량정보
- 장치별 주기 정보
- 에너지 비용 정보

백업 개요

자동백업: 자동

백업주기: 일

백업위치: E:/자동백업

백업

데이터 백업(수동)

시작일: 2024-09-10 00시 00분 00초

종료일: 2024-09-10 23시 59분 59초

백업

데이터 복구

파일 선택: 선택된 파일 없음

복구:

백업 관리

검색 범위: 2024-07-24 ~ 2024-09-23 검색

순서	백업파일명	백업시간	파일크기
1	zems-pointlog-20240808.dat	2024-08-08 01:00	137KB
2	zems-pointlog-20240809.dat	2024-08-10 01:00	136KB
3	zems-pointlog-20240810.dat	2024-08-11 01:00	141KB
4	zems-pointlog-20240811.dat	2024-08-12 01:00	143KB
5	zems-pointlog-20240812.dat	2024-08-13 01:00	143KB
6	zems-pointlog-20240813.dat	2024-08-14 01:00	143KB
7	zems-pointlog-20240814.dat	2024-08-15 01:00	143KB
8	zems-pointlog-20240815.dat	2024-08-16 01:00	143KB
9	zems-pointlog-20240816.dat	2024-08-17 01:00	143KB
10	zems-pointlog-20240817.dat	2024-08-18 01:00	143KB
11	zems-pointlog-20240818.dat	2024-08-19 01:00	143KB
12	zems-pointlog-20240819.dat	2024-08-20 01:00	143KB
13	zems-pointlog-20240820.dat	2024-08-21 01:00	143KB
14	zems-pointlog-20240821.dat	2024-08-22 01:00	143KB
15	zems-pointlog-20240822.dat	2024-08-23 01:00	143KB

< 데이터 수집/저장/백업 목록 작성 화면 >

데이터 관리 매뉴얼

나, 관리 방법

데이터 관리 목적은 관리데이터를 관리하며, 변경된 데이터 관리와 관련된 일일 및 사용자에 의해 이루어지도록 한다. 데이터 관리는 일상적이고 반복적인 활동이다. 데이터, 프로세스를 관리하는 것은 데이터 관리를 위해 관리 활동이 잘 이루어지는지를 결정하는 것이다. 즉, 정기적인 데이터 관리 활동 평가 활동을 통한 검토 작업이 필요하다.

데이터 관리 매뉴얼

1. 목적 사항

가. 데이터 관리

1) 소프트웨어

- BEAS BASE PACKAGE
- DSA FOR POINTS
- BEAS BaseLine Regression Modeling
- BEAS Hvac Intelligence Setup
- Point DB License
- Meter DB License
- Auto-View SW for Server
- MS-Office 2010
- 기타(중요한 AWS/OS)

2) 하드웨어

- Rack 17U
- POWER EDGE INTEL XEON E5-2609 2.40GHZ 12MB
- 8기어 용량: 8GB RAM
- 데이터 저장 용량: 600GB HDD

< 데이터 관리 매뉴얼 문서 >

● 공동주택의 경우

건축물에너지관리시스템보고서
1항목 평가기준 및 유의사항

㉠ 주거용 건축물의 평가기준

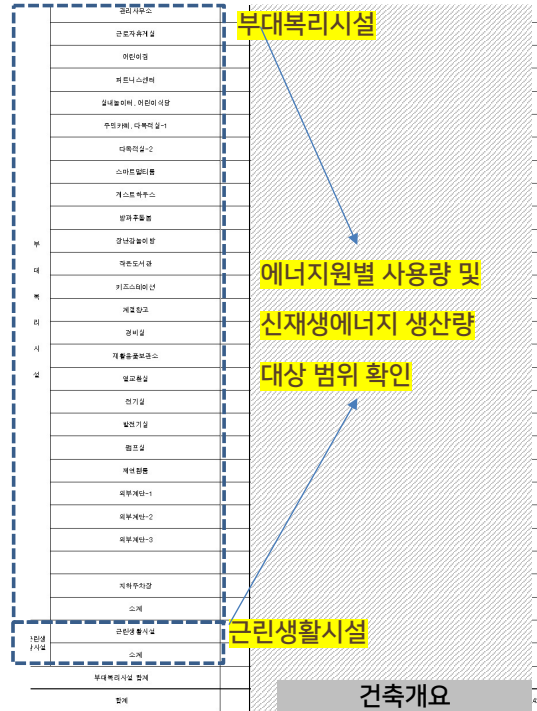
- 공동주택의 경우 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다. 공동주택의 주거 및 비주거 부문은 별도 인증 여부에 따라 아래 기준을 적용한다.

○ 주거 부문과 비주거 부문을 개별로 인증받는 경우:

- 비주거 부문은 별도로 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다.
- 비주거 부문의 연면적이 10,000㎡ 이상이면 '6. 소비현황분석' 항목의 기준을 충족해야 한다.
- 주거 부문은 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측한다.

○ 공동주택의 부대시설을 별도로 인증하지 않는 경우:

- 비주거 부문의 연면적과 관계없이 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다.



● 보고서 6항목 평가기준

보고서 6항목 평가기준 및 유의사항

㉠ 주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

□ 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. <개정 1993. 2. 20., 1994. 12. 30., 1998. 8. 27., 1999. 9. 29., 2001. 4. 30., 2002. 12. 26., 2003. 11. 29., 2005. 6. 30., 2006. 1. 6., 2013. 6. 17., 2014. 4. 29., 2015. 12. 28., 2016. 8. 11., 2021. 1. 12., 2022. 12. 6.>

1. 석재 <2003. 11. 29.>

2. 석재 <1999. 9. 29.>

3. *주민공동시설이란 해당 공동주택의 거주자가 공동으로 사용하거나 거주자의 생활을 지원하는 시설로서 다음 각 목의 시설을 말한다.

가. 경로당

나. 어린이놀이터

다. 어린이집

라. 주민운동시설

마. 도서실(정보문화시설과 *도서관법, 제4조제2항제1호) 또는 작은도서관을 포함한다)

바. 주민교육시설(영리를 목적으로 하지 아니하고 공동주택의 거주자를 위한 교육장소를 말한다)

사. 청소년 수련시설

아. 주민휴게시설

자. 독서실

차. 입주자지원소

카. 공동취사장

단. 공동세탁실

파. *공동주택 특별법, 제2조에 따른 공동주택의 단지 내에 설치하는 사회복지시설

하. *미이용지역법, 제44조의2의 다합계돌봄센터(이하 "다합계돌봄센터"라 한다)

거. *미이용돌봄지원법, 제19조의 공동육아나눔터

네. 그 밖에 기록부터 기록까지의 시설에 준하는 시설로서 *주회법, (이하 "법"이라 한다) 제15조제1항에 따른 사업계획의 승인권자(이하 "사업계획승인권자"라 한다)가 인정하는 시설

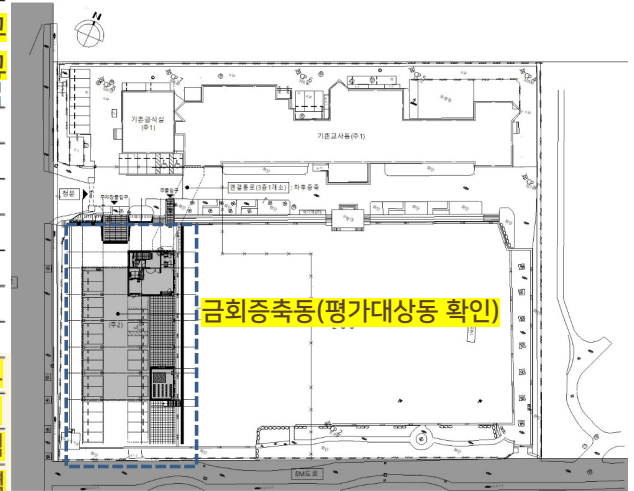
출처(법제처, 주택건설기준 등에 관한 규정)



● 1-2. 건축개요(비주거)

2. 비주거 : 건물명, 주소, 구조, 건물규모, 평가대상범위(증축), 면적정보(대지면적, 건축면적, 연면적, 용적률산정용연면적)

건축개요(증축)		(단위:㎡) ²	
공사명	경기도	웹 비교	
대지위치	경기도	웹 비교	
대지면적	㎡	에코투 입력	
지역, 지구	제1종일반주거지역		
건물용도	교육연구시설(초등학교)	주 용도 확인	
건물규모	주건축물-1 지하1층, 지상5층(1개동)	(기존)	
	주건축물-2 지하1층, 지상3층(1개동)	(기존)	
	부건축물-1 지하0층, 지상1층(1개동)	(기존)	
	부건축물-2 지하0층, 지상1층(1개동)	(기존)	
	부건축물-3 지하0층, 지상1층(1개동)	(기존)	
평가대상 동 정보 확인	부건축물-4 지하0층, 지상3층(1개동)	(금회증축 건물규모)	
건물구조	철근콘크리트조	에코투 입력	
건축면적	3,027.85 ㎡	(기존) + (증축)	= 에코투 입력
연면적	11,099.48 ㎡	(기존) + (증축)	웹/에코투 입력
용적률산정용연면적	10,788.98 ㎡	(기존) + (증축)	웹/에코투 입력



#보안 예) 웹: 증축동의 정보로 기재

평가지침

3.1 주거용 건축물 판단 기준

○ 건축허가 용도는 주거용 이외 건축물(독신자 숙소, 게스트하우스, 관사, 오피스텔, 기숙사 등)이나 취사시설이 설치되고 공동주택 단원기준(건축물의 에너지절약설계기준)을 만족하는 경우 신청인의 요청에 따라 주거용으로 인종평가 할 수 있다.

용도 구분	건축허가 용도	건축물 에너지절약 설계기준(단원기준)	건축물 에너지효율등급	
			용도 구분(ECO2)	용도 프로파일
기숙사, 독신자숙소, 관사, 오피스텔 등	주거용	공동주택	주거용 건축물 (공동주택) ^{주1)}	주거 공간
	비주거용	공동주택 외	주거용 이외 건축물 ^{주2)}	객실, 그 외 체류 공간(오피스텔)

<표 2-7 주거 공간 평가 기준>

주1) 단독주택의 경우 에너지효율등급 용도 구분은 '주거용 건축물(단독주택)' 적용.
주2) 건축허가 용도에 따라 용도를 구분하여 실행.

출처(건축물 에너지효율등급 세부평가지침)

건축개요(오피스텔)

사업명	
대지위치	
지역지구	도시지역, 준공업지역, 일단의 공업용지조성사업지역, 가로구역별 최고높이 제한지역 대공방어협조구역(위탁고도:해발194m), 국가산업단지, 산업시설구역
도로현황	28m 도로에 접함
용도	업무시설(오피스텔(주거형)), 제2종근린생활시설(사무실)
규모	지하 2층, 지상 18층
구조	철근콘크리트구조, 평지붕

■ 오피스텔 호별 분량면적표(101동)

타입	호실수	전용	주거공용			소계
			벽체공용	복도,계단	계	
20형	50	20.51	4.03	8.54	12.57	33.08
25형	50	25.26	3.06	10.51	13.57	38.83
계	100					

↓ 주거로 평가시 전용면적 반영(존, 조명)

● 1-3. 배치도

#보완 예) 배치도에 방위가 미표기

#보완 예) 배치도, 태양광배치도, 외피전개도내 방위 표기가 상이함

일반데이터

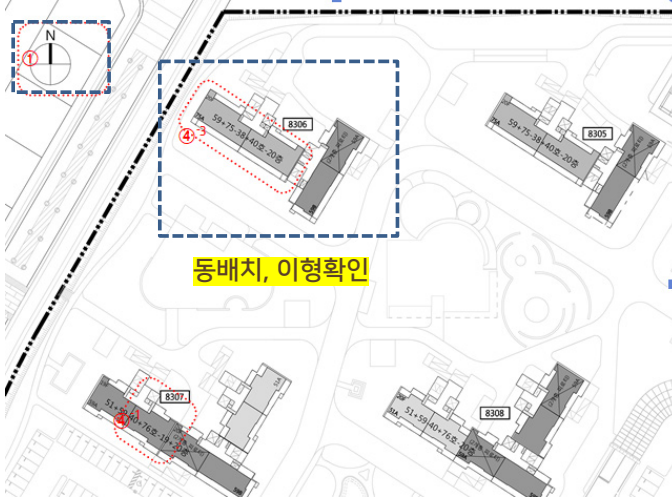
건축부위 방식: 없음

방위: 북서 북 북동

건축부위 면적 [㎡]: 서 동

열관류율 [W/m²K]: 남서 남 남동

(없음) 수평 일사없음



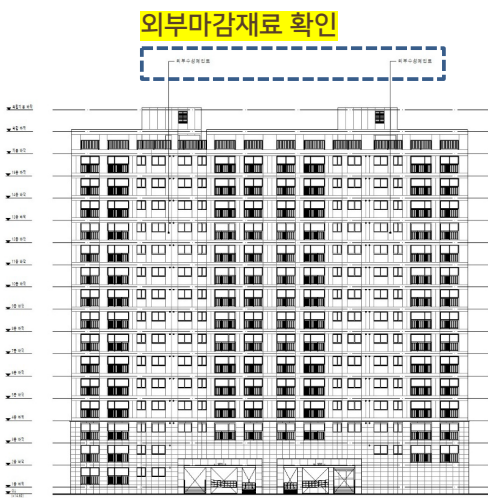
배치도(공동주택)



배치도(비주거)

● 1-4. 입면도/단면도

#보완 예) 형별 성능내역서와 단열재 종류 상이



입면도



단면도

● 1-5. 실내재료마감표

#보완 예) 천장고 미표기

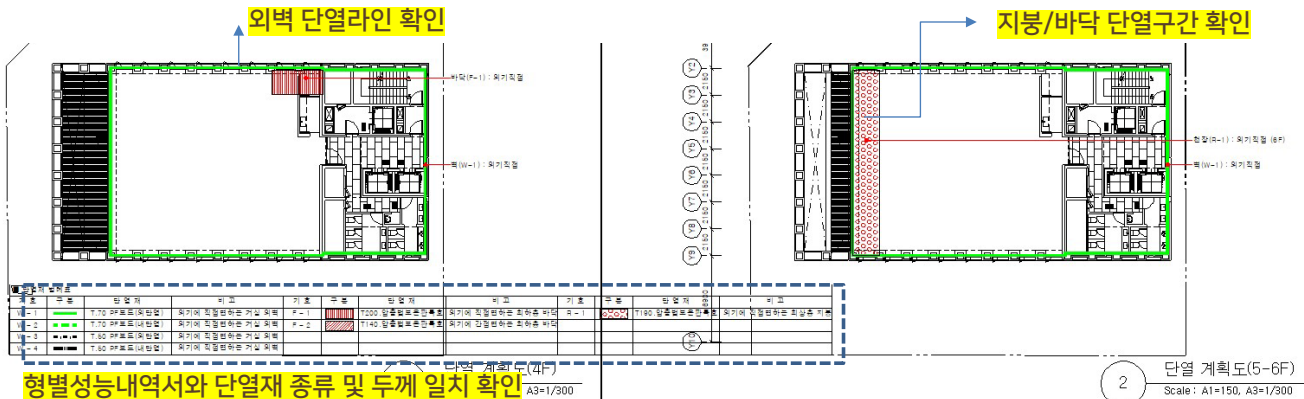
층별	실명	실번호	바닥			걸레받이			벽			천장		
			바탕	마감	두께	바탕	마감	높이	바탕	마감	비고	바탕	마감	천장고
지상 2층	계단실-1, -2	201	불일물림	THK30 최강석 온드레킹	100	불일물림	THK10 미연석 불갈기	H=100	시멘트물림	친환경 수성페인트		시멘트물림	친환경 수성페인트	2.400
	ELEV. 출입도	202	불일물림	THK10 포세린 타일	100				본드물림	THK10 포세린 타일		강랑철골판천장(M-BAR)/THK9.5 석고보드 2겹	친환경 수성페인트	2.800
		203			100				본드물림	THK20 오노벽돌 타일				2.800
	회장실(공통)	204	액체방수1층/쿠버물림	THK8 자기질액타일	70				액체방수1층/쿠버물림	THK8 자기질액타일	500x500x1200	강랑철골판천장(C-CLIP)	열관화상수지천장판(5MC)	2.400
	다목적강당	205	시멘트물림	THK7 강회투	100	THK9.5 MDF	인테리어 필름지(명정)	H=100	THK9 합판 1겹	THK9 솔솔보드(예인)		콘크리트 면처리	친환경 수성페인트	2.400
	다목적강당 무대		500x500x1.6 미연석타일 6400 THK12 내수합판 2겹	THK15 후로임	100				THK9 합판 1겹	THK8 거울		THK100 방수도(방수/방진물림)	친환경 수성페인트	2.400
	강사대기실	206			100			H=100	THK9.5 석고보드 2겹	THK12 MDF/인테리어 필름지		콘크리트 면처리	친환경 수성페인트	2.400
	준비실	207			100			H=100						2.400
	창고	208	시멘트물림	THK4 무석면비닐타일	100	시멘트물림	세라믹페인트	H=100	시멘트물림	친환경 수성페인트				2.400
지상 3층	옥외광장	209	우레탄방수(비노물림)/THK80 무근콘크리트(불일물림)	THK10 포세린 타일	200	불일물림	THK15 최강석 불갈기	H=100				50x50x1.6 미연석타일(명제, 장산 수 1500)	THK50 STUD 100 (본체도장)	2.850
	계단실-1, -2	301	불일물림	THK30 최강석 온드레킹	50	불일물림	THK10 미연석 불갈기	H=100	시멘트물림	친환경 수성페인트		시멘트물림	친환경 수성페인트	2.600
	ELEV. 출입도	302	불일물림	THK10 포세린 타일	50	시멘트물림	세라믹페인트	H=100	시멘트물림	친환경 수성페인트		강랑철골판천장(M-BAR)/THK9.5 석고보드 2겹	친환경 수성페인트	2.500
	복도	303			50		SOP 편벽(기성재)	H=100		SOP 편벽(기성재)				2.500

준별 확인

실내재료마감표

천장고 확인

● 1-6. 단열계획도



형별성능내역서와 단열재 종류 및 두께 일치 확인

#보완 예) 단열구간이 외피전개도와 상이함

#보완 예) 단열재 기재 구성이 형별성능내역서와 상이함

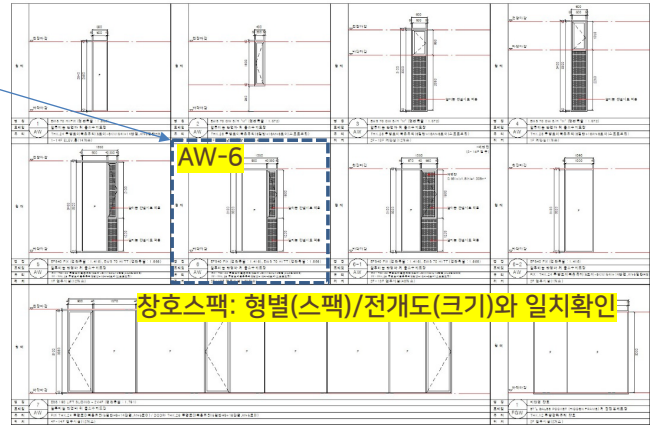
단열계획도

● 1-7. 창호평면도/창호일람표



창호평면도

#보완 예) 창호일람표의 창호 유리 구성이 형별과 불일치
#보완 예) 외피전개도와 창호의 높이 불일치(치수)



창호일람표

● 1-8. 형별성능내역서

벽

바닥/지붕

창/문

구분	단면 구조	부하별 열관류율 계산결과
100	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
150	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
200	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
250	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
300	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
350	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
400	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
450	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
500	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
550	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
600	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
650	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
700	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
750	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
800	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
850	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
900	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
950	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
1000	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)

구분	단면 구조	부하별 열관류율 계산결과
100	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
150	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
200	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
250	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
300	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
350	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
400	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
450	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
500	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
550	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
600	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
650	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
700	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
750	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
800	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
850	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
900	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
950	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
1000	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)

구분	단면 구조	부하별 열관류율 계산결과
100	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
150	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
200	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
250	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
300	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
350	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
400	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
450	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
500	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
550	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
600	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
650	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
700	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
750	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
800	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
850	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
900	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
950	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)
1000	[단면도]	단면 열관류율 (U ₀)
		단면 열전도율 (k)

#보완 예) 기준/적용 열관류율 표기 불일치

#검토의 순서

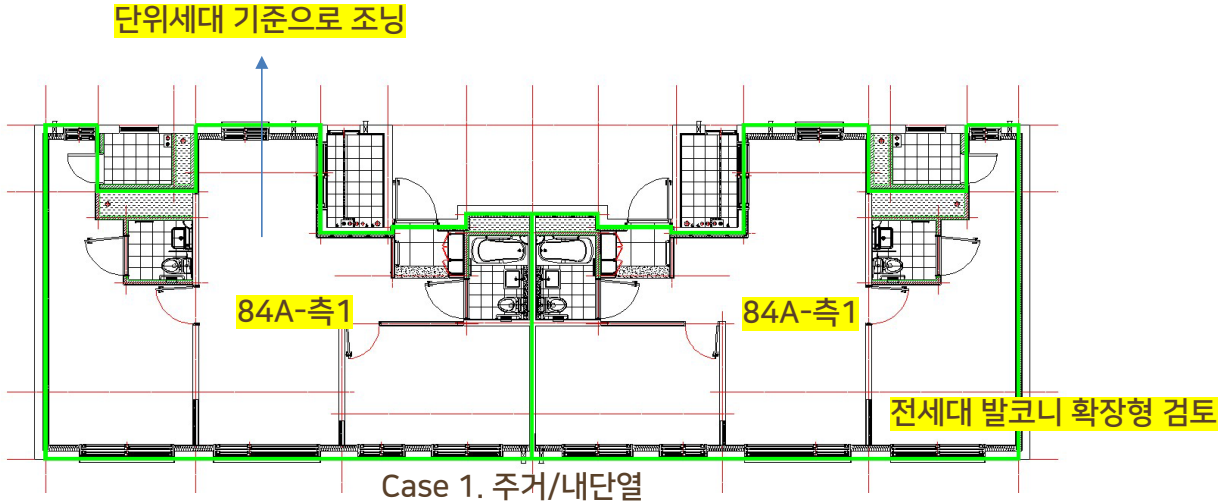
- 1) 형별구성: 단면도, 평면도, 외피전개도 일치여부
 - 2) 단열재: 단면도, 단열계획도, 성적서(열전도율) 일치여부
 - 3) 창호: 창호평면도/일람표, 성적서(열관류율) 일치여부
- 인증평가 기준에 적합한 성적서가 적용되었는지?
- 4) 기준열관류율, 적용열관류율 적합 여부

◎ 주거 조닝/외피전개도

● 2-1. 주거 조닝/외피라인

1. 조닝: 주거 (단위세대 기준)

-주거(예비인증): 발코니 확장형과 비확장형 세대가 혼재된 경우, 전세대 발코니 확장형으로 제출 검토

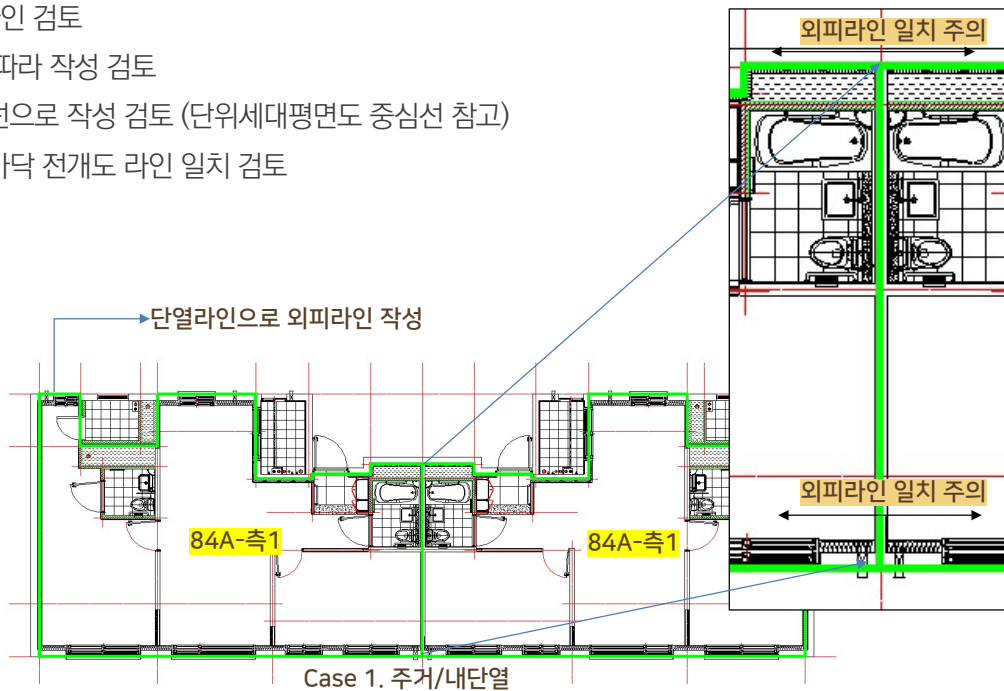


2. 벽체 외피 라인 검토

- 단열 라인에 따라 작성 검토

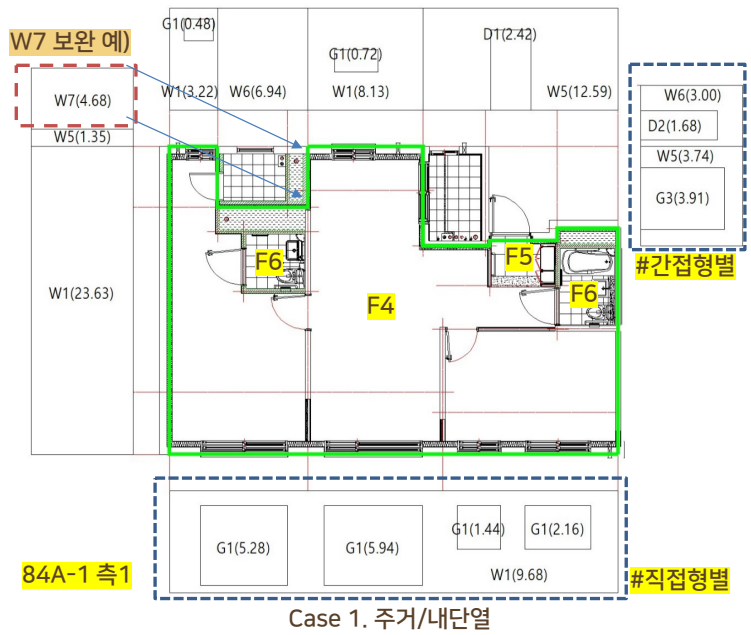
- 벽체의 중심선으로 작성 검토 (단위세대평면도 중심선 참고)

3. 외벽/지붕/바닥 전개도 라인 일치 검토



● 2-2. 주거 외피전개도

1. 조닝, 외피라인 검토
2. 형별 검토
3. 전개도 높이 검토: 단면도 층고 기준
4. 형별의 직/간접 구분 검토
5. 바닥난방도서 비교하여 바닥 형별 구분 검토
6. 8방위별 외벽 작성 검토
7. 면적 적합여부 검토
- 벽/지붕/바닥: 각 작성부위 CAD 구적 검토
- 창호: 창호도/일람표와 크기 비교

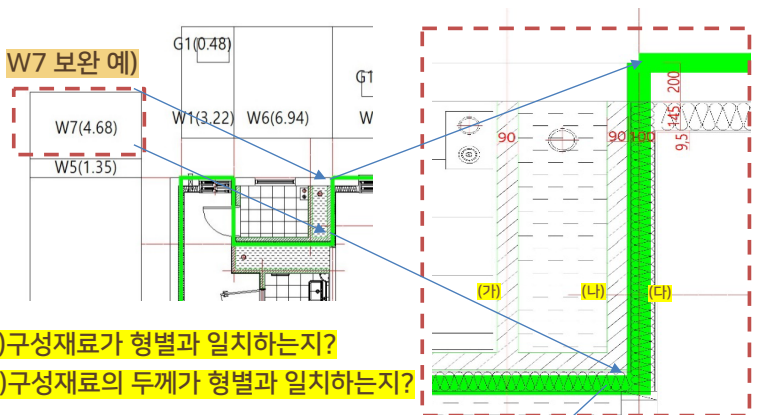


● 2-3. 형별 보완 사례

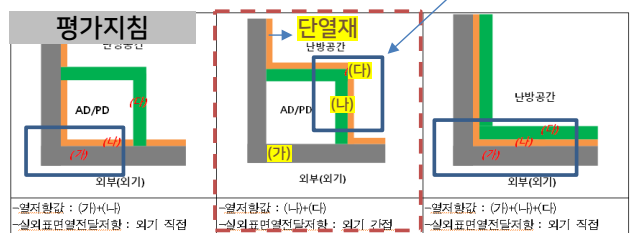
(1) (2)

내 부	재 료 명	두께 (mm)	열전도율 (w/m·k)	열관류계수 (㎡·h/k)
1	외 부 표 면	-	-	0.110
2	시멘트모르타르	15	1.400	0.011
3	0.500 시멘트벽돌	90	0.600	0.150
4	0.500 시멘트벽돌	90	0.600	0.150
5	경질폴리우레탄 1층3호	100	0.025	4.000
6	석 고 보 드	9.5	0.180	0.053
7	지평벽지(비닐계)	-	-	-
8	내 부 표 면	-	-	0.110
합 계				4.584
객용 열관류율 (㎡·h·k)				0.218
기준 열관류율 (㎡·h·k)				친환경 : 0.240 / 에너지 : 0.240

내 부	재 료 명	두께 (mm)	열전도율 (w/m·k)	열관류계수 (㎡·h/k)
1	외 부 표 면	-	-	0.110
2	시멘트모르타르	15	-	-
3	0.500 시멘트벽돌	90	-	-
4	0.500 시멘트벽돌	90	0.600	0.150
5	경질폴리우레탄 1층3호	100	0.025	4.000
6	석 고 보 드	9.5	0.180	0.053
7	지평벽지(비닐계)	-	-	-
8	내 부 표 면	-	-	0.110
합 계				4.463
객용 열관류율 (㎡·h·k)				0.225
기준 열관류율 (㎡·h·k)				친환경 : 0.240 / 에너지 : 0.240



- (1) 구성재료가 형별과 일치하는지?
- (2) 구성재료의 두께가 형별과 일치하는지?



#보완 예) 단열라인 외 재료(가)는 열관류율 계산에 불인정함

< 표 3-1 단열재 설치 위치에 따른 열관류율 계산방법 >

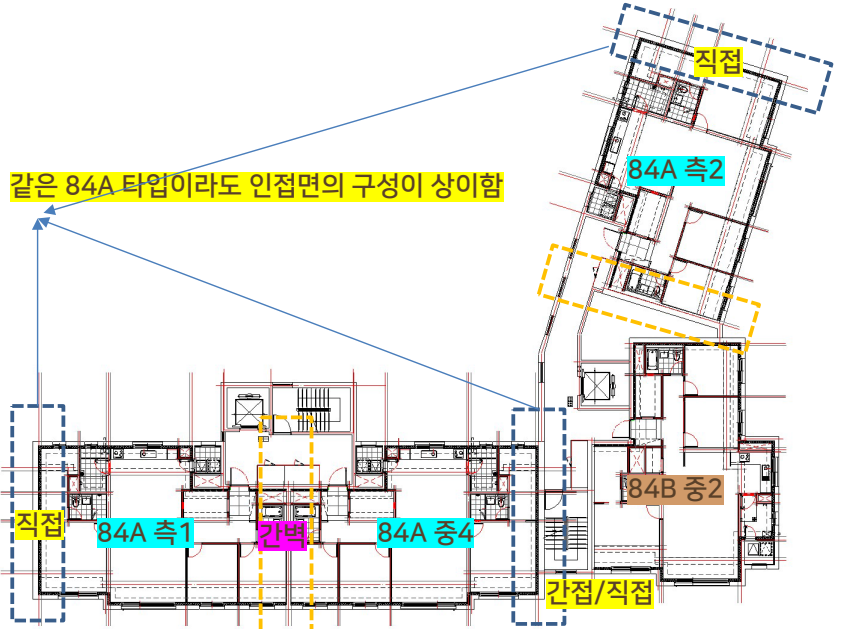
출처(건축물 에너지효율등급 세부평가지침)

● 2-4. 이형전개도 검토

- 이형 전개도 검토 : 배치도, 동평면도, 세대분류표 확인
- 1타입 기준으로 생기는 이형 타입을 각 확인 (ex. 84A-1 측1, 84A-1 중1..)
- 이형 전개도 적합여부 검토

21F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
20F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
19F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
18F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
17F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
16F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
15F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
14F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
13F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
12F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
11F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
10F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
9F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
8F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
7F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
6F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
5F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
4F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
3F	84A 측1	84A 중4	84B 중2	84A 측2
2F				84A 측2
1F				84A 측2
방위(거실기준)	남	남	남	남동

세대분류표

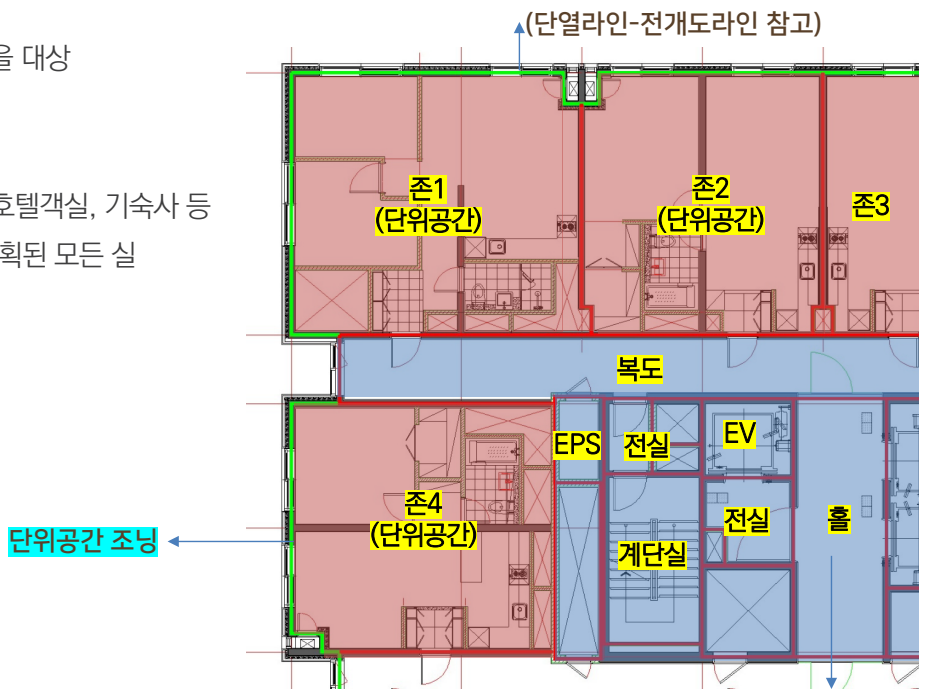


동평면도

◎ 비주거 조닝/외피전개도

● 3-1. 비주거 조닝/외피라인

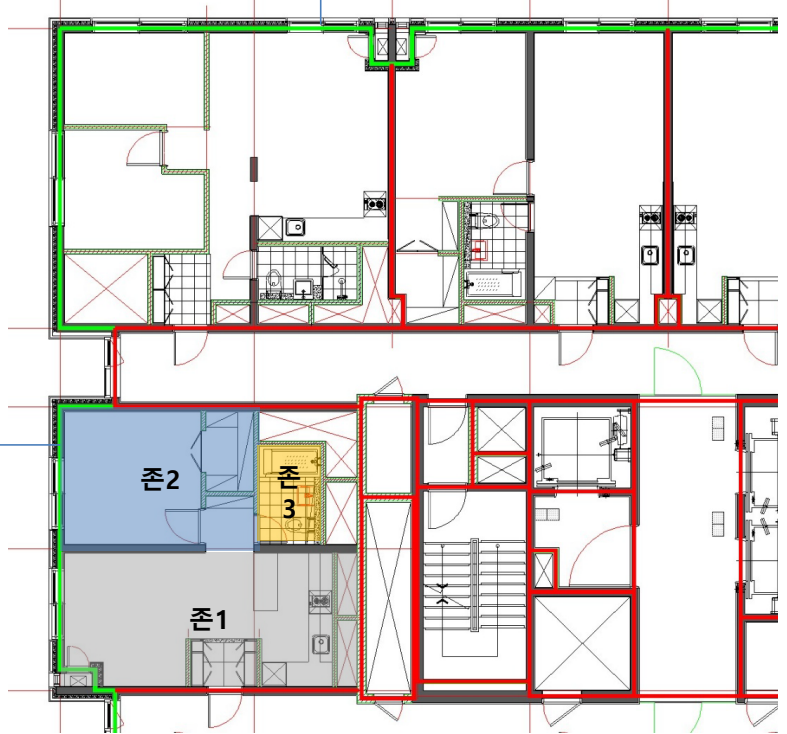
1. 조닝 : 외단열라인 내 모든 공간을 대상
단위공간 VS 실별 구획 검토
 - (단위공간) 주거용 : 단위세대
 - (단위공간) 비주거용 : 오피스텔, 호텔객실, 기숙사 등
 - (실별) 비주거용 : 그 외 벽체로 구획된 모든 실



Case 2. 비주거/외단열

실별 조닝

(단열라인-전개도라인 참고)



#보완 예) 오피스텔 존

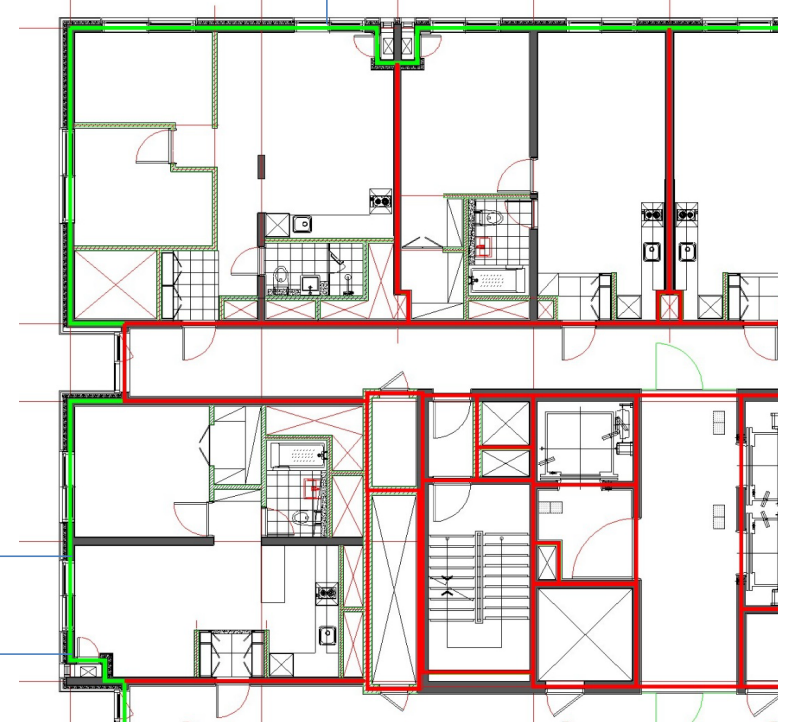
각 실별로 조닝 (거실, 방, 화장실..)

=>단위공간으로 조닝 변경 요청

Case 2. 비주거/외단열

2. 벽체 외피 라인 검토
 - 외단열 라인으로 작성
 - 벽체의 중심선에 작성되었는지 검토
3. 외벽/지붕/바닥 전개도 라인 일치 검토

(단열라인-전개도라인 참고)



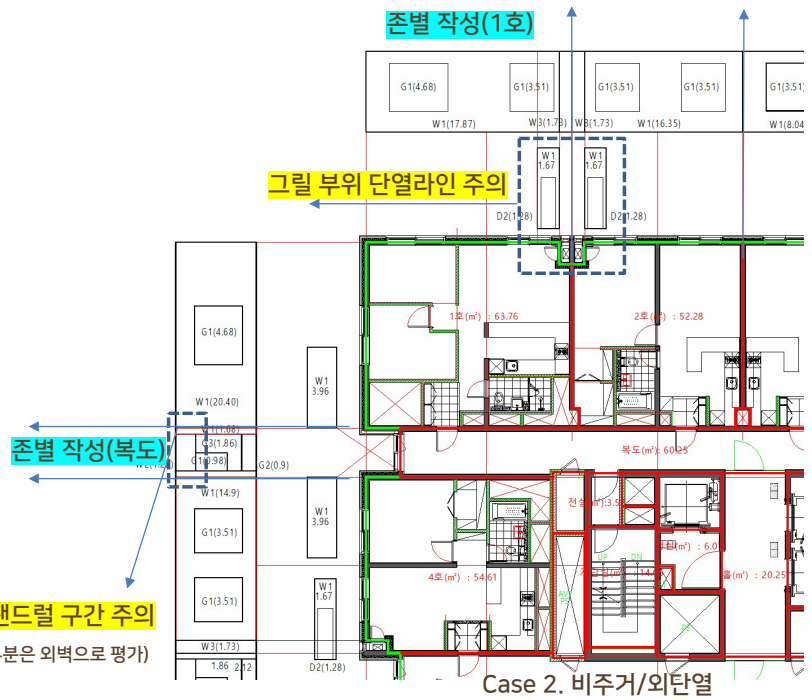
외피라인: 외단열 라인, 벽체의 중심선

외벽/지붕/바닥 라인 일치

Case 2. 비주거/외단열

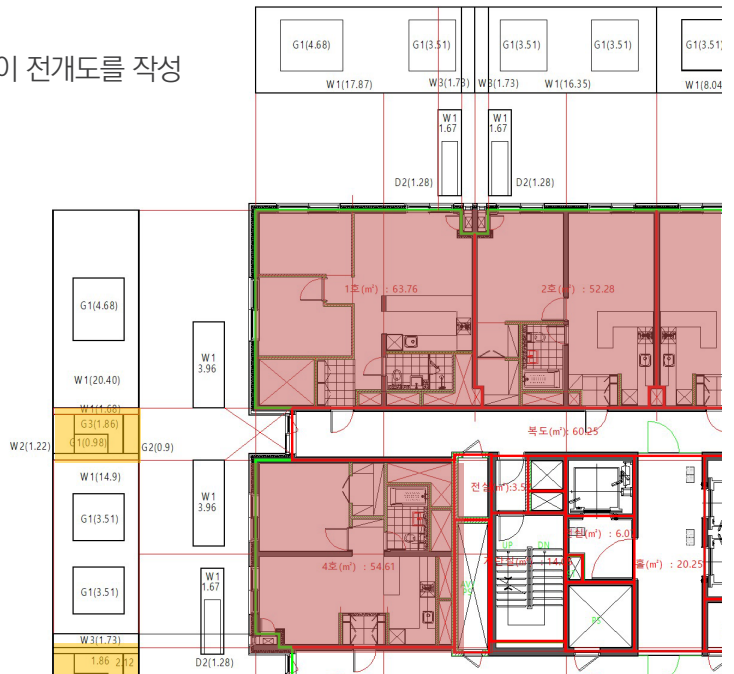
3-2. 비주거 외피전개도

1. 조닝, 외피라인 검토
2. 구성 형별 검토
3. 조닝별 전개도 작성 검토
4. 전개도 높이 검토: 단면도 층고 기준
5. 직/간접 구분 검토
6. 바닥난방도서 비교하여 형별 구분 검토
7. 8방위별 작성 검토 검토
8. 면적 적합여부 검토



- 주거/외단열의 경우

존 구획 하지 않는 복도 등도 외단열라인으로 누락없이 전개도를 작성



◎ 조명밀도계산서

- 4-1. 조명밀도계산서_주거
 1. 조명밀도계산서 범위: 건축개요의 세대 타입별
 2. 조명밀도계산서 바닥면적: 전용면적
 3. 조명밀도계산서 등기구: 단열라인 내 등기구만 해당

건축개요

* 세대별 면적개요

구분	세대수	전용면적
74A	100	74.99
74B	100	74.62
84A	100	84.83
84B	100	84.71
합계	400	80,656.63

조명밀도계산서

구분	세대수	전용면적 (W)	형별	조명기구 TYPE & 수량										전체 조명설비 전력량 [W]	조명밀도 [W/m²] (발코니 조명 전력량 제외)
				거실	침실/알파룸	주방등	주방보조등(나타등)	드레스룸	욕실	거실통로등	현관	현관홀/현관벽			
가구당 전력량				50	30	20	8	6	2	10	8				
74A	전용면적	세대수	세대별 수량(개)	1	3	1	1	2	2	1	1	1	26000[W]	3.20[W/m²]	
74B	전용면적	세대수	세대별 수량(개)	1	3	1	1	2	2	1	1	1	26000[W]	3.22[W/m²]	
84A	전용면적	세대수	세대별 수량(개)	1	3	1	1	2	2	1	1	1	26000[W]	2.83[W/m²]	
84B	전용면적	세대수	세대별 수량(개)	1	3	1	1	2	2	1	1	1	26000[W]	2.83[W/m²]	
합계				400											

단열라인

#보완 예) 바닥 면적은 전용면적으로 기재

#보완 예) 단열라인 외의 등기구(ex.실외기실)는 조명밀도계산서에 작성 제외

4. 전등 심벌 / 소비전력 일치 : 전등설비평면도 / 조명기구상세도 / 조명밀도계산서

단위세대 전등설비평면도

조명기구상세도

심벌일치

심벌	구분	전등	전등	전등	전등
1	거실	200-GES-50A	200-CHL-30A	200-JBL(L)-20A	200-BLD-08A
2	침실	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A	200-HV(W)-20A
3	주방	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A	200-TRO(D)-08A
4	욕실	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A	200-TRO(D)-08A
5	현관	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A	200-TRO(D)-08A
6	현관홀	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A	200-TRO(D)-08A

조명 스펙일치

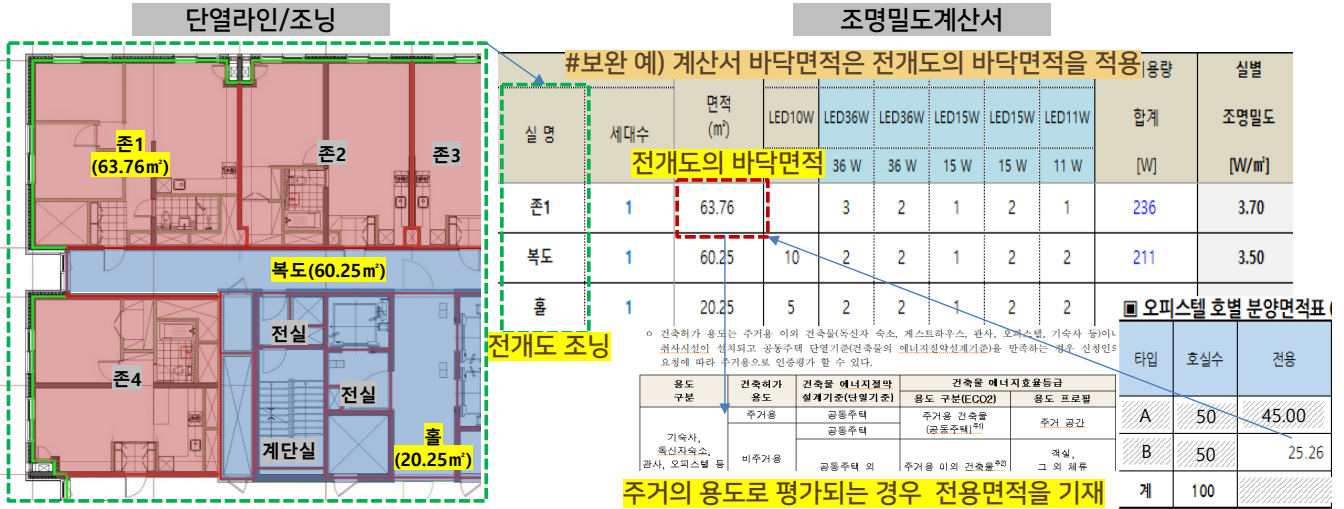
구분	전등	전등	전등	전등
1	거실	200-GES-50A	200-CHL-30A	200-JBL(L)-20A
2	침실	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A
3	주방	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A
4	욕실	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A
5	현관	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A
6	현관홀	200-CHL-30A	200-CHL-30A	200-TRO(D)-08A

조명밀도계산서

구분	세대수	전용면적 (W)	형별	조명기구 TYPE & 수량										전체 조명설비 전력량 [W]	조명밀도 [W/m²] (발코니 조명 전력량 제외)
				거실	침실/알파룸	주방등	주방보조등(나타등)	드레스룸	욕실	거실통로등	현관	현관홀/현관벽			
가구당 전력량				50	30	20	8	6	2	10	8				
74A	전용면적	세대수	세대별 수량(개)	1	3	1	1	2	2	1	1	1	26000[W]	3.20[W/m²]	

4-2. 조명밀도계산서_비주거

1. 조명밀도계산서 범위: 외피전개도 조닝 동일
2. 도서간 정보 일치 검토: 조명기구상세도/전등설비평면도의 심벌 및 소비전력
3. 조명밀도계산서 검토: 단열라인 내 등기구 소비전력, 수량 등 일치 검토, 면적(외피전개도 조닝 기준 면적)



◎ 참고서적 및 사이트

1. (사례 참고) 건축물에너지효율등급인증시스템 <https://beec.energy.or.kr/BB>
2. (사례 참고) 제로에너지건축물 인증시스템 <https://min24.energy.or.kr/nzeb/BB>
3. (사례 참고) 제로에너지건축물 통합인증시스템 <https://zeb.energy.or.kr/BB/>
4. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
5. 법제처_주택건설기준 등에 관한 규정

2 기계, 건축물에너지관리시스템

◎ 공통확인사항

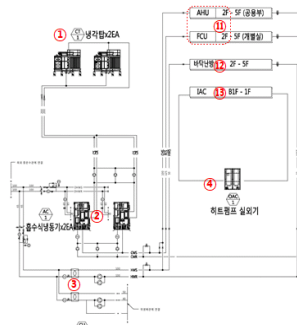
● 1-1. 장비일람표 검토

1. 기기의 종류(EHP, GHP, 냉동기, ...), 메인 열원(전기, 가스, ...) 파악
2. 열원 생산기기(실외기, ...), 공급기기(실내기, ...) 파악
3. 평가에 필요한 값, 단위 등 확인: 용량, 소비전력, 가스소비량, 풍량, 온도, 제어방식 등

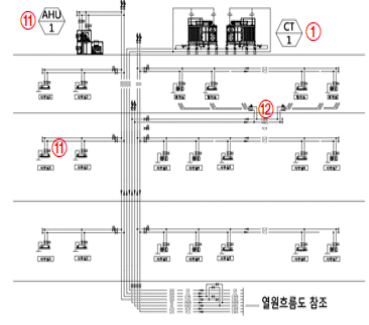
장비번호	분류	모델명	수량 (대)	냉방용량		난방용량		정격운전전류 (A)		전원 (상, 선식, V, Hz)	소비전력 (kW)		정격운전전류 (A)	
				정격		정격		정격			냉방(정격)	난방(정격)	냉방	난방
				(kW)	(Kcal/h)	(kW)	(Kcal/h)	(kW)	(Kcal/h)					
OAC - 1	Multi-V 냉난방	RPUW221X9H	2	64.0	55,040	72.0	55,040	58.5	50,310	3, 4, 380, 60	21.0	25.2	36.0	31.3

● 1-2. 계통도면 검토

1. 열원흐름도
 2. 냉난방배관/공조배관/공조덕트 계통도 및 평면도
 3. 급탕/위생 배관계통도 및 평면도
 4. 환기덕트계통도 및 평면도
 5. 성적서 및 기계계산서
- > 계통 파악, 도서간 정보 일치 여부 확인



에너지흐름도



공조배관계통도

◎ 전기열원

● 2-1. 환기시스템_급배기팬,전열교환기

- 평가 필요사항 도서검토 (수량, 풍량, 팬동력, 압력손실(정압), 전열교환기 열교환효율..)
- 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 관련 : 전력량계 (분전반 결선도, MCC결선도)

장비일람표

전열교환기																	
장비번호	명칭	합계 (대)	전원 (PH x V x HZ)	소비전력 (W)			운전전류 (A)			풍량 (CMH)			기외장압 (Pa)		유요전열교환효율 (%)		
				특강	강	약	특강	강	약	특강	강	약	특강	강	약	냉방	난방
ERV - 800	전열교환 환기장치	6	1φ, 220V, 60Hz	375	267	124	2.37	1.73	1.15	800	800	660	150	50	20	69	76

기호	형식	용도	설치 위치	수량 (EA)	풍량 (m³/min)	정압 (Pa)	모터 (kW)	전원 (Ph / V / Hz)	크기 (mm)	비고
EF 3	SIROCCO	1-3층 서위실 배기	옥탑층	1	1,320	250	0.75	3 / 380 / 60	#2.0 S.S	기타 표준부속품 일체구비
EF 4	SIROCCO	1-3층 화장실 배기	옥탑층	1	4,290	250	1.5	3 / 380 / 60	#2.5 S.S	기타 표준부속품 일체구비

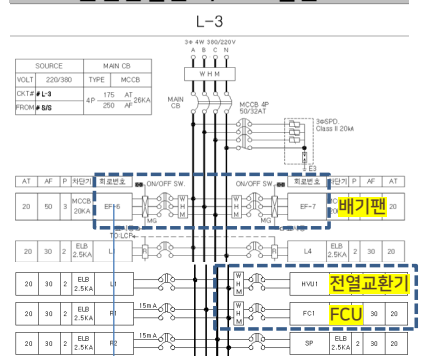
#보완 예) 단위표기 누락

#보완 예) 환기덕트평면도와 장비의 수량이 불일치함

#보완 예) 환기덕트평면도와 장비명 불일치함

#보완 예) 분전반에 기재된 배기팬 장비명을 장비일람표와 동일하게 기재 요청

분전반결선도/MCC결선도



● 2-1. 환기시스템_공기조화기

- 평가 필요사항 도서검토 (수량, 급배기팬 풍량/정압/동력, 냉온수코일 온도, 기습유형, 변풍량 제어 등)

장비일람표

장비번호	수량	급기팬						냉수코일				전열교환기	비고		
		형식	풍량	정압	규격	동력	인버터	효율	입구공기	출구공기	용량			유량	
AHU-1	1	SIROCCO	27,096	115	0630	15*1	○	78	28.2	21.3	14.2	12.0	214,800	716	가습, 리턴공기 혼합 전열교환*
		SIROCCO	18,498	59	0560	7.5*1	○	74	9.4	-	21.1	-	136,600	152	

기계계산서

2. 주요 계산
 AIR VOLUME CALCULATION
 Supply Air Volume : 21,700 m³/h
 Outdoor Air Volume : 4,200 m³/h
 Exhaust Air Volume : 4,200 m³/h

3. 주요 계산
 COOLING / HEATING COIL & HUMIDIFIER CAPACITY
 냉방용량 : 0.334 × 21700 m³/h × (26.65 - 21.55) kJ/kg × 1.1 = 136,322 W
 가습기 용량 : 0.335 × 21700 m³/h × (23.1 - 13.7) °C × 1.2 = 76,000 W

4. 주요 계산
 PSYCHROMETRIC CHART / SYSTEM DIAGRAM
 리턴공기 혼합 검토, 풍량검토
 가습유형
 리턴공기 혼합 검토

5. 주요 계산
 Supply Fan
 Type : Airfoil
 Model : DS2 3.7
 Air Vol. : 21700 m³/h × 1
 Static P. : 971 Pa
 Motor : 3.7 kW × 1
 Location : Inside

6. 주요 계산
 ENTERING/LEAVING AIR STATUS
 (A) Cooling Coil Part
 Air Vol. : 21700 m³/h × 1
 Inlet Air Condition : 28.2 °C DB, 14.2 °C WB
 Leaving Air Condition : 13.7 °C DB, 12.0 °C WB
 Cooling Capacity : 136,322 W
 Water Flow : 1.15 L/s

7. 주요 계산
 Heating Coil Part
 Air Vol. : 21700 m³/h × 1
 Inlet Air Condition : 9.4 °C DB, - °C WB
 Leaving Air Condition : 21.1 °C DB, - °C WB
 Heating Capacity : 136,600 W
 Water Flow : 1.52 L/s

8. 주요 계산
 Power Calculation
 Ps = 21700 m³/h × 971 Pa
 × 1.15 = 8.98
 Pr = 17490 m³/h × 349 Pa
 × 1.15 = 3.14

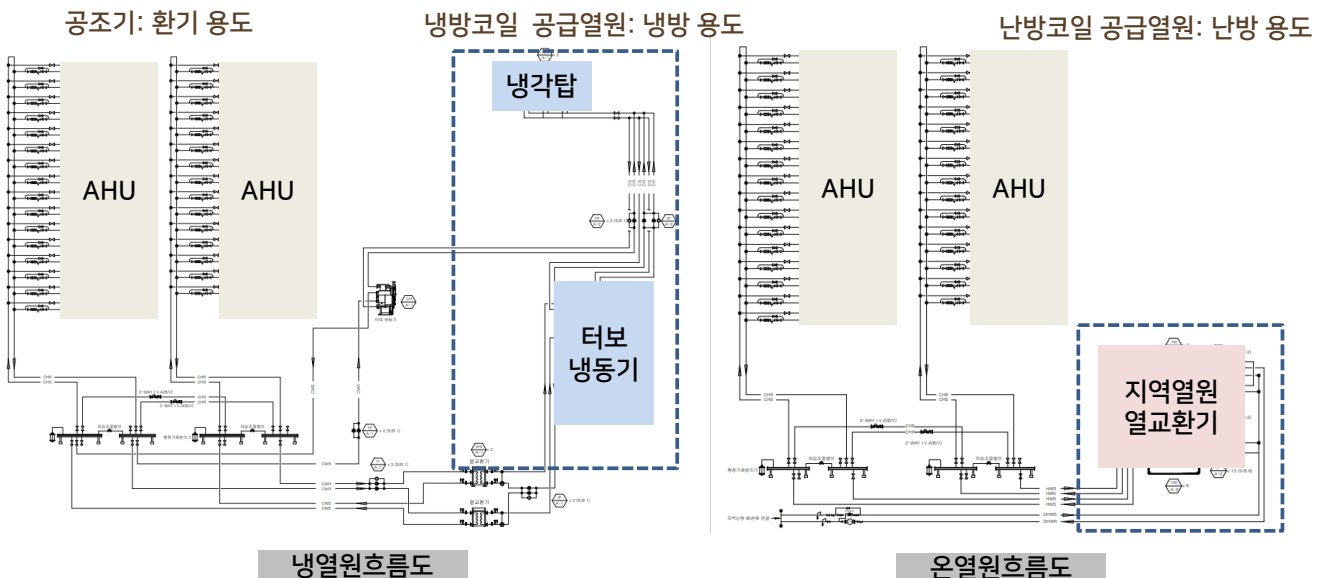
#보완 예) 장비일람표와 급배기팬 풍량정압 동력 정보 불일치

#보완 예) 장비일람표 냉수코일 출구온도와 정보불일치

#보완 예) 장비일람표 온수코일 출구온도와 정보불일치

- 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 관련:

냉온수코일 공급열원: 냉난방 용도 계측 / 그외 공조기 관련: 환기 용도 계측



● 2-2. 전기히트펌프

1. 장비일람표 (실외기):

냉난방 정격 용량, 정격 소비전력, -15℃(혹한기) 난방용량, 정격소비전력, 단위표기, 수량, 제어

장비일람표				냉방능력		난방능력		전 원 (상, 선식, V, Hz)	냉난방 효 율 (EERa)	소 비 효 율 등 급	소비전력		
장비번호	분 류	모 델 명	수 량 (대)	정격 (W)	정격 (W)	-15℃ (W)	통합냉방 (kW)				통합난방 (kW)	-15℃ (kW)	
OAC-1			2	64,000	72,000	58,500	3, 4, 380, 60	5.70	2	5.3	25.2	32.0	

▣ 시스템 에어컨 실외기 (EHP, OAC, PAC, SAC 등)

장비번호	분 류	모 델 명	수 량 (대)	냉방용량		난방용량		전 원 (상, 선식, V, Hz)	소비전력 (kW)		정격운전전류 (A)		
				(kW)	(Kcal/h)	(kW)	(Kcal/h)		냉방(정격)	난방(정격)	냉 방	난 방	
OAC - 1	Multi-V 냉난방		2	64.0	55,040	72.0	55,040	58.5	50,310	21.0	25.2	36.0	31.3

#보완 예) 용량은 정격값으로 기재

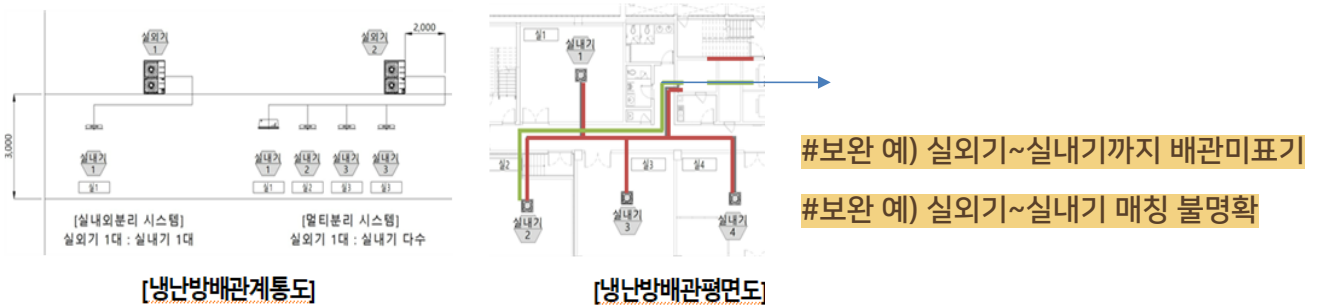
#보완 예) 소비전력 정격값으로 기재

#보완 예) 냉난방배관평면도 비교 실외기명/장비수량 상이, 단위 표기 누락

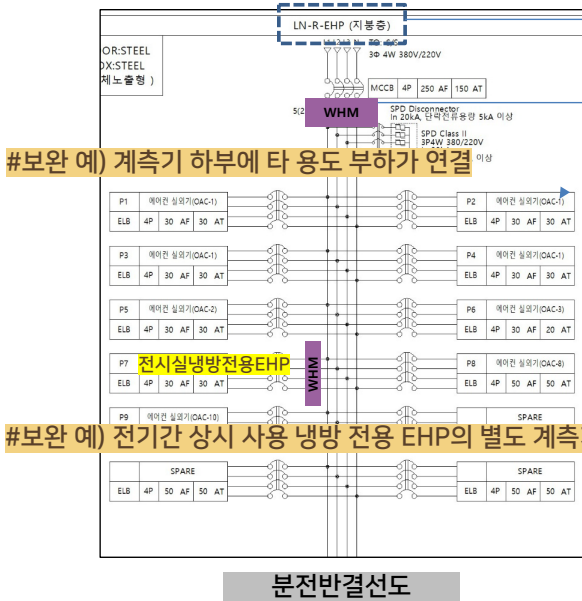
2. 장비일람표(실내기): 송풍기 동력, 단위표기, 수량

장비일람표		냉방용량		난방용량		송풍기		기외정압		
장비번호	수량(대)	형 식	냉방용량	난방용량	형 식	용량	전동기 출력(W)			
O16 관1 14	4	무중 1Way 카세트	1.60	1,380	1.80	1,550	Crossflow Fan	4,80/4,30/4,10	27.0	#보완 예) 송풍기동력 정보 미표기
O20 관1 14	1	무중 1Way 카세트	2.00	1,720	2.30	1,980	Crossflow Fan	5,10/4,60/4,30	27.0	

3. 냉난방배관계통도/ 냉난방배관평면도: 계통연결, 장비명, 장비수량 일치, 배관표기 검토

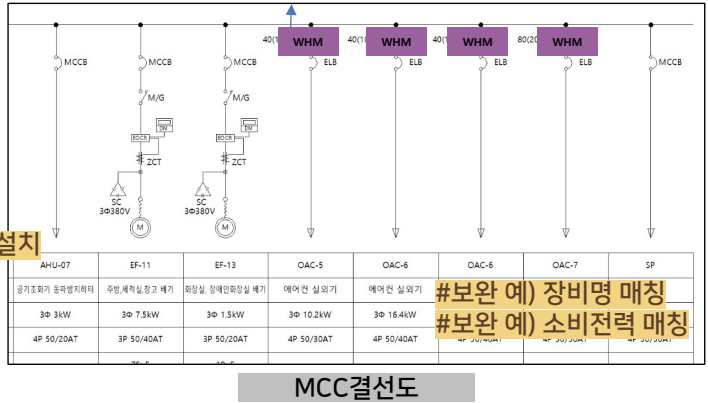


4. 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 관련 : 전력량계 (분전반 결선도, MCC결선도)



전력간선설비평면도: 분전함 확인
 동력간선설비평면도 : 장비의 연결 경로 상세 확인

- 1) 계측기 1대에 여러 대의 실외기를 계측하는 경우
 - 2) 장비 1대당 각각의 계측기를 설치하는 경우
- 주의) 장비일람표 비교하여 계측에 누락된 장비가 없는지?



⊙ 가스열원

● 3-1. 가스히트펌프

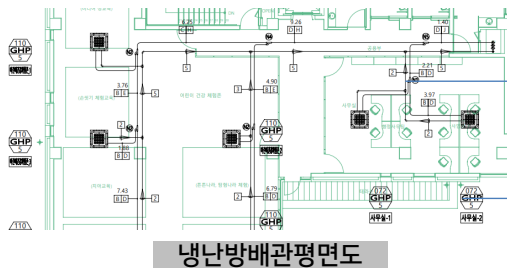
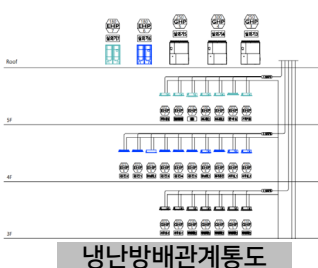
1. 장비일람표(실외기) : 냉난방 정격 용량, 정격 소비전력/가스소비량, -15℃(혹한기) 난방용량 및 정격소비전력/가스소비량, 단위표기, 수량

GHP용-실외기												
장비번호	수량 (대)	형식	냉방용량		난방용량		소비전력(kW)		가스소비량(kW)		차단기(A) ELCB	비고
			(kW)	(kcal/h)	(kW)	(kcal/h)	냉방	난방	냉방	난방		
250 GHP	2	GHP 표준형	71.00	61,050	80.00	68,790	1.19	0.74	46.0	47.6	20.0	기타 표준 부속품 일치구비 동종품 고효율에너지기자재 인증제품 실외기 연료 LNG
300 GHP	1	GHP 표준형	85.00	73,090	95.00	81,690	1.49	1.12	59.9	59.4	20.0	기타 표준 부속품 일치구비 동종품 고효율에너지기자재 인증제품 실외기 연료 LNG

#보완 예) 사용연료(LNG or LPG 등)의 종류 기재 (가스공급열원 공통적으로 확인 필요)

2. 장비일람표(실내기) : 송풍기 동력, 단위표기, 수량

3. 냉난방배관계통도/ 냉난방배관평면도: 계통연결, 장비명, 장비수량 일치여부 검토

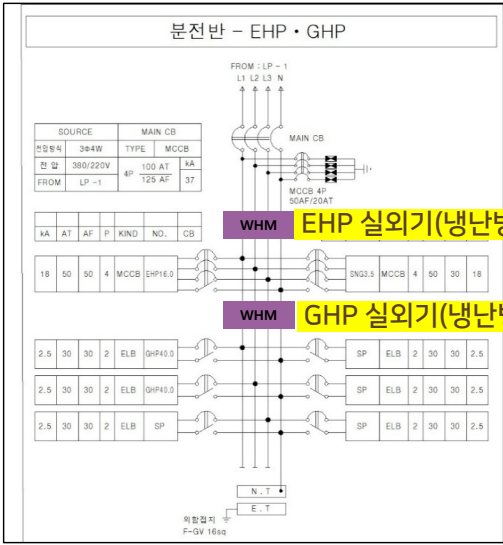


배관 표기 여부(배관길이산정)

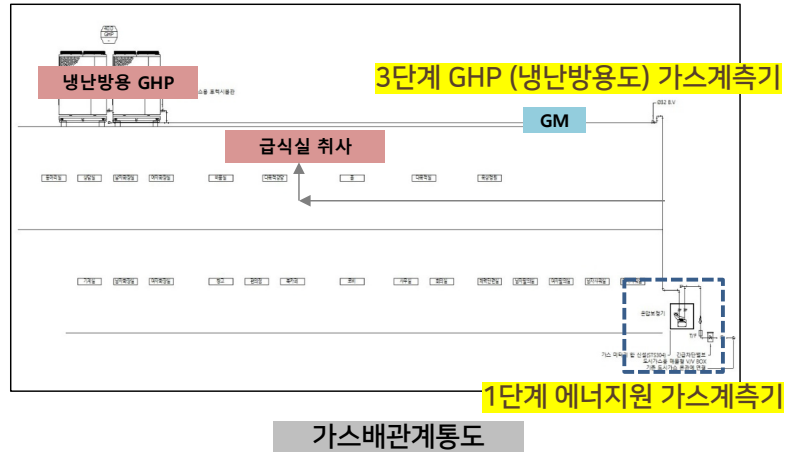
실외기/실내기 장비명 및
연결 매칭 가능 여부

4. 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 관련:

전력량계 (분전반 결선도, MCC결선도), 가스량계 (가스배관계통도/평면도)



분전반결선도



가스배관계통도

- 1단계 에너지원: 전체 공급 단 가스계측기
- 3단계 용도: GHP(냉난방용도) 가스계측기

● 3-2. 가스보일러

1. 장비일람표:

보일러: 개별식VS중앙식, 용도(전용VS 겸용), 용량, 가스소비량, 가스 종류, 단위, 수량 / 펌프: 동력, 수량

2. 난방배관계통/평면도, 위생배관계통/평면도: 계통연결, 장비명, 장비수량 일치여부 검토

장비일람표

#보완 예) 용량은 콘덴싱 용량이 아닌 전부하용량 값을 기재

병렬 제어식 가스보일러 시스템														
장비 번호	수량	형식	용도	용량 kW(kcal/hr)	열교환기 재질	가스버너		사용압력		접속구경		재질		
						가스소비량 kW(kcal/h)	가스압력 kgf/cm ²	최고 kgf/cm ²	최저 kgf/cm ²	난방 mm	급탕 mm		가스 mm	
B-01	3	캐스케이드	급탕 전용	55.8(48,000)	STS430	LNG	58.1(50,000)	0.02	10.5	0.3	-	20	20	PVC VG1

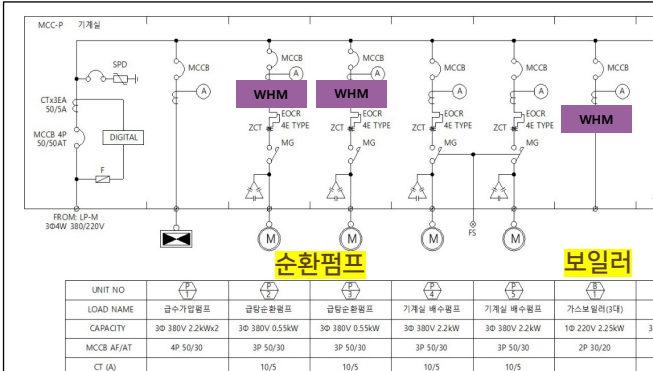
● 주 기 에너지 소비효율 1등급 제품, LNG_PVC연도_FF방식 기준, 병렬제어식 가스보일러 시스템, 순차 및 교번제어, 대수제어 가능, 연류방지댐퍼 내장형, 2차측 순환펌프 및 평창탱크 적용(별도 선 콘덴싱보일러 여부 기재)

펌프

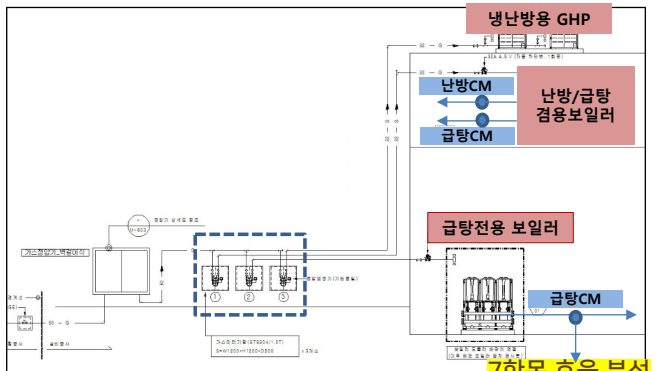
장비 번호	수량	명칭	형식	용도	유량 LPM	양정 m	효율		전동기 kW	관경(mm) Ph-V-Hz	관경(mm)		설치위치
							A %	B %			흡입(mm)	토출(mm)	
P-01	1SET	급수 가압펌프	부스터펌프(2-PUMP)	정충 급수 보급용	200 x 2	26	69.4	69.4	2.2x2	3-380-60	65	65	1층 기계실
P-02	2	급탕 순환펌프	라인형	B-01 급탕 순환용	21	11	-	-	0.55	3-380-60	32	32	1층 기계실

3. 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 관련:

- 전력량계 (분전반 결선도, MCC결선도) : 보일러 장비, 펌프
- 가스량계 (가스배관계통도/평면도)
- 열량계 (가스배관계통도/기계실배관평면도) : 용도분리, 효율분석



MCC결선도



가스배관계통도

- 주의) 가스가 서로 다른 용도로 공급될 때에는 각 용도에 맞추어 계량기를 각각 설치
 - 가스가 용도 겸용장비를 거쳐 2차측에서 공급 용도가 구분될 때 2차측 각 열량계 비율로 평가용도의 가스공급량을 계산함 (ex. 예시도면: 해당장비 난방 용도만 신청할 경우에도 난방, 급탕에 열량계 모두 설치 필요)

3-3. 흡수식냉온수기/냉동기

- 냉동기방식: 압축식 (EHP, GHP, 터보냉동기 등) 흡수식: 열생산방식, 열원 확인 (직화식 or 지역난방, 증기보일러 등 외부 열원이용)

1. 장비일람표:

정격 냉방 및 난방 용량, 급환수 온도(냉수, 온수, 냉각수), 연료 종류(LNG, LPG) 및 가스소비량, 단위 확인

■ 냉각탑일체형 흡수식냉온수기 (직화식 흡수식 냉온수기)

장비번호	수량	용도	용량		냉수계		온수계		냉각수		가스사용량	
			냉방	난방	입구온도	출구온도	입구온도	출구온도	입구온도	출구온도	냉방	난방
			usRT(kW)	kcal/h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Nm ³ /h	Nm ³ /h
CH-01	2	냉난방용 (판매시설용)	320(1,125)	849,000	7	12	60	55.5	32	37	68.4	93.2

#보완 예) 사용연료(LNG or LPG 등)의 종류, 단위 기재

기호	용도	설치위치	수량 (대)	유량 (LPM)	양정 (m)	모터 (kW)	효율	비상전원
7-2	냉. 온수순환	지하3층 기계실	3	3,628	25	30	83.0 / 82.4	-

#보완 예) 기계계산서와 펌프동력 상이

2. 기계계산서:

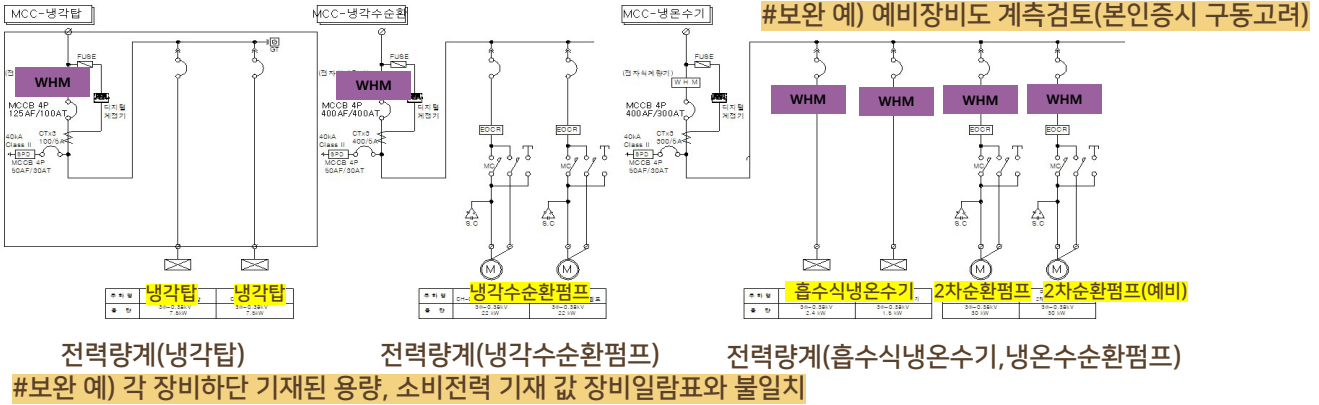
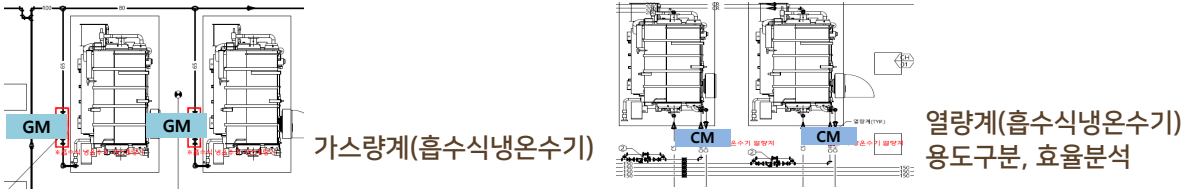
냉방 분배 정보(냉수, 냉각수펌프): 배관/냉온수기/냉각탑/실내공급기기 압력손실 및 저항, 펌프동력 등

3. 에너지흐름도, 냉난방배관계통/평면도, 공조배관계통/평면도등:

열원 공급 장비확인, 장비명, 장비수량 일치여부

4. 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기:

공급열원(가스량계, 지역난방열량계), 전력량계, 열량계(용도구분, 효율분석)



● 4-1. 지역난방

1. 장비일람표 : 용도(난방 급탕), 정격 용량, 2차측 입출구 온도, 펌프 동력, 단위, 제어 여부 확인

장비일람표

■ 열 교환기 (지역난방)

장비번호	수량	용도	설치위치	용량 [kcal/hr]	1차측 중 온수			2차측 중 온수		
					입구온도 [°C]	출구온도 [°C]	온도차 [°C]	입구온도 [°C]	출구온도 [°C]	온도차 [°C]
CHE-1	1 set	저층부 난방	기계실	1,130,000	115	50	65	45	60	15
		급탕 예열		280,000	55	35	20	15	35	20
		급탕 재열		280,000	75	55	20	35	55	20

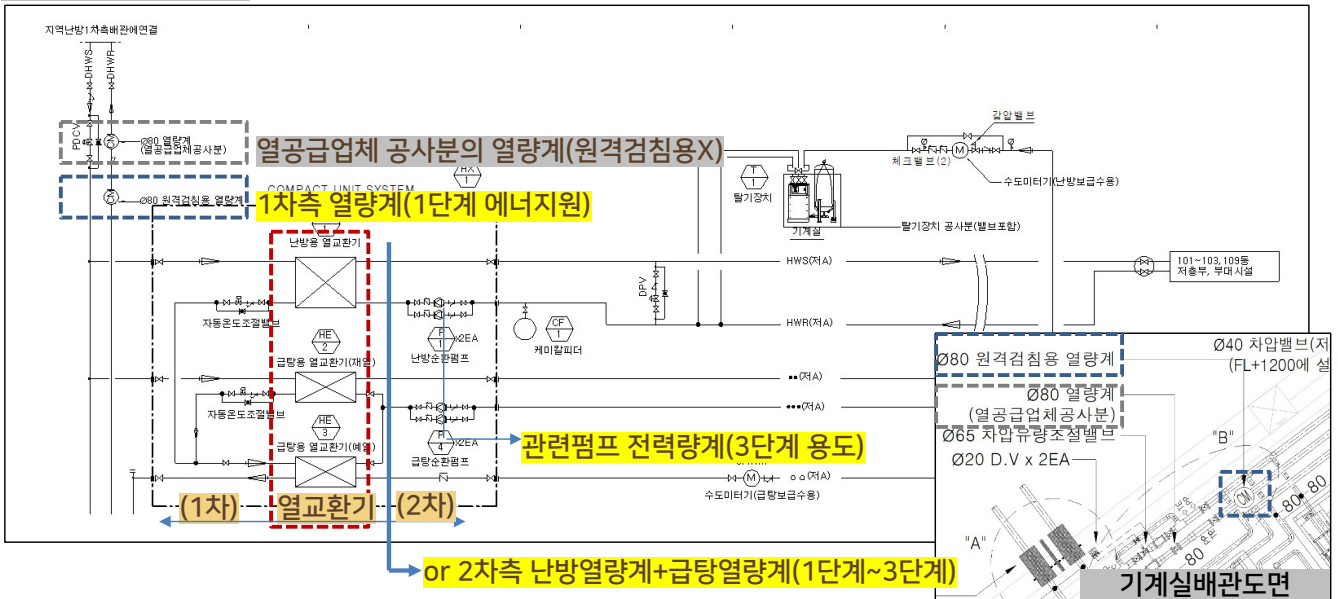
#보완 예) 단위 기재

장비 번호	수량 EA	유량 LPM	양정 M	전원 Ph/V/Hz	동력 kW	형식	효율(%)		비고
							A	B	
CP-1	2	1,470	20	3 / 380 / 60	7.5	UNE - PUMP	78.8	78.7	기타 표준부속품 일체 포함, 에너지절약제 제어장치(다주제어) 채택 효율을 에너지기자재 인증제품 이거나 KS규격에서 정하는 기준 효율 이상제품
CP-2	2	160	10	3 / 380 / 60	1.5	UNE - PUMP	77.6	72.1	교번운전, 1대 예비, 기타 표준 부속품 일체 구비, 효율을 에너지기자재 인증제품 이거나 KS규격에서 정해진 기준 효율 이상제품

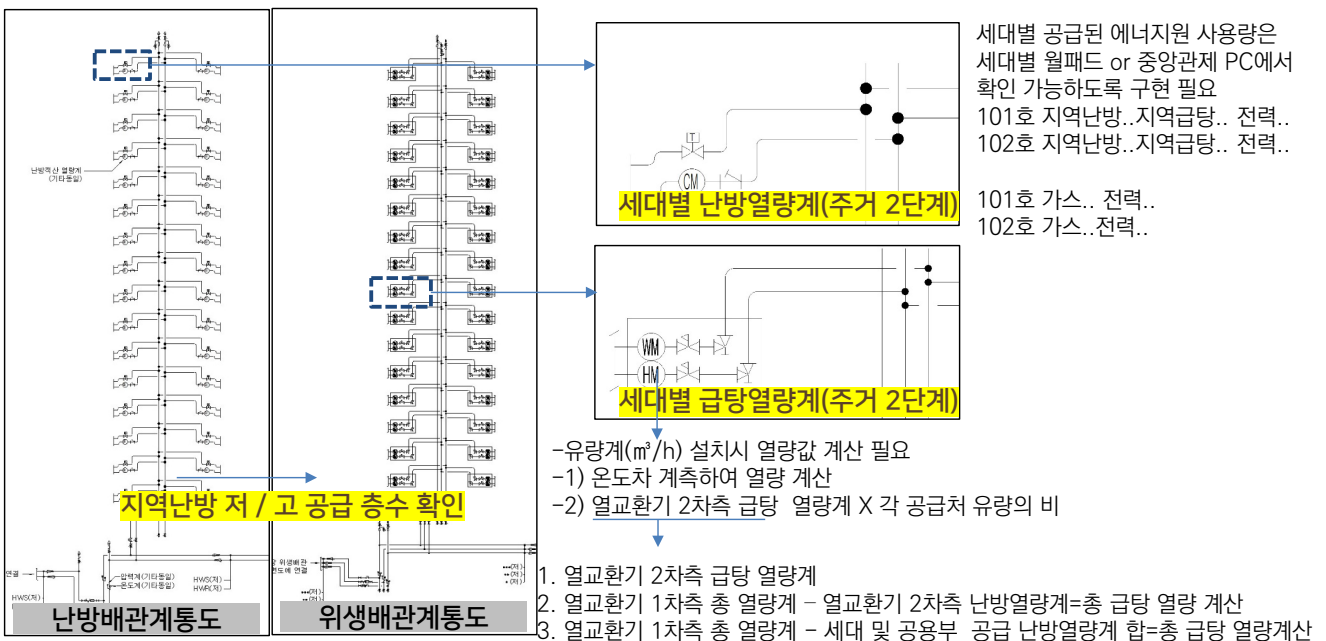
#보완 예) 펌프 수량 등이 계통도면과 일치여부

2. 열원흐름도, 기계실 배관평면도, 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기

에너지흐름도



3. 난방/위생 배관평면도, 배관계통도, 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기



● 5-1. 지열시스템

1. 장비일람표, 냉난방배관계통도/평면도 검토 : 계통 연결 확인, 실외기 및 실내기 등 장비명, 수량 등 확인

장비일람표

지열 히트 펌프

실외기 스펙

장비번호	분류	모델명	수량 (대)	정격냉방능력		정격난방능력		소비전력 (kW)		운전전류 (A)				
				(W)	(kcal/h)	(W)	(kcal/h)	냉방	난방	냉방	난방	최대	최대	최대
OAC-2	냉난방 정환형	RGUW200CS	1	52,100	44,806	54,900	47,214	11.9	-	14.6	-	18.9	23.1	32.0
OAC-3	물-공기	LRG-N5801C	1	69,300	59,598	75,200	64,672	13.4	-	15.6	-	23.8	25.1	28.5

(물-공기)

지열 펌프 (GEOTHERMAL PUMP)

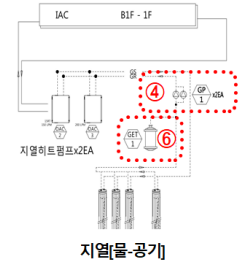
1차측펌프

장비번호	수량	용도	동력 (kW)	전원 (PH/V/Hz)	비고
GP-1	2	지열수 순환용 (GHP-1)	5.5	3/380/60	1대 예비

지열팽창탱크 (GEOTHERMAL EXPANSION TANK)

팽창탱크

장비번호	수량	용도	용량 (Liters)
GET-1	1	지열배관 팽창흡수용	200



지열물-공기

장비일람표

지열 히트 펌프

실외기 스펙

장비번호	수량	형식	용량 (kW)		소비전력 (kW)		냉난수 입/출구 온도 (°C)			
			냉방	난방	냉방	난방	입구	출구	입구	출구
2	2	물-물	195.0	178.6	42.3	57.5	12.0	7.0	50.0	60.0

(물-물)

지열 순환 펌프

1차측펌프

장비번호	수량	용도	동력 (kW)	전원 (PH/V/Hz)	비고
3	3	지열수 순환용	5.5	3/380/60	

지열 팽창 탱크

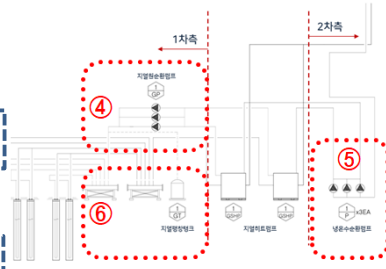
팽창탱크

장비번호	수량	용도	용량 (리터)
1	1	지열 배관 팽창용	400

펌프류

2차측펌프

장비번호	수량	용도	용량 (LPM)	동력 (kW)	전원 (PH/V/Hz)	비고
3	3	냉난수 순환용	600	5.5	3 x 380 x 60	1



지열계통도

지열계통도

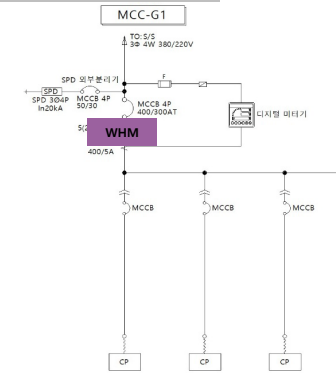
2. 건축물에너지관리시스템 보고서 계측기 검토:

실외기 및 펌프의 전력량계(분전반결선도, MCC결선도)

생산 열량계(기계실 배관 평면도 등)

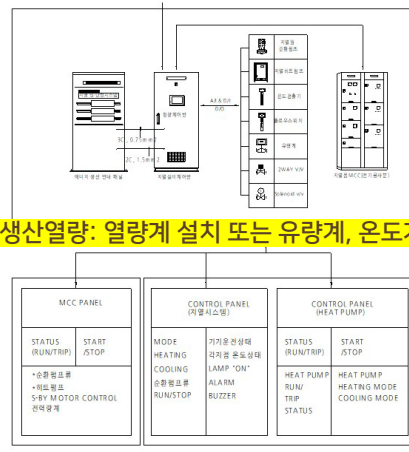
인터페이스(자동제어관제점일람표- 인터페이스 대상 확인)

MCC결선도



회로 번호	부기명	설비명
GSHP-1	지열히트펌프	1차 펌프
GP-1	지열순환 펌프	1차 펌프
P-2	지열순환 펌프	2차 펌프

지열자동제어도면



생산열량: 열량계 설치 또는 유량계, 온도계측기로 계산

입/출력 관계점 일람표

판명명	판명 설치위치	관계장비	디지털 출력		아날로그 출력		디지털 입력		아날로그 입력	
			기종 / 용지	방식	범위	단위	범위	단위	범위	단위
PLC-M	1층 기계실	지열히트 펌프 (GHP-1, 2, 3, 4, 5)	24				24	24		
		지열순환 실경 펌프 (GP-1)	9				9	9		
		지열순환 실경 펌프 (GP-2)	7				7	7		
		지열순환 실경 펌프 (GP-3)	5				5	5		
		지열 1차 순환 펌프 (GP1-2)	2				2	2		
		지열 2차 순환 펌프 (GP1-3)	1				1	1		
		지열 2차 순환 펌프 (GP2-2)	3				3	3		
		지열 2차 순환 펌프 (GP2-3)	1				1	1		
		지열 2차 순환 펌프 (GP3-2)	2				2	2		
		지열 2차 순환 펌프 (GP3-3)	1				1	1		
조류의용량계										
전력량계 (에너지 사용)										
온도 센서 (냉난방교황계)										
플로우스위치										
2-WAY 밸브										
Solenoid valve										
SPARE										
합계			55	24	2	2	20	55	12	12

#보완 예) 실외기, 1차, 2차 순환펌프 모두 계측기 또는 인터페이스 확인

인터페이스 대상 확인: 실외기, 1,2차 펌프 전력량, 생산열량

3 신재생, 건축물에너지관리시스템

◎ 공통확인사항

● 1-1. 태양광(일반사항)

1. 태양광 설치위치, 방위, 수량, 총 용량 확인
 - 태양광 배치 평면도/ 입면도
 - 대지 내/ 대지 외 설치 확인

2. 태양광 설치형태와 각도 확인
 - 설치입면도, 태양광 구조물 측면도
 - PV, BIPV, BAPV 등
 - 후면통풍형/밀착형, 설치 각도 여부 확인

3. 모듈 상세 스펙 확인
 - 모듈상세도: 모듈 용량, 종류(단결정 등), 크기, 효율 등
 - KS제품인증서: 상세도와 스펙 일치

태양광설치배치도

■ 부연사항	
모듈 용량	: 360W(PV)
모듈 설치 수량	: 3882(2PV)
발전 용량	: 360W*3882 = 1,395,960(WP)
이면의 구성	: (1Array) 14채널 * 20평형 (2Array) 14채널 * 4평형
이면의 용량	: (1Array) 1020kW (2Array) 224kW

모듈상세도

태양광설치측면도

KS제품인증서

제품 인증서

1. 제조명 : ...
 2. 제품명 : ...
 3. 용량 : ...
 4. 인증사 : ...
 5. 인증서 사용처 : ...
 6. 유효기간 : ...
 7. ...

신재생에너지설비 KS인증제품 모델명 특정 및 변경 이력

모듈 품명 : 태양광모듈 360W 단결정 1,970x990mm (mm)MSD0360-01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

● 1-2. 태양광(계통연결)

태양광계통도

1) 모듈 총 용량 2) 접속반 연결 3) 인버터 수량, 용량 4) 인버터(발전) 연결

#보완 예) 모듈 용량 기재 상이

#보완 예) 인접 분전반에 접속반 부하 연결 확인불가

수배전반에 메인전력

5) 태양광 메인전력 하위 접속

#보완 예) 인버터용량 기재 상이

자동제어도면

태양광시스템 감시 CONTROL DIAGRAM

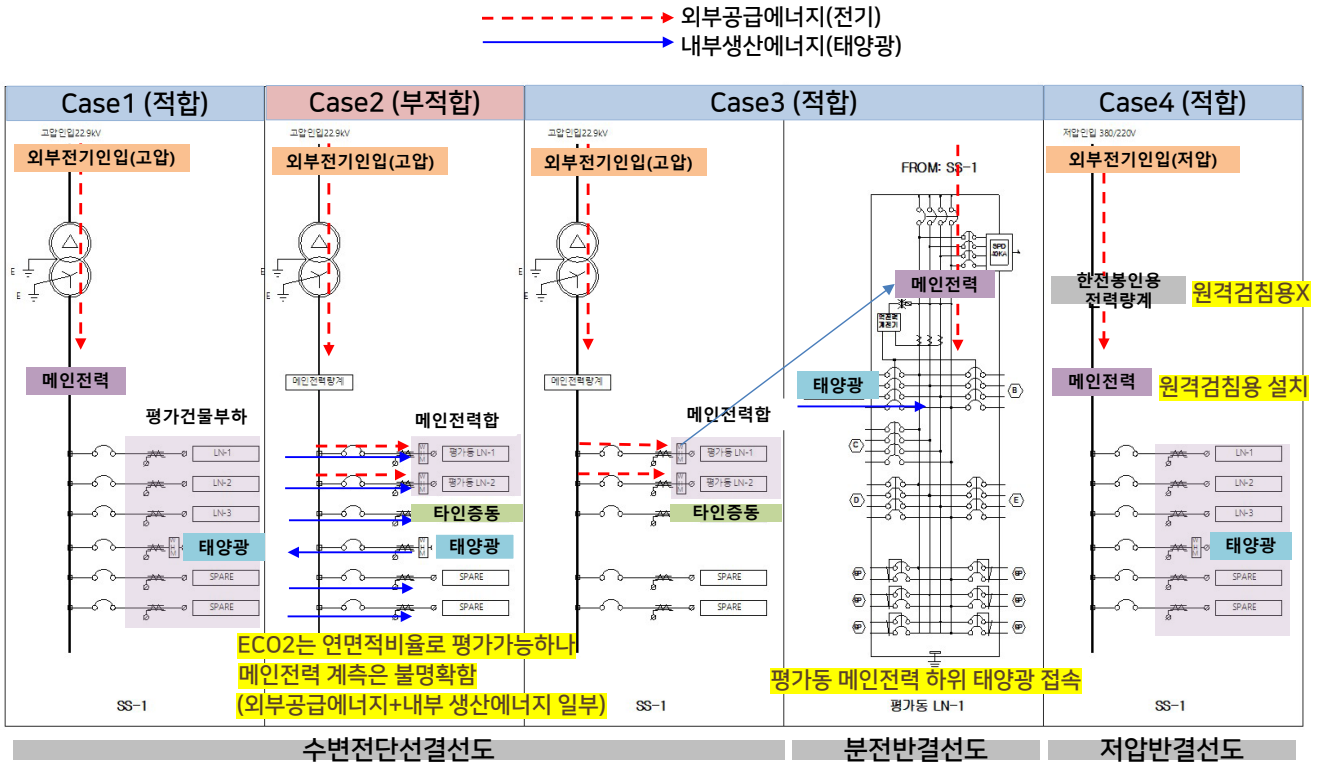
6) 태양광 전력량계 or 인터페이스 확인

특기 사항

1. 태양광시스템 감시용 전력량계는 배선공과나태형 시스템용 배선공과나태형 전력량계(NTS)를 위한 표준 제품(NTS)이 아닌, 태양광용 전용 전력량계(NTS)를 사용한다. (기능 검증 불확실함)

2. 태양광시스템용 배선공과나태형 시스템(NTS)의 용량(NTS)의 용량(NTS)은 배선공과나태형 전력량계(NTS)의 용량(NTS)과 일치하지 않아, 배선공과나태형 전력량계(NTS)의 용량(NTS)을 사용한다. (기능 검증 불확실함)

● 1-3. 메인전력/태양광 계통 관계



◎ 건축물에너지관리시스템 보고서

● 보고서 항목의 목차

- 제로에너지건축물 통합인증시스템 신청 건
- 25.03.11 이후 신청 건 변경 양식을 적용
- 총 13개항목(필수항목 6개, 권장항목 7개)
- 1) 일반사항, 6) 에너지소비현황분석 항목의 완화조건 확인
- 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물 에너지흐름도, 6항목 평가 제외 가능

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

● 3항목. 데이터수집 및 표시

[요구사항 1] 데이터 표시 간격

1) 데이터는 각 15분 이하로 수집/저장/ 표시

Ex) 작성의 예시

#보완 예) 데이터 리스트 기재사항 누락

- 전력 : 5분/15분/15분
- 가스(LPG, LNG) : 5분/15분/15분
- 지역난방 : 5분/15분/15분 (월단위 수집/저장/표시 인정)
- 태양광 : 5분/15분/15분
- 지열(생산열량, 소비전력) : 5분/15분/15분
- 연료전지(생산열량, 발전량, 가스량) : 5분/15분/15분
- 온수 유량/ 온도 : 5분/15분/15분
- 열량 : 5분/15분/15분
- ESS 저장량 : 5분/15분/15분

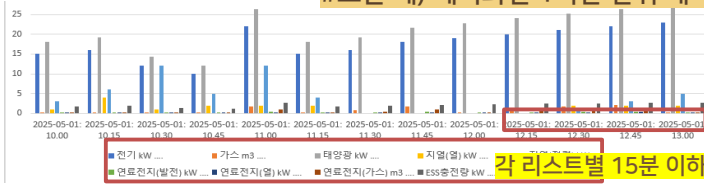
에너지원

신재생(순생산량 기준)

그 외
상기미포함 사항

2) 시스템 구현 예시화면(가시화) 제출

#보완 예) 예시화면 1시간 단위 계속



각 리스트별 15분 이하 계속화면

건축물에너지관리시스템 설치기준												
평가항목	3	데이터 수집 및 표시										
■ 세부평가기준		연수										
설치기준	해당 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시											
평가기준	필수 이행 사항	<table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>가능 구원 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 표시 간격</td> <td>15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시</td> </tr> <tr> <td>에너지사용량 비중 평가</td> <td>에너지원별 사용 비중</td> </tr> <tr> <td>에너지원별 계속</td> <td>건물 내 인입 에너지 총별</td> </tr> <tr> <td>에너지 생산/저장/사용별 표시</td> <td>생산/저장/사용량 계속</td> </tr> </tbody> </table>	요구 사항	가능 구원 요구 사항	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중	에너지원별 계속	건물 내 인입 에너지 총별	에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계속
	요구 사항	가능 구원 요구 사항										
데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시											
에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중											
에너지원별 계속	건물 내 인입 에너지 총별											
에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계속											
평가기준	평가 기준 및 유의 사항	① 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 하며, 데이터 보관 단위는 1시간 이하로 표시하여야 한다. * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하더라도 인정한다. ② 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계속하고 화면상에 표시하여야 한다. ③ 다만, 건물의 주요 에너지원이 아니거나 예비용 설비인 경우에는 제외할 수 있다. ④ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계속하고 표시하여야 한다. ⑤ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계속정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다. ⑥ 에너지원별 주 공급원에 계속기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계속 데이터의 합으로 표시할 수 있다. ⑦ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(예, 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다. ⑧ 에너지원별 계속 작성 시 에너지효율등급 기준으로 1, 2, 3단계로 작성한다. ⑨ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지효율등급 기준으로 작성한다. ⑩ 건물에 설치된 모든 계속기를 기재하도록 한다.										
기속 준수	활용 가능 서류 예시	- 전력 결선도 - 시스템 구성도 - 데이터 구성도 - 시스템 구현 화면예시										
기속 준수	예비 인증											

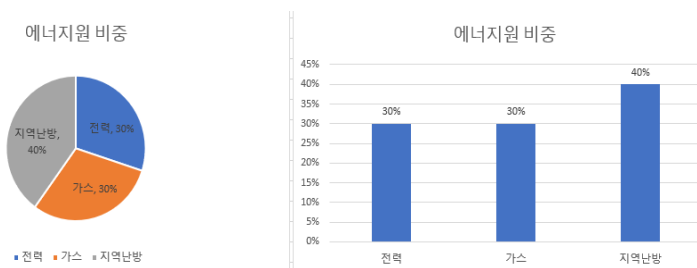
[요구사항 2] 에너지사용량 비중 평가

1) 에너지원 파악, 에너지원별 사용 비중을 표기 (에너지흐름도 기준 작성)

Ex) 전력(62.65%), 가스(37.35%) ... 단위 일치 후 비율 작성 주의

#보완 예) 기재된 에너지원 종류 불일치/누락

2) 시스템 구현 예시화면 확인 : 에너지원별 비중 가시화



(에너지원별 단위 일치 후 비율 작성 주의)

건축물에너지관리시스템 설치기준												
평가항목	3	데이터 수집 및 표시										
■ 세부평가기준		연수										
설치기준	해당 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시											
평가기준	필수 이행 사항	<table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>가능 구원 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 표시 간격</td> <td>15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시</td> </tr> <tr> <td>에너지사용량 비중 평가</td> <td>에너지원별 사용 비중</td> </tr> <tr> <td>에너지원별 계속</td> <td>건물 내 인입 에너지 총별</td> </tr> <tr> <td>에너지 생산/저장/사용별 표시</td> <td>생산/저장/사용량 계속</td> </tr> </tbody> </table>	요구 사항	가능 구원 요구 사항	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중	에너지원별 계속	건물 내 인입 에너지 총별	에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계속
	요구 사항	가능 구원 요구 사항										
데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시											
에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중											
에너지원별 계속	건물 내 인입 에너지 총별											
에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계속											
평가기준	평가 기준 및 유의 사항	① 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 하며, 데이터 보관 단위는 1시간 이하로 표시하여야 한다. * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하더라도 인정한다. ② 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계속하고 화면상에 표시하여야 한다. ③ 다만, 건물의 주요 에너지원이 아니거나 예비용 설비인 경우에는 제외할 수 있다. ④ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계속하고 표시하여야 한다. ⑤ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계속정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다. ⑥ 에너지원별 주 공급원에 계속기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계속 데이터의 합으로 표시할 수 있다. ⑦ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(예, 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다. ⑧ 에너지원별 계속 작성 시 에너지효율등급 기준으로 1, 2, 3단계로 작성한다. ⑨ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지효율등급 기준으로 작성한다. ⑩ 건물에 설치된 모든 계속기를 기재하도록 한다.										
기속 준수	활용 가능 서류 예시	- 전력 결선도 - 시스템 구성도 - 데이터 구성도 - 시스템 구현 화면예시										
기속 준수	예비 인증											

[요구사항 3] 에너지원별 계측

- 1) 1, 2, 3단계의 분류 확인
- 2) 계측기 리스트 확인

- 1단계(에너지 주공급단) : 에너지원의 메인계측, 신재생(태양광 등)
- 2단계(에너지전환 및 분배단): 분배단 계측기, 공동주택 세대별 계측기, 임대구역별(근생, 지식산업센터, 오피스텔 등)계측기

④ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(ex. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다.

- 3단계(에너지최종소비단): 6항목의 용도별 3종 계측기

건축물에너지관리시스템 설치기준												
평가항목	3	데이터 수집 및 표시										
■ 세부평가기준												
설치기준	대상 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시											
평가기준	<ul style="list-style-type: none"> • 필수 이행 사항 <table border="1"> <thead> <tr> <th>요구 사항</th> <th>가능 구별 요구 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 표시 간격</td> <td>15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시</td> </tr> <tr> <td>에너지사용량 비중 평가</td> <td>에너지원별 사용 비중</td> </tr> <tr> <td>에너지원별 계측</td> <td>건물 내 입입 에너지 종별</td> </tr> <tr> <td>에너지 생산/저장/사용량 표시</td> <td>생산/저장/사용량 계측</td> </tr> </tbody> </table> 		요구 사항	가능 구별 요구 사항	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중	에너지원별 계측	건물 내 입입 에너지 종별	에너지 생산/저장/사용량 표시	생산/저장/사용량 계측
	요구 사항	가능 구별 요구 사항										
	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시										
	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중										
	에너지원별 계측	건물 내 입입 에너지 종별										
	에너지 생산/저장/사용량 표시	생산/저장/사용량 계측										
	<ul style="list-style-type: none"> • 평가 기준 및 유의 사항 ① 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 하며, 데이터 보관 단위는 1시간 이하로 표시하여야 한다. * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하더라도 인정한다. ② 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계측하고 화면상에 표시하여야 한다. ③ 다만, 건물의 주요 에너지원이 아니거나 예비용 설비인 경우에는 제외할 수 있다. ④ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계측하고 표시하여야 한다. ⑤ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계측정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다. ⑥ 에너지원별 주 공급원에 계측기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지 원별 계측 데이터의 확보를 시도할 수 있다. ⑦ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(ex. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다. ⑧ 에너지원별 계측 작성 시 에너지효율등급 기준으로 1, 2, 3단계를 작성한다. ⑨ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지효율등급 기준으로 작성한다. ⑩ 건물에 설치된 모든 계측기를 기재하도록 한다. 											
	■ 기록 전부 활용 가능 서류 예시											
	기록 전부	예비 인증	<ul style="list-style-type: none"> - 전력 질선도 - 시스템 구성도 - 데이터 구성도 - 시스템 구원 화면예시 									

3) 계측기 리스트의 적합 검증 - 1,2,3단계의 평가 대상 확인

-1항목(일반사항) 주거 평가기준 확인

④ 주거용 건축물의 평가기준

- 공동주택의 경우 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다. 공동주택의 주거 및 비주거 부분은 별도 인증 여부에 따라 아래 기준을 적용한다.

○ 주거 부분과 비주거 부분을 개별로 인증받는 경우:

- 비주거 부분은 별도로 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다.
- 비주거 부분의 연면적이 10,000㎡ 이상이면 '6. 소비현황분석' 항목의 기준을 충족해야 한다.
- 주거 부분은 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측한다.

○ 공동주택의 부대시설을 별도로 인증하지 않는 경우

- 비주거 부분의 연면적과 관계없이 단지 전체의 에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량을 계측해야 한다.

(공동주택 : 주거, 비주거 개별 인증)

-비주거 별도 에너지원, 신재생 계측 확인
-비주거 10,000㎡ 이상이면 용도3종 계측, 10,000㎡ 면적 미만이면 6항목 평가 여부에 따라 3단계 계측 유무 상이

-주거는 단지전체 기준 계측 확인

(공동주택: 비주거를 인증 하지 않는 경우)

단지 전체 계측, 6항목 평가 여부에 따라 3단계 계측 유무 상이

-6항목(에너지소비 현황 분석)의 완화조건 확인

* 단, 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 '6. 에너지소비 현황 분석' 항목의 평가에서 제외할 수 있다. (에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량은 확인할 수 있어야 한다.)

⑥ 주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

→ 주거용과 비주거 10,000㎡ 미만 건축물이 6항목 평가 제외시, 용도3종 평가 제외 (3단계 에너지최종소비단)

→ 주거이지만 6항목을 진행시 공용부의 범위의 용도3종 평가 진행 (3단계 에너지최종소비단)

수변전단선결선도

4) 계측기 리스트의 적합 검증 - 도서 검토 및 첨부

- case1. 전기 예시도면

(조건) 공동주택에서 주거와 비주거(1만㎡ 이상) 개별 인증

(조건) 주거 6항목 미평가

1. 주거/비주거 메인전력 산정 적합검토

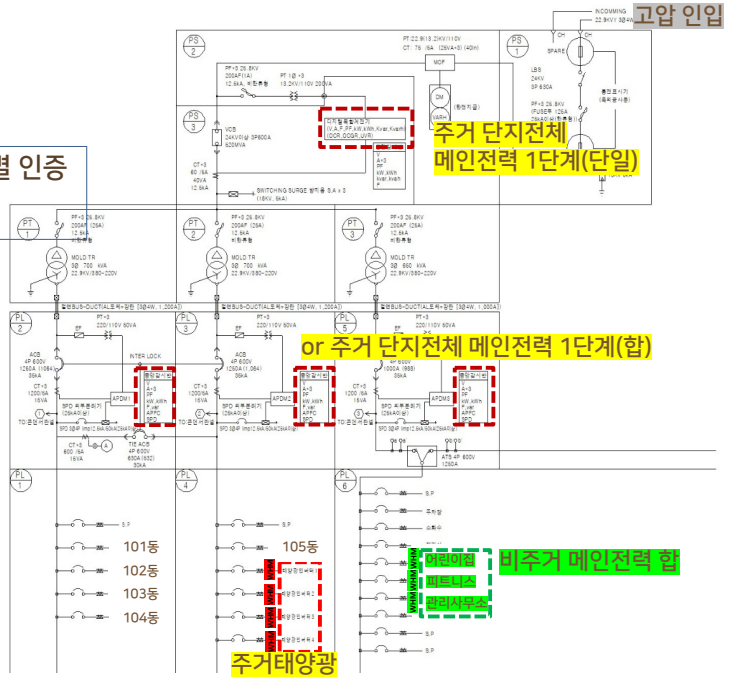
2. 주거/비주거 태양광 산정 적합검토

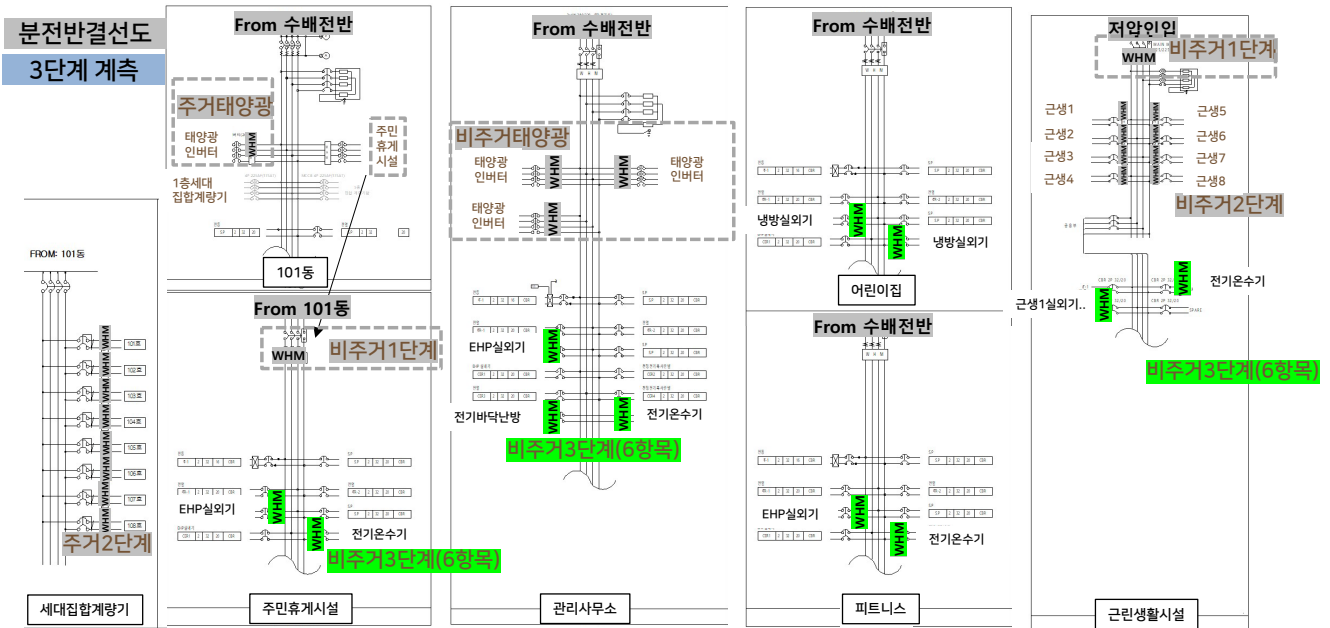
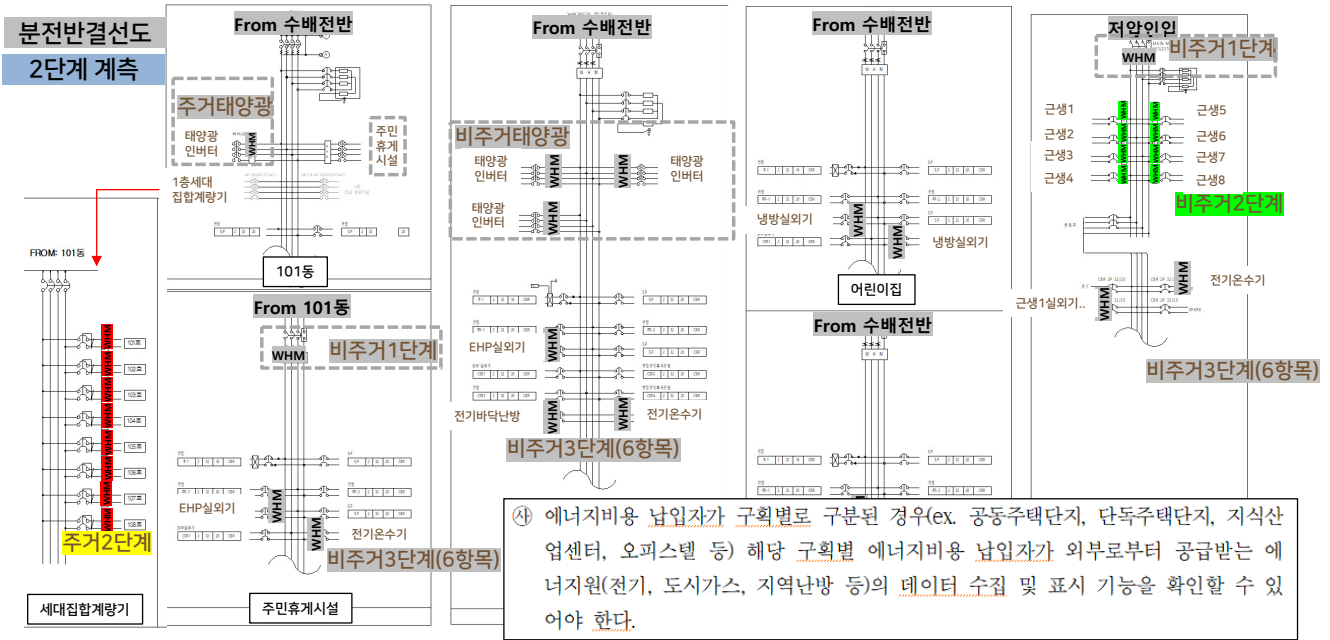
- 각 용도(주거, 비주거) 메인전력 하위에 태양광 인입
- 태양광은 계측기 설치 또는 인터페이스

3. 주거/비주거 2단계 계측기 검토

④ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(ex. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다.

4. 6항목 평가시 3단계 용도 계측기 검토



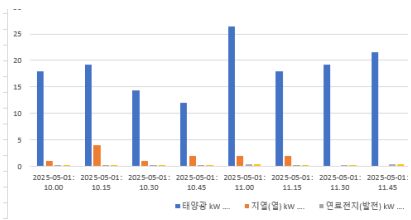


[요구사항 4] 에너지 생산/저장/사용량 표시

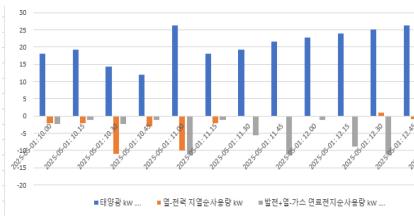
- 1) 생산/저장/사용량 항목 리스트 검토
- 2) 계측기 or 인터페이스 도서 검토
- 3) 예시화면 확인

#보완 예) 리스트 상세 기재

- 생산량: 태양광(발전량), 연료전지(발전량, 생산열), 지열(생산열), 순생산량
- 저장량: ESS
- 사용량: 태양광(사용량=발전량-소비전력), (한전매입 역송시=발전량-역송량-소비전력) 연료전지 순사용량(발전+생산열-가스사용량) 지열 순사용량(생산열-관련기기(실외기, 1,2차펌프) 소비전력)



신재생 생산량 예시화면



신재생 사용량 예시화면

건축물에너지관리시스템 설치기준		
평가항목	3	데이터 수집 및 표시
■ 세부평가기준		
설치기준	대상 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시 * 원수 이행 사항	
	요구 사항	기능 구현 요구 사항
	데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시
	에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중
	에너지원별 계측	건물 내 인입 에너지 종별
	에너지 생산/저장/사용량 표시	생산/저장/사용량 계측
평가기준	* 평가 기준 및 유의 사항 ① 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 하며, 데이터 보관 단위는 1시간 이하로 표시하여야 한다. * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하더라도 인정한다. ② 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계측하고 화면상에 표시하여야 한다. ③ 에너지공급계에서 제공하는 실시간 계측정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다. ④ 에너지원별 수 공급원의 계측기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계측 데이터의 합으로 표시할 수 있다. ⑤ 에너지비용 납입자가 구분별로 구분된 경우(예. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구분별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다. ⑥ 에너지원별 계측 작성 시 에너지효율등급 기준으로 1, 2, 3단계를 작성한다. ⑦ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지효율등급 기준으로 작성한다. ⑧ 건물에 설치된 모든 계측기를 기재하도록 한다.	
기록 범위	* 기록 범위 활용 가능 시범 예시 - 선별 결선도 - 시스템 구성도 - 데이터 구성도 - 시스템 구형 화면예시	

- 3항목과 6항목의 요구사항을 표기한 예시화면 : 표로 가시화

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
		에너지원	전기	가스	태양광	지열(열)	지열(전력)	연료전지(발전)	연료전지(열)	연료전지(가스)	ESS충전량		
		계측단위	kW	m3	kW	kW	kW	kW	kW	m3	kW		
계측리스트 계측단위	1	2025-05-01: 10:00	15	0.36	18	1	3	0.082	0.07	0.20	1.8		
	2	2025-05-01: 10:15	16	0.18	19.2	4	6	0.041	0.03	0.10	1.9		
	3	2025-05-01: 10:30	12	0.36	14.4	1	12	0.082	0.07	0.20	1.4		
	4	2025-05-01: 10:45	10	0.18	12	2	5	0.041	0.03	0.10	1.2		
	5	2025-05-01: 11:00	22	1.80	26.4	2	12	0.409	0.34	1.00	2.7		
	6	2025-05-01: 11:15	15	0.18	18	2	4	0.041	0.03	0.10	1.8		
	7	2025-05-01: 11:30	16	0.90	19.2	0	0	0.204	0.17	0.50	1.9		
	8	2025-05-01: 11:45	18	1.80	21.6	0	0	0.409	0.34	1.00	2.2		
	9	2025-05-01: 12:00	19	0.18	22.8	0	0	0.041	0.03	0.10	2.3		
	10	2025-05-01: 12:15	20	1.44	24	0	0	0.327	0.27	0.80	2.4		
	11	2025-05-01: 12:30	21	1.80	25.2	2	1	0.409	0.34	1.00	2.6		
	12	2025-05-01: 12:45	22	2.16	26.4	2	3	0.491	0.41	1.20	2.7		
	13	2025-05-01: 13:00	23	0.18	27.6	2	5	0.041	0.03	0.10	2.8		
	단위일치 비중	14	1일 합계	229.00	11.52	274.80	18.00	51.00	2.62	2.17	6.40	27.74	
		15	1일 합계(kW)	229.00	136.50	274.80	18.00	51.00	2.62	2.17	75.83	27.74	
		16	에너지원비중	62.65%	37.35%	-	-	-	-	-	-	-	-
	6항목	17	생산량	-	-	274.80	18.00	-	2.62	2.17	-	-	-
18		사용량	229.00	136.50	274.80	-33.00	순사용량	-71.04	순사용량	-	-	-	
19		저장량	-	-	-	-	-	-	-	-	27.74	-	
20		1차에너지회산계수	2.75	1.1	2.75	1	2.75	2.75	1	1.1	-	-	
21	1차에너지직용	629.75	150.1485	755.7	18	140.25	7.19664	2.17152	83.42	-	-		
22	신재생에너지생산비율	42%	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
23	신재생에너지생산비율	=(D25+(E25-F25)+(G25+H25-I25))/(D25+(E25-F25)+(G25+H25-I25)+B25+C25)											
24	단위면적당에너지소비량	0.446											
25	단위면적당에너지소비량	=((D25+(E25-F25)+(G25+H25-I25)+B25+C25))/B30											
26	연면적	3000											

1일 사용량, 에너지비중, 생산량, 저장량, 사용량 등 데이터 가공시 모두 단위 (kW) 일치하여 산정

이하 6항목 (에너지원단위 계측)관련 단위 (kW) 일치 후 1차에너지회산계수를 적용

● 6항목. 에너지소비 현황 분석

-필수항목이지만, 평가제외 완화조건 확인

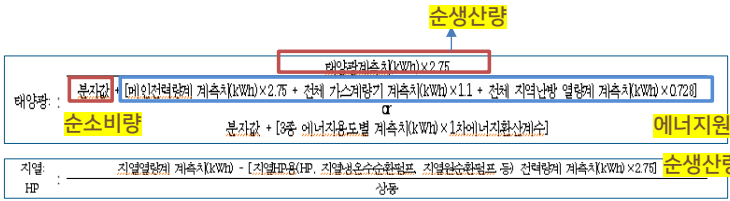
※ 단, 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 '6. 에너지소비 현황 분석' 항목을 평가에서 제외할 수 있다. (에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량은 확인할 수 있어야 한다.)

[요구사항1. 2가지 이상의 에너지원단위]: 신재생에너지 생산비율(필수)

- 1차 에너지 생산량 : 리스트 확인 (신재생 순생산량)
- 1차 에너지 소비량 : 리스트 확인 (신재생 순소비량, 에너지원)
- 계산식 상세 기재 및 적합 확인
 - 1차에너지 환산계수 검토(전력 2.75, 가스 1.1, 지역난방 0.728, 지역냉방 0.937)
 - 열량, 전기, 가스 등 각 계측 단위가 상이므로 단위일치(kW) 확인

$$\frac{1차 신재생에너지 생산량(계측치 종류 기재) - 1차 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량(계측치 종류 기재)}{건축물 1차에너지소비량(계측치 종류 기재, 전체 및 3종 용도)} \times 100 = 0.00 \%$$

개정 보고서 문구 추가 사항



평가항목	에너지소비 현황 분석	편수												
필수평가기준	본 조 이상의 에너지관리기준의 3종 이상의 에너지효율등급에 대한 에너지소비 현황 분석	중간 편수												
필수 이행 사항	<table border="1"> <tr> <th>요구 사항</th> <th>기대 구현 주요 내용</th> </tr> <tr> <td>2가지 이상의 에너지원단위</td> <td>신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위</td> </tr> <tr> <td>2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리</td> <td>건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리</td> </tr> </table>	요구 사항	기대 구현 주요 내용	2가지 이상의 에너지원단위	신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위	2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리	건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리							
요구 사항	기대 구현 주요 내용													
2가지 이상의 에너지원단위	신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위													
2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리	건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리													
평가 기준 및 용어의 사항	<p>① 건축물의 에너지효율등급은 1차 에너지기준 기준으로 2종 이상 산출하여 관리하여야 하며, 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다.</p> <p>② 건축물의 용도 에너지 용도별(난방/냉방/조명/냉각) 중 3종 이상 관리하여야 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다. 에너지효율등급을 평가 시 용도 에너지 용도 이외의 용도에 대한 에너지사용 비중이 높은 경우는 <표 2>를 참조하여 다른 용도로 대체, 할 수 있다.</p> <p>③ 신재생에너지 생산비를 관리 가능 구한 시 아래의 수식에 따른다.</p> <p>1차 신재생에너지 생산량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>1차 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>건축물 1차에너지소비량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>* 신재생에너지 생산량 : 열량 신재생에너지 생산량(계측치)</p> <p>신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량 : 열량 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량(계측치) (외부로부터 공급받은 에너지와 신 재생에너지 생산에 소비되는 에너지는 제외한다.)</p> <p>* 신재생에너지 생산비를 계산 시 건축물 1차에너지소비량의 경우 3종용도별 에너지원별 에너지소비량(계측치)의 총치는 <표 2>에 준하여 다른 용도별 사용량 누 가산도 고려하여 계산한다.</p>													
평가기준	<p>① 주거용 건물에서 공중부의 범위는 주택단위 기준에 따라 관련 규정 제2호 제2항에 따른 주민공동시설 중 난방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.</p> <p>② 난방의 난방이 동시에 이뤄지는 설비 (BHP, CHP, 지역난방) 등의 경우 난방기 및 열교환기만을 정확히 기재하거나 해당 설비가 설치되어 공동주택 관리되는 것을 확인할 수 있어야 한다.</p>													
기준	<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>에너지원별 용도 소비</th> <th>에너지효율등급 소비</th> </tr> <tr> <td>주거용</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> <tr> <td>주거용 이외</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> <tr> <td>계량도입 시설</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> </table>	구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비	주거용	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	주거용 이외	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	계량도입 시설	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	
구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비												
주거용	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
주거용 이외	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
계량도입 시설	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
주요	<p><표 2> 에너지 용도 및 계측치 기재 (예시)</p> <table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>에너지원별 용도 소비</th> <th>에너지효율등급 소비</th> </tr> <tr> <td>주거용</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> <tr> <td>주거용 이외</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> <tr> <td>계량도입 시설</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> </table>	구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비	주거용	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	주거용 이외	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	계량도입 시설	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	
구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비												
주거용	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
주거용 이외	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
계량도입 시설	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
기타 검토 사항	<p>① 단, 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 '6. 에너지소비 현황 분석' 항목을 평가에서 제외할 수 있다. (에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량은 확인할 수 있어야 한다.)</p>													

[요구사항1. 2가지 이상의 에너지원단위]

:단위면적당 or 1인당 or 매출액당 에너지소비량

- 1차 에너지 소비량 : 리스트 확인 (신재생 순소비량, 에너지원)
- 계산식 상세 기재 및 적합 확인
 - 1차에너지 환산계수 검토(전력 2.75, 가스 1.1, 지역난방 0.728, 지역냉방 0.937)
 - 열량, 전기, 가스 등 각 계측 단위가 상이므로 단위일치(kW) 확인
 - 면적, 인원수 기재

$$\frac{1인당 에너지소비량}{1차 에너지소비량(kWh) / 설정인원수}$$

$$\frac{단위면적당 에너지소비량}{1차 에너지소비량(kWh) / 연면적(or 평가면적)}$$

면적 상세 기재
연면적(3,000), 평가면적(2,500) 등
개정 보고서 문구 추가 사항

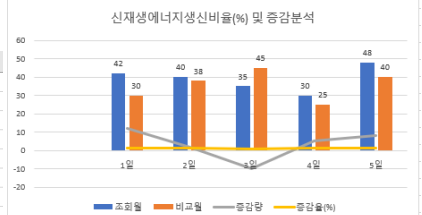
에너지소비량 → 1차 에너지소비량으로 기준변경(1차에너지 환산계수)
예시) (태양광계측값x2.75)+(메인전력x2.75)+(메인가스x1.1) / 연면적(3000)

#보완 예) 에너지소비량에 1차에너지 환산계수 적용 작성

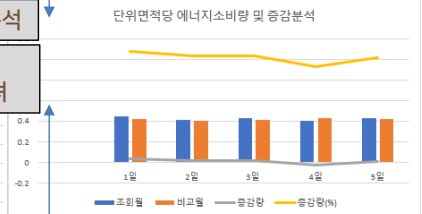
평가항목	에너지소비 현황 분석	편수												
필수평가기준	본 조 이상의 에너지관리기준의 3종 이상의 에너지효율등급에 대한 에너지소비 현황 분석	중간 편수												
필수 이행 사항	<table border="1"> <tr> <th>요구 사항</th> <th>기대 구현 주요 내용</th> </tr> <tr> <td>2가지 이상의 에너지원단위</td> <td>신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위</td> </tr> <tr> <td>2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리</td> <td>건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리</td> </tr> </table>	요구 사항	기대 구현 주요 내용	2가지 이상의 에너지원단위	신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위	2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리	건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리							
요구 사항	기대 구현 주요 내용													
2가지 이상의 에너지원단위	신재생에너지 생산비율(필수)의 그 외 1종 이상의 에너지원 단위													
2가지 이상의 용도별 에너지사용량 분리	건축물 에너지관리기준(에너지관리기준) 중 주거용 에너지사용량 분리													
평가 기준 및 용어의 사항	<p>① 건축물의 에너지효율등급은 1차 에너지기준 기준으로 2종 이상 산출하여 관리하여야 하며, 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다.</p> <p>② 건축물의 용도 에너지 용도별(난방/냉방/조명/냉각) 중 3종 이상 관리하여야 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다. 에너지효율등급을 평가 시 용도 에너지 용도 이외의 용도에 대한 에너지사용 비중이 높은 경우는 <표 2>를 참조하여 다른 용도로 대체, 할 수 있다.</p> <p>③ 신재생에너지 생산비를 관리 가능 구한 시 아래의 수식에 따른다.</p> <p>1차 신재생에너지 생산량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>1차 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>건축물 1차에너지소비량(계측치) / (계측치) × 100 = 0.00 %</p> <p>* 신재생에너지 생산량 : 열량 신재생에너지 생산량(계측치)</p> <p>신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량 : 열량 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지량(계측치) (외부로부터 공급받은 에너지와 신 재생에너지 생산에 소비되는 에너지는 제외한다.)</p> <p>* 신재생에너지 생산비를 계산 시 건축물 1차에너지소비량의 경우 3종용도별 에너지원별 에너지소비량(계측치)의 총치는 <표 2>에 준하여 다른 용도별 사용량 누 가산도 고려하여 계산한다.</p>													
평가기준	<p>① 주거용 건물에서 공중부의 범위는 주택단위 기준에 따라 관련 규정 제2호 제2항에 따른 주민공동시설 중 난방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.</p> <p>② 난방의 난방이 동시에 이뤄지는 설비 (BHP, CHP, 지역난방) 등의 경우 난방기 및 열교환기만을 정확히 기재하거나 해당 설비가 설치되어 공동주택 관리되는 것을 확인할 수 있어야 한다.</p>													
기준	<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>에너지원별 용도 소비</th> <th>에너지효율등급 소비</th> </tr> <tr> <td>주거용</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> <tr> <td>주거용 이외</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> <tr> <td>계량도입 시설</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 </td> </tr> </table>	구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비	주거용	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	주거용 이외	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	계량도입 시설	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 	
구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비												
주거용	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
주거용 이외	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
계량도입 시설	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 신재생에너지의 생산비율(계측치) 신재생에너지의 생산량(계측치) 	<ul style="list-style-type: none"> 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명 												
주요	<p><표 2> 에너지 용도 및 계측치 기재 (예시)</p> <table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>에너지원별 용도 소비</th> <th>에너지효율등급 소비</th> </tr> <tr> <td>주거용</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> <tr> <td>주거용 이외</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> <tr> <td>계량도입 시설</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> <td>난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명</td> </tr> </table>	구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비	주거용	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	주거용 이외	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	계량도입 시설	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	
구분	에너지원별 용도 소비	에너지효율등급 소비												
주거용	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
주거용 이외	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
계량도입 시설	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명	난방, 난방, 조명, 조명, 조명, 조명												
기타 검토 사항	<p>① 단, 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 '6. 에너지소비 현황 분석' 항목을 평가에서 제외할 수 있다. (에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량은 확인할 수 있어야 한다.)</p>													

- 에너지원단위 2중 분석 및 증감분석 예시화면 첨부

	에너지원 사용		생산		생산		사용		생산		생산		사용		저장		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
	에너지원	전기	가스	태양광	지열(열)	지열(전력)	연료전지(발전)	연료전지(열)	연료전지(가스)	ESS충전량							
	계측단위	kW	m3	kW	kW	kWh	kWh	kWh	m3	kWh							
1	2025-05-01: 10:00	15	0.36	18	1	3	0.082	0.07	0.20	1.8							
2	2025-05-01: 10:15	16	0.18	19.2	4	6	0.041	0.03	0.10	1.9							
3	2025-05-01: 10:30	12	0.36	14.4	1	12	0.082	0.07	0.20	1.4							
4	2025-05-01: 10:45	10	0.18	12	2	5	0.041	0.03	0.10	1.2							
5	2025-05-01: 11:00	22	1.80	26.4	2	12	0.409	0.34	1.00	2.7							
6	2025-05-01: 11:15	15	0.18	18	2	4	0.041	0.03	0.10	1.8							
7	2025-05-01: 11:30	16	0.90	19.2	0	0	0.204	0.17	0.50	1.9							
8	2025-05-01: 11:45	18	1.80	21.6	0	0	0.409	0.34	1.00	2.2							
9	2025-05-01: 12:00	19	0.18	22.8	0	0	0.041	0.03	0.10	2.3							
10	2025-05-01: 12:15	20	1.44	24	0	0	0.327	0.27	0.80	2.4							
11	2025-05-01: 12:30	21	1.80	25.2	2	1	0.409	0.34	1.00	2.6							
12	2025-05-01: 12:45	22	2.16	26.4	2	3	0.491	0.41	1.20	2.7							
13	2025-05-01: 13:00	23	0.18	27.6	2	5	0.041	0.04	0.10	2.8							
14	1일 합계	229.00	136.50	274.80	18.00	2.17	2.62	2.17	-71.04	27.74							
15	1일 합계(kW)																
16	에너지원비중																
17	생산량		274.80		18.00												
18	사용량	229.00	136.50	274.80					-71.04								
19	저장량									27.74							
20	1차에너지환산계수	2.75	1.1	2.75	1	2.75	2.75	1	1.1								
21	1차에너지적용	629.75	150.1485	755.7	18	140.25	7.19664	2.17152	83.42								
22	신재생에너지생산비율	42%															
23	신재생에너지생산비율	=(D25+(E25-F25)+G25+H25-I25)/(D25+(E25-F25)+G25+H25-I25)+B25+C25															
24	단위면적당에너지소비량	0.446															
25	단위면적당에너지소비량	=(D25+(E25-F25)+G25+H25-I25)/면적															
26	면적	3000															



신재생에너지생산비율	1일	2일	3일	4일	5일
생산량	42	40	35	30	48
소비량	30	38	45	25	40
증감률(%)	140%	105%	78%	120%	120%



단위면적당 에너지소비량	1일	2일	3일	4일	5일
생산량	0.446	0.425	0.399	0.428	0.428
소비량	0.416	0.398	0.411	0.431	0.421
증감률(%)	107%	104%	103%	93%	102%

증감분석: 증감량 또는 증감률(%)로 구형
일(특정일 지정, 전일), 월(특정월 지정, 전월), 년(특정년 지정, 전년) 단위 등 고려

조희데이터와 비교데이터의 분석

면적or인원 설정화면

[요구사항 2. 3가지 이상의 용도별 에너지사용량 관리]

1) 공동주택: 주거 단일인증의 경우, 공용부 평가범위 확인

주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

2) 검토의 순서

히트펌프 실내기: 환기->냉난방(기준변경)->환기(다시 환기로 평가)

용도	냉방	난방	환기	급탕	수송(운송)	조명	보조장치(기타)
냉방	냉동기 히트펌프 실외기/실내기 냉온기 축열조 등						
난방	보일러 히트펌프 실외기/실내기 냉온기 축열조 등						
환기	공조기 전열교환기, 티미널류, 냉난방유닛 등						
급탕	급탕보일러, 전기, 온수기, 지열조 등						
수송(운송)	엘리베이터, 에스컬레이터, 입체주차장 등						
조명	등기구 등						
보조장치(기타)	급배수 펌프, 자동문 등						

1. 선택 용도 3종 확인 (ex. 냉방, 난방, 급탕..)

2. 해당 용도 3종의 대상 장비 기재 확인 (ex. 난방에너지사용량: EHP, 난방가스보일러)

3. 대상 장비의 계측을 위한 계측기 리스트 및 도서검토 (ex. 난방가스보일러 - 가스계량기, 보일러, 펌프 전력량계)

4. 3항목 계측기 리스트와 기재사항을 비교(일치)

건축물에너지관리시스템 설치기준

평가항목: 에너지소비량 현황 분석

평가기준: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

평가범위: 1. 주거용 건물

평가항목	평가기준	평가범위
에너지소비량	에너지소비량 현황 분석	주거용 건물
에너지효율	에너지효율 분석	주거용 건물

평가기준 및 용도의 식별

주거용 건물: 주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

단위면적당 에너지소비량 및 증감률 분석

용도	에너지소비량	에너지효율
주거용	주거용 건물	주거용 건물
수송용	수송용 건물	수송용 건물
기타	기타 건물	기타 건물

기타 건물: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

평가항목: 에너지소비량 현황 분석

평가기준: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

평가범위: 1. 주거용 건물

평가기준 및 용도의 식별

주거용 건물: 주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

단위면적당 에너지소비량 및 증감률 분석

용도	에너지소비량	에너지효율
주거용	주거용 건물	주거용 건물
수송용	수송용 건물	수송용 건물
기타	기타 건물	기타 건물

기타 건물: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

평가항목: 에너지소비량 현황 분석

평가기준: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

평가범위: 1. 주거용 건물

평가기준 및 용도의 식별

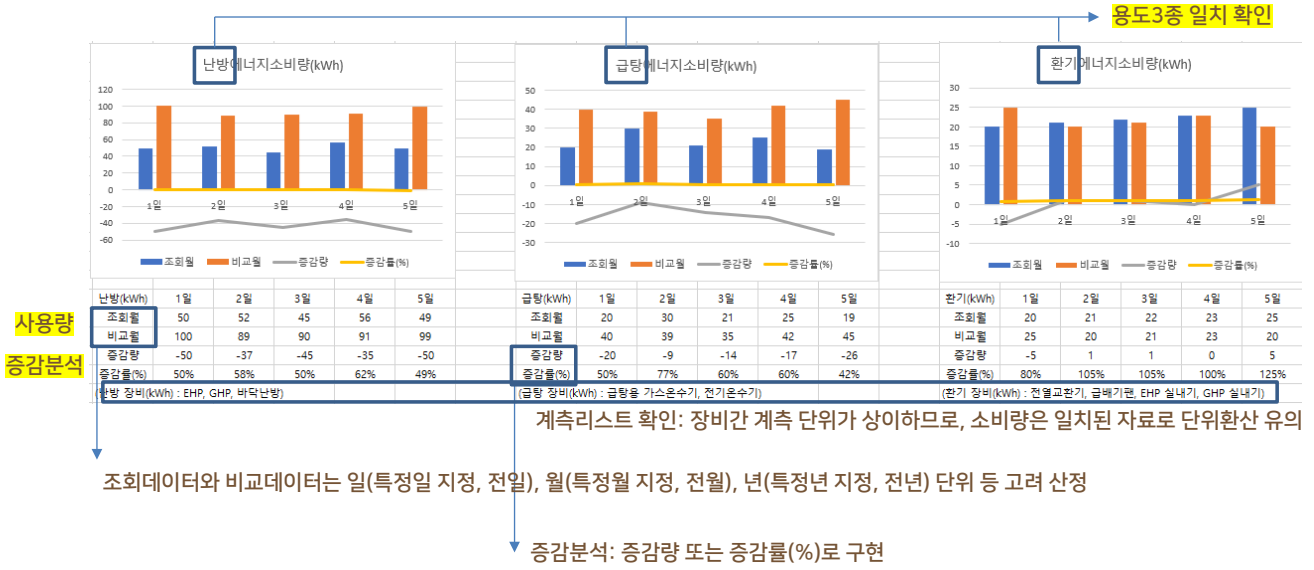
주거용 건물: 주거용 건물에서 공용부의 범위는 주택건설기준 등에 관한 규정 제2조 제3항에 따른 주민공동시설 중 냉방 또는 난방 설비가 있는 경우로 한정한다.

단위면적당 에너지소비량 및 증감률 분석

용도	에너지소비량	에너지효율
주거용	주거용 건물	주거용 건물
수송용	수송용 건물	수송용 건물
기타	기타 건물	기타 건물

기타 건물: 1. 본 이상의 에너지관리시스템 3종 이상의 에너지효율에 대한 에너지소비량 현황 분석

3) 용도 3종 사용량 분석 및 증감분석 예시화면 첨부



◎ 참고서적 및 사이트

1. (사례 참고) 건축물에너지효율등급인증시스템 <https://beec.energy.or.kr/BB>
2. (사례 참고) 제로에너지건축물 인증시스템 <https://min24.energy.or.kr/nzeb/BB>
3. (사례 참고) 제로에너지건축물 통합인증시스템 <https://zeb.energy.or.kr/BB/>
4. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
5. 건축물에너지관리시스템 작성기준 및 가이드(예비인증)

**2025
제로에너지건축
전문인력 양성교육**

인증기관 실무교육



**ZERO ENERGY BUILDING
TRAINING TO BE PROFESSIONALS**

PART C

준공설계(본인증) 단계 실무

[C.1]

준공도면 검토 및 현장점검 주요 평가사항

본인증의 현장실사

주거용 건축물

주거용 이외 건축물

[C.2]

BEMS 관련 평가사항

에너지흐름도 검토

관제점 현장 확인

BEMS 프로그램 확인

[C.3]

인증평가 보완 사례 및 유형별 대응전략

창호, 출입문

펌프, 송풍기

냉난방설비, 기타설비

C.1

준공도면 검토 및 현장점검 주요 평가사항

교육 목표

준공도면 검토 및
현장점검 주요
평가사항

- * 본인증 평가
- * ZEB 현장실사 대한 이해
- * 건축 부분 관련 현장실사 체크사항
- * 기계 부분 관련 현장실사 체크사항
- * 전기 부분 관련 현장실사 체크사항
- * 신재생 부분 관련 현장실사 체크사항

1 본인증의 현장실사

◎ 본인증 평가

- 인증 기준에 따라 도서평가와 현장실사를 하고, 인증 신청 건축물에 대한 인증 평가서를 작성, 인증 평가서 결과에 따라 인증 여부 및 인증 등급을 결정
- 예비인증
 - 설계 및 시공단계
 - 인증 대상 건축물의 설계도서에 반영된 내용만으로 평가하여 인증
- 본인증
 - 준공 및 운영단계
 - 인증 대상 건축물의 최종 설계도서를 평가한 결과와 현장실사를 거쳐 인증

● 제출서류

1. 공사가 완료되어 이를 반영한 건축·기계·전기·신에너지 및 재생에너지 관련 최종 설계도면
2. 건축물 부위별 성능내역서
3. 건물 전개도
4. 장비용량 계산서
5. 조명밀도 계산서
6. 관련 자재·기기·설비 등의 성능을 증명할 수 있는 서류
7. 설계변경 확인서 및 설명서
8. 건축물에너지관리시스템의 설치를 확인할 수 있는 서류
9. 제로에너지건축물 예비인증서 사본(예비인증을 받은 경우만 해당한다)
10. 그 외 인증 평가에 필요하다고 인정하여 공고하는 서류

● 최종 설계도서 확인사항

1. 필수도서 제출 누락 여부
2. 필수도서 작성 누락 여부
3. 주요 설비 정보 표기 오류 및 누락
4. 도서 간의 주요 정보 일치여부
 - 도서 간 베이스 도면(기본 건축 평면도) 일치
 - 전등평면도 및 조명기구일람표 간 조명기호 및 개수 일치
 - 조명밀도계산서 및 외피전개도 간 실명 및 실면적 일치
 - 시험성적서 및 도서의 사양 일치
 - 장비 사양, 대수 등 일치
 - 계통도와 배관 및 덕트 평면도의 표기 정보 (실외기와 실내기의 연결상태, 장비번호)

◎ ZEB 현장실사 - 기밀

- 주거용 건축물
 - 예비인증 : 3.5회/h 또는 6회/h
 - 본인증 : 현장실사 측정값을 입력

단독주택	단독형	모든 세대
	단지형	공동주택과 동일
공동주택	30세대 이하	3세대
	30세대 초과	6세대 이상

〈 기밀측정 세부지침서 I-소규모주거건물 〉

- 비주거용 건축물
 - 외기에 면하는 창호가 있는 경우 1.5회/h
 - 외기에 면하는 창호가 없는 경우 0회/h을 입력



◎ ZEB 현장실사 - 창호

- 창호 사양 확인
 - e·MAX Club : 유리제조회사 KCC에서 품질인증 받은 정식 가공업체가 해당 로고 사용 (HANCLAS : DUOLITE LX글라스)
 - (주)태광유리 : 가공업체명
 - B종 : 로이(저방사유리) 복층유리
 - II류 봉착의 가속 내구성에 의한 구분
 - KS인증 제품
 - AR : 아르곤가스 주입



납 품 확 인 서

공급자	사업자등록번호	공급받는자	사업자등록번호
	상호(법인명)		상호(법인명)
	사업장주소		사업장주소

개요

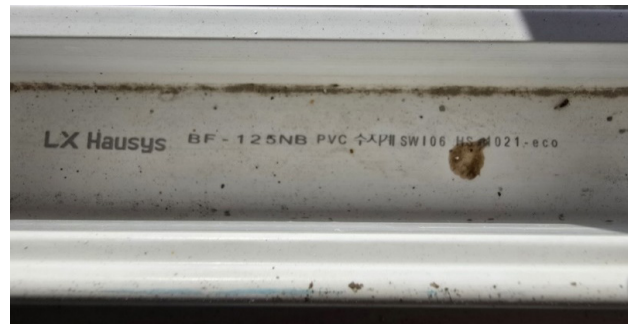
공사명	
현장명	

납 품 내 역

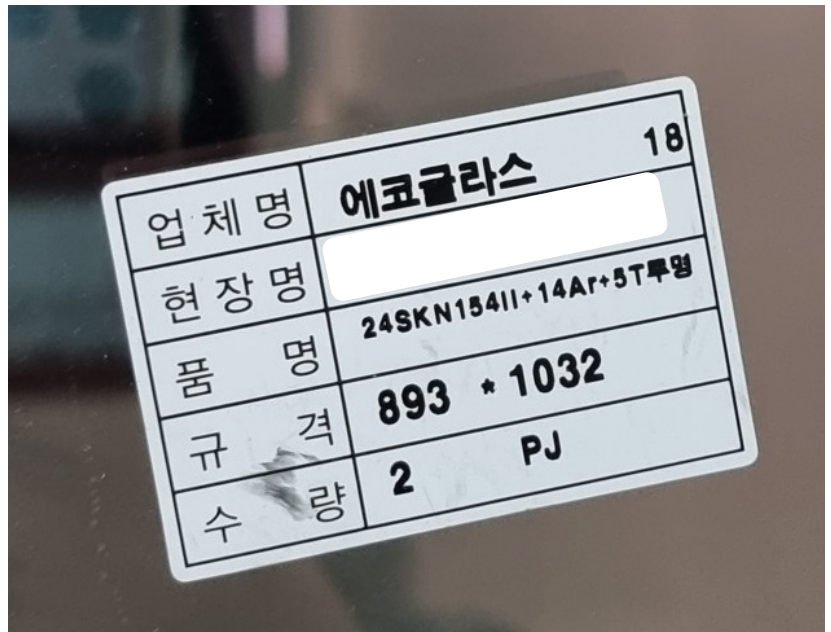
제품명	품번	단위	수량	비고
발코니이중창	BF-250DB	세트	6,257	
발코니단창	BF-125NB	세트	3,641	
분합이중창	BF-235I	세트	1,145	
터닝도어	FM-140	세트	2,490	
루버	AL루버	세트	1,040	
대피창	PTT-100OS	세트	1,040	
FIX창	E9-TT200	세트	103	
합계		세트	15,716	

상기의 내용과 같이 납품을 실시하였음을 확인합니다.

2024년 10월 31일



● 설치 사례



◎ ZEB 현장실사 - 단열재

납 품 확 인 서

1. 현장 명 :
2. 현장주소 :
3. 납 품 자 :
4. 납품모형 및 수량

종명	규격	수량	제조회사	비고
[난연]PF보트	1000*2690*100T	400매	㈜LX하우시스	
[준불연]삼재PF보트	1200*2000*100T	295매	㈜LX하우시스	
[준불연]삼재PF보트	1200*2000*150T	150매	㈜LX하우시스	
[준불연]삼재PF보트	1200*2000*30T	1100매	㈜LX하우시스	
[준불연]삼재PF보트	600*1200*90T	2매	㈜LX하우시스	

사업자등록번호 :
상 호 :
대 표 자 :
사업장 주소 :

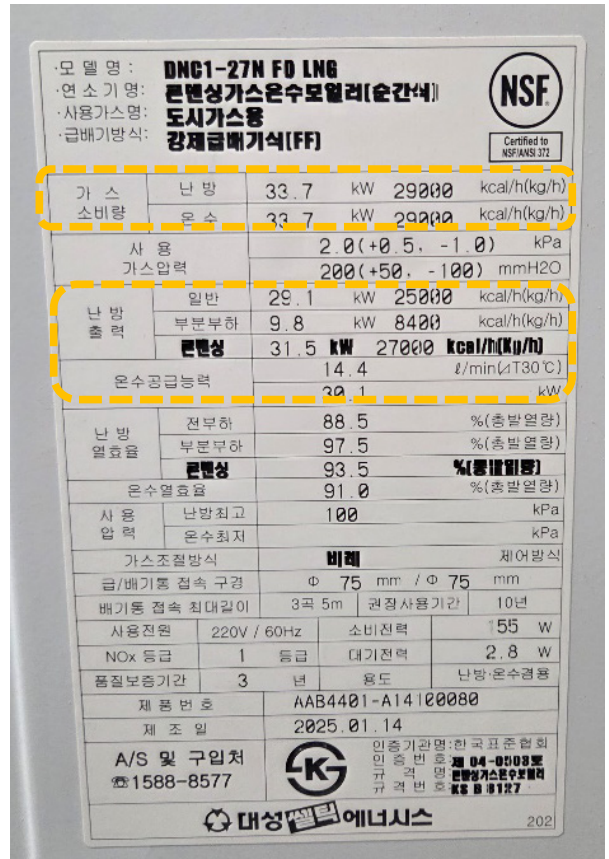
납 품 확 인 서								
공급자	상 호							
	사업자번호							
	사업장소재지							
공급년월일	2023-11-16	품 명	진공단열재 10T	수량	145m ²	단 가	금액	비고
				- 이하 없음 -				

납 품 확 인 서

발행번호 : 2024-10007

구 분	납 품 내 역					
현장명						
현장주소						
시 공 사						
거래내역	일자	품 명	규격	수량(매)	비고	
2023년	5월 ~ 12월	경질폴리우레탄폼 2중2호	130T*1000*2000	2,700		
		이 하 여 백				

◎ ZEB 현장실사 - 장비(가스보일러)



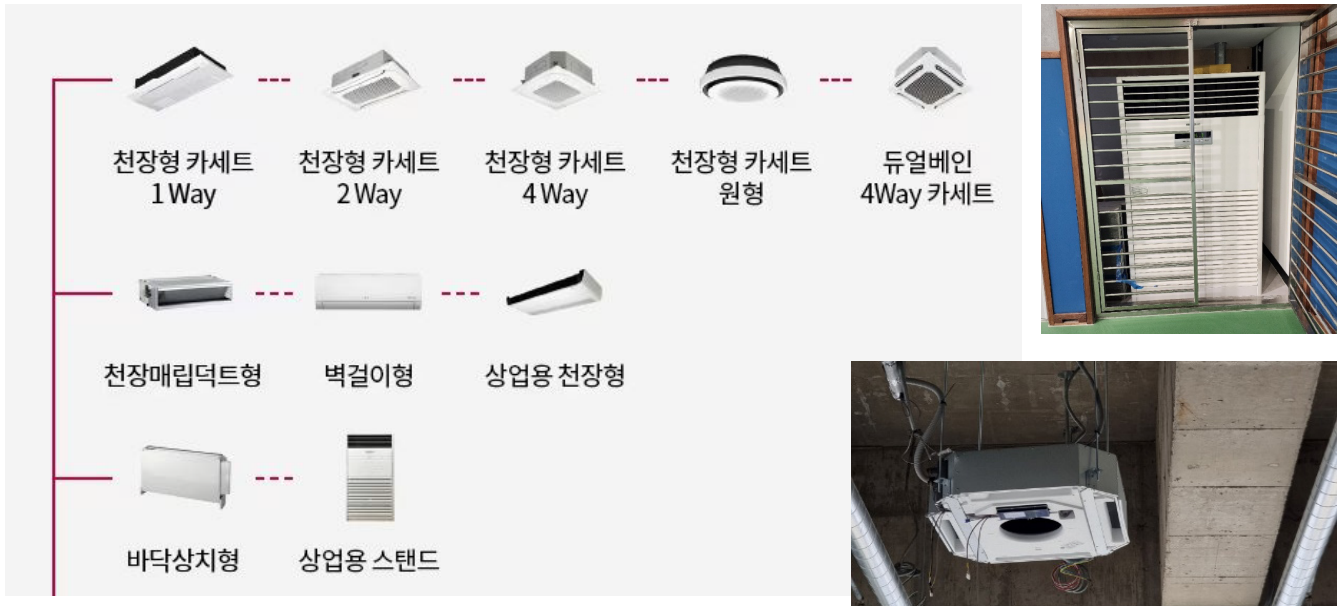
◎ ZEB 현장실사 - 장비(지역난방 열교환기)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(EHP)



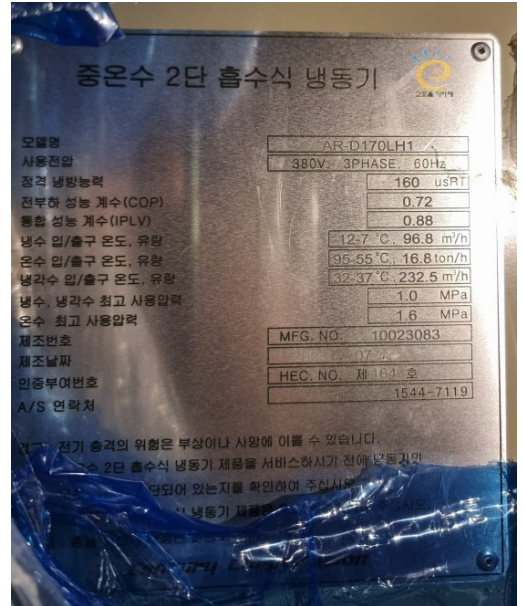
◎ ZEB 현장실사 - 장비(실내기)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(진공온수보일러)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(냉동기)



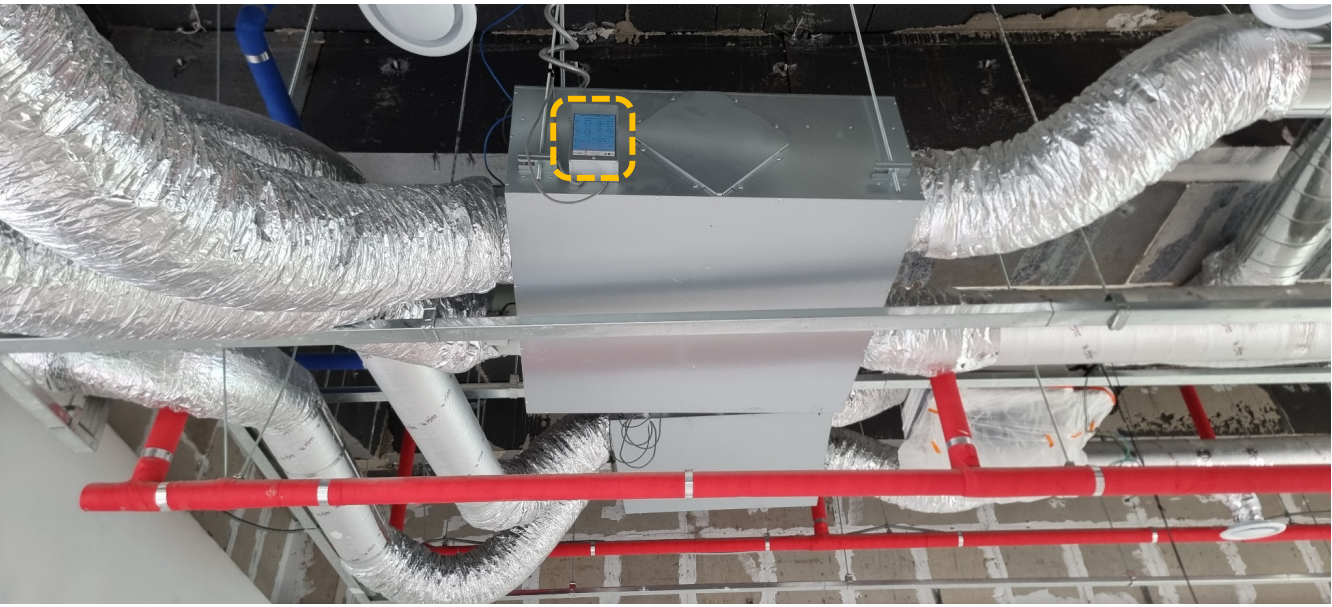
◎ ZEB 현장실사 - 장비(냉각탑)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(전열교환기)



주식회사 에이피		제조년월	25.01		
환기유닛		모델명	EAP-0150NH8		
		종류	덕트형, 소형, 바이패스형		
제조번호	AP20250101080	제품코드	PT2323-MTX-2B9-BBK		
크기	600 x 600 x 250	중량	12 Kg		
정격풍량	150 CMH	순급기풍량	144 CMH		
유효전열교환효율 (%)	냉방 45 이상 난방 70 이상	에너지계수	냉방 3 이상 난방 15 이상		
		전원	220V 60Hz		
		소비전력	62 W		
		최종기재형			
		정압	70 Pa		
		소음	40 dB이하		
KTC 2017-0172호 KS B 6879 ZH07 128-20007 * 본 제품은 220V 60Hz 상시 전원만을 사용하여야 합니다. * 물 등은 손으로 전원코드를 만지지 마십시오. * 환기 및 인화물질이 있는 곳에서 사용하지 마십시오. * 안전한 사용을 위해 사용 설명서를 읽어 주십시오. * 제조 사항은 동일 성능에서 별도 통보없이 변경될 수 있습니다. * 제품 분해시 A/S가 되지 않습니다.		소모품명 프리필터 미디어/해피 필터 전열교환기	청소주기 2-4회/년 X 1회/년	교환주기 1-2회/년 1-2회/년 1회/3년	비고 사용환경에 따라 주기는 다를 수 있습니다. 환기시스템의 기능 저하를 방지하기 위해 정기적으로 청소해 주는 것이 좋습니다. 소모품의 미요구 사항 경우 교체를 권장합니다. 환기시스템 최적의 상태를 위해 소모품 순정부품으로 교환, 사용을 권장합니다.
Made In KOREA		에이피 정품 필터 구매처 QR코드를 스캔하세요. 고객센터 원센터 031-942-1141			



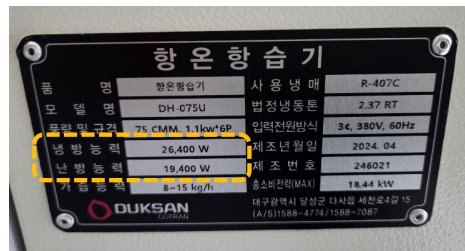
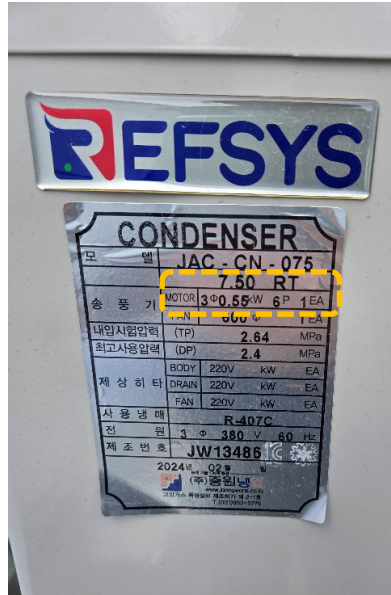
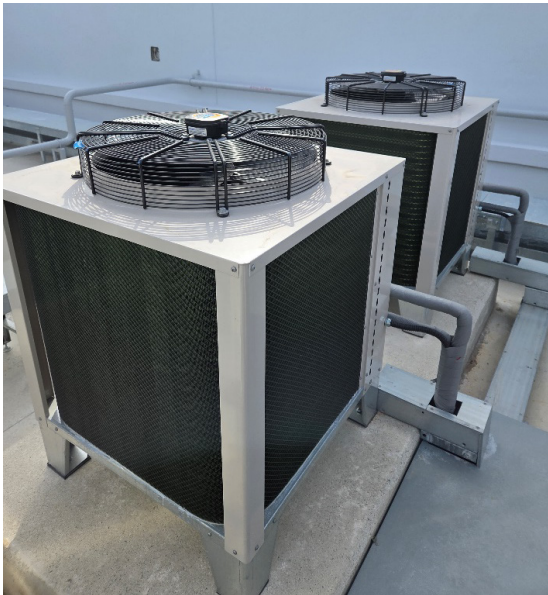
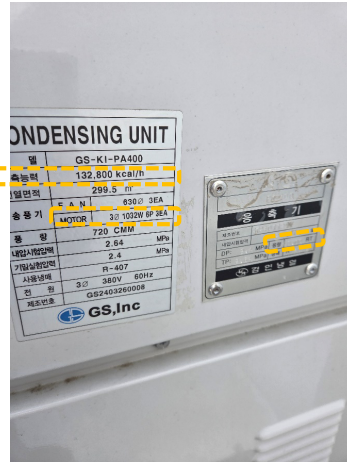
◎ ZEB 현장실사 - 장비(공기조화기)



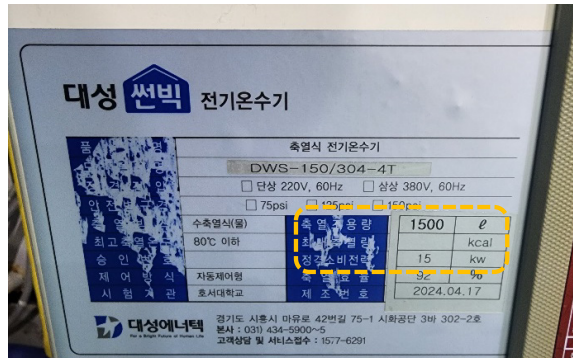
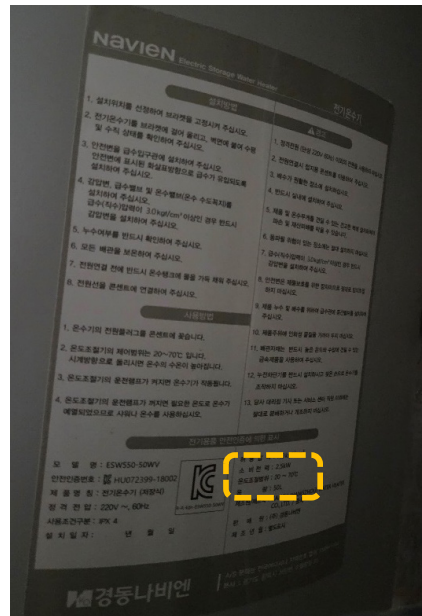
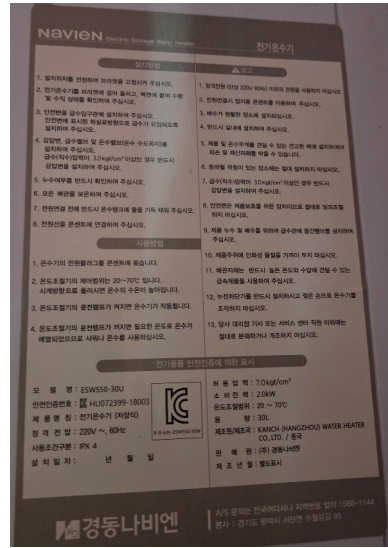
◎ ZEB 현장실사 - 장비(외기조화기)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(향온향습기)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(전기온수기)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(전기바닥난방)



◎ ZEB 현장실사 - 장비(펌프제어장치)



◎ 참고서적 및 사이트

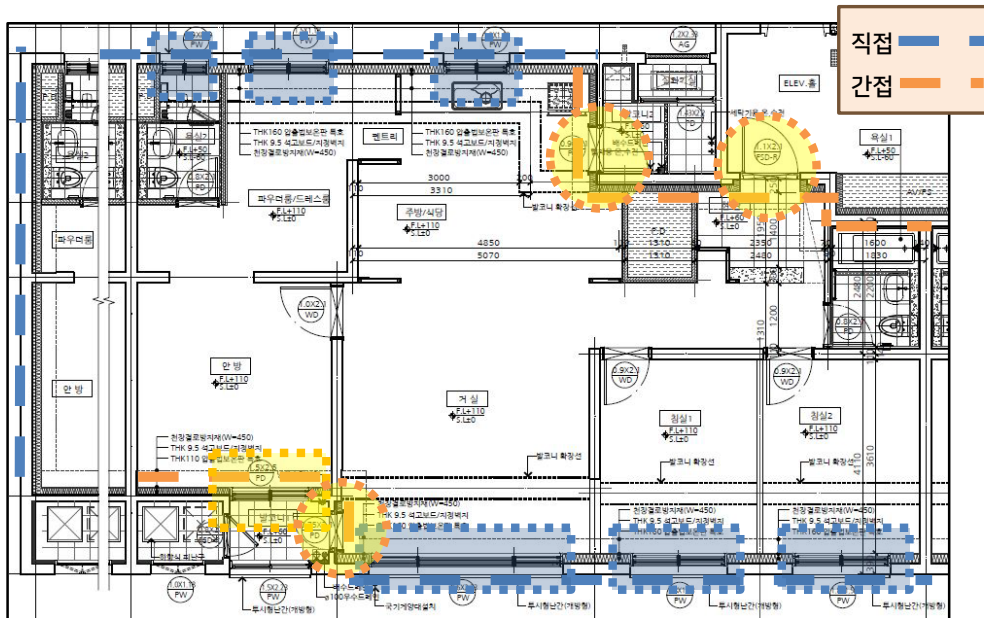
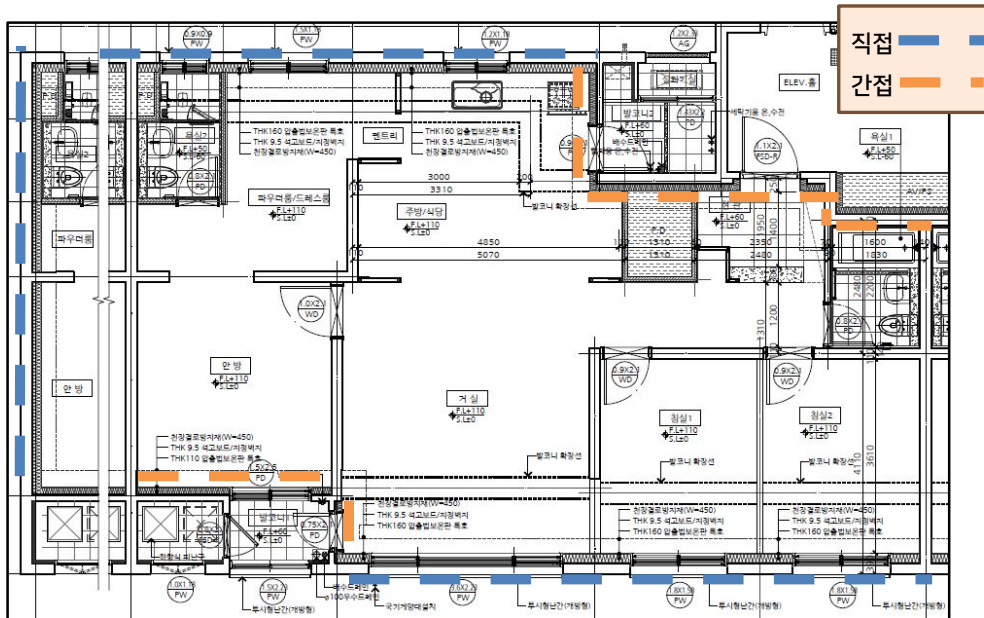
1. 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙
2. 기밀측정 세부지침서 I-소규모주거건물
3. 현장실사 건축물 등

2 주거용 건축물

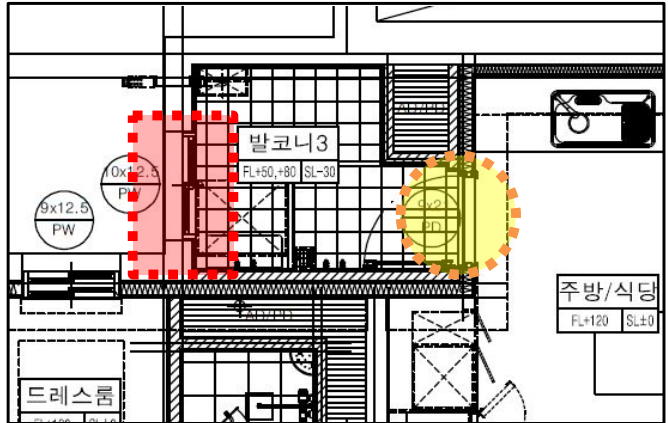
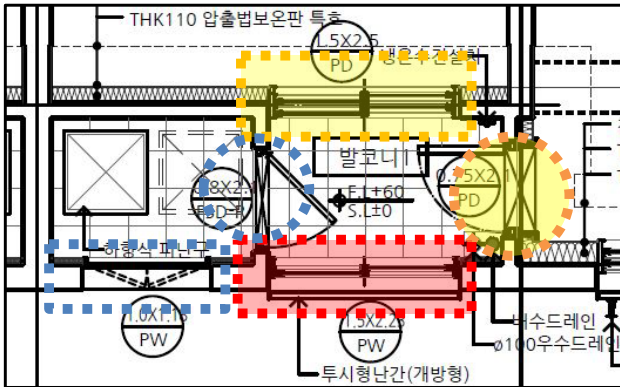
◎ 건축 부분 관련 현장 실사 체크사항

- 발코니 확장형과 발코니 비확장형 세대가 혼재되어 있는 공동주택 단지 평가 방법
- 예비인증
 - 전 세대를 발코니 확장형으로 평가(발코니 확장형이 여러 세대인 경우 신청인이 선택한 대표 확장형으로 평가)
 - 단, 신청인이 요청하는 경우 발코니 비확장형으로 평가
- 본인증
 - 세대현황표 및 동평면도에 따라 평가(이형세대 접합부위 등의 단열여부 검토 필요)

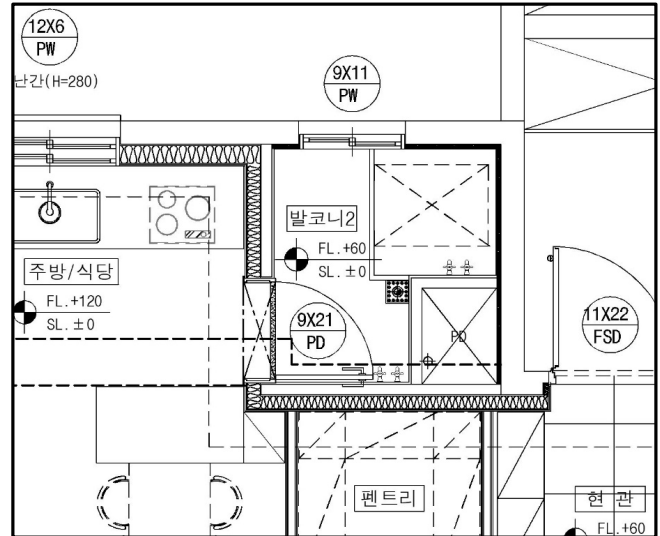
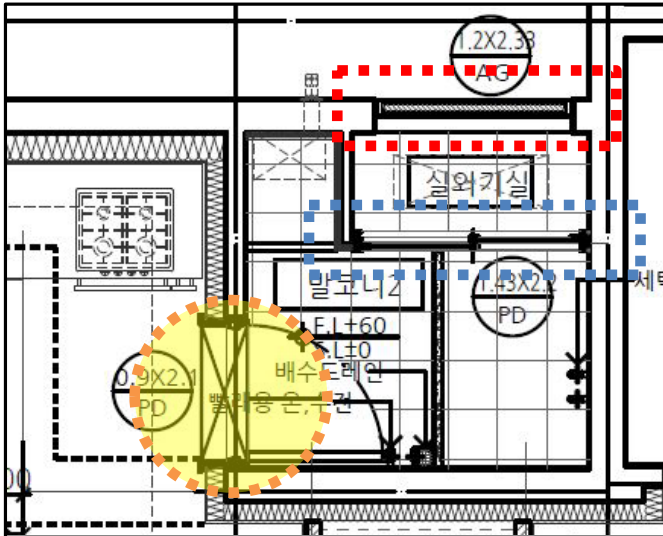
25	84B-최-층	84A-1-최-층			
	84C-중-층	84A-1-중-층			
	84B-중-층(기본형)	84A-9-중-층			
	84B-중-층	84A-중-중	84A-2-최-층		
20	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-최-층	76A-최-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
15	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
10	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
5	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-중-층	84A-중-중	84A-중-중	76B-중-층	76A-중-층
	84B-하-층	84A-하-중	84A-하-중	76B-하-층	76A-하-층
1					
지하					



- 일사 유입되는 개구부(발코니창) 있을 경우 외부창으로 평가, 발코니창 적용



- 개구부에 수동개폐형 시스템 루버가 있을 경우 내부창으로 평가, 발코니창 미적용



- 창호 사양 확인
 - 창호일람표와 형별성능과계내역 상에서 평가 대상 창호의 사양을 확인
 - 창호를 구성하는 프레임의 종류 및 두께, 유리의 종류 및 두께 일치하여야 함
- 개폐 방식
 - 창의 개폐 여부를 확인하여 고정창과 개폐창을 구분, 개폐창의 개폐방식은 동일하여야 함
- 개폐 비율
 - 개폐 비율이 동일하지 않더라도 개폐 비율이 더 작은 창에 대한 시험성적서는 인정 (입면분할창을 사용하는 경우, 미서기창과 구분하여야 함)
- 시험성적서의 사양과 모든 조건이 동일한 창호인지 확인
 - KS F 2278(창호의 단열성 시험방법)에 따른 국가공인시험기관의 KOLAS 인정 마크가 표시되어야 함
 - 프레임의 비율, 개폐 비율 등 변화에 따라 창호의 단열성능이 향상되는 경우는 인정, 저하되는 경우 불인정

- 확장 부위
 - 미서기창 / 입면분할 미서기창 / 주방창(미서기/틸트앤턴) / 픽스창(삼중유리)
- 분합창
 - 안방 미서기창
- 발코니창
 - 안방 발코니창(미서기창 / 입면분할) / 다용도실 발코니창(미서기창/프로젝트창)
- 문
 - 현관문 / PD / SD / AD

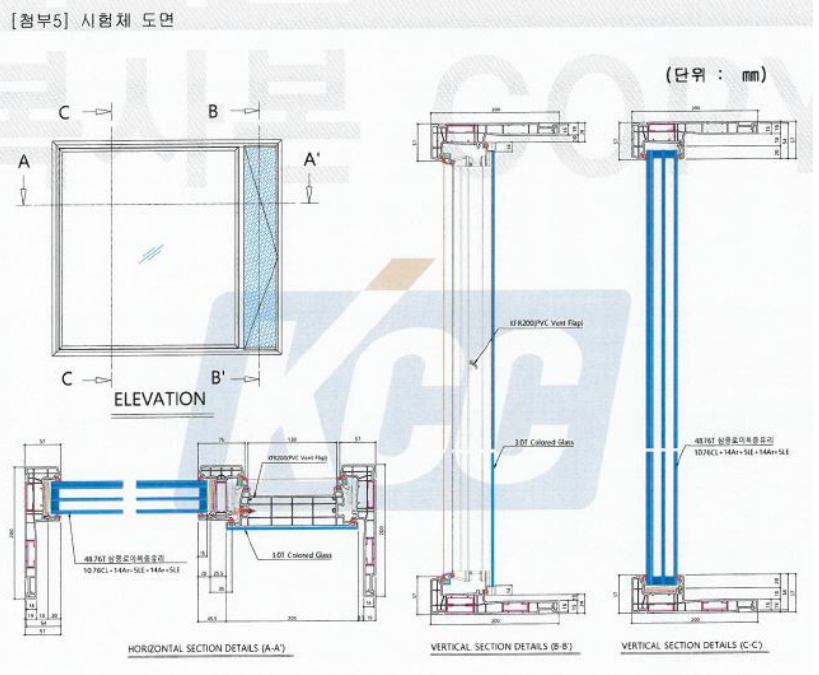
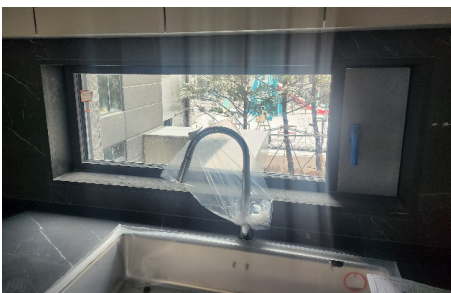
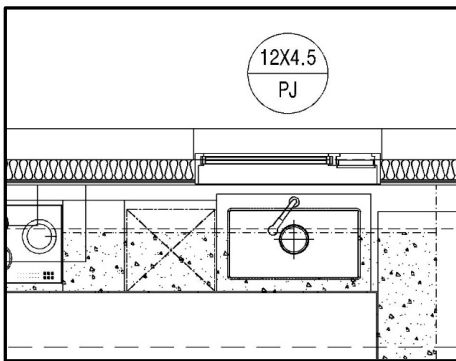
● 현장사례(미서기창)



● 현장사례(입면분할창)



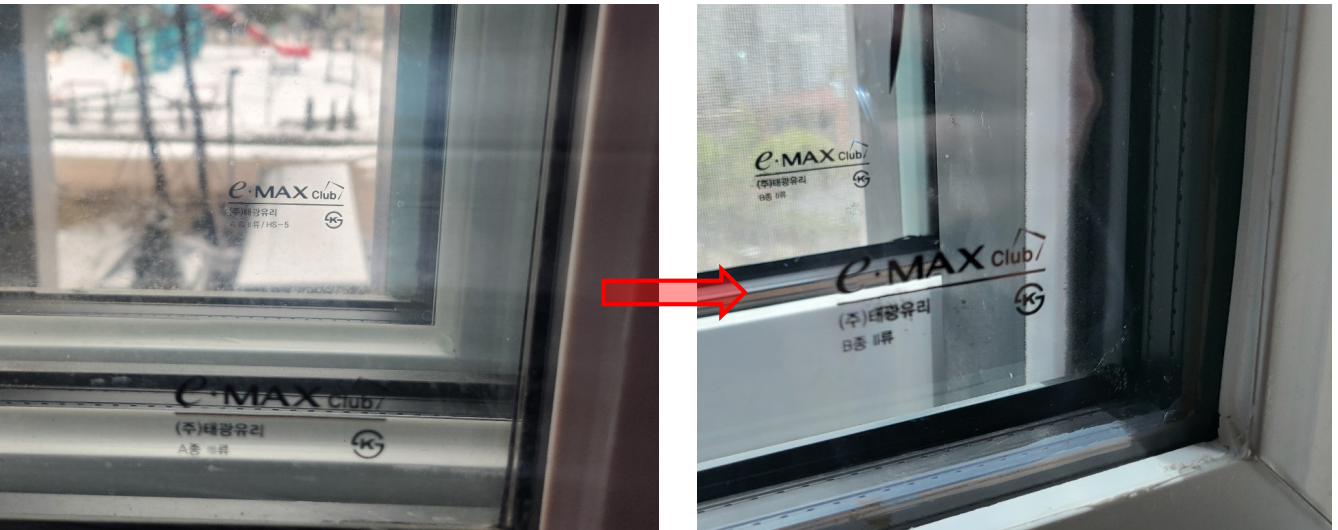
● 현장사례(주방창)



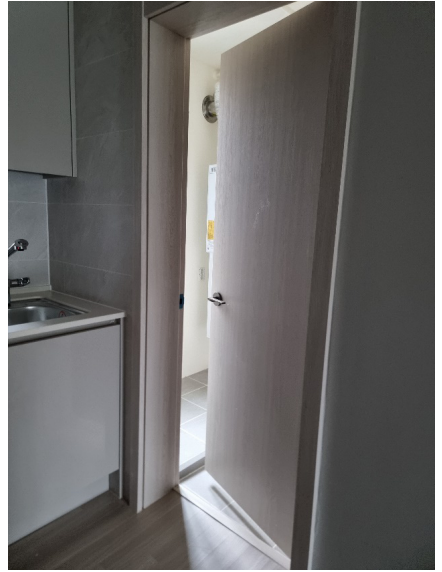
- 현장사례(다용도실 발코니창)



- 현장사례(드레스룸 창 설계도면과 다르게 시공되어 교체된 사례)



● 현장사례(주방-다용도실 사이 창호)





● 현장사례(안방 발코니창 없음)



◎ 기계 부분 관련 현장 실사 체크사항

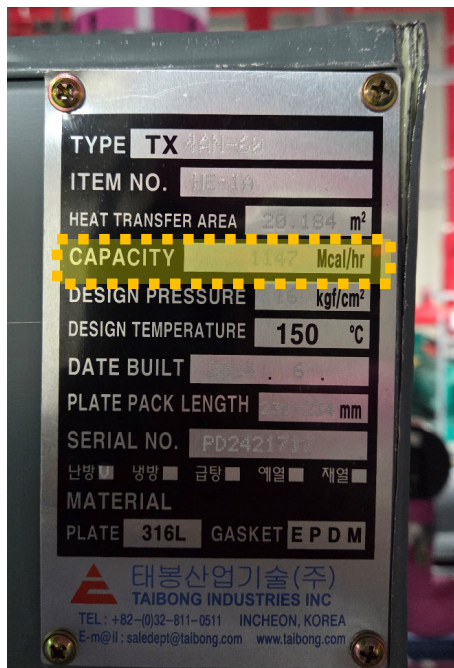
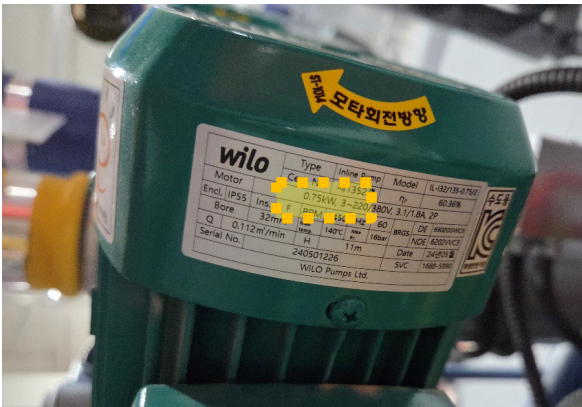
● 가스보일러

- 용량 및 가스소비량을 난방과 급탕을 분리하여 명기
- 난방 용량의 경우 전부하 값으로 명기
- 난방 용량 29.1 kW
- 급탕 용량 30.1 kW
- 난방 가스소비량 33.7 kW
- 급탕 가스소비량 33.7 kW

모델명:	DNC1-27N FD LNG			NSF Certified to NSF ANSI 372	
연소기명:	콘덴싱가스온수보일러[순간식]				
사용가스명:	도시가스용				
급배기방식:	강제급배기식(FF)				
가스 소비량	난방	33.7	kW	29000	kcal/h(kg/h)
	온수	33.7	kW	29000	kcal/h(kg/h)
사용 가스압력	2.0(+0.5, -1.0) kPa				
난방 용량	일반	29.1	kW	25000	kcal/h(kg/h)
	부분부하	9.8	kW	8400	kcal/h(kg/h)
	콘덴싱	31.5	kW	27000	kcal/h(kg/h)
온수급탕능력	14.4 l/min(3.0 l/min)				
난방 효율	전부하	88.5	% (총발열량)		
	부분부하	97.5	% (총발열량)		
	콘덴싱	93.5	% (총발열량)		
	온수열효율	91.0	% (총발열량)		
사용 압력	난방최고	100 kPa			
	온수최저	kPa			
가스조절방식	비례 제어방식				
급/배기통 접속 구경	φ 75 mm / φ 75 mm				
배기통 접속 최대길이	3곡 5m	관장사용기간	10년		
사용전원	220V / 60Hz	소비전력	155 W		
NOx 등급	1 등급	대기전력	2.8 W		
품질보증기간	3년	용도	난방·온수겸용		
제품번호	AAB4401-A14 00080				
제조일	2025.01.14				
A/S 및 구입처	1588-8577		 인증기관명: 한국표준협회 인증번호: 제 04-01109호 콘덴싱가스온수보일러 제품명: DNC1-27N		
 202					

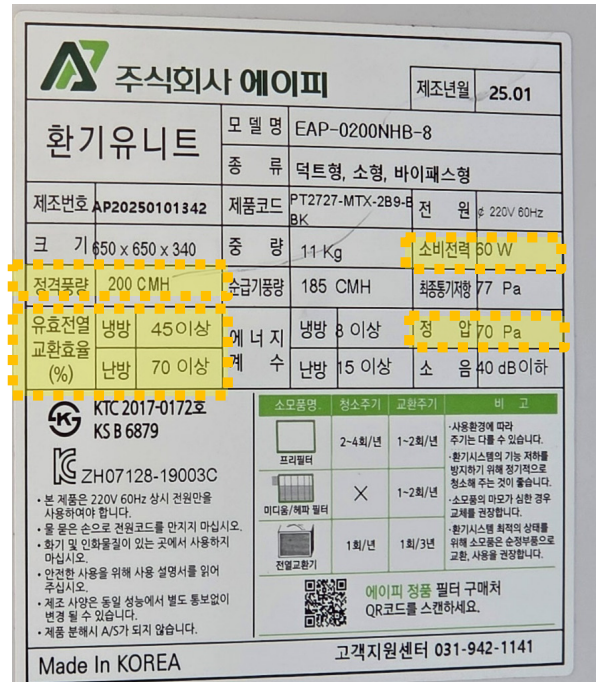
● 지역난방

- 열교환기 용량
- 순환펌프 동력
- 펌프제어방식 등 확인



● 전열교환기

- 풍량, 기외정압, 전력, 열교환효율 확인
 - 명판 확인 불가시
- KS인증 시험성적서 제출 받아 해당 사양 도면에 명기



● 냉방기기(시스템 에어컨)

- 운영규정에 명기된 표준값 적용
- 또는 실제 설치된 실외기 사양 적용

명칭	전기냉방기	
기능	냉방전용	
모델명	AJ040MXHNBC1	
정격전원	220 V- 60 Hz	
	냉방	난방
정격능력	11 000 W	
소비전력	2650 W	
운전전류	12.6 A	
냉매명	R-410A	
냉매충입량	1.2 kg	
설계압력	H : 4.1 MPa L : 2.2 MPa	
IP 구분번호	IPX4	
제품중량	52.0 kg	



※ 규칙 [별표2] 에 따라 주거용 건축물 표준 냉방에너지소요량 산정을 위한 표준값은 다음표를 따른다.

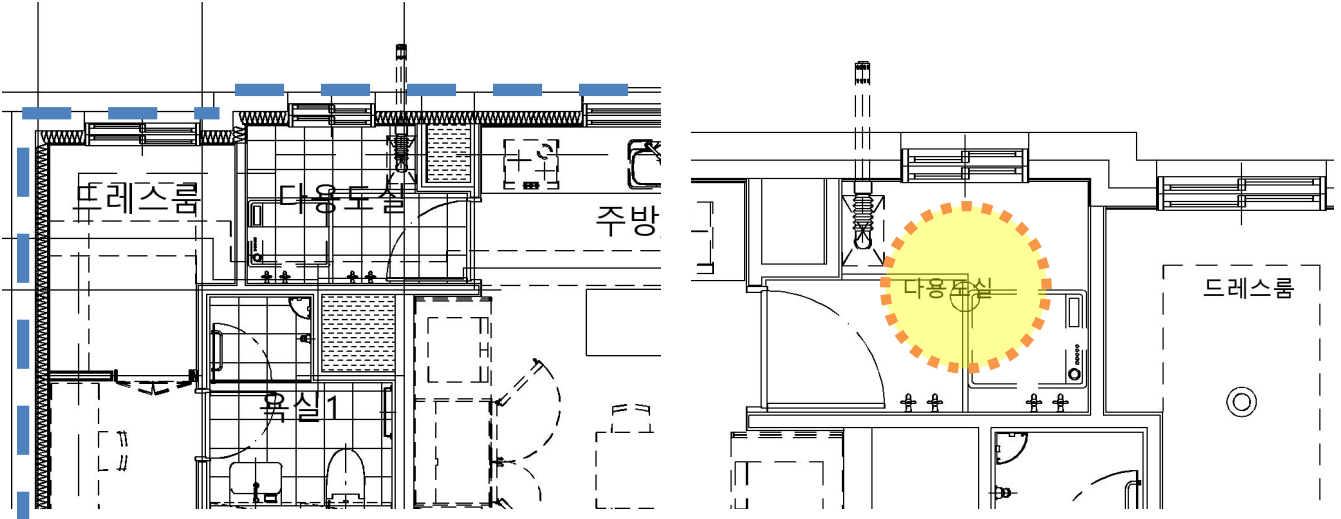
<주거용 건축물 표준 냉방에너지 표준값>

구분	냉동기 방식 및 종류	냉방용량(kW)	냉방효율	실내기 및 제어방식	냉방시간
표준값	압축식/실내공조 시스템	0.1801× 전용면적	2.894	멀티분리시스템 /ON·OFF제어	3.8

◎ 전기 부분 관련 현장 실사 체크사항

● 조명밀도

- 단열라인 내 설치된 모든 조명기기를 계산에 포함



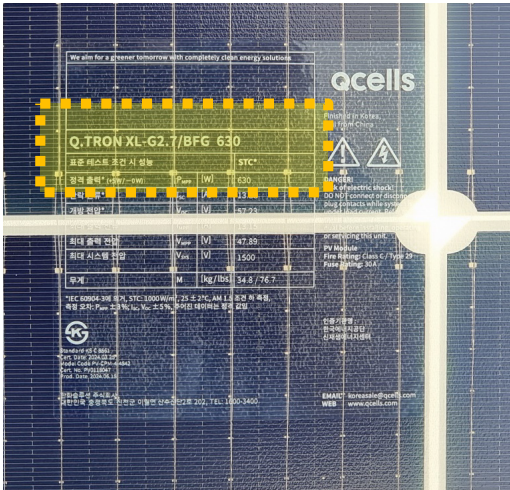
- 가구재 전등 및 옵션사항으로 설치되는 전등은 고려하지 않음



◎ 신재생 부분 관련 현장 실사 체크사항

● 태양광

- KS인증서 제출 시 인증서의 모델명을 현장에서 확인 (모듈상세도에 모델명과 효율 표기)
- BIPV, BAPV 등 현장에서 확인이 불가능한 경우 납품내역서 요청하여 확인



◎ 참고서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정
3. 현장실사 건축물 등

3 주거용 이외 건축물

◎ 건축 부분 관련 현장 점검사항

- 현장사례
 - 도면과 현장의 창호 개폐 방식이 다른 부분
 - 예1) 도면은 미서기창인데 현장은 FIX+PJ
 - 예2) 도면에는 폴딩도어 설치 부분이었는데 FIX



- 현장사례
 - 형별 도서에는 FIX, PJ 창에 대해서만 구분되어 명기되어 주차관리실에 적용된 미서기 삼중창 형별 추가



● 현장사례


- 오피스텔 미서기창으로 적용된 부분이 특정 호의 라인에서는 픽스부위가 확인됨
- 해당부분은 소방창인 경우로 창호도에 구분 필요




◎ 기계 부분 관련 현장 점검사항

- 히트펌프


냉방 / 난방(7도) / 난방(-15도)

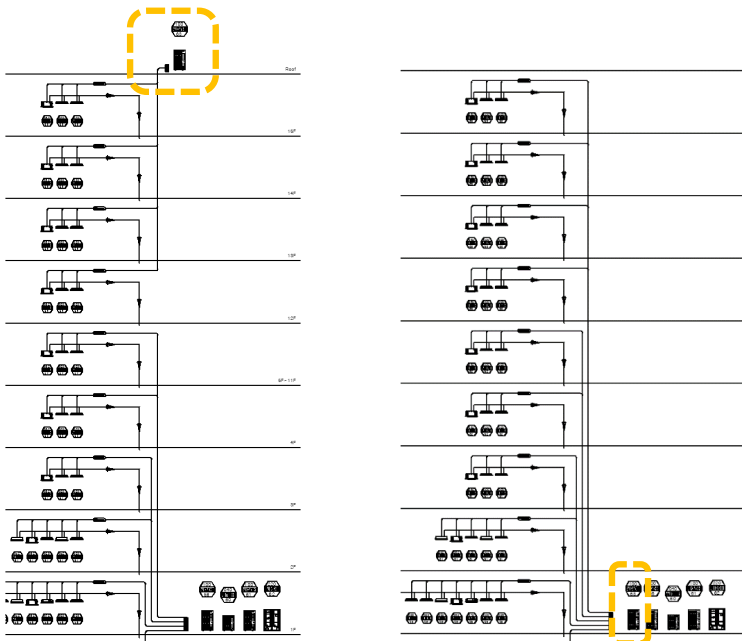
전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 표시		
명칭	전기냉방기	
모델명	AM120KXMDHH1	
정격전원	3상 4선 380 V- 60 Hz	
정격능력	냉방	33.6 kW
	난방	37.8 kW
	한랭지난방	28.7 kW
소비전력	냉방	9.81 kW
	난방	9.51 kW
	한랭지난방	13.70 kW
운전전류	냉방	15.50 A
	난방	15.10 A
최대운전전류	32.00 A	
제품중량	162 kg	
IP 구분번호	IPX4	
인증기관	한국화학융합시험연구원	
 JU071106-16003 MSP-REM-SEC-SYS16016 고압가스 안전관리법에 의한 표시		

냉방 / 난방

전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 표시		
명칭	전기냉방기	
기능	냉난방겸용	
모델명	AM060BXMDDH1	
정격전원	상상 380 V- 60 Hz	
정격능력	냉방	16 000 W
	난방	18 000 W
소비전력	냉방	4210 W
	난방	4120 W
운전전류	7.0 A	
냉매명	R-410A	
냉매충입량	3.3 kg	
설계압력	H : 3.8 MPa L : 2.2 MPa	
IP 구분번호	IPX4	
제품중량	98.0 kg	
인증기관	한국화학융합시험연구원	
상호명/제조사	삼성전자(주)	
제조국가(원산지)	대한민국	
 JE07007-21038 R-R-SEC-SYS21031 서비스센터 대표번호 1588-3366 (통화요금 발생하지 않음)		

서비스센터 대표번호 1588-3366 (통화요금 발생하지 않음)		
전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 표시		
명칭	전기냉방기(난방기)	
기능	냉방·히트펌프 난방	
정격전원	380 V 3N- 60 Hz	
모델명	실외기	AC110BXAFHH1PP
	실내기	AC110BN4FBH1PP
정격능력	냉방	11 000 / 7200 / 2300 W
	난방	13 200 / 8300 / 3000 W
소비전력	냉방	2650 / 1400 / 670 W
	난방	3050 / 1530 / 610 W
운전전류	냉방	4.3 / 2.4 / 1.7 A
	난방	4.9 / 2.6 / 1.6 A
최대운전전류	12.0 A	
운전효율	냉방	90.9 %
	난방	92.0 %
에너지소비효율	냉방	6.90 W / W
	난방	4.20 W / W
월간소비전력량	냉방	309.0 kWh / 월
	난방	1179.0 kWh / 월

전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 표시		
명칭	전기냉방기	
모델명	AM100AXVUHH1	
정격전원	3상 4선 380 V- 60 Hz	
정격능력	냉방	29.0 kW
	난방	32.6 kW
	한랭지난방	28.3 kW
소비전력	냉방	8.10 kW
	난방	9.00 kW
	한랭지난방	14.90 kW
운전전류	냉방	13.00 A
	난방	12.80 A
최대운전전류	23.00 A	
제품중량	196 kg	
IP 구분번호	IPX4	
인증기관	한국화학융합시험연구원	
 JE07007-21001 R-R-SEC-SYS21001		



- 누락장비
장비일람표에 추가
냉난방 계통도 및 배관평면도

● 실외기 조합 장비(모듈형)

- 에너지 효율, 안정성, 설치 유연성, 구역 제어, 유지관리 편의성



● 향온향습기

- 실외기 팬동력 명기

1. CTH-1 : 0.4 kW * 6P * 2EA (실외기 2EA)
2. CTH-2 : 0.4 kW * 8P (실외기 2EA)



일반형 향온향습기		검사필	
모델명	SAC-NR-150AUD	제조번호	22401-6704
공칭능력	15 R/T	전원	3PH 380V 60Hz
냉방능력	42,000 kcal/h	압축기	5.625 x 2S
난방능력	17,208 kcal/h	제열기	20 kW(5 kW x 4S)
법정냉동톤	5.16 R/T	가습기	15 kg/h
풍량	160 CMM	송풍기	7.5kW x 4P
내압시험압력	L1.76/H2.64 MPa	냉매	R-407C
최고사용압력	L1.60/H2.40 MPa	검사합격년도	2024년 3월
(주)세일공조 Tel : 032-672-9700			

일반형 향온향습기		검사필	
모델명	SAC-HE-300AUD	제조번호	22401-6703
공칭능력	30 R/T	전원	3PH 380V 60Hz
냉방능력	84,000 kcal/h	압축기	11.25kW x 2S
난방능력	27,520 kcal/h	제열기	32 kW(8 kW x 4S)
법정냉동톤	9.28 R/T	가습기	15 kg/h
풍량	330 CMM	송풍기	7.5kW x 4P
내압시험압력	H2.64/L1.76 MPa	냉매	R-407C
최고사용압력	H2.40/L1.60 MPa	검사합격년도	2024년 3월
(주)세일공조 Tel : 032-672-9700			



◎ 전기 부분 관련 현장 점검사항



◎ 신재생 부분 관련 현장 점검사항

● 태양광 PV

제 품 인 증 서

1. 제조업체명 : 에이치디현대에너지솔루션(주)
 2. 대표자성명 : 박용환
 3. 공장소재지 : 충청북도 음성군 소이면 소이로 313 에이치디현대에너지솔루션(주)
 4. 인증제품
 가. 표준명 : 절정형 실리콘 태양광발전 모듈
 나. 표준번호 : KS C 8801
 다. 종류·종합·호칭 또는 모델 :
 - HiS-S5000H-ET 외 106개
(인증제품 수량과 종류에 따라 호칭과 모델 기호는 부속제 2 및 3을 참조)
 산업표준화법 제17조 제1항에 따른 인증심사를 한 결과 한국산업 표준(KS)과 인증심사기준에 적합하므로, 산업표준화법 제16조 및 같은 법 시행규칙 제10조 제1항에 따라 위와 같이 한국산업표준(KS)에 적합함을 인증합니다.
 2016년 04월 12일
(경기지사 기한일 : - 2025.04.11)

한국에너지공단 부설
신재생에너지센터

인정인
신정민

부속제 1 : KS인증기준 승인 세부정보 1부
 부속제 2 : KS인증기준 부속제 2부 및 별첨자료 1부
 부속제 3 : KS인증기준 부속제 3부 및 별첨자료 1부
 부속제 4 : KS인증기준 인증서 1부
 부속제 5 : KS인증 세부 인증서 1부

	모델명(설비코드)	인증일
375	HiS-S5000H-ET (PV-CPM-1-4853)	2024-04-08

모델 특징

(24.04.13) 전면재료(G2), 전기접속 부자재(R2), 프레임(FR2) 복수부품 추가
 ○복수부품 조합 : C1-E1-G1(G2)-BS1-R1(R2)-FR1(FR2)-FS1-JB1-JC1-JT
 (24.04.30) 정션박스(JB2) 복수부품 추가
 ○복수부품 조합 : C1-E1-G1(G2)-BS1-R1(R2)-FR1(FR2)-FS1-JB1(JB2)-JC1-JT

설사양: 단결정, 모듈크기 (mm):2004x1134x35, 무게 (kg):26.3, 정격효율 (%):21.1, 정격출력 (W):600, 최대시스웰전압 (V):1500, 개방전압 (V):45.6, 최대출력동작전압 (V):39.0, 단락전류 (A):13.67, 최대출력동작전류 (A):12.83, 셀제조사:HUNAN RED SOLAR CO.,LTD(중국), 셀개수 (개):132, 셀모듈크기 (mm³):182x182, 셀출력 (W):7.73, 셀 두께 (um):165,

● 태양광 BIPV



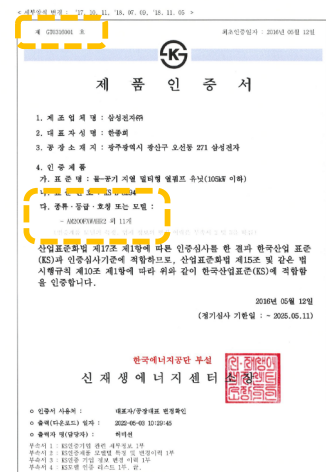
● 지열히트펌프

< 세부양식 변경 : '17. 10. 11, '18. 07. 09 >

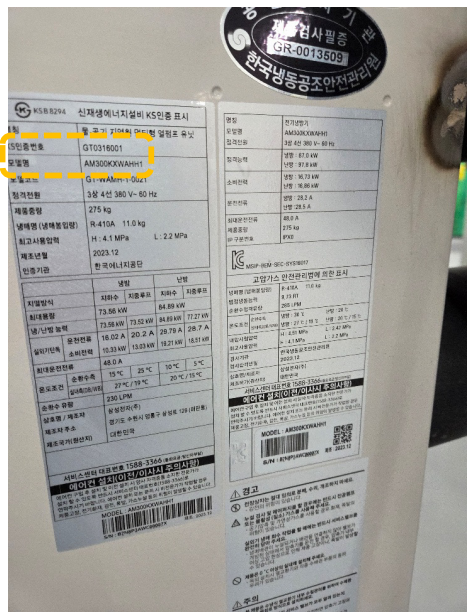
[부속서 2]

신재생에너지설비 KS인증제품 모델명 특징 및 변경 이력

KS인증번호	0T0310001
본수분류 분류 및 고유번호	
모델명	AM3002/WHH1 (GT-KAHE-1-0021)
기타 특징	용량 (W):75,000, 용액(R-410A), 크기 (mm) :545x1,100x1,000, 무게 (kg):276, 압축기(형식) :Scroll, 압축기(수량) : (대)2, 압축기(용량) : (W):65,600G, 압축기(제조사) :SAMSUNG(Lorea), 열교환기(형식) :Plate, 열교환기(수량) : (대)1, 열교환기(용량) (W):110,000, 열교환기(제조사) :ALEXALVAL(China), 정리능력(냉방_기하수) (W):73,564, 정리능력(냉방_지중루트) (W):72,510, 정리능력(난방_기하수) (W):84,885, 정리능력(난방_지중루트) (W):77,271, 유호질역(냉방_기하수) (W):11,202, 유호질역(냉방_지중루트) (W):18,090, 유호질역(난방_기하수) (W):20,185, 유호질역(난방_지중루트) (W):10,496, EER,COP(냉방_기하수) (W/W):6.60, EER,COP(냉방_지중루트) (W/W):6.26, EER,COP(난방_기하수) (W/W):4.21, EER,COP(난방_지중루트) (W/W):3.97
변경 이력	2016-08-03 실내기 모델명 변경



밀폐형 - 지중루트
개방형 - 지하수



● 연료전지

제품명(명칭)	연료전지 발전장치	모델명	CT-FC-05E
사용가스형	도시가스 13A	사용가스 압력범위	1~2.5kPa
가스소비량	15 kW (H+V)	정격 출력	5 kW (±10%)
발전효율	35.5% 이상	열효율	53% 이상
급배기방식	FF식	급배기 접속구경	Ø 75
배기배출구	15공 75m	정격 전압	AC 380 V
제조번호	CT-FC-05E-2403-0001	제조연월일	2024.03.07
보증보증기간	출하 후 3년	연락처(A/S)	02-809-6200
제조지	주식회사 코텍에너지		

KS인증번호	KS C 8569
KS인증명	연료전지 시스템
KS인증번호	FC0120004
인증일자	2022-01-18
종류	연료전지 발전장치
모델명	CT-FC-05E
제조연월일	2024.03.07
형식	FC-FC-1-0050
연료의 종류	도시가스 13A
연료소비량	연료소비량 13.5 kW ± 2% (LHV)
정격전압	1~2.5kPa
정격출력	정격출력 5kW (±10%)
주요구성품	AC 380V
출력상수	3상
무게(㎏)	600kg
제조번호	CT-FC-05E-2403-0001
연락처(A/S)	02-809-6200
제조지	경기도 양주시 양곡동 152번길 25
주소	아리산로 152번길 25
용량	정격도 용량 700
발전용량(㎾)	발전용량 700
발전용량(㎾)	발전용량 700

2	모델명(설)
	CT-FC-05E

모델 특징	시스템출력 (kW):5, 사용연료 :천연가스, 발전효율 (%):36.6, 정격효율 (%):92.7, 제품크기 (mm) : 1150, 600, 170, 무게 (kg) : 600, 방수 : 방수, 관리 : 관리, 급배기 : 급배기, 설치 : 방수, 수리 : 수리
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

< 제품상의 변경 : '17, '18, '11, '18, '07, '09, '18, '11, '05 >

제 FC0120004 호 최초인증일자 : 2020년 11월 24일

KG

제품인증서

- 제조업체명 : 주식회사 코텍에너지 성남공장
- 대표자성명 : Lee Woo Sik
- 공장소재지 : 경기 성남시 분당구 판교로 700 506호(아답동, 분당테크노파크 3D동)
- 인증제품
 - 가. 표준명 : 연료전지 시스템
 - 나. 표준번호 : KS C 8569
 - 다. 분류 : 동급 / 호칭 : 모델명
 - CT-FC-05E 외 2개

(인증대상 제품의 특징, 형태, 재료의 변경 사항은 부속서 5 및 6을 참조)

산업표준화법 제17조 제1항에 따른 인증심사를 한 결과 한국산업 표준(KS)과 인증심사기준에 적합하므로, 산업표준화법 제15조 및 같은 법 시행규칙 제10조 제1항에 따라 위와 같이 한국산업표준(KS)에 적합함을 인증합니다.

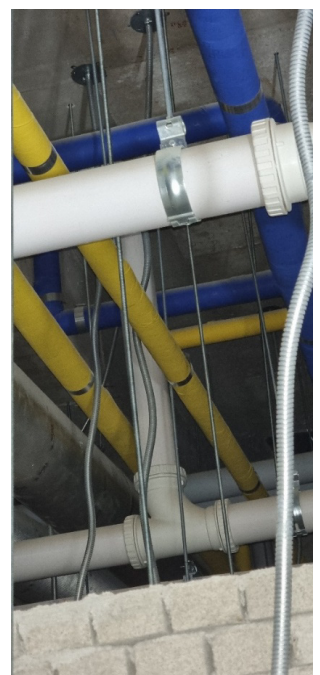
2020년 11월 24일
(정기심사 기한일 : ~ 2026.11.23)

한국에너지공단 부설
신재생에너지센터

신재생에너지센터

부속서 1 : KS인증시험 관련 세부정보 1부
부속서 2 : KS인증제품 모델명 특징 및 변경이력 1부
부속서 3 : KS인증시험 결과발급서 1부
부속서 4 : KS인증 인증 리스트 부
부속서 5 : KS인증 제품 신고서, 등.

- 급탕 열원과 연결되거나 연료전지 단독으로 급탕 열원을 공급할 경우에만 평가에 반영되므로 급탕 열원으로 사용 여부를 확인



◎ 참고서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 현장실사 건축물 등

C.2

BEMS 관련 평가사항

교육 목표

BEMS 관련
평가사항

- * 2025년 개정된 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드 개정사항
- * 열원(전기,가스,지역난방)이 이동 경로 및 관제점 포인트 위치 확인
- * 에너지흐름도 작성 지침 이해
- * 에너지흐름도를 활용 관제점 설치대상 사전 체크
- * 수배전반결선도 및 분전반 결선도에 대한 이해
- * 계측기 종류 설치 위치 확인
- * 현장 애로사항
- * 건물에너지관리시스템에서 필수 이행 사항 확인
- * 평가기준 및 유의사항
- * 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석

1 에너지흐름도 검토

◎ 건축물에너지관리시스템 보고서

- 필수 기능 항목

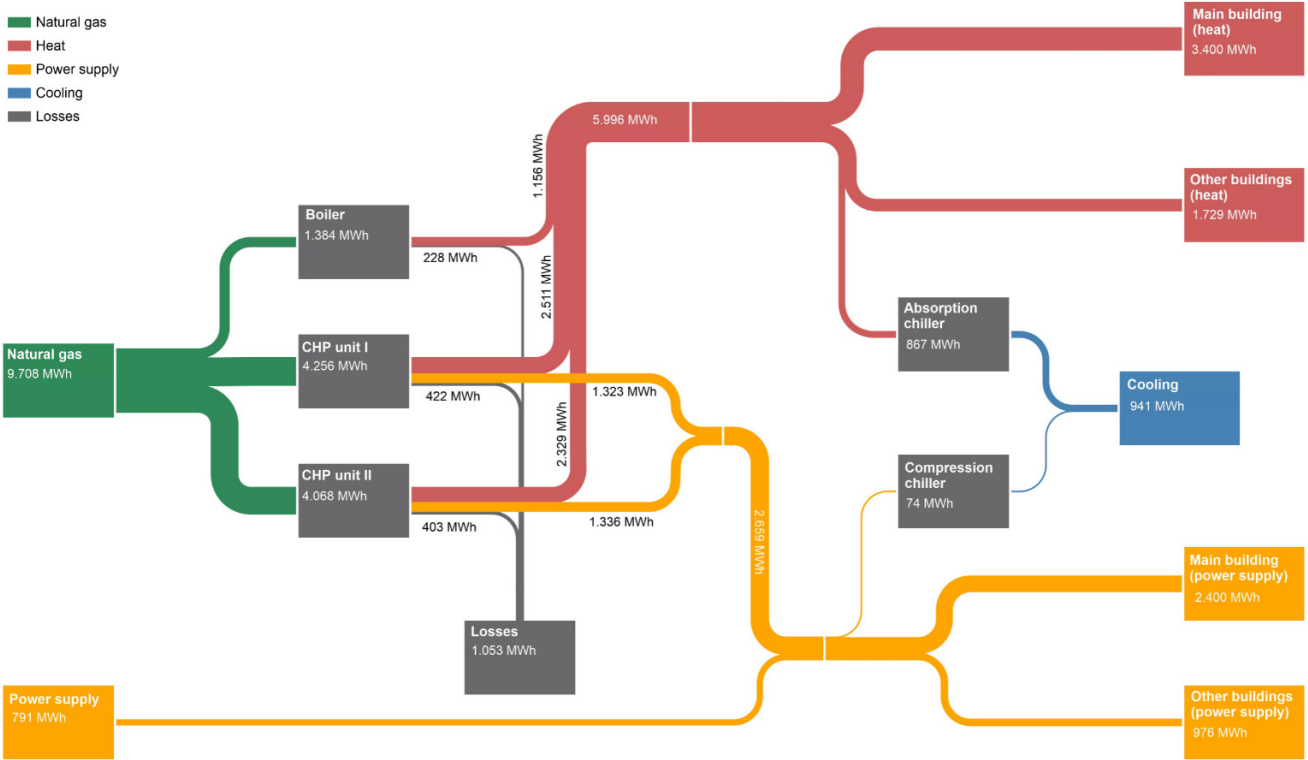
항목	필수 기능 요구사항	필수여부	이행여부	
1	일반사항	대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성 (에너지흐름도)	필수	✓
2	시스템 설치	건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가	필수	✓
3	데이터 수집 및 표시	대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	필수	✓
5	데이터 조회	일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	필수	✓
6	에너지소비 현황 분석	2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	필수	✓
12	종합유지관리	계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	필수	✓

출처 : 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드

- 1. 6개의 필수항목 확인
- 2. 일반사항 항목 내 에너지흐름도 작성
- 3. 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 에너지흐름도 제출 예외 가능

◎ 에너지흐름도 작성

● 에너지흐름도란 무엇인가



● 에너지흐름도 작성예시

1-4 에너지흐름도

1단계	2단계	3단계
전체 에너지사용량의 소비량 100% 총량 : 000,000kWh 전력 : 00kWh(39%) LNG : 00kWh(61%)	난방 40% (전력 00kWh, LNG 00kWh) 전력 30% (LNG 00kWh)	냉온수기 80% (전력 00kWh, LNG 00kWh) 전력 20% (LNG 00kWh) EHP 0% (전력 00kWh)
	난방 80% (전력 00kWh, LNG 00kWh) 전력 10% (LNG 00kWh)	냉온수기 80% (전력 00kWh, LNG 00kWh) 전력 10% (LNG 00kWh)
	급탕 10% (전력 00kWh) 조명 10% (전력 00kWh)	보일러 10% (전력 00kWh, LNG 00kWh) 전력 10% (LNG 00kWh)
	환기 5% (전력 00kWh)	전열교환장치 (or AHU, CHU) (전력 00kWh)

* 구겨움 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비구겨움 건축물시 경우 제외 가능

- 1단계 공조기 에너지 주공급단 (전력, 도시가스, 지역난방, 태양광)
 - 전력 2개, 태양광 1개, 도시가스 1개
- 2단계 에너지 전환 및 분배단 (용도별 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기등)
 - 전력: 냉난방용 EHP실 00개, 1층 ~ 4층 분전반 4개
 - 가스: 냉난방용 GHP실 00개, 급탕 및 난방용 보일러실 00개
 - 지역난방: 난방 00개, 급탕 00개
- 3단계 에너지 최종 소비단(열원기기 등)
 - 전력: EHP(냉난방) 00개, 냉동기(냉방) 00개, 전기보일러(급탕) 00개
 - 가스: GHP(냉난방) 00개, 보일러(난방) 00개, 보일러(급탕) 00개
 - 지역난방: 열량계(난방) 00개, 열량계(냉방) 00개, 열량계(급탕) 00개

출처 : 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드

◎ 에너지흐름도 작성 지침

● 에너지흐름도 주요사항

- 장비일람표 및 조명밀도계산서를 근거로 작성한다.

- 소비전력 또는 연료소비량을 기준으로 작성한다.

(단, 지역난방의 경우 정확한 소비량을 선정하는 것이 불가하므로 설비용량으로 작성한다.)

- 개별 기기는 용도별 사용량 대비 5% 이상 설비를 기재한다. ←개별기기만 가능함

- 난방, 냉방, 급탕 관련 펌프류는 각 용도에 포함하여 기재한다. (냉온수 순환펌프는 난방과 냉방 측에 각각 기재)

- 전력 및 가스를 동시에 사용하는 설비(GHP 등)의 경우 투입되는 소비전력과 가스소비량을 구분하여 모두 기재한다.

- 난방·급탕 겸용 보일러의 경우 난방과 급탕 부문에 각각 기재한다.

- 환기설비는 외기를 도입할 수 있는 팬이 달린 설비 (일반급·배기 팬, 전열교환환기장치, AHU, OHU 등)를 기재한다.

(히트펌프류 실내기는 난방과 냉방 부문에 각각 기재)

- 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 에너지흐름도를 작성하지 않을 수 있다.

출처 : 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드

● 용도별 장비종류

용도	계통 내 기기(예)
냉방	냉동기, 히트펌프 실외기/실내기, 냉온수기, 냉각탑, 축열조 등
난방	보일러, 히트펌프 실외기/실내기, 냉온수기, 축열조 등
환기	공조기, 전열교환기, 터미널유닛(팬코일유닛 등) 등
급탕	급탕보일러, 전기 온수기, 저탕조 등
수송(운송)	엘리베이터, 에스컬레이터, 입체주차장 등
조명	등기구 등
보조장치(기타)	급배수 펌프, 자동문 등

출처 : 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드

- 1. 3단계 에너지 최종 소비단은 위 용도별 장비종류에 맞추어 작성
- 2. 열원시스템을 이해해야 함. (냉열원 시스템 : 냉동기, 냉각탑, 냉각수펌프, 냉수펌프로 구성됨)
- 3. 히트펌프 실내기는 냉난방용도에 해당 (단, 공조기, FCU는 환기용도임)

◎ 에너지흐름도 예시

● 에너지흐름도 샘플

구분	장비구분	장비번호	대수	소비전력			가스			지역난방, 열		
				냉방	난방	급탕,기타	냉방	난방	급탕,기타	냉방	난방	급탕,기타
조명	조명		1			62.748						
난방	바닥난방		1		150.040							
급탕	가스보일러	GT-101	4				0.275					
급탕	가스보일러	GT-102	1				0.075					
난방	가스보일러	B-101	2		0.380			55.200				
급탕	전기온수기	EHI-101	66			1.500						
급탕	전기온수기	EHI-102	27			2.000						
급탕	전기온수기	EHI-103	2			2.500						
기타	펌프	P-101	2			2.200						
기타	펌프	P-102	1			2.200						
난방	온수순환펌프	P-103	1		1.500							
급탕	급탕관련펌프	P-104	1			0.750						
난방	천장형전기온풍기	HF-101	39		1.200							
난방	천장형전기온풍기	HF-102	26		1.800							
난방	천장형전기온풍기	HF-103	16		2.700							
환기	팬	OF-101	1			2.200						
환기	팬	OF-102	7			0.033						
환기	팬	EF-101	1			2.200						
환기	팬	EF-102	1			7.500						
환기	팬	EF-103	1			15.000						
환기	팬	EF-104	52			0.030						
환기	팬	EF-105	59			0.033						
환기	팬	EF-106	7			0.033						
환기	팬	UF-101	2			0.400						
환기	팬	SAU-101	1			5.000						
환기	팬	JCS-101	1			5.000						
환기	팬	JCE-101	1			3.000						
기타	펌프	BP-101	3			22.500						
환기	전열교환기	ERV-150	3			0.055						

출처 : 한국부동산원 에너지흐름도 작성

1. 장비종류에 따라 용도(냉방,난방등) 선택
2. 장비구분에서 해당장비 선택 (예 : 전기바닥난방, 가스보일러등)
3. 해당 장비가 사용하는 전력량 또는 가스발열량 기재 (장비일람표 정격사용량 기준으로 작성)

소비총량

총	전기	가스,OIL	지역난방
3002.104	1160.404	1841.700	0.000
	38.65%	61.35%	0.00%

구분	총	전기	가스	지역난방	장비구분	총			전기		가스, OIL		지역난방	
						kW	kW	%	kW	%	kW	%		
난방	1330.890	505.890	825.000	0.000	EHP	204.640	204.640	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
	44.33%	38.01%	61.99%	0.00%	GHP	726.750	12.150	1.67%	714.600	98.33%	0.000	0.00%	0.000	0
					가스보일러	111.160	0.760	0.68%	110.400	99.32%	0.000	0.00%	0.000	0
					온수순환펌프	1.500	1.500	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
					바닥난방	150.040	150.040	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
				천장형전기온풍기	136.800	136.800	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0	
냉방	993.560	267.360	726.200	0.000	EHP	249.430	249.430	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
	33.10%	26.91%	73.09%	0.00%	GHP	744.130	17.930	2.41%	726.200	97.59%	0.000	0.00%	0.000	0
급탕	450.425	159.925	290.500	0.000	가스보일러	291.675	1.175	0.40%	290.500	99.60%	0.000	0.00%	0.000	0
	15.00%	35.51%	64.49%	0.00%	전기온수기	158.000	158.000	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
					급탕관련펌프	0.750	0.750	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
환기	91.631	91.631	0.000	0.000	실내기	14.066	14.066	100.00%						
	3.05%	100.00%	0.00%	0.00%	팬	44.669	44.669	100.00%						
					전열교환기	32.896	32.896	100.00%						
조명	62.748	62.748	0.000	0.000	조명	62.748	62.748	100.00%						
	2.09%	100.00%	0.00%	0.00%										
기타	72.850	72.850	0.000	0.000	펌프	72.850	72.850	100.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0
신재생	0.000	0.000	0.000	0.000										

생산총량

총	전기	급탕, 열
436.200	436.200	0.000
	100.00%	0.00%

구분	총	전기	급탕, 열	장비구분	총			전기		급탕, 열	
					kW	kW	%	kW	%	kW	%
신재생	436.200	436.200	0.000	태양광	436.200	436.200	100.00%			0.000	0%

출처 : 한국부동산원 에너지흐름도 작성

◎ 참고서적 및 사이트

1. <http://www.zeb.energy.or.kr/> (한국에너지공단 제로에너지건축물 사이트)
2. 건축물에너지관리시스템 보고서 작성양식 (한국에너지공단)

2 관제점 현장 확인

◎ 에너지흐름도

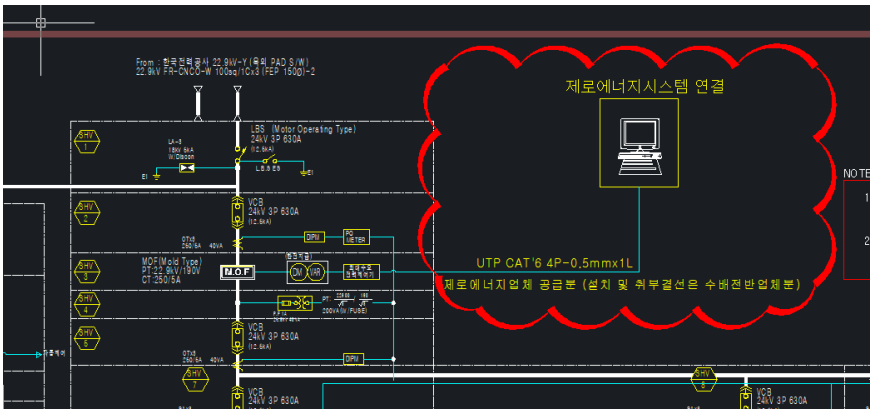
● 계측기 적용 위치 파악

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
용도별대상 (3개 선택)	난방	냉방	급탕	조명	환기									
	O	O	O	X	X									
						단위: kW								
계측대상		구분		장비		1대당 사용량, 생산량								
계측대상 여부	계측기 번호	구분	장비구분	장비번호	대수	소비전력			가스			지역난방, 열		
						냉방	난방	급탕,기타	냉방	난방	급탕,기타	냉방	난방	급탕,기타
O	본관분 급전도	급탕	전기온수기	ET-2	1			6.600						
O	동관방기 계측가능	난방	복사난방패널	BLS-045	23		0.450							
O	동관방기 계측가능	난방	복사난방패널	BL-075	10		0.750							
O	동관방기 계측가능	난방	복사난방패널	BL-090	6		0.900							
O	동관방기 계측가능	난방	복사난방패널	BL-105	15		1.050							
X		환기	실내기	1WAY-1	3			0.010						
X		환기	실내기	1WAY-2	2			0.020						
X		환기	실내기	1WAY-3	1			0.030						
X		환기	실내기	4WAY-1	9			0.025						
X		환기	실내기	4WAY-2	10			0.030						
X		환기	실내기	4WAY-3	4			0.047						
X		환기	실내기	4WAY-4	19			0.053						
X		환기	실내기	4WAY-5	10			0.069						
X		환기	실내기	4WAY-6	37			0.076						
X		환기	실내기	4WAY-7	2			0.097						
X		환기	실내기	4WAY-8	8			0.110						
X		환기	실내기	DUCT-1	2			0.350						
X		환기	실내기	DUCT-2	2			0.350						
X		환기	실내기	DUCT-3	2			0.350						
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-1	1	6.6	7.200							
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-2	1	16	14.100							
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-3	2	18	16.800							
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-4	1	19	16.500							
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-5	1	22.200	21.700							
O	OAC-A,B,C	냉난방	EHP	EHP-6	1	25.000	23.600							
O	가스배관계통 OAC-A,B,C	냉난방	GHP	GHP-1	6	1.700	1.190		26.200	26.600				
O	가스배관계통 OAC-A,B,C	냉난방	GHP	GHP-2	6	1.700	1.190		32.800	33.000				
O	가스배관계통 OAC-A,B,C	냉난방	GHP	GHP-3	1	1.700	1.190		41.900	43.400				
O	노면기실	급탕	급탕관련펌프	HP-1	4			0.040						
X		환기	전열교환기	ERV-100	23			0.051						
X		환기	전열교환기	ERV-150	4			0.060						
X		환기	전열교환기	ERV-250	5			0.104						
X		환기	전열교환기	ERV-350	7			0.178						
X		환기	전열교환기	ERV-500	35			0.220						
X		환기	전열교환기	ERV-800	4			0.420						
X		환기	전열교환기	ERV-1000	12			0.530						

● 1. 용도별 측정대상 장비 확인 필요

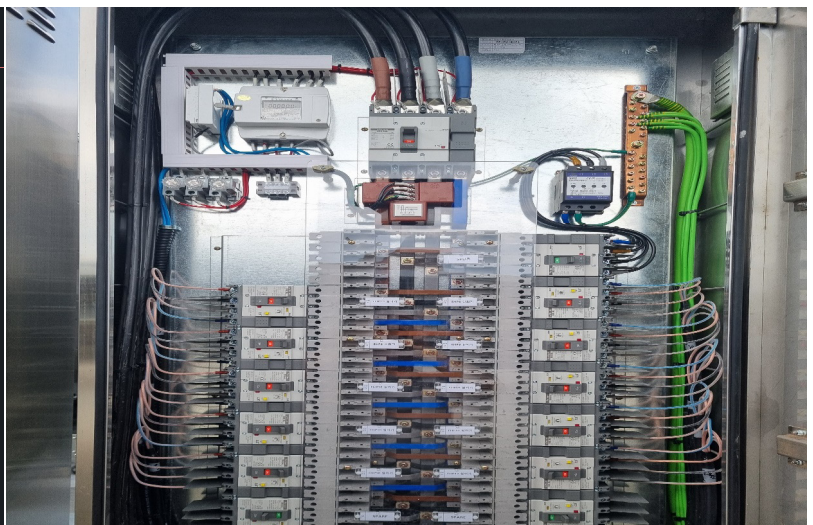
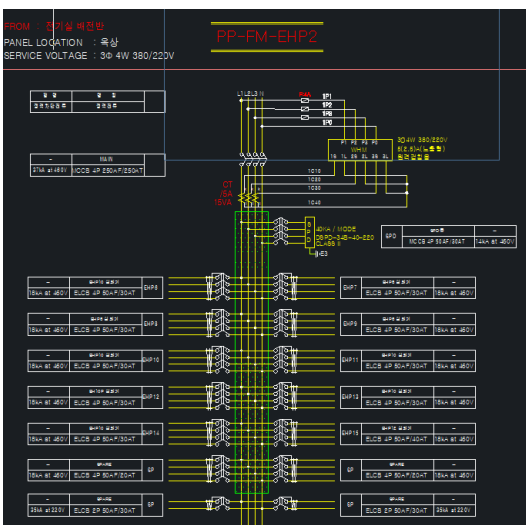
◎ 전력계통의 이해

● 수변전단선결선도



- 1. 건물 전력 인입은 수변전단선결선도를 통해 확인 가능
- 2. 수변전단선결선도는 건물이나 시설의 전력계통을 한 눈에 확인할 수 있도록 그린 단선도
- 3. 주요 목적은 수전설비에서부터 건물 내부 부하까지 전력 흐름을 간단히 표현
- 4. MOF(Metering OutFit) → DM, VAR에서 측정후 통신라인 통해 건축물관리시스템 연결
- 5. 저압수전일 경우 별도 계량기 설치 필요

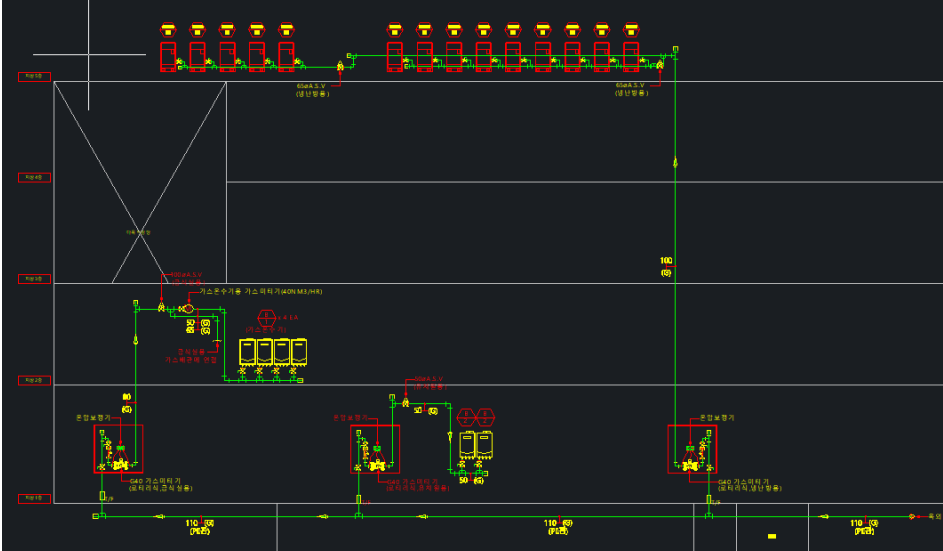
● 분전반 결선도



- 1. 분전반결선도는 각 부하(조명, 콘센트, 각종기기)로 전기를 배분하는 Panel내 결선도
- 2. W.H.M (Watt-Hour Meter, 전력량계) 하부 부하에 용도에 맞지 않는 부하 있는지 확인 필요
- 3. EHP 분전반에 부하에는 냉난방 장비 이외의 장비가 있으면 안됨 (예 : 배기팬등)

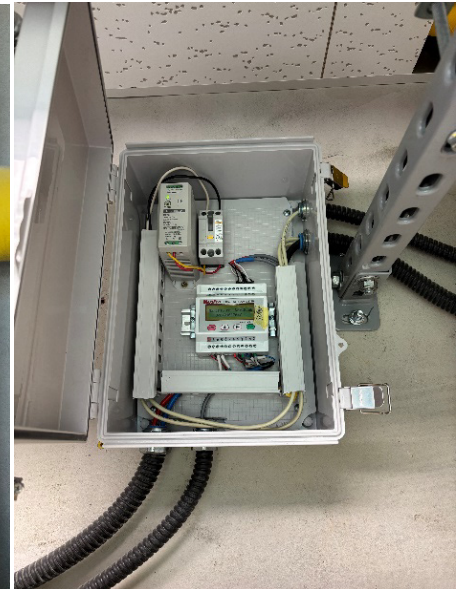
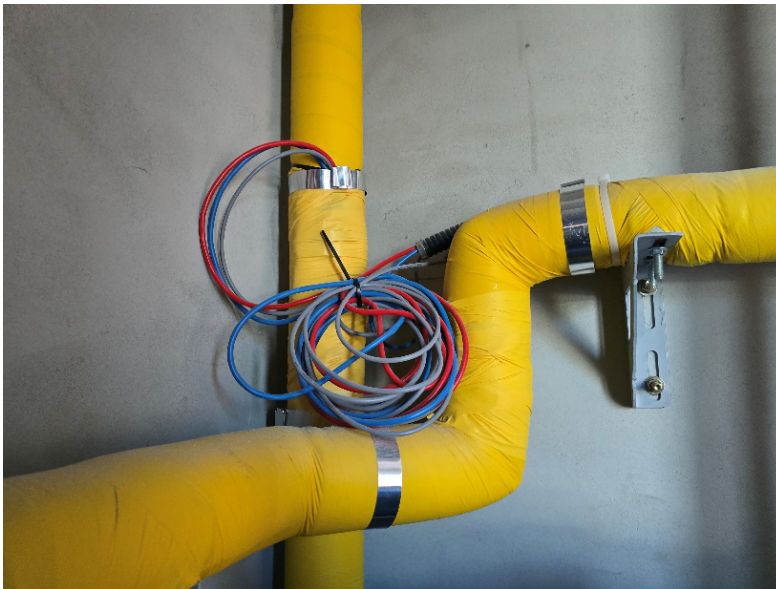
◎ 계측기 종류 및 설치 위치 확인

● 가스 계통도



- 1. 가스배관 최종 사용기기 확인 필요
- 2. GHP 냉난방 기기와 급탕기기는 별도의 가스계량기 분리
- 3. 취사용 가스배관 필히 확인하여 분리

● 급탕 열량계



- 1. 급탕 열량계는 유량계, 입출구 온도 센서로 구성
- 2. 유량계 (Flow Meter) : 급탕 배관내 유량 측정
- 3. 온도센서(Temperature Sensor) : 공급관과 환수관에 설치 → ΔT (온도차)측정
- 4. 열량계 연산기 : 유량 X ΔT X 비열 X 밀도로 열량 계산
- 5. 유량계 (보일러 인입배관 환탕+보충수 유량을 측정), 열량계 (보일러 입출구 온도차)

● 기타 센서등



실내 복합 검출기 (온도, 습도등)



실외 백엽상



백엽상 내

◎ 참고서적 및 사이트

1. <http://www.zeb.energy.or.kr/> (한국에너지공단 제로에너지건축물 사이트)
2. 건축물에너지관리시스템 보고서 작성양식 (한국에너지공단)

3 BEMS 프로그램 확인

◎ 건축물에너지관리시스템 보고서

● 필수 기능 항목

항목	필수 기능 요구사항	필수여부	이행여부	
1	일반사항	대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성 (에너지흐름도)	필수	✓
2	시스템 설치	건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가	필수	✓
3	데이터 수집 및 표시	대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	필수	✓
5	데이터 조회	일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	필수	✓
6	에너지소비 현황 분석	2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	필수	✓
12	종합유지관리	계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	필수	✓

출처 : 건축물에너지관리시스템 보고서 작성기준 및 가이드

- 1. 6개의 필수항목 확인
- 2. 일반사항 항목 내 에너지흐름도 작성
- 3. 주거용 건축물과 연면적 10,000㎡ 미만의 비주거용 건축물은 에너지흐름도 제출 예외 가능

- 데이터 수집 및 표시
- 설치기준
 - 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등) 데이터 수집 및 표시
- 필수 이행 사항

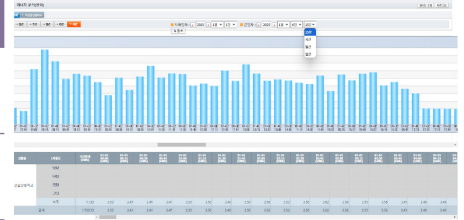
요구사항	기능 구현 요구사항
데이터 표시 간격	15분 이하로 데이터 수집, 저장 및 표시
에너지사용량 비중 평가	에너지원별 사용 비중
에너지원별 계측	건물 내 인입 에너지 종별
에너지 생산/저장/사용별 표시	생산/저장/사용량 계측



- 평가 기준 및 유의사항
 - ㉠ 데이터는 15분 단위 이하로 수집, 저장 및 표시가 가능하여야 한다.
 - * 단, 지역난방의 경우 월 단위로 수집, 저장 및 표시하더라도 인정한다.
 - ㉡ 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계측하고 화면상에 표시하여야 한다.
 - ㉢ 다만, 건물의 주요 에너지원이 아니거나 예비용 설비인 경우에는 제외할 수 있다.
 - ㉣ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계측하고 표시하여야 한다.
 - ㉤ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계측정보를 연동하여 시스템에 표시하는 경우도 인정한다.
 - ㉬ 에너지원별 주 공급관에 계측기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계측 데이터의 합으로 표시할 수 있다.
 - ㉭ 에너지비용 납입자가 구획별로 구분된 경우(ex. 공동주택단지, 단독주택단지, 지식산업센터, 오피스텔 등) 해당 구획별 에너지비용 납입자가 외부로부터 공급받는 에너지원(전기, 도시가스, 지역난방 등)의 데이터 수집 및 표시 기능을 확인할 수 있어야 한다.
 - ㉮ 에너지원별 계측 작성 시 에너지흐름도를 기준으로 1, 2, 3단계를 작성한다.
 - ㉯ 에너지사용량 비중 표시 작성 시 에너지흐름도를 기준으로 작성한다.
 - ㉺ 건물에 설치된 모든 계측기를 기재하도록 한다.

- 데이터 조회
 - 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회
- 설치기준
- 필수 이행사항

요구사항	기능 구현 요구사항
다양한 양식으로 다운로드 기능	.csv, .png 등 다양한 형식 데이터 유형
기간별 조회 기능	데이터 조회시 기간(년/월/일/시간, 특정기간) 또는 간격(15분/1시간 등) 조회



- 평가기준 및 유의사항
 - ㉠ 조회한 데이터는 표 또는 그래프로 화면상에 가시화되어야 하며 텍스트 파일, 스프레드시트 등 관리자가 일반적으로 사용 가능한 형태의 파일로 다운로드 할 수 있어야 한다. 또한, 조회한 데이터에 맞는 단위가 함께 표현되어야 한다.
 - ㉡ 시스템 설계자가 데이터 조회 간격을 설정하여 시간, 일, 월, 년 등 고정된 기간 동안의 데이터를 조회할 수 있다.
 - ㉢ 관리자가 데이터 조회 간격(15분, 1시간, 일 등) 및 기간(00년. 00월. 00일~00년. 00월. 00일)을 선택할 수 있다.

- 에너지소비 현황 분석
- 설치기준
 - 2종 이상의 에너지원 단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석
- 필수 이행사항

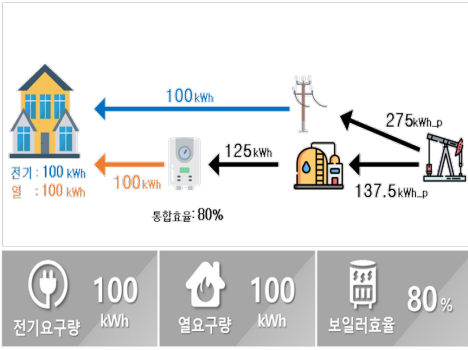
요구사항	기능 구현 요구사항
2가지 이상의 에너지원단위	신재생에너지 생산비율(필수)과 그 외 1종 이상의 에너지원단위 관리
3가지 이상의 용도별 에너지사용량 관리	건축물 에너지용도(냉방/난방/급탕/조명/환기) 중 3종 이상 에너지사용량 관리

- 평가기준 및 유의사항
 - ㉠ 건물의 에너지원단위는 1차 에너지를 기준으로 2종 이상 산출하여 관리하여야 하며, 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다.
 - ㉡ 건축물의 5대 에너지 용도(냉방/난방/급탕/조명/환기) 중 3종 이상 관리하여야 우선순위는 <표 1>을 참조하여 고려한다. 에너지흐름도 파악 시 5대 에너지 용도 이외의 용도에 대한 에너지사용 비중이 높은 경우는 <표 2>를 참조하여 다른 용도로 대체할 수 있다.
 - ㉢ 신재생에너지 생산비율 관리 기능 구현 시 아래의 수식에 따른다.

$$\frac{1차\ 신재생에너지\ 생산량(계측기\ 종류\ 기재) - 1차\ 신재생에너지\ 생산에\ 소비되는\ 에너지양*(계측기\ 종류\ 기재)}{건축물\ 1차에너지소비량(계측기\ 종류\ 기재,\ 전체\ 및\ 3종\ 용도^{**})} \times 100 = 00.0\%$$

- 신재생에너지 생산량 = 연간 신재생에너지 생산량(kWh)
신재생에너지 생산에 소비되는 에너지양 = 연간 신재생에너지 생산에 소비되는 에너지양(kWh)
(외부로부터 공급받은 에너지원과 신·재생에너지 생산에 소비되는 에너지양 포함)
- 신재생에너지 생산비율 계산 시 건축물 1차에너지소비량의 경우
① 건물 전체 에너지사용량과 ② 에너지소비현황 분석하는 3종 용도에 대한 사용량 두 가지를 모두 고려하여 계산

	태양광계측치(kWh)×2.75
태양광 :	$\frac{\text{분자값} + [\text{메인전력량계 계측치(kWh)} \times 2.75 + \text{전체 가스계량기 계측치(kWh)} \times 1.1 + \text{전체 지역난방 열량계 계측치(kWh)} \times 0.728]}{\text{or}}$ $\text{분자값} + [3\text{종 에너지용도별 계측치(kWh)} \times 1\text{차에너지환산계수}]$
지열 HP :	$\frac{\text{지열열량계 계측치(kWh)} - [\text{지열HP용(HP, 지열냉온수순환펌프, 지열원순환펌프 등) 전력량계 계측치(kWh)} \times 2.75]}{\text{상동}}$
연료 전지 :	$\frac{[\text{연료전지 전력계측치(kWh)} \times 2.75 + \text{연료전지열량계 계측치(kWh)}] - [\text{연료전지용 가스계량기 계측치(kWh)} \times 1.1]}{\text{상동}}$



[신재생 미반영]

1차 에너지 생산량

- 없음

1차 에너지 소비량

- 전기 : $100 \times 2.75 = 275.0 \text{ kWh}$

- 열 : $125 \times 1.1 = 137.5 \text{ kWh}$

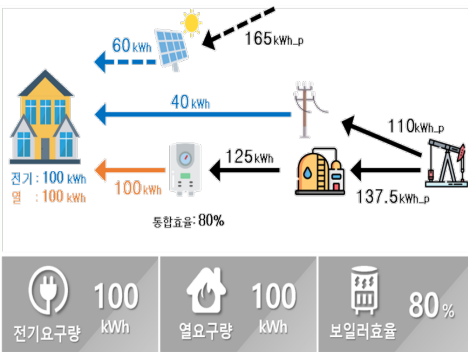
- 합계 : $275.0 + 137.5 = 412.5 \text{ kWh}$

에너지자립률

- $0 \div 412.5 \times 100 = 0 \%$

순생산량

생산량&소비량



[태양광 시스템]

1차 에너지 생산량

- 태양광 : $60 \times 2.75 = 165.0 \text{ kWh}$

1차 에너지 소비량

- 전기 : $40 \times 2.75 = 110.0 \text{ kWh}$

- 열 : $125 \times 1.1 = 137.5 \text{ kWh}$

- 태양광 : 165.0 kWh

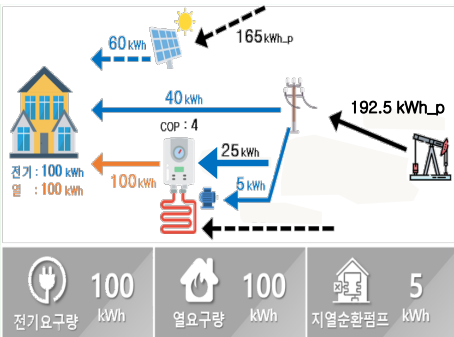
- 합계 : $110.0 + 137.5 + 165.0 = 412.5 \text{ kWh}$

에너지자립률

- $165.0 \div 412.5 \times 100 = 40.0 \%$

순생산량

생산량&소비량



[태양광 + 지열 시스템]

1차 에너지 생산량

- 태양광 : $60 \times 2.75 = 165.0 \text{ kWh}$

- 지열 : $100 - ((25+5) \times 2.75) = 17.5 \text{ kWh}$

- 합계 : $17.5 + 165.0 = 182.5 \text{ kWh}$

1차 에너지 소비량

- 전기 : $(40 + 25 + 5) \times 2.75 = 192.5 \text{ kWh}$

- 지열 : 17.5 kWh

- 태양광 : 165.0 kWh

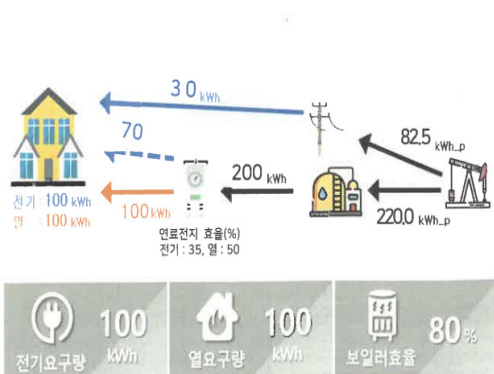
- 합계 : $192.5 + 17.5 + 165.0 = 375.0 \text{ kWh}$

에너지자립률

- $182.5 \div 375.0 \times 100 = 48.67 \%$

순생산량

생산량&소비량



[연료전지]

1차 에너지 생산량

- 연료전지 : $70 \times 2.75 + 100 = 292.5 \text{ kWh}$
 $292.5 - (200 \times 1.1) = 72.5 \text{ kWh}$

1차 에너지 소비량

- 전기 : $30 \times 2.75 = 82.5 \text{ kWh}$

- 열 : $200 \times 1.1 = 220.0 \text{ kWh}$

- 연료전지 : 72.5 kWh

- 합계 : $82.5 + 220.0 + 72.5 = 375.0 \text{ kWh}$

에너지자립률

- $72.5 \div 375.0 \times 100 = 19.33 \%$

순생산량

생산량&소비량

〈 표 1 〉 에너지원단위 및 에너지용도 우선 고려 순위

구분		에너지원단위 고려 순위	에너지용도 고려 순위
주거용	주거 시설	1. 신재생에너지 생산비율(필수) 2. 단위 면적당 에너지소비량 3. 1인당 에너지소비량 * 공동주택 단지 전체, 단독주택 동별	① 난방, ② 냉방, ③ 급탕, ④ 조명, ⑤ 환기 * 공용부 없을 경우 제외
주거용 외	숙박형 서비스 시설	1. 신재생에너지 생산비율(필수) 2. 단위 면적당 에너지소비량 3. 1인당 에너지소비량	① 난방, ② 냉방, ③ 조명, ④ 급탕, ⑤ 환기
	사무/교육/서비스 시설	1. 신재생에너지 생산비율(필수) 2. 1인당 에너지소비량 3. 단위 면적당 에너지소비량 4. 매출액당 에너지소비량	① 난방, ② 냉방, ③ 조명, ④ 급탕, ⑤ 환기
	개방/모임 시설	1. 신재생에너지 생산비율(필수) 2. 1인당 에너지소비량 3. 단위면적당 에너지소비량	① 난방, ② 냉방, ③ 환기, ④ 조명, ⑤ 급탕

〈 표 2 〉 에너지 용도 및 계통 내 기기 (예시)

용도	계통 내 기기(예)
냉방	냉동기, 히트펌프 실외기/실내기, 냉온수기, 냉각탑, 축열조 등
난방	보일러, 히트펌프 실외기/실내기, 냉온수기, 축열조 등
환기	공조기, 전열교환기, 터미널유닛(팬코일유닛 등) 등
급탕	급탕보일러, 전기 온수기, 저탕조 등
수송(운송)	엘리베이터, 에스컬레이터, 입체주차장 등
조명	등기구 등
보조장치(기타)	급배수 펌프, 자동문 등

◎ 참고서적 및 사이트

1. <http://www.zeb.energy.or.kr/> (한국에너지공단 제로에너지건축물 사이트)
2. 건축물에너지관리시스템 보고서 작성양식 (한국에너지공단)

C.3

인증평가 보완 사례 및 유형별 대응전략

교육 목표

- * ZEB 현장 점검에 필요한 유리에 대한 이해
- * 창호, 출입문의 보완사례와 대응전략
- 인증평가 보완 사례 및 유형별 대응전략** * ZEB 현장 점검에 필요한 장비일람표의 펌프, 송풍기 내용을 이해
- * 펌프, 송풍기의 보완사례와 대응전략
- * ZEB 현장 점검에 필요한 장비일람표 냉난방설비, 기타설비 내용을 이해
- * 냉난방설비, 기타설비의 보완사례와 대응전략

1 창호, 출입문

◎ 유리에 대한 이해

- KS 표준
 - 복층유리란, 2장 이상의 판유리나 가공유리 또는 그 것들의 표면에 로이코팅 등 과학 박막을 가공한 것을 똑같은 틈새를 두고 나란히 넣고, 그 틈새에 대기압에 가까운 압력의 건조공기를 채우고 그 주변을 밀봉, 봉착한 것을 의미
 - 현장에서 유리에 표기된 명판과, 유리구성 등을 확인하여 도면 간의 일치여부 확인
 - 창호 및 출입문에 설치된 유리는 KS L 2003(복층 유리) KS L 2017(저방사 유리)로 현장에 적용된 유리 성능에 대해 대략적 확인 가능



그림 출처 e나라표준인증(<https://e-ks.kr>)

● KS 표준(KS L 2003)

- 현장에서 주로 확인되는 유리는 A종(판유리)과 B종(저방사 유리)을 확인 가능
- U1은 중공층 6mm, U2는 중공층 12mm를 의미
- U3-1은 6mm 중공층이 2개층(삼중유리)으로 구성된 것과 판유리를 재료로 한 저방사 유리로 중공층 6mm
- U3-2는 12mm 중공층이 2개층(삼중유리)으로 구성된 것과 판유리를 재료로 한 저방사 유리로 중공층 12mm 및 그 이상의 단열성능을 가진 복층유리
- 복층 유리는 제품 1매 마다 두께 구성 또는 약호 기재

표 1 - 단열성, 태양열 차폐성에 의한 구분

종류	기호	열관류 저항 $1/U^a$ K·m ² /W	태양열 제거율 (1-η)	비고
단열 복층 유리	A종 ^b	U1	0.25 이상	강화 및 배강도 유리를 사용하여 복층 유리 제조 시 강화 및 배강도 유리 명칭 또는 기호를 복층 유리에 표시하여야 한다.
		U2	0.31 이상	
	B종 ^b	U3-1	0.37 이상	
U3-2		0.43 이상		
태양열 차폐 복층 유리	C종 ^b	E4	0.35 이상	
		E5	0.50 이상	

^a 표준에서 말하는 열관류 저항 U는 수직 사용의 값으로 한다.
^b A종은 판유리, 열처리 유리를 재료 판유리로 한 복층 유리에 해당한다.
 B종은 저방사 유리를 재료 판유리로 한 복층 유리에 해당한다.
 C종은 열선반사 유리를 재료 판유리로 한 복층 유리에 해당한다.

12 표시

복층 유리는 제품 1매마다 다음 사항을 표시한다.

또한 송장, 그 밖에 두께 구성 또는 그 약호를 기재한다. 다만, 당사자 사이의 협정에 따라 생략할 수도 있다.

- a) 복층 유리의 종류 또는 기호
- b) 제조자명 또는 그 약호
- c) 배강도 유리 사용 시는 명칭 또는 기호 추가

표 2 - 봉착의 가속 내구성에 의한 구분

종류	기호	적용하는 시험 항목과 그 시험에 의한 종류
I류	I	9.5 a)의 시험 수준에서 4.3의 규정에 적합한 것.
II류	II	9.5 b)의 시험 수준에서 4.3의 규정에 적합한 것.
III류	III	9.5 c)의 시험 수준에서 4.3의 규정에 적합한 것.

표 봉착의 가속 내구성 시험

구분	시험내용	내습내광 시험 기간	시험 후 평가 기준
I류	내습내광 시험 7일 + 냉열 반복 12사이클	7일	이슬점 측정으로 판단
II류	I류 시험 2회 반복	7일 × 2회	
III류	II류 시험 후 + 추가 내습내광 28일 + 냉열 반복 48사이클	7일 × 2회 + 추가 28일	

4.3 가속 내구성

복층 유리의 가속 내구성은 9.5와 9.6의 시험을 실시한다.

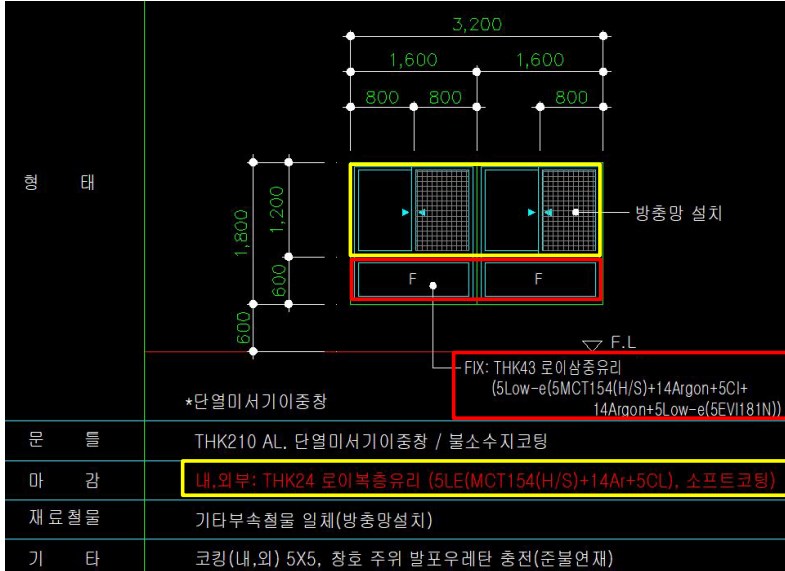
4.3.1 봉착의 가속 내구성 시험은 6매의 시료에 대하여 9.5.1 및 9.5.2의 시험을 하여 이슬점이 -30℃ 이상의 것이 없어야 한다. 다만, 전 시험 기간을 통하여 유리의 파손은 시료 2매까지 허용하고 파손된 시료는 예비품과 교환하여 1회에 한하여 재시험할 수 있다.



1. B종(U3-2)
2. II류
3. 아르곤가스 주입(Ar)
4. 배강도유리 (HS : Heat Strengthened Glass)

◎ 창호, 출입문의 보완사례와 대응전략

● 현장사례

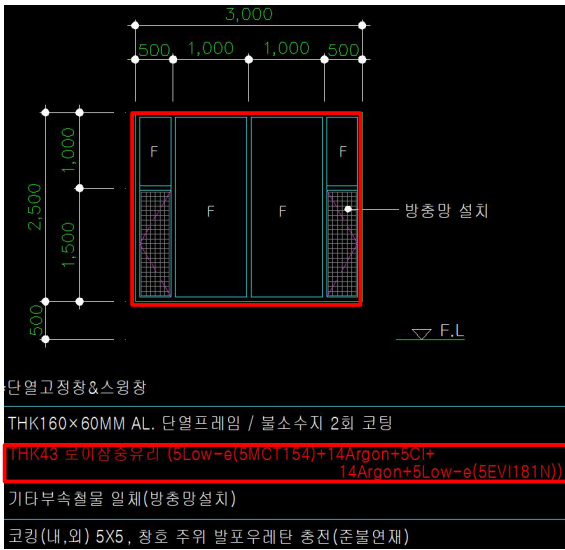


직접외기	①	면적 (㎡)	-
	②	두께	고정창: 5MCT154(H/S)+14Argon+5CL+14Ar+5 EVI181N (내/외) 미서기: 5LE+14Argon+5CL
		기타	고정창: THK43 로이복층유리 미서기: THK24 로이복층유리 210mm AL 단열미서기경
		통기량 [KS F2292]	0.62 (㎡/h·㎡)미만 기밀성 등급:1등급
		적용열관류율(W/㎡·K)	0.883W/㎡·K
		기준열관류율(W/㎡·K)	1.500 이하 (w/㎡·K) (중부2지역)

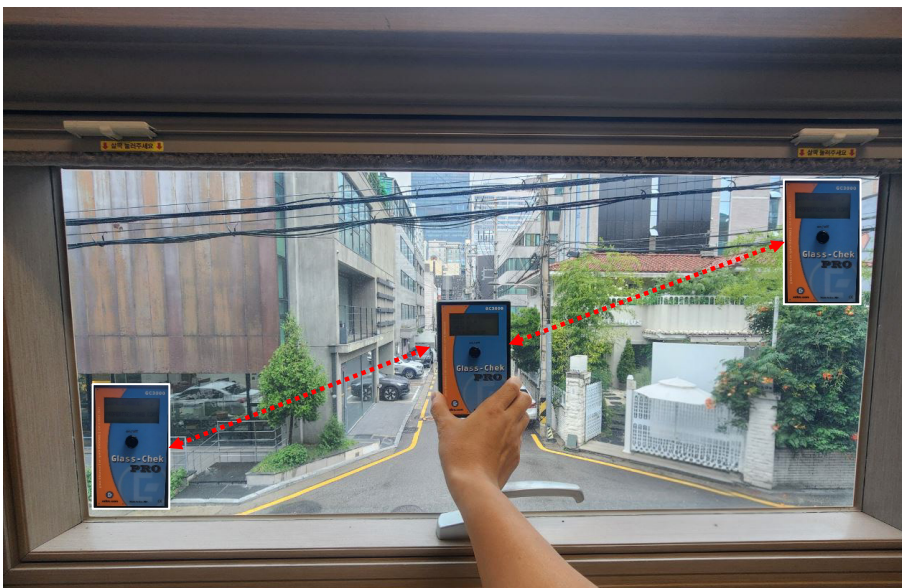
1. 본인증 접수도서 중 창호일람표, 형별성능 상세도에 표기된 창호의 유리구성을 확인한다.



1. 제출된 도서와 현장에 설치된 유리구성, 유리종류가 동일인지 확인한다.



1. 창호일람표, 형별성능 상세도에 표기된 창호의 유리구성과 현장에 설치된 유리구성, 유리종류 확인한다.



1. 유리두께 측정기를 사용하여 유리 두께, 중공층 두께, 로이코팅 여부 확인 할 수 있다.

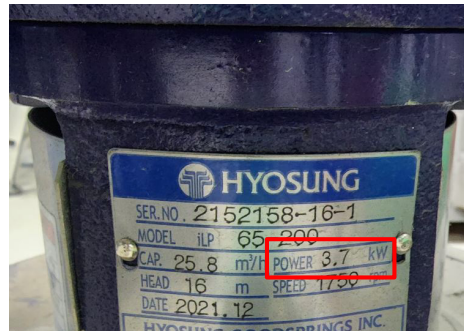
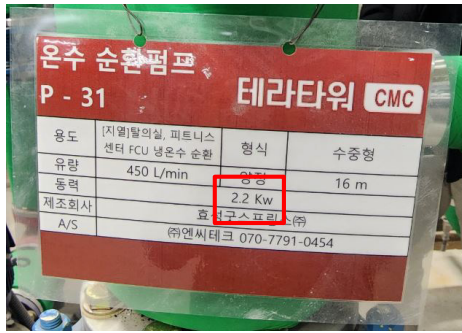
2 펌프, 송풍기

◎ 펌프

● 순환펌프

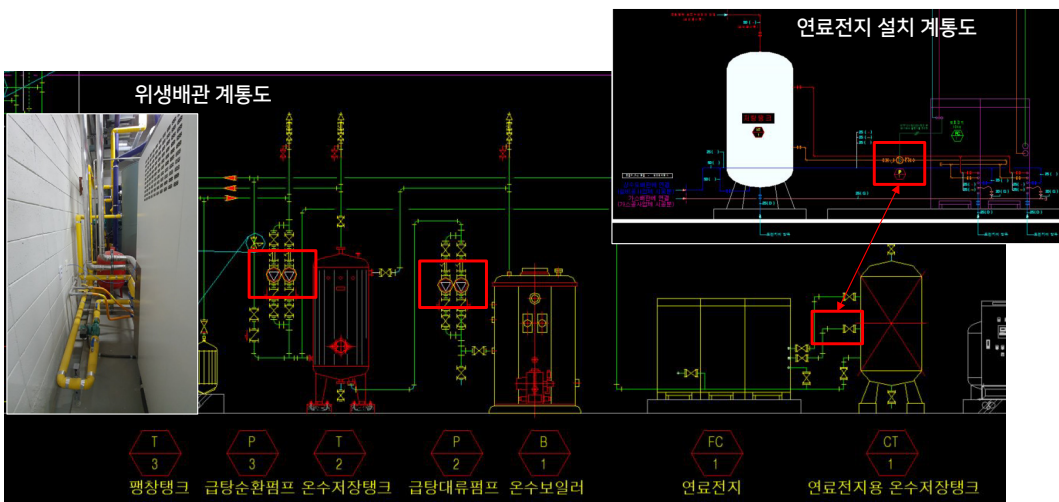
- 펌프에 부착된 명판과 안내판의 동력이 일치하는지 확인
- 펌프에 부착된 명판과 안내판의 동력차이가 발생하는 경우 보완 요청
- 열원설비의 용량, 공조기 명판 등이 다른 경우가 있으므로 도면과 일치여부 확인

명칭	형식	용도	유량 LPM	양정 m	관경		효율		전동기	
					흡입 mm	토출 mm	A %	B %	kW	Ph-V-Hz
냉수 순환 펌프	인라인	지식사업센터 퍼출보냉수 순환용	5,867	38	200	200	84.7	83.3	55	3-380-60
냉온수 순환 펌프	인라인	지열 냉난방 순환용	430	16	65	65	68.3	65.4	3.7	3-380-60



● 연료전지 순환펌프

- 연료전지(FC)과 급탕용 온수보일러가 연결된 시스템의 경우 급탕 순환펌프, 급탕 대류펌프+연료전지 순환펌프 입력
- 연료전지 순환펌프를 누락하지 않도록 각 도면 확인



◎ 송풍기

● FCU

- 실내단말기 송풍기 동력은 현장 실내기 커버 내부에서 확인이 가능하므로 도면의 실내기 냉난방용량과 송풍기 동력 확인이 필요한 경우 현장에서 확인

팬코일유닛																		
장비 번호	지시사입	의료시설	근린생활	기숙사	품명	형식	풍량(CMM)	모타(W)	냉방열량 (KCAL/H)				난방열량 (KCAL/H)				접속구경	
									진열	입구 수온	출구 수온	유량(LPM)	진열	입구 수온	유량(LPM)	입출구	드레인	
FCU-1	1310	-	-	-	팬코일 유닛(4방향전장카세트형)	천정 카세트형	14.1	114	3,526	7℃	12℃	11.8	6,278	60℃	22.0	20A (3/4")	VP25(OD32, ID25)	
FCU-16	218	-	-	46	팬코일 유닛(4방향전장카세트형)	천정 카세트형	26.0	96	5,160	7℃	12℃	17.5	9,896	60℃	21.1	20A (3/4")	VP25(OD32, ID25)	
FCU-17	-	-	-	70	팬코일 유닛(4방향전장카세트형)	천정 카세트형	33.0	130	7,420	7℃	12℃	30.3	14,910	60℃	24.9	20A	16A	



● AHU 전열교환기

- 공기조화기에 적용된 전열교환기(고정형, 회전형)를 확인하고 전열교환 또는 현열교환 효율 확인
- 열교환기 설치된 경우 현열교환기인지 전열교환기인지 현장에서 설치여부 확인

■ 공기조화기										수정		추가				
장비번호	형식	수량	용도	설치위치	급기송풍기				환기송풍기				전열교환기 효율 (%)			
					형식	정격풍량 (m³/h)	정압 (Pa)	동력 (kW)	효율 (%)	형식	정격풍량 (m³/h)	정압 (Pa)	동력 (kW)	효율 (%)	냉방	난방
AHU - 4	수평형	1	3층 카페용	3층 공조실	모터직결	12,000	1,322	11x1	70.3	모터직결	10,000	651	3.7x1	70.8	35.6	35.9



3 냉난방설비, 기타설비

◎ 냉난방설비

● 장비일람표(GHP)

- 예비인증 시 GHP, EHP 한랭지 조건의 능력(용량), 소비전력, 가스소비량이 없는 경우가 있음
- 현장에서 한랭지 조건을 확인하여 현장에 설치된 장비내역이 일치되는지 확인하고 다른 경우 보완을 요청

● 가스 히트 펌프 - (실외기)

기호	수량	형식	냉방능력 (kW)	난방능력 (kW)	전기특성		엔진				
					운전전류(A) 냉방/난방	정격소비전력 냉방/난방(kW)	종류	배기량 (L)	정격출력 (kW)	연료소비량(kW) 냉방/난방	사용연료
GHP-16	1	실외기	45.0	50.0	3.9/3.2	0.65/0.51	수냉일형 4사이클 4기통 OHV	1.998	10.0	29.3/27.6	LNG, LPG
GHP-20	3	실외기	56.0	63.0	5.1/3.9	0.91/0.63	수냉일형 4사이클 4기통 OHV	1.998	12.4	37.0/35.4	LNG, LPG
GHP-25	5	실외기	71.0	80.0	6.4/4.2	1.19/0.74	수냉일형 4사이클 4기통 OHV	1.998	15.7	46.0/47.6	LNG, LPG
GHP-30	1	실외기	85.0	95.0	7.7/6.0	1.49/1.12	수냉일형 4사이클 4기통 OHV	2.237	18.8	59.9/59.4	LNG, LPG

3) 히트펌프

① 히트펌프 COP

사용연료	히트펌프 COP
가스(LNG)	$(\text{열원용량}[\text{kW}] \times 860[\text{kcal/h}]) / (\text{가스소비량}[\text{Nm}^3/\text{h}] \times \text{고위발열량}[\text{kcal/Nm}^3] + \text{전기소비량}[\text{kW}] \times 860[\text{kcal/h}])$ 단, 가스소비량이 [kW] 단위로 표기된 경우, $(\text{열원용량}[\text{kW}] / \text{가스소비량}[\text{kW}] + \text{전기소비량}[\text{kW}]) / \text{정격능력}[\text{kW}]$
전기	$\text{정격능력}[\text{kW}] / \text{정격소비전력}[\text{kW}]$

<표 3-4 히트펌프 COP 계산방법>

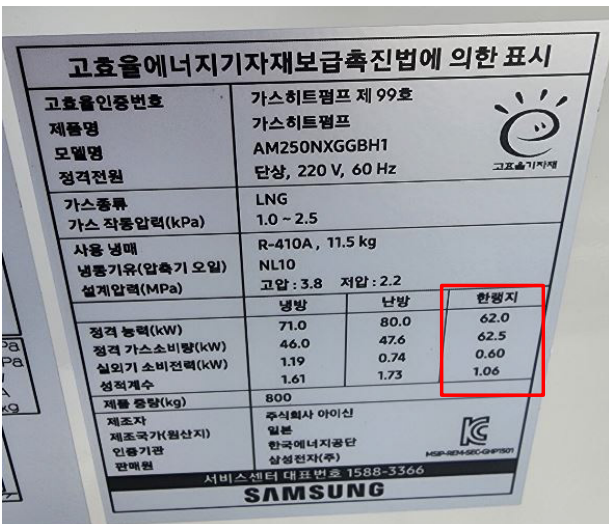
· COP 산출 시 정격소비전력은 냉방과 난방 각각 표기

- EHP와 GHP의 경우 7℃와 -15℃(혹한기) 기준 난방용량 및 정격소비전력 또는 연료소비량이 장비 일람표에 표기되거나 효율을 증명할 수 있는 자료(시험성적서 등)가 제출되어야 한다. 만약 -15℃ 기준 데이터가 없을 경우에는 7℃(정격) COP에 0.42를 곱하여 -15℃ 기준 COP를 계산하여 입력한다.

- 난방·급탕 겸용 히트펌프 평가 시 난방과 급탕 용량 및 효율이 구분되는 경우 각각 설비를 생성하여 평가하며, 난방과 급탕 용량 및 효율이 구분되지 않은 경우 하나의 기기를 생성하여 평가한다. 이 때 열원기기의 용량은 난방과 급탕 중 최대 용량을, 효율은 최대 용량에 대한 효율을 입력한다.

● 현장 보완사례(GHP)

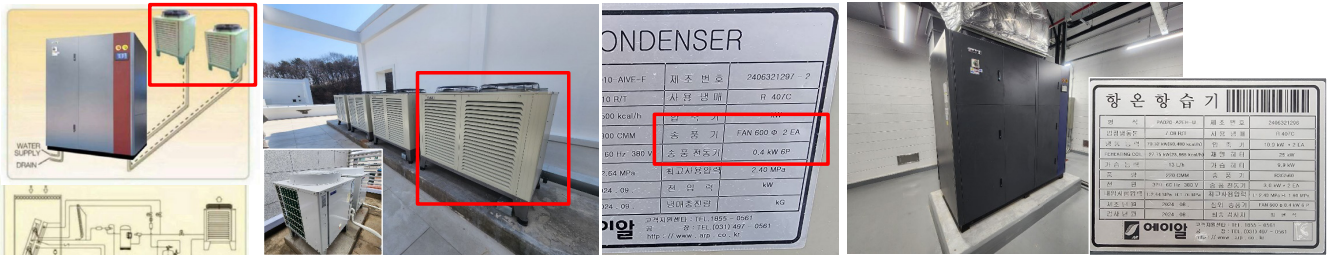
- 현장 명판 한랭지 조건에 따른 한랭지 COP는 0.983
- 평가지침에 따라 정격 COP에 0.42를 곱하여 계산한 한랭지 COP는 0.695 이다.
- 현장 명판에 따른 한랭지 COP 차이가 41% 정도 발생한다.
- GHP, EHP 등 현장에서 확인된 명판에 표기 내용이 평가 도서에 반영 되도록 한다.



● 장비일람표(향온항습기)

- 냉방/난방용량, 압축기 동력, 실외기 송풍기 수량과 동력을 확인
- 향온항습기에 실외기가 1:1 또는 1:2로 연결된 장비가 있으므로 장비 수량을 확인
- 실외기의 경우 송풍기가 1대 또는 2대가 결합된 실외기가 있으므로 송풍기 동력을 확인

장비 번호	수량	용도	설치위치	냉방		난방		송풍기			압축기		실외기			가습기					
				형식	용량 kW	형식	용량 kW	종량 CMM	전동기 kW	기내정압 mmAq	형식	동력 kW	형식	종량 CMM	수량	전동기 kW	형식	가습량 L/h	소비전력 kW	가스관 (토출관)	
				CTH-1	2	향온항습 (DUCT FLOW TYPE)	지하1층 향온항습실	공냉식	70.32	전기 히터 (STEP 제어)	25	EC FAN	220	3.0 x 2	35	SCROLL	10.9x2	PROPELLER	300	4	0.4 x 6



4) 향온항습기
 ① 향온항습기 COP = 냉방능력[kW]/냉방 정격소비전력[kW](단, 냉방 정격소비전력이 없는 경우 압축기 동력+실외기 송풍기동력[kW])

그림 출처 에이알
 (http://www.arp.co.kr/image-search/energyindex.html.pdf)

● 장비일람표(가스보일러)

- 장비일람표, 가스관련 도서 등에 기재된 가스 종류(LNG, LPG)를 확인하여 난방기기와 냉방기기에서 가스 종류 확인

장비 번호	수량	명칭	형식	용도	용량			최고사용압력 (kgf/cm ²)	접속구경 (φ)			연도	연료소비량 (LPG) (kW)
					(kW)	(kcal/h)	(kgf/cm ²)		난방 (φ)	급탕 (φ)	가스 (φ)		
B-1	2	온수보일러	입형	급탕용	174.4	150,000	0.343	-	25	25	200	211.6	

기호	수량 (대)	형식	용도	설치위치	용량		전부하용량 (kW)	사용압력 (kg/cm ²)	버너				
					(kcal/hr)	(kW)			형식	사용연료	가스소비량 (단량(kW))	급탕(kW)	
B-1	100	벽걸이형	난방, 급탕용	보일러실	15,000	17.43	16.1	19.2	1	건타입	LPG	18.7	21.2



2025 제로⚡에너지건축 전문인력 양성교육

인증기관 실무 교육

