

건축물 에너지효율등급 인증제도 및 제로에너지건축물 인증제도 정책현황

2023.09.21

한국에너지공단

건물에너지실

서윤규, 공학박사



CONTENTS

Chapter 1

01

제로에너지건축물 정책 동향

- 1 국내 정책 흐름
- 2 제로에너지건축물(ZEB)
- 3 ZEB 인증관련 정책 방향

Chapter 2

02

ZEB 및 건축물 에너지효율등급 인증 통합(안)

- 1 건물에너지 인증제도 현황
- 2 인증제도 통합 방향
- 3 ZEB 인증제도 통합(안)
- 4 인증제도 통합 기대효과

Chapter 3

03

제로에너지건축물 인증 사례

- 1 판교제2테크노밸리 기업지원허브
- 2 세종 로렌하우스





제로에너지건축물 정책 동향

- 1 국내 정책 흐름
- 2 제로에너지건축물(ZEB)
- 3 ZEB 인증관련 정책 방향



01. 국내 정책 흐름



우리나라는 2017년 세계 최초 ZEB 인증제도를 시행하였으며
단계적인 의무화 로드맵 수립 및 제도 이행을 통해 성공적으로 시장에 안착

“제로에너지건축물 ” “제로에너지건축물
신산업 본격 착수 인증제도” 도입

“제로에너지건축 단계적
의무화 로드맵” 개편

“공공건축물 대상
ZEB 인증 의무화 추진”

“ZEB 최저등급 상향” 예고 및
공동주택 부문 로드맵 수정

“ZEB” 확대

2015

2016

2019

2020

2021

“2023”

정
책

‘에너지
신산업 활성화
이행계획’ 발표

8대 에너지
신산업
주요모델로
제로에너지
건축물선정

『녹색
건축물 조성
지원법』 개정

제로에너지
건축물
정의 신설,
인증제도
도입근거 마련

ZEB 의무화 세부
로드맵 개편(안) 발표
(‘19.12)

ZEB 단계적의무화추진 발표
(‘20년) 공공 1천m² ↑
(‘25년) 공공 5백m² ↑,
민간 1천m² ↑,
(‘30년) 총 건축물 5백m² ↑

한국판 뉴딜
(‘20.7)

공공부문
의무화 로드맵
조기 추진
(500²m 이상
조기적용)

탄소중립
추진전략 수립
(‘20.12)

건물부문
2050
탄소중립
로드맵 수립
요구

녹색건축
활성화 방안
(‘21.6)

공공부문
등급상향
및
제도개선
예고

국토교통
로드맵
(‘21.12)

의무화
조기적용 발표
(공공 : ‘23~,
민간 : ‘24)

제1차 국가
탄소중립
·녹색성장
기본계획 발표
(‘23.03)

“제로에너지
건축물 확대”

01. 국내 정책 흐름



우리나라는 2017년 **세계 최초 ZEB 인증제도를 시행**하였으며
단계적인 의무화 로드맵 수립 및 제도 이행을 통해 **성공적으로 시장에 안착**

< 현재 제로에너지건축물 의무화 로드맵('21.12) >

	'20	'23	'24	'25	'30
공공	1천㎡ 이상 (5등급)	5백㎡ 이상, 공동주택 30세대 이상 (5등급)		4등급 수준 (규모·범위 미정)	3등급 수준 (규모·범위 미정)
민간	-		공동주택 30세대 이상 (5등급 수준)	1천㎡ 이상 (5등급 수준)	5백㎡ 이상 (5등급 수준)

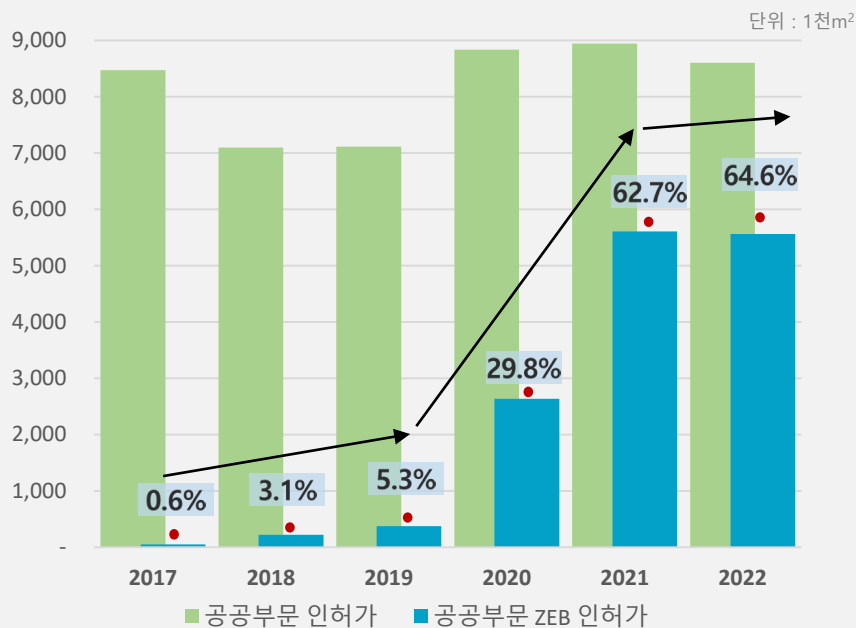
금일 정책설명회에서는 비주거 건축물 위주

01. 국내 정책 흐름



2020년 공공부문 ZEB 의무화를 시작으로 ZEB 인증시장이 확대되고 있으며,
ZEB 확산 가속화 및 시장 혼란 최소화를 위해 분리된 유사인증제도 통합·간소화 발표

● 공공부문 ZEB 에너지건축물 인증 현황 - 연면적 기준 ●



※ '22년까지 연면적 1천m² 미만은 ZEB 의무화 미적용으로 공공부문 중 인증 미취득은 1천m² 미만의 건축물이 차지

● ZEB 인증제도 통합 관련 국가 계획 ●

건물부문 탄소중립 목표

(백만톤CO₂eq)

52.1('18년) → 35.0('30년)(▼32.8%) → 6.2('50년)(▼ 88.1%)

◎ 녹색건축 활성화 방안('21.06)

인증제도 효율화를 통한 제도개선

- 제로에너지건축물 및 건축물 에너지효율등급 인증을 통합하여 인증제도의 미비점 및 불편사항 적극 해소

◎ 국토교통 탄소중립 로드맵('21.12)

규제개선

- 건축물 에너지효율등급 인증제와 제로에너지건축물 인증제로 분리된 現 건물에너지 인증제도를 통합·간소화 검토 추진

'20년 연면적 1천m² 이상 공공건축물 대상 제로에너지의무화 시행
'인허가 면적 중 ZEB (예비)인증면적은 '20년 29.8% → '22년 64.6%로 증가

2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향 및 도전적 감축목표 설정
목표달성을 위해 유사인증제도 통합을 통한 ZEB 확산 가속화

02. 제로에너지건축물(ZEB)



제로에너지건축물 법적 정의



녹색건축물 조성
지원법 제2조

건축물에 필요한 **에너지부하**를 **최소화**하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 **에너지소요량**을 **최소화**하는 녹색건축물을 말한다

패시브기술로 에너지부하 ↓, 액티브기술로 에너지효율 ↑, 신·재생에너지로 에너지자립 ↑



고단열, 고기밀창호
외부차양 등

패시브



고효율설비, LED
에너지관리시스템 등

액티브



태양광패널, 태양열급탕,
지열냉난방 등

신·재생에너지

비경제적인 ZERO VS 경제적인 ZERO



**非경제적인
ZERO**



Passive Design
Active Design



에너지 생산설비
투자 최소화



**경제적인
ZERO**

02. 제로에너지건축물(ZEB)



제로에너지건축물 법적 정의

녹색건축물 조성
지원법 제2조

건축물에 필요한 **에너지부하**를 **최소화**하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 **에너지소요량**을 **최소화**하는 녹색건축물을 말한다

패시브기술로 에너지부하 ▼

액티브기술로 에너지효율 ▲

신·재생에너지로 에너지자립 ▲



고단열 자재, 차양설계,
기밀 설계 등

패시브 기술



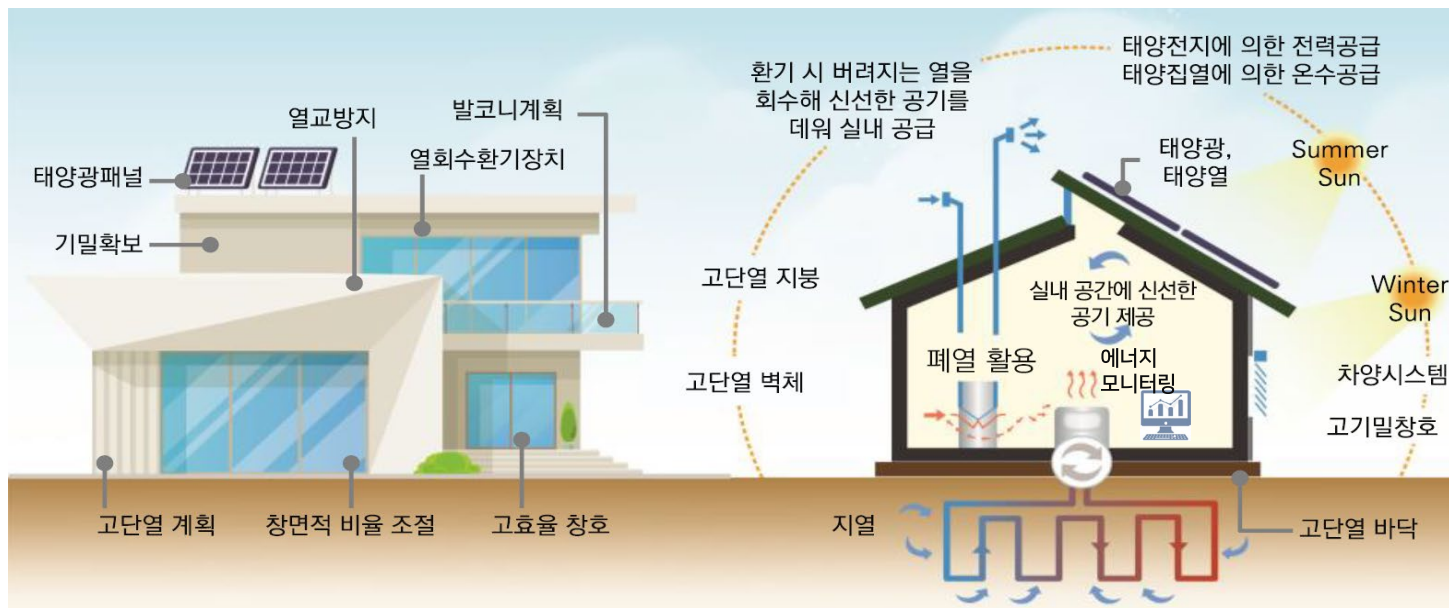
고효율 냉난방 설비,
환기, 조명 설계 등

액티브 기술



태양광패널, 태양열급탕,
지열냉난방 등

신·재생에너지



관련 용어

1) 에너지부하(에너지요구량)

특정조건(내·외부온도, 재실자, 조명기구 등)하에서 실내를 쾌적하게 유지하기 위해 건물이 요구하는 에너지

2) 에너지 소요량

에너지 요구량에 설비의 손실량을 모두 더한 값

3) 패시브

전기, 열 등 별도의 에너지가 소비되지 않는 요소 설계로 건물방위, 형태, 단열성능, 기밀성능 등 건축적 설계요소

4) 액티브

별도의 에너지가 소비되는 요소 설계로 보일러, 냉동기 등 설비적 설계요소

5) 에너지자립률

건물에서 사용하는 총 에너지 대비 신·재생에너지에 의해 생산되는 에너지의 비율

02. 제로에너지건축물(ZEB)



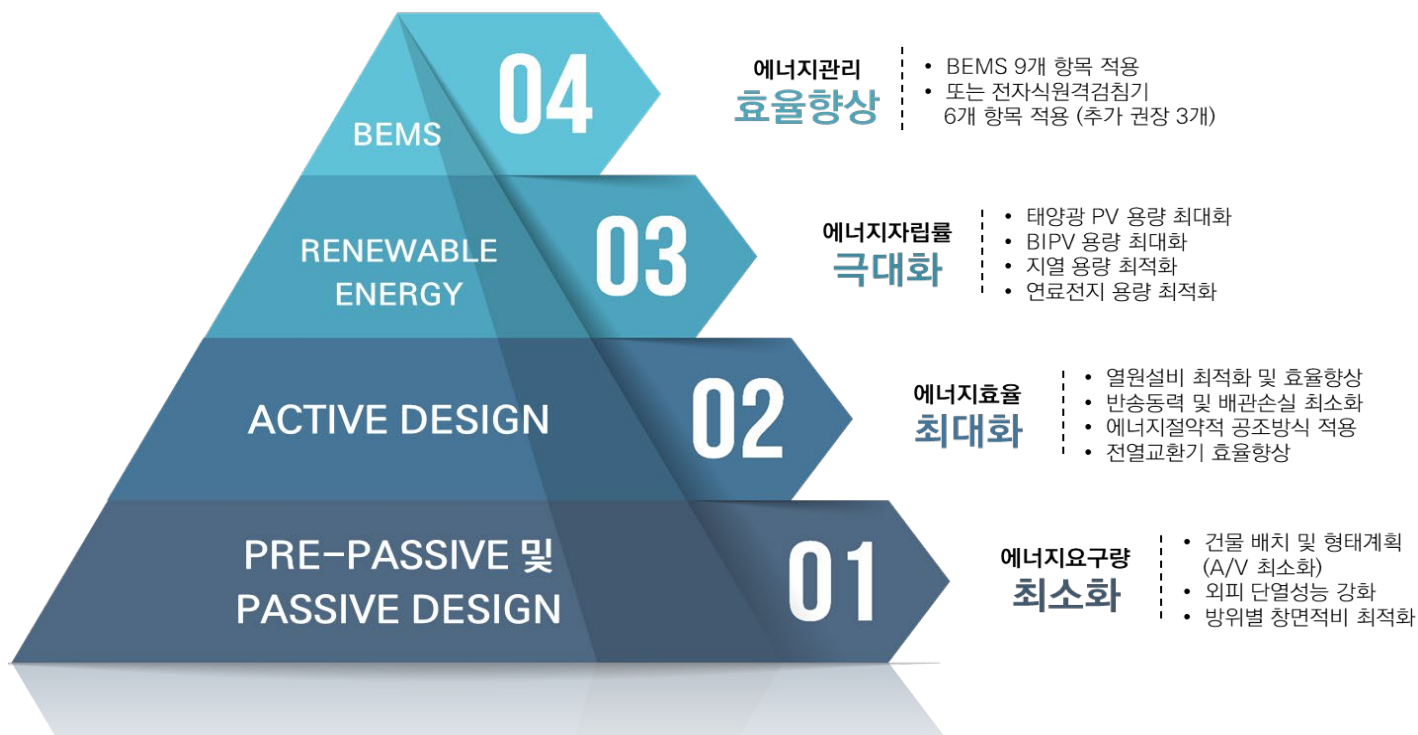
제로에너지건축물 법적 정의



녹색건축물 조성
지원법 제2조

건축물에 필요한 **에너지부하**를 **최소화**하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 **에너지소요량**을 **최소화**하는 녹색건축물을 말한다

제로에너지건축물 적용기술



02. 제로에너지건축물(ZEB)



ZEB 정의는 국가별 기술 및 경제적 여건에 따라 다르게 통용되며,
우리나라는 **nZEB** 개념으로 건물의 에너지성능을 높이기 위해 인증제도 운영중



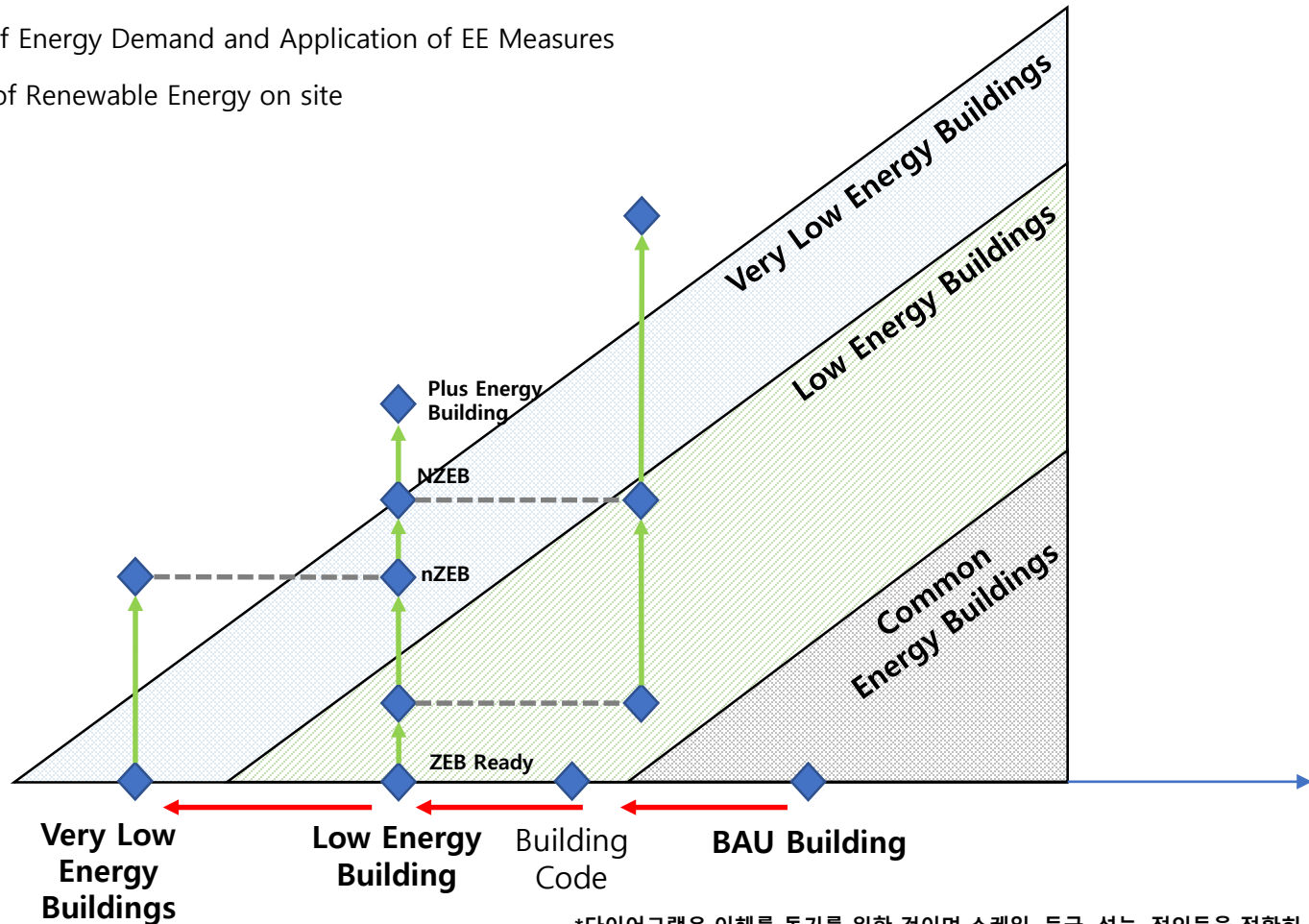
02. 제로에너지건축물(ZEB)



제로에너지건축물의 이해

ZEB의 정의는 다양한 이해 관계자의 우선 순위에 따라 크게 변화

- Reduction of Energy Demand and Application of EE Measures
- Production of Renewable Energy on site



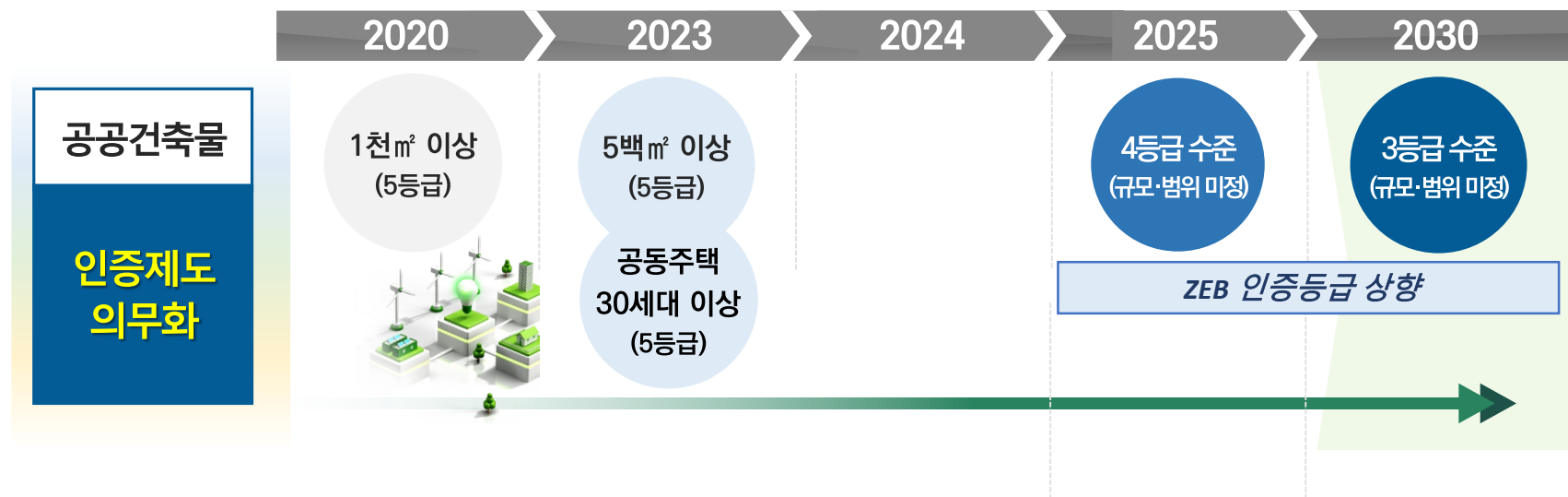
03. ZEB 인증관련 정책 방향



ZEB 확산 가속화 및 시장 혼란 최소화를 위해 분리된 유사 인증제도 통합·간소화(25년 예정)



인증 의무대상인 공공부문은 ZEB 최저 인증등급 상향 예정





ZEB 및 건축물 에너지효율등급 인증 제도 및 통합(안)

- 1 건물에너지 인증제도 현황
- 2 인증제도 통합 방향
- 3 ZEB 인증제도 통합(안)
- 4 인증제도 통합 기대효과





01. 건물에너지 인증제도 현황

건축물 에너지효율등급 인증제도 (녹색건축물 조성 지원법 제17조)

- ▶ **목 적** 설계 및 시공단계에서부터 에너지효율적 설계를 채택, 원천적으로 에너지를 저소비하는 에너지절약형 건물 보급
- ▶ **인 증** 설계도서를 통해 냉방·난방·급탕·조명·환기에 대한 1차 에너지소요량을 평가하여 성능에 따라 10개 등급 부여
- ▶ **대 상** 인증 취득을 희망하는 모든 용도의 건축물

※ 의무대상 : 연면적 500m² 이상 비주거용 건축물, 30세대 이상 공동주택, 연면적 3,000m² 이상 기숙사(공공부문 限)

건축물에너지효율등급 인증기준

등 급	연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/m ² .년)	
	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만

에너지소요량 산정방법

Σ (해당 에너지소요량 ÷ 해당 에너지가 요구되는 공간의 바닥면적)





01. 건물에너지 인증제도 현황

제로에너지건축물 인증제도 (녹색건축물 조성 지원법 제17조)

- ▶ **목 적** 에너지성능이 높은 건축물을 확대하고, 건축물의 효과적인 에너지관리를 위해 제로에너지건축물 인증제 시행
- ▶ **인 증** 건축물의 에너지성능을 극대화하고 신재생에너지를 활용한 건축물을 대상으로 에너지자립 수준에 따라 등급 부여
- ▶ **대 상** 인증 취득을 희망하는 모든 용도의 건축물

※ 의무대상 : 연면적 500m² 이상 비주거용 건축물, 30세대 이상 공동주택(공공부문 限)

제로에너지건축물 인증기준

기준 01



• 건축물 에너지효율등급 1++ 이상 •

건물에너지 해석 프로그램(ECO2) 평가

- 주거용 : 90kWh/m² 년 미만
- 비주거용 : 140kWh/m² 년 미만

기준 02



• 에너지자립률 20% 이상 •

건물에너지 해석 프로그램(ECO2) 평가

- 건물에서 소비하는 에너지 중 신재생에너지 생산량 비율

기준 03



• 에너지 모니터링 시스템 •

체크리스트 평가항목별 적용여부 판단

- 에너지소비량 계측, 실시간 관리 시스템(BEMS, 전자식 원격검침계량기)



01. 건물에너지 인증제도 현황

제로에너지건축물 인증제도 (녹색건축물 조성 지원법 제17조)

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

에너지 소요량 산정방법(단위면적당)

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

[난방에너지]

+

[냉방에너지]

+

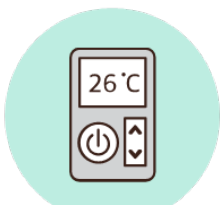
[급탕에너지]

+

[조명에너지]

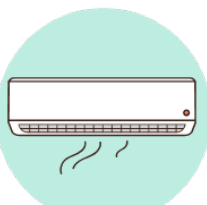
+

[환기에너지]



난방에너지소요량

난방에너지가 요구되는
공간의바닥면적



냉방에너지소요량

냉방에너지가 요구되는
공간의바닥면적



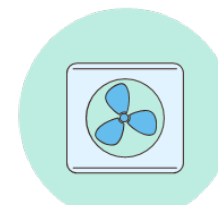
급탕에너지소요량

급탕에너지가 요구되는
공간의 바닥면적



조명에너지소요량

조명에너지가 요구되는
공간의 바닥면적



환기에너지소요량

환기에너지가 요구되는
공간의 바닥면적

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

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/m ² ·년)	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/m ² ·년)
1+++	60미만	80미만
1++	60이상 90미만	80이상 140미만

01. 건물에너지 인증제도 현황



제로에너지건축물 인증제도 (녹색건축물 조성 지원법 제17조)

추진체계



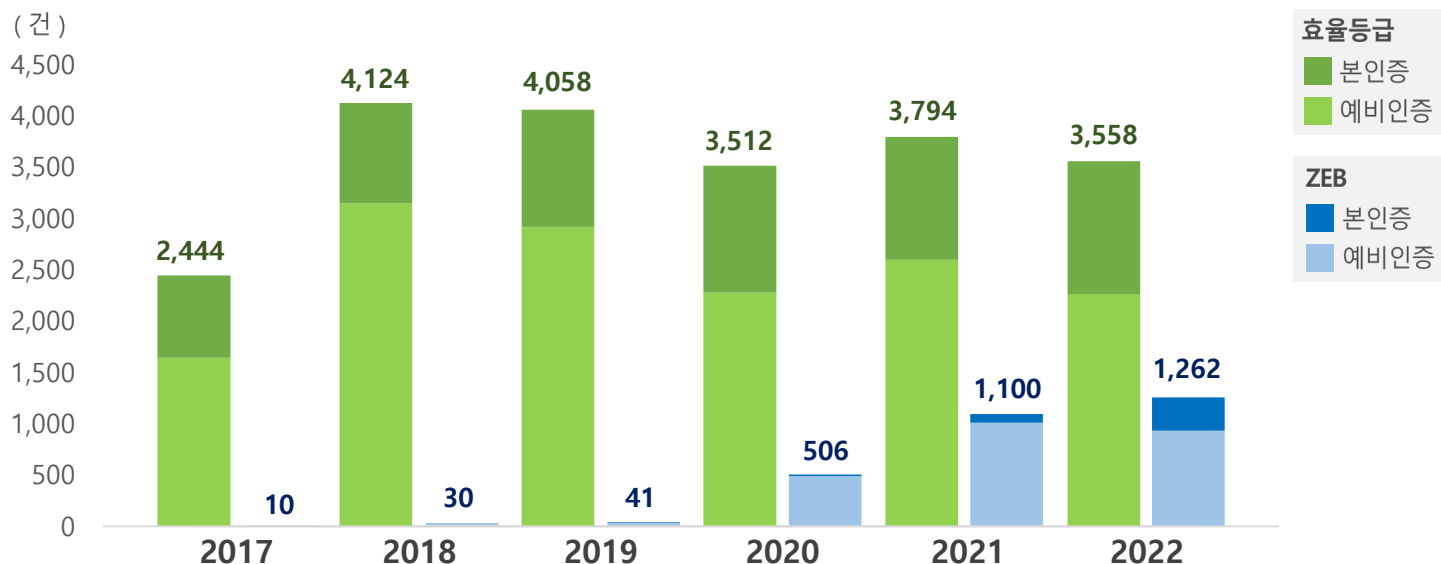
법적근거

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	「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」	<ul style="list-style-type: none"> 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	「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」	<ul style="list-style-type: none"> 인증신청 보완, 반려, 기준 및 등급 등 재인증 및 재평가, 위원회 운영 등



[참고] 제로에너지건축물-건축물에너지효율등급 인증현황

국내 제로에너지건축물 및 건축물에너지효율등급 인증 현황



구 분		2017	2018	2019	2020	2021	2022	합 계
Z E B	예비인증	10	26	35	492	1013	937	2,513
	본 인 증	-	4	6	14	87	325	436
	합 계	10	30	41	506	1,100	1,262	2,949
효율등급	예비인증	1,644	3,144	2,918	2,279	2,596	2,264	14,845
	본인증	800	980	1,140	1,233	1,198	1,294	6,645
	합 계	2,444	4,124	4,058	3,512	3,794	3,558	21,490

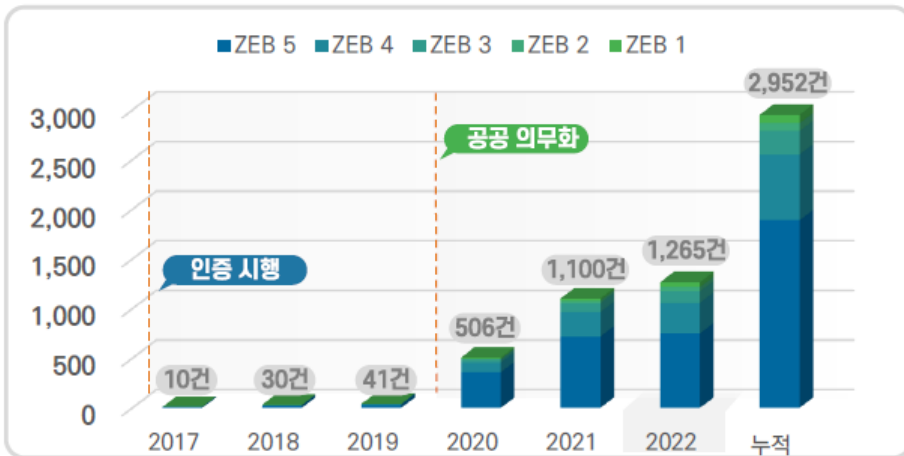


[참고] 제로에너지건축물-건축물에너지효율등급 인증현황

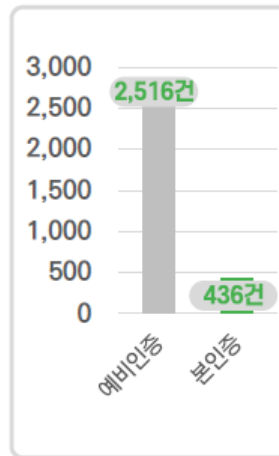
국내 제로에너지건축물 인증 현황

☑ 2022년 12월 31일 기준

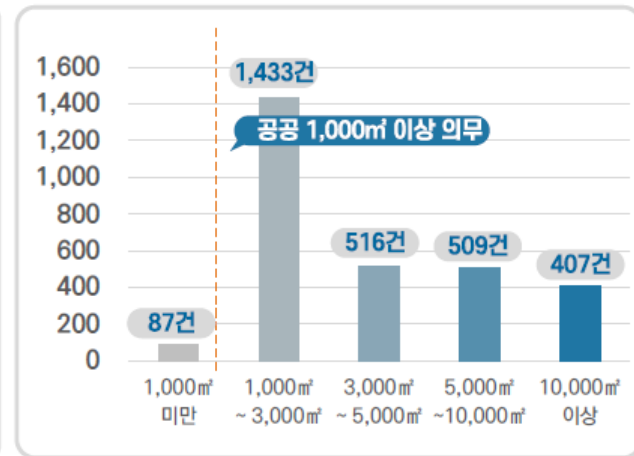
☑ 년도별 인증 현황



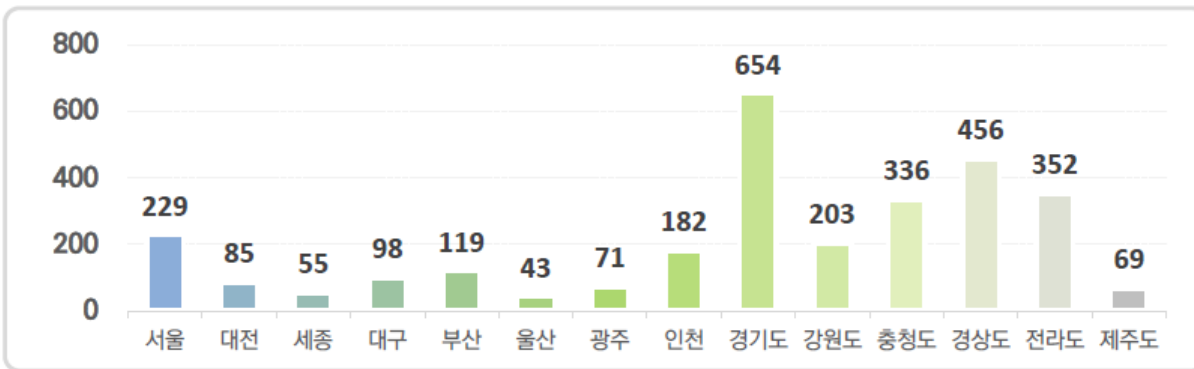
☑ 인증 구분 현황



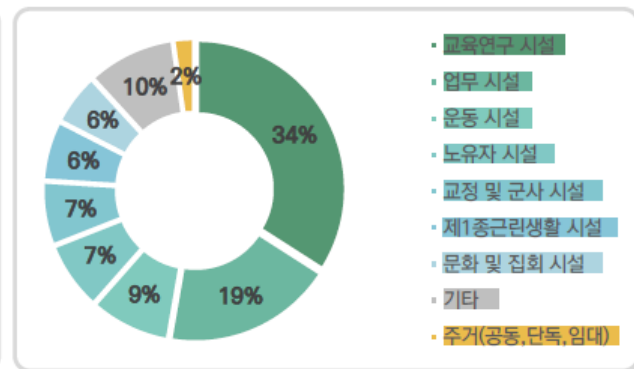
☑ 건물 규모별 인증 현황



☑ 지역별 인증 현황



☑ 건물 용도별 인증 현황



02. 인증제도 통합 방향



동일 목적*의 '제로에너지건축물 인증제도'와 '건축물 에너지효율등급'은
'제로에너지건축물 인증제도'로 통합하여 제도 간소화

* 에너지성능이 높은 건축물을 확대하고, 건축물의 효과적인 에너지관리를 위한 (「녹색건축물 조성지원법」 제17조제1항)



냉방·난방·급탕·조명·환기
1차에너지소요량 평가(10등급 체계)



효율등급(1++등급 이상), 에너지자립률
(20%이상), 에너지모니터링시스템 설치



新
제로에너지건축물
인증제도

통합 인증제도 운영

제도 통합 기본 방향

방향 1 최소한의 변화

- ✓ 현행 인증기준인
에너지자립률(기본기준),
1차에너지소요량(보조기준)을
평가기준으로 활용

방향 2 등급체계 간소화

- ✓ 건축물에너지효율등급
인증제도 內 실효성이 없거나
수요가 없는 등급 제외

* 건축물 에너지효율등급 : 7등급 ~ 1+++ 등급

방향 3 ZEB 등급체계 확장

- ✓ 진취적인 ZEB 확산을 위해
ZEB Plus 등급 신설
(에너지자립률 120% 이상)

03. ZEB 인증제도 통합(안)



현행 'nZEB' 5등급 체계에서 '**ZEB Plus**'까지 확장된 6등급 체계로 인증등급 개편,
인증기준으로 **에너지자립률**(기본기준)과 **등급용 1차에너지 소요량**(보조기준) 설정

현 행

"등급용 1차에너지 소요량" 및 "에너지자립률" 평가

건축물에너지효율등급 인증			제로에너지건축인증※	
등급	등급용 1차에너지 소요량 (kWh/m ² -yr)		등급	자립률
	주거용	비주거용		
			ZEB 1	100%
			ZEB 2	80%
			ZEB 3	60%
1+++	60 미만	80 미만	ZEB 4	40%
1++	90 미만	140 미만	ZEB 5	20%
1+	120 미만	200 미만		
1	150 미만	260 미만		
2	190 미만	320 미만		
3	230 미만	380 미만		
4	270 미만	450 미만		
5	320 미만	520 미만		
6	370 미만	610 미만		
7	420 미만	700 미만		

※ ZEB 전제조건 : 에효 1++ 이상, BEMS 또는 원격검침계량기 설치

개 편 안

기본기준 "에너지자립률", **보조기준** "등급용 1차에너지 소요량"

등 급	에너지 자립률	OR	등급용 1차에너지 소요량 (kWh/m ² ·yr)		에너지 모니터링 시스템	비 고
			주거용	비주거용		
ZEB Plus	120% 이상		-10 미만	-70 미만	<div>현재</div> <div>에너지소비량 계측, 실시간 관리시스템 (BEMS, 전자식원격 검침계량기)</div> <div>개선</div> <div>계측 및 관리를 위한 설치·운영 기준 개선중</div>	<div>자립률 현행유지</div> <div>소요량 신설 (보조기준)</div>
ZEB 1	100% 이상	-10 이상 10 미만	-70 이상 -30 미만			
ZEB 2	80% 이상	10 이상 30 미만	-30 이상 10 미만			
ZEB 3	60% 이상	30 이상 50 미만	10 이상 50 미만			
ZEB 4	40% 이상	50 이상 70 미만	50 이상 90 미만			
ZEB 5	20% 이상	70 이상 90 미만	90 이상 130 미만			

기본기준

보조기준

※ 단, 상기 내용은 정책설명회 의견수렴과정 후 변동될 수 있음



04. 인증제도 통합 기대효과

현행 2단계에 걸쳐 진행되는 인증절차(효율등급 → ZEB) 통합으로
인증처리기간 단축 등 인증 취득 편의성 및 업무처리 효율성 제고

인증 처리기간



인증처리기간 단축 예상

- ◎ 인증처리 기간 최대 50일
(공동주택 40일)
- 동일한 평가 톨(ECO2)를 활용함에 따라,
인증기준(소요량/자립률) 별 차등 불필요

인증신청 서류



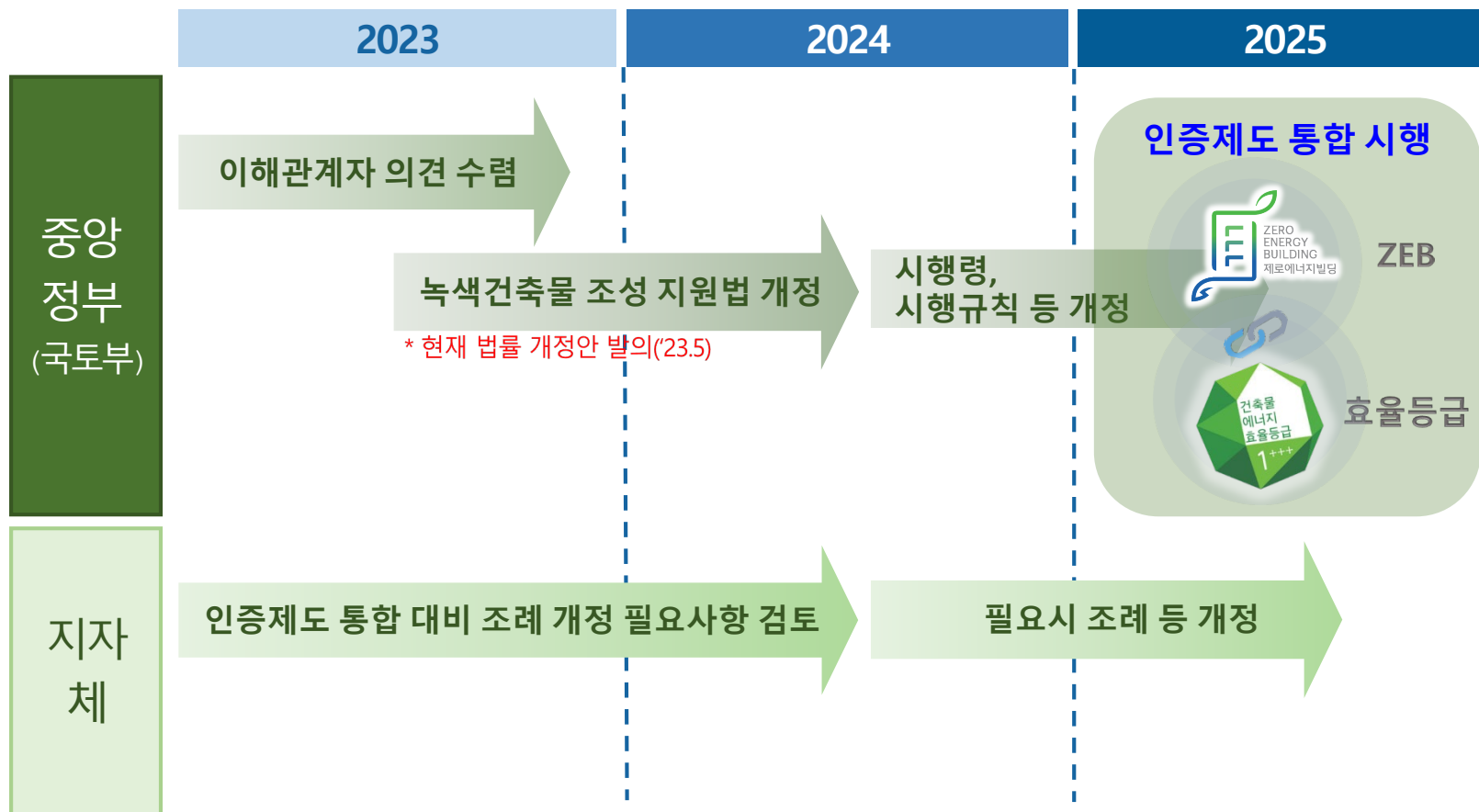
인증신청 서류 통일

- ◎ 효율등급, ZEB 인증신청서류 통일
- 효율 1++ 등급 인증서 제출사항 삭제
- 건물에너지관리시스템(BEMS)
또는 전자식 원격검침계량기 설치도서



[참고] 인증제도 통합 추진 일정

이해관계가 의견 수렴하여 인증제도 통합안 확정하고, **녹조법 등 법령 개정 추진하여 '25년 시행 목표**
지자체의 경우, 조례 또는 설계기준 변경 필요사항 검토 등 사전 대응 필요





제로에너지건축물 주요 인증 사례

- 1 판교 제2테크노 밸리 기업지원허브
- 2 세종 로렌하우스



01. 판교 제2테크노밸리 기업지원허브



판교 제2테크노밸리 기업지원허브



건물명	판교 제2 테크노밸리 기업지원 허브	주소	경기 성남시 수정구 대왕판교로 815
건축주	한국토지주택공사	준공일	2017.10.17.
효율등급	1++	층수	지하2층, 지상8층
연면적	78,802.08 m ²		

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



1차에너지소비량	신재생에너지 생산량	에너지자립률
185.12 kWh/m ² ·년	37.39 kWh/m ² ·년	20.2%

“국내 최초 제로에너지건축물 본인증 취득, 연면적 약 8만m²의 대형 건축물을 제로에너지화

01. 판교 제2테크노밸리 기업지원허브



판교 제2테크노밸리 기업지원허브

PASSIVE 적용기술

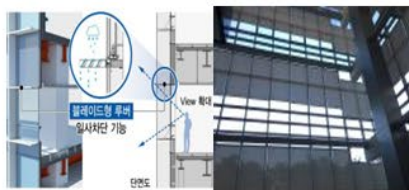
1 로이삼중창 (법적기준 대비 38%↑)



2 외단열 공법(단열성능 1.7배 강화)



3 차양일체형 외피(냉방부하 0.3%↓)

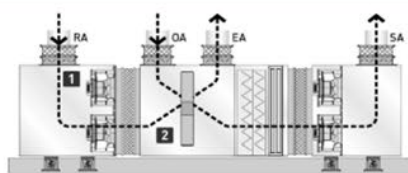


ACTIVE 적용기술

1 외기냉방 공조 시스템



2 공조기 전열교환기



3 고효율 LED(4.18W/m²)



신재생 설비

1 PV(612.75kWp), BIPV(13.44kWp)설치



2 지열히트펌프(2,931.96kW) 설치



3 UES(1,875Kva) 설치



02. 세종 로렌하우스



세종 로렌하우스



건물명	세종 로렌하우스	주소	세종시 고운동 1112-1201
건축주	(주)패시브하우스순환형 임대주택위탁관리	준공일	2019.01.24.
효율등급	1+++	층수	지상2층(60세대)
연면적	5,305.53 m ²		

구 분	요구량	소요량	1차 소요량	등급용 1차 소요량
난방에너지	49.0 W/m ² ·K	78.2 W/m ² ·K	81.4 W/m ² ·K	51.3 W/m ² ·K
냉방에너지	18.9 W/m ² ·K	0 W/m ² ·K	0 W/m ² ·K	0 W/m ² ·K
급탕에너지	30.7 W/m ² ·K	35.2 W/m ² ·K	37.9 W/m ² ·K	24.6 W/m ² ·K
조명에너지	15.0 W/m ² ·K	-26.0 W/m ² ·K	-71.6 W/m ² ·K	-71.6 W/m ² ·K
환기에너지	0 W/m ² ·K	-6.0 W/m ² ·K	-16.6 W/m ² ·K	-16.6 W/m ² ·K
신재생에너지	0 W/m ² ·K	-55.7 W/m ² ·K	-153.2 W/m ² ·K	0 W/m ² ·K
합 계	94.7 W/m ² ·K	81.4 W/m ² ·K	31.1 W/m ² ·K	-12.3 W/m ² ·K

1차에너지소비량	신재생에너지 생산량	에너지자립률
184.3 kWh/m ² ·년	153.2 kWh/m ² ·년	83.13%

제로에너지 타운형 시범사업으로 제로에너지건축물 본인증 취득

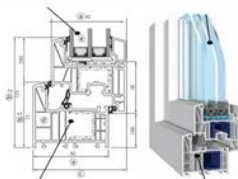
02. 세종 로렌하우스



세종 로렌하우스

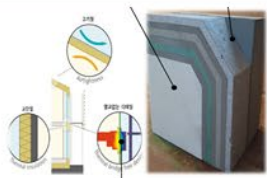
PASSIVE 적용기술

1 고성능 로이삼중창 적용



- 39mm이상 로이삼중유리
- 열관류율 : $0.67\text{W/m}^2\text{K}$
- SHGC : 0.45

2 고성능 외단열 시스템 적용



- 열관류율 : $0.033\text{W/m}^2\text{K}$

3 전 세대 기밀성능 0.8회/h 미만



ACTIVE 적용기술

1 고효율 콘덴싱 보일러(효율 91.3%)



2 고효율 전열교환기(난방 77%, 냉방 54%)



3 LED 조명기기(조명밀도 8.20W/m^2)



신재생 설비

1 PV(254.1kWp) 설치(효율 19.1%)



- 세대당 : $4,235\text{kWp}$ (385W 11개 설치)
- 단지 전체 : $4,235 \times 60\text{세대} = 254.1\text{kWp}$

감사합니다

