

제로카본 그린홈의 기술현황과 전망

Status & Vision of Technologies for Low/Zero Carbon Green Home

2010. 4. 7

조 동 우 연구위원
한국건설기술연구원



Contents

- 01 저탄소 녹색성장 정책 추진배경
- 02 해외의 그린홈 관련 동향
- 03 국내 제로카본 그린홈 현황
- 04 국내 고층 아파트에 대한 에너지 분석
- 05 제로카본 그린홈의 비전 및 목표
- 06 제로카본 그린홈의 핵심요소기술 및 통합기술
- 07 기대효과

전세계 및 우리나라의 기후변화 현상 심화

- 지난 100년간 지구온난화현상으로 지구 연평균 기온 0.74℃ 상승
- 우리나라 기온은 100년간 약 1.5℃ 상승하여 세계 평균을 상회
- 서울은 지난 100년간 약 2℃ 증가로 전지구 평균 증가치의 약 3배

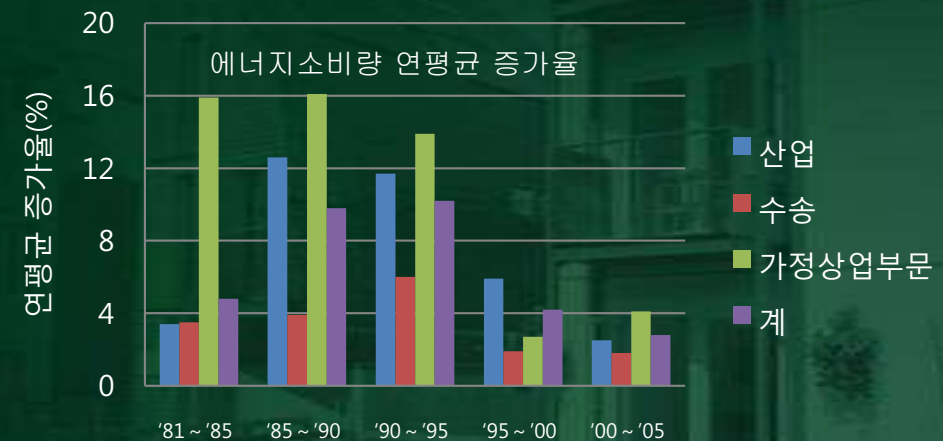


기후변화협약 가입 압력 가중

- 1992년 유엔 기후변화 협약 채택으로 기후변화 대응이 최우선 국가 agenda로 급부상
- 2004년 우리나라 국가 온실가스 총 배출량은 OECD 국가 중 6위(증가율 1위)
- 기후변화체계(Post-2012)에 대한 협상이 2009년 말을 시한으로 본격 진행 중 (발리로드 맵 채택, 2007. 12)
- 2013-2017년 온실가스를 줄이는 2차 의무감축 대상국에 포함될 가능성이 높아, 이에 대한 적극적 대응 필요

건물분야 에너지소비비용의 지속적인 증가추세

- 1차 에너지소비규모는 세계 10위(전세계 에너지소비의 약 1.9%)
- 2008년 7월 \$140(두바이기준)을 돌파하는 등 사상 최고치를 기록
-> 고유가 시대 도래
- 건축물 부문의 에너지소비 약 24%를 차지하면서 지속적 증가추세
-> 서울시의 경우 건축물부문 에너지 소비 60% 를 차지



녹색성장 국가전략 및 5개년 계획 (녹색건축물 부문)

녹색건축물 보급 확대를 통해 저탄소 생활 기반을 구축하고
이에 따른 국민의 경제적, 환경적 삶의 질이 향상되는 사회를 구현

저탄소·고효율 건축물

삶의 질이 향상되는 녹색생활공간

기후변화에 능동적 대처

녹색건축물의 기술경쟁력 강화

녹색건축물 보급을
통해 저탄소사회
생활 기반 구축

녹색건축물 관련제도 정비 및 기반구축

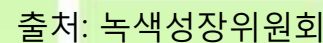
- 녹색건축물 성능기반 기준 강화
- 국가차원의 건물에너지 모니터링 시스템 구축
- 탄소저감형 녹색건축 요소기술 개발 및 보급
- 녹색건축물 시범사업 확대추진

녹색건축물 확대를 위한 사회적 여건 조성

- 녹색건축물 인증제 활성화
- 녹색건축물 보급을 위한 전문가 양성
- 녹색건축물 설계시공 가이드 라인 개발 및 보급
- 녹색건축물 인센티브제도 마련

녹색건축물 확대방안 수립

- 그린홈 모델 개발 및 지역별 보급확대
- 공공건축물의 녹색청사화 구축사업
- 그린스쿨 및 그린복지시설조성
- 기존건축물의 녹색Retrofit



건축물 부문의 저감대책

온실가스를 '20년까지 배출전망치 대비 31% 감축 목표 설정

- 보금자리주택 100만호를 현행 에너지 성능대비 약 30% 향상시킨 그린홈으로 공급하고, 기존 공공 임대주택을 그린홈으로 개선
- '10년부터 에너지소비총량제를 시행
- '10년부터 친환경건축물인증·에너지효율등급인증을 받은 민간건물에 대해서는 세제감면, 건축기준 완화 등 인센티브를 확대
- '12년부터 신축주택의 냉난방의 50% 절감 (단열기준을 2배 수준으로 강화)
- '12년부터 건축물 매매·임대시 에너지소비증명서를 첨부하도록 의무화
- '17년부터는 패시브하우스(Passive House) 수준 (에너지성능 60%이상 개선)
- '25년부터는 제로에너지하우스 수준 (외부에서 유입되는 에너지가 없는 수준)
※ 일반건물도 '25년부터 제로에너지 빌딩으로 의무화



Low/Zero Carbon 그린홈(고층아파트)보급의 문제점

기술적 한계 · 초고층 아파트 적용사례가 거의 없음 · 건설기술의 경험 부족 · 태양광의 경우 설치공간이 지붕으로 제약	제도적 한계 · 초기설비 투자비용에 따른 막대한 정부 지원예산 필요 · 단편적인 지원정책 · 발코니 공간등 법적 규정해석이 모호한 규정 존재
· 우리나라는 공동주택이 신축주택의 85% 이상 차지 · 온돌난방에 의한 좌식 생활문화 · 비가시적인 에너지절약 효과 주거문화적 특성	· 분양가 상승에 따른 국민들의 부정적 평가 가능 · 도입 필요성은 인식하지만, 경제적 부담에 대한 한계 공감대 형성 부족

우리나라 고층아파트에 적합한 국가적 차원의 그린홈 기술 개발 필요

비용경제적인 관점에서 국민이 공감할 수 있는 그린홈 모델 제시



그린홈이란

태양광 지열, 수소 연료전지등 신재생에너지를 이용해 집안에서 가족들이 생활하는데 필요한 에너지를 자급하고 탄소배출을 '제로'로 하는주택

〈출처: 2008.8 지식경제부 보도자료〉



비용경제적인 관점에서 국민이 공감할 수 있는 그린홈 아파트모델

패시브 하우스 보급 활성화

독일 등 유럽국가 난방에너지 90%이상 절감형 패시브하우스 보급 활성화
유럽연합 2011년부터 모든 신축주택에서 패시브 설계 의무화

투자경제성이 높은 패시브하우스 보급 추진

패시브하우스 투자회수기간 : 10-15년 이내
액티브하우스 투자회수기간 : 약 20-25년

신축주택 제로카본 의무화 추진

영국 2016년부터 신축주택 이산화탄소 제로 주택 의무화 추진
(난방, 냉방, 급탕, 환기, 조명 부문 이산화탄소 배출 ZERO)

장기적으로 신재생에너지를 활용한 제로카본홈 추진

Country /year	2009	2010	2012	2013	2015	2016	2020
Denmark		- 25 %			- 50 %		- 75 %
Finland		-30-40%		-20%	LEB (PH)		
France			LEB 2)				E+
Germany	- 30 %		- 30 % 3)				NFFB
Ireland		-60%		NZEB			
Netherlands		- 25 %			- 50 % (PH)		ENB
Norway	20-25%						LEB (PH)
United Kingdom		-25 %		(PH) - 44 %		NZEB	

- *LEB*: Low Energy Buildings.
- *E+*: Energy positive buildings.
- *NFFB*: Buildings to operate without fossil fuels.
- *ENB*: Energy Neutral Buildings.
- *NZEB*: 0 net. CO₂, incl. heating, lighting domestic hot water and all appliances



유럽연합의 EPBD(Energy Performance of Building Directive)

- 모든 신축건물에 대한 에너지성능 등급 표시 의무화
- 모든 신축, 매매, 임대 계약시 에너지성능등급 인증서 첨부 의무화
- 모든 기존 건축물에 대한 에너지성능등급 인증서 발부 의무화

프랑스의 에너지성능 인증서

Diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments à usage autre que d'habitation

Diagnostic de performance énergétique - tertiaire (6.3)

N° :
Valeable jusqu'au :
Type de bâtiment :
Type d'activités :
Année de construction :
Surface utile :
Adresse :

Date :
Diagnosticqueur :
Signature :

Propriétaire :
Nom :
Adresse :

Gestionnaire ou syndic (s'il y a lieu) :
Nom :
Adresse :

Consommations annuelles par énergie

obtenues au moyen des factures d'énergie des années grâce des énergies indexées au

	Moyenne annuelle des relevés ou factures (s'il est disponible)	Consommations en énergie par énergie en kWh	Consommations en énergie primaire en kWh	Frais annuels d'énergie
	par énergie dans l'unité d'origine (s'il est disponible)			
CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE (tous usages)		kWh _{tep}	kWh _{tep}	€ TTC

Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour les consommations totales d'énergie

Consommation réelle : kWh/m²/an

Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour les consommations totales d'énergie

Estimation des émissions : kgCO₂/m²/an

Échelle de performance énergétique (A à I) et émissions de GES (Faible à Forte).

독일의 에너지성능인증서

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

Energiebedarf

Endenergiebedarf kWh/(m²·a)
CO₂-Emissionen kg/(m²·a)
Primärenergiebedarf („Gesamtenergieeffizienz“) kWh/(m²·a)

Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV

Mindestenergiebedarf
Gebäude ist über
EnEV-Anforderungswert

Dringende Gefahr der Gebäudeschädigung
Gebäude ist über
EnEV-Anforderungswert

Endenergiebedarf

Gewegener	Ähnlicher Energiebedarf in kWh/(m²·a) für Heizung	Wärmebedarf kWh/(m²·a)	Übersicht in kWh/(m²·a)

Sonstige Angaben

Existenz einer alternativen Energieversorgungssysteme
Lüftungslösung
Lüftungslösung mit Wärmerückgewinnung

Vergleichswerte Endenergiebedarf

1 50 100 150 200 250 300 350 400 450

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das vereinfachte Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere regelt standardisierte Randbedingungen einbauen der angegebenen Werte Rückblicke auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die angegebenen Werte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_{int}).

영국의 에너지성능인증서

Energy Performance Certificate

17 Any Street,
Any Town,
County,
YY3 5XX

Dwelling type: Detached house
Date of assessment: 02 February 2007
Date of certificate: [dd mm/yyyy]
Reference number: 0000-0000-0000-0000
Total floor area: 166 m²

This home's performance is rated in terms of the energy use per square metre of floor area, energy efficiency based on fuel costs and environmental impact based on carbon dioxide (CO₂) emissions.

Energy Efficiency Rating

Very energy efficient - lower running costs	Current	Potential
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G	73	37

Environmental Impact (CO₂) Rating

Very environmentally friendly - lower CO ₂ emissions	Current	Potential
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G	69	31

The energy efficiency rating is a measure of the overall efficiency of a home. The higher the rating the more energy efficient the home is and the lower the fuel bills will be.

The environmental impact rating is a measure of a home's impact on the environment in terms of carbon dioxide (CO₂) emissions. The higher the rating the less impact it has on the environment.

Estimated energy use, carbon dioxide (CO₂) emissions and fuel costs of this home

	Current	Potential
Energy Use	453 kWh/m² per year	178 kWh/m² per year
Carbon dioxide emissions	13 tonnes per year	4.9 tonnes per year
Lighting	£25 per year	£25 per year
Heating	£1175 per year	£457 per year
Hot water	£219 per year	£104 per year

Based on standardised assumptions about occupancy, heating patterns and geographical location, the above table provides an indication of how much it will cost to provide lighting, heating and hot water to this home. The fuel costs only take into account the cost of fuel and not any associated service, maintenance or safety inspection. This certificate has been provided for comparative purposes only and enables one home to be compared with another. Always check the date the certificate was issued, because fuel prices can increase over time and energy saving recommendations will evolve.

To see how this home can achieve its potential rating please see the recommended measures.

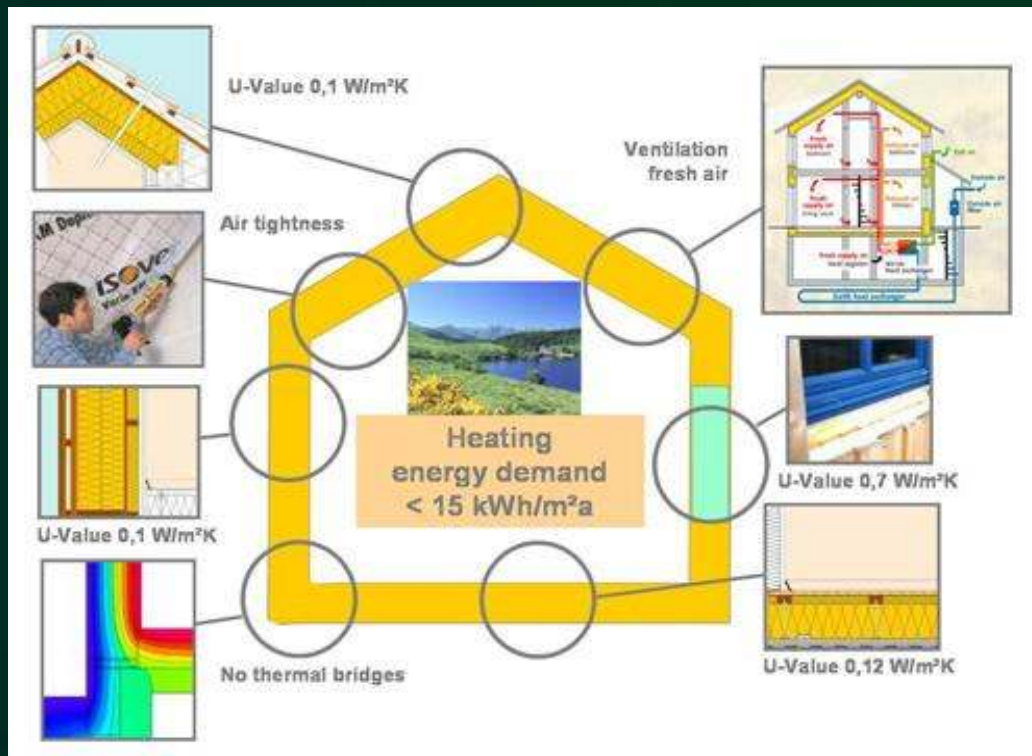
Remember to look for the energy saving recommended logo when buying energy efficient products. It's a quick and easy way to identify the most energy efficient products on the market. For advice on how to take action and to find out about offers available to help make your home more energy efficient, call 0800 552 012 or visit www.energy-saving-trust.org.uk/home

PASSIVE HOUSE (passiv Haus Institut)

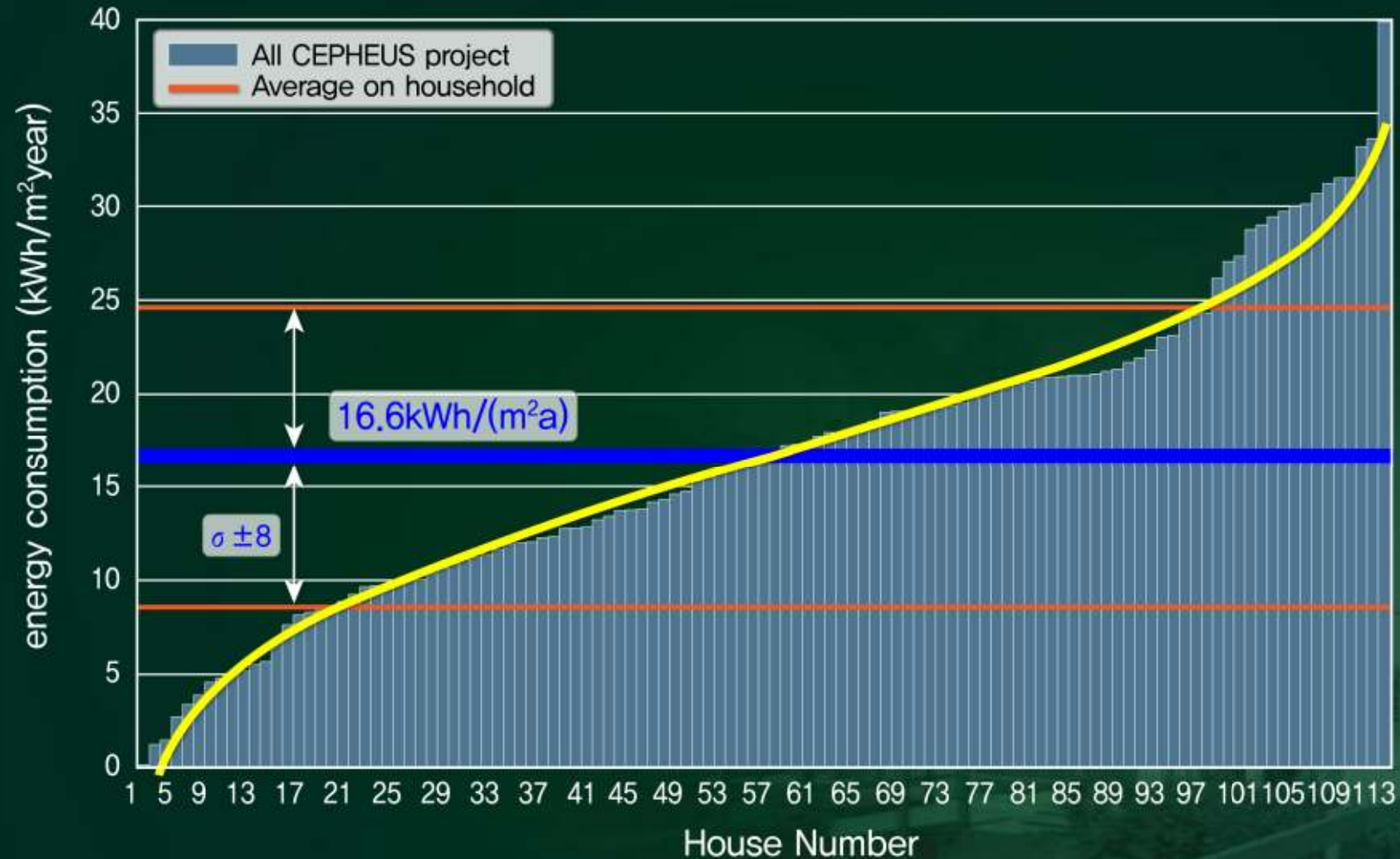
• 패시브하우스란 주거공간에 필요한 신선한 외부의 공기만을 데우거나 식힘으로 열적 쾌적감을 만족시킬 수 있는 건물 → IEA에서 G8 정상회의에 제안한 action plan

- 연간 난방요구량을 15kWh/m^2 미만으로 줄인 건물
- 난방, 급탕, 환기, 조명 등 1차 에너지소비 연간 120kWh/m^2 미만

패시브하우스 개념도



패시브하우스의 에너지사용량 모니터링 결과



BEDZED 단지 적용사례

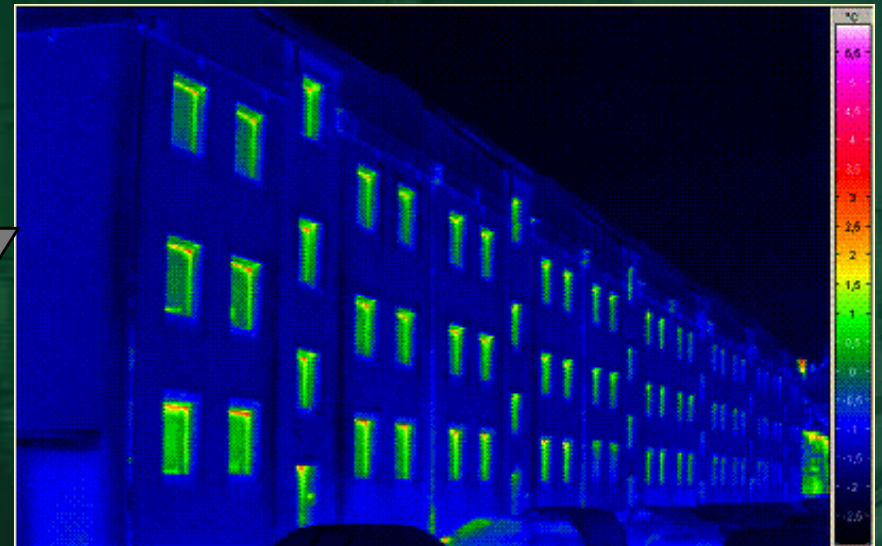
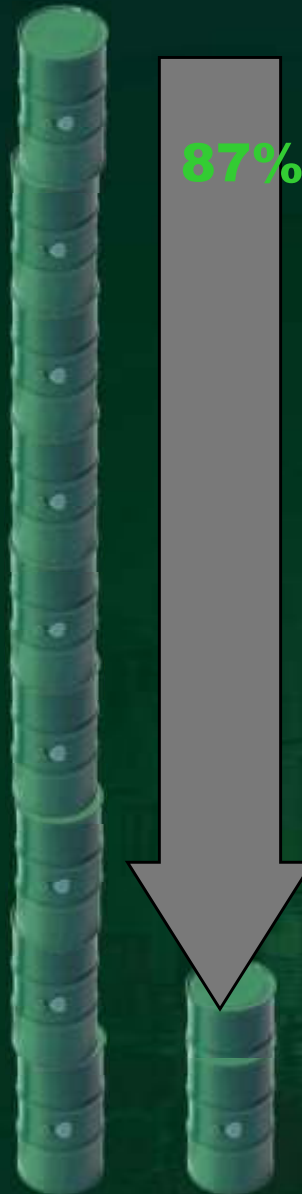
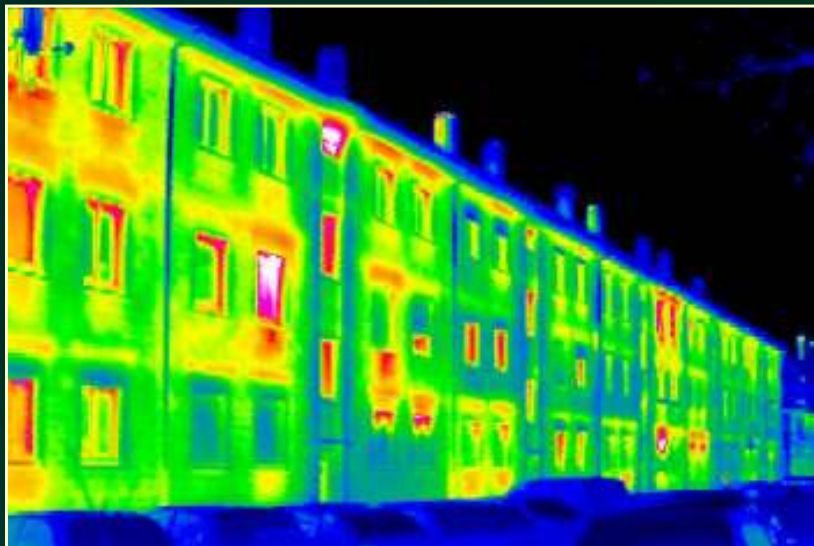
- 2002년에 영국에서 가장 큰 Carbon-neutral 단지 건립
- 태양열 시스템, 바이오 매스 설비, 우수 재활용 시스템, 자연 환기 시스템 등이 사용



에너지소비량 모니터링 결과

Energy	Monitored reduction	Target reduction
Space Heating	88% (73%)	90%
Hot water	57% (44%)	33%
Electricity	25%	33%
Mains water	50%	33%
Fossil Fuel car mileage	65%	50%

PASSIVE HOUSE 리모델링 사례



국가별 Passive House 상세

	Facade Out - In	Floor	Roof	Window Out - In	Construction examples
Germany					
Belgium					
Norway					
Austria					
Finland					

	Facade Out - In	Floor	Roof	Window Out - In	Construction examples
Germany					
Belgium					
Norway					
Austria					
Finland					

제로에너지시티 추진계획 현황



Zero Energy House



위 치 : 에너지 기술연구원
대 지 면 적 : 421.60 m²
연 면 적 : 420.84 m²
규 모 : 지하1층, 지상2층

0.8리터 하우스



위 치 : 경기도 파주시 교하읍 동패리 1726-3
대 지 면 적 : 421.60 m²
연 면 적 : 420.84 m²
규 모 : 지하1층, 지상2층

3.8리터 하우스



위 치 : 파주시 교하읍 산남리 91-1번지
대 지 면 적 : 877.00 m²
연 면 적 : 387.19 m²
규 모 : 지하 1층, 지상 2층

3리터 하우스



위 치 : 전라남도 화순
대 지 면 적 : 150 m²
연 면 적 : 89 m²
규 모 : 지상 1층

1.5리터 하우스



위 치 : 경기도 화성시 동탄 반송동 64-11
대 지 면 적 : 238.10 m²
연 면 적 : 387.44 m²
규 모 : 지상3층

Zero Energy House



위 치 : 경기도 과천시 과천동 706번지
대 지 면 적 : 243,970 m²
연 면 적 : 582.38 m²
규 모 : 지상 1층

국내 제로에너지주택 적용 사례



열교부위가 없는 고단열 벽체



고기밀 고성능 창호



고단열 지붕



외부 블라인드



환기창호 및 고단열 출입문



연면적당 에너지소비 변화 (2008 에너지 총조사보고서)

총 에너지	가스	전력
139 Mcal/m ² year (173 Mcal/m ² year)	121 kWh/m ² year (141 kWh/m ² year)	41 kWh/m ² year (48 kWh/m ² year)

전용면적당 에너지소비 (주공 연구자료)

난방	전력	급탕
135 kWh/m ² year	47 kWh/m ² year	47 kWh/m ² year

전용면적당 에너지소요량 (KICT 자료- 신도시)

난방	전력	급탕
120 kWh/m ² year	53 kWh/m ² year	44 kWh/m ² year

※ 전용면적당 에너지소요량 217 kWh/m²year

생활 행위별 전력소비 비율 (에경연 자료를 근거로 산출)

유 형	전력소비 비율	전력소비량 산출
조명	11.0	5.8 kWh/m ² year
난방	10.8	5.7 kWh/m ² year
냉방	9.3	4.9 kWh/m ² year
오락	9.3	4.9 kWh/m ² year
정보	4.7	2.5 kWh/m ² year
위생	14.6	7.7 kWh/m ² year
취사	40.3	21.4 kWh/m ² year
합계	100	53.0 kWh/m ² year

※ 전용면적당 조명, 난방, 냉방 전력소비량 16.4 kWh/m²year
단위세대 총전력소비량의 31%

04 국내 고층아파트에 대한 에너지분석

Development of Low/Zero Carbon Green Home

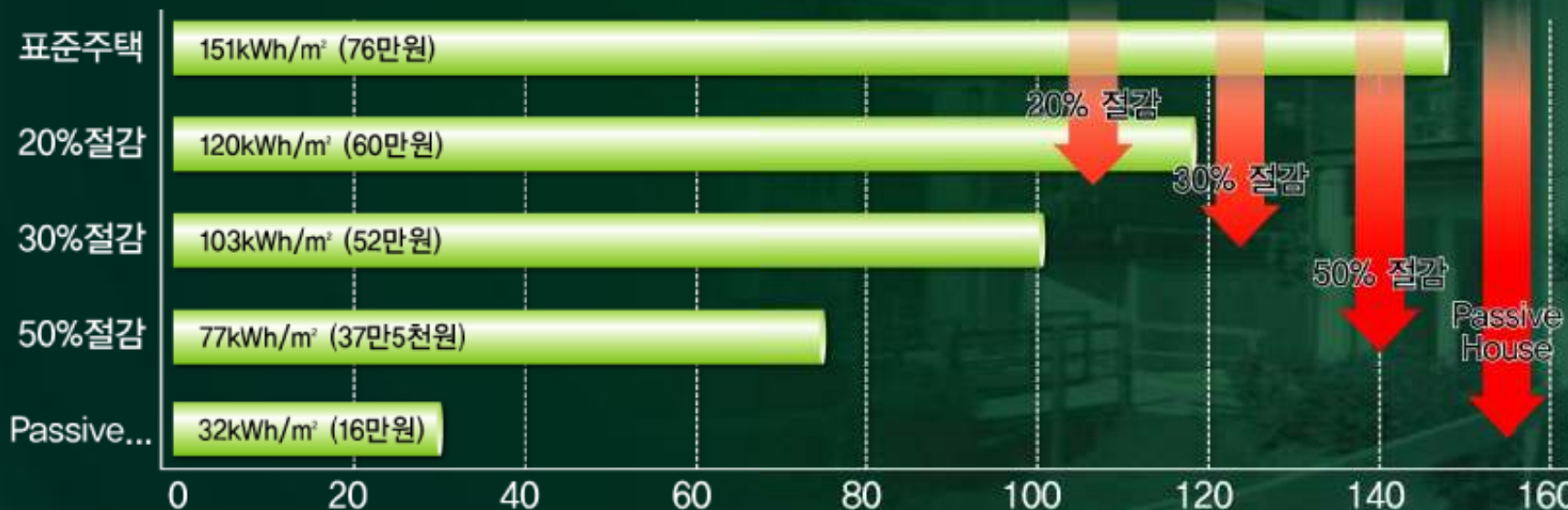
일반 공동주택의 난방에너지손실 비율 (최상층 측세대 기준)



단위세대에서의 난방에너지 절감을 산출 예 (최상층 측세대 기준)

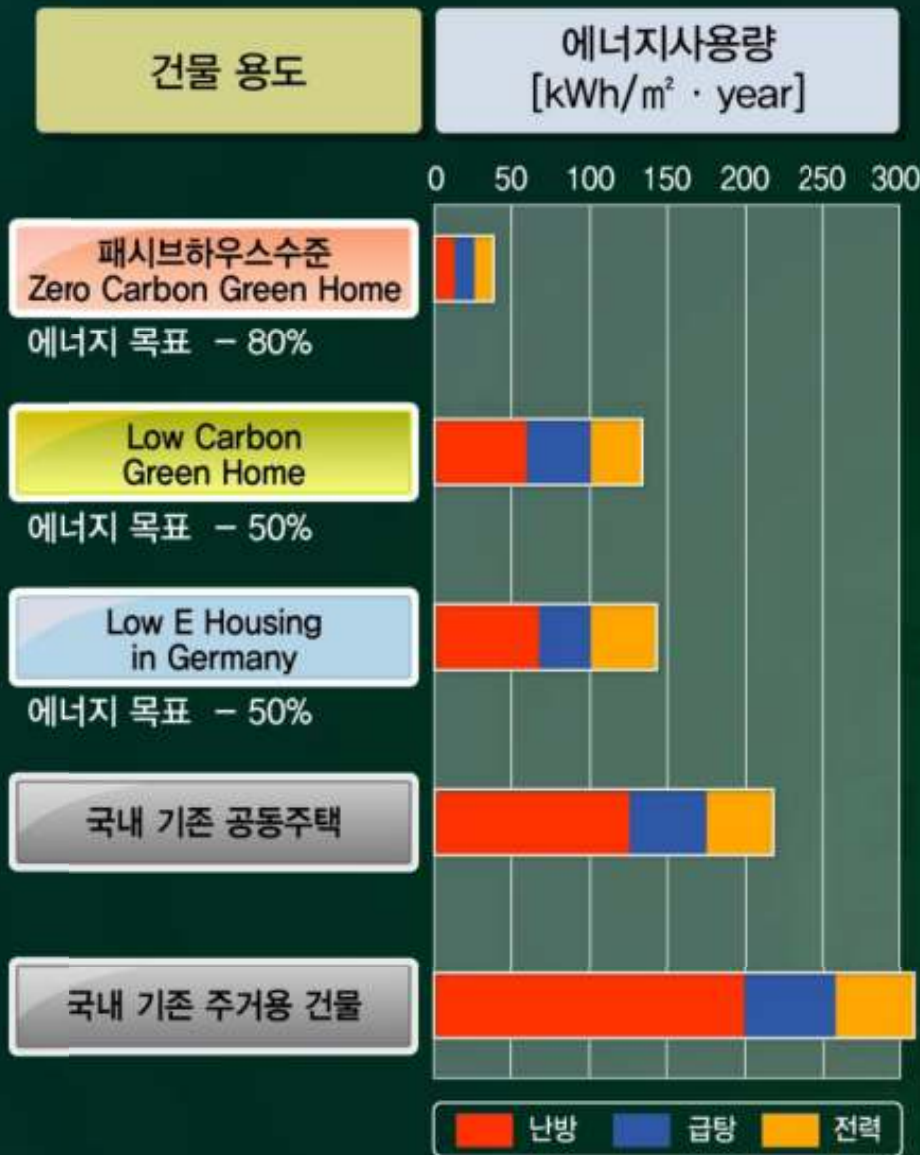
구 성	표준주택	20% 절감	30% 절감	50% 절감	Passive house
창호(W/m ² K)	2.64	2.10	1.80	1.0	0.75
벽체(W/m ² K)	0.47	0.40	0.35	0.25	0.1
측벽(W/m ² K)	0.35	0.30	0.25	0.25	0.1
지붕(W/m ² K)	0.29	0.27	0.20	0.2	0.1
보일러효율(%)	80 %	87 %	87 %	87 %	87 %
난방에너지 (kWh/m ² year)	151 (₩760,000)	120 (₩600,000)	103 (₩520,000)	77 (₩385,000)	32 (₩160,000)

표준주택 대비 에너지 소요량 비교 (최상층 측세대, 20℃ 기준)



04 국내 고층아파트에 대한 에너지분석

Development of Low/Zero Carbon Green Home



비전

환경적 경제적으로 지속가능한
미래형 그린홈 구현

목표

세계 최초의 Low/Zero Carbon
고층아파트(Green Home) 개발

정성적 목표수준

- 그린홈 핵심기술 및 통합기술 실용화
- 그린홈 핵심요소기술의 CO₂ 효과 분석을 위한 플랫폼(test bed)형 실증주택 개발
- 기존 건축시장을 선진국형 고품질 주택산업으로 선도
- Zero Carbon 고층아파트(Green Home) 개발

환경적 목표 수준

- 1단계
Low Carbon Green Home 실현
→ CO₂ 배출 55%저감을 위한 보급형 그린홈(공동주택) 개발
 - 난방부문 50%, 냉방부문 50%, 조명부문 50% 에너지 절감
- 2단계
Zero Carbon Green Home 실현
→ CO₂ 배출제로 그린홈 개발
 - 냉난방, 조명부문 ZeroCarbon (콘센트, 취사 제외)

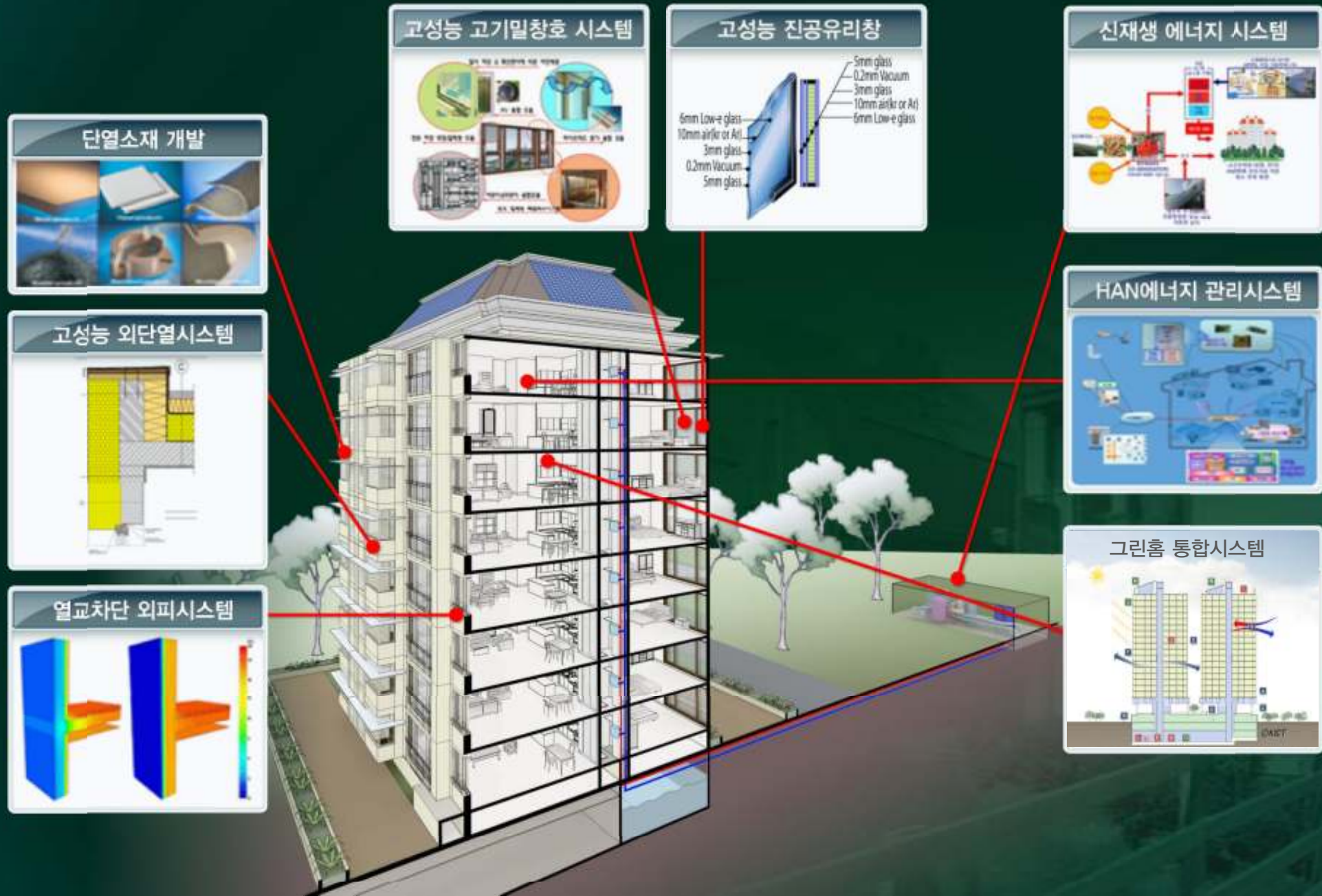
경제적 목표 수준

- 비용경제적인 개념에서 국민이 공감할 수 있는 Low/Zero Carbon Green Home 개발
 - 초기투자비용 건축비의 10% 이내 (1단계)
 - 투자회수기간 10년 이내 (1단계)



05 제로카본 그린홈의 개발을 위한 핵심요소기술

Development of Low/Zero Carbon Green Home





과제의 개요

- 열손실 취약부위인 창호의 단열성능 개선 필요
- 진공 단열유리와 Low-E 유리를 융합함으로써, 세계 최고 수준의 건축용 초단열 복층유리 개발
- 유리의 단열성능을 현행 벽체수준으로 향상시킴으로써 유리를 통한 에너지 손실 50% 절감

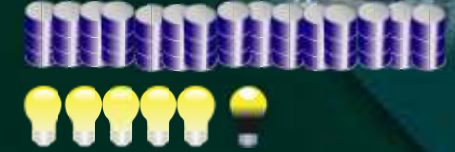
핵심 기술

- 열관류율 $0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ 이하의 초단열 진공 유리 제조기술
- 0.1 Pa 이하 진공기술
- 건축 외장용으로 사용 가능한 대면적 진공유리 생산기술
- 최소 10년 이상 최대 20년 진공을 유지하기 위한 실링소재 및 기술

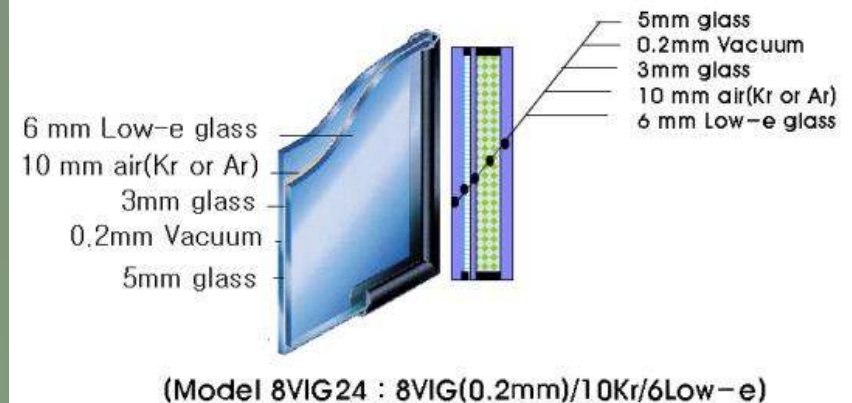
최종 목표

- 면적 $4\sim 5\text{m}^2$, 열관류율 $0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ 이하의 세계최고수준의 초단열 진공 복층유리 개발

32평형 아파트 에너지 소요량
난방 $150 (\text{kWh/m}^2 \cdot \text{year})$
전력 $53 (\text{kWh/m}^2 \cdot \text{year})$



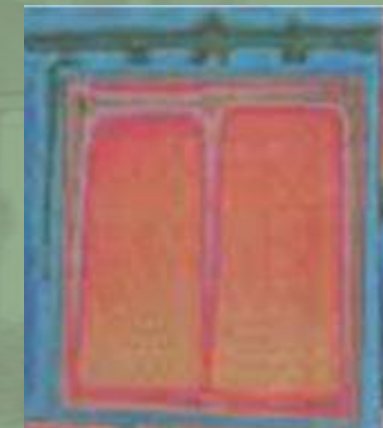
진공단열 유리 표준모델 일례



열화상 측정에 의한 진공유리 열특성 비교



진공유리 : 열손실 小



일반 복층유리 : 열손실 大

과제의 개요

- 냉난방 조건에 따라 창호를 통한 열수지 특성이 달라짐
- 고반사 Slat 및 자동제어기술, 진공단열 유리 적용 등으로 냉난방기에 모두 대응 가능한 Performance Variable Slim(초박형 성능가변형) 창호시스템 개발

핵심 기술

- 전체두께 40mm, 열관류율 $0.6W/m^2 K$ 이하 초박형 창호 제조기술
- 90% 고반사 slim 블라인드 slat
- G-Value 가변형(냉방기 0.15, 난방기 0.75) 창호 제조기술

최종 목표

- 보급형 : $t=60mm$, 열관류율 $1.2W/m^2 K$,
고급형 : $t=40mm$, 열관류율 $0.6W/m^2 K$,
에너지관류율 가변형 (0.15~0.75) 창호 시스템

세부기술 적용에 의한 에너지 소요량

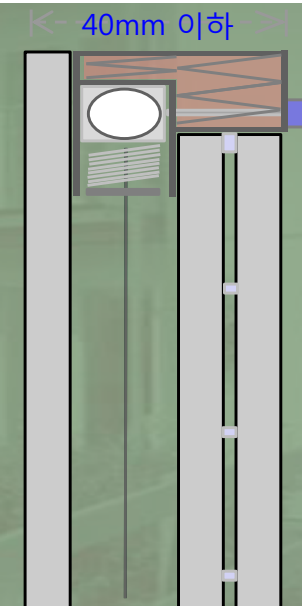
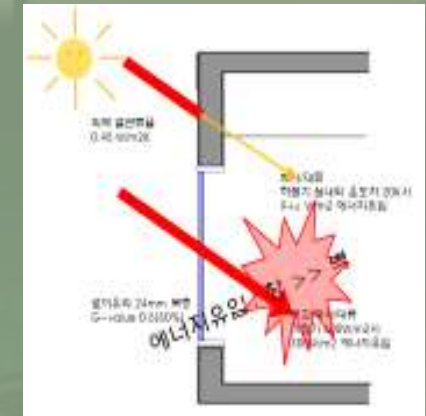
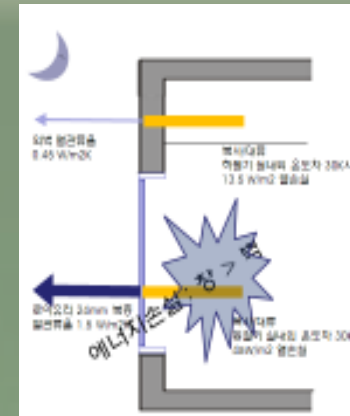
난방 $65 (kWh/m^2 \cdot year)$

전력 $53 (kWh/m^2 \cdot year)$



U값 1.00 이하 요구

G값 0.15 이하 요구



과제의 개요

- 폼드 실리카(FS)를 재활용하여 제조과정에서 지구온난화 가스를 발생시키지 않는 제로탄소 초단열 신소재 개발
- 국내 건설환경을 고려한 고층아파트용 외단열 시스템 및 실용화 기술 개발

핵심 기술

- 폼드 실리카를 활용한 원자재 생산기술
- 900x1,800mm 이상의 대면적(1.8m^2) 초단열 FS 단열재 보드 제조기술
- 건식 모듈화 패널 및 시스템 공법에 의한 외피시스템 설계/시공 기술

최종 목표

- 열전도율 0.030 W/mK 이하 보급형 PF 단열재, 열전도율 0.015 W/mK 이하 고성능 FS 단열재 개발
- 공동주택 외피(벽체)의 열관류율 $0.1 \sim 0.2\text{ W/m}^2\text{K}$ 이하 고단열 외피시스템 기술 개발

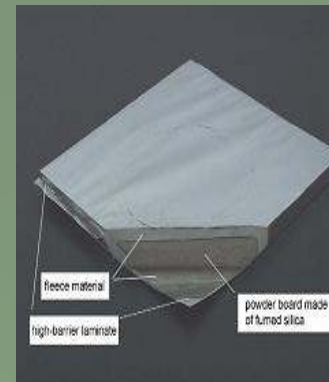
세부기술 적용에 의한 에너지 소요량

난방 $32\text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{year)}$

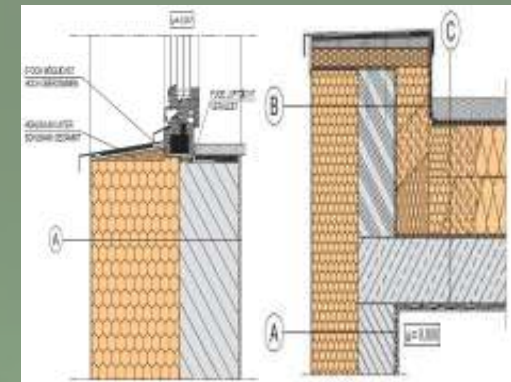
전력 $51\text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{year)}$



FS 단열신소재



외단열시스템



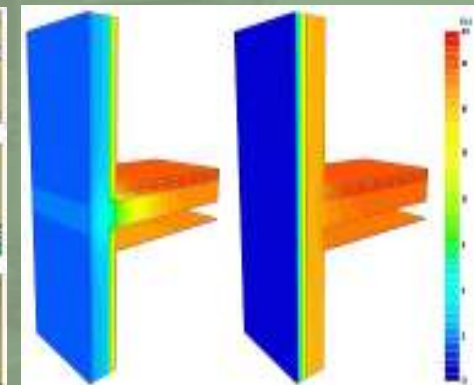
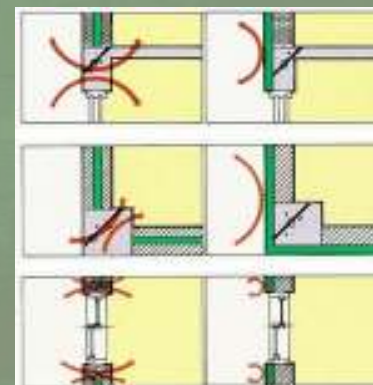
내단열 및 외단열 공법의 열손실 개념도

내단열

외단열

내단열

외단열



과제의 개요

- 그린홈 세부 기술 요소를 HAN(Home Area Network) 기술 기반으로 통합하여 모니터링/제어/관리하는 기술
- 공동주택의 에너지 뿐 아니라 실내환경을 통합 관리 가능한 프로액티브 그린홈 에너지 관리 서비스 플랫폼의 핵심 기술 개발

핵심 기술

- 제로카본 그린홈 구현을 위한 실시간 에너지 모니터링/제어/관리 복합모듈 구축 기술
- 주거 환경 요소 및 에너지 요소 통합 관리를 위한 프로액티브 그린홈 관리 서비스 프레임워크 기술

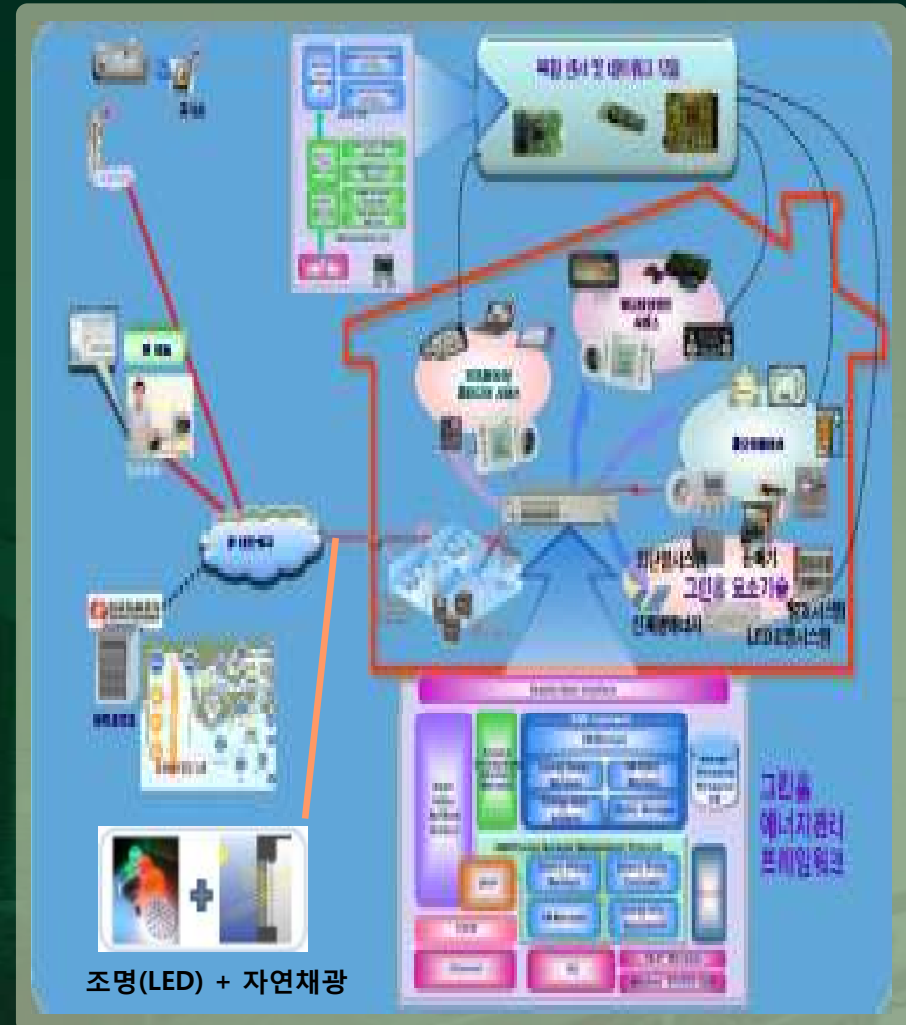
최종 목표

- 저전력(0.3W) HAN 융합 모니터링 모듈 개발
- 그린홈 요소기술 융합형 에너지 관리 프레임워크 개발
- 자연채광 + LED 통합 Hybrid 조명시스템 개발 (조명 전력 50% 저감)

세부기술 적용에 의한 에너지 소요량

난방 29 (kWh/m² · year)

전력 50 (kWh/m² · year)



과제의 개요

- Passive 기술로 최소화된 에너지 소요량에 대하여 신재생에너지를 적용하여 제로카본 그린홈 목표달성
- 에너지 밀도가 낮은 신재생에너지 시스템의 한계로 인해, 공동주택에 적합한 바이오매스 소형열병합발전 시스템의 통합/최적화 설계기술 필요성 대두

핵심 기술

- 공동주택용 신재생에너지 시스템 통합 설계 기술
- 바이오매스 소형열병합발전 시스템 설계/적용 기술
- 동/단지 단위 에너지 수급 분석/관리 기술

최종 목표

- 공동주택에 적합한 그린홈 통합 신재생에너지 열원이용 및 바이오매스 소형열병합발전 시스템 적용기술 확보

세부기술 적용에 의한 에너지 소요량

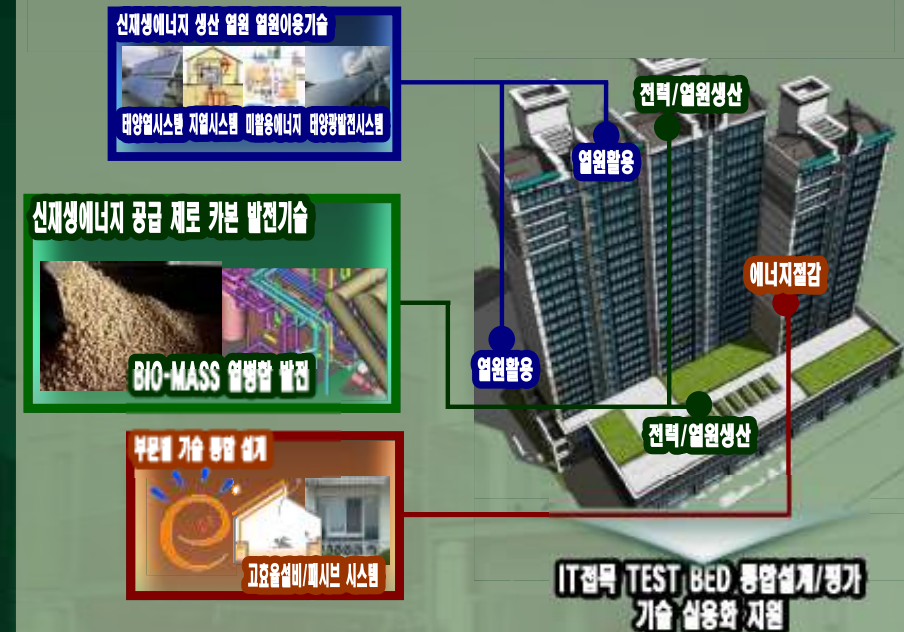
난방 0 (kWh/m² · year)

전력 43 (kWh/m² · year)



난방에너지 연 20% 절감가능

(연간 난방에너지 절감량 : 30 kWh/m²□year)



과제의 개요

- Passive 기술과 Active 기술이 건물 에너지수요에 미치는 영향을 지속적 피드백을 통해 정량적으로 평가하고, 경제성을 분석하여 목표달성 여부를 판단
- 제로카본 그린홈 구현을 위해 요소기술들이 갖추어야 할 요구성능 및 기술통합 적용

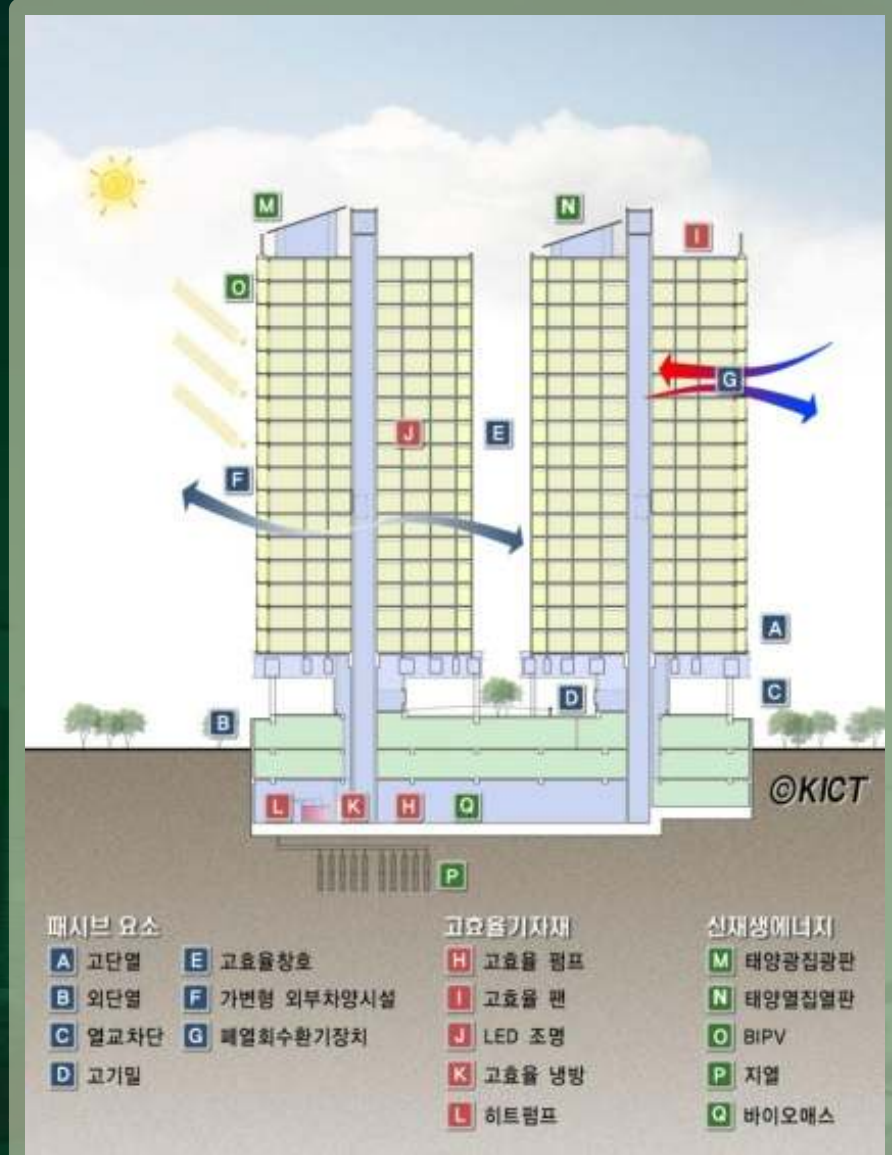
핵심 기술

- 제로카본 그린홈의 설계, 시공, 감리에 대한 매뉴얼 작성
- 제로카본 그린홈 구현을 위한 설계, 시공 디테일개발
- Passive 기술과 Active 기술이 에너지사용 및 CO₂ 배출량을 통합 평가할 수 있는 방법론 및 평가프로그램 개발

최종 목표

- CO₂ 배출 제로
- 건축공사비 최대 20% 이내, 회수기간 최대 10년 이내
- 실증주택 건설 및 현장 적용

세부기술 적용에 의한 CO₂ 배출량
 난방 0 (kWh/m² · year)
 전력 43 (kWh/m² · year)



01 
Energy-Efficiency

난방, 냉방, 조명에너지50% 절감

02 
Eco-friendly

1 단계: 이산화탄소 배출 55% 저감
2 단계: 이산화탄소 배출 0% 배출

03 
Extended Life Cycle

건물내구성 50년 증대

04 
Economical-Efficiency

투자회수 10년 이내

연간 1조원의 에너지 비용절감

- 10년 이내의 투자회수 가능
- 건물수명기간(40년) 30조원 절감 효과(100만호 기준)

연간 250만톤 CO₂ 절감

- 국민에게 에너지 절약효과 실증 및 정보제공
- 핵심요소기술의 실용화, 보급화

세계 최초 그린홈 (고층아파트) 실증사례 제시

- 설계 및 입주 시 에너지 및 CO₂ 절감효과 판단
- 민간 중소기업 애로기술 지원

신축 및 기존아파트 리모델링

- 설계 및 입주 시 에너지 및 CO₂ 절감효과 판단
- 민간 중소기업 애로기술 지원

감사합니다

