

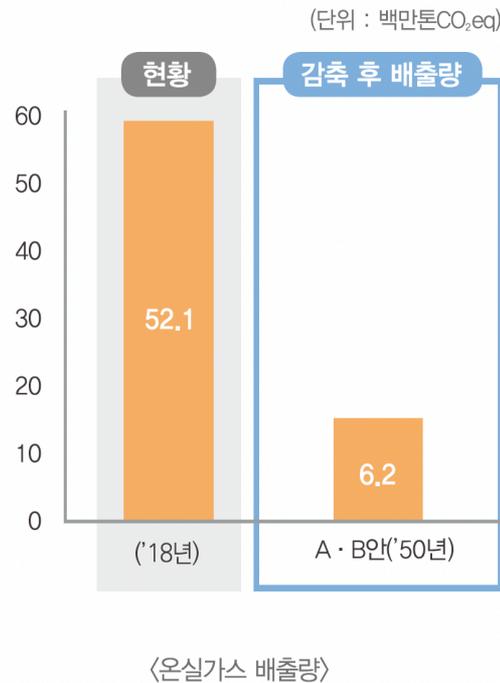
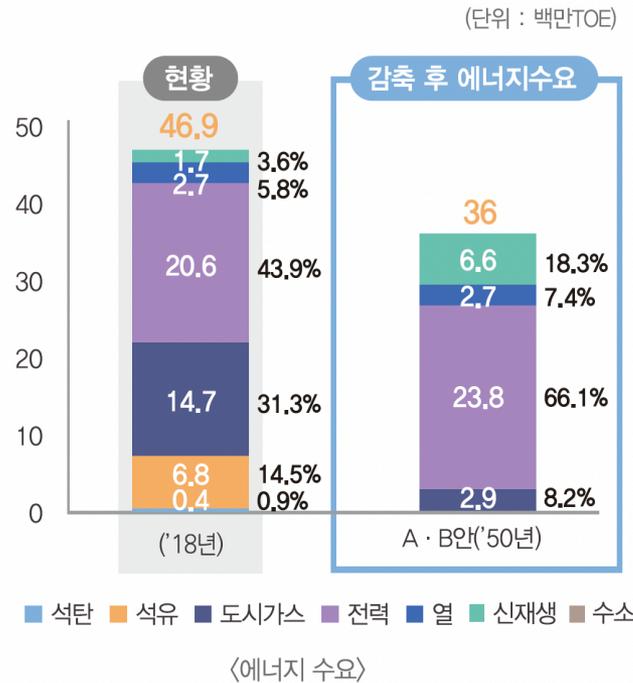
[에너지전환포럼 건물부문 탄소중립을 위한 연속토론회]
1차/ 그린리모델링 사업 확대방안

그린리모델링 활성화를 위한 중앙정부와 지자체의 역할

건물부문의 탄소중립과 그린리모델링

• 2050 건물부문 탄소중립 시나리오

- '18년 직접배출량 52.1백만톤
- '30년 35.0백만톤(32.8% ▼)
- '50년 B안 6.2백만톤(88.1% ▼)



건물 부문

제로에너지 건축물, 그린리모델링

신축건물
제로에너지 건축물 신규 100%

기존건물
그린리모델링 이행 100%



[간접배출 저감계획]

전력화

전력수요관리

RE100
재생에너지전환

생애주기배출관리
(재료, 공정, 폐기물)

Source: 2050 탄소중립 시나리오 (2021)

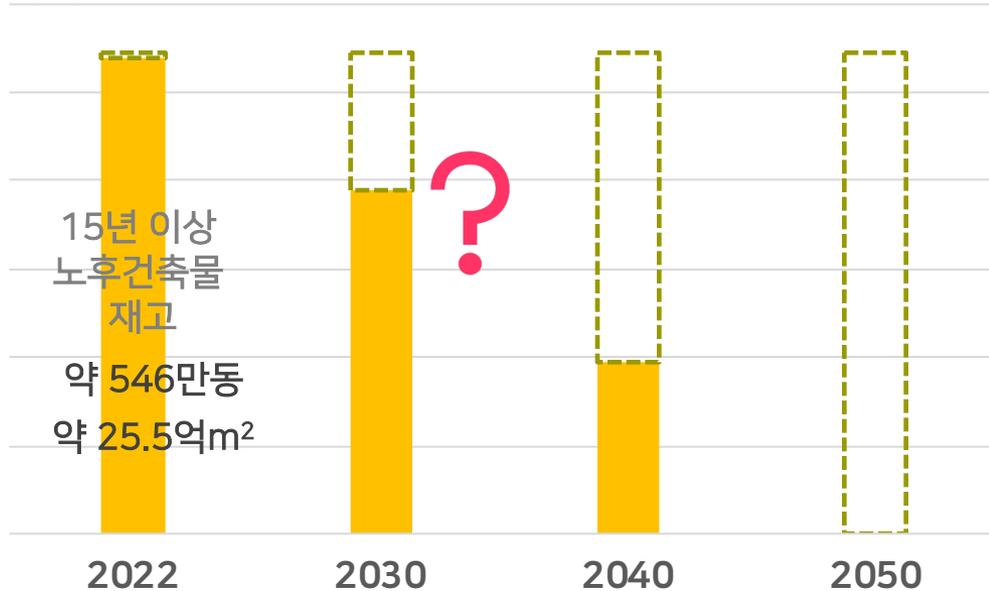
건물부문의 탄소중립과 그린리모델링

• 기존 건축물 그린리모델링 로드맵

□ 그린리모델링 현황 및 목표 (연간 약 3%?)

공공 약 1,700동	약 156만동	약 350만동	약 546만동
민간 약 64,000동	약 7.3억m ²	약 16.4억m ²	약 25.5억m ²

(약 1.2%)



❖ 전체 건축물 재고 약 731만동, 40.6억 m²

1. 물리적 시간과 비용

- 공동주택 리모델링 사업추진기간 약 5년
- 기획 - 설계 - (인허가 심의) - 시공

2. 수용성

- 분리된 인센티브(임대차)
- 사회적 가치 평가
- 생애주기관리 (Intervention Point)

3. 정책수단

- 정보제공
- 규제/의무화
- 금융지원 및 인센티브
- 기술지원
- 인증제도 및 라벨링
- 유연성제도 활용

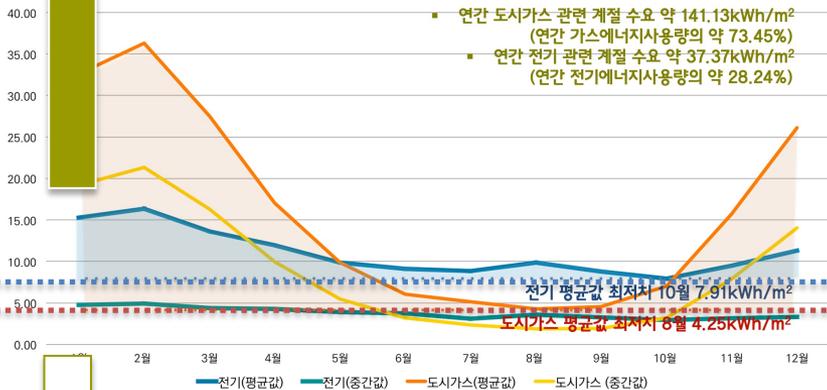
건물부문의 탄소중립과 그린리모델링

탄소중립에서의 그린리모델링의 역할

그린리모델링 : 단열, 창호, 기밀, 냉난방 공조설비 효율향상

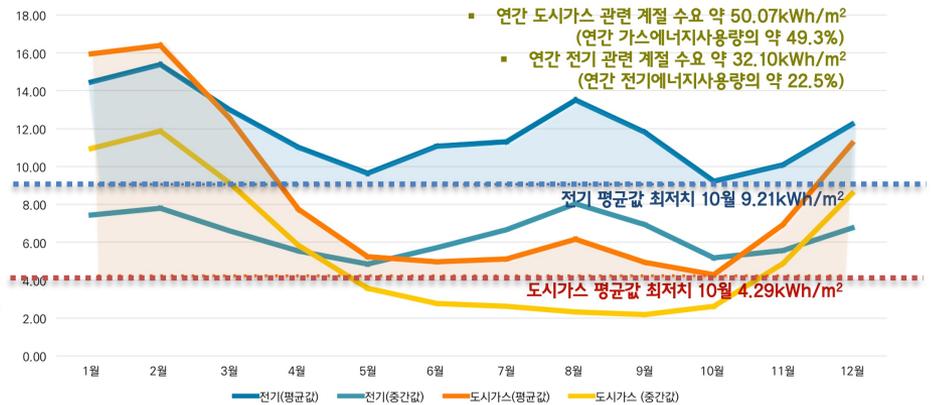
2016년 월별 전국 단독주택 단위면적당 전기 및 도시가스에너지소비량 (kWh)

단독주택 월별 전기 및 도시가스 소비량(2016)



2016년 월별 전국 업무시설 단위면적당 평균 도시가스 및 전기에너지소비량 (kWh)

업무시설 월별 전기 및 도시가스 소비량



기기효율화: 조명개선, 가전 및 전열설비 효율화



전력화 및 연료전환(재생에너지생산)
행태개선/스마트에너지관리

건물부문 생애주기 관리와 연계한 단계적 그린리모델링 전략 필요

	~2025	~2030	~2040	~2050
그린리모델링	<ul style="list-style-type: none"> • 선도사업추진 • 기술발굴/인력양성 • 제도개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 연 4% 공공리모델링을 통한 시장확대 • 민간확산 기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공부문 선도적 전환(2045탄소중립) • 민간부문 그린리모델링 확대 (연 4%) • <u>다단계 그린리모델링 추진</u> 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 개별건물리모델링로드맵수립지원(공동주택) 			
고효율설비보급	<ul style="list-style-type: none"> • EERS 냉난방설비교체 	<ul style="list-style-type: none"> • 효율관리 (기계전기설비 교체주기(10~15년)에 따른 반복적 개선) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • 형광등퇴출 	<ul style="list-style-type: none"> • 조명기기 효율개선 + 조도기준 개선 		
고효율전열기기보급	<ul style="list-style-type: none"> • 소비효율등급제를 통한 단계적 효율향상 			
연료전환 /에너지생산	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄석유연료교체 	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지연계 전력화 		
	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물 에너지 직접 생산 확대 			
행태개선	<ul style="list-style-type: none"> • 공감대확산 • 탄소중립 실천프로그램 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후환경비용 반영 통한 수요 절감 		
스마트에너지관리	<ul style="list-style-type: none"> • AMI 보급 	<ul style="list-style-type: none"> • 요금제 연동 수요관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 고효율 건축물 BEMS 자동제어 확대 • 에너지 거래 활성화 • 지역단위 에너지이용 최적화 	

건물부문 생애주기 관리와 연계한 단계적 그린리모델링 전략 필요

Schritt für Schritt zum sanierten Haus: Beispiel eines ISFP

Individueller Sanierungsfahrplan (iSFP): Förderung ab 1. Juli



Source: Individuelle Sanierungsfahrplan, Dena, 2017

BEG(Bundesförderung für effiziente Gebäude)

Antrag vor Beauftragung | Nach Maßnahme über Steuererklärung

ENTWEDER | **ODER**

Tilgungszuschüsse (Kredit) und Zuschüsse bisher (derzeit Übergang zu BEG)

Zuschüsse gemäß BEG ab 01.01.2021

- Einzelmaßnahme inkl. Heizungstausch
- Baubegleitung

Tilgungszuschüsse (Kredit) und Zuschüsse gemäß BEG ab 01.07.2021

- Effizienzhaus
- Heizungstausch
- Vor-Ort-Energieberatung

STEUERLICHE BEGÜNSTIGUNG

- Nur für Eigennutzer
- Technische Anforderung wie bei BEG-Einzelmaßnahmen
- Fachunternehmensnachweis erforderlich

KFW
 • Einzelmaßnahme
 • Baubegleitung
 • Effizienzhaus

BAFA
 • Heizungstausch
 • Vor-Ort-Energieberatung

Energy Performance Certificate (EPC)

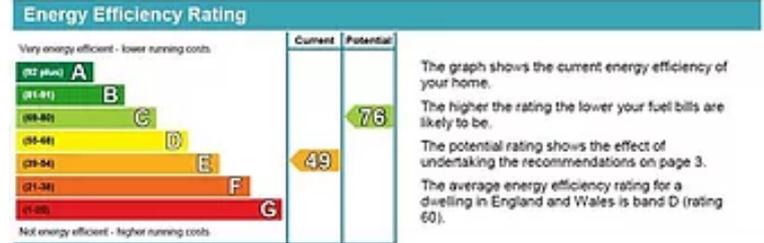
17 Any Street, District, Any Town, B5 5XX
 Dwelling type: Detached house
 Date of assessment: 15 August 2011
 Date of certificate: 13 March 2012
 Reference number: 0919-9628-8430-2785-5996
 Type of assessment: RdSAP, existing dwelling
 Total floor area: 165 m²

Use this document to:
 • Compare current ratings of properties to see which properties are more energy efficient
 • Find out how you can save energy and money by installing improvement measures

Estimated energy costs of dwelling for 3 years	£5,367
Over 3 years you could save	£2,865

Estimated energy costs of this home			
	Current costs	Potential costs	Potential future savings
Lighting	£375 over 3 years	£207 over 3 years	You could save £2,865 over 3 years
Heating	£4,443 over 3 years	£2,073 over 3 years	
Hot water	£549 over 3 years	£222 over 3 years	
Totals:	£5,367	£2,502	

These figures show how much the average household would spend in this property for heating, lighting and hot water. This excludes energy use for running appliances like TVs, computers and cookers, and any electricity generated by microgeneration.



Top actions you can take to save money and make your home more efficient

Recommended measures	Indicative cost	Typical savings over 3 years	Available with Green Deal
1 Increase loft insulation to 270 mm	£100 - £350	£141	✓
2 Cavity wall insulation	£500 - £1,500	£537	✓
3 Draught proofing	£80 - £120	£78	✓

See page 3 for a full list of recommendations for this property.
 To find out more about the recommended measures and other actions you could take today to save money, visit www.direct.gov.uk/savingenergy or call 0300 123 1234 (standard national rate). When the Green Deal launches, it may allow you to make your home warmer and cheaper to run at no up-front cost.

기존 건축물의 그린리모델링은 왜 어려운가? - 공공

공공건축물 그린리모델링 시범사업 추진 과정의 한계	해결방안 제안
<ul style="list-style-type: none"> • 현장조건 파악 미흡에 따른 불합리한 예산 계획 → 예산 합리적인 사업 추진이 어렵고 공사 후 사용자 만족도 향상에도 제한 → 사업추진 주체기피 (건물관리담당관, 설계자, 시공사) 	<ul style="list-style-type: none"> • 사전기획을 통한 합리적인 사업계획 추진 필요 - 사전에 현장 공사 수요 및 감축 잠재량, 공사범위, 법적조건 등을 파악하고, 적절한 사업방향 및 범위, 예산, 사업기간, 추진방법 계획 수립
<ul style="list-style-type: none"> • 부처간 중복사업에 따른 비합리적인 추진과정 • 주무부서사업기피 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공건축물 생애주기 전환기에 그린리모델링 (에너지성능개선)의 무화 도입 - 단순 인터리어 개보수 및 내진보강, 석면철거, 화재안전보강, 노후 설비 교체 시 관련 에너지성능개선 의무화 필요 • 지자체 및 기관별 리모델링 로드맵 수립 (예산 및 자원 인력 확보)
<ul style="list-style-type: none"> • ZEB 전환 리모델링 민간 부분 확대 방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 공공건축물 통합 모니터링 체계 구축 및 공개 • ZEB 전환 리모델링 사업 후 모니터링, 홍보 및 교육 프로그램 마련 (사업 소개 및 적용 기술 소개, 효과 검증)
<ul style="list-style-type: none"> • 임의 사용에 따른 합법적 리모델링 추진 장애 • 증축 및 대수선 적용 시 비현실적인 의무 부담 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 민간 건물 관리 및 단계적 성능 개선 의무화를 위해 만연한 위법 사례에 대한 양성화 관리 기준 마련 필요

⇒ **공공건물 선도적 그린리모델링을 통해 민간 건물 전환 촉진 제도적, 기술적 기반 마련 및 관련 산업 육성**
 (대대적인 리모델링을 위한 다양한 기술개발 유도(신기술 도입 장벽 완화 + 리모델링 관련 법적 제도적 장애요인 해결)
공공건물 탄소중립을 위한 지자체별 기간별 리모델링 로드맵 수립 필요
 (2045년 목표 연 4% 리모델링 필요 / 예산수립 기준 마련 가능)

기존 건축물의 그린리모델링은 왜 어려운가? - 민간 수용성 (시간비용문제 외)

민간건축물 그린리모델링 시장확대 장애요인	정책적 수단		
	제도적 지원	금융/인센티브	규제
<ul style="list-style-type: none"> • 건축물사용자와의사결정권자의분리 (약85% 결정권제한) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 건축물재고의대부분이임대용건축물 (단독다가구의55%, 아파트약30%, 대부분의상업용건축물) ➢ 집합소유구조 건축물사용자비중이높음 (약 71.5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물 성능의가격반영 (요금, 부동산등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존건축물 성능 개선에따른금융, 재정적지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 최저에너지성능 제도도입 (기존 건물 단계적성능향상)
<ul style="list-style-type: none"> • 사회·문화·경제적 가치평가의 문제 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 재건축재개발을 통한이익창출에대한기대심리로인해건축물을관리하여장수명화하는사회문화부재 ➢ 건물의성능정보부족 (시장가치평가의근거부족) ➢ 비현실적인에너지가격에따른 성능개선동기부재 	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지가격합리화 및 기후환경비용반영 • 시장의이해도 높은 성능정보공개 • 성능개선 건물에대한 Positive Labeling 도입 	<ul style="list-style-type: none"> • 성능에 따라 차별화된 금융 및 세제 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존건물의효율향상의무부여 (건물성능정보체계부재 및 임의사용 문제)
<ul style="list-style-type: none"> • 기술적경제적수용가능성 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 리모델링문화부재에따른비용합리적인관련기술개발미흡 ➢ 시장의신뢰형성실패 (소비자와기술자모두만족할수없는 시장) - 적절한기술표준및가격, 보증체계부재 	<ul style="list-style-type: none"> • 리모델링관련하자보증 및분쟁조정제도 정비 • 신기술도입장벽완화 및재실공사관련기술 보급확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간건축물관리 및전문인력 지원 • 취약계층및지역 집단적성능개선 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 임대용건축물 전문건물관리인 제도강화
<ul style="list-style-type: none"> • 사용중 변화에따른 불편함 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 공사 자체에대한복잡하고어려움+공사중이전및불편소요 ➢ 시설미사용및 이전관련다양한비용발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 신기술도입장벽완화 및재실공사관련기술 보급확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 리모델링지원인프라제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 생애전환기성능개선의무도입

1. 공공건축물 그린리모델링을 통한 선도적 모델 발굴 및 확산

• 공공건축물 그린리모델링의 의의

- 공공건축물의 선도적 탄소중립 실현
- 리모델링 시장의 규모 확대 및 인력양성, 제도적 장애요인 해결
- 다양한 선도사례 및 혁신적인 리모델링 기술의 발굴 및 보급

생활환경 녹색 전환을 위해 국민생활과 밀접한 공공시설부터 제로에너지화 합니다.

도시 공간 생활의 녹색전환을 통해 기후-환경 위기 대응 안전성을 확고히 하고, 저탄소 사회로의 전환을 가속화 해나가겠습니다.

- 공공임대주택 그린리모델링
 - 15년 이상 노후 영구임대(19만호)와 매입임대(3.5만호)의 에너지 성능강화 및 취약계층 주거환경개선을 위해 그린리모델링
- 공공건축물 그린리모델링
 - 15년 이상 노후 국공립 어린이집·보육소·의료기관
 - (* 21년 2.170개) 대상 태안령 설치 및 고효능 단열재 교체

그린리모델링사업이 꼭 필요한 이유

취약계층*의 노후 공공건축물 이용률

*아파트, 아파트 등 신축주택 보유가 많은 경우

59% 전체의 41%

취약계층이 걱정 없이 공공건축물을 활용하기 위해선 에너지 성능 향상·실내공기질 개선 등을 이끌어내는 '그린리모델링사업'이 꼭 필요합니다.

*국공립 어린이집, 보육소 등 의료시설 대상



지금 15년 넘은 공공임대주택 22.5만호 그린리모델링으로 다시 태어납니다.

그린 리모델링으로 더 좋아진 공공건축물

<인천> 인천의료원 <대전> 물사랑 어린이집

국공립 어린이집 보육소 의료시설 등 공공건축물의 에너지 성능, 실내공기질 등을 개선



서울시새장골경로당 ZEB 전환

- 건축물에너지효율등급 1+++
- 제로에너지예비인증 1등급
- 에너지자립률 150%(PV10kW)

새마을운동중앙회 청소년 교육장

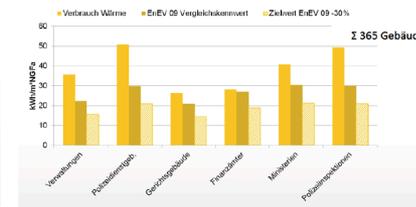
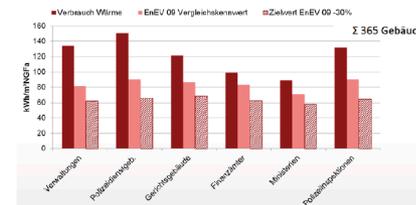
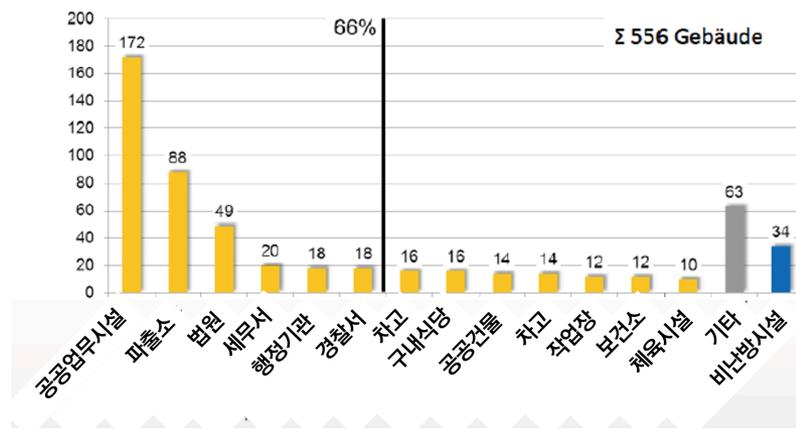
- 리모델링 후 52kW 설치
- 건축물효율등급 1+++ + ZEB3등급
- 단계별 자립률 200% 이상 향상가능

1. 공공건축물 그린리모델링을 통한 선도적 모델 발굴 및 확산

• 공공건축물 리모델링 목표 및 로드맵 수립 필요

- 연 4% 리모델링 목표 수립 시 2045 탄소중립 가능
- 생애전환공사 시 관련 부분 그린리모델링 의무화 필요 및 부처간 사업통합관리 필요
(단순인테리어개보수및내진보강, 석면철거, 화재안전보강, 노후설비교체 등)
- 효과적인 사업추진을 위한 예산 수립 및 전담인력 확보 필요

- 브란덴부르크 공공건축물 에너지 효율화 로드맵 수립 사례
 - 200개 소유 주체의 672호 공공건물에 대한 전수조사 (2030년 브란덴부르크 에너지전략 수립 대비)
 - 데이터수집 → 현황평가 및 잠재량 평가 → Scoring/ 시나리오 분석 → 조치방안 결정
 - 우선순위 배점 평가, 리모델링 범위 결정, 부문별 절감잠재량 개략 산출, 개략 리모델링 투자비용 산출
 - 개별건물에 대한 에너지 효율화 방안을 토대로 장기적인 에너지효율화 방안 수립 (예산수립가능)

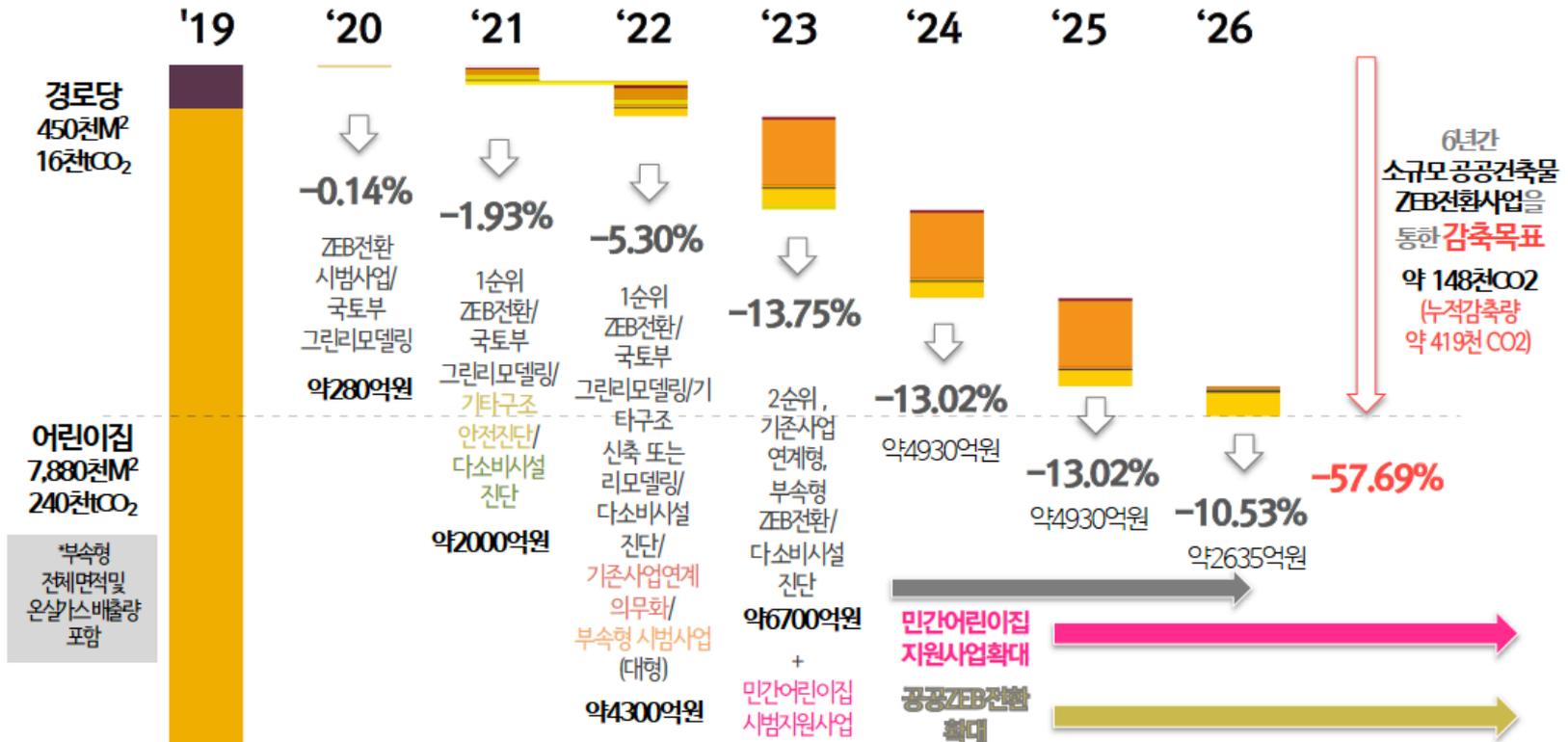


1. 공공건축물 그린리모델링을 통한 선도적 모델 발굴 및 확산

• 서울시 노후 공공건축물 ZEB 전환 사업을 통해 본 제도개선 방향

→ 구체적인 개별건물 전환 로드맵수립을 통한 예산 및 실행조직 구축 필요

□ '26년까지 서울시 국공립 어린이집 및 경로당 ZEB 전환으로 약 60% 감축 + 민간어린이집 확대



*ZEB 전환과 "온실가스 NET ZERO"는 다른 개념이며, 상기는 ZEB 전환을 통한 온실가스 감축효과를 분석함.

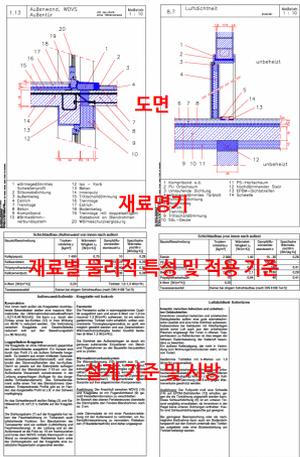
*사업비는 공사비와 사업진행비를 포괄하며, 국비, 시비 및 구비를 모두 포함하는 것으로 추정

Source: RE도시건축 (2020) 서울시 소규모 공공건축물 ZEB 전환 유의사항 조사, 서울시

1. 공공건축물 그린리모델링을 통한 선도적 모델 발굴 및 확산

• 서울시 ZEB전환 리모델링 사업추진체계 보완을 위한 사업 단계별 과제 제안

→ 리모델링 계획 및 시공 비용을 위한 기술가이드라인 제공 및 자료화 필요 (민간기술보급에도 기여)

사업대상 검토단계	사전기획및 사업선정단계	계획단계	시공단계	사용단계 (운영관리단계)
기타구조 건축물에 대한 구조안전진단과 신축 및 리모델링 계획	서울시 ZEB전환 리모델링 사업 지침 마련 (적용형 ZEB전환 리모델링 검증평가 모델 개발)	열교 및 기밀과 관련된 표준 상세도 개발	ZEB전환 리모델링 표준 시방 작성	어린이집 학부모 및 유아교육 프로그램 개발
소규모 공공건축물 신축 증축 이전 개보수 시 ZEB 전환 의무화 지침 마련	사업 유형 구분 기준 마련 / 사업 기획 및 발주 기준	서울시 ZEB전환 리모델링 표준 설계 지침		주민 교육 프로그램 또는 공모 사업 운영
복합용도 건축물 부서간 사전 협의 및 예산 수립 지침 통해 ZEB전환 공공건축물 대상 확대	자문위원회 구성 및 운영 기준 마련			ZEB전환 리모델링 사업 모니터링 표준 개발 및 소규모 공공건축물 통합 모니터링 시스템 구축
	만연한 임의사용 사례 조사 및 관리 완화 방안 마련			ZEB전환 리모델링 사업 만족도 조사 및 기술요소별 수용성 검토

• 소규모 공공건축물 ZEB전환 리모델링을 통해 민간부분 확장 기반 마련 필요

Source: RE도시건축 (2020) 서울시 소규모 공공건축물 ZEB전환 유의사항 조사, 서울시

1. 공공건축물 그린리모델링을 통한 선도적 모델 발굴 및 확산

- 공공건물 ZEB 전환 사업을 통한 민간 탄소중립 확대 기반 마련 필요

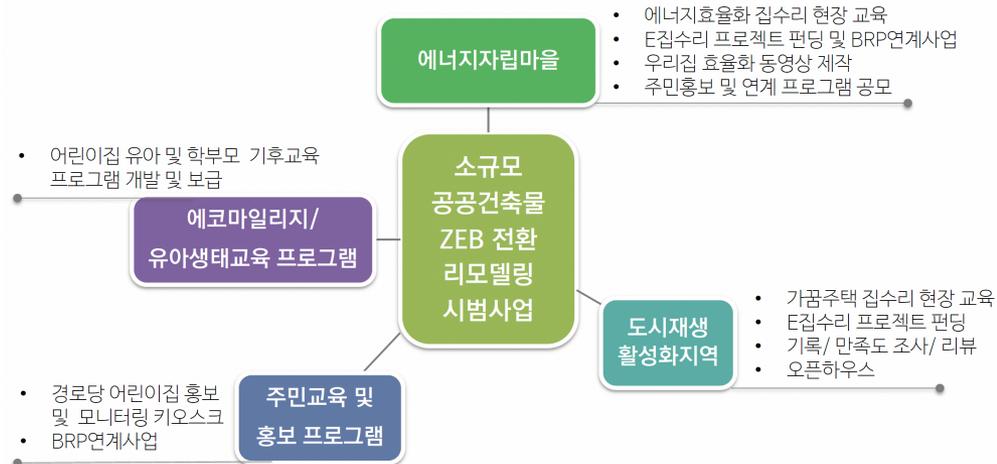
→ 서울시 공공건축물은 전체 건축물 연면적의 약 2.2% 수준으로 공공전환만으로는 탄소중립 불가

- 공공부문 및 교육연구시설, 노유자시설 그린리모델링의 효과
 - : 시장확대 및 기술개발을 위한 선도적 역할 수행 가능
 - : 많은 사람들이 이용하는 시설 또는 미래세대의 인재를 육성하는 시설로서 교육홍보효과 큼
 - : 온실가스 감축에 대한 사회적 비전을 공유하는 계기를 만들 수 있음
 - : 에너지복지의 확대

- ZEB 전환 사업 홍보 및 모니터링 키오스크 설치
- ZEB전환 연계 어린이집 유아 및 학부모 기후교육 프로그램 개발 및 보급
- 주민공모형 소규모 공공건축물 ZEB전환 리모델링 사업 추진

→ 민원완화 및 주민교육 홍보효과 극대화

□ ZEB 전환 사업 효과 극대화 방안



Source: RE도시건축 (2020) 서울시 소규모 공공건축물 ZEB전환 유의사항 조사, 서울시

2. 건물에너지성능정보의 공개와 시장 가치화

• 건물에너지성능관련 제원 정보의 현실

4개의 등급모델이 있습니다.



모델명 출시가	1.6 가솔린 1,437 ~ 2,255만원 상세모델 별 가격 및 옵션	1.6 LPI 1,730 ~ 2,141만원 상세모델 별 가격 및 옵션	1.6 디젤 1,803 ~ 2,454만원 상세모델 별 가격 및 옵션
주요제원			
엔진형식	I4	I4	I4
과급방식	자연흡기	자연흡기	싱글 터보
배기량	1,598cc	1,591cc	1,582cc
연료	가솔린	LPG	디젤
연비(등급)	수동 14.0 km/ℓ (2등급) CVT 14.1~15.2 km/ℓ (2등급)	자동 10.6 km/ℓ (4등급)	DCT 17.8 km/ℓ (1등급)
승차인원	5인승	5인승	5인승
구동방식 ?	전륜구동	전륜구동	전륜구동
변속기	수동 6단, 자동(CVT)	자동 6단	자동(DCT) 7단
엔진			
엔진형식	I4	I4	I4
배기량	1,598cc	1,591cc	1,582cc
연료	가솔린	LPG	디젤
최대출력 ?	123hp	120hp	136hp
최대토크 ?	15.7kg.m	15.5kg.m	30.6kg.m
성능			
최고속도	정보없음	정보없음	정보없음
가속성능 (0-100km/h)	정보없음	정보없음	정보없음
제동성능 연비(등급)	정보없음 수동 14.0 km/ℓ (2등급) CVT 14.1~15.2 km/ℓ (2등급)	정보없음 자동 10.6 km/ℓ (4등급)	정보없음 DCT 17.8 km/ℓ (1등급)
CO ² 배출량	108.0~119.0g/km	122.0g/km	104.0g/km

□ 건물에너지소비정보 및 그 밖의 인증정보 등재 일반 건축물 5% 미만
 □ 부동산 거래시 육안으로 확인 할 수 있는 건물에너지성능관련 제원정보 부재

일반건축물대장(갑)

장번호 : 1 - 1

고유번호	민원24접수번호		명칭	특이사항
대지위치	지번		도로명주소	
*대지면적	㎡ 연면적	293.45㎡	*지 역	*구 역
건축면적	㎡ 용적률상정용 연면적	191.43㎡	주구조	층 수 지하 1층/지상 2층
*건폐율	% *용적률		연외주	주벽
조경면적	% 공개 공지 또는 공개 공간의 면적		높이	지붕
지하수위	㎡ 기초형식		건축선 후퇴면적	기압
G.L. m	t/m		설계지내력(지내력기초인 경우)	구조설계 해석법

건 축 물 현 황				소 유 자 현 황				
구분	층별	구조	용도	면적(㎡)	성명(명칭) 주민(법인)등록번호 (부동산등기용등록번호)	주소	소유권 지분	변동일 변동원인
주1	지하1층	연외주	지하실	81.69				2005.05.16
주1	지하1층	연외주	차고	20.33				주소변경
주1	1층	연외주	주택	103.83				
주1	2층	연외주	주택	87.6				
			- 이하어벽 -					

이 등(초)본은 건축물대장의 원본내용과 틀림없음을 증명합니다.
 발급일자 :
 담당자 : 지적과
 전 화 : 02 - 450 - 7747
 서울특별시 광진구청장

* 표시 항목은 출력표제부가 있는 경우에는 기재하지 않습니다.
 * 이 장은 전체 2페이지 중 1페이지입니다.

구분	성명 또는 명칭	연하(등록)번호	*주차장				승강기	허기일
구분	옥내	옥외	인근	면적	승용	비상용	대	작성일
건축주								1974.07.22
설계자								사용승인일
공사감리자	자주식	대	대	대	형식			관련 주소
공사시공자 (현장관리인)	기계식	대	대	대	용량			지번
		대	대	대				인용

건축물 에너지소비정보 및 그 밖의 인증정보			
건축물 에너지효율등급 인증	에너지성능지표(EPI) 점수	녹색건축 인증	지능형건축물 인증
등급		등급	등급
에너지절감률 %	점	인증점수	점
유효기간 :		유효기간 :	점

변 동 사 항			
변동일	변동내용 및 원인	변동일	변동내용 및 원인

□ 건물에너지소비정보 및 그 밖의 인증정보 등재 일반 건축물 5% 미만
 □ 부동산 거래시 육안으로 확인 할 수 있는 건물에너지성능관련 제원정보 부재

* 표시 항목은 출력표제부가 있는 경우에는 기재하지 않습니다.

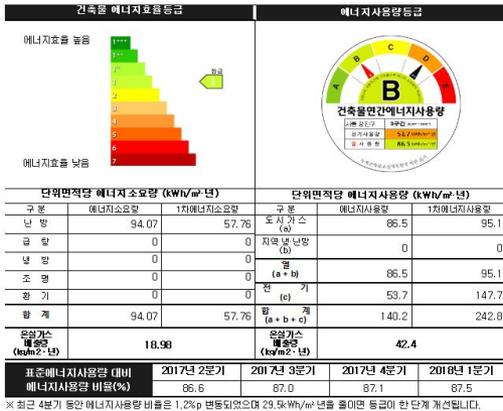
2. 건물에너지성능정보의 공개와 시장 가치화

• 현행 에너지성능평가서의 한계

- 현재 공동주택 에너지성능정보 150세대 이상 단지, 3,000m²이상 업무시설 시행중
 → 그러나 단지 내 세대별 평균 에너지 사용량으로 산정하여, 주택의 창호를 교체해도 성능에 반영되지 못하며(개별세대 에너지효율화 리모델링에 대한 동기부여효과 없음), 실제 거주 세대원 수 정보 등 사용자 특성 정보 없이 사용량 등급을 산정해 평가서만으로 건물에너지 성능 추정 어려움

공동주택(아파트) 에너지성능정보 공개 예시: 개별난방(도시가스) 사례

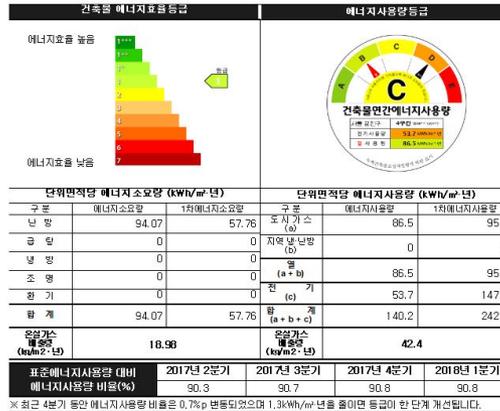
H아파트 1401동 102호



2018년 07월 09일



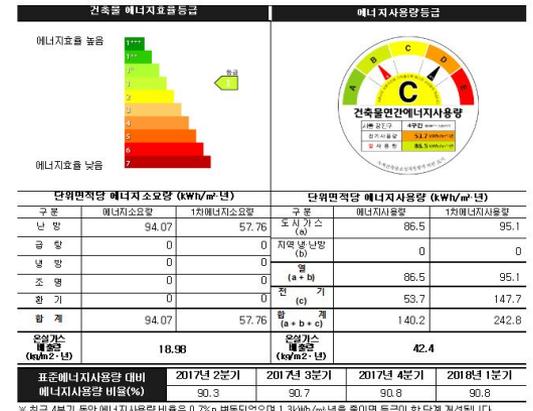
H아파트 1401동 302호



2018년 07월 09일



H아파트 1401동 803호



2018년 07월 09일



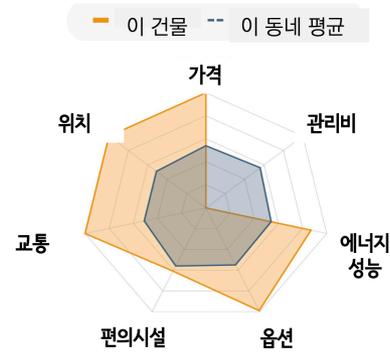
2. 건물에너지성능정보의 공개와 시장 가치화

• 부동산 거래시 쉽게 확인할 수 있는 제원 정보 필요

- 건축물 제원 정보 공개 등을 통한 부동산 거래 의사결정과정 변화 필요
 - 주택 성능의 객관적 비교 근거 확보
 - 에너지성능의 시장가치화 기반 마련

건물에너지스펙북

- 지붕구조: 목구조
 - 기와마감
 - 단열 약 50mm
- 태양광: 지붕 3kW
 - 계통연계형
- 대기전력차단콘센트 30%
- 조명 LED80%/ 스마트디밍
- 발코니확장 (확장부분 천정단열 30mm)
- 냉방: 1등급 벽걸이형 에어컨
 - 정격냉방능력 3200W
 - 냉방효율 4.3W/W
- 창문: PVC+나무 이중창
 - 홀유리+홀유리
 - 거실창만 PVC 이중창 16mm+16mm 로 교체
- 화장실 환기: 창문환기
- 양변기: 3리터 초절수형
- 샤워기: 5리터/분 절수형
- 세면수전: 일반
- 주방수전: 절수형페달설치
- 주구조: 벽돌구조
- 외벽마감: 적벽돌
- 단열 약 50mm
- 주출입문: 알루미늄도어
- 외부계단 진입
- 현관단차 30cm
- 난방/온수: 도시가스 1등급 콘덴싱 보일러
 - 27000kcal/ 난방효율 92.3%
 - IoT제어 가능 (2016년 교체)
- 온수분배기
 - : 보일러-온수분배기 사이배관 단열



창호 에너지소비효율
 소비자가 창 의 열차단 성능을 한눈에 알 수 있게 등급으로 표시하는 제도입니다.



RR의 종류	① 홀유리	② 복층유리(16mm)	③ 복층유리(24mm)	④ 삼중유리
⑤ 홀+복층유리 <td>⑥ 홀+복층유리(16mm)</td> <td>⑦ 홀+복층유리(24mm)</td> <td>⑧ 복층(16)+복층(16)</td> <td>⑨ 복층(24)+복층(16)</td>	⑥ 홀+복층유리(16mm)	⑦ 홀+복층유리(24mm)	⑧ 복층(16)+복층(16)	⑨ 복층(24)+복층(16)
⑩ 복층(16)+복층(16)	⑪ 복층(24)+복층(16)	⑫ 복층(24)+복층(24)		

창호의 종류	① 알루미늄창	② 나무창호	③ PVC 창호
이중창일 경우 2개 선택			

Source: RE도시건축 (2020)

2. 건물에너지성능정보의 공개와 시장 가치화

- Positive Labeling을 통한 성능개선 건물의 가치 차별화

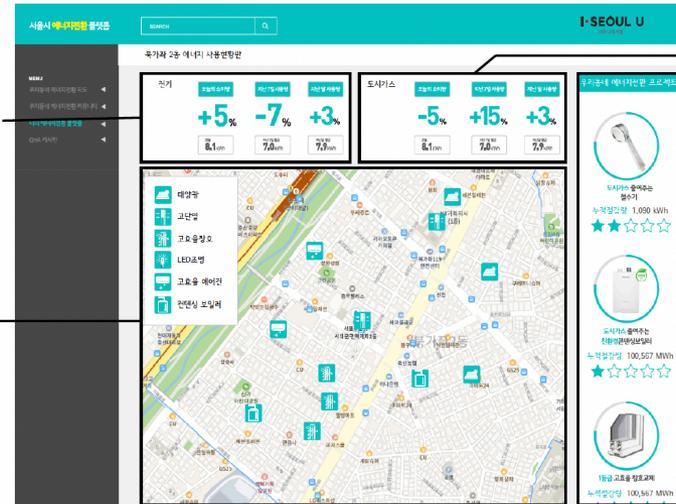
1. 홈페이지 - 로그인 없이 누구나 접근 가능/ 커뮤니티 에너지전환 현황 모니터링



Source : energystar.gov

<커뮤니티에너지사용현황-전>
일간/일주일간/월간 전기 에너지 소비량과 변화량을 사용수치와 백분율로 표시

<커뮤니티에너지전환지도>
해당 지역에서 실시된 에너지성능 개선 작업현황을 한 눈에 볼 수 있도록 지도상에 표현 (ex. 아이콘에 마우스 오버 시 어떤 제품을 어느 시점에 설치/개선했는 지 확인 가능)



<에너지 사용현황-가스>
일간/일주일간/월간 가스 에너지 소비량과 변화량을 사용수치와 백분율로 표시

<에너지전환 프로젝트>
해당 에너지별 누적 절감량을 체크하고 달성된 정도를 별표 등으로 표시

[그림 3-6-1] 에너지전환 플랫폼 홈페이지

Source : RE도시건축 (2020) 단독주택 중소형 건물에너지전환 플랫폼 운영방안 수립용역 최종보고서, 서울특별시

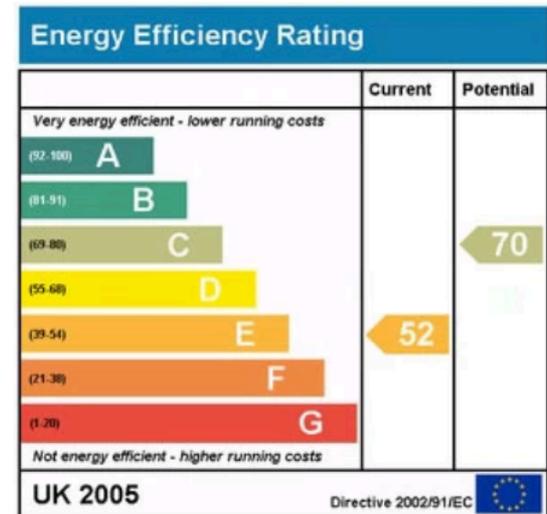
3. 최저에너지성능기준 도입을 통한 건축물 품질관리 및 단계적 개선

- 자발적 개선동기가 적은 임대용 건물 최저 성능 퇴출을 통해 사회안전망 구축

- 성능이 낮은 부분부터 우선 개선 함으로써 비용 대비 개선효과 극대화
- 취약한 주거환경부터 우선적으로 기후변화 적응에 대비 가능
- Intervention Point를 통한 수용성 향상
- 임의 사용이 만연한 시장 구조에서 건축법 상의 의무보다 부동산 거래시 의무 도입이 현실적

영국의 최저에너지효율기준 (MEES)

- ❖ 2018년 4월 1일 이후 에너지성능증명서 (EPC: Energy Performance Certificate) 상의 F와 G 등급의 임대 금지 - 건물임대는 최소 E등급 이상
- ❖ 2018년 새로운 임대계약에 대해 적용을 시작하여, 2020년부터는 진행중인 주거용 건물 임대계약으로, 2023년부터는 진행중인 상업용 건물 임대계약으로 확대적용
- ❖ 등급 이하의 건물 임대시 벌금 약 16만 파운드
- ❖ 2017년 현재 F&G등급 임대호수는 약 30만호
- ❖ 임대인-임차인간의 분리된 인센티브 문제에 대한 대안
- ❖ EPC에 현재 등급과 개선가능한 등급 동시에 표기



- 에너지 평가서가 정착되지 못한 우리나라는 창호나 보일러 등 제원별 최저 성능 제도 우선 도입 검토 가능

3. 최저에너지성능기준 도입을 통한 건축물 품질관리 및 단계적 개선

- **최저에너지성능제도 도입에 따른 사회적 비용 지원**

- 초기 공사 자금에 대한 저리 또는 무이자 융자 지원이나 임대인 소득분위에 따라 EERS/ 에너지복지요금을 활용한 성능개선 보조금 지원
- 공적자금이 투자된 성능개선 비용 분에 대한 임대료 상승률 제한
- 임대료 상승에 대한 취약계층 주거비 부담 완화를 위한 직접 지원

여름철 전기요금 상시할인/ 복지요금 → 최저에너지성능 투자

(단위 : 원)

사용량 (kWh)	250	350	450	550	600	650	1,000	복지할인 구분	가구수(만)	연간 할인 (억원)
현행	29,655	48,445	77,570	105,630	119,660	133,690	231,900	장애인/ 상이/ 독립유공자	65	1,252
개편	24,235	38,985	57,775	91,535	105,565	119,595	217,805	기초수급자	62.2	1,137
								차상위계층	19	168
할인액 (할인율)	5,420 (18%)	9,460 (20%)	19,795 (26%)	14,095 (13%)	14,095 (12%)	14,095 (11%)	14,095 (6%)	다자녀/ 대가족/ 출산가구	139	1,441
								생명유지	1.1	18
								사회복지시설	10	815
								전체	296	4,831

* 현행 및 개편 전기요금은 주택용 저압기준으로 계산 (부가세 및 기반기금 제외)

지난해 누진제 개편안 주요 내용 및 할인효과. (제공=한국전력)

누진제 여름철 할인 3년 예산 약 9,000억원

- 1-2등급 창호 약 180만개 교체, 약 700GWh 열손실 방지효과
- 약 200만개의 미니태양광 설치 지원 약 700GWh 전력 생산

해당 가구에 연 3만원 이상의 전기세 절감 효과
+ 매년 온실가스 감축을 통한 온실가스 배출 LOCK-IN 효과 + 주거환경의 개선

3. 최저에너지성능기준 도입을 통한 건축물 품질관리 및 단계적 개선

- **최저에너지성능제도 도입에 따른 사회적 비용 지원**

- EERS 활용 성능개선 지원 모델 개발(패키지화)
- 공공기관, 목표관리제 사업의 외부감축 연계방안 마련
- 원스톱 통합지원 체계 구축(리모델링 연계방안 마련)

**현재 진행중인
한전 EERS
건물효율관련 사업**

01 LED

04 사회복지시설 냉난방기

		
효율 1등급 에어컨	멀티전기히트펌프(HP) 설치기	히트펌프보일러

06 화생재동장치

			
승객 탑승 상용 시 전력소비	승객 미 탑승 하강 시	승객 탑승 하강 시	승객 미 탑승 상승 시 전력생산

09 고효율 냉동기

	
원심식(러브) 냉동기	스쿠루 냉동기

- 최저 성능기준을 마련할 수 있는 다양한 품목으로 사업 범위 확대
- 선정기술별로 별도로 사업이 이루어지는 것이 아니라 진단을 통해 패키지화 할 수 있는 프로그램 마련
- 건물에너지효율화 원스톱 지원서비스

: 진단을 통해 효율개선 우선순위를 정하고 그린리모델링과 연계 지원도 가능하도록 제도 설계 필요 (참조- 독일 BEG)

3. 최저에너지성능기준 도입을 통한 건축물 품질관리 및 단계적 개선

- 모든 인허가 기준에 대한 온실가스 배출 관리 최저 성능기준 마련

→ 예: 인허가 업종 최저에너지효율 설비기준 도입

(관리가 어려운 소상공 업종 에 대해서도 성능개선 계기 마련)

•음식업 : 식품위생법에 따라 시설기준이 정해지나 전통시장, 휴게소, 지자체 농수축산물 판매 촉진을 위한 사업장, 전시시설, 국제 회의시설, 그 밖에 시도지사가 지정하는 장소의 휴게음식점, 일반음식점, 제과점 등은 시도지사가 특례로 별도의 시설기준을 만들 수 있음.

•학원의 시설기준은 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」과 같은 법 시행령에서 위임한 대로 「경상남도 학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 조례」에서 정하고 있으므로, 개정을 통해 최저에너지성능에 대한 규정 도입 가능(건강하고 쾌적한 환경과 배출에 대한 기준관련)

•숙박업, 목욕장업, 이미용업, 세탁업, 건물위생관리업, 병원, 장례식장, 체육시설업 등은 관련 법의 시설기준 개정이 필요함.

•농어촌 민박업은 농어촌 민박지원조례를 통해 에너지 성능개선에 대한 지원을 조례에 포함시킬 수 있음

•이 밖에 건축조례를 통해 신규 건축물의 최저주거기준이나 시설기준을 정할 수 있음(예: 서울시 건축조례에서 고시원에 대한 '안전' 및 '최저주거기준' 규정)

→ 우수 업체에 대한 Positive Labeling 및 지방소득세 감면 등 고려

→ 에너지효율개선관련 융자지원제도 도입



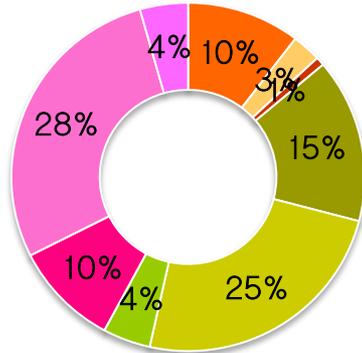
4. 개별 건물 단계적 탄소중립 로드맵 수립 지원

• 공동주택 탄소중립 로드맵 수립 지원

- 2030년까지 30년 이상 공동주택 재고 50%이상 증가 가능 - 장기 탄소중립 로드맵 필요
 - : 공동주택 리모델링 사업 추진기간 약 5년 / 재건축 약 7-8년 + 주민합의 기간 소요
 - : '30년 이후 그린리모델링 사업을 통한 본격적인 온실가스 감축을 위해서는 지금부터 논의 필요 (기술 재정컨설팅 필요)
 - : 전체 공동주택 리모델링 또는 재건축 시기 고려 아파트 공용부 효율화 (지하주차장 LED 교체 및 디밍제어 시스템 도입 / 승강기 회생제동장치 설치 등) 및 개별세대 효율개선 (창호, 보일러, 미니태양광 등) 추진 지원

[주택유형 및 건축년도별 비중]

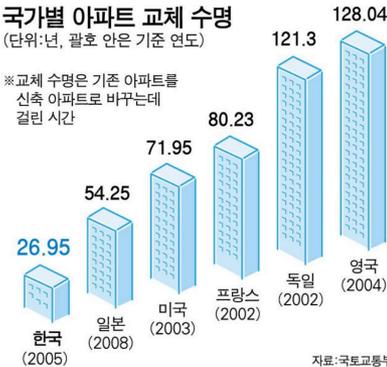
- 단독주택 (89년이전)
- 아파트 (89년이전)
- 저층형공동주택 (89년이전)
- 단독주택 (90년대)
- 아파트 (90년대)
- 저층형공동주택 (90년대)
- 단독주택 (00년이후)
- 아파트 (00년이후)
- 저층형공동주택 (00년이후)



국가별 아파트 교체 수명

(단위:년, 괄호 안은 기준 연도)

※ 교체 수명은 기존 아파트를 신축 아파트로 바꾸는데 걸린 시간



Source: '김유민 외 2인, 온실가스로드맵 구축을 위한 가정부문 원단위 산출, 한국건축친환경설비학회, 2018' 자료 재편집

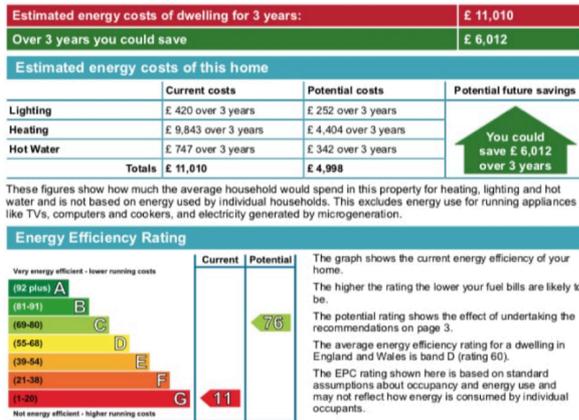
4. 개별 건물 단계적 탄소중립 로드맵 수립 지원

• 재무컨설팅과 연계한 탄소중립 로드맵 수립 지원

- EU 및 영국 에너지평가서는 다음 단계로 상향하기 위한 가장 비용효과적인 방안 기술 지원 : 관련제도를 통한 제도적 재정 지원 연계
- 독일은 개인의 재무계획 및 재정지원과 연계한 개별 건물 리모델링 로드맵 수립 지원

→ SOLUTION 패키징화 필요

[영국 EPC]



[독일 ISFP]



- 서울시 집수리지원센터, 집수리 전문관 지원제도, 집수리 닥터 등을 운영 중이나 건물에너지전문인력이 아님
- 현행 에너지평가서는 기술사 수준의 전문 인력으로 소규모로 갈수록 컨설팅 비용 부담이 큼
- 에너지평가기사제도 등 전문인력관리 체계 도입 등을 통해 에너지컨설팅 부담 완화 및 보편화 필요
- : 에너지평가기사 제도 등으로 컨설팅 비용 부담 현실화 필요 (평가서 및 컨설팅 보편화 기반)
- : 주택이나 소규모 건축물의 경우 프로토타입에 대한 교육을 통해 직접적인 청년일자리 창출 가능
- : 전문인력에 대한 관리 체계를 통해 장기적인 직업 비전 제시

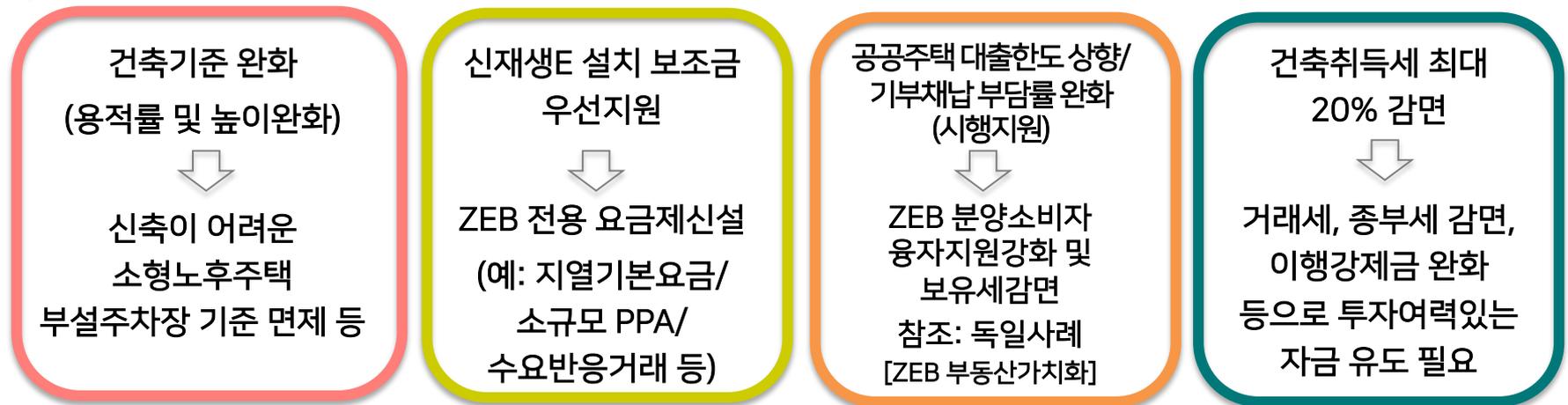
5. 온실가스 감축에 영향을 줄일 수 있는 금융/세제 지원제도 마련

- ZEB 전환(그린리모델링) 건물에 대한 시장교환가치 상승 유도 필요

→ 현행 부동산 세제 내에서 전환이 가능한 틈새시장 공략 가능 (우선 전환 가능한 시장 최대한 동원)

- ZEB 전환 전제 취득세, 보유세, 거래세 완화 (신축주택 취득세율 (공사대금의 취득세 2%, 등록세 0.8% (법인의 과밀억제권역 원시 취득 시 중과세율 4.4%)/주택구입 취득세율 주택가액에 따라 1~3%, (다주택자 중과세율 8~12%)/ 양도세 6-42%/위반건축물 이행강제금)
- 공동주택 분양소비자에 대한 융자지원 강화 및 보유세 감면
- ZEB인증 공공주택에 대한 부가세 면제 (실제 85m²이하 공동주택 건설시 부가세 면제)
- ESG 평가와 연계 방안 모색

⇒ 세제 개편/ 인센티브 도입을 통한 ZEB 차별화/ 인증 합리화(리모델링, 소규모 등)



5. 온실가스 감축에 영향을 줄일 수 있는 금융/세제 지원제도 마련

• 기존 민간 그린리모델링 이자지원 사업을 보완할 수 있는 수단 필요

- 자금 지급시기, 다른 지원 자금과의 연계 방안, 신청에 소요되는 간접 비용 최소화 필요
 - 공사기간 중 대금 지급이 필요한데, 사후 용자의 경우 수용성 한계
 - 이미 건물 구입이나 다른 이유로 대출이 있는 경우 제한
 - 노후배관교체나 석면철거 등 다른 지원 사업과 연계하고 싶으나 지원시기 불일치
 - 신청서 작성을 위한 절감율 계산이나 보고서, 도서작성 비용 등 부대비용 부담
- 이자 지원의 경우, 소유주와 사용자가 일치하지 않는 건물은 투자 자금 회수가 어렵거나 용자기간이 투자회수기간 보다 짧은 경우 수용성이 낮음 (사업대상 제한)
- 사업용 건물이 아닌 주택의 경우, 대출에 대한 부정적인 인식이 있고, 향후 임대사업에도 영향을 줄 수 있어 이자지원 외에 다른 자금조달 지원 수단 필요 (예- 요금 또는 재산세 연계, 주택관리 서비스, 보조금 등)
 - 벨기에 사례나 서울시 가꿈주택 등은 에너지성능개선 외 건물 노후화에 따른 수선 보조금 지급
 - 2021년 도입된 BEG은 건물주가 보조금, 용자지원, 세제지원 사이에서 지원 방식을 유연하게 선택 가능

++ 실제 온실가스 감축이 이루어지는 건물에 대한 상환지원금 도입

- 그린리모델링 이후 리바운드 효과에 의해 에너지사용 증가 사례 많음
- 현재의 성능개선을 외에 **실제 온실가스 감축 비율에 따라 상환지원금**을 지급
 - 실제 **온실가스 감축에 효과적인 방향으로 리모델링 설계와 시공 유도** 가능
 - **지속적인 사용자 절감 노력 및 에너지관리** 유도

5. 온실가스 감축에 영향을 줄일 수 있는 금융/세제 지원제도 마련

• 녹색건축관련 기금 운영 및 다양한 금융상품 개발 필요

- 녹색건축물 조성지원법 제28조에 따라 시도지사는 **그린리모델링 기금**을 조성할 수 있고 많은 지자체가 조례로도 기금에 대한 규정을 두고 있으나 실제 조성 운용되지 못하고 있음
- 그린리모델링 외에도 온실가스 감축 기여도가 높은 법정 기준 이상의 녹색건축 지원을 위한 **녹색 건축기금으로 조성 운영될 필요**도 있음

➔ 대대적인 그린리모델링을 위해서는 공공기금 외에도 다양한 **민간 금융 상품 개발** 필요

: 공공이 모든 민간 건물의 그린리모델링 비용을 지불할 수 없음

: 민간 건물주가 스스로 자금 조성을 하는 시기를 기다리면 탄소중립 목표달성 불가

<u>Mature Financial Instruments</u>	Commercial	Public	Public Rental	Private Rental	Owner Occupied
Dedicated Credit Lines	3	2	3	3	3
Energy Performance Contracting (Undertaken by Private Sector)	3	3	3	1	1
Risk-Sharing Facilities	2	1	2	2	2
Direct and Equity Investments in Real Estate and Infrastructure Funds	2	1	1	2	0
Subordinated Loan	1	1	1	1	1
Covered Bonds	1	1	1	0	0
Leasing	0	1	0	0	0

<u>Emerging Financial Instruments</u>	Commercial	Public	Public Rental	Private Rental	Owner Occupied
On-Bill Repayment	2	1	2	3	3
On-Tax Finance (PACE)	2	1	1	2	3
Energy Efficiency Investment Funds	3	2	2	1	1
Energy Services Agreement	3	3	2	1	1
Public ESCOS for Deep Renovation of Housing	0	0	3	2	2
Factoring Fund for Energy Performance Contracts	2	2	1	1	0
Public ESCOS for Deep Renovation of Public Buildings	0	3	3	0	0
Green Bonds	2	1	0	0	0
Citizens Financing	0	0	0	1	2

[EU 금융지원수단에 대한 EEFIG 조사결과]

- 3: 매우 유용하거나 잠재력이 높음
- 0: 효과없거나 잠재력이 없음

Source: Energy Efficiency Financial Institution Group (EEFIG) (2015), Energy Efficiency - the first fuel for the EU Economy How to drive new finance for energy efficiency investments-Final Report Covering Buildings, Industry and SME

5. 온실가스 감축에 영향을 줄일 수 있는 금융/세제 지원제도 마련

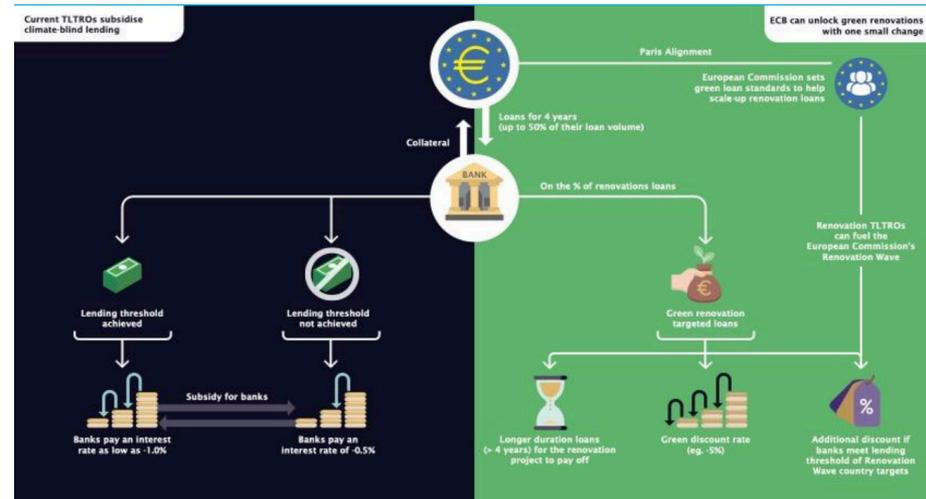
• EU Renovation Wave와 EU Renovaion Loan / TLTRO 시범사업

ERL: EU의 새로운 장기(30년) 만기 원금이자 일시상환(Zero Coupon) 대출 제도

- 연금 수익이 줄어드는 노인이나 주택 구입 등으로 저축이 남지 않은 젊은 부분 예산이 없는 건물주 등도 ERL을 통해邸 리모델링을 진행하고 만기 시나 부동산 매매 시 등에 부동산 비용으로 원금과 이자를 일시에 상환
- 채무자가 에너지효율개선을 위한 절감 이익은 기간 내에 직접 수용 가능
- 30년간 이자율 1% 수준으로 20,000EUR 대출시 30년 후 약 27,000EUR 이자 포함 상환

TLTROs: NGO에서 제안한 시범사업으로 ECB(유럽 중앙은행)이 각 은행에 마이너스 이자율로 대출하고 각 은행의 대출 규모에 따라 추가 마이너스 이자율을 제공하는 방식으로 인센티브 제공 (Green Discount Rate)

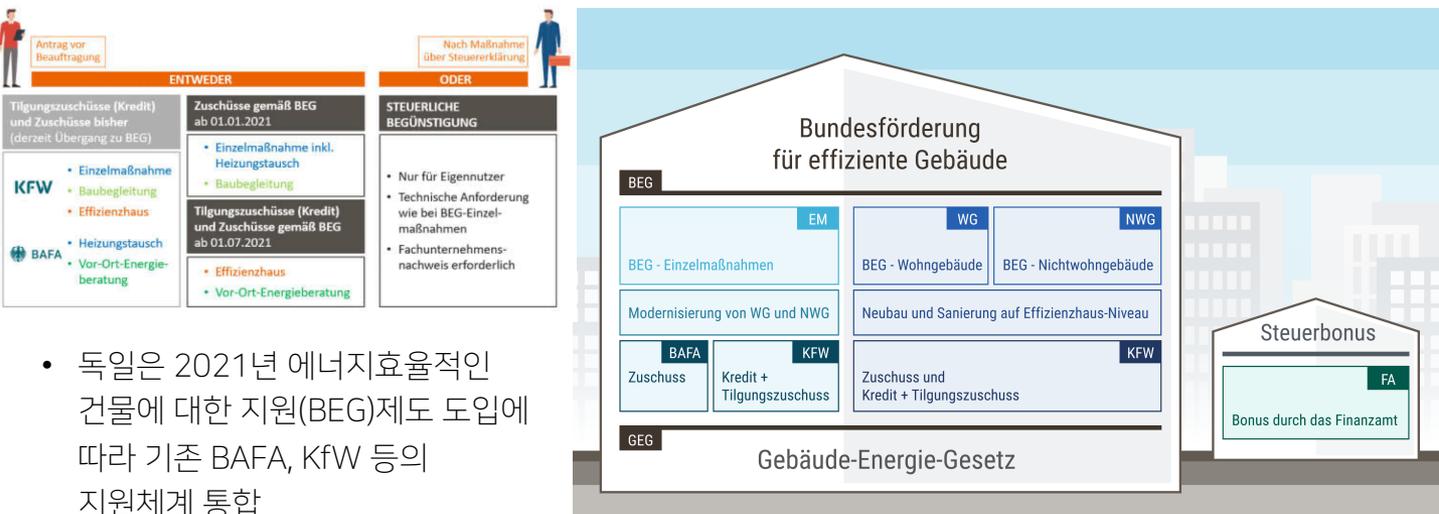
- 전체 모기지의 1/3을 소유한 시중 은행들이 장기 저금리로 리노베이션 프로젝트에 대한 대출 가능
- Mortgage Portfolio Standard에 따른 차별화



6. 생애주기 연계형 원스톱 지원 프로그램 마련

• 개별 건물 그린리모델링 활성화를 위한 원스톱 플랫폼 필요

- 기존 BRP 지원 제도 및 그린리모델링 용자지원제도의 한계 : 복잡한 지원 절차, 집수리 관련 여러 정책의 분리 (예: 가꿈주택, BRP, 그린홈지원, 노후배관지원 등), 시장의 낮은 신뢰도 등
 - 신재생에너지 그린홈 지원의 경우 전문업체가 일련의 과정을 원스톱 처리 :수용성 향상
 - 독일 지원체계 (기술지원은 BAFA/ 금융지원은 kfW: 전문컨설턴트가 원스톱 처리)
 - 가꿈주택사업의 경우 집수리지원 전문관제도 및 집수리 전문 코디네이터 제도 등 운영
 - 시장에 대한 신뢰 형성 필요 (가격, 업역 등에 대한 표준화 작업 및 보증체계구축 필요)



- 독일은 2021년 에너지효율적인 건물에 대한 지원(BEG)제도 도입에 따라 기존 BAFA, KfW 등의 지원체계 통합

* 기존 건축물 BRP활성화를 위한 체계적 지원이 반드시 필요하지만, 근본적으로 소유구조의 문제를 해결하기 위한 정책 필요(총량제, 최저성능 규제 등)

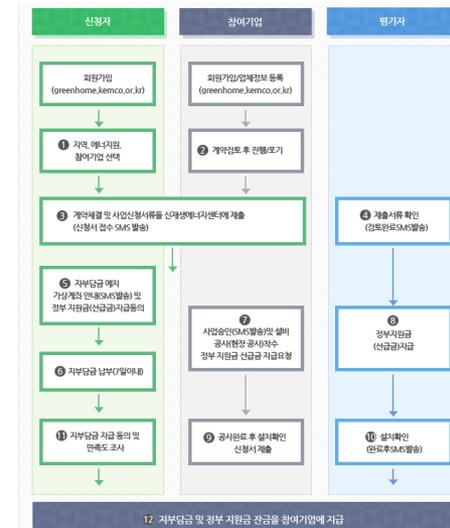
6. 생애주기 연계형 원스톱 지원 프로그램 마련

- 플랫폼 통한 그린리모델링 기술적, 법적, 재정적 지원 체계 일원화

- 리모델링 공사에 대한 기술적, 법적, 재정적 컨설팅 및 진단을 받을 수 있는 시스템 필요
- 리모델링 공사가 공정별로 따로 이루어 질 수 없으므로 진단 및 컨설팅 과정에서 연계가능한 기존 생애주기 전환 지원사업들을 한번에 연결하여 진행 필요 (예: 석면철거 지원, 옥상녹화 지원, 도시재생 연계 집수리 사업, 노후 배관교체, 내진보강지원, 농어촌 주택개량 사업, 청년주거안정사업, 빈집 지원 사업 등 다양한 사업의 부처간 연계 및 통합 추진 필요)
- 보조금, 융자지원, 상환지원금까지 한번의 신청서류를 통해 통합 처리 필요
- 시장의 신뢰도 향상 : 기존건물 리모델링 공사의 경우 시공사 계약시 명확한 공사 범위 설정 및 하자 보증 범위 등을 정의할 수 있도록 지원함으로써 시장의 신뢰도를 높일 수 있으며, 분쟁조정기능 및 하자 보증체계 수립도 필요
- 임시거처 지원 등 리모델링 관련 부대 지원 인프라 구축 및 서비스 제공

→ 지역단위 녹색건축센터 설립 및 원스톱 지원 서비스 구축 필요

예: 우리나라 신재생에너지 보조금 지원사업 / 독일의 BEG 시스템 (BAFA 기술지원 + KFW 자금지원)



[신재생에너지보급사업 절차]

- 소비자는 플랫폼에서 참여기업을 선택하고 자부담금을 예치하면, 참여기업이 행정 서류 작성 및 기술 검토를 진행하고, 정부는 이를 확인하여 사업이 성공적으로 진행되었는지 확인 후 기업에게 지원금 지급
- 공공 시스템을 통해 이루어지므로, 소비자가 신뢰하고 자금 집행가능
- 복잡한 서류작성 부담 최소화

6. 생애주기 연계형 원스톱 지원 프로그램 마련

• 유럽의 OSS(One-stop Shop)s 사례

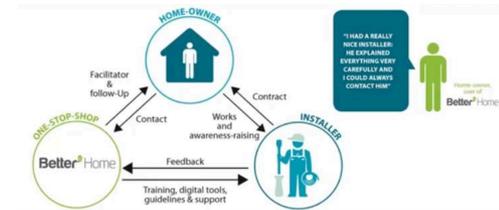
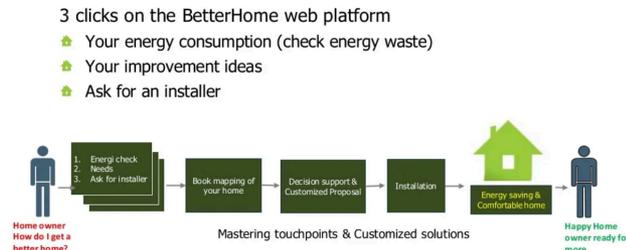
- 주로 주택 소유주나 공공이 쉽게 리모델링에 접근할 수 있도록 사업진행, 행정지원, 금융서비스 연계 등 토탈 서비스 제공
- 공공주도 외에 대부분 서비스 비용을 받고 지역시장상화에 맞는 신뢰기반 서비스 제공

공공 주도 OSSs	기업주도 OSSs	ESCO기반 OSSs	민간협업 OSSs	Store OSSs
<ul style="list-style-type: none"> • 기후위기 대응 온실가스 감축목표 연계 프로그램 • 사회적 목표 추구 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련산업의 시장확대 및 소비자 관리 수단 	<ul style="list-style-type: none"> • ESCO의 솔루션 확대 과정에서 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반적으로 에너지절감이나 비용절감외 다른 사회적 가치 추구를 목표로 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 대형 매장으로 리모델링과 관련된 제품 및 관련된 맞춤형 서비스 제공
Ile-de-France Energies (FR), SPEE Picardie (FR), RenoBooster (AT), HomeGrade (BE)	Reimarkt (NL), CleanTech (DK), ProjektLavenergi (DK), BetterHome (DK)	Ile-de-France Energies (FR), HolaDomus (ES), EBRD credit lines (SK)	Haarlemse Huizenaanpak (NL), Retrofit Works (UK)	Center for Sustainability (NL) and WoonWijzerWinkel Rotterdam (NL)

[Energiesprong 사례]



[BetterHome 사례]



7. 총량 관리를 통한 유연한 감축 경로 모색

⇒ 자발적 감축에 의존한 성능개선 한계 극복을 위해 **개별 건물, 지역단위 총량 감축 의무 부여**

- 효율 개선에도 불구하고 지속적으로 증가하는 총량 관리로 반등효과 등까지 포함하여 관리
- 건물 전체에 대한 중장기 단계별 배출 감축 로드맵 수립 가능
- 개별 건물 및 주체별로 효과적인 감축수단 채택 가능
- 정책의 실효성을 높이기 위한 정책 수단 및 시도지사 권한 필요

□ 도쿄 Cap and Trade (연간 1,500k이상 사용 건물)

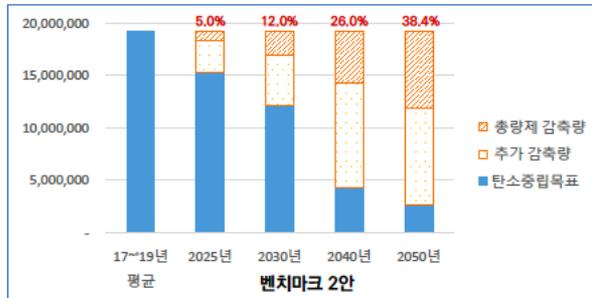
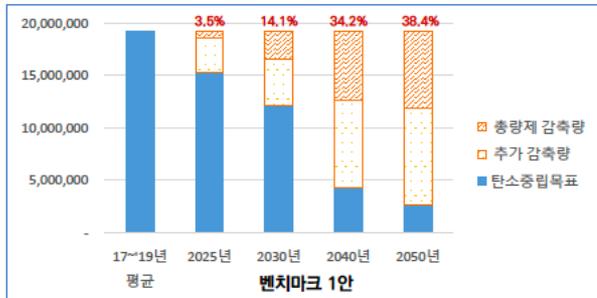
- 건물소유주 감축의무, 감축미달시 부족량 1.3배 감축명령/
-위반시 최고 50만엔 벌금

□ 뉴욕 건물 온실가스 총량제

- 2.5만ft²(약 2,323m²) 건물 (전체 건물 연면적 60%, 배출량 50%)
-배출한도 초과시 1톤CO₂당 268달러 벌금/ 보고서 미제출 벌금 및 징역
-배출권거래 시스템 도입을 위한 타당성 연구 수행 (2021년)

□ 서울시 온실가스 총량제 시행방안 연구

1. 최근 3개년 평균 대비(적용 대상 기준: 연면적 3천㎡ 이상 상업건물, 연면적 1천㎡ 이상 공공용 건축물)
 - 건물 수: 13,955동 (상업 10,956동, 공공용 2,999동), 상업·공공 건축 총 건물 수의 9.5%
 - 연면적: 159,127천㎡ (상업 139,932천㎡, 공공용 19,195천㎡), 상업·공공 건축 총 연면적의 67.4%
 - 온실가스: 8,619천tCO₂/년 (상업 7,925천tCO₂/년, 공공용 694천tCO₂/년), 상업·공공 건축 총 배출량의 56.2%



출처: 황인창(2021) 서울시 건물 온실가스 총량제 시행방안 연구, 서울연구원

→ 외부감축 상쇄 (외부사업, 크레딧구입, Re100등)을 통해 비용합리적이고 실질적인 감축수단 채택 및 이행 + 지역단위 감축관리

감사합니다