

그린리모델링을 통한 중소형건물 에너지절약 : 시장수요기반 기존건축물 녹색화 확산 연구

한국건설기술연구원 이건호 연구위원



Contents

01 ▶ 그린리모델링 필요성 ▶▶▶

02 ▶ 연구과제 개요 ▶▶▶

03 ▶ 시범사업 사례 ▶▶▶

04 ▶ 향후 전망 ▶▶▶



01 연구과제 개요

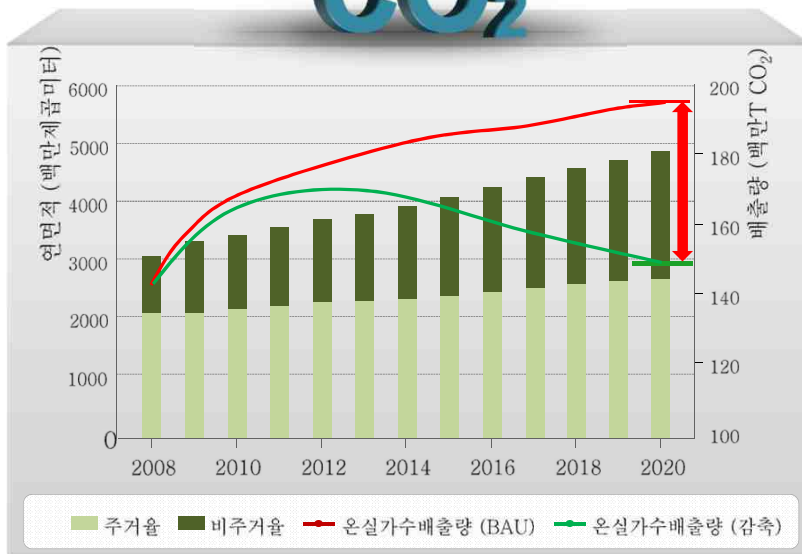


그린리모델링 배경 및 필요성

1 연구과제 필요성



CO₂



JOB



그린리모델링 배경 및 필요성: 분야별 에너지소비량 비교 1 연구과제 필요성



산업부문

115,155천 TOE 59.4%

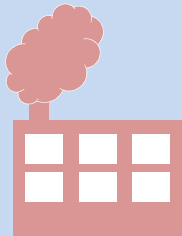
100%



수송부문

36,938천 TOE 19.1%

100%



가정/상업부문

37,256천 TOE 19.2%

100%

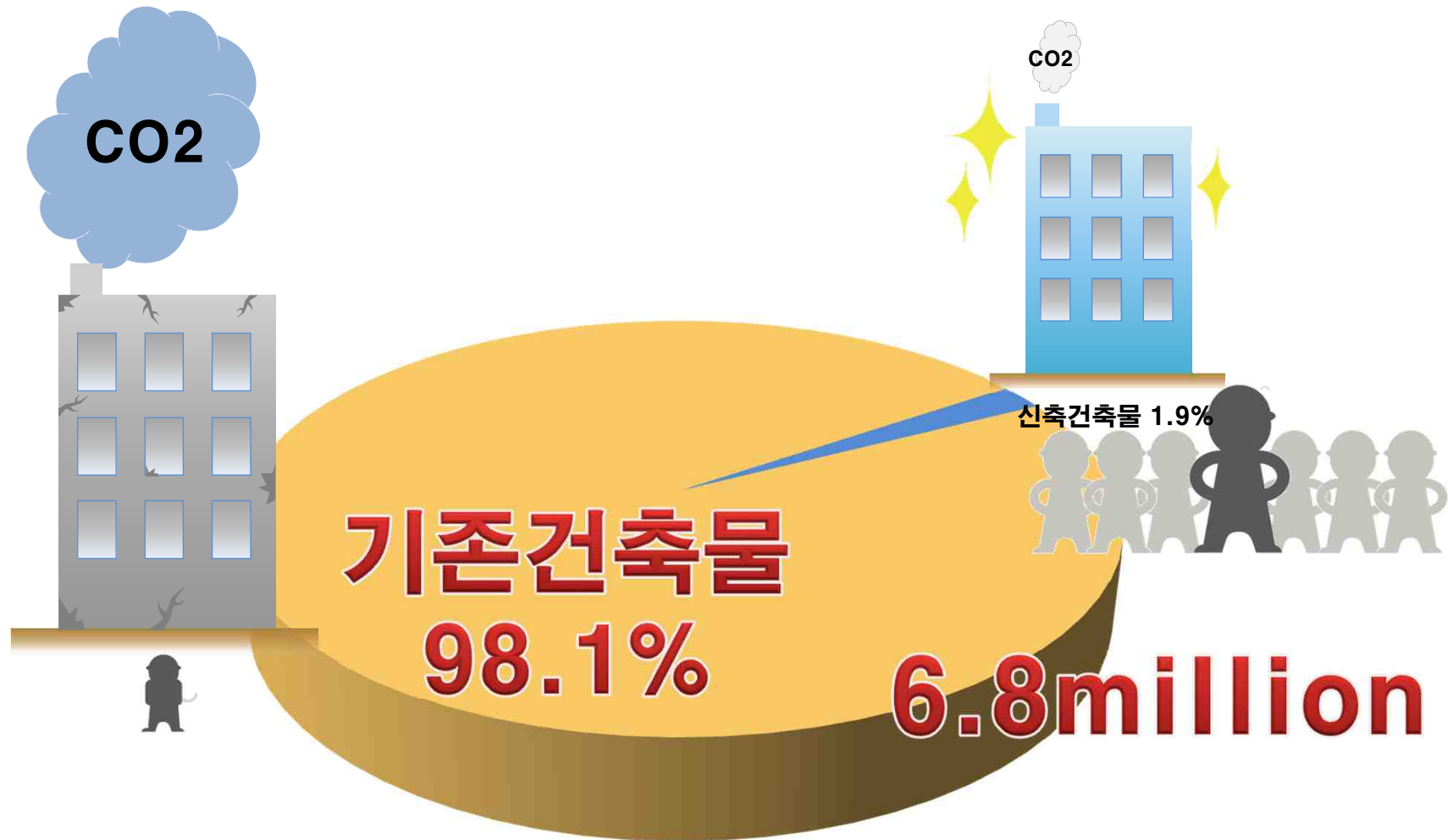


공공기타부문

4,483천 TOE 2.3%

100%

2010년도 총에너지 소비량 193,832천 TOE, 출처 : 에너지 관리공단



전국 기존 건축물 현황 및 용도별 건축물 현황

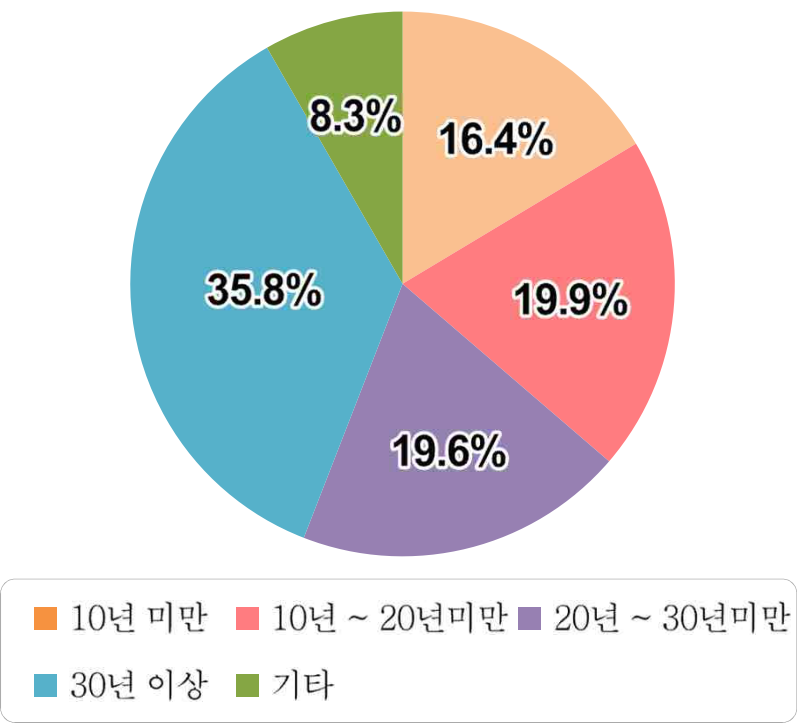
- 준공 후 30년 이상 된 건축물 동수 기준으로 전국 35.8%

• 지역별로는 수도권이 24.5%, 그 외 지역 40.2%(기타 제외)

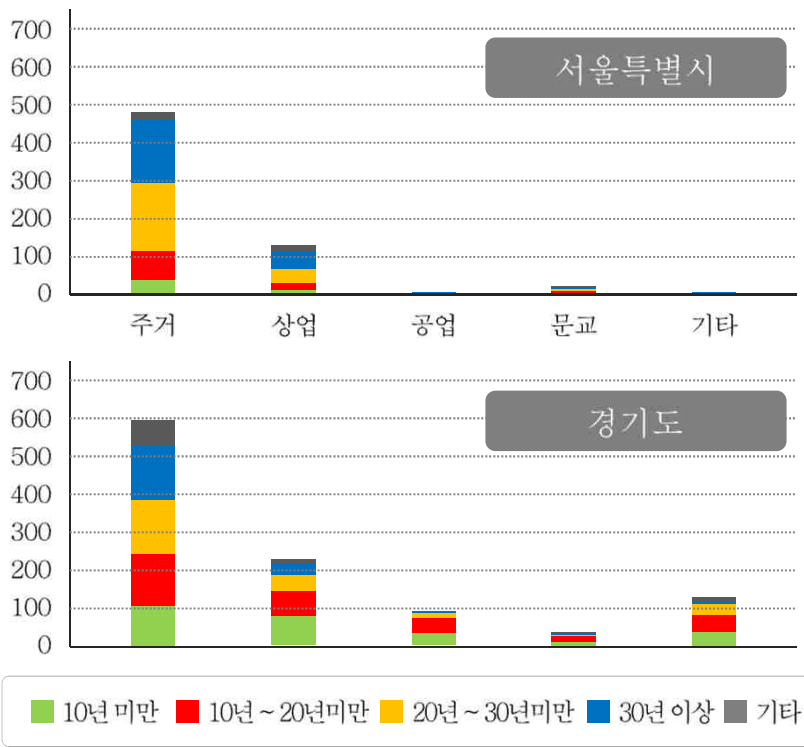
• 준공 후 10년 이상 된 건축물 동수 기준으로 전국 75.3%

• 지역별로는 수도권이 73.8%, 그 외 지역 75.8%(기타 제외)

[전국 노후 건축물 현황(동수 기준 비율)]



[수도권 용도별 건축물 현황, 단위:천동]



출처: 국토교통부 보도자료(2015.01.30), 전국건축물 총 6,911,288동 / 34억5천1백만㎡

02 연구과제 개요





공동기관 : 3개 위탁기관: 7개 참여기관 : 16개

1세부과제

그린리모델링 설계/시공/유지관리 프로세스 및 가이드라인 구축

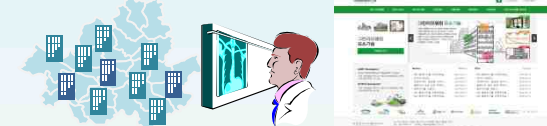
- 그린리모델링 프로세스 구축
- 성능 및 비용편익 Impact Table 개발
- 녹색 건축기술별 적용 가이드라인 제시



2세부과제

CO2 절감을 위한 기존건축물 성능평가 및 유지관리방법론 개발

- 기존건축물 에너지 간이 진단 방법 (E-Scope, E-Ray) 개발
- 기존건축물 유지관리 E-Spectrum 개발
- 수요자 맞춤형 Web 기반 그린리모델링 종합 정보 시스템 구축



3세부과제

기존건축물 녹색화 실증사업 및 모니터링

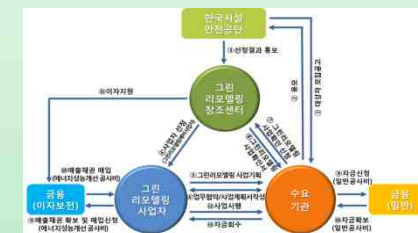
- 공공/민간 건물 시범사업 보급 확산
- 소규모 공간 시범사업 보급 확산



4세부과제

민간금융 및 정부지원 비즈니스 모델 구축

- 민간기반 금융비즈니스 모델 개발
- 그린리모델링 지원정책 제언

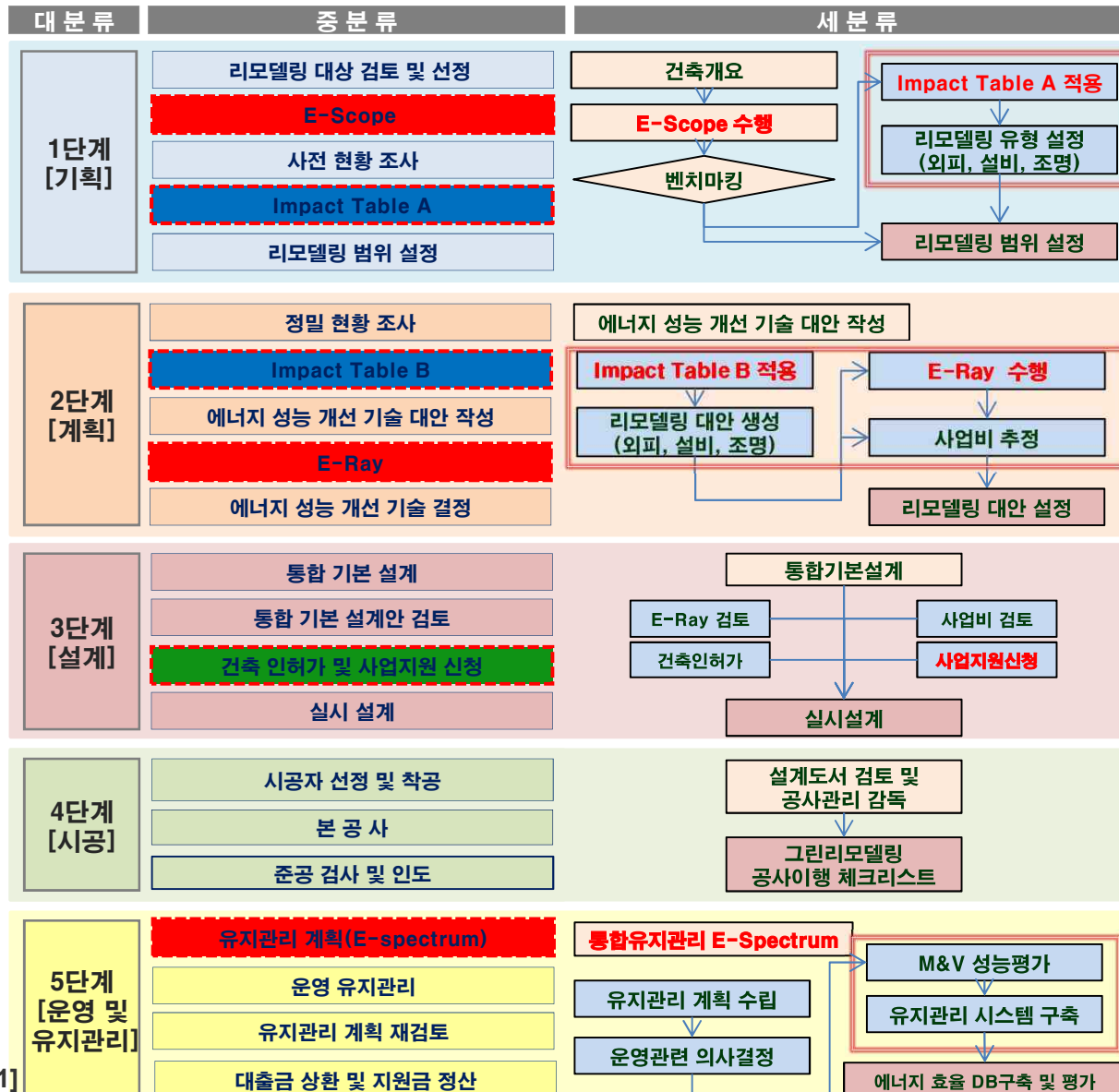


그린 리모델링 프로세스

2 연구과제 개요

■ 그린 리모델링 프로세스

그린리모델링의 전과정을 쉽게 이해 할 수있는 통합프로세스



03 시범사업 연구성과





개발 툴의 활용성 및 실행단계 예시

✓ 분야별로 선택이 가능한 기술 요소 간의 상대적 비교가 가능한 **Impact Table-A** 툴을 활용하여 리모델링 대상 건축물의 정밀현황 조사내역 검토 준비 및 공사 시행유형별 전면, 부분, 증축에 따른 주요 결제내역을 개략적으로 미리 체크해 보고 사업성을 판단해 볼 수 있음.

1단계 : 건축물의 용도와 면적 등의 기본정보 입력 단계

2단계 : 외피 부문 공사 특성 체크

3단계 : 온열원 부문 공사 특성 체크

4단계 : 냉열원 부문 공사 특성 체크

5단계 : 공조 부문 공사 특성 체크

6단계 : 조명 부문 공사 특성 체크

7단계 : 신재생 부문 공사 특성 체크

연구주요성과 : Impact Table B

3 외장부문 연구성과



개발 틀의 활용성 및 실행단계 예시

✓ 에너지 성능개선 기술의 대안 작성 시 표준 모델의 정량적 분석수치를 매칭시켜 적용기술 조합별로 예상 개선성과 소요비용(효율)의 수치와 함께 ROI를 분석하여 상대비교 방식으로 평가하고, 외피에서 설비 시스템까지의 분야별 요소기술의 최적 조합(대안)을 도출할 수 있음.

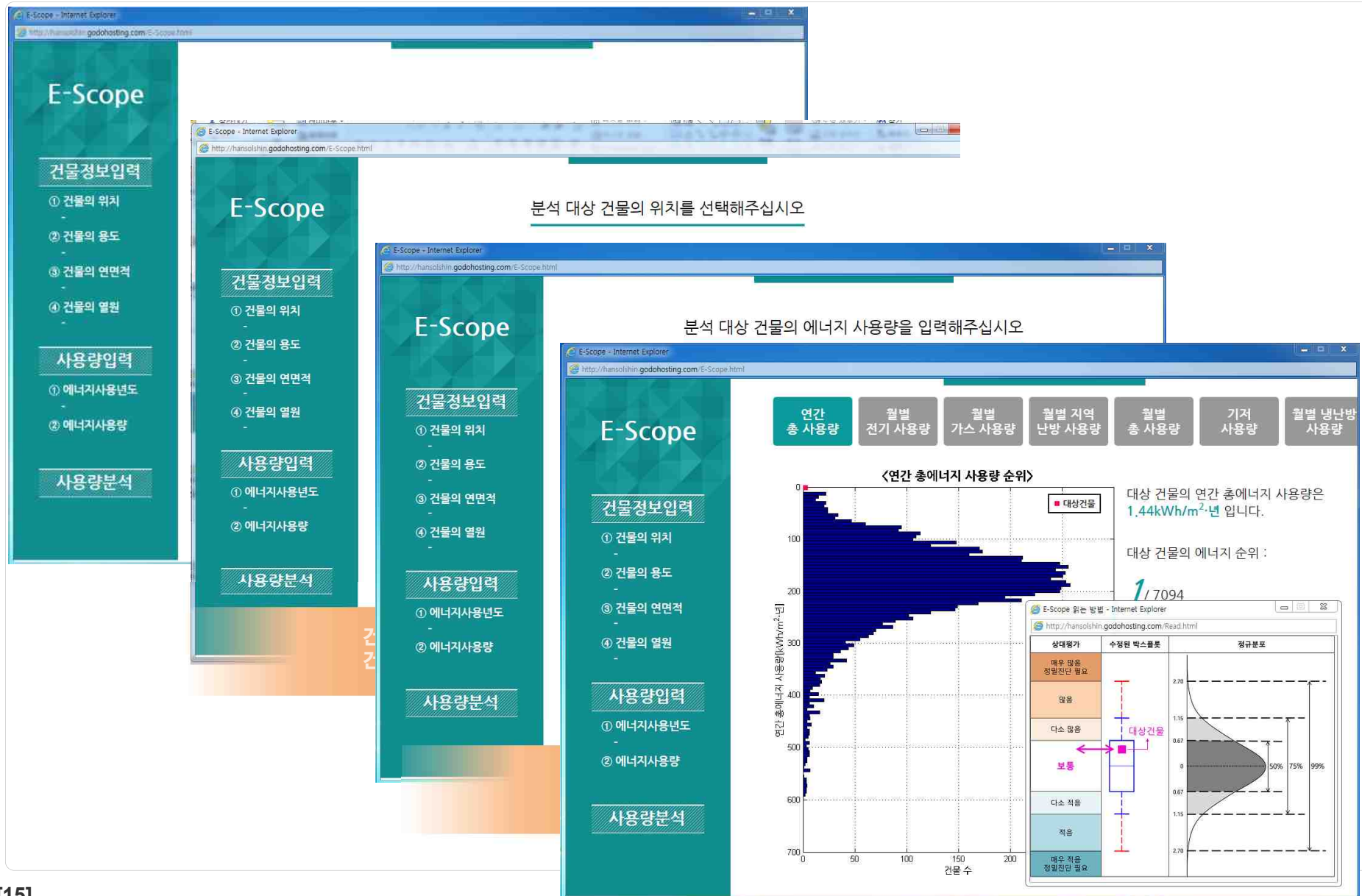
1단계 : 건축물의 용도와 면적 등의 기본정보 입력 단계

2단계 : 에너지 저감 요소기술 비용/성능 정보 선택 단계
(외피>냉/온열원>공조>조명)

3단계 : 선택한 아이템 적용 비율에 따라 지정/입력하는 단계

4단계 : 사용자 기술조합에 따른 대안 비교평가 계산 및 표시 단계

5단계 : 최종선택 기술조합에 따른 비교평가 종합결과 출력 단계



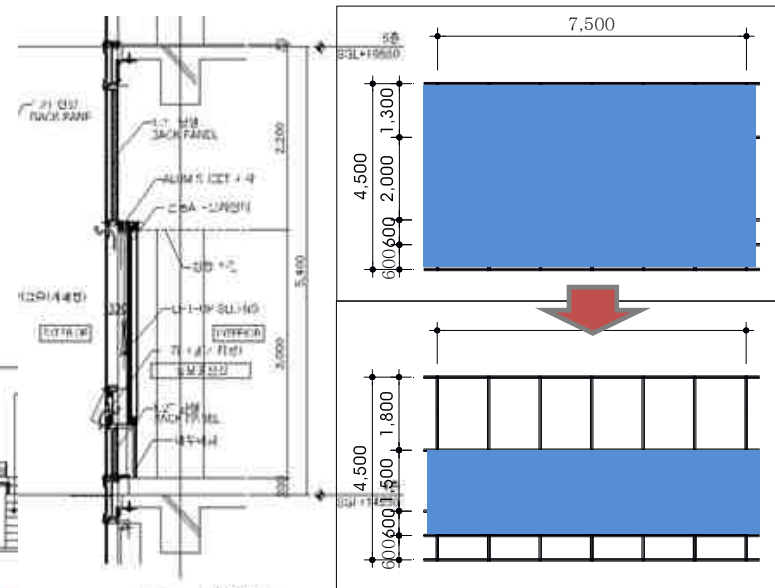
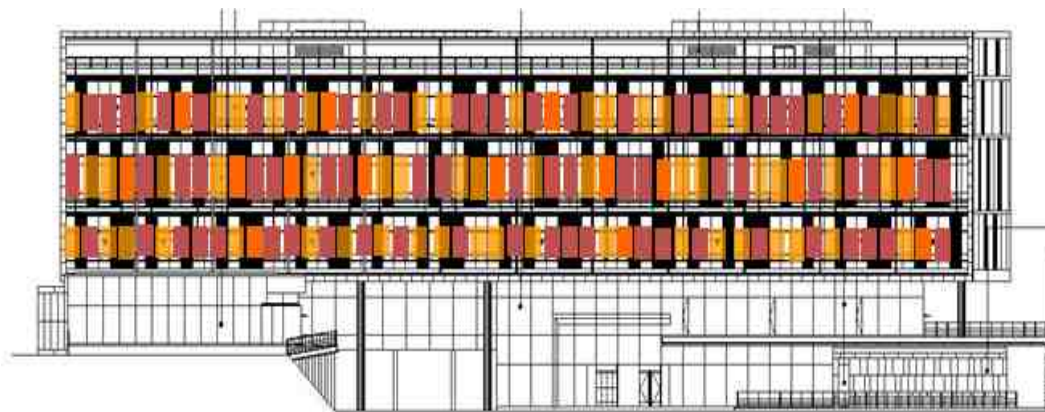
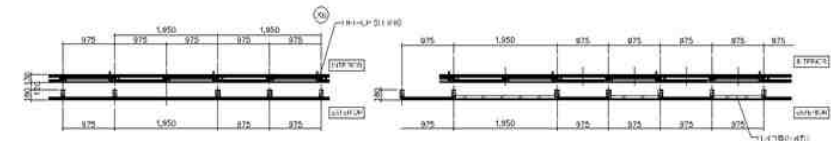
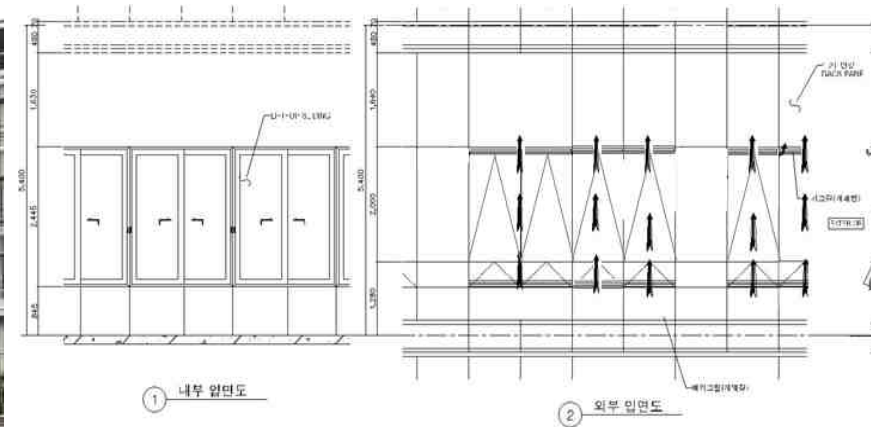


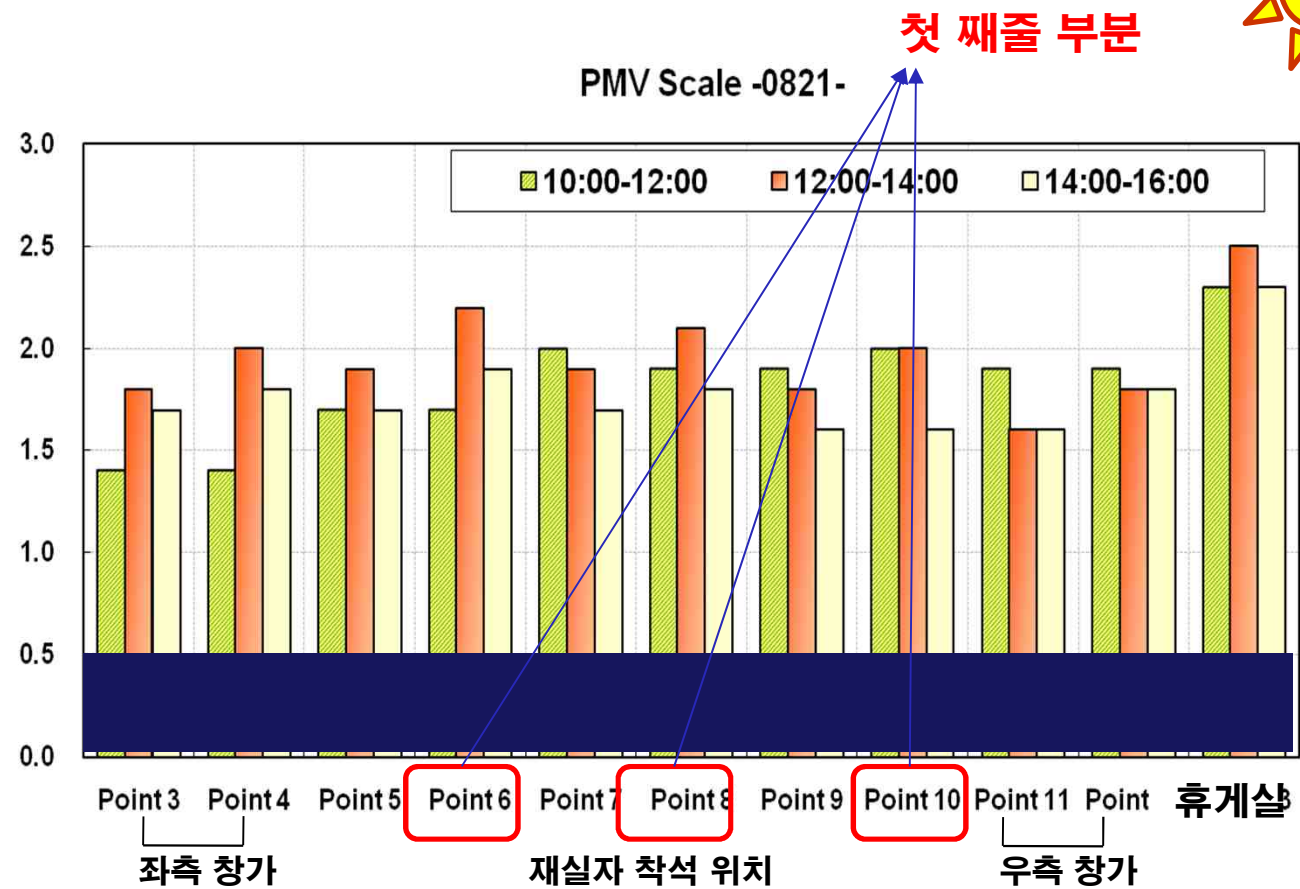
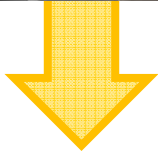
2012/12 준공, 리모델링 주요 적용 공법 → 본관 외벽면 내부 **단열뿔칠시공** (2,998㎡),
시공성, 경제성을 고려하여 **이중외피구조적용** (2,241㎡)

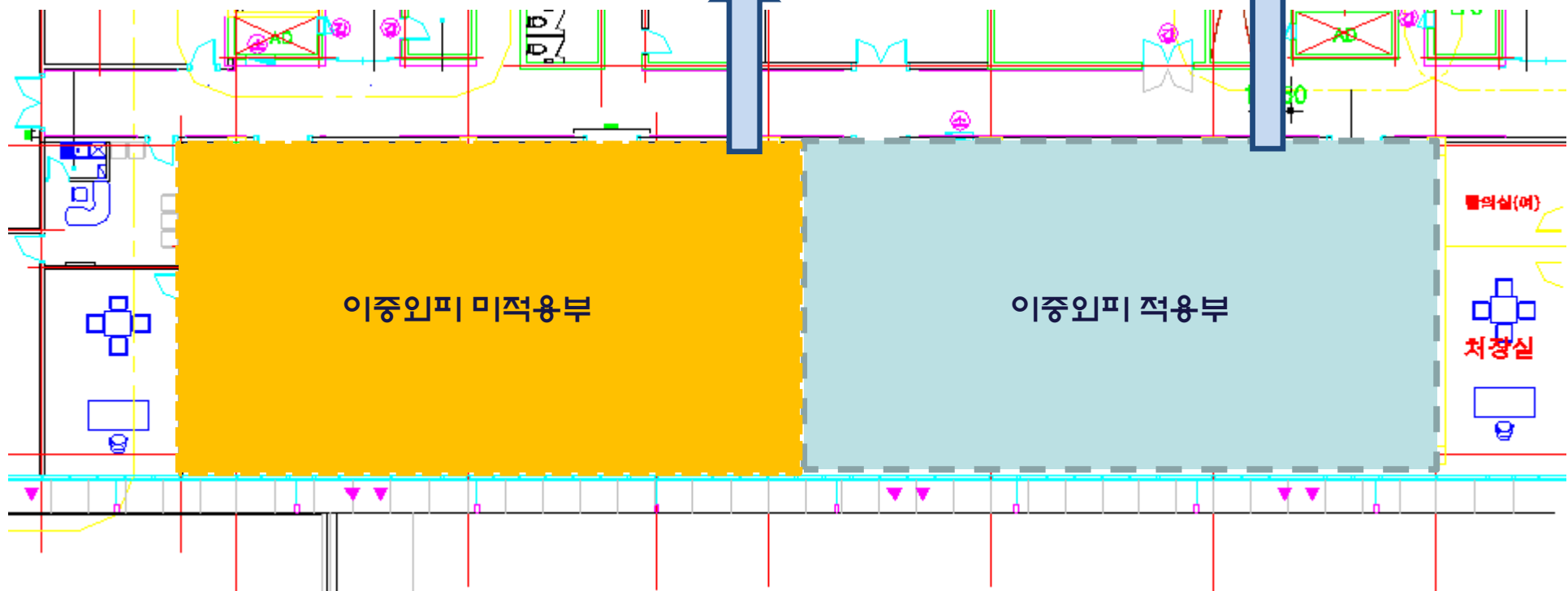
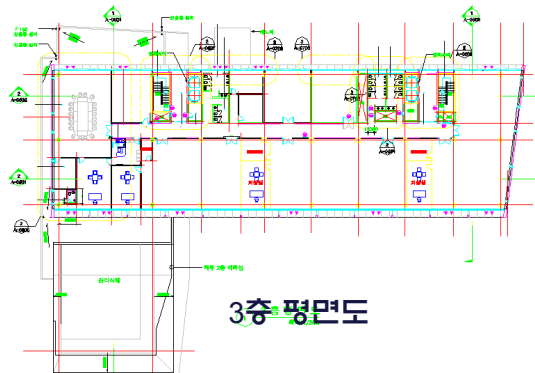


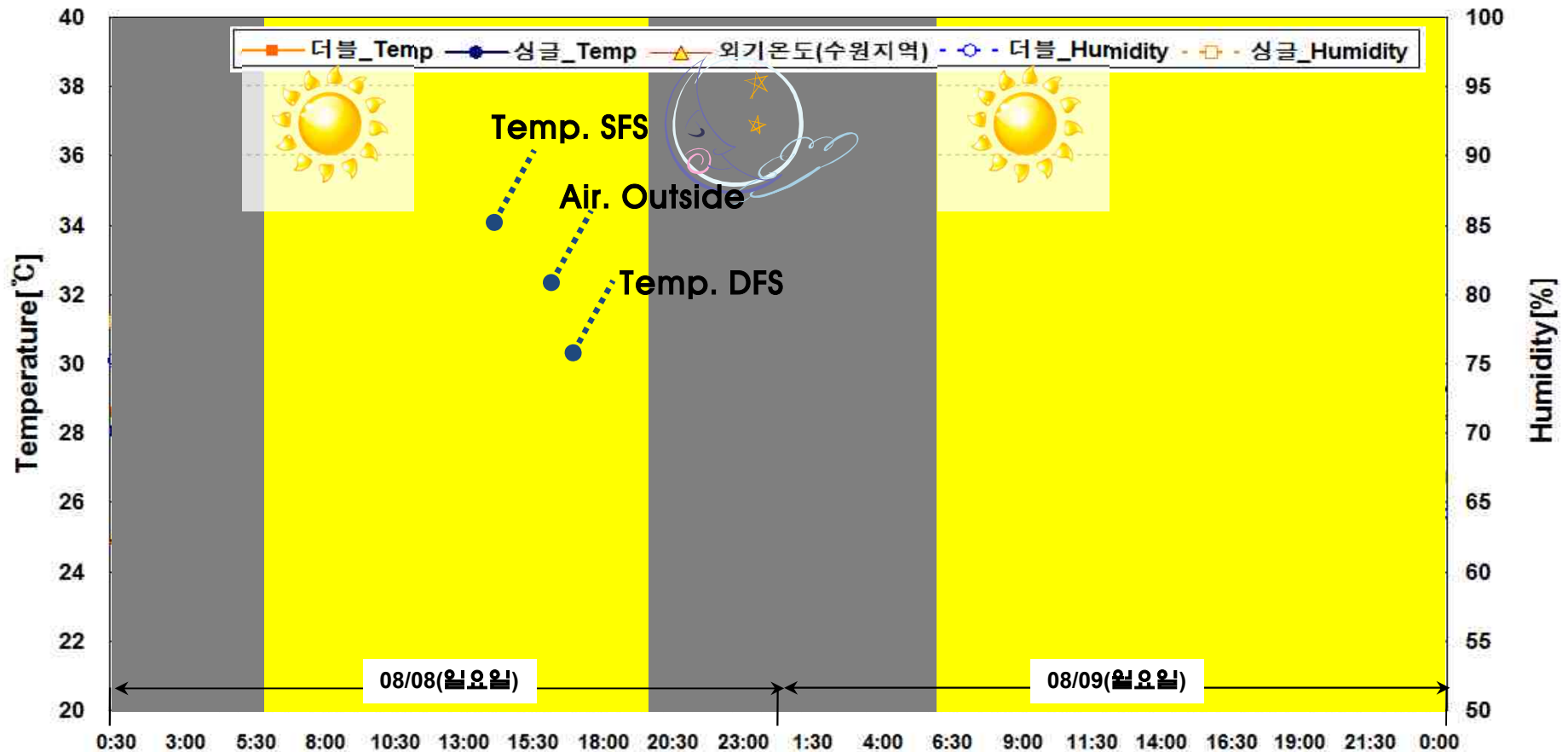
이층외피 창호부 일사차단을 85% 이상

벽면부 단열성능 65% 이상 개선









- 측정 기간 중 외기온도 및 습도의 경우 국내 전형적인 하절기 온습도 조건임.
- 싱글창호의 주간 시간대의 경우 최대 실내온도가 34℃, 야간에는 28℃를 웃도는 결과를 보였다.
- 이에 반해 이중창호의 경우 주/야간 시간대에 29℃(±1℃)로 큰 일교차 없이 매우 안정적인 온도장을 형성하였다.
- 둘 간의 온도차는 주간 시간대 최대 약 4℃로, 차후 실내 공조시 에너지 절감 측면에서 싱글창호가 불리하리라 판단됨.

04

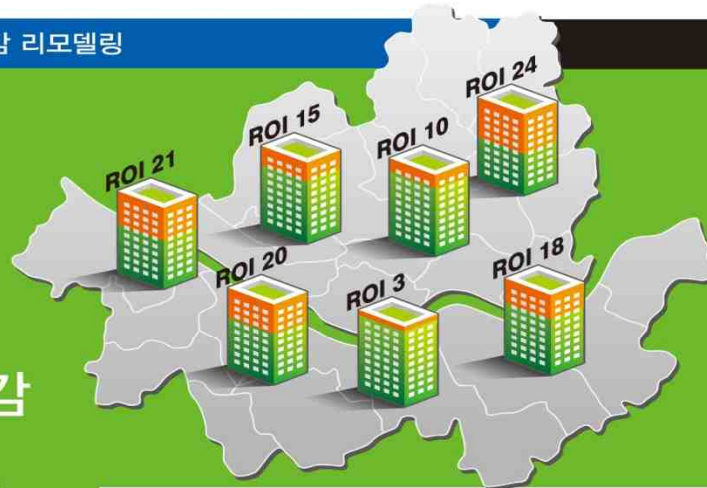
그린리모델링 시장전망



기존 현황

대기업 주도 에너지절감 리모델링

Energy
30% 저감



대형 현장

비용	↑
공사기간	↑
건물당 에너지 절감량	↑
대상 건물 수	↓
ROI	↑

비즈니스 모델
도출 X

제안 안

중소기업 동반 성장형 그린리모델링

Energy
30% 저감



중소형 현장

비용	↓
공사기간	↓
건물당 에너지 절감량	↓
대상 건물 수	↑
ROI	↓

비즈니스 모델
도출 가능
1% 리모델링 시
13만 TOE 저감

창조센터, BRP, ESCO 등 특징 비교

4 그린리모델링 시장전망

구 분	그린리모델링 이자지원 사업	BRP	ESCO
시행기관	창조센터	서울특별시	에너지관리공단
정의	민간 건축물의 그린리모델링을 위하여 은행에서 대출 받은 공사비의 이자 일부를 보조함으로써 저렴한 비용으로 건축물의 에너지 성능을 개선하는 등 그린리모델링 사업의 활성화를 도모	건물의 에너지 손실과 비효율적 요인을 개선하기 위해 에너지절약시설 및 생산시설을 개선 또는 설치하여 에너지 절감과 생산을 통해 에너지이용 효율을 향상시키는 사업	기술과 자금조달 능력이 부족한 에너지사용자를 대신하여 에너지사용시설을 교체하고, 여기서 발생하는 에너지절약 효과를 보증하는 사업에 대하여 자금 융자지원 및 ESCO등록업체 운영/관리
지원세부내역	<ul style="list-style-type: none"> - (필수) 건물단열 향상 : 단열보완, 기밀성강화, 외부창호 성능개선 등 외피단열 성능 향상 - 건물단열 향상 공사와 병행가능 공사 : 에너지관리장치 : 조닝제어장치, 대기전력 차단 장치, BEMS 장치스마트 계량기 등 - 신재생에너지 공사 : 태양광, 지열, 천연열탕 고효율 난방장치 - 에너지 성능개선 관련공사 : 고효율 냉난방장치, LED 등 - 에너지 성능개선 공사와 연관된 부대공사 - ESCO 또는 BRP 사업 등과 병행하여 추진하는 경우에는 해당 공사비를 본 사업에서 중복하여 지원하지 않으며, 중복되지 않는 나머지 공사비는 이자 지원사업으로 추진 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 건축부문 : 내외벽 단열 보강, 창호개선(에너지효율 3등급 이상), 창유리필름(고효율인증제품) 등 - 기계부문 : 냉난방 효율향상공사(보일러, 냉온수기, 냉동기 등 고효율기기 교체), 폐열회수설비(열교환장치, 히트펌프 등), 에너지생산 및 이용 효율을 높이는 자가 열병합 발전시설 설치, 건물자동화제어장치(자동제어, BEMS 등) - 전기부문 : 조명시설 효율향상공사(고효율 LED 조명으로 전체 조명시설의 50%이상 교체), 에너지 절약형 공조시스템(고효율 인버터, 고효율 송풍기 및 전동기 등), 수변전설비(고효율 변압기), 대기전력 저감 우수제품(에너지관리공단 인증), 설치(대기전력 자동 차단용 인공지능형 콘센트 60% 이상 교체) - 기타항목 : 신재생에너지(수소연료전지, 지열, 태양열 등), 에너지절약 효과 10%이상 인증 에너지절약시설(고효율기자재 등) 등 	<ul style="list-style-type: none"> - ESCO 및 에너지진단기관이 에너지진단 운용규정에 의한 에너지진단 결과에 따라 아래 시설 설치를 ESCO 계약으로 추진하는 설비 - 절약시설 개체사업 : 설비 개체하는 사업 - 단열개보수사업 : 단열재, 기밀성 창호 또는 기밀성 문으로 개체하는 사업 - IT활용 에너지관리사업 : 기존 건물/공장 에너지관리 IT 기술 적용 사업 - 신재생에너지설비, 온실가스배출감축설비 등 - 기타 에너지효율 향상설비 : 위 사항에 해당하지 않는 설비로 진단결과 에너지절감효과가 5%이상인 설비
지원 규모	<ul style="list-style-type: none"> -비주거 : 최대 30억, 이자지원 최소대출한도 0.2억 -주거 : 공동주택 세대당 0.2억, 단독주택 0.5억 -이자 : 5년간 지원, 사업비는 이자지원 기간과 동일하게 5년 이내 분할 상환 -ESCO, BRP 사업 등으로부터 사업비 또는 융자 혜택을 받는 경우, 해당 공사 이회 성능개선 공사비에 한대 이자지원 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> - 주택 : 최소 2백만원, 최대 0.1억, 금리 1.765% - 건물 : 최소 5백만원, 최대 20억, 금리 0.175% - 8년 균등분할상환하며, 건물은 3년 거치가가능함 - 다가수 주택 등은 증별 지원이 가능하며, 대학 등의 집단 건물은 최대지원액의 2배까지 심의를 통해 지원 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 정책자금 1,200억원 규모로 2.75% 금리를 적용하며, 3년 거치, 7년 분할상환 기준 - 이차보전용자자금규모 중소/중견기업 1,000억원, 대기업 2,000억원 규모이며, 대출금리 중소/중견 2.75%, 대기업 3.2%로서 3년 거치 5년 분할상환 기준
특이사항	<ul style="list-style-type: none"> - 성능개선 비율에 따른 이자 차등지원 : 30% 이상시 : 4% 지원, 25~30% : 3%지원, 20~25% : 2% 지원 - 성능개선 비율 인정 기준 : 개선전 대비 냉난방 부하량 20% 이상 절감, 개선전 대비 1차 에너지소요량의 성능개선 비율로 정함 		<ul style="list-style-type: none"> - 에너지효율 향상 설비 : 일반설비로 진단결과 에너지절감효과가 5% 이상인 설비

그린리모델링 범위/지역/용도 등에 따라 사업지원 추진방향 정의 필수

기존 주택 PH 및 ZEH 의무화??

4 그린리모델링 시장전망



그린리모델링 시장에서 패시브 및 제로에너지 하우스의 의무화는 위험 !!

■ 그린리모델링 적합 단지의 조건

- ▶ 일반 리모델링 수행 단지 (주차/평면 등 사회적 요구의 개선이 동반되어야 하는 공동주택 대상)
 - 주거 환경 정비 필요 단지 → 주차대수 증가 필요
 - 좁은 실내공간의 개선 및 사업성 확대를 위해 수직 증축에 대한 고려 (구조보강 필수)
 - 외장/설비/실내인테리어를 포함하는 전체 리모델링으로 재실 리모델링 불가
 - 증축 및 거주 이전 등의 비용 포함하여 리모델링 총비용 상승 → 비용효율적 리모델링 불가

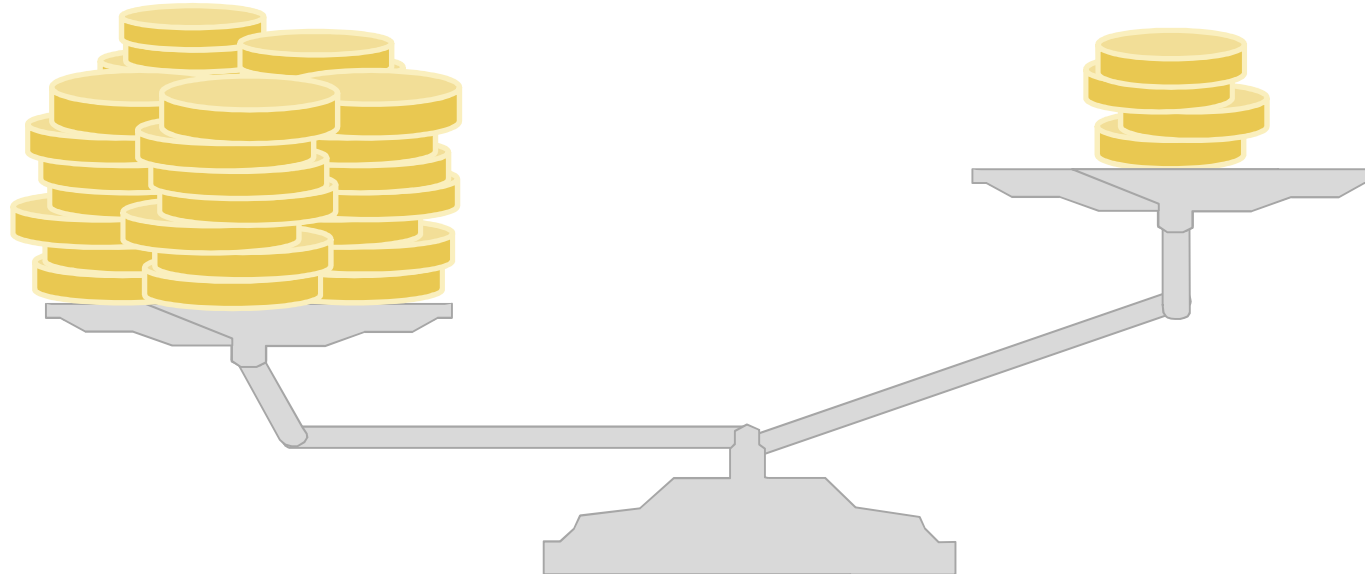
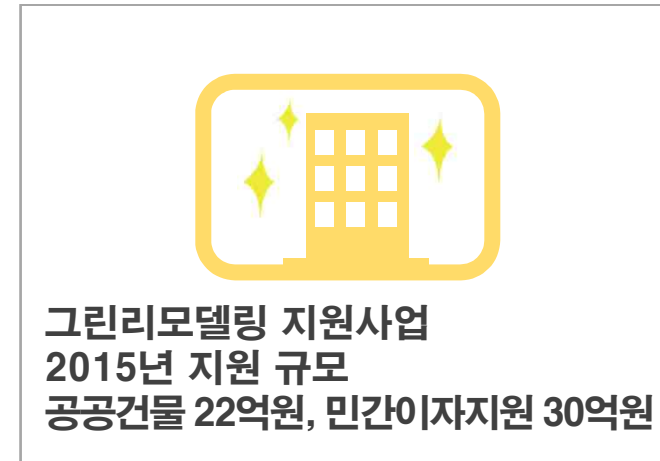
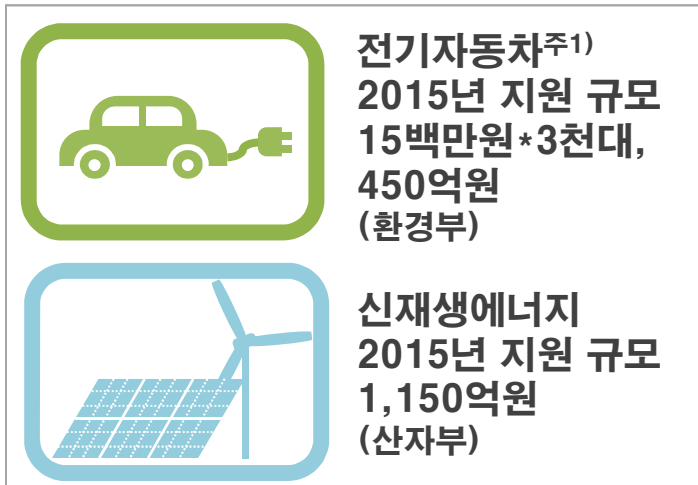


70년대 입주 단지



협소한 주차공간 대책 필요

- ▶ 그린 리모델링을 위한 조건 (1기 신도시 이후 공동주택 대상으로 생활의 불편 적음)
 - 공사비 2~3천만원 내외로 5~10년 이내의 투자회수기간 확보
 - 외장/설비 중심의 리모델링으로 단기의 재실 리모델링 (구조보강 필요시만 실시)
 - 증축 또는 주차공간의 추가적 확보 등을 고려하지 않음



주1) : 제주도에서 전기자동차를 구매할 경우, 환경부 '전기차 민간보급 공모 사업' 에서 지원하는 1500만원 외 도지원비 700만원을 추가로 지원받을 수 있기 때문에 한대당 총 2,200만원의 비용 지원 가능함

Bottom Up : 수요대응
최소단위에서의 수요대응
주택, 건물단위 그린리모델링

Top Down : 공급확대
최대단위에서의 공급정책
신재생에너지 발전, 스마트 그리드

건축물의 에너지절약설계기준
친환경 주택의 건설기준 및 성능

대상 없음

신축 건축물

기
존
건
축
물

Black-out 및 수요 대응 위해
공급 증가

원자력

화력

수력


수요 X 공급
균형 필요

에너지 수요

에너지 공급

■ 그린리모델링 종합정보시스템 (GRIS)

<http://www.gris.or.kr/>



그린 리모델링 | GRIS Tools | 에너지 정보 | 기술정보 | 건축물정보 | 정책정보 | 사업정보 | 연구단

그린리모델링, 왜 필요한가요?

녹색건축, 모두를 행복하게!

에너지 성능 간이진단, 이제는 누구나 쉽게!

건축주, 대한민국 경제, 지구가 함께 웃는 **녹색건물!**

건축물 거래 시 에너지 소비증명서 의무화, 점진적 확대!
2020년까지 국가의 건축분야 CO2 저감목표 30%!
2025년, 모든 건물에 제로에너지화!

그린 리모델링을 통해
냉난방비 절감 경제효과로 집값 상승! 건축주를 행복하게,
에너지 위기극복, 신성장동력 일자리 창출로! 대한민국을 행복하게,
환경보존, 온실가스 감축으로! 지구를 행복하게.

그린리모델링 이렇게 진행됩니다.

기획

- 에너지 간이진단
- 리모델링 범위 결정

계획

- 에너지 정밀진단
- 적용기술 에너지 성능
- 공사비 검토

설계

- 에너지 성능 검토
- 적용기술 에너지 성능

시공

- 시공업체 선정
- 공사 및 시운전

운영 및 유지관리

- 유지관리 모니터링
- 대출금 상환 및 지원금 정산

기술정보
기존건축물을 제에너지, 저탄소 녹색 건축물로! [바로가기](#)

사업정보
건축주의 부담을 줄여주는 정부의 다양한 지원사업! [바로가기](#)

그린리모델링 건물 정보
한국수자원공사 본사 본관동

- 구분: 공공건물
- 용도: 업무시설

연구실적

- [2014-06-18] 연구실적 테스트 2
- [2014-06-06] 연구실적

[MORE](#)

공지사항

- [2014-06-06] 공지사항
- [2014-04-21] 공지사항 테스트 1

[MORE](#)

건축분야 온실가스 저감 및 새로운 일자리 창출

그린리모델링의 목표입니다.

