

지속 가능한 개발을 위한 건축기술

- 친환경건축(Green Building) 기술의 개요와 현황 -

한국에너지기술연구원

박상동

목 차

1. 머리말

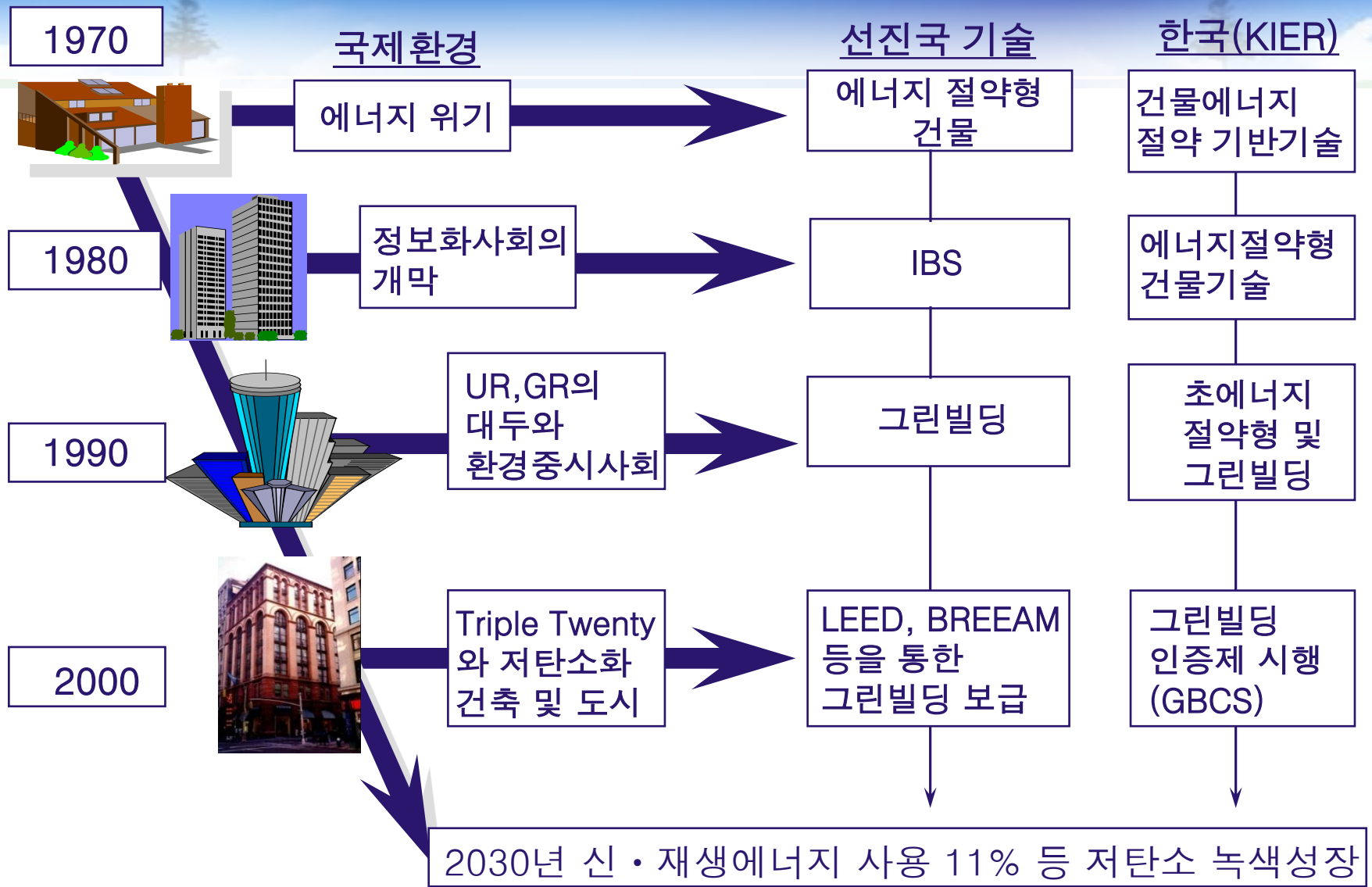
2. 환경과 에너지 절약

3. 그린빌딩 개념의 등장

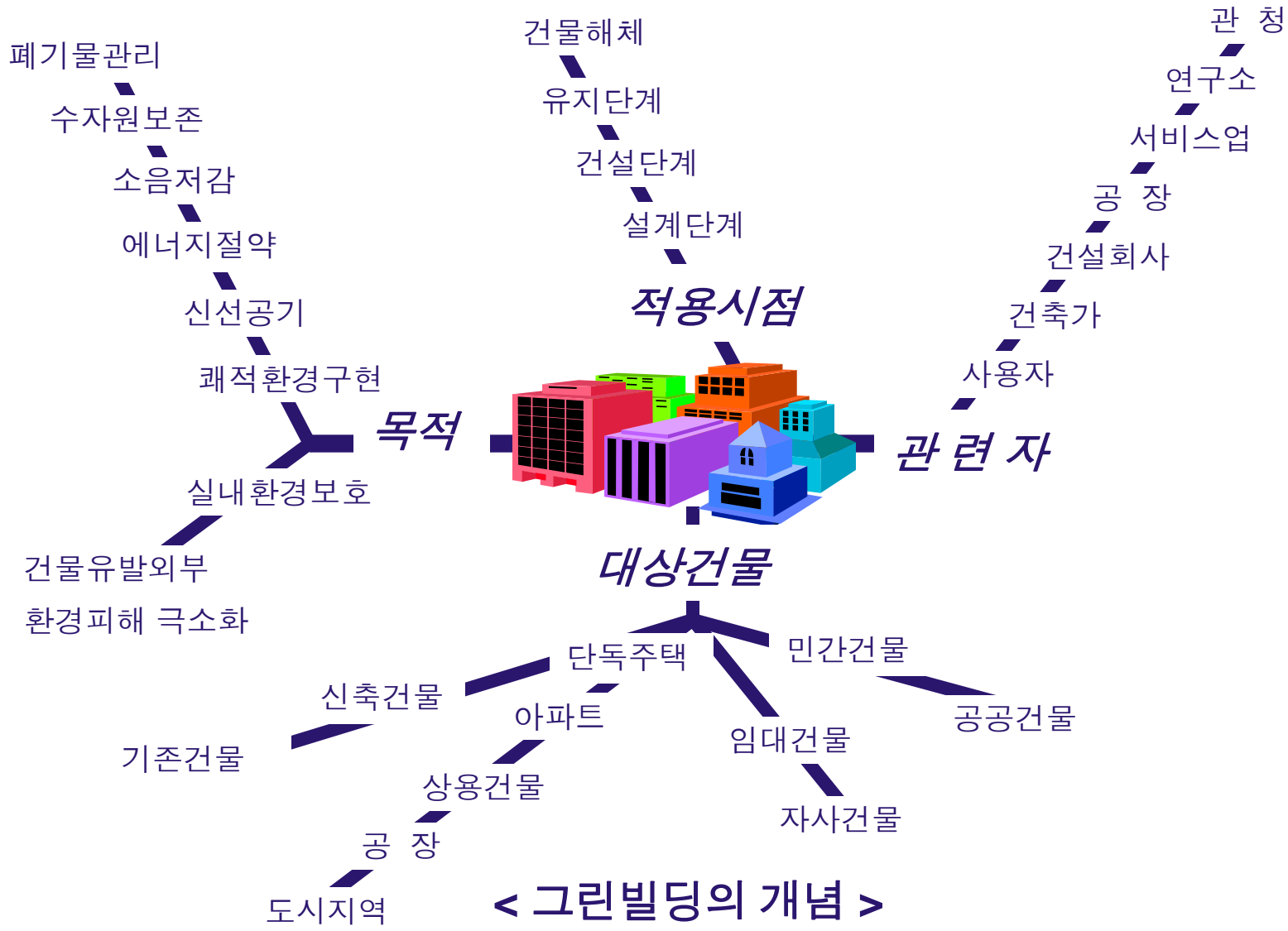
4. 외국의 인증제도 및 보급

5. 효과의 예측과 전망

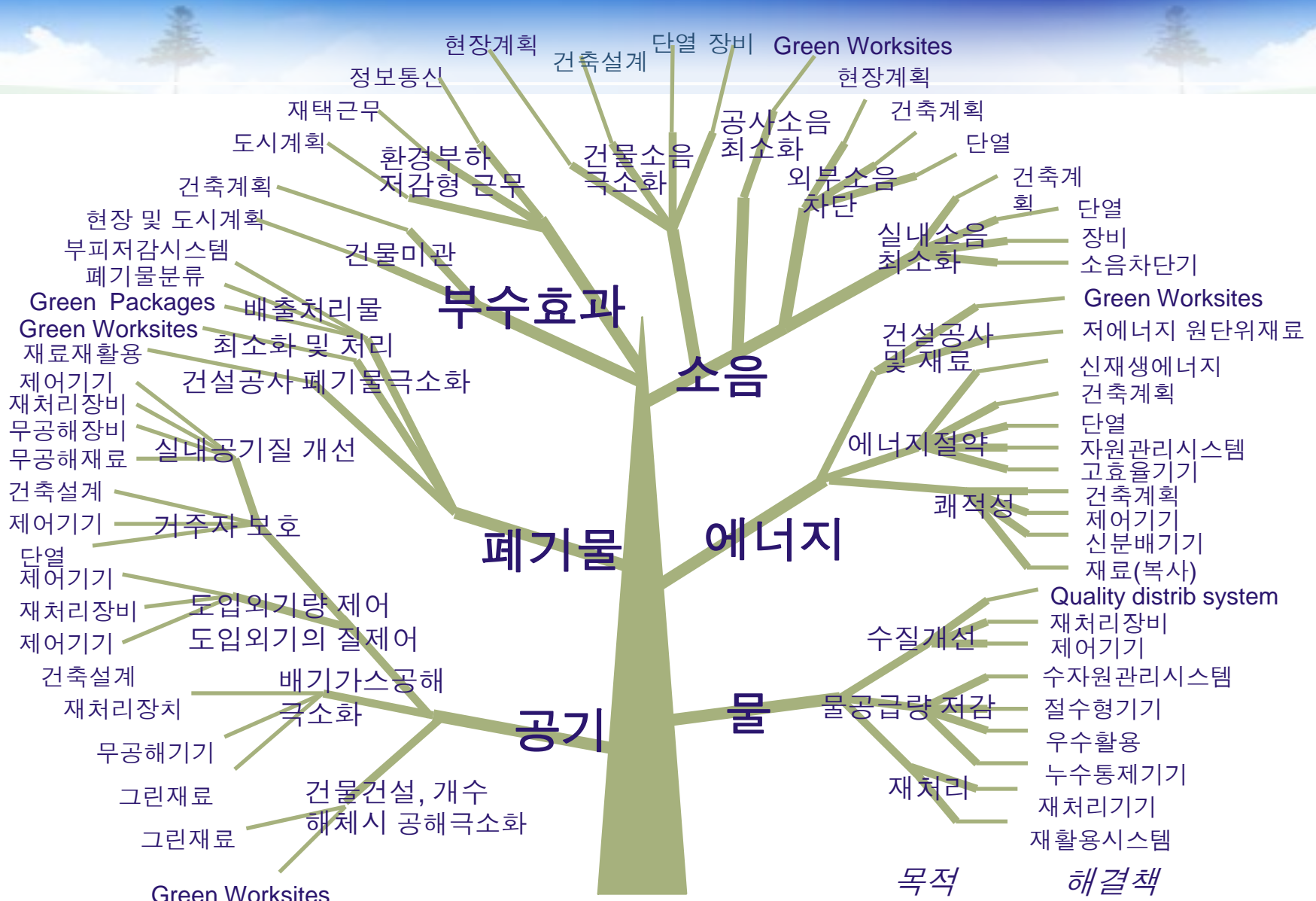
6. 맺음말



< 건물의 에너지·환경관련 기술의 변화와 방향 >



< 그린빌딩의 개념 >




<그린빌딩 기술체계도>

1. 머리말

❖ 건축 : 자연과 인간요소에 기인한 종합기술로 만들어진 예술품

- 대자연의 여러 현상에서 야기되어 항온동물인 인간에게 주는 위험, 불쾌, 불편으로부터 인간생활을 보호하고 인간생활을 윤택하게 하는 쉼터의 기능
- 초기에는 자연환경에 대한 단순한 쉼터 기능을 했으나 자연을 이용하고 이를 인간생활에 유리하게 작용하도록 적극적인 방안 강구 → 건축(생활환경)의 발전 → 생활수준의 향상 → 건축의 발전(반복)
 - * 여기서 인간이 소홀히 한 것이 있음


☞ 건축관련인들은 자연환경에 대한 면밀한 인식과 이에 대응하는
방책 강구 → 구조, 기능, 美 외에 실내환경(열, 빛, 습 등)

- 
- ❖ 에너지의 해외 의존도 : **97%** 이상
 - ❖ 건물에너지소비는 총에너지 소비의 **25%(40% 이상)**
 - ❖ 건물에너지절약
 - 에너지요구량을 감소시키는 건축적 방법
 - 기기 및 시스템효율 향상의 설비적 방법
 - * 소비량 예측기술(에너지해석기술) 중요
-

건물신축 시 주 대상요소

직접적인 요소		간접적인 요소
건축적인 요소	설비적인 요소	
<ul style="list-style-type: none"> • 건물형상 • 표면성상 • 건물의 방위 • 개구율 (창, 문 등) • 일사 • 단열 	<ul style="list-style-type: none"> • 설비의 시스템 효율 • 기기효율 • 제어 • 자연 및 배에너지 이용 • 설정조건의 적부 	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지해석기술 • 에너지소비기준 • 정책, 제도, 법규

건물개수 시 주 대상요소기술



❖ 과거 수 십년 동안 기계적인 냉·난방, 환기, 조명 → 건물에너지 다소비 유발 → 공기오염 → 과밀도시의 환경악화

* 서향창 일사사입 - 강제냉방

* 무단열/창호개방 과난방 - 냉·열대 공존


* 무분별 인공조명 - 전력 과소비, 냉방부하 증가

❖ 고급에너지 선호, 소득증대로 인한 냉방 수요 증가, 노사문제·고임금으로 자동화설비 증가 → 전력소비 폭발적 증가

❖ 건물에너지기술의 특징

- 소유자와 사용자가 다름 : 최소투자자와 최소 유지관리비 지향
- 민간(기업)이익과 국가이익이 상반 : 환경기술과 유사
- 기술의 상용화에 장기간 필요 : 제약기술과 유사

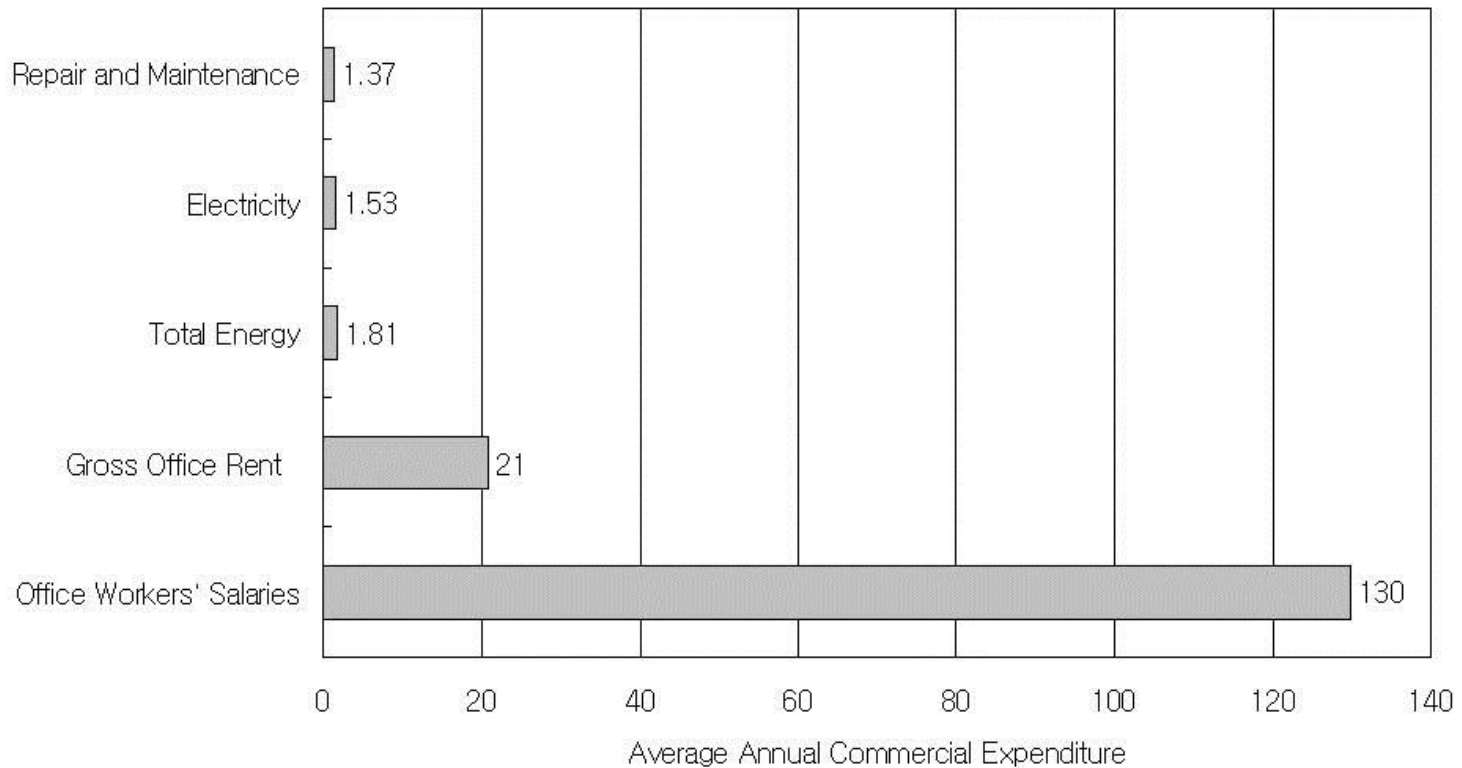




❖ 그린빌딩 : 건물에 대한 기본개념인 `인간이 거주하며 쾌적한 생활을 영위하기 위한 공간이라는 차원을 넘어 현세와 후세에 걸친 인류의 생존과 지구환경문제에 기여하기 위한 건축분야의 **21세기** 대안으로 등장

☞ 에너지절약과 환경보전을 목표로 에너지소비절약(**Energy**), 자원 재활용과 환경공해저감(**Environment**)기술, **쾌적실내환경기술** 등을 적용하여 자연친화적(**Ecology**)으로 설계·건설하고 유지·관리 후, 건물의 수명이 끝나 해체될 때까지도 환경에 대한 피해가 최소화되도록 계획된 건축물

❖ 건물에너지절약은 총투입자원 절약차원에서 생각해야 함



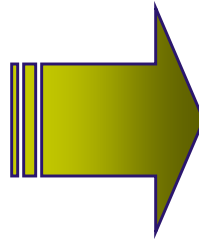
❖ **ESSD** : 환경과 개발의 상충이 아닌 공존의 경제개발방식 → 환경친화적 건물

- Environmentally Friendly Building
- Sustainable Building
- Green Building
- Environmentally Responsible Building
- Ecological Building

▪ 한국에너지기술연구원 :
<http://www.kier.re.kr/project/biz01.jsp>
친환경건축물(클릭) ->그린빌딩 소개

그린빌딩의 원칙

- 건물의 라이프사이클을 통한 천연자원의 소비 (재료와 에너지)를 최소화
- 건물의 라이프사이클을 통한 오염물질과 환경적인 배출물을 최소화
- 생태(자연)환경 보호
- 건강하고 편리하고 안전한 공간 확보
- 건물이 추구하는 목적에 맞게 질, 기능, 성능을 통합
- 비용과 관련된 환경적 성능과 경제적 성능의 균형, 조화



그린빌딩의 기대이익

- 라이프사이클 경비 감소
 - 초기투자비
 - 유지비(에너지, 유지, 보수)
 - 개수, 철거, 처분비용
- 위험과 의무의 감소(불필요 경비)
- 보다 나은 건물을 제공
 - 에너지 효율면
 - 향상된 조명
 - 보다 나은 쾌적함
 - 위생적인 실내환경
- 입주자의 생산성 향상
- 제3자의 환경문제에 대한 이해와 인식의 증대 및 경험에 따른 고려사항 시행
- 새로운 제품, 설계, 접근방법에 대한 적용가능한 기회의 확인

(1) 녹색 성장을 위한 국내외 정책동향

① 국외

❖ 미국

- 오바마 정부, '신에너지 경제 실현으로 미국의 에너지 독립' 천명
- **2050년까지 1990년 대비 80%** 온실가스 감축을 위한 정책 추진
(환경 친화·대체 에너지 개발, 플러그인 자동차 **100만대** 보급 등)
- '인텔리그리드 프로젝트'로 전력과 **IT**를 결합시킨 '차세대 스마트 전력망' 구축 추진-**EPRI**(국가전력연구원)

❖ 유럽

- **Triple Twenty(20-20-20)** (에너지 전략 기술계획, 2008. 1)
→ 2020년까지 에너지 효율 20%제고, 온실가스 20%감축, 전력생산의 20%를 신·재생에너지로 대체
-

① 국외

❖ 일본

- 국가비전으로 '저탄소 사회' 구현을 제시
 - **2020**년까지 **CO₂**를 현재 대비 **14%** 감축, **2050**년까지 **60~80%** 감축
 - **2008**년 **5**월 '**Cool Earth** 에너지 혁신 기술계획' 제시
(태양광, 고속도로 교통시스템, 에너지 절약형 주택 등 탄소 절감을 위한 **21**개 혁신 기술 선정 및 **R&D** 로드맵 제시)
-

② 우리나라

❖ 저탄소 녹색성장의 실현을 위한 그린에너지산업 발전 전략
(지식경제부, 2008.9)

㉠ 9대 그린에너지 유망분야 집중 육성

- 향후 5년간 3조원 투자(정부 1조 7000억 원, 민간 1조 3000억 원)
- 2012년까지 9개 분야 기술력을 선진국 수준으로 향상
- 세계시장 점유율 5%까지 확대

제1그룹 조기성장동력화	세계시장이 급성장하고 있거나, 국내 연관산업기반을 바탕으로 육성 가능한 분야 ▶ 산업화 집중지원	태양광, 풍력, LED, 전력정보기술(IT)
제2그룹 차세대 성장동력화	세계시장 잠재력이 크기 때문에 기술적 우위 확보가 시급한 분야 ▶ R&D 및 실증 집중투자	GTL/CTL(가스/석탄액화), IGCC(석탄가스화복합발전), CCS(CO2 포집·저장), 에너지 저장, 수소연료전지

GTL(Gas To Liquid), CTL(Coal To Liquid), IGCC(Integrated Gasification Combined Cycle), CCS(Carbon Capture and Storage), LED(Light Emitting Diode), IT(Information Technology)

② 우리나라

③ 2050년까지 탄소 배출 80% 저감을 위한 녹색기술 혼합 매트릭스

기술 매트릭스		목표 전체 대비 충족 비율 예시(%)
기술적 경로	핵심기술	
에너지 효율 (Energy efficiency)	자동차 효율 + 하이브리드 전기 자동차	7
	자동차 이용의 저감	5
	빌딩 효율: 그린 빌딩	10
	석탄 발전소 효율	8
탄소 대체 (Decarbonization)	풍력	10
	태양광 및 태양열	20
	재생가능에너지-수소 연료전지차	5
	바이오연료(화석연료 대체)	5
	해양 에너지(파력, 조력)	5
	지열	5
탄소 흡수 (Natural sink)	수림 벌목 저감 + 재수림화, 수림보완, 식목	15
	생태계 보존	5

② 우리나라

㉔ 저탄소 녹색성장 기본법(안)

저탄소 녹색성장기본법(안)

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “저탄소”라 함은 화석연료에 대한 의존도를 낮추고 청정에너지의 사용 및 보급을 확대하며 녹색기술 연구개발, 탄소흡수원 확충 등을 통하여 온실가스를 적정수준 이하로 줄이는 것을 말한다.
 2. “녹색성장”이라 함은 에너지, 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후변화문제와 환경훼손을 줄이면서 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 통하여 신성장동력을 확보하고 새로운 일자리를 창출해 나가는 경제와 환경의 조화로운 성장방식을 말한다.
 3. “녹색기술”이라 함은 경제활동의 전 과정에 걸쳐 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하는 온실가스 감축기술, 에너지이용 효율화 기술, 청정생산기술, 청정에너지 기술, 자원순환 및 친환경 기술(관련 융합기술을 포함한다) 등을 말한다.
-

2. 환경과 에너지절약

- ❖ 환경 : 물리적 환경, 사회적 환경
 - 따뜻한 아랫목, 훈훈한 인정
 - ❖ 환경정책 기본법 : 자연환경, 생활환경(대기, 물, 폐기물, 소음 등)
 - ❖ 유엔환경계획 : 자연환경(대기, 대양, 물, 암석권, 육상생태계), 인간환경(인구, 주거, 건강, 생물계)
 - ☞ 건물내외환경(지역환경, 지구환경) : 사람을 둘러싸고 있는 물리적 환경을 뜻함
 - 생활환경(부지, 수목, 에너지, 물, 공기, 소음, 자재, 폐기물 등)
-

◆그린빌딩 기술체계

대분류	중분류	소분류
부지/조경	침식및 호우 대응기술	환경친화적 부지계획기술
	열섬방지기술	식물을 이용하는 설계
	토지이용률 제고기술	기존 지형 활용 설계
		기존 생태계 유지설계

◆그린빌딩 기술체계

대분류	중분류	소분류
에너지	부하저감기술	건축계획기술
		외피단열기술
		창호관련기술
		지하공간이용기술
	고효율설비	공조계획기술
		고효율 HVAC기기
	고효율설비	고효율 열원기기
		축열시스템
		반송동력저감기술
		유지관리 및 보수기술
		자동제어기술
		고효율공조시스템기술

◆그린빌딩 기술체계

대분류	중분류	소분류
에너지	자연에너지 이용기술	태양열 이용기술
		태양광 이용기술
		지열이용기술
		풍력이용기술
		조력이용기술
		바이오매스 이용기술
	배·폐열회수기술	배열회수기술
		폐수열회수기술
		소각열회수기술
	실내쾌적성확보기술	온·습도 제어기술
		공기질제어기술
		조명제어기술

◆그린빌딩 기술체계

대분류	중분류	소분류
공기	청정외기 도입기술	도입외기량 제어기술
		도입외기질 제어기술
	실내공기 질 개선	자연환기 기술
		오염원의 경감 및 제어기술
	배기가스 공해저감기술	공해저감 처리기술
		열원설비 효율 향상
		자동차 배기가스 극소화
	시공중의 공해저감기술	청정재료
		청정 현장관리기술

◆그린빌딩 기술체계

<u>대분류</u>	<u>중분류</u>	<u>소분류</u>
소음	건축계획적 소음방지기술	차음·방음 재료
		기기장비의 차음·방음
	시공중의 소음저감 기술	소음저감 현장관리기술
		차음·방음 장치
	실내발생소음 최소화 기술	<u>건축계획적 기술</u>
		차음·방음 재료
기기발생 소음차단		

◆그린빌딩 기술체계

대분류	중분류	소분류
물	수질개선기술	처리기기장비
		청정공급기술
		지표수의 油·水 분리기술
		지표수의 침투성 재료개발
	수공급 저감기술	수자원관리 시스템
		절수형 기기·장치
		우수활용기술
		누수통제기술
		Xeriscaping(내건성 조경)기술
	수자원 재활용기술	재처리기기
		재활용 시스템

◆그린빌딩 기술체계

<u>대분류</u>	<u>중분류</u>	<u>소분류</u>
재료/자원재활용/폐기물	<u>환경친화적 재료</u>	VOCs 불포함 재료
		저에너지지원단위 재료
		차음·방음·단열재료
	자원재활용 기술	재활용 자재
		재활용 가능 자재
		재사용 가능 자재
	폐기물 처리기술	시공중의 폐기물 저감기술
		폐기물 분리·처리기술(<u>재실자에 의한</u>)
		건설폐기물 관리기술

3. 그린빌딩 개념의 등장

(1) 국내현황

- ❖ **1995.** 대한건축학회 창립50주년 국제심포지엄 주제 : 범세계적 환경건축(Green and Global Architecture)
 - ❖ **1996.** 김영삼 대통령 : 지구환경시대에 모범이 되는 환경공동체 건설은 삶의 질을 높이는데 가장 핵심적인 과제라는 전제아래 환경복지구상을 발표, 환경대통령이 될 것을 선언
 - ❖ **1996.**부터 한국건설기술연구원 : Green Town개발 연구
 - ❖ **1997.** 한국과학재단 중점기술연구회지원 : 그린빌딩기술연구회
→ 한국그린빌딩협의회(2000. 4.)
-

❖ 한국에너지기술연구원

→ **1994. Enertech 21** 연구프로그램의 중점추진사업

→ **1995.** 그린빌딩 설계·시공 타당성연구

→ **1996.** 설계·시공 가이드·라인 연구


→ **1997**부터 그린빌딩연구센터 운영

→ **1997~2000** : 그린빌딩연구동 신축

❖ **2002. 1.** 건설교통부·환경부가 공동으로 공동주택을 대상으로 하는 친환경건축물 인증 시작

- ❖ **2002. 7.** 대전광역시가 업무용건축물을 대상으로 하는 대전그린 빌딩 인증 시작(인증기관 : 한국에너지기술연구원)
 - ❖ **2003. 1.** 건설교통부·환경부가 공동으로 업무용건축물과 주거복합건축물을 대상으로 하는 친환경건축물 인증 시작
 - ❖ **2005. 3.** 학교건물에 대한 친환경건축물 인증 시작
 - ❖ 주택공급에 관한 규칙 개정, 공포[**13조 3** 신설(공동주택의 친환경건축물 인증에 대한 인센티브제도 추가)]/**2007. 9. 1.** 변경
 - ❖ **2005. 11.** 건축법 제**58**조(친환경건축물의 인증) 신설
 - ❖ **2006. 4.** 개정된 공동주택 친환경건축물 인증제도 시행
 - ❖ **2006. 9.** 숙박 및 판매시설 친환경건축물 인증제도 시행 /한국교육환경연구원 인증기관 추가지정
-

- ❖ **2007. 8.** '서울시 친환경 건축기준(서울특별시예규 제705호)' 신설
 - ❖ **2008. 3.** 건축법 제58조(친환경건축물의 인증) → 건축법 제65조(친환경건축물의 인증)으로 변경
 - ❖ **2008. 5.** '친환경건축물의 인증에 관한 규칙' 및 '친환경건축물 인증기준' 개정, 공포
 - ❖ **2009.** 지방세법 개정을 통해 친환경건축물 인증제도 및 건물에너지효율 인증등급, 에너지성능지표에 따른 취득세/등록세 경감 등의 인센티브 적용
-

- 
- ❖ **2009. 12.** 친환경건축물인증기준 일부개정-복합건축물에 관한 인증기준 시행
 - ❖ **2010. 3.** 공공기관 에너지이용합리화 추진지침 시행 (국무총리 지시 제 2010-03호) - 공공기관에서 건축하는 연면적 10,000m² 이상 건축물은 친환경건축물인증 취득
 - ❖ **2010. 5.17.** 친환경건축물인증기준 개정 고시(국토해양부)
 - ❖ **2010. 7. 1.** 친환경건축물인증기준 개정기준 시행(국토해양부)
 - ❖ **2011. 12. 30.** 친환경건축물인증기준 개정기준 고시(국토해양부) - **2012. 7. 1.**부터 시행/규칙도 개정 예정 <- 공동주택통합기준(주택성능등급인증), 소형주택, 기존 업무용 및 공동주택
-

[친환경 -> 녹색건축 최근 현황]

- ❖ 녹색건축물 조성 지원법
 - ❖ [시행 **2013.2.23.**] [법률 제**11365**호, **2012.2.22.** 제정]
 - ❖ (제16조)녹색건축의 인증, (제17조)건축물의 에너지효율등급 인증에 근거하여 녹색건축 인증제 및 건축물 에너지효율등급 인증제를 시행할 예정임.
 - ❖ 현재는 건축법 제65조(친환경건축물 인증)에 근거하여 **2010. 7. 1.** 시행된 [국토해양부령 제**244**호 및 환경부령 제**370**호 친환경건축물의 인증에 관한 규칙]과 [국토해양부고시 제**2010-301**호 및 환경부고시 제**2010-52**호 친환경건축물 인증기준]에 의해 친환경건축물 인증제도가 시행되고 있으며,
 - ❖ 이에 따라 대전그린빌딩인정제도 시행지침이 상기 친환경건축물 인증에 관한 규칙과 친환경건축물 인증기준을 바탕으로 하여 **2011. 2. 21.**자로 개정, 시행되고 있음.
 - ❖ 대전광역시 건축위원회 운영규정도 위 대전그린빌딩인정제도를 반영하여 **2011. 9. 1.**자로 개정, 시행되고 있음.
-

[친환경 -> 녹색건축 최근 현황]

- ❖ **2011**년 중반에 국토해양부와 환경부는 국내에서 시행되고 있는 유사인증제도의 통·폐합을 국가건축정책위원회를 통하여 대통령에게 보고[**2011. 6. 8.**]한 후 친환경건축물 인증기준(공동주택 부문)과 주택성능등급표시제도를 통합, [국토해양부고시 제**2010-301**호 및 환경부고시 제**2010-52**호 친환경건축물 인증기준]을 개정하여 [국토해양부 고시 제**2011-851**호 및 환경부 고시 제**2011-181**호 친환경건축물 인증기준]을 **2011. 12. 30.**자로 고시[**2012. 7. 1.** 시행]하였음.
 - ❖ 개정된 친환경건축물 인증기준에는 통·폐합된 공동주택 친환경인증 기준과 아울러 소형주택 인증기준, 기존업무용건물 인증기준 및 기존 공동주택 인증이 포함되어 있어 이들 **3**개 종류의 건물이 추가로 인증 대상이 될 예정임.
 - ❖ 당초에는 [국토해양부령 제**244**호 및 환경부령 제**370**호 친환경건축물의 인증에 관한 규칙]도 **2012**년 상반기 중에 개정하여 [국토해양부 고시 제**2011-851**호 및 환경부 고시 제**2011-181**호 친환경건축물 인증기준]과 함께 **2012.7.1.**자로 시행할 예정이었음.
-

[친환경 -> 녹색건축 최근 현황]

- ❖ 녹색건축물 조성 지원법이 제정[**2012. 2. 22.**]되어 **2013. 2. 23.**자로 시행, 예정됨에 따라 현행 건축법에 따른 규칙 개정은 없던 일로 하고 상반기 중에 녹색건축물 조성 지원법에 근거한 녹색건축의 인증에 관한 시행령, 시행규칙 및 녹색건축 인증기준을 모두 다시 제정하여 하반기에 확정된 후 녹색건축물 조성 지원법 시행과 함께 시행할 계획이며 인증의 명칭도 '친환경'에서 '녹색'으로 바뀌고 통·폐합된 공동주택 인증기준도 물리적 통합이 아닌 친환경에 기본을 둔 합리적인 기준으로 바뀔 것으로 예상됨.
 - ❖ 단, **2011. 12. 30.**자로 고시[**2012. 7. 1.** 시행]된 [국토해양부 고시 제**2011-851**호 및 환경부 고시 제**2011-181**호 친환경건축물 인증기준]는 녹색건축물 조성 지원법에 근거한 녹색건축 인증기준이 고시 될 때까지 한시적[**2012. 7. 1. ~ 2013. 2. 22.** 8개월 정도]으로 시행될 예정임.
 - ❖ 국토해양부는 **2012. 4. 1.**부터 녹색건축과가 정식으로 발족.
-

• 국내 건축물 관련 인증제도의 비교

	친환경건축물 인증제도	주택성능등급표시제도	건물에너지효율등급 인증제도	친환경주택의 건설기준 및 성능	지능형건축물 인증제도	초고속정보통신건물 인증제도	
						초고속정보통신건물	홈네트워크건물
시행 시기	2002.01(통합) (전면개정 -2010년7월1일시행)	2006.01(의무화) (2009년 12월 일부개정)	2001.1.10(주거) 2010.1.1(전면개정 및 비주거포함)	2009. 10. 20	2006.08	1999.04	2007.01
인증 대상	-공동주택 -복합건축물(주거) -업무용 -학교시설-판매시설 -숙박시설 -그 밖의 건축물	-모든 공동주택	-18세대 이상의 신축 공동주택 -신축 업무용건물 공공업무용건물 : 의무 일반업무용건물 : 권장	공동주택20세대 이상의 주택사업	-공공 건물 -업무용 건축물 -공동주택	-공동주택(20세대 이상) -업무시설(3,300㎡ 이상인 건축물) -오피스텔	-초고속정보통신건물 1등급 이상을 신청한 공동주택 -공동주택(20세대 이상)
인증 등급	최우수(74/80점 이상) 우수(66/70점 이상) 우량(58/60점 이상) 일반(50점 이상) (4등급)	1~4등급 (4등급)	1~5등급 (5등급)	사업승인가능 사업승인불가능	1~3등급 (3등급)	특등급,1~3등급 (4등급)	AA, A, 준A (3등급)
평가 분야	토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경	소음 구조 환경 생활환경 화재소방	에너지소요량 -신축공동주택은 난방에너지 총 1개항목에 대해 평가 -신축업무용건물은 난방, 냉방, 환기, 급탕, 조명에너지 총 5개항목에 대해 평가	난방, 급탕, 전력, 열공급원 등에 대한 에너지 절감률 및 정성적 평가 분야의 종합	건축계획 및 환경분야 기계설비 전기설비 정보통신 시스템통합 시설경영관리	초고속정보통신 서비스 제공을 위해 필요한 구내정보통신 설비	홈네트워크 서비스 제공을 위한 배관, 배선 장비설치공간
운영 기관	환경부, 국토해양부	국토해양부	지식경제부,국토해양부	국토해양부	국토해양부	지식경제부	



(2) 현재 국내에서 시행중인 친환경건축물 인증기준

- ❖ 공동주택 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 복합건축물(주거) 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 업무용 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 학교시설 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 판매시설 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 숙박시설 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 그 밖의 건축물 친환경건축물 인증기준
 - ❖ 대전광역시 그린빌딩 인정기준
-

◆ 국내 친환경건축물 인증기준 ◆

< 현재 국내에서 시행중인 친환경건축물 인증기준의 개요 >

필수이행 항목	에너지 절약				좌 동
	유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부				
	재활용 생활폐기물 분리수거				
	생활용 상수절감 대책의 타당성				
	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성				
	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용				
	공동주택은 8.2.1 생태면적을 포함				
인증 점수	<p>· 점수 산정 = (분야별 총점 ÷ 분야별 획득점수 × 분야별 가중치) + 가산점수</p> <p>· 복합건축물 총점 = $\frac{\sum (\text{용도별 총점} \times \text{용도별 바닥면적})}{\text{대상건축물의 총바닥면적}}$</p>				-
인증 등급	최우수(그린1등급)	우수(그린2등급)	우량(그린3등급)	일반(그린4등급)	좌 동 (단, 필수항목의 의무취득등급기준을 만족해야함)
공동주택 (100점 만점)	74점 이상	66점 이상	58점 이상	50점 이상	
공동주택 이외 (100점 만점)	80점 이상	70점 이상	60점 이상	50점 이상	

주 1) 2010년 7월 1일부터 주거복합건축물(주거부분)은 복합건축물(주거)로 명칭이 변경되었음.

◆ 국내 친환경건축물 인증기준 ◆

업무용 건축물 인증 심사기준

부 문	범 주	평 가 항 목	세 부 평 가 기 준	구 분	배 점
1. 토지 이용	1.1 생태적 가치	1.1.1 기존대지의 생태학적 가치	기존 대지의 생태학적 가치, 토지이용 현황, 용도지역 등을 근거로 점수 부여	평가항목	2
	1.2 인접대지영향	1.2.1 일조권 간섭방지 대책의 타당성	인접대지 경계선으로부터 대상 건축물 정북방향의 각 부분의 높이를 잔 최대 양각	평가항목	2
2. 교통	2.1 교통부하 저감	2.1.1 대중교통에의 근접성	대중교통시설(철도역, 지하철역, 버스터미널, 버스정류소)과의 도보거리	평가항목	2
		2.1.2 대지 내 자전거 보관소 설치 여부	자전거 보관소 설치 및 자전거 이용자를 위한 샤워시설 마련 여부	평가항목	2
3. 에너지	3.1 에너지 절약	3.1.1 에너지 효율향상	건축물의 에너지절약 설계기준(국토해양부 고시 제)의 '에너지성능지표 검토서'에서 취득한 점수 또는 건축물 에너지효율 인증 등급을 근거로 평가	필수항목	12
		3.1.2 계량기 설치 여부	용도별 사용에너지를 측정할 수 있는 계량기 설치 여부	평가항목	2
		3.1.3 조명에너지 절약	조명밀도 및 조명방식에 대한 평가	평가항목	4
	3.2 지속가능한 에너지원 사용	3.2.1 신·재생에너지 이용	신·재생에너지 시설의 설치 비율에 따라 점수를 부여	평가항목	3
4. 재료 및 자원	4.1 자원 절약	4.1.1 화장실에서 사용되는 소비재 절약	건축물내 화장실에서 세수 후 건조방법에 대하여 평가	평가항목	1
	4.2 지속가능한 자원 활용	4.2.1 유해자원 재활용을 위한 친환경인증 제품 사용여부	환경표지인증제품 또는 GR마크 인증제품의 사용 여부를 평가	필수항목	3
		4.2.2 재활용 가능자원의 분리수거	재활용 폐기물 보관시설 설치 및 분리품목 종류에 의해 평가	필수항목	2
		4.2.3 재료의 탄소배출량 정보표시	사용된 재료 및 자재의 탄소성적표시 인증 여부를 평가	평가항목	2
리모델링시에만 평가		4.2.4 기존 건축물의 주요구조부 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 주요구조부의 재사용율에 따라 평가	가산항목	7
		4.2.5 기존 건축물의 비내력벽 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 비내력벽의 재사용율에 따라 평가	가산항목	2

◆ 국내 친환경건축물 인증기준 ◆

부문	범 주	평가항목	세부 평가 기준	구분	배점
5. 수 자 원	5.1 수순환 체계 구축	5.1.1 우수부하 절감대책의 타당성	대지내 설치된 우수유출저감시설 연계면적의 비율로 평가	평가항목	3
		5.2 수자원 절약	5.2.1 생활용 상수 절감 대책의 타당성	환경표지인증을 받은 제품의 적용 여부에 따라 평가	필수항목
		5.2.2 우수 이용	우수를 빗물이용시설의 시설기준 및 중수도 수질기준에 의한 살수용수, 조경용수 등으로 이용하는 시설의 설치 여부에 따라 평가	평가항목	3
		5.2.3 중수도 설치	사용한 수돗물을 처리하는 중수도 시설로 생산한 중수의 살수용수, 조경용수 등으로의 사용율을 평가	평가항목	3
6. 환경 오염 방지	6.1 지구온난화 방지	6.1.1 이산화탄소 배출저감	이산화탄소 배출을 저감시킬 수 있는 시스템의 적용여부 평가	평가항목	3
		6.1.2 오존층보호를 위한 특정물질의 사용금지	지구 온난화 방지를 위한 오존층 파괴물질 기준에 따라 평가	평가항목	3
7. 유지 관리	7.1	7.1.1 환경을 고려한 현장관리계획의 합리성	시공회사의 ISO14001 획득여부와 현장운영지침에서의 환경우선정책 채택 정도	평가항목	1
	7.2 효율적인 건물관리	7.2.1 운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	건축물 관리자를 위해 관련 장비/설비의 효과적인 운영/유지관리를 위한 매뉴얼 및 지침이 제공되는지의 여부를 평가	필수항목	2
		7.2.2 TAB 및 커미셔닝 실시	TAB 및 커미셔닝 실시 여부	평가항목	2
	7.3 시스템 변경의 용이성	7.3.1 거주자의 요구에 대응하여 공간 배치 및 시스템 변경 용이성	실내공간에 설치된 시스템의 기술적 측면에서 변경 용이성에 대하여 평가	평가항목	4

◆ 국내 친환경건축물 인증기준 ◆

부문	범 주	평 가 항 목	세 부 평 가 기 준	구분	배점
8. 생태 환경	8.1 대지 내 녹지 공간 조성	8.1.1 자연지반 녹지율	전체 대지 내에 분포하는 자연지반녹지(인공지반 및 건축물 상부의 녹지 제외)의 비율로 평가	평가 항목	2
	8.2 외부공간 및 건물외피의 생태적 기능확보	8.2.1 생태 면적률	생태적 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 각 공간유형에 해당하는 가중치를 곱하여 구한 환산면적의 합과 전체 대지면적의 비율로 평가	평가 항목	6
	8.3 생물서식공간 조성	8.3.1 비오톱 조성	비오톱 조성을 위해 채용된 기법으로 대상으로 정성적, 정량적으로 평가	평가 항목	4
9. 실내 환경	9.1 공기환경	9.1.1 실내공기오염물질 저방출 자재의 사용	유해화학물질 저방출자재의 적용정도에 대해 평가	필수 항목	3
		9.1.2 자연환기성능 확보 여부	이용자가 직접 외기를 도입할 수 있도록 자연통풍이 가능한 환기창/환기구의 설치 여부를 평가	평가 항목	3
		9.1.3 외기 급·배기구의 설계	신선한 외기를 도입하기 위한 공조 급·배기구 설계도서 확인	평가 항목	3
		9.1.4 건축자재로부터배출되는 그 밖의 유해물질 억제	건축물내에서 석면이 포함된 자재를 사용하는지를 평가	평가 항목	1
	9.2 온열환경	9.2.1 실내 자동온도조절 장치 채택 여부	실내 자동온도조절장치 적용 비율	평가 항목	2
	9.3 음환경	9.3.1 교통소음(도로, 철도)에 대한 실내 소음도	「공동주택의 소음측정기준」(국토해양부 고시)에서 정하고 있는 예측 및 측정방법에 따라 실내소음도를 평가	평가 항목	2
	9.4 쾌적한 실내환경 조성	9.4.1 휴식 및 재충전을 위한 공간 마련	거주자에게 휴식 및 재충전을 위한 전용휴게공간이 조성되어 있는지를 평가	평가 항목	3
		9.4.2 거주자를 위한 쾌적한 실내환경 조성	거주자에게 실내환경조절방식의 제공여부를 통해 평가	평가 항목	4

◆ 국내 친환경건축물 인증기준 ◆

업무용 건축물 인증등급 산정표

분야	분야별 총점(a)	획득점수(b)	획득비율 ¹⁾ (b)/(a)=(c)	가중치(d)	분야별 최종점수(c)×(d)
토지이용	4			5	
교통	4			5	
에너지	21			25	
재료 및 자원	8			15	
수자원	13			10	
환경오염방지	6			5	
유지관리	9			7	
생태환경	12			10	
실내환경	21			18	

합 계

리모델링에 따른 가산 점수(4.2.4/4.2.5 항목)

필수항목 이행 여부	Yes/No
3.1.1 에너지 절약	
4.2.1 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부	
4.2.2 재활용 생활폐기물 분리수거	
5.2.1 생활용 상수절감 대책의 타당성	
7.2.1 운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	
9.1.1 실내공기오염물질 저방출 자재의 사용	

총 점	
등 급	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

서울 중앙우체국 그린화 설계 지침 및 적용 예시

가. 건축설계

항목	번호	지침내용	필수	권장	적용예시
					설계단계
팀	1	수명기간 비용분석 (Life Cycle Cost Analysis)		■	계획설계 단계에서부터 실시설계 단계에 이르기까지 제한된 공사비 범위 내에서 초기투자 및 그에 따른 효용성(Intangible Savings 포함)을 분석
	2	담당부서간의 긴밀한 협력	●		설계 및 시공단계 별로 관계자 간에 일정기간마다 협의
	3	시방서에 환경적 지침 개발 첨부	●		
건물	1	실내공간 유연성 보장	●		균일한 모듈 설정
	2	작업환경의 쾌적성	●		적절한 공조시스템 구성, 조닝, 자연 채광 및 환기(특수한 목적 및 간헐이용실에 보조열원)
	3	보수·유지·관리가 용이한 시스템	●		건축, 설비, 전기, 전분야
	4	쾌적한 외부 휴게 공간	●		옥외 휴게공간
	5	태양열과 자연광의 적극적 활용		■	Double Skin, Atrium은 적용 검토
	6	건물의 방위 및 배치, 형태는 에너지 절약과 주위의 식생을 고려	●		세부적인 식생 계획
	7	자전거, 도보 통근자의 편의시설(샤워, 자전거 보관실, 옷장)	●		자전거 보관고(OO대), 샤워 및 락커 설치

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용		필수	권장	적용예시	
						설	계단계
건물	8	도로 소음 방지 대책		●		도로로부터 이격거리 최대화 등등	
	9	각종 설비의 소음방지대책		●		거실부와 이중벽 등으로 소음차단	
	10	해충 및 유해물 관리대책		●		개폐창에 방충망 설치(덕트내 포함) 등등	
	11	냉방부하를 최대한 줄임. (반사지붕, 나무식재, 차양, 포장, 밝은 색 표면...)		●		식재, 차양계획, 포장면적 최소화, 밝은색의 외벽재료선정 등등(증축을 고려한 결정 필요)	
	12	층수 및 층고 감소 고려			■		
	13	풍향에 나란하게 출입구 배치			■		
	14	Earth Berming(지중복토) 고려			■	부지 조건 검토 후 시행	
	15	지하에 Open Space 확보		●		선큰.가든을 설치하여 지하공간 쾌적성 확보(선큰.가든에서의 소음이 주변건물 상부실에 영향을 주지 않게 부분 투명 덮개 검토)	
2.1	교통부하 저감	2.1.2	대지 내 자전거 보관소 설치 여부	자전거 보관소 설치 및 자전거 이용자를 위한 샤워시설 마련 여부		평가항목	2
7.1	효율적인 운영관리	7.1.1	환경을 고려한 현장관리계획의 합리성	시공회사의 ISO14001 획득여부와 현장운영지침에서의 환경우선정책 채택 정도		평가항목	1
7.2		7.2.1	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	건축물 관리자를 위해 관련 장비/설비의 효과적인 운영/유지관리를 위한 매뉴얼 및 지침이 제공되는지의 여부를 평가		필수항목	2

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

7.3	시스템 변경의 용이성	7.3.1	거주자의 요구에 대응하여 공간 배치 및 시스템 변경 용이성	실내공간에 설치된 시스템의 기술적 측면에서 변경 용이성에 대하여 평가	평가항목	4
9.3	음환경	9.3.1	교통소음(도로, 철도)에 대한 실내 소음도	「공동주택의 소음측정기준」(국토해양부 고시)에서 정하고 있는 예측 및 측정방법에 따라 실내소음도를 평가	평가항목	2
9.4	쾌적한 실내 환경 조성	9.4.1	휴식 및 재충전을 위한 공간 마련	거주자에게 휴식 및 재충전을 위한 전용휴게공간이 조성되어 있는지를 평가	평가항목	3
		9.4.2	거주자를 위한 쾌적한 실내환경 조성	거주자에게 실내환경조절방식의 제공여부를 통해 평가	평가항목	4

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용		필수	권장	적 용 예 시	
						설 계 단 계	
부지	1	자연식물을 보존하여 인공적 조경을 줄임		●		기존 수목 활용 및 재식재	
	2	보행자의 도보접근이 용이하게 배치		●		최단의 보행거리 확보 가능하게 함	
	3	포장 지역의 최소화		●		포장면적을 최소화 함	
1.1	생태적가치	1.1.1	기존대지의 생태학적 가치	기존 대지의 생태학적 가치, 토지이용 현황, 용도지역 등을 근거로 평가		평가항목	2
1.2	인접대지영향	1.2.1	일조권 간섭방지 대책의 타당성	인접 대지 경계선으로부터 대상 건물 각 부분의 높이를 뺀 최대 양각		평가항목	2
2.1	교통부하 저감	2.1.1	대중교통에의 근접성	대중교통시설(철도역, 지하철역, 버스터미널, 버스정류소)과의 도보거리		평가항목	2

* 토공사 최소화, 디파기(정지 포함)시 인접지역 피해 최소화, 절토 및 채집재료의 재사용, 자재(작업자)의 부지 및 건물내로의 용이한 반입(진입) 경로 확보 등을 시공시 고려함

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용		필수	권장	적용예시	
						설계단계	
에너지 (일반)	1	에너지 관련 법규 준수여부검토		●		건교부 고시 95-258호에 의한 에너지 절약 설계기준 등 건축 관련 법규 준수	
	2	커미셔닝 대행자 선정 .설계 기술자와 협의 .문서화 작업 .인수테스트 작업		●		커미셔닝에 대한 법적인 근거는 없으며 좁은 의미에서 TAB에 준한다고 할 수 있음. TAB는 시공중에 계약하여 집행하는 것이 일반적이나 본 건물은 설계 마감 시점에서 설계 결과물과 시공시 적합성을 검토 보완하는 것이 바람직 함.	
	3	기기 등 효율(조명, HVAC 등) 극대화		●		팬, 펌프 등의 고효율 장비(고기밀성단열 창호) 등 채택	
	4	에너지 성능의 분석과 최적화		●		연간 에너지 사용량의 동적 시뮬레이션에 의한 분석 적용	
	5	장래의 변화에 대한 유연성		●		용도 및 간막이 변경에 유연성을 지닌 공조Layout 적용	
	6						
	7						
	8	목표 에너지 소비량 OOMcal/m ² .y(기존대비 20% 절감)		●		연간 에너지 사용량의 동적 시뮬레이션에 의해 분석을 실시하고 OOMcal/m ² .y 이하로 낮출 수 있도록 고려	
	9	경제적 타당성이 있는 한도내에서 상기 목표 에너지 소비량 유지 및 증감		●		열원, 태양열, 중수조, 공조방식, 열회수장치 등을 비교 검토하여 채택 타당성 검토	
	10	법이행 여부와 재생에너지 평가 소프트웨어 입수			■		
	11	재생에너지 (지열, 태양열, 풍력, 바이오 메스) 사용			■	태양열 급탕시스템	
	12	폐열회수 이용			■	폐열 회수는 반영	
	13	태양열의 냉.난방 직접이용			■		
	14	태양열의 급탕이용			■	태양열 급탕적용	
	15	태양열의 토중축열 등의 저온 집열 고려			■		
	16	지역 냉.난방			■		
3.1	에너지 소비	3.1.1	에너지 효율향상	건축물의 에너지절약 설계기준(국토해양부 고시 제)의 '에너지성능지표 검토서'에서 취득한 점수 또는 건축물 에너지효율 인증 등급을 근거로 평가		필수항목	12
3.2	에너지 절약	3.2.1	신. 재생에너지 이용	신. 재생에너지 시설의 설치 비율에 따라 점수를 부여		평가항목	3
7.2	효율적인 건물관리	7.2.2	TAB 및 커미셔닝 실시	TAB 및 커미셔닝 실시 여부		평가항목	2

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적용예시
					설계단계
외피 및 건축분야	1	건물의 형태에 따른 내.외부 부하 관계 분석		■	에너지 성능분석과 함께 적극 반영
	2	창문틀의 기밀성, 단열성 강화	●		플라스틱 창틀 사용(azon 열저항 : 0.3, 플라스틱 : 0.43)
	3	출입문의 기밀성, 단열성 강화	●		
	4	북측면에 특수 Pair Glass 사용	●		
	5	외벽 단열 강화	●		단열 강화
	6	대류로부터 열전달을 줄이기 위해 침기 최소화	●		
	7	지중 단열 시공	●		지하외벽 단열
	8	건물의 내.외부 형태를 이용한 주광의 집성을 극대화	●		
	9	벽, 지붕, 창 시스템의 열교 영향 극소화	●		단열이 중첩되게 연속단열
	10	출입구에 전실 계획	●		
	11	장래의 PV 또는 태양열 집열기 설치가 용이하게 지붕설계	●		
	12	태양열 취득은 난방, 냉각장치에 이익이 되는 외피 설계	●		
	13	부지의 자연환경이용 최적화 (태양열 난방, 자연냉방, 주광이용)		■	
	14	옥상면 일사 차폐 고려	●		
	15	Double Skin 채용 고려		■	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적 용 예 시		
					설 계 단 계		
외 피 및 건 축 분 야	16	Double Skin 열선반사유리 사용 고려		■	Double Skin 내부 : 투명 복층유리 사용 Double Skin 외부 : 칼라 단층유리 사용		
	17	Double Skin 내 Louver 설치 고려		■	효용성 및 유지관리 측면에서 루버는 설치하지 않으나 점검 측면에서 그레이팅 설치		
	18	창면적 감소 고려		■			
	19	단열 창호(단열 Shutter) 고려		■			
	20	자연 환기 채용 고려	●				
	21	건물 외벽 색채 계획 고려		■	밝은색 계통으로 색채계획		
	22	남, 동, 서측, 차양 설비 (하계)		■	적정 차양 계획		
	23	하계시 태양열 취득을 최소화하는 고성능 창 시스템		■	열선반사유리 사용(단열필름 부착)		
	24	일광, 난방, 환기를 고려한 외피의 개구부 크기 및 위치조절		■	에너지 성능 분석 결과를 토대로 적정 개구율 계획		
	25	Twin Core 채용 고려		■			
	26	방풍벽 설치 고려		■			
9.1	공기환경	9.1.5	자연환기성능 확보 여부	이용자가 직접 외기를 도입할 수 있도록 자연통풍이 가능한 환기창/환기구의 설치 여부를 평가		평가항목	3

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항 목	번호	지 침 내 용		필수	권장	적 용 예 시		
						설계단계		
조 경	1	겨울 북풍 차폐를 위한 침엽수 식재			■			
	2	토종 식물 보존과 적절한 종류의 식물식재(부지 정지 최소화)			■			
	3	관리 비용 절감을 위해 잔디면적 최소화			■			
	4	토착 토양 보호를 위해 포장도로 최소화			■			
	5	흡개량에는 환경피해가 적은 제품사용			■			
	6	내건성 조경계획(가뭄에 강한 종류 식재. 토종잔디, 관목)			■			
	7	영구 포장 재료는 다공성 아스팔트나 다공성 시멘트 콘크리트 사용		●		다공성 아스콘 포장 또는 재사용/재활용 자재 사용		
	8	많은 관개수를 필요로 하는 일년생 식물 식재 최소화			■			
	9	재활용 조경자재. 화분, 벤치			■	공사시 반영사항		
	10	종합적 해충 관리 방안		●		창개구부, 덕트내에 방충망 설치 및 방충재 살포		
	11	건축 면적 지하에서 나온 표토(top-soil) 우선 사용		●		공사시 반영사항		
	12	현존하는 조경재료 재활용. 나무뿌리덮개, 울타리 기둥 장식			■	공사시 반영사항		
8.1	대지 내 녹지공간 조성	8.1.1	자연지반 녹지율	전체 대지 내에 분포하는 자연지반녹지(인공지반 및 건축물 상부의 녹지 제외)의 비율로 평가			평가항목	2
8.2	외부공간 및 건물 외피의 생태적 기능확보	8.2.1	생태 면적률	생태적 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 각 공간유형에 해당하는 가중치를 곱하여 구한 환산면적의 합과 전체 대지면적의 비율로 평가			평가항목	6
8.3	생물서식공간 조성	8.3.1	비오톱 조성	비오톱 조성을 위해 채용된 기법으로 대상으로 정성적, 정량적으로 평가			평가항목	4

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적용예시
					설계단계
재료	1	재활용 가능한 건축자재 사용	●		<p>-----> 천연페인트 사용 등</p> <p>(자재선정 기준목록 表 참조)</p>
	2	유해 VOCs와 화학물질 함유 자재 리스트 점검	●		
	3	재료, 기구에 대한 위험 정보표 작성		■	
	4	※ 자재 선정시 고려사항 - CFCS나 HCFCs 함유제품 사용금지 - 에너지 투입이 적은 것 우선 - 견고성 / - 인근 지방에서 생산된 재료 - 자원 활용, 견고성이 가장 우수한 것. - 구입이 용이한 것 / - 미적 사항 / - 비용 - 시험검사 및 인증된 것 / - IAQ를 높이는데 기여정도 - 제조과정시 오존층 파괴물질이 들어가지 않은 것. - 미생물에 의해 분해 가능한 것. - 그 지역 노동력으로 설치 가능한 것. - 마감재 사용이 필요없는 구조재 - 보수유지 용이한 재료, 시스템 선정 - Material Selection Matrix를 작성	●		
	5	재료의 사용을 최소화		■	
	6	기 사용된 재료의 재사용 고려 - 벽돌, 판석		■	
	7	플라이.애쉬 콘크리트 사용		■	
	8	무게를 줄이거나 단열효과를 증가 시키기 위한 경량의 콘크리트 블록이나 벽돌 사용 고려		■	
	9	유리 블록 사용시 재생유리 사용		■	
	10	다습한 곳에는 미생물의 성장을 저해하는 재료 지정		■	
	11	VOCs가 발생되지 않는 가구와 비품설치		■	
	12	납, 수은, 카드뮴 함유 페인트 사용금지.		■	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

4.1	자원 절약	4.1.1	화장실에서 사용되는 소비재 절약	건축물내 화장실에서 세수 후 건조방법에 대하여 평가	평가항목	1
4.2	지속 가능한 자원 활용	4.2.1	유효자원 재 활용을 위한 친환경인증제품 사용 여부	환경표지인증제품 또는 GR마크 인증제품의 사용 여부를 평가	필수항목	3
		4.2.2	재 활용 가능 자원의 분리수거	재 활용 폐기물 보관시설 설치 및 분리품목 종류에 의해 평가	필수항목	2
		4.2.3	재료의 탄소배출량 정보표시	사용된 재료 및 자재의 탄소성적표시 인증 여부를 평가	평가항목	2
리 모델링 시에 만 평가		4.2.4	기존 건축물의 주요구조부 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 주요구조부의 재사용에 따라 평가	가산항목	7
		4.2.5	기존 건축물의 비내력벽 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 비내력벽의 재사용에 따라 평가	가산항목	2
6.1	지구 온난화 방지	6.1.2	오존층보호를 위한 특정물질의 사용금지	지구 온난화 방지를 위한 오존층 파괴물질 기준에 따라 평가	평가항목	3
9.1	공기환경	9.1.1	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용	유해화학물질 저방출자재의 적용정도에 대해 평가	필수항목	3
		9.1.4	건축자재로부터 배출되는 그 밖의 유해물질 억제	건축물내에서 석면이 포함된 자재를 사용하는지를 평가	평가항목	1

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지 침 내 용	필수	권장	적 용 예 시
					설계단계
기계설비	1	효율적 배관 시스템 - 배출물 중력 유도	●		우수SUMP로부터 기계실 하부 배수SUMP로의 자연구배에 의한 우수의 중력이동 유도(우수채집을 한다면)
	2	OA 취입구 크기 최적화 및 배기구와 적정 이격위치 선정	●		외기분진을 최소화 할 수 있는 최적위치 및 SIZE 선정(도로와 접하는 외기 취입구는 법적으로 GL + 2M 이상에 설치해야 하며, SIZE는 풍속 2m/s 이하로 선정)
	3	특이한 스케줄 담당 ZONE 적정분리	●		
	4	부분부하를 고려한 고효율 장치선택	●		
	5	HVAC 시스템의 최적화	●		용량 재산정 등
	6	덕트 시스템의 압력손실 감소	●		저속 덕트 설계에 의한 압력손실 감소
	7	고효율 기기 사용, 불필요시 기기가 꺼지는 제어, 기기의 실내 열취득 최소화	●		
	8	고효율 냉난방 시스템 지정 기입	●		
	9	고성능 급탕 시스템 기입	●		
	10	효율과 쾌적성 개선을 위한 TAB 수행(Cx와 연계)	●		설계마감시점에서 업체를 선정하여 설계 결과물 시공시 적합성 검토 보완
	11	내표면이 매끄러운 기기와 덕트제품 반영	●		지침사항과 같은 기기 및 제품 선정 (metal sheet)
	12	재실자 부재시의 공조제어	●		재실/공실 센서/스위치에 의해 냉방유무를 결정하여 존별 냉방부하 감소
	13	장비의 적정위치 설치		■	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적 용 예 시
					설 계 단 계
기계설비	14	최소 외기 취입량 제어		■	환기덕트내에 이산화탄소 감지기를 설치하여 실내의 평균 이산화탄소 농도를 측정 한 후 1000PPM의 실내환경조건을 유지시키기 위해 외기, 환기, 배기댐퍼를 비례제어하여 적절한 환기량을 유지. 850PPM이하일 경우 최소환기량 이하로 외기를 도입하여 냉방부하절감 및 냉동기의 동력절감 유도. 공조기 외기인입덕트에 IAQ댐퍼를 설치하여 필요한 외기 도입량을 감시하고 IAQ댐퍼내에 설치된 풍량측정 장치에 의한 외기댐퍼 개도 보정제어에 의해 과도한 외기도입량 억제. 외기도입량 감소에 따른 냉방부하가 20%정도 절감가능.
	15	예냉, 예열시 외기량 제어		■	예냉, 예열시 공조기 환기덕트에 설치되어 있는 온도 검출기의 검출온도에 따라 일정한 환기온도가 유지될 때까지 외기, 배기댐퍼는 닫고, 환기댐퍼는 여는 제어를 통해 실내온도를 재실시 쾌적온도로 유지.
	16	펌프의 대수 제어		■	냉온수, 냉각수 펌프 등의 연동제어 프로그램구성
	17	배관계의 저항감소 검토	●		순환 양정을 감소하기 위한 저압력 배관 방식 채택
	18	외기 냉방 시스템 도입	●		중간기에 외기냉방시스템 도입
	19	기계실 방음, 방진 강화	●		
	20	No Leakage Damper 채용	●		Air tight type 공조기 댐퍼 채택
	21	덕트계의 Leakage 방지	●		기계식 덕트의 채택 및 철저한 코킹후 TAB에 의한 누기량 검증
	22	축열조의 단열 강화	●		온수축열조
	23	기기류의 단열 강화	●		
	24	배관계의 단열 강화	●		
	25	덕트계의 단열 강화	●		40m/m 글라스.울로 강화
26	건물 외부의 태양열 제어장치를 결합		■	건축에서 채택시 제어장치를 결합	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적 용 예 시
					설 계 단 계
기 계 설 비	27	모든 구성물의 통합운영 및 집중화된 컴퓨터 인터페이스		■	설비, 전력, 조명, 방범, 방재간의 상호연동 프로그램을 구성하여 장비의 효율적인 운영과 용이한 유지보수를 도모하며 인원절감 효과 기대
	28	최적 기동제어 고려		■	동,하절기의 건물사용시간대의 쾌적한 환경유지를 위해 사용 개시전의 최적공조시간을 정해 운영. 하루 20~30분 정도의 운전시간절약. 즉 운전시간의 20%정도 절전이 가능
	29	다른 HVAC구성품과 연계작동하는 통합제어		■	본 건물의 통합 제어 시스템 구축에 의해 가능
	30	다음의 HVAC 제어 시스템 고려 - 기초 특징 a. 쾌적성 제어(온도, 습도) b. 스케줄 운영 c. 작동의 순차제어 d. 경보와 시스템 상태보고 e. 조명과 주광 통합성 - 추가기능 a. 유지관리 b. 실내 공기 상태 보고 c. 원격 감시 및 제어 d. 작동 유연성		■	종합 자동제어의 프로그램에 의한 제어
	31	AHU용 펌핑 시스템, 팬의 가변속 작동		■	대수제어
	32	급탕비용 감소 위한 콘덴서 열, 폐열, 태양열 이용 가능성 분석 평가		■	태양열 급탕
	33	장비 용량 최소화		■	
	34	최저의 온수 공급 온도 결정		■	43℃ 이하의 온수공급 검토
	35	온수 시스템 제어장치 설치		■	온수온도와 외기보상, 유량제어에 의한 온수제어시스템 제어
	36	페리미터 지역의 냉난방 시스템과 환기이용 고려		■	페리미터 지역 냉난방 계획 검토

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지 침 내 용		필수	권장	적 용 예 시	
						설계단계	
기계설비	37	적정 공기분배 시스템 고려			■	균등한 공기 분배가 가능하도록 급기방식 채택	
	38	순환수식 펌핑 시스템 고려			■	냉·난방 배관의 순환 방식 채택	
	39	Double Skin 내부 통풍제어 고려			■	하계에는 DOUBLE SKIN내의 공기를 상부로 배기하고, 동계에는 DOUBLE SKIN상부의 개폐구를 닫은후 예열된 공기를 외기덕트를 통해 공조기내로 유입하여 사용할 수 있도록 적용	
	40	대 온도차 방식 이용 고려			■	냉수온도차 6℃ 채택	
	41	VAV 방식 채용 고려			■	VAV방식의 채택	
	42	냉동기 냉수온도 상승 고려			■	자동제어 프로그램에 의해 부분 부하시 냉수온도 상승이 가능하도록 제어	
	43	축열 시스템 채용 고려 - 태양열용 고온 축열조 고려 - 온도 성층형 축열조 고려 - 냉각수 축열방식 채용 고려			■		
	44	기계실의 자연환기 고려		●			
	45	탕비실의 자연환기 고려			■		
	46	국소환기 고려		●		지하층 등의 국소환기방식 채택	
47	공조공기의 2단 활용(기계실)을 고려			■			
6.1	지구온난화 방지	6.1.1	이산화탄소 배출저감	이산화탄소 배출을 저감시킬 수 있는 시스템의 적용여부 평가		평가항목	3
9.1	공기환경	9.1.3	외기 급배기구의 설계	신선한 외기를 도입하기 위한 공조 급배기구 설계도서 확인		평가항목	3
9.2	온열환경	9.2.1	실내 자동 온도 조절 장치 채택 여부	실내 자동온도조절장치 적용 비율		평가항목	2

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적 용 예 시	
					설 계 단 계	
물	1	저장탱크, 저수지의 물은 중력 방향으로 흐르게 함	●		우수저장탱크의 물이 중력방향을 흐를 수 있도록 건축과 협의	
	2	스프링쿨러 헤드의 적절한 배치	●		적정한 스프링 쿨러 헤드 배치에 의해 중복지역이 최소가 되도록 설계	
	3	대.소변기 및 싱크 적외선 감지센서 설치	●		세면기 및 소변기, 싱크의 적외선 감지센서 설치	
	4	절수 기구 사용	●		대.소변기 및 수전에 절수기구 설치	
	5	양변기의 급수압력 절감방식 (Low Tank) 채택	●		양변기의 Low Tank 방식 채택	
	6	국소급탕 시스템	●		탕비실 등에 국소급탕 시스템 채택	
	7	배수 및 우수의 자연방류	●			
	8	관개 및 다른 사용을 위해 지붕으로부터 우수 채집		■		
	9	변기 및 관개용 공정용수를 중수(greywater)로 이용		■	중수시스템 신중 검토 필요	
	10	우수 이용을 위한 적절한 저장 또는 저수시스템 설계		■		
	11	상수도과 중수도의 이중배관 고려 / 중수도관은 내부식 재료 사용		■	중수시스템 신중 검토 필요	
	12	물증발 감소를 위한 경계장치가 된 냉각탑 사용(일반적인 경우)		■	엘리미네이터가 설치된 냉각탑 설치	
	13	전층 수도 직결 급수방식 고려		■		
5.1	수순환 체계 구축	5.1.1	우수부하 절감대책의 타당성	대지내 설치된 우수유출저감시설 연계면적의 비율로 평가	평가항목	3
5.2	수자원 절약	5.2.1	생활용 상수 절감 대책의 타당성	환경표지인증을 받은 제품의 적용 여부에 따라 평가	필수항목	4
		5.2.2	우수 이용	우수를 빗물이용시설의 시설기준 및 중수도 수질기준에 의한 살수용수, 조경용수 등으로 이용하는 시설의 설치 여부에 따라 평가	평가항목	3
		5.2.3	중수도 설치	사용한 수돗물을 처리하는 중수도 시설로 생산한 중수의 살수용수, 조경용수 등으로의 사용율을 평가	평가항목	3

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

나. 전기 설비 설계

항목	번호	지침내용	필수	권장	적용예시
					설계단계
전기 설비	1	최고수준 효율의 모터사용	●		
	2	높은 반사율의 마감재	●		등기구 시방작성시 알루미늄 반사판 사용
	3	Task & Ambient 조명방식 채택 검토	●		전반조도 200Lux 검토(갱의실, 계단실 : 전반조명 조도 하향조정)
	4	재실자센서 설치	●		화장실, 갱의실 등에 인체감지기 설치 필요에 따라 카드키 설치
	5	외부조명에서의 조명분산 방지	●		외등 시방작성시 반영
	6	외부조명의 중복 최소화	●		옥외 조명등 배치시 고려
	7	에너지 효율 램프 사용 - 관경 26mm 형광등 사용	●		조명기구 시방에 반영
		- 소형 형광 램프	●		
		- 고압 방전 램프		■	
		- 소형 반사체 고압방전 램프		■	
		- 적외선 반사체부 할로겐		■	
		- 유황전구		■	
8	전자식 안정기 사용	●		등기구 시방에 반영	
9	인공조명과 주광을 조합	●		조명제어 시스템 설계시 일광에의한 창측 조도 제어	
10	고속 통신라인 설치		■	건물 전반에 걸쳐 설치	
11	저 전력소비 형광등 사용	●		기구 시방에 반영	
12	초절전형 유도등을 사용	●		퇴근시 소등되도록 조명회로 구성, 절전형 은 시방에 반영	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용	필수	권장	적 용 예 시
					설 계 단 계
전기 설비	13	조명 Pattern 제어	●		조명제어 시스템의 시방에 반영
	14	역률 개선	●		변압기 및 각 모터에는 개별콘덴서를 부착하고 저압 Bus에는 집합콘덴서를 붙여 역률을 95%까지 개선
	15	고반사/저휘도 반사갓을 사용	●		알루미늄 반사판 및 Catagory 2 조명기구 사용
	16	저 손실형 변압기 사용	●		저 손실형인 Epoxy Mould Type 변압기
	17	변압기 대수 제어를 해야함.	●		전력 제어 계통에 반영
	18	Plug-In Load를 평가		■	예상부하 평가
	19	Timer 와 광전지를 사용하여 조명 On-Off		■	조명제어 시방서에 명기
	20	에너지 관리 시스템의 통합		■	

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

항목	번호	지침내용		필수	권장	적용예시	
						설계단계	
전기설비	21	태양 직사광선을 피하도록 함			■		
	22	측벽 채광창 고려			■		
	24	가구배열과 조명계획의 조화		●		조명계획시 가구배열을 고려	
	25	조명기구의 발열을 감소		●		발열이 작은 형광등 등을 사용	
	26	열 제거 및 회수 조명기구 사용			■	Troffer 조명기구 사용	
	27	실내공간의 광반사를 효율적으로 이용 - 반사된 빛의 활용 - 자연빛 도입 - 낮은 칸막이			■		
	28	인공조명과 주광을 통합한 것을 양적으로 평가			■	주광의 영향을 분석하여 영향이 있는 지역은 별도 제어함	
	29	계단실 화장실에 자연 채광 도입			■		
	30	화장실의 재실 제어			■	양변기마다 인체센서를 부착하여 사람이 있을 시만 점등	
	31	Solar Cell 사용			■	전시적 설치 검토(비상등, 유도등 등등)	
	32	핸드 드라이어 설치			■		
	33	모니터시설 설치 검토			■	필요시	
	34	Tablet Type Switch 채용			■		
	35	통풍이 잘되는 천장 설계			■		
36	비상발전기 설치 검토			■			
2.1	교통 부하 저감	2.1.3	초고속정보통신설비의 수준	초고속정보통신설비의 설치 수준에 따라 평가		가산항목	2
3.2	에너지 절약	3.2.2	조명에너지 절약	조명밀도 및 조명방식에 대한 평가		평가항목	6
4.1	자원 절약	4.1.2	화장실에서 사용되는 소비재를 절약	건축물내 화장실에서 세수 후 건조방법에 대하여 평가		평가항목	1

◆ 그린컨설팅 설계지침 ◆

서울 중앙우체국 자재선정 기준표(예시)

구분	자재명		자재선정기준											자재선정과정							합계	선정	비고	
			자재 보존 및 생애 주기적 특성											자재 특성										
			원자재			자재생산과정		자재사용과정				사용후처리과정		소계	공급 용이성	비용	인증 여부	사용 사례	미적 성능	시공성				소계
			재생자 재 사용 정도	천연 성	공급 거리	환경 기준	공급 거리	I.A.Q	오존 층 파괴	수명/ 내구 성	유지/ 관리 용이	재생 가능성	생물학 적 분해성											
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)							
바닥	바닥강화재	하드너	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.0	0	5.75	1.0	0	1.0	0	0	1.0	3.0	8.75		
		에폭시방진페인트	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	1.25	1.25	1.0	0	6.5	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	10.5	●	
	비닐계바닥재	비닐계쉬트재	0	1.75	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.5	0	7.0	1.0	0	1.0	0	1.0	1.0	4.0	11.0		
		비닐계타일재	0	1.75	1.0	0	1.0	0	0	1.25	1.25	1.5	0	7.75	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	5.0	12.75	●	
		자연친화바닥재	0	1.25	0.5	0	0.5	0	0	0.75	1.0	1.5	0	5.5	1.0	0	1.0	0	1.0	1.0	4.0	9.5		수입 완제품
	이종바닥재	시멘트계	0	1.5	1.0	0	1.0	0	0	1.25	1.0	1.0	0	6.75	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	10.75		
		규산칼슘계	0	1.5	1.0	0	1.0	1.0	0	1.5	1.25	1.0	0	8.25	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	12.25	●	
	자기질 타일	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.0	0	5.75	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	9.75	●		
	화강석재	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.0	0	5.75	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	9.75	●		
	걸레받이용 페인트	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.0	0	5.75	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	9.75	●		
고무타일(장애자용)	0	1.0	1.0	0	1.0	0	0	0.75	1.0	1.0	0	5.75	1.0	1.0	1.0	0	0	1.0	4.0	9.75	●			

(3) 그린빌딩의 등장과 KIER 사례

- ❖ 한국과학재단은 중점기술연구회 지원사업의 일환으로 ‘그린빌딩 기술연구회’(회장:박상동)의 설립을 승인(1997년 9월), 지원하였음
 - ❖ 그린빌딩기술연구회 주관으로 1998년 1월 22일과 7월 9일 및 1999년 6월 1일 세 차례의 그린빌딩기술세미나를 개최하였음
 - ❖ 2000년 9월까지 운영된 그린빌딩기술연구회를 모태로 하여 2000년 4월 26일 현재의 한국그린빌딩협의회(KGBC)가 설립됨
 - ❖ 한국에너지기술연구원
 - 신축 중앙연구동을 그린빌딩으로 건축하는 것을 기술지원하기 위해 그린빌딩연구센터를 설립하여 운영하였음
 - 2000년 말 국내 최초의 그린빌딩인 ‘그린빌딩중앙연구동’의 신축공사를 완료하였음
-

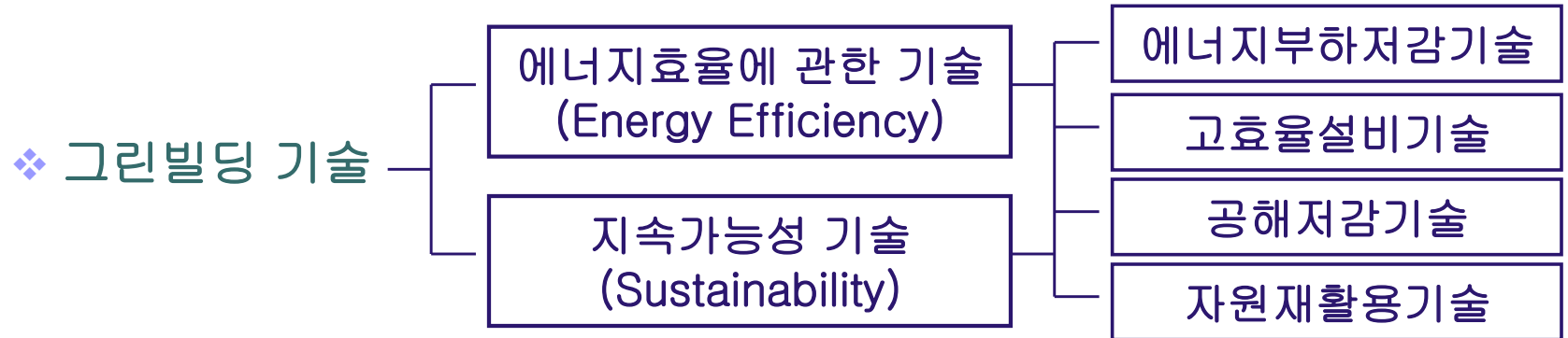
❖ 그린빌딩중앙연구동

- ①부지·조경, ②물, ③대기, ④에너지, ⑤폐기물(쓰레기) 및 자원 재활용, ⑥소음, ⑦쾌적성 등에 관한 중·저급 및 고급·첨단기술을 망라하고 있음
 - 100여가지 이상의 에너지절약 및 환경기술 채용
 - 재활용자재의 사용
 - 중수시스템
 - 남측면의 Double Skin
 - 태양광발전
 - Atrium을 이용한 자연채광
 - 국부/전반조명
 - 일사조절 루버
 - VOCs 저방출 페인트
 - 태양열 급탕
 - 자전거 이용자 시설
 - 빙축열시스템
 - 저내재에너지 자재 이용 등
 - 전열교환기
-

❖ 그린빌딩의 개요

구 분	내 용
건축면적 / 연면적	1,176.98m ² (356평) / 6,164.82m ² (1,864.8평)
층수 / 구조	지하 1층, 지상 5층 / 철골조
외벽재료	화강석 버너 마감 30T, 칼라복층유리 24T
층고	기준층 : 3,900mm(2,550mm), 1층 : 4,500mm(3,000mm)
평면장단변비	1 : 1

- ❖ 그린빌딩의 설계를 위해서는 종합적인 설계 요소들, 설계와 시공팀 간의 협력 및 환경설계지침의 개발이 추가적으로 필요하게 되며 이러한 새로운 설계요소들은 건축 프로젝트의 초기단계에서부터 건물입주에 이르는 전 과정을 통해 고려되어야 함



- ❖ 요소기술 체계는 에너지, 물, 공기, 폐기물, 소음, 부지 등의 생활환경 요소들로 이루어짐
-

❖ 그린빌딩 채용기술 개요

설계 요소	기본 지침	비 고
에너지	자연에너지의 적극적 도입 및 고효율 설비기술 적용	태양열/광 이용 및 VAV 시스템, 서측면 일사 조절 차양 설치, Atrium을 통한 자연광 도입, 이중외피, 빙축열 시스템, 전 열교환기, Task/Ambient 조명
물	우수, 중수사용 및 물절약	우수활용 시스템
공기	공사 중 먼지, 실내공기질 보장 및 실외 배출 오염 저감	공사현장관리 지침, VOC 무방출 재료, 고효율 필터 사용
재료 및 폐기물	재활용재료, 재활용가능재료, 재사용재료이용 및 폐기물의 분리 수거	저 내재에너지 재료 사용, 폐기물 분리수거 시스템, 파벽돌 등 재활용 자재 사용
소음	공사소음, 실내소음 및 실외소음 최소화	공사현장관리지침, 기계실배치 및 차음, 도로변 차음 시설
부 지	주변 생태계 보전	주변 식생 보전
기타	건물성능 보증	빌딩커미셔닝 시행

- ❖ 재료의 선택은 생애주기적 특성을 고려하여 선정하였음
- ❖ 그린빌딩의 재료선정 기준항목

원자재	자재생산과정	자재사용과정	자재사용 후 처리과정
재생자재 사용정도 천연성 운송거리	환경기준 공급거리	I.A.Q 오존층파괴 수명 / 내구성 유지 / 관리용이성	재생가능성 분해성



< 한국에너지기술연구원 그린빌딩연구동 외관 >

(4) 초에너지절약형 건물

① 개요

■ 사업개요

사업기간	1994년 7월 ~ 1998년 12월(4년)
사업비	약 4,876백만 원 (정부예산 : 4,114백만 원, 기업출연 : 762백만 원)
참여기업	L/G기계(주), 삼성전자(주), 삼성에버랜드(주)

■ 설계개요

대지위치	대전광역시 유성구 장동 71-2
건축면적	437.65 m ²
연면적	1,092.37m ² (지하1층 : 55.20m ² , 1층 : 437.65m ² , 2층 : 395.52m ² , 3층 : 204.0m ²)
공사비	2,286백만원
구조	철근콘크리트조
기준층고 / 천정고	3.6m / 2.5m
주요 마감재료	<ul style="list-style-type: none">- 외벽 : 알미늄 복합패널(50mm 암면부착형)- 창호 : 기밀성 PVC 창호- 유리 : 24mm 히트미러 복층유리- 단열 : 외부 50mm 우레탄폼 뽐칠

② 에너지 절약 요소기술

- ❖ 건축, 설비, 전기부문에 걸쳐 74가지의 에너지절약요소기술 적용
 - ❖ 설계에너지소비량(DEC : Design Energy Consumption)
: 74Mcal/m²·y
 - ❖ 부문별 상세한 에너지절약기술
 - 건축분야 에너지절약기술(23가지)
 - 건축설비분야 에너지절약기술(35가지)
 - 전기설비분야 에너지절약기술(16가지)
-

② 에너지 절약 요소기술 - 건축분야 (23가지)

1	건물배치의 최적화	13	외벽의 단열강화
2	건물방위의 최적화	14	옥상면의 일사차폐
3	건물형태의 최적화	15	단열창호의 사용 (단열 Shutter)
4	층수의 감소	16	창문틀의 기밀성, 단열성 강화 (System창호)
5	층고의 최소화		
6	Twin Core 채용	17	출입문의 기밀성 강화
7	방풍실 설치	18	자연환기 채용
8	계단실, 화장실의 자연채광	19	건물 외벽의 색채 계획
9	Double Skin 채용	20	Double Skin의 열선 반사유리 사용
10	Louver에 의한 일사차폐	21	지중 단열 시공
11	창면적의 감소	22	출입구 문의 단열성능 강화
12	북측면 특수 Pair Glass 사용	23	자연광 실내사입을 위한 광선반

② 에너지 절약 요소기술 - 건축설비분야 (35가지)

1	태양열의 냉.난방에 직접이용	13	Cool Tube System
2	태양열의 급탕이용	14	고효율 모타의 사용
3	태양열의 저온집열 (계간축열)	15	Duct 계의 저항감소
4	실내조건의 완화	16	배관계의 저항감소
5	초에너지 조명방식에 의한 냉방부하의 절감	17	VAV 방식의 채용
6	태양광 조명에 의한 냉방부하 절감	18	냉동기 냉수 온도의 상승
7	외기냉방시스템 도입 (중간기)	19	열회수 시스템의 채용
8	최소 외기 취입량 제어	20	축열 시스템의 채용
9	예냉,예열시 외기량 제어	21	태양열용 고온축열조
10	Double Skin 내부 통풍제어	22	온도성층형 축열조
11	No Leakage Damper 사용	23	냉각수 순환제어
12	외기 흡입구의 최적화	24	최적 기동제어

② 에너지 절약 요소기술 - 건축설비분야 (35가지)

25	축열조의 단열강화	31	양변기의 급수압력 절감 (LowTank방식)
26	기기류의 단열강화	32	전층상수도 직결급수 방식
27	배관계의 단열강화	33	배수의 자연방류
28	Duct 계의 단열강화	34	우수의 자연방류
29	Duct 계의 Leakage 방지	35	Co-generation시스템 채택
30	절수기구의 사용		

② 에너지 절약 요소기술 - 전기설비분야 (16가지)

1	Task Ambient Lighting 방식	9	초절전형 유도등 사용
2	Tablet Type Switch 채용	10	조명 Pattern 제어
3	창측조명 기구의 제어	11	태양광을 조명에 이용
4	화장실, 계단실의 주광이용제어	12	역율 개선
5	휴식, 점심시간 등에 강제소등 제어	13	정전시 제어
6	에너지 절약형 안정기 사용	14	고반사, 지휘도의 반사갓 사용
7	저소비 전력형 형광등의 사용	15	화장실의 개실제어
8	건축의 내장 마감색상	16	Solar Cell 사용



출입문의 기밀성 강화



더블스킨



자연광 실내사입을 위한 광선반



단열셔터



Cool Tube 입구



지붕에 설치된 Photovoltaic system



계간축열탱크 설치



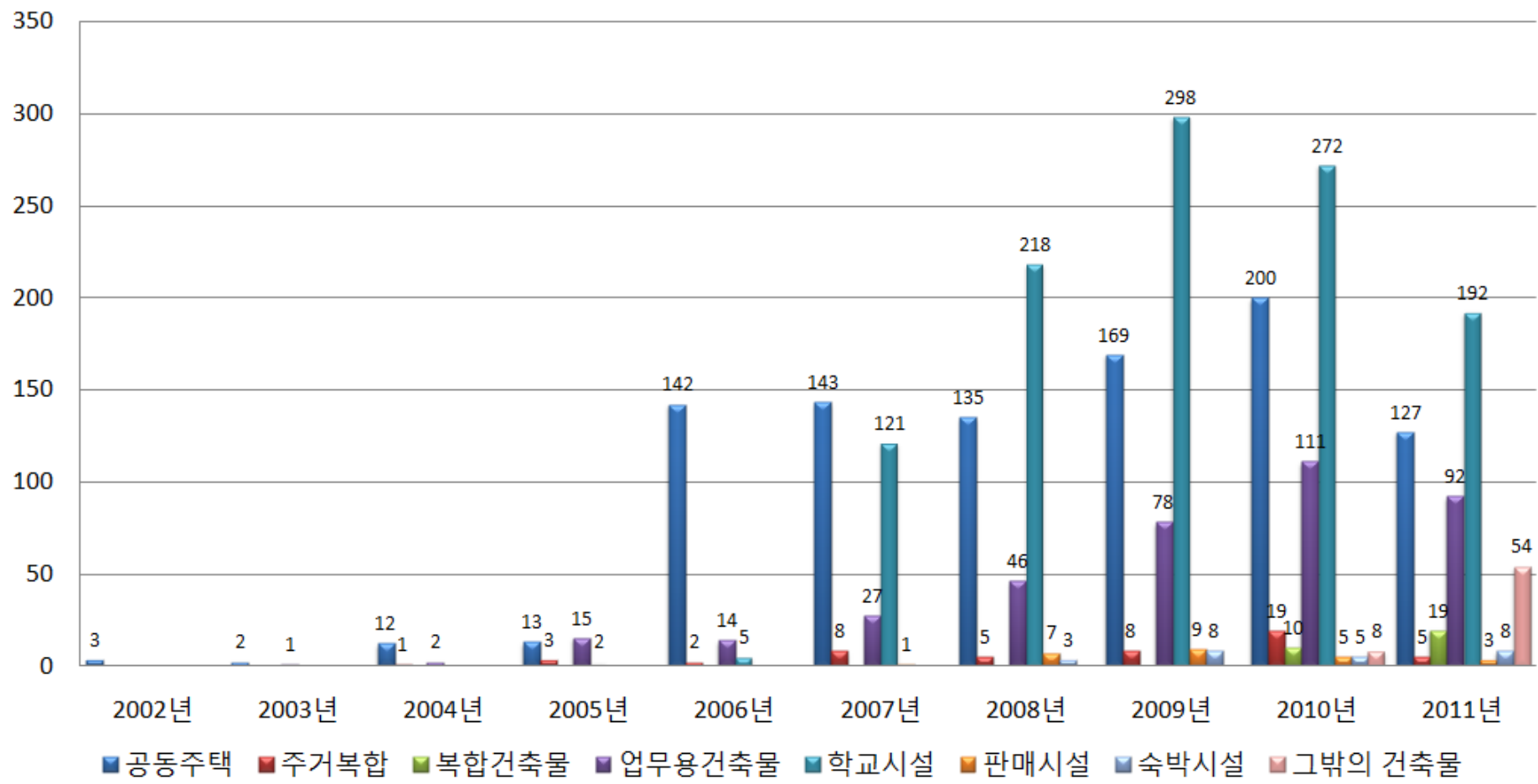
Solar Collector

(5) 그린빌딩 인증현황

연도별 인증현황

(단위 : 건 / 2011년 12월 31일기준)

구 분		`02년		`03년		`04년		`05년		`06년		`07년		`08년		`09년		`10년		`11년		합 계	
공동주택	예비인증	3	3	2	2	9	12	12	13	138	142	130	143	86	135	86	169	98	200	56	127	620	946
	본인증	0		0		3		1		4		13		49		83		102		71		326	
주거복합	예비인증					1	1	3	3	2	2	7	8	5	5	6	8	14	19	2	5	40	51
	본인증			0	0	0		1		0		2		5		2		8		5		3	
복합건축물	예비인증																	10	10	17	19	27	29
	본인증																			2		2	
업무용건축물	예비인증			1	1	2	2	13	15	11	14	10	27	36	46	59	78	78	111	60	92	270	386
	본인증		0	0		2		3		17		10		19		33		32		116			
학교시설	예비인증							2	2	4	5	116	121	127	218	156	298	138	272	90	192	633	1108
	본인증					0	1	5		5		121		91		142		134		102		475	
판매시설	예비인증											1	1	4	7	7	9	3	5	0	3	15	25
	본인증										0	3		2		2		3		3		10	
숙박시설	예비인증													3	3	5	8	3	5	4	8	15	24
	본인증										0	3	3	2		4		8		9			
그밖의건축물	예비인증																	8	8	53	54	61	62
	본인증																			1		1	
소 계	예비인증	3	3	3	3	12	15	30	33	155	163	264	300	261	414	319	570	352	630	282	500	1681	2631
	본인증	0		0		3		3		8		36		153		251		278		218		950	
대전그린빌딩	예비인증	(1)	(1)	0	0	0	0	0	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	0	(1)	0	0	(1)	(2)	(2)	(2)	(6)	(10)
	본인증	0		0		(1)		(1)		0		(1)		(1)		0		(1)		0		(1)	
합 계	예비인증	3(1)	3(1)	3	3	12	15	30	33(1)	155	163(1)	264	300(2)	261	414(1)	319	570	352	630(2)	282(2)	500(2)	1681(6)	2631(10)
	본인증	0		0		3		3(1)		8		36(1)		153		278(1)		218		950(4)			



❖ 지역별 인증건물 수

(단위 : 개 / 2011년 4분기 기준)

지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
서울	공동주택	1		2	2	36	40	69	55	205
	복합건축물							7	5	12
	주거복합	1	1		3	2	6	17	4	34
	업무용		1	2	6	10	22	44	28	113
	학교시설				1	8	16	21	14	60
	판매시설				1	2	5	1	1	10
	숙박시설						2	3	3	8
	그밖의건축물							1	11	12
소계	2	2	4	13	58	91	163	121	454	
부산	공동주택			7	9	2	2	4		24
	복합건축물							1	3	4
	주거복합				1	1				2
	업무용								1	1
	학교시설					2	12	10	3	27
	판매시설						1			1
	숙박시설									0
	그밖의건축물							1	1	2
소계	0	0	7	10	5	15	16	8	61	
대구	공동주택			2	3	1	4	1	4	15
	복합건축물									0
	주거복합		1						1	2
	업무용				1		2	2	4	9
	학교시설					7	8	3	7	25
	판매시설								1	1
	숙박시설									0
	그밖의건축물								8	8
소계	0	1	2	4	8	14	6	25	60	

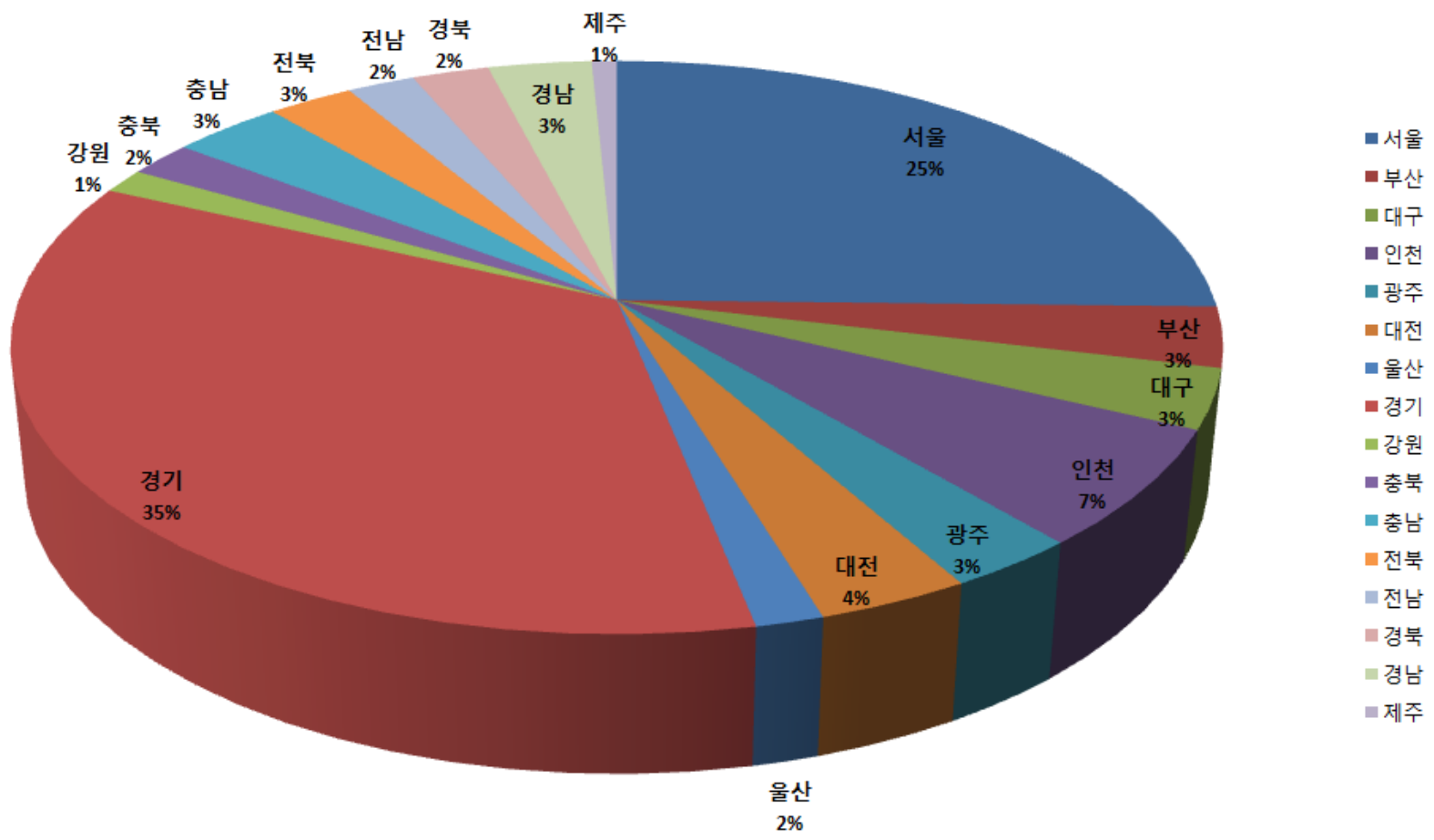
지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
강원	공동주택				1		2		1	4
	복합건축물								1	1
	주거복합									0
	업무용				1			2	1	4
	학교시설					3	4	1	2	10
	판매시설							1		1
	숙박시설							1	2	3
	그밖의건축물								2	2
소계	0	0	0	2	3	6	5	9	25	
충북	공동주택					2	3	2		7
	복합건축물								1	1
	주거복합							1		1
	업무용						2	1	5	8
	학교시설					1	4	2	8	15
	판매시설							1		1
	숙박시설									0
	그밖의건축물								3	3
소계	0	0	0	0	3	9	7	17	36	
충남	공동주택			1	2	4		2	5	14
	복합건축물									0
	주거복합					1				1
	업무용						4	4	3	11
	학교시설				1	9	11	6	8	35
	판매시설									0
	숙박시설									0
	그밖의건축물							1		1
소계	0	0	1	3	14	15	13	16	62	

지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
인천	공동주택		1		6	4	18	16	11	56
	복합건축물								2	2
	주거복합						1	1		2
	업무용				2	2	1	4	2	11
	학교시설					1	7	16	13	37
	판매시설									0
	숙박시설									0
	그밖의건축물								11	11
	소계	0	1	0	8	7	27	37	39	119
광주	공동주택			2		3	11	3	1	20
	복합건축물								1	1
	주거복합									0
	업무용				1		3	2	3	9
	학교시설						14	6	4	24
	판매시설									0
	숙박시설									0
	그밖의건축물									0
	소계	0	0	2	1	3	28	11	9	54
대전	공동주택				1	4	5	5	11	26
	복합건축물									0
	주거복합									0
	업무용					2	3	4	4	13
	학교시설						4	5	10	19
	판매시설									0
	숙박시설									0
	그밖의건축물								5	5
	소계	0	0	0	1	6	12	14	30	63

지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계		
전북	공동주택					3	2	1		1	7	
	복합건축물									2	2	
	주거복합										0	
	업무용							1	1	4	6	
	학교시설						5	5	11	8	29	
	판매시설										0	
	숙박시설										0	
	그밖의건축물								1	3	4	
	소계	0	0	0	0	3	7	7	13	18	48	
전남	공동주택								1	1	2	
	복합건축물										0	
	주거복합									1	1	
	업무용								1	9	10	
	학교시설						3	1	8	11	23	
	판매시설										0	
	숙박시설									1	1	
	그밖의건축물								1		1	
	소계	0	0	0	0	0	3	1	11	23	38	
경북	공동주택								3	2	5	
	복합건축물									2	2	
	주거복합										0	
	업무용									6	6	
	학교시설							2	9	6	10	27
	판매시설										0	
	숙박시설								1		1	
	그밖의건축물								1	1	2	
	소계	0	0	0	0	0	2	10	10	21	43	

지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
울산	공동주택	2								2
	복합건축물								1	1
	주거복합									0
	업무용							2	3	5
	학교시설					3	3	5	8	19
	판매시설									0
	숙박시설							1		1
	그밖의건축물									0
소계	2	0	0	0	3	3	8	12	28	
경기	공동주택	1		3	23	31	69	88	33	248
	복합건축물							1	1	2
	주거복합									0
	업무용		1	2	6	8	17	30	13	77
	학교시설			1	5	43	64	100	74	287
	판매시설					2	1			3
	숙박시설					1				1
	그밖의건축물							1	8	9
소계	1	1	6	34	85	151	220	129	627	

지역	건물용도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
경남	공동주택			3	2		1	1	3	10
	복합건축물								1	1
	주거복합									0
	업무용		1		1		1	1	5	9
	학교시설					10	8	10	8	36
	판매시설								1	1
	숙박시설						1			1
	그밖의건축물									0
소계	0	1	3	3	10	11	12	18	58	
제주	공동주택			1	2	1				4
	복합건축물									0
	주거복합									0
	업무용					1	1	3		5
	학교시설							2	2	4
	판매시설									0
	숙박시설									0
	그밖의건축물							1		1
소계	0	0	1	2	2	1	6	2	14	

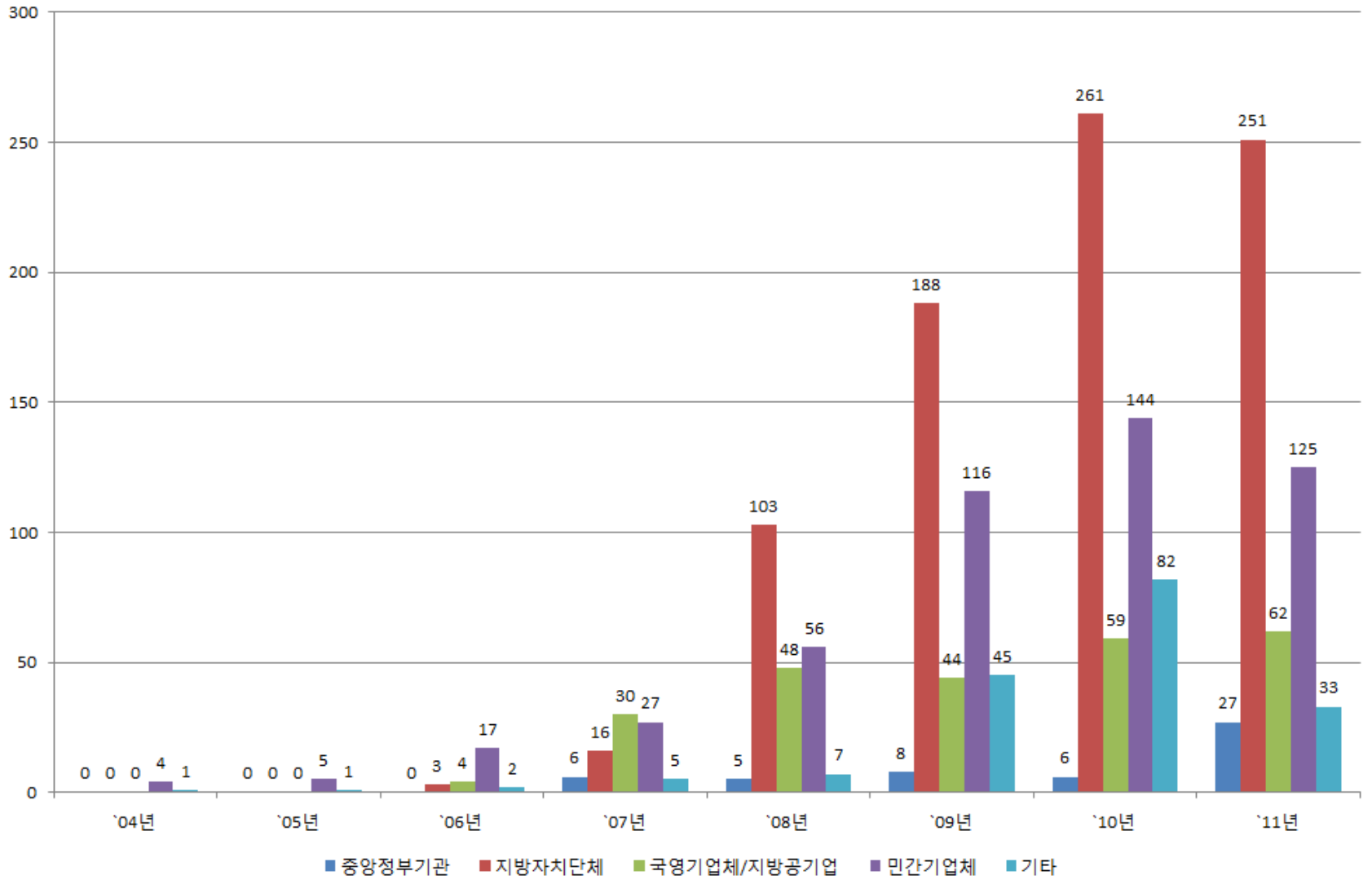


❖ 발주기관별 인증건물 수

(단위 : 개 / 2011년 4분기 기준)

발주처	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	합계
중앙정부기관	0	0	0	6	5	8	6	27	52
지방자치단체	0	0	3	16	103	188	261	251	822
국영기업체/지방공기업	0	0	4	30	48	44	59	62	247
민간기업체	4	5	17	27	56	116	144	125	494
기타	1	1	2	5	7	45	82	33	176
합계	5	6	26	84	219	401	552	498	1791

- 학교시설 636개 건물은 시·도 교육청이 관할하므로 지방자치단체에 포함시킴.
- 조합이나 구분이 애매한 단체의 경우는 기타 발주처로 구분함.



정부의 지원정책 - 인센티브

❖ 친환경건축물인증/건축물에너지효율등급인증

[1] 지방세특례제한법 제47조, 지방세특례제한법 시행령 제24조에 따라 취득세(취득세+등록세) 감면

③ 법 제47조제2항에 따른 취득세의 경감률은 다음 각 호와 같다.

1. 친환경등급 최우수 건축물의 경우 다음 각 목의 구분에 따른 경감률

가. 에너지성능점수가 **90점** 이상이거나 에너지효율등급이 **1등급**인 건축물 : **100분의 15**

나. 에너지성능점수가 **80점** 이상 **90점** 미만이거나 에너지효율등급이 **2등급**인 건축물 : **100분의 10**

2. 친환경등급 우수 건축물의 경우 다음 각 목의 구분에 따른 경감률

가. 에너지성능점수가 **90점** 이상이거나 에너지효율등급이 **1등급**인 건축물 : **100분의 10**

나. 에너지성능점수가 **80점** 이상 **90점** 미만이거나 에너지효율등급이 **2등급**인 건축물 : **100분의 5**

정부의 지원정책 - 인센티브

[2] 입찰참가자격사전심사기준에서 인증실적에 따른 가산점(조달청) 조달청 입찰참가자격사전심사기준

(조달청 기술심사팀-9335호, 2010.10.19)

[별표 3] 신인도 평가 (±5점)

심사항목	평가요소	배점	등급	평점
라. 녹색건설관련 인증실적	9)건축물 에너지 효율 인증등급	1	A : 1등급 B : 2등급	1.0 0.5
	10)친환경 건축물 인증등급	1	A : 최우수 B : 우수	1.0 0.5

[3] 건축물의 에너지절약설계기준 제4장 [별표8]에 따른 건축기준의 완화

제16조(완화기준의 적용방법) ① 완화기준의 적용은 당해 용도구역 및 용도지역에 지방자치단체 조례에서 정한 최대 용적률의 제한기준, 조경면적 기준, 건축물 최대높이의 제한 기준에 대하여 다음 각 호의 방법에 따라 적용한다.

정부의 지원정책 - 인센티브

1. 용적률 적용방법

「법 및 조례에서 정하는 기준 용적률」 × [1 + 완화기준]

2. 조경면적 적용방법

「법 및 조례에서 정하는 기준 조경면적」 × [1 - 완화기준]

3. 건축물 높이제한 적용방법

「법 및 조례에서 정하는 건축물의 최고높이」 × [1 + 완화기준]

② 완화기준은 제15조에서 정하는 범위 내에서 제1항제1호 내지 제3호에 나누어 적용할 수 있다.

구분	에너지 효율인증 1등급 또는 EPI 90점 이상	에너지 효율인증 2등급 또는 EPI 80점 이상 90점 미만
친환경 인증 최우수 등급	12% 이하	8% 이하
친환경 인증 우수 등급	8% 이하	4% 이하

정부의 지원정책 - 인센티브

❖ 신재생에너지 설치

[1] 「신. 재생에너지설비의 지원 등에 관한 기준(지식경제부고시 제 **2009- 332호/2009. 12. 29.**)」에 의한 국가 보조금 및 용자 지원

❖ 에너지절약설계기준(EPI)

[1] 건축물의 에너지절약설계기준 제4장에 따른 건축기준의 완화

❖ 친환경주택인증

[1] 건축비의 증가분은 분양가에 실비로 인정(공동주택 분양가격의 산정 등에 관한 규칙)

[2] 지방세특례제한법 제47조, 지방세특례제한법 시행령 제24조에 따라 취득세(취득세+등록세) 감면

(6) 외국현황

❖ 미국 현황 : 미국의 건물관련 CO₂ 발생 - 전체의 **50%**(**35%**는 냉·난방과 조명, **15%**는 부자재생산이나 시공과정에서 발생)

* 한국은 **40%** 상회

☞ 건축생산에서 내재에너지, 환경부하 중요

→ 환경오염방지대책 개발, 보급으로 대응

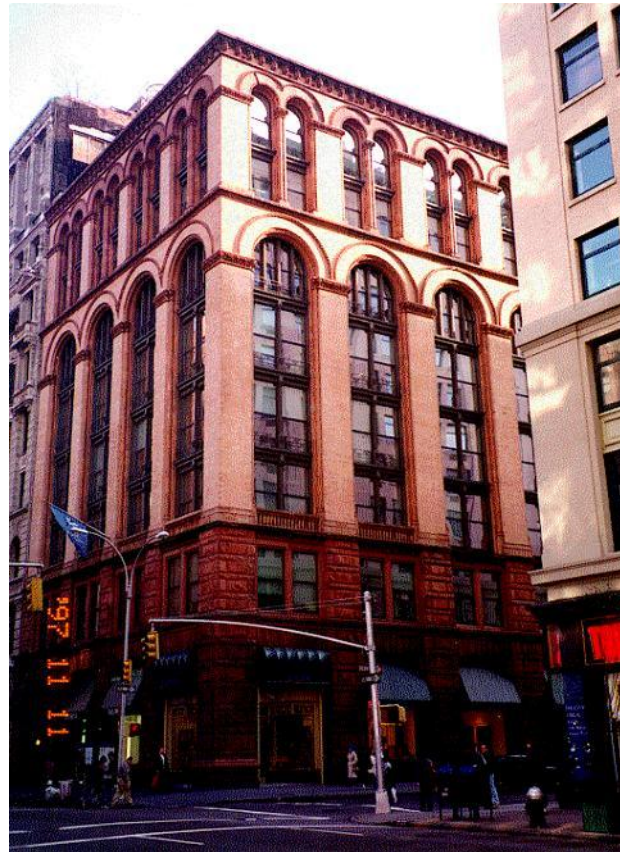
• 1993. 지구의 날 행사에서 미국의 클린턴 대통령 선언 : 자신의 임기 동안 백악관이 그린빌딩의 상징으로 자리잡을 것을 선언함

→ 'Greening the White House' 프로그램 수행

- **1989. NRDC 본부건물(4개층) : 미국 그린빌딩의 효시**



- **1993. Audubon House : 1892년 건축된 건물을 그린빌딩으로 개수**



❖ 1996. 영국 BRE의 **The Environmental Building**



❖ 기타국가 - 노르웨이



< 싸일로를 대학교 기숙사로 리모델링 >

❖ 기타국가 - 노르웨이



< 구 공항건물을 리모델링 및 신축(Telenor) >

❖ 기타국가 - 스웨덴



< Shipyard를 사무소 건물로 리모델링 >

❖ 기타국가 - 덴마크



< 생태마을 >

❖ 기타국가 - 홍콩



< Science Park 내 건물 외벽의
Solar Cell Array >



< Science Park 내 건물 외벽의
Solar Collector Array >

❖ 기타국가 - 일본

Marunouch Building



< 구 건물의 현관을 재현 >



< Air Barrier System >

❖ 기타국가 - 일본

Eco-Village Matsudo



< 건물 외관 >



< 투수 포장 >

❖ 기타국가 - 일본

Tokyo Gas Nakahara Building



< 진공관식 태양열 집열기 >



< 옥상정원 >

❖ 기타국가 - 일본

Nikken Sekkei Tokyo Building



< 천장 마감 >



< 도로변 차양 및 방음 블라인드 >

4. 외국의 인증제도 및 보급

- ❖ 그린빌딩 설계 : 계획설계 → 기본설계 → 실시설계 → 시공의 일반적인 과정에서
 - ☞ 종합적인 건축설계요소들, 설계와 시공팀 간의 협력, 환경설계 지침개발이 추가적으로 필요하며, 이러한 요소들이 건축 프로젝트의 초기단계에서 건물입주에 이르는 전과정을 통해 고려되어야 함
 - ❖ 기술의 개요 : 기술체계 → 환경정책기본법이 제시하는 생활환경에 속하는 요소와 유사함
 - ☞ 그린빌딩평가기준의 평가항목을 보면 기술의 개요를 용이하게 파악 가능
-


❖ (등급)평가기준 :

- 영국 : **BREEAM**
- 캐나다 : **BEPAC** → **BREEAM/North America**
- 미국 : **LEED Green Building Rating System**
- 국제적 : **GBTool** -> **SBTool**
- 한국 : **GBCC**[친환경 건축물 (그린 빌딩) 인증 기준] 와 **DJGBCC**(대전그린빌딩인증기준)

* 미국 텍사스주 오스틴市는 자체적으로 ` **Green Building Program** ' 개발, 운영 → **BEST Award**, 지속가능성 보너스 신청제도 운영

❖ 국외 친환경건축물 인증제도 현황

- ① 선진각국은 그린빌딩 건축을 장려하기 위하여 여러 가지 정책을 발표하고 있고, 각자의 나라에 맞는 그린빌딩 등급(평가) 기준을 마련하여 건축물의 건설, 운전, 폐기에 따른 오염물질의 발생량을 평가하는 연구가 오래 전부터 수행되어 왔으며 현재에도 지속적으로 발전시키기 위한 연구가 계속되고 있음
 - ② 캐나다의 '**SBTool** (Sustainable Building Assessment Tool)' : 건물의 환경성능을 평가하는 새로운 방법을 개발·시험하고 있는 국제 컨소시엄인 GBC(Green Building Challenge)/iiSBE에서 개발하였으며, 그린빌딩을 장려, 보급하기 위한 환경 성능평가 시스템으로 기술적, 지역적 특성을 평가변수로 고려하여 평가함
-

- 
- ③ 미국의 '**LEED**(Leadership in Energy and Environmental Design) Green Building Rating System™' : USGBC에서 제안한 것으로 그린빌딩 기술의 건물에의 채용정도에 따라 적절한 등급을 부여하기 위한 그린빌딩 등급(평가)기준으로, 평가결과를 기업의 홍보에 활용케 하거나 금융, 세제 또는 그린빌딩 건축을 위한 추가 비용에 대한 리베이트 금액 결정에 활용하고 있음

LEED 인증 건수 현황 (April 2010)

- Commercial LEED Registered Projects : 39,019
 - Commercial LEED Certified Projects : 8,653
-

- 
- ④ 일본의 **CASBEE**(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) : 국토교통성에 의해 개발된 것으로 Pre-design Assessment Tool(Tool-0), DfE(Design for Environment) Tool(Tool-1), Eco-labelling Tool(Tool-2), Sustainable Operation and Renovation Tool(Tool-3) 중 현재 DfE(Design for Environment) Tool(Tool-1)이 프로그램으로 만들어져 시행되고 있음
 - ⑤ **BREEAM** (Building Research Establishment Environment Assessment Method) : BREEAM은 BRE와 민간기업이 공동으로 개발한 평가방법으로 건물의 환경에 관한 질(Quality)을 측정하고 가시적으로 표현하며 건축주나 설계업자, 건설업자, 거주자, 유지관리업자를 대상으로 시장성과 평가도구로 활용되고 있음. 1990년 처음으로 신축 사무소 건물을 설계단계에서 평가하기 위한 첫 Version이 발표되었으며, 1993년에는 운영결과에서 얻어진 개발지식과 경험을 바탕으로 개정됨.
-

	GBCC2010(업무)	SBTool2007	LEED V3(NC)	CASBEE2008(NC)	BREEAM2008(업무)																																							
시행국	한국	캐나다	미국	일본	영국																																							
시행일	2002년 1월(2010.7.1.)	GBC'98에서 평가결과가 처음으로 전시 (2007)	1998년 8월(2009.4.27.)	2004년 1월(2008.9.18.)	1990년 처음 소개됨 (2008.6.24.)																																							
개발처	환경부, 국토해양부	iiSBE(International Initiative for a Sustainable Built Environment)	USGBC(U. S. Green Building Council)	국토교통성	BRE(Building Research Establishment) Group																																							
평가단계	2단계(설계완료, 시공완료)	4단계(사전디자인, 디자인, 시공, 운영)	등록(설계단계 ~ 시공완료전), 완공후 평가	2단계(사전디자인, 실시설계와 시공완료)	2단계(설계단계, 시공완료단계)																																							
평가항목의 분류체계	부문(9)>범주(20)>평가항목(33) (리모델링 평가항목 2개 포함 총 35항목)	부문(7)>범주(28)>평가항목(119)	부문(7)>필수항목(8), 일반평가항목(60)	부문(2)>세부부문(6)>범주(20)>평가항목(43)>세부평가항목(75)	부문(10) >평가항목(69)																																							
부문 및 세부부문의 항목	①토지이용, ②교통, ③에너지, ④재료 및 자원, ⑤수자원, ⑥대기오염, ⑦유지관리, ⑧생태환경, ⑨실내환경	①부지선택, 프로젝트 계획과 개발, ②에너지와 자원 소비량, ③환경부하, ④실내환경의 질, ⑤서비스 품질, ⑥사회적 관점과 경제적 관점, ⑦문화와 인식적 측면	①지속가능한 부지계획, ②수자원 효율, ③에너지 및 대기, ④자재 및 자원, ⑤실내환경의 질, ⑥혁신성, ⑦지역에 대한 배려	①건축물의 환경품질·성능(실내환경, 서비스 성능, 부지내실의환경), ②건축물의 환경부하 저감성(에너지, 자원 및 자재, 부지의 환경)	①유지관리, ②건강 및 복지, ③에너지, ④교통, ⑤수자원, ⑥재료, ⑦폐기물, ⑧토지이용, ⑨오염, ⑩ innovation																																							
필수항목 및 가중치	필수항목을 이행하고, 각 부문별로 획득점수에 따른 가중치 기준이 설정되어 있음	부문, 범주, 평가항목에 대해 평가대상건물에 따라 여건을 고려한 가중치를 설정하도록 함	필수항목을 이행해야하며, 별도의 가중치는 없으며 단순 점수의 합계로 등급별 점수가 설정되어 있음	시공단계별, 건물용도별로 세부부문, 범주, 평가항목, 세부평가항목의 가중치가 설정되어 있음	필수항목을 이행하고 각 부문별로 획득점수에 따른 가중치 기준이 설정되어 있음																																							
총점	109점 (기본평가총점 100점 + 리모델링시 가산점 9점)	5점	110점 (기본 총점 100점 + 혁신성과 지역에 대한 배려 부문의 가산점 10점)	부문별 각 5점	110점 (기본평가총점 100점 + innovation 가산점 10점)																																							
인증등급	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>공동주택</th> <th>그외건물</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최우수 (그린1등급)</td> <td>74점 이상</td> <td>80점 이상</td> </tr> <tr> <td>우수 (그린2등급)</td> <td>66점 이상</td> <td>70점 이상</td> </tr> <tr> <td>우량 (그린3등급)</td> <td>58점 이상</td> <td>60점 이상</td> </tr> <tr> <td>일반 (그린4등급)</td> <td>50점 이상</td> <td>50점 이상</td> </tr> </tbody> </table>		공동주택	그외건물	최우수 (그린1등급)	74점 이상	80점 이상	우수 (그린2등급)	66점 이상	70점 이상	우량 (그린3등급)	58점 이상	60점 이상	일반 (그린4등급)	50점 이상	50점 이상	등급이 분류되어있지 않고 점수로 평가함(인증평가 전용 프로그램 이용)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>등급</th> <th>획득점수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Certified</td> <td>40 ~ 49점</td> </tr> <tr> <td>Silver</td> <td>50 ~ 59점</td> </tr> <tr> <td>Gold</td> <td>60 ~ 79점</td> </tr> <tr> <td>Platinum</td> <td>80점 이상</td> </tr> </tbody> </table>	등급	획득점수	Certified	40 ~ 49점	Silver	50 ~ 59점	Gold	60 ~ 79점	Platinum	80점 이상	등급이 분류되어있지 않고, 2개 부문의 점수를 이용하여 건물의 환경성능을 점수화하여 평가함(인증평가 전용 프로그램 이용)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>등급</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UNCLASSIFIED</td> <td><30</td> </tr> <tr> <td>PASS</td> <td>≥30</td> </tr> <tr> <td>GOOD</td> <td>≥45</td> </tr> <tr> <td>V GOOD</td> <td>≥55</td> </tr> <tr> <td>EXCELLENT</td> <td>≥70</td> </tr> <tr> <td>OUTSTANDING</td> <td>≥85</td> </tr> </tbody> </table>	등급	%	UNCLASSIFIED	<30	PASS	≥30	GOOD	≥45	V GOOD	≥55	EXCELLENT	≥70	OUTSTANDING	≥85
	공동주택	그외건물																																										
최우수 (그린1등급)	74점 이상	80점 이상																																										
우수 (그린2등급)	66점 이상	70점 이상																																										
우량 (그린3등급)	58점 이상	60점 이상																																										
일반 (그린4등급)	50점 이상	50점 이상																																										
등급	획득점수																																											
Certified	40 ~ 49점																																											
Silver	50 ~ 59점																																											
Gold	60 ~ 79점																																											
Platinum	80점 이상																																											
등급	%																																											
UNCLASSIFIED	<30																																											
PASS	≥30																																											
GOOD	≥45																																											
V GOOD	≥55																																											
EXCELLENT	≥70																																											
OUTSTANDING	≥85																																											

❖ 그린빌딩에 채용되는 기술은 첨단기술들로만 이루어진 것이 아니며 그린빌딩은 일상적인 건축행위에 에너지와 환경을 접목시켜 인간의 삶을 개선키 위한 관련인들의 노력이 결집된 산물임 → 정부의 정책적 지원, 관련산업의 육성이 필요

☞ **21세기 건축분야의 대안(미래기술)이자 당연기술 → 총아**

* **iisBE** 주관 **SB2011(1996.10.시작, 2년마다 개최, GBTool 제공), IEA Annex31**에의 참여가 기술수준 향상과 보급활성화에 큰 기여

5. 효과의 예측과 전망

❖ 국가 경제에 있어 건설활동의 비중

건물의 신축, 개·보수 및 대수선 등의 건설활동은 국가의 가장 큰 제조활동을 형성함

✓ 건설부문이 국가 경제에 기여하는 규모 '08년 기준 51조원('00 불변가격 기준)

→ 우리나라 총 GDP 818조원('00 불변가격 기준)의 6.23%

→ 취업자의 7.7%에 해당하는 181만에 달하는 전문직 및 기능직 고용창출

→ 관련무역 등을 감안할 때 국가의 재생산 가능한 富의 50% 이상이 건설 사업에 투자되고 있다고 할 수 있음

✓ 건물의 건축과 운전에 있어서의 자원 효율성 증진은 경제적 번영 및 환경 개선과 직결됨

❖ 그린빌딩기술 채용이 건축사업에 미치는 효과

- 에너지 효율성 / 수자원 효율성 / 쓰레기 감소
- 효율적 건설 / 건물운전과 유지관리의 효율화
- 보증과 책임의 경감
- 재실자의 건강과 생산성 향상
- 건물 가치와 지방경제 개발의 기회 증대 등

❖ 그린빌딩 보급 촉진의 효과

- 경제난관 극복에 기여
 - 지구 온난화 방지를 위한 국제 협상에 능동적으로 대처
 - 그린빌딩 기술 보급을 통한 국제 경쟁력 강화
 - 국가 에너지 절약 및 환경 오염 저감에 기여
-

● 친환경건축으로의 개수 및 신축 시 발생하는 경제적 효과

- 2000년대부터 연간 건축허가면적의 20%를 그린빌딩화 할 경우

→10년 간 40,000여 개 건물(건축공사 금액 : 30조 원 이상)

→{40,000(건물·y) × 5,000(m²/건물)} × 60Mcal/m²·y ÷ 10(y)

= 1,200백만 Mcal/y (연간 경유 약 133.2백만 ℓ, 약 1,864.8억 원 상당)

→실내·외 환경 공해 저감 : 20%

→삶의 질 향상

→생산성 향상 : 6%~16% (평균 11%)

● KIER 그린빌딩 중앙연구동의 경제성 평가

1. 유형의 절약 (Tangible Savings)

- 연간 에너지 절약 :

424.5Mcal/m²·y → 216.5Mcal/m²·y

(약 50%, 경유환산 연간 약 2.13억
원 절약)

2. 무형의 절약 (Intangible Savings)

- 생산성 향상 :

약 550,000천 원 (55,000천 원 × 10명)

* 총 재실인원 160명 중 약 6%의 노동생산성 향상을 통해 10명의 인력이 절약되는 것으로 간주



3. 유·무형의 절약액 및 초기투자

- 절약액 : 7.63억원/년
- 적용 추가공사비 : 11억 2백만 원

4. 초기투자 상환기간

- 약 2년 이내 (금액으로 나타난 부분만 계산)


5. 기타 계산되지 않은 국가적 이익

- 자원절약
 - 수질오염 방지 및 대기오염 방지
 - 재실자의 건강 증진
-



● 타 건물과의 공사비 규모 비교

- ✓ KIER 그린빌딩 중앙연구동
 - 평당 500만 원 (약 2,000평, 주차 및 조경 포함)
 - ✓ 정부 대전청사
 - 평당 480만 원 (약 66,000평, 조경은 미확인)
 - ✓ 포항제철 사옥
 - 평당 약 700만 원
 - ✓ 전자통신연구원 건물
 - 평당 520만 원 (약 10,000평, 조경은 미확인)
-

- 
- ✓ 국내 최초로 건설된 KIER 그린빌딩 중앙연구동의 총 공사비는 약 100억 원 정도로 건물의 경제성을 논하기 위해서는 LCA 개념에 의해 다음의 효과를 비롯한 비용·효과를 분석할 경우 충분한 경제성이 있음
 - 자원재활용을 포함한 공해저감 효과
 - 환경의 질 개선을 통한 생산성 향상 효과
 - 국내 최초 그린빌딩 건설에 따른 기술개발 및 관련기술 시범적용 비용

 - ✓ 그린빌딩 건설기술은 국제 유가 상승 및 경제상황, 온실가스 배출 저감 등의 문제에 대응하기 위한 필수적인 당면기술이자 미래기술임
-

● 그린빌딩의 생애비용(LCC)분석 (30년 기준)

건물규모 : 약 2,000평 (재실인원 : 약 160명)

총공사비 : 100억 원

- ✓ 연간 222백만원의 에너지비용과 150백만 원의 기타 유지·관리비용 소요
/ 매5년마다 1,500백만 원의 대대적 보수·수선비 투입을 가정

(재실자 1인당 평균 인건비적 경비 : 55백만 원)

유지관리 및 보수·수선비 :

$(222,000\text{천 원} + 150,000\text{천 원}) \times 30\text{년} + 1,500,000\text{천 원} \times 5\text{회} = 135\text{억 원}$

인건비적 경비 :

$160\text{명} \times (35\text{백만 원} + 20\text{백만 원}) \times 30\text{년} = 2,640\text{억 원}$

총공사비는 초기비용으로 계산되었으므로 그대로 적용하고, 기타는 모두 현재액(연리 3%)으로 환산하여 비교해 보면 아래와 같다/그린빌딩의 경우

구 분	계산근거	비 율
총공사비	100억 원	5.1%
유지.관리비 및 보수.수선비	$(2.22\text{억 원} + 1.5\text{억 원}) / \text{년} \times 30\text{년} + 15\text{억 원} \times 5\text{회}$ $\rightarrow 3.72 \{(p/a)^{3\%}_{30}\} + 15 \{(a/f)^{3\%}_5\} \{(p/a)^{3\%}_{30}\}$ $\rightarrow 3.72 \times 19.6004 + 15 \times 0.1884 \times 19.6004$ $= 128.30 \text{ 억 원}$	6.6%
인건비적 경비	$160\text{명} \times (0.35\text{억 원} + 0.2\text{억 원}) \times 30\text{년}$ $\rightarrow 160 \times 0.55 \times \{(p/a)^{3\%}_{30}\}$ $\rightarrow 1,724.84 \text{ 억 원}$	88.3%
LCC	1,953.14 억 원	100%

$(p/a)_{in}$: a라는 일정한 금액이 연이자율 i가 적용되어 n년 발생했을 경우에 대한 현재가계수
 $(a/f)_{in}$: f라는 n년 뒤의 금액이 연이자율 i가 적용되었을 경우에 대한 연불등가계수

총공사비는 초기비용으로 계산되었으므로 그대로 적용하고, 기타는 모두 현재액(연리 3%)으로 환산하여 비교해 보면 아래와 같다/일반건물의 경우

구 분	계산근거	비 율
총공사비	60억 원	2.8%
유지.관리비 및 보수.수선비	$(4.35\text{억 원} + 1.5\text{억 원}) / \text{년} \times 30\text{년} + 15\text{억 원} \times 5\text{회}$ $\rightarrow 5.85 \{(p/a)^{3\%}_{30}\} + 15 \{(a/f)^{3\%}_5\} \{(p/a)^{3\%}_{30}\}$ $\rightarrow 5.85 \times 19.6004 + 15 \times 0.1884 \times 19.6004$ $= 170.05 \text{억 원}$	7.9%
인건비적 경비	$177.7\text{명} \times (0.35\text{억 원} + 0.2\text{억 원}) \times 30\text{년}$ $\rightarrow 177.7 \times 0.55 \times \{(p/a)^{3\%}_{30}\}$ $\rightarrow 1,915.65 \text{억 원}$	89.3%
LCC	2145,70 억 원	100%

(p/a)_iⁿ : a라는 일정한 금액이 연이자율 i가 적용되어 n년 발생했을 경우에 대한 현재가계수
(a/f)_iⁿ : f라는 n년 뒤의 금액이 연이자율 i가 적용되었을 경우에 대한 연불등가계수

미국과의 차이는 양국간의 인건비적 경비와 유지관리비의 차이에 크게 기인한다고 볼 수 있으며 일반건물과 그린빌딩의 단위면적(평)당 각 비용(현재가)들을 비교하면 아래와 같다.

구 분	건축비	유지/관리/ 보수/수선비	인건비적 경비	LCC	비 고
일반건물	3,000천원	8,503천원	95,783천원	107,286천원	생애주기 중의 평당 비용을 현 가로 표시함
그린빌딩	5,000천원	6,415천원	86,242천원	97,657천원	

그린빌딩의 경우, 교육·홍보를 위한 시범건물이기 때문에 경제적 타당성을 무시한 기술 채용이 많아 건축비가 상승하였으며 1인당 점유면적이 커서 LCC가 낮게 나타나기도 함

● 정리


- ✓ 위 건물들은 실제 건물을 대상으로 검토한 것임
 - ✓ 1인당 점유면적의 차이에 따라 LCC가 크게 달라질 수 있으나,
 - ✓ 쾌적하고 보건·위생적인 실내환경 조성에 의한 생산성 향상은 자동화 설비에 의한 소요면적 증가와 더불어 1인당 점유면적 증대를 가져올 수 있음
 - ✓ 일반건물과 그린빌딩 모두 인건비적 경비의 비중이 90% 내외를 차지하는 만큼 노동 및 자본 생산성 향상은 생애주기 비용의 절감과 직결된 사항임
-



< 노르웨이 오슬로에서의 한국 전시부스 >

6. 맺음말

- ❖ 1990년대 초반 외국에서는 그린빌딩기술을 Unregrettable Technology라고 부르고 있었음. 하지 않으면 후회가 되는 당연기술이라는 얘기임. 그러나 아직도 많은 건축설계자나 건축주는 슬로건으로서의 환경문제에 대해서는 이의를 제기하지 않으나 정작 당사자가 관여하는 건축물의 건립과정에서는 에너지나 환경문제를 거의 도외시 한 채, 의장이나 경제성을 더욱 중시하고 있는 실정임.
 - ❖ 작년 8.15경축사에서 대통령은 ‘저탄소 녹색성장’을 국가비전으로 제시하고 그 실천계획도 발표하였음. 2030년까지 신.재생에너지 사용비율을 현재의 2%대에서 11%까지 올리겠다는 것임. 저탄소는 분명히 신.재생에너지 사용과 녹지조성 확대에 기인할 수 있겠으나 녹색성장은 쾌적한 실내환경과 더불어 친환경 경영에 의한 생산성 향상이 전제되어야 할 것임. 이를 이룰 수 있는 방법은 친환경건축물(그린빌딩)의 보급확대에 근거한다고 할 수 있음. 그린빌딩은 에너지절약과 더불어 지구환경보존은 물론, 쾌적한 실내환경에 의한 생산성 향상을 가져 오는 건물을 말하기 때문임.
-

- 
- ❖ 기술선진 외국에서 그린빌딩기술을 Unregrettable Technology라고 부르는 이유가 명확해짐
 - ❖ 국내에서 인센티브 제도도입을 통한 친환경건축물 인증제도의 활성화와 보급확대, 국제협력을 통한 선진기술 도입·도착화, 특히 기술·제도 개발과 관련된 국책과제를 산·학·연·관이 협력하여 추진한다면 21세기 우리의 그린빌딩 기술은 現경제난극 극복과 국가경쟁력확보(녹색성장)의 초석이 되고 지구환경보전에도 크게 기여하는 비교우위기술로 자리매김케 될 것임
-