

녹색건축물 기본계획 수립을 위한 사례연구
Policy Survey for Green Building Masterplan in Korea

오성훈 Oh, Sunghoon
성은영 Seong, Eun-Young

(a u r i

AURI-정책-2012-8
녹색건축물 기본계획 수립을 위한 사례연구
Policy Survey for Green Building Masterplan in Korea

지은이: 오성훈, 성은영

펴낸이 : 제해성

펴낸곳: 건축도시공간연구소

출판등록: 제385-3850000251002008000005호

인쇄: 2012년 11월 27일, 발행: 2012년 11월 30일

주소: 경기도 안양시 동안구 시민대로 230 아크로타워 B동 301호

전화: 031-478-9600, 팩스: 031-478-9609

<http://www.auri.re.kr>

가격: 9,000원, ISBN: 978-89-97468-37-9

* 이 연구보고서의 내용은 건축도시공간연구소의 자체 연구물로서
정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.

연구진

- l 연구책임 오성훈 연구위원
- l 연구진 성은영 연구원
- l 연구보조원 이보람, 강건욱, 권영선, 윤희영

-
- l 외부연구심의위원 김승진 한국시설안전공단 국가녹색건축사업센터 센터장
박기범 국토해양부 녹색건축과 사무관
왕광익 국토연구원 도시연구본부 책임연구원

- l 연구자문위원 권병조 대한건축사협회 부회장
김강수 고려대학교 건축학과 교수
김광우 서울대학교 건축학부 교수
김선미 한국토지주택공사 주택디자인처 처장
박현근 SK건설(주) 고문
송승영 이화여자대학교 건축공학과 교수
신승호 삼성물산 친환경에너지연구소 소장
이규인 아주대학교 건축학부 교수
이상문 협성대학교 도시공학과 교수
임주호 한국토지주택공사 토지주택연구원 책임연구원
정영선 한국건설기술연구원 그린빌딩연구실 수석연구원

연구요약

2012년 2월, 우리나라에서 입법된 「녹색건축물 조성 지원법」은 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리향상에 기여하기 위한 목적으로 제정되었으며, 2013년 2월 시행을 앞두고 있다.

「녹색건축물 조성 지원법」 제6조에서는 녹색건축물 조성을 촉진하기 위하여 녹색건축물 기본계획을 5년마다 수립하도록 규정하고 있다. 녹색건축물 기본계획은 녹색건축물 현황, 전망, 추진방향, 정보체계 구축, 연구, 사업, 정책방향 등을 담아 녹색건축분야의 종합대책을 수립할 수 있도록 하기 위한 계획이다.

본 연구에서는 녹색건축물 기본계획관련 사례조사 및 분석을 통해 국가적 차원의 장기적인 녹색건축물 조성 정책 실현을 위하여 「녹색건축물 조성 지원법」 제6조의 규정에 의한 기본계획을 체계적으로 수립하여 관리할 수 있는 내용적 근거를 제시하고자 하였다.

이를 위해 녹색건축물 기본계획과 관련된 우리나라의 현황을 간략하게 살펴본 이후, 7개 국가의 녹색건축물 관련 정책을 살펴봄으로써 우리나라에서 처음 수립하게 되는 녹색건축물 기본계획에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. 국가별 녹색건축물 관련정책에 대한 조사분석결과 및 특성을 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 일본의 경우 환경성이나 국토교통성 등 개별부처에서 추진하던 정책들을 연계하여 추진하고 있으며, 최근 저탄소 사회를 위한 주거 및 주거 방법(2012) 등에서는 국토교통성, 환경성, 경제산업성 등이 공동으로 로드맵을 구축하여 시행하고 있다. 한편 2000년대 초기부터 사용되어 오던 CASBEE 등의 평가인증제도를 계승 발전시켜 녹색건축물의 성능 평가 및 관련 사업의 시행 과정 등에 적극적으로 활용하고 있다. 중장기 대책을 수립하는 과정에서 전문가 Working Group을 대규모로 분야별로 구성하여 범부처 에너지 및 저탄소 대책을 검토, 생산하고 있는 점을 특징으로 볼 수 있다.

둘째, 중국의 경우 녹색건축물 분야에 있어 중앙정부의 지시에 따라 지자체 별로 대규모 시범 실천사업을 시행하는 점이 주목된다. 신도시, 경제기술 개발지역, 구도시 갱신지역 등 다양한 유형의 시범지역이 100개 이상의 녹색건축 집중 시범지역을 운영하고 있으며, 주요 도시에는 국가 녹색건축 선행지역을 시범운영하고 있다. 평가체계의 경우 일본의 CASBEE와 미국의 LEED 등의 항목과 유사하게 설계되어 있으며, 분야별로 다양한 평가체계를 운용하고 있다. 중앙정부에서는 지자체에 관련 보조금을 지급하여 지자체의 적극적인 참여를 유도하고 있으며, 이를 시범사업에 대한 동기부여방안으로 십분 활용하고 있다.

셋째, 싱가포르의 경우 녹색건축물에 대한 기본계획을 2006년부터 명시적으로 수립하는 점이 특징이며 녹색건축물 기본계획을 부처간 장관급 위원회에서 수립하고 건설청에서 수행하는 체계로 구성되어 있다. 1차계획에서는 최소기준제시, 관련연구개발, 인력확충 등의 계획기반을 마련하는데 중점을 두었으며, 2차계획에서는 건축물 유형의 세분화, 공공부문의 선도전략, 대내외 홍보전략 등의 내용이 추가되면서 실질적인 효과를 강조하고 있다.

넷째, 독일은 이미 70년대에 제정된 에너지 절약법을 시작으로 하여 선도적인 녹색건축물 조성을 위한 제도적, 기술적 장치를 마련하여 왔으며 2020년까지 EU의 탄소저감 목표량을 크게 상회하는 절감목표를 설정하고 있

다. 이렇게 기술적으로 앞서있는 상황에서도, 대민 홍보 및 인식제고를 위한 프로그램을 인터넷이나 출판물 등 다양한 경로를 통해 시행하고 있으며, 지속 가능한 환경 및 에너지 절감에 대한 의식수준 제고에 많은 노력을 기울이고 있다.

다섯째, 영국의 경우 녹색건축물 관련 평가 및 인증체계에서 에너지 자체에 대한 논의를 넘어서서 온실가스 자체의 저감에 대해서 강조하고 있으며, 건축물 에너지 성능평가제도에 있어서도 에너지 비용 뿐만 아니라 탄소배출량을 산출하여 평가하고 있다. 또한 각종 설계 지침에서 수자원, 토양 분야를 아우르는 기후변화 적응성을 제고하고자 하는 측면도 녹색건축물의 영역에 포함시키고 있다. 그리고 녹색건축물 관련 일자리 창출, 및 사회경제적 적응 측면의 대안마련에 대해서도 종합적으로 접근하면서 녹색혁명 계획 등을 추진하고 있다.

여섯째, 호주의 경우 상대적으로 유럽에 비해 녹색건축물에 대한 조성 노력이 부족한 편으로 보이나, 저소득층을 우선적으로 지원하는 국가사업으로 녹색건축물 조성정책을 시행하고 있으며, 주로 저소득층 가계지원대책 및 임대주택 단열설비 개선 프로그램 등이 그 내용에 포함되어 있다. 한편 호주고유의 녹색건축물 평가인증제도를 유형별로 다양하게 개발하여 적용하고 있으며, 주정부 중심의 녹색건축물 조성시책이 수립, 시행되고 있는 상황이다.

미국은 연방의 역할이 상대적으로 크지 않아, 연방 소유 건축물의 녹색건축물화에 역점을 두고 있으며, 주로 주 정부 및 민간주도의 녹색건축물관련 정책 및 사업이 진행되고 있다. 특히 미국의 녹색건축물 보급 및 평가, 육성은 미국 녹색건축물협의회(USGBC)에 의해 주도되고 있는데, 비영리 민간조직이기는 하지만, 전략계획을 세우면서 녹색건축물 보급의 배경, 원칙, 목표, 실행 프로그램 등을 제시하고 있다. 전반적으로 미국은 에너지 사용량 자체를 감축하는 것을 명시적으로 제시하기 보다는 고효율 건축물을 건설하는 것을 강조하고 있는 것으로 보이므로, 국제적인 저탄소국면을 선도하기에는 한계를

가지고 있다.

이상의 국가별 조사분석 결과 및 특성에 대한 내용은 기본계획의 수립 과정에서 더 자세하고 심도있는 조사를 통해 보완되어야 하는 내용이지만, 향후 우리나라의 기본계획에 어떠한 함의와 시사점을 일정부분 담고 있다고 할 수 있으며, 그 내용을 간략히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 녹색건축물 조성을 통한 환경적, 국가적 달성 목표를 명확하게 제시해야 한다. 에너지절약이나 탄소저감이라는 명분만을 고려하는 것을 지양하고, 국가간 녹색경쟁에서 뒤처지지 않고 경제체제 및 생산양식을 새롭게 녹색으로 재구성하는 관점에서 녹색건축물 조성 관련 정책을 중요한 정책적 과제로 자리매김할 필요성이 있다.

둘째, 녹색건축물 조성 관련 기존 정책 및 계획을 통합하고 범부처간 추진조직을 기반으로 하는 녹색건축물 조성 추진체계가 필요하다. 녹색건축물, 나아가 녹색 도시는 여러 가지 물리적, 제도적, 문화적 요소가 종합적으로 연계되어 성과를 보여야 하는 분야이므로 현재 각 부처별로 진행되어 온 녹색건축물 관련 각 정책들은 통합, 연계되어 정책추진의 효율성과 효과성을 제고하는 것이 바람직하다.

셋째, 대규모로 시범사업을 실시하여, 단기간에 다양한 경험을 축적하고 고유한 발전 경로를 확보할 필요성이 크다. 기존의 녹색 분야 선진국의 경우, 기술적, 제도적 부문에서 크게 앞서 있음에도 불구하고 우리나라도 점증적으로 선진국들의 경로를 답습한다면, 녹색 경쟁에서 선도적인 역할을 하기는 어려울 것이다. 선도적인 시범사업을 대규모로 추진하여 인접 국가 및 제3세계에서 녹색 건축물과 관련된 기술적, 제도적 주도권을 확보하는 것이 우리나라의 전략적 대안으로 고려되어야 한다.

넷째, 장기적 관점에서 녹색건축물에 관한 대국민 인식 제고와 홍보 전략이 마련되어야 한다. 녹색건축물, 녹색도시의 구현은 결국 삶의 질, 그리고 삶의 패턴을 변화시키는 것이기 때문에, 녹색건축물, 녹색도시의 조성을 추진

하는 정책의 국가적인 의미를 충분히 공론화 하고, 그를 통해 새로운 녹색 문화, 녹색 사회를 창출하고자 하는 공공의 인식을 널리 공유하는데 상당한 노력을 경주해야 한다.

다섯째, 기후변화 및 기후재해와 연계하여 녹색건축물, 녹색도시를 고려해야 한다. 녹색건축물, 녹색도시는 극단적인 기상환경으로 인한 재해가 수시로 발생하는 현실을 고려하여 추진되어야 하며, 전통적인 기후여건에서 벗어나는 이상기후 현상과, 기상이변으로 인한 생태학적 충격, 그리고 토양, 수질, 대기 등의 비정상적인 변화 등에 대응하는 내구성, 기능성을 확보하도록 녹색건축물, 녹색도시의 종합적인 특성을 마련해야 한다.

주제어 : 녹색건축물 기본계획, 에너지, 탄소저감, 기후변화

차 례

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구범위 및 방법	3
4. 선행연구 검토	4
제2장 국내 녹색건축물 관련 정책 추진 현황	9
1. 기후변화 대응을 위한 국내 정책 동향	9
2. 관련 법 및 제도 현황	11
3. 정보체계 구축 및 활용 현황	24
제3장 일본	29
1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향	29
2. 관련 법률 및 제도	30
3. 관련 정책 및 계획	36
4. 평가 및 인증 체계	50
5. 재정 및 지원 프로그램	56

제4장 중국59

- 1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향59
- 2. 관련 법률 및 제도61
- 3. 관련 정책 및 계획64
- 4. 평가 및 인증 체계71
- 5. 재정 및 지원 프로그램74
- 6. 지방정부의 노력75

제5장 싱가포르79

- 1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향79
- 2. 관련 정책 및 계획80
- 3. 평가 및 인증 체계85
- 4. 재정 및 지원 프로그램88

제6장 독일91

- 1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향91
- 2. 관련 법률 및 제도96
- 3. 평가 및 인증 체계99
- 4. 재정 및 지원 프로그램105
- 5. 정보체계 구축 및 활용111
- 6. 시범사업113

제7장 영국117

- 1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향117
- 2. 관련 법률 및 제도118
- 3. 관련 정책 및 계획120

4. 평가 및 인증 체계	132
5. 전문 인력의 육성 지원 및 관리	145
6. 지방정부의 노력	146
제8장 호주	149
1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향	149
2. 관련 법률 및 제도	150
3. 관련 정책 및 계획	151
4. 평가 및 인증 체계	155
5. 지방정부의 노력	160
제9장 미국	177
1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향	177
2. 연방차원의 노력	179
3. 주정부 차원의 노력	186
제10장 결론	201
1. 국가별 녹색건축물 관련 정책 및 계획의 특징	201
2. 녹색건축물 기본계획의 수립 방향 제언	214
참고문헌	217
영문초록	229

표차례

[표 1-1] 건축정책 관련 선행연구	4
[표 1-2] 녹색건축물 관련 제도 기반 선행 연구	5
[표 1-3] 에너지 효율 정책 평가 및 해외 사례 관련 선행연구	7
[표 2-1] 부문별 중기 온실가스 감축목표	10
[표 2-2] 기후변화협약 관련 국내외 현황	10
[표 2-3] 건축물 에너지온실가스 관리 대책	13
[표 2-4] 녹색건축 인증 및 에너지 소비증명	14
[표 2-5] 녹색건축물 활성화방안 및 제도추진 현황	15
[표 2-6] 온실가스·에너지 목표관리제도	16
[표 2-7] 친환경 건축물 인증 현황	18
[표 2-8] 건물에너지효율등급 인증제도 인증현황	22
[표 2-9] 녹색건축물 관련 법제도 개요	23
[표 3-1] 에너지의 사용의 합리화에 관한 법률에 따른 건축물의 의무 규정	32
[표 3-2] 장기 목표에 관한 국제 정세 및 일본의 대처	39
[표 3-3] 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 보고서 작성의 경위 및 배경	40
[표 3-4] 각 워킹 그룹별 역할 및 목표	42
[표 3-5] 업무 부문에 있어서의 연도별 목표치	45
[표 3-6] 가정 부문에 있어서의 연도별 목표치	45
[표 3-7] 주택 에너지 절약 라벨	51
[표 3-8] 건축물의 환경품질 득점 기준	52
[표 3-9] 건축물의 환경 부하 저감성 득점	53
[표 3-10] 주택 성능 표시제도(온열환경 등급기준)	55

[표 4-1] 중국의 에너지절감건축 관련 시행 조치	66
[표 4-2] 중국의 제12차 에너지절감건축 절약 목표	68
[표 4-3] 녹색 북경 행동계획의 단기 목표	69
[표 4-4] 연도별 녹색건축 평가제도 현황	73
[표 5-1] Green Mark 인증 레벨	86
[표 5-2] Enhanced Green Mark Incentive	87
[표 7-1] 뉴캐슬시의 연도별 주요 환경 계획	128
[표 7-2] SAP2005의 운영 및 에너지효율 평가 방식	134
[표 7-3] SAP2005 등급설정기준	135
[표 7-4] 영국의 녹색건축물 인증 관련제도	135
[표 7-5] CSH의 평가부문과 내용	138
[표 7-6] BREEAM 평가항목과 가중치	141
[표 7-7] BREEAM 등급기준	143
[표 8-1] 에너지 절약제도의 발전단계	158
[표 8-2] Low Carbon growth Plan의 전반적인 성취목표와 그에 따른 세부 원칙	162
[표 8-3] 질롱시의 용도별 녹색건축물 계획안	172
[표 9-1] 국가 에너지 정책	178
[표 9-2] CALGreen Code와 단계적 인증 시스템(Point-based systems) 비교	193
[표 9-3] plaNYC 녹색건축물 관련 부문	199
[표 10-1] 국가별 녹색건축물 관련 정책 및 계획 현황	210

그림차례

[그림 2-1] 녹색건축물 조성 지원법 및 하위 법령의 주요 내용	11
[그림 2-2] 공공/민간 부문별 친환경건축물 인증실적	18
[그림 2-3] 에너지효율등급 인증절차	21
[그림 2-4] 그린투게더 : 건축물 에너지 통합 시스템 기반 포털사이트	25
[그림 2-5] 국가건물에너지 통합관리시스템 구성도	26
[그림 2-6] 국가건물에너지 통합관리시스템 서비스 구성도	27
[그림 3-1] 저탄소 사회를 향한 주거와 주거 방법의 추진에 관한 공정표	37
[그림 3-2] 주택 분야에 있어서의 시책 로드맵	46
[그림 3-3] 건축물 분야의 시책 로드맵	46
[그림 3-4] 환경 행동 계획에 의한 국토교통성의 목표 설정	47
[그림 3-5] BEE에 근거한 환경 라벨링	53
[그림 5-1] Green Mark Building의 개념도	86
[그림 6-1] 인증 평가 항목	100
[그림 6-2] 항목별 인증평가 가중치	101
[그림 6-3] 인증 등급	102
[그림 6-4] 평가 점수 도시	103
[그림 6-5] 패시브하우스 개념도	116
[그림 6-6] 북유럽국가의 패시브 하우스 건축기술	116
[그림 7-1] 영국 및 런던의 정책 목표와 제로에너지타운 진행상황	121
[그림 7-2] 건물 용도별 사용 에너지량과 가스배출량	128

[그림 7-3] 에너지 효율과 환경 영향(CO2) 등급	133
[그림 7-4] CSH와 연관된 법체계 및 제도	137
[그림 7-5] BREEAM인증마크	141
[그림 7-6] BREEAM 평가 및 인증단계와 영국왕립건축가협회 계획	142
[그림 7-7] 영국 해체공사 전문교육과정 후 취득사항	145
[그림 7-8] 영국 해체교육 핵심기술	145
[그림 8-1] NABERS의 평가도구	157
[그림 8-2] 질롱시 부문별 온실가스 감축 계획	161
[그림 8-3] 질롱시의 2020년 온실가스 감축량 목표	162
[그림 8-4] 온실가스 감축 계획 방법론	163
[그림 8-5] 각 건물 분야별 온실가스 감축 기회 량	164
[그림 8-6] 주거 내 에너지 절약을 위한 전략	166

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 필요성
2. 연구의 목적
3. 연구의 범위 및 방법
4. 선행연구 검토

1. 연구의 배경 및 필요성

2012년 2월 제정된 「녹색건축물 조성 지원법」은, 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리향상에 기여하는 것을 목적으로 하며, 2013년 2월 시행을 앞두고 있다. 동법 제6조에서는 녹색건축물 조성을 촉진하기 위하여 “녹색건축물 기본계획”을 5년마다 수립하도록 규정하고 있다. 녹색건축물 기본계획은 녹색건축물의 현황 및 전망, 추진방향, 정보체계 구축, 연구, 사업, 정책방향 등을 담은 녹색건축분야의 종합대책이다. 또한 녹색건축물 기본계획은 국가적 녹색건축물의 조성 방향과 정책 전략을 담은 최초의 계획이며, 향후 지역별로 수립할 지역녹색건축물 조성계획 수립시 지역의 녹색건축물 조성 방향을 제시하고 선도해야 할 상위계획으로서 중요한 위상을 가진다.

건물분야의 온실가스 배출량은 국가 전체 온실가스 배출량의 약 1/4에 해당하는 22.7%를 차지하고 있어 녹색건축물 조성은 국가 온실가스 배출량

감축에 필수적이라 할 수 있다. 독일, 영국 등 선진국들은 이미 오래전부터 건축물 분야의 온실가스 감축 및 에너지 효율화의 중요성을 인식하고 대비해 왔으며 중국, 싱가포르 등도 대규모 녹색건축물 조성 시범사업을 추진하거나 국가 전반의 녹색건축물 조성 계획을 수립하는 등 적극적으로 대처하고 있다. 이러한 세계적 추세에 발맞추어 우리나라도 녹색건축물 조성을 촉진하기 위한 구체적 추진 전략을 마련하기 위하여 녹색건축물 조성 현황에 대한 면밀한 분석을 토대로 녹색건축물 조성의 목표와 계획 방향을 제시해야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 녹색건축물 기본계획관련 사례조사 및 분석을 통해 국가적 차원의 장기적인 녹색건축물 조성 정책 실현을 위하여 녹색건축물 기본계획을 체계적으로 수립하여 관리할 수 있는 내용적 근거를 제시하고자 한다. 이를 위해 녹색건축물 관련 선진국들의 관련 제도 및 정책에 대한 조사 및 분석을 통해 우리나라에서 수립될 녹색건축물 기본계획의 범위, 목표, 계획내용의 타당성을 현실적으로 비교, 검토하고, 그 정책적 효과를 최적화할 수 있는 정책 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 「녹색건축물 조성 지원법」의 제정에 따라 녹색건축물 조성 기본원칙에 부합하는 녹색건축물 기본계획 수립에 기여할 수 있는 사례를 검토 및 분석하여 국내에 적용가능한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다. 특히 녹색건축물 기본계획 수립을 위한 녹색건축물 기본계획의 성격, 다른 계획과의 관계, 법적 근거 등에 대한 사항, 계획의 수립 범위 및 체계와 절차 등에 대한 시사점 및 수행방향을 제시하고자 한다.

〈녹색건축물 조성 기본원칙〉

1. 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성
2. 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성
3. 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성
4. 기존 건축물에 대한 에너지효율화 추진
5. 녹색건축물의 조성에 대한 계층간, 지역간 균형성 확보

※ 「녹색건축물 조성 지원법」 제3조

3. 연구범위 및 방법

본 연구는 녹색건축물 기본계획 수립을 위한 사례 조사 연구로서 각국의 녹색건축물 조성 관련 사회적 여건 및 제도 현황 조사, 녹색건축물 조성을 위한 건축제도 및 녹색기술 관련 조사를 면밀하게 수행하여 국내 녹색건축물 기본계획 수립에의 시사점을 도출하고자 기획되었다. 이를 위해 문헌조사, 녹색건축·도시 관련 각종 통계 조사를 통해 먼저 각국의 녹색건축물 관련 정책 기반 및 계획 현황을 분석하고 국내·외의 관련 기본계획 수립과정에 대한 조사·분석, 세부수립지침 및 업무추진 현황도 함께 분석하고자 한다. 이를 통해 각국의 녹색건축물 조성 관련 정책 및 계획의 특성과 장단점을 분석하고 우리나라 녹색건축물 기본계획의 수립 방향에의 참조점을 도출한다.

또한 해외 사례를 통한 시사점과 국내 녹색건축물 기본계획의 수립 방향을 도출하고 전문가 워크숍 및 자문회의를 통해 관련 전문가 및 관계자의 의견을 수렴하였다. 이러한 자문 및 협의를 통하여 녹색건축물에 대한 공감대 형성 및 기본계획의 수립 방향을 검토하고자 한다.

4. 선행연구 검토

에너지 여건 및 기후 변화에 관한 국가적 대응 정책 수립의 필요성이 대두되면서 건축물에 관한 친환경성, 에너지 절약, 저탄소 등의 이슈로 많은 연구들이 진행되었다. 녹색건축물 기본계획에 대한 구체적인 논의가 이루어지지 않은 점을 고려하면 관련 연구로는 건축물에 관한 정책 및 기본계획, 녹색건축물 조성 제도 기반, 정책의 지원, 그리고 연구의 방법적 측면에서 관련 해외 사례 연구 등의 측면에서 검토할 수 있다.

□ 건축 정책 및 건축기본계획 관련 연구

「건축기본법(2007)」의 제정에 즈음하여 건축의 정책적 수요와 건축정책 기본계획과 관련된 연구들이 있었다. 유광흠 외(2007)는 건축정책 수요에 관한 국내외적 여건 변화를 분석하고 지속가능한 가치에 부합하는 건축정책의 목표의 설정 및 방향 제시를 위한 연구로서 선진국의 건축 정책 및 관련 제도를 분석하여 우리나라 건축방향을 제시하였다. 김상호 외(2009)는 국가건축정책 기본계획을 수립하기 위한 연구로서 국내 건축 및 건축산업 여건의 현황을 분석하고 해외사례를 분석하는 한편, 관련 전문가 및 국민의 의견수렴을 통해 국가건축정책 기본계획 및 추진 전략을 제시하였다.

[표 1-1] 건축정책 관련 선행연구

구 분	연구목적	연구방법	주요연구내용
건축 정책	-연구명 : 건축 도시공간에 관한 정책 방향 마련을 위한 기초조사 연구 -연구자(년도) : 유광흠 외(2007) -연구목적 : 내외적 여건분석과 지속 가능한 가치에 부합하는 건축정책의 목표와 방향을 수립하기 위한 기초 연구	-문헌조사 -법제도 및 계획체계 분석 -국외 관련 정책·제도의 영향 분석	-건축기본법에 의한 정책방향의 설정 -선진국의 건축정책 및 관련 제도 분석 -건축정책 실현을 위한 내용과 방향 도출
	-연구명 : 국가건축정책기본계획 -연구자(년도) : 김상호 외(2009) -연구목적 : 서비스산업의 특성과 성장잠재력을 고려하여 경쟁우위 확보를 효과적으로 지원할 수 있는 정책 방안 제시	-문헌조사 -국내외 기본계획 사례조사 -국내 건축도시 현황조사 -전문가 워크숍	-건축정책기본계획 수립 -건축정책기본계획 추진전략 제시 -분야별 세부과제 제시 -기본계획 수행에 따른 우선순위 및 소요예산 제시

4 녹색건축물 기본계획 수립을 위한 사례연구

□ 녹색건축물 조성 제도 기반 관련

「녹색건축물 조성 지원법(2007)」의 제정과 관련하여, 기존 친환경건축물 등 관련 법·제도의 문제점을 분석하고 변화하는 국내외 여건에 부합하는 녹색건축물 조성에 관한 법·제도의 기반을 분석하는 다양한 연구가 시도되었다.

[표 1-2] 녹색건축물 관련 제도 기반 선행 연구

구분	연구목적	연구방법	주요연구내용
녹색 건축 관련 제도 기반	-연구명 : 녹색성장을 위한 건축 관련 법·제도정비에 관한 연구 -연구자(년도) : 김진욱 외 (2010) -연구목적 : 건축분야에 산업적 개념을 도입하고 진흥을 위한 제도의 필요성을 제시하며 이를 위한 법제도 정비방향 제언	-문헌조사 -관련 법규 검토 -사례조사 -현황조사 -전문가 조사 및 의견 수렴	-건축분야 산업개념 도입의 배경 조사 -건축서비스산업 관련 제도적 현황 및 문제점 분석 -건축서비스산업 관련 해외사례 분석 -건축분야 산업구조 개편을 위한 관련 법 검토 -건축서비스산업 발전을 위한 법정비 방향 및 추진 전략 설정
	-연구명 : 녹색건축물 활성화를 위한 제도 기반 구축 방안 연구 -연구자(년도) : 이민석 외 (2011) -연구목적 : 녹색건축물 조성 지원법 안 마련을 위한 제도적 여건 검토	-문헌조사 -관련 정책 현황 조사 -해외사례	-녹색건축물 조성관련 정책동향 분석 -해외 녹색건축물 관련 정책 시사점 -녹색건축물 조성지원법(안) 제시 · 법안 체계 및 주요 내용 · 입법설명자료 제시
	-연구명 : 녹색건축 조성 활성화 방안 -연구자(년도) : 유광홍(2010) -연구목적 : 녹색도시 및 녹색건축 조성을 위한 제도적 여건 검토	-문헌 조사 -법제도 분석	-저탄소녹색건축개념적범위설정 -관련법·제도에 대한 국내·외 사례 분석 -저탄소녹색건축에 대한 개선방안 마련 -녹색도시·건축조성을 위한 법제 개선 방안 제시
	-연구명 : 녹색도시·건축조성을 위한 법제 정비방안 연구 -연구자(년도) : 정명운(2010) -연구목적 : 녹색 도시 및 건축 조성을 위한 법제 개선 방안 제시	-문헌 조사 -법제도 분석	-국내외 정책 여건 분석 -현행 관련 법제 체계 분석 -녹색 도시건축 조성을 위한 법제 개선 방안
	-연구명 : 건축물 에너지 목표관리제 제도기반 조성을 위한 연구 -연구자(년도) : 김민철(2011) -건축물 에너지 목표관리제 시행을 위한 관련 지침 마련	-문헌 조사 -국내외 법·제도(사례) 분석 -에너지 배출량 현황 조사 -사용처 분석 및 전망치 추정	-에너지절약 활동 방안 지침서 마련 -목표관리 타당성 평가를 위한 협상 지침서 마련 -에너지사용량 모니터링 방법론 -업종별 표준 에너지 원단위 도출 -에너지 사용량 또는 온실가스 배출량 산정 지침서 등 각종 관련 지침서 마련

김진욱 외(2010) 및 유광흠(2010), 정명훈(2010) 등은 현행 친환경건축물 인증, 에너지 효율등급 인증 등의 관련 법·제도 기반을 분석하고 기존 제도가 중복된 규제를 하거나 포괄하지 못하는 부분 등을 지적하여 새로운 법률의 도입, 법률의 정비 방향 등을 제시하였다. 또한 이민석 외(2011)는 「녹색건축물 조성 지원법」의 제정을 위한 기초 연구로서 관련 해외의 법·제도를 분석한 바 있다.

□ 건축물 에너지 효율에 관한 정책 평가 관련

녹색건축물 조성에 관한 정책을 평가하는 연구로는 정찬웅 외(2010), Andreas Uihleinet al.(2010), Henrique Cursino dos Santos et al.(2012) 등의 연구를 들 수 있다. 이들 연구들은 기존에 주력했던 녹색건축물 조성 중 에너지효율화 정책에 관한 다양한 평가를 시도한 연구들로서 정책의 효과를 평가하거나 지역에 맞는 기준을 마련하는 시도를 하였다. Andreas Uihleinet al.(2010)는 유럽의 건축물 에너지 효율 개선 지침 마련에 즈음하여 유럽 각국의 주택 재고 데이터 구축하고 에너지 효율 평가 모형 구축하여 정책의 추진 방향에 따른 기존 건물과 리노베이션을 통한 건축물의 에너지효율 개선 효과를 평가하였다.

□ 관련 해외 사례 연구

녹색건축물 조성과 관련한 해외 사례 연구로는 주로 다양한 정책 자체를 분석하거나 에너지소비 증명제 등 특정 제도의 사례를 분석하여 시사점을 도출했던 백정훈 외(2009), 이종영(2011), Luciana Melchert(2007) 등을 들 수 있다.

[표 1-3] 에너지 효율 정책 평가 및 해외 사례 관련 선행연구

구분	연구목적	연구방법	주요연구내용
건축물 에너지 효율 정책 평가	-연구명 : Policy options towards an energy efficient residential building stock in the EU-27 -연구자(년도) : Andreas Uihlein, Peter Eder(2010)	-데이터 구축 -통계 및 회귀분석	-유럽 각국의 주택 재고 데이터 구축 -에너지 효율 평가 모형 구축 -정책 시나리오 설정 -기존 건물과 리노베이션을 통한 건축물의 에너지효율 개선 효과 평가
	-연구명 : The risks of an energy efficiency policy for buildings based solely on the consumption evaluation of final energy -연구자(년도) : Henrique Cursino dos Santos, Murilo Tadeu Werneck Fagá, Edmilson Moutinho dos Santos(2012)	-문헌 조사 -법제도 분석 -통계분석	-에너지 효율 개념 및 정책 문제점 분석 -브라질, 중국, 러시아, 인도의 에너지 효율 정책 및 제도 분석 -각국의 1980년에서 2008년까지의 건물의 전기에너지 효율 평가 -에너지 효율 평가 정책 개선안 제시
	-연구명 : 서울형 저탄소 녹색 성장을 위한 공공건축물 건설 방안 연구 -연구자(년도) : 정찬웅, 박동규 (2010) -연구목적 : 서울시의 여건에 맞는 에너지절약설계지침 마련	-문헌 조사 -국내외 법제도 분석 -통계분석 -비용편익분석	-서울시내 공공건축물 에너지 사용량 조사 분석 -건축물 에너지 최소화화를 위한 패시브 기술과 액티브 기술 적용, 신재생에너지 설비 도입시 비용 편익 분석 -에너지절약설계지침 적용 가능성 -서울시 공공건축물에 대한 에너지절약방안 검토
해외 사례 연구	-연구명 : 기존 주택의 에너지 효율 개선을 위한 정책 방안 연구 -연구자(년도) : 백정훈, 태성호, 신성우(2009)	-현지 답사 -정책 담당자 및 연구자 면담조사	-기존 주택의 에너지 소비효율 개선을 위한 각국의 다양한 정책 분석 -관련 정책 담당자 및 연구자 면담을 통한 정책적 한계 및 개선점 파악 -국내 관련 정책 및 제도 도입에의 시사점 분석
	-연구명 : 유럽연합의 건물 에너지효율성 향상에 관한 지침에 관한 연구 -연구자(년도) : 이종영(2011)	-문헌 조사 -법제도 분석	-유럽연합의 "2002년 건물 에너지효율성 지침" 제정에 따른 각국의 법률 및 제도 마련 사례 분석 -유럽 연합의 사례를 통한 에너지소비증명제의 국내 도입 방안
	-연구명 : The Dutch sustainable building policy: A model for developing countries? -연구자(년도) : Luciana Melchert(2007)	-문헌 조사 -법제도 정책 분석	-네덜란드의 친환경 건축물 정책 변화 양상 분석 -탈모던화에 대한 여건 고찰 -생태적 모던화에 대한 고찰 -네덜란드의 친환경 건축물 정책의 효과 -National Environmental Policy Plan (NMP) 등 네덜란드 친환경 건축물 정책 사례가 개발도상국의 건축물 정책에 미치는 영향 및 시사점 제시

□ 본 연구의 차별성

본 연구는 녹색건축물 기본계획의 수립에 시사점을 도출하기 위한 사례 조사 연구로서 녹색건축물 기본계획이 담아야하는, 건축물에 관한 온실가스 감축 및 에너지 효율을 위한 목표, 기술, 연구개발, 관리, 정책 및 제도, 지원 등에 관한 폭넓은 사항들과 관련이 있다. 선행연구들은 건축 전반에 관한 정책 기본계획에 초점하거나 개별 건축물의 온실가스 절감 자체에만 국한하여 사례들을 분석한 연구들이 대부분이었다. 그러나 녹색건축물 기본계획은 녹색건축물 구성에 관한 정책적 기본계획(master plan)이므로 각 국의 녹색건축물 구성을 위한 사회적, 정책적 여건을 고려하여 법제도적 기반은 물론, 관련 기술, 시범사업 등 다양한 범주를 심도있게 분석할 때, 유의미한 시사점을 도출 할 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 각 국의 사례를 비교 분석을 통해 국내 녹색건축물 기본계획의 수립시 절차 및 추진체계, 고려 사항 등을 위한 부문별 시사점을 도출하여 우리나라 녹색건축물 기본계획의 수립 방향을 검토하고자 한다.

제2장 국내 녹색건축물 관련 정책 추진 현황

1. 기후변화 대응을 위한 국내 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도 현황
3. 정보체계 구축 및 활용 현황
4. 시범 사업 현황

1. 기후변화 대응을 위한 국내 정책 동향

기후변화협약에 대응하기 위하여 우리나라는 1997년 교토의정서 채택 이후 에너지 이용 효율화와 온실가스 감축을 위한 각 분야의 법령 및 제도의 정비를 시작하였다. 1997년 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법률」을 전문 개정을 통해 에너지 이용합리화에 적극 대응하고자 하였으며 「환경영향평가법(1999)」, 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(2003)」, 「녹색제품구매촉진에 관한 법(2004)」 등의 법률을 제정하여 새롭게 대두된 전 지구적 위기에 대하여 장기적인 정책적 대응을 구체화하였다.

또한 기후변화 대응은 물론 급변하는 국제에너지시장의 여건변화에 능동적으로 대처할 수 있는 에너지 정책기반으로서 「에너지기본법(2006)」을 제정하고, 국가와 지방자치단체의 지속가능한 상생 발전전략 기반으로서 「지속가능발전법(2007)」을 제정하였다. 특히 현 이명박 정부(2008~)에서는 “저탄소녹색성장”을 국정과제로 삼고 관련 정책을 심의하고 조율하기 위하여 대통령 직속 “녹색성장위원회(2009.2)”를 설립하여 법 및 제도의 추진기반을 마련해왔다.

2009년 우리나라는 국가적 온실가스 감축목표를 2020년까지 배출전망치(BAU)대비 온실가스 30%를 감축하는 것으로 설정하였다. 이어 정부는 비효율적인 온실가스감축정책(규제/인센티브) 및 산업의 국제경쟁력, 투자계획 등을 반영한 부문별·업종별·연도별 감축목표를 2011년 7월 12일 확정, 발표하였다. 이중 건물분야에서 배출전망치(BAU)대비 온실가스 26.9%의 감축을 목표로 하고 있다.

[표 2-1] 부문별 중기 온실가스 감축목표

(단위: %, 백만CO₂^{-eq})

	산업	전환	수송	가정	상업	공공기관	농림어업	폐기물	국가전체
감축율	18.2	26.7	34.3	27.0	26.7	25	5.2	12.3	30
감축량	82.9	68.2	36.8	23.6	24.4	4.7	1.5	1.7	243.9

* 국토해양부(2011)

건축물 및 공공부문은 국내 총 에너지소비량의 22%와 온실가스배출량의 25%를 차지하고 있으므로 저탄소 녹색성장을 구현하기 위해 건축물 분야의 역할이 매우 중요하다. 강도 높은 정책과 인센티브를 통한 민간차원의 참여를 유도하기 위하여 전체 에너지소비 대비 비중(2.4%)은 낮으나 국가에너지절약을 위한 선도적 역할 강화를 위하여 공공부문의 감축에 집중하고 있다.

[표 2-2] 기후변화협약 관련 국내외 현황

년도	내용
2009	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색 뉴딜사업 발표(1월) -녹색경제구현과 일자리 창출 -총사업비 50조 492억 원, 일자리 창출 95만 6,000여 개
2008	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저탄소 녹색성장을 국가 미래 비전으로 발표(8월 15일) -2030년 신재생에너지 11%, 녹색기술개발 투자 2배, 그린홈 100만호 추진 ○ 훗카이도 도야코 G-8 정상회의(7월) -기후변화 대응 선진국과 후진국의 가교역할 선언
2007	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 대응 제3차 종합대책 종료 : 제4차 대책 수립 착수
2005	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제5회 아태지역 환경개발장관회의 : 녹색성장을 공식 의제로 채택
1999	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화협약 대응 종합계획 수립 : 1999년부터 3년 단위 운영

* 출처: 대한주택공사, 2009:6; 이민석 외, 2011:19

1) BAU대비 30% 감축계획은 IPCC(기후변화에 대한 정부간 패널)가 개발도상국에 권고한 감축범위(BAU 대비15~30% 감축)의 최고수준이다(이용욱, 2012, p.1).

2. 관련 법 및 제도 현황

1) 녹색건축물 조성지원법 및 하위 법령²⁾

□ 목적

국가 온실가스 배출량의 1/4을 차지하고 있는 건축물 부문의 온실가스 감축목표(26.9%)를 달성하고 녹색건축 활성화를 위한 종합적이고 체계적인 추진기반을 마련하기 위하여 제정되었다. 동법 제1조(목적)에서는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리향상에 기여함을 목적으로 밝히고 있다.

□ 기본원칙

이 법에 의한 녹색건축물 조성은, '① 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성, ② 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성, ③ 신·재생 에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성, ④ 기존 건축물에 대한 에너지효율화 추진, ⑤ 녹색건축물의 조성에 대한 계층간, 지역간 균형성 확보'라는 다섯 가지 원칙을 기반으로 한다.



[그림 2-1] 녹색건축물 조성 지원법 및 하위 법령의 주요 내용

2) 녹색건축물 조성 지원법(법률 제11365호)은 2012년 2월 제정되었으며 2013년 2월 시행예정이다. 관련 하위 법령인 동법 시행령 및 시행규칙은 2012년 9월 현재, 국토해양부공고 제2012-1210호로 입법예고 되었고 공청회 등의 의견 수렴절차를 진행중이다.

□ 주요내용

• 녹색건축물 기본계획

녹색건축물 기본계획은 녹색건축물 현황, 전망, 추진방향, 정보체계 구축, 연구, 사업, 정책방향 등을 담아 녹색건축분야의 종합대책을 수립할 수 있도록 하기 위한 계획으로서 동법 제6조 및 제7조에 의해 그 내용과 수립 절차가 규정되어 있다. 체계적인 녹색건축물 조성 촉진을 위하여, 국가는 5년마다 녹색건축물 기본계획을 수립하고 각 시도에서는 국가의 정책 방향에 부합하는 지역별 조성계획을 수립해야 한다.

제6조(녹색건축물 기본계획의 수립) ① 국토해양부장관은 녹색건축물 조성을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 녹색건축물 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.

1. 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항
2. 녹색건축물의 온실가스 감축, 에너지 절약 등의 달성목표 설정 및 추진 방향
3. 녹색건축물 정보체계의 구축·운영에 관한 사항
4. 녹색건축물 관련 연구·개발에 관한 사항
5. 녹색건축물 전문인력의 육성·지원 및 관리에 관한 사항
6. 녹색건축물 조성사업의 지원에 관한 사항
7. 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 사항
8. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공 관련 정책방향에 관한 사항
9. 그 밖에 녹색건축물 조성의 촉진을 위하여 필요한 사항

* 녹색건축물 조성 지원법

• 건축물 에너지온실가스 관리

법률 및 하위법령에서 지역별 건축물의 에너지 소비총량 설정방법 및 절차, 협약체결 등을 규정하고 있다. 지역별 에너지 소비총량은 조성계획에 포함하여 관리하고, 에너지 소비총량을 설정하고자 하는 경우에는 공람 및 지방의회 의견청취, 심의, 보고 등의 절차를 거쳐 국토해양부장관과 협약을 체결해야 한다. 지역별 에너지 소비총량 설정시 객관적이고 투명한 절차를 거치도록 함으로써 국민의 알권리 보장과 공정한 총량설정이 가능하다.

개별 건축물 에너지 소비총량 제한 및 기존 건축물의 녹색전환기준 등 (영 제8조, 규칙 제6조)도 제시하고 있다. 건축물(신축 및 기존)의 에너지 소비총량 제한 적용대상 및 허용기준 등은 중앙건축위원회 심의를 거쳐 고시하고, 사용승인일 기준 15년 이상 경과된 건축물로서 에너지 성능 및 효율개선이 필요한 건축물을 리모델링, 개축, 용도변경, 수선(장호·단열재·설비교체 등) 하는 경우에는 국토해양부장관이 고시하는 기준에 적합하도록 해야 한다. 개별 건축물의 소비총량 제한 대상 및 허용기준과 녹색건축물로 전환시 기준 적용대상 및 범위 등을 규정함으로써 에너지절약적인 녹색건축물의 보급활성화를 도모하기 위함이다.

에너지 절약적이고 친환경적인 건축물의 설계 및 시공을 유도하기 위하여 동법에 의하여 연면적 500m² 이상인 건축물로서 에너지 소비량을 줄일 필요가 있다고 국토해양부 장관이 고시한 건축물에 대해서는 에너지 절약계획서 제출(영 제9조, 규칙 제7조)이 의무화되었다. 에너지관리공단 등 에너지관련 전문기관에서 에너지절약계획서를 검토하여 건축주가 건축 또는 용도변경 시 국토해양부 장관이 고시하는 기준에 따라 단열재 설치 등 필요한 조치를 하도록 해야 한다.

[표 2-3] 건축물 에너지온실가스 관리 대책

조문	법	시행령	시행규칙
정보 체계 (제10조)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지온실가스 정보체계 구축 한전, 난방공사 등은 에너지 정보 제출 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지공급·관리기 관범위 정보체계 위탁기 관범위 	<ul style="list-style-type: none"> 정보제출방법, 공개 절차
지역별에너지 총량관리 (제11조)	<ul style="list-style-type: none"> 관할지역의 에너지 소비총량 관리 총량관리를 위한 협약체결 시 재정지원 	<ul style="list-style-type: none"> 지역별에너지총량 설정 및 의견조회 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 협약체결 내용 및 방법 등
에너지소비 총량제한 (제12조)	<ul style="list-style-type: none"> 건축물의 에너지 소비총량 제한가능 대형건물 허가신청 시 에너지 소비총량 관련 근거 자료 제출 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지소비총량제한 대상, 방법, 절차 등 	-
에너지성능 개선기준 (제13조)	<ul style="list-style-type: none"> 개보수시 에너지성능 기준에 적합 	-	<ul style="list-style-type: none"> 건축물종류 및 공사범위
에너지 절약계획서 (제14조)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절약계획서 제출 및 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 제출대상, 제출방법 등 고시 	<ul style="list-style-type: none"> 검토기관범위

• 녹색건축물 등급제

녹색건축물의 보급 및 활성화를 유도하기 위하여 녹색건축물로 조성시 각종 완화기준(영 제10조)이 적용된다. 이를 위해서 녹색건축인증 또는 에너지효율등급 인증을 받은 건축물, 녹색건축물 및 녹색도시 조성 시범사업 대상 건축물 등에 대해서는 조정설치면적, 용적률, 높이 등 건축기준을 완화 적용할 수 있다. 에너지효율등급 인증(영 제11조) 대상 건축물은 공동주택, 업무시설, 국토해양부장관이 인증기준을 고시하는 건축물에 대하여는 에너지효율등급 인증을 받을 수 있도록 하고, 인증은 녹색건축센터에서 실시하는 자격시험에 합격한 자가 할 수 있도록 하며, 구체적인 자격시험의 응시자격, 검정방법, 시험과목, 자격관리 및 교육훈련, 응시절차, 수수료 등은 국토해양부 장관이 고시하도록 규정되어 있다.

건축물 에너지 소비증명(영 제12조, 규칙 제8조) 대상 건축물은 50세대 이상 공동주택과 연면적 3,000㎡ 이상 비주거 건축물 중 국토해양부장관이 고시하는 규모 및 용도의 건축물을 대상으로 한다. 건축주 또는 관리자는 건축물을 매매 또는 임대하는 경우 녹색건축센터에 에너지 평가서의 발급신청을 하고 녹색건축센터에서는 5일 이내에 에너지 평가서를 발급하고, 이를 거래계약서에 첨부하도록 하여, 건축주 또는 관리자가 부동산 거래시 거래대상 건축물의 에너지소비량 파악이 가능함에 따라 녹색건축물로 전환을 유도하고 에너지절약 활동에 동참할 수 있도록 유도하고 있다.

[표 2-4] 녹색건축 인증 및 에너지 소비증명

조문	법	시행령	시행규칙
녹색건축 활성화 (제15조)	•녹색인증 건축물 등에 대해 15% 범위 내 건축기준 완화	•녹색건축물의범위, 완화적용등세부기준고시	-
에너지 효율등급 인증 (제17조)	•대통령령이 정한 건축물은 에너지 효율등급 인증을 받을 수 있음	•인증대상건축물범위	-
에너지 소비 증명제 (제18조)	•건물거래시 거래계약서에 에너지효율등급 평가서 첨부 •평가내용, 수수료 등은 국토해양부령	•에너지소비증명제 제출대상,예외대상고시	•소비증명서 내용, 발급 기준, 발급 절차, 발급 기관 및 수수료 등

[표 2-5] 녹색건축물 활성화방안 및 제도추진 현황

구분	녹색건축물 활성화 방안 (2009.11)	제도 추진 경과
목표	'20년까지 건축물에 의한 온실가스 배출량 31% 감축	공공부문 25% 감축목표 확정 (부문별·연도별감축목표, 2011. 7.12)
주요 추진 과제	신규건축물의 에너지기준 강화	공공기관 에너지효율등급 의무화 (공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 제정, 2011.7.26) 2012년부터 500㎡ 이상 건축물은 에너지절약 계획서 의무제출대상으로 확대 예정
	기존건축물의 에너지효율 개선 촉진	친환경, 에너지효율등급인증제 기존건물까지 확대 예정 (녹색건축물 활성화전략, 국토해양부,2011.6.7)
	건축물 사용자의 에너지 절약 유도	에너지진단 및 ESCO사업 의무화 등 (공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정, 2011.7.26)
	녹색건축 기술개발 및 인프라 구축	
	중점 세부 추진 과제	공공건축물의 친환경인증 의무화
신규건축물의 창호, 단열성능기준 2배 강화		에너지절약설계기준 단일기준 강화 (에너지절약설계기준, 2010.12.31개정)
모든 건축물의 연간에너지소비량 표시의무화		1만 m ² 이상 업무시설은 에너지소비 총량제 실시 (녹색건축물 활성화전략, 국토해양부 2011.6.7)
신규 및 기존 그린홈 200만호 보급		시범사업 시행중
신규건축물의 제로에너지의무화 단계적 추진		2025년까지 의무화 추진 (녹색건축물 활성화전략, 국토해양부 2011.6.7)

* 출처: 이용욱(2012) p.13를 참고로 재작성

2) 관련 제도

① 온실가스·에너지 목표관리제도

온실가스·에너지 목표관리제도를 통하여 일정량 이상의 온실가스 배출업체를 “관리업체”로 지정(2011년 기준 총 497개 업체, 건물부문은 51개 업체)하고 국가온실가스 배출량 감축이행을 분담하고 있다. “관리업체”로 지정된 업체 및 사업장은 온실가스 배출량과 에너지 사용량을 낮추기 위해 매년 일정 수준의 감축 목표를 세우고 이를 달성하기 위하여 지속적으로 온실가스 감축 및 에너지절약활동을 의무적으로 이행해야 한다.

[표 2-6] 온실가스·에너지 목표관리제도

구분	내용
국가목표 설정	2020년의 국가 온실가스 총배출량을 2020년의 온실가스 배출 전망치(BAU) 대비 30%까지 감축목표를 설정함
관리업체 지정	최근 3년간 업체 또는 사업장에서 배출한 온실가스와 소비한 에너지의 연평균 총량이 모두 기준량 이상인 업체로서 온실가스 감축목표를 설정, 이행하여야 하며 매년 6월 30일까지 관장기관에서 지정, 고시함(2011년 기준: 총 497업체, 건물부문은 51개 업체 지정됨)
기준년도 배출량	목표관리를 위한 기준년도는 관리업체로 지정된 연도의 직전 3개 년으로 하며 이 기간의 연평균 온실가스 배출량을 기준년도 배출량으로 함(온실가스, 에너지 사용량 명세서 작성)
목표관리 대상기간	목표를 설정 받은 다음 해의 1월 1일부터 12월 31일까지로 함
목표설정 방법	기존배출시설에 대한 배출허용량과 신·증설시설에 대한 배출허용량을 합산하여 관리업체의 배출허용량을 설정하며 부문별 관장기관(건물, 교통분야: 국토부)은 매년 9월 30일까지 다음 연도 관리업체의 목표를 설정하여 관리업체에 통보함.
이행계획의 작성, 보고	기존배출시설에 대한 배출허용량과 신·증설시설에 대한 배출허용량을 합산하여 관리업체의 배출허용량을 설정하며 부문별 관장기관(건물, 교통분야: 국토부)은 매년 9월 30일까지 다음 연도 관리업체의 목표를 설정하여 관리업체에 통보함.
명세서 및 이행실적 보고	관리업체는 법, 운영지침에 따라 전년도 배출량 산정결과를 검증을 거친 명세서와 이행계획에 대한 실적을 매년 3월 31일까지 전자적 방식으로 제출
법률근거	[저탄소 녹색성장 기본법] 제정 : 2010.1.13 [2010. 4. 14 시행] [저탄소 녹색성장 기본법 시행령] 제정 : 2010.4.13 [2010. 4. 14 시행] [온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한지침] 고시 : 2011.3.16

② 지능형건축물인증제도

□ 목적

「건축법」 제65조의2제5항에 의한 지능형건축물(Intelligent Building)을 인증하는 제도로써 건축 환경 및 설비, 정보통신 등 주요 시스템을 유기적으로 통합하여 첨단서비스 기능을 제공함으로써 경제성, 효율성, 기능성, 안전성 등의 추구를 목적으로 하고 있다. 또한 건물에너지 및 운영비용 절감과 함께 건축물 장수명화 등을 도모하고 있다.

□ 관련규정 근거

‘지능형건축물의 인증에 관한 규칙(국토해양부령 제406호) 및 ‘지능형건축물 인증기준(국토해양부고시 제2011-716호)’, ‘건축법 제65조의2 지능형건축물의 인증’에 근거하여 인증한다.

□ 인증의 운영

지능형건축물 인증은 공동주택, 문화 및 집회시설, 판매시설, 교육연구시설, 업무시설, 숙박시설, 방송통신시설 등 7가지 용도의 시설을 대상으로 한다. 국토해양부가 인증을 위임한 인증기관³⁾에 의해서 운영되며 1~5까지의 5등급으로 평가된다. 공공기관 건축물에 적용을 권장하며 의무사항은 아니지만 인증시 용적률 등 건축기준을 15%까지 완화 적용할 수 있다.

③ 친환경건축물 인증제도

□ 목적

건축물의 설계·시공·유지관리에 걸쳐 건축의 전과정에서 발생할 수 있는 환경부담을 줄이고, 쾌적한 거주환경의 조성을 유도하기 위한 목적으로 건축물의 환경친화 정도를 평가하여 인증하는 제도로써 국토해양부와 환경부에서 공동으로 시행하고 있다.

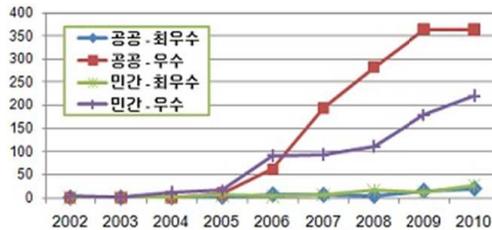
3) (사)아이비에스코리아와 (사)한국환경건축연구소에서 인증절차를 운영하고 있다 .

□ 관련 근거 규정

‘친환경건축물 인증기준(국토해양부 고시 제2011-851호, 환경부 고시 제2011-181호)’ 및 「건축법」 제65조에 의한 「친환경건축물 인증에 관한 규칙(국토해양부령 제244호)」에 근거하고 있다.

□ 인증제도의 운영

친환경건축물인증제도는 국토해양부와 환경부에서 2년마다 교대로 운영하고 있으며 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경 등 9개 분야에 대해서 최우수, 우수, 우량, 일반의 4등급으로 평가하여 인증 등급을 부여하고 있다. 공공기관의 경우 연면적의 합계가 10,000㎡ 이상인 신축건축물에 대하여 친환경건축물 1등급 인증 취득이 의무사항이다. 또한 친환경건축물등급을 인증 받은 건축물은 인증등급에 따라 취득료세의 5~15%를 감면 받을 수 있다. 이러한 여건에서 제도 시행 후 약 10여년간(2002~2011) 2,631건의 인증이 이루어졌다.



[그림 2-2] 공공/민간 부문별 친환경건축물 인증실적 (출처:국토해양부, 2011)

[표 2-7] 친환경 건축물 인증 현황

구분	계	공동주택	업무용	주상복합	학교시설	판매시설	숙박시설	기타
계	2,631	947	386	75	1,107	25	24	67
최우수	181	50	95	10	5	3	3	15
우수	2,245	871	264	57	1,003	22	19	9
우량	86	3	12	2	53	0	1	15
일반	119	23	15	6	46	0	1	28

주: 인증현황은 2002~2011년까지의 본인인증과 예비인증의 누적합계임
출처: 이창호, 박인숙(2012), 친환경건축물 인증제도 현황 및 개선과제

④ 신·재생에너지이용 건축물 인증제도

□ 목적

신·재생에너지 이용 건축물 인증제의 시행으로 건축물이 저에너지사용 구조와 동시에 에너지를 생산하는 체제로 전환하여 에너지효율화 정책 등에 기여를 도모하고자 운영되고 있다. 건축물에 신·재생에너지설비(태양광·태양열·지열·연료전지 등)를 자발적으로 설치하고 신·재생에너지 이용 건축물임을 정부로부터 인증(등급별 인증서 및 인증마크 부여)받으면, 인증을 받은 민간 등은 이를 표시하거나 홍보 등에 활용하는 제도이다. 건물부분에서 소비되는 에너지를 절약하는 역할뿐만 아니라 친환경에너지를 스스로 생산·소비할 수 있는 체제로, CO₂ 배출을 최소화하는 등 신·재생에너지 이용 건축물의 보급·확산을 촉진⁴⁾하기 위해서 도입되었다.

□ 관련 근거 규정

「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제12조에 의한 「신재생에너지이용 건축물인증에 관한 규칙(국토해양부령 제342호)」 및 「신재생에너지 이용 건축물인증에 관한 규정(지식경제부고시 제2011-52호)」에 근거하고 있다.

□ 인증제도의 운영

국토해양부 및 지식경제부에 의해 운영되고 있으며 한국건설기술연구원과 한국에너지기술연구원에서 인증·평가하고 있다. 연면적 1,000m²이상 신축 업무시설에 대하여 신·재생에너지 공급률로 평가⁵⁾하여 1~5 등급의 5등급으로 운영되고 있다. 민간부문의 신재생에너지 도입을 유도하기 위한 제도로서⁶⁾ 신·재생 에너지 인증을 받은 건축물에 대해서는 신축 건물 취득세의 7~15%까지 감면가능하다.

4) 국토해양부 보도자료, 2011.03.30, 「신·재생에너지 건축물 인증」 시행으로 자발적 참여 확대

5) (신·재생에너지생산량 /총에너지사용량) X 100

6) 공공기관의 건물에 대해서는 신·재생에너지설비 설치의무화제도가 별도로 운영되고 있다.

□ 신재생에너지 설치 의무화

「신에너지 및 재생에너지개발이용보급 촉진법」 제12조 및 동법 시행령 제15조에 근거하여 공공기관이 신·증·개축하는 건축물에 총에너지사용량의 10% 이상을 신·재생에너지 설비로 설치하도록 의무화하기 위한 제도이다. 연면적 3,000 m² 이상의 건축물이 적용대상⁷⁾이며 신·재생에너지이용 건축물 인증제도와 마찬가지로 신재생에너지 공급의무비율로 평가한다. 국토해양부 및 지식경제부는 2011년 4월부터 연간 에너지총사용량의 10% 이상을 의무적용하고 있으며 의무비율을 매년 확대적용하여 2020년에는 20% 이상을 의무적용할 계획이다.

⑤ 에너지효율등급 인증제

□ 목적

에너지효율등급 인증제도는 건물부문에서의 합리적인 에너지 절약을 위해 건물에서 사용되는 에너지에 대한 정확한 정보를 제공하여 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하고 경제적 효과를 가시화하여 에너지 절약에 인식을 제고함과 동시에 편안하고 쾌적한 실내환경을 제공하기 위하여 시행하는 제도이다. 건물 에너지 효율등급 인증제도를 통하여 건물의 에너지 성능이나 주거환경의 질 등과 같은 객관적인 정보를 제공받고 건물의 가치를 인정받음으로써, 건설사업주체, 소유주체, 관리주체 및 건물사용자 등 건물과 관련된 이해관계자 모두가 이익을 얻을 수 있도록 하기 위함이다. 특히 최근 제정된 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조에 의해서 건축물 에너지효율등급 인증이 통합적용됨에 따라서 건축물의 에너지 사용 및 온실가스 배출 제한과 관련한 다양한 제도와 연동될 예정이다.

□ 인증 대상

신축 공동주택, 사무용으로 사용하는 업무용 건축물(복합용도일 경우 인증적용대상에 해당하는 공간에 한하여 등급인증)을 대상으로 한다. 2001년

7) 2012년 1월1일부터는 연면적 1,000 m² 이상 신축, 증축, 개축하는 건축물도 의무대상이다.

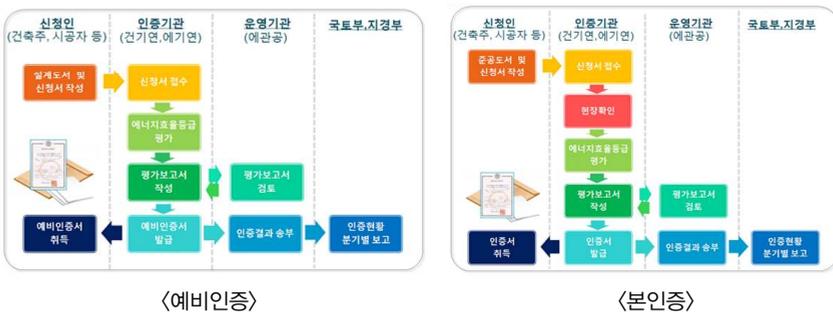
부터 자발적으로 신청한 공동주택을 대상으로 시행되었으나, 2004년부터는 공공기관에서 신축하는 경우는 의무적으로 지식경제부에서 시행하고 에너지관리공단이 운영해왔다.

□ 관련 근거 규정

「건축법」 제66조의 2에 의한 건축물에너지 효율등급인증 규정(지식경제부고시 제2009-329호) 및 건축물의 에너지절약설계기준(국토해양부 고시 제2012-69호), 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조, 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(지식경제부고시 제2012-18호)」 제6조 등에 근거하고 있다.

□ 인증제도의 운영

건축물 에너지효율등급은 국토해양부 및 지식경제부의 주재로 에너지관리공단에서 운영하고 있으며 한국건설기술연구원과 한국에너지기술연구원이 평가 및 인증을 수행하고 있다. 공동주택의 경우 총에너지 절감률로 평가하고 있으며 업무용건축물은 연간 단위 면적 당 1차 에너지 소요량으로 평가한다. 공공기관은 에너지절약계획서 제출대상(2012년 500 m²이상)중 업무시설을 신축, 별도 중축시 에너지효율 1등급 인증이 의무적용된다. 에너지효율등급을 인증 받은 건축물에 대해서는 신축 건물의 취득등록세에 대하여 5~15%까지 감면 혜택을 제공하고 있다.



[그림 2-3] 에너지효율등급 인증절차
출처 : 에너지관리공단 건물에너지절약사업 홈페이지

에너지효율등급 인증은 예비인증과 본인증으로 나누어지는데, 예비인증이란 건축물의 완공 전에 설계도서를 통하여 평가된 결과를 토대로 에너지효율등급을 인증하는 것이고, 본인증은 건축물의 준공승인 전에 설계도서를 통하여 평가된 결과를 토대로 에너지효율등급을 인증하는 것이다.

□ 인증현황

건물에너지효율등급 인증제도 시행 이후, 인증을 받는 주거건물의 수가 꾸준히 증가해 왔다. 2010년부터는 신축업무용 건축물까지 인증 범위가 커지고 기존의 공공기관에서 신축하는 공동주택의 인증취득 의무화되었다. 공공기관에서 신축하는 업무용 건축물까지 적용되는 등 건물에너지효율등급 인증제도가 더욱 중요해지고 있다. 신축 공공건축물에 대해서는 건축물 에너지효율 1등급 취득을 의무화함으로써 공공부문에서의 적극적인 에너지절약노력을 강조하고 민간으로의 확대를 유도함에 따라, 건설사 및 설계사무소에서 실제 인증취득 사례 및 에너지효율적인 설계사항에 대한 관심과 요구가 증가⁸⁾하고 있다. 에너지관리공단은 2001년부터 공동주택을 대상으로 ‘건축물 에너지효율등급인증제도’를 시행하여 왔으며, 10년 1월부터는 신축 업무용건축물로 대상을 확대하여 운영하고 있다.

[표 2-8] 건물에너지효율등급 인증제도 인증현황

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계	
효율 등급	1등급	1	1	1	1	2	4	2	2	23	37
	2등급	-	1	5	7	23	9	58	52	112	267
	3등급	-	-	-	-	-	2	9	10	2	23
계 (단지수)	1	2	6	8	25	15	69	64	137	327	
세대수	757	607	1,083	3,736	13,788	8,138	48,366	43,865	104,997	225,337	

* 출처: 이병인, 2010, p.10

8) 에너지관리공단 보도자료, 2010.06.04, “건축물에너지효율등급 인증사례 설명회”

[표 2-9] 녹색건축물 관련 법·제도 개요

구분	근거법	대상	평가항목	인증 등급	인센티브
지능형 건축물 인증	•건축법 제65조의2	7개용도건축물외복합건축물	6개분야 (건축계획및환경, 기계설비등)	5등급	건축기준 완화
친환경 건축물 인증	•건축법 제65조	모든 신축건축물	9개분야 (토지이용,교통,에너지,재료및자원등)	4등급	취등록세 감면
건축물 에너지 효율등급인증	•건축법 제66조의2	신축공동주택 및 업무용 건축물	·공동주택:총에너지절감률로평가 ·업무용:연간단위면적당1차에너지소요량	5등급	
신재생 에너지 이용 건축물인증	•신재생에너지 이용건축물인증에 관한 규정	연면적1천㎡ 이상신축업무 시설	신재생에너지 공급률로 평가	5등급	취득세 감면
신재생 에너지 설치 의무화	•신재생에너지 및재생에너지개발이용보급촉진법 제12조	연면적3천㎡ 이상	신재생에너지 공급의무비율로 평가	공급의무비율로 허가	-
에너지절약 계획서 의무화	•건축물의 설비 기준등에 관한 규칙 •건축물의 에너지절약설계기준	2천㎡~1만㎡	에너지성능지표 점수(EPI)평가	EPI 60점 이상 건축허가	건축기준 완화
공공기관 에너지이용 합리화	•에너지이용합리화법 제8조 •공공기관 에너지이용합리화추진에 관한 규정	중앙기관, 지자체,공공기관전체	추진실적 보고서의 분석결과와 실태점검 결과로 평가	업무 평가	예산 편성시 반영

* 자료:각 법률 및 하위 법령

3. 정보체계 구축 및 활용 현황

1) 개요

기후변화에 대응하기 위한 국가적, 세계적 여건 변화에 대응하기 위해서는 각 분야의 에너지 및 온실가스의 정보의 구축이 필요하며 이를 통한 관리가 필요하다. 특히 국가 온실가스 배출의 1/4가량을 차지하는 건축물 분야의 정보 구축은 매우 중요하다. 이러한 건물부문의 에너지 및 온실가스 통계 구축에 대한 필요성과 건물 분야의 온실가스 감축정책에 대비해야 하는 당위성, 녹색국가 정보인프라 구축사업과 연계 필요성 등에 의해서 건축물 에너지 정보체계의 구축 필요성이 제기되었다.

건축물 정보 기반 하에 전기, 도시가스, 지역난방 등 건물에서 사용되는 에너지 정보를 구축하고 이를 활용하여 국가 차원의 건물에너지 관리와 저탄소 녹색성장 관련 정책 수행이 가능한 응용시스템을 개발하는 사업으로 2010년 부터 2012년까지 진행한 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축사업이 실시되었다. 녹색건축물 활성화를 위한 기반 마련을 위해 기존 건축물(약 680만 동)에 대한 정보와 에너지 관련 정보를 통합하는 「건축물에너지 통합관리 시스템」을 구축하여 에너지 소비특성을 DB화하고, 전국 건물에너지 통합DB 구축이 완료되었으며 매 연차 사업마다 기 건물에너지 통합DB 구축자료에 대한 검증 및 변동분이 반영될 수 있는 정보체계가 구축되었다.

2) 주요 정보체계

2012년 10월 “그린투게더(녹색건축 포털)”로 공개된 녹색건축물 정보시스템에는 건물에너지 통계시스템, 대국민포털서비스, 건물부문 목표관리제 지원시스템, 에너지소비증명제도 관리시스템, 건물에너지 실시간 모니터링 시스템 등으로 구성되어 있다. 이 시스템에서 구축하고 있는 정보 및 서비스 기능 현황을 살펴 보면 다음과 같다.

□ 건물에너지 통계시스템

건물에너지 통계시스템에는 건물에너지 기후, 세대구성, 건물 노후화 등 외부조건별 분석 등의 데이터들을 제공한다.

□ 대국민 포털서비스

녹색건축물에 대한 대국민 인식제고 및 홍보를 위하여 2012년 오픈 예정인 대국민 포털서비스에는 기후 조건별 우리집 에너지 사용량, 가전기기 효율 비교 등이 가능하다. 이밖에도 녹색산업 활성화와 녹색건축/제품 정보를 공유하는 녹색건축 지식관리체계(KMS:Knowledge Management System)를 탑재하고 있으며 공동주택 단지별 에너지 사용량 비교, 공간정보와 연계된 에너지 고효율 건물찾기, 에너지사용량 주제도 등을 표현할 수 있다.



[그림 2-4] 그린투게더 : 건축물 에너지 통합 시스템 기반 포털사이트 (출처 : <http://imsbe.go.kr>)

□ 건물부문 목표관리제 지원시스템

온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(환경부 고시 제2011-29호)에 의거한 건물부문 목표관리제 업무 수행을 위한 전산시스템도 구축되었다. 이러한 정보들을 통해 건물부문 목표관리제를 분석/검증(에너지다소비건물 추출 및 관리, 목표관리제 대상업체의 사업장/건물군/개별건물별 월별 사용량 기반 사용량 검증)할 수 있다.

□ 에너지절약계획서 관리지원시스템

에너지절약계획서를 건축물대장에 직접 기록하여 관리할 수 있도록 인터넷건축행정 시스템(세움터)에 에너지절약계획서의 기록 및 관리할 수 있는 민원서비스 및 행정기능이 연계되어 있다 .

□ 에너지소비증명서제도 관리 시스템

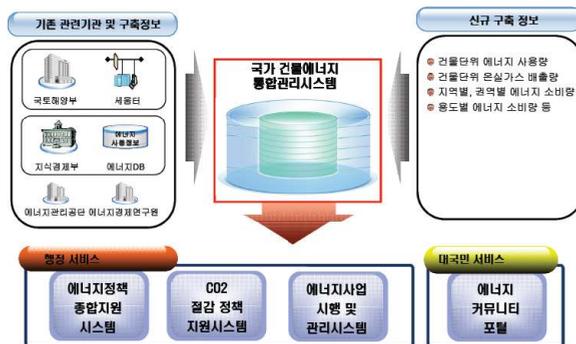
건축물 에너지 통합 시스템에서는 사용자나 실무자 모두 에너지소비증명 신청서의 작성 및 증명서의 조회를 가능하며 평가시에도 평가계획 및 결과 입력 등이 가능하다. 또한 평가대상 건물의 에너지 실제 사용량 조회 및 분석도 가능하다.

□ 건물에너지 실시간 모니터링 시스템

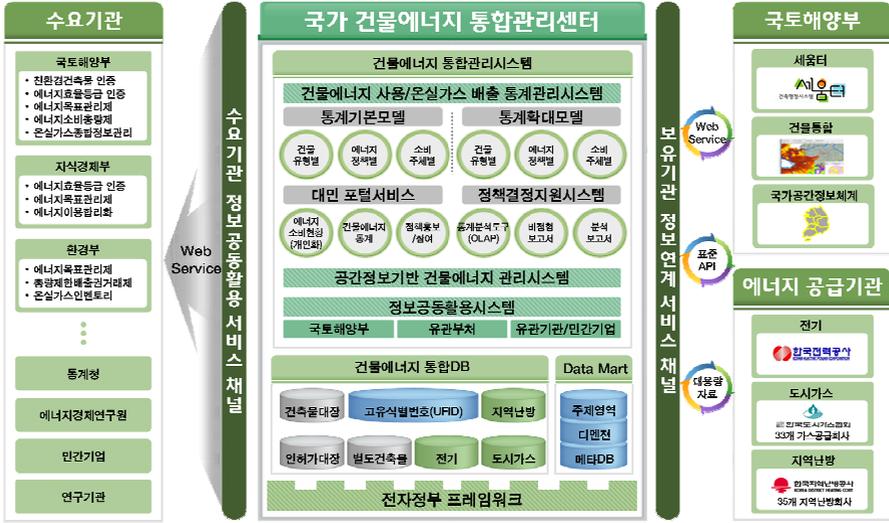
대형건물, BEMS, 지능형계량기 등의 실시간 에너지 사용량 정보와 연계를 통하여 실시간 개념의 에너지 모니터링을 위한 기능이 계획되어 있다.

□ 기타

이밖에도 공간정보기반 건물에너지 분석시스템과 시스템 관리 및 관련 기관 정보연계 서비스 등을 통해서 각종 3D GIS기반 건물에너지 분석이 가능하며 에너지, 공간정보, 건축물 정보 외 기후정보 등 기타 추가 연계정보의 관리기능도 가능할 전망이다.



[그림 2-5] 국가건물에너지 통합관리시스템 구상도
(출처 : 국토해양부, 2010)



[그림 2-6] 국가 건물에너지 통합관리시스템 서비스 구성도
(출처 : 국토해양부, 2010)

제10조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축 등) ① 국토해양부장관은 건축물의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량과 관련된 정보 및 통계(이하 "건축물 에너지·온실가스 정보"라 한다)를 개발·검증·관리하기 위하여 건축물 에너지·온실가스 정보체계를 구축하여야 한다.

② 국토해양부장관이 제1항에 따른 건축물 에너지·온실가스 정보체계를 구축하는 때에는 「저탄소 녹색성장 기본법」 제45조에 따른 국가 온실가스 종합정보관리체계에 부합하도록 하여야 한다.

③ 다음 각 호의 에너지 공급기관 또는 관리기관은 건축물 에너지·온실가스 정보를 국토해양부장관에게 제출하여야 한다.

1. 「한국전력공사법」에 따른 한국전력공사
2. 「한국가스공사법」에 따른 한국가스공사
3. 「도시가스사업법」 제2조제2호에 따른 도시가스사업자
4. 「집단지너지사업법」 제2조제3호에 따른 사업자 및 같은 법 제29조에 따른 한 국지역난방공사
5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 에너지 공급기관 또는 관리기관

④ 국토해양부장관은 건축물의 에너지 사용량을 저감하고 온실가스 감축을 장려하기 위하여 건축물 에너지·온실가스 정보를 제1항에 따라 구축한 건축물 에너지·온실가스 정보체계를 통하여 공개할 수 있다.

⑤ 제3항에 따른 제출 방법 및 제4항에 따른 공개 방법과 절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.

⑥ 국토해양부장관은 제1항에 따른 건축물 에너지·온실가스 정보체계의 운영을 대통령령으로 정하는 기관 또는 단체에 위탁할 수 있다.

(녹색건축물 조성 지원법)

제3장 일본

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도
3. 관련 정책 및 계획
4. 평가 및 인증 체계

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

1997년 제3회 당사국총회(COP3)에서 교토의정서 채택 결의를 함에 따라 이후 당사국들은 온실가스 감축 목표를 설정하였다. 일본의 경우 2008년부터 2012년까지의 5년간 기준년도(1990년, CO₂ 배출량 12억 6,100만 톤) 대비 약 6%를 절감할 것을 목표로 설정하였다. 일본 정부는 교토의정서 약속 이행기간(2008~2012) 이후 중기 목표로는 2020년까지 1990년 대비 25% 감축, 장기 목표로서 2050년의 1990년 대비 80% 감축을 결정하였다.⁹⁾

이러한 일본의 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 정책 추진 기반으로 「에너지의 사용의 합리화에 관한 법률(1979년 제정, 2008년 개정)」, 「지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률(1998년 제정, 2006년 개정)」 및 「교토 의정서 목표 달성 계획(2005년 제정, 2008년 전부 개정)」 등을 제정하였으며, 이들 법률을 근거로 한 실행 계획 및 사업 등이 실행 중이다.

9) 国土交通省, 住宅・建築物の低炭素化に向けた現状と今後の方向性

특히 「에너지의 사용의 합리화에 관한 법률」의 개정의 경우 그동안 산업 부문에서 중점적으로 에너지 절약을 요구했던 기존 조치에서 새롭게 주택·건축물에 관하여 건축주 및 사업자에게 에너지 절약에 대한 각종 항목의 설정 및 신고, 권고, 명령 등의 규제 조항을 도입한 것이 특징이다.

2. 관련 법률 및 제도

1) 에너지의 사용의 합리화에 관한 법률

① 주요 규제 분야

이법은 공장 등(공장 및 사무소, 사업장을 포함), 운송, 주택·건축물, 기계 기구의 4가지 사업 분야에 대한 직접적 규제를 규정한 법률이다. 대상으로 하는 에너지원은 ① 연료(원유 및 휘발유(가솔린), 중유, 그 외 석유 제품, 가연성 천연가스, 석탄 및 코크스, 그 외 석탄 제품), ② 열(1의 연료를 열원으로 하는 열(증기, 온수, 냉수 등)), ③ 전기(1의 연료를 기원으로 하는 전기)이며, 폐기물에서 회수되는 에너지, 풍력 및 태양광등 자연 에너지는 대상 외로 한다.

② 분야별 규제 대상 및 의무사항

□ 공장

대상은 공장 등을 설치하여 사업을 하고 있는 자, 사업장(오피스, 소규모 판매점, 음식점, 병원, 호텔, 학교, 서비스 시설 등)을 설치하여 사업을 하고 있는 자를 포함한다.

의무 대상 지정 기준 및 의무 사항¹⁰⁾은 다음과 같다.

- 특정 사업자 및 특정 연쇄화 사업자의 지정: 사업자가 설치한 사업장 전체에서의 에너지 사용량 합계가 1,500k(원유환산)을 초과

10) 일본 에너지보존센터(the Energy Conservation Center), <http://www.eccj.or.jp>

할 경우 정부가 '특정 사업자'로 지정하며, 프랜차이즈 체인 본부(연쇄화 사업자)에 대해서는 설치한 총 공장·사업장과 일정 조건을 만족하는 가맹점의 에너지 사용량이 1,500kl(원유환산)이상일 경우 정부가 특정 연쇄화 사업자로 지정한다.

- 특정 사업자, 특정 연쇄화 사업자는 사업자 단위에서의 중장기 계획·정기 보고, 임원 레벨의 에너지 관리 총괄자, 이를 보좌할 에너지 관리 기획 추진자의 선임이 필요하다.
- 3,000kl 이상의 공장, 사업자의 경우 '제 1종 에너지 관리 지정 공장 등', 1,500kl 이상의 공장, 사업장의 경우 '제 2종 에너지 관리 지정 공장 등'으로 지정되어 있다.
- 제 1, 2종 에너지 관리 지정 공장으로 지정될 경우 에너지 관리자 및 에너지 관리원의 선임이 필요하며 사업자 단위 중장기 계획서 및 정기 보고서 제출이 의무화되어 있다.

□ 운송

대상은 운송 사업자(잡화, 여객 운송을 업으로 삼고 있는 자), 하주(본인의 화물을 운송 사업자에게 운송시키는 자) 등을 포함한다.

의무 대상 지정 기준 및 의무 사항은 다음과 같다.

수송사업자 중 수송 보유 능력이 일정 기준 이상(철도 300량, 트럭 200대, 버스 200대, 택시 350대, 선박 2만 톤(총 선박량), 항공 9천 톤(최대 이륙 중량 총량)인 경우 특정 수송 사업자로 지정되며, 특정 수송 사업자로 지정될 경우 중장기 계획의 작성(연 1회), 정기 보고(연 1회)를 국토교통 대신에게 실시해야 한다. 하주 중 1년간 화물 수송량 합계가 3,000만 톤 킬로그램 이상인 사람을 특정 하주로 지정하며, 특정 하주로 지정될 경우 의무 내용 계획 작성(연 1회), 정기 보고(연 1회)를 경제 산업 대신에게 실시해야 한다.

[표 3-1] 에너지의 사용의 합리화에 관한 법률에 따른 건축물의 의무 규정

	제 1종 특정 건축물 (바닥 면적 2000㎡이상)	제 2종 특정건축물 (바닥 면적 300㎡이상 2000㎡미만)
에너지 절약 조치의 신고 대상이 되는 행위	신축, 일정 규모 이상의 증개축	신축, 일정 규모 이상의 증개축
	지붕, 벽 또는 바닥의 일정 규모 이상의 수선 또는 변경	-
	공기조화설비 등의 설치 및 일정 개수	-
신고 의무 위반 시	50만 엔 이하의 벌금	
신고에 관한 에너지 절약 조치가 판단 기준에 미치지 못하거나 불충분할 경우의 조치	지시	권고
	(지시에 따르지 않을 경우) 공표	-
	(정당한 이유 없이 지시에 관한 조치를 따르지 않은 경우) 명령	-
	명령 위반: 100만 엔 이하의 벌금	-
정기 보고 대상	에너지 절약 신고를 한 자	에너지 절약 신고를 한 자(주택 제외)
	신고 사항에 관한 유지 보전 상황	신고 사항에 관한 유지 보전 상황(공기 조화 설비 등의 에너지 절약 조치에 한함)
보고 의무 위반	50만 엔 이하 벌금	
보고 사항이 불충분한 경우 조치	권고	권고

□ 주택·건축물

대상은 주택, 건축물의 건축주(건축 시), 주택·건축물의 소유주 및 관리자(증개축, 대규모 개수 시), 주택 공급 사업자·주택 사업 건축주(특정 주택·단독 주택)로 한다.

의무 대상 지정 기준 및 의무 사항은 다음과 같다.

- 제 1종 특정 건축물: 바닥 면적의 합계가 2,000㎡ 이상인 건축물을 대상으로 함. 신축의 경우 바닥 면적 2,000㎡이상, 증축의 경우 증축 부분이 2,000㎡이상, 개축의 경우 기존 면적이 2,000㎡이상이며 개축면적이 2,000㎡상이거나 전체의 1/2 이상인 경우 제 1종 특정 건축물로서의 의무가 부과된다.

- 제 2종 특정 건축물: 바닥 면적의 합계가 300㎡이상~2,000㎡ 미만인 건축물을 대상으로 함. 신축의 경우 바닥 면적이 300㎡이상 2,000㎡미만, 증축의 경우 증축 부분이 300㎡이상 2,000㎡ 미만이며 증축후의 바닥 면적의 1/2 이상인 경우, 개축의 경우 기존 부분이 300㎡이상 2,000㎡ 미만인 건축물 중 개축 부분이 300㎡ 이상이며 개축 면적이 전체의 1/2 이상인 경우 제 2종 특정 건축물로서의 의무가 부과된다.

□ 기계 기구

대상은 에너지를 소비하는 기계 기구의 제조 사업자 및 수입 사업자로 한다. 자동차, 가전제품 및 가스·석유 기기에 대한 에너지 절약 기준으로 탑러너 방식¹¹⁾을 채용한다. 현재 23개 기기¹²⁾가 지정되어 있으며 관련 제품 제조 및 수입 시 기준을 지켜야 한다.

2) 지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률

① 개요

교토 의정서의 합의 내용 이행을 위한 담보법¹³⁾으로서 1998년 제정되었다. 지구 온난화 대책에 관해 국가, 지방 공공 단체, 사업자 및 국민의 책무에 관해 규정함과 동시에 지구 온난화 대책에 관한 기본 방침을 정하고 있다. 온실 효과 가스로서 이산화탄소, 메탄, 일산화이질소, 불화탄화수소(이 중 정령으로 정하는 것), 퍼플루오르카본(이 중 정령으로 정하는 것), 불화유황을 규정하고 있다. 법률에서는 주체별로 다음과 같은 책무를 규정하고 있다.

11) 에너지 소비 기기 중 법률에 의해 지정된 기기의 에너지 절약 기준을 현재 상품화 되어 있는 기기 중 에너지 소비 효율이 가장 높은 상품의 성능 이상으로 하는 방식. 1999년 에너지의 사용의 합리화에 관한 법률 개정 시 민생·운수 부문 에너지 절약의 주요 시책으로 도입됨

12) 승용차, 에어컨, 형광 램프만을 주광원으로 하는 조명기구, 텔레비전 수신기, 복사기, 전자계산기, 자기 디스크장치, 화물차, 비디오 테이프 레코더, 전기냉장고, 전기냉동고, 스토브, 가스조리기기, 가스 온수기기, 석유 온수 기기, 전기 양변기, 자동판매기, 변압기, 전기밥통·밥솥, 전자렌지, DVD레코더, 루팅 기기, 스위칭 기기

13) 이 법률을 근거로 하여 2005년 교토 의정서 목표 달성 계획(2008년 전부개정)이 제정되었으며 목표연도를 2012년으로 설정하여 실행됨

② 주체별 책무

□ 국가의 책무

국가는 온실 효과 가스 농도 변화 관측 및 감시하고 온실 효과 가스 배출 억제에 관한 시책을 제안할 책무가 있다. 또한 온실 효과 가스 배출 억제에 관한 지방 공공단체의 시책을 지원해야 하며 교토 의정서 제 3조 규정에 근거하는 약속의 이행을 위해 필요한 조치를 취해야 한다. 더불어 온실 효과 가스 배출 억제 기술 조사 및 대책을 위한 조사를 실시하고 지구 온난화에 관한 국제 협력 및 정보를 제공할 의무를 진다.

□ 지방 공공단체의 책무

지방자치단체 및 공공단체는 구역 내의 자연, 사회적 조건에 맞는 온실 효과 가스의 배출 억제를 위한 시책을 추진해야 한다. 온실 효과 가스 배출량 삭감, 흡수 작용의 보전 및 강화를 위한 조치를 취해야 하며 구역 내의 사업자 및 주민이 온실효과 가스 배출 억제를 위해 실시하는 활동의 촉진을 위하여 지방 공공단체에서 실시하는 시책에 관한 정보 제공 등의 조치를 강구해야 한다 .

□ 사업자의 책무

각 사업 활동을 하는 사업자는 온실 효과 가스 배출 억제를 위한 조치를 강구하고 나라 및 지방 공공단체가 실시하는 온실 효과 가스 배출 억제를 위한 시책에 협력해야 한다.

□ 국민의 책무

국민은 일상생활에서 온실 가스 배출 억제를 위한 조치를 강구하고 나라 및 지방 공공단체가 실시하는 온실 효과 가스 배출 억제를 위한 시책에 협력해야 할 책무가 있다.

③ 법률에 근거한 계획 및 관련 기구

□ 교토 의정서 목표 달성계획

“교토 의정서 목표 달성 계획”은, 교토의정서에서 제시한 목표를 달성하기 위한 계획 책정에 관한 사항을 규정하는 「지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률」에 근거하여 수립하는 계획이다.

□ 정부 및 지자체의 실행 계획

정부, 도도부현 및 시읍면은 본 법률에 근거하여 온실 효과 가스 절감을 위한 시책을 구성하며, 이를 위해 정부 실행 계획 및 지방 공공단체 실행 계획을 책정해야 한다. 정부 실행 계획은 계획 기간, 계획 목표, 실시 조치의 내용 및 실시에 관계하여 필요한 사항을 포함해야 하며, 매년 1회 이에 근거한 조치의 실시 상황을 공표해야한다. 지방 공공단체의 실행 계획은 계획기간, 실시하려는 조치의 내용, 실시에 관계하여 필요한 사항에 대해 작성하여야 하며, 특히 도도부현 및 특례 도시(지정 도시)의 경우 해당 구역의 자연, 사회적 조건에 맞는 온실 효과 가스 배출 규제 등을 실시하기 위한 시행에 관한 사항을 정해야 한다.

□ 지구 온난화 대책 추진 본부

지구 온난화 대책의 계획적, 종합적 추진을 위한 온난화 대책 추진 본부를 내각 산하에 설치하도록 하는 조항을 포함하고 있으며, 소장 사무 및 조직 구성에 대해 규정하고 있다.

3. 관련 정책 및 계획

1) 저탄소 사회를 향한 주거와 주거 방법(2012)

□ 기본적 대처 방향

주택 및 건축물의 에너지 절약 및 CO₂ 저감 대책을 위하여 국토 교통성, 환경성, 경제 산업성이 공동으로 “저탄소 사회를 향한 주거 및 주거 방법 추진 회의”를 설치하였다. 이 회의에서는 주택·건축물 운용단계에서 배출되는 CO₂가 민생 부문 에너지 소비량의 30%를 차지하고 있으므로 이에 대한 에너지 절약 대책 마련을 위한 범부처간 협의를 도모하고 있다. 이를 위해 에너지 절약 대책 마련을 위한 범부처간 협의를 도모하고 있다. 이를 위해 에너지 절약 대책의 근본적 강화, 재생 가능 에너지 도입, 라이프스타일의 변화를 목표로 설정하고 있다. 또한 주택·건축물에서 배출되는 CO₂의 대부분이 기존 스톡에서 기인하므로, 기존 주택에 대한 대책을 강화하는 방향의 정책 시행을 목표로 하고 있다.

□ 2020년~2030년까지 목표로 하는 주거

2020년까지 신축 주택에 ZEH¹⁴⁾를 실현하고, 2030년에는 신축 주택이 평균적으로 ZEH를 달성하게 하는 것과 동시에 LCCM 주택¹⁵⁾의 조기 실현을 목표로 한다. 2020년까지 신축 공동 건축물에 ZEB¹⁶⁾를 실현하고, 2030년까지 신축 건축물이 평균적으로 ZEH를 달성하는 것으로 목표로 설정하였다. 각 목표의 달성에 있어서 EV나 축전지 등 축에너지의 활용 및 가구 단위의 에너지 유효 활용 등의 수법이 필요하다.

14) 제로에너지하우스(Zero Energy House)의 약어로, 주택의 연간 CO₂ 배출량 또는 화석 에너지 소비량이 제로 또는 제로에 가까운 주택

15) Life Cycle Carbon Minus 주택의 약자로, 사용 단계의 배출량을 더하여 자재 제조 및 건설 단계의 CO₂ 배출량의 삭감, 건축물의 장기 수명화에 의해 건축부터 해체 및 재이용까지의 라이프 사이클 전체의 CO₂ 배출량을 마이너스로 하는 주택 및 건축물을 말함

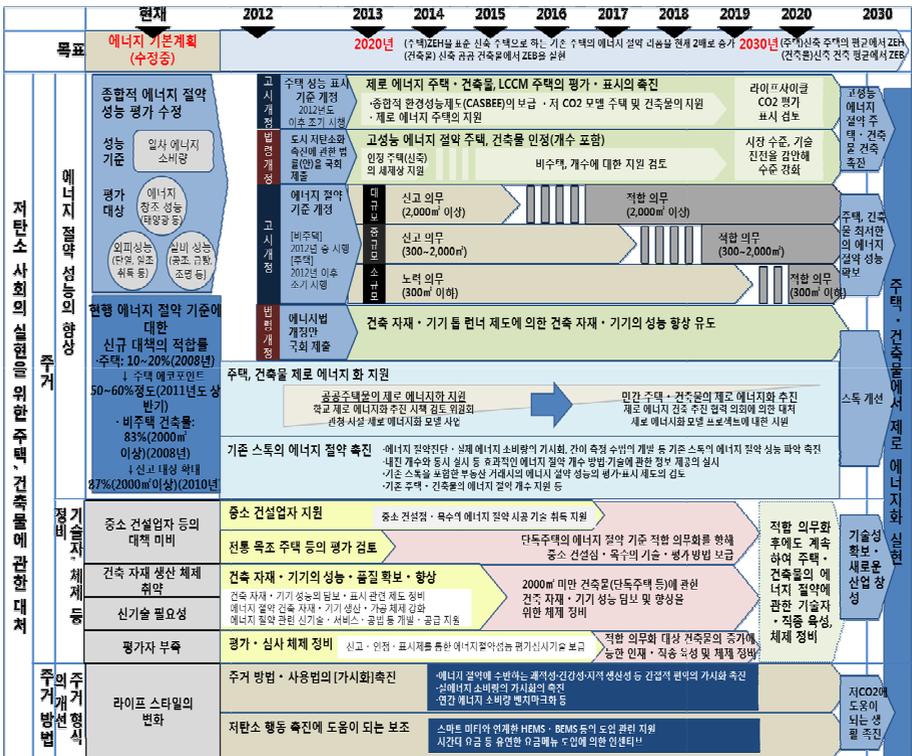
16) Zero Energy Building의 약어로, 건물내에 있어서의 일차 에너지 소비량을 건축물·설비의 에너지 절약 성능 향상, 에너지의 면(面)적 이용, 온 사이트(on site)에서의 재생 가능 에너지 활용 등을 통하여 연간 일차 에너지의 소비량이 제로 또는 대체로 제로가 되는 건축물

□ 2020년~2030년까지 목표로 하는 주거 방법

저탄소, 녹색 사회 실현에 대응할 수 있는 라이프스타일이나 워크 스타일로 변화하는 경우에 대하여 인센티브의 지급 등으로 보다 적극적인 유도 방안이 필요하다. 각 단계의 생활에 맞는 거주 형태 변경의 촉진이나 에너지 절약 설비·기구 제안, 인재 육성에 의해 최적의 주거 형태 선택을 주거 방법으로서 유도하도록 한다.

□ 목표 달성을 위한 구상

저탄소 사회를 향한 주거와 주거 방법에서는 저탄소 사회를 향한 주거 및 주거 방법의 추진에 관한 공정표를 작성, 제시하였다(그림 3-1).



[그림 3-1] 저탄소 사회를 향한 주거와 주거 방법의 추진에 관한 공정표

2030년까지의 목표 달성을 위해 현행 에너지 사용의 합리화에 관한 법률에서 규정하는 2,000㎡이상 건축물을 대상으로 하는 신고 의무를 2017년까지 300~2,000㎡의 중규모 건축물, 2019년까지 300㎡ 미만의 소규모 건축물에도 적용하고 단계적으로 신고 의무를 적합 의무로 확대할 계획이다. 주택 성능 표시 기준을 2012년도로 개정하여 종합적 환경성능 평가(CASBEE)의 보급, 제로 에너지 주택 지원, 저 CO2 모델 주택 및 건축물을 지원한다. 공적 건축물(학교, 관청 시설 등)의 제로 에너지화 지원에서 점차 민간 주택, 건축물의 제로 에너지 화를 추진한다. 기존 스톡의 에너지 절약 진단, 소비량 가시화, 내진 개수 및 에너지 개수 기술 적용 등을 통한 에너지 절약을 추진하고 있다.

2) 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 검토(2012)

□ 계획의 배경

교토 의정서 목표 달성 계획의 시행¹⁷⁾이 2012년도로 종료됨에 따라, 이후의 중장기적 저탄소 사회 구축을 위해 실시해야 할 대책 및 시책에 관한 사항에 관한 검토를 위한 소위원회를 환경성 지구환경분과회의 아래에 설치, 중장기 로드맵에 대한 구상을 진행¹⁸⁾하였다. 이에 따라 국제적 관점에서 볼 때 일본이 저탄소 사회 및 기후 변동 대책에 대해 적극적임을 나타낼 필요가 있으며, 특히 동일본 대지진 이후 재생가능 에너지의 대량 유입 및 에너지 절약 등 지속적 에너지 수급과 동시에 방재를 위한 계획을 구상할 필요성도 제기되었다.¹⁹⁾ 2012년 중앙 환경 심의회 제 100회 지구환경부회(환경성)에서 1) 세계적으로 공유되고 있는 장기 목표를 가시화하고, 2) 기온 상승을 2도 이내로 안정시키고, 3) 2050년까지 세계 50%, 선진국 80% 삭감을 실현하며, 4) 전제 조건 없는 2020, 2030년의 목표 제시하는 등 검토 및 계획 작성의 방향을 명시하였다.

17) 2008년부터 2012년까지를 계획 기간으로 설정하였으며, 2012년 11월 현재, 계획 진행중임

18) 環境省, 2013 年以降の対策・施策に関する検討小委員会の設置について

19) 環境省, 東日本大震災を踏まえ 低炭素社会構築のために議論すべき論点について

[표 3-2] 장기 목표에 관한 국제 정세 및 일본의 대처

계획	연도	목적	목표 설정(일본)
유엔 기후변화 협약(UNFCCC)	1992	온실 효과 가스 농도를 기후 시스템에 대해 위험할 정도의인위적 간섭을 미치지 않는 수준으로 안정화	배출량을 1990년 수준으로 삭감
교토 의정서(Kyoto Protocol)	1997	1990년 대비 적어도 5%삭감 목표(선진국) 법적 구속력이 있는 수치 목표 설정 유연성 조치로서의 교토 매커니즘 준비	1990년 대비 -6% (목표 기간 2008~2012년)
아름다운 별 50 (Cool Earth 50)	2007	장기적으로 세계 전체의 배출량을 2050년 까지 반감하자는 일본의 제안	
G8 하일리겐담 서밋	2007	2050년까지 세계 전체의 온실 효과 가스 배출량을 적어도 50% 삭감한다는 장래 목표 검토	
저탄소 사회·일본 (후쿠다 비전)	2008	석유 에너지 의존에서 벗어나 저탄소 사회로의 전환을 촉구하는 일본의 비전	2050년까지 현재 배출량의 60~80%를 삭감하자는 장기 목표를 제시
저탄소 사회만들기 행동계획	2008	기술 개발 및 보급을 통하여 재생 가능한 에너지 이용을 증가 및 에너지 절약형 주택 보급 ²⁰⁾ 등을 통하여 저탄소 사회로의 이행을 위한 행동 계획을 제안	2050년까지 현재 배출량의 60~80% 삭감 2009년까지 각 국별 총량 목표(중기 목표) 발표
COP15 코펜하겐 회합	2009	산업화 이전으로부터의 기온 상승을 2도 이내로 억제하기 위해 지구 전체의 배출량 대폭삭감의 필요성에 합의 선진국 및 개도국의 삭감 목표와 행동 강령을 정함	
지구 온난화 대책 기본법안	2010	지구 온난화 방지 및 그 대책을 위한 기본 원칙과 계획, 이를 위한 시책을 제시 기본 시책, 일상생활, 국제 협조, 지역 만들기, 제조(모노즈쿠리), 원자력 관련, 지구 온난화에의 적응 등의 내용을 담고 있음	
G8 무스코카 서밋	2010	2050년까지 세계 전체 배출량을 적어도 50% 이상 삭감한다는 목표를 각 국에서 공유해야 함을 표명	선진국의 경우 1990년 대비 2050년까지 80% 삭감하자는 목표를 지지
칸쿤 합의	2010	공업화 이전 대비 기온 상승을 2도 이내로 억제한다는 관점에서 대폭 삭감 필요성의 인식 인정 및 장기 목표 리뷰를 통해 필요한 가이드라인을 COP17 전까지 정비	
G8 도빌 서밋	2011	참여국은 2050년까지 세계 전체 배출량을 적어도 50% 이상 삭감 달성한다는 목표를 각 국이 인식할 필요가 있다는 점을 재확인 선진국의 경우 2050년까지 80% 이상을 삭감하는 목표를 지지	

20) CCS 회수 저장 기술에 관한 예산 지원, 차세대 자동차 이용의 증가, 태양광 발전 도입을 2020년 까지 10배, 2030년까지 40배로 증가시키는 등의 구상

□ 계획의 경위²¹⁾

일본은, 유엔 기후 변화 협약(1992)시 1990년 수준에서 2007년 전 세계적으로 1990년 대비 50% 감축을 호소하는 선언문(아름다운 별 50)에 맞추어 목표를 상향 조정하였다. 이후 자국의 2050년 감축 목표를 60~80%까지 확대하는 등 적극적인 대응방안을 마련하고 있다. 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 보고서에서는 2050년의 배출량 삭감 목표를 1990년 대비 80%로 설정하고 이를 위한 로드맵 및 사회상을 작성 중에 있다.

환경성은 중장기적인 저탄소 사회 구축을 향한 대책 및 시책을 계획적으로 실시하기 위해 2010년 4월 지구환경분과회의에 중장기 로드맵 소위원회를 설치하여 검토를 실시, 2010년 12월에 중장기 로드맵을 작성하였다. 이후 동일본 대지진 등의 국내 정세를 고려한 기본계획(환경기본계획)을 2012년 각의 결정하였으며, 이 계획에서 일본의 지구 온난화 대책의 중장기적 목표로서 2050년의 80% 온실 효과 가스 배출 감축을 명시하였다.

[표 3-3] 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 보고서 작성의 경위 및 배경

일시	주요 내용
2010년 4월	지구환경분과회의에 중장기 로드맵 소위원회를 설치하여 검토 실시
2010년 12월	중장기 로드맵을 정리
2011년 7월	2011년 3월 동일본 대지진 및 후쿠시마 원자력 발전소 사고 등의 영향에 대응하는 관점에서, 중장기 로드맵 소위원회를 2013년 이후의 대책·시책에 관한 검토 소위원회로 변경하여 각 분야의 전문가로 구성된 8개의 워킹 그룹을 구성하여 검토 및 이에 따른 보고를 받음
2011년 8월	동일본 대지진을 고려하여 지구 온난화 대책 관점에서 복구, 부흥, 전력 수급 등에 대한 고려 사항을 정리
2011년 12월	전체정책분과회의의 제4차 환경기본계획 검토를 향한 '지구 온난화에 관한 대책'을 정리, 지구 온난화 대책의 기본적 방향성을 명시
2012년 4월	제3차 환경 기본계획을 각의결정, 이 계획에서 일본의 지구 온난화 대책의 중장기적 목표로서 2050년의 80% 온실가스 배출 감축을 명확하게 함

21) 環境省, 長期目標に関するこれまでの経緯

□ 계획의 방향

2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 검토에서 일본은 세계 선두, 미래를 선취하는 저탄소 사회의 실현을 목표로 한다는 명확한 방향성을 제시하고 있다. 타의 추종을 불허하는 세계 최고 수준의 에너지 절약, 저탄소 제조 프로세스와 저탄소 제품에서 세계 표준 획득, 주거, 주거 방법 등 여러 면에서의 에너지 효율성 강조, 후진을 위한 재 에너지 기술에서 지구 규모의 배출량 삭감에 공헌 등 세계 선두, 미래를 선취하는 저탄소 사회 실현에 필요한 시책을 명시하였다.

또한 주택 및 오피스 분야에서의 2050년까지 목표 달성을 위한 검토에 따른 각 기술 개발 및 사회 구조의 방향성을 제시하였다. 주거 형태에 있어서는 주택 본체에 대한 대처 에너지 절약 기기의 이용, 자연 에너지 활용, 에너지의 현명한 이용 등에 의해 낭비를 없애고 필요한 최소한의 에너지만을 이용하여 저탄소 주거를 실현함과 동시에 쾌적성·전성을 높이는 주거가 필요함을 과제로 설정하였다. 더불어 2050년의 오피스의 자세로서는 건물 본체에 대한 대처, 에너지 절약 기기의 이용, 자연 에너지 활용, 에너지의 현명한 이용 등에 의해 낭비를 없애고 필요한 최소한의 에너지를 이용하여 저탄소 주거를 실현함과 동시에 쾌적성·내재해성·효율성을 높이는 오피스가 필요함을 강조하였다.

□ 각 워킹 그룹의 분류 및 역할

검토 소위원회 아래에 매크로 프레임(Macro Frame) 그룹, 모노즈쿠리 그룹²²⁾, 주택·건축물 그룹, 자동차 그룹, 지역 만들기 그룹, 에너지 공급 그룹, 커뮤니케이션·마케팅 그룹, 기술 그룹의 총 8개의 그룹이 설치되어 각각의 주제에 관한 저탄소 대책·시책에 관한 조사 검토를 진행하였다.

매크로 프레임 그룹은 장래의 큰 구상을 위한 데이터, 기술 그룹은 향

22) 초기 명칭은 저탄소 비즈니스 그룹으로, 이후 모노즈쿠리 그룹으로 변경됨

후 기술 및 대책 액션에 관한 사항에 대해 각 그룹과 제휴하며, 나머지 4개 그룹은 각각 분야에 대한 로드맵을 작성하여 최종적으로 환경성이 제시하는 2050년 80% 감축 목표 달성을 위한 사회상을 제시하고²³⁾ 있다.

각 그룹에 의해 실시되는 검토 및 구상에 있어서는 2050년의 장래상의 실현을 위하여 2020년, 2030년, 2040년까지의 구체적 대책 안을 마련해야 하며 그 실현 가능성을 가능한 한 정량적으로 검증, 제시해야 한다²⁴⁾.

[표 3-4] 각 워킹 그룹별 역할 및 목표

그룹 분류	역할	2050년의 목표 · 장래상
매크로 프레임 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 인구, 경제, 에너지 등 앞으로의 사회상을 유추할 수 있는 자료 등을 통하여 일본과 세계의 미래상을 제시하고, 2050년까지의 시나리오를 예측 원자력 발전 의존 저감 시나리오, 분산형 에너지 시스템 등 새로운 에너지 정책에 관한 시나리오 상정 등을 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 경제 성장, 자립성, 여유 지향의 세 가지 관점에서 2050년의 장래상을 파악, 모노 즈쿠리 통합 거점 사회, 메이드 인 재팬 사회, 서비스 브랜드 사회, 자원 자립 사회, 분담형 사회의 5가지 사회상을 제시
모노즈쿠리 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소형의 스마트한 제조업 국가를 실현하기 위한 대책을 마련 저탄소 실현 제품을 위한 기술 개발과 동시에 일본의 저탄소 정책 전개를 국제적으로 전파 	<ul style="list-style-type: none"> 2050까지 에너지 소비 30~40% 감소 및 저탄소형 스마트 제조국가로 도약
지역 만들기 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 각 지역의 형태 및 크기(대도시, 지방 중심 도시, 지방 중소도시 및 농어촌)에 따른 대책 및 시책의 마련 컴팩트 시티의 실현 효과의 정량화 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 대도시권: 물과 녹지의 재생, 도보 라이프스타일 지방 중심도시: 컴팩트 시티·자연 자본의 쾌적한 공간 형성 지방 중소도시·농어촌: 지역 자원 활용 및 생활권 재생을 목표

23) 2013년以降の対策·施に関する検討小委員会における議論に資するためのワーキンググループの設置について
 24) 従前の中長期ロードマップ検討小委員会における検討内容

그룹 분류	역할	2050년의 목표 · 장래상
커뮤니케이션 · 마케팅 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 실제 생활하고 있는 사람의 의견 및 실태 파악과 행동 변화를 위한 전략 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 국민의 행동 변화를 위한 유효한 정보의 제공 및 커뮤니티의 유효 활용을 통한 생활상의 변화
자동차 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 연비 개선 및 바이오 연료 도입, 에코 드라이브·카 셰어링 등의 드라이브 스타일의 정착 도모를 통한 장래상 실현 	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 자동차 보급률 100%(판매 베이스)
주택·건축물 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 주택에 있어서는 에너지 절약 주택, 고성능 에너지 절약 기기(에어컨, 고효율 급탕기, 태양열 온수기 등) 및 재생 가능 에너지의 도입의 확대 등을 도모, 건축물의 경우 에너지 절약 건축물 및 고성능 에너지 절약 기기(조명, 업무용 전기 기기), BEMS 보급 및 재생 가능 에너지 도입 확대를 도모하여 2050년의 목표를 실현 	<ul style="list-style-type: none"> 스톡 평균에서 제로 에미션 주택 및 제로 에미션 건축물을 실현
에너지 공급 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 제로 에미션 전원 실행을 위한 재생 가능 에너지 보급을 위한 대책 및 시책을 마련 태양광 발전, 풍력 발전, 중소 수력 발전, 지열 발전, 바이오매스 발전에서 얻는 에너지율 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 제로 에미션 전원의 시행
기술 그룹	<ul style="list-style-type: none"> 각 분야에 관련된 신기술 개발 및 보급에 관한 내용을 제시 및 보조 매크로 프레임 그룹의 각 시나리오(고위·중위·저위)에 의한 2020년, 2030년의 온실 가스 배출량 및 에너지 수급 분포 등을 예측 	

□ 주택 및 건축물에 있어서의 검토 내용

동일본 대지진 등 현황을 고려하여 주택·건축물 분야의 저탄소화, 에너지 절약 실현 가능성을 검토하였다. 냉난방 수요, 가전 사용량 수준 및 최근 경향에 근거하여 목표 설정하고 2050년까지 80% 감축 목표 달성을 위한 대책·시책의 백 캐스트(Back cast)²⁵⁾적 검토를 실시하였다.

- 주택 및 건축물 분야의 목표 설정

2050년까지 주택·건축물 분야에 대해 스톡 평균으로 CO2 제로 에미션(zero emission) 및 이에 따른 삶의 질(QOL: Quality of Life)의 향상을 목표로 설정하였다. 이에 따라 단열성, 건강성, 차음성이 높은 주택 및 건축물을 보급하여 실생활의 쾌적성의 향상을 도모하고 에너지를 필요로 하는 경우에 있어서 필요한 만큼만을 이용하는 저탄소적 생활을 실현하는 것이 목표이다. 외피 성능 향상, 자립·분산형의 재생 가능한 에너지 보급 등에 의한 방재성 강화 및 향상을 도모하고 있다.

- 현황 분석 및 미래 예측

고위, 중위 및 저위 시나리오에 따른 각각의 목표치를 설정하고 가정 부문, 업무 부문의 검토 및 주요 대책을 수립하였다.

- 연도별 목표 설정

가정 부문에서는 외피 성능 수준, 고효율 급탕기, HEMS에 관해 2020년, 2030년, 2050년의 목표치를 설정하였으며, 업무 부문에서도 외피 성능 수준, 조명의 조도 재설정 및 HEMS에 관해 2020년, 2030년, 2050년의 목표치를 설정하였다.

25) 예측(Forecast)의 반대 개념으로, 미래의 비전을 세운 후 앞으로의 행동 계획을 세우는 것을 의미

[표 3-5] 업무 부문에 있어서의 연도별 목표치

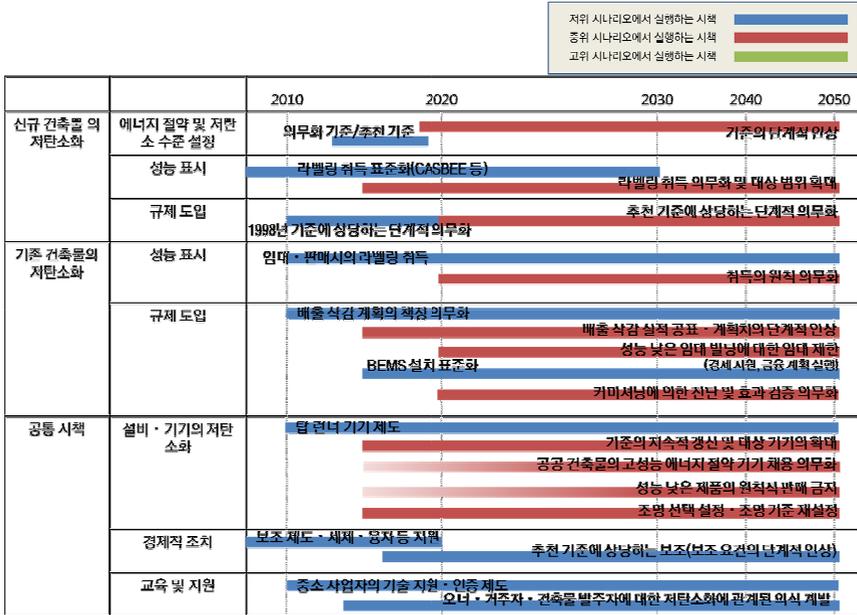
	시나리오	2020	2030	2050
외피 성능 수준 (신규 도입률)	고위	30%	80%	100%
	중위	30%	50%	100%
	저위	-	-	-
조명의 조도 재설정 (바닥 면적별 조명량) *2010년을 100으로 산정	고위	75	75	75
	중위	75	75	75
	저위	100	100	100
HEMS (바닥 면적 대비 보급률)	고위	37%	63%	95%
	중위	33%	59%	95%
	저위	27%	45%	60%

[표 3-6] 가정 부문에 있어서의 연도별 목표치

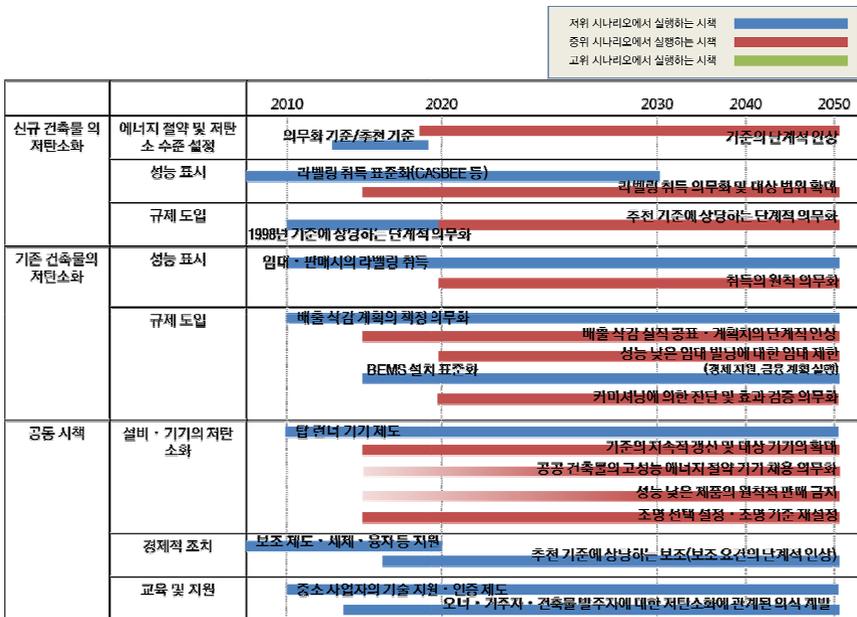
	시나리오	2020	2030	2050
외피 성능 수준 (신규 도입률)	고위	30%	60%	100%
	중위	30%	50%	100%
	저위	-	-	-
고효율 급탕기 (세대 보유률)	고위	55%	87%	100%
	중위	55%	87%	100%
	저위	41%	75%	88%
HEMS (세대 보급률)	고위	80%	100%	100%
	중위	80%	100%	100%
	저위	12%	29%	100%

- 주택 및 건축물 분야의 목표 달성을 위한 시책 로드맵

주택 및 건축물 분야의 목표 달성을 위한 시책으로서 정책 최대 가속 케이스(고위), 정책 가속 케이스(중위), 현행 정책의 연장 케이스(저위) 시나리오에 따른 구체적인 시책 및 로드맵을 제시하였다.



[그림 3-2] 주택 분야에 있어서의 시책 로드맵



[그림 3-3] 건축물 분야의 시책 로드맵

3) 환경 행동 계획(2008)

‘환경행동계획’은 2008년 지속가능한 사회를 추구하기 위한 국토교통성의 행동 계획으로서 작성되었다. 국토교통성은 환경의 보전, 재생, 창조를 국토교통 관련 행정의 본래적 사명으로 여기며, 대담한 구체적 시책의 제안, 실행을 실시하기 위해 행동 계획을 제정하였다.

국토교통성은 환경정책을 선도하기 위해서 환경과 경제, 사회를 종합적으로 향상시키고, 종합성, 연계성을 중시하고 사람과 기업의 행동에 작용할 수 있는 정책을 제안하고 이러한 정책들의 면적·시간적 확대를 지향하는 것을 계획의 기본 방향으로 삼았다.

2010년, 계획 현황 점검 및 수정안을 수립하였으며, 이 계획에서 민생 부문(업무, 가정 부문)의 CO₂ 배출량이 기준년 대비 약 40% 증가함을 지적하고 주택 및 건축물에 대한 에너지 절약 대책에 대한 근본적 대책이 필요함을 제시하였다. 2010년도의 에너지 절약 판단 기준(1999년)에 대한 적합율을 신축 주택 66%, 신축 건축물은 85%라는 목표를 설정하였다. 이러한 목표 달성을 위한 정책 수단으로서 다음과 같은 행동 계획을 정하였다.

대처 내용	2008	2009	2010	2011	2012	그 이후
개정 에너지 사용의 합리화에 관한 법률에 의한 정확한 시행						
세계에 의한 지원			에너지 절약 기준에의 적합률			일정 에너지 절약 대책을 강구한 주택 스톡의 비율
예산 조치에 의한 지원			신축주택 66%			40% (2015년)
평가·표시에 의한 정보 제공			신축 건축물 85%			
환경 부하가 더욱 적은 주택·건축물의 개발 및 보급에 관한 검토						

[그림 3-4] 환경 행동 계획(수정안, 2010)에 의한 국토교통성의 목표 설정

그 첫 번째로 개정 에너지 사용의 합리화에 관한 법률에 의한 신고 의무화 대상에 대해 일정 중소 규모 주택 및 건축물에도 적용하며 대규모 주택 및 건축물에 관한 담보 조치를 강화하였다. 또한 주택의 에너지 절약 개수 촉진 세제, 에너지 수급 구조개선 촉진 투자 촉진 세제 등 세제 지원을 강화하여 유도 정책을 제시하였다. 증권화 대출(loan)을 활용하여 용자 제도를 마련하고 사회자본 종합 교부금, CO₂ 기술을 도입한 모델 프로젝트에 대한 보조 사업 등 다양한 방법의 예산 지원책도 제시하였다. 더불어 평가·표시에 의한 소비자의 정보 제공(CASBEE 및 주택 성능 표시제도)을 추진하고 환경 부하가 더욱 적은 주택·건축물의 개발 및 보급에 관한 검토를 전략적으로 추진하였다.

4) 저탄소 사회 만들기 행동 계획(2008)

‘저탄소 사회 만들기 행동 계획’은 2008년 홋카이도에서 열린 G8 정상 회담(홋카이도 도야코 서밋)에서 합의된 환경·기후변화 분야의 장기 계획²⁶⁾ 달성을 위해 제정되었다. 2050년까지 현재의 60~80%의 배출량 삭감과 이를 위한 전 세계적인 지원(쿨 어스 파트너십, Cool Earth Partnership), 기후 투자 기금 마련 등을 목표로 하고 있다.

기술 개발을 위해 향후 5년간 300억 달러의 투자를 계획하였으며 투자 대상은 온실 효과 가스 삭감에 기여하는 기술, CCS(이산화탄소 회수저장) 기술, 가스화 복합발전의 발전 효율 증진 기술, 태양광 발전, 연료 전지, 초고 효율 열펌프 기술 등이다.

주택분야에서는 에너지 절약 주택·빌딩, 200년 주택으로의 전환을 지향하고 목표로서 신축 주택 및 빌딩을 모두 에너지 절약형으로 하는 것, 개정된 에너지 사용의 합리화에 관한 법률에 근거한 에너지 절약 조치 주택 및 빌딩의 신고 의무 및 범위 확대(2010년 시행), 탐 러너 제도에 의한 에너지

26) 2050년까지 적어도 전 세계 배출량의 50%의 삭감 목표로 정함

성능 향상 제도(2009년 도입), 단열 성능 뿐 아니라 급탕기 등의 설비를 포함한 기준 만들기, 일정 에너지 절약 성능이 확보된 200년 주택²⁷⁾의 보급 등을 제시하였다.

5) 신·국가 에너지 전략 (2006)

2006년 제안된 신국가에너지 전략은 2030년도까지 현재보다 최소 30%의 효율 개선을 목표로 한 경제 산업성의 정책이다. 에너지 절약 프론트 러너 계획, 운수 에너지의 차세대화 계획, 신에너지 이노베이션 계획, 원자력 입국 계획의 네 가지 세부 계획을 제안하였다. 구체적 대처 방법 중 하나로서 주택 및 설비에서의 종합적 에너지 절약 평가 방법 개발, 고성능 주택·설비의 보급을 가속화하기 위한 정보 제공과 지원 등의 체계의 충실화를 표명하고 있다.

27) 고품질 긴 수명을 가진 주택을 일컬음. 2007년 민주당의 주택 토지 조사회가 발표한 제언 안의 "200년 주택 비전"에서 등장

4. 평가 및 인증 체계

1) 주택 사업 건축주의 판단 기준(탑 러너 기준)²⁸⁾

주택 건축 사업주를 대상으로 단열 성능 확보, 효율성 높은 주택 설비 도입 등에 의한 에너지 절약 성능 향상을 유도하기 위해 실시하는 제도이다. 신규 주택 사업 시 판단 기준이 되었던 외벽, 창 등의 단열 성능의 평가 외에 그동안 평가하지 않았던 냉난방 설비, 환기 설비, 조명 설비, 급탕 설비, 태양광 발전 설비의 다섯 가지 설비의 성능의 평가를 추가로 실시하는 것을 통해 표준 설비 설치(2010년) 대비 에너지 소비량 합계를 10% 삭감해야 하며, 특히 연간 150호 이상의 주택 판매 기업은 매년 전체 건설 주택의 탑 러너 기준 달성률²⁹⁾을 국토 교통성에 보고해야 한다.

목표년도(2013년 4월 1일-2014년 3월 31일) 이후의 각 연도의 신축 주택에 대하여 적용하며, 성능 향상이 이루어지지 않을 경우 건축주에 대해 권고, 공표, 명령(벌칙) 등을 집행할 수 있다.

2) 주택 에너지 절약 라벨³⁰⁾

주택의 구매 임대 시 소비자의 판단 기준으로 삼을 수 있도록 일정 기준 이상의 에너지 절약 성능(주택 사업 건축주의 판단 기준을 만족한 주택)을 갖춘 주택을 대상으로 라벨을 발급하는 제도이다.

총 네 가지 라벨이 있으며, 기준으로는 평가자(자기 평가와 제삼자 평가(등록된 외부 건축물 조사 기관))와 단열성능 기준이 이용되고 있다. 매년 새로운 라벨을 발급받아야 한다.

28) 개정된 에너지 사용의 합리화에 관한 법률 제 76조 5 제 1항에 근거

29) 기준 달성률(%)=(기준 일정 에너지 소비량(GJ/년*호)/평가 대상 주택의 일차 에너지 소비량(GJ/년*호)*100

30) 개정된 에너지 사용의 합리화에 관한 법률 제 86조에 근거

[표 3-7] 주택 에너지 절약 라벨

 <p>住宅省エナラベル 戸建 総合省エネ基準:適 断熱性能基準:適 自己評価 / 平成21年度</p>	 <p>住宅省エナラベル 戸建 総合省エネ基準:適 断熱性能基準:一 自己評価 / 平成21年度</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 자기 평가에 의한 라벨(파랑) • 종합 에너지 절약 기준 합격(탑 러너 기준 달성) • 단열성 기준 만족(차세대 에너지 기준) 	<ul style="list-style-type: none"> • 자기 평가에 의한 라벨(파랑) • 종합 에너지 절약 기준 합격(탑 러너 기준 달성) • 단열성 기준 불만족(차세대 에너지 기준)
 <p>住宅省エナラベル 戸建 総合省エネ基準:適 断熱性能基準:適 登録建築物調査機関評価 / 平成21年度</p>	 <p>住宅省エナラベル 戸建 総合省エネ基準:適 断熱性能基準:一 登録建築物調査機関評価 / 平成21年度</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 등록된 외부 건축물 조사 기관에 의한 라벨(녹색) • 종합 에너지 절약 기준 합격(탑 러너 기준 달성) • 단열성 기준 만족(차세대 에너지 기준) 	<ul style="list-style-type: none"> • 등록된 외부 건축물 조사 기관에 의한 라벨(녹색) • 종합 에너지 절약 기준 합격(탑 러너 기준 달성) • 단열성 기준 불만족(차세대 에너지 기준)

3) CASBEE (건축 환경 종합 성능 평가 시스템)³¹⁾

□ 개요

건축물을 환경 성능(에너지 절약, 환경에 대한 배려, 건물의 품질)을 종합적으로 평가하여 등급을 정하는 시스템이다. 2001년 국토교통성 주택국의 지원 아래 산·관·학 공동 프로젝트 형식으로 개발되었다.

신축 건물(2001년 개발) 외에도 기존 건물(2003), 개수(2004), 열섬 현상(2005) 등의 평가에 대응하고 있으며, 건축계열 이외에도 주택계열(주거환경, 2006 개발)과 도시 계열(2004) 등의 평가를 위한 시스템이 있다.

주택분야에는 CASBEE 신축·단독주택이 있으며, 건축 분야에는 CASBEE 기획, CASBEE 신축, CASBEE 기존, CASBEE 개수(이상 기본 틀)

31) Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency

이 있다. CASBEE 부동산 평가 활용 툴, CASBEE HI(Heat Island), CASBEE 학교(이상 확장 툴) 등의 특정 분야별 툴이 별도로 마련되어 있다. 또한 도시 수준에서는 CASBEE 마치즈쿠리, CASBEE 도시³²⁾ 평가 툴이 있다.

□ 평가 방법

건축물의 환경품질(Q)³³⁾을 건축물의 환경 부하(L)³⁴⁾로 나누어 계산하는 BEE(건축물 환경성능효율) 산정방법을 사용하여 평가를 한다. 환경품질은 실내 환경, 서비스 성능, 부지 내 옥외 환경 항목으로 평가하며 환경 부하량은 에너지, 자원, 부지 외 옥외 환경 항목을 고려하여 산정하고 있다.

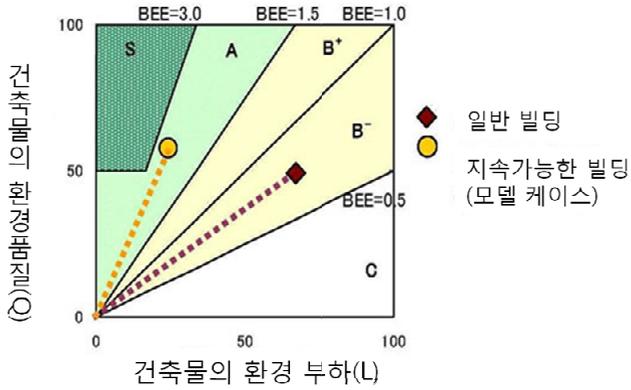
[표 3-8] 건축물의 환경품질 득점 기준

실내 환경	음향성	소음, 차음, 흡음
	온열환경	실온 제어, 습도 제어, 공조 방식
	광(光)/시(視)환경	주광 이용, glare control, 조도, 조명 제어
	공기 질 환경	발생원 대책, 환기, 운용 관리, 기능성·사용의 편리성, 심리성·쾌적성, 유지 관리
서비스 성능	기능성	기능성·사용의 편리성
	내용(耐用: 견딤)성, 신뢰성	내진·면진, 부품·부재의 내용 연수, 적절한 갱신, 신뢰성
	대응성, 갱신성	공간의 여유, 하중의 여유, 설비의 갱신성
부지 내 옥외 환경	생물환경의 보전과 창출	
	거리, 경관에 대한 배려	
	지역성, 어메니티에 대한 배려	지역성에 대한 배려, 쾌적성의 향상, 부지 내 온열 환경의 향상

32) CASBEE 建築環境総合性能評価システム (<http://www.ibec.or.jp>)

33) 25*(건축물의 환경품질 득점(5단계)-1)

34) 25*(5-건축물의 환경 부하 저감성 득점(5단계))



[그림 3-5] BEE에 근거한 환경 라벨링
출처 : <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/method.htm>

[표 3-9] 건축물의 환경 부하 저감성 특징

에너지	건물의 열부하 억제	
	자연 에너지의 이용	자연 에너지의 직접 이용, 자연 에너지의 변환 이용
	설비 시스템의 고효율화	공조설비, 환기설비, 조명설비, 급탕 설비, 승강기 설비, 에너지 이용효율화 설비
	효율적 운용	모니터링, 운용 관리 체제
자원	수질원 보호	절수, 우수 이용·배수 재이용
	비재생성 자원의 사용량 감소	재료 사용량 삭감, 기존 건축재료 등의 계속적 사용, 비(非)구조 재료에 있어서의 리사이클재의 사용, 지속가능한 산림에서 생산되는 목재, 부자재의 재이용 가능성 향상을 위한 대처
	오염물질 함유 재료의 사용 회피	유해물질을 포함하지 않는 재료의 사용, 프레온 및 할론(halon)의 사용 회피
부지 외 옥외 환경	지구환경에 대한 배려	대기오염방지, 온열환경악화 개선, 지역 인프라 부하 억제
	주변 환경에의 배려	소음·진동·악취 방지, 풍해·일조 저해 억제, 광해(光害)억제

□ 등급 산정

등급 산정은 각 지표를 통해 산출한 BEE 계수에 따라 5 등급으로 (S, A, B+, B-, C) 평가하고 있다. 등급 산정은 각각 S(BEE=3.0 이상, Q=50 이상), A(BEE=1.5 이상 3.0 미만), B+(BEE=1.0 이상 1.5 미만), B-(BEE=0.5 이상 1.0 미만), C(BEE=0.5 미만)의 기준을 따른다.

□ 활용 현황

2001년 개발이후 건축환경종합성능평가시스템을 도입하는 지자체가 지속적으로 증가하고 있다. 현재 나고야시(2004), 오사카시(2004), 요코하마시(2005), 교토시(2005), 고베현(2005), 오사카부(2006), 효고현(2006), 카와사키시(2006), 시즈오카 현(2007), 후쿠오카시(2007) 삿포르시(2007), 키타큐슈시(2007)에서 CASBEE 시스템을 도입하여 적용하고 있다. 지자체에 의한 결과 활용 현황은 2009년 1월 기준 약 3,664건으로 집계³⁵⁾되었다.

산출된 CASBEE 등급을 신축 건물의 확인 신청 허가 결정(오사카시), 주택 정비시의 보조금 지급 기준(나고야시), 저 이자 대출의 기준(카와사키시) 등으로 활용하고 있다.

4) 주택 성능 표시 제도

주택의 품질 확보의 촉진 등에 관한 법률에 근거하여 2000년부터 개시되었다. 국토교통성의 '일본 주택 성능 표시 기준'에 따라 제3기관(등록 주택 성능 평가 기관)이 평가를 실시하며 10 분야³⁶⁾, 총 34항목의 기준을 제시하고 있다. 이 중 온열 환경에 관한 분야는 에너지 절약 대책을 위한 것으로 에너지의 사용의 합리화에 관한 법률에 근거한 등급제를 채택하고 있으며 전국의 기후 조건에 따라 등급 기준을 다르게 정하고 있다(총 6구분).

35) 高井啓明(2009), CASBEEの普及状況と不動産評価活用への動き, 社会資本整備審議会建築環境部会 日本サステナブル・ビルディング・コンソシアム CASBEE (PA) WG

36) 구조 안정, 화재시의 안전, 열화 경감, 유지 관리 및 갱신, 온열 환경, 공기 환경, 광·시환경, 음환경, 고령자에 대한 배려, 방범(10분야)

[표 3-10] 주택 성능 표시제도(온열환경 등급기준)

항목		결과		적용 범위
온열 환경에 관한 것	에너지 절약 대책 등급	온냉방에 사용하는 에너지의 삭감을 위한 단열화 등에 의한 대책 정도		단독 주택 또는 공동 주택
		지역 구분(Ⅰ Ⅱ Ⅲ Ⅳ Ⅴ Ⅵ)		
		4	에너지의 대폭 삭감을 위한 대책(에너지의 수요의 합리화에 관한 법률의 규정에 의한 건축주 및 특정 건축물의 소유자의 판단 기준에 상당하는 정도)가 강구되고 있음	
		3	에너지의 일정 정도의 삭감을 위한 대책이 강구되고 있음	
		2	에너지의 소규모 삭감을 위한 대책이 강구되고 있음	
		1	그 외	

5. 재정 및 지원 프로그램

1) 주택의 제로 에너지화 추진사업

제로·에너지 주택의 보급을 위하여 국토 교통성과 경제 산업성이 공동으로 실행하는 사업으로 에너지 절약에 관한 설비 및 제어 기구 등을 설치하여 주택의 제로·에너지화를 실시하는 주택에 대해 지정된 대상에 대한 보조금을 지급하고 있다. 넷·제로·에너지 하우스 지원 사업은 건축주 및 주택 소유자를, 주택의 제로·에너지화 추진사업이 경우 중소 건축, 건설 회사를 지원하는 사업이다. 2012년의 경우 23.1억 엔의 예산이 편성되어 있으며 보조율은 총 보조 대상 비용의 1/2 이내로 한정하고 있다.

2) 주택·건축물 저탄소 선도 사업

□ 목적

가정 부문 및 사업 부문에 대해 CO₂ 배출량 저감의 실현성을 높이는 리딩 프로젝트로서의 주택·건축 프로젝트를 공모하여 예산 범위 내에서 조정비 등의 일부를 지원하는 제도이다. 전국의 다양한 저탄소 대책 촉진을 위해 파급력이 높은 중소 규모 프로젝트나 지방 도시 등에서 실시되는 프로젝트, 공동 주택 프로젝트 등이 기존 주택·건축물의 근본적 저탄소 개선 보급을 위한 적극적으로 추진되고 있다.

□ 대상 사업의 종류

주택·주택 이외 오피스 빌딩 등 건축물에 관한 사항 중 다음에 해당되거나 다음을 포함한 프로젝트 중에서 저탄소의 추진 모델성, 선도성 높은 사업을 선정하고 있다.

- 신축 주택·건축물
- 기존 주택·건축물의 개수

- 저 CO2 매니지먼트 시스템 정비
- 저 CO2 에 관한 기술 검증(사회 실험, 전시 등)

2008년부터 매년 2회의 응모를 진행하고 있으며(2011년은 3회) 채택 건수는 10~20건, 2012년의 예산은 173억 엔 내외로 편성하고 있다.

3) 주택의 에너지 절약 관련 세제

□ 주택 리폼에 관한 투자형 감세(에너지 절약 개수)

주택 소유자가 해당 주택에 에너지 절약 개수 공사를 할 경우, 30만 엔이 넘는 공사비용 중 규정 요건을 만족하는 에너지 절약 개수 공사가 행해진 경우 300만 엔을 한도로 하여 10%의 공제를 받을 수 있는 제도이다.

태양광 발전 설비 설치 시 한도액은 300만 엔이고 2012년 12월 31일까지 리폼 완료 및 거주를 개시하는 주택 소유주에 한하며 공제 기간은 1년이다.

□ 주택에 관한 에너지 절약 개수 촉진 세제

에너지 절약 개수를 포함한 증개축 공사³⁷⁾를 행했을 경우 5년간에 걸쳐 소득세를 공제해 주는 제도이며 2013년까지 시행 예정이다.

□ 그린 투자 감세

2011년 6월 30일~2014년 3월 31일까지의 기간 중 신에너지 이용 설비(5)³⁸⁾, 이산화탄소 배출 억제 설비(14)³⁹⁾, 에너지 사용 합리화 설비(4)⁴⁰⁾, 에너지 사용 제어 설비(6)⁴¹⁾ 등을 취득한 사업자에게 취득가액의 30%를 특별

37) 창의 단열 개수 공사, 바닥의 단열 개수 공사, 천장의 단열 개수 공사, 벽의 단열 개수 공사

38) 태양광 발전설비, 풍력 발전 설비, 수열 이용 설비, 설빙열이용설비, 바이오매스 이용 장치

39) 열병합형 동력 발생 장치, 복합 사이클 발전 가스 터빈, 고효율 배선 설비, 고효율 복합 공작 기계, 하이브리드 건설 기구, 고효율 전기식공업로, 단열 강화형 공업로, 고성능 공업로 폐열 회수식 연소 장치, 플러그 인 하이브리드 자동차, 애너지 회생형 하이브리드 자동차, 전기자동차, 전기 자동차 전용 급속 충전 설비, 가스 냉방 장치, 고효율형 전동열원기

40) 고단열창설비, 고효율 공기 조화 설비, 고효율 기계 환기 설비, 조명 설비

41) 측정 장치, 중단 장치, 액티베이터, 가변풍량제어장치, 인버터, 전자계산기

상각해주거나 7%의 세액 공제 조치를 해주는 제도이다.

4) 우량 주택 취득 지원 제도(플랫 35S)

주택 금융 지원 기구의 증권화 지원 구조 하에 주택 론의 금리 인하를 실행하는 제도이다. 에너지 절약성, 내진성, 배리어 프리성 등이 뛰어난 주택 및 일정 성능을 구비한 주택을 대상으로 대출 조건 완화 및 당초 5년간의 금리 0.3% 인하를 주 내용으로 하고 있다.

제4장 중국

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도
3. 관련 정책 및 계획
4. 평가 및 인증 체계
5. 재정 및 기타 지원 프로그램
6. 지방정부의 노력

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

1) 기후변화 대응 원칙

중국은 기후변화에 대한 국제적인 정세 변화에 대응하여 2007년 기후변화대응의 원칙을 설정하였다. 지속가능발전의 구조를 기반으로 기후변화에 대응해서 “경제발전과 기후변화대응의 윈-윈을 실현”하는 것을 목표로 삼았다. 또한 중국은 자국이 기후변화에 취약하므로 기후변화협약의 핵심원칙인 ‘공동의 차별화된 책임’ 원칙을 강조하면서, 선진국의 책임과 역할의 필요성을 부각시키고 있다. 기후변화 국제협상이 기후변화협약과 교토의정서 틀 내에서 이루어져야하고 개발도상국에게 유리하게 짜여진 기존 체제를 고수하겠다는 입장을 밝히고 있다. 더불어 기후변화대응은 기술에 의거해야 한다고 천명하면서, 선진국들의 자금과 기술 이전을 촉구하고 있다. 이렇게 국제사회에서의 기후변화에 대응 입장을 고수하는 한편, 국내에서도 기후변화에 대응하기 위해서 전통적인 생산방식과 소비방식의 전환을 강조하고 있다. 이러한 정책 기반으로 대중의 자발적 참여가 요구된다는 점과 광범위한 국제협력의 필요성을 강조하는 정책 생산에 고심하고 있다.

2) 기후변화백서

기본정책 뿐만 아니라 국제협상에 임하는 원칙을 밝혀 구체적인 자국내 기후정책의 목표를 2008년에 제안하였다. 온실가스 배출 통제, 기후변화 적응수준 제고, 과학연구와 기술개발 강화, 대중인식과 관리수준 제고의 4가지 분야에서 구체적 정책 목표를 제시하였다.

① 온실가스 배출 통제

에너지 절약과 효율화를 이행하여 2010년까지 단위 GDP당 에너지소비량 2005년 대비 20%를 절감하고 이에 준하는 이산화탄소 배출량도 절감하고자 노력하고 있다. 재생에너지 등 대체 에너지 개발이용을 확대하고 2010년까지 재생에너지 이용을 1차 에너지 소비의 10%로 제고하였다. 더불어 산업정책을 강하고 순환경제 발전을 도모하였으며 자원이용효율 제고하여 2010년까지 산업 생산 과정에서 아산화질소 배출량을 2005년 수준으로 통제하였다. (벼)작물 생산과 축산업, 폐기물 관리 분야에서의 온실가스(메탄)배출을 통제하였다. 식수조립 및 재조립, 천연삼림자원 보호, 농경지 기본건설, 2010년까지 삼림피복율을 20% 제고하고 연간 이산화탄소 흡수량을 2005년 대비 0.5억톤 증가시켰다.

② 기후변화 적응수준 제고

극단적인 기상재해를 대비하는 종합측정예보, 방어, 저해저감 능력을 제고하였다. 농경지 기본설정, 재배제도 조정, 저항품종 육성, 바이오기술 개발 등 2010년까지 신규초원 2,400만ha를 조성하고 퇴화 혹은 사막화된 초원 5,200만ha을 정리하였다. 천연삼림자원 보호와 자연보호 구역 감독관리 강화 등, 자연보호구역 면적이 전체국토면적의 16%가 되도록 제고하였으며 수자원 합리적 개발, 배치하고 수리시설 정비 등, 2010년까지 기후변화에 대한 수자원 시스템의 취약성을 감소시켰다.

③ 과학연구화 기술개발 강화

기후변화 기초연구와 전문인력 육성을 강화, 2010년까지 선진국 수준에 도달하도록 하고자 하였다. 자주적인 창조능력 강화와 국제협력과 기술이전 대책을 적극 추진하였다.

2. 관련 법률 및 제도

1) 중화인민공화국에너지절약법⁴²⁾

2008년 4월 1일 시행되었으며, 에너지 절약 및 이용효율제고, 환경보호 및 개선 목적으로 제정되었다. 이 법에 의하여 국무원에서 건축방면의 에너지 절감 감독관리, 건축주관부에서 건축공정 집행상의 에너지 절약표준 상황에 대한 감독검사를 실시하고 있다. 부동산 개발업자는 부동산 판매 시, 매수인에게 해당 부동산에 대한 에너지 절감조치, 보온공정보수기한, 품질보증서, 사용설명서 등 제공과 함께 본 사실에 대한 진실성과 정확성 등에 대한 책임을 질 것을 규정하고 있다.

2) 민용 건축물 에너지 절약조례(民用建筑节能条例)⁴³⁾

□ 제정배경

1980년대부터 민용건축⁴⁴⁾에 대한 건축물에너지절약표준을 구축하기 시작하였으며 2008년에 법적체계가 마련되었다.

□ 목적

국무원에서 민용건축물의 에너지절약 관리를 강화하고 민용건축물 사용과정 중의 에너지 소모를 감소하며 에너지 이용효율을 제고하기 위함이다.

42) 조달청(2008), 중국 친환경 정책 및 사례, 동향/연구보고서, p. 8

43) 유예리(2010), 중국의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구, 한국법제연구원, 연구보고서, p.88

44) 민용건축물이란 거주, 국가기관사무용, 상업, 서비스업, 교육, 위생 등의 공공건축물 등임

□ 주요 내용

기존 건축물의 에너지절약에 대한 개조를 명확히 하여 에너지사용효율이 저조한 기존 건축물의 에너지절약에 대한 개조를 공공건축물과 국가기관의 사무용건축물 등으로 대상과 기존 건축물의 에너지절약개조의 실시는 민용건축물 에너지 절약 강제성표준에 부합하여야함을 규정하고 있다. 또한 에너지사용시스템의 운영과정 중 건축물 소유권자와 사용권자, 에너지절약업무 담당부서와 건설담당부서 등의 책임에 대해 명시되어 있다.

민용건축물 에너지절약 활동 중 위법행위에 대하여 상응하는 법률적 책임을 규정하고 있는데 정부는 신규 건축물 구축 및 기존 건축물 개조 작업과정에서 태양에너지, 지열에너지 등의 재생가능에너지의 사용을 장려하고 지원⁴⁵⁾해야 한다. 또 국무원은 건설주관부문에서 전국적인 민간건축물 에너지절약의 관리·감독을 담당하며, 현급 이상의 각 지방인민정부의 건설주관부문이 해당 행정구역의 민간건축물 에너지절약 관리·감독을 책임진다.

태양에너지 이용조건을 갖춘 지역은 반드시 기업과 개인이 태양에너지를 이용한 온수·조명·열 공급·냉·난방 시스템 등 태양에너지이용 시스템을 사용할 것을 장려 및 원조해야 한다. 정부는 이를 위해 에너지 절약 기금과 금융기관을 통한 재정적인 원조를 제공할 것이며, 민간건축물 에너지절약 항목은 법에 의거해 세수 우대정책을 받을 수 있으며, 열 공급 시스템의 개혁과 가격형성 메커니즘의 개선을 적극 추진하며, 집중열 공급 발전과 열사용량에 따른 난방비 징수제도를 장려하고 있다.

건물 신축 시 에너지절약을 위한 신기술·신공정·신재료·신설비 사용을 촉구하고 저효율에너지기술·공정·재료·설비를 금지하며, 이를 위해 국무원 에너지절약주관부문과 건설주관부문에서 사용 장려·사용 제한·사용 금지 목록을 발표하였다.

45) <http://www.globalwindow.org>

설계방안이 민간건축물 에너지절약 강제성 표준(이하 '민간건축물 표준')에 부합하지 않을 경우 건설공사기획허가증을 발급하지 않으며, 시공도면설계가 민간건축물 표준에 부합하지 않을 경우 시공허가증을 발급하지 않도록 하고 있다.

부동산 중개인은 주택 매매 시 구매인에게 주택의 에너지효율지표, 에너지절약조치와 보호요구, 보온공사의 보증기간(최소 5년) 등의 정보를 반드시 명시하고 매매계약서와 주택품질보증서, 주택사용설명서에도 이를 명기해야 한다.

시공시에도 시공회사의 벽면재료, 보온재료, 문과 창문, 냉·난방시스템 및 조명설비가 시공도면 설계요구에 부합하지 않을 경우 시공을 중단해야 한다. 또한 건물의 공공복도, 계단 등의 장소에는 반드시 절전 등 및 전기통제 설비를 설치하며 구 건축물의 에너지절약을 위한 개조 작업 또한 강제성 표준에 부합해야 한다. 위반할 경우 10만~50만 위엔의 벌금 혹은 3개월~1년간 영업정지 등의 처벌을 받게 된다.

3) 공공기관에너지절약조례(公共机构节能条例)⁴⁶⁾

□ 제정배경

2008년 10월부터 시행되었으며 공공기관이 에너지절약에 앞서 의식 강화를 위해 제정하였다.

□ 주요 내용

재정자금을 전부 또는 일부 사용하는 국가기관, 사업단위 및 단체조직은 전문인원을 배정하여 에너지소비통계를 책임지고 수행토록 하며 통계대장을 작성하여 매년 3월 31일까지 전년도 에너지소비상황을 보고해야 한다.

에너지소비정량제도를 실시하고 에너지사용종류, 에너지사용시스템을 구분하여 상응한 에너지소비정량을 확정한 후 에너지소비상황에 대해 실시간 모니터링을 할 것을 규정하고 있다.

46) 유예리(2010), 중국의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구, 한국법제연구원, 연구보고서, p.89

4) 건축에너지절감조례⁴⁷⁾

국무원령으로 2008년 10월 1일부터 시행되었으며, 국가가 신규건축과 개조건축에 대하여 태양열, 지열 등 재생에너지 사용을 권장하고, 에너지 절감 시 세제우대조치 실시를 규정하고 있다. 에너지 절약형 기술, 공예, 재료, 설비 권장 및 에너지 고소비형 사용제한 조치, 주관 부문은 적시에 권장, 제한, 금지사용 목록을 갱신하여 공포하고 있다.

3. 관련 정책 및 계획

1) 친환경 건축물 현황

중국 친환경 건축물의 발전은 매우 제한적이고 일부 지역은 친환경 건축물의 의미와 조건에 대한 정확한 인식이 부족할 뿐 아니라 기준체계가 완전하지 못해 발전이 느린 편이다. 또한 친환경 건축물에 대한 산업기술의 뒷받침이 부족하고 건축의 공업화는 이제 막 시작한 단계이기 때문에 자원의 개발과 이용 수준이 현저히 낮은 편이다. 친환경 건축의 발전은 중국의 경제 구조를 바꾸고 경제 새로운 성장 돌파구가 될 전망이며 2020년까지 친환경 건축물이 신규 건축물의 30%를 넘는다는 목표를 실현하기 위해서는 정책, 기술, 시장의 인지도가 필요한 상황이다.

중국에서 친환경 건축물 평가 기준을 갖는 건축물의 총면적은 4,000만 m²로 미래의 친환경 건축물의 발전 가능성은 매우 크며 특히 신재료와 건축 기술, 신에너지 응용 분야는 건축분야에서 활용이 더욱 증가할 것으로 추정되고 있다. 이에 저탄소도시건설을 위해서 산업, 도시설계, 에너지원, 건축, 교통, 자원재생의 여섯 가지 항목의 발전을 추진 중에 있으며, 저탄소에너지 기술개발을 통해 에너지 공급효율을 증진하자는 목표를 세우고 있다.

47) 조달청(2008), 중국 친환경 정책 및 사례, 연구보고서, p.8.

재정부와 주택도시농촌건설부에서 지속적으로 친환경건축 발전추진에 관한 시행의견을 발표하면서 에너지 절약형 건축물의 개조와 재생가능 자원의 건축응용 등에 관해 여러 문건을 발표하고 있다.

2) 녹색성장 정책 추진 현황

도시에서 발생하는 이산화탄소의 양은 중국 전체 발생량의 90%를 차지하며 도시 에너지 소비량은 중국 내 전체 에너지 소비량의 80%로 나타남에 따라 중국 특성에 맞는 효율적이고 조화로우며 건강하고 지속가능한 인류환경 건설을 위한 저탄소 생태도시를 건설해야 하려는 논의가 활발하다. 지난 30년간 고도성장의 산물로 야기된 환경오염 심화와 에너지 공급 부족 등의 조건하에서 CDM사업이 가장 활발하게 추진되고 있으며 에너지 사용에 대한 각종 규제가 강화되고 있다. 원자력, 재생에너지, 화석(탄화수소)에너지 활용, CO₂포집저장기술과 전기의 지능화 등에 주력함과 동시에 태양에너지 발전을 촉진하기 위해 중국 정부는 2009년부터 본격적으로 태양력 발전계획을 세우고 도합 1,000MW의 전력을 생산할 수 있는 13개의 태양력 발전소를 세웠다.

중국의 탄소 배출은 2030~35년 사이 최고치를 기록할 것으로 예상된다. 배출감소 목표 달성과 저탄소 경제 발전을 위해 중국정부는 경제구조 개선(저탄소 제품 수출 확대, 저탄소 소비 장려 등), 산업구조 개선(서비스 산업 비중 제고), 에너지구조 개선(신에너지 및 재생에너지 분야), 교통구조 개선(공공 교통 시스템 발전 및 전기자동차 보급 발전 등), 건축구조 개선(에너지 절약형 건축 기술 강화 및 보급 확대, 저탄소 건축 개발 등) 등을 추진해 나갈 계획이다. 그러나 중화인민공화국에너지절약법 제4조에 의거 에너지 절약은 중국의 기본국책으로 되어 있지만 현재까지 공사발주 시 적용할 수 있는 인센티브는 없지만 선언적 의미의 정책 및 법규가 있고 포괄적으로 적용하지 않았을 경우 처벌규정은 가지고 있다.⁴⁸⁾

48) 조달청(2008), 중국 친환경 정책 및 사례, 연구보고서, p. 1

2007년 국무원은 '06년도 공사설계 단계의 에너지 절약기준 준수율을 95.7%, 시공단계에서의 이행율을 53.8%로 발표하였다. 건설부는 고에너지 소모형 정부청사와 대형공공건축물에 대한 에너지 소비통계제도와 에너지 효율 심사 및 발표 제도를 마련하여 17개 성시에 시범 적용하였다.

[표 4-1] 중국의 에너지절감건축 관련 시행 조치

시기	정책	내용
2004년	'전국 친환경 건축물 혁신 장려 관리방법' 발표	친환경 건축물에 대한 정의를 내림
2006년	'친환경 건축물 평가표준' 시행	-
2007년	'친환경시공가이드라인' 발표	품질보증, 안전 등 기본요건과 자원 절약, 환경에 부정적인 영향을 주는 시공 감소 등 명시
2008년	'민간건축물 에너지절약조례'와 '공공기구에너지절약조례' 발표	신규 건설 또는 기존재하는 민간 건축물과 공공기관의 에너지 절약 조건, 징벌 규정 명시
2010년	'기존 건축물 에너지 절약형 개조 기술 보급 목록' 발표	태양광 발전, 지열히트펌프(GSHP), 보온 소재, 열량 측정 시스템 등 에너지절감분야 68개 기술 명시, 각지의 건설부처가 이 기술 응용하도록 권장
2011년	'공공 건축물 에너지 절약 사업 추진에 관한 통지' 발표	12.5기간 공공건축물의 에너지 소모량을 10% 감소해야한다고 명시

출처 : 해외시장정보, KOTRA 글로벌윈도우, <http://www.globalwindow.org>

3) 재생 가능한 에너지 활용

다양한 재생 가능한 건축 응용 형식을 전개해 재생 가능한 에너지 건축 응용의 성급 시범을 시행하고 도시의 재생 가능한 에너지 건축의 규모화된 응용을 통해 건축 응용 면적을 25억 평방미터 이상으로 높이고 상규 에너지 대체능력을 3000만 톤으로 높였다.

4) 대형 공공 건축물의 에너지 절약 관리 감독 체계 구축

에너지 소모가 높은 공공 건축을 에너지 절약 방식으로 운영하고 에너지 소모가 높은 공공 건축에 대한 에너지 절약형으로의 개조를 6000만 평방미터 이상 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 기관 면적 당 에너지 소모량을 10%로 절감하고 중·대형 공공 건축물 에너지 소모량은 15%이하로 절감하는 것을 목표로 설정하였다.⁴⁹⁾

공공건축물을 에너지 절약형 건물로 리모델링할 중점 도시 40개를 선정하였으며 앞으로 2년 내에 최소 400만㎡의 건축면적에 대해 에너지 절약 리모델링할 계획이며 ㎡당 20위안의 정부 보조금이 지급된다.

5) 주거용 건축물의 절약 목표 설정

북방 주거 건축 열 공급량 및 에너지 절약으로의 개조를 4억 평방미터 이상으로 높이고 도시의 에너지 절약을 50% 이상 달성하는 것을 목표로 설정하였다. 여름에 덥고 겨울에 추운 지역과 여름에 덥고 겨울에 따뜻한 지역의 주거 건축물에 대한 에너지 절약형으로의 개조를 5000만 ㎡로 높이는 정책 추진을 도모하고 있다.

6) 녹색 건축의 규모화 추진

신도시, 경제 기술 개발지역, 하이테크산업 개발지역, 생태 공업 시범단지, 구도시 갱신지역에서 100개의 규모화 된 녹색 건축을 중심으로 한 녹색 건축 집중 시범지역을 시범 운영하고 있다. 이러한 시범 사업을 통해 북경·상해·천진·중경·강소·절강·북건·광둥·남해·심천·대련·하문·청도·닝부지역에 국가 녹색 건축 선행 지역을 만들어 신축 부동산 사업의 50% 이상을 녹색 건축 표준에 도달시키는 것을 목표로 하고 있다.

49) 국토해양지식정보센터, “중국의 건축 에너지 절약 전문계획” 내용 참조. 住房和城乡建设部 建筑节能与科技司(2012), “十二五”建筑节能专项规划.

7) 제12차 5개년 계획

에너지를 많이 사용하는 공공건축물에 대한 에너지 절약 리모델링, 에너지 절약권 거래제 등을 통해 에너지 절감 목표 달성과 에너지 절약형 건축 시장 활성화를 추진하고 있다. 이 계획은 2011년부터 2015년까지의 중국의 경제, 사회 발전 방안을 담고 있다.

내수중심으로의 경제구조 전환, 소득 재분배 강화 등 중국 정부가 앞으로 추진할 주요 정책에 대한 구체적인 목표를 제시하고 있다. 2012년 6월6일부터 실시되었으며 건축분야에서 12.5 계획기간 중 1억1600만 톤의 표준석탄량(Standard coal equivalent, SCE)을 절약한다는 목표를 천명하였다. 이에 따라 3차 산업 비중이 2010년에 비해 4%p 높아지도록 하며, 생산 선비사업이 전체 서비스업에서 차지하는 비중을 40%까지 확대, 단위 GDP당 에너지소모를 2010년보다 17% 낮추고 이산화탄소 배출량은 20% 절감하는 것이 목표이다. 북방지역에서는 4억㎡ 이상 난방 계량개조를 추진하고, 주택건물과 공공건물 에너지 절감 리모델링 목표를 각각 5000만㎡, 6000만㎡로 정하였다.

[표 4-2] 중국의 제12차 에너지절감건축 절약 목표

시기	절약 목표
2013년	<ul style="list-style-type: none"> • 40개 중점 도시의 공공건축물 에너지 소비를 20% 이상 감축 • 대형 공공건축물 에너지 소비를 30% 이상 감축 • 2년 내에 400만㎡ 이상 리모델링
2015년	<ul style="list-style-type: none"> • 공공건축물 에너지 소비를 10% 감축 • 대형 공공건축물 에너지 소비를 15% 감축 • 태양광 에너지, 바이오 에너지 등 친환경 에너지 비율 확대 • 북경 등 4개 직할시와 조건을 갖춘 지역에 대해 에너지 절약을 75% 이상 실행함 • 중국 모든 건축물의 에너지 소비를 현재 대비 65%까지 감축

출처 : 글로벌리포트, 국토해양지식정보센터(<http://www.landmark.re.kr>)

8) 녹색 북경 행동계획

장기적으로는 2020년까지 북경시를 생산청정화, 소비 친화, 환경미화, 자원고효율의 녹색 현대화 세계적 도시로 건설하고 단기적으로는 2012년까지 네 단계의 목표를 두고 진행하고자 장단기 목표를 설정하였다.

[표 4-3] 녹색 배경 행동계획의 단기 목표

목표	세부 내용
녹색생산 강화	에너지절약과 환경보호산업 발전 및 저탄소산업의 발전 육성 등
녹색소비체계 보완	저탄소녹색의 생활방식과 소비패턴 형성
생태환경수준 개선	대기환경개선, 상수원수질 개선, 생태서비스 기능 제고
자원에너지 이용효율제고	청정에너지 사용비중 증가, 에너지절약 사업실시

공공부문의 녹색 정책 실현을 위하여 에너지절약과 환경라벨제품에 대한 정부 우선구매 실시하고 전자공문을 실현하며 정부기관 전기·수자원·종이 절약 규범지침을 마련하였으며 사무용품 이용효율 제고하였다.

9) 9대 프로젝트 실시 및 녹색발전수용능력 제고

□ 녹색건축물 보급사업

신축건물에 대해 국가기준보다 엄격한 지방건축물의 에너지절약 설계기준 제정하고 실시하였다. 2012년까지 1,000만㎡ 기준 건물과 1,030만㎡의 일반 공공건물에 대한 에너지절약 개조 완성하는 등 기존 건축물의 에너지절약 개조를 강화하였다. 정부기관 에너지절약 지도의견 제정하고 에너지·부지·수자원·재료절약형 녹색시범건축물을 건설 운영 하는 등 공공기관 에너지절약개조를 중점 추진하였다.

□ 에너지절약형 친환경 신기술과 신제품 보급사업

에너지절약형 친환경 신기술과 신제품 보급사업을 다음과 같은 각 분야별로 추진하였다.

- 대기분야 : 배연탈질기술, 휘발성유기화합물 처리기술 등
- 수질분야 : 막처리 기술, 빗물이용기술 등
- 폐기물 분야 : 쓰레기소각기술, 건설폐기물재활용기술 등을 중점적으로 보급

□ 녹색 시범 조성사업

에너지절감형 환경신기술을 집약한 저탄소 시범단지를 조성하는 시범사업을 추진하여 다중이용시설, 학교, 가정집 등 대상별로 녹색소비 우수사례를 선정하고 홍보하였다.

□ 수자원 순환이용사업

저수지 상류지역의 수질보호사업을 지속적으로 강화하고 수자원이용량 5.6억톤도 확보하는 수자원 순환이용사업을 실시하고 있다. 일반주택 절수기기 보급률 95% 달성 등 물절약 사업을 지속적으로 추진하고 도시지역 우수처리장을 중수 이용이 가능하도록 개선하였으며 2012년까지 일일 우수처리능력 350만 톤을 확보하는 것을 목표로 추진하고 있다.

10) 광둥성(광저우 시)의 정책 계획⁵⁰⁾

새로운 도시의 발전과 건설의 레이아웃을 그리고자 에너지 저감 기술의 확대나 제로에너지 콘셉트의 건물 계획 등을 발표하였다. 이에 오래된 건물과 오래된 식재, 오래된 도시를 친환경적으로 계획하고자 하는 "three old" 라는 재건축 프로젝트를 실시하고 있다. 또한 경관 조명은 에너지 소비가 큰 항목 중에 하나인데 LED조명 기기를 이용하는 지속가능한 경관 조명 방안을 제안하였다⁵¹⁾.

50) Ministry of Construction of the People 's Republic of China(2006), Evaluation Standard for Green Building, p.2

51) 2011년 4월 12일, Construction Bureau of Guangzhou

4. 평가 및 인증 체계

1) 녹색건축물평가시스템(Green Building Assessment System)⁵²⁾

제10차 5개년 국가 핵심 기술 연구 개발 프로그램인 '녹색 건물을 위한 핵심 기술 연구'의 주요 성과 중 하나이다. 베이징 올림픽 관련 건설시 보완된 '녹색 올림픽건축물 평가시스템(Green Olympic Building Assessment System : GOBAS)'과 함께 기존 건물의 환경적 수행 분석 시스템의 단점을 극복하고 다른 지역, 다른 건물 유형에도 쓸 수 있게 개선되었다.

주된 항목은 토지 절약 및 실외 환경, 에너지 절약 및 효율성, 물 절약 및 효율성, 재료 절약 및 효율성, 실내 환경 품질, 운영 관리를 포함해서 6개 지표로 구성되어 있다. 건물의 생애주기에 따라 기획(pre-design), 설계(design), 시공 및 운영(construction and operation)의 4 단계로 나누어 평가하고 있으며 각 단계에서는 또 '범주화(category) → 주제(issue) → 항목(item) → 평가기준(criterion)' 등 3,4단계의 절차를 거쳐 평가된다. 평가 항목의 배당되는 점수는 5점이 최상, 3점은 중간, 1점은 보통 단계를 의미한다.

2) 녹색건축물 디자인 인증(Green Building Design Certification)

녹색건축물 디자인 인증은 중국 정부기관인 주택 및 도시, 농촌개발 부(MOHURD : Ministry of Housing and Urban-Rural Development)에 의해 2007년에 공식적으로 시작되었으며 토지사용, 에너지, 물, 재료, 실내 공기 품질, 효율 등 LEED 와 동일한 주제를 대상으로 하고 있다.⁵³⁾

52) Lei Tian, YingXin Zhu(2007), Study of Adaptability for China's Specific Condition in GBAS, SB07 Seoul: Proceedings of the International Conference on Sustainable Building Asia, 27-29 June 2007, Seoul, Korea

53) 한국감정원(2012), "국내·외 친환경건축물 인증제도 비교분석 연구", 부동산 FOCUS, 09 2012 통권 51호, pp. 29-42

3) Three Star System (녹색건축 평가표준, GB/T50378-2006)

쓰리스타시스템은 친환경빌딩인증 본부(The Ministry of Construction's Green Building Evaluation Standard) 설립 후 2006년에 개발되었다. 인증방식은 항목별로 평가하는 방식으로 이루어지며 필수 항목인 관리 항목(Control item)이 있으며 옵션 항목으로는 일반 항목(General item)과 성능 항목(Preference item)으로 나뉘며 점수별 1 STAR, 2STAR, 3 STAR로 등급이 나누어진다. 예를 들면, 주거용 일반 항목(General item)에서는 토지효율과 실외환경, 자재효율성, 에너지 효율성, 수자원 효율성, 실내환경 품질, 운영 및 관리 등을 평가한다.

4) 녹색 올림픽 건축물 평가 시스템(The Green Olympic Building Assessment System : GOBAS)

녹색 올림픽건축물 평가 시스템은 2008년 베이징 올림픽을 위한 프로젝트에 사용하기 위해 2003년에 개발된 평가도구이다. 이 시스템은 일본의 CASBEE를 비롯한 세계 각국의 녹색건축물 평가 및 인증시스템 개발자들이 중국청화대학과 함께 개발하였다.

GOBAS는 CASBEE와 마찬가지로 건물의 설계 품질 및 환경적 영향력을 측정하며 환경의 질과 환경 부하에 따라 Q/L(Q:environmental quality, L: environmental loading)의 값으로 등급이 나뉜다. 하지만 CASBEE 보다 건축물의 생애주기, 계획에서 시공단계까지 전반에 대하여 더 많은 측면을 다루고 있다고 볼 수 있다. 특히 운영단계에서는 사용후평가(POE)단계를 필수화하였다. GOBAS는 초기에 올림픽 경기장에 대한 평가를 목적하였지만 현재는 교육, 아파트, 상업건물에까지 영역을 확대하여 평가하고 있다.

[표 4-4] 년도별 녹색건축 평가제도 현황

년도	정책 및 제도	특 징
2001	녹색생태주택건축 요점과 기술지도규칙	-
	국가 건강거주 시범공정 건설기술요점	-
	중국 생태주택기술평가시스템	세계 각국의 녹색건축 평가 시스템을 연구하여 국내 국정을 결합하여 제정함
	중국 생태주택 기술평가 안내서	첫 번째 생태주택 평가표준이며 녹색건축 평가표준에 대한 연구의 첫 걸음 2002판의 경우 주로 미국의 LEEDTM 2.0와 국내의 국가건강거주 시범공정 건설기술요점을 참조하여 주장하였고, 거주구역 환경계획설계, 에너지와 환경, 실내환경품질, 거주구역 수자원 환경, 재료와 자원의 5가지 항목으로 나눔
2003	녹색 올림픽 건축 평가체계 -GOBAS(Green Olympic Building Assessment System)	주로 일본의 CASBEE를 참조해서 제정했고 Q(Quality)-L(Load) 평가 시스템을 이용하여 녹색건축에 대해 평가
2006	녹색건축 평가표준(GB/T50378-2006)	-
2008	녹색건축 평가기술세칙 보충설명(계획설계부분)	-
2009	녹색건축 평가기술 세칙 보충설명(운행사용부분)	-
2010	8월에 녹색공업 건축평가 안내서를 공포 11월에 건축공업 녹색시공 평가표준을 공포	-

출처 : 니우옌옌, 김정태(2011), 중국 공공건축의 녹색건축 평가표준에 대한 연구, 한국 생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, pp.309-310 재구성

5. 재정 및 지원 프로그램

1) 중앙정부의 재정 지원 프로그램

중국은 연간 건축된 대규모 공공건축물에 대하여 최종 승인 후 쓰리스 타시스템 등을 통해 에너지 효율 및 실제 성능을 평가한 후 높은 등급의 별을 받은 건물에 재정적인 지원사업을 시행하고 있다. 2012년의 경우, 2 star 등급은 제곱미터(m²)당 45위안, 3 star 등급은 제곱미터(m²)당 80위안을 지원하며 기준액을 5,000만 위안으로 책정하였다.⁵⁴⁾ 중앙 재정 지원의 경우 프로젝트 단위로 해당 지방 자치에 지원되며, 공공복지를 위한 건물, 공공건축물의 경우는 건설공사 단위 또는 투자자들에게 자금을 지원하며 주거용 건축물의 경우 구매자에게 저렴하게 구매할 수 있는 인센티브를 제공하기도 한다.

2) 저탄소 시범도시에 대한 보조금 지원

중국정부는 2010년 저탄소 경제 활성화를 위하여 광둥성, 랴오닝성, 후베이성, 산시성, 위난성, 톈진, 충칭, 선전, 샤먼, 항저우, 난창, 구이야, 바오딩 등 5개성 및 8개 도시를 저탄소 추진 시범대상지역으로 선정하였다.⁵⁵⁾ 건축분야의 그린정책 또한 에너지절감 목표를 15개 성시에 나누어 에너지절감 리모델링 작업을 추진하기 위함이다.

녹색건축물 리모델링에 필요한 자금 마련을 위해 11.5 계획기간 동안 244억 위안의 자금이 투입되었으며, 12.5 계획 기간에는 자금 투입을 확대하고 시장금융 메커니즘을 동원하여 다방면의 융자체계를 구축하였다. 특히 저온지역에서는 난방 및 에너지 효율을 제고를 위한 건축물 리모델링 시 중앙정부가 보조금을 지급하고, 각 지방정부에서도 적극적으로 자금을 투입해 목표를 달성을 추진하고 있다.

54) 대한상공회의소(2012), "중국 정부의 녹색건축 패러다임", 코참 차이나비즈니스 정보 제195호, p.6

55) KOTRA(2011), 그린 리포트 v.13, pp.62-63.

3) 도시 난방 계량기 개조를 통한 난방개혁

중국정부는 상대적으로 기온이 낮은 중국 북방지역의 경우 집중난방을 실시하고 있어 도시 건설 면적에 비해 과도하게 에너지를 소비하고 있으므로 관리 및 대책 마련을 위해 힘써왔다. 이러한 정책의 일환으로 2006년부터 개별 난방 조절 및 측정할 수 있는 계량기 설치를 추진하고 있으며 주택도시건설부문에서는 계량형 수급 시스템 보급을 위해 보조금을 지급하고 있다.

또한 주민들의 참여를 독려하기 위해 제곱미터(m²)당 45~55위안의 에너지 절약 보조금을 난방계량개조에 사용하도록 하고 있으며, 실제 열량 사용량에 따라 난방비를 책정하고 과징금액을 환수하고 있다.

4) 녹색건축물의 기술 지원

금융, 주택과 도시 건설부서의 에너지 효율성 및 친환경 기술센터 건설을 구축하기 위해 정부에서 적극적으로 지원하고 있다.⁵⁶⁾ 녹색건축재료, 고강도, 고성능 콘크리트를 홍보 및 내화 단열 특성이 우수한 재료를 소개하고 쓰레기 수거, 운송, 처리, 작업을 재사용, 건설 폐기물 자원 사용의 속도를 높이기 위해 장비를 구현하고 중앙 폐기물 처리 및 분류를 위한 가공 기지를 구축하고 있다.

6. 지방정부의 노력

1) 상하이시

① 저탄소 실천 지도

상하이시는 세계자연보호기금을 유치하여 중국 녹색건축·에너지절약 위원회와 상하이 소재 통지대학교(同濟大學校)가 공동으로 ‘市 저탄소 실천 지

56) 关于加快推进我国绿色建筑发展的实施意见, http://www.gov.cn/zwggk/2012-05/07/content_2131502.htm

도 프로젝트’를 추진하여 저탄소 실천지도를 제작하였다.⁵⁷⁾ 이 지도는 황푸강을 중심으로 한 상하이시 일대 지역에 대한 친환경 저탄소 빌딩(지역)과 에너지 고효율 빌딩을 표시하였으며 저탄소 빌딩 현황을 한눈에 살펴볼 수 있다. 또한 LED 조명, 태양열 발전설비, Low-E 유리(Low Emissivity Glass) 등과 같이 건물에너지 절감을 위해 어떤 시스템을 적용하고 있는지도 쉽게 알 수 있다. 일반 시민뿐만 아니라 청소년들이 저탄소 생활습관을 익히도록 할 목적으로 제작되었으며, 이 지도를 통해 시민들이 저탄소 활동에의 참여 유도도를 도모하고 있다.

② 생태주택단지 건설관리 방법 및 환경주택의 기술 상세⁵⁸⁾

상하이시 건물 토지 자원관리 관리국은 상하이시의 “생태형 주택 단지 기술 실시 지침”을 제정하여 평가 및 관리표준으로 제시하였다. 이는 건축과 학연구원 및 기타 전문가 등이 참여한 건설부의 ‘중국 환경주택의 평가 보고서’와 미국 LEED평가시스템 등을 기초로 한 상하이시 주택 산업 현대화 사업 성과를 반영한 결과이다. 이 지침은 대상지의 단지계획, 건축 에너지 절약, 물환경, 실내 공기 질량, 재료와 자원, 폐기물 수비과 관리 등 6개 부분으로 나누어 상세지침을 제시하고 있다.

단지의 계획 분야에서는 주택 건설 용지를 합리적으로 선택해야 하고, 유해한 환경이 주민에게 주는 영향을 억제해야 하며 대상지의 교통, 시공, 녹화, 공기질량, 소음, 채광과 일조, 소기후 등 분야에 대한 상세한 요구사항과 문제에 대한 조치를 제시하였다.

건축물에 대한 에너지 절약을 위해서는, “여름에는 덥고 겨울에는 추운 하열동냉(夏熱冬冷) 지역에 대한 주거 에너지 절약의 설계표준”을 제시하였다. 이 기준에 따르면 편안하고 건강한 실내의 환경을 보증하는 기초 위에서

57) 서울시정개발연구원(2012), 세계도시동향, 제281호, p.19

58) 이주군(2007), 「상하이시 도시계획에서 친환경 계획 특성에 관한 연구」, 충남대학교 건축공학과 석사학위 논문, p.34.

유효한 에너지 절약의 조치를 위하여 건축 에너지 소비를 낮추며 적극적으로 재생 가능한 에너지를 사용해야 한다.

실내 환경 질량에 대해서는, 실내 공기환경, 열환경, 광환경, 음환경의 4개의 분야로 나누어 거주자의 건강하고 쾌적한 실내 환경에 대한 요구를 만족시킬 수 있는 환경을 제시하였다.

물환경은 사용하는 물에 대한 계획, 급배수 시스템, 우수의 이용, 중수 시스템, 녹화 경관용 물, 물 절약 기구 등 내용을 포함하고 있다. 물 절약 및 효율적인 물 사용을 인도하고 절약하도록 유도하고, 건강하고 완전한 물 시스템을 조성할 수 있는 설계 표준이 제시되었다.

재료와 자원은 녹색 건축자재를 사용하고, 자원의 재이용을 격려하며 주택을 시공에서는 인테리어까지 완성하는 형식이 요구된다.

폐기물의 수집과 관리 분야에서는 거주구역의 건설과 사용 과정에 고체 폐기물 수집을 보장할 것을 요구하고, 환경 질량에 대한 손해가 없어야 함을 강조하였다. 분류 수집을 통해 도시 고체폐기물 처리 시스템 업그레이드를 위한 조건을 제공하고 단지 내에서 음식물 쓰레기의 순환 처리를 이용하여 도시 고체폐기물 처리 시스템의 압력으로 활용하는 방안이 제시되었다.

2) 푸젠성⁵⁹⁾

푸젠성은, 2009년 녹색 건물 기준 및 에너지 보존 평가기준을 자체적으로 제작하였다. 또한 같은 해에 시아멘 녹색건축물 협회(Xiamen Green Building Association)을 설립하였다. 또한 푸젠성 정부는 신재생에너지와 그린 조명을 적용하여 건물의 에너지 감축을 실행하는 재건축 프로젝트를 진행하고 있으며 20개의 녹색건물과 2개의 도시, 5개의 자치주에 대한 녹색건축물 정책을 12차 5개년 계획에 반영하였다.

59) Ministry of Construction of the People 's Republic of China(2006), 「Evaluation Standard for Green Building」, p.7

3) 칭하이(靑海)성

칭하이성은 칭장고원의 주요 부분으로 중국과 아시아지역의 기후변화에 민감한 지역이면서 생태환경이 취약한 지역이다. 주요 수자원이 밀집된 지역으로 인구의 절반이 사용할 수 있는 자원을 공급하는 이유로 성정부와 성의 개발위원회는 생태환경보호문제를 중시해 왔으며, 인공강우, 환경보호, 에너지절약과 오염원배출감소에서 큰 성과를 이뤄왔다. 특히 생태환경종합관리, 자연림보호, 퇴경환림, 삼복방호림, 퇴목환초, 사막관리, 수도보호 등 생태환경건설공정을 집중적으로 시행하였다. 더불어 풍력, 태양광전기의 이용기술과 건물일체형 태양광시스템기술을 개발하며, 메탄가스개발이용 기술을 효율적으로 활용하려고 추진 중에 있다.

4) 샤먼시 LED 야경공정사업

샤먼시는 샤먼특별경제구가 설치된 이후 외국인 직접투자가 허용됨에 따라 산업 고용이 증가하고 공장 그리고 지역기업과 다국적 기업을 위한 수출 기회가 확대되었다.

이에 따라 2005년 9월부터 샤먼시에서 건설되는 주요한 경관지역 및 공공건축물에 LED 야간조명을 설치하였는데 주요한 경관지대를 포함해 상업센터지역, 상업지역, 주요교통도로에 위치한 공공건물 등을 대상으로 하였다. 2010년에는 주택도농건설부가 선정한 최초의 건설분야 청정개발체제(CDM : Clean Development Mechanism) 시범도시로 채택되었고 이에 샤먼시는 새로운 건축물의 탄소용자매커니즘에 대한 연구개발(R&D)에 투자를 집중하였다.

또한 ‘저탄소도시종합계획 개요’를 제정 도입하여 2020년까지 에너지소비량을 2005년 소비량의 40%로 감축하는 것을 목표로 재생가능에너지 이용 계획, 건물의 에너지절약계획, 지하공간개발계획, 생태도시건설계획, 저탄소 교통계획 등 다양한 녹색건축물 관련 계획을 수립하였다.

제5장 싱가포르

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 정책 및 계획
3. 평가 및 인증 체계
4. 계획의 추진 전략

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

싱가포르 정부는 건축물의 환경적 지속가능성을 정책적으로 추진하기 위하여 2005년에 그린마크제도(Green Mark Scheme)를 도입하였다. 녹색건축물 평가시스템(green building rating system)인 그린마크제도는 건설청(BCA:The Building and Construction Authority)에 의해 지속적으로 개발, 관리되어 왔다.

2006년 싱가포르 정부는 그린마크제도를 적극적으로 활용하여 건축물의 에너지 효율을 제고하고 온실가스를 감축하기 위한 총괄 정책계획인 “제1차 녹색건축물 기본계획(Green Building Masterplan)”을 수립하였다. 2008년, 싱가포르의 지속가능한 발전에 관한 부처간 장관급위원회(IMCSD)에서는 2020년, 2030년을 대비하여 싱가포르의 지속가능한 개발을 위한 청사진(A Lively and Liveable Singapore: Sustainable Development Blueprint)을 발표하였으며, 싱가포르내 건축 환경(built environment)의 지속가능성을 위해 2030년 까지 싱가포르 전 지역의 건축물 80%이상이 BCA 그린마크(Green

Mark) 인증을 획득하는 것을 목표로 설정하였다. 2009년, BCA는 제2차 녹색건축물 기본계획(Green Building Masterplan)을 수립하고 세부실행계획을 통해 이를 진행해오고 있다.

2. 관련 정책 및 계획

1) 에너지 절약 및 온실가스 감축 목표 설정

① 각 분야 목표

에너지 효율을 제고하기 위하여 에너지 집중(GDP 1달러 당 에너지소비량)비를 2005년 기준 대비 8%까지 절감하는 목표치를 수립하였다. 이를 위하여 목표연도별 절감목표는 2020년까지 GDP 1달러 당 에너지 소비량을 2005년 기준 대비 20%까지 절감하고, 2030년까지는 GDP 1달러 당 에너지 소비량을 2005년 기준 대비 35%까지 절감하는 것이다.

물 소비는 현재 1인당 1일 물 소비량인 156L에서 2020년까지 1인당 1일 물 소비량 147L, 2030년까지 1인당 1일 물 소비량 140L로 감축 목표를 설정하였다. 폐기물 재활용 비율은 현재 전체 자원에 대한 재활용 비율인 56%에서 2020년에는 전체 재활용 비율 65%까지, 2030년에는 전체 재활용 비율 70%까지 제고하는 목표를 설정하였다. 공기오염부분에서는 극 미세먼지(PM 2.5) 연평균 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$, 이산화황 연평균 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 발생하고 있는 현황에서 2020년까지는 극 미세먼지 연평균 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$, 이산화황 연평균 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로, 2030년까지는 극 미세먼지 연평균 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$, 이산화황 연평균 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 감소시킬 계획이다.

② 녹색 및 청색 공간 확대

싱가포르 시내에는 현재 옥상정원이 약 7ha, 공원이 약 3,557ha로 인구 천 당 0.73ha 녹지 및 100km 이상의 공원 연결이 되어 있고 여가활동을 위해 수역 645ha 및 수로 66.9km를 개방하였다.

온실가스 감축 목표를 달성하기 위해서 에너지 소비량 절감 외에도 적극적인 전략으로서 녹색공간의 확대 목표를 설정하였다. 2020년까지 옥상 정원을 30ha, 녹지공간을 900ha 확대하고 향후 10~15년간 360km 공원을 연결하며 여가 활동을 위해 수역 820ha 및 수로 90km를 개방할 계획이다. 또한 2030년까지는 옥상 정원을 50ha 확대하여 인구 천 명당 0.8ha 녹지를 추가 확보 하고 여가활동을 위해 수역 900ha 및 수로 100km를 개방할 계획이다.

2) 제1차 녹색건축물 기본계획(1st Green Building Masterplan)

2006년 수립된 제1차 녹색건축물 기본계획은 BCA의 그린마크제도(Green Mark Scheme) 정책을 근간으로 한 첫 번째 녹색건축 관련 종합계획으로서 4가지 부문의 실천계획으로 구성되어 있다.

□ 민간부문의 참여 유도

민간부문에서 녹색건축물 조성을 실현할 수 있도록 BCA는 2006년 12월 2천만 싱가포르 달러 상당의 그린마크(Green Mark) 인센티브 계획을 도입하였다. 기준이상의 녹색건축물 인증을 획득하는 개발자(developer)에게 직접적으로 장려금을 지급하는 방식으로 추진하여 민간부문의 참여를 유도하기 위함이다.

□ 건축물의 환경적 지속가능성을 위한 최소기준 부여

2008년 4월 건축규제법령(Building Control Act)의 개정을 통해 모든 신축건축물은 녹색건축물 인증 기준에 부합도록 규정되었다.

□ 환경적 지속가능성 측면의 연구와 개발을 장려

국토개발청(Ministry of National Development)은 5천만 싱가포르달러의 연구개발(R&D)기금을 조성하여 효율적인 녹색건축기술과 에너지효율해법 개발을 장려해 왔다. 실제로 49건의 연구가 수행되었으며 ‘제로에너지건축물(zero energy building)’ 등 핵심 연구개발(R&D) 프로젝트가 진행되었다.

□ 건축산업의 역량 강화

녹색건축물의 디자인 및 기능에 대한 건축 산업의 역량을 확대하기 위해 BCA와 대학⁶⁰⁾이 연계하여 녹색건축전문가를 위한 정규 학위 과정(석사)을 설치하였다. 녹색건축전문가 과정은 진학시 최대 90%까지 정부 기금으로 학비를 지원⁶¹⁾받고 있다.

3) 제2차 녹색건축물 기본계획(2nd Green Building Masterplan)

국제적인 기후변화에 대한 여건에 대응하기 위하여 싱가포르 정부는 지속가능발전에 관한 부처간 장관급위원회(IMCSD)를 구성하고 발전계획을 수립하였다. 이에 따라, 2009년 BCA(The Building and Construction Authority)는 건축물 분야의 대응방안을 마련하기 위하여 여러 국가기관, 산업계, 연구기관 등과의 협의과정을 거쳐 의견을 수렴하였다. 또한 국내외의 전문가들의 자문을 거쳐 싱가포르의 지속가능한 공간환경 조성을 위한 제2차 녹색건축물 기본계획(Green Building Masterplan)을 수립하였다.

제2차 녹색건축물 기본계획의 수립을 통해, BCA는 싱가포르 내 최종 전력사용의 1/3을 차지하는 기존 건축물에 대한 녹색건축물화(greening)과 같은 문제적 상황에 대한 종합적인 접근을 시작하였다. 특히 제2차 녹색건축물 기본계획은 2030년까지 싱가포르 전 지역의 건물의 80% 이상이 그린마크(BCA Green Mark) 인증을 획득하고 IMCSD의 발전 목표를 달성하기 위한 로드맵으로 제정되었으며, 기본계획의 목표 달성 후에는 각 연도별로 16억 달러의 에너지 비용이 절감될 수 있을 것으로 예상되고 있다.

제2차 마스터플랜은 신축건축물과 기존건축물, 그리고 건축물 이외 부분 등 세 가지 영역 개발을 목표로 6개 부문의 전략으로 나누어 세부계획을 도출하고 있다.

60) the University of Nottingham

61) Media Release: BCA Academy Offers New Masters Degree for Green Building Professionals in Partnership With University of Nottingham's School of The Built

□ 전략1 : 공공부문의 선도 (Public Sector Taking the Lead)

모든 신축 공공건축물의 녹색인증 기준을 강화하고 높은 수준의 녹색건축물에 그린마크 플래티넘(Green Mark Platinum) 상을 수여하여 공공부문에 시범적으로 녹색건축에 동참하도록 유도하는 동시에, 기존의 공공건축물에 대해서는 2020년까지 새롭게 설정된 그린마크 골드 플러스(Green Mark Gold Plus) 기준에 부합되도록 유도하는 것이다.

□ 전략2 : 민간부문 장려 (Spurring the Private Sector)

신축건축물의 녹색인증인센티브계획(총 2천만 싱가포르달러)의 실행과 함께, BCA와 URA는 높은 수준의 녹색인증평가를 받은 신축건축물과 재개발 프로젝트에 한하여 녹색인증 용적률 추가제도(Green Mark Bonus GFA Scheme)를 적용하고 있다. 이를 통해 민간부문의 참여를 고취하고 녹색건축물화(greening)이 쉽지 않은 기존 건축물의 에너지효율성 개선을 위하여 소유자들에게 장려금(총 1억만 싱가포르달러)을 지급하는 등 녹색인증인센티브 제도를 확대시행을 추진하고 있다.

□ 전략 3 : 녹색건축기술의 개발 확대 (Further Development of Green Mark Scheme and Green Building Technologies)

녹색건축 디자인 및 기술의 실용가능성 확대와 비용 절감이 가능하도록 건축 산업의 기술력을 확대하고 전문성을 확보하는 등 산업기반을 강화하기 위한 방법을 모색해야 한다. 신기술 및 디자인이 도입된 테스트베드로 제로에너지 건축물 사업(Zero Energy Building project)를 추진한다.

□ 전략 4 : 교육을 통한 건축산업의 역량 강화(Building Industry Capabilities through Training)

녹색건축의 수요에 대응하기 위한 전문가 확보와 산업 전 단계에서의 녹색건축디자인 능력을 강화하기 위하여 국가적 차원에서 종합적인 단계별교육프로그램을 도입하여 녹색건축 전문가 양성을 추진한다.

□ 전략 5 : 문제에 대한 지속적인 관심 고취 및 해외 홍보 (International Profiling and Raising Awareness to Generate Sustained Demand)

싱가포르가 지속가능한 개발의 국제적인 허브로서 역할을 할 수 있도록 지속적으로 홍보한다. 지속가능한 공간환경을 위한 녹색건축, 에너지효율 등에 관한 문제를 지속적으로 제기하며, 관심 고취를 위하여 싱가포르 녹색건축물 주간(Singapore Green Building Week)을 기획하여 시행할 계획이다. 특히 해외 전문가 및 국내외 참여자들에게 녹색건축의 경험을 공유하는 등 국제경쟁력 확보를 위한 국가적 차원의 홍보에도 적극적으로 노력한다.

□ 전략 6 : 최소 기준의 설정 및 부여 (Imposing Minimum Standards)

이 기본계획의 6개 전략은 규제보다는 선도 및 유도에 큰 의미를 부여하고 있지만 정책에 부응하지 않는 건축물이 발생하지 않도록 최소 기준에 대한 강제는 지속해야 한다. 따라서 기존 건축물이 녹색인증평가제도에 상응하는 최소의 환경지속가능성 기준에 적합하게 녹색건축물화(greening)될 수 있도록 단계별 접근방법을 모색하고 제시해야 한다.

특히 제2차 녹색건축 기본계획에서는 보편적이고 종합적인 프레임워크 아래서 환경적 지속가능성을 실현해나갈 수 있는 방법을 제시하고 있다는 점에서 싱가포르의 다른 녹색계획들과 구별되고 있다.

4) 국가 기후변화 전략 (National Climate Change Strategy : NCCS)

국가 기후변화 대응전략(NCCS)은 기후변화에 대한 전 부처의 주요 전략들을 포괄하는 온실가스 배출의 감축을 포함한 종합적 기후변화 대응전략이다.

5) 싱가포르 에너지효율 전략 (Energy Efficient Singapore : E2 Singapore)

건축 분야를 포함한 에너지 소비의 주요 부문에 대한 에너지 효율성을 증가시켜 온실가스 배출량을 감축하기 위한 국가차원의 핵심 전략으로 Energy Efficiency Programme Office(E2PO)에 의해 만들어진 국가 계획이다. 이 전략의 추진을 위해 에너지 효율성 기준 강화, 인적·제도적 역량 개

발, 신재생에너지 관련 기술개발, 에너지 효율성에 대한 국·내외 홍보 및 장려 등 4부문의 실행계획을 수립하였다.

6) 지속가능한 건설 기본계획 (Sustainable Construction Masterplan : SCMP)

지속가능한 건설 기본계획은 건설청(Building and Construction Authority : BCA)이 수립하는 국가 건설 기본계획이다. 최근 건설청은 내각회의(IMCSD)가 정한 2030년까지 싱가포르 전지역의 건축물 80% 이상이 그린마크(BCA Green Mark)인증을 취득하는 목표를 달성하기 위하여 신축건축물에 대한 지속가능한 건설 프로세스가 이행되도록 유도하기 위하여 지속가능한 건설 기본계획(Sustainable Construction Masterplan : SCMP)을 수정하였다. 수정계획에는 친환경건축자재의 사용이 최적화되는 디자인을 장려하고 재사용과 재활용을 위한 폐기물의 감축 등 두 가지 주요 전략이 포함되었다.

3. 평가 및 인증 체계

1) 그린마크제도(BCA Green Mark Scheme)

2005년에 시작된 그린마크제도는 에너지 효율성을 개선한 건축 디자인 및 기술을 적용하고 환경에 미치는 건축물의 영향력을 감소시키기 위하여 만들어진 녹색건축물에 대한 평가 및 인증시스템이다. 연면적 2000m² 이상 건축물의 건설공사를 실시할 경우 최소한의 기준으로 그린마크(Green Mark) 인증(Certificated)을 받아야 한다.

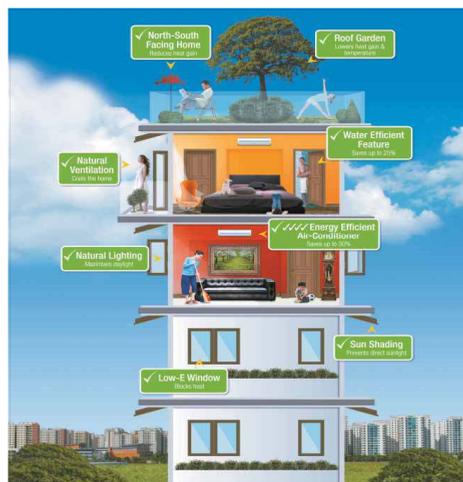
그린마크제도는 건축물의 에너지 효율성(Energy Efficiency), 수자원 효율성(Water Efficiency), 실내 환경의 질(Indoor Environmental Quality), 환경보호(Environmental Protection) 기타 녹색기술의 건축물 성능개선(Other Green Features and Innovation)이라는 다섯 가지 항목에 대하여 각각 평가하여 도출된 점수를 합산하여 건축물의 등급을 결정하는 방식으로 운영되고 있다.⁶²⁾

또한 그린마크제도(BCA Green Mark Scheme)는 신규 건축물, 기존 건축물, 공원 및 기반시설 등을 포함하는 외부 공간 등 다음과 같이 세 분야로 구분 적용되고 건축물의 경우 주거용과 비주거용으로 구분하여 평가하고 있다.

- 신축 건축물에 대한 그린마크(BCA Green Mark Schemes for New Buildings)
- 기존 건축물에 대한 그린마크(BCA Green Mark Schemes for Existing Buildings)
- 일반 건축물 외의 구조물에 대한 그린마크(BCA Green Mark Schemes beyond Buildings-Park/infrastructure/etc)

[표 5-1] Green Mark 인증 레벨

Green Mark 등급	Green Mark 합산 점수
플래티넘(Platinum)	90 이상
골드 플러스(Gold PLUS)	85 ~ 90
골드(Gold)	75 ~ 85
일반 인증(Certificated : Green Mark 인증, 2030년(80%)의 목표 수치)	50 ~ 75



[그림 5-1] Green Mark building의 개념도

62) Building and Construction Authority(2010), Certification Standard for New Buildings, BCA Green Mark

2) 그린마크 인센티브 제도(Green Mark Incentive Scheme : GMIS)⁶³⁾

GMIS는 개발업자와 건물주의 좀 더 지속가능한 건설 환경의 건설을 위한 환경친화적 디자인, 기술, 건축 프로젝트 실행의 채택을 장려를 위해 제정되었다.

민간 개발업자, 빌딩 소유주, 프로젝트 건축가 및 건축설비 기술자에 의해 진행되는 건축물에 한하여 인센티브가 지원된다. 또한 건축물의 규모는 연면적 2000m² 이상의 민간 개발시 또는 연면적 2000m² 이상의 공공 개발이 건축가 및 M&E 기술자에 의해 시행되는 경우로 제한된다.⁶⁴⁾

2008년 이후 부터는 BCA의 그린마크인증(Green Mark Certification)의 골드 등급(Gold rating) 이나 그 이상을 획득하여야 인센티브를 지원하고 있다.

[표 5-2] Enhanced Green Mark Incentive

Green Mark 등급	그린 마크 인센티브 (개발자/건물 소유주)		그린 마크 인센티브 (건축가/건축설비업자)		최소 에너지 절약율
	비율 (1000m ² 당)	상한	비율 (1000m ² 당)	상한	
Gold	\$3,000(신규)	\$300,000	각 \$500	\$50,000	
Gold PLUS	\$5,000(신규)	\$2,500,000	각 \$800	\$80,000	25%
Platinum	\$6,000(신규)	\$3,000,000	각 \$1,000	\$100,000	30%

63) 김효주(2008), 싱가포르 BCA Green Mark 인증을 받은 주거단지의 계획 특성, 충남대학교 건축공학과 석사학위논문, pp.27-29

64) Green Mark Incentive Scheme

4. 재정 및 지원 프로그램

1) 에너지효율개선 지원제도 (Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme : EASe)

에너지 효율 개선 지원제도(Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme : EASe)는 환경청(National Environment Agency : NEA)이 추진하는 지원 프로그램이다.⁶⁵⁾ 제조 및 건설 관련 분야의 회사 중에서 에너지 절약 전문기업(Energy Services Companies)에 의한 에너지 평가 및 에너지 효율 향상을 위한 컨설턴트를 받고자 할 때, 신청 시 소요비용의 50%까지 지원 받을 수 있는 제도이다. 또한 5년에 걸쳐 한 시설이나 건물당 20만 달러까지 지원받을 수 있다.

2) 에너지 효율 기술 보조금 사업 (Grant for Energy Efficient Technologies : GREET)

에너지 효율기술 보조금 사업(The Grant for Energy Efficient Technologies : GREET)은 환경청(The National Environment Agency : NEA)이 추진하고 있으며 싱가포르에 등록된 산업 시설의 소유주 혹은 경영자에게 에너지 효율 기구나 기술에 투자할 수 있도록 자금을 지원하는 사업이다. 환경부는 기술 투자 비용의 50%이상을 제공하고, 프로젝트 당 200만 달러에 한하여 3년 이상 7년 이하 된 프로젝트만이 지원을 받을 수 있다.

3) 건축물의 에너지 효율 개선 재정지원 제도 (Pilot Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme)

건축물의 에너지 효율 개선 재정지원 제도(Pilot Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme)는 재정원(Financial Institutions : FIs)과 건설청(BCA)이 협력하여 추진하는 시범사업으로서 상업 건물주에게 용자를 지원하는 재정 프로그램이다. 에너지 서비스 (MCSTs

65) Green Future Solutions, <http://www.greenfuture.sg>

Energy Services) 기업들이 최소한의 그린 마크 인증 기준을 달성할 수 할 수 있는 기존 상업용 건물의 에너지 효율 개선을 활발하게 추진할 수 있도록 최대 5 백만 달러까지 대출해줄 수 있다. 이때 금리는, 재정원(FIs)의 평가에 따라 최소 3.5 %까지 적용가능하며 대출 기간은 18개월에서 8년까지이다.

4) 관련 추진 주체

① 지속가능발전에 대한 관한 부처간 장관급위원회(The Inter-Ministerial Committee on Sustainable Development : IMCSD)

지속가능발전에 대한 관한 부처간 장관급위원회(The Inter-Ministerial Committee on Sustainable Development : IMCSD)는 2008년 싱가포르의 지속가능한 개발을 위한 국가 프레임워크와 전략을 수립하기 위해 발족되었다. IMCSD는 싱가포르의 건축 환경(built environment)의 지속가능성을 위하여 2030년 까지 싱가포르 전지역의 건축물 80%이상이 그린마크인증(BCA Green Mark)을 획득하는 것을 목표로 설정하고 있다.

② 건설청 (Building and Construction Authority : BCA)

싱가포르 전 국토의 건축물, 구조물, 인프라 등을 총괄하여 건축 및 건설에 관한 업무를 담당하는 정부기관(건설청, Ministry of National Development 소속)이다. BCA의 목표는 싱가포르의 건축 환경이 안전하고, 질이 높으며, 지속가능하고, 시민들이 편안하게 이용할 수 있게 만들어지도록 공공과 민간영역의 건축 및 건설을 유도하는 것이다.

BCA는 신축 및 기존 건축물에 대한 그린마크제도(BCA Green Mark)를 총괄하는 기관으로서 건축 산업 내 여러 이해관계자들의 의견을 수렴하고 이를 조정하여 IMCSD가 설정한 목표를 달성하기 위해 노력하고 있다.

또한 건축물관리규정(Building Control Regulation)과 건축물 외피의 열성능 규정(Code on Envelope Thermal Performance for Buildings) 등의 환경적 지속가능성 관련 법제를 관할하고 있다.

③ 싱가포르 녹색건축물 협회 (Singapore Green Building Council : SGBC)

SGBC는 녹색건축물 개발과 실행의 적용을 확대하기 위해 녹색 건축 산업과 관련된 이해관계자들로 구성된 비정부조직이다. 환경적 지속가능성을 위하여 녹색건축물의 디자인, 기술, 실용화방안 등의 방안을 구체화하고 전문가 및 산업 전반의 역량을 강화하는 방법을 모색하고 있다.

2009년, SGBC는 SGBC의 임무와 더불어, 싱가포르의 녹색건축물 실현을 위한, 생각, 재화, 교육, 정보, 협약, 홍보 등 6개의 실행전략⁶⁶⁾을 담은 '전략계획(A Strategic Plan)'을 발표하고 실행에 힘쓰고 있다.

66) 녹색 생각(Green Advocacy, green leadership), 녹색 재화(Green Products and Services), 녹색 교육(Green Education, Green Competence), 녹색 정보(Green Information), 녹색 약속(Green Engagement), 녹색 홍보(Green Campaign, Green Awards)

제6장 독일

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도
3. 평가 및 인증 체계
4. 재정 및 지원 프로그램
5. 정보체계 구축 및 활용
6. 시범사업

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

1) EU의 관련 정책 동향

유럽연합은 교토의정서의 이행을 위해 온실가스 배출량의 감축을 위해 에너지 사용 절약, 에너지 효율 증가 및 재생 에너지 생산 확대에 대한 목표를 설정하였다. 온실가스 배출량은 1990년 BAU 대비 2012년까지는 총 21%를 감축하고 2020년까지는 총 30%까지 감축하며, 에너지소비량은 2020년까지 재생 에너지 사용을 기본적인 에너지 소비의 20%까지 증가시켜, 2020년까지 총 에너지 소비량의 20%를 절감을 목표로 각국의 정책을 수행하고 있다.⁶⁷⁾

또한 전체 에너지의 40%가 사용되는 건물 분야의 에너지 효율 및 온실가스 감축에 대한 중요성을 인식한 유럽연합은, 건물 분야의 에너지 사용을 절감하기 위하여 2002년, “건물의 에너지 성능에 관한 유럽연합 지침(Energy Performance of Buildings 2002/91/EC, EPBD)”을 마련하여 모든 유럽연합

67) Anne Power & Monika Zulauf(2011), Cutting Carbon Costs: Learning from Germany' s Energy Program, Building Knowledge & Sharing Solutions for Housing & Urban Policy

국가들이 자기들의 건물 법규 강화와 건물에 대한 에너지 인증서 제도를 도입하도록 촉구하였다. 이에 따라 다른 관점들을 가진 유럽연합 소속 각 나라의 법에 이 지침을 도입하는 것이 매우 난항을 겪었으나 유럽연합 건물들의 에너지 효능에 관한 사항들을 총망라하여 적용가능한 지침을 만들었다는 데 큰 의의가 있다.

그러나 여전히 유럽연합의 여러 나라에서는 에너지 성능에 관한 유럽연합 지침의 효용성을 확대하고 자국의 이익을 극대화하기 위하여 지침의 수정을 요구하고 있다. 이 주제에 관하여 유럽연합 집행부는 “공동 조치 (Concerted Action (CA) EPBD)”를 시행하여 국가간의 대화를 고무하고 서로 가장 좋은 사례들에 관한 정보의 교환을 독려하고 있다.

1차 공동 조치는 2007년 6월에 종료되었으며 1차 공동 조치가 끝나자마자 시작하는 2차 공동 조치는 2010년까지 추진했다. 2010년에 재구성된 건물의 에너지 성능에 관한 유럽연합 지침이 채택하면서 유럽연합 회원국들은 각국의 정책적 난제에 직면하게 되었다. 2020년까지 (2018년까지는 모든 공공 건물) 새롭게 지어지는 모든 건물에 대하여 제로 에너지를 지향하며 건물 외장과 설비체계의 최소한의 기준을 준용하도록 하였다. 2011년부터 2015년까지 실행되는 현 공동 조치는 건물의 에너지 성능에 관한 유럽연합 지침의 재구성의 실행과 이행을 지향하고 있다.

2) 독일의 정책적 대응

① 정책 및 감축 목표 설정

유럽연합의 녹색건축물 관련 정책 변화에 대응하여, 유럽의 최대 온실가스 배출국인 독일은 가스 배출을 줄이고 유럽연합의 목표에 맞추기 위한 최선의 노력을 하고 있으며 이에 따른 많은 정책들을 추진하고 있다.

독일은 유럽 연합 지침 및 교토의정서에 의거해 1990년 기준으로 CO₂ 발생량의 21%를 감소하고, 2020년까지 유럽 연합의 총 감소목표량 30%보다

많은 40%의 감소 효과를 기대하고 있다.⁶⁸⁾ 2007년 8월, 독일 내각에서는 30가지 구체적인 개별 조치들을 포함하고 있는 독일 에너지와 기후 통합프로그램(Integriertes Enerfi en - und Klimaprogramm: IEKP)을 통과시켰다.⁶⁹⁾ 이 정책안의 시행을 통해 독일정부는 2020년까지 CO2 배출량을 1990년 대비 40% 감축을 목표로 하고 있다. 특히 건축분야의 에너지효율을 2008년까지 30%, 2012년까지 다시 30%로 단계적으로 상승시켜왔으며 오래된 건축물들의 경우 최저 에너지 효율기준을 책정하여 보수 및 현대화를 촉진하고 있다. 이에 따라 독일정부는 2008년까지 기후 변화 보호 정책 지원을 위한 예산으로, 2005년 편성예산보다 약 200% 증가된 26억 유로의 재원을 마련했다.

2005년 가정부분의 에너지 소비 비율은 29%로, 산업과 교통등 다른 부문과 비교하여 가장 많은 에너지 소비를 하고 있으며, 그 비율은 점차 증가하고 있다. 독일의 주택부문에서 온실가스 감축은 난방 관련 에너지 소비의 절감 성과와 직결된다고 말할 수 있다. 이에 따라 독일 중앙 정부의 저탄소 관련 정책의 1차 대책은 건축물 부분의 에너지 효율과 신재생 에너지 사용을 강조하였고, 2차 대책에서는 보다 근본적인 기반시설 구축을 시행하고 특히 주택 부분에서는 에너지 효율을 개선하기 위한 실질적인 규제와 제도를 도입하였다. 이를 위하여 재정 30억 유로를 투입하여 건물에너지효율의 향상을 위해 노력하고 있다. 또한 친환경 조세개혁도입에 관한 법률을 제정하여 환경세(Eco-Tax)를 석유세와 전기세에 부과함으로써 저탄소 사업을 위한 재정을 확보하였다.

② 연방정부 차원의 기후 변화 대응 계획⁷⁰⁾

독일은 주차원의 지방자치와 이를 바탕으로 한 강력한 연합정부 시스템이 구축되어 있으므로 기후 변화 관련 정책의 추진에 있어서 각종 지원과 규

68) 유광흥(2010), 녹색건축 조성 활성화 방안, 한국법제연구원, p.82

69) *ibid.*, p.83

70) *ibid.*, pp.83-85

제 정책으로 효율적인 정책 추진이 가능하다. 독일 연방정부는 재생 에너지 개발, 에너지 효율적인 건설과 모든 종류의 개인과 공공건물들의 재정비에 대하여 '규제와 법규를 통한 에너지 감축 요구', '에너지 절약과 녹색 투자를 위한 재정적인 인센티브 창조', '에너지 절약에 관한 정보와 조언 제공' 등의 정책 기조를 바탕으로 추진하고 있다.

독일 연방은 온실 가스 배출량을 강조하기 위한 구체적인 대책으로 국가 기후변화 보호 프로그램 제정하였다. 프로젝트 구성원은 독일 에너지 사업부 (DENA - Deutschen Energie-Agentur GmbH), 독일 부흥(재건)은행(KfW Förderbank), 그리고 독일연방정부(독일연방환경부 Bundesministerien fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)로 각기 에너지 관리와 자금, 통합적 정책을 갖추는 시스템을 위해 구성되어졌으며 각 분야에서 공동의 목적을 위해 운영하고 있다.

③ 지방 정부 차원의 기후 변화 대응 계획

각 주 차원에서도 에너지정책을 위한 종합 컨셉들을 제시하고 있으며 이는 자발적 합의(환경조약)와 조정 프로젝트, 그리고 촉진 프로그램의 형태로 이루어지고 있다. 또한 기초 지자체 차원에서도 각종 CO₂ 감축 프로그램과 다양한 이용 프로젝트를 수행하여 지원하고 있다.

④ 신재생 에너지의 의무화⁷¹⁾

독일 정부는 1990년 신 재생 에너지의 의무구매제도를 법으로 제정하였고, 2000년 재생에너지를 활용한 전력생산을 보다 활성화하기 위해 기존의 의무구매제도를 대체하는 '재생에너지 법'을 제정하고 모든 건물에 의무화 사업을 시행하고 있다.

71) 김미란 외(2010), 신재생에너지 적용 건축물에 대한 한·독 정책 비교 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 30(1), p.178

적용 위치별 전력 매입 가격을 차등 적용하고 전력 판매자가 간편한 신고 절차만 거치면 건물에서처럼 소규모 발전을 통해 얻는 전력도 쉽게 얻을 수 있도록 하였다. 국민들의 관심이 큰 건물에 대하여 난방의 일정 비율은 신재생에너지 사용을 의무화함으로써, 국민들의 적극적인 참여를 유도하고 또한 보조금, 용자제도와 같은 국가 보조 혜택을 통해 건축물에서의 신재생에너지 적용 및 온실가스 감축을 도모하고 있다.

예를 들면, ‘1천호 태양광 주택사업’에서 설치비의 70%를 보조하였으나, 기술개발, 설치비 감소에 효과를 얻지 못하여, 이 후 보조금 비율을 낮추고, 설치비를 낮은 금리로 용자 해주는 제도를 도입했으며, 다양한 보급제도와 의무화 제도 등을 통해 보조 및 용자를 시행하고 있다.

2. 관련 법률 및 제도

1) 에너지 절약법 (Energy Saving Act, EnEG : Energieeinsparungsgesetz)⁷²⁾

에너지절약법은 에너지의 수입의존도를 낮추기 위해 1976년에 제정되었으며 EnEG에 의해서 단열규정(Wärmeschutzverordnung), 난방시스템규정(Heizungsanlagen-Verordnung), 난방비규정(Heizkostenverordnung) 등이 마련되었다. 총 세 번에 걸쳐서 개정된 단열규정은 연간 난방에너지의 상한, 열관류율 등의 기준을 정하여 신축은 물론기존주택의 개보수에도 이 규정을 준수하도록 규제하고 있다. 또한 단열규정과 난방시스템규정은 비주거도 포함한 보다 포괄적인 에너지절약 규정인 EnEV(Energieeinsparverordnung, Energy Saving Ordinance)로 개정되었다.

2) 에너지 절약 규정(Energieeinsparverordnung - EnEV, 2002)⁷³⁾

2009년에 개정된 독일의 에너지 사용 감축을 위한 가장 기본적인 법으로서 교토 의정서에 의한 에너지 감축 목표를 달성하기 위하여 신축과 기존 건축물 모두가 규제대상이 되며, 상당한 설비의 개선을 요구하는 규정이다. 독일 건축법의 일부로서 연방정부에 의해 에너지 절약법(EnEG)을 근거하여 건물의 효율적인 에너지 운영 및 소비를 위한 소유주의 건축 기준을 규정하고 있다. 기초적인 에너지 접근에서 출발한 이 법은 난방에 대한 에너지 규제의 차원에서 더 나아가 온수 및 환기에 대한 내용을 포함하는 포괄적 접근방법으로 발전되어 왔다.

2002년에 새로 도입한 에너지절약령(EnEV)도 통합프로그램에 의하여 개정되어 신축건물에 대한 에너지소비량을 현재 기준보다 30% 더 낮추도록 규정하고 기존 건물에 대한 절연조치와 난방시스템의 교체도 강화함으로써 소비 부문의 에너지절약에 크게 기여하고 있다.

72) 백정훈 외(2010), 독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략, 대한건축학회, 26(7), p.45

73) 2002년 제정, 2007년, 2009년 개정, 유광홍(2010), 녹색건축 조성 활성화 방안, 한국법제연구원, p.85

또한 통합프로그램에 따라 난방비용령(Heizkostenverordnung)도 개정되어 노후 건축물에서의 난방비용을 할인해 주는 경우 할인율의 소비자절약비율(Verbrauchsabhaen Giger Anteil) 부분을 높여서 소비자에게 에너지절약을 하도록 유도하고 있다. 일정 규모 이상의 기존 건축물은 5년 안에 EnEV 규정을 준수해야 하며, 단독 및 2세대 주택에 한하여 새로운 소유주에게 에너지 절약기준 준수 의무가 주어지는데, 주택 매매 후 2년 이내에 절약기준을 준수 할 수 있는 수준의 건축물로 개보수해야 한다.⁷⁴⁾

전국적으로 적용되는 난방비용령의 기준 사항은 다음과 같다.⁷⁵⁾

- 건물 외장(지붕, 외벽 및 창문)의 중요 변경시 30% 이상이 에너지 효율적이어야 하고 외장의 15% 이상 더 잘 단열되어야 함
- 난방, 온수, 환기, 일조 및 냉각 시스템은 에너지 효율성과 재생 가능한 기술을 포함하여 개선되어야 함
- 에너지원은 기후 변화 영향과 이산화탄소 배출을 줄여야 함
- 에너지 효율 증서 (Energy Performance Certificates)를 의무화 하고 공인된 자격을 가진 에너지 전문가들이 증서를 발행하게 함

3) 난방비에 관한 법률(Heating Costs Act : HeizkostenV, 1981)⁷⁶⁾

난방비에 관한 법률은 1981년에 제정되었으며 2009년에 강화, 개정되었다. 이 법은 2007년에 유럽연합에서 동의한 통합된 에너지와 기후 변화 프로그램을 뒷받침해왔다. 이 법률에 의하면 세입자가 소비량에 따라 전보다 높은 비율의 난방비를 지불하게 하므로 세입자들은 더 많이 에너지를 절약하여 더 많은 인센티브를 얻도록 하며, 집주인들이 더 높은 에너지 절약 대책을 채택하도록 유도할 수 있다. 이 법률은 세입자가 60% 넘는 독일의 여건에서 커다란 파급력을 가져왔다.

74) 백정훈 외(2010), 독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략, 대한건축학회, 26(7), p.45

75) Anne Power & Monika Zulauf(2011), Cutting Carbon Costs: Learning from Germany' s Energy Program, Building Knowledge & Sharing Solutions for Housing & Urban Policy

76) 2009년 개정.

4) 재생 에너지와 난방에 관한 법률(Renewable Energy and Heat Act : EEWärmeG, 2009)

재생에너지와 난방에 관한 법률의 제정으로, 2009년 이후 신축 건물 소유자는 난방과 온수 사용으로 소요 되는 에너지의 14% 이상을 신 재생에너지로 충당해야 한다. 또한 새로 짓는 건물의 경우 15% 이상의 태양에너지나 50% 이상의 액체, 고체 바이오매스 또는 50% 이상의 지열을 활용해야 한다. 만일 신재생에너지 설비 적용이 어려울 경우 옵션으로 단열재를 사용해 난방 효율을 올리거나 열병합 발전으로 대체가 가능하다. 기존의 건물들에 대해서는 강제조항은 아니며 건물주의 자발적 참여를 장려하고 있다.

5) 재생 가능한 에너지원에 관한 법률(Renewable Energy Sources Act : EEG, 2000)⁷⁷⁾

독일은 1990년 풍력 에너지를 시작으로 2000년에는 바이오매스와 태양 광발전분야까지 확장되었으며 2020년까지 30% 전기를 재생 가능한 에너지원에서 충당하는 목표를 세워왔다. 2000년, 재생가능한 에너지원에 관한법률의 제정으로 신재생 에너지 산업을 국가 성장 동력으로 육성하기 위한 기반을 마련하였으며, 재생가능한 에너지로서의 전력을 비축할 수 있는 근거를 마련하였다.

재생가능 에너지 사업의 주요 분야는 바이오매스의 에너지화 이용, 태양열 에너지와 풍력 에너지이다. 주요 에너지 공급사는 재생 에너지를 공급자에게 KW/H당 정해진 액수를 지불해야 한다. 이는 재생 에너지 관련 기술에 주요한 투자를 이끌고 강력한 수출 시장을 개척할 수 있는 기반으로 작용하고 있다.

77) 2009년에 개정. 유광홍(2010), 녹색건축 조성 활성화 방안, 한국법제연구원, p. 82, Anne Power & Monika Zulau(2011), Cutting Carbon Costs: Learning from Germany's Energy Program, Building Knowledge & Sharing Solutions for Housing & Urban Policy

3. 평가 및 인증 체계

독일은 비록 유럽에서 가장 큰 부동산 분야를 가지고 있지만 자신들의 인증서 시스템은 최근에야 개발했다. 독일에서는 EU지침에 의해 2006년부터 모든 주택에 대해서 “에너지성능증명서” 발급이 의무화되었으며, 에너지절약 규정인 EnEV를 기반으로 시행되고 있기 때문에 에너지성능증명서를 규제수단의 하나로 활용하고 있다. 또한 독일은 “건축물 에너지성능평가”의 본격적인 도입에 착수하였다.⁷⁸⁾

독일 환경청(DENA)은 건축물 에너지 성능 평가를 정식으로 도입하기 전인 2004년에 1년간 시범사업을 실시하였다. 시범사업 후 설문조사에 의하면, 주택회사는 약 38%가 에너지성능평가 도입에 대해서 찬성한 것에 비하여 주택소유자와 건물주는 80%가 찬성하였다. 또한 주택소유자와 건물주의 30%는 에너지성능평가 도입으로 에너지성능개선에 대하여 동기 부여되었다.

1) 독일 친환경 건물 인증서(German Sustainable Building Certificate)⁷⁹⁾

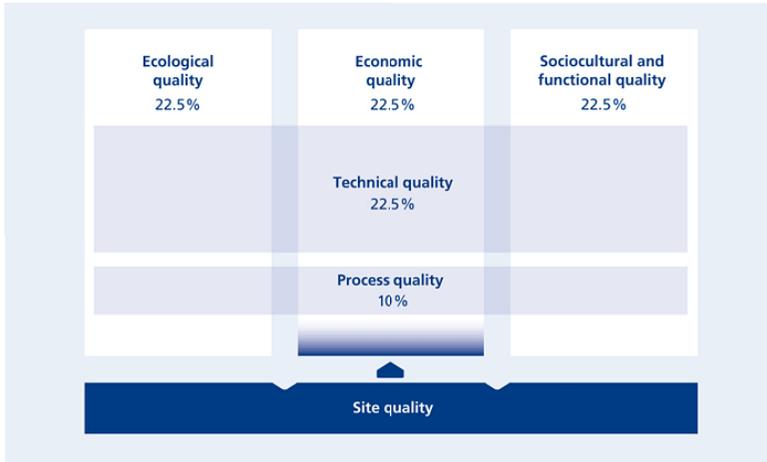
독일 친환경 건축물 협회(DGNB : Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, German Sustainable Building Council)는 독일에서 친환경 분야에서는 가장 포괄적인 노하우를 가지고 있는 기관으로 이 분야의 지식적 중추역할을 해왔다. 연합 정부의 교통, 건설 도시 개발 부서의 도움으로 2009년에 이 협회에서 수립되었으며 미국과 다른 나라들과 비교하여 환경 지표가 높은 독일이지만 이 분야에선 뒤늦게 시작하였다.

또한 시스템이 포괄적이고 모든 건축물 분야의 합의가 필요하여 지연되기도 하며 이 시스템은 건물의 환경적인 성능 외에도 독일에서 친환경 건물들에 가능한 기술과 재료들에 접근이 가능하도록 만들어짐으로서 독일내의 시장성을 제고해 왔다.

78) 백정훈 외(2010), 독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략, 대한건축학회, 26(7), p.48

79) http://www.dgnb.de/dgnb-system/en/system/certification_system/

이 평가에서 처음 네 가지의 관점들에 같은 중요도를 주기 때문에 이 시스템은 친환경 건물의 경제적인 관점과 환경적인 관점에 비슷한 중요도를 준다는 면에서 특징적이다.



[그림 6-2] 항목별 인증평가 가중치

한 건물의 총 생애주기에 바탕을 두고 개개의 관점에서 평가를 한다기보다 건물이나 도시 지역의 전반적인 퍼포먼스를 평가하며 다양한 용도의 건물과 그 나라의 특정 요구사항을 정확히 충족시키도록 맞추어 질수 있는 유동성 때문에 국제적으로 사용 가능하다. 건물의 평가가 다 이루어지고 나면 독일 친환경 건축물 협회에서 충족 되어진 점수에 따라 금, 은, 동으로 인증서를 발급하며 계획 단계에서는 간단한 예비 인증서를 발급하는 선택사항도 있다. 현재는 13가지의 다른 건물 타입과 도시 구역 전체가 인증될 수 있다.

The DGNB 아카데미에서는 협회 내에 교육과정을 통하여 친환경 건축물에 관한 중요 주제들에 대한 노하우를 교육해 왔다. 인증서에는 예비인증서와 인증서로 나뉘고 프로젝트의 크기에 따라, 도시의 한 구역을 개발하고 공사하는 것은 여러 단계로 장시간을 요구하기 때문에, 세단계로 나누어 인증을 하기도 한다.

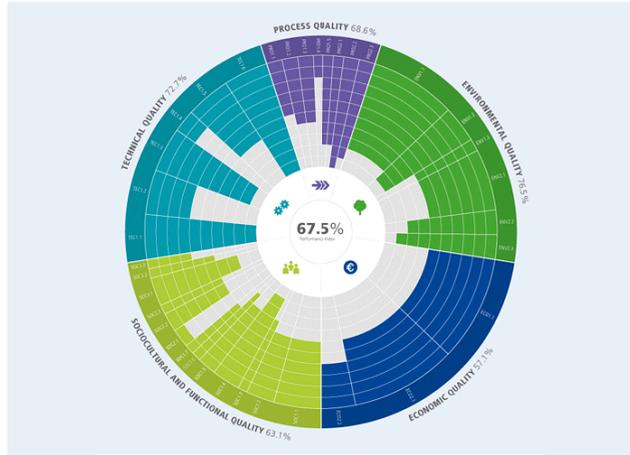
완공된지 3년 안의 건축물들은 새 건물로 간주하여 인증하고 나머지 건축물들은 기존 건물로 간주한다. 또한 도시차원의 지구 인증(certification of urban districts)에는 그 지구의 기후 변화, 생물의 다양성과 상호관계, 사회적 기능적 다양성 등과 같은 특별한 기준이 적용된다.

□ 평가 방법 및 인증 등급

프로젝트에 따라 기준의 중요도는 바뀌지만 각각의 기준들은 목표 점수가 있고 그 목표에 도달하는 정도에 따라 최고 10점까지 받을 수 있다. 다섯 품질 분야의 구체적인 점수는 관련있는 중요도를 따져서 평가되어진 각각의 항목의 점수의 합계로 계산된다. 총점이 50점이 넘는 건물은 브론즈 인증서를, 65점이 넘는 건물은 실버 인증서를 그리고 80점이 넘는 건물은 골드 인증서를 받는다. 이 인증서는 건물 품질 표준화를 고무하고 있기 때문에 총 점수외에도 각각의 분야별 점수도 중요시하고 있다. 예를 들어 인증서를 받기 위해서는 각각의 분야들은 최소한의 점수를 얻어야 하고 골드 인증서를 받기 위해서는 다섯 분야에서 각각 최소한 65점 이상을 실버 인증서는 50점 이상을 그리고 브론즈 인증서는 35 이상을 획득하여야 한다.

Total Performance Index	Nominal Performance Index	Awards
from 50%	35%	Bronze 
from 65%	50%	Silver 
from 80%	65%	Gold 

[그림 6-3] 인증 등급



[그림 6-4] 평가 점수 도시

2) 에너지소비량인증서 제도(Energieausweis)⁸¹⁾

2008년 7월 부터 단계적으로 도입된 이 제도는 주택과 상가를 임대 또는 매매하는 경우 건물 소유자가 건물에 대한 에너지 소비량을 의무적으로 표시하도록 하는 제도이다. 이 인증서는 DENA가 2003년 도입한 에너지패스(Energiepass) 제도를 변경한 것으로 신축과 리노베이션 건물은 설비와 열관류 등을 고려해서 각각 에너지 소비율 계산하고 에너지 등급을 알기 쉽게 표기하고 있다.

인증서에는 건물 명칭, 준공 연도, 냉 난방기 설치 연도 등 기본적인 데이터 뿐 아니라 열에너지 소비량, 전력 소비량 등이 기록된다. 난방기구, 온수 이용 방법, 창문 형태, 지붕 구조 등 6개 평가 요소를 통해 종합적으로 측정된다. 2000년 이후 기존 건물도 집을 팔거나 세를 줄 경우 상대방이 이 증명서를 요구하면 건물주는 보여줘야 할 의무가 부과되며 에너지 소비자와 주택 시장에서 건축물에 대한 투명성을 제공해 왔다. 또한 소비자로 하여금 건축물의 에너지 품질에 관한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고 있다.

81) 정명운(2010), 녹색도시·건축조성을 위한 법제 정비방안 연구, 한국법제연구원, 자료집, p.173

이 인증서는 크게 에너지 요구량 인증서와 에너지 사용량 인증서의 두 종류로 나눌 수 있다. 요구량 인증서는 전문가가 벽, 지붕, 창문 및 보일러의 에너지 효율성을 조사하여 발행되고 사용량 증명서는 부동산의 과거 3년간의 에너지 사용량의 기준으로 발행된다. 발행권한은 엔지니어나, 건축가, 또는 특별 자격증을 소지한 전문가에게 있다.

3) 에너지효율인증서(Energy Performance Certificates)

2002년부터 다른 종류와 연도의 건축물들에 적용되었던 에너지효율인증시스템을 DENA가 도입하여 건물의 에너지 효율을 통합적으로 관리하기 시작했다. 건물의 에너지를 기록하고 초록(좋음), 빨강 (나쁨) 그리고 노란색과 갈색(중간)과 같은 색으로 건물의 에너지 성능을 표시하는 인증서이다. 이 시스템은 모든 신규 건축물 그리고 기존의 건축물을 팔거나 임대할 때 법적으로 요구하고 있으며 이와 비슷한 에너지 표시와 모니터링이 영국에서 널리 쓰이고 있다.

4) 친환경 건축물을 위한 지침서(Guideline for Sustainable Building)

친환경 건물 정책을 촉진시키기 위하여 독일 연방 정부에서 새로운 모든 연방정부 건물을 친환경 건축물 지침서를 적용하여 설계하도록 했다. 비록 기존에 존재하는 환경을 보호하기 위한 연방과 주 단위의 여러 법규들이 있지만 연방 정부의 부지와 건물들 사용, 디자인, 건설, 유지 보수, 운영에 관련하여 이를 통합하는 실질적인 지침의 부재를 충족하고자 만들었다.

- 주요 원칙
 - 에너지 수요와 사용되어지는 재료를 낮춤
 - 재활용과 재사용이 가능한 건물 재료와 제품 사용
 - 건물과 제품들의 수명 연장
 - 위험성 없는 재료들의 자연으로 반환
 - 자연과 가능한 공간 절약 시공으로 포괄적인 보호

4. 재정 및 지원 프로그램

독일 정부는 독일의 도시들은 국제적 친환경 지수에서 상위에 랭크되어 있지만 투자 유치는 불투명한 실정이므로 독일의 정확한 에너지 효율 증가를 위한 기준을 맞추기 위해서는 2020년까지 7000억 유로이상이 필요할 것으로 예상했다.⁸²⁾ 이에 따라 재정 및 지원 프로그램을 체계적으로 정비하였다.

독일의 재정적 지원의 특징은 에너지 성능의 개선효과에 따라 차등적으로 재정적 지원을 함으로써 에너지효율 고성능 주택을 향한 개보수공사로 유도하고 있다. 또한 보조금의 종류를 에너지절약 관련법의 시행년도에 따라 구분하여 건축년도가 오래 되고 에너지 성능이 낮은 주택에 대해서 유리한 지원을 해줌으로써 온실가스감축효과를 높이고 있다. 독일 정부는 1970년대부터 주거에서 에너지 절약을 증진시키기 위하여 다음의 방법들을 통하여 인센티브나 지원 프로그램을 제공해왔다.

1) 주택 근대화 프로그램(Eco PLUS : Wohnraum Modernisieren-Öko PLUS)⁸³⁾

이 프로그램은 EnEV의 최저요구 수준을 만족한 개보수 공사 중에서, 지붕, 외벽, 최상층 천장의 단열재 사용에 대해서 저리용자를 제공하기 위한 것이다. 또한 신재생에너지를 사용한 열공급시스템의 개선도 지원한다.

용자기간은 4년 이상, 최대 30년까지 가능하며, 에너지 성능 개선공사를 위한 상담비를 포함하여 총 투자금액의 100%까지 융자할 수 있지만, 1호당 50,000유로를 상한으로 설정하고 있다.

82) Anne Power & Monika Zulaut(2011), Cutting Carbon Costs: Learning from Germany' s Energy Program, Building Knowledge & Sharing Solutions for Housing & Urban Policy

83) 백정훈 외(2010), 독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략, 대한건축학회, 26(7)

2) CO₂ 건축물 개보수 지원 프로그램⁸⁴⁾

CO₂ 건축물 개보수 지원 프로그램에서는 건축물 외곽의 형태나 형상을 에너지 감소를 위한 효과나 CO₂ 발생 최소화를 위한 방안으로서 지붕피복, 난방시설 및 외벽과 창문의 교체 및 개선 등의 방안을 제시하고 있다. 특히 에너지 절약과 이산화탄소 저감에 기여하는 조치나 에너지고효율 건축에 대하여는 장기 저리의 재정지원이 이루어진다.

독일 연방정부는 2006년에서 2009년 까지 매년 약 14억 유로를 지원해 왔으며 이러한 지원금은 독일재건은행(Kfw)에서 관장하고, 명확한 형태의 에너지절약형 주택단지나 패시브하우스의 기능을 가진 주택에는 재정적 지원을 하고 있다. 에너지절약과 이산화탄소저감 및 소위 'Kfw - 에너지절약주택'에 대한 투자에 대해 저리장기대출금을 지원해왔는데 이는 투자금액의 100%까지 지원되며, 최대 500만 유로까지 지원 가능하다.

지원의 대상은 기존의 주택 및 새로 짓는 주택에서 재생가능 에너지에 대한 투자(열 펌프, 태양열설비, 태양광설비, 또는 바이오메스 또는 바이오가스 설비, 그리고 설비의 사용)가 가능하다. 기존 건축의 경우, 지붕, 창문, 지하실, 그리고 벽면의 단열 조치, 연소보일러의 설치, 저온도 보일러의 설치, 장거리 및 근거리 열공급을 위한 열전달정류소 설치, 태양 에너지에 의한 근거리 열공급 설비 설치, 열병합발전 설치 등의 사항들이 추가로 지원할 수 있다. 장기 저금리 융자 및 일부 융자금 상환 면제, 보조금 지급 등의 인센티브를 국책은행인 독일재건은행에서 제공하고 있다.

- 건축물 개보수시 융자 및 보조금을 제공

전문가의 검증하에 기존 건축물(1984 이전 완공) 개보수를 통해 정부에서 정하는 신축건물의 에너지 효율 수준까지 향상시키거나, 기존 에너지 사용량의 30% 이상 저감시켰을 때에는 융자 및 보조금의 지원이 가능하다. 그러나 전문가의 검증없이 기존 건축물 (1995년 이전 완공) 보수하는 경우 다음

84) *ibid.*, pp. 89-90

중 제한적으로 용자 및 보조금을 지급할 수 있다. 즉 2007년부터 시행된 보조금 제도는 기존 건축물 보수시 에너지 효율이 정부에서 정한 신축건물 수준까지 향상되었거나 에너지 성능이 신축건물 수준보다 최소 30%까지 향상되었을 경우 지급된다.

3) 국가 기후보전 프로그램 - The National Climate Protection Programme 2005⁸⁵⁾

국가 기후보전 프로그램은 온실가스배출량을 감소하기 위한 구체적인 대책을 마련한 프로그램으로서, 2008년 - 2012 년까지의 5개년 계획으로 1990년을 기준으로 21%의 온실가스 배출량을 감소시키고자 하는 목적을 가지고 정책적으로 결정되었다. 2003년까지 독일은 1990년 기준 18.5%의 온실가스 배출량을 감축하였으며, 새로 마련된 국가 기후변화 보호프로그램 2005는 가구, 교통, 산업, 관리 및 서비스 등에 대한 구체적인 목적과 과제를 제시하였다.

모든 대책은 석유나 석탄 등 화석연료에의 의존도를 줄이고 재생가능에너지의 효율을 높임으로써 경제적인 에너지 사용과 공익안정을 보장하고자 하는 목적의식을 분명히 하고 있다. 이는 온실가스의 대부분인 CO₂의 배출량을 줄이고 교토의정서의 합의안을 실천하는 것에 그 의의가 있다.

프로젝트 구성원은 독일 에너지 사업부(DENA), 독일재건은행(KfW Förderbank) 그리고 독일연방정부(독일연방환경부 Btmdesministerien fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)로 각기 에너지 관리와 자금, 통합적 정책을 갖추는 시스템을 위해 구성되어졌으며 각 분야에서 공동의 목적을 위해 운영하고 있다.

DENA에 의해 준비되고 환경부에서 재정적으로 뒷받침된 다양한 프로젝트와 프로그램들은 다양한 그룹들이 참여하는 이 프로그램에서 관장하고 있다.⁸⁶⁾

85) Bundesumweltminister(2005), Das Nationale Klimaschutzprogramm 2005

소비자 프로젝트는 효율적인 기술과 재생 에너지 사용을 권장, 그리고 도시간의 가스 배출없는 교통을 홍보하여 에너지에 관한 인식 증가와 태도 변화를 목적으로 한다. 학교와 대학을 위한 특별한 프로그램들은 교육용 건물들의 에너지 절약 방안과 전문가 양성에 투자하고 기후 보호의 중요성을 알리기 위하여 시범 사업을 지원하고 있다. 또한 지방 자치제 프로그램은 이산화탄소를 배출하지 않은 학교 건물들의 현대화나 공공 건물의 고 효율의 조명 시스템등과 같은 장기적인 기후 보호의 방안들도 지원하고 있다.

4) 독일재건은행 (KfW : Kreditanstalt fuer Wiederaufbau) 프로그램

KfW는 독일 부흥, 혹은 재건 은행으로 불리며 주택 재 건축시 지원해주는 기관으로 생태건축, 에너지절약형 건축 등의 패시브 하우스(Passive House)를 지원하는 기관이다. 건축물의 개보수 프로그램을 설정하여 이를 지원하는 시스템을 갖추고 있다. 2006년을 시작으로 해마다 10억 유로씩 연합정부의 자금이 이 은행을 통하여 기존의 주거나 다른 형태의 건물들의 개선에 지원되었다. 2008년에서 2011년 사이에는 연방정부의 이 은행의 에너지 효율 프로그램을 위한 예산이 14억 유로로 증가되었다.

연합정부와 주 정부의 투자 은행에서 에너지 효율이나 재생 에너지에 관련된 투자의 주된 자금을 제공하고 있다. 정부와 은행 사이의 합의로 특정한 프로그램들을 지원하고 정부는 이 은행과 가능한 자금 융자의 액수, 도움의 정도, 및 융자에 이자율을 줄일 수 있는 보조금의 정도를 포함한 조건들을 조율하고 있다. 융자와 보조금에 대한 자격규정의 법적 제한이 없고 특이한 경우에 적용될 수 있는 몇몇 보조금 프로그램이 있다.

86) CLIMATE INITIATIVE, <http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/en/news>

5) 독일 연합 정부 프로그램(Federal government programme)

독일 연합 정부는 부흥 은행 이외에 다음의 세 가지 방법들을 통하여 기존 건축물들을 보조하는 특별한 프로그램이 운영하고 있다.⁸⁷⁾

□ 재생 에너지를 위한 시장 장려를 증가시키는 보조금 프로그램 (MAP)

1999년에 처음 소개된 이 프로그램은 난방에서 화석 연료의 의존도를 줄이기 위하여 재생 에너지 사용을 촉진시키기 위한 연합 정부의 주된 수단이다.

□ 현장 에너지 조언 프로그램

2009년부터 증가한 이 프로그램은 부흥 은행의 개선 프로그램의 자금 지원을 위해 요구되어지는 에너지 효율 평가와 전문가의 조언에 드는 비용에 도움을 주고 있다.

□ 군기지를 포함한 연합정부의 건물들의 정비를 위한 작은 규모의 프로그램

이 프로그램은 2008년부터 2011년 지의 독일 정부의 장려 패키지 일환으로 열병합전력을 포함하여 에너지 효율에 대한 새로운 기술과 혁신적인 방법의 사용을 시험하고 있다.

6) 주 정부와 지방자치단체의 프로그램(regional & local programmes)

독일은 16개의 주정부로 이루어져 있고 각각의 주정부는 자신들의 주와 그에 속해있는 지방들의 에너지 절약을 선도하고 있다. 12,000개의 커뮤니티가 존재하는 지방 자치체들은 공공 부분의 온실 가스 배출의 70%를 책임지고 있다(이중 80%는 난방으로 인한 배출임). 총 176,000개의 지방자치단체의 건물들은 에너지 절약을 시급히 우선 순위에 두고 중요한 역할을 하고 있다.

이 외에도 건축물에 관련된 에너지 절약에 관련하여 많은 조치들을 하

87) *ibid.*

고 있다. 지방자치단체들은 자체 에너지 투자회사(stadtwerke)를 설립하고 에너지와 관련된 기반 시설, 에너지 제공과 에너지 절약과 재생 에너지 생산에 중요한 역할을 하고 있다.

7) 저소득층을 위한 전문가 양성

환경부의 지원을 받는 지방 자치제의 에너지 기관들은 저소득층의 가정 방문 무료 에너지 조언을 주기 위하여 미디어나 종교 기관을 이용하고 지자체 규모의 행사들을 관장하고 전문가들을 육성하고 고용하고 있다. 이 에너지 전문가들은 그 지역의 건설/건축 관련 실직자들 사이에서 고용되고 특별한 교육을 통하여 저소득층을 지원하는 전문가로 육성되고 있다. 저소득층이나 소수민족의 배경 등을 가진 이들의 전문가 육성정책은 저소득층들과의 대화에 많은 도움이 되고 있다. 또한 가정마다 방문 시 20유로 정도의 에너지 절약 세트와 에너지 절약 전구를 지원하고 있다.

5. 정보체계 구축 및 활용

1) 독일 에너지청(DENA : Deutsche Energie Agentur)의 정보 구축

독일 에너지청은 2000년에 독일 연방정부 및 독일 부흥은행(KfW)과 다른 주요 은행들에 의해, 국가적 그리고 국제적 단계에서 에너지 절약을 위한 혁신적인 프로젝트와 캠페인들을 실행하고 시험하기 위하여 창립되었다. 정부의 지원을 받지만 독립된 기관으로 140명의 직원을 가지고 운영되며 이 기관의 업무는 재생 에너지 기술과 에너지 효율과 재생 에너지 기술을 받는 사람들의 비율을 넓히는 시장 지향적인 활동, 에너지 효율을 증진시키는 보조금 프로그램, 그리고 정부의 활동과 연결되어 있다.

주로 소비자의 요구와 정보를 활성화하는 정보와 동기 부여적인 캠페인을 운영하거나 새로운 에너지 절약 교육 전문가 양성해왔다. 특히 모든 형태의 신 구건물의 모범 경영, 임대 주거의 보수, 다양한 건물들의 에너지 효율 목표를 달성하기 위한 방안에 관하여 온라인 정보를 관리, 행사 주관, 기술과 결과를 기록하는 등의 정보를 구축하는 일도 에너지청의 고유한 업무이다. 이 밖에도 모든 에너지 기준과 인증서의 투명성 증대를 위해 에너지 효율 인증서, 자발적인 품질표시, 건물 에너지 효율 표시하거나 각종 시범 사업 개발과 육성을 지원하고 있다.

정보, 전문지식 그리고 실질적인 노하우를 전달하는 중요한 역할을 하지만 직접 조언을 제공하거나 프로젝트를 이끌고 투자를 하지는 않는 대신 독립적으로 특정한 프로젝트를 성공시키기 위하여 주 정부의 에너지 관리자 역할을 하고 기준을 세우며 주 정부의 건설 조직들이나 전문가들에게 자신들의 전문 지식을 전달하고 있다.

2) 인터넷을 통한 정보제공⁸⁸⁾

경제기술부(BMWi)의 재원과 연방에너지청(DENA)의 정보제공으로 운영되는 “토픽 에너지(<http://www.thema-energie.de>)”는 신재생에너지, 친환경적인 난방, 에너지 성능 개선 개보수 지원정보 등 주택의 에너지절약에 관한 종합적인 정보를 제공하고 있다. 특히 DENA는 홈페이지를 통해 에너지 성능 증명서를 비롯하여 신재생에너지, 에너지 절약 방법 등의 정보 제공하고 있다. “난방비 거울(<http://www.heizspiegel.de>)”에서도 에너지성능개선 개보수를 유도하기 위해 다른 주택과 비교하여 자신의 주택 난방비를 비교할 수 있는 시스템을 구축하고 있으며, 에너지성능개선 개보수를 희망하는 자에게는 전문가의 정보를 제공하고 있다.

3) 출판물과 팸플릿을 통한 정보제공⁸⁹⁾

“에너지 은행(Energie-sparschwein, Umweltbundesamt, 2003)”은 주택의 에너지 절약 관련 정보의 대표적인 출판물이다. 연방환경보호사무소가 발행하며, 에너지성능개선 개보수의 경제성, 주택의 에너지절약화, 재정상의 지원, 관련법규 등의 종합적인 정보가 게재되어 있다. 또한 연방 에너지청은 “에너지 개선(Modernisierungsratgeber Energie, DENA, 2006)”이라는 에너지 성능 주택 개보수 가이드북을 배포하고 있다.

4) 전문가 어드바이스 프로그램을 통한 정보제공⁹⁰⁾

1991년, 경제기술부는 국가적인 온실가스 감축정책의 일환으로 “현장상담(Vor-Ort-Beratung)” 프로그램에 착수했다. 이는 전문가의 에너지성능개선 제안과 어드바이스를 수요자에게 제공하고 있으며, 이에 소요되는 비용을 국가가 지원하는 프로그램이다.

88) 백정훈 외(2010), 독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략, 대한건축학회, 26(7), p.47

89) *ibid.*

90) *ibid.*

6. 시범사업

1) 독일 에너지청(DENA)이 주관한 시범 사업

□ 저소득층을 위한 전문가 양성

환경부의 지원을 받는 지방 자치제의 에너지 기관들은 저소득층의 가정을 방문하여 무료로 에너지 개선 상담을 해주는 전문가들을 육성하고 고용하고 있다. 이 에너지 전문가들은 그 지역의 건설/건축 관련 실직자들 사이에서 고용되고 특별한 교육을 통하여 전문가로 육성된다. 이들도 대부분 소수민족의 배경을 가지고 있어 저소득층들과의 대화에 많은 도움이 되며, 상담시 가정마다 방문시 20유로 정도의 에너지 절약 세트와 에너지 절약 전구를 전달하고 있다.

□ 최소기준 에너지 하우스 시범사업

표준 지표로서 400개 최소기준 에너지 하우스(Minimum Energy Houses : Niedrigenergiehaus)를 개발하였으며 독일 부흥 은행은 이 지표를 받아들여 추가적으로 5,000 개의 프로토 타입 건물들을 지원하고 있다. 또한 24개의 시범사업을 지원하여 주택 회사들이 에너지 절약시스템을 수용할 수 있도록 모델을 제시하고 있다.

2) 베를린(Berlin)의 태양광 발전 건물과 에너지절약 파트너쉽⁹¹⁾

2007년 7월 시내 6개 구에 위치한 24개 학교건물 지붕에 태양광 전지가 내장단 집열판을 설치하는 대규모 프로젝트가 제안되어 추진되었다. 이는 기후변화 대응방안으로서 매우 적절한 프로젝트로 판단하고 더 많은 지역으로 확대 시행을 도모하기 위함이다. 과거에도 시청을 포함한 공공건물 지붕에 태양 광전지판을 설치하기 위해 시차원에서 투자 유치를 진행해왔다.

91) 정명운(2010), 녹색도시 · 건축조성을 위한 법제 정비방안 연구, 한국법제연구원, 자료집, p.180

에너지 절약 파트너십에 참여할 수 있는 건물은 연간 에너지 비용으로 약 20만 유로를 지불하는 건물들이다. 지멘스(Siemens)와 하니웰(Honeywell)과 같은 기업들이 에너지지원사(Energy Service Company)로 입찰하였다. 이러한 기업들은 건물 내 에너지 소비를 줄이기 위해 단열재, 조명, 난방관리시스템, 에너지 소비 조정기와 같은 지속가능한 기술과 시스템을 사용하고 있다. 지금까지 이런 기업은 1,400개 건물에 조명설비, 에너지 관리 시스템, 단열재 등에 4천3백만유로를 투자해 해당 건물에서 에너지 청구금액 기준으로 10 백만유로를 절약해왔다.

3) 프라이부르크(Freiburg)⁹²⁾의 보봉 단지

프라이부르크는 세계 환경수도 라고 불릴 만큼 친환경 도시 조성 사업에 적극적이다. 시 당국은 1986년에 이미 생태학적인 에너지 공급에 관해 의존하고 있는 지속 가능한 도시에 대한 비전을 제시해왔다.

□ 에너지 효율 주택법

보봉(Vauban)과 리슬펠트(Rieselfeld)지역은 가정에서 65kwh/m² 이상의 에너지가 난방을 목적으로 이용되는 것을 금지하고 있으며 약 150여 가구가 ‘태양열 주택(15kwh/m²)’이나 ‘Plus Energy’ 법률에 근거하여 건설된 주택에 거주하고 있다. 이러한 노력들 중 에너지 효율적인 주택법을 시행하여 가구당 평균 에너지 소비를 80%까지 감소시키고, 연간 2천1백톤의 CO2 배출량이 저감되었다 .

□ 보봉 (Vauban) 단지 ⁹³⁾

독일 프라이부르크시 내에 위치한 이 단지는 1991년에 프랑스군이 철수하면서 프라이부르크시가 주택단지 개발을 위해 독일 정부로부터 2천만 유로에 토지를 매입하면서 개발이 시작되었다.

92) 정명운(2010), 녹색도시·건축조성을 위한 법적 정비방안 연구, 한국법제연구원, 자료집, pp.180-181

93) 김민경 외(2011), 해외 제로에너지타운 사례를 통해 본 제로에너지타운 정책 방향, 서울도시연구, 12(1) p.169

지방자치단체 정책뿐 아니라 주민 참여부문에서도 특수한 사례로, 주민 단체가 주택의 종류와 단지의 성격을 결정하는 데 큰 역할을 했다. 주민 참여의 핵심은 '포럼 보봉(Forum Vauban)'이라는 단체이며, 보봉 조성 추진단이 주축이 되어 사업을 진행하였다. 기본계획은 1996년에 확정되었으며, 이듬해인 1997년부터 단계별로 공사를 시작하여 2000년에 1차 사업이, 2006년에 전체 공사가 마무리되었다. 이 단지의 주택들은 일반 독일 주택에 비해 에너지를 최소 70%정도 절감하도록 지어졌으며, 당시의 신규 주택과 비교해도 40% 정도 절감했다. 건축 당시 난방에너지 소비기준은 65kwh/m²였으나 실제로는 45kWh/m²를 소비하여 목표한 수치보다 에너지 사용이 더 적다.

단지 전체적으로는 CHP 지역난방이 보급되고 에너지원은 우드펠릿 80%, 천연가스 20%이다. 단열이 잘된 주택의 경우 CHP 지역난방을 이용할 시 난방에너지를 60%까지 절감하였다.

4) 패시브 하우스 (Passive House)⁹⁴⁾

패시브하우스는 독일을 중심으로 유럽에서 보급중인 고효율, 저탄소 주택이다. 미네지하우스(Minergy House)라고도 불리우며, 두꺼운 단열재를 사용하여 단열을 철저하게 함으로써 에너지 최소 소비형 주택과 같은 건축물을 의미한다.

1991년 독일 다름슈타트(Darmstadt)에 최초의 패시브 하우스가 들어섰고, 2006년 현재 독일에는 6000여개, 오스트리아에는 1600여개가 건설되었다. 이후 패시브하우스를 기초로 다른 비슷한 친환경 에너지를 생산하는 주거 계획들이 양산되었다.

에너지 손실을 최소화하는 패시브하우스의 설계기법에서는 우선 에너지 손실이 많은 외벽과 지붕, 바닥 등의 단열을 강화하여 패시브 하우스 기준 이

94) 함문주(2010), 저탄소 설계기법을 이용한 친환경 도서관 건축의 형태·공간 및 설비시스템에 관한 연구 - 공공도서관을 중심으로, 인제대학교 박사학위논문, p.11

내에 맞게 설계하는 것을 기본으로 한다. 디자인적인 측면에서 패시브 하우스는 태양, 바람, 우수, 지열 등의 자연에서 직접 얻을 수 있는 모든 것을 에너지원으로 고려하고 있다.



[그림 6-5] 패시브하우스 개념도
(출처 : 조동우, 2012)

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

[그림 6-6] 북유럽국가의 패시브 하우스 건축기술
(출처 : 조동우, 2012)

제7장 영국

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도
3. 관련 정책 및 계획
4. 평가 및 인증 체계
5. 전문 인력의 육성 지원 및 관리
6. 지방정부의 노력

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

영국은 국제 정책에 대응하여 영국이 설정한 배출량 감소와 재생 가능 에너지 목표를 위해 광범위한 토대를 만들었다.⁹⁵⁾ 기후변화에 적극적으로 대응하기 위하여 2008년 기후변화법(Climate Change Act)을 세계최초로 만들었으며, 이 법령에 따라 기후변화위원회(CCC: Committee on Climate Change)라는 독립기구를 설립하고⁹⁶⁾, 탄소 예산의 개념을 정립하였다. 기후변화위원회는 2003년 에너지백서(Energy White Paper)에서 설정한 1990년 대비 2050년 CO₂배출량 60%감소 목표를 80%로 증가시키고, 이를 법적 구속력을 목표로 정책을 추진하였다. 또한 목표달성의 일환으로 10년 이내 제로탄소주택을 목표로 2010년 25%, 2013년 44%, 2016년은 0% 3단계의 로드맵을 작성하여 실천하고 있다. 이러한 기준 적용은 신축주택은 2016년부터, 신축

95) 영국의 기후변화전략으로는 CRC에너지효율제도, 건물정책, 기후변화위원회(CCC), EU방출거래제도, 신재생에너지 인센티브가 있음. (<http://www.carbontrust.co.uk/>)

96) the Committee on Climate Change, <http://www.theccc.org.uk/>

비주거용 건물은 2019년으로 차등적용토록 하고 있다.

영국은 2016년에 탄소 제로화 목표를 달성하기 위해 2007년 테스크포스팀⁹⁷⁾이 설치되었고, 2008년 제로카본허브⁹⁸⁾ 비영리단체(Building a green future: policy statement)가 이를 위해 설립하여 건축물에너지효율 업무를 수행하고 있다.

또한 건축물의 탄소제로화를 위해 지속가능하고 안전한 법을 신설하여 법적 근거를 마련하였으며, 다양한 정책 및 인증제와 같은 제도를 통해 온실가스 감소 활성화에 노력하고 있다. 영국은 이산화탄소 총 배출량의 2/3가 주택, 비주거용 건물(상업과 공공건물), 산업이 차지하여 건물의 탄소 제로화 정책이 영국의 총 이산화탄소 감소에 큰 역할을 하고 있다.

2009년 기준 영국의 온실가스 배출의 69%를 건물과 산업이 차지하였으며, 이는 직접배출과 간접배출로 구성되어 있다. 산업(32%), 주택(28%), 상업(10%), 공공부문(4%) 순으로 온실가스 배출량이 구성되어 있다.

2. 관련 법률 및 제도

1) 건축법(Building Act 1984) 개정

영국은 2002년과 2006년에 건축법을 개정함으로써 주거부문의 평균 에너지 효율을 높이려고 하였으나, 대부분 기존 건물의 외피성능을 주로 다루고 있어 이를 개선하고자 하였고, 개정법의 보급을 위해 새로운 프로그램을 도입함으로써 신축 및 개축건물의 에너지 성능기준 향상을 도모하고 있다.

97) 테스크포스팀은 CLG와 주택 건축 연방(the Home Builders Federation)이 설립하고, 주택 및 계획 장관, 주택 건축 연방 최고 의장에 의해 설치됨

98) 제로카본허브는 건축물 에너지효율, 에너지 공급, 사례, 기술과 교육, 소비자 참여 5개 분야로 나누어 업무를 수행하는 기관임

2) 지속가능하고 안전한 건축물법(Sustainable and Secure Buildings Act 2004) 제정

영국 건축법(Building Act 1984)을 기준으로 하여 2004년에 제정되었으며, 환경보호, 지속가능한 개발 도모, 범죄예방차원에서 보다 높은 수준으로 올리기 위해 발의함으로써 디자인과 시공에 한정된 건축규제를 확대시켰다.

3) 기후변화법 (Climate Change Act 2008) 제정

온실가스감축을 위한 5년 단위의 탄소예산 제도 수립을 골자로 2008년 10월 세계 최초로 법제화하는 등 정책 인프라를 구축함으로써 민간 기업들의 녹색산업에 대한 적극적 투자와 녹색상품 및 서비스 개발을 유도하고 있다.⁹⁹⁾

특히 영국 내외 금융시스템에 대한 규제의 구조적인 변혁과 에너지 보전 및 재생에너지에 대한 투자를 위한 지속적 정책 프로그램 및 효율적 에너지 수요 관리 도입을 제안하고 있다. 이 프로그램은 일자리 창출 및 독립적인 에너지를 사용하는 탄력성 있는 저탄소경제 기반을 구축하고 지역의 생산 및 분배 향상, 안정된 경제적 환경 창조 등을 목표로 제시하고 있다.

2050년까지 온실가스배출량을 1990년 대비 80% 감축하고, 온실가스감축을 위한 5년 단위의 탄소예산제도를 수립하고 있다. 이 과정에서 독립전문기관으로 '기후변화위원회'를 창설하여 매년 정부에 탄소가스배출량을 권고하고, 민간업체의 온실가스 감축에 대한 기여도 등의 진행상황에 대한 보고서를 의회에 제출하도록 하고 있다.

99) 장현승 외(2009), 녹색건설상품 진단 및 전망, 한국건설산업연구원, pp.11-12

3. 관련 정책 및 계획

1) 온실가스 감소 및 에너지 효율 정책

영국 정부는 2006년 기후변화 및 지속가능한 에너지법을 제정하였는데 이는 기후변화에 대응하여 온실가스 배출량 감축, 연료 고갈의 경감, 자가전력 및 재생에너지 등의 다양한 에너지 공급과 같은 국가차원의 노력을 장려하는 것을 목표로 하고 있다.

온실 가스 감축방안은 기후 변화에 대처하기 위한 저탄소 영국 경제로의 성공적인 이전을 위한 정책의 한 축으로 포함되고 있으며¹⁰⁰⁾ 정책의 주요 초점은 ①배출량 규제, ②에너지 공급의 안정성 확보, ③향후 경제적 기회의 최대 활용, ④기후 변화로 인해 영향을 가장 많이 받을 수 있는 취약계층의 보호 등을 제시하고 있다.¹⁰¹⁾

이 감축방안은 기존 지속가능한 에너지 정책(Sustainable Energy Act 2003)과의 연동을 통해 국가차원의 자가전력 목표를 설정하고 Energy Act 2004의 자가전력 시스템 도입을 위한 전략이 실행되도록 연동하고 있으며, 건축법(building act 1984)에 자가전력에 의한 전력 및 열에너지 생산에 대한 내용을 추가 신설하도록 근거조항을 두고 있다.

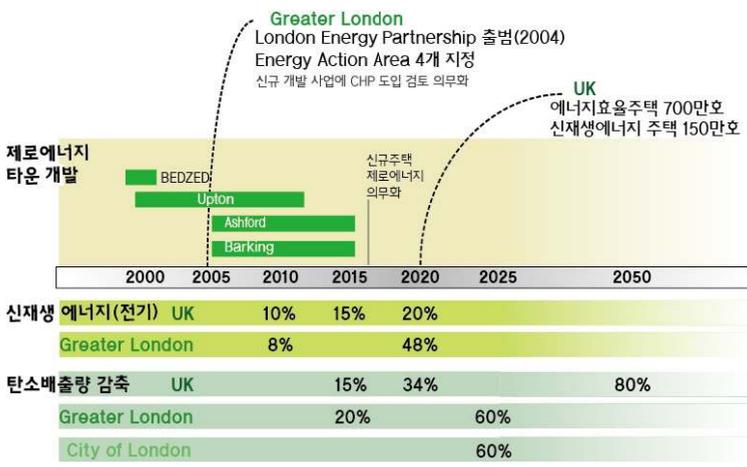
탄소배출량 감축을 실질적으로 추진하기 위하여 가스 정책(Gas Act 2004)와 전력 정책(Electricity Act 2004)에서 명시하고 있는 가스 전송 및 공급과 전력 유통 및 공급 조항을 조정하여 에너지 효율 목표 및 탄소배출 감소에 대한 세부항목을 추가하였다. 특히 지역사회의 에너지 프로젝트를 실

100) 영국부처통합 (2009). The UK low carbon transition plan: National strategy for climate and energy. 저탄소 경제로의 이전 정책은 5가지 정책 목표를 가지고 전개됨: ①기후변화로 발생하는 급박한 위험으로부터 영국 시민을 보호 ②영국의 향후 기후 변화를 예측하고 이를 대비하기 위한 노력 ③새로운 국제기후 협약을 통한 미래 기후 변화의 심각성을 미리 방지하기 위한 리더십 발휘 ④저탄소 영국경제로의 성공적인 이전을 위한 정책 실시 ⑤시민, 지역 사회와 기업들이 기후 변화에 대처하기 위해 각자의 역할을 할 수 있도록 지원 (HMG, 2009)

101) 중소기업정책연구소(2011), 온실가스 감축 규제가 중소기업에 미치는 영향에 관한 연구, 연구보고서, p.71

행하여 지역사회 차원에서 전력의 소비와 재생에너지 등의 문제에 대해 대처하고 지역사회의 역량을 증진시킬 수 있도록 근거조항을 설치하였다.

'07년부터 주택의 매매와 임대시 에너지 성능 등급서를 포함한 주택정보철 첨부를 의무화하고 있으며 '08년부터는 신축건물에 대한 주택성능등급(1~6등급) 취득을 의무화 하고 있으며 나아가 '16년부터 모든 주택을 제로탄소주택(Zero Carbon House)으로 보급할 것을 선언하였다.¹⁰²⁾



[그림 7-1] 영국 및 런던의 정책 목표와 제로에너지타운 진행상황 (출처 : 김민경 외, 2011)

2) 건물에너지 절약 정책¹⁰³⁾

에너지 효율 표준제(Energy Efficiency Commitment)는 전기 및 가스 공급업자가 가정에서의 에너지 효율을 높이기 위한 의무를 수행하도록 요구함으로써, 단열재 설치, 고효율 가전제품이나 보일러 설치 등을 규정하고 있으며, 건물 에너지 수행 지침(Energy Performance of Building Directive)으로 신축 건물 및 대규모 건물의 경우 개축범위가 상당한 범위 이상일 경우 건물 에너지 성능 개선을 위한 최소한의 기준을 적용할 것을 요구하고 있다. 에너지 고지

102) 김승희(2009), 저탄소 녹색성장시대 그린 건축물 관련 제도와 강원도에서의 시사점, 강원발전연구소, p.6

103) 김상열(2010), 영국의 건물에너지 절약제도 및 정책, 대한건축학회, 54(2), p. 78

서 및 사용량 검침에 있어서, 에너지 고지서에 에너지 관련정보를 담아 제공하거나 스마트미터를 설치하고, 기존 미터에 디스플레이 장치를 연결하여 에너지 소비자에게 정보를 제공하여 소비자들의 에너지 절약을 유도하는 다양한 방안을 도모하고 있다.

재정적 지원방안으로는 태양 판넬, 소형 풍력 발전기 등 일정기간 에너지 절약 재료에 대해서 부가가치세를 할인 적용제도, 토지 소유자 에너지 절약 할당제(Landlord energy saving allowance)를 도입하여 공기층이 있는 외벽, 천정면 단열 공사, 강형 벽체 단열 공사 등에 드는 비용 중 최대 천오백 파운드를 제공하여 건물 에너지 절약이 효과적으로 이루어질 수 있도록 유도하고 있다.

3) 주택에서 배출을 줄이기 위한 주요 정책

주택부문의 주요 시행 정책에는 ①탄소배출량 감소 목표(CERT:The Carbon Emissions Reduction Target), ②연료 빈곤 제도(Fuel Poverty Schemes: Warmfront), 커뮤니티 에너지 절약 프로그램(CESP: the Community Energy Saving Programme), 양도된 관리제도, ③신축 주택 건축규제와 기존 주택의 개량시 높은 에너지 효율 기준 의무화, ④ 주택소유자가 에너지 소비량을 인식을 향상하고 선택할 수 있도록 스마트 미터를 배치하는 것 등이 포함되어 있다.

영국정부는 에너지 안보 및 녹색 경제 법안(Energy Security and Green Economy Bill)을 입법하여 주택의 에너지효율을 높이도록 하였으며, 그린 딜(Green Deal)이라는 새로운 금융 제도를 통해 에너지효율 개선조치에 대한 재정지원을 시행하고 있다.

비주거용 건물(상업부문과 공공부문)에도 탄소 배출 감소를 위한 다양한 정책을 수행하고 있는데, 탄소 감축 약속(CRS), 에너지 성능 인증서(EPCs), 디스플레이 성능 인증서(DECs), 건축 규정(Building Regulation),

제로 탄소 건물(Zero-Carbon Buildings), 중앙 정부의 공공 건축물, 그린 빌딩, 등의 개념을 적용하고 있다.

4) 탄소제로 주택을 위한 정책

2007년 영국정부는 10년 이내 주택에서 발생하는 탄소를 제로(0%)로 달성하기 위해¹⁰⁴⁾ 더 환경친화적인 미래를 위한 대안(Building a Greener Future Consultation)을 검토하였다. 또한, 탄소 제로화 달성에 도움이 될 기후변화에 관한 정책강령 계획(Planning Policy Statement on Climate Change)¹⁰⁵⁾과 지속가능한 주택을 위한 기준(the Code for Sustainable Homes)¹⁰⁶⁾을 제시하고 있다. 현재까지는 규제 기준의 이행에 앞서 주택의 강화된 환경 기준을 증진시키기 위해 고안된 자발적인 행동 규약의 성격으로 보아야 하며, 에너지/탄소 뿐만 아니라 물, 낭비, 소유품 등과 같이 지속가능한 요소들을 통틀어 다루고 있다.

5) 그린 뉴딜(Green New Deal) 정책¹⁰⁷⁾

2009년 1월 고든 브라운 총리는 2020년까지 100억 파운드를 투입하여 일자리 16만개를 창출하겠다는 정책을 발표하였는데, 풍력 및 조력 발전, 전기자동차 개발 등 녹색산업 육성에 주력하기로 하고 있으며, 특히 풍력 분야에 있어 2020년까지 7,000기의 대형 풍력 발전기를 국내외에 설치할 계획이다. 이 정책은 국가부채로부터 파생된 경제적 위기, 가속화되는 기후 변화, 석유고갈에서 비롯된 에너지 위기 등 삼중고 위기에 직면하고 있는 경제를 회생시키기 위해 제안되었다.

104) Building a Greener Future Consultation

105) Communities and Local Government(2006), Planning Policy Statement : Planning and Climate Change

106) Communities and Local Government(2006), Code for Sustainable Homes

107) The Green New Deal Group, <http://www.greennewdealgroup.org/>

6) 신재생에너지 정책¹⁰⁸⁾

2006년 ‘기후변화법률(Climate change Bill)’, 2007년 ‘에너지백서(Energy White Paper)’ 및 ‘바이오매스 전략(Biomass Strategy)’, 2008년 에너지백서에 발표된 정책의 구체적 이행을 위한 ‘에너지법률(Energy Bill)’, 2009년 ‘영국 재생에너지 전략(UK Renewable Energy Strategy)’ 등이 신재생에너지 정책의 범주에 포함된다.

주요 지원제도에는 재생에너지 의무구입 제도(RO: Renewable Obligation)와 재생가능 수송연료 의무비율 판매제도(RTFO: Renewable Transport Fuel Obligation)의 재생에너지 의무비율 할당제도와 청정에너지 현금보상제도(Clean Energy Cash-Back: Renewable Heat Incentive and Feed-in Tariffs) 등이 있으며, 바이오매스 이용 촉진을 위해서는 에너지작물 지원제도(ECS: Energy Crops Scheme), 임지보조제도(EWGS: English Woodland Grant Scheme), 바이오에너지 인프라지원제도 및 자본보조사업 등이 있다.

7) 그린혁명 계획(Green Revolution Plan)¹⁰⁹⁾

영국의 그린 혁명계획은 2020년까지 약 200조원을 투자해 국가 에너지 공급체계를 혁신하는 것으로, 기후변화세에 대한 세율을 올리고, 발전 공급자에게 신재생 에너지 발전비중을 2015년까지 15.4%로 의무적으로 확대하는 것을 계획의 목표로 하고 있다.

풍력을 활용한 신재생 에너지 기술개발을 통해 2020년까지 33GW로 발전 규모 확대를 통해 국가 전체 전력생산의 1/3을 충당할 것과 바이오 에너지(6%) 및 원전 에너지(20%)에 대한 생산 비율을 확대하는 계획을 포함하고 있다.

108) 한국환경공단, 저탄소 녹색마을, www.greenvill.or.kr

109) 이재역(2009), 녹색성장과 정책방향, 과학기술정책, 19(1) p.31

8) EU 배출권거래제 기업 인벤토리 산정 지침서¹¹⁰⁾

교토의정서에서 12.5%의 감축목표를 할당받았으며, 감축목표 달성을 위해 2000년 영국기후변화프로그램(The UK Climate Change Program)을 발표하였다. 여기에는 온실가스(에너지부문 포함) 감축정책들이 통합되어 있고 배출권거래제도 시행을 포함하고 있다.

영국은 2002년, 세계 최초로 온실가스 배출권거래제를 실시하였으며 1999년 6월 최초의 배출권 거래제 및 인벤토리 산정 지침서를 개발, 2001년 WRI/WBCSD 지침서를 참고로 개정하여 배출권 거래제에 활용하고 있다. 인센티브 경매를 통하여 감축목표를 설정하는 직접 참여자와 정부와 CCA(Climate Change Agreement)를 계약한 협약 참가자가 주요 참여방식이며 그 외에 영국 내 모든 단체 및 개인이 참여하는 것이 가능하다. 인센티브를 받고 이에 상당하는 배출량 감축을 입찰하는 방식의 배출권 할당방식을 취하고 있으며, 할당받은 배출권을 자유롭게 거래하여 기간 종료 이후에 정산하는 방법을 채택하고 있다. 이러한 정책을 통해 연간 2백만7백7십만 톤의 이산화탄소 배출량을 국가적으로 절감할 수 있을 것으로 기대하였다. 특히 '인벤토리'라는 용어를 사용하지 않으며 공식적으로 '배출량의 측정과 보고'라는 용어를 사용하며 DEFRA에서 승인된 배출계수를 사용하도록 되어 있었다.

2005년을 마지막으로 정부의 재정적 부담, 검증의 문제, 제도, 정책상의 문제점으로 인하여 기존의 제도는 사장되었으며 이제 모든 기관은 유럽 배출권거래제에 의무적으로 참여하는 방식으로 배출권거래를 실시하고 있다.

9) 탄소감축서약을 통한 에너지 효율화 시책(Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme: CRC)¹¹¹⁾

유럽연합의 탄소배출권거래제 및 기후변화협정의 직접적인 대상이 되지

110) 국토해양부(2011), 건축물에너지 목표관리제 제도기반 조성을 위한 연구 p.221

111) 중소기업정책연구소(2011), 온실가스 감축 규제가 중소기업에 미치는 영향에 관한 연구, 연구보고서, p.71

않는 기업 중에서 비교적 규모가 큰 기업이나 공공기관을 대상으로 한 새로운 총량배출거래 (Cap and Trade) 방식의 정책을 시행하고 있다. 이는 기후 변화법에서 정해진 탄소 총배출량의 한도(Carbon Budgets)를 유지하기 위해 대규모의 슈퍼마켓, 호텔, 병원, 정부부처 등에 새롭게 도입된 강제성을 띤 규제정책으로 2020년까지 최소한 1.1백만톤의 탄소 배출량을 감축할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

연간 30분단위의 전력 수요가 6,000MWh 이상인 기업이나 기관은 탄소 감축시책의 정식 참여자(full participants)로 분류되며 매년 배출량을 모니터하고 관리하여 탄소발자국에 대한 보고서(footprint report)를 제출하여야 할 의무가 부여된다. 2013년 이후에는 한도가 없던 탄소배출 할당량에 한도가 주어지면서 탄소할당량이 연간 경매를 통해 판매되며, 따라서 탄소가격이 시장의 원리에 따라 유동적으로 변화하게 될 예정이다. 이 가운데 재정적 지원 방안으로는, 각 기업이 정부로부터 구입한 탄소배출 할당량은 6개월이 지나 다시 기업으로 환원되는데, 각 기업의 감축성과에 따라 제도 시행 첫해에는 $\pm 10\%$ 범위 내에서 환급되며, 매년 그 폭을 증가시켜 최고 $\pm 50\%$ 까지 환급 금액에 차등을 두는 제도를 도입하고 있다.

10) 기후 변화 적응 설계지침(Climature change adaptation by design)¹¹²⁾

□ 고온현상에 대한 관리

온실효과를 줄이면서도 건축물의 고온현상을 해결하기 위한 설계 요건을 다양하게 제시하고 있다. (에어컨을 활용하는 것은 건축물의 온도는 관리되나 온실 효과를 더욱 증가시킴) 설계요건으로는 태양열 흡수를 줄일 수 있는 식재, 차양, 창문의 활용, 태양열 투과를 방지할 수 있는 자재활용, 냉각을 위한 물의 활용(대수층이나 지표수를 활용), 기계적인 냉각시스템, 신선한 공기를 활용

112) Shaw, R., Colley, M., and Connell, R. (2007), Climate change adaptation by design, TCPA, London

하여 환기 또는 열을 제거하는 방안 등을 포함하고 있다.

□ 홍수위험에 대한 관리

홍수에 취약한 부분을 감소시키기 위한 구조적 안전성을 확보하거나 홍수에 노출되지 않도록 하는 설계요건을 제안하고 있는데 여기에는 옥상 녹화와 효과적인 배수 시스템 구축방안, 홍수의 경로를 관리하고 홍수위기점(pinch point)을 제거하는 방안, 배수와 하수파이프가 역류하지 않도록 영구적인 일방향 밸브를 설치하는 방안 등이 포함된다.

□ 수자원과 수질관리

옥상녹화를 통해 실내온도를 유지하고, 홍수도 방지하고, 물을 저장하여 쓰는 방식을 제안하고 있는데, 물사용을 줄일 수 있는 정착물이나 구조물을 설치하고 우수를 수집하고 저장하며, 하수를 재활용하는 시스템을 도입하고, 건축물 단위의 누수를 방지하는 방안 등이 제시되고 있다.

□ 토양에 대한 관리

침하 또는 산사태에 대한 취약함을 감소시키기 위한 설계 기법을 제시하고 있으며, 지반 침하를 방지하기 위한 식재와 수종 관리등을 포함하는 초지 관리 방안, 계절에 따른 습도의 차이를 감안하여 기초를 더욱 강화하는 방안, 더 안정된 토양에 콘크리트가 보강된 기초를 형성하도록 하는 방안 등을 포함하고 있다.

11) 뉴캐슬(Newcastle upon Tyne)시의 Carbon Offset 계획¹¹³⁾

□ 배경

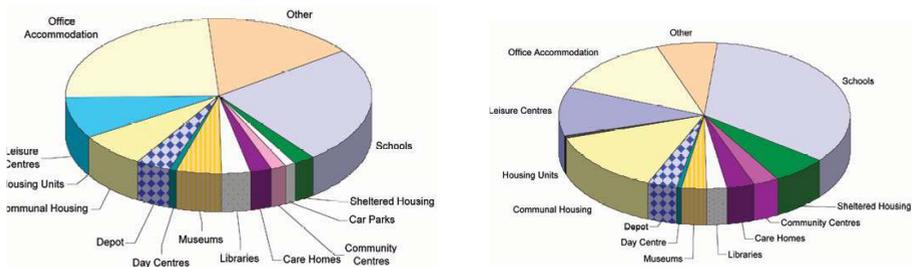
교토의정서에 의해 영국은 1990년도 대비 2008~2012년까지 12.5%의 온실가스 감축량을 맡게 되면서 2010년 20%감축을 목표로 실행하고 있는데, 뉴 캐슬시에서는 년도별 주요 환경관련 계획을 내놓고 있다.

113) 국토해양부(2009), 기후변화에 대비한 도시계획적 대응방안 연구, 연구보고서, p.78

[표 7-1] 뉴 캐슬시의 연도별 주요 환경 계획

년도	계획
1989	다양한 지역 실천가들을 포함한 그룹을 설정
1990	"Strategy for Energy and the Urban Environment"라는 에너지 시나리오를 분석하고 예상함
1992	"Energy Action Plan"을 출판
1996	"Energy Action PIna" 을 분석하고 비전을 다시 세움
1998	Agenda 21 도입
2001	Charter for the Environment and EMAS certification을 도입

출처 : http://www.reneuer.com/upload/NEWC_EN_M.PDF



[그림 7-2] 건물 용도별 사용 에너지량과 가스배출량
(출처 : Newcastle city council(2008), Climate Change Strategy and Action Plan)

□ 목적

뉴캐슬시는 계획기간 5년 동안 매년 2.56%의 탄소배출량을 절감하는 것을 목표로 하고 있다.

□ 건축물 부분에서의 감축 전략¹¹⁴⁾

건축물에서의 온실가스 감축을 위해서는 바이오매스 보일러 설치, 자동 에너지 미터기 설치, 건물 에너지 관리 시스템의 도입, 신재생에너지의 사용과 에너지 측정 프로그램의 도입 등을 고려하고 있으며, 특히 태양전지판(Photovoltaics(PV))을 설치하여 28,097kWH의 에너지를 생산함으로써 매년 13,000kg의 CO2를 감축할 것으로 예상하고 있다.

114) Newcastle city council(2008), Climate Change Strategy and Action Plan

□ 시민의 CO₂ 감축

각 세대의 CO₂ 배출량을 계산하여 감축방법을 알려주는 웹사이트를 정비하고, 시민들은 웹상에서 배출비용을 계산하고 카드로 지불할 수 있도록 하며, 배출비용을 지불한 시민은 나중에 지불금액을 세금 공제하도록 하였다.

□ 기업이나 단체의 CO₂ 삭감

중소기업과 사업소를 대상으로 하여 CO₂ 배출감축대책에 대해 조언을 하고, 감축이 불가능한 CO₂ 배출에 대해서는 배출량에 대한 상쇄비용 지불을 권장한다. CO₂ 를 대량으로 배출하는 기업 등에는 전문 자문가를 연결시켜주도록 한다.

□ 재생가능 에너지와 조림사업에의 지원

탄소중립 기금의 20%를 캠페인 비용에 사용하고, 나머지 80%는 지역사회의 수익으로 환원하도록 하였다.

12) 런던시의 대응¹¹⁵⁾

① 에너지 유효이용의 실현

□ 에너지 전략

CO₂ 배출량 감축을 위해 모든 부문의 고효율 시스템, 코제너레이션(Cogeneration : 열병합발전, 폐열발전), 재생가능한 에너지 활용, 저가의 에너지 제공, 주택과 건물의 개선 등의 정책을 시행하고 있다.

□ 실현 방법

개발 관리를 위해 계획지침을 정하고, 부지가 큰 경우 미리 계획내용을 지도하는 상세계획을 입안하면서 런던개발청(LDA), 민간과 공공의 관계를 이루는 런던에너지파트너십(LEP), 에너지이용의 효율성 제고를 위한 연구, 지원을

115) 국토해양부(2009), 기후변화에 대비한 도시계획적 대응방안 연구, 연구보고서, p.76

하는 비영리조직이나 개발 내용과 관계된 주택협회 등 비영리 조직, 개발지역의 시민들과의 협의·협력체계를 통해 관련 지침, 정책방안, 재생가능 에너지 가이드라인 등의 각종 자료를 작성하고 있다.

② Energy Action Area(EAA)의 지정

국가의 에너지관리전략을 수용하여 지구온난화 방지대책으로써 2004년 런던시장이 창설한 제도로 개별 건축물 단위의 에너지 절약대책의 한계를 극복하기 위해서 지역단위의 에너지효율성 제고의 필요성이 높아졌기 때문에 특정 지역을 대상으로 여러 가지 에너지절감기술을 활용하여, CO₂ 배출량이 적은 지역사회를 만드는 것을 목표로 하는 시책이다.

□ 특징

에너지 이용량이 큰 공공시설, 상업업무, 주택의 복합용도에 의한 대규모의 개발에 있어 신규개발뿐만 아니라 기존 건물을 개보수하는 사업도 포함(주택이 개발사업에 들어가 있는 것은 런던의 에너지 소비중 45%를 주택이 크게 점유하고 있기 때문)되어 있다. 2025년까지 탄소배출 60% 저감 목표를 달성하기 위해 런던 시내 총 4개 지역을 에너지 혁신 시범사업지구로 지정하여 건물에너지 효율 향상과 에너지공급방식 변화가 상대적으로 용이하도록 대규모 재개발사업과 함께 추진하고 있다.

에너지소비 효율과 신재생에너지 공급 등 에너지 관련 분야의 사업관리를 위해 에너지 관련사업 종합관리기구인 런던에너지파트너십을 설립하였고, 자치구단위로 공공 주도 ESCO사업 지원을 통해 에너지효율 향상과 에너지공급 및 관리 등의 종합적인 서비스를 시행하고 있다.

13) 커클리즈 지구(Kirklees District)의 에너지 절약 주택의 정보·중개센터(에너지 절약 실행 프로젝트)¹¹⁶⁾

비영리 단체인 커클리즈 에너지서비스(Kirklees Energy Service(KES))가 지방정부의 예산을 받아 사업을 실행하였고, 그 후로도 계속 운영되고 있다. 에너지 절약대책 중 80%는 벽이나 지붕 밑의 단열과 보일러의 효율적 난방 조정으로 달성될 수 있다고 추정하고 있으며, 한랭지에서는 건강관리의 차원에서라도 저소득자와 고령자들의 주택 개수공사가 필요함에 따라 “에너지 절약 실행 프로젝트”는 창구를 하나로 만들어 일반 가정이 간단하게 상담받고 정보를 얻을 수 있게 하고, 공정한 가격으로 고용할 수 있는 신뢰할 수 있는 업체와 우대 제도의 소개를 받을 수 있는 정보·중개센터 체제를 운영하고 있다.

일반 가정을 대상으로 하여 연계 서비스를 제공하고, 특히 난방·단열 공사에 대해서는 들어간 비용의 환불 등의 재정적인 우대제도를 세워 도입을 강화하고 있으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 공사 내용 : 공기구멍이 있는 벽의 단열, 지붕 밑의 단열, 문과 창문의 틈새바람 방지, 가스난방 컨트롤, 온수탱크의 덮개, 바닥난방, 보일러의 개선 등
- 정보 제공 : 무료 전화나 설문지 배포로 에너지 절약 상담 접수
- 자금보조제도의 소개 : 지역의 3개 금융기관의 대출우대제도의 이용 소개
- 설비업체의 등록과 소개
- 홍보활동 : 사업개시 6개월 동안 홍보 실시
- 후속지원 활동 : 모든 공사의 10%를 현장에서 감시하고 개수공사 실시상황을 모니터링 하여 데이터베이스 작성

116) 국토해양부(2009), 기후변화에 대비한 도시계획적 대응방안 연구, 연구보고서, p.78

4. 평가 및 인증 체계

1) 표준평가절차(Standard Assessment Procedure : SAP)¹¹⁷⁾

□ 개발배경 및 개요

2007년 건축물 관련 규정(Building Regulations)이 새로 제정되면서 신축 및 기존 건축물에 대해서 건물 에너지성능을 평가하고 이에 대한 표시를 의무화하였는데 이 때 제공된 기준이 SAP2005이다.

□ 운영주체 및 적용대상¹¹⁸⁾

BRE(British Research Establishment)에서 개발하였고, 시행주체는 정부부처인 에너지 및 기후변화부(DECC: Department of Energy and Climate Change)이다. 국가공인자격인 SAP Assessor를 보유한 기관에서 평가를 담당하게 하고 있다. 여기에는 기존 및 신축주택이 해당되고 있는데, 450㎡이하 주거건축물에 국한되며, 공동주택 적용 시에는 복도, 홀 등의 공용공간을 제외한 단위세대에만 적용된다.

□ 평가단계 및 항목

평가단계는 표준주택의 설정→단위세대 에너지 소요량 산출→SAP Rating, TER, EI Rating산출→SAP Rating또는 EI Rating에 따라 등급을 결정하고 있으며, 평가항목은 난방에너지, 급탕, 전력량이다. 평가지표는 총 4가지로 대상주택의 CO₂배출률(DER: Dwelling CO₂, Emission Rate), 표준주택의 CO₂배출률(TER: Target CO₂ Emission Rate), 대상주택의 에너지 비용 평가지표(SAP Rating), 건물 환경 성능지표(EI Rating: Environmental Impact) 등으로 구성되어 있다.

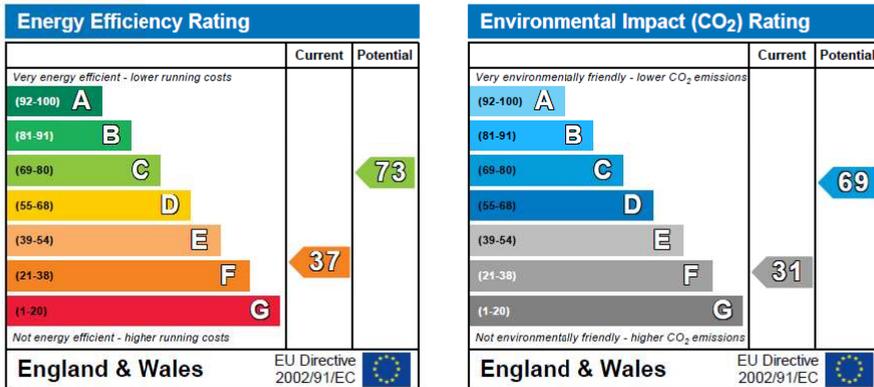
117) 송승영, 이수진(2007), 국내외 건물 에너지성능 인증제도 비교 분석, 한국태양에너지학회 27(4), pp.79-81
118) 송승영, 구보경, 이병인(2010), 한국과 영국의 주거용 건물 에너지효율등급인증제도 운영 및 평가 방식과 에너지소요량 산출방법 비교 분석, 대한건축학회논문집 계획계 26(5), pp.365-366

□ 인증등급

인증방법은 총 7단계로 되어있으며, 유효기간은 10년이다. 대상주택의 에너지 비용 평가지표(SAP Rating)와 건물 환경 성능지표(EI Rating : Environmental Impact)는 등급설정에 사용되는 지표로서 0~100사이의 숫자로 산출되고 있다. 100은 에너지 소비가 전혀 없는 상태를 의미하고, 100이상은 에너지를 생산하는 경우 가능하다.

□ 산출방식

에너지소비량으로 건물의 에너지성능을 평가하는 것이 아니라, 에너지 소비량을 바탕으로 건물이 소비하는 에너지비용 또는 배출하는 CO2량을 산출하고 이로써 건물의 에너지성능을 평가한다. 건물 에너지비용 지표에 해당하는 SAP rating의 경우 건물의 난방 및 급탕에너지 소요량에 해당상수를 곱하여 에너지비용계수(ECF : Energy Cost Factor)를 구하고, 이를 이용하여 값을 산출하도록 되어 있다.



[그림 7-3] 에너지 효율과 환경 영향(CO₂) 등급

(출처: Example of an Energy Performance Certificate for a dwelling)

[표 7-2] SAP2005의 운영 및 에너지효율 평가 방식

시행시기	1993년
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> • Building Regulations, Approved Documents for Part L1A, L1B • EPB Regulations
적용대상	신축 및 기존 주택 : 신축건물은 SAP로, 기존건물은 SAP의 Appendix S에서 제시하는 RdSAP(Reduced Data SAP)로 평가
시행주체	정부부처, 에너지 및 기후변화부 (DECC, Department of Energy and Climate Change)
신청인	건축주, 건물주
강제성	강제
평가기관	SAP assessor 보유기관
공동주택 인증단위	개별세대
에너지 효율 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 단위면적당 에너지소요량(난방, 급탕, 환기, 조명 에너지소요량-신재생에너지 시스템 적용에 의한 에너지절감량, kWh/m²년)에 따른 에너지비용 평점(SAP rating, 1~100) • 단위면적당 에너지소요량에 EKfms CO2배출량 평점(EI rating, 1~100) • 단위면적당 Co2 배출량(DER,kg/m²년)
인증등급 부여 기준지표	에너지비용 평점 혹은 CO2배출량 평점
인증등급	A~G
인증구분	<ul style="list-style-type: none"> • 예비인증(PEA, Predicted Energy Assessment) • 본인증(EPC)
에너지효율 향상 방안 및 적용 시 효과	신축 및 기존 주택, 비용 저렴한 것과 비싼 것으로 구분하여 에너지효율 향상 방안 및 적용시 효과 제시
평가 프로그램	BRE에 의해 테스트된 프로그램 제공(현재 11개 프로그램)

출처 : 송승영, 구보경, 이병인(2010), 한국과 영국의 주거용 건물 에너지효율등급인증제도 운영 및 평가 방식과 에너지소요량 산출방법 비교 분석, 대한건축학회논문집 계획계 26(5), p.366

[표 7-3] SAP2005 등급설정기준

등급	SAP Rating 또는 EI Rating
1(A)	92-
2(B)	81-91
3(C)	69-80
4(D)	55-68
5(E)	39-54
6(F)	21-28
7(G)	1-20

출처 : 송승영, 이수진(2007), 국내외 건물 에너지성능 인증제도 비교, 분석, 한국태양에너지학회 27(4), p.83

2) 단순 건축물 에너지 모델(Simplified Building Energy Model : iSBEM)¹¹⁹⁾

□ 개발배경

건축법에서 정한 에너지절약기준과는 별도로 건물 신축 및 거래시 에너지 효율 인증을 의무화하도록 규정한 EU의 건물 에너지효율지침에 따른 인증 제도이다.

□ 운영주체 및 적용대상

CLG를 위해 BRE에서 건물의 에너지 소비를 분석하기 위해 개발된 소프트웨어이며, SBEM은 국립 계산 방법론(NCM:the National Calculation Methodology)과 에너지 성능 건물 지침 (EPBD:the Energy Performance of Buildings Directive)에 지원받은 비주거용 건물에 적용된다.

[표 7-4] 영국의 녹색건축물 인증 관련제도

구분	건물 에너지 관련제도	친환경 관련 제도
주거	Standard Assessment Procedure(SAP)	Code for Sustainable Homes(CSH)/ EcoHome
비주거	Simplified Building Energy Model(SBEM)	BREEAM

출처 : 국토해양부(2010), 저탄소 녹색건축물 인증관련 제도의 통합방안 연구, p.5

119) Building Research Establishment , <http://www.bre.co.uk>

3) PRESCO Recommendations

유럽의 건축 관련 전문가들로 구성된 PRESCO-NETWORK¹²⁰⁾는 유럽 지역에서의 친환경 건설과 관련되어 있는 실용정보를 포함한 가이드라인을 개발하였다. 웹사이트에서 다운받아 설치할 수 있는 독립형(stand-alone)프로그램의 형태로 제작되었으며, 자원의 이용 및 보전, 환경오염, 사용성, 기타 이슈 등 크게 네 가지 분야로 구분하여 각 분야별 세부 항목에 대해 요소기술 개요, 기술적 특성, 환경 부하, 비용, 지역별 특성 등에 대한 정보를 제공하고 있다.

4) 에너지절약재단(Energy Savings Trust)

에너지효율등급제도(Energy performance Certificate)를 통해 기존 주택을 판매하거나 임대할 때 A~G 7가지 에너지 효율성을 표시하는 인증제도를 운영하고 있다.

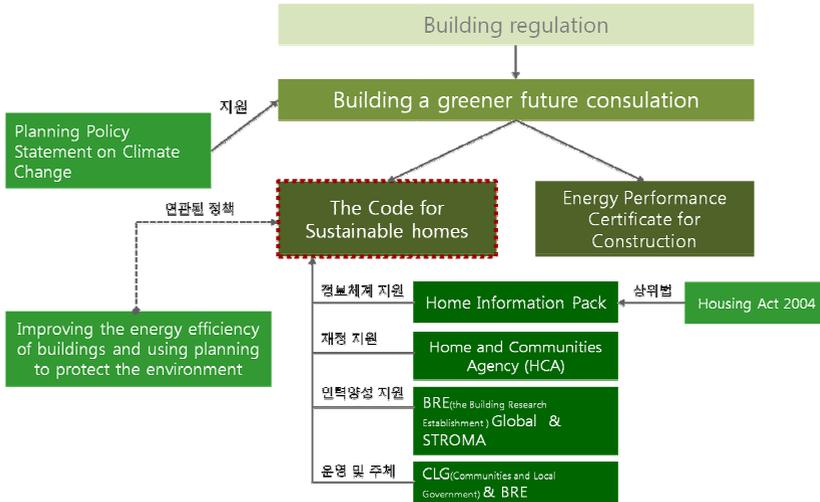
5) 지속가능한 주택법(The Code for Sustainable Homes)¹²¹⁾

에너지성능건축물지침(Energy Performance of Buildings Directive) 내에서 2007년 6월 도입되는 에너지 성능 인증시스템을 보완하고, 법이 요구하는 최소한의 건축 기준인 건축규제(Building Regulations)와 연동함으로써 건축규제에 방향성을 제시하고 있다.¹²²⁾ 건축법을 넘어선 자발적인 기준 제정으로 에너지, 상/하수, 폐기물처리 등을 포함한 환경영향 등을 다루며, 각각의 레벨에서 최소한으로 요구되는 에너지 및 상/하수 효율의 기준을 제시하고 있다.¹²³⁾

120) European Thematic Network on Practical Recommendations for Sustainable Construction, 유럽 지역 친환경 건축물의 European Code of Practice를 개발하여 LCA의 친환경 평가 및 설계 도구의 비교분석, 벤치마크, 네트워크 참가자 간 및 전 세계 대상 정보 제공 등을 목표로 유럽 연합의 지원을 받아 운영되는 연구조직으로 유럽 16개국의 29개 건축 관련 연구기관 및 대학 소속 전문가들이 참여하고 있음

121) 김동희, 조동우, 유기형 (2008), 국내외 영국의 친환경 공동주택 인증제도 분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 24(9), pp.304-307

122) The Planning Portal, <http://www.planningportal.gov.uk>



[그림 7-4] CSH와 연관된 법체계 및 제도

□ 개발배경

지속가능한 주택 코드(CSH)는 BREEAM의 EcoHomes 인증기준을 모태로 하여 2007.04월 지속가능한 고성능 주택을 위한 가이드라인을 제공함으로써 주거용 건축물의 신축 시에 적용하기 위해 따라 개발된 국가표준이다. 기존 EcoHomes에 비해 최소 의무기준을 강화시켰으며 폐기물, 자재, 지표수, 에너지와 이산화탄소배출, 수자원, 생애주택 항목이 추가되어 기존 건축법보다 강화된 수준의 에너지 성능 기준을 제시하고 있다.

□ 운영주체 및 적용대상

운영주체는 CGL이고 BRE에서 조연을 하며, 2008년 5월이후 신축주택을 대상으로 하고 있다.

□ 평가단계 및 항목

평가단계는 크게 두 단계로 초기평가와 최종평가 및 인증 사후 건설 단계로 나뉘어 있으며, 계획 및 설계 단계에서는 도면과 전문 컨설턴트의 개입

123) 김삼열(2010), 영국의 건물에너지 절약제도 및 정책, 대한건축학회, 54(2), p.78.

에 의해 평가되고, 완공이후 단계에서는 이전 단계의 결과와 비교분석을 통해 이행여부와 성취도를 평가하도록 되어 있다.

자세한 평가항목은 9개 대분류항목과 34개 세부항목으로 구성되어있으며, 9개의 대분류는 ①에너지&CO2 배출, ②수자원, ③자재, ④지표수, ⑤폐기물, ⑥오염, ⑦건강과 웰빙, ⑧유지관리, ⑨생태환경이고, 에너지 및 CO 2 배출량, 물, 재료, 지표수, 폐기물, 건강과 웰빙은 의무적인 성능 기준이 제시되어 있다. 평가항목 중에서 세탁 건조시설, 재택근무시설, 음식물 쓰레기 등의 퇴비화 시설, 개인공간 등의 평가항목은 주택이라는 특성을 반영하고 있다.¹²⁴⁾

□ 인증방법

인증방법은 총 6개의 등급으로 구분되며, EcoHome과 수준 비교가 가능하다. 1단계(★36~47점), 2단계(★★48~56점), 3단계(★★★57~67점), 4단계(★★★68~83점), 5단계(★★★★84~89점), 6단계(★★★★★90~100점)으로 등급별 점수가 구분되어 있으며, 코드는 각 단계에서 에너지와 물 사용을 위한 최소한의 기준을 설정하고 있다.

[표 7-5] CSH의 평가부문과 내용

부문	범주
에너지와 이산화탄소 배출량	<ul style="list-style-type: none"> • 일상생활에서 발생하는 이산화탄소 배출 저감(M) • 건축물의 구조(환기, 향후 구조변경 등에 영향) • 내부조명 • 세탁건조시설 • 에너지 절약 자재 사용 • 외부조명 • 환경친화적(Low or Zero Carbon)공법 사용 • 자전거 보관시설 • 재택근무시설(통근 필요성 감소)
수자원	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물 내부의 수자원 절약(M) • 빗물 등 건축물 외부의 수자원 이용

124) 송유경(2010) 영국의 친환경 건축관련 법제 개관, 한국법제연구원, pp.32-40

부문	범주
건축자재	건축자재가 환경에 미치는 영향(M) 친환경적인 건축자재의 사용 친환경적인 건축마감재의 사용
물순환체계	우수부하 절감대책(빗물의 지표면 침투성)(M) 홍수 위험성
폐기물	재활용 및 일반 생활 폐기물의 보관시설(M) 폐기물의 최소화 음식물 쓰레기 등의 퇴비화 시설
환경오염	지구온난화를 가중시킬 가능성이 없는 냉각제 사용 질소산화물 배출 저감
건강 및 웰빙 (실내환경)	빛환경(채광, 일조율) 음환경(방음) 개인 공간 노약자 장애인에 대한 배려(M)
유지관리	사용자 매뉴얼 제공 건설자의 계획 고려 건축현장관리 보안
생태환경	기존 대지의 생태학적 가치 생태학적 기여 생태학적 특성의 보호 기존 대지의 생태학적 가치의 변화 건축물이 생태환경에 미치는 영향

출처 : 송유경(2010), 영국의 친환경 건축관련 법제 개관, 한국법제연구원, pp.32-40

(M)은 필수항목(mandatory)임

□ 지원내용

주거와 지역사회기관(Homes and Communities Agency :HCA)으로부터 자금을 지원받는 모든 신축주택은 CSH 3단계를 충족해야 한다. 웨일스 국회나 웨일스 국회 후원기관에서 추진하거나 지원하는 모든 신축주택은 CSH 3단계를 충족하도록 요구받고 있다. 또한 북아일랜드에 있는 자족적인 모든 신규 공공임대주택은 CSH 3단계를 충족해야 한다.

□ 친환경성 평가업무 담당자

CSH에 따른 친환경성의 평가업무는 주거용 건축물의 친환경건축 평가사(Code Assessors)가 담당한다. 평가 전문가의 자격은 친환경성 평가사 양성을 위해 개설된 교육절차를 거친 다음 시험을 통과한 개인에게 주어지며, 이렇게 검증을 받은 전문가들이 해당 업무를 담당하고 있다. 개별 평가사는 EcoHomes System과 CSH 양성 프로그램을 제공하는 기업에서 교육을 받은 다음 시험을 거쳐 자격을 인증 받는다. 현재 BRE Global과 STROMA가 주택의 친환경성을 평가하는 전문가를 양성하고 인증하는 업무를 담당하고 있다.

6) BREEAM¹²⁵⁾ (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

□ 개발배경

BREEAM은 1990년대 BRE에서 건축물의 환경부하 저감을 유도하기 위하여 개발되었으며 지속 가능한 건축 설계, 건설 및 운영의 모범 사례에 대한 표준을 설정하고 건물의 환경 성능을 가장 포괄적이고 널리 인정 조치 중 하나이다. BRE Trust에서 등급 평가기준을 만들어 운영하고 있으며, 이는 세계 각국에서 활용하는 기본이 되었고, 사용자별 리스트, 기술핸드북, 가이드북이 보급되었을 뿐 아니라 국가차원에서 권장하고 있다.

□ 운영주체 및 적용대상

BRE가 국가기관의 일부이거나 국가기관을 대신하는 것은 아니지만, 영국의 UKAS(United Kingdom Accreditation Service)의 인가를 받고 있기 때문에 BREEAM의 운영은 UKAS의 감독을 받고 있다.

BREEAM의 친환경 건축 기준(BREEAM Scheme)과 BREEAM LCA(Life Cycle Analysis)의 건축자재에 관련된 평가방법과 인증방법은 ISO

125) 송유경(2010), 영국의 친환경 건축관련 법제 개관, 한국법제연구원, pp.32-40.

9001의 인증을 취득하는 등 기술적인 측면에서 표준을 확립하고 있으며, BRE가 건축물의 용도와 환경에 따른 다양한 평가기준과 친환경건축물 인증 절차를 마련하고 있지만, 친환경 건축물과 관련된 정책이나 규제 방안의 결정권자는 지방정부(CMG, Communities and Local Government) 등 국가기관이다.

적용대상은 비주거용 건축물로 하며, 크게 상업시설(사무실, 산업시설, 소매시설), 공공부문(교육, 건강센터, 교도소, 법원), 복합거주시설(기숙사), 기타(기숙사, 비주거시설, 여가시설, 기타)가 포함되고 있다.

□ 평가단계 및 항목

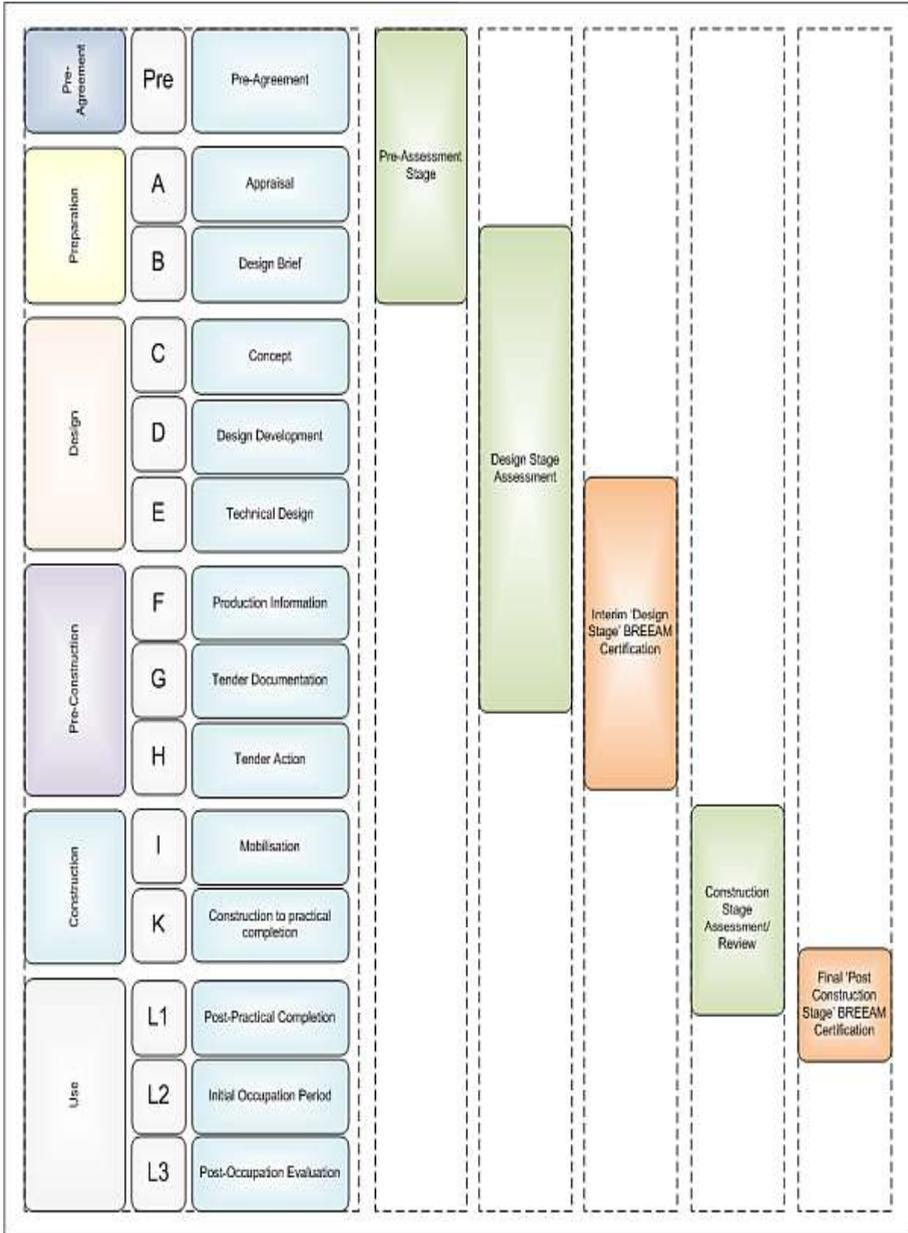
BREEAM의 평가 및 인증단계를 영국왕립건축가협회(RIBA)의 계획 개요와 비교하여 보면 그림 13과 같다. BREEAM은 새로 건축된 건물개발에 적용되며, 설계 및 계획에서 중간평가를 완공 이후 단계에서 최종평가를 실시하고 있다.

[표 7-6] BREEAM 평가항목과 가중치

구분	가중치
운영관리	12
건강과 복지	15
에너지	19
교통	8
수자원	6
재료	12.5
낭비	7.5
토지이용과 생태	10
오염	10



[그림 7-5] BREEAM인증마크



[그림 7-6] BREEAM 평가 및 인증단계와 영국왕립건축가협회 계획
(출처: BRE(2011), BREEAM 2011 Technical Manual)

평가항목은 운영관리, 건강과 복지, 에너지, 교통, 수자원, 재료, 낭비, 토지 이용과 생태, 오염 9개로 구성되며 항목별로 다른 가중치를 부여하고 있다. 또한 BREEAM은 총 6개의 등급으로 구분되어 평가되고 있다.

[표 7-7] BREEAM 등급기준

등급	평점%
OUTSTANDING	85~
EXCELLENT	70~
VERY GOOD	55~
GOOD	45~
PASS	30~
Unclassified	<30

출처: BRE(2011), BREEAM 2011 Technical Manual

□ 친환경 인증 건축물의 유지관리¹²⁶⁾

환경적인 문제를 발생시킬 수 있고 디자인 단계에서 평가가 이루어 질 수 있는 경우를 성능평가 기준항목으로 포함하고 있으며, BREEAM의 친환경 건축물의 유지관리에 대해서는 최적 커미셔닝을 위한 최저 인증기준을 필수항목으로 정하여 평가하고 있으며, 생태환경 관리의 타당성 여부 항목과 건물 사용자 가이드 제공 항목도 필수항목으로 지정되어 있다.

□ 친환경성 평가자

친환경성의 평가업무는 BRE의 교육과정을 이수하고 소정의 시험을 통과한 친환경 건축물 평가 전문가가 수행한다. BRE에서는 건축물의 유형별로 BREEAM을 세분화해서 기술적인 지침을 제공하고 있으며, 평가사도 이에 맞추어 양성하고 있으며, 비거주용, 즉 주택 이외의 건축물 평가자의 자격 (licensed Non-Domestic Assessor)은 BREEAM에서 제공하는 건축물의 유

126) 김창성(2011), 건축물 생애주기를 고려한 국내 친환경 건축물의 유지관리 부문 평가 개선에 관한 연구 한국건축친환경설비학회, p.74

형별 친환경표준에 맞추어 각기 다른 과정의 교육과정을 개설하여 진행하고 있다. 평가사 인증방법으로는 BRE Global에서 제공하는 3일간의 교육과정을 이수해야 하며 시험에 통과한 다음에는 교육과정의 이수 후 3개월 이내에 사례연구(case study) 과제를 제출해야 한다.

7) ENVEST2¹²⁷⁾

BRE에서 2003년도에 제작한 건축물 전 생애주기 환경성능 평가 프로그램으로 주로 사무소 건축물을 대상으로 한다. 평가 및 결과는 ENVEST의 고유지표인 Eco Point로 표현되며 1 Eco point는 일반적으로 1.38m³의 수자원을 사용하는 것과 같은 이산화탄소량을 표시하고 있다. Web기반 평가로 사용자의 접근성이 좋고 다양한 분석결과를 제공하는 것이 장점이다.

127) 태성호 외 (2010), 전 생애주기 이산화탄소(LCCO2) 간이평가기법 개발에 관한 연구, 대한건축학회, 26(8) p.38

5. 전문 인력의 육성 지원 및 관리

1) 건축물 해체 작업

건축물 해체산업 종사자 수는 약 1만 명으로 통계되며 해체산업 종사자의 자질과 능력을 발전시키기 위해 학회, 대학, 협회 등 여러 기관을 설립하여 해체전문가 육성을 위한 선도적 역할을 수행하도록 하고 있으며 BS코드(영국 공업규격(British Standards)) 등 해체 관련 각종 지침이 정비되어 있다.

영국건설대학의 교육대상, 교육내용, 자격사항에 대해 살펴보면 첫째, 해체전문가가 되기 위한 교육 참여조건은 기본적으로 해체공사에 대한 열정적인 관심이 필요하고 대학의 평가 및 면접시험에 합격해야하며 연령이 16세 이상이 되어야 한다. 둘째, 교육과정이 시작과 동시에 자격을 부여하여 현장 실습을 하며, 또한 국가공인 자격증(NVQ), 핵심기술, 고용과 권리에 대한 교육을 받는다. 셋째, 교육과정을 통해 다음과 같은 자격을 취득할 수 있다.



[그림 7-7] 영국 해체공사 전문교육과정 후 취득사항

- Safety awareness as a demolition specification
- Introduction to the industry
- First aid
- COSHH – lead – asbestos
- Hand tools
- Pneumatic tools
- Safety and maintenance – small plant and tools
- Oxyacetylene/propane cutting
- Abrasive wheels
- Working at heights – harnesses
- Scaffolding – practical and appreciation
- Manual handling
- Fencing and temporary guarding
- Telehandler
- Confined spaces
- Slinger/Signaller
- Forward tipping dumper
- MEWP’s scissor and boom
- Dumptruck
- Shoring and supporting structures
- 360° hydraulic excavator
- Skid steer loader
- Wheeled loading shovel
- Attachments

[그림 7-8] 영국 해체교육 핵심기술

출처 : 이재훈(2009), 건축물의 친환경 해체를 위한 해체전문 인력양성 방안 연구, p. 54

6. 지방정부의 노력

1) 스코틀랜드 주

□ Sustainable Housing Design Guide for Scotland¹²⁸⁾

지방 자치단체 차원에서의 친환경 건축물 가이드라인의 개발 및 보급이 이루어지고 있으며, 상세한 기술 설명서가 아니라, 주택 유지 보수 및 개발에 더 많은 지속 가능한 원칙과 실행을 도입하고자하는 주택 사업자를 위해 우선적으로 기준을 제공하기 위해 만들어진 내용이다.

가이드라인의 주요 방향을 제시함에 있어 제한된 환경 안에서의 거주, 강하고 건강한 사회를 보장, 지속가능한 경제 달성, 좋은 정부구조 촉진, 책임감 있는 과학기술의 사용 등을 원칙을 설정하고 있다.

주요내용은 다음과 같은 섹션으로 구분되어 제시되고 있다.

- Section 1 : 지속 가능성 목표의 달성에 공헌을 하고, 지속 가능한 디자인 원칙을 도입하여 돈에 대한 가치, 주택의 품질, 성능 측면에서 혜택을 얻을 수 방법에 대해 설명
- Section 2 : 기존 주택에 대한 검사. 한해에 약 1%정도만이 신축 되는데 기존 건물을 강화하고 가장 효율적으로 지속가능성을 늘릴 수 있도록 수리하고 외피를 보수하는 방법에 대해 설명
- Section 3 : 장소만들기(place making)과 관련된 측면에서 지속 가능성에 관해 제안. 토지이용계획이나 대중교통, 커뮤니티 이슈나 사회결속력에 관하여 설명
- Section 4-7 : 주거의 재정적인 계획에 대하여 다룸. 에너지와 물리적 자원의 효율성, 주거 안에서의 건강 문제와 관련하여 체계적인 환경 평가에 대하여 다룸
- Section 8 : 재정과 관리적 측면에서의 지속가능한 주거 디자인에

128) The Scottish Government, <http://www.scotland.gov.uk>

대하여 설명. life cycle cost를 고려한 유지관리 및 보수 공사에 대하여 다룸

- Section 9 : 스코틀랜드 커뮤니티(Communities Scotland)의 지원을 받아 혁신적인 주택 개발에 대한 사례조사를 통해 시사점을 제공함
- Section 10 : 혁신적인 주택 프로젝트의 다양한 스펙트럼에 걸쳐 23개 각각의 사례 연구를 제공하여 지속가능한 디자인을 홍보

2) 런던시¹²⁹⁾

런던시는 건물에너지 소비저감과 집단에너지 보급을 위해 에너지혁신 시범사업지구를 지정하고 있다. 2025년까지 탄소배출 60% 저감 목표를 달성하기 위해 런던 시내 총 4개 지역을 에너지 혁신 시범사업지구로 지정하여 건물에너지 효율 향상과 에너지공급방식 변화가 상대적으로 용이하도록 대규모 재개발사업과 함께 추진하고 있다.

또한 에너지소비 효율과 신재생에너지 공급 등 에너지 관련 분야의 사업관리를 위해 에너지 관련사업 종합관리기구인 런던에너지파트너십을 설립하고, 자치구단위로 공공 주도 ESCO사업 지원을 통해 에너지효율 향상과 에너지 공급 및 관리 등의 종합적인 서비스를 시행하고 있다.

런던 템즈강 주변 재생사업의 일환으로 현재 주택수의 75% 증가, 탄소배출 총 11%저감을 목표로 하여 모든 개별사업에 런던에너지파트너십의 계획을 반영하고 인근 발전소에서 나오는 폐열 등의 신재생에너지를 통한 집단에너지 공급을 계획하고 있다. 집단에너지 공급을 위한 종합 에너지서비스 업체 MUSCO(Multi Utility Service Company)를 자치구차원에서 민간과 합작하여 설립, 운영하고 있다.

129) 김민경(2010), 건물에너지, 어떻게 줄일 것인가?, SDI 정책리포트 제79호, pp.10-11

□ 녹색경제를 위한 비전¹³⁰⁾

2025년까지 런던이 사용하는 에너지의 25%를 자체 공급하여 런던의 에너지 안보를 개선하고자 하고 있다. 가구당 1년 평균 300파운드의 에너지 요금 절감효과를 가져올 수 있도록 런던의 자치구들과 협력이 이루어지고 있다. 특히 조달 및 정책에서 런던 시장이 갖고 있는 영향력을 통해 저탄소 옥외 조명, LED 신호등, 전기 자동차 등 신기술 채택을 촉진한다. 부분적으로 기존의 빌딩 에너지 효율성 프로그램(Building Energy Efficiency Programme)을 런던의 상업용 이산화탄소 배출 총량의 25%를 차지하는 모든 공공 부문 빌딩에 대규모로 확대하여 런던의 기업들이 에너지 비용을 줄일 수 있도록 유도하는 정책도 시행하고 있다.

130) 환경부(2008), 녹색 경제와 그린뉴딜정책 (Green Economy & Green New Deal), p.6

제8장 호주

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 관련 법률 및 제도
3. 관련 정책 및 계획
4. 평가 및 인증 체계
5. 지방정부의 노력

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

건물 개발에서 발생하는 환경 영향에 대응하여 호주건축법(BCA)에는 2003년 1월에 안전, 보건 및 거주자의 편의 시설까지 범위를 확장하여 주거 건설을 위한 에너지 효율 규정을 도입하는데, 일부 미국의 법률을 참고하고 있다. 2004년 7월, 호주 건축규제위원회(ABCB)는 에너지, 물, 건축자재, 실내 환경 품질 등 특정 지속 가능성 문제를 우선순위로 선정하여 규정의 범위를 확장하였다. 기술적인 측면에 있어서는 호주 건축법 웹사이트에 ‘규정된 문헌’들을 참고하도록 제시하고 있다.

상업용 건물의 경우 국가의 온실 가스 배출의 8.8%를 차지하고 있어 호주의 국제적 온실가스 책임에 중요한 역할을 수행하고 있는데, 그 중 상업 시설과 병원에서 총 배출량의 40%가 발생하고 있어 건물 유형 중 가장 큰 부분을 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다.¹³¹⁾

131) Green Building Council of Australia, www.gbca.org.au

건축물은 주 정부의 관할이지만, 호주 건축법이 널리 사용되고 있기 때문에 호주의 각 건축물에서는 높은 통일성이 보이며, 호주 건축 환경성의 중심규제 수단은 건축의 안전 기준에 중점을 두고 있지만 에너지 성능 기준도 포함되어 있다.

에너지 소비 효율에 대한 요구 사항은 호주 건축법 2010년판에서, 상업 건축물의 각 분류 (사무실, 공장, 창고, 점포 등)에 제시되어 있다.

□ 호주의 건축물 여건

- 호주는 인구 밀도가 낮고, 인구의 대부분이 해안 도시에 집중하고 있다. 호주는 700만 가구 이상의 주택이 있으며, 대부분 (78%)이 단독주택으로 구성되어 있다.
- 주택 소유 비율은 비교적 높고, 거주자의 약 7%는 주택을 소유하고 있으며 시드니 등 대도시에서는 아파트 같은 공동 주택이 더 일반적이다.
- 호주의 상업용, 산업용 건축은 경제에 크게 기여하고 있어 08~09 년도에는 건축 부문이 GDP의 7%를 차지하고, 그 절반이 비주거용 건물의 건축이었다.

2. 관련 법률 및 제도

1) Performance-based building code

BCA는 여러 국제 모델(뉴질랜드, 영국, 스웨덴 및 네덜란드를 포함하여)을 사용하여 호주의 건물 규제 환경에 맞게 규정 기반을 제정하였다. (ABCB 2002:6) 이 규제에 대한 장점은 주로 건축 자재, 디자인의 형태면에서 혁신적으로 유연하게 작성하여 건물의 건축 비용 절감을 제공하고 있다는 점이다.

2) 친환경 및 지속가능한 설계 및 건설지침(Environmentally Sustainable Design and Construction(ESDC) Principles and Guidelines¹³²⁾)

주 정부 및 건설 관련 업계를 대상으로 건물 설계 및 시공 단계에서 ESDC원칙의 중요성과 효과적인 적용방법에 대한 정보를 제공하고 교육하기 위한 목적으로 개발되었다. 친환경 요소기술에 대한 상세한 원리 및 실행방안을 제공하는 가이드라인이라기보다는 각 건축 단계별 지속가능성 확보 목표 설정, 적용하여야 할 실행 기법 및 확인 사항, 프로젝트 파이낸싱, 업무 체계 및 절차 등을 비롯한 프로젝트의 실행 전반에 걸친 친환경적 건축 절차를 제공하는 소개서로 볼 수 있다.

3. 관련 정책 및 계획

1) 탄소저감형 주택 및 주거단지 정책¹³³⁾

러드 노동당 정부의 정책(Labor's 2020 Target for a renewable energy future)에 의해 재생에너지 보급확대와 에너지 사용 절약 및 효율화에 있어서 가계부문에 크게 의존하고 있다.

지원내용은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다.

- 에너지 사용과 에너지 비용을 낮추기 위하여 가정에 에너지효율화 사업을 진행하는 것
 - 저소득층 가정이 온실가스 감축으로 인해 발생하는 에너지 가격 상승으로 피해를 보지 않도록 배출권거래제로부터 얻은 수익을 사용할 것
- 재정적 지원방안으로는 태양광 발전과 태양열 온수기 설치비용 일정액(1,000달러까지) 환불하는 것과 기존 30만 임대주택을 대상으로 에너지 효율

132) 김선숙(2009), 친환경 건축물 가이드라인의 개발특성 및 구성요소 분석, 대한건축학회지, pp.306-307

133) 김명수 외(2009), 녹색성장 개념정립과 국토분야 정책과제(구본영 2009, 호주의 탄소저감형 주택 및 주거단지 정책과 사례 재인용) p.156

적인 단열설비를 설치하는데 소요된 비용을 500달러까지 집주인에게 환불하는 정책이 포함되어 있다.

2) 탄소오염감축정책(Carbon Pollution Reduction Scheme : CPRS)

2010년 7월 1일부터 시행되었으며 탄소에 가격을 설정하고, 온실가스 감축을 위하여 한도설정 및 거래(Cap and trade)라는 배출거래제 방식을 적용한다. 온실가스 배출자는 톤단위로 배출권(permit)을 획득해야 하며, 배출권은 경매 또는 이차적인 탄소시장을 통하여 구입해야 한다.

이 정책은 호주 전체 온실가스배출량의 75%가량에 적용되고, 약 1000개 기업에 의무적으로 적용되고 있다. 배출집약적·통상노출적 산업(EITE : Emission-intensive, Trade-exposed industries)에는 적절한 지원을 실시하고 있으며, EITE산업에 대한 배출권 지원은 전체 배출권의 약30%를 차지할 전망이다. 신재생에너지 목표치(RET : Renewable Energy Target)는 2020년까지 전력공급의 20%를 신재생에너지로 충당하는 것으로 삼고 있다.

3) 국방부 에너지 성능 매뉴얼(The Department of Defence Building Energy Performance Manual : BEPM)¹³⁴⁾

□ 개요

국방부 건물에 대한 온실 가스 배출을 줄이기 위해 국방 정책과 에너지 및 자원 효율에 대한 요구 사항을 명시하고 있는 매뉴얼로 호주 건축법의 섹션 J를 구성하는 국방 녹색 건물 요구 사항 제1부 정책 문서의 건물 코드를 대체하기 위해 개발되었다. 이 매뉴얼(BEPM)은 호주건축법의 에너지 효율 규제사항을 확보하기 위해 필요한 세부적인 요구사항과 관련한 방위체제를 포함하고 있다.

134) Australian Government Department of Defense, <http://www.defence.gov.au>

□ 정책 목표

국방부 건축물에 대한 공식화된 요구사항들을 충족시키기 위해 제작되었으며, 에너지와 재료 사용 효율, 온실가스 감축을 지원하기 위한 것이다. 여기서 ‘건축물’이라함은 국방 건축물, 시설, 설치, 중앙 플랜트 및 장비 단지를 포함하고 있다. 국방부 건물에 대한 에너지와 자원 효율성을 최적화하고 국방의 요구에 따라 온실 가스 배출, 에너지 소비에 대한 수요를 감소시키는 것을 목표로 하고 있다.

효율적인 에너지 사용을 위해 다음과 같은 항목을 포함하고 있다.

- 규모나 엔지니어 시스템, 기술적으로 요구되는 서비스에 대한 최소한의 요구를 제공
- 시스템의 효율성을 최대한으로 이끌어줌
- 최근 BCA와 다른 정부 정책에서 제공하는 에너지 절약 기능을 제공
- 건축, 엔지니어링, 플랜트와 관련하여 최소한의 기준을 결합
- 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위한 재료를 선정(폐기물 줄이기, 천연재료 사용, 재사용 및 재활용)

□ 정책적 요구

건축적 측면에서의 의무요건은 다음과 같이 제시하고 있다.

- 불필요한 구조를 제거하고, 새로운 재활용 자재의 전반적인 소비를 최소화
- 생산이나 수송 등의 에너지 소비과정에서 온실가스나 독성 물질 방출을 줄임
- 재사용, 재활용 될 수 있고 환경 영향력이 적은 재료를 선정
- 패시브 디자인을 계획함. 적절한 조경식재와 셰이딩, 태양광 유입, 지역 기후 조절 등을 통해 추가적으로 냉난방 비용이 들지 않도록 함
- 자연광 사용 및 건물 서비스의 통합적인 접근(각 영역에 대한 교

류와 통합디자인으로 계획)

기계적 측면에서는 자연 환기와 적절한 증발 냉각 등 에어컨 활성화의 사용을 최소화하는 방안과 호주건축법 섹션 J 성능 요구 사항을 준수함으로써 높은 효율과 성능을 보여주는 시스템 사용할 것을 제시하고 있다.

□ 참조 표준

에너지 절감 및 온실가스 감축을 위해 다음과 같은 세부적인 내용을 참고할 것을 제시하고 있다.

- 국가 건설기준, National Construction Code Series, Building Code of Australia(BCA)
- 정부 에너지효율 운영정책, Energy Efficiency in Government Operations Policy(EEGO)
- 에너지에 대한 국방부 전략, 정책 및 가이드라인, Green Procurement and Climate Change
- 다양한 핸드북
 - Information Handbook - Energy Efficiency Provisions for BCA Volume 1
 - BCA Section J -Assessment and Verification of an Alternative Solution
 - Applying energy efficiency provisions to new building work associated with existing Class 2 to 9 buildings
 - Energy Efficiency Provisions for Electricians and Plumbers

4) 주택기술매뉴얼(Your Home Technical Manual)¹³⁵⁾

지속가능한 커뮤니티, 패시브 디자인, 건축재료, 에너지, 수자원 등 지속가능성과 관련된 요소기술 분야에 대한 정보와 함께 친환경 주거건물의 사례를 제공함으로써 일반인들의 친환경 건축물에 대한 이해를 도모하고 실무자들은 요소

135) 김선숙(2009), 친환경 건축물 가이드라인의 개발특성 및 구성요소 분석, 대한건축학회지, 25(5), pp.305-306 및 <http://www.yourhome.gov.au/technical/fs11.html> 참조

기술에 대한 실행지침으로 활용할 수 있도록 하고 있다. 가이드라인은 요소기술 별 원리, 계획기법, 유희사항 등의 내용을 포함한 자료표(Fact sheet) 및 친환경 주거건물 사례, 신규 주택의 계획 시 친환경성 확보를 위해 확인하여야 할 체크리스트 등으로 구성되어 환경적으로 지속가능한 해결책을 제안하고 있다. 친환경적이고 에너지 효율성이 높은 주택 건설과 리노베이션을 위해 제안된 지침서로서 물 사용, 실내 공기 질, 에너지 사용량, 사이트 특징, 패시브 디자인, 재료에 포함되는 에너지량 등에 대해서도 언급하고 있다.

4. 평가 및 인증 체계

1) Green Star¹³⁶⁾

2002년 결성된 호주 녹색건축물 협회(Green Building Council of Australia)에 의해 2003년부터 시행되었으며, 호주의 친환경적 건축산업의 발전을 목적으로 형성된 자발적 기관으로 개발업자, 연방·지방정부, 건물소유주, 개발업체, 투자자, 건설업체, 도급업자 등 800여 기관들로 구성되어 있다. 녹색건축물위원회의 임무는 호주 지속 가능한 부동산 산업을 개발하고 시장 기반 솔루션을 통해 녹색 건물 정책에의 도입을 유도하고 있다.

주요 목표는 녹색 건물 프로그램, 기술, 디자인 사례 및 운영뿐만 아니라 주요 설계, 건설 및 건물의 작동에 녹색 건물 사업의 통합을 촉진하여 지속가능성 쪽으로 호주 부동산 산업의 전환을 유도하는 것을 포함하고 있다.

그린 등급 시스템은 호주에서 가장 잘 알려진 녹색 건축 제도로 건축물의 친환경성(environmental credentials)을 평가 인증하는 임의 제도로 신규 건축물에 적용되며, 6 단계로 평가된다.

그린 등급 인증은 4점, 5점, 6점(고득점일수록 높은 등급) 등으로 건축

136) Green Building Council of Australia, <http://www.gbca.org.au/green-star/>

물에 주어지며 관리 상태, 실내 환경의 질, 에너지, 교통, 물, 물자, 토지 이용 친환경, 배출, 혁신의 각 항목이 고려된다. 웹을 통한 교육을 시행함으로써 시간과 장소에 상관없이 언제 어디서나 교육에 참여할 수 있는 기회가 제공되며 Green Star 기초과정, 사내코스, 온라인 E-Learning 과정/ Green Star 프로젝트 인증 워크숍, Green Star 사무실 인테리어, 녹색건축물위원회 회의, 평생 전문 개발 등의 교육과정을 제공하고 있다.¹³⁷⁾

2) National Australian Built Environment Rating System(NABERS)¹³⁸⁾

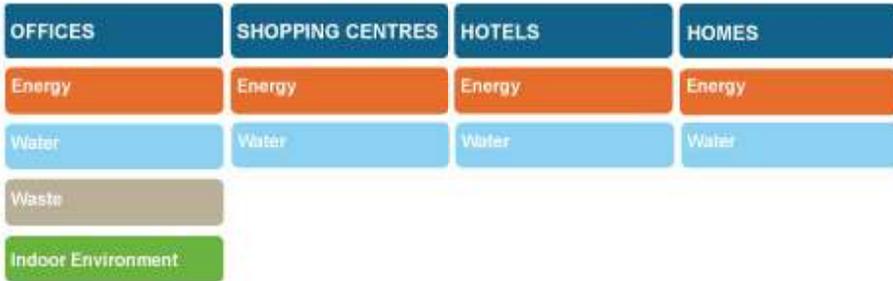
타스메니아 대학과 오클랜드 대학에서 개발하고, 뉴사우스 웨일즈 환경 기후 변화 수자원국이 관리하며 상업 건축의 평가에 관하여 주 정부가 관리하는 제도로 호주의 모든 건축물에 적용되고 있으며, 신축 또는 임대건축물에 주력하고 있다.

대지, 건축자재, 에너지, 수자원, 내부마감 및 공간구조, 건물사용 패턴, 교통, 폐기물에 관한 평가항목을 제시하며 상업공간, 쇼핑센터, 호텔, 주거에 사용될 수 있다. 6단계의 별(stars)로 등급이 나누어지며, 6 stars : Market leading performance, 5 stars : Excellent performance, 4 stars : Good performance, 3 stars : Average performance, 2 stars : Below average performance, 1 star : Poor performance의 등급으로 구성되어 있다.

사무공간의 NABERS 등급은 임대나 전체 건물의 성능을 측정하는데 사용할 수 있으며 임대등급(tenancy rating)은 오직 에너지만 포함하거나 거주자가 관리하는 자원이 포함된다. 기본 건물 등급은 일반적으로 건물 소유자가 관리하는 건물의 중앙 서비스와 공용 공간의 성능을 다루고 있다.

137) 김학건 외(2012), 국가별 친환경건축물 인증제도의 비교를 통한 운영체계 제안, 대한건축학회 논문집, p. 258

138) National Australian Built Environment Rating System, <http://www.nabers.gov.au>



[그림 8-1] The NABERS rating tools
(출처 : <http://www.nabers.gov.au>)

3) Nationwide House Energy Rating Scheme(NatHERS)¹³⁹⁾

국가 주택 에너지 등급제도는 호주 주택의 잠정적인 에너지 효율에 대한 비율을 측정하는 컴퓨터 소프트웨어를 제공하며 모든 소프트웨어 도구의 가장 기초되는 정보로 정의될 수 있다. 수집된 상업용 소프트웨어 도구에 관계없이 일관되고 반복적인 평가를 용이하게 하고, 모든 지역에서 주택의 평가를 공정하게 처리할 수 있도록 하여 주택 구매자가 에너지효율을 감안해 주택을 구매할 수 있도록 정보를 제공하는 제도이다.

각 건물은 광범위하게 서로 다른 기후 조건이 적용되는 경우에도 비슷한 평가를 받을 수 있도록 각 지역의 기후에 대한 주택 사례를 보유하고 있으며, NatHERS는 공인되는 경쟁 소프트웨어를 위해 공정하고 투명한 과정으로 진행되며, 공인되는 도구는 NatHERS의 협회를 광고할 수 있고 합리적인 방법으로 HERS 로고를 사용할 수 있다.

4) 건물지속가능성 지표(Building Sustainability Index : BASIX)¹⁴⁰⁾

물을 적게 사용하고, 온실효과 가스를 덜 배출하며, 더 쾌적한 환경의 주택을 건축하도록 규정하는 웹 기반의 도구이다. BASIX는 뉴사우스 웨일즈

139) <http://www.nathers.gov.au/about/index.html>

140) 태성호, 우지환, 노승준, 신성우(2010), 공동주택의 전 생애주기 이산화탄소(LCCO₂) 간이평가 기법 개발에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, p. 38

에서 사용되는 독자적인 평가 도구이며, 주택 소유자가 가정환경 성능 평가를 주요 목적으로 하며 신축 및 개축 건물의 평가에 이용할 수 있다.

뉴사우스 웨일즈 주의 모든 신축 주택이 표준 주택에 비해 식수 사용량을 최고 40%까지 줄이고 온실효과 가스 배출량도 최고 40%까지 줄이도록 규정하고 있으며 2006년 10월부터 대규모 개축공사에도 BASIX가 적용되고 있다. 수자원 항목과 에너지 항목 모두 동일하게 절약 목표가 설정되어 있으며 기후, 토질, 강우량, 증발률, 건물 유형에 따라 절약목표도 다르게 설정되어 있다. 실온 조절 항목이 포함되어 있는데 적당한 수준의 단열재, 창문 차광, 성능 유리 사용이 설계에 포함되어 있는 지에 따라 합격과 불합격으로 나뉘어져 있다.

[표 8-1] 에너지 절약제도의 발전단계

구분	내용
2004년	<ul style="list-style-type: none"> • 절수, 온실가스의 감소, 쾌적한 환경의 주택 건축을 목표로 함 • 시드니의 신축 주거건축(단독주택, 다세대 주택)과 300m² 이하의 신축의 근생시설에 해당 • 친환경 설계 평가도구 • 수자원과 에너지 사용의 목표치에 대한 점수를 매기는 방식 • 배치, 규모, 건축자재, 수자원, 설비 등을 입력하여 데이터 분석을 위한 평가시스템 개발보급
2005년	<ul style="list-style-type: none"> • 시행지역의 확대 • BASIX 2004와 시행방식 동일 • 모든 용도의 신축건물에 동일 시행
2006년	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ 배출량을 40% 낮게 설정 • 기존 건축물의 개축 및 증축 시 전체 시공비가 10만불 이상인 경우 확대 시행
2007년	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 주거건축의 시공비 5만불 이상인 경우 확대 시행

출처 : 이명식(2010), 친환경건축에 대한 5가지 화두, 하우드리포트 21호, p.18

5) LISA¹⁴¹⁾

Newcastle대학교와 BHP연구소가 공동 개발한 전 생애주기 관점의 공동주택 건축물 이산화탄소 평가 프로그램으로 단순화된 입출력 형식의 인터페이스로 구성되어 있으며 건축자재의 LCI DB를 이용하여 이산화탄소량을 평가하고 있다. 특히 건축자재생산 부분에 대한 분석 능력이 우수하며 단순한 입력방식으로 비교적 평가의 소요시간이 적은 것이 강점이나 배출량의 상세 분석에는 한계가 있는 평가체계이다.

141) 태성호, 우지환, 노승준, 신성우(2010), 공동주택의 전 생애주기 이산화탄소(LCCO₂) 간이평가 기법 개발에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, p. 38

5. 지방정부의 노력

1) Victoria 주

① Victorian Greenhouse Strategy(VGS)

2002년 6월 정부에서 빅토리아주의 온실가스 감축 전략을 제안하였으며 3년 동안 실행방안 프로그램을 운영 후 재검토 하여 2005년 추가 전략을 수립하였다. 빅토리아주의 관리를 통해 온실가스 방출량을 감축하고 기후변화에 잠재적인 영향력을 분석하고 있다. 실행방안과 관련하여 정부는 다음과 같은 제도들을 함께 운영하고 있다.

- Greenhouse Challenge for Energy : 2004년 12월에 시행되었으며 에너지 기술과 개발 전략, 빅토리아주의 신재생 에너지 전략과 효율성에 관한 방법을 제시
- Sustainable energy programs : SEAV(the Sustainable Energy Authority Victoria)에서 발행된 것으로 경제생활에서 지속가능한 에너지 결과물을 가속화시키기 위해 발행됨. business plan과 annual plan의 실행방안을 포함
- Linking Melbourne_Metropolitan Transport Plan : 2004년에 제안된 것으로 멜버른의 대중교통시스템을 개선하기 위해 10년 계획을 세우고 관리함
- Melbourne 2030 : 멜버른이 시드니의 인구 증가율을 앞지르는 현상은 지난 9년간 지속됐고 전문가들은 이 같은 추세가 지속된다면 2030년쯤 멜버른이 시드니를 앞서며 호주 최대 도시가 될 것으로 전망함. 급격한 인구 증가로 멜버른의 주택 공급 부족, 교통 체증 심화, 병원시설 부족 등 도시 기반시설 확충을 계획하고 됨. 단순 경제차원뿐만이 아닌 국토관리, 환경관리, 인프라투자 등을 종합적으로 고려한 멜버른의 중장기형 도시성장전략을 세우며, 특히 기존 멜버른 고유의 모습은 유지하면서 도심과 도심주변 미개발 지역을 집중 개발해 멜버른 도심의 과밀팽창을 억제하는 것을 목표로 삼음

- Towards Zero Waste Strategy : 폐기물 관리와 자원의 효율적인 사용을 위해 10년 계획으로 제안됨. 주정부와 기업 간의 협력으로 전략을 발전시킴

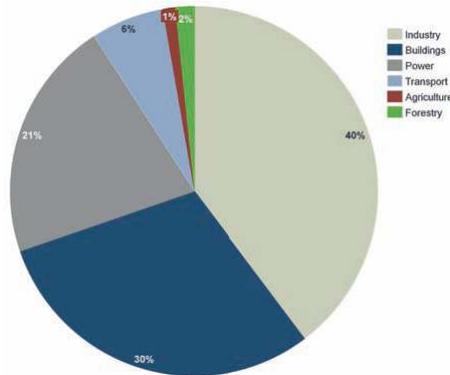
② Low Carbon Growth Plan for Geelong¹⁴²⁾

□ 목적

탄소배출량을 30%절감하기 위해 시의 건축물(시청, 시출장소, 국립 박물관, 교육시설) 등의 에너지 효율을 높이고 녹색 전기시설을 구매하는 것을 포함하고 있다.

□ 원칙

호주 저탄소성장계획(Low Carbon Growth Plan for Australia(LCGP))에서 Geelong시를 겨냥하여 수립된 정책으로 LCGP에서 제안하는 기본원칙을 갖고 진행하고 있다. (① 라이프스타일의 변화가 일어나지 않게 하고, ② 지자체나 연방정부 정책아래 발생할 것이라 예상되는 기회나 액션들을 제외하고, ③ 상업적으로 가능한 기술을 포함하도록 함)



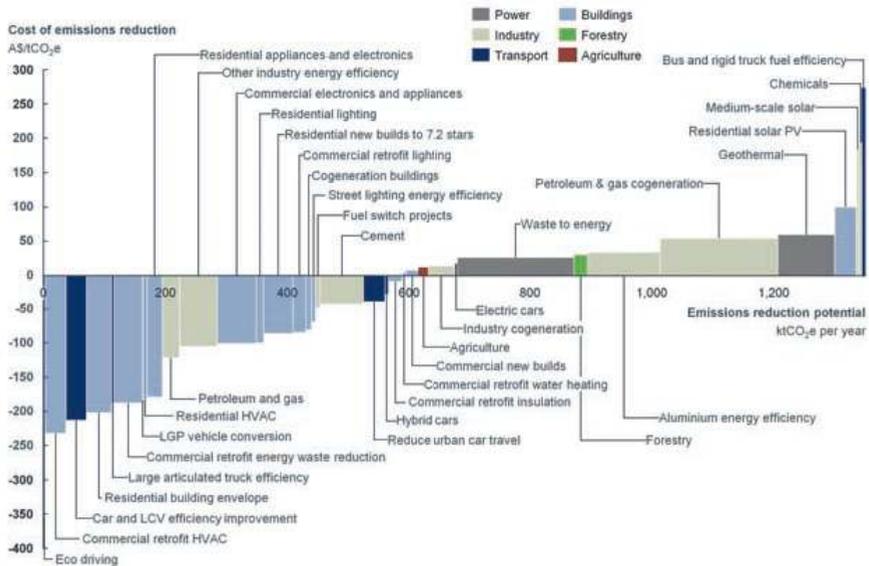
[그림 8-2] 2020 Greater Geelong greenhouse gas emissions reduction potential by sector

142) ClimateWorks Australia, <http://www.climateworksaustralia.org>

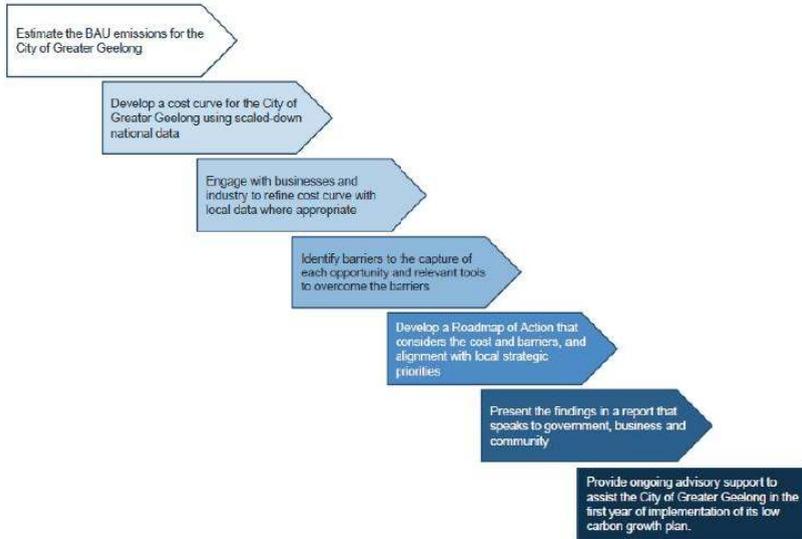
[표 8-2] Low Carbon growth Plan의 전반적인 성취목표와 그에 따른 세부 원칙

주요 성취 목표	세부 전략
빌딩 내 에너지 효율 개선(Energy-efficiency upgrades to buildings)	모든 시건물(council facilities)에서 Green Power 전기를 구매하도록 함
시의 부서내 에너지 효율 개선(Energy-efficiency upgrades to the Council's fleet)	하이브리드 차나 자전거 등의 운송수단 제안
신재생 에너지 개발(Development of renewable energy sources)	윈드 터빈이나 태양열 시스템과 같은 신재생 에너지 개발
종합적인 시 전체의 배출량 추적(Comprehensive Council-wide emissions tracking)	식재 심는 활동을 제안하거나 인력 교육을 통해 모든 결정과정에서 배출을 고려하도록 함
파트너십 연계(Partnership with Sustainability Victoria)	주거부문에서도 소유주로 하여금 커뮤니티 프로젝트를 지원할 수 있도록 제안

출처 : <http://www.climateworksaustralia.org>



[그림 8-3] Geelong시의 2020년 온실가스 감축량 목표
(2020 Greater Geelong greenhouse gas emissions reduction cost curve)



[그림 8-4] 저탄소 성장계획 방법론
출처 : <http://www.climateworksaustralia.org>

□ 비주거

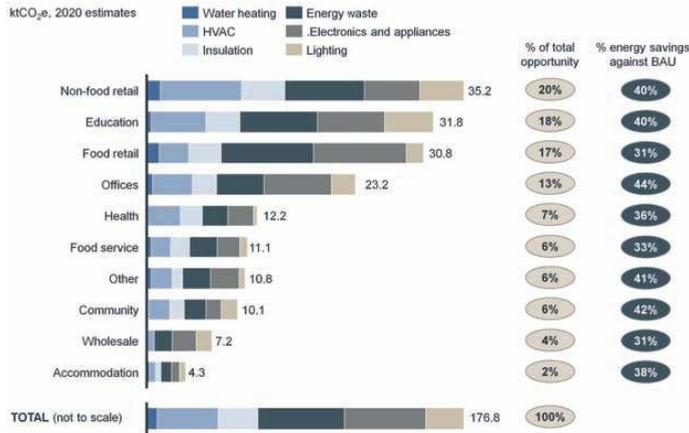
- 적용범위

상업용 건축물이 주요 적용대상인데, Geelong시 대부분의 비주거 건물은 4층 이하의 건물이 지배적이며 대다수가 ‘middle-aged’ 즉, 에너지 효율이 문제되기 전의 시대에 지어진 건물이다. 2020년까지 전체 비주거 분야에서 37%의 에너지 감축을 시행하고자 한다.

- 감축 전략

- ① 기술개발을 통한 에너지 효율의 개선 : 2020년까지 129,500톤의 CO2를 감축하기 위해 비효율적인 조명기기들을 교체하고 모든 전기시설에 에너지 효율을 개선하도록 개조하며, 태양광 시스템의 설치, HVAC시스템의 업그레이드 등을 제안할 수 있음
- ② 에너지 낭비를 감소 : 온실가스를 감축할 수 있는 가장 저렴한 기회로 적어도 10%의 에너지를 감축할 수 있음. 큰 사이즈나 필

요치 않은 기기를 줄이고, 기존에 있는 관리 시스템을 개선하여 최소한의 사용을 할 수 있도록 함



[그림 8-5] 각 건물 분야별 온실가스 감축 기회

- 재정적 지원
 - Tax breaks for Green Building : 정부 주최로 2012년 6월 1일 부터 에너지 효율을 높인 기존 건물에 한하여 2성급 green star 이하나 4성급 green star 이상의 건물에 한하여 재정적인 지원이 일어남. 추후 더 개선되어서 지원될 것으로 예상
 - 신축건물의 경우 1성(1star)급의 NABERS를 획득하게 된다면 21,200톤 CO2를 절감할 수 있음
- 도구 지원(비주거에서 사용될 수 있는 국가적 차원의 제도) :
 - Environmentally Sustainable Design and Construction(ESDC) Principles and Guidelines : 주 정부 및 건설 관련 업체를 대상으로 건물 설계 및 시공 단계에서 ESDC원칙의 중요성과 효과적인 적용방법에 대한 정보를 제공하고 교육하기 위한 목적으로 개발
 - 친환경 요소기술에 대한 상세한 원리 및 실행방안을 제공하는 가이드라인이라기보다는 각 건축 단계별 지속가능성 확보 목표 설정, 적용하여야 할 실행 기법 및 확인 사항, 프로젝트 파이낸싱,

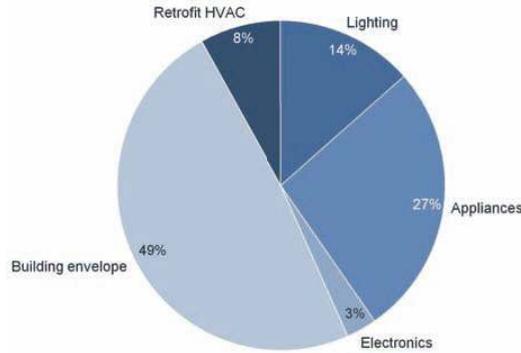
업무 체계 및 절차 등을 비롯한 프로젝트의 실행 전반에 걸친 친환경적 건축 절차를 제공하는 소개서로 볼 수 있음

□ 주거

2020년까지 Geelong시의 주거는 111,350가구가 될 것이라고 추정되며 이미 온실가스 감축을 위해 기존 건물에 열펌프를 이용한 전기 물히터로 교체하거나 태양판을 이용하여 온수를 이용하고, 에너지 효율을 높이기 위한 기기 설치 등의 시책이 수행되고 있다.

• 감축 전략

- ① 기존 주거의 에너지 효율 개선 : CFL(compact Fluorescent lint)를 설치하거나 할로겐 조명을 LED조명으로 교체하는 등의 계획을 제안할 수 있음
- ② 신축시 기준보다 더 높은 효율의 주거시설을 시공 : 새로운 주거시설의 효율을 개선하기 위해서는 NatHERS rating에서 7.2성급 이상을 획득해야함. 7.2성급이상을 획득한다는 의미는 최대 평당 20.4kWh의 소비가 일어난다는 것이며 이는 에너지 효율을 높일 수 있는 최소치라고 언급됨. 7.2성급이상 획득한 주거시설을 신축할 경우 1년에 약 48.300톤의 CO2를 줄일 수 있음
- ③ Geelong시에 있는 주거시설에 에너지 솔루션은 분배함 : 태양열판 (Solar photovoltaic)를 지붕에 설치하도록 권장함. PV시설은 에너지 효율을 높이는데 가장 큰 비용이 드는 시설이지만 장기적으로 전기료가 인상되는 것을 고려하여 제안함. 또한 신재생에너지의 사용을 적극 권장함



[그림 8-6] 주거 내 에너지 절약을 위한 전략
(Greater Geelong 2020 residential building retrofit opportunities by technology)

- 재정적 지원
 - Energy Efficiency Rebate for Low Income Homes : Victorian Government의 주최로 저소득층의 전기기구 교체 혹은 에너지 효율이 높은 히터로 교환할 경우 \$100~700까지 재정적 지원을 시행함
 - 태양광 발전과 태양열 온수기 설치비용 일정액(1,000달러까지)의 환불과 기존 30만 임대주택을 대상으로 에너지 효율적인 단열설비를 설치하는데 소요된 비용을 500달러까지 집주인에게 환불
- 도구 지원
 - Nationwide House Energy Rating Scheme (NatHERS)¹⁴³⁾

국가 주택 에너지 등급제도는 호주 주택의 잠정적인 에너지 효율에 대한 비율을 측정하는 컴퓨터 소프트웨어를 제공하며 모든 소프트웨어 도구의 가장 기초되는 정보로 정의될 수 있다. 수집된 상업용 소프트웨어 도구에 관계없이 일관되고 반복적인 평가를 용이하게 하고, 모든 지역에서 주택의 평가를 공정하게 처리 할 수 있도록 하여 주택 구매자가 에너지효율을 감안해 주택을 구매할 수 있도록 정보를 제공하는 제도이다.

143) Nationwide House Energy Rating Scheme, <http://www.nathers.gov.au>

각 건물은 광범위하게 서로 다른 기후 조건이 적용되는 경우에도 비슷한 평가를 받을 수 있도록 각 지역의 기후에 대한 주택 사례를 보유하고 있다. NatHERS는 공인되는 경쟁 소프트웨어를 위해 공정하고 투명한 과정으로 진행되며, 공인되는 도구는 NatHERS의 협회를 광고할 수 있고 합리적인 방법으로 HERS 로고를 사용할 수 있다.

- Your Home Technical Manual¹⁴⁴⁾

지속가능한 커뮤니티, 패시브 디자인, 건축재료, 에너지, 수자원 등 지속가능성과 관련된 요소기술 분야에 대한 정보와 함께 친환경 주거건물의 사례를 제공함으로써 일반인들의 친환경 건축물에 대한 이해를 도모하고 실무자들은 요소기술에 대한 실행지침으로 활용할 수 있도록 하고 있다. 가이드라인은 요소기술별 원리, 계획기법, 유의사항 등의 내용을 포함한 Fact sheet 및 친환경 주거건물 사례, 신규 주택의 계획 시 친환경성 확보를 위해 확인하여야 할 체크리스트 등으로 구성되어 환경적으로 지속가능한 해결책을 제안한다. 친환경적이고 에너지 효율성이 높은 주택 건설과 리노베이션을 위해 제안된 지침서이며 물 사용, 실내 공기 질, 에너지 사용량, 사이트 특징, 패시브 디자인, 재료의 포함되는 에너지 량 등에 대해서까지 언급하고 있다.

③ Sustainable Building Policy in Geelong¹⁴⁵⁾

□ 개요

지역내 건물의 사회적, 환경적 및 재정적 측면을 관리 할 조직적인 실천방안을 제시하고자 작성된 계획이며, 시에 의해 관리되는 건축물을 관리하고, 건축물에서 지속가능성 기준을 달성하기 위한 명확한 책무를 제공하며 전체적인 건축물의 생명주기를 통해 지속가능성을 강화하고자 하고 있다.

도시계획(City Plan) 2009-2013을 지원하기 위해 세 가지 전략방향을

144) 김선숙(2009), 친환경 건축물 가이드라인의 개발특성 및 구성요소 분석, 대한건축학회지, pp.305-307 및 <http://www.yourhome.gov.au/technical/ts11.html> 참조

145) City of Greater Geelong, <http://www.geelongaustralia.com.au>

제시하고자 제안되고 있는데, 그 내용에는 ① 커뮤니티 웰빙 : 모든 주거자들의 건강과 삶의 질 향상을 위한, ② 경제성장 : 질롱시의 경제 강화를 도모함, ③ 지속가능한 건설과 친환경성 : 지속가능한 계획과 환경적 행동(action)을 유도함 등이 포함되어 있다.

신축건물, 리노베이션, 유지관리, 세부적인 지속가능성 프로젝트를 포함하는 상업, 교육, 의료, 주거 건물 등 모든 유형의 건물에 적용이 가능하다.

□ 가이드 원칙 (Guide Principle)

① 재정 의무, ② 지속가능성, ③ 환경적 지속가능한 건물 : 에너지효율(Energy efficiency), 그린하우스 배출 감축(Reduction of greenhouse gas emissions), 수자원 보존(Water conservation), 배출 방지, 재사용, 재활용(Waste avoidance, reuse and recycling), 오염 제한(Pollution prevention), 생태다양성 강화(Enhanced biodiversity), 자연 자원 소비 감소(Reduced natural resource consumption), 생산적이고 건강한 환경(Productive and healthy environments), 유연하고 적응할 수 있는 공간(Flexible and adaptable spaces), 지속가능한 순환(Sustainable transport), 기후 변화에 탄력적인 건축(Built to last and resilient to climate change), ④ 통합된 작업을 원칙으로 다음과 같은 기준을 제시하고 있다.

• 건축을 위한 지속가능성 기준

① 건물 디자인 : 큰 건물(1,000m² 이상)의 경우 5 star Green star 등급을 취득하고, 작은 건물(1,000m² 이하)의 경우 Sustainable Design Scorecard에서 'Excellent'를 받아야 한다.

② 빌딩 성능 : 업그레이드 시 큰 건물의 경우 4 star NABERS를 취득해야하며, 작은 건물의 경우에도 4 star NABERS를 취득해야 한다.

③ 유지관리 : 전자 제품의 경우 4 Star Energy Rating Labelling Scheme을 받아야 하며, 수자원의 경우 4 Star Water Efficiency Labelling

Scheme을 받도록 하고 있다.

멜버른은 급속도로 도시가 성장하여 많은 환경적 문제를 야기되고 있으며, 도시정부는 물탱크나, 물 효율 제품(샤워헤드), 태양열 온수 시스템을 도입하여 환경문제를 해결하려는 움직임을 보이고 있다.

□ 감축 전략

친환경적인 건축물의 설계 및 계획을 위해, 큰 건물(1,000m² 이상)의 경우 5 star Green star 등급을 취득하고, 작은 건물(1,000m² 이하)의 경우 Sustainable Design Scorecard에서 'Excellent'를 받아야 한다. 기존건축물의 개량시 대규모 건물의 경우 4 star NABERS를 취득해야 하며, 작은 건물의 경우에도 4 star NABERS를 취득해야 한다.

건축물의 합리적인 유지관리를 위해 관련 전자설비의 경우 4 Star Energy Rating Labelling Scheme을 받아야 하며, 수자원 관련항목의 경우 4 Star Water Efficiency Labelling Scheme을 받도록 하고 있다.

□ 정책적 지원

- 본 정책은 Geelong시의 다음과 같은 다양한 정책을 지원
 - 환경관리전략(Environment management strategy)
 - 그린하우스 반응 (Greenhouse Response)
 - 기후변화 적응 전략(Climate Change Adaptation Strategy)
 - 저탄소 성장계획(Low Carbon Growth Plan for Geelong)
 - 지속가능한 물 사용계획 (Sustainable Water Use Plan)
 - 지속가능한 커뮤니티 인프라 발전 가이드라인 (Sustainable Communities Infrastructure Development Guideline)
 - 조달정책 (Procurement Policy)

④ Environmentally Sustainable Design and Construction(ESDC) Principles and Guidelines

주 정부 및 건설 관련 업계를 대상으로 건물 설계 및 시공 단계에서 ESDC원칙의 중요성과 효과적인 적용방법에 대한 정보를 제공하고 교육하기 위한 목적으로 개발되었으며, 친환경 요소기술에 대한 상세한 원리 및 실행방안을 제공하는 가이드라인이라기보다는 각 건축 단계별 지속가능성 확보 목표 설정, 적용하여야 할 실행 기법 및 확인 사항, 프로젝트 파이낸싱, 업무 체계 및 절차 등을 비롯한 프로젝트의 실행 전반에 걸친 친환경적 건축 절차를 제공하는 소개서로 볼 수 있다.

□ 관련 정책

- Greener Government Buildings Program¹⁴⁶⁾

모든 정부 건물 (학교, 병원, 사무실, 커뮤니티 빌딩)에 대해 온실가스 배출과 에너지 비용, 물 사용량의 감축을 목적으로 하는 정책으로 Department of Treasury and Finance의 주도 아래 진행되고 있다. 수행전략으로 조명시설의 업그레이드, 냉난방 시설의 개선, 수자원 보존, 지역 내에서 생성되는 전기에너지 사용 등의 방안이 포함되어 있다.

2011년 6월 13개의 건물이 프로젝트를 실행하여 30%정도의 절약(에너지, 온실가스, 물 모든 분야를 합하여)을 달성했으며, 최소 12%, 최대 60%의 감축이 발생하였다.

- 관련 정책 및 계획
 - 질롱시 도시계획, City of Greater Geelong City Plan 2009-2013
 - 질롱시 조달정책, City of Greater Geelong Procurement Policy
 - 질롱시 환경관리 전략, City of Greater Geelong Environment

146) State Government of Victoria Department of Treasury and Finance, <http://www.dtf.vic.gov.au>

Management Strategy 2006-2011

- 질롱시 온실가스 대응, City of Greater Geelong Greenhouse Response 2008-2011
- 질롱시 기후변화 대응전략, City of Greater Geelong Climate Change Adaptation Strategy
- 질롱시 지속가능한 건축물 관리 계획, City of Greater Geelong Sustainable Building Management Plan (Ironbark Sustainability)
- 질롱시 건축물의 지속가능한 설계 전략 보고서, Geelong Buildings ESD Policy Report (Net Balance)
- 질롱시 저탄소 성장 계획, Low Carbon Growth Plan for Greater Geelong - Climate Works Australia
- 지속가능한 미래 설계, Building a Sustainable Future: A Guide for Local Government - Green Building Council of Australia
- 빅토리아주 정부 설비 지침, Victorian Government Office Accommodation Guidelines 2007 - Department of Treasury and Finance.

[표 8-3] Geelong시의 용도별 녹색건축물 계획안

계획	용도	목표	관련 법령	전략	세부 내용	재정 지원 및 도구
Low Carbon Growth Plan for Geelong	비주거 (상업, 교육 등)	2020년까지 탄소배출을 30%절감	<ul style="list-style-type: none"> Low Carbon Growth Plan for Australia(LCGP) 	기술개발을 통한 에너지 효율의 개선	<ul style="list-style-type: none"> 비효율적인 조명기기들을 교체하고 모든 전기시설에 에너지 효율을 개선하도록 개조하며, 태양광 시스템의 설치, HVAC시스템의 업그레이드 등을 제안 	<ul style="list-style-type: none"> Tax breaks for Green Building : 2성급 green star이하나 4성급 green star 이상의 건물에 한하여 재정적인 지원
	주거			에너지 낭비를 감소	<ul style="list-style-type: none"> 큰 사이즈나 필요치 않은 기기를 줄이고, 기존에 있는 관리 시스템을 개선 	
Sustainable Building Policy in Geelong	공공 건물 (의회 건물)	Council Department에 의해 관리된 건물에 접근을 조절하고, 건물에서 지속가능	<ul style="list-style-type: none"> City of Greater Geelong City Plan 2009-2013 City of Greater Geelong Procurement Policy City of Greater Geelong Environment Management Strategy 2006-2011 	기존 주거의 에너지 효율 개선	<ul style="list-style-type: none"> CFL(compact Fluorescent lint)를 설치하거나 할로겐 조명을 LED조명으로 교체하는 등의 계획을 제안할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> Energy Efficiency Rebate for Low Income Homes : Victorian Government의 주최로 저소득층의 전기기구 교체 혹은 에너지 효율이 높은 히터로 교환할 경우 \$100~700까지 재정적 지원을 시행함 Your Home Technical Manual
				건물 디자인	<ul style="list-style-type: none"> 큰 건물(1,000㎡ 이상)의 경우 5 star Green star 등급을 취득하고, 작은 건물(1,000㎡ 이하)의 경우 Sustainable Design Scorecard에서 'Excellent'를 받아야 함 	

계획	용도	목표	관련 법령	전략	세부 내용	재정 지원 및 도구
		성 기준을 달성하기 위한 명확한 책무를 제공하며 전체적인 위원회건물의 생명주기를 통해 지속가능성을 강화하고자 함	<ul style="list-style-type: none"> • City of Greater Geelong Greenhouse Response 2008-2011 • City of Greater Geelong Climate Change Adaptation Strategy. • City of Greater Geelong Sustainable Building Management Plan (Ironbark Sustainability) • Geelong Buildings ESD Policy Report (Net Balance) • Low Carbon Growth Plan for Greater Geelong - Climate Works Australia • Green Star Foundation Course Workbook - Green Building Council of Australia • Building a Sustainable Future: A Guide for Local Government - Green Building Council of Australia. • Victorian Government Office Accommodation Guidelines 2007 - Department of Treasury and Finance. 	빌딩성능	<ul style="list-style-type: none"> • 업그레이드 시 큰 건물의 경우 4 star NABERS를 취득해야하며, 작은 건물의 경우에도 4 star NABERS를 취득해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> • Buildings Program • Environmentally Sustainable Design and Construction(ESDC) Principles and Guidelines
				유지관리	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 제품의 경우 4 Star Energy Rating Labelling Scheme을 받아야 하며, 수자원의 경우 4 Star Water Efficiency Labelling Scheme을 받도록 함 	

2) New South Wales주

온라인 분석 시스템인 BASIX(Building Sustainability Index)를 제공하여 단독주택과 다세대주택을 구분하여 새로운 주거 개발과정에서 물 소비량을 40%까지 감소하고 이산화탄소 방출량을 40%까지 감축시키는 방법을 제시하고 있는데, 이 시스템은 지역의 기후와 정규화된 강우량 데이터에 맞춰 전체적인 에너지와 수체계 사이의 상호작용을 고려한 수학적 모델을 제공한다.

① Sydney 2030¹⁴⁷⁾

□ 배경 및 개요

시드니 대학과 Kinesic, Cogent Energy, The Allen Consulting, CSIRO이 협력하여 계획한 마스터플랜으로 연방정부의 신재생에너지 대상과 함께 석탄을 이용하여 발생하는 전기에너지 감축을 위하여 계획되었다. 구체적으로 3중 에너지 발전(Trigeneration)¹⁴⁸⁾을 이용하여 신재생 에너지 사용을 권장하고 도시기반 시설을 재정비, 에너지 네트워크를 분산을 도모하고 있으며, 열방출 기능의 제한 및 3중 에너지 발전을 위한 인프라를 구축하는 내용을 포함하고 있다.

□ 목표

상업시설에서 65%, 소매시설에서 50%, 주거시설에서 30%로 Zero Carbon heating & cooling을 통한 온실가스 배출량 감축을 목표로 하고 있으며, 전체적인 인프라부분에서 2030년까지 2006년 대비 39-56% CO₂ 감축, 도시전체에서 18-26% Co₂ 감축을 목표로 설정하고 있다. 태양열, 풍력, 수력 에너지를 늘리고 화력 및 석탄원료에 기반한 에너지이용을 감소시키고자 한다.

147) City of sydney decentralised energy master plan

148) 3중에너지 발전시스템은 3가지의 에너지를 동시에 생산하는 시스템으로, 가스를 원료로 하며 일반적으로 열병합 발전소에 냉각기를 통해 냉방에너지를 생산할 수 있어서 3중 발전이라고 함. 즉, 3가지 에너지원을 생산하게 되는데, 이로 인한 에너지효율이 80~90%에 이르러, 일반 석탄화력발전의 60~70%에 비해 높은 발전효율을 달성할 수 있음. 탄소 배출 또한 줄일 수 있어 태양광PV 발전시스템보다 약 4배에 달하는 원가 경쟁력을 갖추고 있음

□ Action plan

- 저탄소 기반시설 구역에서도 사용할 수 있도록 BASIX 재구축
- 저탄소 기반시설계획을 반영하기 위해 시드니의 도시개발 계획을 수정
- 분산된 에너지 네트워크를 인지 : 2010년 11월 1일부터의 상업 부동산의 모든 판매자 나 임대인은 2,000m² 이상의 신규 건물의 에너지 효율 인증 (BEEC: Building Energy Efficiency Certificate)을 획득하고 공개해야 하며 NABERS 등급이 포함됨
- 비율변화를 고지(Introduce rate variation)
- 인센티브 지원 (구체적인 금액이나 항목은 제시되지 않으나 NSW Government' s Energy Savings Scheme (ESS)과 관련하여 인센티브를 지원하는 것으로 판단됨. Solar Bonus Scheme과 Energy Saving Scheme도 잠재적으로 제안됨)
- 가스와 전기의 연결 요금을 표준화함
- 수요관리 위원회 제안
- 주 및 연방정부의 인프라 기금을 가능하게 함
- 환경적 업그레이드 계약을 소개하고 분산된 에너지를 위한 인프라 추가 부담금을 부과
- 탄소거래제 도입
- 분산된 에너지의 규제 통합
- 저탄소 구역을 인식하는 계획 설립

3) South Australia주

각 프로젝트에 대한 개발 가이드라인은 조례에 제시되어 있으며 조례는 조경 설계나 커뮤니티 가든, 건물 디자인 과정에서 다양한 폐수(grey water)의 재사용, 우수(storm-water)의 재사용 및 집수, 태양광 패널의 이용에 관한 내용을 폭넓게 포함하고 있다.

제9장 미국

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향
2. 연방차원의 노력
3. 주정부 차원의 노력

1. 기후변화 대응을 위한 정책 동향

미국은 교토의정서(Kyoto Protocol) 비준을 취소했지만, 기후변화에 대응하여 독자적으로 녹색건축물 조성을 위해 노력하고 있다. 2008년 교토의정서 의무이행기간(2008~2012)이 시작되면서, 온실가스 감축정책이 본격화되기 시작하였으나, 전세계 에너지 소비량의 21%¹⁴⁹⁾, 이산화탄소 배출량의 18%¹⁵⁰⁾를 차지하고 있는 미국은 교토의정서 비준이 자국 산업에 심각한 문제를 야기할 수 있다는 우려로 2001년 탈퇴하였다¹⁵¹⁾.

연방정부 차원에서는 국가에너지정책(NEP, National Energy Policy)을 통해 에너지 효율화와 에너지 절감 정책을 추진하고 있으며, 녹색건축물은 이러한 에너지 정책의 일부로 포함되어 있으며 세부적인 내용은 다음과 같다.

149) 2007년 기준. U.S. Energy Information Administration (EIA), International Energy Outlook 2010

150) 2008년 기준. IEA(International Energy Agency), 6 Oct. 2010 released

151) 자국산업보호 ; 부시정권은 교토의정서 비준이 미국에게 4,000억 달러 손실, 490만명의 일자리를 빼앗는다고 주장

- 신재생 연료 기준 (The Renewable Fuel Standard): 난방유 관련 규칙
- Federal High Performance and Sustainable Buildings: 연방정부 소속 건축물의 디자인·건설·운영·유지관리 과정에서 고성능 지속가능성 실행지침
- Green Buildings Action Plan: 고성능 지속가능 건축에 관한 연방정부 대표 MOU
- Building America: 제로에너지 건축 의무화
- 노후주택 보조 프로그램: 저소득 계층의 주택에너지 효율 향상을 위한 서비스 제공 사업

녹색건축물 조성에 관한 기본계획은 국가차원에서 수립되지 않으며, 각 주 혹은 시에서 각기 고유한 법률체제와 입법·사법·행정 조직을 두고 독립적으로 법·제도를 운영 중이다. 50개의 주로 구성된 미국의 각 주와 연방은 각기 고유한 법률체제와 입법·사법·행정조직을 갖고 있으며, 연방은 주법의 영역에 대해서 원칙적으로 관여하지 않는 상황을 고려해야 한다.

[표 9-1] 국가 에너지 정책

목표년도	대상1	대상2	목표
2015	에너지	건축물	전체 에너지 사용량의 15%감축 계획
2020	에너지	건축물	제로에너지하우스(주거용)의무화
2025	에너지	건축물	제로에너지하우스(비주거용)의무화
2020	온실가스	국가	2005년 대비 17%감축목표
2014	에너지	정부건물	신축정부건물은 45%, 기존 정부 건물은 25%의 에너지 효율 향상을 목표

* 출처: 이승언 (2009)

2. 연방차원의 노력

1) 녹색건축물 관련 산업 동향¹⁵²⁾

McGraw Hill에 따르면 2011년 현재 미국의 녹색건축물 시장은 연간 360억~490억 달러의 규모로 추정되며, 이것은 전체 건설시장에 투입되는 비용의 10~12%에 달하는 규모이다.¹⁵³⁾

이제껏 녹색건축물 시장은 진보적인 건설업자 혹은 건축가들이 이끌어 가는 틈새시장 정도로 인식되어 왔으나 서서히 변화하고 있으며, 미국 환경보호국(EPA)는 녹색건축물을 “건설이 시작되고, 점유되며, 궁극적으로 허물어질 때까지 총 건축물 생애에 걸쳐 직·간접적으로 환경에 주는 영향을 저감하는 건축물”로 설명하고 있다.

녹색건축물 기준은 이 산업 보급에 있어 가장 중요한 사인이며 현재 USGBC의 LEED가 미국내 뿐만 아니라 국제적으로 확산되는 중이며 최근 발표된 IGCC¹⁵⁴⁾의 ASHRAE 189.1 역시 향후 건설업계에 널리 퍼질수 있는 잠재력을 갖고 있는 기준으로서 이것들을 세계 각지에서 민간 주도로 받아들이고 있으며 자연스럽게 녹색건축물 시장 규모도 함께 성장하고 있다.

여러 사례연구에서 기존 건축물 대비 녹색건축물은 더 높은 시장가치, 임대료, 임대점유율 수준을 보였으며¹⁵⁵⁾, 앞서 살펴본 바와 같이 녹색건축물 관련법이 제정된 지자체에서는 세금 감면, 속성 건축허가 등 다양한 녹색건축물 인센티브를 마련하는 추세이다.

세계적인 에너지 가격 상승은 건축물 운영비용 절감차원에서 에너지 효율 건축물에 대한 수요를 증가시킬 것으로 예상되고, 이와 보조한 정부차원의

152) The Environmental Protection Agency

153) 2011.8.17 International Business Times-'Green Building Industry to Hold 20% Share by 2013' 기사 재인용

154) International Green Construction Code

155) USGBC에서는 고 에너지 효율 건축물이 기존 건축물 대비 sf당 10%높은 매각가격을 보였다고 발표함

의무/인센티브 규제 역시 점차 증가할 것이다. 전문가들은 위와 같은 이유들로 미국 내 녹색건축물 시장이 현재 전체 시장의 10~12%에서 2013년까지 20%에 육박할 것으로 예상하고 있다.

2) Federal High performance and sustainable buildings

연방정부의 고성능 지속가능한 건축 요건은 행정명령, 법령, 규정 등을 통해 규정되는데, 특히, 행정명령 13514(Multiple Executive Order 13514)는 환경·에너지·경제적 성능에 관련된 연방정부의 리더십을 규정하고 있다. 행정명령 13514(Multiple Executive Order 13514)는 행정명령 13423(Strengthening Federal Environmental, Energy, and Transportation Management)의 요구사항을 포함하여 작성되었다.

이에 따라 연방정부 기관들은 연방정부 소속 건축물의 디자인·건설·운영·유지·관리·해체 과정에서 다음과 같은 고성능 지속가능성을 위한 요건을 실행하여야 한다.

- 2020년에 시작하여 그 이후에는 모든 정부건축물이 제로에너지에 부합되도록 디자인되어야 함
- 정부건축물의 신축, 주요 리노베이션, 대수선 등은 연방정부의 고성능 지속가능 건축을 위한 지침(Guiding Principles)에 부합되어야 함
- 최소 15%에 해당하는 정부소속 기존건축물 및 임대건물은 2015년까지 지침 규정에 대응하여야 하고 매년 그 대상목록을 확대해 나가야 함
- 고성능 반사 및 녹화 옥상의 사용, 에너지·수자원·소재 사용의 최소화 같은 저비용고효율의 혁신적인 전략 추구
- 에너지·수자원·소재 사용 최소화하는 기존 건축물 시스템 관리, 유지관리 비용 최소화 대안 정립
- 주정부 부동산 인벤토리 구축, 정부건축물의 성능 최적화 및 환경적 영향력 최소화

- 장기적 관점에서의 성능보강 기술 및 사례 적용을 통한 역사적 건축물에 대한 재건
- 신축 정부기관 건축물에 대해서는 기획단계에서부터 지속가능성을 고려한 통합적 계획이 이루어지도록 유도함

3) 연방정부 차원의 Green buildings action plan

행정명령 13423에 따라, 2006년 2월 21개 미연방 부처 및 기관들은 고성능 지속가능 건축에 관한 연방정부 대표 MOU(Memorandum of Understanding on Federal Leadership in High performance and sustainable buildings)에 참여하였고, 여기서 결성된 MOU는 미국퇴역군인국(U.S. Department of Veterans Affairs)으로 하여금 고성능 지속가능한 건축의 기획, 계획, 디자인, 건축, 운용, 유지관리를 위한 일반적인 전략을 실행하는 선도적 모델을 구축하도록 정하였다.

지속가능한 디자인 및 녹색건축 실행계획의 주요 목적은 고성능 지속가능 건축에 관한 연방정부 대표 MOU(Memorandum of Understanding on Federal Leadership in High performance and sustainable buildings)의 실행과 더불어, 미국퇴역군인국과 그 가족들을 지원하기 위한 미션을 수행하도록 VA의 역량을 강화하는 데 있다. VA는 퇴역군인들, 직원들, 관광객들에게 자연환경의 지속가능성을 장려하는 건조환경을 제공할 것이며, 지속가능한 건축을 통해 환경적 부담을 줄이고, 직원들의 근무환경을 개선할 수 있게 될 것이다.

5가지 지속가능을 위한 지침에는 통합적인 디자인 원칙의 수용, 에너지 성능의 최적화, 수자원의 보존과 보호, 내부환경의 질 향상, 재료의 환경적 영향력 최소화 등이 포함되어 있으며, 4가지 목표로는 시설의 총 비용 감축, 에너지 효율 및 수자원 관리 개선, 건강하고 안전하고 생산적인 공간환경의 구축, 지속가능한 환경적 관리 장려 등을 제시하고 있다.

부처간 MOU의 실행은 프로젝트의 유형에 따라 적용가능한 방법, LEED인증 평가(혹은 그에 대응되는 여타 시스템)을 포함한 재정적, 기술적인 방법으로 진행하게 되는데, 특히, 실행계획에 참여하는 주요 주체(assistant secretary for Management: Under secretaries for health, benefits and memorial affairs: Director, construction and facilities management: green buildings advisory council)들의 책임을 명시하고 연례보고서 제출, 진행과정에 대한 평가, 성과측정보고를 진행하도록 적시하여 실행력을 담보하고 있다.

4) 미국 그린빌딩 협의회(U.S. Green Building Council)¹⁵⁶⁾

미국 녹색건축협의회(USGBC)는 비용절감 및 에너지절감의 녹색건축물을 통해 지속가능한 미래를 조성하고자 하는 비영리 민간조직으로서, ① LEED 녹색건축인증프로그램을 통한 시장의 변화, ②녹색건축에 관한 교육 제공, ③녹색건축 관련 연대(75 chapters) 조직을 통한 국가적 네트워킹 구축, ④국제 녹색건축 컨퍼런스 및 엑스포 개최, ⑤전문가 역량 강화, ⑥녹색건축과 커뮤니티를 장려하는 정책 지원 등 6개 정책을 실천해나가고 있다.

USGBC Strategic Plan(2009~2013)은 미국녹색건축협의회 전략 계획으로서 배경, 원칙, 전략적 목적 및 목표, 실행프로그램, 실행, 계획과정 등 6장으로 구성되고 있다.

□ 기본원칙(Guiding Principles)

환경적·사회적·경제적 번영 사이의 균형을 찾는(triple bottom line) 해결방법 제시, 사회적 모델로서의 리더쉽 구축, 사람과 자연이 공존할 수 있는 조화로운 시스템 창조, 모든 커뮤니티와 문화를 존중하고 그들의 사회적 형평성 추구, 기술·과학 및 보전·재생 등 다양한 방법을 활용하는 통합적인 시각 유지, 다영역간·포괄적·민주적 의사결정을 확보, 투명성 견지 등의 종합적인

156) USGBC는 1993년 설립되어 현재 1300여개의 미국의 건설사, 연구소, 대학 및 지방자치단체 등이 회원으로 가입되어 있는 비영리단체

내용을 계획원칙으로 제시되고 있다.

□ 전략적 목적

- 지속가능한 도시와 커뮤니티를 조성하기 위하여 건축부문(Building sector)의 참여를 유도함과 동시에 촉진
 - LEED 프로그램 보급 확대, 건축 관련분야 교육, 연구·실무 파트간 협력 도모, 가치 셰어링 프로그램 등
- 기후변화와 자연자원의 고갈에 영향을 미치는 건축 및 건설 관련 프로세스 제거 유도
 - LEED 인증 도구 및 프로그램 운용을 통해 온실가스배출 감소, 건축물 및 커뮤니티 디자인·건설 패러다임의 변환을 통해 자연자원의 고갈 방지, 온실가스배출 및 주요 자연자원의 이용에 관련된 연구 지원 및 모니터링 실시, 건축물의 탄소발자국 평가 등 탄소배출프로그램 홍보 및 프로그램 개발, 건축물 소유자 및 사용자 교육, 공간환경 탄소배출감소 관련 인센티브 정책 개발 및 정부 지원
- 녹색건축에 관한 수요·공급 및 접근방안 확대
 - 녹색건축의 환경적·경제적·사회적 이익을 홍보·공유, 녹색건축 실무 관련자들에 대한 교육프로그램, LEED 신뢰도 검증 및 확대, LEED 평가전문가 교육 및 육성, 녹색건축 성능 및 사회기여도에 관련된 연구 홍보, 녹색건축 시범프로젝트 실시, LEED 평가시스템 연간목표 설정, 중·고등학교 및 학부·대학원 교육의 교과과정에 녹색건축 반영
- 정부차원의 효과적·포괄적인 녹색건축 정책 및 규정지지
 - 국가적 녹색건축 네트워크 센터로서 지원, 녹색건축의 비전이 공공정책에 반영되도록 지원, 공공정책에 녹색건축 네트워크 제공, 공공정책 의제 개발 및 지원, 국가 및 주정부 차원의 공공정책 지원 및 조정

- 녹색건축 조달 및 관련 정책입안을 위한 발전방안 도출
 - 녹색건축 관련 국제 네트워킹 및 다자간 협의체 마련, 녹색건축 관련 글로벌 비전 수립, 시범사업 개발 및 공유, 녹색건축 관련 국제적인 기준의 산업기반·인증과정·프레임워크 개발
- USGBC 조직 및 역량 활용을 통한 시장변화 지원

□ 실행프로그램

- LEED(Leadership in Energy and Environmental Design
 - The LEED Green Building Rating System), USGBC Education Programs, LEED Professional Accreditation, Greenbuild, Chapter Program, Student Leaders, USGBC's advocacy efforts 등

□ 인증제도 및 인력육성제도

미국의 녹색건축물 인증 및 인력육성 제도는 국가 정책적으로 선도되었다기 보다는 산업과 시장에서 먼저 대응하고 확산되었다. 대표적으로 비영리 민간단체인 녹색건축물협의회(USGBC)가 있으며, 자율인증 제도 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design -The LEED Green Building Rating System)를 개발·운영 중이다. 녹색건축물협의회(USGBC)는 인증제도 외에도 교육프로그램, 전문가 파견 등의 다양한 프로그램을 운영 중이다. 2009년 1월 현재 45개 주(州), 206개 지방정부(142시, 36 카운티, 28타운), 34개 주정부(state governments), 14 연방기관(federal agencies or departments), 17 공립학교, 41 고등 교육기관에서 LEED 인증 기준을 채택하고 있다.¹⁵⁷⁾ 각 주에서 별도로 운영되고 있는 녹색건축물 조성 계획 역시 LEED를 기반으로 이루어진다. 최초의 LEED 프로그램(LEED 1.0)은 1998년 8월 발표되었으며, 그 후 지속적인 검토와 수정을 바탕으로 현재 LEED 2009(ver. 3)에 이르고 있다. LEED 인증 기준을 채택하는 유형은 크

¹⁵⁷⁾ USGBC, <http://www.usgbc.org/>

계 5가지로 분류된다.

- ① 일정규모 이상의 민간 개발에 대한 LEED 인증 요구
- ② LEED 인증 프로젝트에 대한 속성 허가
- ③ 세금공제
- ④ 호의적인 세금 산정
- ⑤ 밀도 보너스

LEED는 미국 뿐 아니라 전 세계적으로 확대·수용되어, 여러 나라에서 적용되고 있다. 또한 기본적으로 건물에너지 절약, 이산화탄소 배출량 절감, 실내 환경 향상, 비용절감 등의 건물향상을 주요 목표로 하여, 녹색건축물 조성에 대한 전반적인 원칙과 평가방안을 제시하고 있다.

평가항목은 크게 부지의 친환경적 관리, 물 사용 효율 증대, 친환경적 에너지 효율 증가, 친환경 자재의 사용, 실내환경 및 공기개선 등 6개로 구분되며, 취득 점수에 따라 4단계(Certified, Silver, Gold, Platinum)의 인증레벨이 있다. 또한 상업건물, 주택, 학교 등 건축물의 종류와 신축, 개보수, 유지관리 등 건설 단계별로 평가기준을 제시하고 있다.

□ LEED의 종류

- LEED-NC : New Construction -신규 상업 개발
- LEED-CI : Commercial Interiors -기존 건축물들에 대한 임차인 개보수
- LEED-CS : Core and Shell -신규 건축물들의 코어와 외피(shell)
- LEED-OM : Operation and Maintenance -기존 건축물들의 진행중인 사업(operation) 기준
- LEED-ND : Neighborhood Development -근린 또는 다수 건물군 개발
- 기타 LEED for Retail, Homes, Schools, Healthcare, Existing Building(EB) 등

3. 주정부 차원의 노력

1) 캘리포니아 주정부(State fo California)

① Sustainable(Green) Building-Blueprint Action Items

정책계획안(Blueprint 2001-Building Better Buildings: A Blueprint for Sustainable State Facilities)은 주정부의 건축물을 지속가능한 관점에서 디자인하고 건설하고 유지·관리하는 것을 주장한 주지사 데이비스의 행정명령 D-16-00에 대응하여 처음 만들어졌으며, 32개 정부기관과 건축 및 환경 분야 전문가들이 참여하는 지속가능한 건축을 위한 TF(Sustainable Building Task Force)를 구성하여 정책적 전략개발 과정을 거쳐 Sustainable(Green) Building-Blueprint Action Items을 발굴하였고 이를 Blueprint 2001에 반영하였다. 지속가능한 건축을 위한 TF에 의해 정책적으로 발굴된 이 계획안에는 주지사의 지속가능한 건축 목표를 실행하기 위해 다음과 같은 10개의 주요의제를 포함하고 있다.

- 정책과 절차(Policies and Process): 주정부 지출계획을 수정하여 Sustainable Building Task Force를 제도화. 주지사의 지속가능한 건축 목표가 달성되는지, 적절한 프로젝트가 지속가능한 TF에 의해 검토되고 있는지 보장하는 주정부 재정지출을 검토·수정
- 지출(Capital Outlay): 건축물의 생애주기 비용, 통합설계, 위탁제도 등을 주정부 예산과 통합하여 관리수명주기, 통합적 디자인, 조달과정, 거주후평가 등을 주정부의 재정지출프로그램에 포함하여 계획
- 기준(Standards): 효율적인(cost-effective) 건축물 성능관리, 유지관리 등의 기준 개발
- 자원(Resources): 녹색건축물을 위한 자원 개발, 지속가능한 건축의 완벽한 실행을 위한 추가적인 자원 투자
- 심화(Progress): 연차별 성과측정방안 개발, 지속가능한 건축 목표

- 를 구현해가는 과정을 관측하는 포괄적인 연례 보고 요건을 개발
- 선도(Leadership) : 녹색건축물을 대표할 수 있는 건축물 조성, 지속가능한 건축 실현을 소개하는 선도프로젝트 개발
 - 원조 및 교육(Assistance and Training): 교육을 포함한 지원프로그램 개발, 지방정부와 민간부문 훈련 프로그램 및 지속가능한 건축 기술지원 및 연구 프로그램 개발
 - 장려제도(Incentives): 상금제도 등을 포함한 녹색건축물 장려제도 도입, 지속가능한 건축물로의 이행을 촉진하기 위한 재정 및 행정적 인센티브 방안 발굴
 - 임대공간(Leased Space): 효율적인 임대건물 조성을 위한 지침 제시, 비용 효율적인 지속가능한 건축물 기능 확보와 동시에 임대공간 지침 구현
 - 협력(Partnerships): 타 주, 혹은 타 부서와의 협력방안 모색. 연방정부, 여러 주정부 및 지역 기관 지원

수정계획인 Blueprint 2003에서는, 주정부 자체적인 인증시스템(California two-tiered set of standards)을 제시하였으나, LEED에 대한 선호로 인하여 활용되지 않았다. 이 계획안은 캘리포니아 주정부의 건설부문 재원조달 및 투자에 영향을 끼치게 되었고 이후 Blueprint 2003(An Update on State Sustainable Building Initiatives)로 재개정 되어 현재까지 진행되고 있다. 지속가능한 건축을 위한 TF는 슈왈제네거의 행정명령 S-20-04를 담당하여 수행하였고, 각료급(주지사 직속기관으로) Green Action Team이 만들어지면서 해산되었다.

② Building Better Buildings: A Blueprint for Sustainable State Facilities

Blueprint 2003(An Update on State Sustainable Building Initiatives)는 ①서문, ②캘리포니아 주의 녹색건축 현황 소개(LEED 평가시스템의 활용, 고성능 학교건축 지침을 위한 협력, 21세기 환경적 성능기준을

위한 실험 및 연구), ③정책 및 프로그램, ④협력, ⑤선도사업, ⑥2003~2005년의 단기목표, ⑦평가 등 7개 부문으로 구성되어 있다.

□ 정책 및 프로그램의 주요 내용

지속가능한 건축 및 에너지효율 기준을 반영하여 건축계약(재정지출 약 2억만 달러)을 실시하고 있다. 건축성능의 핵심으로서 운영 및 유지·관리 단계 중요성 인식하고 있는데 'LEED for Existing Buildings'을 반영한 Cal/EPA Building 시범사업을 실시하고 개발사업에서 운영 및 유지·관리에도 지침 준수를 유도하고 있으며 전 건축물 커미셔닝 실시, 거주 후 평가 시스템에도 적용하고 있다.

또한 녹색건축프로세스에 대한 혁신적 연구를 지원하고 훈련, 교육, 지원 프로그램 개발 및 실행하고 있다. 전문가 2000인 교육, 계약관련담당자 교육, 비즈니스 모델 개발, 시범사업 실시, 온라인 교육, 녹색건축 웹사이트 개발, 컨퍼런스 및 홍보프로그램도 실시하고 있다. 지속가능선도사업에 대하여는 지도자상도 수여한다.

□ 파트너십(관련주체와의 연계 및 협력)의 주요 내용

- 녹색정책 채택에 대한 대학 및 고등교육기관 교육
- 건축물 및 건축규정 관련기관 협정
- 새로운 정부조직으로서의 워킹그룹 조직
- 정부활동 지원그룹 조직

□ 선도사업

- 학교 및 공공기관 중심의 시범사업 실시

③ 캘리포니아 주지사령(Executive Order D-16-00)

2000년 8월 캘리포니아 주지사가 통과시킨 령으로, 부지조성, 디자인, 철거와 개·보수, 유지관리 등 건축물 조성과 관련하여, 건축물 내부 환경을 해치지 않으면서 에너지 효율을 높일 수 있는 방안을 촉구하고 있다. 관련부

서 장관(California State and Consumer Service Agency)에게 시행계획을 작성하도록 하고, 주지사과 입법부에게 연차 보고를 하도록 되어 있으며, 32개 정부기관과 건축, 환경 및 회계 분야 전문가들이 참여하는 TF(Sustainable Building Task Force)를 구성하여 정책적 전략개발 과정을 거쳐 Sustainable(Green) Building-Blueprint Action Items을 발굴하였고 이를 Blueprint 2001에 반영하였다.

④ Green Building Action Plan(Executive Order S-20-04: “Green Building Initiative”)

캘리포니아 녹색건축 실행계획인 S-20-04는 캘리포니아 주에서 지어지는 모든 신축건축물에 대하여 USGBC의 LEED 인증을 의무화 하는 것을 주요 내용으로 하고 있으며, 특히, 주정부소관건축물 및 학교 등의 공공건축물 부문과 상업 및 기관보호시설 등으로 구분하여 계획 및 조달 프로그램을 적용하여 실행하도록 유도하였다. 2004년 12월 제정된 캘리포니아 주지사령(Executive Order S-20-04)의 주요 내용은 LEED 인증의 의무화이다.

- 일정규모(10,000 square feet) 이상의 주정부 소유 시설에 대하여 신·개축 시 LEED 인증을 받도록 함
- 또한, 50,000 square feet 이상의 기존건축물은 기존건축물에 대한 LEED-EB(existing building)기준을 통과해야 함.
- 10,000 square feet 이하의 건축물은 동일한 설계규제를 따라야하나, 인증을 받을 필요는 없음

또한 2015년까지 건축물 부문 전기사용을 20% 이상 감축하는 것을 목표로 다음과 같은 내용을 제시하고 있다.

- 에너지 효율적인 장비 사용을 장려함
- 건축물의 생애주기비용을 산정을 의무화하여 비용측면에서 효율적인 건축디자인을 하도록 함
- 특히, 주정부소관건축물 및 학교 등의 공공건축물 부문과 상업 및

기관보호시설 등으로 구분하여 벤치마킹시설을 조성하고자 하였음
2000년의 TF(Sustainable Energy Task Force)를 대신하여 주택, 교통, 금융 분야 전문가들이 참여하는 Green Action Team이 구성되어 활동하고 있다.

⑤ 건축허가규제 : 2010 California Green Building Standards Code, CALGreen Code¹⁵⁸⁾

CALGreen Code는 녹색건축물 관련으로서는 미국 주(州)차원의 첫 번째 의무 표준법률이다. 2007년 슈워제네거 주지사는 주거, 상업, 공공 시설을 위한 녹색건축물 기준 관련 주 기관(state agency)과 함께 할 캘리포니아 건축기준위원회(Building Standards Commission)를 기획하였고, CALGreen Code 규정을 개발하였다. CALGreen Code는 2009년까지의 시험운영 후 2010년 의무화되었고, 주의 모든 건축물에 2011년 1월부터 적용되었다.

□ 목적 및 범위

CALGreen Code는 공공복지와 안전을 향상시키기 위한 지속가능한 건축물을 조성하기 위해 제정되었으며, 종합적이고 의무적인 녹색건축물 기준을 제시하고 있다.

규제 대상은 주 내 모든 건설 프로젝트의 계획, 디자인, 운영, 건설, 이용 및 점유이고 규제 카테고리는 ①계획과 디자인(Planning and design), ②에너지 효율(Energy efficiency), ③수자원 효율 및 보호(Water efficiency and conservation), ④자원보호 및 효율화(Material conservation and resource efficiency), ⑤환경의 질(Environmental quality)의 다섯 가지 분야로 이루어져 있다.

158) 2010 California Green Building Standards Code: Nation's First Mandatory Statewide Standards Code to Green Construction and Fight Climate Change

□ 기획 당시 녹색건축물 기준 목표

- 실내 물사용량 20% 의무 감축, 30/35/40% 임의 감축
- 비주거 건축물의 실내, 실외 물사용량에 대한 수량계 기준 분리(대규모 도시계획 프로젝트를 위한 습도감지관개(moisture-sensing irrigation)시스템에 대한 요구)
- 매립 건축폐기물의 50% 사용전환(diversion) ; 새 집 65/75%, 상업프로젝트 80% 임의 사용 전환 목표 기준
- 10천sf(929m²)이상의 비주거용 건물에 대하여 디자인이 갖고 있는 최대한의 에너지효율 달성이 모든 작업 과정에서 성실히 수행되고 있는 지에 대한 에너지시스템 의무 검사(열난로, 에어컨, 기계장치 등)
- 페인트, 카펫, 비닐마루, 파티클보드와 같은 실내 마감자재들의 저 유독성 물질 배출 요구 기준

녹색건축물에 관한 최소한의 규제수준(mandatory minimum)만을 정한 후, 그 이외 세부적인 사항은 해당 지자체(시, 또는 카운티)의 재량에 맡기도록 한다. 해당 지자체는 본 규정을 실행함에 있어 필요한 사항의 수정을 요구할 수 있다. 지역별 기후 및 지리적 특성 고려하고 수정내용은 캘리포니아 건축물 규제위원회(California Building Standards Commission)에 제출해야 한다. 또한 방화지구(Fire Protection Districts)와 관련한 사항은 지자체의 비준을 받아 주택국(California Department of Housing and Community Development)에 제출한다. 해당 지자체는, 공공자원법(Public Resources Code)과 캘리포니아 건축규제(Title 24)에 근거하여 캘리포니아 에너지위원회(California Energy Commission)의 승인을 받아야 한다.

CALGreen Coded의 규제대상은 다음과 같으며, 본 규정은 녹색건축물과 관련한 기존 인증제도를 대체한다.

- 주정부 소유 건축물
- 저층주택: 호텔, 모텔, 간이숙소, 공동주택, 일반주택, 기숙사, 콘도, 보호소, 직원 숙소 등 캘리포니아 주택개발국(California Department of Housing and Community Development)이 정한 주거시설

- Division of the State Architect에서 지정한 공립 초등학교와 중등학교, 그리고 지역 대학(communitry college) 건물
- Division of the State Architect의 역사건물 보존 위원회(State Historical Building Safety Board)가 지정한 역사적 건물 및 구조물
- 보건복지부(Department of Public Health)에서 지정한 일반병원, 정신병원, 노인전문요양시설 혹은 중간치료 시설과 Office of Statewide Health Planning and Development에서 지정한 교정치료센터 등
- 수자원부(Department of Water Resources)와 주택개발국(Department of Housing and Community Development)이 지정한 중수도 시설

본 규정은 캘리포니아 건축법(Building Standards Law Health and Safety Code 18930, 18941.5), 주택법(State Housing Law Health and Safety Code Section 17950), 방화지구 규정(Fire Protection Districts Health and Safety Code Section 13869.7)에 의거하여 지정된 경우에만 의무적으로 적용된다. 의무대상 건축물은 주정부 기관(State agency)이나 시 혹은 카운티(county)가 지정할 수 있으며, California Energy Commission의 에너지 효율기준을 적용한다.

CALGreen Code의 내용의 캘리포니아 건축규제(Building Standards Code(Title 24))와 상충될 경우, 규제가 더 강한 것을 따르도록 하며, 건축물에 대한 구체적인 규제절차는 다음과 같다.

- ① 건축물 용도 지정
- ② 정해진 용도에 따라 관련 정부부서(state agency) 확인: Sections 103~106
- ③ 규정집 내 해당부문 확인: 의무규정사항 및 권장사항(voluntary tier measures)
ex) 주거부문 의무규정(Residential Mandatory Measures), 비주거부문 의무규정(Nonresidential Mandatory Measures) 등
- ④ 의무규정사항 및 권장사항에 대한 체크리스트를 통해 에너지 효율, 자원보호, 환경의 질 등의 사항을 평가함

[표 9-2] CALGreen Code와 단계적 인증 시스템(Point-based systems) 비교¹⁾

구 분	CALGreen Code	단계적 인증 시스템 (예 : LEED)
개발프로세스/ 투명성	공공성, 법적 규정 ; 캘리포니아 건설업계(building industry), 환경단체가 참여한 높은 수준의 투명성으로 진행되고 있는 주 법률 규정	멤버십 민간단체에 의해 진행되고 있는 지침(Guidelines) ; ANSI(미국규격협회) 합의 프로세스 승인 없음
개발 참여	정부기관, 건설업계, 환경단체, 공공이 포함된 Open Public Process	민간 위원회 구성원
협업	주(州) 기관 ; 지방 정부 : 도시, 카운티, 특구(special district)	민간 위원회 구성원
준수의 강제/검사	현장검증 필요. 건설 과정에서 법률을 준수했는지 정부기관이 검사함	현장검증 필요없음 ; 단계별 증을 위한 서류 감사
건축 후 인증 필요 및 인증비용	점유허가서 ; 추가비용 없음	비용 있음 · LEED 인증 비용 : 3만불~5만불
지역 적용	의무적, 일관된 주정부 차원의 규제, 명확한 이유가 있다면 지역별 개정 가능	민간에 의해 규제됨. 지역적용은 폭넓게 바뀜
멤버십 필요	없음	있음
측정 단위들	기준들-녹색건축물을 위한 여러 규정 사항들을 포함	친환경 실행(practices) 실천 단계에 따른 지침
권위	법정사항	비정부, 민간기관 지침
제정(설립)이유	주 정부 차원에서 적용 가능한 온실가스 감축(물과 에너지 보존 및 자원사용 효율화) 규제를 목적	단계별 인증(구입)을 통한 친환경 건축 실행 방안 촉진
주거, 상업, 학교, 병원에 필용한 법률/프로그램	주거, 상업, 병원, 학교의 모든 타입을 위한 단일 규제	각각의 건축 타입에 대한 여러 단계별 인증 시스템
준수를 위한 추가 참고서 필요 여부	없음	각각 다른 비용이 드는 복수
캘리포니아의 다른 건축법, 규제들과의 일관성	있음	없음
가이드라인 재료(Materials) 형식	기존 사회 인프라와 친숙한 산업/지역별 건축 규제	건설중 LEED로부터 더 많은 컨설팅 비용 및 재료를 필요로 하게 되는 가이드라인

⑥ 캘리포니아 주정부의 지속가능한 건축을 위한 프로그램 및 파트너십

캘리포니아 주정부에서는 지속가능한 건축 실행을 위하여 연방정부, 주정부, 지방정부, 각종 전문학회 및 기관, 산업별 대표협회 등에서 소개하는 혁신적인 프로그램과연계 할 수 있도록 유도하고 있다.

⑦ 캘리포니아 녹색건축물('sustainable building' , 'green' or 'high performance building')

캘리포니아 주는 미국 최초로 녹색건축물 관련 제도를 시행한 지자체로, 에너지 효율 및 온실가스 감축 제도를 자체적으로 운영해오고 있는 대표적인 사례이다.(Janak, 2009)

- 1975년 Warren-Alquist State Energy Resources Conservation and Development Act 제정(캘리포니아 Building Standards Commission)
- 태양에너지 정책(Solar Energy Policy) 시행: 인센티브 형식으로 운영되고 있으며, 미국 내 최대 규모의 예산을 투입하고 있음 (\$3.2 billion) (Broehl, 2006)

2) 뉴욕주(New York City)

① 뉴욕주(State of New York) 녹색건축물

뉴욕주 녹색건축물 제도는 환경부(Department of Environmental Conservation)와 주정부 출연 공기업(public benefit corporation)인 New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA) 주도로 추진되어 왔다. NYSERDA는 설립당시 뉴욕주 석유(petroleum)사용 감소방안을 찾는데 주력하였으나, 에너지 효율 증대와 재생에너지 개발 등으로 연구의 범위를 넓히고 있다. 에너지 효율과 기술개발에 관한 NYSERDA의 연구는 녹색건축물 설계지침과 관련정책 시행의 밑바탕이 되었다.

뉴욕주 녹색건축물 조성사업은 대부분 90년대에 시작되었으며, 대표적인 사례로 뉴욕시의 Four Times Square 건물이 있다. Four Times Square는 북미 최초의 녹색고층건물(green skyscraper)로 알려져 있으며, 1999년에 완공되었다.(USGBC New York Chapter, 2009)

② 녹색건축물 세금공제 혜택(The New York State Green Building Tax Credit)

2000년 5월, 뉴욕주지사는 녹색건축물에 대한 세금공제(tax credit) 혜택을 법제화하여 건물주와 개발업자들이 녹색건축물 조성에 참여하도록 유도하고 있다. NYSERDA와 환경부는 법에서 정한 바에 따라 부문별 가이드라인을 제시해야 하며, 세금공제 대상은 주거용 건물부터 숙박시설, 오피스 빌딩까지 모두 포함된다.

재정적 지원방안을 보면, 대형사업, 주거건물의 경우 녹색건축물을 신·개축한 건물소유주와 개발자에게 비거주공간 최대 \$150/ft², 거주공간 최대 \$75/ft² 세금공제 혜택, 건물의 소유주와 개발자가 에너지 효율과 환경친화적인 재료이용의 증가와 실내 공기질의 향상을 포함한 녹색건축물의 설계과 시공에 관련되어 지불해야 할 세금을 공제하도록 되어 있다. 본 제도는 '녹색건축물과 차세대 자동차를 위한 주지사령'("Green and Clean" State Buildings and Vehicles) 제정의 발판이 되었다.(Industrial Economics, Incorporated (IEc), 2005)

2001년 6월 제정된 뉴욕 주지사령(Executive Order No. 111, "Green and Clean" State Buildings and Vehicles)은 주의 모든 정부기관, 공기업 및 공공기관들이 소유·사용·운영하고 있는 건축물의 에너지 사용량 감축을 의무화하였다. 해당되는 건축물의 신축 혹은 증개축시 녹색건축물 가이드라인을 준용해야 한다. 가이드라인은 Green Building Tax Credit에 따라 NYSERDA와 환경부가 제시하는 녹색건축물 가이드라인, 그리고 USGBC의 LEED 기준을 함께 활용하고 있다. 주정부 소유의 건축물을 신축할 경우, LEED 인증기준을 준용하도록 하였으나, LEED 인증을 받는 것은 의무사항이 아니다.

신축건물의 경우, 뉴욕주 에너지 보호법(State Energy Conservation Construction Code)에서 제시하는 기준보다 20%의 에너지 효율 향상을, 증개축시에는 10%의 향상을 의무화하였다. 또한, 전력구입의 20%는 재생에너지로 구하도록 하였으며(목표년도 2010년) 에너지 효율 측면에서의 생애주기비용(life-cycle cost) 분석을 실시하도록 하였다.

주지사령은 면적 20,000 square feet(≈1,858m²)이상의 건물에게 적용되나, 20,000 square feet 이상의 건축물 역시 녹색건축물의 주요 원칙을 준용하도록 하였다.(Industrial Economics, Incorporated (IEc), 2005)

주정부 차원의 에너지부분 자문위원회가 구성되어, 주지사령의 의무규정 시행과 가이드라인 제정 등을 자문하고 있는데, 자문위원회의 위원장은 NYSERDA이 맡아, 가이드라인 및 변경사항 확인, 준수사항 이행 등을 책임지고 있다. 또한 부문별 위원회를 설치하여(seven working group) 각 분야별 목표설정에 대한 지침을 제시하도록 하고 있다.(NYSERDA, 2004)

법령 이행현황에 대하여는 NYSERDA에 연차보고서를 제출하도록 하고, 보고서에는 녹색건축물 조성 전략과 에너지 효율성과를 중심으로 작성되어야 한다. (Industrial Economics, Incorporated (IEc), 2005)

③ PlaNYC

뉴욕시는 인구 증가, 기반시설의 노후화, 기후변화, 세계경제의 불확실성 등에 직면하여, 2007년 뉴욕시의 지속가능한 성장을 위한 장기종합계획으로서 'PlaNYC (2030)'을 수립하고 'a greener, greater New York' 이란 비전 아래 25개 시 기관들이 협력하고 있다. 2011년에는, 첫 번째 계획(2007년 발표)을 수정·재수립하여 2013년까지의 단기계획과정으로 132개 실천계획(initiatives)과 400여개의 시범 프로젝트를 진행하고 있다.

'PlaNYC'은 ①주거와 근린, ②공원과 공공공간, ③산업부지로 대표되는 재개발지역, ④수로(Waterways), ⑤수자원의 공급, ⑥교통, ⑦에너지, ⑧대기

의 질, ⑨폐기물, ⑩기후변화 등 10개의 장으로 구성되어 있으며, 각장은 세부 계획을 동반하여 이를 실행해가고 있다. ‘PlaNYC’는 지속가능한 뉴욕시를 만들기 위한 10개 부문을 설정하면서도, 그 10개 항목의 분류를 넘어 각기 연동되고 통합되어야 할 항목들을 재분류하여 통합계획으로서의 가치를 더하고 있다.

‘PlaNYC’에는 10개의 장에서 따로 다루는 것 외데 더 큰 가치를 가지는 요소들을 ①공중 보건, ②음식(food), ③자연자원(Natural Systems), ④녹색 건축, ⑤워터프론트, ⑥경제적 기회, ⑦공공 참여 등 7개의 주제로 재분류하여 그 중요성을 다시 논의하고 있다. PlaNYC는 뉴욕시 환경개선 전반에 대한 종합계획으로서, 녹색건축물에 관한 내용은 부문계획으로 포함하고 있다. 시의 건축법(building codes and regulations)을 기본으로, PlaNYC의 부문별 전략을 녹색건축물과 연계시키고 있는데 우수 관리, 재생이용 활성화, 실내공기 질 개선, 교통수단 다양화, 녹지 확보 등의 계획 목표를 바탕으로 녹색건축물(에너지 효율, 유지관리비용 절감, 온실가스 감축 등) 조성 목표를 설정하고 있다. 이와 관련하여 200인 이상의 건축관련 전문가로 구성된 TF(New York City Green Codes Task Force)를 조성하여, 뉴욕시 건축법과 규제 내용을 검토하며, 부지조성과정과 수자원 보호, 재해방지 등을 고려하여 녹색건축물 가이드라인을 제시하고 있다.

PlaNYC계획의 녹색건축부문(Green Building section)의 실행계획에는 다음과 같은 내용이 포함되어 있다.

- **주거와 근린** : 시 공공주택의 지속가능성 제고, 임대주택의 보존 및 시설개선
- **공원과 공공공간** : 생태적 연계 및 접근 지원, 모든 공공공간의 디자인 및 유지관리를 통한 지속가능성 고취
- **수로(Waterways)** : 공공접근이 가능한 그린인프라 시범사업, 지속 가능한 우수관리시스템으로의 지역사회 참여 활성화, 우수관리시스템 확대를 위한 법령 개정, 그린인프라 조성을 위한 인센티브 부여

- **수자원의 공급** : 신기술 도입으로 효율성 제고, 수자자원보호 확대
- **에너지** : Greener, Greater Buildings Plan 실행, 건축물의 지속 가능성 확대를 위한 규정 및 법령 개선, 에너지 규정 개선 및 녹색건축물 개선 사업 모니터링, 소규모 건축물의 에너지 효율 개선, 역사건축자산에 대한 에너지 효율성 개선, 에너지 효율 자금 및 정보 제공, 21세기형 에너지효율 관련 인력 양성, 에너지 효율 및 에너지 전략에 관한 정보센터 설립, 시정부 소속의 건축물 및 운용전략에 있어서의 에너지효율 리더십 제공, 새로운 분야에 대한 시 차원의 도전 확대
- **대기의 질** : 정화연소연료의 사용 촉진, 실내 공기질 개선 관련 법·제도 개선
- **폐기물** : 재활용 장려, 건설 및 건설폐기물 감축을 위한 법제도 개선, 재활용 자원에 대한 시장 확장, 폐기물 처리과정에서의 유도물질 제거
- **기후변화** : 온실가스 감축 가능성 연구 및 평가, FEMA(연방재난 관리국)과의 협력 증진, 건축물의 회복력 증가 규정 개선, 건축물의 침수방지방안 장려 전략 개발, 주요 인프라에 보호전략 마련, 도시열섬효과 완화 방안 마련

④ PlaNYC Green Buildings & Energy Efficiency

1980년대 후반부터 뉴욕시는 건축물이 환경에 미치는 영향력에 주목하고 환경결정론의 패러다임(이때까지 건축물의 중요성이 인식되지 못했음)을 바꾸기 위한 시범사업으로 녹색건축 사업을 진행하였다. 1990년 후반에 이르러 시정부는 3개의 녹색건축 모델사업을 선도하면서, 1999년 세계 최초로 고효율건축 가이드라인(High Performance Building Guidelines)을 수립하고 이를 정책적으로 반영하였다.

[표 9-3] PlaNYC 녹색건축물 관련 부문

관련 부문	내 용
PlaNYC Green Buildings & Energy Efficiency	건축가이드라인의 개발에 따라 뉴욕시는 고효율의 건축사업을 전개하면서 USGBC의 LEED인증 평가를 도입하여, 녹색건축 정책을 전략적으로 지원함
Greener, Greater Buildings Plan	GGBP는 4개의 법령(NYC Energy Conservation Code/Local Law 85, Energy and Water Benchmarking/Local Law 84, Energy Audits and Retro-commissioning/Local Law 87, Lighting Upgrades and Sub-metering/Local Law 88)에 의한 세부 프로그램과 별도로 고안된 교육 프로그램, 재정적 지원 등 6개 부문으로 구성되어 있음 -NYC Energy Conservation Code: 건축물 리노베이션에 적용 -Energy and Water Benchmarking : 에너지 및 수자원 사용의 투명성을 위하여 건축물 소유자가 제출한 연간 벤치마킹 자료를 공개 -Energy Audits and Retro-commissioning : 10년마다 대규모 건축물의 에너지사용 감사 실시 -Lighting Upgrades and Sub-metering : 비거주용시설의 에너지 사용 기록 및 전력 수요 개선 -교육 프로그램 : 에너지 성능개선에 관한 교육을 통해 전문인력 양성 -재정적 지원 : 뉴욕시정부의 에너지 효율화 촉진 펀딩 프로그램 활성화

건축가이드라인의 개발에 따라 뉴욕시는 고효율의 건축사업을 전개하면서 USGBC의 LEED인증 평가를 도입하여, 녹색건축 정책을 전략적으로 지원하고 있다. 이러한 시정부의 노력은 2011년 PlaNYC의 개정으로 이어졌으며, 앞에서 논의한대로 PlaNYC계획의 녹색건축부문(Green Building section)으로 확대·개편되었고, 에너지 정책과 연계되어 PlaNYC Green Buildings & Energy Efficiency 부문으로 관리되고 있다. PlaNYC계획의 목표인 2030년까지 온실가스 30% 감축을 위해서는 뉴욕시 온실가스배출의 75%를 차지하는 건축물을 관리해야한다는 결정에 따라 뉴욕시는 기존 건축물의 에너지효율을 개선하여 녹색건축화(Greener, Greater Buildings Plan에 편입) 하는 것에 집중하고 있다.

⑤ Greener, Greater Buildings Plan

뉴욕시의 지속가능성을 위해서는 신축이나 개축 보다는 100만 채 정도의 기존건축물을 어떻게 정교하게 관리하느냐가 관건이 되었고, 기존건축물의 2%(뉴욕시 면적의 반에 해당하는 50,000f²를 넘는 15,000블럭, 22,000채인 대규모 건축물들)가 뉴욕시 전 건축물 사용 에너지의 45%를 차지한다는 사실에 기반하고 있다. 이러한 문제에 대응하여 뉴욕시는 포괄적이며 법률적 규정으로서의 Greener, Greater Buildings Plan(GGBP)를 수립하여 적극적으로 해결방안을 제시하고자 하였다.

GGBP는 4개의 법령(NYC Energy Conservation Code/Local Law 85, Energy and Water Benchmarking/Local Law 84, Energy Audits and Retro-commissioning/Local Law 87, Lighting Upgrades and Sub-metering/Local Law 88)에 의한 세부 프로그램과 별도로 고안된 교육 프로그램, 재정적 지원 등 6개 부문으로 다음과 같이 구성되어 있다.

- NYC Energy Conservation Code : 건축물 리노베이션에 적용
- Energy and Water Benchmarking : 에너지 및 수자원 사용의 투명성을 위하여 건축물 소유자가 제출한 연간 벤치마킹 자료를 공개
- Energy Audits and Retro-commissioning : 10년마다 대규모 건축물의 에너지사용 감사 실시
- Lighting Upgrades and Sub-metering : 비거주용시설의 에너지 사용 기록 및 전력 수요 개선
- 교육 프로그램 : 에너지 성능개선에 관한 교육을 통해 전문인력 양성
- 재정적 지원 : 뉴욕시정부의 에너지 효율화 촉진 펀딩 프로그램 활성화

제10장 결론

1. 국가별 녹색건축물 관련 정책 및 계획의 특징
2. 녹색건축물 기본계획의 수립 방향 제언

1. 국가별 녹색건축물 관련 정책 및 계획의 특징

1) 일본

□ 개별 부처에서 추진하던 정책들을 연계 추진

일본은 1998년 「지구온난화 대책의 추진에 관한 법률」을 제정하고 이를 근거로 “교토의정서 목표 달성 계획(2005)”을 수립하여 본격적인 에너지 효율화 및 탄소 감축 정책을 시작하였다. 녹색건축물 조성 관련해서는 기존 산업부문에 치우쳐 있던 「에너지 사용의 합리화에 관한 법률(1979년 제정)」을 2008년 개정을 통해 주택 및 건축물 분야의 규제조항을 도입(환경성)하고 “저탄소 사회만들기 환경계획(2008, 내각)”, “환경행동계획(2008, 국토교통성)”등을 통해 녹색건축물의 개발 및 보급을 검토하였다. 최근 “저탄소 사회를 위한 주거 및 주거 방법(2012)”계획에서는 국토교통성, 환경성, 경제산업성이 공동으로 녹색건축물 분야의 에너지 효율화 및 탄소 저감 정책 및 추진 계획을 총망라하여 중장기 로드맵을 추진하고 있다.

□ 2000년대 초기부터 사용되어오던 평가인증제도를 계승 발전시켜 활용

환경 및 에너지 분야를 비롯한 건축물의 성능 평가를 위해서 2000년부터 단독주택 및 공동주택에 대하여“주택성능표시” 제도 시행해 왔으며 건축물의 환경성능을 종합적으로 평가하기 위하여 CASBEE를 2001년부터 개발 시행하고 있다. CASBEE 등급은 녹색건축물 조성 지원을 위해 신축 건물의 확인 신청 허가 결정(오사카시), 주택 정비시의 보조금 지급 기준(나고야시), 저이자 대출의 기준(카와사키시) 등으로 활용되고 있다.

□ 중장기 대책의 분야별 실천적 논의를 위하여 전문가 Working Group을 운영

교토의정서 목표 달성계획이 2012년 종료됨에 따라 이후 중장기적 대책 수립을 위하여 2011년 8월부터 “2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 검토”회의를 조직하여 분야별 소위원회를 환경성 지구환경부회 산하에서 운영해 왔다. 주택, 건축물 분야에서는 2050년까지 탄소배출 제로에 도달하기 위한 에너지 절약주택, 제로에너지 하우스 구현, 재생가능에너지 도입 확대 등에 관한 사항을 정책달성의 고위, 중위, 저위 케이스 시나리오에 따라 세부추진 전략을 마련하고 있다. 에너지, 토지, 교통, 건축, 물류 등 관련 분야의 학계, 연구계, 산업계 등 각 층의 전문가들로 구성된 워킹그룹을 대규모로 운영함으로써 에너지 효율화 및 저탄소 대책의 논의를 범부처, 다분야로 확대를 시도하고 있다.

2) 중국

□ 대규모 시범 실천사업을 시행

토지와 인구의 규모 측면에서 지구환경에 미치는 영향력에 비하여 중국의 에너지 효율화 및 탄소 절감을 위한 정책 발전 속도는 느린 편이다. 그러나 도시에서 발생하는 탄소량이 중국 전체의 90% 이상이고 에너지 사용량도 전국의 80%를 상회하는 현실을 타계하기 위하여 대규모 녹색건축물 시범 및 지원 사업을 통해 단기간 정책 파급효과의 극대화를 도모하고 있다.

신도시, 경제 기술 개발지역, 하이테크산업 개발지역, 생태 공업 시범단지, 구도시 갱신지역에서 100개의 규모화 된 녹색 건축을 중심으로 한 녹색 건축 집중 시범지역을 시범 운영하고 북경, 상해, 천진 등 대도시에 국가 녹색 건축 선행 지역을 만들어 신축 부동산 사업의 50% 이상을 녹색 건축 표준에 달할 수 있도록 유도하고 있다.

□ 분야별 다양한 평가체계 운영

중국의 녹색건축물 평가 관련 인증시스템은 주로 분야별로 일본의 CASBEE와 미국의 LEED 등의 항목과 유사하게 설계되어 있고 통합된 인증체계는 없는 실정이다. 그러나 2008년 베이징 올림픽을 계기로 2003년 개발된 그린올림픽빌딩평가시스템(Green building assessment system)을 비롯하여, 주택분야(green building certification), 주거용 친환경성 인증(three star system) 등 분야별로 다양하게 운영되고 있다.

□ 중앙정부에서 보조금을 지급하여 지자체의 적극적인 참여를 유도

국무원은 설정한 공사설계 단계의 에너지 절약기준 95.7%, 시공단계에서 53.8%의 준수를 설정하였으며 이에 건설부는 고에너지 소모형 정부청사와 대형공공건축물에 대한 에너지 소비통계제도와 에너지 효율 심사 및 발표 제도를 마련하여 17개 성시에 시범 적용해왔다. 또한 제12차 5개년 계획에서는 건축분야의 에너지 절감을 우히하여 2013년까지 40개 중점 도시의 공공건축물 에너지 소비를 20%이상 감축하고 2015년까지 북경 등 4개 직할시 등에 에너지 소비를 75%이상 감축하는 목표를 달성하기 위하여 시범사업과 이에 보조금 지급 정책을 추진해왔다 .

3) 싱가포르

□ 부처간 장관급 위원회에서 녹색건축물 기본계획을 수립, 건설청에서 수행

싱가포르는 2005년부터 녹색표시제도(Green Mark Scheme)을 추진하

면서 건축물의 녹색화를 추진하였으며 지속적으로 녹색건축물을 평가, 관리하기 위하여 건설청(BCA)을 주축으로 2006년 제1차 싱가포르 녹색건축물 기본계획(Green Building Masterplan)을 수립하였다. 2008년 싱가포르 정부는 범국가적인 지속가능성 및 환경 정책 추진하고자 지속가능한 발전을 위한 부처간 장관급 위원회(IMCSD)를 중심으로 2030년을 목표로 싱가포르 지속가능한 발전 청사진을 발표하고 싱가포르 전 지역의 건축물 80%이상이 Green Mark 획득하도록 목표를 설정하였다. 이러한 적극적인 에너지 효율화 및 탄소저감 정책을 기반으로 2009년 건설청(BCA)은 제1차 계획보다 구체적인 실천전략을 담은 제2차 녹색건축물 기본계획을 수립, 시행하고 있다.

□ 초년도 계획에서는 최소기준제시, 연구개발 등 계획 추진 기반 마련

BCA의 Green Mark Scheme 정책을 근간으로 한 제1차 계획은 녹색건축 관련 종합계획으로서 4가지 부문의 실천계획으로 구성되어 있다. 민간부문의 참여를 유도하기 위하여 Green Mark 인센티브 계획을 도입하고, 건축물의 환경적 지속가능성을 위한 최소기준을 설정하여 모든 신축건축물은 녹색건축물 인증 기준에 부합하게 지어지도록 규정되어 있다. 환경적 지속가능성 측면의 연구와 개발을 장려하기 위하여 5천만싱가포르달러의 R&D기금을 조성하여 '제로에너지건축물(zero energy building)'등을 시행하고 건축산업의 역량을 강화하기 위해 BCA와 대학¹⁵⁹⁾이 연계하여 녹색건축전문가를 위한 정규 학위 과정을 운영하고 있다.

□ 녹색건축물 조성의 실행을 위하여 구체적인 녹색건축물 기본계획으로 심화

제2차 마스터플랜은 신축건축물과 기존건축물, 그리고 건축물 이외 부분 등 세 가지 영역 개발을 목표로 6개 부문의 전략으로 나누어 세부계획을 도출하였다. 공공부문의 선도, 민간부문 장려를 위해 신축건축물 녹색인증인센티브계획(총 2천만 싱가포르달러)을 실행하고 기존건축물의 에너지효율성 개선을 위하여 소유자들에게 장려금(총 1억만 싱가포르달러)을 지급하고 있다.

159) The University of Nottingham

녹색건축기술의 개발 확대를 위해 각종 시범사업을 추진하며 교육을 통한 건축산업의 역량 강화를 위하여 국가적 차원에서 종합적인 단계별교육프로그램을 도입하여 녹색건축 전문가를 양성하고 있으며 지속적인 관심 고취 및 해외 홍보 방안, 최소 기준의 설정 및 부여를 위한 단계별 접근방법을 모색하고 있다 .

4) 독일

□ 70년대부터 선도적으로 녹색건축물 조성을 위한 제도적, 기술적 장치를 마련

독일의 「에너지절약법(EnEG)」은 에너지의 수입의존도를 낮추기 위해 1976년 제정되었으며 이를 기반으로 70년대부터 단열규정, 난방시스템 규정, 난방비 규정을 마련하여 에너지 이용 효율화 정책을 지속적으로 추진해왔다. 「재생가능한 에너지원에 관한 법률(EEG)」을 통하여 풍력에너지(1990년)부터 바이오매스(2000년)와, 지열, 태양광발전 분야까지 확장되는 대체 에너지의 사용에 대한 기술 발전 정책도 추진하였다. 이러한 선도적인 정책 및 기술 여건을 기반으로 독일은, 2020년까지 EU의 탄소 저감 목표량인 BAU 대비 30%를 상회하는 2020년까지 40% 절감을 목표로하고 있다.

□ 대민 홍보, 인식제고를 위한 프로그램을 다양하게 시행중

독일 연방 에너지청(DENA)은 국적인 수준의 에너지절약을 위한 혁신 프로젝트와 캠페인을 실행하고 시험하기 위한 기관으로서 에너지절약 및 탄소저감을 위한 대민 홍보 및 국민의 인식제고를 위한 사업을 추진하고 있다. 에너지효율인증서, 건축물 에너지 효율 표시 사업 추진은 물론, “토픽에너지” 웹사이트를 통해 신재생에너지, 친환경 난방법, 에너지 성능 보수 지원 정보 등 주택의 에너지 절약에 관한 종합적인 정보를 제공하고 있다. 이밖에도 “에너지 성능주택 개보수 가이드”등 출판물과 리플릿을 통해 국민들의 지속가능한 환경 및 에너지 저감에 대한 의식 수준 제고를 적극적으로 도모하고 있다.

□ Passive House 등 세계적인 녹색건축물 조성 기술을 보유

독일은 오래 전부터 태양광 발전 기술을 활용한 패시브 하우스 건축 기술 등 건축물의 에너지 효율을 제고하고 탄소를 저감하는 녹색건축물 조성 기술 개발 및 활성화를 유도해왔다. 1991년 독일 다름슈타트(Darmstadt)에서 최초의 패시브 하우스가 건축되었고 2006년 독일에 6000여 동이 있으며 유럽 및 세계 각국에서 독일의 패시브 하우스 건설 기술을 벤치마킹하고 있다. 베를린에서도 최근 태양광 발전 및 에너지 절약을 위한 민-관의 파트너십을 통해서 학교건물 및 공공건물의 에너지절약 시스템 채택으로 10 백만유로 이상의 에너지 비용 절감 효과를 얻었다.

5) 영국

□ 녹색건축물 관련 평가 및 인증체계에서 온실가스 저감 강조

2016년까지 건축물의 탄소제로화 목표를 달성하기 위해 2007년 전문 테스트포스팀을 설치하고 2008년 제로카본허브(zero carbon herb)를 설립하는 등 건축물의 탄소 저감에 주력하고 있다. 신축 및 기존 건축물에 대한 에너지 성능평가 의무제도인 SAP에서도 에너지소비량을 건축물의 에너지 성능을 에너지소비량을 바탕으로 건축물이 소비하는 에너지 비용 또는 배출하는 탄소량으로 산출하여 에너지비용계수를 평가하고 있다.

□ 각종 지침을 통해 수자원, 토양 등에 대한 건축물의 지속가능성 향상 도모

기후변화 적응 설계지침(Climate change adaptation by design)에서는 지구의 기후변화에 적응하기 위한 건축물의 설계 요소로서 고온현상에 대한 관리, 홍수위험에 대한 관리, 수자원과 수질관리, 토양에 대한 관리 등 다양한 차원을 고려하고 있다. 단순히 건축물 차원의 에너지 효율화 및 탄소 배출 저감을 고려하지 않고 순환하는 에너지와 탄소 등에 대하여 전지구의 생태계와 환경차원에서 고려하여 지속가능한 설계 방향을 설정하고 있다.

□ 일자리 창출 및 사회 경제의 동반 성장 측면에서 녹색건축물 조성 강조

에너지 이용 효율화 및 탄소 배출 저감 정책의 추진과 함께 국가의 에너지 소비 구조의 정비, 탄소배출권 거래 등 국제 정세에의 경제적 대응, 산업의 파급 효과 등을 고려하여 큰 틀의 정책 추진 구도를 마련하였다. 2009년 고든 브라운 총리는 2020년까지 100억 파운드를 투자하여 풍력, 조력 발전, 전기자동차 개발 등의 녹색산업 분야에서 16만개의 일자리를 창출하는 Green Newdeal 정책을 발표하였으며 그린혁명계획(Green Revolution Plan) 등을 통해 지속적인 녹색성장 정책 계획을 추진해왔다. 녹색건축물 조성에 있어서도 건축물의 친환경적 해체를 위한 해체공사 전문교육과정을 마련하여 국가공인자격 전문가로서 친환경해체 전문가를 육성 지원하고 있다.

6) 호주

□ 저소득층을 우선적으로 지원하는 국가사업으로서 녹색건축물 조성

탄소 저감 및 에너지 효율화를 위해 정부는 “2020 에너지계획(2020 target for a renewable energy future)”을 통해 재생에너지 보급확대와 에너지 사용 절약 및 효율화를 위한 저소득층 가계 지원 대책을 추진하고 있다. 임대주택을 대상으로 한 에너지 효율화 단열설비 및 주택 개선 프로그램 비용을 지원하고 있다.

□ 다양한 평가인증제도 개발

국방부 건물을 위한 에너지성능매뉴얼(BEPM), 부동산 산업 육성을 위한 호주 녹색건축물 인증(GBCA), 신규 건축물에 대한 친환경 건축물 인증인 그린스타(Green Star), 상업건축의 건축환경 평가인 NABERS 등 대상 건축물과 활용 목적에 따라 다양한 평가인증제도를 개발하여 시행하고 있다. 국가 주택에너지 등급제도인 NatHERS는 호주 주택의 잠정적인 에너지 효율에 대한 비율을 측정하는 컴퓨터 소프트웨어를 통해 주택 구매자가 에너지효율을 감안해 주택을 구매할 수 있도록 정보를 제공하고 있다. 또한 건축물 지속가

능성 지수인 BASIX는 뉴사우스 웨일즈에서의 자주적인 평가 도구이며, 주택 소유자가 가정환경 성능 평가를 할 때 이용하며 신축 및 개축 건물의 평가에 이용하고 있다.

□ 자체 중심의 녹색건축물 조성 시책 마련

호주 정부는 녹색건축물 조성을 위한 목표를 설정하고 구체적인 세부 추진 전략은 각 주정부에 의해 추진되고 있다. 빅토리아 주에서는 Victorian Greenhouse Strategy(VGS)를 통해서 빅토리아주의 신재생 에너지 전략과 효율성에 관한 전략(Greenhouse Challenge for Energy), 지속가능한 에너지 프로그램(Sustainable energy programs : SEAV), 주정부 교통계획(Linking Melbourne Metropolitan Transport Plan), 주기본계획(Melbourne 2030), 폐기물 관리계획(Towards Zero Waste Strategy) 등 분야별 추진 전략을 제시하였다. Geelong시는 시차원에서 지속가능한 건축물 계획을 수립하여 건축물의 에너지 효율성 제고 및 탄소 배출 저감을 위한 디자인계획, 성능향상계획, 등급 평가제도, 교육 및 인력 육성 계획을 제시하였다.

7) 미국

□ 연방정부는 연방소유 건축물의 녹색건축물 조성 선도, 주정부의 민간 주도 녹색건축물 조성 사업 지원

연방정부 차원에서는 정부소유 건축물에 대한 국가에너지정책(NEP)를 통한 녹색건축물화를 추진하고 있다. 연방정부의 녹색건축물 추진전략(Green Building Action Plan)에서는 보훈처(미국퇴역군인국) 소유 건물들의 지속가능한 디자인 및 녹색건축 실행계획에 국한되어 있다. 녹색건축물 조성을 국가적 과제로 인식하고 있지만, 국가 산업의 위기이자 360억~490억 달러(2011년 현재)에 이르는 새로운 시장의 확대 측면에서 접근하여 정부는 시장 방향 설정에 소극적으로 개입하고 민간 주도의 사업을 추진하고 있다.

□ 민간 주도의 녹색건축물 보급 및 평가, 인력육성

미국의 녹색건축물 보급 및 평가, 육성은 미국 녹색건축협회(USGBC)에 의해 주도되고 있는데 이는 녹색건축물을 통해 지속가능한 미래를 조성하고자 하는 비영리 민간조직으로서, LEED 녹색건축인증프로그램을 통한 시장의 변화, 녹색건축에 관한 교육 제공, 녹색건축 관련 국가적 네트워크 구축, 전문가 역량 강화 등을 도모하고 있다. USGBC Strategic Plan(2009~2013)은 미국녹색건축협회의 전략 계획으로서 배경, 원칙, 전략적 목적 및 목표, 실행프로그램, 실행, 계획과정 등을 제시하고 있다.

□ 에너지 사용량을 감축하는 목표를 세우기보다는 고효율 건축물을 강조

교토의정서 비준을 탈퇴한 미국은 국가적인 에너지 사용량의 감축 목표를 정하여 달성을 위한 추진 전략을 세우기 보다는 개별 건축물의 에너지 효율을 증진시키고, 탄소배출을 저감시키는 고효능의 건물화에 초점을 두고 있다. 캘리포니아의 건축허가규제내 녹색건축물 기준인 CAL Green Code에서도 녹색건축물에 관한 최소한의 규제수준(mandatory minimum)만을 정한 후, 그 이외 세부적인 사항은 해당 지자체(시, 또는 카운티)의 재량에 맡기는 대신 녹색건축물과 관련한 기존 인증제도를 통한 인센티브 지원에 주력하고 있다.

[표 10-1] 국가별 녹색건축물 관련 정책 및 계획 현황

국가	탄소배출 및 에너지 감축목표치	온실가스 감축 및 에너지 절약 법규	관련 정책 및 계획		인력양성	지원체계	시범사업	평가 및 인증제도
			정책	계획				
일본	· 2008년부터 2012년 까지 기준년도의 약6% 탄소배출 감축 · 2020년까지 1990년 대비 25% 탄소배출 감축 · 2050년까지 1990년 대비 80% 탄소배출 감축	· 지구온난화대책의추진에 관한 법률 · 에너지사용의 합리화에 관한 법률	· 저탄소 사회를 향한 주거와 주거 방법(2012) · 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 검토(2012) · 환경행동계획(2008) · 저탄소 사회만들기 행동계획(2008) · 신·국가에너지전략(2006)	-	· 2013년 이후의 대책 및 시행에 관한 검토(2012) 정책의working group형성	· 주택·건축물 저CO2 선도 사업 · 주택 리폼에 관한 투자형 감쇄(에너지절약개수) · 주택에 관한 에너지절약 개수 촉진제도 · 그린투자감세 · 우량주택취득지원제도(플랫35S)	· 주택의 제로에너지화 추진사업	· 주택사업 건축주의 판단 기준(타라너 기준) · 주택에너지절약라벨 · CASBEE(건축 환경 종합 성능 평가 시스템) · 주택성능표시제도
중국	· 2010년 까지 에너지 소비량 2005년 대비 20%절감	· 중화인민공화국에너지절약법 · 민용건축물에너지절약조례(民用建筑节能条例) · 공공기관에너지절약조례(公共机构节能条例) · 건축에너지절감조례	· 친환경시공가이드라인 · 공공건축물 에너지절약 사업추진에 관한 통지 · 재생가능한 에너지 활용 · 대형공공건축물의 에너지절약 관리 감독 체계 구축 · 주거용 건축물의 절약목표 설정	· 제12차5개년계획 · 녹색북경행동계획 · 9대프로젝트 · 상하이시 저탄소실천지도 · 광저우시 경관 조명 개선계획 · 푸젠성 건물에너지 보존 평가 기준 · 칭하이(青海)성 건물일체형 태양광 기술혁신 · 샤먼시 LED야경공정사업	-	· 대형공공건축물의에너지절약관리감독체계구축 · 중앙재정인센티브 · 저탄소 시범도시를 중심으로 보조금 지급 정책 · 도시 난방 계량기 개조를 통한 난방 개혁 · 녹색건축물의 기술지원	· 녹색건축의 규모화 사업 · 9대프로젝트	· 중국생태주택기술평가안내서 · Green Building Assessment System (그린빌딩분석시스템) · Green Building Design Certification (그린빌딩디자인인증) · Three Star System (녹색건축평가표준/GB/T50378-2006) · TheGreenOlympicBuilding AssessmentSystem(GOBAS)
싱가포르	· 2020년까지 에너지 소비량 2005년 대비 20%절감 · 2030년까지 에너지 소비량 2005년 대비	· 건축규제법령(Building Control Act)	· National Climate Change Strategy (NCCS)	· 1st Green Building Master plan · 2nd Green Building Masterplan · Energy Efficient Singapore (E2Singapore)	· Building Industry Capabilities Training	· Grant for Energy Efficient Technologies (GREET) · Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme(EASe)	-	· BCA Green Mark Scheme · Green Mark Incentive Scheme(GMS) · Singapore Green Building Council(SGBC)

국가	탄소배출 및 에너지 감축목표치	온실가스 감축 및 에너지 절약 법규	관련 정책 및 계획		인력양성	지원체계	시범사업	평가 및 인증제도
			정책	계획				
	35%절감			· Sustainable Construction Master plan (SCMP)		· Pilot Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme · 녹색인증 용적을 추가 제도 (Green Mark Bonus GFA Scheme)		
독일	· 2012년 까지 21% 탄소배출 감축 · 2020년 까지 1990년 대비 30% 탄소배출 감축 · 2020년 까지 재생에너지사용 20% 증가 · 2020년 까지 에너지 소비량 20% 절감	· 에너지 절약법 (EnEG - Energieeinsparungsgesetz, Energy Saving Act) · 에너지 절약규정 (Energieeinsparverordnung-EnEV2002) · 난방비에 관한 법률 (Heating Costs Act(HeizkostenV,1981)) · 재생에너지와 난방에 관한 법률 (Renewable Energy and Heat Act : EEWärmeG,2009) · 재생 가능한 에너지원에 관한 법률 (Renewable Energy Sources Act : EEG,2000)	· 국가기후보전프로그램-The National Climate Protection Programme 2005 · 독일에너지와 기후통합 프로그램(Integriertes Energien-und Klima programm:IEKP)	· 베를린(Berlin)-태양광 발전건물과 에너지절약 파트너십 · 프라이부르크(Freiburg)-보봉(Vauban) · 패시브하우스(Passive House)	· 저소득층을 위한 전문가 양성 · 에너지청(DENA)이 주관한 시범사업 내 미디어 종교기관을 이용한 전문가양성	· 주택근대화프로그램 Eco PLUS (WohnraumModernisieren-ÖkoPLUS) · CO2건축물 개보수 지원 프로그램 · KfW-독일부흥은행 (kreditanstaltfuerWiederaufbau)programmes · 독일연합정부프로그램 (Federal government programme) · 인터넷을 통한 정보제공 · 출판물과 팸플릿을 통한 정보제공 · 전문가 어드바이스 프로그램을 통한 정보제공	-	· 독일 친환경 건물 인증서 (German Sustainable Building Certificate) · 에너지소비량 인증서(Energieausweis)제도 · 에너지효율 인증서 (Energy Performance Certificates) · 친환경건축물을 위한 지침서 (Guideline for Sustainable Building)
영국	· 2015년 까지 15~20% 탄소 배출 감축 · 2020년까지 34% 탄소배출	· 지속가능하고 안전한 건축물법(Sustainable and Secure Buildings Act 2004)	· 온실가스 감소 및 에너지 효율 정책 · 탄소배출량 감소 목표 (CERT:The Carbon Emissions Reduction Target)	· 그린혁명계획 (Green Revolution Plan) · EU 배출권 거래제 · 기업인벤티리 산정 지침서 · 뉴캐슬(New castle upon	· 지속가능한 주택법(The Code for Sustainable	· 기후변화 적응 설계지침 (Climate change adaptation by design) · 토지 소유자 에너지 절약 할당제	· 런던시 에너지 혁신 시범사업 지구 선정	· Standard Assessment Procedure(SAP) · Simplified Building Energy Model(ISBEM) · PRESCO

국가	탄소배출 및 에너지 감축목표치	온실가스 감축 및 에너지 절약 법규	관련 정책 및 계획		인력양성	지원체계	시범사업	평가 및 인증제도
			정책	계획				
	<p>감축</p> <ul style="list-style-type: none"> · 2025년 까지 런던시 60% 탄소배출 감축 · 2050년까지 1990년 대비 탄소배출 80% 감축 	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화법(Climate Change Act 2008) · 건축법(Building Act 1984) · 기후변화법률(Climate Change Bill) · 에너지법률(Energy Bill 2008) 	<ul style="list-style-type: none"> · 연료 빈곤제도(Fuel poverty schemes : Warmfront) · 커뮤니티에너지절약프로그램(CESP:the Community Energy Saving Programme) · 환경친화적인 미래를 위한 건축안(Building a Greener Future Consultation) · 기후변화에 관한 정책 강령 계획(Planning Policy Statement on Climate Change) · 지속가능한 주택을 위한규약(the Code for Sustainable Homes) · 그린 뉴 딜(Green New Deal)정책 · 탄소감축 서약을 통한 에너지 효율화 시책(Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme : CRC) · 에너지 효율 표준제(Energy Efficiency Commitment) · 영국 재생에너지 전략(UK Renewable Energy Strategy) · 바이오매스전략(Biomass Strategy) · 건물에너지수행지침(EnergyPerformanceofBuildingDirective) 	<ul style="list-style-type: none"> · Tyne)Carbon Offset 계획 · 런던(London)시 에너지 이용의 실현 및 Energy Action Area(EAA)지정 · 카클리즈디스트릭트(Kirklees District)의 에너지절약 주택의 정보·중개 센터(에너지 절약 실행 프로젝트) 	<ul style="list-style-type: none"> · Homes)내 친환경 건축 평가사(Code Assessors) 양성 · BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)내 친환경 건축 평가사 양성 · 건물해체 작업교육 	<ul style="list-style-type: none"> · (Landlord energy saving allowance) · 재생에너지 의무 구입제도(RO : Renewable Obligation) · 재생 가능 수송 연료 의무비율 판매제도(RTFO : Renewable Transport Fuel Obligation) · 재생에너지 의무 비율할당 제도 · 청정에너지 현금보상(Clean Energy Cash-Back : Renewable Heat Incentive and Feed-in Tariffs) · 에너지 작물 지원제도(ECS : Energy Crops Scheme) · 임지보조제도 (EWGS: English Woodland Grant Scheme) · 바이오에너지 인프라 지원제도 및 자본 보조사업 · 탄소감축 서약을 통한 에너지 효율화 시책(Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme: CRC) · 스코틀랜드를 위한 지속가능한 주거디자인(Sustainable Housing Design Guide for Scotland) 	<ul style="list-style-type: none"> · Recommendations · the Energy Savings Trust · BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method) · ENVEST2 	

국가	탄소배출 및 에너지 감축목표치	온실가스 감축 및 에너지 절약 법규	관련 정책 및 계획		인력양성	지원체계	시범사업	평가 및 인증제도
			정책	계획				
호주	· 2006년까지 뉴스웨일주 40% 탄소배출 감축	· Performance-based building code · 친환경건설지침(Environmentally Sustainable Design and Construction(ESDC) Principles and Guidelines)	· 탄소저감형 주택 및 주거 단지 정책 · 탄소 오염 감축 정책 (Carbon Pollution Reduction Scheme : CPRS) · Sustainable Building Policy in Geelong · Greener Government Buildings Program · 에너지성능매뉴얼(The Department of Defence Building Energy Performance Manual : BEPM) · 주택기술매뉴얼(Your Home Technical Manual)	· Victorian Greenhouse Strategy(VGS) · Greenhouse Challenge for Energy · Sustainable energy programs · Linking Melbourne Metropolitan Transport Plan · Melbourne2030 · Towards Zero Waste Strategy · Low Carbon Growth Plan for Geelong · Sydney2030	-	· 탄소저감형 주택 및 주거단지 정책 재정지원 · Taxbreaks for Green Building · Energy Efficiency Rebate for Low Income Homes · 태양광 발전과 태양열 온수기 설치 비용 일정액 환불 · Environmentally Sustainable Design and Construction (ESDC) Principles and Guidelines · Your Home Technical Manual	-	· GBCA(Green Building Council Australia) · the National Australian Built Environment Rating System (NABERS) · Nationwide House Energy Rating Scheme(NatHERS) · 건물 지속가능성 지표(the Building Sustainability Index:BASIX) · LISA
미국 연방 정부	· Federal High performance and sustainable buildings · Green buildings action plan · 미국 그린빌딩 협의회(U.S. Green Building Council)운영							
미국 주정부 (캘리포니아)	· Sustainable(Green)Building-Blueprint Action Items · Building Better Buildings : A Blueprint for Sustainable State Facilities · 캘리포니아 주지사령(Executive Order D-16-00) · Green Building Action Plan(Executive Order S-20-04 : "Green Building Initiative") · 건축 허가 규제 : 2010 California Green Building Standards Code, CAL Green Code · 캘리포니아 주정부의 지속가능한 건축을 위한 프로그램 및 파트너십 · 캘리포니아 녹색건축물('sustainable building' , 'green' or 'high performance building')							

2. 녹색건축물 기본계획의 수립 방향 제언

□ 녹색건축물 조성을 통한 환경적, 국가적 달성 목표 명확화

녹색건축물 관련 계획 및 정책을 선도하는 국가들을 살펴보면, 단순한 에너지 절약이나 탄소저감을 위하여 녹색 건축물 관련 정책을 추진하는 것을 넘어서서 향후 국제적인 협약을 통해 녹색장벽을 구축할 가능성이 있으므로, 에너지절약이나 탄소저감이라는 명분만을 고려하는 것을 지양하고, 국가간 녹색경쟁에서 뒤처지지 않고 경제체제 및 생산양식을 새롭게 녹색으로 재구성하는 관점에서 녹색건축물 조성 관련 정책을 중요한 정책적 과제로 자리매김할 필요성이 있다.

□ 녹색건축물 조성 관련 기존 정책 및 계획을 통합하고 범부처간 추진조직을 기반으로 하는 녹색건축물 조성 추진체계가 필요

녹색건축물, 나아가 녹색 도시는 어느 한 두 개의 제품이나 산업으로 이루어지는 것이 아니라, 여러 가지 물리적, 제도적, 문화적 요소가 종합적으로 연계되어 성과를 보여야 하는 분야이다. 따라서 현재 각 부처별로 진행되어 온 녹색건축물 관련 각 정책 들은 녹색건축물 및 녹색 도시의 조성이라는 정책적 틀 속에서 통합, 연계 속에 추진되어 정책추진의 효율성과 효과성을 제고하는 것이 바람직할 것이다.

□ 대규모로 시범사업을 실시하여, 단기간에 다양한 경험을 축적하고 고유한 발전 경로를 확보할 필요

기존의 녹색 분야 선진국의 경우, 기술적, 제도적 부문에서 크게 앞서 있음에도 불구하고 우리나라도 점증적으로 선진국들의 경로를 답습한다면, 녹색 경쟁에서 선도적인 역할을 하기는 어려울 것이다. 현재 중국은 중앙정부의 강력한 지원하에 지자체 차원에서 100여개의 시범단지들이 진행되고 있는데, 우리나라에서도 제3세계 국가들의 특성과 여건을 잘 이해하면서도, 대규모 도

시건설의 경험과 기술을 계승 발전시키면서 녹색건축물, 녹색단지, 녹색도시 등의 선도적인 시범사업을 대규모로 추진하여 인접 국가 및 제3세계에서 녹색 건축물과 관련된 기술적, 제도적 주도권을 확보하는 것이 우리나라의 전략적 대안으로 고려될 수 있다.

□ 장기적 관점에서 녹색건축물에 관한 대국민 인식 제고와 홍보 전략 마련

녹색건축물, 녹색도시의 구현은 결국 삶의 질, 그리고 삶의 패턴을 변화시키는 것이기 때문에, 시민사회의 인식의 변화, 문화적 변화를 필연적으로 가져오게 된다. 이 경우 녹색건축물이 가지는 사회경제적 여건 및 의미를 시민들과 충분히 공유하지 못할 경우, 급속한 녹색건축물의 조성 시도는 오히려 정치적인 난관에 봉착할 가능성이 있다. 따라서 녹색건축물, 녹색도시의 조성을 추진하는 정책의 국가적인 의미를 충분히 공론화 하고, 그를 통해 새로운 녹색 문화, 녹색 사회를 창출하고자 하는 공공의 인식을 널리 공유하는데 상당한 노력을 경주할 필요가 있다.

□ 기후변화 및 기후재해와 연계한 녹색건축물, 녹색도시의 고려

녹색건축물, 녹색도시는 에너지 측면, 탄소저감의 측면 뿐만 아니라 기후변화의 영향이 이미 심각하게 진행되는 상황에서, 각종 극단적인 기상환경으로 인한 재해가 수시로 발생하는 현실을 고려하여 추진되어야 한다. 특히 에너지 절약 뿐만 아니라, 강풍, 강우, 강설, 폭한, 폭서 등과 같은 전통적인 기후여건에서 벗어나는 이상기후 현상과, 기상이변으로 인한 생태학적 충격, 그리고 토양, 수질, 대기 등의 비정상적인 변화 등에 대응하는 내구성, 기능성을 확보하도록 녹색건축물, 녹색도시의 종합적인 특성을 고려해야 한다.

참고문헌

1. 단행본

- 국토해양부(2009), 「건축물 에너지 및 유지관리 매뉴얼 개발」
- 국토해양부(2009), 「기후변화에 대비한 도시계획적 대응방안 연구」
- 국토해양부(2009), 「도시형 생활주택 제도」, 국토해양부 설명자료
- 국토해양부 외(2009), 「녹색도시·건축물 활성화 방안」, 국토해양부 정책보고자료
- 국토해양부(2010), 「저탄소 녹색건축물 인증관련 제도의 통합방안 연구」
- 국토해양부(2010), 「국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립(안)」
- 국토해양부(2010), 「친환경 주택의 건설기준 및 성능 개정」
- 국토해양부(2011), 「건축물 에너지 목표관리제 제도기반 조성을 위한 연구」
- 국토해양부(2011), 「녹색건축물, 전 생애 과정에서 거듭난다」 보도자료
- 국토해양부(2011), 「신·재생에너지 건축물 인증' 시행으로 자발적 참여 확대」
- 국토해양부(2012), 「녹색건축물 조성지원법 시행령 제정안」
- 국토해양부(2012), 「녹색건축물 조성지원법 시행령 및 시행규칙 제정(안) 입법예고」
- 국토해양부(2012), 「녹색건축물 조성지원법 시행령 및 시행규칙 제정(안) 입법예고」
2012.09.18 보도자료,
- 국토해양부(2012), 「건축물 에너지소비 증명제 시범사업 실시」, 2012.11.07 보도자료
- 김명수, 박정은, 정진규, 박태선, 왕광익(2009) 「녹색성장 개념 정립과 국토분야 정책 과제」, 국토연구원

- 김문현 외(2008), 「서울시 주거환경실태와 주택정책방향 연구」, 서울시정개발연구원
- 김수이(2009), 「온실가스 감축과 국토정책방향-해외 온실가스 감축 동향」
- 김승희(2009), 「저탄소 녹색성장시대 그린 건축물 관련 제도와 강원도예의 시사점」, 강원발전연구원
- 김진욱 외(2009), 「도시형 생활주택 계획방향 및 설계기준 설정에 관한 연구」, 건축도시공간연구소
- 김효주(2008), 「싱가포르 BCA Green Mark 인증을 받은 주거단지의 계획 특성」, 충남대학교 건축공학과 석사학위논문
- 대한주택공사(2009), 「미래를 여는 저탄소 녹색성장이야기」
- 에너지관리공단(2008), 「홈에너지닥터 MOU체결」, 2008.03.06 보도자료
- 에너지관리공단(2010), 「건축물에너지효율등급 인증사례 설명회」, 2010.06.04, 보도자료
- 에너지관리공단 신재생에너지센터(2012), 「신재생에너지 설비 인증제도」
- 오성훈(2010), 「중국의 탄소저감 정책동향 및 도시규모별 대응전략 연구」, 경제·인문사회연구회
- 유광흠(2010), 「녹색건축 조성 활성화 방안」, 한국법제연구원, 녹색성장 연구
- 유예리(2010), 「중국의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구」, 한국법제연구원
- 이민석, 임강륜, 성은영(2011), 「건축도시공간연구소 정책: 녹색건축물 활성화를 위한 제도 기반 구축 방안 연구」
- 이추근(2007), 「상하이시 도시계획에서 친환경 계획 특성에 관한 연구」, 충남대학교 건축공학과 석사학위 논문
- 장현승, 이복남, 김우영, 장철기(2009), 「녹색건설상품 진단 및 전망」, 한국건설산업연구원
- 정명운(2010), 「녹색도시·건축조성을 위한 법제 정비방안 연구」, 한국법제연구원 녹색성장 연구
- 조달청(2008), 「중국 친환경 정책 및 사례」, 조달청 동향/연구보고서
- 조상규, 이진민(2010), 「저탄소 에너지절약형 공동주택 디자인을 위한 정책방향 연구」, 건축도시공간연구소
- 중소기업정책연구소(2011), 「온실가스 감축 규제가 중소기업에 미치는 영향에 관한 연구」
- 하재훈(2009), 「건축물의 친환경 해체를 위한 해체전문 인력양성 방안 연구」, 경일대학교 석사학위논문
- 한국감정원(2012), 「국내·외 친환경건축물 인증제도 비교분석 연구」, 부동산 FOCUS, 09 2012 통권 51호
- 함문주(2011), 「저탄소 설계기법을 이용한 친환경 도서관 건축의 형태·공간 및 설비시스템에 관한 연구 - 공공도서관을 중심으로」, 인제대학교 박사학위논문

- 환경부(2008), 「녹색 경제와 그린뉴딜정책」
- 영국부처통합(2009), *The UK low carbon transition plan: National strategy for climate and energy*
- Andrew J. Nelson, Oliver Rakau (2010), *Green buildings, Deutsche Bank Research*
- Anne Power & Monika Zulauf(2011), *Cutting Carbon Costs: Learning from Germany's Energy Program*, Building Knowledge & Sharing Solutions for Housing & Urban Policy
- Arther C. Nelson(2004), *Toward a New Metropolis : The Opportunity To Rebuild America*
- Brian Aderson(2006), *Energy Performance of Buildings Directive(EPBD)*, BRE
- Building and Construction Authority(2010), *Certification Standard for New Buildings*, BCA Green Mark
- Bundesumweltminister(2005), *Das Nationale Klimaschutzprogramm 2005*
- CALgreen(2010), *California Green Building Standards Code: Nation's First Mandatory Statewide Standards Code to Green Construction and Fight Climate Change*
- California Sustainable Building Task Force and the State and Consumer Services Agency(2001), *Building Better Buildings: A Blueprint for Sustainable State Facilities(Blueprint 2001)*
- California Sustainable Building Task Force and the State and Consumer Services Agency(2003), *An Updated on State Sustaingable Building Initiatives(Blueprint 2003)*
- Canada Green Building Council(2011), *2012 Strategic Plan, Second Year of the CaGBC Strategic Plan 2011-2013*
- Cathay Turner & Mark Frankel(2008), *Energy Performance of LEED for New Construction Building 5*, New Buildings Institute & U.S. Green Building Council 2008
- David Turchtte et al.(2006), *The Benefits of Building Green*, University of Massachusetts Lowell
- Environment Canada(2010), *Planning for a Sustainable Future: A Federal Sustainable Development Strategy for Canada*, Sustainable Development Office of Environment Canada
- EPBD(2011), *Implementing the Energy Performance of Buildings Directive(EPBD): FEATURING COUNTRY REPORTS 2010*, European

Union

- G.L.M. Augenbroe(2010), *Sustainable construction in the USA : Perspectives to the year 2010*, Georgia Tech Resezarch Institute
- Industrial Economics, Incorporated (IEc)(2005), *Analysis of Green Building Programs*, Final Report
- Janak, Haidee N. (2009), *Three State-Run Green Building Programs: A Comparative Case Study Analysis and Assessment*, Thesis, Regional Planning Program, University of Massachusetts Amherst
- KOTRA(2011), *그린 리포트*, v.13
- Lei Tian, YingXin Zhu(2007), Study of Adaptability for China's Specific Condition in GBAS, SB07 Seoul: Proceedings of the International Conference on Sustainable Building Asia, 27-29 June 2007, Seoul, Korea
- Ministry of Construction of the People 's Republic of China(2006), *Evaluation Standard for Green Building*
- National Energy Policy Development Group(2001), *National Energy Policy*
- Natural Resources Canada(1998), *Commercial Building Incentive Program (CBIP)*
- Newcastle City Council(2008), *Climate Change Strategy and Action Plan*
- Shaw, R., Colley, M., and Connell, R. (2007), Climate change adaptation by design, TCPA, London
- Smith, Timothy M.(2006), *Green Building Rating systems : A comparison of the LEED and Green Globes Systems in the U.S*, The Western Council of Industrial Workers
- Simon & Associates, Inc.(2010), CALgreen Non-Residential comparison to LEED for Building Design & Construction 2009
- TECHNICAL ANAYLYSIS(2009), *ROADMAP 2050: A PRACTICAL GUIDE TO A PROSPEROUS, LOW-CARBON EUROPE*
- The City of New York(2011), *plaNyC: A Greener, Greater New York*
- Timothy M Smith(2006), *Green Building Rating systems : A comparison of the LEED and Green Globes Systems in the U.S*, The Western Council of Industrial Workers
- Transport Canada(2012), *Green Buildings Implementation Plan*
- U.S. Energy Information Administration(EIA)(2007), *International Energy Outlook 2010*
- U.S. Energy Information Administration(EIA)(2008), *State Energy Data 2005 : Consumption*

U.S. Green Building Council(2009), *LEED Public Policies*

U.S. Green Building Council(2010), *LEED initiatives in Governments and Schools*

U.S. Green Building Council(2011), *Roadmap to Green Government Buildings*

2. 연속간행물

고동환(2009), “친환경 건축물 인증을 위한 LEED 2009에 대한 연구”, 「한국건축
친환경설비학회」, v3(4)

김미란, 임수현, 박현수(2010), “신재생에너지 적용 건축물에 대한 한·독 정책 비교
연구”, 「대한건축학회」, 학술발표대회 논문집

김민경(2010), “건물에너지, 어떻게 줄일 것인가?”, 「SDI 정책리포트」, 제79호

김민경, 김민영(2011), “해외 제로에너지타운 사례를 통해 본 제로에너지타운 정책
방향”, 「서울도시연구」 12(1), pp.159-180

김삼열(2010), “영국의 건물에너지 절약제도 및 정책”, 「대한건축학회」, 54(2)

김선숙(2009), “친환경 건축물 가이드라인의 개발특성 및 구성요소 분석”, 「대한건
축학회지」, 25(5)

김창성(2011), “건축물 생애주기를 고려한 국내 친환경 건축물의 유지관리 부문 평
가 개선에 관한 연구”, 「한국건축친환경설비학회」, 추계학술대회

김학건 외(2012), “국가별 친환경건축물 인증제도의 비교를 통한 운영체계 제안”,
「대한건축학회 논문집」, 25(6)

니우옌옌, 김정태(2011), “중국 공공건축의 녹색건축 평가표준에 대한 연구”, 「한국
생태환경건축학회」 학술발표대회 논문집

백정훈, 안국진, 김용선(2010), “독일의 기존주택 부문 온실가스감축 전략”, 「대한
건축학회지」, 26(7), pp.43-50

송승영, 구보경, 이병인(2010), “한국과 영국의 주거용 건물 에너지효율등급인증제
도 운영 및 평가 방식과 에너지소요량 산출방법 비교 분석”, 「대한건축학
회논문집 계획계」 26(5)

송승영, 이수진(2007), “국내외 건물 에너지성능 인증제도 비교 분석”, 「한국태양
에너지학회」, 27(4)

송유경(2010), “영국의 친환경 건축관련 법제 개관”, 「한국법제연구원 외국법제정
보」, 2010-6, pp.29-42

유해연 외(2010), “도시형 생활주택의 계획특성 연구-단지형 다세대주택 사례를 중
심으로”, 「대한건축학회 논문집」, 26(5)

- 이명식(2010), 친환경건축에 대한 5가지 화두, HAUD REPORT 21호
- 이병인(2010), “한국과 영국의 주거용 건물에너지효율등급인증제도 비교 분석을 통한 국내 제도 개선방향에 관한 연구”, 이화여자대학교 석사학위논문
- 이승연(2009), “건축물의 녹색성장: 건물에너지 효율”, 『에너지&기후변화』 통권 397호
- 이용욱(2012) “녹색건축물 정책방향 및 대응방안”, 『대한설비공학회 설비저널』, 41(3), pp. 12-20
- 이재억(2009), “녹색성장과 정책방향”, 『과학기술정책』, 19(1)
- 이종영(2011), “유럽연합의 건물 에너지효율성 향상에 관한 지침에 관한 연구”, 『한국환경법학회』, 33(1)
- 태성호 외(2010), “전 생애주기 이산화탄소(LCCO2) 간이평가기법 개발에 관한 연구”, 『대한건축학회』, 26(8)
- 홍구표(2011), “[기술정보] 건축물 에너지소비총량제 소개”, 『쌍용건설 기술연구소 건설기술』, 60, pp. 39-44
- Broehl Jesse(2006), *California Passes Long-Term Solar Energy Plan*, RenewableEnergyAccess.com, January 12.

3. 법률

1) 한국

- 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」, 지식경제부고시 제2012-18
- 「건축물에너지 효율등급인증 규정」, 지식경제부고시 제2009-329호
- 「건축물의 에너지절약설계기준」, 국토해양부 고시 제2012-69호
- 「녹색건축물 조성 지원법」, 법률 제11365호
- 「신재생에너지 이용 건축물인증에 관한 규정」, 지식경제부고시 제2011-52호
- 「신재생에너지이용 건축물인증에 관한 규칙」, 국토해양부령 제342호
- 「지능형건축물 인증기준」, 국토해양부고시 제2011-716호
- 「지능형건축물의 인증에 관한 규칙」, 국토해양부령 제406호
- 「친환경건축물 인증에 관한 규칙」, 국토해양부령 제244호
- 「친환경건축물 인증기준」, 국토해양부 고시 제2011-851호, 환경부 고시 제 2011-181호

2) 일본

- 国土交通省, 住宅事業建築主の判断の基準の設定について
- 国土交通省, 住宅・建築物の低炭素化に向けた現状と今後の方向性
- 国土交通省, LCCM住宅の開発・普及の推進
- 国土交通省, 住宅・建築分野における省エネルギー対策について
- 国土交通省, 国土交通省の中期的地球温暖化対策中間とりまとめ
- 国土交通省, 新築住宅の住宅性能表示制度ガイド
- 国土交通省, 住宅・建築分野における省エネ・省CO2対策について (省エネ対策の動向と関連制度の概要)
- 国土交通省外, 「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」とりまとめ
- 国土交通省 建築環境部会, 中長期的視点に立った住宅・建築物における環境対策のあり方についての中間とりまとめ
- 国土交通省 建築環境部会, 日本サステナブル・ビルディング・コンソシアム CAS 環境省, LCCM住宅の展開~LCCM住宅の基本的考え方~
- 環境省, 東日本大震災を踏まえ、低炭素社会構築のために議論すべき論点について
- 環境省, 2013 年以降の対策・施策に関する検討小委員会の設置について
- 環境省, 長期目標に関するこれまでの経緯
- 環境省, 従前の中長期ロードマップ検討小委員会における検討内容
- 内閣官房, 低炭素社会づくり行動計画
- 高井啓明(2009), CASBEEの普及状況と不動産評価活用への動き,
- 水石外(2010), 普及が期待されるゼロエミッション住宅とそのビジネスチャンス、野村総合研究所

3) 영국

- Building a Greener Future Consultation
- Code for Sustainable Homes
- Planning and Climate Change

4) 호주

City of Greater Geelong City Plan 2009–2013
 City of Greater Geelong Procurement Policy
 City of Greater Geelong Environment Management Strategy 2006–2011
 City of Greater Geelong Greenhouse Response 2008–2011
 City of Greater Geelong Climate Change Adaptation Strategy.
 City of Greater Geelong Sustainable Building Management Plan (Ironbark Sustainability)
 Geelong Buildings ESD Policy Report (Net Balance)
 Low Carbon Growth Plan for Greater Geelong - Climate Works Australia
 Green Star Foundation Course Workbook - Green Building Council of Australia
 Building a Sustainable Future: A Guide for Local Government - Green Building Council of Australia
 Victorian Government Office Accommodation Guidelines 2007 - Department of Treasury and Finance.

5) 미국

2010 California Green Building Standards Code(Title 24)
 International Green Construction Code
 California Public Resources Code
 California Health and Safety Code
 Fire Protection Districts Health and Safety Code
 State Housing Law Health and Safety Code Section 17950),
 캘리포니아 주지사령(Executive Order D-16-00)
 캘리포니아 주지사령(Executive Order S-20-04: "Green Building Initiative")
 2010 Energy Conservation Construction Code of New York
 뉴욕 주지사령(Executive Order No. 111: "Green and Clean" State Buildings and Vehicles)
 New York State Green Building Tax Credit
 NYC Energy Conservation Code
 Local Law 85
 Energy and Water Benchmarking/Local Law 84, Energy Audits and Retro-

commissioning/Local Law 87, Lighting Upgrades and Sub-metering/Local Law 88

Washington D.C. Green Building Act 2006

Washington D.C. Construction Code

2010 California Green Building Standards Code

American Clean Energy and Security Act

6) 캐나다

Canadian Environmental Protection Act

4. 인터넷 사이트

1) 한국

「그린홈 코리아」, www.greenhomekorea.com

「코닷싱」, www.korea.com.sg

「서라벌 블로그」, blog.daum.net/sss2115

「글로벌 윈도우」, www.globalwindow.org

「KISTI 한국과학기술정보연구원」, mirian.kisti.re.kr

「에너지관리공단」, www.kemco.or.kr

「초고속정보통신건물 인증 심사센터」, www.bica.or.kr

「에너지관리공단」, www.kemco.or.kr

「서울시 에코마일리지」, ecomileage.seoul.go.kr

「부산시청」, www.busan.go.kr

「한국환경공단 저탄소 녹색마을」, www.greenvill.or.kr

2) 일본

「ECCJ, The Energy Conservation Center(에너지관리센터)」, www.eccj.or.jp

「MLIT, Ministry of Land Infrastructure, Transport and Tourism(국토교통성)」, www.mlit.go.jp

「IBEC, Institute for Building Environment and Energy Conservation(건축환경 에너지 절약기구)」, www.ibec.or.jp

「ENV, Ministry of the Environment(환경성)」, www.env.go.jp

3) 중국

「ESCI, Energy Smart Communities Initiative(에너지스마트도시협약)」, esci-ksp.org

「The Central People's Government of the People's Republic of China(중화인민공화국)」, www.gov.cn

「Housing and Urban-Rural Development of Fujian(주택도농개발부)」, www.fjjs.gov.cn

4) 싱가포르

「BCA, Building and Construction Authority(싱가포르 건설청)」, www.bca.gov.sg

「Green Future Solution」, www.greenfuture.sg

「E²PO, Energy Efficient Singapore(환경부 부처 합동기관)」, app.e2singapore.gov.sg

5) 독일

「Hafencity Hamburg」, www.hafencity.com

「DIN, Deutsches Institut für Normung e. V.(공조냉동건축설비)」, www.din.de

「GIZ」, www.giz.de

「KfW Bankengruppe」, www.kfw.de

「DENA, Deutsche Energie-Agentur GmbH」, www.dena.de

「Bauordnungen」, www.bauordnungen.de

「PHI, The independent institute for outstanding energy efficiency in buildings (패시브주택연구소)」, www.passiv.de

「CEPHEUS, Cost Efficient Passive Houses as European Standards」, www.cephus.de

「DGNB, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V」, www.dgnb.de

「Senate Department for Urban Development and the Environment(도시개발환경부)」, www.stadtentwicklung.berlin.de

「Deutscher Bundestag」, www.bundestag.de

「The Federal Government」, www.bundesregierung.de

「BMVBS, Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development(독일 연방 교통 건설·도시개발부)」, www.bmvbs.de

6) 영국

「Carbon Trust」, www.carbontrust.com

「CCC, Committee on Climate Change(기후변화부)」, www.theccc.org.uk

「The Scottish Government」, www.scotland.gov.uk

「DECC, Department of Energy & Climate Change(에너지기후변화부)」, www.decc.gov.uk

「Planning Portal」, www.planningportal.gov.uk

「Bre Group, Building Research Establishment Group」, www.bre.co.uk

「Department for Communities and Local Government」, www.communities.gov.uk

「GND, The Green New Deal Group」, www.greennewdealgroup.org

7) 호주

「Understanding Climate Change」, www.climatechange.vic.gov.au

「Commonwealth of Australia」, www.yourhome.gov.au

「NatHERS, Nationwide House Energy Rating Scheme」, www.nathers.gov.au

「Green Building Council Australia」, www.gbca.org.au

「Victorian Government CIOs」, www.dtf.vic.gov.au

「DEQMS, Defence Estate Quality Management System」, www.defence.gov.au

「GEELONG AUSTRALIA」, www.geelongaustralia.com.au

8) 미국

「CalRecycle, California Department of Resources Recycling and Recovery」, www.calrecycle.ca.gov

「International Energy Agency」, www.iea.org

「Green California」, www.green.ca.gov

「Asia-Pacific Partnership for Clean Development and Climate」, www.asiapacificpartnership.org

「Regional Greenhouse Gas Initiative」, www.rggi.org

「Western Climate Initiative」, www.westernclimateinitiative.org
「Washington D.C. Green Building」, rrc.dc.gov
「IEA, International Energy Agency」, www.iea.org
「EPA, Environmental Protection Agency」, www.epa.gov
「EPA, United States Environmental Protection Agency」, www.epa.gov
「USGBC, The U.S. Green Building Council」, new.usgbc.org
「Build It GREEN」, www.builditgreen.org
「California Department of Public Health」, www.cdph.ca.gov
「NYSERDA, Energy Research and Development Authority」, www.nyserda.ny.gov
「PlaNYC 2030」, www.nyc.gov
「Natural Resources Canada」, oee.nrcan.gc.ca
「WBDG, Whole Building Design Guide」, www.wbdg.org
「EERE, Energy Efficiency & Renewable Energy」, www.eere.energy.gov
「International Business Times」, www.ibtimes.co.uk
「Renewable Energy Network for News & Information」, www.renewableenergyworld.com
「EIA, U.S. Energy Information Administration」, www.eia.gov
「USGBC, U.S. Green Building Council」, www.usgbc.org
「NYC. gov」, www.nyc.gov
「Urban Green Council」, www.urbangreencouncil.org

9) 유럽

「EPBD, Energy Performance of Building Directives」, www.epbd.lv
「ECF, European Climate Foundation」, www.roadmap2050.eu
「Rehva, Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations」, www.rehva.eu
「EU, European Union」, europa.eu

Policy Survey for Green Building Masterplan in Korea

Oh, Sunghoon
Seong, Eunyoung

The newly legislated 'Green Building Support Act' in Feb. 2012 is to designate required elements for green building construction, which is referred in the 'Framework Act on Low Carbon Green Growth' in Korea. This support act aims to diminish green house gas emission and to increase social welfare by boosting the green building construction in Korea. According to this act, 'National Masterplan for Green Building' must be established every 5 years. The masterplan is a comprehensive plan on green building, which consists of current status, vision, policy direction, information system, research, development, and policy implement.

This report is prepared to suggest the contextual ground for founding and managing of the 'National Master Plan for Green Building' by comparative case study. With this goal, the domestic green building situation is briefly summarized, and green building related policy packages are surveyed across seven countries in order to draw effective implications for the first national masterplan for green building in Korea. The deductions from the global survey are as follow.

First. in Japan, while the previous series of policies independently hve been managed by each department such as the Department of Environment and the Department of Land and Transportation, the current policy issues are being combined and coordinated across the related departments. For example, 'Housing policy

and methods for low carbon society' is under way through collaborative roadmap made by the Department of Land and Transportation, the Department of Environment, and the Department of Economy. Especially, huge working group of various fields' experts is leading in setup process of trans-government energy and low carbon strategy in the middle or long term.

Second, major characteristics in Chinese policy are a number of large scale pilot projects in charge of central government for green building construction. Over 100 green building projects are covering various type of construction project such as new town, technology cluster, or redevelopment of old city center. The initiative of central government is to stimulate and motivate local governments to participate in green building construction financially and politically.

Third, since 2006 the Singapore government founded the 'green building masterplan' decided by cabinet committee and implemented by construction agency. The first masterplan consisted of minimum requirement of green building, related research and development plan, and human resource plan, which prepared for planning ground. The second masterplan was expanded on green building detailed categorization, public sector's initiative for green buildings, public relation strategy, etc. The current masterplan is more emphasizing positive effect on green building construction.

Forth, Germany has been leading in the institutional and technological preparation for progressive green building construction, and had legislated Energy Saving Ordinance in 1970s already. The central government set anticipated green house gas emission level of Germany much higher than EU's goal in 2020. In spite of the pacesetting technology level of Germany, the government is focusing on diverse communication channels with people on sustainable environment and

energy saving such as internet or publishment.

Fifth, the Great Britain refers to energy efficiency as well as green house gas in green building related overall policy. The building energy performance evaluation system does not check the energy cost only but green house gas emission quantity as well. There are broad considerations on water resource, soil conservation, etc. in green building design guideline to respond to extreme climate change. In the viewpoint of employment, the central government are trying to maximize the socio-economic effects like job creation through the green building construction projects such as the Green New Deal.

Sixth, while there is no enthusiasm on green building construction in Australia compared with EU, the national support policy for low income class's green building projects are implemented by central government. The main contents of support policy are subsidy program for low income households and public housing energy performance improvement program. In other hand, different evaluation systems are uniquely developed for various building type, and state government are taking main role in green building construction policy.

USA government are emphasizing green public building proeject which are of the federal government. The main initiative has been set by local government or private sector. USGBC is leading the promotion, evaluation, support strategy and suggesting and implementing overall masterplan, which is non-profit organization. In general, US is focusing not on energy saving level but on high performance and efficiency of building and has obvious limit in global low carbon situation.

Now the several countries' policy survey results can be summarized as follow.

First, the national goal, and environmental goal must be clearly defined by green building construction. The global green race endangers

the domestic industry grounds, which demands the public response including economical system or production system with green elements. The green building construction is not mere a energy issue but a global economy issue.

Second, existing policies and fragmented strategies must be combined and coordinated across the whole government for green building construction system. To build green building and green city, it is necessary to synthesize different physical, institutional, cultural element comprehensively.

Third, large scale pilot projects are needed to accumulate positive experiences and unique innovation process in green building construction and management. With no affluent technology level and articulated institutions, it is important to promote various pilot projects in huge scale, which can affect the global reputation in green building construction.

Fourth, long term communication and PR stragey on green building is necessary. Green building, green city is liable to change whole life style and quality level of life. Therefore the meaning and effects of green constructions should be widely discussed and delivered among people. The communication process is expected to result in a new green culture in future city.

Lastly, climate change must be considered in green building and green city construction projects. The traditional weather statistics may not help the extreme weather condition which can result in drastic environmental disaster in city. To conserve general environmental elements such as soil, water, atmosphere, etc. and to protect the people's safety, the definition and the implementation strategy of green building are to became wider and more comprehensive.

Keywords: Green Building Masterplan, Energy, Low Carbon, Climate Change