

발간등록번호

51-6110000-001062-01



건강한 서울짓기
서울특별시 녹색건축물 조성계획

2015. 05



서울특별시

제 출 문

서울특별시 귀하

본 보고서를 서울특별시와 2014년 4월에 체결한 『서울특별시 녹색건축물
실태파악 및 조성계획 수립』 용역에 대한 최종성과품으로 제출합니다.



2015년 5월

사단법인 한국교육·녹색환경연구원

이 사 장 : 이 호 진

서울특별시 진희선 주택건축국장
 한규상 주택건축정책관(전)
 이용건 건축기획과장(전)
 한병용 건축기획과장
 박순규 건축기획과 녹색건축팀장
 고현정 건축기획과 녹색건축팀장(전)
 공경배 건축기획과 담당주무관

수행기관 (사)한국교육·녹색환경연구원
 (주)친환경계획그룹 청연

연구진

연구책임 맹준호 (사)한국교육·녹색환경연구원 원장

연구진	김성중 (사)한국교육·녹색환경연구원 선임연구위원	김학건 (주)친환경계획그룹 청연 대표이사
	이승민 (사)한국교육·녹색환경연구원 부연구위원	김태한 (주)친환경계획그룹 청연 부사장
	박소희 (사)한국교육·녹색환경연구원 부연구위원	민현준 (주)친환경계획그룹 청연 이사/선임연구위원
	서유진 (사)한국교육·녹색환경연구원 부연구위원	하성균 (주)친환경계획그룹 청연 대리/연구위원
	김이령 (사)한국교육·녹색환경연구원 연구원	안준영 (주)친환경계획그룹 청연 주임/연구위원
	한설이 (사)한국교육·녹색환경연구원 연구원	
	최정원 (사)한국교육·녹색환경연구원 연구원	
	정원석 (사)한국교육·녹색환경연구원 연구원	
	이상민 한국교육개발원 부연구위원	

건축관련 전문가 TFT

김승진 한국시설안전공단 녹색건축본부 본부장	안형준 (주)미래환경플랜 대표
김승남 도시공간연구소 부연구위원	최정만 (사)한국패시브건축협회 회장
이광환 (주)해안건축 소장	주대관 (주)엑토종합건축사사무소 대표
김은미 (주)해안건축 녹색건축설계실 실장	이영호 (주)건축사사무소 탐 대표
정용식 (주)삼우설계 친환경설계팀 부소장	최경석 한국건설기술연구원 선임연구위원
김 옥 (주)삼성물산 기술연구센터 선임연구위원	김태연 연세대학교 교수
김성은 (사)한국건물에너지기술원 센터장	신지웅 (주)이에이엔테크놀로지 대표이사
조남호 (주)솔토지빈건축사사무소 대표	김성완 (사)한국환경건축연구원 R&D 연구단장
김민경 서울연구원 안전환경연구실 연구위원	박기현 에너지경제연구원 에너지수요관리연구실 부연구위원
방형문 (주)건화 도시계획부 부장	

본 연구보고서는 서울특별시의 의뢰로 (사)한국교육·녹색환경연구원과 (주)친환경계획그룹 청연이 공동 수행한 학술연구용역 「서울특별시 녹색건축물 실태파악 및 조성계획 수립」의 최종 성과 품입니다. ※ 이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.

차례

제 1장 서론	1
1. 계획의 수립 배경	3
1) 온실가스 감축정책 패러다임	3
2) 온실가스 감축을 위한 국가 목표	4
2. 계획의 개요	5
1) 계획의 위상 및 법적 근거	5
2) 연구 범위 및 방법	6
제 2장 녹색건축 관련 정책 및 사업 추진현황	9
1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책분석	11
1) 중앙정부 녹색도시·건축정책 추진현황	11
2) 국가 녹색건축 기본계획 목표 및 전략	16
2. 서울시 녹색건축 관련 정책 분석	20
1) 2030 그린디자인 서울 마스터플랜	20
2) 서울시 원전하나 줄이기 사업	21
3) 서울시 녹색건축물 설계기준	24
3. 녹색건축 조성관련 해외 정책사례 분석	27
1) 도시환경개선 프로그램	27
2) 주택에너지효율화 사업	28
4. 요약 및 제언	30
제 3장 서울시 현황 및 여건분석	31
1. 일반현황	33
1) 인문적 환경	33
2) 기후 및 생태환경	35
2. 건축물 현황	41
1) 건축물 일반 현황	41
2) 노후건축물 현황	44
3. 건물부문 에너지 및 온실가스 배출 현황	48
1) 건축물의 에너지 소비현황	48
2) 온실가스 배출현황	52
4. 서울시 온실가스 감축전략 수립	56
1) 용도별 건축물량 추정	56
2) 서울시 온실가스 감축목표의 적정성 및 재설정	57
3) 자치구별 온실가스 감축목표 설정	61
5. 요약 및 제언	62

제 4장 실태조사	65
1. 실태조사 개요	67
1) 실태조사 배경 및 목적	67
2) 법적 정의 및 근거	67
3) 조사범위 및 내용	68
2. 문헌조사를 통한 녹색건축물 현황	69
1) 서울시 녹색건축물 인증 현황	69
2) 녹색건축관련 국내 시범사업 현황	72
3. 현장조사를 통한 녹색건축물 실태분석	77
1) 현장조사 대상 및 범위	77
2) 설치현황 조사 결과	81
3) 만족도 조사 결과	96
4) 유지관리 설문조사	101
4. 향후 추진계획	109
1) 당해연도 조사 시사점	109
2) 항목별 분석 종합	110
3) 향후 추진계획	113
제 5장 녹색건축물 조성계획 목표 및 전략	115
1. 녹색건축물 조성계획 수립의 기본방향	117
1) 국가 녹색건축 기본계획과의 정합성	117
2) 서울시 녹색건축 비전 및 추진전략	118
2. 4대 추진전략 및 8개 실천과제	119
1) 추진전략 1. 서울시 녹색건축기준 통합 개편	121
2) 추진전략 2. 서울형 녹색건축모델 개발	145
3) 추진전략 3. 삶의 질 향상을 위한 재생사업 추진	155
4) 추진전략 4. 지속가능한 녹색건축문화 조성	183
3. 전략별 세부 단위과제 예산계획	202
제 6장 녹색건축물 조성을 통한 효과	211
1. 투자유발 효과	213
1) 신축건물 성능강화를 통한 투자유발 효과	213
2) 기존건물 그린 리모델링을 통한 투자유발 효과	213
2. 파급효과	214
1) 온실가스 감축 효과	214
2) 고용 유발 효과	215
3) 비용·편익	216
4) 녹색건축의 투자효과	217
참고문헌	218

부록	223
1. 온실가스 감축량 설정을 위한 목표 산정과정	225
1) 서울시 건축면적 추정 개요	225
2) 2020년 서울시 건축면적 추정	225
2. 건물부문 온실가스 감축목표 적정성 검토	230
1) 건물부문 국가 온실가스 감축목표	230
2) 제1차 녹색건축 기본계획(안) 온실가스 감축목표 조정	231
3) 지역별 온실가스 감축 의무량	231
4) 서울시 현황을 고려한 온실가스 감축량 조정	233
3. 실태조사서	237
4. 환경기준 평가방법	244
5. 서울시 녹색건축 설계기준 2.0 개편(안)	247
6. 건축심의 및 건축(소)위원회 자문 보완사항	261
7. 성별영향분석평가 검토의견 반영결과	274

표 차례

<표 1-1> 온실가스 감축정책 패러다임	3
<표 1-2> 녹색건축물 조성 기본원칙	6
<표 2-1> 녹색성장위원회 추진 사업 세부내용	11
<표 2-2> 5개 중앙부처, 관계부처 합동 및 국토부 추진사업	11
<표 2-3> 환경부 추진 사업 세부내용	12
<표 2-4> 산업통상자원부 추진 사업 세부내용	13
<표 2-5> 교육부 추진 사업 세부내용	13
<표 2-6> 행정자치부 추진 사업 세부내용	14
<표 2-7> 국토교통부 추진 사업 세부내용	15
<표 2-8> 국가 녹색건축 기본계획 4대 전략 및 10대 정책과제	18
<표 2-9> 온실가스 감축수단별 감축목표(국가기본계획)	19
<표 2-10> 원전하나 줄이기 사업내용	22
<표 2-11> 서울시 녹색건축 관련 제도의 변천과정	24
<표 2-12> 건축물 규모별 인증기준 적용 범위	25
<표 2-13> 서울시 녹색건축 설계기준	25
<표 3-1> 서울시 가구 구성원	34
<표 3-2> 서울시 여름철 기후특성	35
<표 3-3> 전국 건축물 현황	41
<표 3-4> 자치구별 건축물 현황	44
<표 3-5> 서울시 용도별 노후건축물 현황	45
<표 3-6> 주택종류별 건축년도 별 주택현황(호수)	46
<표 3-7> 자치구별 20년 이상 노후주택 비율	47
<표 3-8> 건물의 최종에너지 소비량(단위: 1,000toe)	49
<표 3-9> 자치구별 에너지소비량	51
<표 3-10> 국가 온실가스 배출추이-건물부문	54
<표 3-11> 서울시 온실가스 배출추이-건물부문	54
<표 3-12> 자치구별 온실가스 배출량	55
<표 3-13> 2020년 부문별 온실가스 감축목표량(좌: 2011년, 우: 2014년 보도자료)	58
<표 3-14> 서울시 온실가스 감축량 배분	59
<표 3-15> 온실가스 감축목표 조정을 위한 기본조건	60
<표 3-16> 서울시 온실가스 감축 목표량 조정	60
<표 3-17> 자치구별 2020년 온실가스 감축 할당량(행태개선 제외)	61
<표 4-1> 서울시 자치구별 녹색건축 본인증 건축물 현황	69
<표 4-2> 용도별·등급별 서울시 녹색건축 본인증 건축물 현황	70
<표 4-3> 서울시 녹색건축인증 건축물 지표 추이(2004-2013)	70
<표 4-4> 녹색건축관련 시범사업 현황 (2014.09 기준)	72
<표 4-5> 신재생에너지 시범사업 사례	73
<표 4-6> 저탄소녹색 시범도시	74

<표 4-7> 패시브 하우스	74
<표 4-8> 초에너지절약형 녹색청사	75
<표 4-9> 제로에너지 하우스 사례	76
<표 4-10> 녹색건축 본인증 대상 선정	77
<표 4-11> 시범사업 대상 선정	78
<표 4-12> 녹색건축인증 건축물 및 시범사업간 특성 비교	78
<표 4-13> 친환경 설치요소 조사 항목	79
<표 4-14> 실태조사 설문조사 항목	80
<표 4-15> 조사대상 녹색건축 본인증 건축물 개요	80
<표 4-16> 조사대상 녹색건축 관련 시범사업 개요	81
<표 4-17> 녹색건축인증 건물의 친환경 요소 설치현황	81
<표 4-18> 시범사업의 친환경 요소 설치현황	82
<표 4-19> 단열재 적용현황	82
<표 4-20> 에너지모니터링 및 건물에너지관리 시스템 특징	87
<표 4-21> 신재생에너지 설치현황	90
<표 4-22> 녹색건축인증 건물의 주요 아이템 만족도 현황	96
<표 4-23> 시범사업 건물의 주요 아이템 만족도 현황	97
<표 4-24> 녹색건축인증 건축물의 설문 답변 현황	101
<표 4-25> 시범사업의 설문 답변 현황	101
<표 4-26> 에너지 절감 내용 및 효과	102
<표 4-27> 직접 및 위탁관리 장·단점 비교	103
<표 4-28> 아이템별 설치건물 개소 및 설치 후 사용률·만족도 결과	111
<표 5-1> 세계의 신·재생에너지 보급률(2013)	122
<표 5-2> 국내 신·재생에너지 보급비율 로드맵	122
<표 5-3> 신축건물 기준 강화를 위한 중앙부처 추진과제	124
<표 5-4> 신재생에너지 보급 확대를 위한 중앙부처 추진과제	124
<표 5-5> 연도별 의무공급량 비율	124
<표 5-6> 건축물 유지관리를 위한 중앙부처 추진과제	125
<표 5-7> 에너지 진단 및 진단주기	125
<표 5-8> 에너지 분석 프로그램 비교	127
<표 5-9> 서울시 녹색건축 설계기준 적용대상 세분화	128
<표 5-10> 서울시 녹색건축 설계기준(안)	130
<표 5-11> 환경성능 관련 설계기준(안)	131
<표 5-12> 지역별 태양광 발전량	133
<표 5-14> 스마트미터 도입 효과	137
<표 5-16> 건축허가신청에 필요한 설계도서(제6조 제1항 관련)	140
<표 5-17> 감리보고서(건축법 제24조, 동법 시행규칙 제 19조 별지 제 21호 서식)	141
<표 5-18> 녹색건축 관리방안 연구 범위	143
<표 5-19> 「추진전략 1. 서울시 녹색건축기준 통합 개편」 연차별 추진계획	144
<표 5-20> 녹색건축 모델개발 및 도시재생을 위한 중앙부처 추진과제	146
<표 5-21> 경쟁력강화사업 대상 단지 선정 계획(안)	146

<표 5-22> 제로에너지 빌딩 시범사업 추진체계	148
<표 5-23> 제로에너지 빌딩 시범사업 추진 계획	148
<표 5-24> 2014년 제로에너지빌딩 선정 사례	148
<표 5-25> 태양에너지 주택 경쟁대회 평가항목	153
<표 5-26> 「추진전략 2. 서울형 녹색건축모델 개발」 연차별 추진계획	154
<표 5-27> 그린 리모델링 및 신재생에너지 보급 확대를 위한 중앙부처 추진과제	156
<표 5-28> 저소득층 대상 주택개량사업 통합 운영	156
<표 5-29> 서울시 BRP 추진실적	159
<표 5-30> 서울 에너지설계사 양성 계획	159
<표 5-31> 서울 에너지복지사 양성 계획	159
<표 5-32> 주택용 전력 요금표(저압)	160
<표 5-33> 태양광 발전설비 설치에 따른 효과	160
<표 5-34> 주택면적, 소득분포, 가족구성원에 따른 전력사용량	160
<표 5-35> 신재생에너지 설치 보조금 지원 금액	161
<표 5-36> 개별단위 지원 절차	161
<표 5-37> 마을단위 지원 절차	161
<표 5-38> 태양광 대여사업 사업구조	162
<표 5-39> 일본의 지붕 임대 비즈니스 특징	163
<표 5-40> 주 생활공간을 고려한 방 하나 고치기 효과	166
<표 5-41> 쿨 루프 시범사업 추진절차	169
<표 5-42> 태양광 발전 생산성 효율을 고려한 등급과 물량	170
<표 5-43> 사회적 기업 인증 요건	171
<표 5-44> 지역형 예비사회적기업 주요 사례	171
<표 5-45> 해외 건축지원센터 사례	173
<표 5-46> 서울시 녹색건축센터 운영(안)	174
<표 5-47> 조례(안) 지방의회 상정절차 및 검토사항	176
<표 5-48> 기금의 용도 및 활용방안	176
<표 5-49> 서울시 2015년 기금운용 계획	177
<표 5-50> 개보수 이력관리 사례	179
<표 5-51> 중앙정부 녹색건축 관련 운영시스템 사례	179
<표 5-52> 에너지 및 건물지붕 통합관리를 위한 녹색지도 구축 예시	180
<표 5-53> 녹색건축물 종합정보서비스망 기능 및 화면구성(안)	181
<표 5-54> 「추진전략 3. 삶의 질 향상을 위한 도시재생사업 추진」 연차별 추진계획	182
<표 5-55> 녹색건축 관련 제도 인지도 비교(단위: %)	184
<표 5-56> 전문인력 양성을 위한 중앙부처 추진과제	184
<표 5-57> 녹색생활문화 확산을 위한 중앙부처 추진과제	185
<표 5-58> 2015년 1분기 NPO 지원사업 공모 사례	187
<표 5-59> 국내 투어 프로그램 사례	188
<표 5-60> 지방공무원 교육훈련 운영지침	190
<표 5-61> 경기 및 서울의 인재개발원 건축분야 교육과정 비교	190
<표 5-62> 서울시 에너지 자립마을 사례	195

<표 5-63> 마을 공동체 그린 리모델링 사례	195
<표 5-64> 대기전력 실측조사 결과	197
<표 5-65> 「추진전략 4. 지속가능한 녹색문화 조성」 연차별 추진계획	201
<표 6-1> 신축건물 성능강화를 위한 시공비 증가액	213
<표 6-2> 기존건물 그린 리모델링 비용	213
<표 6-3> 에너지 절감효율 산정 기본조건	214
<표 6-4> 신축 건물 에너지 절감액 추정	214
<표 6-5> 기존 건물 에너지 절감액 추정	215
<표 6-6> 관련 건설산업 연간 투입금액	215
<표 6-7> 관련 건설산업 부문 총 고용유발 효과	216
<표 6-8> 녹색건축물 조성을 위한 비용편익 분석	216
<표 6-9> 녹색건축과 화력발전소 비교	217
<표 6-10> 녹색건축과 나무 식재효과 비교	217
<표 부록-1> 건축물 신축 추이(2000~2013)	226
<표 부록-2> 건축물 멸실량 추이(2012~2013)-주거용	227
<표 부록-3> 건축물 멸실량 추이(2012~2013)-비주거용	227
<표 부록-4> 향후 사용연수별 멸실률 가정치	228
<표 부록-5> 향후 건축물의 연면적 추정결과-주거용	228
<표 부록-6> 향후 건축물의 연면적 추정결과-비주거용	229
<표 부록-7> 국가 및 서울시 온실가스 감축목표	230
<표 부록-8> 국가 온실가스 감축 목표량 조정	231
<표 부록-9> 지역별 온실가스 감축의무 및 배출 허용량	232
<표 부록-10> 2014년 1월 국가 온실가스 감축 로드맵에 따른 서울시 할당량 조정(행태개선 포함)	233
<표 부록-11> 감축수단별, 단계별 온실가스 감축목표(백만톤CO ₂ eq)	233
<표 부록-12> 서울시 탄소배출 감축목표(신축건물)	234
<표 부록-13> 국가 건축물 유형별 신축건축물 에너지 절감 목표	235
<표 부록-14> 온실가스 감축목표 조정을 위한 기본조건	235
<표 부록-15> 서울시 온실가스 감축 목표량 조정(백만톤CO ₂ eq)	236
<표 부록-16> 실내공기오염물질 저방출 자재 평가기준	244
<표 부록-17> 생태면적률 평가기준	244
<표 부록-18> 생태면적률 공간유형 가중치	245
<표 부록-19> 생활용 상수 절감대책 평가기준	245
<표 부록-20> 재활용 가능자원 분리용기 설치기준 평가기준	246
<표 부록-21> 유효자원 재활용을 위한 친환경제품 사용여부 평가기준	246

그림 차례

<그림 1-1> 부문별 감축률 및 감축량	4
<그림 1-2> 관련 법령 위계	5
<그림 2-1> 국토교통부 녹색건축 기본계획 목표 및 전략	16
<그림 2-2> 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜(2009)	20
<그림 2-3> 자치구별 녹색건축 적용기준(성능인증)	26
<그림 2-4> 자치구별 녹색건축 적용기준(외피성능)	26
<그림 2-5> 자치구별 녹색건축 적용기준(설비 및 신재생)	26
<그림 2-6> 뉴욕 쿨 루프 지도	27
<그림 2-7> 쿨루프 자원봉사자 활동	27
<그림 2-8> 옥상녹화 데이터베이스	28
<그림 2-9> 상업, 공업용 Green Alley 예시	28
<그림 3-1> 서울의 인구변화	33
<그림 3-2> 서울시 1·2인 가구 추이 및 추계	34
<그림 3-3> 서울의 여름철 기상 특성(1908-2013)	35
<그림 3-4> 여름철 기온분포	36
<그림 3-5> 여름철 기온분포	36
<그림 3-6> 에너지절약설계기준 지역구분	36
<그림 3-7> 서울의 여름철 평균기온 분포도	37
<그림 3-8> 서울의 대기환경 및 2024년 목표(환경부 기준)	38
<그림 3-9> 전국 시·도별 녹지비율	39
<그림 3-10> 전국 시·도별 녹지비율	39
<그림 3-11> 전국 시·도별 녹지비율	39
<그림 3-12> 서울 시·도별 녹지비율	39
<그림 3-13> 전국 용도별 연면적 현황	41
<그림 3-14> 용도별, 면적별 건축물 현황	42
<그림 3-15> 주택 유형별 보급현황	43
<그림 3-16> 주거형태별 비율	43
<그림 3-17> 상업·공·문교·사회용 건축물 보급현황	43
<그림 3-18> 상업용 건축물 용도별 비율	43
<그림 3-20> 주거용 건축물 건축연도 별 현황	45
<그림 3-21> 비주거용 건축물 건축연도 별 현황	45
<그림 3-26> 부문별 에너지사용량-전국	48
<그림 3-27> 부문별 에너지사용량-서울	48
<그림 3-28> 건물부문 지자체별 에너지소비 현황	50
<그림 3-27> 에너지원별 사용비율-주거	52
<그림 3-28> 에너지원별 사용비율-비주거	52
<그림 3-28> 에너지원별 사용비율-주거, 비주거	52
<그림 3-29> 지자체별 온실가스 배출량	55

<그림 3-30> 연차별 신축 주거 증감패턴	56
<그림 3-31> 연차별 신축 비주거 증감패턴	56
<그림 3-32> 신축 주거 증가비율 추산	57
<그림 3-33> 신축 비주거 증가비율 추산	57
<그림 4-1 > 녹색건축물 권역별 분포현황	69
<그림 4-2> 국내 녹색건축관련 시범사업 건축물 현황	72
<그림 4-3> 수행체계	79
<그림 4-4> 외부차양 및 전동블라인드 설치 사례	83
<그림 4-5> 외부차양 및 전동블라인드 설치 및 사용현황	84
<그림 4-6> 고효율 보일러 설치 및 사용현황	85
<그림 4-7> 전열교환기 작동 개념도	85
<그림 4-8> 폐열회수환기시스템 설치 및 사용현황	86
<그림 4-9> 에너지모니터링 및 건물에너지관리 시스템 설치 및 사용현황	87
<그림 4-10> 전기부문 설치 및 사용현황	88
<그림 4-11> 신재생에너지	89
<그림 4-12> 신재생에너지 설치 및 사용현황	90
<그림 4-13> 환경요소 사례	91
<그림 4-14> 환경 관련 요소 설치 및 사용현황	92
<그림 4-15> 건강 관련요소 사례	93
<그림 4-16> 건강 관련 요소 설치 및 사용현황	94
<그림 4-17> 수자원 관련 요소 설치 및 사용현황	95
<그림 4-18> 기타요소 설치 및 사용현황	96
<그림 4-19> 폐열회수환기시스템 만족도 현황	97
<그림 4-20> 에너지 모니터링 시스템 만족도 현황	97
<그림 4-21> 전기부문 만족도 현황	98
<그림 4-22> 신재생에너지 만족도 현황	99
<그림 4-23> 환경요소 만족도 현황	99
<그림 4-24> 건강 관련 만족도 현황	100
<그림 4-25> 우수재활용 시설 만족도 현황	100
<그림 4-27> 에너지절감목표 수립 현황	102
<그림 4-28> 주거·비주거의 유지관리 주체 현황	104
<그림 4-29> 유지관리 분야 만족도 현황	104
<그림 4-30> 녹색건축물 교육의 필요성 및 관련 교육 경험 횟수	105
<그림 4-31> 녹색건축물 환경정책 기준의 필요성 및 중요사항	105
<그림 4-32> 녹색건축물의 중요요소	106
<그림 4-33> 에너지 대비 환경개선의 기준 미비 이유	106
<그림 4-34> 녹색건축 인증 후 사후평가의 적절성	107
<그림 4-35> 사후 평가 활성화를 위한 필요 방안	107
<그림 4-36> 사후평가 추가 시 주요 검토사항	108
<그림 4-37> 녹색건축 아이템 설치 후 사용률	110
<그림 4-38> 신재생에너지의 설치 및 사용률	110

<그림 4-39> 녹색건축요소 만족도	112
<그림 4-40> 차후 추진 로드맵 제안	113
<그림 5-1> 녹색건축물 상위 계획과의 정합성	117
<그림 5-2> 서울시 녹색건축 조성계획 비전 및 전략	118
<그림 5-3> 건축관련 종사자의 설계기준 관련 인식수준	121
<그림 5-4> 녹색건축물 중요요소 및 환경개선이 미흡한 원인	123
<그림 5-5> 사후관리의 적절성 및 미흡한 원인	123
<그림 5-6> 서울형 녹색건축 기준 추진(안)	129
<그림 5-7> 태양광 설치 사례	134
<그림 5-8> PV 설치 개념	135
<그림 5-10> 친환경에너지타운 조성사업 추진절차	151
<그림 5-12> 디자인 가이드라인 사례	158
<그림 5-13> 태양광 대여사업 개념	162
<그림 5-14> 신재생에너지 공급의무화 제도 추진절차	162
<그림 5-15> 일본의 지붕 임대 비즈니스 개념도	163
<그림 5-16> 개보수 범위에 따른 에너지성능개선 단가	166
<그림 5-17> 방 하나 고치기 개념	166
<그림 5-18> 1사 1동 결연사업 사례	167
<그림 5-20> 녹색건축물의 홍보 및 교육에 대한 필요성과 경험 여부	183
<그림 5-21> 가전기기 대기전력 소모현황	197

서론

1. 계획의 수립 배경
2. 계획의 개요

1. 계획의 수립 배경

1) 온실가스 감축정책 패러다임

가. 온실가스 감축을 위한 세계적인 흐름

■ 지구온난화로 인한 평균기온 상승과 이상 기후 현상 증가

- 지구 온난화 발생 원인에 대해서는 산업혁명 이후의 화석연료 사용 증가로 인한 온실가스 증가에 기인한다는 견해가 지배적
- IPCC¹⁾는 보고서를 통해 온실효과의 주요 원인이 인간 활동에 따른 결과라고 최종 결론을 내림

■ 지구온난화 문제 해결 위한 국가 간 기후협약 및 노력 활발

- 선진국을 중심으로 국가 간 기후협약을 체결하고 글로벌 차원의 대응을 추진 중²⁾
- 1992년 6월 유엔환경개발회의(UNCED)에서 기후변화협약(UNFCCC)이 채택되었고, 1997년 12월 선진국의 온실가스 감축 의무를 규정하는 교토의정서가 채택된 이후 선진국에서는 국가 차원에서의 온실가스 감축 목표를 설정하여 발표
- 우리나라의 경우 의무 감축국가는 아니지만 2009년 제15차 UNFCCC 당사국 총회에서 '20년까지 BAU³⁾ 대비 온실가스 30% 감축을 공약

<표 1-1> 온실가스 감축정책 패러다임

연도	협약	주요내용
'92	리우 UN 환경개발회의	• 세계가 공동으로 기후변화에 대응하기 위한 목적으로 탄생한 '기후변화에 관한 국가연합 협약(UNFCCC)'
'97	교토의정서 채택	• 37개 선진국과 EU를 대상으로 온실가스 감축 협의
'01	마라게쉬 합의문 채택	• 교토의정서의 구체적인 이행방안 마련
'05	교토의정서 발효	• 온실가스 감축 1차 의무공약기간(1998~2012) 이행준비
'07	발리 로드맵	• 2009년 말까지 2013년 이후 온실가스 감축목표 설정
'09	제15차 당사국 총회(코펜하겐)	• 한국, '20년까지 BAU 대비 30% 감축 공약
'12	제18차 당사국 총회(도하)	• '12년 만료예정이던 선진국 온실가스 의무감축 유효기간을 '20년까지 연장

1) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change): 기후변화와 관련된 전 지구적 위험을 평가하고 국제적 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 유엔 산하 국제 협의체

2) 녹색성장위원회, 녹색성장 5개년계획(2009-2013), 2009. 07

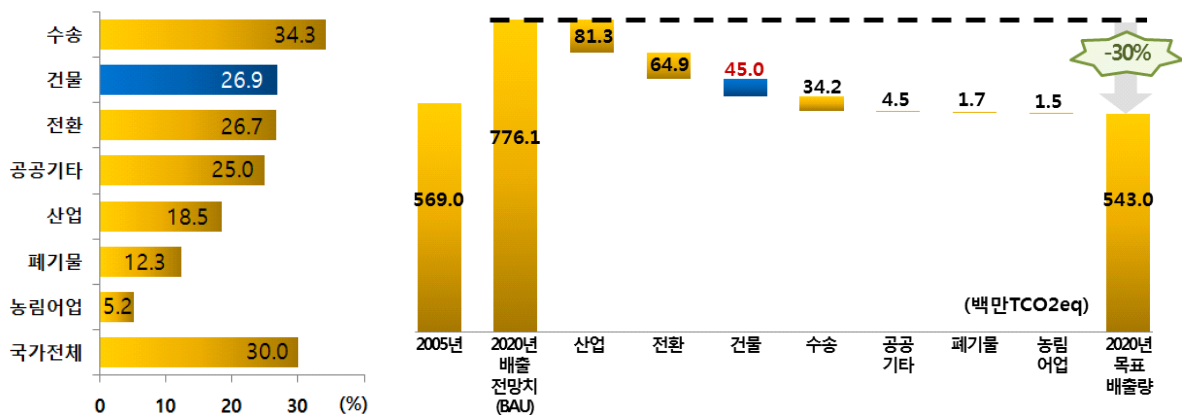
3) BAU(Business As Usual): 온실가스 감축을 위한 인위적 조치를 취하지 않을 경우 예상되는 온실가스 배출량 추정치

2) 온실가스 감축을 위한 국가 목표

가. 부문별 온실가스 감축 목표 수립

■ 2009년부터 국가차원에서 본격적인 녹색정책 추진

- 우리나라는 세계적인 흐름에 따라 '08년 8월 15일 국가 발전 패러다임으로 저탄소 녹색성장을 발표하고, '09년 2월 16일 대통령 직속기구인 녹색성장위원회가 출범하면서 본격적인 녹색정책이 추진됨
- '14년 1월에는 '20년 온실가스 배출전망치(BAU)를 776.1백만톤CO_{2eq}로 수정 발표하고, BAU 대비 30% 감축이라는 목표 수립⁴⁾하였으며, 건물부문에 대해서 '20년 온실가스 감축량 233.1백만톤CO_{2eq}의 26.9%를 차지하는 감축목표량 45백만톤CO_{2eq}을 제시함



<그림 1-1> 부문별 감축률 및 감축량

■ 녹색건축물 기본계획 수립 법제화

- '14년에 녹색건축물 조성 지원법에 의거하여 녹색건축물 조성 촉진을 위한 정책방향을 제시하는 국가 녹색건축물 기본계획을 수립하고 기존 및 신축 건축물, 주거 및 비주거용 건축물 등 부문별, 지역별 온실가스 감축 목표량 제시
- 지역별 온실가스 감축 목표량은 2007년 지역별 에너지사용 비율에 따라 할당하였으며, 지역별로 이를 검토하여 지역 특성에 맞게 건물 부문 온실가스 감축 목표를 수립하도록 제한함
- 서울시가 2020년까지 감축해야 하는 온실가스 할당량은 주거용 4.88백만톤CO_{2eq}, 비주거용 5.22백만톤CO_{2eq}로 국가 건물부문 온실가스 감축 목표량 45백만톤CO_{2eq}의 22.4% 수준⁵⁾

4) 관계부처 합동, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵, 2014. 01

5) 제1차 녹색건축물 기본계획에서 제시한 온실가스 배출량 및 감축량: 2020 BAU 기준이 되는 2007년 에너지사용량은 동일하나 온실가스 배출계수 등의 조정으로 인해 2011년 발표된 감축로드맵과 감축목표량 수치는 차이를 보이고 있음. 따라서 본 보고서에서는 2014년 발표된 건물부문 감축량 45.0백만톤CO_{2eq}('11년 48.050백만톤CO_{2eq}) 기준에 따라 서울시 감축목표를 수립함

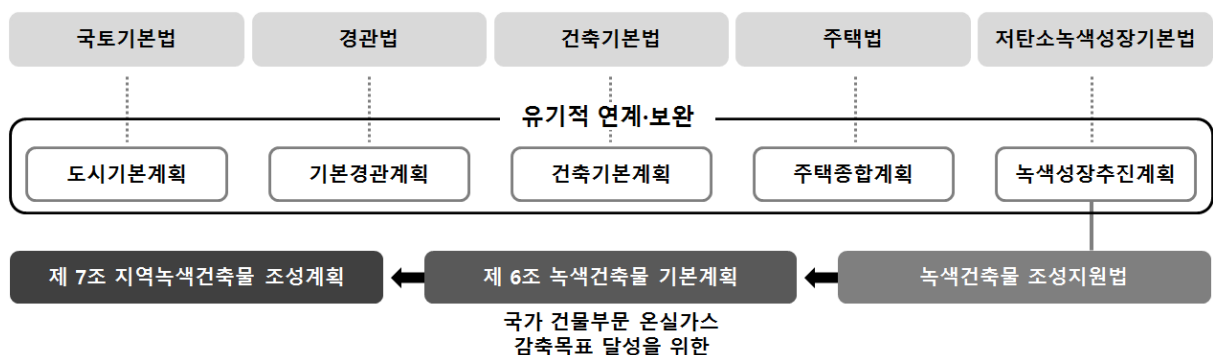
2. 계획의 개요

1) 계획의 위상 및 법적 근거

가. 녹색건축 조성계획 관련 상위계획 분석

■ 지역녹색건축물 조성계획의 법적 근거

- 2012년 2월에 제정된 「녹색건축물 조성 지원법」은 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물 조성에 필요한 사항을 정함
- 건축물의 에너지이용 효율 및 신재생에너지 사용비율을 높이고 온실가스 배출을 최소화하는 녹색건축물의 확대를 통해 저탄소 녹색 사회 구현 및 국민의 복리 향상에 기여하는 것을 목적으로 함
- 「녹색건축물 조성 지원법」, 「녹색건축물 기본계획」, 「지역녹색건축물 조성계획」 관련 법령의 위계는 다음과 같음



<그림 1-2> 관련 법령 위계

나. 녹색건축물 기본계획 기본방향

■ 녹색건축물 기본계획 개요

- 녹색건축물 조성 지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)에서는 녹색건축물 조성 촉진을 위한 녹색건축물 기본계획을 5년마다 수립·시행 하도록 명시
- 녹색건축물 기본계획이란 녹색건축물의 현황 및 전망, 온실가스 감축, 구축 및 운영, 연구, 개발, 지원 및 관리, 시범사업 그리고 정책방향 등을 포함한 녹색건축물 조성 촉진을 위한 기초적이고 종합적인 대책
- 녹색건축물의 효율적인 추진과 활성화를 위해서는 조성계획과 방향을 명확히 제시해야 함

■ 녹색건축물 조성 기본원칙

- 녹색건축물 조성 지원법 제 3조(기본원칙)에서는 녹색건축물 조성은 다음의 기본원칙에 따라 추진되어야 함을 명시하고 있음

<표 1-2> 녹색건축물 조성 기본원칙

-
- 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성
 - 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성
 - 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성
 - 기존 건축물에 대한 에너지효율화 추진
 - 녹색건축물의 조성에 대한 계층 간, 지역 간 균형성 확보
-

- 우리나라 인구의 20%⁶⁾, 전국 건축물량의 18%, 국토면적 대비 건축물 연면적 비율이 101.2%(6대 도시 평균 17%)⁷⁾에 달하는 서울의 현황을 고려할 때 녹색건축물의 조성 촉진과 확산은 서울의 도시환경 개선 뿐 만 아니라 우리나라 녹색건축의 방향성을 제시하는 중요한 초석이 될 것임

2) 연구 범위 및 방법

가. 연구 범위

■ 본 연구의 공간 및 시간범위

- 서울시 전역을 대상으로 하여 5년 단위로 수립되는 지역녹색건축물 조성계획임
- 계획에는 추진목표와 전략을 단기, 중기, 장기과제로 구분하여 2020년까지 서울시의 녹색건축물 조성 방안을 제시함

■ 본 연구의 내용 범위

- 서울시의 녹색건축물 현황 및 전망
- 녹색건축물 조성을 위한 기본방향과 달성목표
- 녹색건축물의 조성 및 지원방안
- 녹색건축물 조성계획의 추진에 따른 재원의 조달방안

6) 총조사인구 총괄(2010년 기준), 국가통계포털(KOSIS): <http://kosis.kr>

7) 2013년 용도별 건축물 현황(자료 기준일: 2013.12.31)

- 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
- 녹색건축물 관련 법령·제도 개선방안 제시

나. 연구 방법

■ 서울시 녹색건축 조성을 위한 세부 연구목표 설정

- 녹색건축의 기본원칙을 토대로 서울의 도시 특성을 반영한 서울형 녹색건축 조성방안 제시
- 녹색도시로의 점진적인 확대를 위한 세부 실행방안 제시

■ 첫째, 서울시 현황 분석을 통한 녹색건축 조성 기본방향 제시

- 「녹색건축물 조성 지원법」의 기본원칙, 국내·외 주요도시 기본계획, 문헌, 통계 및 실태조사를 통한 서울시 녹색건축 관련 현황분석 등을 통해 서울시 녹색건축 조성 기본방향을 제시

■ 둘째, 온실가스 감축목표 달성을 위한 세부 실행방안 제시

- 정부의 녹색건축물 기본계획⁸⁾을 기초로 서울의 현황을 검토하여 합리적인 추진 목표를 설정하고 하위 실행방안을 제시
- 현재 정부에서 적극적으로 추진하고 있는 2020년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 26.9% 감축을 위한 연차별 추진계획을 서울의 실정에 맞게 세부목표를 수립·제시

■ 셋째, 서울시 고유정책 발굴을 통한 서울형 녹색건축 모델 제시

- 온실가스 감축을 위한 국내 정책 및 제도는 단열기준, 고효율 설비 등 에너지절약설계기준 강화로 대표되는 에너지절약정책에 편중되어 있음
- 도시환경개선을 위한 실행방안 도입으로 온실가스 감축을 위한 시너지 효과와 더불어 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성

■ 넷째, 정책의 활성화를 위한 구체적인 실행수단 마련

- 정부가 주도하고 민간이 자율적으로 참여할 수 있는 녹색 인프라 구축과 제도적 지원 장치 마련으로 녹색건축물 확대 도모
- 민관, 산학협력 등 녹색 거버넌스 구축을 위한 세부 실행수단을 제시

8) 국토교통부, 제1차 녹색건축물 기본계획, 2014.06

녹색건축 관련 정책 및 사업 추진현황

1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책분석
2. 서울시 녹색건축 관련 정책분석
3. 녹색건축 조성관련 해외 정책사례 분석
4. 종합정리

1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책분석

1) 중앙정부 녹색도시·건축정책 추진현황

가. 국가 온실가스 감축을 위한 2020년 로드맵 마련

■ 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 부처별 감축량 설정

- (국가목표) 국책연구기관 공동의 감축잠재량 분석 결과를 토대로 온실가스 감축목표 설정
- (국가정책조정회의) 온실가스 감축목표 달성 협업방안 확정('13), 국무조정실 주관 관계부처 협업체 운영 등 논의구조 마련
- (7개 부문 연도별 감축목표 마련) 산업(81.3백만톤, 18.5% 감축), 수송(34.2백만톤, 34.3 % 감축), 건물(45백만톤, 26.9% 감축), 공공/기타(4.46백만톤, 25.0% 감축), 농어업(1.48백만톤, 5.2% 감축), 폐기물(1.71백만톤, 12.3% 감축), 전환/발전(64.9백만톤, 26.7% 감축)등 총 7개 부문에서 2020년까지 233.1백만톤(30% 감축)의 온실가스 감축을 위한 연도별 감축 로드맵 마련
- (녹색성장위원회) 국가의 녹색성장 방향 정립을 위해 '09년 7월 1차 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획과 2014년 2차 5개년 계획을 통해 국가 온실가스 감축과 추진방향에 대해 큰 틀을 제시

<표 2-1> 녹색성장위원회 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표의 설정방안('09)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 감축목표 확정('09) • 부문별 감축목표 설정 및 목표 관리제 추진('10~) • 주기적·체계적 분석 및 목표관리를 위한 인프라 구축(계속)
녹색성장 국가전략 및 5개년 계획 수립('09)	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 및 에너지 자립, 신 성장 동력 창출 • 삶의 질 개선과 국가위상 강화

■ 건물부문 온실가스 감축을 위한 세부 실행방안 추진

- (중앙부처 및 관계부처 합동으로 세부실행방안 추진) 5개 중앙부처 및 관계부처가 합동으로 총 66개의 사업을 추진 중이며, 국토교통부는 5개 부서에서 총 11개의 과제 추진 중

<표 2-2> 5개 중앙부처, 관계부처 합동 및 국토부 추진사업

부서	관계부처합동	국토교통부	환경부	산업통상자원부	교육부	안전행정부	합계
합동추진사업	23	17	8	8	1	9	66
부서	녹색건축과	녹색도시과	기술정책과	건축디자인과	신도시택지개발과	합계	
국토교통부	4	4	1	1	1	11	

나. 부처별 온실가스 감축 세부내용

■ 환경부

- (국가 온실가스 감축정책 총괄) 환경부는 국가 온실가스 감축 정책 총괄기관으로 관계 부처와 협력한 대규모 시범사업, 녹색사업 확대를 위한 그린 인프라 구축, 행태개선을 위한 기반 조성 등 온실가스 감축을 위한 전반적인 사업을 진행하고 있음

<표 2-3> 환경부 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
에코시티 지원센터 설립·운영('09)	· 자연친화형 및 자연순환형 에코시티 조성사업 지원
탄소포인트제 도입('09)	· 가정·상업(건물) 등의 전기, 가스, 수도 등에서의 온실가스 감축실적에 따라 포인트를 부여, 인센티브(현금, 상품권, 쓰레기봉투, 교통카드 등) 제공
대한건축사협회와 녹색설계 활성화 협약 체결('10)	· 건축물의 설계단계부터 친환경 건설자재를 적극 반영, 친환경 건축물의 보급·확산 추진 (대한건축사협회 정회원 : 8,043개 건축사사무소)
저탄소 녹색마을 시범사업 추진('09~'11)	<ul style="list-style-type: none"> · '09 환경부, 국토해양부, 강원도, 강릉시가 협약을 맺고 강릉시 경포 지역을 녹색성장을 견인하는 세계적인 모범도시로 조성하는 시범사업 추진 · '10 저탄소 녹색마을 홈페이지 및 통합관리시스템 구성 운영 · '10 녹색마을 시범마을 선정 : 광주 남구 송촌마을(환경부), 충남 공주 월암마을(행안부), 전북 완주 덕암마을(농림부), 경북 봉화 서벽마을(산림청) · '11 행정안전부와 공동으로 저탄소 녹색마을 시범마을 선정
온실가스 감축 사업 추진('10)	<ul style="list-style-type: none"> · 국가 온실가스 종합정보센터 설립, 부문별·업종별·연도별 감축목표 도출 · 온실가스-에너지 목표관리제도 도입 운영 · 온실가스에너지 목표관리 운영지침 개정('14)
녹색제품 구매촉진에 관한 법률 공포('11)	<ul style="list-style-type: none"> · 유통매장을 녹색화하는 '녹색매장' 지정제도 도입 · 녹색구매지원센터 4개소 시범 운영: 수도권 1개, 지방3개(안산, 부산, 제주, 충북)
'그린카드'사업 추진('11)	<ul style="list-style-type: none"> · 국민의 녹색생활과 신용카드의 포인트 제도를 연계한 제도 운영 : 탄소포인트(환경부, 지자체 제공), 녹색소비 포인트(참여기업 제공) 등
환경시설 분야 『녹색건축물 설계기준』제정·시행('13)	· 공공하수(폐수) 처리시설 등 환경공단 발주 신축 리모델링 환경시설 건축물 중 연면적 500㎡이상 환경시설 대상

■ 산업통상자원부

- (신시장, 신산업 창출) 산업통상자원부는 중소기업 지원, 신재생에너지 산업기반 강화, 녹색기술 관련 사업 육성 및 보급정책 지원 등 녹색산업 전반의 기반 구축과 활성화를 위한 기술육성을 중점 추진
- (산업/ 발전부문 온실가스 목표관리) 1인 이상 광업, 제조업 부문 에너지사용/ 온실가스 배출량조사 및 DB 구축을 통해 온실가스 목표관리

<표 2-4> 산업통상자원부 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
창조경제 시대 과학기술(CT)기반 기후변화대응 신시장·신산업 창출방안 수립계획('13)	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 및 시장을 활용한 에너지효율 개선 • 미래 선도형 핵심 청정기술 연구개발 투자 • 친환경 지속가능경제에 맞춘 법·제도 선진화 • 기후 신산업을 주도할 친환경 시장과 일자리 창출
중소기업 온실가스 감축 지원방안 ('10)	<ul style="list-style-type: none"> • 대·중소기업간 그린 크레딧 제도 도입, 목표관리제 이행체계 구축 • 신규 설비투자에 대한 지원 강화, 중소기업 에너지진단제도 효율성 제고 • 기술지원 및 정보제공, 온실가스 감축을 위한 인센티브 강화
녹색투자 현황 및 활성화 방안('10)	<ul style="list-style-type: none"> • 초기시장 형성 지원 • 전주기적 기술개발 지원 및 전략적 기술 제휴 • 글로벌 해외진출 전략 마련
신·재생 에너지 산업기반 강화계획 ('09)	<ul style="list-style-type: none"> • 전략적 R&D 및 사업화, 수출 산업화 촉진 • 산업화 촉진 시장 창출, 기업 성장 기반 강화
LED 산업육성·보급정책 추진('08)	<ul style="list-style-type: none"> • LED분야 신 성장 동력 스마트 프로젝트 추진 • LED조명 보급 확산: LED 교통신호등, LED 조명설치 장려금 지급 • LED조명 설치 시 저리용자 지원 등
국가에너지기본계획 수립('08)	<ul style="list-style-type: none"> • 20년 단위 장기 에너지계획으로 2014년 2차 계획 추진 중 • 2035년까지 산업 47%, 수송 36%, 상업 9% 감축

■ 교육부

- (녹색성장을 위한 인재양성) 교육부는 국가 온실가스 감축 정책을 고려하여 친환경 학교 시설 보급을 위한 자체적인 에코 디자인 가이드라인 마련과 녹색성장을 견인하기 위한 인재 양성을 목표로 교육 프로그램 마련에 집중

<표 2-5> 교육부 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
저탄소 녹색성장 시대의 학교 환경교육 방향	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색 성장을 견인할 학교교육실시 (체험·실천 위주의 교육구현, 녹색성장 견인 인재 양성 추진) • 건강하고 안전한 양육환경 조성(교육환경개선)
그린 스쿨, 그린 캠퍼스 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 및 학교 여건에 적합하도록 다양하고 특색 있는 그린 스쿨 모델 개발 • 에코스쿨, 캠퍼스 디자인 가이드라인 마련

■ 행정자치부

- (정부청사 및 자치단체 에너지효율화 추진) 행정자치부는 공공청사, 지방자치단체를 대상으로 녹색 기반 확충과 검증을 위한 시범사업을 중점적으로 추진하고 있음. 특히, 도농복합형 녹색 에너지자립마을 조성 등과 같이 마을 단위의 탄소절감을 위한 모델 개발

<표 2-6> 행정자치부 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
도농복합형 녹색 에너지자립마을 조성('10)	<ul style="list-style-type: none"> · 「폐자원 및 바이오매스 에너지대책('09.7, 대통령 보고)」 추진 · 저탄소 녹색마을 시범사업 추진
생활밀착형 지역 녹색기반 확충('11)	<ul style="list-style-type: none"> · 기업, 가족, 단체 참여 「국민참여형 녹색숲」 조성사업(36개 수변지역) · 폐철도, 하천변, 임도 등 활용 「자연체감형 자전거길」 조성 · 자전거 이용 활성화: 도심생활형 국가 자전거도로 구축
녹색 자치단체 지원 강화('09)	<ul style="list-style-type: none"> · '기후변화 대응 조례 표준안' 마련·제공 등 기반구축 지원 · 친환경 건축물에 대한 취·등록세 등 감면 추진 · 자전거 도로 확충, 이용문화 확산 등 자치단체 자전거 보급률 확대 · 녹색성장 교재 발간 및 교육 추진
에너지 절약 마을 추진('10)	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 절약, 자원재활용을 실천: 10년 48개소 지정, 11년 72개소 지정
자치단체 녹색경쟁력 지표 개발·공포 ('10)	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색교통: 자전거도로 개설, 녹색교통 활성화 실적, 지방행정기관 에너지 절약형 차량 보급률 및 민간지원 실적 · 녹색건축물: 신재생에너지 생산시설 발전량, 온실가스 에너지 목표관리제 이행 실적, 신재생에너지 보급사업 및 인허가 실적 · 녹색생활: 녹색생활 실천 프로그램 가입 실적, 녹색제품 구매 실적, 탄소중립 프로그램 참여 실적, Green 마을 점검 결과, 가정방문 에너지 절약 실적 · 녹색기반: 산림면적 증감률, 녹색정보와 수준 점검 실적, 지역 녹색성장 우수사례, 지방녹색성장위원회 활성화 실적
정부청사의 그린빌딩화 추진('09)	<ul style="list-style-type: none"> · 공공청사 신·증·개축 시 에너지절약형 설계기준 적용 · 에너지통합제어 시스템 도입/ 에너지효율화 사업: 에너지 목표관리제 지속 추진 · 공공청사 친환경 그린빌딩 인증 추진 · 고효율 LED 조명 교체('12년까지 30%이상 추진)
녹색정보화(Green ICT) 추진('09)	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터 등 정보자원 생애주기별 친환경 관리방안 수립 · 개인별·사무실별 「탄소배출량 자동계산기」를 개발하여 행정안전부 시범 적용 · 원격근무, 화상회의 등 그린 오피스(Green Office) 시책 확대

■ 국토교통부

- (건축물의 성능개선을 위한 모델 개발) 국토교통부는 제로에너지 빌딩 구현을 위한 중장기 로드맵을 수립하고 성공모델 창출을 위한 시범사업 추진
- (녹색건축물 조성을 위한 종합대책 수립) 녹색건축물 조성 지원법에 근거한 녹색건축물 기본계획을 통해 종합대책을 수립하고, 국가 차원의 녹색건축물 조성 수립계획 방향을 제시하고 이를 효과적으로 달성하기 위한 실행방안은 지방자치단체에서 수립·제시하도록 함
- (관리시스템 개발 및 녹색 전문인력 양성) 건축물의 성능을 지속적으로 유리·관리하기 위한 시스템 개발과 녹색건축물의 확대 보급을 위한 녹색건설 전문 인력 양성을 위한 지원사업 추진

<표 2-7> 국토교통부 추진 사업 세부내용

구분	사업명	사업내용
녹색 건축과	2014년 선도형 제로에너지 빌딩 시범사업(2014)	<ul style="list-style-type: none"> 제로에너지빌딩 조기 활성화 민간부분 확산 유도를 위한 선도형 제로에너지빌딩(Nearly Zero-Energy Building) 성공모델 창출 시범사업 공모 공고 및 접수('14. 10.), 완료 및 종료평가('17)
	공공건축물 그린 리모델링 시범사업 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축물 조성 활성화 및 민간부분 확산을 유도 시범사업 공모 공고 및 접수('13. 2) 시범사업 결과보고 및 종료평가('13. 11)
	건물에너지 관리 시스템 보급 활성화 방안(2014)	<ul style="list-style-type: none"> 건설기술(CT)·정보통신(IT)·에너지기술(ET)을 융합한 [건물에너지 관리시스템(BEMS)] 개발 및 활성화
	녹색건축물 기본계획 수립('14)	<ul style="list-style-type: none"> 기존 및 신규 건축물에 대하여 녹색건축물로 조성을 촉진하기 위한 장기적 정책계획 수립 국가적인 녹색건축물 조성의 목표 및 비전을 제시 지역 녹색건축물 조성 방향을 설정하기 위한 가이드라인 제공
녹색 도시과	개발제한구역과 연계한 녹색 인프라 정책 기본방향 마련연구('14)	<ul style="list-style-type: none"> 녹색인프라 개념 및 선진국 정책사례 연구 국내 녹색인프라 실태 분석, 녹색인프라 사업의 네트워크화 방안 연구 녹색인프라 사업 활성화 방안, 녹색인프라 정책 기본방향 마련
	개발제한구역 환경평가자료 갱신 및 시스템 구축 연구용역('13)	<ul style="list-style-type: none"> 지속적인 자료 갱신을 위한 시스템 구축 개발제한구역을 합리적으로 관리
	개발제한 구역 등 도시의 녹색공간을 활용한 방재시스템 개발연구('13)	<ul style="list-style-type: none"> 개발제한구역, 도시공원 및 녹지 등 재해예방측면의 활용성 검토 도시재해에 대한 현황분석 및 재해 취약 지역 발굴 대상지별 적합한 방재시스템 제시 지속가능한 물 관리 시스템 구축을 위한 선진 사례 소개 도시의 녹색공간에 적용 가능한 유형별 모델 설계기준 마련 「재해저감형 저류시설 설치사업」 5개년 계획 수립
	저탄소 녹색성장형 도시공원 조성 및 관리운영 전략 정책연구('10)	<ul style="list-style-type: none"> 전국 도시공원에 대한 실태조사 해외 선진국 사례를 통한 도시공원의 탄소 저감 효과 분석 공원녹지를 저탄소 녹색도시로 변화 방안 마련 도시공원관련 각종 법령·제도·지침 분석 및 정비방안 마련 도시공원 활성화를 위한 전략적 발전방안 마련
기술 정책과	글로벌 녹색건설기술인력 양성을 위한 역량 모델 개발 및 교육 지도(map) 작성 연구('10)	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건설기술 인력에게 요구되는 역량을 분석 선진 외국의 교육프로그램을 벤치마킹 글로벌 녹색기술인력 양성에 필요한 모델개발 및 교육 지도(map) 작성
건축 디자인과	공공기관 지방이전청사 녹색시범사업 공모('13)	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관 지방이전 신축청사를 에너지 절약형 기술이 집적된 "초에너지절약형 녹색건축물"로 시범사업을 추진
신도시 택지 개발과	저탄소 녹색신도시 평가모형 개발 연구('10)	<ul style="list-style-type: none"> 녹색신도시 평가지표 및 모형 개발 사업 단계별 녹색신도시 평가체계 정립 녹색신도시 평가모형의 적용 및 제도화 방안

2) 국가 녹색건축 기본계획 목표 및 전략

가. 추진 배경

■ 계획 수립의 배경

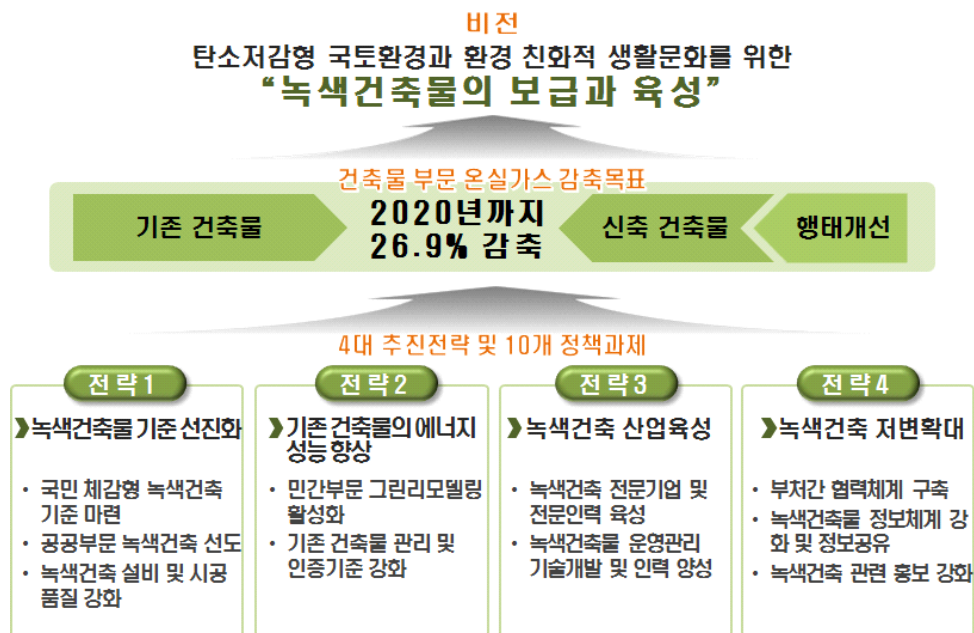
- 「녹색건축물 조성 지원법」 제 6조에 의한 법정계획인 “국가 녹색건축물 기본계획” 수립

■ 계획의 위상

- (녹색건축 분야의 종합대책) 녹색건축물 현황, 전망, 추진방향, 정보체계 구축, 연구, 사업, 정책방향 등을 담은 녹색건축분야의 종합대책으로 녹색건축물의 조성 방향과 정책 전략을 담은 최초의 계획
- (지역 녹색건축물 조성계획의 상위계획) 향후 지역별로 수립할 지역녹색건축물 조성계획에 대한 조성 방향을 제시하고, 정책 방향을 선도해야 할 상위계획으로서 중요한 위상을 가짐

■ 계획의 목표

- (계획의 기간 및 정책과제) 2014~2018년, 녹색건축물 활성화를 위한 기반구축, 감축 목표 수립을 위해 4대 추진전략 및 10대 정책과제를 제안함. 더 나아가 2014~2028년까지 단계별 전략을 골자로 하는 기본계획을 발표
- (건물의 감축목표) 건물을 통해 2020년까지 온실가스 26.9% 감축을 목표로 함



<그림 2-1> 국토교통부 녹색건축 기본계획 목표 및 전략

나. 세부 내용

■ 국토교통부 녹색건축 목표수립 배경

- 국가 녹색건축 기본계획은 건물부문 온실가스 감축 목표량 45.0백만톤CO₂eq 달성을 위한 신축 및 기존건물, 행태개선에 대한 감축 목표량을 세우고 추진 전략 및 세부 실행방안 제시

■ 추진전략 및 정책과제

- (4대 전략 제시) 온실가스 감축목표 달성을 위한 4대 전략 및 10대 정책과제 제시
- (전략 1. 녹색건축물 기준 선진화) 2025년 제로에너지 빌딩 구현을 목표로 신축건물에 대한 단열 및 기밀성능 강화를 위한 단계적 로드맵, 냉방부하 저감을 위한 설계기준 도입, 에너지 소비총량제 확대 시행 등 실천과제 제시(주거용: 2017년 60% 절감, 비주거: 2017년 30% 절감)
 - 서울의 신규 건축물량 분석을 통해 신축건물에서 감축할 수 있는 감축목표를 재조정하고 이를 달성하기 위한 성능강화 로드맵 필요
- (전략 2. 기존 건축물의 에너지성능 향상) 민간부분 그린 리모델링 활성화에 중점을 두고 금융지원 체계 구축, 에너지 정보공개, 감축량 거래 등 자발적인 참여 유도를 위한 사업 추진. 정비사업 등의 소규모 시범사업과 같은 노후 주거지 개선을 위한 세부 실행계획 제시
 - 서울의 탄탄한 사회 인프라를 활용한 민관 협력체계 구축과 진단 프로그램 강화로 민간 그린 리모델링 확산을 위한 토대 마련, 국가 시범사업 참여를 위한 신규모델 발굴 필요
- (전략 3. 녹색건축 산업육성) 녹색건축 전문기업 및 인력육성과 녹색기술 개발을 통해 신축건물의 성능 강화를 도모하고 효과적인 관리를 위한 기반 구축
 - 국가 차원에서 양성된 전문 인력의 관리와 더불어 지역 녹색건축 전문가 양성을 통해 기존 노후 건축물 성능 진단과 개선을 위한 체계 구축 필요
- (전략 4. 녹색건축 저변확대) 녹색건축 통합관리 시스템 구축 및 민간 공개, 녹색건축 관련 홍보 및 교육 프로그램 마련으로 녹색건축에 대한 저변확대
 - 녹색건축 사업을 효과적으로 운영·관리할 수 있는 체계 마련과 서울만의 지역적 특성을 고려한 체험 교육 프로그램 마련. 특히, 녹색건축 관련 사업을 지속적으로 운영할 수 있는 시스템 구축 필요

■ 온실가스 감축수단별 감축목표

- 감축 수단별(단열 및 기밀성능 강화, 자연냉방성능 강화, 설비 및 기기의 에너지효율 향상, 신재생에너지 도입) 관련 정책과제와 감축목표 제시
- 신축, 기존, 행태개선으로 구분하여 주거와 비주거에 대한 감축목표량 제시
 - * '14년 국가 온실가스 감축 로드맵⁹⁾에 따라 조정된 목표량으로 조정

<표 2-8> 국가 녹색건축 기본계획 4대 전략 및 10대 정책과제

전략	정책과제	실천과제
전략 1 녹색건축물 기준 선진화	과제 1 국민 체감형 녹색건축 기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도 건축물 냉방부하 절감 설계 유도 에너지소비 총량제 확대시행 녹색건축 실내 공기질 관리 강화(공동주택 및 다중이용시설) 녹색건축 지원을 위한 도시계획 기준 및 제도 정비
	과제 2 공공부문 녹색건축 선도	<ul style="list-style-type: none"> 신축 공공 에너지효율 대상 확대 공공건축물의 에너지효율 평가제도 도입 성능이 낮은 공공건축물에 대한 그린 리모델링 사업 추진 교육시설 그린 리모델링과 그린스쿨 사업 연계 추진 녹색건축물 보급을 위한 건축설계 발주제도 개선
	과제 3 녹색건축 설비 및 시공품질 강화	<ul style="list-style-type: none"> 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 정비 BIM 기반 녹색건축설계 활성화 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진 에너지 사용량 계측/검증 기술 개발
전략 2 기존 건축물의 에너지성능 향상	과제 4 민간부문 그린 리모델링 활성화	<ul style="list-style-type: none"> 그린 리모델링 확산을 위한 금융지원 체계 구축 그린 리모델링 재원 마련 정비사업 대상 주택의 냉·난방 에너지 성능 개선 유도 기존 주택 개보수 사업과 연계 추진 감축량 거래를 통한 그린 리모델링 사업성 개선 정보공개를 통한 에너지 절약 및 자발적 성능개선 유도
	과제 5 기존 건축물 관리 및 인증기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대 에너지 소비증명제 개편-자발적 에너지 절약/개선 유도 사용 승인 후 건물 에너지 진단·평가 제도 강화
전략 3 녹색건축 산업육성	과제 6 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축 전문기업 관리·지원 체계 구축 건물에너지 평가사 제도 강화 녹색건축 인증 전문가(G-SEED AP) 제도 신설 녹색건축 전문인력 교육체계 강화
	과제 7 녹색건축 운영관리 기술개발 및 인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> 보급형 BEMS 연구개발 추진 건물 운영관리 시스템 효율화 사업 지원 건물 운영관리 업무지침 및 교육 프로그램 개발 지역단위 에너지 관리체계 구축
전략 4 녹색건축 저변확대	과제 8 부처간 협력체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 범 부처 지원체계 구축으로 저비용·고효율 정책 추진 부처별 건축물 에너지 성능개선 사업의 연계 추진
	과제 9 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유	<ul style="list-style-type: none"> 건물에너지 통합관리시스템 구축확대 및 체계 안정성 확보 국가 건물에너지 데이터 민간개방 및 활용체계 구축 녹색건축포털 그린투게더 기능 강화
	과제 10 녹색건축 관련 홍보 강화	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축 한마당 확대 시행 초·중고 학생 및 일반인 대상 녹색건축 교육 프로그램 개발 다양한 대국민 홍보 프로그램 기획 및 개발 녹색건축물 조성 시범도시 선정을 통한 지자체 참여 유도 녹색건축 성과 평가체계 마련을 통한 지자체간 경쟁 유도

9) 관계부처 합동, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵, 2014. 01

<표 2-9> 온실가스 감축수단별 감축목표(국가기본계획)

감축수단		관련 정책 과제	2020년 감축목표(백만톤CO _{2eq})	
			기본계획	*'14년 기준
신 축	주거		8.99	8.36
	단열·기밀성능 강화	• 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도	5.96	5.53
	자연냉방 성능 강화	• 도시계획 기준 및 제도 정비	0.08	0.07
	설비의 에너지효율 향상	• BIM 기반의 녹색건축 설계 활성화	1.22	1.13
	기기의 에너지효율 향상	• 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진	1.45	1.35
	신재생에너지 도입	• 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도	0.29	0.27
	비주거		7.09	6.69
	단열·기밀성능 강화	• 기존 에너지 성능강화 기준 지속 추진 • 도시계획 기준 및 제도 정비	2.80	2.64
	자연냉방 성능 강화	• 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 • 건축물 냉방부하 절감 설계 유도	0.59	0.56
	설비의 에너지효율 향상	• BIM 기반의 녹색건축 설계 활성화	2.66	2.51
	기기의 에너지효율 향상	• 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진	0.32	0.30
	신재생에너지 도입	• 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화	0.72	0.68
기 존	주거		9.78	9.08
	단열·기밀성능 강화	• 에너지소비 총량제 확대 시행 • 민간부문 그린 리모델링 활성화	1.96	1.82
	자연냉방 성능 강화	• 민간부문 그린 리모델링 활성화	0.10	0.09
	설비의 에너지효율 향상	• 건축물 에너지 사용량 계측 검증 기술 개발	2.77	2.57
	기기의 에너지효율 향상	• 민간부문 그린 리모델링 활성화	4.01	3.72
	신재생에너지 도입	• 민간부문 그린 리모델링 활성화	0.94	0.87
	비주거		10.11	9.54
	단열·기밀성능 강화	• 에너지소비 총량제 확대 시행 • 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진	0.84	0.79
	자연냉방 성능 강화	• 민간부문 그린리모델링 활성화 • 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대	0.35	0.33
	설비의 에너지효율 향상	• 공공건축물에 대한 그린 리모델링 사업 추진 • 건축물 에너지 사용량 계측 검증 기술 개발	7.03	6.64
	기기의 에너지효율 향상	• 민간부문 그린 리모델링 활성화 • 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대	1.47	1.39
	신재생에너지 도입	• 민간부문 그린 리모델링 활성화	0.42	0.40
행 태 개 선	행태개선 유도	• 에너지 소비증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도 • 보급형 BEMS 연구개발 추진 • 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유 • 녹색건축 관련 홍보 강화	4.85	4.50
			7.23	6.83
합계			48.05	45.0

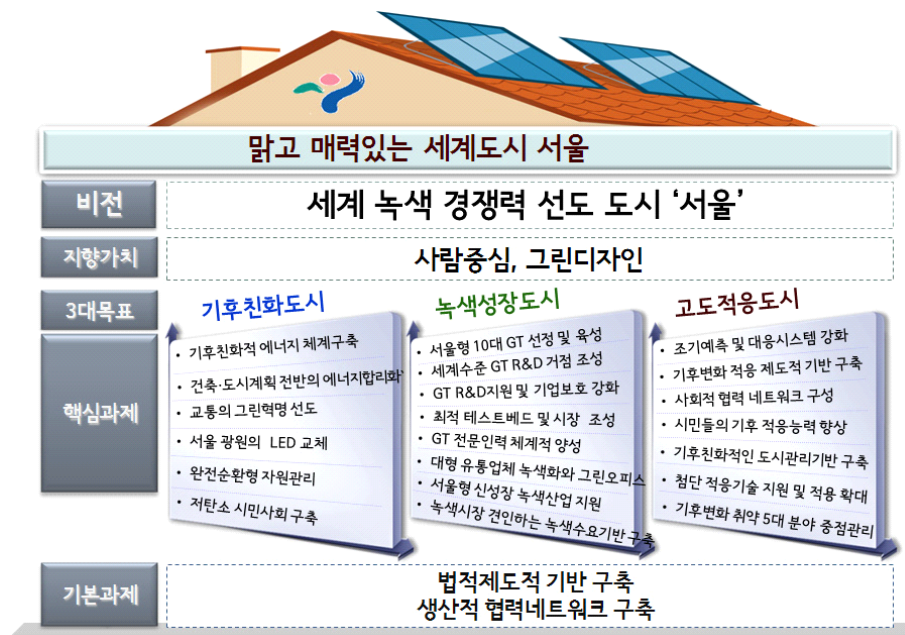
2. 서울시 녹색건축 관련 정책 분석

1) 2030 그린디자인 서울 마스터플랜

가. 추진배경

■ 에너지 절감에 초점이 맞춰진 2030 그린디자인 서울 마스터플랜

- 서울시는 2009년 7월 서울형 저탄소 녹색성장을 모델로 하는 마스터플랜 발표
- 이 계획은 에너지 이용량 20% 감축, 신재생에너지 이용률 20% 확대, 온실가스 배출량 40% 감축 등 에너지 절감과 생산에 초점이 맞춰져 있음



<그림 2-2> 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜(2009)

나. 세부 내용

■ 감축 로드맵을 구축하고 관련 기준에 대한 성능 강화 로드맵 제시

- 건축물의 연간 에너지 소비량을 2009년 대비 2013년 40% 감축, 2016년 60% 감축하여 패시브 수준에 도달하게 하고 2023년까지 신재생에너지 비율을 강화하여 제로에너지 건축물의 의무화를 추진하고 있음¹⁰⁾

10) 서울특별시 주택정책실, 건축물 에너지소비총량제 전면시행 등을 위한 기술용역, 2014.04

- 단열성능, 설비효율 그리고 신재생에너지 적용비율 등을 법적 기준보다 강화하여 반영하도록 별도의 녹색건축물 설계기준을 적용하도록 제시함

■ 추진전략

- 정부정책과 연계하되, 서울의 특성을 반영한 차별화된 전략 병행
- 서울의 에너지 사용 및 탄소배출 구조를 감안하여 신재생에너지·건물·수송 분야에 집중
- 일정 기술 수준을 조건으로 한 구매예고 등 정책 로드맵을 통해 초기 녹색시장 창출
- 도시계획 등 시정 계획과의 연계추진으로 저탄소 녹색성장 정책의 실효성 확보
- 양적 성장보다는 시민의 삶의 질 등 질적 발전을 우선가치로 고려

■ 주요시책

- 건물부문 에너지 시책: 저탄소 그린 에너지 건축물 설계 가이드라인 마련 및 시행 등
- 신·재생에너지 개발 보급 확대: 지방보급사업, 민자 유치 연료전지 발전소 건설, 신재생에너지 랜드마크 조성, 기술개발 지원 등
- 수송부문 주요 에너지 시책: 경·소형차 및 하이브리드 자동차 보급 확대, 승용차 요일제, 공회전 단속, 친환경적 교통수요관리 등
- 물 관리 분야 주요시책: 수질검사 강화, 지하수 관리 등

2) 서울시 원전하나 줄이기 사업

가. 추진배경

■ 에너지 위기와 기후변화에 대응하기 위한 '원전하나 줄이기'사업 시행

- 서울시는 원전 1기에서 생산하는 전력량만큼을 에너지 절약과 신재생에너지 생산으로 대체하고, 에너지 위기와 기후변화에 선제적으로 대응하기 위해 지난 2012년 5월부터 에너지 정책인 '원전하나 줄이기'사업을 시작함¹¹⁾
- 본 사업은 녹색건축, 녹색교통, 녹색소비 그리고 신재생 비율 확대 등 에너지 생산과 효율화 사업을 포함하는 통합적인 에너지 정책 사업

나. 세부 내용

11) 서울특별시, 원전하나줄이기 성과보고서, 2014

■ 주요 추진사업

- 물리적 개선사업: 건물에너지 효율화, 건축물 설계기준 강화, 조명 교체
- 에너지 자급률 확대사업: 햇빛도시 건설, 발전시스템 확대
- 녹색사업의 활성화: 시민 인식 제고를 위한 에코마일리지, 온실가스 감축 시민운동 등의 실천운동과 자금조성 및 운영을 위한 다양한 사업과 함께 시스템을 구축하여 운영

■ '원전하나 줄이기' 1단계 사업을 통한 성과

- 소각열, 하수열 등 폐열 에너지원의 자원화 등 신재생에너지 생산 기반을 마련
- BRP 사업 및 LED 보급을 통해 에너지 효율화 사업 선도
- 에코마일리지, 보행환경 개선 등을 통한 시민참여 활성화
- 지역에너지 정책의 비전과 성공적 모델을 제시하고 에너지 정책에 대한 시민참여 활성화를 유도했다는 점에서 의의가 있음

■ 자체평가를 통한 보완 및 발전사항 제시

- 서울의 에너지 비전에 대한 가치제시 필요: 실천적 목표와 실행수단 위주의 접근으로 성과에 대해 실현가능성이 높은 사업 위주로 진행
- 지속가능한 거버넌스 틀 형성과 능동적 시민참여 확대 필요: 자치구, 마을공동체와 같은 하부단위의 정책·실천 참여 미흡, 능동적인 생산·효율화 참여 제한적, 대규모 태양광·연료전지 발전 위주의 사업
- 제도 및 기반의 미비: 입지 규제, 저렴한 전기요금 등으로 관련 사업의 경제성 약화
- 효과적 실행체계 강구 필요: 통합적 집행구조 부재로 타 부서가 수행하는 사업에 대한 정책집행의 효율성 부족¹²⁾

<표 2-10> 원전하나 줄이기 사업내용

사업구분	사업내용
사업기반 확보	
지원 기구 및 자급 확보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 서울 녹색에너지재단 설립 및 자금조성·운영 <ul style="list-style-type: none"> - 재원규모: 매년 100억원, 민간자본 유치(기업, 사회/ 공공단체 기부금 및 태양광발전수익금 등으로 조성) - 주요사업: 신재생에너지보급, 에너지진단 및 효율화, 에너지 복지, 에너지 절약 시민생활문화 조성, 에너지 신기술개발, 연구지원 및 일자리 창출 지원 등 • 원전 하나 줄이기 종합정보센터 설치·운영(에너지 낭비 신고·접수, 에너지절약 컨설팅, 태양광 설치 등 신재생에너지, 원전 하나 줄이기 종합대책 관련 정보 제공) • 기후에너지 연구센터 설치·운영(햇빛 지도제작, 온실가스 총량제, 건물에너지 소비 표준모델 등 연구)

12) 서울특별시, 원전하나줄이기 2_에너지살림도시 서울, 2014. 11

<표 2-10> 원전하나 줄이기 사업내용-계속

사업구분	사업내용
물리적 개선	
건물에너지 효율화사업(BRP)	<ul style="list-style-type: none"> • 단열, 창호 및 냉난방효율 개선 등 • 12년까지 건물부문 409억원 투입, 49천 TOE/년 절감
공공 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 노인복지관 등 사회복지시설 BRP 100% 완료(12년 30개소, 14년 59개소 100%) • 공공임대주택 노후시설 개선(12년 262개동, 14년 842개동)
민간 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 중대형 빌딩 및 에너지다소비건물 BRP 지속 확대 • 주택 1만호 에너지효율개선 추진, 찾아가는 에너지 진단 및 처방프로그램 추진 • 가정 5만 가구, 소규모 건물 1,500개소에 대해 단열창호, LED조명, 냉난방 등 절감효과가 큰 항목 개선
학교	<ul style="list-style-type: none"> • 서울소재 학교를 대상으로 ESCO사업을 추진하여 에너지 효율 개선, 시교육청과 협력체계 유지 • 저탄소 그린캠퍼스 조성(12년 10개교, 14년 30개교)
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 신축건물에 지원해 오던 인증비용을 BRP사업이 완료된 기존건축까지 확대 • 주택단열을 통한 에너지 복지 증대: 단열재 강화, 외벽창호 개선 등을 위한 설계자문 현장지도
설계기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 대형건물 에너지소비총량제 강화: 총면적 1만㎡이상 공동주택, 업무용 건물+판매숙박의료시설 • 중소형 건물에너지절약설계기준 강화, 친환경에너지 저소비형 건축물 지원 강화
스마트 조명도시	<ul style="list-style-type: none"> • IT와 조명의 접목을 통한 스마트조명도시 구축 • LED조명보급 확대(민간부문 14년까지 700만개, 공공부문 14년까지 815천개) • 간판, 주택가 보안등, 가로등 등 고효율 광원으로 교체 • LED조명 실증단지 구축과 R&D지원을 통해 선진국 수준의 기술력 제고 • 자연에너지를 활용한 솔라 LED개발, 감성조명 등 녹색조명 기술개발 지원
에너지 자급률 확대	
햇빛도시 건설	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광시민 햇빛발전소 설치(공공기관·학교 등 1,600개소, 주택·업무용 건물 등 8,500개소) • 지역과 함께하는 나눔 발전소 건립(민간유치, 아리수 정수센터, 물재생 센터 등 26개소) : 지역공동체 또는 협동조합을 결성하여 전력생산 판매수입금으로 저소득층 에너지 복지 실현 • 서울시 햇빛지도 제작·활용 (모든 건축물의 태양광 설치 가능면적, 연간 가능 전력생산량/ 비용절감액 표시) • 자치구별 1개소 이상 에너지자립마을 조성 (동작구 성대골, 마포구 성미산 마을, 강동구 십자성마을 등)
주요시설 에너지 자립확보	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 전력자급률 11년 2.8%에서 14년 8%로 • 수소연료전지 발전소 건립(공공기관·학교 등 1,600개소, 주택·업무용 건물 등 8,500개소) • 스마트그리드를 통한 지능형 전력수요 관리(가정용 스마트 계량기: 14년 10만대, 16년 160만대(전체 50%)) • 소수력 발전소 건립(소수력 발전 가능지역 및 시설조사: 한강지천, 상하수도 시설 등) • 운동시설 발전시스템 도입(시청사 체력단련실 및 시립헬스장 34개소 우선 추진) • 신축건물 신재생에너지 사용 의무비율 강화(11년 10%에서 14년 20%) • 버려지는 하수열 지역난방에 활용(탄천, 서남)
실천운동	
에코 마일리지제도 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 전기, 수도, 도시가스를 절약한 만큼 마일리지 형태로 쌓아 인센티브 제공 • 인센티브 지급대상 확대, 에너지 진단/ 컨설팅/ 학교 및 학생대상 가정에너지 절약프로그램 등과 연계 운영
온실가스 감축 시민운동	<ul style="list-style-type: none"> • 자치구 환경지킴이 그린리더 양성 및 지역에너지 절약 특화사업 추진 • 에너지 수호 천사단: 학교, 가정, 지역에너지 모니터링, 캠페인 활동, 에너지 수입 등 • 승용차 없는 날, 불빛 없는 밤, 쇼핑 없는 날, 포장 줄이기 등 에너지절약 시민운동 활성화 • 업종별 단체별 에너지절약 자율목표제 도입: 서울시협회 MOU체결, 목표달성 시 인센티브 제공 등 홍보강화

3) 서울시 녹색건축물 설계기준

가. 세부내용

■ 2007년부터 서울시 녹색건축물 설계기준을 자체적으로 운영

- 녹색건축물 조성지원법, 건축물의 에너지절약설계기준, 원전하나 줄이기 종합대책 추진에 의거하여 자체적으로 녹색건축물 설계기준을 제시하고 시행하고 있음

<표 2-11> 서울시 녹색건축 관련 제도의 변천과정

일자	추진사항	
	세부내용	핵심사항
'07. 08. 06	• 성능에이스 친환경 에너지 건축물 설계가이드라인 시행	자체 설계기준 전국최초 도입
'09. 03. 20	• 저탄소 그린에너지 건축물 설계 가이드라인 시행	설계기준 의무대상 확대(민간 공동주택 포함)
'09. 07. 02	• 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 「2030 그린디자인 서울」수립	서울시 에너지 로드맵 수립
'10. 02. 09	• 그린디자인 서울 건축물 설계가이드라인 시행	인증, EPI 등 성능검증 확대
'10. 12. 20	• 그린디자인 서울 건축물 설계가이드라인 개정 시행	신재생 에너지 의무비율 도입
'11. 07. 15	• 건축물 에너지소비총량제 시행	총량제 프로그램 BESS 최초 도입
'12. 02. 20	• 서울시 녹색건축물 설계가이드라인 시행	기밀성능, LED 조명기준 도입
'13. 03. 06	• 서울시 녹색건축물 설계기준	적용 대상 확대(500㎡ 이상 모든 용도)

■ 건축물의 성능평가와 절감기술, 신재생에너지설비에 대해 법적기준 이상의 기준 제시

- 연면적 500㎡ 이상인 건축물로서 건축법 제11조 및 제 19조에 따라 건축 허가 및 용도변경 등을 신청하는 에너지절약계획서 제출 건축물을 대상으로 함
- 서울시에서 자체적으로 시행하고 있는 건축물 에너지 총량제(e-BESS)를 통해 주거 및 주거 외 건축물에 대한 에너지 성능평가를 수행하여야 하며, 단열 및 기밀성능, LED 등 에너지 절감을 위한 요소 기술을 만족해야 함
- 법적으로 자율적으로 적용하도록 하고 있는 민간 건축물에 대한 신재생에너지 설비 설치를 주거와 비주거로 구분하여 의무 공급비율 제시, 일정 규모 이상의 건축물에 대해서는 건축물 에너지 효율등급, 녹색건축물 인증에 대한 성능을 만족하도록 기준화하고 있음

■ 자치구에서 필요한 경우 별도의 설계기준 등을 수립시행 할 수 있도록 제시

- 서울시 건축위원회 심의대상과 허가대상이 아닌 자치구 건축위원회 심의대상과 그 외의 건축물에 대해서는 자치구 자체기준 또는 자율기준¹³⁾을 적용하고 있음

<표 2-12> 건축물 규모별 인증기준 적용 범위

구분	적용기준등급		비고
	에너지효율등급	녹색건축 인증	
서울시 건축위원회 심의대상	2등급 이상	우수 (그린2등급) 이상	연면적 합계 10만㎡이상 또는 21층 이상인 건축물
서울시 허가대상			50층 이상 이거나 높이 200m이상인 건축물
자치구 건축위원회 심의대상	2등급 이상	우수 (그린2등급) 이상	연면적 합계 3,000㎡이상 이거나 20세대이상 건축물로서 2등급 이상을 원칙으로 하되 건축물 용도, 규모 등을 감안, 자체기준을 수립·시행 할 수 있음.
그 외 건축물	자율	자율	-

<표 2-13> 서울시 녹색건축 설계기준

분야	구 분			법적기준	서울시 녹색설계 기준
건축물에너지 소비총량제	주거용(100세대이상 공동주택)			없음	190 kwh/m ² ·y 미만
	주거용 이외 건축물(연면적 3000m ² 이상 업무시설)			자율	280 kwh/m ² ·y 미만
성능인증	건축물에너지효율등급 인증			자율	2등급 이상
	녹색건축물 인증			자율	우수(그린2등급) 이상
	에너지성능지표 평점 합계(EPI)			65점 이상	86점 이상(↑32%)
절감기술	단열성능 (평균 열관류율)	외벽 (창/ 문 포함)	주거(공동주택 등)	0.66 W/m ² ·K 미만	0.46W/m ² ·K 미만(↑30%)
			비주거(일반건축물)	1.18 W/m ² ·K 미만	0.79W/m ² ·K 미만(↑33%)
		지붕		0.18 W/m ² ·K 미만	0.14W/m ² ·K 미만(↑22%)
		바닥		0.29 W/m ² ·K 미만	0.20W/m ² ·K 미만(↑45%)
	문 및 창호의 기밀성 확보			자율	2등급 이상
	창 면적 비율제한	주거용(공동주택 등)		없음	벽면율 50% 이상
		비주거용(일반건축물)			벽면율 40% 이상
	LED 조명기기 전력량 비율	주거용(공동주택 등)		자율	전체 조명설비 전력량의 5% 이상
		비주거용(일반건축물)		자율	전체 조명설비 전력량의 10% 이상
	고효율 변압기 설치			자율	용도별 기준부하율 적용
신·재생 에너지설비	주거용(공동주택 등)			없음	신·재생에너지 공급율 1% 이상
	비주거용(일반건축물)				신·재생에너지 공급율 5% 이상

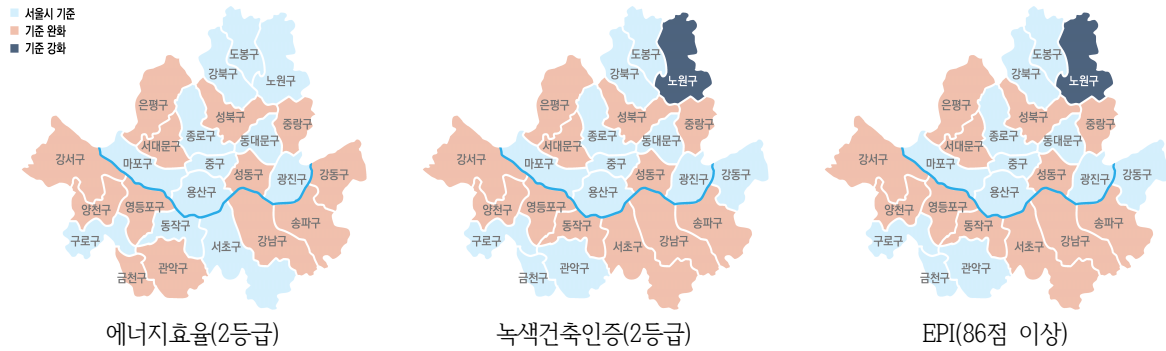
나. 자치구별 기준 적용현황

■ 자치구별 적용되는 녹색건축 설계기준 차이발생

- 소규모 건축물에 대한 자율적용 기준으로 인해 일부를 제외한 대부분의 자치구에서는 녹색건축 설계 기준 적용 대상 또는 기준을 완화하여 적용하고 있음

13) 서울특별시 주택정책실(건축기획과), 서울시 녹색건축물 설계기준 보완 시행-행정사항, 2013. 07

- 노원구의 경우 에너지소비 총량제는 완화, 인증은 강화·권장하고 있으며, 중랑구는 에너지소비 총량제에 대해 기준을 만족하지 않아도 되는 등 자치구 별 차이가 큼



<그림 2-3> 자치구별 녹색건축 적용기준(성능인증)

단열성능

기밀성능

창면적비

<그림 2-4> 자치구별 녹색건축 적용기준(외피성능)

LED 비율

고효율 변압기

신재생 공급율

<그림 2-5> 자치구별 녹색건축 적용기준(설비 및 신재생)

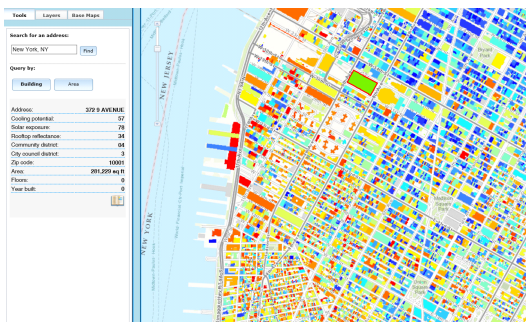
3. 녹색건축 조성관련 해외 정책사례 분석

1) 도시환경개선 프로그램

가. 뉴욕시 그린인프라 계획

■ 세부내용

- 뉴욕시는 도심 열섬현상 완화를 위해 2009년 7월 이후 건설되는 건물에 지붕 면적의 75%를 에너지 스타 인증 고반사율 코팅 재질 사용을 의무화, 2011년에는 쿨루프 기준 강화¹⁴⁾
- 2009년부터 2013년까지 5,614명의 자원봉사자와 622개 건물의 약 5,754만 ft^2 (535천 m^2)를 쿨루프로 전환¹⁵⁾
- 2013년까지 '09(6개 건물, 10만 ft^2)→'10(130개 건물, 130만 ft^2)→'11(153개 건물, 131만 ft^2)→'12(128개 건물, 120만 ft^2)→'13(205개 건물, 208만 ft^2)로 사업 추진 경과에 따라 적용 건물이 증가
- 쿨루프 맵을 통해 개별 지붕의 다양한 정보(면적, 일사노출량, 반사율 등) 제공



<그림 2-6> 뉴욕 쿨 루프 지도



<그림 2-7> 쿨루프 자원봉사자 활동

나. 시카고, Green Alley 프로그램¹⁶⁾

■ 추진배경

- 우수관리: 녹화, 투과성 포장을 통해 지하수 관리, 빗물 재사용
- 열섬저감: 녹화 및 높은 알베도를 가진 포장 계획으로 도시열섬 저감
- 자원 재활용: 자원 재활용을 통해 폐기물 절감

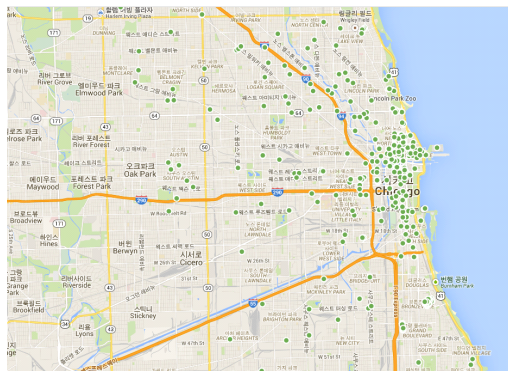
14) 고재경 외 3인, 뜨거워지는 여름, 시원한 도시 만들기, 경기개발연구원

15) NYC CoolRoofs Annual Review 2013

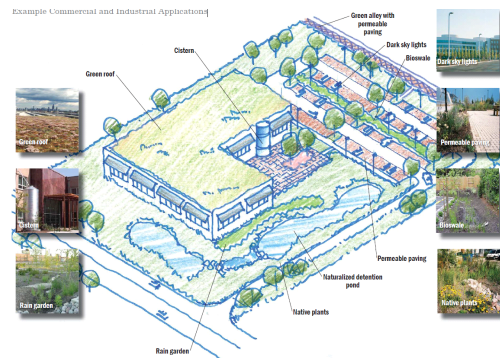
16) City of Chicago, The Chicago Green Alley Handbook,

■ Green Alley 프로그램 적용 방안

- 자원재활용, 나무 식재, 자생 조경, 빗물 정원, 우수활용, 침투 포장, 옥상녹화 등 11개의 적용방안을 용도별 적용여부와 적용 시 잠재적인 경제적 효과를 구체적으로 제안함
- 시카고는 시청 옥상녹화 시범사업에 이어 클루프와 옥상녹화 보조금 프로그램 시행.
- 옥상녹화 데이터베이스 구축으로 관리하며 데이터베이스에 의하면 총 359개 지붕에 약 547만ft²(508천m²)조성¹⁷⁾



<그림 2-8> 옥상녹화 데이터베이스



<그림 2-9> 상업, 공업용 Green Alley 예시

2) 주택에너지효율화 사업

가. 독일 에너지기후 통합프로그램

■ 추진배경

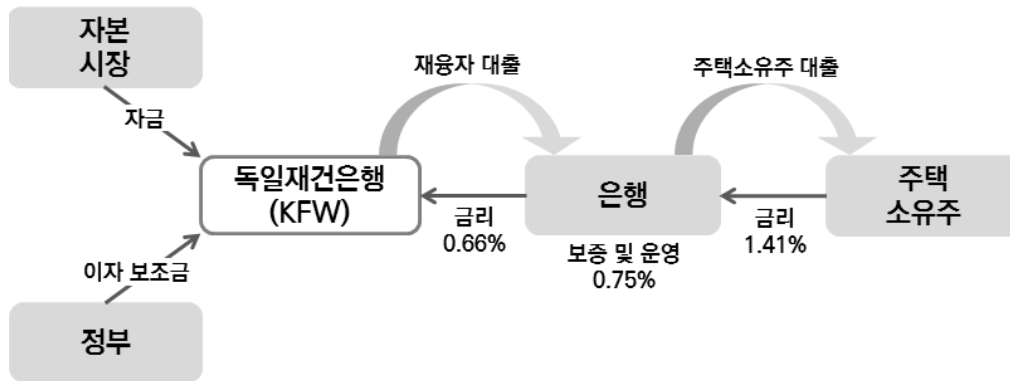
- 독일 최종에너지 소비의 40% 난방으로 사용되며 과반수가 주택에서 사용. 가정을 중심으로 주택에너지 효율 향상을 위한 다양한 정책 시행
- 2001년부터 CO₂ 건물개수 프로그램 시행. 외벽의 단열, 지붕 및 최상층 천장의 단열, 창호교체, 열원 시스템 교체 등을 지원

■ 추진체계

- 독일재건은행(KfW)이 저리로 대출 지원, EnEV 신축기준을 만족할 경우 건물 개보수에 대해 투자비의 10%(최대 5,000유로) 보조금과 공사비의 100%(최대 5만 유로) 융자 지원함. 융자금의 경우 5%까지 채무면제 가능

17) City of Chicago Data Portal(<https://data.cityofchicago.org/>)

- EnEV 기준보다 30% 이상 에너지 절감 시 투자비의 17.5%, 주택 당 최대 8,750유로의 보조금 지급. 해당 기준 이상 달성 시 융자금의 12.5%까지 채무면제 실시¹⁸⁾



<그림 2-10> 독일 CO₂ 건물개수 프로그램 추진체계

나. 미국 WAP(Weatherization Assistance Program) 지원 프로그램

■ 추진배경

- 미국 에너지부가 주관하는 저소득층 주택의 에너지 효율 향상 프로그램. 저소득층 에너지비용 부담 경감 및 건강과 안전 보장을 목적으로 1976년부터 시행한 개보수 제공 사업
- WAP 사업은 매년 약 10만 가구를 대상으로 진행하고 있으며, 현재까지 약 640만 가구가 혜택을 받음. 이 사업으로 저소득층은 난방관련 지출을 약 350달러(32%) 절약

■ 추진체계

- 1980년대 WAP는 방풍창 적용 및 덧문 설치, 다락방의 단열, 보일러 교체 등의 내용 포함
- 1990년대 가장 효과적인 WAP 수단 선정을 위해 가정에너지 진단방법을 적용하여 프로그램 성과를 향상시킴
- WAP 사업은 오바마 정부의 경기부양법(ARRA: American Recovery and Reinvestment Act of 2009) 통과 이후 예산을 대폭 증액
- 대상수준(빈곤 수준의 200%, 또는 4가족 기준 연소득 \$44,000 이하), 가구당 지원규모(최대 \$6,500)와 재 지원(1994년 9월 30일 이전에 WAP 수혜를 받은 경우 재 지원 가능)을 위한 기준을 수립

18) 박기현, 주택 에너지효율 개선사업 전략 연구, 에너지경제연구원 기본연구보고서, 2013

4. 요약 및 제언

■ 서울시 녹색건축물 조성계획 추진방향

- (서울시 녹색건축 조성 기본방향) 서울시는 2007년부터 자체적으로 기준을 마련하고, 2023 마스터플랜을 통해 추진목표를 수립함으로써 다양한 정책을 체계적으로 운영하고 있음
 - ⇒ 2023 마스터플랜에서 제시한 연차별 추진 목표 달성을 기본으로 서울시에서 기 실행하고 있는 정책과 목표에 부합하고 이를 효율적으로 확대, 추진할 수 있는 세부 실행방안이 구축되어야 함
 - ⇒ 자치구별 강화 또는 완화되어 적용되는 설계 기준의 경우 녹색건축물 조성 기본원칙에 제시된 지역 간 균형성 확보를 위해 자치구별 동일한 설계기준이 적용될 수 있도록 조정이 필요함

■ 도시환경개선

- (뉴욕시 그린인프라 계획) 뉴욕은 쿨루프 지도를 통해 당해 지붕의 객관적인 열 성능을 확인하고 관리함으로써 시민 참여가 지속적으로 증가하고 있음
 - ⇒ 서울시는 현재 햇빛지도 구축을 통해 태양광 설치 유도를 위한 다양한 정보를 제공 중이며 이를 개선·확대하여 도시 환경개선을 고려한 옥상녹화, 쿨루프 등 다양한 사업과 연계시키는 방안을 고려해야 함
- (시카고 Green Alley 프로그램) 우수관리, 열섬저감, 자원 재활용 등 건물을 대상으로 한 도시환경개선 방안과 효과를 제시하고 관리함으로써 시민의 자율적인 참여를 독려함
 - ⇒ 한정된 재원으로 도시환경을 효과적으로 개선하기 위해서는 시민의 자발적인 참여 유도를 독려하는 정책이 마련되어야 함

■ 주택에너지효율화 사업

- (독일 에너지·기후 통합프로그램) 독일 주택에너지효율화 프로그램은 에너지 절감에 따라 보조금을 차등 지급하고 있음
 - ⇒ 그린 리모델링 후 성능 평가를 통해 지원체계를 달리 함으로써 에너지 개선 후 잘못된 생활 습관으로 발생하는 에너지 낭비를 최소화 할 수 있음. 이를 위해 그린 리모델링 후 에너지 사용량을 객관적으로 평가할 수 있는 관리 체계 구축이 필요함
- (미국 WAP 사업) WAP 사업 수혜자의 체계 구축 및 재 지원이 가능한 기존 WAP 수혜자에 대한 기준 설정으로 중복 지원을 최소화 하고, 다수의 가정에 혜택을 주도록 하고 있음
 - ⇒ 부처 간 중복 지원 등으로 낭비되는 재원의 절약을 위해 저소득층 지원을 위한 창구를 통합 운영할 필요 있음

서울시 현황 및 여건분석

1. 일반현황
2. 건축물 현황
3. 건물부문 에너지 및 온실가스 배출 현황
4. 서울시 온실가스 감축전략 수립
5. 종합 정리

1. 일반현황

1) 인문적 환경

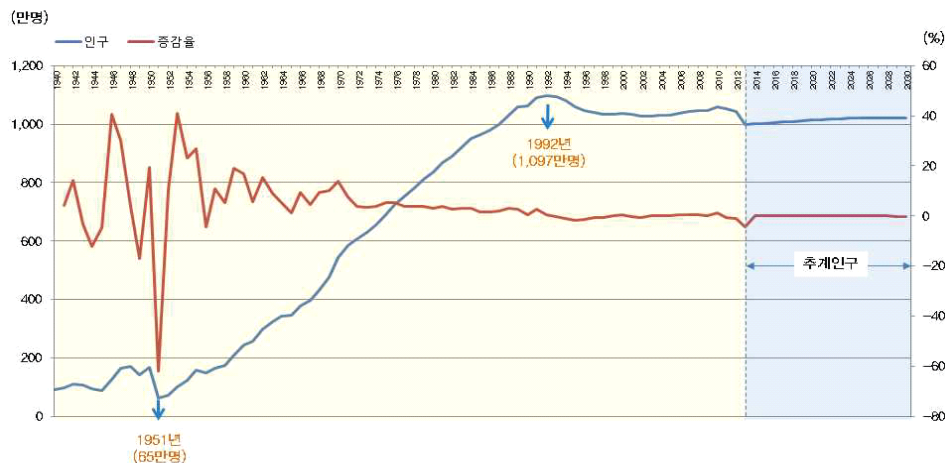
가. 인구현황

■ 서울의 인구는 주민등록인구 기준으로 '13년 10,388,055명

- 1936년 행정구역확장에 따른 인증증가와 1950년 한국전쟁으로 인한 급격한 인구감소 이후 1990년까지 증가하여 이를 기점으로 정체 및 감소 추세에 접어들고 있음
- 서울시 인구는 주민등록인구를 기준으로 '10년 10,575,447명, '13년 10,388,055명으로 3년 동안 1.8% 감소한 것으로 조사됨

■ 2030년 서울의 인구변화 추계

- 통계청에서 발표한 서울시 장래인구추계 결과에 따르면, 2013년 서울시 추계인구는 999만명으로 2030년(1,020만명)까지 약 21만명이 증가할 것으로 예상되어 향후 20년간의 인구변화는 안정화 단계로 접어들 것으로 판단됨¹⁹⁾



<그림 3-1> 서울의 인구변화

■ 인구변화에 따른 건축정책 마련

- 인구 증가 둔화는 신축 물량 감소 및 노후 건축물의 비율 증가로 이어짐. 따라서 서울의 인구변화 추계를 고려하여 기존 건축물의 관리를 위한 방안 제시 필요

19) 서울특별시, 2030 서울도시기본계획 본보고서

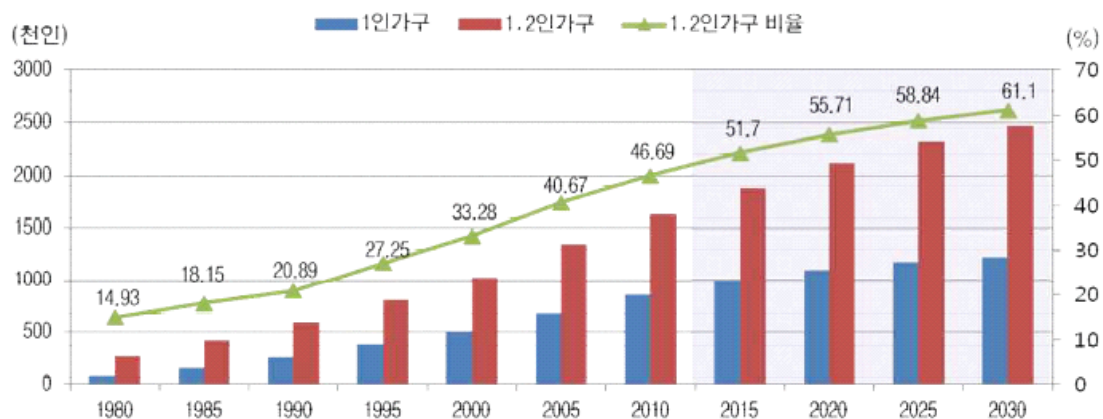
나. 서울의 여건변화

■ 서울은 1·2인 가구가 46.7% 차지

- 2000년대에 접어들면서 14세 미만 유년기와 청소년기의 인구비율 뿐 아니라 생산가능 연령인구비율이 지속적으로 감소, 고령인구 비율은 증가
- 2010년 이후 고령화 현상은 가속화 될 것으로 예상되며 2030년에는 고령인구가 22.9%를 차지하여 초고령 사회에 진입하게 될 것으로 예측됨
- 특히, 1·2인 가구는 2010년 46.7%에서 2030년 61.1%로 급증하고 반대로 4인 이상 가구는 2010년 30.8%에서 2030년 15.7%로 급감할 것으로 예상됨²⁰⁾ 따라서 1·2인 가구가 생활하는 소규모 주거단지에 대한 녹색건축 정책 마련이 필요함
- 서울시 가구 구성원 및 1·2인 가구 추이는 다음과 같음

<표 3-1> 서울시 가구 구성원

구분	일반가구수	1인 가구	2인 가구	3인 가구	4인 가구	5인 가구	가구당 인구수
1980	1,837	82	192	281	433	849	4.5
1990	2,815	257	331	537	914	775	3.8
2000	3,086	502	525	671	990	399	3.2
2010	3,504	855	782	788	808	272	2.7
추계	2020	3,798	1,096	1,020	870	177	2.7
	2030	4,042	1,217	1,253	934	124	2.5



<그림 3-2> 서울시 1·2인 가구 추이 및 추계

20) 서울특별시, 2030 서울도시기본계획 본보고서

2) 기후 및 생태환경

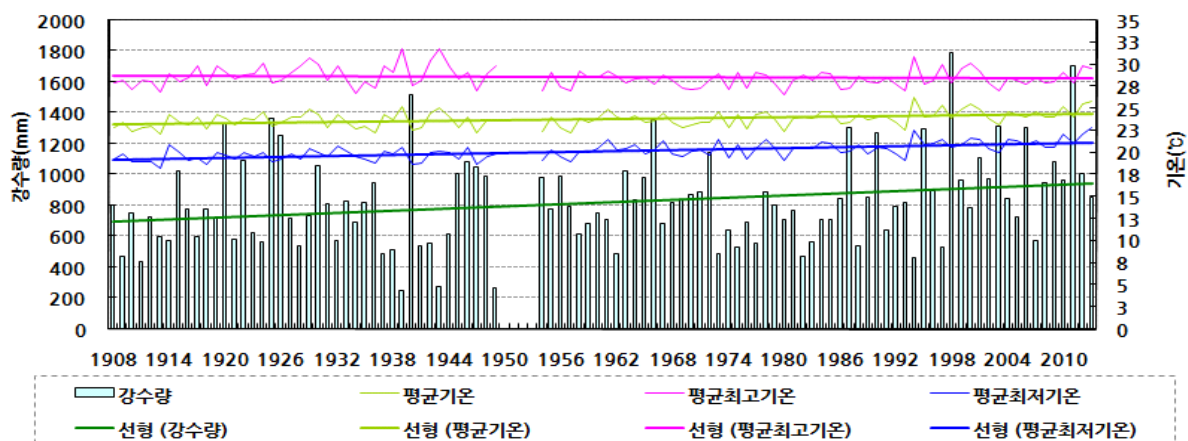
가. 기후변화

■ 2013년 여름철 평균기온이 평년대비 1.1℃ 상승

- 평균기온은 25.9℃: 평년대비 +1.6℃, 작년대비 +0.4℃
- 평균 최고기온은 29.5℃: 평년대비 +1.1℃, 작년대비 -0.4℃
- 평균 최저기온은 22.9℃: 평년대비 +2.1℃, 작년대비 +0.8℃로
- 특히, 평균기온은 관측 이래 두 번째로 높았고, 최저기온은 가장 높았으며, 열대야일수는 23일로 1973년 이래 두 번째로 많은 것으로 나타남²¹⁾

<표 3-2> 서울시 여름철 기후특성

요소	2013년 여름 (a)	2012년 여름 (b)	여름 평년값 1981-2010(c)	작년차 (a-b)	평년차 (a-c)
평균기온(℃)	25.9	25.5	24.3	0.4	1.6
평균 최고기온(℃)	29.5	29.9	28.4	-0.4	1.1
평균 최저기온(℃)	22.9	22.1	20.8	0.8	2.1



<그림 3-3> 서울의 여름철 기상 특성(1908-2013)

■ 서울지역 기온분포는 남부지역과 유사한 결과 보임²²⁾

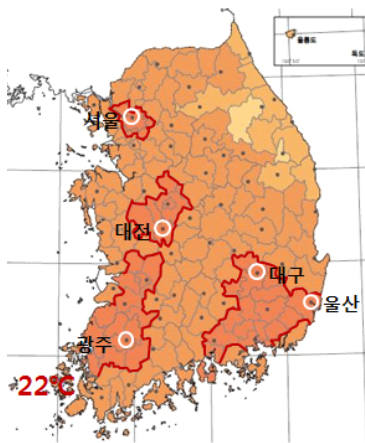
- 여름철: 에너지절약계획서 상 서울은 중부지역이나 남부지역으로 분류된 대전, 광주, 대구 등과 온도

21) 기상청, 기후특성분석자료, 2013.09

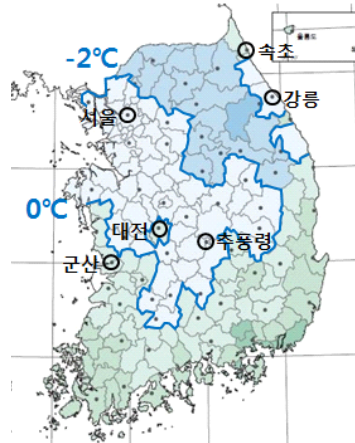
22) 기상청, 한국기후도 1981~2010

분포가 유사한 것으로 나타남

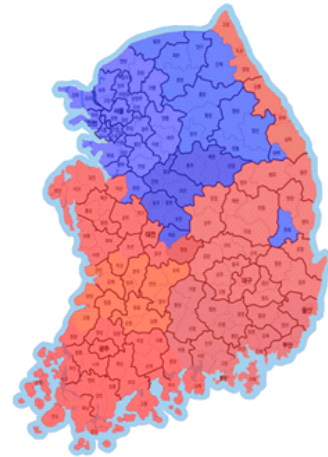
- 겨울철: 에너지절약계획서 상 남부지역으로 분류된 강릉, 추풍령 등과 유사하며, 중부내륙 지역인 춘천, 원주 등과 비교하여 2°C 이상 높은 것으로 나타남



<그림 3-4> 여름철 기온분포



<그림 3-5> 여름철 기온분포



<그림 3-6> 에너지절약설계기준 지역구분

나. 이상기온 현상에 따른 주거환경 악화

■ 기온은 건강과 상관관계가 높음

- 도심 열섬현상은 노인, 만성질환자 등 건강 취약 계층에게 위험요인으로 작용. 1991~2005년 여름철 (7~8월) 기온과 사망 간 관계를 분석한 자료에 따르면 일 최고기온의 평균값과 사망자 사이에는 통계적으로 유의미한 관계가 있는 것으로 나타남
- 전국 6대 광역 대도시를 대상으로 1991~2008년 여름철 고온과 65세 이상 사망자 수를 분석한 결과, 폭염이 발생했을 때 1°C 상승 시 사망률 3~13% 증가
- 서울은 28.1°C에서 1°C 상승할 때마다 사망률이 10.6%(65세 이상 12.8%) 증가한 것으로 나타남. 앞으로 여름철 고온 현상이 계속된다면 이로 인한 초과 사망자 역시 지속적으로 발생할 것으로 분석되고 있음²³⁾

■ 서울 도심의 열섬현상 극심²⁴⁾²⁵⁾

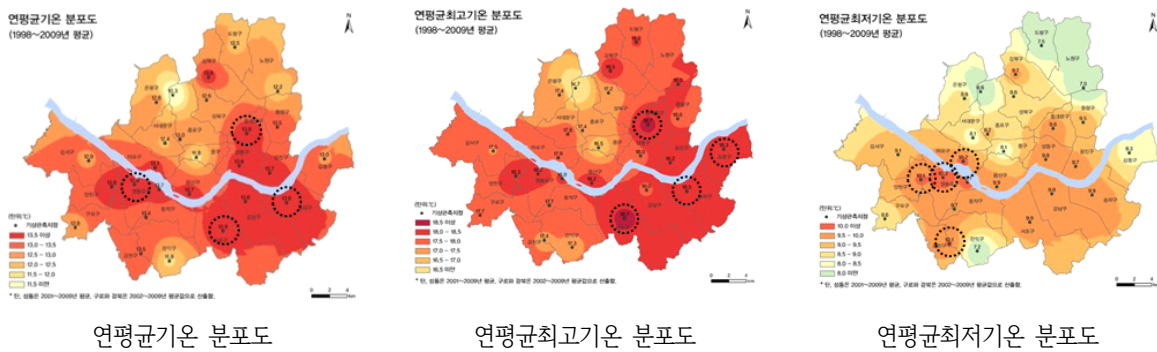
- 기온상승은 강남구, 송파구 등과 같이 고밀도 지역에서 중점적으로 발생

23) 대한민국 정부, 기후변화 협약에 따른 제4차 대한민국 국가보고서, 2011. 12

24) 서울시 대기환경정보, 서울의 기후변화 현황 및 기후지도

25) 서울특별시, 서울시 기후 에너지 지도 제작 최종보고서(3차년도), 2010. 04

- 열섬은 서울의 도시표면온도 상승으로 인한 것이며, 열섬완화를 위해서는 이를 방지하기 위한 도시차원에서의 바람길 확보와 건축적으로 친수공간 조성, 녹화사업 등을 통한 건물의 표면온도 저감 정책이 요구됨



<그림 3-7> 서울의 여름철 평균기온 분포도

다. 대기환경

■ 도시로의 인구집중, 에너지 사용량 증가는 대기환경 악화로 연결

- 우리나라는 2000년대 초반부터 대기정책 지원시스템(CAPSS: Clean Air Policy Support System)을 만들어 대분류 오염원부터 세부 분류 오염원까지 부문별 오염물질 배출량이 얼마나 되는지 파악하고 있음
- 대기 중 오염물질은 인구 집중, 에너지 사용량 증가 등으로 꾸준히 증가할 것으로 예상되며 오염물질 배출량의 증가는 대기오염의 악화로 이어질 수밖에 없음
- 임종한 교수 연구진은 2024년 오염도 예측결과를 바탕으로 건강 피해를 분석한 결과 수도권 미세먼지 관리 대책이 없을 경우 대기오염으로 인해 호흡기질환, 급성기관지염, 만성기관지염 등으로 조기 사망하는 인구는 1만 9,958명에 이르며, 호흡기 질환으로 인한 입원환자가 최대 1만 1,447명에 이를 것으로 예상함²⁶⁾

■ 서울은 세계 주요도시의 대기환경과 비교하면 열악한 수준

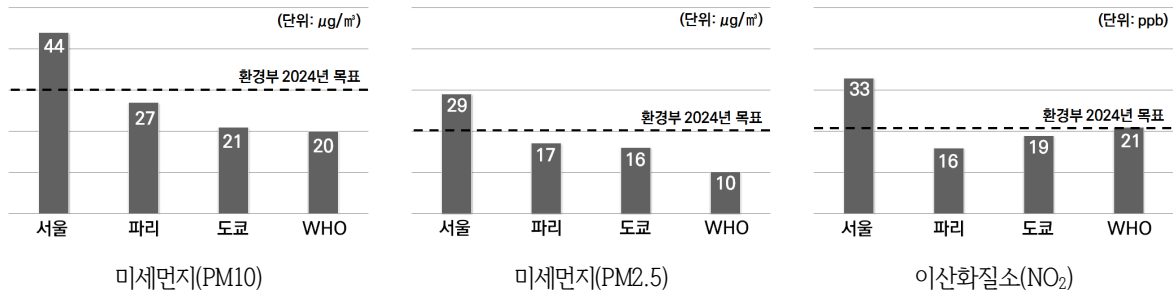
- 미세먼지 PM10은 서울의 경우 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 파리, 도쿄 보다 각각 1.6배, 2.1배 높고 WHO 기준 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 대비 2.2배 높은 것으로 측정됨
- PM 2.5는 파리 및 도쿄보다 약 1.7배 높고 WHO 기준 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 보다 2.9배 높았으며, 이산화질소는

26) 임종한, 국민 건강 위해성을 고려한 대기질 개선효과 분석 방안 도출, 2012

33ppb로 파리 대비 2.1배 도쿄 대비 1.17배 WHO 기준 21ppb 대비 1.6배로 해외 주요도시 보다 대기환경이 열악한 것으로 나타남

■ 환경부 제 2차 기본계획 비전“맑은 공기로 건강한 100세 시대 구현”

- 미세먼지, 이산화질소, 오존 등 4개 대기 오염도를 지표로 '24년 목표를 세우고 추진 중
- 대기환경 개선 목표는 대기 오염도 지표군의 농도를 선진국 주요 도시 수준으로 개선하고 이를 통해 대기오염으로 인한 조기 사망자 수를 약 48% 줄이고, 호흡기 질환 및 만·급성 기관지염 발생자 수를 73~52% 줄이는 것을 주요 골자로 하고 있음
- 대기환경 개선을 위한 방안 중 건물부분에 대해서는 생활 오염원 관리를 위한 생활 주변 휘발성유기 화합물 등 배출원 관리, 생활 주변 미세먼지 관리 그리고 친환경에너지 확대 등을 제시하고 있음²⁷⁾



<그림 3-8> 서울의 대기환경 및 2024년 목표(환경부 기준)

라. 녹지 환경

■ 환경부가 2013년에 구축한 토지피복 현황²⁸⁾

- 시가화 면적: 주거, 공업, 상업, 문화 및 체육, 교통, 공공시설 용지로 사용되고 있는 면적으로 서울은 344.03km²(서울시 면적의 56.7%), 전국은 5,803.14km²(전국 면적의 5.8%), 7대 도시는 1,237.16km²(7대 도시 면적의 22.6%)로 나타나 시가화 비율이 매우 높음
- 시가화 면적 중 건물의 비율: 주거 및 상업용지가 차지하는 면적으로 산출하였으며, 서울은 235.68km²(시가화 면적의 68.5%), 전국은 2,551.29km²(시가화 면적의 5.8%), 7대 도시는 575.02(시가화 면적의 46.5%)로 나타나 서울은 시가화 면적에서도 건물이 차지하는 비율이 매우 높은 것으로 나타남
- 녹지 면적: 산림 및 초지로 구성된 녹지면적의 경우 서울은 183.33km²(서울시 면적의 30.2%), 전국은 66,666.32km²(전국 면적의 66.2%), 7대 도시는 2,799.42km²(7대 도시 면적의 51.2%)로 서울의 녹지비

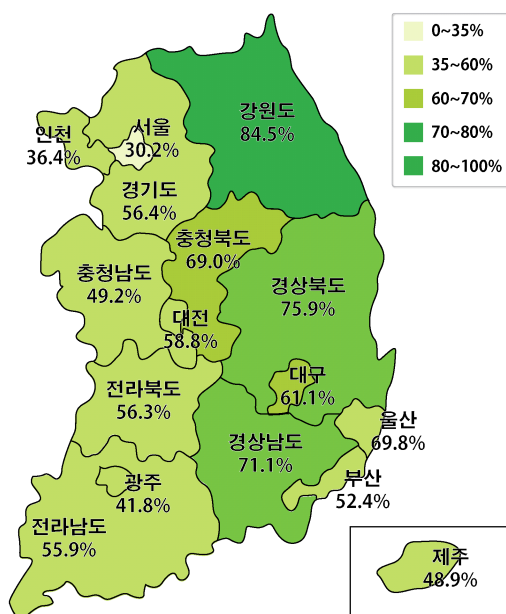
27) 환경부, 수도권 대기환경 개선 대책 그 성과와 미래, 2014.07

28) 환경부, 지역별 토지피복 현황 통계(면적), 환경공간정보서비스, 2013

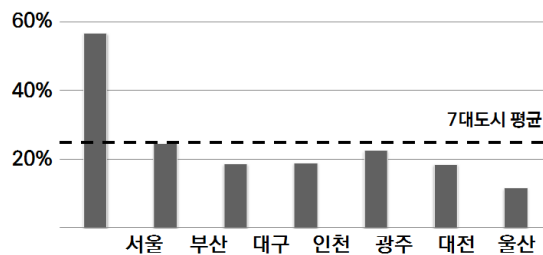
율은 매우 낮은 것으로 나타남

■ 서울의 공원은 약 169km²

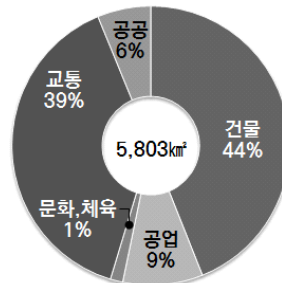
- 자연공원, 도시공원, 기타공원을 합하여 총 2,714개소, 면적은 약 169km²에 달함
- 면적 구성비로 도시공원이 115,939천km², 68.6%로 가장 높음
- 산으로 둘러싸인 서울의 지형적 특성으로 인해 공원 및 녹지가 서울의 외곽지역에 분포하여 상대적으로 도시 내부의 녹지 부족



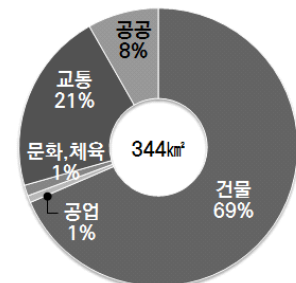
<그림 3-9> 전국 시 도별 녹지비율



<그림 3-10> 전국 시 도별 녹지비율



<그림 3-11> 전국 시가화 세부비율



<그림 3-12> 서울 시가화 세부비율

라. 수자원²⁹⁾

■ 법정 계획을 통해 10년 단위의 물재이용 계획 수립

- 물재이용 계획은 “물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률”시행(11.06.09)에 따라, 동법 제6조(물재이용 관리계획의 수립)에 의거하여 10년 단위의 법정계획을 수립·시행하도록 규정하고 있으며, 서울시에서는 2013년에 서울특별시 물재이용 관리계획을 수립하여 발표
- 서울시의 물재이용 관리계획은 수질환경개선, 합리적 물이용, 시민 참여형 물 자원 관리정책, 절수 및

29) 서울특별시, 서울특별시 물재이용 관리계획, 2013.07

재이용을 위한 사회시스템 구축이라는 핵심목표 아래 2020년까지의 물재이용 촉진을 위한 사업계획 및 재정계획 수립

- 보고서에 따르면, 서울시 물 재이용 시설은 빗물이용시설(이하, 우수 시설)이 1997년 1개소가 설치된 이후, “서울특별시 빗물관리에 관한 조례”가 제정된 2005년에 16개소, 「빗물 가두고 머금기 사업」을 계획한 2010년에 214개소로 확대
- 서울시의 2010년 물재이용률은 3.86%로 우수 0.03%, 중수도 0.21%, 하수처리수 재이용이 3.62%를 차지

■ 우수 및 중수도 시설 규모 및 이용량

- 우수 시설 용량은 2003년 200m³에서 2010년 59,216m³으로 증가하였으며, 시설규모에 대해 실질적으로 이용할 수 있는 연평균 우수 이용량은 2003년 1.3천m³/년에서 2010년 393.3천m³/년으로 매년 증가
- 중수도 이용량은 2003년 7,848m³/일에서 2010년 7,771m³/일로 중수도시설 증가에도 불구하고 이용량은 감소한 것으로 나타남

■ 우수 및 중수시설 설치 비율을 증가하고 있으나 사용비율은 낮음

- 동 보고서에서 실시한 우수, 중수시설의 운영 관리자를 대상으로 한 설문조사 결과 우수 및 중수시설의 설치 비율은 해마다 증가하고 있으나 시설을 사용하지 않거나, 사용은 하더라도 이용량이 적은 경우가 발생
- 우수시설의 미사용 원인: 사용처가 없음이 30%로 가장 높고, 유지관리비용부담 및 시설고장이 각각 21%로 높게 나타남. 우수의 사용처는 살수용수가 과반이 넘었으며 청소용수와 화장실 용수가 33%, 7%로 그 뒤를 이음
- 중수시설은 미사용 원인: 운영 및 유지관리 비용에 부담 때문이라고 응답한 경우가 약 35%로 높게 나타났으며, 중수에 대한 부정적 인식과 전문 관리인 부재 및 처리용량 대비 사용처가 부족하다는 이유가 뒤를 이음. 특히, 중수의 경우 중수시설을 운영하고 있으나 중수사용량이 적은 이유에 대해서는 중수 사용처 부족이 40%를 차지했으며 부정적 인식이 13.3%, 비용부담을 비롯하여 저렴한 상수도 요금이라는 이유가 각각 6.7%를 차지. 즉, 우수 및 중수 모두 사용처가 없거나 유지관리비용 부담이 해당 시설을 운영하지 않거나 사용비율이 낮은 이유로 조사됨.

2. 건축물 현황

1) 건축물 일반 현황

가. 전국의 건축물 현황

■ 전국의 건축물 면적에서 서울이 차지하는 비율은 18.1%로 전국 2위

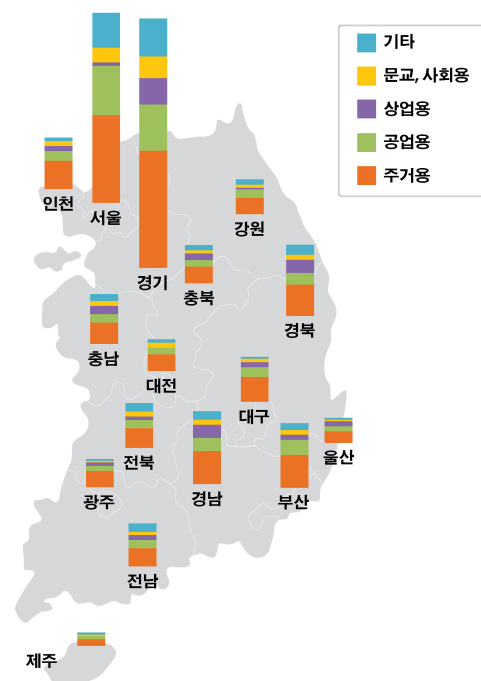
- 경기도 23.8% 다음으로 높은 비율을 보임
- 동수의 비율은 9.3%로 경기도 15.5%, 경북 11.2%, 경남 10.0% 다음으로 4위를 차지

■ 서울의 1인당 건축면적은 60.40㎡/p로 전국 대비 낮음

- 전국 66.03㎡/p 보다 5.63㎡/p 낮은 수치로 연면적 대비 1인당 건축면적이 낮음
- 서울은 행정구역 면적이 605,204,154.5㎡³⁰⁾로 17개의 행정구역 중 14번째로 매우 작으나 인구는 9,631,482명³¹⁾으로 경기도 11,196,053명 다음으로 많은 인구가 집중되어 있기 때문

<표 3-3> 전국 건축물 현황

구분	연면적(㎡) ³²⁾	동수(동)	1인당 면적(㎡/인)
전국	3,376,649,241	6,851,802	66.03
7대 도시	1,391,562,174	1,890,542	59.94
서울	612,704,453	640,239	60.40
부산	207,206,537	381,496	58.74
대구	143,289,769	252,599	57.28
인천	163,191,363	214,013	56.67
광주	88,035,227	140,397	59.77
대전	100,488,809	131,940	65.56
울산	76,646,017	129,858	66.28
세종	11,832,823	31,144	96.87
경기	804,187,149	1,059,934	65.73
강원	110,283,164	379,949	71.51
충북	118,477,464	361,383	75.33
충남	160,169,348	491,595	78.22
전북	139,167,238	424,461	74.30
전남	138,826,082	611,972	72.79
경북	227,951,051	766,675	84.44
경남	232,594,001	681,804	69.77
제주	41,598,747	152,343	70.05



<그림 3-13> 전국 용도별 연면적 현황

30) 국가통계포털 KOSIS, 2013년 행정구역별, 지목별 국토이용현황

31) 국가통계포털 KOSIS, 2010년 총조사인구 총괄(시도/성/연령별)

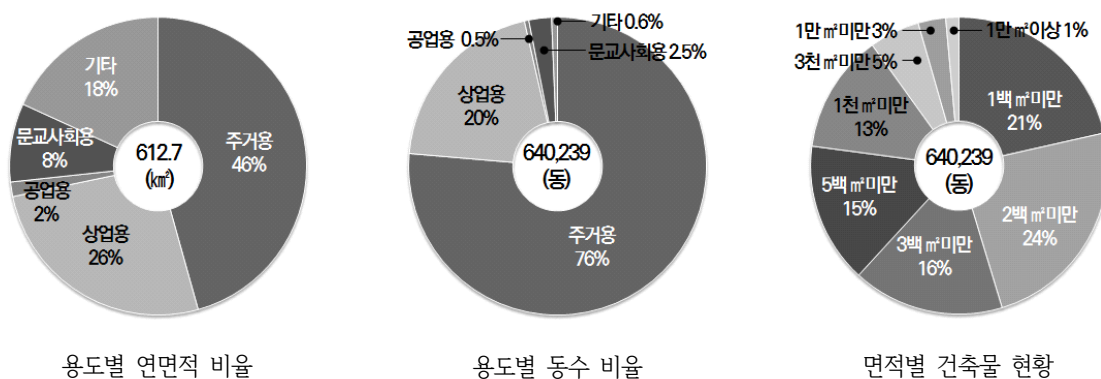
나. 서울의 건축물 현황

■ 주거 및 비주거 건축물이 전체의 72%(연면적 기준) 차지

- 건축물 연면적 612,704,453㎡ 중 주거 및 비주거 건축물이 전체의 72% 차지
 - 주거: 279,732,949㎡(46%)
 - 비주거(상업 및 문교사회용): 159,682,513㎡(34%)
- 건축물 640,239동 중 주거 및 비주거 건축물이 전체의 96% 차지
 - 주거: 488,833동(76%)
 - 비주거(상업 및 문교사회용): 128,451동(20%)

■ 주거용 건축물이 전체의 46%(연면적 기준) 차지

- 에너지절약계획서 제출대상에서 제외되고, 서울시 녹색건축 설계기준이 적용되지 않는 연면적 500㎡ 미만 건축물이 전체 640,239동 중 77%(493,647동)를 차지
- 서울시 녹색건축 설계기준은 서울시 심의 및 허가, 자치구 심의 건축물을 대상으로 건축물 에너지효율등급, 녹색건축물 인증 2등급 이상 취득과 에너지 성능지표 86점 이상 및 신재생에너지 공급율 1%(주거용 기준) 만족을 의무 또는 권장하고 있음
- 자치구 건축위원회 심의대상이 연면적 합계가 3,000㎡인 점을 고려할 때, 주요 인증기준이 적용되는 건축물은 전체의 4.5%(28,473동)에 불과
- 소형 단독 및 다가구 주택의 건물 성능 향상을 위한 다양한 성능 표준모델 제시가 필요함

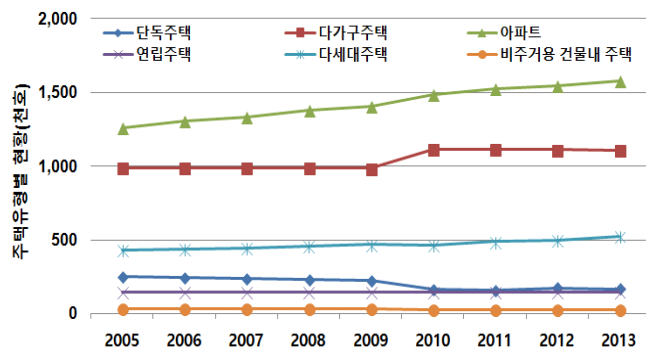


<그림 3-14> 용도별, 면적별 건축물 현황

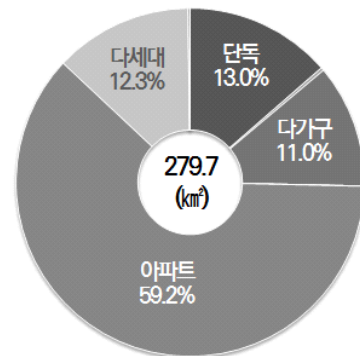
32) 국토교통부, 2013년 건축물현황 통계자료(http://www.molit.go.kr/USR/NEWS/m_71/dtl.jsp?lcmspage=1&id=95073704)

■ 서울의 주택유형은 아파트가 59.2%(2013년 기준)로 가장 높음

- 아파트/다세대 주택은 '05년 40.6%, 3.9%에서 '13년 44.5%, 14.8%로 지속적으로 증가
- 단독과 연립주택은 '05년 8.0%, 4.7%에서 '13년 4.7%, 4.0%로 감소하는 추세. 그러나 연면적 660㎡ 이하의 주택 비율이 2013년 기준 전체의 50%를 차지하고 있어 기존 건축물의 에너지효율화 추진 시 소규모 주택에 대한 정책에 중점을 두어야 함



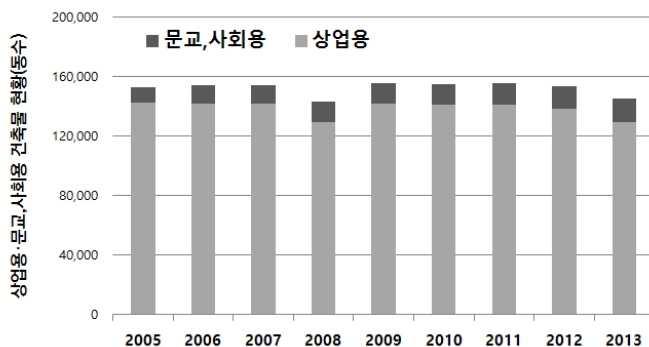
<그림 3-15> 주택 유형별 보급현황



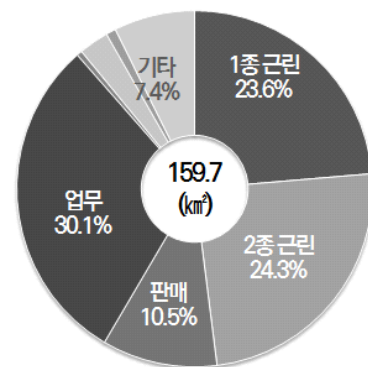
<그림 3-16> 주거형태별 비율

■ 비주거용 건축물은 '05년 152,865동에서 '13년 144,953동으로 감소함³³⁾

- 상업용 건축물은 '05년 142,418동에서 '13년 129,391동으로 감소하였으나, 해당 기간 내에 증감을 반복함
- 문교, 사회용 건축물은 '05년 10,447동에서 '13년 15,562동으로 지속적으로 증가함



<그림 3-17> 상업용·문교·사회용 건축물 보급현황



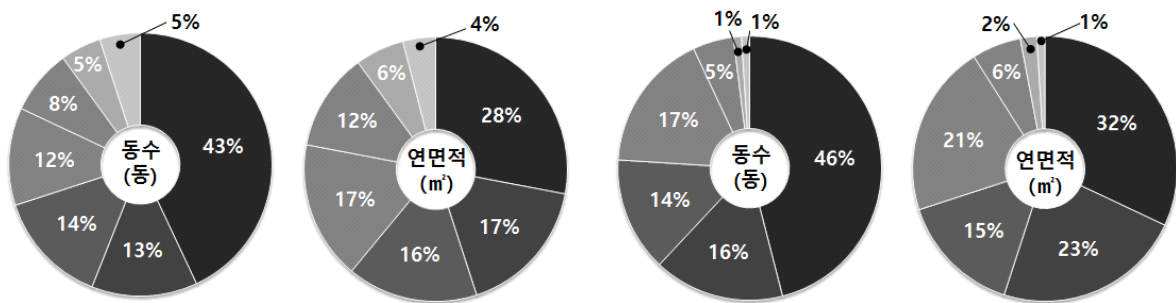
<그림 3-18> 상업용 건축물 용도별 비율

33) 국토교통부, 통계연보 자료(<https://stat.molit.go.kr/portal/stat/yearReport.do>)

<표 3-5> 서울시 용도별 노후건축물 현황

구분	주거용		상업용		공업용		문교사회용		기타	
	동수	연면적	동수	연면적	동수	연면적	동수	연면적	동수	연면적
10년 미만	34,295	53,026	12,523	37,537	232	5,070	3,117	13,283	603	3,699
10~15년 미만	44,029	59,786	11,270	23,101	258	1,961	2,203	7,018	420	95,094
15~20년 미만	45,551	48,030	10,426	19,715	125	476	2,416	8,816	542	5,099
20~25년 미만	112,694	46,972	20,278	27,030	87	267	1,833	4,839	433	2,413
25~30년 미만	69,490	33,657	17,660	19,644	114	184	1,386	3,611	287	2,499
30~35년 미만	29,162	16,251	13,299	13,435	81	157	1,234	7,241	215	829
35년 이상	125,401	20,068	33,809	16,687	1,786	1,354	2,521	5,399	1,222	1,411
기타	28,211	1,939	9,186	2,528	379	230	1,057	2,042	404	285
합계	488,833	279,729	128,451	159,677	3,062	9,699	15,767	52,249	4,126	111,329

■ 35년 이상 ■ 30~35년 ■ 25~30년 ■ 20~25년 ■ 15~20년 ■ 10~15년 ■ 10년 미만



<그림 3-20> 주거용 건축물 건축연도 별 현황

<그림 3-21> 비주거용 건축물 건축연도 별 현황

나. 노후주택 현황

■ 20년 이상 노후주택(호수)이 전체의 45.5% 차지

- 10년 이상~20년 미만(1995~2004년)의 주택이 41.2%로 가장 높은 비율 차지
- 20년 이상~35년 미만(1980~1994년)의 주택이 38.3%로 그 다음으로 높음
- 35년 이상(1979년 이전)의 주택은 7.2%(176,556동)로 나타남

■ 단독주택의 주택 노후도(20년 이상 경과)는 77.1%로 가장 높음

- 아파트 37.7%(543,500호), 다세대 주택 34.9%(154,822호)로 비교적 낮음
- 연립주택 66.4%(93,222호), 비주거용 건물 내 주택 68.0%(15,920호)로 노후도가 심함
- 단독주택 77.1%(306,325호)로 주택 중 노후도가 가장 심한 것으로 나타남

<표 3-6> 주택종류별 건축년도 별 주택현황(호수)

구분	합계	2010~2005	1995~2004	1980~1994	1979년 이전
계	2,446,508	324,972	1,007,747	937,233	176,556
	100%	13.3%	41.2%	38.3%	7.2%
단독주택	397,103	11,130	79,648	204,642	101,683
	100%	2.8%	20.1%	51.5%	25.6%
아파트	1,441,769	254,107	644,162	485,049	58,451
	100%	17.6%	44.7%	33.6%	4.1%
연립주택	140,451	4,047	43,182	83,496	9,726
	100%	2.9%	30.7%	59.4%	6.9%
다세대주택	443,778	54,350	234,606	151,867	2,955
	100%	12.2%	52.9%	34.2%	0.7%
비거주용 건물 내 주택	23,407	1,338	6,149	12,179	3,741
	100%	5.7%	26.3%	52.0%	16.0%

■ 노원구의 노후주택 비율(20년 이상)은 60%로 자치구 중 가장 높음

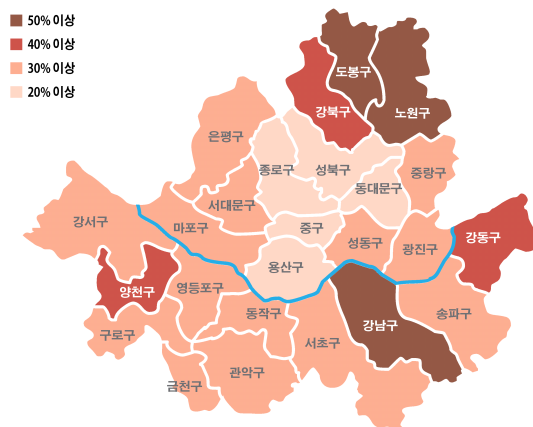
- 20년 이상~35년 미만(1980~1994년)의 주택: 노원구 58.4%(104,850호), 강남구 51.6%(75,544호) 순으로 높게 나타남. 노후주택 에너지 성능 개선이 시급함
- 35년 이상(1979년 이전)의 주택: 용산구 20.8%(12,520호)로 가장 높으며 그 다음으로 종로구 18.0%(7,132호), 서초구 17.4%(18,563호)의 노후 비율이 높게 나타남. 에너지 성능 뿐 아니라 안전을 고려하여 주택 정비 사업을 통한 재개발 추진이 적정할 것으로 판단됨

■ 동북권 20년 이상 노후 건축물 비율이 서울시 전체의 32.3% 차지

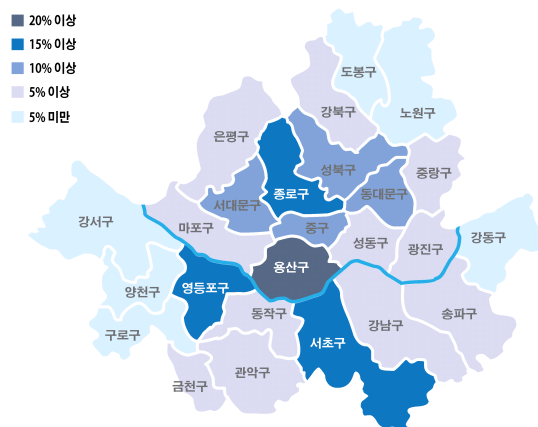
- 동북권(도봉구, 노원구 외 6개 자치구)의 20년 이상 주택 비율은 32.3%(359,918호)로 노후화가 급격히 진행되어 있음. 특히, 노원구의 노후주택 비율은 자치구 내 주택의 60.5%, 서울시 전체의 9.8%로 매우 높은 비중 보임
- 도심권(종로구, 중구, 용산구)의 20년 이상 주택 비율은 5.1%(57,143호)로 낮은 편. 도심권 내 3개 지역은 당해 구 기준으로 종로구는 44.6%, 중구 34.5%, 용산구 46.9%로 서울시 평균 44.6%와 유사하거나 다소 낮게 분석됨
- 녹색건축센터 등 그린 리모델링 사업을 위한 관리 센터 설립 시 그린 리모델링 집중 관리를 위해 자치구의 노후도를 고려하여 설립하는 것이 적합할 것으로 판단됨

<표 3-7> 자치구별 20년 이상 노후주택 비율

구분	호수	당해 구 기준	서울시 전체	구분	당해 구 기준	당해 구 기준	서울시 전체
강남구	86,086	58.5%	7.7%	서대문구	34,299	43.3%	3.1%
강동구	52,670	48.9%	4.7%	서초구	54,949	51.6%	4.9%
강북구	40,814	50.2%	3.7%	성동구	27,104	37.9%	2.4%
강서구	60,506	40.2%	5.4%	성북구	36,841	31.6%	3.3%
관악구	42,929	40.0%	3.9%	송파구	74,163	43.3%	6.7%
광진구	29,627	42.7%	2.7%	양천구	59,680	49.4%	5.4%
구로구	36,914	36.2%	3.3%	영등포구	43,078	49.4%	3.9%
금천구	21,785	44.7%	2.0%	용산구	28,192	46.9%	2.5%
노원구	108,605	60.5%	9.8%	은평구	51,991	44.1%	4.7%
도봉구	49,853	52.4%	4.5%	종로구	17,734	44.6%	1.6%
동대문구	32,377	39.6%	2.9%	중구	11,217	34.5%	1.0%
동작구	41,388	44.9%	3.7%	중랑구	34,697	40.9%	3.1%
마포구	36,290	37.5%	3.3%	합계	1,113,789	45.5%	100%



<그림 3-22> 20년~35년 미만 노후주택 비율



<그림 3-23> 35년 이상 노후주택 비율

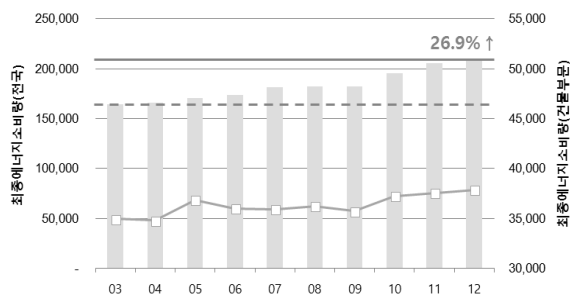
3. 건물부문 에너지 및 온실가스 배출 현황

1) 건축물의 에너지 소비현황

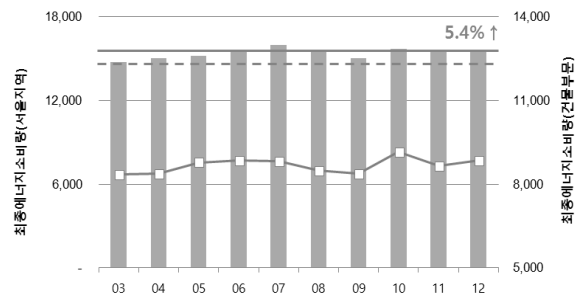
가. 에너지 소비현황과 서울의 위치

■ 지난 10년간 최종에너지 소비량 전국 26.9%, 서울 5.3% 증가

- 전국: 44,126천TOE로 지난 10년간 26.9% 증가, 건물부분은 37,884천TOE로 8.3% 증가('12년 기준)
- 서울: 15,568천TOE로 지난 10년간 5.3% 증가, 건물부분은 8,844천TOE로 5.9% 증가. 서울의 전체 에너지소비량 증가 비율은 전국 대비 낮은 편이나 건물의 증가비율은 전체 에너지소비량 증가 비율 대비 높은 편. 건물부분의 에너지 소비 절감대책 필요



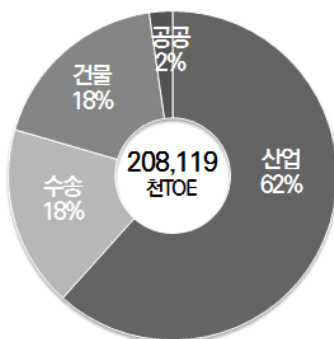
<그림 3-24> 연도별 에너지 사용현황-전국



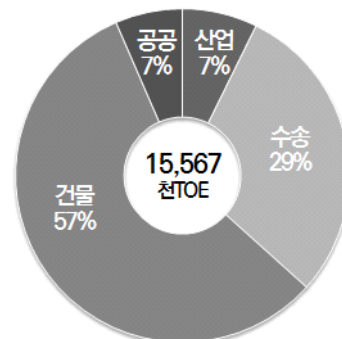
<그림 3-25> 연도별 에너지 사용현황-서울

■ 건물이 차지하는 에너지 소비 비율은 전국 18.2%, 서울 56.8%

- 전국: 건물의 소비량이 전체의 18.2%로 낮음. 전체 소비량에 미치는 영향 적음
- 서울: 전체의 56.8%로 매우 높음. 건물의 에너지 소비량이 전체 소비량에 미치는 영향이 큼



<그림 3-26> 부문별 에너지사용량-전국



<그림 3-27> 부문별 에너지사용량-서울

<표 3-8> 건물의 최종에너지 소비량(단위: 1,000toe)

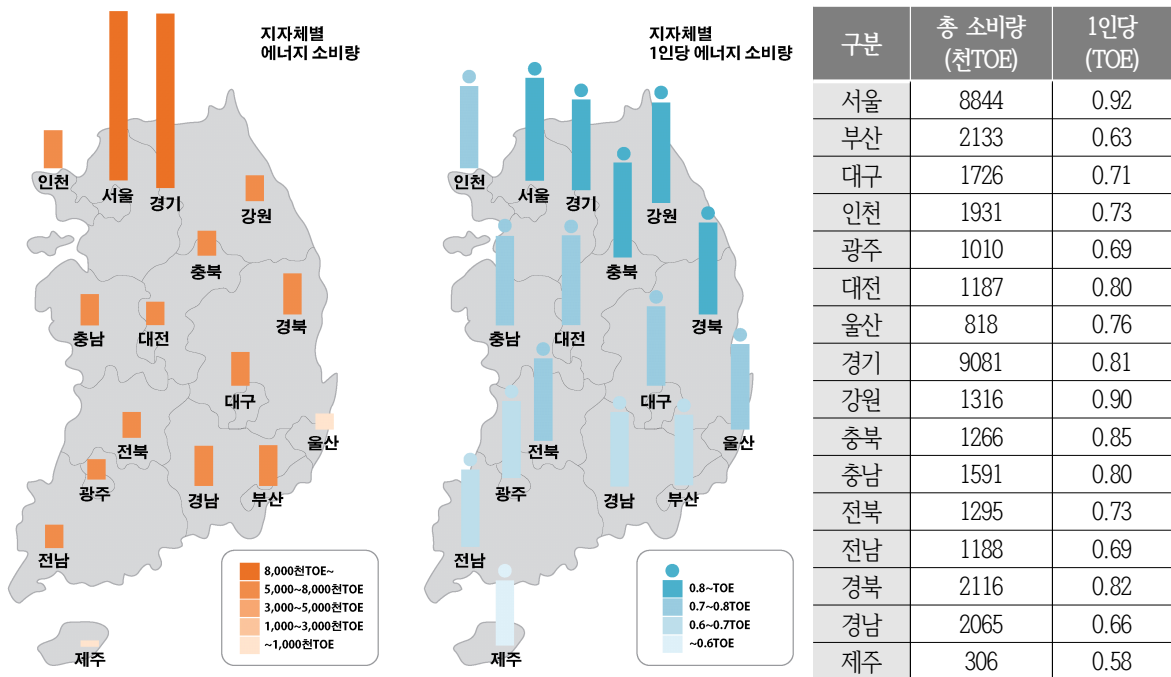
구분		석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	열에너지	신재생	합계	건물부분	
2003	전국	22,610	96,155	15,470	25,250	1,300	3,210	163,995	34,965	21.3%
	서울	109	6,531	45,070	3,110	443	78	14,778	8,350	56.5%
	비율	0.5%	6.8%	29.1%	12.3%	34.1%	2.4%	9.0%	23.9%	-
2004	전국	22,194	95,513	16,191	26,840	1,343	3,928	166,009	34,807	21.0%
	서울	117	6,578	4,566	3,286	441	74	15,062	8,385	55.7%
	비율	0.5%	6.9%	28.2%	12.2%	32.8%	1.9%	9.1%	24.1%	-
2005	전국	22,311	96,718	17,811	28,588	1,530	3,896	170,854	36,861	21.6%
	서울	165	6,038	4,912	3,485	487	95	15,182	8,777	57.8%
	비율	0.7%	6.2%	27.6%	12.2%	31.8%	2.4%	8.9%	23.8%	-
2006	전국	22,660	97,037	18,379	29,990	1,425	4,092	173,583	35,986	20.7%
	서울	169	6,329	4,978	3,597	443	71	15,587	8,847	56.8%
	비율	0.7%	6.5%	27.1%	12.0%	31.1%	1.7%	9.0%	24.6%	-
2007	전국	24,249	100,622	18,955	31,700	1,438	4,491	181,455	35,916	19.8%
	서울	144	6,647	4,951	3,696	439	132	16,009	8,829	55.2%
	비율	0.5%	6.5%	23.6%	11.5%	30.6%	2.0%	8.5%	23.4%	-
2008	전국	26,219	97,217	19,765	33,116	1,512	4,747	182,576	36,225	19.8%
	서울	144	6,321	4,667	3,792	462	95	15,481	8,493	54.9%
	비율	0.5%	6.5%	23.6%	11.5%	30.6%	2.0%	8.5%	23.4%	-
2009	전국	23,895	98,370	19,459	33,925	1,551	4,867	182,067	35,722	19.6%
	서울	124	5,852	4,610	3,869	478	95	15,028	8,380	55.8%
	비율	0.5%	5.9%	23.7%	11.4%	30.8%	2.0%	8.3%	23.5%	-
2010	전국	27,968	100,381	21,081	37,338	1,718	5,346	193,832	37,256	19.2%
	서울	117	5,800	5,127	4,067	510	97	15,718	9,153	58.2%
	비율	0.4%	5.8%	24.3%	10.9%	29.7%	1.8%	8.1%	24.6%	-
2011	전국	33,544	101,976	23,627	39,136	1,702	5,833	205,863	37,542	18.2%
	서울	118	6,027	4,602	4,034	505	211	15,497	8,664	55.9%
	비율	0.4%	5.9%	19.4%	10.3%	29.7%	3.6%	7.5%	23.1%	-
2012	전국	31,964	101,710	25,445	40,127	1,751	7,124	208,121	37,884	18.2%
	서울	118	5,863	4,793	4,062	514	218	15,568	8,844	56.8%
	비율	0.4%	5.8%	18.8%	10.1%	29.4%	3.1%	7.5%	23.3%	-

나. 건물부문 최종에너지 소비량 분석

■ 서울의 에너지 소비량 전국 2위

- 건물부문(가정·상업) 에너지 소비량은 8,844천TOE로 전국에너지 사용량 37,873천TOE의 23.4%를 차지. 경기 9,081천TOE 다음으로 높음

- 1인당 에너지 소비량은 0.92TOE로 경기 0.81TOE보다 높게 나타나 전국 1위. 이는 주거지역은 경기이나 일자리는 서울에 두고 있어 상대적으로 높게 나타나는 것으로 판단됨



<그림 3-28> 건물부문 지자체별 에너지소비 현황

■ 자치구별 건물 에너지 소비현황

- 서울시 에너지백서³⁴⁾의 자치구별 에너지원별 사용현황 통계자료 활용
- 주거용 전력 사용량은 강남구와 송파구가 각각 591,449MWh, 584,187MWh로 가장 많았고 주택 비율이 낮은 종로구와 중구가 각각 179,797MWh, 130,451MWh로 사용량이 가장 낮게 나타남. 도시가스의 경우 관악구가 170,356천m³로 월등히 높았고 성북구, 은평구, 동작구 그리고 강동구가 130,000천m³을 상회하는 높은 사용량을 보임
- 비주거용 전력 사용량은 강남구, 서초구, 중구, 영등포구, 그리고 송파구가 전체 사용량의 42%를 차지하는 높은 비율을 보였으며, 그 중 강남구는 2,587,678MWh로 14%의 비중을 차지하는 것으로 나타남. 도시가스의 경우 전력과 유사하게 강남구가 전체의 13%의 비중을 차지하고 상위 5개 지역이 사용량의 41%를 차지하는 것으로 나타남

34) 자치구별 에너지사용현황은 서울시에서 에너지관련 기초 통계자료를 수집하여 작성하는 '2013 에너지백서'를 기초로 분석함. 자치구별 에너지사용량은 2013년 데이터를 기준, 석유 및 도시가스는 2013년 연간 사용량 기준, 전력은 2013년 1월부터 8월까지의 누적사용량에 대한 값

<표 3-9> 자치구별 에너지소비량

자치구명		주거 ³⁵⁾						비주거 ³⁶⁾			
		전력(MWh)		도시가스(천m ³)		등유(천Liter)		전력(MWh)		도시가스(천m ³)	
		사용량	순위	사용량	순위	사용량	순위	사용량	순위	사용량	순위
1	종로구	179,797	24	62,245	24	552	23	805,431	8	73,962	5
2	중구	130,451	25	43,232	25	1131	11	1,423,544	3	109,687	2
3	용산구	272,788	21	83,633	22	1242	9	426,270	21	48,346	8
4	성동구	262,304	22	97,549	19	1558	6	478,534	16	29,181	19
5	광진구	318,629	17	121,469	9	767	20	712,569	9	43,269	11
6	동대문구	330,374	16	116,272	12	878	17	533,072	15	38,985	14
7	종랑구	340,820	14	112,489	14	1644	4	348,446	24	21,973	23
8	성북구	418,767	8	156,436	2	1081	13	432,039	20	38,796	15
9	강북구	273,348	20	104,778	17	1306	8	306,738	25	21,955	24
10	도봉구	295,978	18	94,673	20	1127	12	376,424	22	19,229	25
11	노원구	479,924	4	101,461	18	880	16	450,660	17	42,001	13
12	은평구	404,852	9	141,074	3	1373	7	440,390	18	28,123	20
13	서대문구	275,573	19	105,377	16	863	18	357,685	23	43,258	12
14	마포구	371,365	13	118,158	11	546	24	855,937	6	49,790	7
15	양천구	429,874	7	84,807	21	481	25	568,904	13	26,313	22
16	강서구	482,406	3	129,358	6	1226	10	704,376	10	47,319	10
17	구로구	378,328	12	123,679	8	1065	14	811,562	7	37,210	16
18	금천구	190,595	23	70,853	23	844	19	671,292	11	26,883	21
19	영등포구	382,138	11	116,141	13	1820	2	1231,003	4	70,359	6
20	동작구	339,497	15	135,558	4	649	22	440,229	19	34,537	18
21	관악구	435,154	6	170,356	1	710	21	538,298	14	48,243	9
22	서초구	453,356	5	107,567	15	1589	5	1,659,230	2	103,397	3
23	강남구	591,449	1	118,592	10	1645	3	2,587,678	1	165,470	1
24	송파구	584,187	2	127,474	7	1848	1	1,077,467	5	75,161	4
25	강동구	385,706	10	133,052	5	990	15	590,956	12	34,605	17

다. 용도별, 원별 에너지 소비량

■ 주거는 도시가스, 비주거는 전력의 사용량이 높음³⁷⁾

- 주거: 도시가스가 62%로 과반 이상을 차지
- 비주거: 도시가스와 전력이 각각 46%, 53%로 비슷하게 나타남

35) 주거용 전력과 도시가스는 가정(주택)용을 적용하였으며, 석유 중 등유사용량을 주거의 난방용으로 포함

36) 비주거용 전력은 서비스, 도시가스는 일반과 업무를 합한 값. 특히, 전력의 경우 교육용은 공공용에 포함되기 때문에 본 값에서는 교육용이 제외된 값

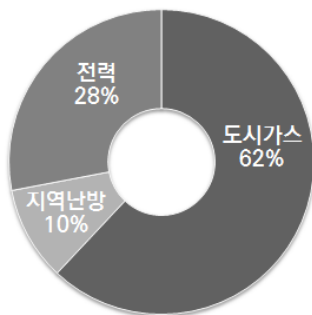
37) 국가 에너지 통계자료에서는 용도시설에 따른 에너지원별 최종에너지 소비량에 대해 지역별로 제공하고 있지 않음. 서울시의 주거 및 비주거 시설의 에너지원별 사용비율은 “국가건물에너지구축사업단”을 통해 입수한 자료를 이용하여 검토함

■ 용도별 차지하는 에너지를 고려하여 전략수립 필요

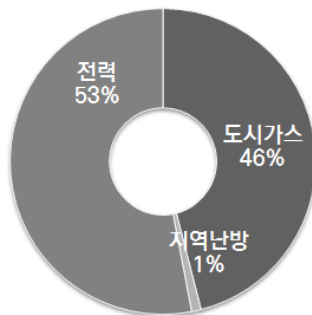
- 주거: 겨울철 난방부하를 감소할 수 있는 패시브 주택 및 고효율 난방기기 보급과 더불어 지속적으로 증가하는 전력 소비량 감소를 위한 냉방부하 저감 정책, 가정에서 낭비되는 대기전력을 최소화 할 수 있는 방법이 고려되어야 함
- 비주거: 도시가스 대비 온실가스 배출계수가 약 2배에 달하는 전력의 사용량 절감을 위해 고효율 장비와 조명시스템 보급, 신재생에너지 및 대기전력 최소화 방안 강구와 함께 지속적인 에너지 관리 시스템이 적용되어야 함

■ 원별 에너지 소비량

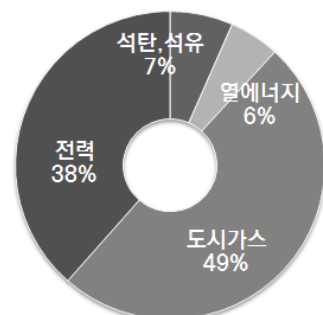
- 도시가스는 4,367천TOE로 건물부문 최종에너지 소비량 중 49%로 가장 높은 비율 차지
- 전력은 3,382천TOE로 38%로 도시가스 대비 낮으나 지속적으로 사용량이 증가
(2003년 2,469천TOE 대비 8.3% 증가)



<그림 3-27> 에너지원별
사용비율-주거



<그림 3-28> 에너지원별
사용비율-비주거



<그림 3-28> 에너지원별
사용비율-주거, 비주거

2) 온실가스 배출현황

가. 온실가스 배출량 산출기준

■ 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침의 산출기준 적용³⁸⁾

- 건물의 국가 및 서울시 온실가스 배출량을 산출하기 위해 에너지통계연보('13, 에너지경제연구원), 지역에너지통계연보('13, 에너지경제연구원)의 가정과 상업부문의 에너지소비량을 이용함

38) 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(시행 2014-88호, 2014.05.30., 일부개정) 제43조 배출량 등의 산정방법 및 적용기준, [별표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준 준용

온실가스 배출량(TCO_{2eq})

$$= \sum [\text{연료 사용량} \times \text{순발열량} \times \text{배출계수} \times 10^{-9} \times \text{지구온난화 지수}]$$

여기서,

- 연료사용량: 에너지통계연보 및 지역통계연보 적용
- 순발열량: 에너지법 시행규칙 제5조 에너지열량환산기준³⁹⁾
- 배출계수: 온실가스 종합정보센터(GIR)⁴⁰⁾ 2013년 국가 배출·흡수계수⁴¹⁾ 및 2006 IPCC 기준⁴²⁾ 준용, kg(ℓ, MWh, Nm³)GHG(CO₂/CH₄/N₂O)/TJ
단, 전력은 전력거래소 전력부문 온실가스 배출계수 준용
- 지구온난화지수: CO₂=1, CH₄=21, N₂O=310

나. 건물부문 온실가스 배출현황

■ 전국은 지난 10년간 약 17% 증가

- '12년 배출량은 141.22백만톤CO_{2eq}로 '03년 122.09백만톤CO_{2eq} 대비 약 17% 증가
- 10년간 매년 약 1~2% 꾸준히 증가. '05년에는 전년 대비 6.9%, '10년에는 5.7%로 큰 증가폭을 보임
- 에너지원별 비중은 전력 60%, 도시가스 23%, 석유제품 11%, 열에너지와 석탄이 각 3%로 전력의 비중이 매우 높은 것으로 나타남

■ 서울은 지난 10년간 약 11% 증가, 국가 배출량의 22.3% 차지

- '12년 배출량은 31.93백만톤CO_{2eq}로 '03년 28.79백만톤CO_{2eq} 대비 약 11% 증가
- 국가 온실가스 배출추이와는 달리 지난 10년간 증감을 반복하는 것으로 나타남. 서울시의 온실가스 배출 비중은 국가 온실가스 배출량 143.13백만톤CO_{2eq}의 22.3%에 차지
- 에너지원별 비중은 전력 57%, 도시가스 32%, 석유제품 5%, 열에너지 4% 그리고 석탄 2%로 나타남. 전력이 과반 이상을 차지하여 국가 원별 배출량과 유사하게 나타난 반면, 석유제품의 비중은 다소 낮게, 도시가스는 높게 나타남

39) 에너지열량 환산기준(에너지법 시행규칙 제5조 제1항 관련)

40) 온실가스종합정보센터(<http://www.gir.go.kr/>)

41) 국가 온실가스 배출·흡수계수, 연료별 탄소배출계수('11년 발열량 기준, '12~'16년 적용)

42) 국가 고유 배출계수에 포함되지 않은 연료에 대해 2006 IPCC 기본 배출계수 사용

<표 3-10> 국가 온실가스 배출추이-건물부문(단위: 백만톤CO_{2eq})

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
석탄	3.58	3.84	5.32	6.07	5.00	5.37	4.63	4.44	4.30	4.33
석유	33.14	29.06	28.03	22.20	20.84	19.69	18.23	19.05	17.48	15.80
도시가스	25.61	26.56	29.41	30.24	30.18	30.02	29.01	29.38	31.05	32.92
전력	56.59	60.70	65.40	68.88	72.25	75.62	78.02	83.60	84.25	85.81
열에너지	3.17	3.28	3.72	3.47	3.50	3.69	3.76	4.18	4.15	4.27
합계	122.09	123.44	131.89	130.87	131.76	134.39	133.65	140.64	141.22	143.13

<표 3-11> 서울시 온실가스 배출추이-건물부문(단위: 백만톤CO_{2eq})

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
석탄	0.40	0.47	0.69	0.72	0.71	0.71	0.61	0.58	0.58	0.58
석유	4.21	3.58	3.03	2.35	2.29	1.79	1.53	1.57	1.82	1.72
도시가스	9.89	10.00	10.77	11.11	10.77	10.00	9.77	11.09	9.94	10.27
전력	13.20	14.10	15.07	15.67	16.23	16.78	17.17	18.07	17.89	18.08
열에너지	1.09	1.08	1.20	1.09	1.08	1.14	1.18	1.26	1.24	1.27
합계	28.79	29.24	30.76	30.94	31.08	30.42	30.25	32.56	31.47	31.93

다. 자치구별 온실가스 배출현황⁴³⁾

■ 강남이 2.10백만톤CO_{2e}로 가장 높고, 강북구가 0.55백만톤CO_{2eq}로 가장 낮음

- 주거: 전력과 도시가스 사용량이 많은 관악구와 송파구, 성북구 그리고 강남구가 가장 많은 온실가스를 배출. 상위 5개 지역의 온실가스 배출량이 전체의 26%를 차지
- 비주거: 서초구, 강남구, 중구가 각각 1.56백만톤CO_{2eq}, 0.99백만톤CO_{2eq}, 0.90백만톤CO_{2eq}으로 다른 자치구와 비교하여 현저하게 높은 수치를 보임. 상위 5개 지역의 온실가스 배출량이 전체의 42%를 차지하여 지역별 편차가 매우 큰 것으로 분석됨. 따라서 자치구별 온실가스 감축 비율 할당 시 주거와 비주거를 구분하여 배분해야 함

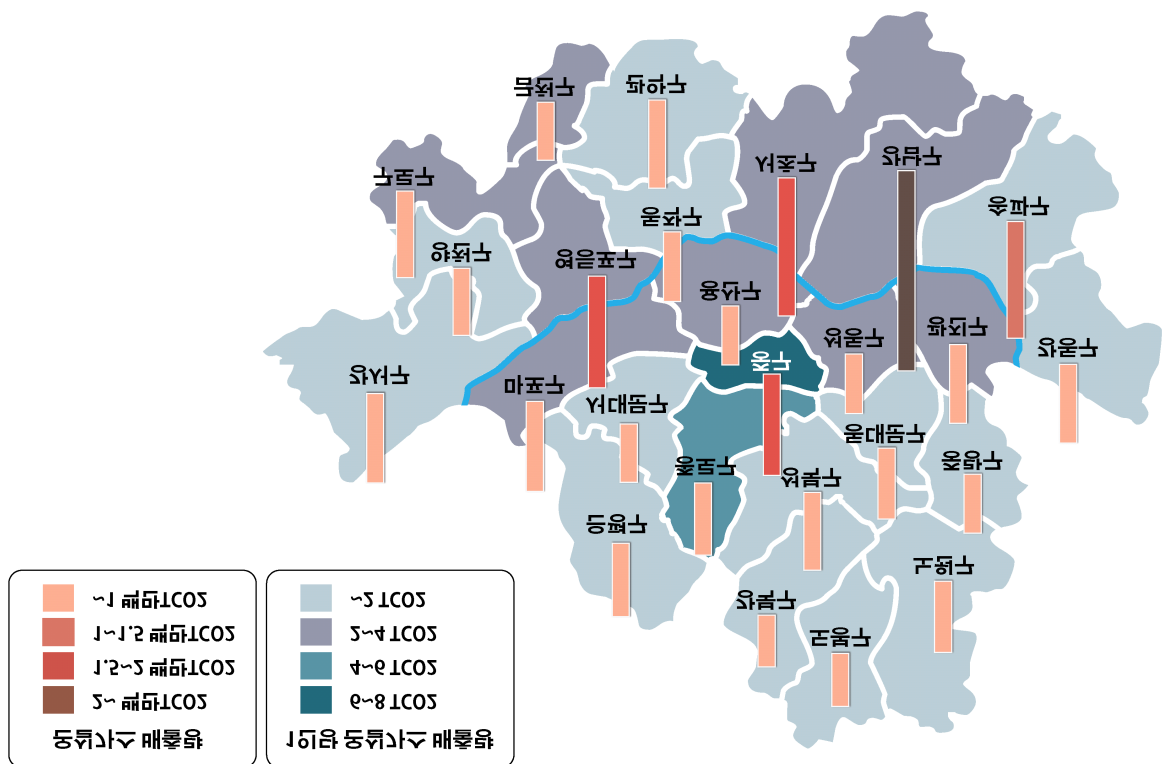
■ 1인당 온실가스 배출량은 중구가 7.66톤CO_{2eq}로 노원구의 6배

- 중구가 7.66톤CO_{2eq}로 매우 높은 수치를 보여 가장 낮은 수치를 보인 노원구 1.26톤CO_{2eq} 대비 약 6배를 상회함. 중구는 온실가스 배출량이 많은 비주거용의 비율이 높기 때문인 것으로 판단됨

43) 자치구별 에너지사용량은 모든 에너지원에 대해서 사용량이 제시되고 있지 않음. 따라서 본 연구에서는 전력과 도시가스, 등유에 대한 에너지소비량을 통해 산출한 자치구별 온실가스 배출량을 이용하였다. 이는 전력과 도시가스가 지역에너지통계연보의 2012년 건물부문 최종에너지 소비량에서 전체 에너지 소비량의 88%, 온실가스 배출량의 90%를 차지하기 때문에 온실가스를 예측하는 대표적인 열원으로 생각할 수 있을 것으로 판단됨

<표 3-12> 자치구별 온실가스 배출량(백만톤CO_{2e})

자치구명		주거		비주거		자치구명		주거		비주거	
1	종로구	0.22	24	0.53	6	14	마포구	0.43	13	0.50	7
2	중구	0.16	25	0.90	3	15	양천구	0.39	17	0.32	15
3	용산구	0.31	22	0.30	16	16	강서구	0.51	5	0.43	9
4	성동구	0.34	21	0.28	18	17	구로구	0.45	10	0.46	8
5	광진구	0.42	14	0.42	10	18	금천구	0.25	23	0.37	11
6	동대문구	0.41	15	0.33	14	19	영등포구	0.44	12	0.72	4
7	중랑구	0.41	16	0.21	24	20	동작구	0.46	8	0.28	20
8	성북구	0.54	3	0.28	19	21	관악구	0.58	1	0.35	12
9	강북구	0.36	19	0.19	25	22	서초구	0.45	9	0.99	2
10	도봉구	0.35	20	0.22	23	23	강남구	0.54	4	1.56	1
11	노원구	0.45	11	0.30	17	24	송파구	0.56	2	0.66	5
12	은평구	0.50	6	0.26	21	25	강동구	0.47	7	0.35	13
13	서대문구	0.36	18	0.26	22	합계		10.29		11.49	



<그림 3-29> 지자체별 온실가스 배출량

4. 서울시 온실가스 감축전략 수립

1) 용도별 건축물량 추정

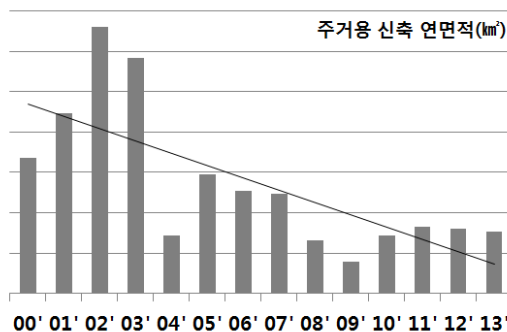
가. 용도별 건축물 현황

■ 2020년까지 신축건축물은 지속적으로 감소할 것으로 예상됨

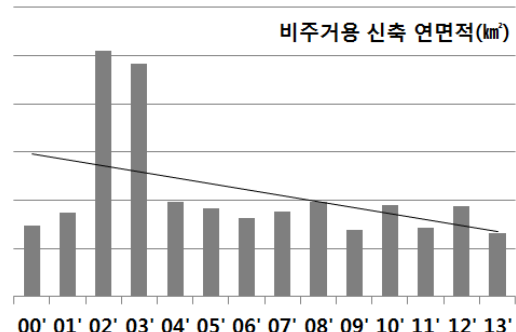
- 서울시 신축현황 추이 분석에 의하면 2000년부터 현재시점까지의 건축물 신축 물량을 선형 추정⁴⁴⁾할 경우 주거와 비주거용 건축물의 신축물량은 목표연도인 '20년까지 지속적으로 감소할 것으로 예상됨
- 주거: '02년까지 신축물량이 지속적으로 증가, '04년 급격히 감소하면서 '13년까지 증감을 반복
- 비주거: '02, '03년에 신축물량이 급격히 증가, '04년 이후 평년 수준에서 증감을 반복

■ 향후 건축물량 예측을 위해 최근 3년간 신축물량 적용

- 주거: 최근 3년간('11~'13년) 신축물량: 3,200,402m²/년
- 비주거: 최근 3년간('11~'13년) 신축물량: 3,082,391m²/년



<그림 3-30> 연차별 신축 주거 증감패턴



<그림 3-31> 연차별 신축 비주거 증감패턴

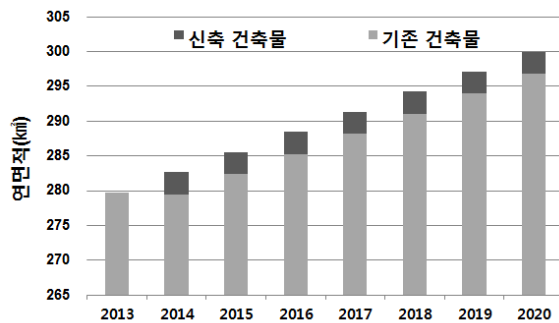
나. 용도별 신축물량 예측

■ 최근 3년간 신축 추이를 통해 2020년까지 신축물량 예측

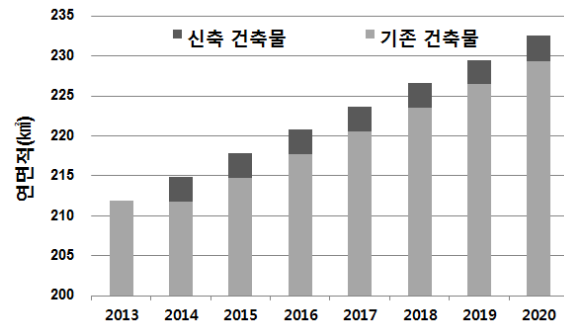
- 향후 용도별 건축면적 추정을 위해 제1차 녹색건축물 기본계획의 건축물 유형별 연상면적 변화 추정
에 적용된 산출방법을 준용하여 최근 3년간의 신축물량과 2000년부터 서울의 멸실 물량을 통해 '14
년 이후의 서울의 신축건축물과 총 연면적을 추산함

44) 서울통계, 2013년 건축물 인허가 자료의 서울시 건축허가 물량으로 분석

- 주거: 신축비율은 매년 약 1.2% 증가하여 '20년에는 39,060,390㎡로 주거용 건축물의 약 13.0%를 차지할 것으로 전망됨
- 비주거: 신축비율은 매년 약 1.4% 증가하여 '20년에는 41,421,904㎡로 비주거용 건축물의 약 17.8%를 차지할 것으로 전망됨



<그림 3-32> 신축 주거 증가비율 추산



<그림 3-33> 신축 비주거 증가비율 추산

■ 2020년 기준 녹색건축물의 비율은 15%로 예측됨

- 2020년을 기준으로 서울의 건축물 중 에너지 성능이 높은 신규 건축물이 차지하는 비율은 15%로 전국 29% 대비 매우 낮은 수치임
(국가) 신축:기존 = 29%:71%
(서울) 신축:기존 = 15%:85%

■ 낮은 신축물량을 고려한 대책 필요

- 서울시에 할당된 온실가스 감축 목표량 조정 시 신축건물에 대한 할당량 조정 필요
- 국가 에너지성능 기준 강화 로드맵은 국가의 신축비율을 고려하여 설정된 것으로 서울의 낮은 신축물량을 고려할 때 감축 목표량 달성을 위해서는 국가 기준 대비 강화된 기준 마련이 필요함

2) 서울시 온실가스 감축목표의 적정성 및 재설정

가. 국가 온실가스 감축 로드맵

■ 2014년 1월 7개 부문별 감축목표량 발표

- 국가 온실가스 감축 정책 총괄기관인 환경부는 2014년 1월 24일 2020년 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위한 산업·건물·수송 등 7개 부문별 감축량을 발표

- 2011년 7월 12일에 발표된 정부의 배출전망치(BAU)와 감축목표를 그대로 유지⁴⁵⁾하였으며 국가 전체로 총 2억 33백만톤CO_{2eq}의 온실가스를 감축하게 됨

■ 전체 감축량의 19.3%에 해당하는 45백만톤CO_{2eq}을 건물에서 감축해야 함

- 건물부문은 전체 감축량 233.1백만톤CO_{2eq}의 19.3%에 해당하는 45백만톤CO_{2eq}을 감축해야하며 이는 배출전망치 167.6백만톤CO_{2eq}의 26.9%에 해당함
- 이에, 국토교통부는 제1차 녹색건축물 기본계획을 통해 건물부문의 온실가스 감축을 위한 구체적인 로드맵을 수립하였으며, 지역별 감축목표량은 온실가스 배출량 산출 기준시점인 2007년과 동일한 것으로 가정하여 배분

<표 3-13> 2020년 부문별 온실가스 감축목표량(좌: 2011년, 우: 2014년 보도자료)_백만톤CO_{2eq}

부문	배출전망치	감축목표량	감축율		부문	배출전망치	감축목표량	감축율
산업	455.2	82.9		》	산업	439.0	81.3	
건물	179.0	48.1	26.9		건물	167.6	45.0	26.9
수송	107.3	36.8			수송	99.6	34.2	
공공/기타	18.9	4.7			공공/기타	17.9	4.5	
폐기물	13.8	1.7			폐기물	13.8	1.7	
농림/어업	29.1	1.5			농림/어업	28.5	1.5	
전환	9.9	68.5			전환	9.6	64.9	
총계	813	243.9	30%		총계	776.1	233.1	30%

■ 서울시는 2007년 기준 건물부문 국가전체 온실가스 배출량의 22.4% 차지

- 건물부문 국가 온실가스 감축목표량인 45.0백만톤CO_{2eq} 중 서울시에 할당된 2020년 건물부문 온실가스 감축량은 10.10백만톤CO_{2eq}
- 2007년 기준 건물부문 국가전체 온실가스 배출량의 22.4%를 차지하는 비율에 따라 지역별 감축 할당량이 제시됨⁴⁶⁾
- 향후 서울시 건축물량을 고려(멸실, 신축추이 등)하여 기존건물, 신축건물 그리고 행태개선에 대한 세부 감축방안을 수립하여야 함

45) 2020BAU 기준이 되는 2007년 에너지사용량은 동일하나 온실가스 배출계수 등의 조정으로 인해 2011년 발표된 감축로드맵과 감축목표량 수치는 차이를 보이고 있음. 따라서 본 보고서에서는 2014년 발표된 건물부문 감축량 45.0백만톤CO_{2eq} 기준에 따라 서울시 감축목표를 수립함

46) 온실가스 감축량은 2014년 발표된 「국가 온실가스 감축, 2020년 로드맵 마련」의 국가 전체 연차별 배출전망치(BAU), 목표배출량 및 감축률을 기준으로 2011년 「2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵」의 2007년 배출량 값을 수정하여 적용함. 또한, 서울의 건물부문(주거, 비주거) 온실가스 감축목표량은 서울시 할당량을 고려하여 각각 22.23%, 22.64%를 적용하여 산출함

<표 3-14> 서울시 온실가스 감축량 배분

구분				배출량	배출 전망치				2020년 감축률
				2007년	2014	2015	2017	2020	
온실가스 배출현황 및 전망치 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		582.31	694.50	709.00	733.40	776.10	-
		건물 부문	주거	65.47	78.20	78.60	79.70	81.20	-
			비주거	63.82	76.30	77.00	80.80	86.40	-
				129.29	154.50	155.60	162.50	167.60	-
	서울	건물 부문	주거	14.55	17.38	17.47	17.71	18.05	-
			비주거	14.45	17.27	17.43	18.29	19.56	-
				29.00	34.65	34.90	36.00	37.61	-
온실가스 감축목표량 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		-	35.40	71.20	119.10	233.10	-
		건물 부문	주거	-	5.80	7.00	11.80	21.90	-
			비주거	-	6.00	6.70	14.20	23.10	-
				-	11.80	13.70	26.00	45.00	-
	서울	건물 부문	주거	-	1.29	1.56	2.62	4.87	-
			비주거	-	1.36	1.52	3.21	5.23	-
				-	2.65	3.07	5.84	10.10	-
온실가스 배출허용량 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		-	659.10	637.80	614.30	543.00	30.0%
		건물 부문	주거	-	72.40	71.60	67.90	59.30	26.9%
			비주거	-	70.30	70.30	66.60	63.30	27.0%
				-	142.70	141.90	134.50	122.60	26.7%
	서울	건물 부문	주거	-	16.09	15.91	15.09	13.18	26.9%
			비주거	-	15.91	15.91	15.08	14.33	27.0%
				-	32.01	31.83	30.17	27.51	26.7%

나. 서울시 현황을 고려한 온실가스 감축량 조정

■ 향후 건축물 추이를 반영하여 신축 시기별 해당 연면적 적용

- 국가 에너지 절감목표 적용을 통해 온실가스 감축량을 산정한 제1차 녹색건축 기본계획(안)의 가정방
법을 동일하게 적용함
- '12~'16년까지 건설된 주거·비주거용 신축건물에 대해 각각 30%, 15% 에너지 절감률 적용
- 서울시는 '20년 신축건물이 차지하는 비율이 15%로 전국 29% 대비 현저히 낮음
- 감축목표량 조정 시 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준은 서울시 설계기준이 법적 설계기준 보다
강화되어 적용되는 점을 감안하여 2012~2016년까지 건설된 주거용 건축물은 45%, 비주거용 건축물
은 25%를 적용하여 산출함

<표 3-15> 온실가스 감축목표 조정을 위한 기본조건

구분		주거용	비주거용
표준주택의 단위면적당 탄소배출 예측치(kgCO ₂ /m ²)		42.8	58.2
2012~2016년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		45%	25%
2017~2020년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		60%	30%
2012~2016년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		23.55	43.64
2017~2020년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		17.13	40.73
2015년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008~2011년 신축	10,363,496	13,370,160
	2012년~2015년 신축	12,708,268	12,554,050
2020년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008~2011년 신축	10,358,260	13,354,414
	2012년~2016년 신축	15,902,160	15,623,182
	2017년~2020년 신축	12,799,969	12,444,309

■ 온실가스 감축량 조정

- 주거용 건축물은 목표 연도인 '20년에 신축건물의 설계기준 강화를 통해 0.351백만톤CO_{2eq} 추가 할 당하는 대신 기존 건축물의 할당량을 줄임
- 비주거용 건축물은 신축건물의 감축목표를 0.066백만톤CO_{2eq} 낮추는 대신 기존 건축물에 추가로 할당
- '20년 까지 신축건물에서 2.830백만톤CO_{2eq}, 기존건물에서 4.719백만톤CO_{2eq}, 행태개선을 통해 2.550백만톤CO_{2eq} 감축

<표 3-16> 서울시 온실가스 감축 목표량 조정(백만톤CO_{2eq})

구분		2015년			2020년		
		신축	기존	합계	신축	기존	합계
주거용	기존 감축목표	0.285	0.975	1.260	0.962	2.912	3.874
	조정 감축목표	0.668	0.592	1.260	1.313	2.562	3.874
	증감량	0.383	-0.383	-	0.351	-0.351	-
비주거용	기존 감축목표	0.373	0.791	1.164	1.583	2.092	3.676
	조정 감축목표	0.749	0.461	1.164	1.518	2.158	3.676
	증감량	0.375	-0.375	-	-0.066	0.066	-
합계	기존 감축목표	0.658	1.766	2.425	2.545	5.005	7.550
	조정 감축목표	1.417	1.008	2.425	2.830	4.719	7.550
	증감량	0.759	-0.759	-	0.285	-0.285	-

3) 자치구별 온실가스 감축목표 설정

■ 2012년 온실가스 배출량을 기준으로 할당

- 국가 및 서울의 온실가스 배출량 산출 기준은 에너지 통계연보를 기준으로 하나 자치구는 세부 자료가 제공되지 않음. 따라서 서울시 에너지 백서를 활용하여 2020년 온실가스 배출량을 예측함

<표 3-17> 자치구별 2020년 온실가스 감축 할당량(행태개선 제외)

자치구	2020년 온실가스 배출 예측치(백만톤CO _{2eq})		2020년 온실가스 감축 할당량(백만톤CO _{2eq})		
	주거	비주거	주거	비주거	합계
종로구	0.312	0.631	0.083	0.171	0.254
중구	0.223	1.060	0.059	0.287	0.347
용산구	0.441	0.358	0.117	0.097	0.214
성동구	0.479	0.336	0.127	0.091	0.218
광진구	0.587	0.500	0.156	0.136	0.292
동대문구	0.579	0.391	0.154	0.106	0.260
중랑구	0.577	0.247	0.153	0.067	0.220
성북구	0.762	0.336	0.203	0.091	0.294
강북구	0.508	0.224	0.135	0.061	0.196
도봉구	0.490	0.255	0.130	0.069	0.199
노원구	0.629	0.355	0.167	0.096	0.263
은평구	0.706	0.313	0.188	0.085	0.272
서대문구	0.510	0.307	0.135	0.083	0.219
마포구	0.610	0.595	0.162	0.161	0.323
양천구	0.544	0.378	0.145	0.102	0.247
강서구	0.719	0.506	0.191	0.137	0.328
구로구	0.634	0.538	0.168	0.146	0.314
금천구	0.347	0.435	0.092	0.118	0.210
영등포구	0.615	0.852	0.164	0.231	0.395
동작구	0.644	0.329	0.171	0.089	0.260
관악구	0.814	0.419	0.217	0.113	0.330
서초구	0.634	1.171	0.169	0.317	0.486
강남구	0.758	1.838	0.201	0.498	0.699
송파구	0.781	0.782	0.208	0.212	0.420
강동구	0.667	0.411	0.177	0.111	0.289
합계	14.572	13.568	3.874	3.676	7.550

5. 요약 및 제언

■ 서울의 인구구조 변화

- (인구) 서울의 인구는 최근 3년 동안 1.8% 감소하였으며 2030년까지 인구는 증가 폭이 둔화될 것으로 예상되고 있음
⇒ 이와 같은 인구변화는 신축 물량 감소 및 노후 건축물의 비율 증가로 이어질 수 있음. 따라서 서울의 인구변화 추계를 고려하여 기존 건축물의 관리를 위한 방안 제시 필요
- (가구 구성원) 2030년에 1, 2인 가구가 차지하는 비율은 61.1%로 2010년 30.8% 대비 급증할 것으로 예측됨
⇒ 1, 2인 가구의 증가 시 소형 건축물에 대한 수요가 지속적으로 발생할 것으로 전망됨. 따라서 소형 건축물의 에너지 성능 개선 및 관리를 위한 방안 제시 필요

■ 서울의 도시환경

- (기온) 이상 기온현상과 남부지역의 기온분포 특성이 나타나고 있음
⇒ 서울의 기후 특성을 고려하여 서울형 저에너지 성능모델 구축이 필요함. 특히, 고밀도 지역의 도시 열섬 완화를 위해 도심 온도 상승에 영향을 미치는 건물 표면온도의 과열을 방지할 수 있는 건축 기법 마련이 필요함
- (대기환경) 서울은 세계 주요도시 및 WHO 기준과 비교하여 대기환경이 열악한 수준임
⇒ 환경부의 2024년 목표 달성을 위해서는 화석연료 저감을 위한 에너지효율화와 더불어 청정연료 보급 확대를 위한 정책 추진 필요
- (녹지) 서울은 시가화 비율 및 시가화 면적 중에서도 건물이 차지하는 면적이 넓음. 이로 인해 산림 및 초지 등으로 구성되는 녹지면적 비율은 30.2%로 전국 최하위 수준임
⇒ 건물이 밀집된 서울의 도시 구조를 고려할 때 건물 옥상 또는 벽면 녹화를 통해 도시 내부의 녹지 면적을 확대하는 방안이 고려되어야 함
- (수자원) 우수 및 중수시설은 녹색건축인증을 통해 적용 비율을 지속적으로 확대해 가고 있으나 초기 설치비 및 운영비 등 경제성의 문제로 인해 사용률이 낮음
⇒ 물 재이용에 앞서 물 사용 절약을 위한 절수기기 확대 보급을 위한 제도적 보완책이 우선적으로 시행되어야 할 것으로 판단됨

■ 서울의 에너지 사용 및 온실가스 배출

- (건물의 에너지 사용) 서울의 높은 건축 물량은 건물의 에너지 소비량 증가로 이어짐

⇒ 서울의 에너지 소비량 및 온실가스 감축목표량 달성을 위해서는 건물의 에너지 성능개선과 이를 사용하는 시민의 행태개선이 선행되어야 함

- **(건물의 노후화)** 20년 이상 노후주택이 전체의 45.5%를 차지하며, 주택형태 별로는 단독주택이 77.1%로 가장 높게 나타남. 단독주택의 경우 건축주가 개별적으로 리모델링 및 재건축을 하기에는 부담이 높기 때문에 노후물량이 지속적으로 증가할 것으로 판단됨

⇒ 노후화된 주거용 건축물을 저비용으로 효과적으로 에너지 성능을 개선할 수 있도록 구체화된 개·보수 모델과 지원체계 마련이 필요함

⇒ 특히, 막대한 노후 건축 물량에서 배출되는 온실가스를 효과적으로 감축하기 위해 그린 리모델링 중점 추진대상을 선택하여 집중할 필요가 있음. 이를 위해 단열성능 기준이 재정된 1979년과 단열 기준이 강화된 2001년 사이의 건축물은 그린 리모델링, 35년 이상의 건축물은 에너지성능 및 안전을 고려하여 재개발·재건축을 유도하도록 사업 추진

■ 서울의 온실가스 감축전략 수립

- **(건축물량 추정)** 최근 3년간의 신축물량을 적용하여 2020년 신규 건축물을 추정한 결과 전체 물량 중 기존건물이 15%, 신축건물이 85%로 에너지 성능이 우수한 신규 건축물량이 국가 29% 대비 절반 수준 인 것으로 예측 됨

⇒ 서울은 신축물량이 낮기 때문에 국가가 수립한 에너지 성능기준 로드맵에 따를 경우 신규 건축물의 온실가스 감축 목표량 충족이 어려움. 이를 고려하여 '국가 에너지 성능 강화 로드맵' 대비 향상된 기준 적용이 불가피하며, 부족한 부분은 기존 건물의 리모델링을 통해 충당할 필요가 있음

- **(자치구별 온실가스 감축목표)** 2012년 자치구별 온실가스 배출량을 기준으로 서울의 온실가스 감축량 (신축+기존, 행태개선 제외)을 할당함. 그 결과 강남구는 0.699백만톤CO_{2eq}(9.3%)으로 가장 높고, 용산구가 0.214백만톤CO_{2eq}(2.8%)으로 가장 낮게 배분됨

⇒ 온실가스 배출량이 많은 자치구에서 '서울시 녹색건축 설계기준' 을 완화하여 적용하는 경우가 많음. 지역별 기준을 일정 수준 이상으로 준수하도록 의무화하고 배출량이 높은 자치구에 대해서는 시 기준보다 강화된 자체 계획을 수립·시행하도록 유도할 필요가 있음

실태조사

1. 실태조사 개요
2. 문헌조사를 통한 녹색건축물 현황
3. 현장조사를 통한 녹색건축물 실태분석
4. 향후 추진계획

1. 실태조사 개요

1) 실태조사 배경 및 목적

가. 실태조사의 배경

■ 서울시 녹색건축인증 건축물이 전체 인증 건축물 중 약 1/4 차지

- 서울시는 2007년 녹색건축 자체설계기준⁴⁷⁾을 조기 도입하여 녹색건축 시장을 선도
- 전국 녹색건축인증 건축물 중 약 1/4을 차지, 연면적 기준 10년 동안 16배⁴⁸⁾ 증가 등 녹색건축물 건립 점차 활성화

■ 녹색건축 인증 건물의 지속적인 유지관리 현황 파악 부족

- 에너지 소비와 온실가스 감축을 위해 건축물 대장에 건축물 에너지효율등급인증, 녹색건축인증 등 관련 인증정보를 기재할 수 있는 제도⁴⁹⁾는 아직 활성화 되지 못하는 등 녹색건축에 대한 시민의 인식이 낮고, 건설 후 유지·관리에 대한 현황 파악이 필요

나. 실태조사의 목적

■ 실태조사 자료 구축하여 정책 자료로 활용

- 녹색건축의 기본원칙을 토대로 서울시의 지역특성을 고려한 녹색건축 조성방안 수립의 정책 자료

2) 법적 정의 및 근거

가. 녹색건축물의 정의

■ 법적인 정의

- 녹색건축물 조성 지원법(약칭: 녹색건축법)에 따른 녹색건축물의 정의는 ‘에너지이용 효율 및 신재생 에너지의 사용비율이 높고 온실가스 배출을 최소화 하는 건축물’

■ 본 조사에서의 녹색건축물 정의

- 인증기관에 의해 평가가 된 서울시의 녹색건축 인증건축물과 공공기관 등에서 시범사업으로 추진한 녹색건축물(제로에너지 하우스 등)

47) “성능베이스 친환경·에너지 건축물 설계 가이드라인(행정 제 2부시장 방침, 2007.8.6.)”

48) 2014년 서울시 신축건축물 준공 연면적: 1,645만㎡, 녹색건축 본인증 연면적: 751만㎡

49) 건축물대장의 기재 및 관리 등에 관한 규칙 개정(2009.01.20., 국토교통부령 제90호)

나. 실태조사의 근거

■ 녹색건축물 조성 지원법 상 실태조사를 기반으로 조사

- 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등) 및 제9조(실태조사), 시행규칙 제3조

『녹색건축물 조성 지원법』시행규칙 제3조

- 제3조(실태조사의 주기·방법 및 대상 등) ① 「녹색건축물 조성 지원법」(이하 "법"이라 한다) 제9조제1항에 따른 녹색건축물 조성에 관한 실태조사(이하 "실태조사"라 한다) 사항은 다음과 같다.
 1. 지역별 에너지 소비 총량 관리 현황
 2. 에너지 절약 계획서 및 건축물 에너지소비 증명 현황
 3. 녹색건축물 전문인력 교육 및 양성 현황
 4. 녹색건축물 조성을 위한 녹색기술의 연구개발 및 사업화 현황
 5. 녹색건축물 조성 시범사업 현황
 6. 녹색건축물에 대한 자금 지원 집행 현황

3) 조사범위 및 내용

가. 조사범위

■ 녹색건축 관련 시범사업 및 서울시 녹색건축 본인증 건축물을 대상으로 함

- 공공기관 등에서 시범사업으로 추진한 녹색건축물(제로에너지 하우스 등) 34건
- 2002~2013년 친환경건축물인증제도 시행 후 2013년 12월까지 총 297건의 본인증 건축물 인증

나. 현장조사 및 설문조사 방법

■ 문헌조사 후 대상지 선정하여 실제 현장에서의 샘플 조사

- 녹색건축인증 대상건축물 및 시범사업을 대상으로 지역·용도를 고려하여 샘플 선정
- 현장방문을 통해 초기 친환경 아이템의 사용 여부를 확인

■ 현장조사를 위한 수행체계 수립

- 연구 발주기관(서울특별시)에서 각 대상건축물 및 인증기관에 협조공문을 발송 후, 용역 수행기관 ((사)한국교육·녹색환경연구원, (주)친환경계획그룹 청연)에서 기획 및 설계, 현장조사, 분석

■ 건물 운영자를 대상으로 녹색건축 전반에 대해 설문 조사

- 설문조사는 건물 관리·운영자를 대상으로 유지관리 부문, 녹색건물의 홍보 및 교육여건, 관심도 및 기준의 필요성, 사후평가에 관해 설문 조사

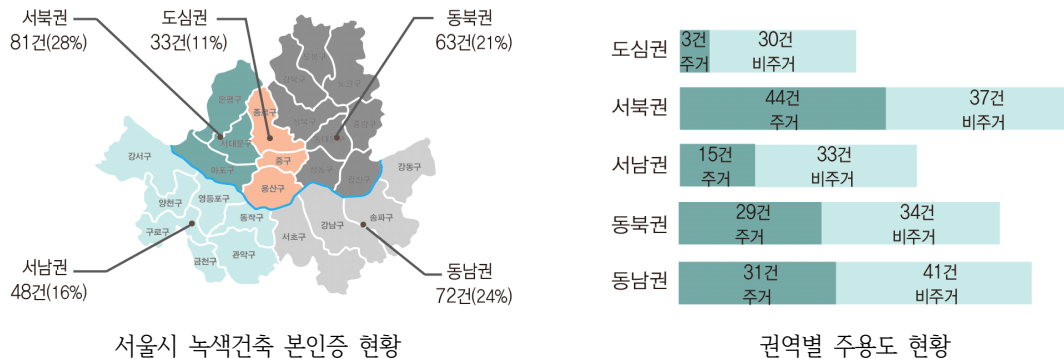
2. 문헌조사를 통한 녹색건축물 현황

1) 서울시 녹색건축물 인증 현황

가. 분포현황

■ 권역별 분포결과 서북권의 분포 비중 높게 나타남

- 녹색건축물 본인증 건축물은 서북권 81건(28%), 동남권 72건(24%), 동북권 63건(21%) 순
- 용도별로는 비주거 건물이 175건(59%)이고, 주거가 122건(41%)으로 주거는 서북권(44건), 비주거는 동남권(41건)에 가장 많이 분포



<그림 4-1> 녹색건축물 권역별 분포현황

■ 자치구별 분포결과 재개발·재건축 사업이 활발했던 은평구에 집중

- 자치구별로는 은평구 47건(16%), 서초구 27건(9%), 중구·마포구 19건(6%) 순
- 용도별로는 주거는 은평구 38건(13%), 비주거는 중구 18건(6%)가 가장 많이 분포

<표 4-1> 서울시 자치구별 녹색건축물 본인증 건축물 현황

구분		녹색건축인증 현황			구분		녹색건축인증 현황		
		주거	비주거	소계			주거	비주거	소계
도심권	용산구	2	4	6	동북권	강북구	3	5	8
	종로구	-	8	8		노원구	-	1	1
	중구	1	18	19		도봉구	-	4	4
서북권	마포구	2	17	19		동대문구	5	3	8
	서대문구	4	11	15		동작구	4	6	10
	은평구	38	9	47		성동구	3	6	9
서남권	강서구	1	6	7		성북구	12	4	16
	구로구	7	7	14	동남권	중랑구	2	5	7
	금천구	-	5	5		강남구	8	8	16
	관악구	-	3	3		강동구	4	10	14
	광진구	1	-	1		서초구	14	13	27
	양천구	6	4	10		송파구	5	10	15
	영등포구	-	8	8		합계	122	175	297

나. 용도별·등급별 현황

■ 용도별 조사결과 공동주택이 가장 많은 인증 획득

- 용도별로는 공동주택 122건(41%), 업무시설 76건(26%), 학교시설 58건(20%) 순으로 분포

■ 등급별 조사결과 우수등급 가장 많이 획득

- 등급별로는 우수등급 241건(82%), 최우수등급 34건(11%), 일반등급 19건(6%), 우량등급 3건(1%) 순으로 대부분 우수등급 이상을 획득
- 공공건물 153건(52%), 민간건물 144건(48%)으로 비중은 비슷함

<표 4-2> 용도별·등급별 서울시 녹색건축 본인증 건축물 현황

구분	최우수			우수			우량			일반			합계		
	공공	민간	계	공공	민간	계	공공	민간	계	공공	민간	계	공공	민간	계
공동주택	-	3	3	65	54	119	-	-	-	-	-	-	65	57	122
업무시설	6	16	22	13	34	47	-	3	3	2	2	4	21	55	76
숙박시설	1	-	1	-	4	4	-	-	-	-	-	-	1	4	5
판매시설	-	-	-	1	3	4	-	-	-	-	-	-	1	3	4
학교시설	-	1	1	45	2	47	-	-	-	10	-	10	55	3	58
복합건축물	-	1	1	-	16	16	-	-	-	-	1	1	-	18	18
그 밖의 건축물	3	3	6	4	-	4	-	-	-	3	1	4	10	4	14
합계	10	24	34	128	113	241	0	3	3	15	4	19	153	144	297

다. 연도별 인증 추세

■ 연도별 조사결과 서울시 녹색건축 정책의 영향으로 지속적 증가 추세

- 서울시에서 의무대상(환경영향평가 대상 및 공공기관)으로 지정한 대부분의 건물은 우수등급 이상 275건(93%) 획득하였으며, 우량·일반 등급은 2011년 이후 대학 건물을 시작으로 증가
- 지속적으로 증가 추세이나, 2012년의 경우 건축경기 침체로 인해 한시적으로 감소함

<표 4-3> 서울시 녹색건축인증 건축물 지표 추이(2004-2013)

구분	~2007	2008	2009	2010	2011년	2012년	2013년	합계
최우수 등급	5	4	-	4	4	7	10	34
우수 등급	6	23	31	56	55	26	44	241
우량 등급	-	-	-	-	-	-	3	3
일반 등급	-	-	-	-	1	5	13	19
합계	11	27	31	60	60	38	70	297

- 녹색건축인증은 2002년 친환경건축물 인증의 도입을 시작으로, 2004년 최초 본인증 건축물이 서울시
에 건립되었으며, 2008년 이후 서울시 자체 기준에 의해 녹색건축인증 건축물이 크게 증가함

녹색건축인증 관련 서울시 제도 연혁

- 국내에 2002년 친환경건축물로 도입이 시작되어 2013년 녹색건축물 조성 지원법 제정에 따라 녹색건축인증으로 변경
- 서울시 자체 기준은 2007년 성능베이스 친환경에너지 건축물 설계가이드라인 배포 후 2010년 그린디자인 서울 건축물 설계 가이드라인, 2013년 녹색건축물 설계기준으로 확대
 - 성능베이스 친환경에너지 건축물 설계 가이드라인(2007년) 대상 건축물 : 공공분야 인증 의무화(우수 또는 최우수 등급), 민간분야 선별적 의무화(환경영향평가 대상 건축 주택 사업 우수등급 이상), 민간 기타분야 권장(건축심의 대상 건축 주택 사업 우수등급 이상)
 - 저탄소 그린에너지 건축물 설계 가이드라인(2009년) 대상 건축물 : 건축법 제66조, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제21조, 제22조에 의한 에너지절약계획서 제출 대상 건축물
 - 그린디자인 서울 건축물 설계 가이드라인(2010년) 대상 건축물 : 건축법 제66조, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제21조, 제22조에 의한 에너지절약계획서 제출 대상 건축물(업무시설 3,000㎡ 이상, 아파트 등) 중 공공부문 인증 의무화(최우수 등급), 민간부문 선별적 의무화(환경영향평가 대상 건축 주택 사업 우수등급 이상), 민간 기타분야 권장(건축심의 대상 건축 주택 사업 우수등급 이상)
 - 서울시 녹색건축물 설계 가이드라인(2012년) 대상 건축물 : 연면적 500㎡ 이상인 건축물로서 에너지절약계획서 제출 대상 건축물(우수등급 이상)

■ 2013년 자치구별 녹색건축물 설계 가이드라인 제정

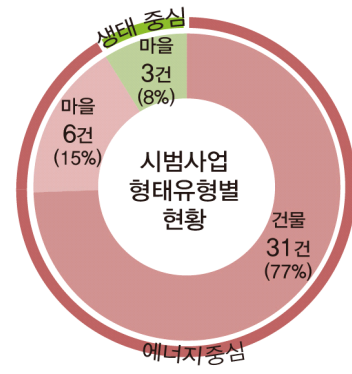
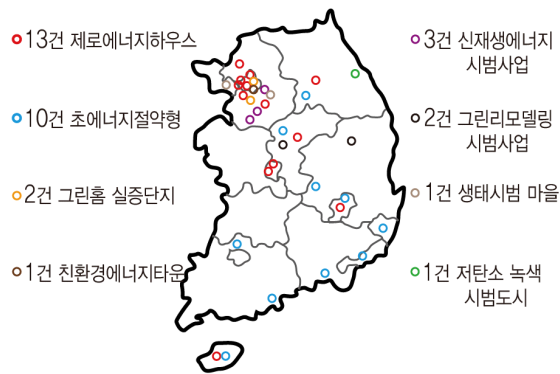
- 서울시 녹색건축물 설계 가이드라인(2012년) 이후 서울시 심의대상 뿐만 아니라 각 지자체별 심의기준에 따른 녹색건축물 가이드라인이 조성되어 향후 녹색건축 인증건축물이 확산
- 각 자치구별 가이드라인은 2013년 제정됐으며, 주 대상은 주거 20세대 이상 혹은 비주거 연면적 3,000㎡ 이상 건축물(자치구 건축심의대상)

2) 녹색건축관련 국내 시범사업 현황

가. 유형별 현황

■ 2009년 이후 국내 시범사업은 총 34건

- 국내 녹색건축관련 시범사업은 총 34건으로 에너지 중심의 시범사업과 생태환경 중심의 시범사업으로 구분될 수 있으며, 건물 중심의 시범사업과 마을(단지) 중심의 시범사업으로 나눌 수 있음



<그림 4-2> 국내 녹색건축관련 시범사업 건축물 현황

■ 시범사업 중 에너지-건축 분야의 사업이 다수 차지

- 국토교통부, 환경부, LH 등 공공기관에서 2009년 이후 녹색건축물 관련 시범사업 진행
- 초기에는 신재생에너지 등 기술요소 시험을 중심으로 시행
- 일부 사업(그린홈 실증단지)은 조성 단계에서 포기
- 최근에는 2017년 패시브에너지 하우스, 2025년 제로에너지 하우스를 목표로 사업 활성화

<표 4-4> 녹색건축관련 시범사업 현황 (2014.09 기준)

구분	에너지						환경·건강		합계
	제로 에너지 하우스	초에너지 절약형 시범사업	그린홈 실증단지	친환경 에너지 타운	신재생 에너지 시범사업	그린 리모델링 시범사업	생태시범 마을	저탄소 녹색시범 도시	
설계단계	-	2	2	-	-	-	-	-	4
시공단계	1	2	-	1	-	-	1	-	5
완공·운영	12	6	-	-	3	2	1	1	25
계	13	10	2	1	3	2	2	1	34

나. 사업 유형별 특징

■ 신재생에너지 시범사업은 LH를 중심으로 공동주택에서 활성화

- LH를 중심으로 2010~2011년 공동주택에서의 신재생에너지 시범사업 44건 추진
- 연료전지시스템은 공동주택 중앙공급식 가정용으로 설치용량 27kW를 성남판교 봇들마을 5단지(775세대)에 사업비 1,517백만원을 투자하여 2011년 5월에 완공을 하였으며, 세대 전기료 및 급탕비 연간 약 3만원 절감을 목표로 사업 조성
- 지열시스템은 공동주택 세대 급탕 및 부대시설 냉·난방 공급 시범사업으로, 설치용량 188RT를 용인서천 2BL(663세대)에 사업비 869만원을 투자하여 2011년 4월에 완공하였으며, 세대 급탕비 연간 약 10만원 절감을 목표로 조성
- 태양열시스템은 공동주택 온수를 각 가구에 공급하기 위해 설치용량 1,700㎡를 오산 누읍(1,179세대)에 사업비 1,286백만원을 투자하여 국내최초로 2010년 4월에 완공


<표 4-5> 신재생에너지 시범사업 사례

판교신도시 봇들마을 5단지	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 규모 : 775세대(9개동) - 위치 : 경기도 성남시 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 중앙공급식 연료전지 사용 - 보일러 배기가스 외부 배출 및 모니터링 시스템 설치 - 연료전지 27kW 설치
용인서천 휴먼시아 2단지	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 규모 : 663가구 - 위치 : 경기도 용인시 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 지열시스템 75kW의 용량으로 설치 - 단지 전체에서 사용되는 에너지량의 35% 정도를 지열이 부담
오산 누읍 휴먼시아 1단지	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 규모 : 1179가구 - 위치 : 경기도 오산시 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 각 동의 옥상에 태양열 집열기 1,700㎡ 설치 - 각 세대 급탕비 월평균 5천원 절감/ 단지전체 연간 7천만원 절감 가능

■ 저탄소 녹색시범도시는 2011년 환경부에서 강릉에 추진

- 환경부에서 ‘11년 강릉에 저탄소 녹색시범도시’ 추진(녹색도시체험센터 외에 28건 사업)
- 강릉 저탄소 녹색시범도시 선도사업 랜드마크로 건립된 에너지 제로 건축물 ‘녹색도시 체험센터’를 대상으로 신재생에너지 적용 기술 조사
 - 에너지저장장치(ESS, Energy Storage System) 100kWh급 대용량, 3kWh급 소용량 각 1대씩 설치
 - ESS는 일종의 대형 축전지로 발전소에서 생산된 전력을 저장해 두었다가 전력이 부족할 때 송전해 주는 장비로, 체험센터에서는 낮 동안 태양광 발전으로 생산된 전력 중 사용하고 남은 전력을 ESS에 저장해 놓았다가 일몰 후 체험 연수센터의 야간 전력으로 활용
 - 강릉 녹색도시 체험센터에 의하면, 태양광 발전설비를 통해 연간 87톤의 이산화탄소 배출 절감 예상


<표 4-6> 저탄소녹색 시범도시

녹색도시체험센터	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 연면적 : 7,865㎡ - 위치 : 강원도 강릉시 - 규모 : 컨벤션센터(지상 3층)/체험연수센터(지상4층) • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지저장시스템(ESS) 도입, BEMS 설치 - 태양광 492kW, 지열 300RT 설치 - 태양광 및 지열 시스템으로 100% 에너지 자립 사용

■ 패시브 하우스는 공공 및 여러 민간단체에서 추진

- 패시브 하우스(Passive house, 수동적(passive)인 집이라는 뜻으로 첨단 단열공법을 이용하여 에너지의 낭비를 최소화한 건물을 의미)는 총 13건, 대부분 연면적 300㎡ 이하의 소규모 주택 중심
- 국토교통부 및 건설기술연구원에서 주도적으로 추진하였으며, 민간에서도 추진

<표 4-7> 패시브 하우스

살둔 에너지제로 하우스	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 연면적 : 157.92㎡ - 위치 : 강원도 홍천군 - 규모 : 지상 1층 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 벽/지붕에 구조용 단열패널(SIP), 바닥에 스티로폼 사용 - 결로 방지를 위해 고기밀 시공, 모든 적용자재를 친환경 소재 적용 - 열효율 90% 이상의 열 회수 환기 장치 및 태양열 온수 및 난방 사용 - 태양열 24㎡ 설치

래미안 청담 로아뷰



- 사업개요
 - 연면적 : 157.92㎡(세대당) - 위치 : 서울시 - 규모 : 지하 1층, 지상 16층
- 적용 아이템
 - 기존 단열재보다 10배이상 단열성능 향상 된 PAS외단열 시스템 적용
 - 대피공간/실외기실에 진공단열재 삽입한 초고단열 방화문 적용
 - 공용부시설 태양열 급탕 설비 적용

로하스 아카데미

- 사업개요
 - 연면적 : 3,251㎡ - 위치 : 충북 괴산군 - 규모 : 지하1층, 지상 2층
- 적용 아이템
 - 지열을 이용한 냉·난방, 급탕 에너지 활용
 - 고기밀, 고단열 창호 사용, 방사율이 낮은 3중 로이 유리 사용
 - 독일 패시브협회의 패시브하우스 인증 획득(예비인증 및 본인증)
 - 태양열 6,800cal가 옥상 설치, 지열 50RT(냉방 30RT, 난방 20RT)

■ 초에너지절약형 녹색청사 건축 사업은 2012년 국토교통부에서 주관한 시범사업

- 초에너지절약형 녹색청사는 2012년 국토교통부에서 주관한 시범사업으로 전국 각 혁신도시에서 1개 이전 청사를 대표로 하였으며, 대부분 연면적 5천㎡~2만㎡ 이하의 공공기관으로 총 10건 추진

<표 4-8> 초에너지절약형 녹색청사

우정사업조달사무소

- 사업개요
 - 연면적 : 8,198㎡ - 위치 : 경북 김천시 - 규모 : 지하 1층, 지상 4층
- 적용 아이템
 - 고단열 벽체, 창호 등 패시브 요소 기술 도입
 - LED등, 자동제어, 고효율 냉·난방설비 등 액티브 요소 기술 도입
 - 태양광 시스템 적용 등 목표 1차 에너지소요량 144.9kWh/㎡·yr
 - 태양광 140.4kW 옥상에 설치

한국사학진흥재단

- 사업개요
 - 연면적 : 4,737㎡ - 위치 : 대구시 - 규모 : 지하 1층, 지상 4층
- 적용 아이템
 - 건축물의 향 및 배치 등의 건축계획을 변경하여 에너지 낭비요소 축소
 - 건물 외피성능 향상 등 최적의 에너지 절약적 건축계획
 - 목표 1차 에너지소요량 145kWh/㎡·yr

■ 제로에너지 하우스는 공공 및 민간에서 지속적으로 추진

- 제로에너지 하우스는 연간 에너지 소비량을 크게 줄이고 나머지 소비량은 자체 신재생에너지를 활용하여 연간 에너지 수지의 합을 제로(Zero)로 구현하는 에너지자립형 건축물이며, 국내에서는 대부분 실험 주택형태로 조성(HIP 그린홈, 죽동 제로에너지 타운하우스)
- 2014년 서울시는 ‘에너지제로우체국 서울 종암동 우체국’을 완공하였으며, ‘서울시 노원구 하계동 일대에 연면적 17,692,39㎡, 7층 아파트 3개동과 단독주택 등 총 122세대가 제로에너지 국민임대주택으로 건설 중

<표 4-9> 제로에너지 하우스 사례

HIP 그린홈	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 연면적 : 235.71㎡ - 위치 : 대구시 - 규모 : 지상 2층 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 단열성능 강화 : HIP시스템, 진공단열재, 고기밀 3중유리 사용 - 태양광 2.8kW 및 지열 4.5RT 시스템, LED 조명, 옥상녹화 설치 - 건식바닥난방시스템, 폐열회수환기장치, 고효율 가전 등 사용
죽동 제로에너지 타운하우스	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 연면적 : 955.360㎡ - 위치 : 대전시 - 규모 : 지상 3층 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 슈퍼단열, 고기능 창호, 기밀 사용 - 지열히트펌프 및 태양광 발전 시스템 사용 - 실시간 모니터링을 통한 월간/연간 에너지 사용량 누계 확인
서울 종암동 우체국	
	<ul style="list-style-type: none"> • 사업개요 <ul style="list-style-type: none"> - 연면적 : 356.38㎡ - 위치 : 서울시 - 규모 : 지상 2층 • 적용 아이템 <ul style="list-style-type: none"> - 태양광 17.16kW 이용한 건물에너지 대체 - 여름철 남는 전기에너지는 기지국 반환/겨울철 2시간 난방에너지 충당 - 태양광 모니터링을 통한 에너지 생산 확인

3. 현장조사를 통한 녹색건축물 실태분석

1) 현장조사 대상 및 범위

가. 조사대상

■ 녹색건축물 본인증 건축물: 297개 중 19개 선정

- 녹색건축 인증항목에 대한 실효성 있는 자료 수집과 분석을 위해 SH공사, 공공 건축물을 주요 대상으로, 최근 3년간(2011년~2013년) 녹색건축 본인증 우수등급 이상을 획득한 건축물 중 서울시 내 권역을 고려하여 선정

<표 4-10> 녹색건축 본인증 대상 선정

구분		공동주택		업무시설		판매시설		숙박시설		학교시설		합계
		우수	최우수	우수	최우수	우수	최우수	우수	최우수	우수	최우수	
도심권	SH공사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	공공	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	민간	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
동북권	SH공사	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	공공	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	3
	민간	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
서북권	SH공사	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	공공	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
	민간	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
동남권	SH공사	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	공공	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
	민간	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
서남권	SH공사	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	공공	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
	민간	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
합계		7	1	5	-	1	-	-	1	4	-	19

■ 녹색건축 관련 시범사업 : 34개 중 12개 선정

- 국내 시범사업 34개소 중 실사용과 무관하게 특정 연구(교육)를 목적으로 지어진 연구(교육)시설과 사용 승인 이전 설계·시공 단계의 건축물을 제외, 완공·운영 단계의 건축물 중 위치를 고려하여 선정

<표 4-11> 시범사업 대상 선정

구분			에너지			환경·건강	합계
			제로에너지 하우스	초에너지 절약형 시범사업	신재생 에너지 시범사업	저탄소 녹색시범도시	
신축	주거	단독	2	-	-	-	2
		단지	1	-	3	-	4
	업무		1	2	-	-	3
	교육		-	-	-	1	1
리모델링	주거	단독	-	-	-	-	-
		단지	1	-	-	-	1
	업무		1	-	-	-	1
	교육		-	-	-	-	-
합계			6	2	3	1	12

나. 조사 대상별 특성비교

■ 녹색건축인증 건축물과 시범사업은 용도와 규모, 건물의 목적에서 차이를 보임

- 건물 용도 및 규모는 녹색건축인증 건축물이 주로 기관 청사, 업무·판매시설, 아파트 단지와 같이 대규모 인데 비해, 시범사업은 일부 대규모건축물(단지)도 있으나 주로 홍보관, 실험동, 주택 등 소규모 건축물
- 건물 목적의 경우 녹색건축인증 건축물은 서울시내에 있는 건물을 위주로 건축허가를 위한 의무규정 준수 혹은 녹색건축물 인센티브 취득을 목적으로 한 건물이었고, 시범사업은 연구 및 녹색건축 요소 기술 실험을 목적으로 설치된 건물임
- 운영자간 자료공개 선호도의 경우 녹색건축물 운영자는 건축물의 자료 공개를 선호하지 않는 반면에, 시범사업의 건축물 운영자는 주로 건축물의 선전 및 홍보를 선호함

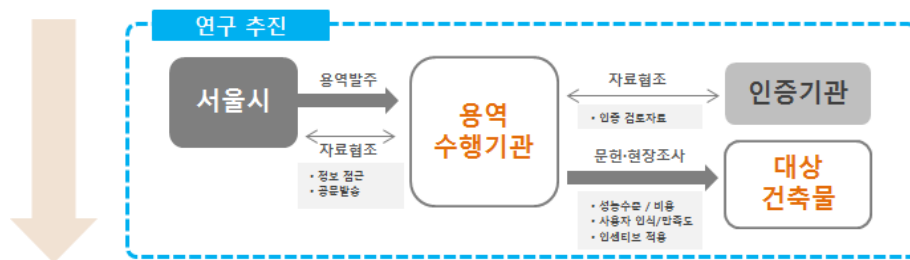
<표 4-12> 녹색건축인증 건축물 및 시범사업간 특성 비교

구 분	녹색건축인증 건축물	시범사업
주요 용도	공공기관 청사, 업무/판매/주거용 건축물	홍보관, 실험동, 업무/주거용건축물 등
크기	대규모 건축물	소규모 건축물
분포위치	서울시내	전국
사업목적	건축허가 의무규정 준수 혹은 인센티브 확보	제로에너지 등 녹색건축 요소기술의 시범설치 및 홍보

다. 조사 방법

■ 현장방문 면접조사를 통한 실태분석

- 대상: 서울시 녹색건축물 본인증 건축물 및 국내의 제로에너지 관련 시범단지
- 기간: 2014년 10월 1일부터 12월 15일까지 총 76일
- 방식: 방문면접조사, 응답자는 대체적으로 건물을 1년 이상 유지·관리하는 인원으로써 관리자 및 기계실/전기실의 운영자를 중심으로 설문을 진행



<그림 4-3> 수행체계

■ 녹색건축 대상별 친환경 설치요소 조사

- 친환경 설치요소에 대해 2014.10~12월 기간 중 본조사를 실시하여 10가지 구분요소 27개 아이템에 대해 설치 후 사용여부를 조사

<표 4-13> 친환경 설치요소 조사 항목

구 분		내 용
친환경 설치요소	단열재 설치 현황	단열재
	외부차양 및 전동블라인드	외부차양, 전동블라인드
	고효율 보일러(보일러)	고효율보일러설치
	폐열환기시스템	폐열환기 시스템
	계량기 설치	에너지 모니터링(EMS), 건물에너지관리시스템(BEMS)
	전기부문	LED, 제어시스템, 대기전력차단장치
	신재생에너지	태양광, 태양열, 지열, 연료전지
	환경 관련 요소	옥상녹화, 벽면녹화, 실내녹지공간, 수변공간, 옥생·수생비오톱, 휴식공간
	건강 관련 요소	자연환기를 위한 개폐창, 친환경 인증자재, 실내공기질 표시장치, 자동온도조절장치, 손건조기
	수자원 활용 요소	우수재활용 시설, 중수도시설, 투수성포장, 절수형기기

■ 유지관리 현황과 녹색건축 교육 및 관심도 조사

- 유지·관리 현황과 녹색건축 교육 및 관심도 등 4가지 구분요소 13개 항목에 대해 설문조사

<표 4-14> 실태조사 설문조사 항목

구 분		내 용
에너지절감 목표치		에너지 절감을 위한 목표 수립 여부
유지·관리 부분	유지관리 주체	유지관리 주체(직영, 위탁)
	유지관리 현황	유지관리 현황 만족도
	에너지관리 시스템	에너지모니터링 설치에 만족도
녹색건축물의 홍보 및 교육	녹색건축물 홍보 및 교육의 필요여부	녹색건축물의 홍보 및 교육의 필요성
	녹색건축물 교육의 횟수	녹색건축물에 대한 적절한 교육 횟수
녹색건축의 환경에 대한 관심도 및 기준의 필요성		환경 정책 기준의 필요성, 환경성능 기준 설정 시 중요한 주제, 녹색건축물의 중요 요소, 환경 개선을 위한 기준미비 이유
사후평가		사후평가의 적절성, 사후평가의 활성화 방안, 관리가 필요한 사후평가 추가 항목

라. 대상건물 개요

■ 조사대상 녹색건축 본인증 건축물 16개소

- 19개 조사 대상 중 16개소에 대해 현장조사 실시함

<표 4-15> 조사대상 녹색건축 본인증 건축물 개요

건물명(16개)	용도	층수	연면적(m ²)	준공연도	등급	사업주체
은평A1	공동주택	지상15층	52,953	2010	우수등급	공공(SH)
은평A2	공동주택	지상15층	100,082	2011	우수등급	공공(SH)
강남A1	공동주택	지하2/지상14층	55,232	2011	우수등급	공공(SH)
서초A	공동주택	지상7층	31,670	2012	우수등급	공공(SH)
구로A	공동주택	지상15층	91,038	2011	우수등급	공공(SH)
양천A	공동주택	지상15층	38,511	2011	우수등급	공공(SH)
중랑A	공동주택	지하1/지상29층	11,881	2013	우수등급	공공(SH)
양천B	업무시설	지하3/지상9층	15,152	2010	우수등급	공공
마포B	업무시설	지하2/지상5층	10,236	2011	우수등급	공공
강북B	업무시설	지하1/지상4층	5,381	2013	최우수등급	공공
성동B	문화집회시설	지하3/지상7층	9,726	2012	우수등급	공공
동대문S	교육시설	지상5층	9,519	2012	우수등급	공공
송파S	교육시설	지하1/지상5층	9,246	2011	우수등급	공공
동작S	교육시설	지하1/지상3층	9,973	2011	우수등급	공공
은평S	교육시설	지하1/지상4층	9,683	2011	우수등급	공공
강동B	업무시설	지하1/지상4층	2,366	2011	우수등급	공공

■ 조사대상 시범사업 11개소

- 12개 조사 대상 중 11개소에 대해 현장 조사 실시함

<표 4-16> 조사대상 녹색건축 관련 시범사업 개요

건물명(11개)	용도	층수	연면적(㎡)	준공연도	특이사항	사업주체
강원H	주거시설	지상1층	157	2009	패시브하우스	민간
대구H	주거시설	지상2층	235	2010	제로에너지 실험주택	공공
대전H	주거시설	지상3층	955	2012	제로에너지하우스	민간
강남A2	공동주택	지상16층	36,357	2014	그린리모델링	민간
판교A	공동주택	지상17층	64,382	2011	연료전지 시범사업	공공(LH)
용인A	공동주택	지상17층	54,240	2011	지열시스템 시범사업	공공(LH)
오산A	공동주택	지상15층	97,626	2010	태양열 시범단지	공공(LH)
충북B	업무시설	지하1/지상2층	3,251	2013	독일 패시브하우스 인증	민간
성북B	업무시설	지상2층	356	2014	제로에너지건축물	공공
경북B	업무시설	지하1/지상4층	9,726	2013	초에너지절약형 녹색청사	공공
강릉B	복합시설	지상4층	7,865	2013	저탄소 녹색시범도시	공공

2) 설치현황 조사 결과

가. 친환경 요소 설치 현황

■ 녹색건축인증 건축물의 주요 친환경 요소 설치현황

<표 4-17> 녹색건축인증 건물의 친환경 요소 설치현황

구 분		조사 개소	단열재	외부 차양 등	고효율 보일러	폐열환기 시스템	EMS/BEMS	LED 조명	신재생 에너지	옥수생 비오톱	자동온도 조절장치	우수재활용 시설
용도별	공동주택	7	100%	0%	100%	43%	0%	29%	57%	29%	86%	86%
	업무시설	4	100%	0%	100%	25%	25%	100%	100%	25%	100%	100%
	교육시설	4	100%	75%	100%	100%	0%	50%	100%	50%	100%	75%
	문화·집회시설	1	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	소계	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
등급별	최우수	1	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	우수	15	100%	27%	100%	53%	7%	53%	80%	27%	93%	87%
	우량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	일반	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소계	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
연면적별	100,000㎡이상	1	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%
	10,000㎡이상	8	100%	0%	100%	38%	13%	50%	63%	25%	88%	88%
	3,000㎡이상	6	100%	67%	100%	100%	0%	67%	100%	50%	100%	83%
	500㎡이상	1	100%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	100%
	소계	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
총 계		16	100%	25%	100%	56%	6%	56%	81%	31%	94%	88%

■ 시범사업의 주요 친환경 요소 설치현황

<표 4-18> 시범사업의 친환경 요소 설치현황

구 분		조사 개소	단열재	외부 차양 등	고효율 보일러	폐열환기 시스템	EMS/ BEMS	LED 조명	신재생 에너지	옥수생 비오톱	자동온도 조절장치	우수재활용 시설
용도별	주거시설	3	100%	67%	33%	67%	33%	33%	100%	0%	67%	0%
	공동주택	4	100%	0%	75%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	25%
	업무시설	3	100%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	0%	67%	33%
	복합시설	1	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%
	소계	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
연면적별	100,000㎡이상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,000㎡이상	4	100%	0%	75%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	25%
	3,000㎡이상	3	100%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	0%	67%	33%
	500㎡이상	1	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%
	500㎡미만	3	100%	67%	67%	33%	0%	33%	100%	0%	67%	0%
	소계	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
총 계		11	100%	45%	64%	36%	36%	45%	100%	0%	82%	18%

※ 시범사업은 녹색건축인증 획득 건축물 없음

나. 항목별 적용 비교


① 단열재

■ 일부 시범사업 건물에서 패시브건축물 수준의 단열재 성능수립이 특징

- 대부분의 건물은 건축허가 당시 단열재 적용이 필수이므로 모든 건축물에 단열재 포함. 일부 시범사업의 경우 패시브하우스 수준 및 제로에너지하우스 수준을 갖추기 위해 독특한 단열 방식 혹은 열관류율 성능(독일 패시브하우스 성능 0.15W/㎡K)을 참고하여 계획함
- 시범사업 중 저층 위주의 건물은 구조적인 제약이 적어 구조용 단열재(SIP패널)를 사용하거나 단열재 300mm 사용하였으나, 고층건물이 되면 작업공간의 확보 및 단열재 부착 방식을 고려하여 성능(열전도율)이 높은 단열재 사용

<표 4-19> 단열재 적용현황

구 분	단열재 종류 및 두께	구조	층수
강원H	바닥단열: 200mm SIP, 벽 단 열: 200mm SIP, 지붕단열: 200mm SIP	목구조	지상1층
강릉B	160mm 단열재	철골	지상4층
충북B	셀룰로스 보드 300mm	RC	지하1, 지상2
강남A2	진공단열재 20mm, 경질우레탄 120~150mm, 열관류율 0.15	RC	지하2, 지상16

구조용 단열 패널(SIP)	특징
	<ul style="list-style-type: none"> • 건축공사 및 인건비 절약(골조공사, 외부합판 부착공사, 내부합판 부착공사 등 3가지 공정을 공장에서 사전 제작) • 열손실이 적음(빈틈이 없는 고체 형태의 단열재로 충전되어, 대류와 공기흐름이 원천적으로 불가함) • 기밀성이 요구되는 고효율 에너지 건축물인 저에너지하우스나 패시브하우스의 건축에 있어서 매우 유리하게 작용

② 외부차양 및 전동블라인드

■ 차양은 설치위치와 가동 유무에 따라 구분

- 태양 일사의 실내 유입을 차단하기 위한 장치로서 설치위치에 따라 외부차양과 내부차양 그리고 유리 간 사이 차양으로 구분
- 가동 유무에 따라 고정식과 가변식으로 구분, 가변식은 수동식과 전동식, 센서 또는 프로그램에 의하여 가변 작동됨. 단, 차양장치는 하절기 방위별 실내 유입 일사량이 최대가 되는 시각에 외부 직달 일사량의 70%이상을 차단할 수 있는 것에 한함⁵⁰⁾



대전H 주택



송파S 학교



대구H 주택



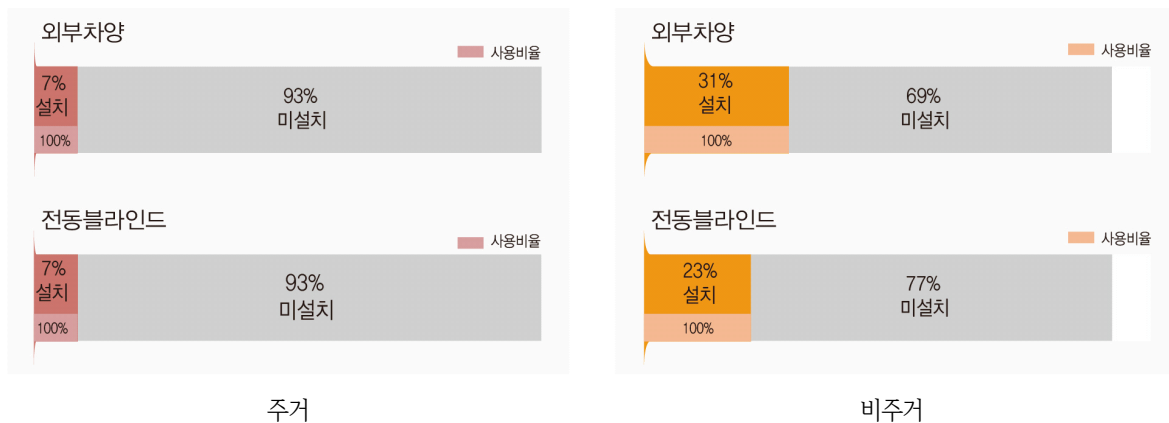
충북B 건물

<그림 4-4> 외부차양 및 전동블라인드 설치 사례

50) 건물의 에너지절약설계기준, 2013

■ 외부차양장치 및 전동블라인드는 비주거 시설에서 주로 설치

- 외부차양설치는 주거 7%, 비주거 31%가 설치. 주거의 경우 대전H 주택이 유일하게 설치되어 있었으며, 비주거의 경우 성수B건물 및 3개의 학교시설에 설치됨
- 전동블라인드는 주거 7%, 비주거 23%가 설치 및 사용. 주거의 경우 대구H 주택이 전동블라인드를 설치했으며, 비주거의 경우 충북B 건물, 성동B 건물, 경북B 건물에 설치됨
- 전동블라인드는 설치 후 직접적이고 가시적으로 사용자가 조절할 수 있는 특징을 가지며 생활시 밀접하게 사용됨



<그림 4-5> 외부차양 및 전동블라인드 설치 및 사용현황

③ 고효율 보일러

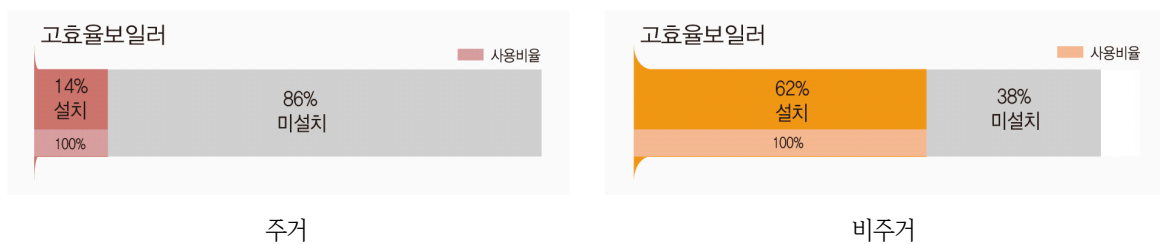
■ 고효율 보일러의 정의

- 고효율 보일러란 고효율에너지 인증대상 기자재로서 관련 규정에 따른 인증기준에 적합하여 에너지관리공단에서 인증한 기자재를 말함. 각 보일러의 기준은 보일러의 종류에 따라 다르지만 크게 가정용으로 쓰이는 보일러는 열효율 87% 이상, 중대형 건물에 쓰이는 증기보일러 등은 86% 이상(기기 종류에 따라 다름)임
- 가정에서 총발열량기준 87%이상의 효율을 갖는 고효율보일러를 적용하는 경우에는 건물에서 소비되는 난방에너지의 약 8% 이상을 절감 가능함. 고효율보일러를 급탕용으로도 사용하는 경우에는 급탕 에너지도 보일러효율 향상효과 만큼 절감됨. 이것은 겨울철 난방비가 매월 10만원이 나오는 아파트에서 고효율보일러를 설치함으로써 매월 8천원 이상의 난방비를 절감할 수 있다는 것을 의미함⁵¹⁾

51) 에너지관리공단 홈페이지, 건물인증제도 중 에너지절약 설계기법 소개

■ 대다수 건물에서 고효율 보일러 설치

- 고효율 보일러는 조사결과 주거 79%, 비주거 92%가 설치됨. 시범사업 중에서는 64%, 녹색건축인증 건축물에서는 100%가 고효율보일러를 설치·사용함
- 공공기관의 건물은 ‘공공기관 에너지절약 합리화 추진에 관한 규정’, 민간 건물 중 공동주택은 ‘친환경 주택의 건설기준 및 성능’에 따라 고효율보일러를 적용. 그 외 실험적인 주택에서는 각자의 필요와 목적에 따라 설치, 특수한 경우(패시브 및 제로에너지하우스)에는 보일러가 설치되지 않아 미설치로 분류함

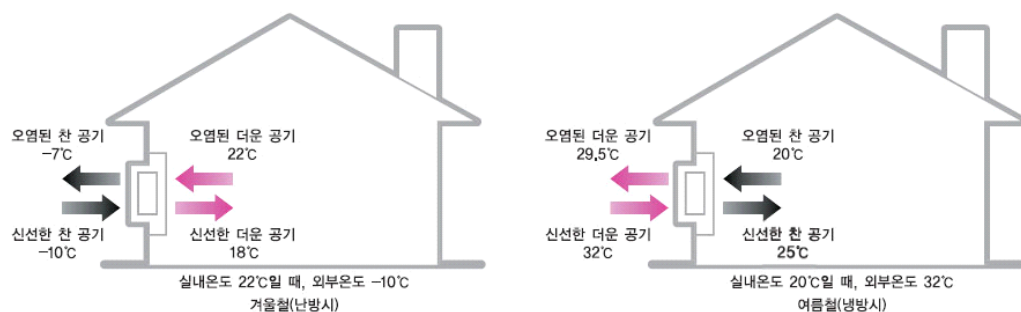


<그림 4-6> 고효율 보일러 설치 및 사용현황

④ 폐열회수환기시스템

■ 폐열회수환기시스템의 정의

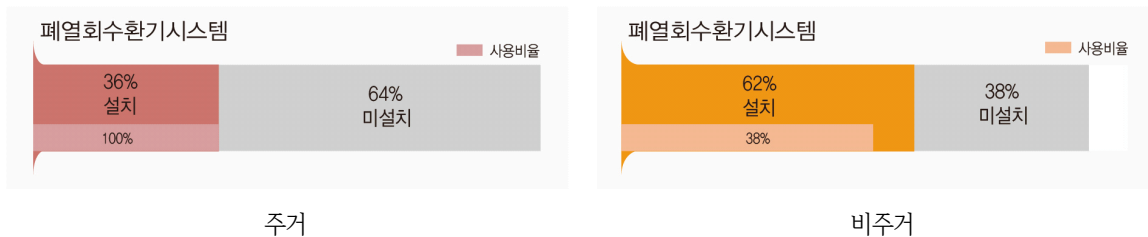
- 난방 또는 냉방을 하는 장소의 환기장치로 실내의 공기를 배출할 때 급기되는 공기와 열교환하는 구조를 가진 것으로 고효율인증제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것
- 폐열회수환기장치(전열교환기)는 최근 각종 건축물에 대한 환기와 에너지 절약에 대한 관심이 증대되어 중요한 장비가 되었으며, 아파트 빌라 등과 같은 주거시설, 다중이용시설에 사용됨
- 전열교환기는 현열, 잠열 에너지를 모두 회수할 수 있어 경제성 우수, 난연성 재질을 이용하여 제품이 안정되고 배기가스가 혼입되는 것을 방지, 에너지 소모량 절감효과가 있음



<그림 4-7> 전열교환기 작동 개념도

■ 폐열회수환기장치는 비주거를 중심으로 설치되었으나, 사용 필요성에 대한 인식이 낮음

- 폐열회수환기장치는 비주거를 중심으로 설치되었음. 그러나 사용방법 미숙지 및 필요성을 느끼지 않는 이유로 현재 비주거의 88%만 사용 중인 것으로 조사됨. 주거의 경우 세대마다 사용률은 낮을 것으로 예상되나 현단계에서 개별 세대 조사는 수행하지 않음



<그림 4-8> 폐열회수환기시스템 설치 및 사용현황

※주거부문 사용비율은 작동 가능한 상태 의미

⑤ 에너지계량시스템


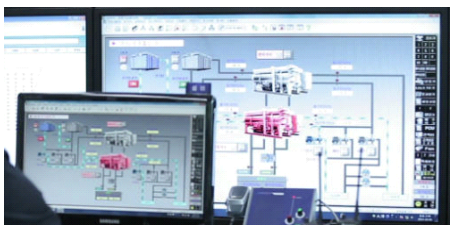
■ 에너지계량시스템 정의

- 건물 에너지절약을 위해 에너지소비량을 정량적으로 측정하여 절약 내역을 확인 가능한 방법이 에너지계량시스템으로, 크게 에너지모니터링시스템, 건물에너지관리시스템 방식으로 구분됨. 녹색건축인증에서는 건물에너지 사용용도별 계량기 활용을 권장하고, 사용용도별 계량기를 적용할 경우 일정 점수를 부여 하고 있는 실정임⁵²⁾
- 에너지모니터링시스템(EMS)은 실시간으로 에너지를 감시, 분석하는 시스템으로 전기사용량, 가스사용량, 난방, 수도, 온수 등의 사용 예상금액 조회, 사용 요금 비교 등 에너지와 관련된 다양한 정보를 사용자에게 제공하는 시스템. 이는 예상사용량 관리, 월별사용량관리, 목표사용량 관리 등 사용자가 이해하기 쉬운 방법으로 에너지사용에 대한 정보를 제공하여 사용자가 자발적으로 에너지를 절감 할 수 있도록 도움이 됨
- 건물에너지관리시스템(BEMS)은 건물전체, 설비별, 업무 용도별 에너지 소비량을 파악하고, 수집한 데이터를 바탕으로 에너지 사용량을 집계·분석하는 기본적인 기능뿐만 아니라, 열원장비의 제어 성능을 평가하고 에너지 시뮬레이션을 수행하거나 공조 시스템의 성능을 분석함으로써 고장 징후 및 이상 유무를 표시 할 수 있는 기능까지 포함함. 이러한 기능을 바탕으로 일,월,년 단위의 정기적인 에너지 보고서를 작성하고, 빌딩 내 에너지 설비의 최적의 운영 방안을 수립하기 위한 도구로 활용 할 수 있음
- 건물에너지관리시스템의 경우 건물에너지에 대한 인식이 낮아 대형건물(COEX, 삼성서초사옥, SK케

52) 녹색건축 인증기준 해설서(업무용 세부항목 해설서)

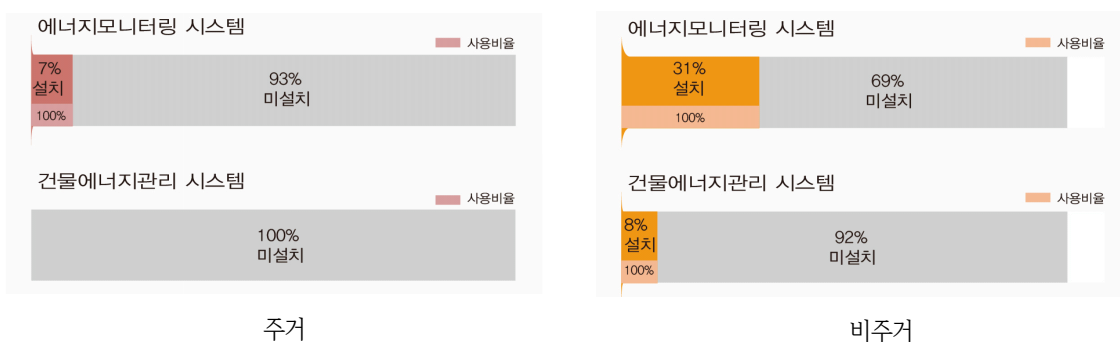
미결연구소 등) 위주로 설치가 됨. 건물에너지관리시스템의 설치비율이 낮은 이유로는 BEMS 설계·시공·유지관리 등의 기술이나 성능수준을 평가할 수 있는 인증제도 등 제도적 장치가 부재하여 표준화가 미비하고, 가격대비 우수한 계측 계량장치가 필요하나 기술수준이 취약하여 해외기업 제품에 의존하고 있으며 구축·운영·관리할 수 있는 전문 인력이 부족하기 때문임⁵³⁾

<표 4-20> 에너지모니터링 및 건물에너지관리 시스템 특징

구분	에너지모니터링 시스템	건물에너지관리 시스템
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 실시간으로 에너지 사용량 감시 - 사용 예상금액 조회 및 요금 비교 - 월별 사용량관리 및 에너지사용에 대한 정보제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 상태감시(고장발생 시 경보발령) - 에너지 사용량분석 및 통계정보 제공 - 건축, 열원, 공조, 전력 등 에너지사용량 최적제어 및 진단
사진		

■ 에너지계량시스템은 설치율은 낮으나, 설치후 활용도는 높음

- 에너지모니터링 시스템은 주거 7%, 비주거 31%가 설치하여 사용, 건물에너지관리시스템은 주거 0%, 비주거가 8%가 설치하여 사용
- 에너지모니터링 시스템은 녹색건축인증 취득, 혹은 해당건물의 에너지를 자세히 측정하고 싶은 건물에서 주로 설치하였고, 건물에너지관리시스템(BEMS)는 고가의 비용이어서 일반적인 경우에는 설치하지 않고 시범사업에만 설치



<그림 4-9> 에너지모니터링 및 건물에너지관리 시스템 설치 및 사용현황

53) 녹색성장위원회, 건물에너지 관리시스템 보급 활성화 방안, 2014

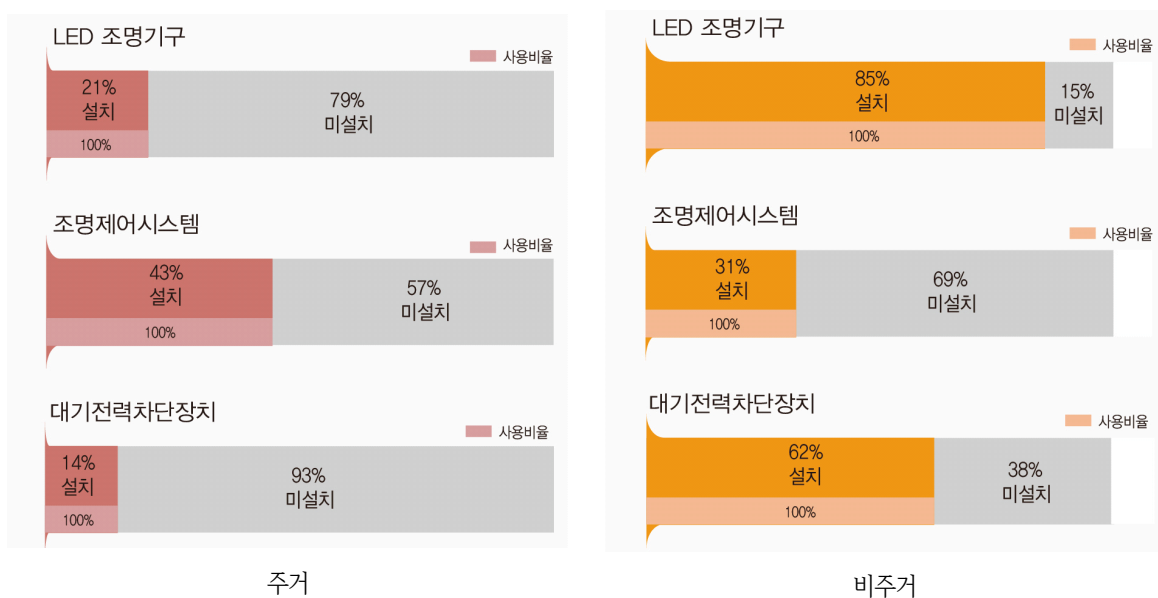
⑤ 전기부문

■ 전기부문 아이템 정의

- 전기부문은 LED 조명기구, 조명제어시스템, 대기전력차단콘센트로 구분하여 실태조사를 수행
- LED(Light Emitting Diode)는 빛을 발하는 반도체 소재를 의미. 기존 광원에 비해 고효율화, 저전력화(백열전구의 1/10, 형광등의 1/2)로 인해 CO₂ 발생량 680만톤/년 저감 효과⁵⁴⁾가 있음
- 조명제어시스템은 층 및 구역 단위 또는 세대 단위로 설치되어 층별 또는 세대 내의 조명등(센서등 및 비상등 제외 가능)을 일괄적으로 켜고 끌 수 있는 스위치를 의미함
- 대기전력차단장치는 콘센트에 접속된 외부기기가 사용되고 있지 않을 때 대기전력을 차단하여 불필요한 전력소모를 방지할 수 있도록 하는 장치로, 에너지절약을 위해 설치함

■ LED 조명기구와 대기전력차단장치는 전기사용이 많은 비주거에 집중

- LED조명기구(주거 21%, 비주거 85%)와 대기전력차단장치(주거 14%, 비주거 62%)는 전기사용이 많은 비주거에 주로 설치되어 있고, 주거에는 홈네트워킹과 연계하여 조명제어시스템(주거 43%, 비주거 31%)이 주로 설치됨
- 조사과정 중 사용자에게 문의해본 결과 대기전력차단장치는 해당 콘센트에 대기전력차단 기능 여부를 모르는 경우도 있어서 지속적인 홍보가 더 필요함



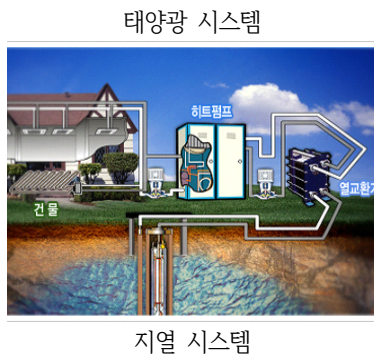
<그림 4-10> 전기부문 설치 및 사용현황

54) 한국광기술원, 국내외 LED 조명 기술개발 현황

⑥ 신재생에너지

■ 신재생에너지 정의

- 산업통상자원부는 공공기관 발주 건축물에 대해 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 설치 의무화를 하여 신재생에너지의 보급 확대를 추진중임. 건물에서는 주로 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 시스템이 사용되고 있음
- 태양광시스템은 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 발전기술로, 햇빛을 받으면 광전 효과에 의해 전기를 발생하는 발전방식이며, 태양전지 셀로 구성된 모듈과 축전지 및 전력변환장치로 구성되어 있다. 만약 3kWp 태양광 발전 시스템을 설치하면 연평균 월 335kWh의 전기를 생산하여(이용률 15.5%), 월 사용량이 360kWh인 주택의 경우 연간 57,166원의 전기요금을 절약 가능함⁵⁵⁾
- 태양열시스템은 태양광선의 파동성질을 이용하는 태양에너지 광열학적 이용분야로 태양열의 흡수·저장·열변환 등을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하고 있음
- 지열시스템은 물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 이용하여 냉·난방에 활용하는 기술로, 공해물질 배출이 없는 것이 장점이며, 땅의 침전이 있을 수 있으며 지중파악이 곤란한 단점 있음
- 연료전지시스템은 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환($H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O + \text{전기}$ 기술)시키고 열에너지(온수)를 얻어내는 시스템임



태양열 시스템

연료전지 시스템

<그림 4-11> 신재생에너지

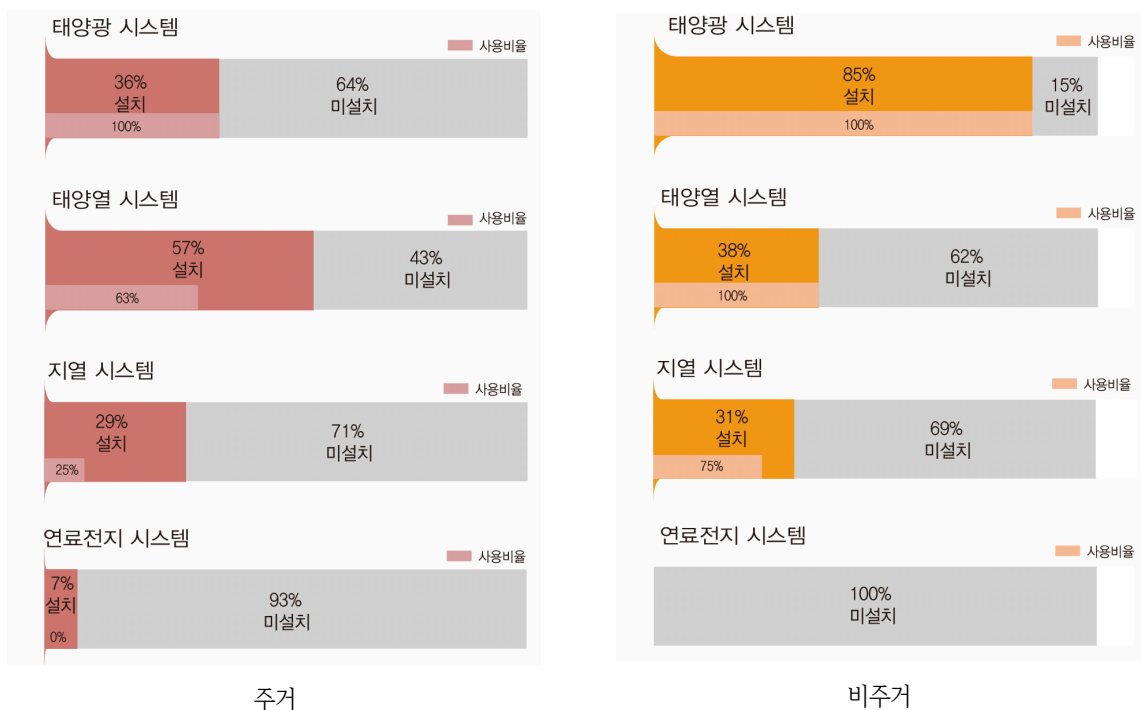
55) 에너지관리공단, 저탄소 녹색성장을 위한 에너지절약 실천 매뉴얼

■ 신재생에너지는 효율성 및 고가의 수리비용 문제로 실사용률 낮음

- 태양광 시스템은 주거 36%, 비주거 85%가 설치. 태양열 시스템은 주거에서 57%, 비주거 38% 설치(주거는 효율성 및 잦은 고장, 고가의 수리비용으로 인하여 설치 중 63%만 사용 중). 지열은 주거 29%, 비주거 31%가 설치(효율성 및 용량산정의 오류, 비싼 수리비 등의 문제로 각각 주거 25%, 비주거 75%만 사용 중). 연료전지는 1개 지역⁵⁶⁾만 설치 됐었고, 운영비용 문제로 인해 미사용중

<표 4-21> 신재생에너지 설치현황

구 분		태양광	태양열	지열	연료전지	비고(연면적)
주거	강원H	-	24m ²	-	-	157m ²
	대구H	2.8kW	-	17.5kW	-	235m ²
	판교A	-	-	-	27kW	64,382m ²
	용인A	75kW	1,170m ²	-	-	54,240m ²
	오산A	-	-	-	-	97,626m ²
비주거	강릉B	492kWh	-	300RT	-	7,865m ²
	충북B	-	6,800cal	50RT	-	3,251m ²
	성북B	17.16kW	-	-	-	356m ²
	경북B	140.4kW	-	-	-	9,726m ²



<그림 4-12> 신재생에너지 설치 및 사용현황

56) 판교A는 국민임대아파트 단지로 1kw 연료전지 27대가 설치됨. 이곳 입주민들은 초기에 연료전지에서 생산되는 전기와 열로 세대당 연 3만원, 75세대 전체는 연간 2,500만원 정도의 절감을 예상함

⑦ 환경(녹지 및 수변 공간 등) 요소

■ 환경요소 정의

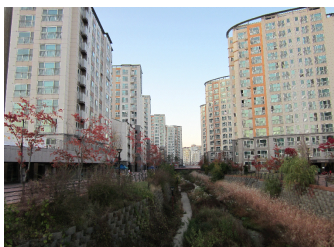
- 본 연구에서 환경요소는 옥상녹화, 벽면녹화, 실내녹지공간, 수변공간, 육생비오톱, 수생비오톱으로 구분하여 조사하였음
- 옥상녹화는 인공적인 구조물 위에 인위적인 지형, 지질의 토양층을 새로이 형성하고 식물을 주로 이용한 식재를 하거나 수공간을 만들어 녹지공간을 조성하는 것으로, 옥상녹화는 열섬현상(일반적인 다른 지역보다 도심지의 온도가 높게 나타나는 현상)을 완화하는 효과를 불러와 내부 온도 상승의 효과를 기대할 수 있음
- 벽면녹화는 건축물의 벽면, 각종 울타리, 방음벽, 콘크리트 옹벽 등의 수직면과 사면 등 인공적으로 만들어진 입면을 식물로 푸르게 하는 것으로 도시경관의 향상, 도시 열섬현상 완화, 홍수예방 등의 여러 가지 효과가 있음
- 실내녹지공간은 실내에 녹지공간을 조성하여 실내 공기질 개선, 공기정화, 온도 및 습도 조절의 설치 효과. 수공간의 경우, 녹색건축인증에서 기준은 항상 수위를 유지해야하며, 지하수 함양기능이 있는 경우와 없는 경우로 구분하여 가중치를 판단하고 있음
- 비오톱은 야생의 동식물의 공존공생 가능한 생태 장소로 도심지역의 개발로 인해 축소되고 있는 자연환경을 보존하고 도시에 사는 동식물들의 활동영역을 조성하는 차원에서 확보해야 하는 공간임

옥상녹화



벽면녹화

실내녹지공간



수변공간



육생비오톱

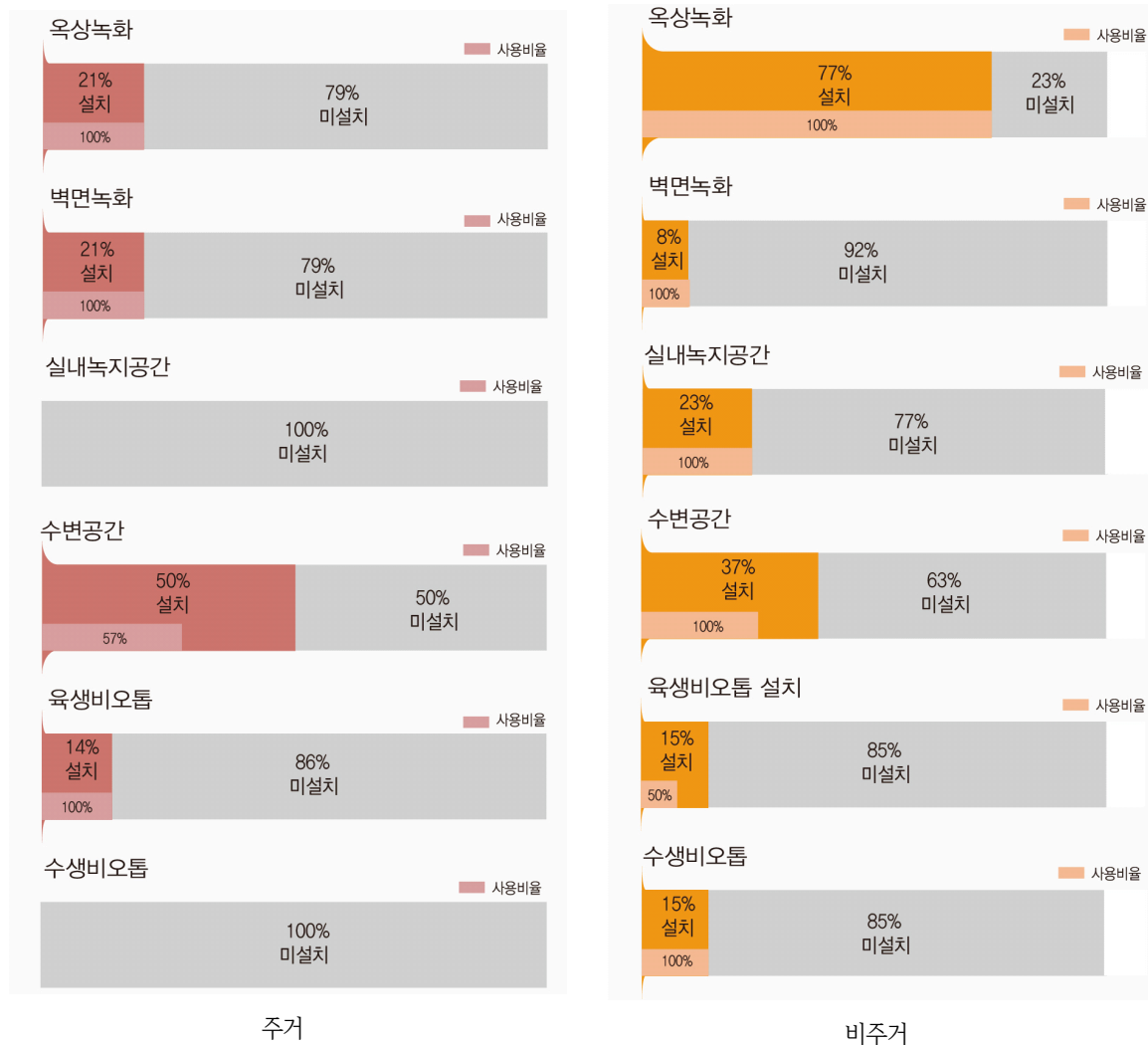


수생비오톱

<그림 4-13> 환경요소 사례

■ 환경요소는 외부공간 관리가 어려워 설치 후 미사용 하는 경우가 발생

- 최근 건축에서 녹색건축인증 건축물은 옥상녹화, 옥생·수생비오톱, 수변공간을 설치하는 경우가 늘고 있음. 시범사업에서는 요소별로 설치하는 것들도 있으나 비오톱의 경우 설치하지 않는 경향으로 나타남
- 환경요소는 실제 설치 후 추락 등의 안전사고 위험과 유지관리 비용 문제에 따라 설치됐던 요소를 없애거나 변경하는 경우가 있음.
 - 옥상녹화(주거 21%, 비주거 77% 설치, 100% 사용) 중 옥상부 추락 등 안전사고의 위험이 있어 일부 건물의 옥상 출입구를 미개방
 - 옥생비오톱(주거 14%, 비주거 15% 설치, 비주거 사용률 50%) 중 설치된 돌무더기를 던져 세대의 유리창이 깨지는 사례 등으로 설치요소 제거
 - 수변공간(주거 50%, 비주거 23%, 주거 57% 사용) 중 수도요금 및 안전사고 위험으로 일부 미사용



<그림 4-14> 환경 관련 요소 설치 및 사용현황

⑧ 건강 관련요소

■ 건강 관련요소의 정의

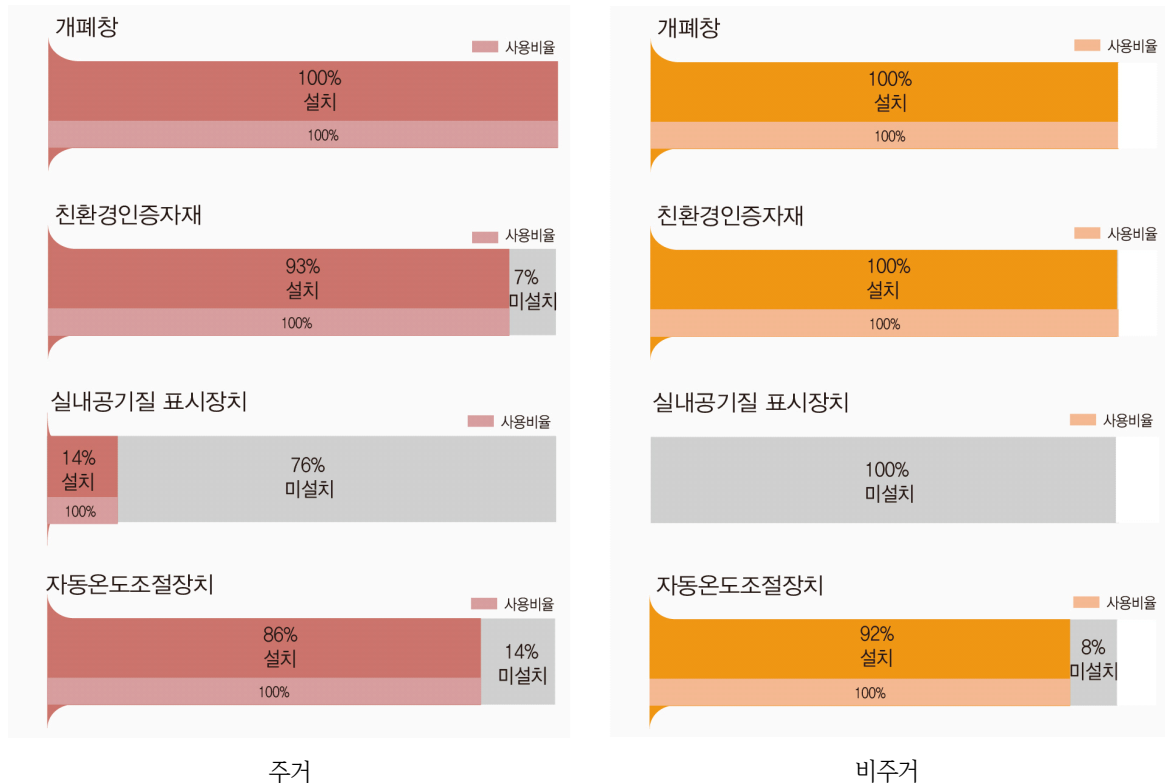
- 본 연구에서는 건강 관련 요소와 관련하여 자연환기를 위한 개폐창, 친환경인증자재, 실내공기질 표시장치, 자동온도조절장치로 구분하여 조사함
- 개폐창은 외기에 직접 면하고 거주자가 임의로 열고 닫을 수 있도록 되어 있어 신선한 외기를 실내로 도입할 수 있는 창을 의미함
- 친환경인증자재는 「친환경상품 구매촉진에 관한 법률」에서 정의하고 있는 환경표지인증 및 GR마크를 획득한 자재를 의미. 환경마크 중 유효자원 재활용과 관련된 자재류는 주택 건설용 자재, 재료 및 설비 중에서 전기자재류, 수도배관자재류, 기타자재류로 구분됨
- 자동온도조절장치는 온도를 제어하여 지정된 특정 온도를 유지시키는 기능을 가지고 있으며, 각 세대별로 자동 온도조절장치를 설치하여 쾌적한 실내온열환경을 조성하고 에너지를 절감함



<그림 4-15> 건강 관련요소 사례

■ 건강 관련요소는 설치율과 활용도가 높게 나타났으나, 실내공기질 표시장치는 설치율이 낮음

- 자연환기를 위한 개폐창은 주거, 비주거 모두 100% 설치. 친환경인증자재는 주거 93%, 비주거 100% 적용함. 실내공기질 표시장치는 비주거 미설치, 주거 14% 설치·사용 중인 것으로 나타남. 이 중 대전H 주택의 실내공기질의 경우 웹상으로 CO₂농도를 실시간으로 확인 가능함. 한편, 충북B 건물은 실내공기질 표시장치가 미설치 되어 있으나 자체적으로 2회 공기질 검사 실시
- 자동온도 조절장치는 주거 86%, 비주거 92% 설치해 사용하는 것으로 조사됨



<그림 4-16> 건강 관련 요소 설치 및 사용현황

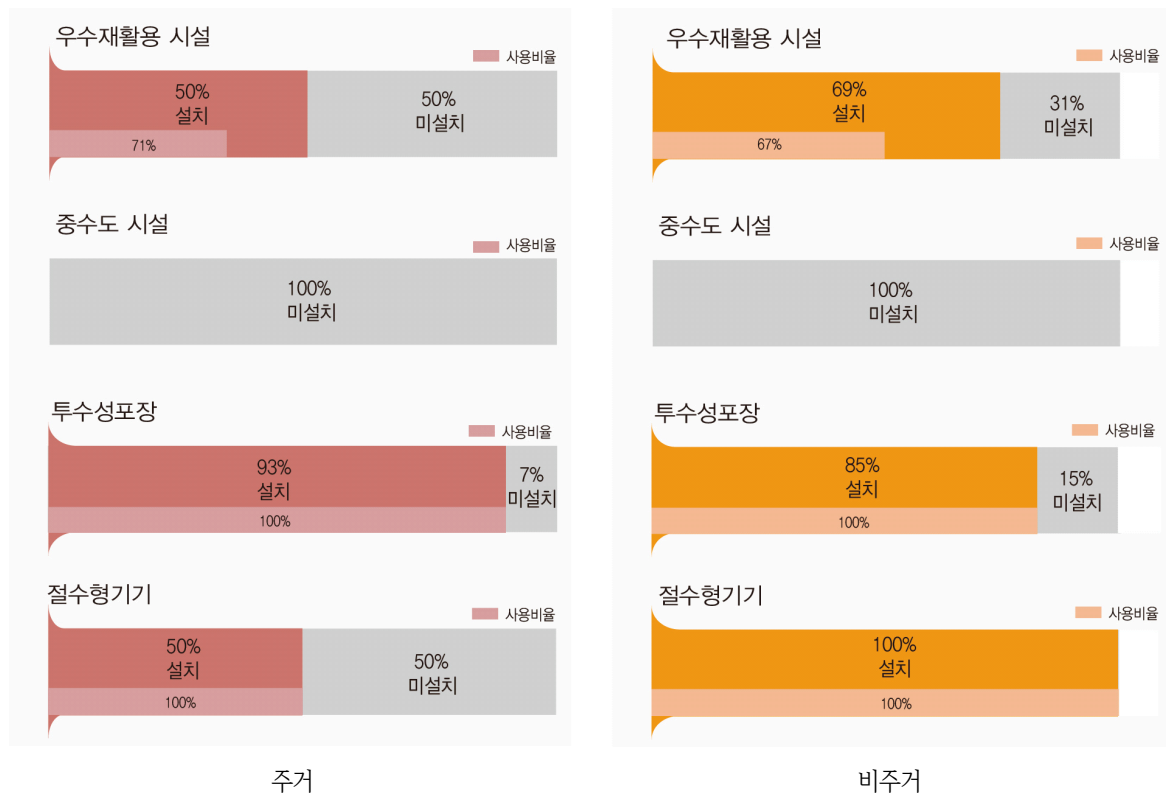
⑨ 수자원 활용

■ 수자원 활용요소 정의

- 본 조사에서는 수자원 재활용 시설로 우수재활용 시설, 중수도시설, 투수성포장, 절수형기기의 조사를 수행함
- 우수재활용시설은 건물의 지붕이나 옥상, 테라스, 데크 및 벽면 등에 빗물을 취수하여 이것을 저류지나 저류조에 저장하여 살수용수, 조경용수, 화장실용 세정수, 청소용수 등에 잡수로 이용하는 시설임
- 중수도시설은 한번 사용한 물을 어떠한 형태로든 한 번 혹은 반복적으로 사용하는 물을 말하며 중수도는 중수를 사용하기 위해 쓰고 버린 물을 다시 정화하여 사용하도록 하는 공급체계시설로 높은 청정도를 필요로 하지 않음. 수세식 변소용수, 에어컨 냉각용 보급수, 세차용수, 조경용수 등으로 활용함
- 투수성 절수형기기의 녹색건축인증 항목에는 절수형 수도꼭지, 샤워헤드, 절수형 양변기가 있으며, 절수양변기 사용으로 서울시 평균가구원수 3인(맞벌이 부부2인+자녀 1인) 기준으로 연간 수도 사용료 31,810원(서울시 가정용 상수도 요금 '15년 기준) 저감 효과를 거둘 수 있음

■ 수자원 활용요소는 설치 후 사용하지 않는 경우가 많아 관련 기술 개발 및 이용 교육 필요

- 우수재활용 시설은 주거에서 50%, 비주거 69% 설치하였으나, 매뉴얼 분실로 인한 사용법 미숙지 및 정화필터의 및 수리비용 등 유지관리 비용의 고가, 집수가 안되거나 사용수의 수질오염 발생 등의 이유로 주거는 71%, 비주거는 67%만 사용 중인 것으로 나타남. 중수도 시설은 주거 비주거 모두 설치하지 않았으며 투수성 포장은 주거 93%, 비주거 85% 설치하였고, 절수형기기는 주거 50%, 비주거 100% 설치해 사용 중인 것으로 조사됨



<그림 4-17> 수자원 관련 요소 설치 및 사용현황

⑨ 기타 요소

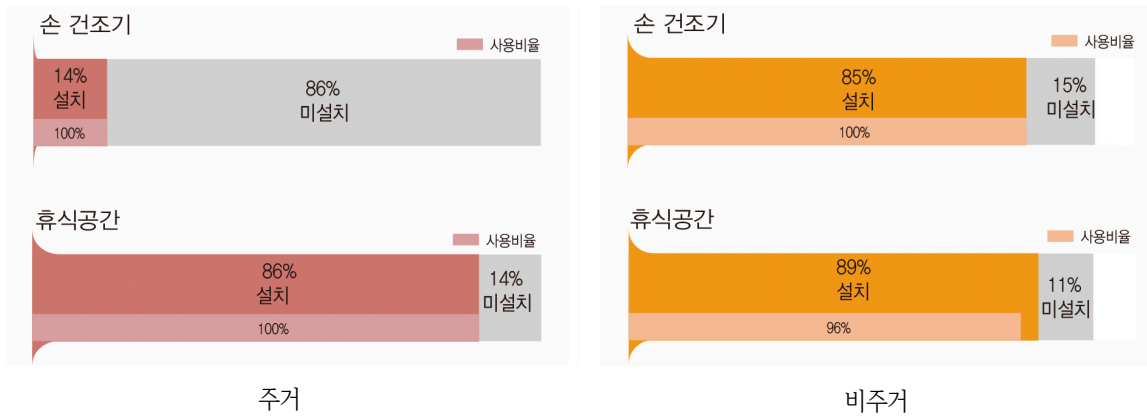
■ 기타요소 정의

- 기타 손 건조방법에는 종이타월, 회전식 타월(Rolling towel), 전자 감응식 온풍 손건조기(hand drier)가 있으며, 이 중 자원절약측면에서 온풍식 손 건조기가 가장 효율적인 소비재로 보고 있음⁵⁷⁾
- 휴식공간은 녹색건축인증에서 지칭하는 실내 휴게공간 외에 휴식 할 수 있는 공간을 포괄적으로 보고 조사하였음

57) 녹색건축인증 인증기준 해설서

■ 기타요소 조사결과

- 손 건조기는 주거 14%, 비주거 85%가 설치하여 사용(주거는 커뮤니티센터 공용화장실에 설치)
- 휴식공간은 주거 86%, 비주거 92%에 설치됐으며, 대부분은 잘 활용되고 있으나 비주거 내 휴식공간은 실 활용의 이유로 녹색건축 인증 후 변경됨



<그림 4-18> 기타요소 설치 및 사용현황

3) 만족도 조사 결과

가. 조사 결과

■ 녹색건축인증 건축물은 우수 재활용 분야를 제외하고 모두 보통 이상의 만족도를 보임

<표 4-22> 녹색건축인증 건물의 주요 아이템 만족도 현황

구 분	조사개소	폐열회수	에너지 모니터링	전기분야	신재생 분야	옥상녹화 수변공간	건강관련	우수 재활용
용도별	공동주택	7	3.9	3.0	3.4	2.6	3.3	2.3
	업무시설	4	3.3	4.0	3.5	3.5	3.3	3.3
	교육시설	4	4.8	5.0	3.2	3.6	3.9	2.5
	문화·집회시설	1	4.0	4.0	4.5	3.3	3.0	4.0
	소계	16	-	-	-	-	-	-
등급별	최우수	1	5.0	-	5.0	5.0	4.0	4.0
	우수	15	3.9	4.2	3.3	3.1	3.4	2.7
	우량	-	-	-	-	-	-	-
	일반	-	-	-	-	-	-	-
	소계	16	-	-	-	-	-	-
연면적별	100,000㎡이상	1	4.0	-	3.0	1.0	-	1.0
	10,000㎡이상	8	3.6	3.7	3.4	3.3	3.5	3.0
	3,000㎡이상	6	4.7	4.7	3.8	3.8	3.8	3.3
	500㎡이상	1	2.0	-	2.0	1.0	1.0	1.0
	소계	16	-	-	-	-	-	-
총 계	16	3.9	4.3	3.4	3.2	3.4	3.7	2.8

※매우만족 5점, 만족4점, 보통 3점, 불만족2점, 매우불만족1점

■ 시범사업은 모든 분야에서 보통 이상의 만족도를 보임

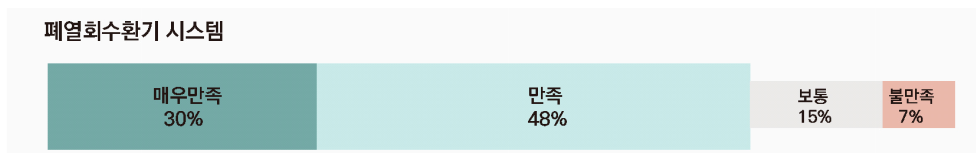
<표 4-23> 시범사업 건물의 주요 아이템 만족도 현황

구 분		조사개소	폐열회수	에너지 모니터링	전기분야	신재생분야	옥상녹화 수변공간	건강관련	우수 재활용
용도 별	주거시설	3	4.7	5.0	4.0	4.0	3.8	4.5	-
	공동주택	4	3.8	5.0	3.0	3.3	3.8	3.6	3.0
	업무시설	3	4.3	4.0	4.7	3.7	4.0	4.6	-
	복합시설	1	3.0	5.0	3.3	4.7	4.5	3.8	-
	소계	11	-	-	-	-	-	-	-
연 면 적 별	100,000㎡이상	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,000㎡이상	4	3.8	5.0	3.0	3.3	3.8	3.6	3.0
	3,000㎡이상	3	4.0	4.3	4.1	4.2	4.8	4.4	-
	500㎡이상	1	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.5	-
	500㎡미만	3	4.3	4.0	4.5	3.3	3.3	4.5	-
	소계	11	-	-	-	-	-	-	-
총 계		11	4.1	4.5	3.9	3.7	3.9	4.1	3.0

나. 항목별 조사결과

■ 폐열회수환기시스템은 78% 만족

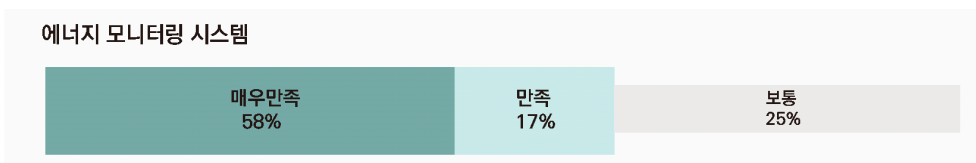
- 폐열회수환기시스템: 78%가 만족(매우만족 30%, 만족 48%), 보통은 15%, 불만족은 7%로 응답. 만족의 경우, 폐열회수환기시스템으로 인해 실내 온·습도 유지하여 쾌적한 실내 공기질 확보가 가능하기에 만족한다고 응답함



<그림 4-19> 폐열회수환기시스템 만족도 현황

■ 에너지 모니터링 시스템은 75% 만족

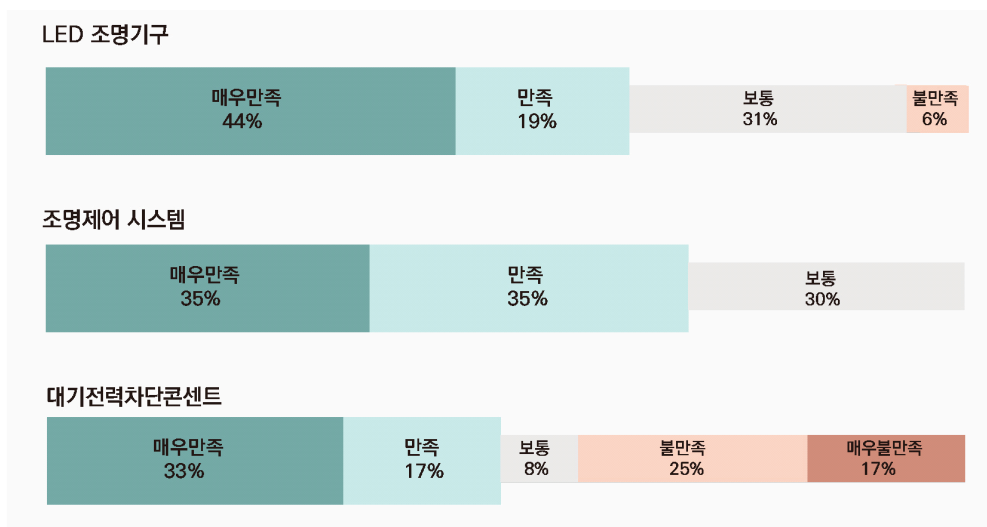
- 에너지 모니터링 시스템: 75%가 만족(매우만족 58%, 만족 17%), 보통 25%, 불만 0%로 응답. 전체적으로 에너지관리시스템은 만족하는 것으로 조사됨



<그림 4-20> 에너지 모니터링 시스템 만족도 현황

■ 전기분야(LED, 조명제어, 대기전력차단콘센트)는 61% 만족

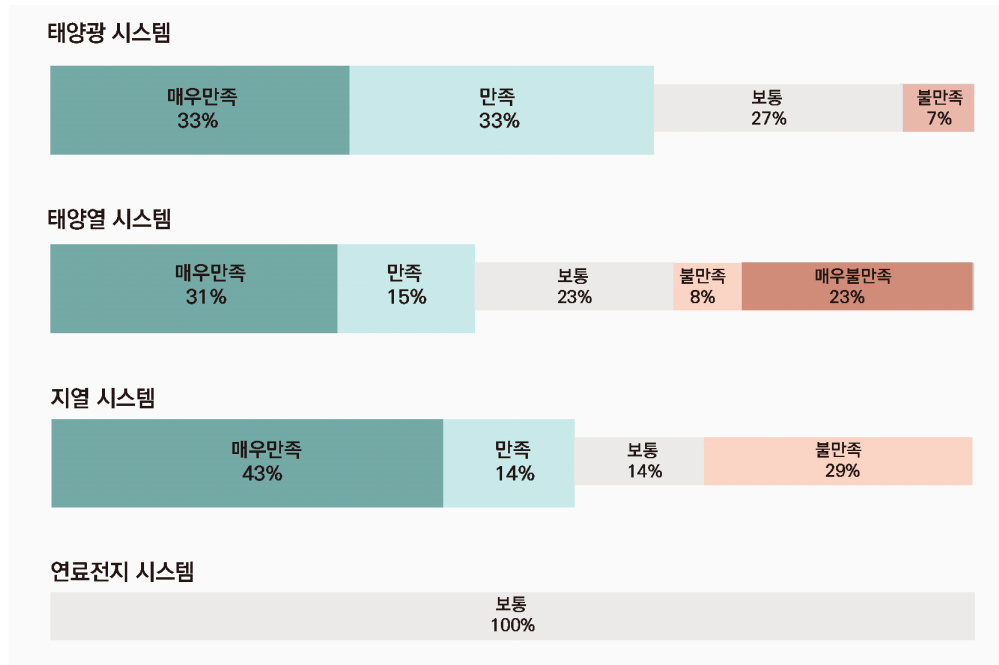
- LED 조명기구: 63% 만족(매우만족 44%, 만족 19%), 보통 31%, 불만족 6%. 전체적으로 LED 조명기구 사용 만족하는 것으로 조사됨.
- 조명제어 시스템: 70% 만족(매우만족 35%, 만족 35%), 보통 30%, 불만족 0%. 전체적으로 만족도가 높게 조사됨
- 대기전력차단콘센트: 50% 만족(매우만족 33%, 만족 17%), 보통 8%, 불만족 42%(불만 25%, 매우불만 17%). 대기전력차단콘센트의 경우, 설치는 되어 있으나 효율에 대한 의문, 업무시설에서 사용 중 전기차단 등의 이유로 불편을 호소함



<그림 4-21> 전기부문 만족도 현황

■ 신재생에너지(태양광, 태양열, 지열, 연료전지)는 42% 만족, 태양열 시스템에 대한 불만족 의견 다수 나타남

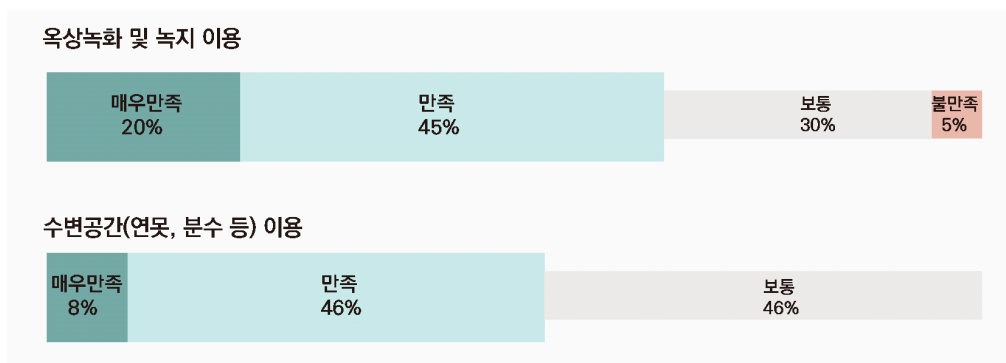
- 태양광시스템: 66% 만족(매우만족 33%, 만족 33%), 보통 27%, 불만족 7%. 전체적으로 태양광시스템 사용은 전체적으로 만족하는 것으로 조사됨. 불만족 응답은 태양광시스템을 이용하고 있으나, 건물관리자가 정확한 사용방법을 숙지하지 못해 불편을 느끼고 있음
- 태양열시스템: 46% 만족(매우만족 31%, 만족 15%), 보통 23%, 불만족 31%(불만 8%, 매우불만 23%). 불만족의 경우, 펌프 등 기계적인 문제, 사용 효율성에 비해 과도한 유지비용 등이 이유임
- 지열 시스템: 57% 만족(매우만족 43%, 만족 14%), 보통 14%, 불만족 29%. 지열시스템의 경우, 급탕 보조열원으로 사용하기 위해서는 사용량이 높아야 효율이 나오나, 1인1가구 또는 1인 2가구의 비율이 높아 효율이 낮아 만족도가 낮게 나타남
- 연료전지: 1건이 보통으로 응답(미사용 상태)하였음



<그림 4-22> 신재생에너지 만족도 현황

■ 옥상녹화 및 수변공간은 60% 만족

- 옥상녹화 등 녹지: 65% 만족(매우만족 20%, 만족 45%), 보통 30%, 매우불만 5%. 옥상녹화에 사용된 식재가 사용자들의 배려가 부족하여 불만족으로 응답함
- 수변공간: 54% 만족(매우만족 8%, 만족 46%), 보통 46%, 불만족 0%

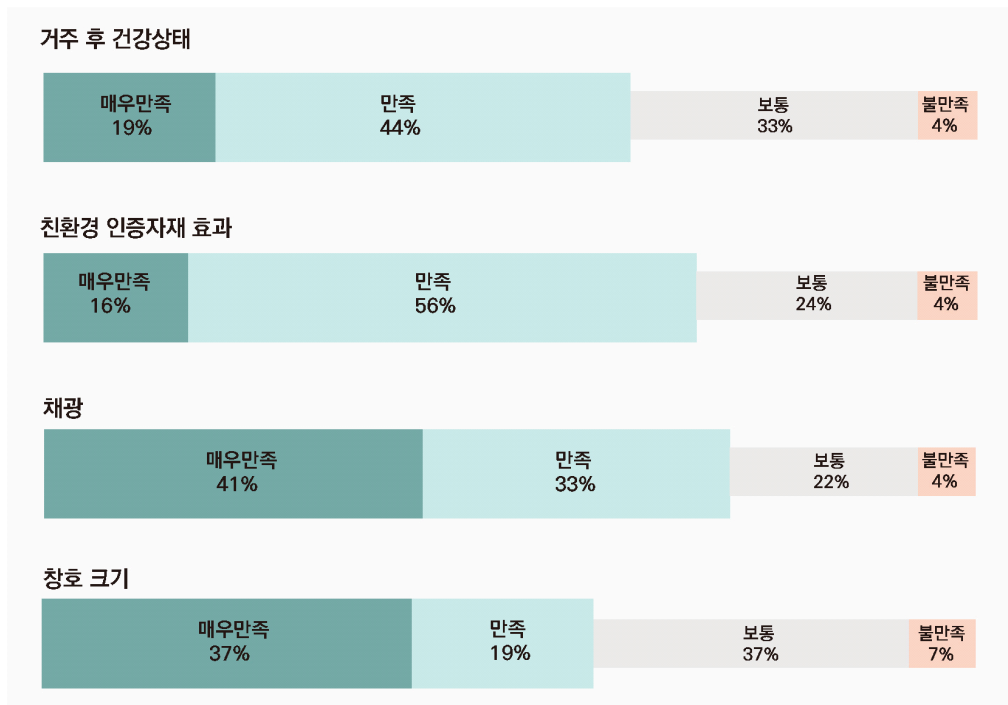


<그림 4-23> 환경요소 만족도 현황

■ 건강 관련요소는 66% 만족

- 거주(입주)후 건강상태: 63% 만족(매우만족 19%, 만족 44%)응답, 보통 33%, 불만족 4%로 응답하였으며, 전체적으로 만족

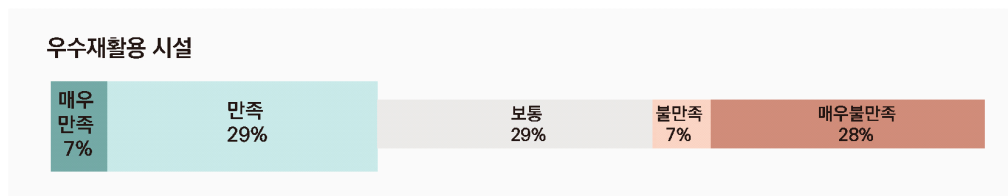
- 친환경 인증자재 효과: 72% 만족(매우만족 16%, 만족 56%)응답, 보통 24%, 불만족 4%로 응답
- 창호 요소: 거주공간의 채광, 창호의 크기에 대한 만족도 조사하여 거주공간의 채광 대한 사용 만족도 조사결과 74% 만족(매우만족 41%, 만족 33%)응답, 보통 22%, 불만족 4%로 응답
- 창호의 크기: 56% 만족(매우만족 37%, 만족 19%)응답, 보통 37%, 불만족 7%로 응답



<그림 4-24> 건강 관련 만족도 현황

■ 우수재활용 시설은 36% 만족, 불만족 의견도 높은 상황

- 우수재활용시설: 36% 만족(매우만족 7%, 만족 29%), 보통 29%, 불만족 36%(불만족 7%, 매우불만족 28%)로 응답. 불만족의 이유는 사용자가 사용방법에 대한 미숙지, 설치의 고장(우수저수조에 빗물이 저장 안됨) 이유로 불만족으로 응답



<그림 4-25> 우수재활용 시설 만족도 현황

4) 유지관리 설문조사

가. 조사 결과

■ 녹색건축인증 건축물의 유지관리는 총 16곳 중에서 15곳 위탁, 한 곳만 직영

<표 4-24> 녹색건축인증 건축물의 설문 답변 현황

구 분		조사개소	에너지절감 목표 수립	유지관리(위탁)	최근 녹색건축 교육 수행	녹색건축 환경기준필요성	현행 사후평가의 적절성
용도 별	공동주택	7	29%	100%	0%	4.0	2.4
	업무시설	4	75%	75%	50%	4.3	3.0
	교육시설	4	0%	100%	0%	4.0	2.8
	문화·집회시설	1	0%	100%	0%	4.0	4.0
	소계	16	-	-	-	-	-
인간 단위 별	최우수	1	0%	100%	100%	5.0	4.0
	우수	15	33%	93%	7%	4.0	2.7
	우량	-	-	-	-	-	-
	일반	-	-	-	-	-	-
	소계	16	-	-	-	-	-
연면적 별	100,000㎡이상	1	0%	100%	0%	4.0	2.0
	10,000㎡이상	8	50%	100%	13%	4.0	2.4
	3,000㎡이상	6	0%	100%	17%	4.2	3.2
	500㎡이상	1	100%	0%	0%	4.0	4.0
	소계	16	-	-	-	-	-
총 계		16	31%	94%	13%	4.1	2.8

※매우긍정 5점, 긍정 4점, 보통 3점, 부정 2점, 매우부정 1점

■ 시범사업은 모든 분야에서 보통 이상의 만족도를 보임

<표 4-25> 시범사업의 설문 답변 현황

구 분		조사개소	에너지절감 목표 수립	유지관리(위탁)	최근 녹색건축 교육 수행	녹색건축 환경기준필요성	현행 사후평가의 적절성
용 도 별	주거시설	3	67%	0%	100%	3.3	2.7
	공동주택	4	25%	100%	0%	4.0	2.5
	업무시설	3	0%	33%	33%	4.7	3.7
	복합시설	1	0%	0%	0%	3.0	3.0
	소계	11	-	-	-	-	-
연 면 적 별	100,000㎡이상	-	-	-	-	-	-
	10,000㎡이상	4	25%	100%	0%	4.0	2.5
	3,000㎡이상	3	0%	67%	0%	4.3	3.3
	500㎡이상	1	100%	0%	100%	4.0	3.0
	500㎡미만	3	33%	0%	100%	3.3	3.0
	소계	11	-	-	-	-	-
총 계		11	27%	55%	36%	3.9	2.9

※매우긍정 5점, 긍정 4점, 보통 3점, 부정 2점, 매우부정 1점

나. 항목별 조사 비교

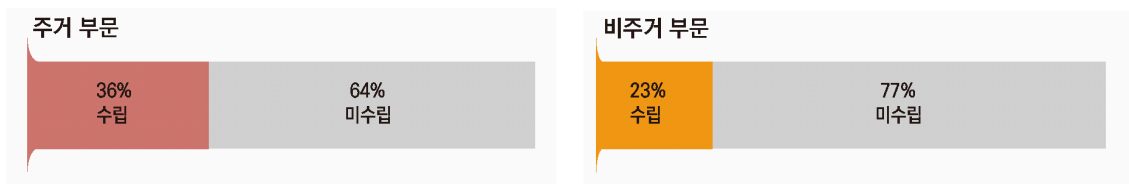
① 에너지절감 목표치 여부 조사 결과

■ 에너지절감 목표를 수립한 건물의 비중은 낮은 것으로 조사

- 주거의 36%(5개 주택)는 이 신재생에너지 사용·지하주차장 격등을 활용하여 에너지 절감 계획 및 절감을 시행 중. 또한 비주거 23%(3개 업무시설)에서 신재생에너지 사용·LED 조명 교체를 이용하여 에너지 절감을 계획 및 시행중임
- 비주거 23%는 전부 공공기관으로 조사됨. 이는 ‘공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정’ 제7조에 따라서 건축 연면적이 3,000㎡ 이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 하며, 에너지진단 결과 에너지 절감 기대효과가 5% 이상이고 투자비 회수기간이 10년 이하인 경우 2년 이내에 에너지 절감을 수립해야함

<표 4-26> 에너지 절감 내용 및 효과

구 분		에너지 절감 내용	절감효과
주거	강원H	전열교환기 및 벽난로 이용	1년 내내 집 전체 22℃ 유지
	대전H	신재생에너지 사용	99% 절감 효과 (환기시스템 활용한 실내 온·습도 유지)
	구로A	태양광 에너지 발전 설비	‘12년 85,425 kWh ‘13년 91,060 kWh ‘14년 96,700 kWh
	양천A	공급 난방온도 내리기, 계량기 교체, 지하 주차장 격등	전년 대비 5%감축
비주거	양천B	지하 주차장 격등, 태양광 활용	-
	마포B	-	기준연도 대비 20% 절감 목표
	강동B	LED 조명교체, 태양광 발전 시설, 옥상녹화, 사무실 격등, 냉난방 조절	19.2% 절감



<그림 4-27> 에너지절감목표 수립 현황

② 유지관리 조사

■ 유지관리 방법 정의

- 직영관리방법이란 건물소유 회사법인 또는 소유자 개인이 관리주체의 지위에서 관리주체의 책임과 비용으로 자체 관리조직을 구성하고 관리종사자들을 모집·배치하여 직접 관리하는 방식을 의미
- 직영관리 방식은 자체관리방식, 직접관리방식, 자가관리방식과 유사하나 아직 용어자체가 정형화 되지 못하고 있음
- 위탁관리방식이란 건물의 소유자가 또는 관리권한자가 전체 관리업무를 관리전문회사에 위탁하여 관리하는 방식을 의미하며, 외주관리방식 또는 아웃소싱 관리방식이라고도 함
- 위탁관리 대상건물의 유형에는 기술성과 전문성을 필요로 하는 IBS(Intelligent Building Society) 건물이나 특수건물(극장·학교·병원·공공청사 등)에 적합한 관리 방식임⁵⁸⁾

<표 4-27> 직접 및 위탁관리 장·단점 비교

구 분	직영관리방식	위탁관리방식
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 비밀 유지 및 보안 관리용이 • 관리대상건물에 애착을 가지고 관리 • 보수·건외·불만사항 등이 신속하게 접수 및 처리 • 건물 하자 발생의 예방과 효율적이 관리 • 책임한계가 분명 	<ul style="list-style-type: none"> • 합리적이고 효율적인 관리 가능 • 기술성과 전문성을 가지고 체계적 관리 가능 • 건물소유자 본인의 업무에 전념 가능 • 건물소유자는 수익성과 안전성 확보
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 인건비가 불합리하게 상승될 수 있음 • 관리의 전문성이 결여 • 관리비 절약을 지나치게 강조하면 부실관리가 될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 보안유지나 기밀유지가 어려움 • 관리자의 인사이동으로 건물관리의 계속성이 문제 • 문제가 발생할 경우 책임이 불분명 • 관리전문회사의 기술성·전문성 검증의 어려움

■ 유지관리는 연면적이 작은 경우 직영관리, 큰 경우에는 위탁관리 위주

- 직영관리방식을 적용하는 주거의 경우는 연면적과 연관성이 있는 것으로 판단됨. 강원도에 위치한 조사대상 강원H주택의 경우 연면적이 150㎡, 대구H주택 230㎡, 대전H주택 950㎡으로 조사됨. 즉, 조사 대상 건축물의 연면적이 1,000㎡ 이하는 직영관리방식을 적용하는 것으로 조사됨
- 비주거의 경우는 성북B건물 연면적이 350㎡, 충북B건물 3,200㎡은 직영관리방식을 적용하는 것으로 조사됨. 따라서 연면적이 4,000㎡ 이하의 경우 위탁관리방식이 아닌 직영운영방식을 채택하고 있는 것으로 조사됨

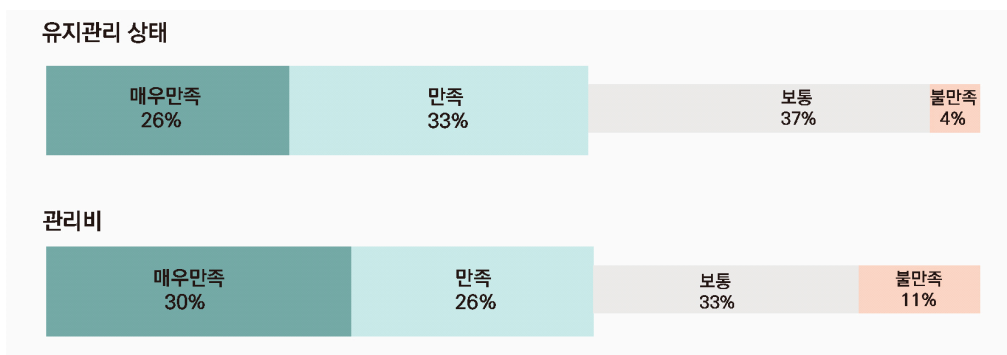
58) 김일효, 건물자산관리제도 개선방안에 관한 연구, 극동대학교대학원 박사학위논문, 2007



<그림 4-28> 주거·비주거의 유지관리 주체 현황

■ 유지관리에 대한 만족도는 대체적으로 높음

- 만족도 조사결과 유지관리 상태는 59%가 만족스럽다(매우만족 26%, 만족 33%)라고 응답하였으며, 매우불만은 무응답, 불만은 4%로 대체적으로 만족도가 높은 것으로 조사됨. 관리비는 56%가 만족(매우만족 30%, 만족 26%)한다고 응답. 불만족 11%는 모두 비주거 지역에서 응답을 하였으며, 특히 학교시설의 경우 50%가 불만족으로 응답함. 반면 주거의 경우 전원 보통 이상으로 응답. 대체적으로 관리자가 생각하는 관리비 부분은 만족도가 높은 것으로 조사됨



<그림 4-29> 유지관리 분야 만족도 현황

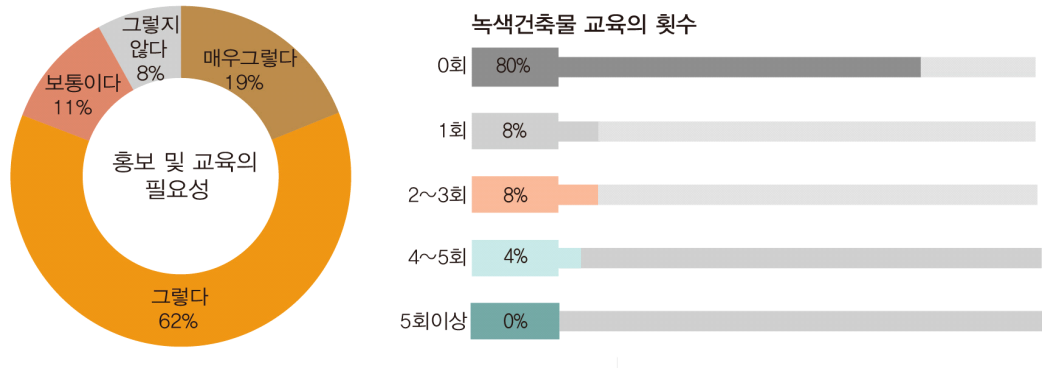
③ 녹색건축물의 홍보 및 교육

■ 녹색건축물 홍보 및 교육 필요여부는 81%가 필요하다고 응답

- 응답자의 81%(그렇다 62%, 매우 그렇다 19%)는 '녹색건축물 홍보 및 교육이 필요하다'라고 응답했으며, 보통이 11%, 필요하지 않다는 인원이 8%로 조사됨

■ 녹색건축물 교육 횟수 결과는 80%가 경험하지 못함으로 답변

- 응답자의 80%가 받아본 경험이 없었으며, 1회 교육은 8%, 2~3회 교육은 8%, 4~5회 교육이 4%로 조사됨



<그림 4-30> 녹색건축물 교육의 필요성 및 관련 교육 경험 횟수

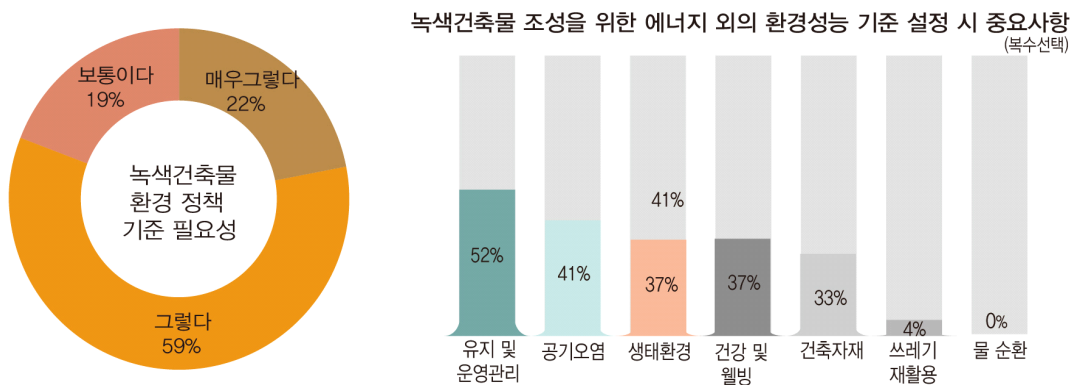
④ 녹색건축 환경기준의 필요성 및 중요도

■ 녹색건축물 환경 정책 기준은 81%가 필요하다고 답변

- 응답자의 81%(그렇다 59%, 매우 그렇다 22%)는 환경 정책 기준이 필요하다고 응답하였으며, ‘보통이다’ 19% 순으로 답변함

■ 녹색건축물 조성을 위한 에너지 외의 환경성능 기준 설정 시 유지 및 운영관리가 가장 중요하다고 응답

- 응답자의 52%는 유지 및 운영관리가 중요하다고 응답했으며, 공기오염 41%, 생태환경 37%, 건강 및 웰빙 37%, 건축자재 33%, 쓰레기 재활용 4% 순으로 나타남

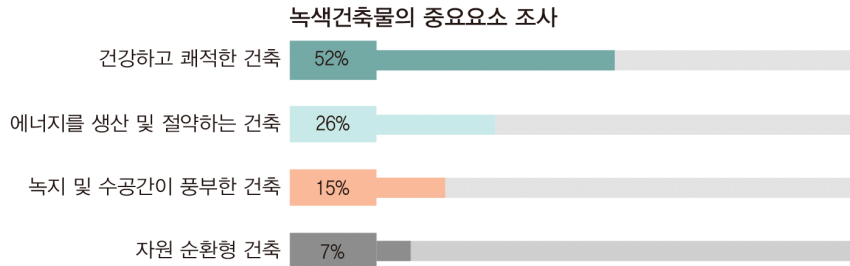


<그림 4-31> 녹색건축물 환경정책 기준의 필요성 및 중요사항

■ 녹색건축물의 중요요소는 건강하고 쾌적한 건축이라는 의견이 압도적

- 응답자의 52%는 건강하고 쾌적한 건축이 중요요소라 응답하였으며, 에너지를 생산·절약하는 건

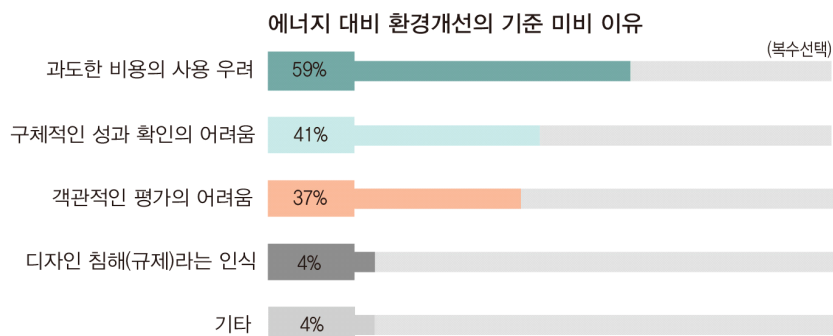
축이 26%, 녹지 및 수공간이 풍부한 건축이 15%, 자원 순환형 건축이 7% 순으로 나타남



<그림 4-32> 녹색건축물의 중요요소

■ 에너지 대비 환경개선이 미비한 이유는 과도한 운영비용 지출에 대한 우려에서 기인

- 응답자의 59%는 과도한 비용의 사용 우려로 인하여 에너지 대비 환경개선의 기준이 미비하다고 응답하였으며, 구체적인 성과 확인의 어려움이 41%, 객관적 평가의 어려움이 37%, 디자인 침해와 기타 (제도의 미비)가 각 4%인 것으로 조사됨
- 사용자들은 경제성에 가장 관심이 높은 것으로 조사가 되었으며, 디자인 침해와 관련한 인식은 낮은 것으로 나타남

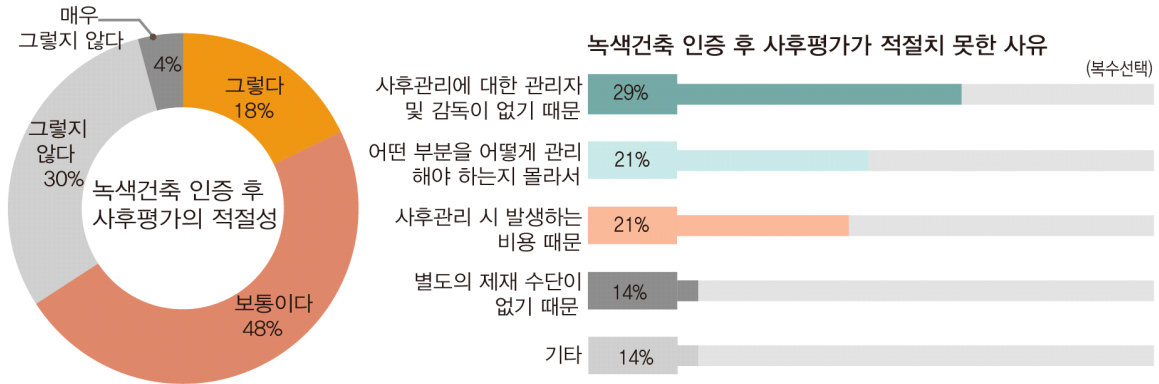


<그림 4-33> 에너지 대비 환경개선의 기준 미비 이유

⑤ 사후평가

■ 녹색건축 인증 후 사후평가의 적절성 결과에 대해 부정적인 의견이 다수

- 사후평가의 적절성에 대해 응답자의 48%가 보통으로 응답하였으며, 그렇지 않다가 34%(매우 그렇지 않다 4%, 그렇지 않다 30%)로 뒤를 이었고 그렇다가 18%인 것으로 조사됨

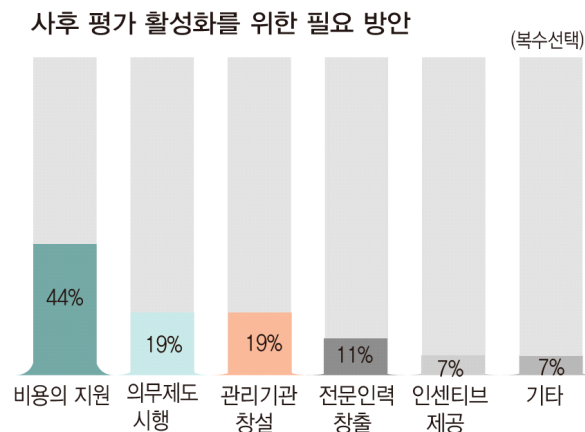


<그림 4-34> 녹색건축 인증 후 사후평가의 적절성

- 그렇지 않다고 응답한 인원의 29%는 사후관리에 대한 관리자 및 감독이 없기 때문이라고 응답하였고, 어떤 부분을 어떻게 관리하는지 잘 몰라서와 사후관리 시 발생하는 비용 때문이 각각 21%를 보였으며, 녹색 제도에 대한 정부의 관리부서 혼재로 별도의 제재수단이 없기 때문과, 기타(①설계, 시공, 관리자가 일원화되어 있지 않기 때문에, ②인원부족)가 각각 14%로 나타남

■ 사후 평가 활성화를 위해서는 비용 지원이 가장 중요

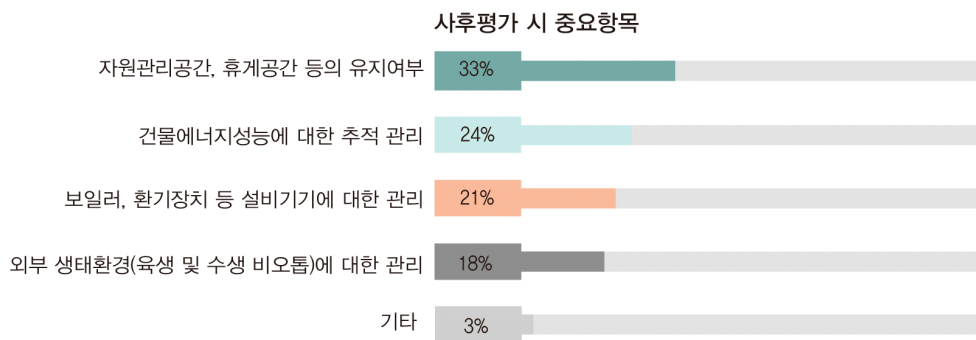
- 사후평가의 활성화를 위해서는 비용의 지원이 응답자의 44%로 가장 높았으며, 의무제도의 시행과 관리기관의 창설이 각각 19%, 전문인력 창출이 11%, 인센티브 제공과 기타(①기술교육, ②시공사가 관리자의 정기적 교육실시)가 각각 7%인 것으로 나타남



<그림 4-35> 사후 평가 활성화를 위한 필요 방안

■ 사후평가항목 추가 시 계획된 공간의 유지·활용 여부 평가가 중요

- 응답자의 33%는 자원관리(재활용 및 음식물 쓰레기)공간, 휴게공간 등 인증 시 규정된 공간으로의 이용여부가 중요하다고 응답, 건물에너지성능에 대한 추적관리가 24%, 보일러, 환기장치 등 설비기기에 대한 관리가 21%, 외부 생태환경(육생 및 수생 바이오톱)에 대한 관리 18%, 기타(건물이란 포괄적 차원에서 전반적인 것에 대한 관리)가 3% 순으로 답변



<그림 4-36> 사후평가 추가 시 주요 검토사항

4. 향후 추진계획

1) 당해연도 조사 시사점

■ 당해연도 조사 요약

- (조사의 주요관점 및 대상) '14년 조사는 건물의 관리자 혹은 운영자를 대상으로 녹색건축 요소(에너지, 환경, 건강)를 적용했던 건물이 초기 계획대로 운영이 잘되고 있는지를 파악하는 방식으로 접근하여 녹색건축 요소가 실제 건물에 적용된 방식과 변경요소를 살펴봄
⇒ 녹색건축 관련 현장조사 대상은 녹색건축 인증항목에 대한 실효성 있는 자료 수집과 분석을 위해 SH공사, 공공 건축물을 주요 대상으로 하여, 조사대상 건물 31건 중 27개 건물에 대해 통계 분석함

■ 당해연도 조사의 의의 및 한계

- (현장의 의견 수렴 정리) 이번 조사의 가장 중요한 의의는 녹색건축 기본계획을 수립함에 있어서 현장의 의견과 선호도, 관련 요소기술 적용 시 문제점을 살펴봄으로써 그동안 확대에만 주력했던 녹색건축 요소 중 우선적으로 적용할 부분을 전망하고, 문제가 되는 부분을 찾아낸 점에 있음
⇒ 그러나 정책 비전의 제시와 실태조사를 동시에 진행하기에는 한계가 있는 한정된 시간과 전반적인 녹색건축물 실태조사를 추진하기에는 부족한 예산으로 인해 전체 녹색건축물이 아닌 일부만 조사 가능하였고, 임대 거주자 등 폭넓은 사용자에게 대한 의견 청취는 불가하였음
- (현장조사 추진 시 개선이 필요한 사항) 녹색건축물 조성지원법 제9조(실태조사) ②항을 보면 국토교통부장관은 녹색건축물 조성과 관련된 단체 및 기관의 장에게 제1항에 따른 실태조사에 필요한 자료의 제출을 요구할 수 있으며, 자료 제출을 요구받은 단체 및 기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.<개정 2013.3.23.>라고 명시되어 있음. 하지만 협조 대상이 국토교통부장관으로 한정되어 있고, 지자체에서 관련 자료를 요청할 경우 이에 협조해야 한다는 내용이 누락되어 있어, 법적으로 지자체에 대한 협조사항이 의무가 아닌 현 상황에서는 실태 조사에 어려움이 있음
⇒ 이에 지자체에서 실시하는 녹색건축 조성을 위한 실태조사의 신뢰성 및 편의성 향상을 위해 녹색건축물 조성지원법 내에 협조 대상을 추가하는 문구가 수정·개선될 필요가 있을 것으로 판단됨

■ 차후 연구의 필요성

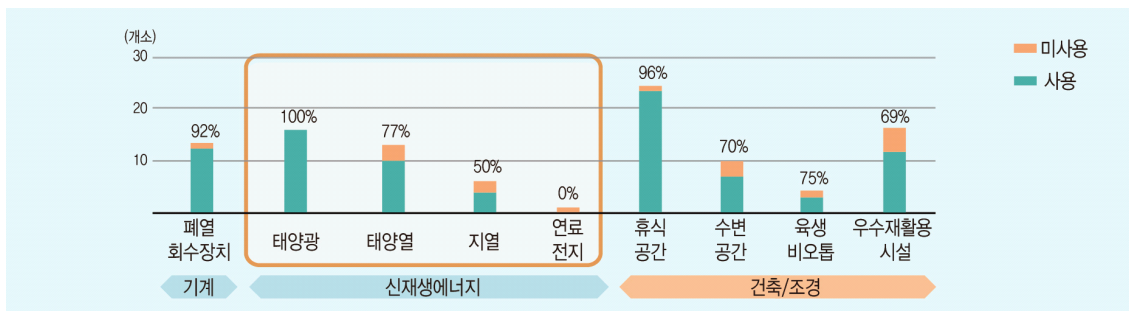
- 녹색건축물 유지관리 실태에 대한 샘플조사를 통해 도출된 문제점과 분석 결과를 토대로 실태조사를 위한 관련 제도를 개선하고 조사대상 및 항목을 확대하여 실태조사 결과의 신뢰성 향상이 요구됨

2) 항목별 분석 종합

■ 설치·사용률 조사 결과 44% 건물에서 적용요소 미사용

- (녹색건축물 아이템의 사용률) 녹색건축물의 분야별 실태 파악을 통해 기초자료를 확보하고 이를 정책수립에 활용하기 위한 실태조사를 수행한 결과 27개 건물 중 12개(44%) 건물에서 적용 요소를 미사용함

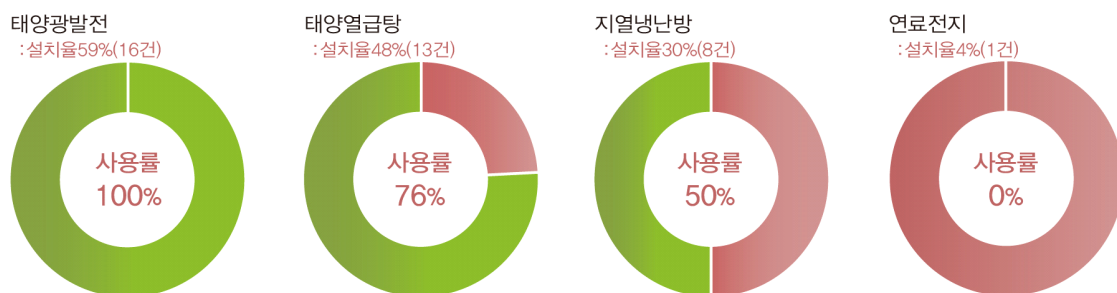
⇒ 전체 28종 조사 아이템 중 20종(71%)은 사용율이 우수(100%)했으며, 나머지 8종(28%)은 사용률이 0~95% 수준이었음. 설치 아이템 개수로 보면 전체 344개 중 94%(325개)가 사용 중이었으며, 6%(19개)의 아이템이 미사용 되고 있음



<그림 4-37> 녹색건축 아이템 설치 후 사용률

- (녹색건축물 미사용 아이템) 조사에 응한 시범사업 11개 중 4곳에서 설치된 친환경 아이템 중 4개 요소(지열 2개, 우수저수조 1개, 연료전지 1개)는 현재 미사용 되고 있으며, 녹색건축인증 16개 건물 중 8곳에서 설치된 친환경 아이템 15개(태양열 3개, 지열 2개, 폐열회수환기장치 1개, 수변공간 3개, 육생비오톱 1개, 휴식공간 1개, 우수재활용시설 4개)가 미사용 중임

⇒ 특히 수변공간, 우수재활용시설, 신재생에너지는 설치 후 사용률을 고려하여 단순 설치확대를 강 제할 것이 아니라, 건물 특성이나 사용 환경에 대한 세심한 고려가 수반된 정책이 필요함



<그림 4-38> 신재생에너지의 설치 및 사용률

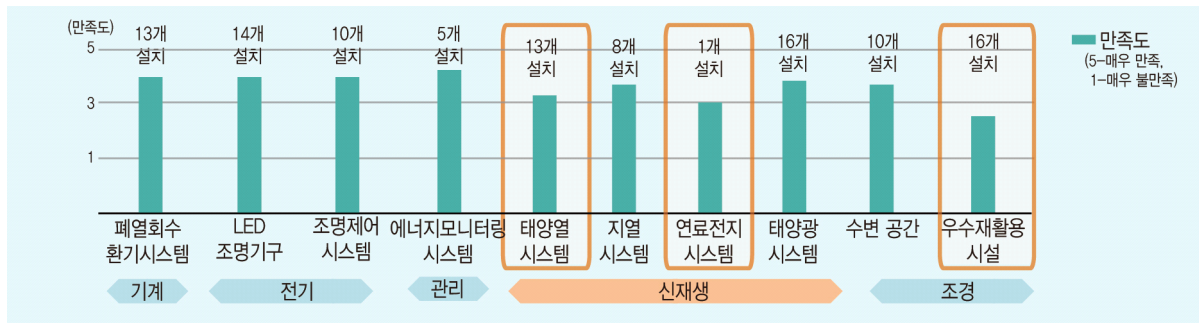
<표 4-28> 아이템별 설치건물 개소 및 설치 후 사용률·만족도 결과

구 분		내 용	설치건물 (개소)	설치 후 사용률(%)	만족도*	비 고
에너지	건축	외부차양	5	100	-	
		전동블라인드	4	100	-	
	기계	고효율보일러	23	100	-	
		폐열회수환기시스템	13	92	4	일부 사용법을 교육해도 활용률이 낮음
	전기	LED조명기구	14	100	4	
		조명제어시스템	10	100	4.06	
		대기전력차단시스템	10	100	3.25	
	관리	에너지모니터링시스템 (EMS)	5	100	4.33	
		건물에너지관리시스템 (BEMS)	1	100	-	
	신 재 생	태양열 시스템	13	77	3.23	태양열 가동 효율이 사용 전기량보다 낮아 미사용 / 고장 시 높은 수리비용
		지열 시스템	8	50	3.71	운용비용 및 높은 수리비용으로 미사용
		연료전지 시스템	1	0	3	시범사업 설치 후 운영비 과다로 현재 미사용
		태양광 시스템	16	100	3.87	
친 환 경	건축	자연환기 개폐창	27	100		
		친환경 인증자재	26	100	3.84	
		휴식공간	24	96	-	실 부족해서 타용도(교육실)로 전용
	조경	자전거 보관소	22	100	-	
		투수성포장	24	100	-	
		옥상 녹화	13	100	3.75	추락 등 안전사고 위험으로 미개방
		벽면 녹화	4	100	-	
		실내 녹지 공간	3	100	-	
		수변 공간	10	70	3.62	높은 운영비(수도요금) 및 안전사고 위험으로 미사용
		육생비오톱	4	75	-	건물 안전(돌무더기 돌 투척 사건)·미관(쓰레기 투기)상의 이유로 철거
		수생비오톱	2	100	-	
		우수재활용시설	16	69	2.79	유지관리 비용·관리인원 부족 등 이유로 미사용
	기계	중수도시설	0	-	-	
		절수형 기기	20	100	-	
		손 건조기	13	100		
		실내공기질 표시장치	2	100	-	
		자동온도조절장치	24	100	-	
계			357	95	3.65(평균)	

※ 매우만족 5점, 만족4점, 보통 3점, 불만족2점, 매우불만족1점

■ 만족도 조사 결과 녹색건축 관련 요소는 긍정적 수준으로 응답

- (녹색건축물 아이템 만족도) 녹색건축 관련 아이템의 만족도 수준을 확인하기 위해 설문조사를 실행한 결과 전체적으로는 긍정적인 수준(3.65)을 받은 것으로 평가
 - 총 평가대상 13개 아이템 중 긍정적으로 평가한 아이템은 10개(77%), 부정적으로 평가한 아이템은 3개(23%). 긍정적으로 평가한 아이템은 에너지모니터링 시스템, 조명제어 시스템, LED 순이며, 부정적으로 평가한 아이템은 우수재활용 시스템, 태양열 급탕, 연료전지 순임
- ⇒ 관리를 위한 전기 시스템이 사용의 편의성 등에 의해 높은 만족도를 받았고, 물과 관련된 장비는 관리의 어려움 및 유지비용 문제로 상대적으로 낮은 만족도를 보임



<그림 4-39> 녹색건축요소 만족도

■ 유지관리 관련 설문조사 결과 녹색건축의 체계적인 사후평가가 필요하다고 응답

- (녹색건축물 유지관리 수준) 녹색건축물의 유지관리에 대한 조사 결과 에너지절감목표치를 명확히 제시한 건물은 8건(30%)이며, 조사대상 건물이 대형 건물인 경우가 많아서 대부분 위탁관리 형태로 운영(78%)하고 있고, 녹색건축 관련 교육을 받은 곳은 6건(22%) 수준임
- ⇒ 서울시 정책수립에 있어서 관련 공무원과 건물을 운영·이용하는 시민들에 대해서도 교육 및 홍보가 지속적으로 필요한 것으로 판단됨
- (녹색건축물 방향 설문조사) 녹색건축물의 방향에 대한 조사를 실시한 결과 녹색건축물의 중요요소로는 건강하고 쾌적한 건축이라는 의견이 다수 있었고, 녹색건축의 환경기준 필요성에 대해 전반적으로 동의(4.0)하는 편이며, 현행 녹색건축물 관련 사후평가의 적절성은 다소 적정하지 못한 것(2.8)으로 조사됨
- ⇒ 녹색건축물은 향후 사후평가를 위한 관리 제도가 필요한 것으로 공감하며, 이를 위해서는 비용의 지원, 인력 체계를 갖추는 것이 가장 중요하다고 판단됨

3) 향후 추진계획

■ 향후 서울시는 녹색건축물에 대한 사용자 거주 후 평가 조사 확대 필요

- (관련제도 개선을 위한 연구 제안) 향후 서울시 녹색건축물에 대한 사용자의 거주 후 평가 조사를 실시하여 녹색건축물의 관리를 위해 사후평가가 필요한 요소를 발굴
⇒ 녹색건축물의 관리 방식 및 서울시에 적합한 요소 아이템 도출, 관련 시범사업 확대 추진에 자료로 활용할 필요가 있음



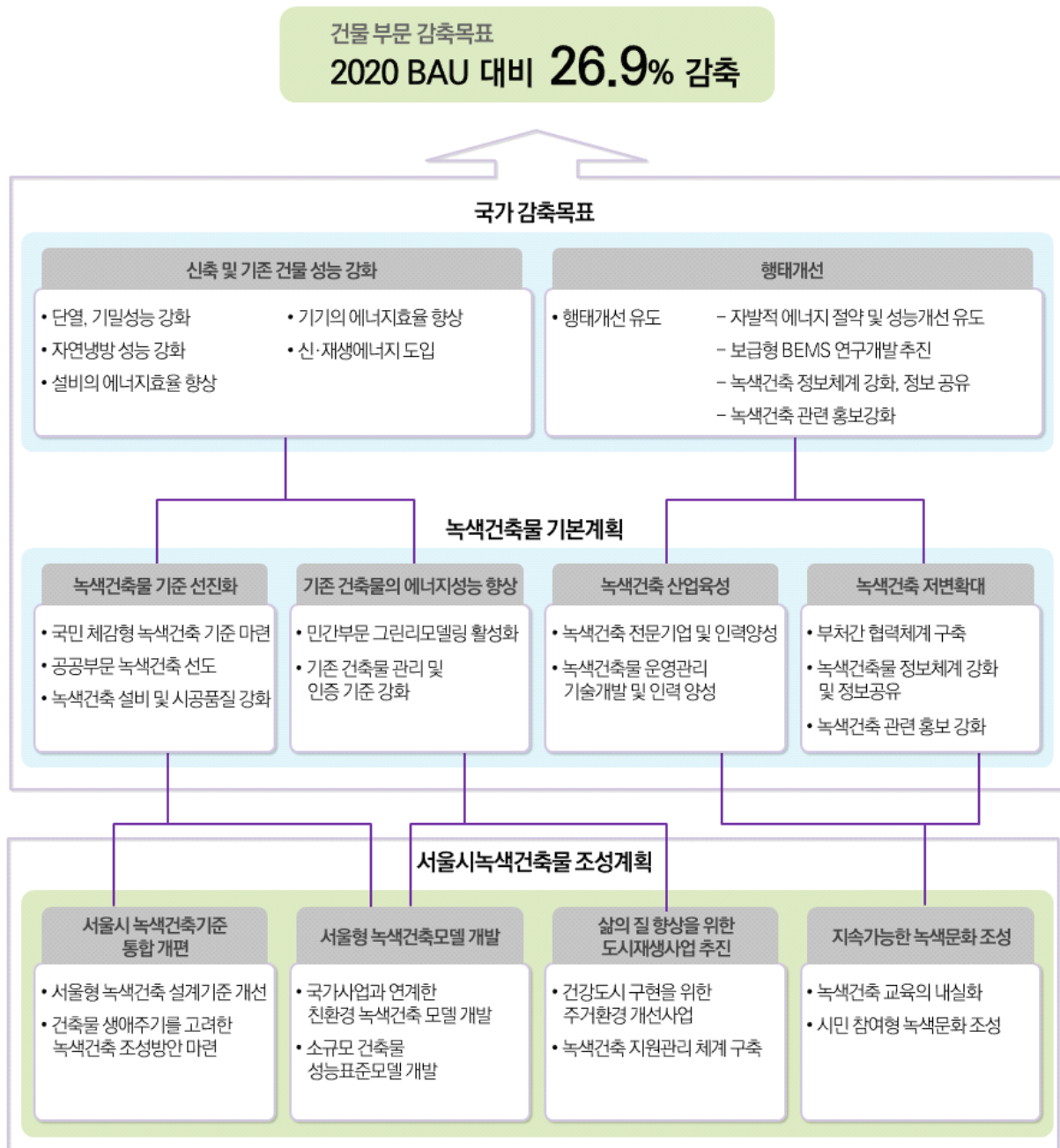
<그림 4-40> 차후 추진 로드맵 제안

녹색건축물 조성계획 목표 및 전략

1. 녹색건축물 조성계획 수립의 기본방향
2. 4대 추진전략 및 8개 실천과제
3. 전략별 세부 단위과제 예산계획

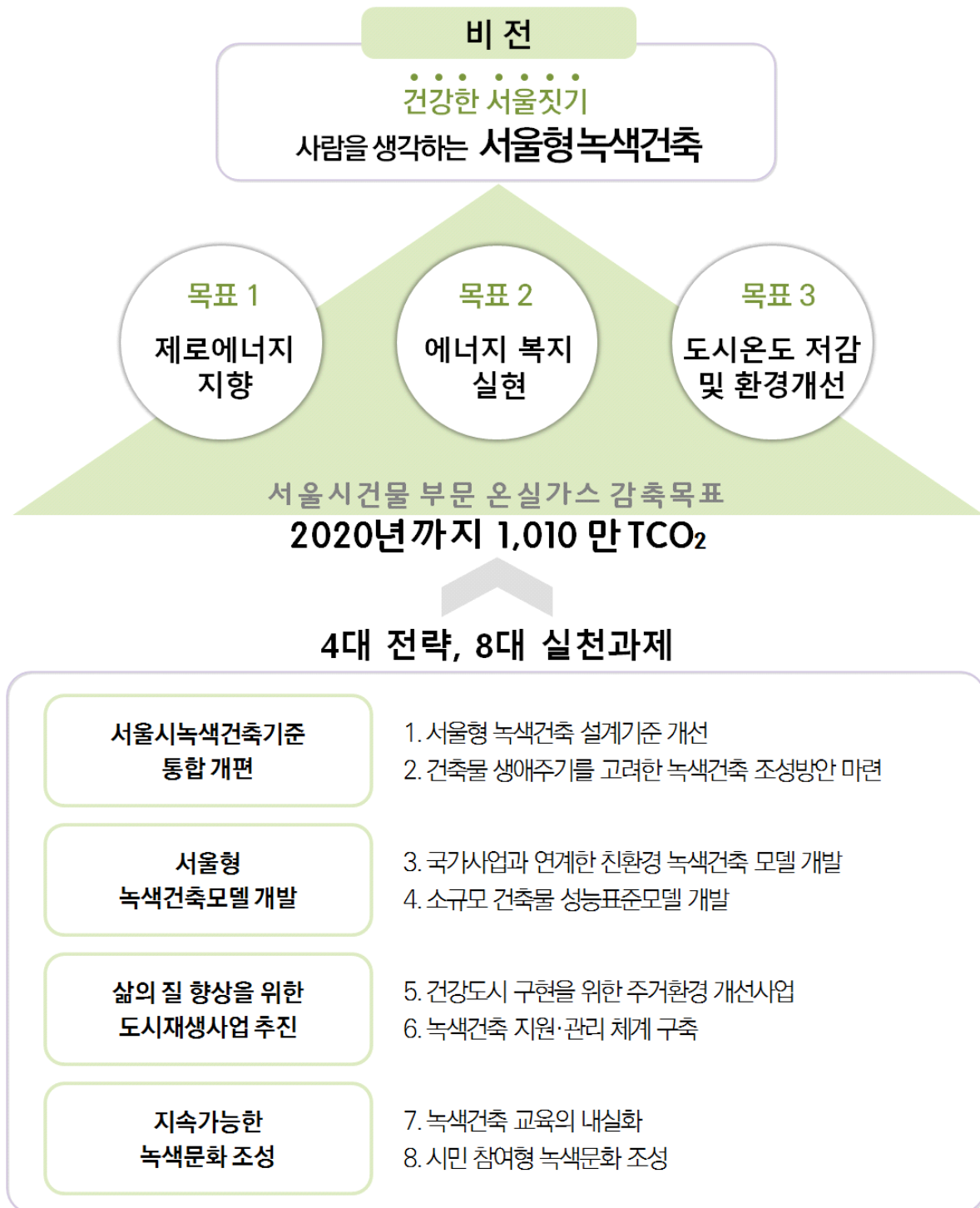
1. 녹색건축물 조성계획 수립의 기본방향

1) 국가 녹색건축 기본계획과의 정합성



<그림 5-1> 녹색건축물 상위 계획과의 정합성

2) 서울시 녹색건축 비전 및 추진전략



<그림 5-2> 서울시 녹색건축 조성계획 비전 및 전략

2. 4대 추진전략 및 8개 실천과제

추진전략	실천과제	단위사업	실행방안
1 서울시 녹색건축기준 통합 개편	1.1 서울형 녹색건축 설계기준 개선	1.1.1 녹색건축 설계기준 평가체계 간소화	<ul style="list-style-type: none">에너지 분석 프로그램의 합리적 운영건물 크기별 설계기준 세분화사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입실내·외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입
		1.1.2 신재생에너지 보급 확대를 위한 에너지자립모델 구축	<ul style="list-style-type: none">발전효율을 고려한 신재생적용방법 다양화신재생 적용기술의 다양화 지원
		1.1.3 공공 건축물 녹색건축 기준강화	<ul style="list-style-type: none">신축 공공건축물 기준 강화시공품질 향상을 위한 빌딩 커미셔닝 도입기존 공공건축물 에너지 관리기능 강화
	1.2 건축물 생애주기를 고려한 녹색건축 조성방안 마련	1.2.1 녹색 건축물 성능검증 시스템 구축으로 효율성 제고	<ul style="list-style-type: none">설계단계에서의 녹색건축 위상 제고를 위한 기준 도입시공단계에서의 녹색건축물 품질 확보를 위한 기준마련시공 후 품질 검증을 위한 점검기준 마련
		1.2.2 녹색건축 유지관리 방안 마련	<ul style="list-style-type: none">녹색건축 유지관리 실태조사 추진
2 서울형 녹색건축모델 개발	2.1 국가사업과 연계한 친환경 녹색건축 모델 개발	2.1.1 제로에너지 빌딩 시범사업 추진	<ul style="list-style-type: none">제로에너지 주택 시범단지 조성R&D 사업을 통한 제로에너지 실증모델 구축
		2.1.2 친환경 도시재생모델 개발	<ul style="list-style-type: none">서울시가 선도하는 친환경 도시재생모델 발굴
	2.2 소규모 건축물 성능표준모델 개발	2.2.1 성능표준모델 개발 실증대회 추진	<ul style="list-style-type: none">‘서울 녹색건축전’을 통한 성능표준모델 개발 실증대회 추진

추진전략	실천과제	단위사업	실행방안
3 삶의 질 향상을 위한 도시재생사업 추진	3.1 건강도시 구현을 위한 주거환경 개선사업	3.1.1 건물 에너지효율화 사업 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 그린리모델링 가이드라인 마련 • 서울형 리모델링 성능표준자재 데이터 구축 • 건물 에너지효율화 사업 확대·추진 • 365 녹색 클리닉 지원센터 운영 • 기존 건물 신재생에너지 보급 확대를 위한 지원사업
		3.1.2 저소득층 에너지복지 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 저비용 다수지원 프로그램 구축 • 주거형태를 고려한 그린리모델링 지원사업 • 1사 1마을 연계 프로그램 운영
		3.1.3 건강한 도시환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 경제성을 고려한 도시열섬완화기법 도입 • 사회적 기업과 연계한 시원한 지붕 만들기 사업
	3.2 녹색건축 지원·관리 체계 구축	3.2.1 녹색건축 통합관리 시스템 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 녹색건축센터 설립·운영 • 서울시 녹색건축 기금 설치 및 운용
		3.2.2 녹색건축 종합정보서비스망 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물 생애관리 정보시스템 구축 • 정책 수립을 위한 건축물 에너지 및 지붕 통합관리 지도구축 • 녹색건축 정책, 제도관련 정보체계 구축
4 지속가능한 녹색문화 조성	4.1 녹색건축 교육의 내실화	4.1.1 다양한 녹색교육 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> • NPO와 연계한 그린·에너지 투어 프로그램 마련 • 녹색건축 교육 커리큘럼 개발 • 지역사회와 연계한 에너지 학교 운영
		4.1.2 녹색건축 행정지원 전문화를 위한 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 건축 관련 공무원 역량강화 • 녹색건축 전문가 Pool 구성 및 운영
		4.1.3 녹색건축 홍보를 위한 관련 안내책자 제작	<ul style="list-style-type: none"> • 알기 쉬운 녹색건축 홍보책자 제작 • 에너지절약과 건강증진을 위한 계단 이용하기 독려사업
	4.2 시민 참여형 녹색문화 조성	4.2.1 생활 체험형 녹색건축물 지원사업 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 마을주민공동체 시설 에너지체험관 조성 • 한강 매점건물 녹색건축 리모델링 추진 • 생활 속 전기절약을 위한 실행사업 마련
		4.2.2 녹색건축 창조역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 주체의 녹색건축 공모전 운영 • 녹색건축 박람회 개최

1) 추진전략 1. 서울시 녹색건축기준 통합 개편

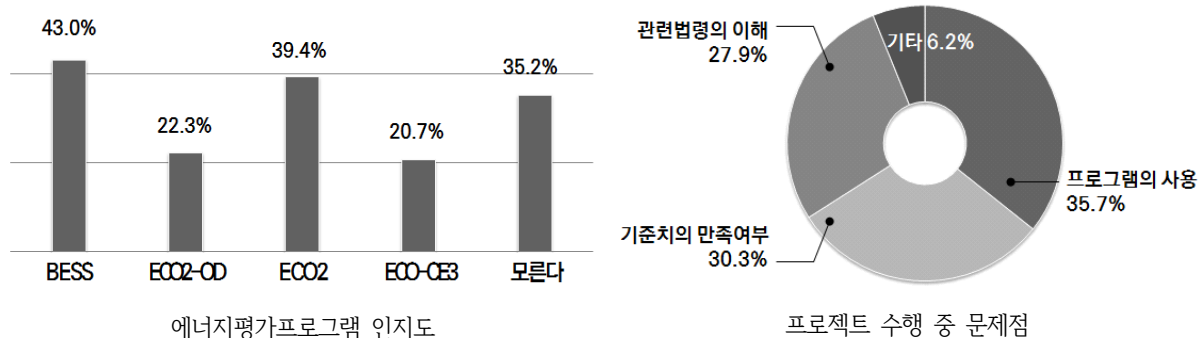
가. 추진배경 및 목적

■ 전국 대비 낮은 신축비율을 고려한 신축건물 기준 강화 필요

- 신축물량 추산 결과 서울은 2020년까지 연간 1.2%씩 증가
- 2020년 서울지역 신축건물(08년 이후 건축물) 비율은 15%에 불과
 - (국가) 신축:기존 = 29%:71%
 - (서울) 신축:기존 = 15%:85%
- 전국대비 낮은 신축비율을 고려할 때 신축 건물의 국가 로드맵 대비 강화된 설계기준 강화 요구됨

■ 복잡하고, 어려운 설계기준으로 시민의 공감대 형성 부족

- 법적 기준 대비 강화된(단열기준, 신재생 적용 비율 등) 서울시 설계기준으로 인해 자치구별 상이한 설계기준을 적용함으로써 혼란 가중
- 에너지 절약을 위한 동일한 목적을 가진 유사한 평가항목(에너지 성능지표, 단일 설계기준)과 에너지 평가 프로그램(e-BESS, ECO2-OD, ECO2)을 중복으로 운영함으로써 기준은 복잡해지고 사회적 비용이 증가함으로써 시민의 공감대를 이끌어내기에 역부족
- 관련 종사자들은 에너지평가프로그램에 대한 인지도가 낮고 활용에 있어 어려움을 느낌⁵⁹⁾



<그림 5-3> 건축관련 종사자의 설계기준 관련 인식수준

59) 서울특별시, 건축물 에너지소비총량제 전면시행 등을 위한 기술용역, 2014. 04

■ 서울시 신재생 비율의 점진적 강화에 따른 대응방안 필요

- OECD 34개국과 비교 시 우리나라 1차 에너지 대비 신재생에너지 비중은 34위(1.9%)⁶⁰⁾
- 우리나라도 연차별 신재생에너지 보급 비율을 지속적으로 강화하고 있음
- 국가는 공공건물을 대상으로, 서울시는 민간 신축건물까지 확대하여 신재생 의무비율을 적용하고 있으나 발전효율과 유지관리문제 등으로 인해 보급 확대에 애로사항 발생
- 녹색건축 관리자와 거주자를 대상으로 한 조사결과 신재생에너지 사용 후 만족도는 42%에 불과함. 태양광에 대한 만족도가 66%가 만족스럽다고 답해 가장 우수한 것으로 나타남. 신재생에너지에 대한 낮은 만족도를 고려하여 신재생에너지 보급방법에 대한 대안 필요

<표 5-1> 세계의 신·재생에너지 보급률(2013)

구분	순위			
	1위	26위	31위	34위
국가	아이슬란드	미국	일본	한국
신재생 보급(천TOE)	4,808	140,501	21,379	5,394
신재생 비중	89%	6.4%	4.7%	2.1%

<표 5-2> 국내 신·재생에너지 보급비율 로드맵

구분		'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
국가 공공건축물 ⁶¹⁾		15%	18%	21%	24%	27%	30%	-	-	-
공급 의무자 ⁶²⁾		3.5%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	-
서울시 민간건축물	주거	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
	비주거	7%	-	9%	-	11%	-	-	-	14%

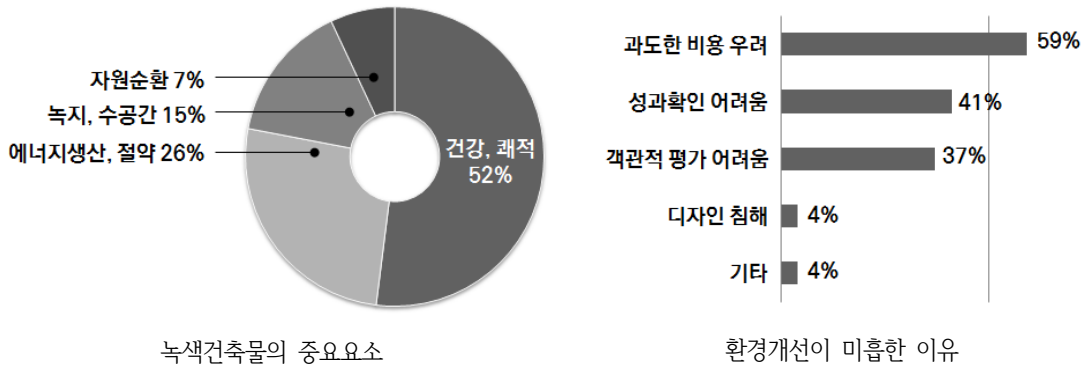
■ 환경성능 기준 미흡

- 녹색건축 관리자와 거주자를 대상으로 한 조사결과 응답자의 52%가 녹색건축은 건강하고 쾌적한 건축이라고 응답하여 환경성능 개선에 대한 요구도가 높은 것으로 조사됨
- 환경개선이 미흡한 이유에 대해서는 과도한 비용이 우려되기 때문이라는 의견이 59%로 가장 높게 나타나 초기공사비 및 유지관리비를 고려한 관련 기준 도입이 요구됨

60) IEA, Energy Balances of OECD Countries, IEA 2014 Edition

61) 신·재생에너지의 공급의무 비율(제15조의 제1항 제1호관련), 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 [별표 2], 연면적 1천㎡ 이상인 공공건물의 신축, 증축 또는 개축에 대해 예상에너지 사용량의 일정비율 이상을 신재생에너지로 생산토록 설비 설치 의무화

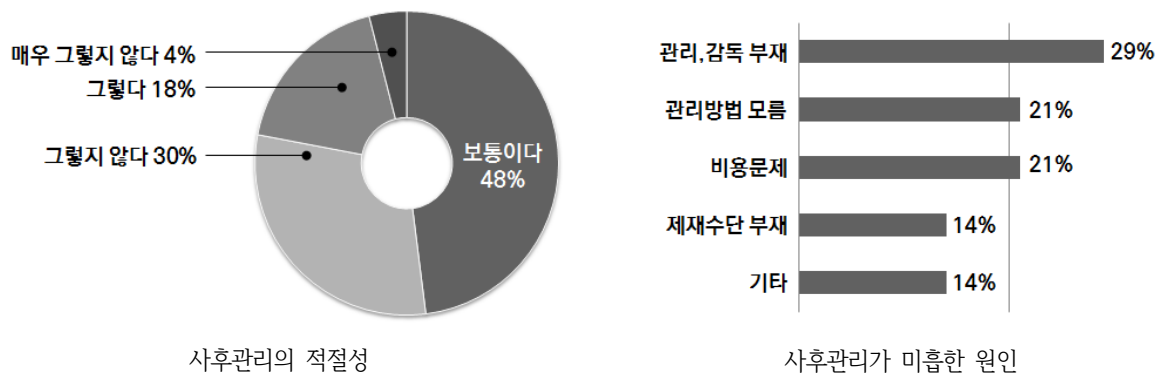
62) 연도별 의무공급량의 비율(제18조의 4 제1항 관련), 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 [별표 3], RPS 공급의무비율



<그림 5-4> 녹색건축물 중요요소 및 환경개선이 미흡한 원인

■ 녹색 건축물 성능검증 시스템 부재로 성능저하 발생

- 녹색건축의 중요성은 높아지고 있지만 건축물의 기획, 설계 단계에서 녹색건축물 검증은 미흡
- 시공과정 및 시공 후 성능 평가 및 관리 시스템이 미흡하여 발생하는 성능 저하 문제로 인해 녹색건축물에 대한 신뢰도 저하 발생



<그림 5-5> 사후관리의 적절성 및 미흡한 원인

나. 중앙정부 주요 사업현황

■ 신축건물 대상 기준강화

- 단열, 창호 등 외벽 설계기준을 2017년까지 패시브 수준으로 강화하는 것을 골자로 함
- 건축물의 종합적인 에너지 성능을 정량적으로 평가하기 위해 에너지 총량제 확대 시행

<표 5-3> 신축건물 기준 강화를 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용
외벽 설계기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 창호·외벽 단열기준 30% 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 창호 설계 가이드라인 마련('12): 방위별 적정 창 면적 설계 유도 - 창호 단열기준 30% 추가 강화('12) → 독일 패시브 수준으로 강화('17) - 부위별 단열기준 30% 강화('13) → 독일 패시브 수준으로 강화('17) • 냉방부하 저감을 위한 기준 마련('15)
에너지절약기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물의 에너지절약 설계기준 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지성능지표 점수 60점('01) → 65점으로 강화('13) • 에너지절약계획서 제출대상 확대('13) <ul style="list-style-type: none"> - 용도 및 대상 면적 확대: 용도별 500㎡~10,000㎡ → 500㎡ 이상 모든 용도 - 용도 재분류: 9개 용도(목욕탕, 숙박시설, 주택 등) → 4개 용도(비주거, 주거)
에너지 평가대상 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지소비총량제 <ul style="list-style-type: none"> - 1만㎡ 이상 업무시설 에너지소비총량제 평가 도입('11) → 3천㎡ 이상 업무시설로 대상확대('13) • 에너지 효율등급 <ul style="list-style-type: none"> - 신축 공동주택, 업무용 건축물 평가('10) → 기존 건축물 인증 대상 확대('13) - 인증등급 확대 및 강화: 5등급(업무용 300kWh/㎡·년) → 10등급(업무용 80kWh/㎡·년)('13) - 인증기관 확대: 4개 기관 → 9개 기관
녹색건축 인증	<ul style="list-style-type: none"> • G-SEED 출범 및 인센티브 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 유사 인증제 도입(친환경인증+주택성능등급)('13) - 기존 건축물 인증 평가 시행('13) - 인센티브로 민간참여 유도: 취득세·환경개선부담금 감면, 건축기준 완화('10) → 재산세 감면 추가('13)

■ 신재생 보급 활성화

- 신재생에너지설비 인증 제도를 「산업표준화법」에 따른 KS 인증으로 전환하여 신재생설비에 대한 신뢰성 제고에 주력. 설치비 지원을 통해 민간 보급 활성화

<표 5-4> 신재생에너지 보급 확대를 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용																											
신재생건축물 인증제도	<ul style="list-style-type: none">• 신재생건축물 인증제도 시행<ul style="list-style-type: none">- 연면적 1,000㎡ 이상 신축 업무시설의 신재생 공급률에 따라 인증 취득('11) → 폐지('15 예정)																											
신재생에너지 공급의무화 제도	<ul style="list-style-type: none">• 일정규모(500MW) 이상 발전설비를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총발전량의 일정비율 이상을 신재생에너지를 이용하여 공급하도록 의무화																											
	<p style="text-align: center;"><표 5-5> 연도별 의무공급량 비율</p>																											
	<table><tr><th>해당연도</th><th>'12</th><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th><th>'19</th><th>'20</th><th>'21</th><th>'22</th><th>'23</th><th>'24 이후</th></tr><tr><td>비율(%)</td><td>2.0</td><td>2.5</td><td>3.0</td><td>3.0</td><td>3.5</td><td>4.0</td><td>4.5</td><td>5.0</td><td>6.0</td><td>7.0</td><td>8.0</td><td>9.0</td><td>10.0</td></tr></table> <p style="text-align: right;">신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 별표 3</p>	해당연도	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24 이후	비율(%)	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
해당연도	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24 이후															
비율(%)	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0															
지원 사업	<ul style="list-style-type: none">• 신·재생 에너지 설비 설치 시 설치비의 일부 지원<ul style="list-style-type: none">- 주택지원사업, 건물지원사업, 지역지원사업• 태양광 대여사업: 월 평균 전기사용량 350kWh 이상 주택을 대상('14)																											

■ 건축물 생애주기를 고려한 유지관리 방안

- 에너지소비증명 제도를 본격 실행함으로써 건축물의 에너지성능 확인 기반조성
- 온실가스·에너지 목표관리와 에너지진단 제도를 통해 에너지 다소비 건물의 효율을 개선·관리할 수 있는 기반 강화

<표 5-6> 건축물 유지관리를 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용																		
에너지소비증명 제도	<ul style="list-style-type: none">• 부동산 거래(매매·임대) 시 에너지 평가서 첨부<ul style="list-style-type: none">- 에너지 평가서: 연간 에너지 소요량 및 온실가스 배출량을 표시한 건축물 에너지 소비증명서- 발급대상: 서울시(주거: 500세대 이상 공동주택, 주거 외: 연면적 3천㎡ 이상 업무시설)('13) → 수도권('14) → 전국('16)- 발급방법: 건축물의 소유자 또는 관리자가 국가 건물에너지통합관리 시스템에서 온라인 발급																		
온실가스·에너지 목표관리제	<ul style="list-style-type: none">• 온실가스를 많이 배출하고 다량의 에너지를 소비하는 대규모 사업장 관리<ul style="list-style-type: none">- 건물 분야 운영실적: 등록업체 수 56개('13 기준) 35개('10) → 40개('11) → 51개('12) → 56개('13)- 관리 실적: 5개년 평균 절감률(온실가스 2.64% 감축)• 목표관리 지원 및 제도운동을 위해 연간 3,300백만원 지원('14~'16)																		
에너지진단 제도	<ul style="list-style-type: none">• 건축물 유지관리 점검 보고 의무화('12)<ul style="list-style-type: none">- 연간 에너지사용량이 2,000TOE 이상인 에너지다소비사업자는 5년 주기로 에너지진단 실시 <p style="text-align: center;"><표 5-7> 에너지 진단 및 진단주기</p> <table><tr><th>구분</th><th>진단대상</th><th>진단범위</th><th>진단주기</th></tr><tr><td rowspan="3">의무진단</td><td>연간에너지사용량 20만TOE 이상인 업체</td><td>전체, 부분진단</td><td>5년, 3년</td></tr><tr><td>연간에너지사용량 20만TOE 미만인 업체</td><td>전체진단</td><td>5년</td></tr><tr><td>건축면적 3,000㎡ 이상 공공기관</td><td>전체진단</td><td>5년</td></tr><tr><td></td><td>소규모 건물 에너지진단 대상</td><td>전체진단</td><td>수시</td></tr></table> <p style="text-align: right;">에너지이용 합리화법 제 32조와 동법 시행령 제 36조</p>	구분	진단대상	진단범위	진단주기	의무진단	연간에너지사용량 20만TOE 이상인 업체	전체, 부분진단	5년, 3년	연간에너지사용량 20만TOE 미만인 업체	전체진단	5년	건축면적 3,000㎡ 이상 공공기관	전체진단	5년		소규모 건물 에너지진단 대상	전체진단	수시
구분	진단대상	진단범위	진단주기																
의무진단	연간에너지사용량 20만TOE 이상인 업체	전체, 부분진단	5년, 3년																
	연간에너지사용량 20만TOE 미만인 업체	전체진단	5년																
	건축면적 3,000㎡ 이상 공공기관	전체진단	5년																
	소규모 건물 에너지진단 대상	전체진단	수시																

■ 실천과제

[실천과제 1.1] 서울형 녹색건축 설계기준 개선

[실천과제 1.2] 건축물 생애주기를 고려한 녹색건축 조성방안 마련

실천과제1.1

서울형 녹색건축 설계기준 개선

단위사업 1.1.1

녹색건축 설계기준 평가체계 간소화

추진배경 및 목적

■ 기준은 강화하되 이해하기 쉬운 평가체계 마련 필요

- 서울시는 에너지 평가를 위한 단일항목(단열 및 기밀성능, 창면적비, LED 조명기기 비율, 신재생에너지 설비 비율 등)과 서울시 에너지소비총량 관리(e-BESS: Building Energy Simulation for Seoul), 에너지성능지표 기준, 건축물에너지효율등급 평가(ECO2) 등 다양한 방법으로 에너지 성능 평가
- 환경성능 확보를 위해 녹색건축인증을 받도록 하고 있으나 녹색건축인증에도 에너지항목(에너지성능 지표 또는 에너지효율등급)이 함께 포함되어 있어 중복운영 되고 있음
- 유사한 성격을 가진 항목은 삭제 또는 선택할 수 있도록 하여 평가체계를 단순화할 필요가 있음

■ 도시 특성을 고려하지 않은 높은 일률적인 신재생에너지 적용계획

- 시가화 비율이 높은 서울의 특성상 적용할 수 있는 신재생에너지 용량은 한계가 있으며, 신재생에너지 기술 중 가장 만족도가 높은 태양광의 경우 설치면적 확보가 어려워 비율을 만족하기 어려움
- (시가화 비율) 서울 56.7%, 7대 도시 22.6%
- (시가화 면적 중 건물 비율) 서울 68.5%, 7대 도시 46.5%⁶³⁾

■ 녹색건축 조성의 최종 목표는 쾌적한 환경조성

- 세계 그린빌딩위원회(WorldGBC-World Green Buildign Council)는 회사의 운영비용 분석과 관련한 보고서에서 에너지 및 임대비용은 10%에 불과하지만 급료와 수당은 90%를 차지한다는 연구결과를 통해, 쾌적한 환경조성으로 직원의 건강과 생산성을 증대하는 것이 건물에서 가장 중요함을 강조.⁶⁴⁾ 즉, 녹색건축에서 이용자를 고려한 쾌적한 환경조성은 필수적으로 고려되어야 함

63) 환경공간정보서비스, 환경부(<http://egis.me.go.kr/main.do>)

64) World GBC, Health, Wellbeing & Productivity in Offices-The next chapter for green building

실행사업

■ 에너지 분석 프로그램의 합리적 운영

- (에너지총량 프로그램 간소화) 효율적인 제도의 운영을 위해 유사 프로그램의 통합운영 필요. 서울시에서 자체 운영하는 e-BESS는 에너지 단일성능 중 선택하여 적용하고, 의무적으로 취득하도록 되어 있는 에너지효율등급 인증은 녹색건축인증과 통합하여 운영하여 별도의 기준 제시는 삭제함
- 현재 운영 중인 건축물 에너지소비량 검증 프로그램은 총 3개(건축물 에너지 소비총량제 e-BESS, ECO2-OD, 건축물에너지효율등급-ECO2)이며, e-BESS는 서울시에서 독자적으로 운영하고 있는 프로그램임. 이와 같은 유사 프로그램의 중복 운영으로 인해 사회적 비용 증가
- 중앙정부에서는 제도의 안정적 도입을 위해 '16년까지 부위별 단열기준 등의 에너지 절약설계기준과 에너지 소비총량제를 병행 운영하고, 이후 제도 성과를 판단하여 에너지 소비총량제로 일원화 하는 것을 추진 중(국토교통부)

에너지 분석 프로그램

- 서울시 녹색건축 설계기준에서 사용되고 있는 에너지 분석 프로그램('14 기준)

<표 5-8> 에너지 분석 프로그램 비교

구분	건축물 에너지 소비총량제		건축물 에너지효율등급(인증)
운영기관	서울시	에너지관리공단	국토교통부, 산업통상자원부
운영기간	2011년~	2002년~	2001년~
프로그램	e-BESS (Building Energy Simulation for Seoul)	ECO2-OD (ECO2-Office Design)	ECO2
비용	프로그램 무료	프로그램 무료	인증 비용
적용대상	주거(단독 미포함) 비주거 건축물 분석 가능 <의무> 주거_100세대 이상 공동주택 연면적 3천㎡ 이상인 업무시설	비주거(업무용) 분석 가능 <의무> 건축법 시행령 제3조의 4에 따른 업무시설과 유사한 건축물로 연면적 합계가 3천㎡ 이상인 건축물	주거(단독 포함) 비주거 모든 건축물 분석가능 <의무> 공공기관 연면적 3천㎡ 이상, 공공기관이 발주한 공동주택 (서울시: 민간 연면적 합계 3천㎡ 이상)
분석결과	1차 에너지 소요량 (난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기)	1차 에너지 소요량 (난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기)	1차 에너지 소요량 (난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기)
관련기준	서울시 녹색건축물 설계기준 (서울시 자체기준)	녹색건축물 조성지원법 제14조, 15조	녹색건축물 조성지원법 제17조 건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙

■ 건물 크기별 설계기준 세분화

- (연면적 별 적용기준 세분화) 적용대상의 세분화와 기준의 차등적용, 선택적 적용을 통해 건물의 여건에 따라 선택을 다양화 할 수 있도록 함. 서울시 심의 및 허가대상 건축물은 최상의 효율을 위한 기준 강화, 자치구 심의대상 및 소규모 건축물에 대해서는 최적의 성능을 만족할 수 있도록 기준 개선
- 현, 서울시 녹색건축 설계기준 적용대상은 연면적 500㎡ 이상인 건축물로서 건축법 제11조 및 제19조에 따라 허가(신축, 재축, 이전) 및 용도변경 등을 신청하는 에너지절약계획서 제출대상 건축물이나 자치구별 자체 설계기준을 정하여 시행 가능하도록 되어 있어 상이한 기준이 다수 운영되고 있음
- 적용대상 세분화와 기준 차등화를 통해 일반적으로 완화하여 적용하고 있는 자치구별 상이한 기준을 일원화하여 지역 간 형평성 제고
- 세분화된 적용대상에 대해서는 건축물 에너지총량제(e-BESS), 신재생에너지공급률, 녹색건축인증 등에 대해 기준을 차등화하여 기준 만족에 대한 부담 최소화

적용대상 세분화

<표 5-9> 서울시 녹색건축 설계기준 적용대상 세분화

구분		세부대상	비고
가	서울시 건축위원회 심의대상	연면적 합계 10만㎡이상 이거나 21층 이상인 건축물	-
	서울시 허가대상	50층 이상 이거나 높이 200m이상인 건축물	
나	자치구 건축위원회 심의대상	연면적 합계 10,000㎡ 이상 이거나 200세대 이상인 건축물	-
다		연면적 합계 3,000~10,000㎡ 미만 이거나 20세대 이상인 건축물	-
라	그 외 건축물	연면적 합계 500㎡ 이상~3,000㎡ 미만	에너지평가, 신재생에너지 법적기준 따름

■ 사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입

- (녹색건축물 인증으로 통합 추진) 녹색건축 인증으로 통합하고 서울시 특성을 고려하여 녹색건축 인증 내 최소 만족기준을 제시하여 모든 성능이 균등한 서울형 녹색건축물 인증으로 개편('16)
- 녹색건축 인증 내에 평가항목으로 포함되어 있는 에너지효율등급과 에너지성능지표(EPI)는 삭제하여 성능평가기준 간소화
- 추후, 서울형 녹색건축 인증으로 통합·추진 시 에너지, 실·내외 환경성능, 자원 재활용, 수자원 절약 등 기본적인 성능을 충족할 수 있도록 항목별 최소기준등급 추진

- (선택형 녹색건축 설계기준 운용(안)) 건축물의 에너지 총량 기준(에너지 1_건축물에너지 소비총량제) 과 요소 별 기준 만족(에너지 2_요소기술) 중 택 1하여 기준 충족. 즉, 에너지 성능을 평가를 위한 유사한 성격을 가진 건축물에너지총량제와 절감기술 적용을 건축주가 선택하여 적용할 수 있도록 함
- (신재생에너지 공급비율에 따라 대안 선택적용) 2015년 신재생에너지 의무적용 비율인 주거 2%, 비 주거 7% 만족을 위한 적용방법을 다양하게 제시하고 선택하여 적용할 수 있도록 함
 - 녹색기금 납부형: 신재생에너지 설치 대신 녹색기금으로 납부
 - 성능 대체형: 건물의 에너지 절감기술을 패시브 수준으로 강화 시 신재생에너지 비율로 대체
 - 건물 협정형: 서울 시내 건물 중 발전효율이 높은 건물과 상호 협정을 통해 다른 건물에 설치
 - 지방 연계형: 서울 외 지방과의 연계를 통해 신재생발전사업 단지 조성



■ 실내외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입

- (환경성능 관련 설계기준 도입(안)) 녹색건축인증 취득 의무 대상에 포함되지 않는 대상에 대해서는 녹색건축인증에서 필수 취득항목으로 정하고 있는 항목에 대한 기준을 만족할 수 있도록 기준 도입
 - 서울시에서 15년도에 실시되는 「녹색건축물 유지관리 방안 마련」 용역 이후 항목별 중요성 및 배점 등을 분석하여 서울시에 도입할 수 있는 적정항목을 검토·반영
 - (실내공기오염물질 저방출 자재 적용기준 도입) 실내에 사용되는 건축자재 및 가구용 자재로부터 실내 공기 중으로 방출되어 거주자의 건강에 직접적인 영향을 미치는 유해화학물질(포름알데히드 및 휘발성유기화합물)의 저 방출 제품의 적용 유도

서울시 녹색건축 설계기준 개편(안)

- 세부 개편(안)
 - 에너지 평가: 에너지 1, 에너지 2 항목 중 택 1 하여 기준 만족
 - 성능인증: 녹색건축인증으로 통합
 - 신재생에너지: 공급비율에 따라 대안을 선택 적용하여 신·재생에너지 공급률 충족

<표 5-10> 서울시 녹색건축 설계기준(안)

분야	구 분		법적기준	서울시 녹색설계 기준		
				개편 전	개편 후	
건축물에너지 소비총량제 에너지 1 (선택적용)	주거용(100세대이상 공동주택)		없음	190 kwh/m ² y 미만	152 이하	
	주거용 이외 건축물 (연면적 3000m ² 이상 업무시설)		자율	280 kwh/m ² y 미만	업무: 247 이하	
					숙박: 352 이하	
					판매: 309 이하	
					교육연구: 219 이하	
절감기술 에너지 2 (선택적용)	단열성능 열관류율(W/m ² K) (괄호: 간접)	거실의 외벽		0.27 이하(0.37)	0.46 미만(평균 열관류율)	0.21 이하
		거실의 반자 또는 지붕		0.18 이하(0.26)	0.14 미만	0.15 이하
		난방 바닥		0.23 이하(0.35)	0.20 미만	0.18 이하
	창 및 문	단 열	주거	1.50 이하	1.20 미만(20%↑)	1.20 미만(20%↑)
			비주거	2.10 이하	1.68 미만(20%↑)	1.50 미만(29%↑)
		기 밀	창	자율	2등급 이상	1등급 이상
			문	자율	2등급 이상	2등급 이상
	창 면적 비율제한	주거용		없음	벽면율 50% 이상	창면적비 45% 이하
		비주거			벽면율 40% 이상	창면적비 45% 이하
	냉·난방 열원설비			자율	-	고효율인증제품 또는 에너지소비효율 1등급 제품
	고효율 변압기 설치			자율	용도별 기준부하율 적용	용도별 기준부하율 적용
	LED 조명기기 전력량 비율	주거		자율	전체 조명설비 전력량의 5% 이상	전체 조명설비 전력량의 30% 이상
		비주거		자율	전체 조명설비 전력량의 10% 이상	전체 조명설비 전력량의 60% 이상
	대기전력차단장치			전체 콘센트 개수의 30%	-	전체 콘센트 개수의 60% 이상
신·재생 에너지설비	주거용(공동주택 등)		없음	신재생에너지공급율 1% 이상	신재생에너지공급율 2% 이상	
	비주거용(일반건축물)			신재생에너지공급율 5% 이상	신재생에너지공급율 7% 이상	
성능인증	건축물에너지효율등급 인증		자율	2등급 이상	-	
	녹색건축 인증		자율	우수(그린2등급) 이상	우수(그린2등급) 이상	
	에너지성능지표 평점 합계(EPI)		65점 이상	86점 이상	-	

- (생태면적률 설계기준 확대 도입) 생태적 기능(자연순환 기능)의 정량적 평가를 통한 토양 기능 개선, 미기후 조절 및 대기의 질 개선, 물순환 기능 개선, 동식물 서식처 기능 개선과 같은 대상지 환경의 질적 수준 개선 및 도시생태문제의 근원적 해결을 유도. 서울시가 각종 도시개발사업 시 20~30% 생태 면적률을 확보하도록 유도한 결과, 한강 이북지역의 공원 및 산림 제외한 '시가지내 녹지' 1,039ha('05년)→1,245ha('14년) 늘어남⁶⁵⁾
- (생활용 상수 절감대책 도입) 비용 및 유지관리 등으로 인해 우수 및 중수시스템의 사용 비율이 다소 낮음, 수자원 절약을 위한 설계기준 중 비용 및 유지관리성을 고려하여 생활용 상수절약 기준 도입
- (재활용 가능자원의 분리용기 설치기준 도입) 생활 폐기물 미분리 배출로 재활용품 가치하락 및 추가 분류작업에 의한 에너지 낭비
- (유효자원 재활용 친환경인증제품 적용기준 도입) 건축부분에서의 자원절약 노력을 유도하고자 재활용 건축자재 사용을 위한 평가기준을 도입, 평가는 환경마크(사유: 유효자원재활용) 또는 GR마크 인증제품의 적용 여부로 평가함

환경성능 관련 설계기준(안)

- 연면적 5백~3천㎡ 미만 건축물의 경우 다음의 에너지성능평가 기준과 다음의 환경성능을 만족할 경우 인증성능 평가 생략
- 녹색인증을 취득하지 않는 소규모 건축물을 대상으로 환경기준을 선도적으로 도입
- 세부기준 및 평가방법은 녹색건축인증 기준에 따름

<표 5-11> 환경성능 관련 설계기준(안)

구분	분야	구 분	법적기준	서울시 기준 적용 범위
환경 기준	자원절약	유효자원 재활용 친환경인증제품 사용	없음	5종 이상
		재활용 가능자원의 분리용기 설치		5종 이상
	상수절약	생활용 상수 절감대책		3점 이상
	공기질개선	실내공기오염물질 저방출 자재		2점 이상
	생태개선	생태면적률 확보		10% 이상



65) 서울시 보도자료, 「서울 한강이북, 도심 녹지 10년 새 20% 증가」, 2014. 03

실천과제1.1

서울형 녹색건축 설계기준 개선

단위사업 1.1.2

신재생에너지 보급 확대를 위한 에너지자립모델 구축

추진배경 및 목적

■ 신재생 보급 확대의 장애 요인

- 녹색건축물을 대상으로 한 27개 건물의 샘플조사 결과 태양광은 설치 후 지속적으로 사용되나 태양 열은 77%, 지열은 57% 등은 유지관리 문제로 사용하지 않는 것으로 조사됨.
- 태양광은 설치 후 사용률이 높으나 서울 지역의 경우 고밀도 지역 특성상 발전 효율이 높은 건물이 한정되어 있음

■ 신재생 에너지의 기술발전 촉진을 위한 시장 활성화 필요

- 민간 투자 활성화는 정책의 안정성이 중요. 신재생 분야 육성 지원에 대한 의지표명과 내수시장 확대를 위한 비즈니스 모델 개발로 신규시장 창출이 중요
- 신·재생에너지 도입에 따른 유지·관리 등에 대한 우려를 줄여주기 위한 대책마련 필요
- 건물의 여건으로 인해 신재생 설비를 설치하기 어려운 건축주를 위한 대체방안 요구됨

■ 신재생 보급 확대를 위한 다양한 대안 필요

- 신·재생 보급 비율을 당해 건물에 설치해야만 하는 기존 방법의 경우 설비의 설치에만 집중하여 설비 가동률은 낮아지고, 행정적인 절차에만 머무르는 등 악순환이 반복되고 있음. 따라서 이를 대체할 수 있는 다양한 대안 마련으로 건축주의 선택권을 다양화 할 필요가 있음
- 신·재생 설비 중 활용도가 가장 높은 태양광의 경우 발전 효율 확보가 중요. 효율 증대를 고려하여 설치할 수 있도록 다양한 대안이 필요함

■ 일반인을 대상으로 한 홍보수단 필요

- 신·재생 보급 확대를 위해서는 시민들이 일상생활에서 신·재생에 대한 정보를 지속적으로 접할 수 있어야 함. 공공 공간을 이용하여 신·재생 에너지에 대한 정보 공유를 위한 투자가 이루어져야 함

실행사업

■ 발전효율을 고려한 신재생 적용방법 다양화

- (신축건물 신·재생 의무비율 적용방안 다양화) 2015년 기준으로 주거 2%, 비주거 7%로 신재생에너지 의무비율 증가함. 발전효율 등을 고려하여 건물 내 설치로 신·재생의무비율 충족이 어려운 경우 다양한 방법으로 적용비율을 대체할 수 있는 대안이 필요함
- 태양광 발전의 단점은 지역별 날씨의 영향과 일사량에 따라 전력 공급량의 차이 발생. 특히, 서울은 태양광 발전사업 도시시설물 전수조사 보고서의 지역별 현황 분석에 따른 서울의 태양광 발전 시간은 3.58h으로 목표 4.25h대비 약 16% 적음
- (대안 1: 녹색기금 납부형) 신재생에너지 의무 적용비율을 녹색기금으로 납부하여 저소득층 에너지복지, 공공 공간 신재생발전사업 등을 위한 공공 재원으로 활용
- (대안 2: 성능 대체형) 건물의 에너지 절감기술을 패시브 수준으로 강화할 경우 신재생의무비율 중 일정비율을 대체할 수 있도록 조정하여 건물의 성능개선 독려
- (대안 3: 건물 협정형) 서울시 햇빛지도를 활용하여 서울 시내 건물 중 발전효율이 높은 건물과 상호 협정을 통해 다른 건물에 설치할 수 있도록 배려
- (대안 4: 지방 연계형) 신재생에너지 보급 사업은 설치효과를 고려하기보다 개별가구 및 건물단위로 지원하여 발전효율이 낮음. 발전효율을 고려하여 지역 간 칸막이를 제거하고 신재생 발전 효율의 시너지효과를 높이기 위해 서울 외 지역과의 연계를 통해 신재생발전사업 단지 조성

지역별 태양광 발전량

- 연면적 3,000㎡의 업무시설의 태양광 설비 설치용량 및 지역별 태양광 발전량⁶⁶⁾

<표 5-12> 지역별 태양광 발전량

지역	강릉	춘천	서울	원주	서산	청주	대전	대구	영주	부산	전주	광주	목포	제주
발전량	3.99	3.86	3.58	3.84	4.14	3.94	4.02	3.92	4.17	4.09	3.71	4.01	4.25	3.59

- 연면적 3,000㎡의 업무시설의 태양광 설비 설치용량 (비주거 건축물 신재생 설치 비율('15년) 7% 적용 시)
 - $3,000 \times 374.47\text{kWh}/\text{m}^2\text{-yr} \times 1.72 \times 1.00 = 1,932\text{MWh}/\text{yr}$
 - $7\% \times 1,932\text{MWh}/\text{yr} = 135.24\text{MWh}/\text{yr}$ 설치해야 함
 - $1\text{kW} \times 1,358\text{kWh}/\text{kW-yr} \times 4.14 = 5,622.12\text{kWh}/\text{yr}$
 - ∴ 24kWp 설치

<표 5-13> 24kWp 설치 시 지역별 태양광 발전량

구분	서울	목포
발전시간	3.58	4.25
연간 발전량	31.4MWh	37.2MWh
월 발전량	2,578kWh	3,060kWh

66) 한국도로공사, 태양광 발전사업 도시시설물 전수조사 보고서, 2012. 12

■ 신재생 적용기술의 다양화 지원

- (태양자원 우수지역의 태양광 설치방법 다양화) 공공건물, 대규모 시설 지붕에 설치하는 태양광 발전 시설에서의 에너지 생산은 한계가 있음. 태양광 설비 설치의 다양화를 통해 시민의 참여를 독려하고 태양광 산업에 기여
 - (서울시 미니 태양광 보급사업) 소형 태양광 발전시설을 보급함으로 기존 태양광 설비 설치를 위한 설치부지 확보의 어려움을 보완하고 큰 비용 부담 없이 시민이 에너지 생산주체로 참여하도록 하여 친환경 에너지에 대한 관심 유발, 신축 공동주택에서 발전효율이 높은 세대를 대상으로 설치할 수 있도록 유도
 - (방음벽 태양광 적용) 태양광 패널을 부착한 융합형 방음벽 기술(PVNB: Photo-Voltaic Noise Barriers)을 통해 소음을 저감하는 기능 외에 방음벽 구조물을 활용하여 태양광 발전도 가능한 구조로 전환
 - (한강변 주차장 태양광 적용) 주차장, 벤치 등의 상부에 태양광 설비를 설치함으로써 눈과 비를 차단하고, 여름철 태양 열기를 최소화 할 수 있어 이를 이용하는 시민의 편익 향상에 기여

태양광 설치방법 다양화



<그림 5-7> 태양광 설치 사례

- (BIPV 확대 도입을 통한 적용기술의 다양화) 건물의 심미성과 태양광 발전 설비의 다양화를 고려하여 BIPV 확대도입 추진. 국내 건물의 특성은 지붕이 평지붕의 형태를 취하고 있기 때문에 건물일체형 태양광 발전(BIPV: Building Intergrated Photo-Voltaic) 도입 시 벽면에 설치함으로써 발전 효율 저하가 문제로 대두되었으나 건물의 심미성이 강조됨에 따라 BIPV에 대한 요구가 높아짐
 - 특히, BIPV의 경우 PV 설치를 위한 별도의 공간, 부지가 필요 없기 때문에 건물의 밀도가 높은 서울시의 특성을 고려할 때 적극적인 기술개발·도입이 필요함
 - 에너지관리공단은 '11년에 건물일체형 태양광발전 시스템(BIPV) 설치기준 제시

- 해외에서는 건물 구조재, 외장재와 일체로 설치하는 비율이 증가하고 있는 추세. '09년 말 기준 220MW(세계 태양광 설치 용량의 1.05% 차지) 설치, '16년 말까지 2,860MW 성장이 전망됨⁶⁷⁾
- 최근 여름철 냉방부하 저감을 위한 일사제어 기법이 도입됨. 이를 위해 차양을 설치 할 경우 차양과 일체화된 BIPV 도입방안을 검토할 필요가 있음
- 소규모 및 공공 시설물 태양광 설치, BIPV에 대한 일반인의 인식은 낮은 편이며 시장 활성화를 위해서는 기술에 대한 적극적인 홍보와 보급이 필요함

PV 설치에 따른 개념

- 주택 PV 설치개념⁶⁸⁾⁶⁹⁾

단순 거치 방식 (기존마감재+PV 모듈)	부착 결합 방식 (기존마감재에 완전 밀착)	일체형 결합방식 (PV모듈=마감재)
		
<ul style="list-style-type: none"> • 간격유지, 자연냉각기능으로 효율양호 • 기존 건축물에 부착가능, 미관저해 	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈 온도상승으로 효율감소 • 비교적 설치용이 	<ul style="list-style-type: none"> • 건축요소로 가장 바람직함 • 고도의 설치기술 요구됨

<그림 5-8> PV 설치 개념

- BIPV(건물 일체형 태양광발전 시스템)
 - 건축물의 외장재의 일부 기능을 변경하여 전기생산과 건축자재의 역할을 하는 시스템
 - 범외_창호, 스펀드럴, 커튼월, 파사드, 차양시설, 아트리움, 싱글, 지붕재, 캐노피, 단열시스템
- 건물의 미관을 고려한 BIPV 보급 확대를 위한 기술개발 필요

BIPV 마을 조성 사례⁷⁰⁾

67) 에너지관리공단 신재생에너지센터, 건물일체형 태양광발전 시스템(BIPV) 설치기준, 2011. 04

68) NREL, Building-Integrated Photovoltaics(BIPV) in the Residential Sector: An Analysis of Installed Rooftop System Prices, 2011. 11

69) 이소미 외 2인, 지붕용 BIPV 모듈의 건축적 요구 성능 및 적용사례 고찰, 대한건축학회학술발표대회논문집, 2005

70) IRTS Solar Solutions: BIPV 설치사례

실천과제1.1

서울형 녹색건축 설계기준 개선

단위사업 1.1.3

공공 건축물 녹색건축 기준강화

추진배경 및 목적

■ 공공 건축물의 녹색건축 선도로 범국가적 절약 분위기 제고

- 지역 주민의 녹색건축 거점으로 발전시킴으로써 녹색생활의 활성화에 기여
- 민간 건축으로의 효과적인 확대를 위해 공공 건축물을 통한 구체적이고 가시적인 성과 도출 필요

■ 공공 건축물을 대상으로 녹색건축정책의 문제점 진단

- 녹색건축 정책의 선행적 도입을 통해 정책 도입에 따른 문제점 및 효과 검증
- 공공 건축물의 가치 향상과 더불어 합리적인 개선 방향을 제시
- 수요관리 에너지 정책 도입으로 에너지 사용을 효율적으로 관리할 수 있는 방안 제시

실행사업

■ 신축 공공건축물 기준 강화⁷¹⁾

- (신축 공공건축물 설계기준 강화) 녹색건축 관련 인증기준 및 신재생 적용비율 강화 등 선도적 적용
- (녹색건축 인증기준 강화) 연면적 3,000㎡ 이상 신축 및 증축, 리모델링 시 녹색건축 인증 최우수(그린 1등급) 취득, 전면 개보수 시 우수(그린 2등급) 취득
- (에너지 효율등급 취득기준 강화) 공공건축물 건설 시 에너지절약계획서 제출대상 중 에너지효율등급 인증기준이 마련된 건축물을 신축하거나 별동으로 증축 시 1등급 취득, 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 의거 시 1등급 이상 취득하여야 하며, 1+등급 이상 취득 권장

71) 서울특별시, 녹색건축물 조성 건설기술심의 가이드라인, 2014. 07

- (LEED 인증 기준 도입) LEED Silver 등급 이상 기준을 만족, Gold등급 이상을 권장(신축 또는 리모델링하는 업무시설 3,000㎡ 이상 건축물)
- (지능형 건축물 인증기준 도입) 건축법 제65조의 2(지능형 건축물의 인증)에 따른 지능형 건축물 인증 1등급 예비인증 및 본인증 취득(신축 또는 리모델링하는 업무시설 3,000㎡ 이상 건축물)
- (공공 건축물 신재생적용 비율 확대) 신재생에너지의 적용은 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」 및 「서울시 공공건축물 신축 가이드라인」에 따라 신축·중축 또는 개축하는 부분의 연면적 1,000㎡ 이상인 공공건축물의 공급 의무비율 이상 설치

■ 시공품질 향상을 위한 빌딩 커미셔닝 도입

- (빌딩 커미셔닝 도입 의무화) 국토교통부에서 개발 중인 빌딩 커미셔닝 표준절차를 선도적으로 도입하여 시공품질 향상
- 빌딩 커미셔닝: 건축주의 요구사항에 맞게 건물이 만들어지는지 확인하는 전반적인 과정. 계획부터 시공, 유지관리까지 일련의 과정에서 디자인 리뷰, 현장 확인, 시운전, 각종 테스트 등을 수행하고 문서화하여 건물의 성능을 향상시키는 것
- 추진 현황: 빌딩 커미셔닝 표준절차 개발 R&D 추진('14~'15, 국토부), 공공기관 에너지이용합리화 추진 지침에 커미셔닝 도입 의무조항 신설('16, 산통부), 건축물에너지절약 설계기준, 녹색건축물 인증 제도에 빌딩 커미셔닝 의무화 추진('16, 에너지관리공단)

■ 기존 공공 건축물 에너지 관리기능 강화

- (기존 공공건축물 스마트미터 도입 의무화) 연면적 1,000㎡ 이상 공공 건축물에 대해서는 스마트미터 도입으로 전력소비를 효율적으로 관리하도록 함
- 스마트미터: 에너지 사용량을 실시간으로 측정하고 통신망을 통한 계량 정보 제공으로 가격 정보에 대응하여 에너지 사용을 적정하게 제어할 수 있는 기능을 갖는 디지털 전자식 계량기

스마트미터 도입 효과

<표 5-14> 스마트미터 도입 효과

구분	내용
소비자 측면	실시간 전력 사용현황 맞게 쓴 요금 시간대에 맞춰 전력사용량 조절 가능
공급자 측면	소비자의 전력 사용현황을 실시간으로 파악함으로써 전기 공급량의 탄력적 조절 가능 검침업무 자동화, 전력수요 자동제어시스템 구축을 통해 경영 효율 향상
사회적 측면	소비자 측의 에너지 절감, 온실가스 감축

해외 스마트미터 보급 계획

- 해외 스마트미터 투자 예상(2010~2030)(단위: 억 달러)⁷²⁾

<표 5-15> 해외 스마트 미터 보급 계획

구분	미국	유럽	일본	계
스마트그리드	5,670	5,290	1,540	12,510
스마트미터	190	140	60	390

- 영국: 에너지기후변화부(DECC), 2019년까지 스마트미터기 5,300만대 보급 계획
 - 스마트미터가 건물의 에너지 소비를 보다 적절하게 제어하고 불필요한 에너지 소비를 줄이는 핵심 수단임을 강조
 - 전력시장 개혁, 가정과 기업의 청정에너지 거래 활성화를 위해 스마트미터 보급을 체계적으로 추진할 것을 발표
 - 정부는 스마트미터를 모든 가정과 기업에 보급하게 될 경우
 - : '20년 까지 소비자당 연평균 23£(약 3만9천원) 절약, 총 60억£(약 10조1천억원)의 에너지 비용 절감 예상
 - : 에너지공급업체들은 약 110억£(약 18조5천억원) 비용 절감 예상
 - 5,300만대의 가스 및 전기 스마트미터를 보급하기 위해 총 110억£(약 18조5천억원)의 비용 소요 추정
 - '14년 착수, '19년에 모든 보급 완료한다는 계획 발표⁷³⁾

- (BEMS 표준화를 통한 보급 활성화) 건물의 운영단계에서 사용되는 에너지를 관리·서비스 할 수 있는 BEMS 표준화를 통해 수요관리 중심의 에너지 정책 수립. '14년부터 10만㎡ 이상의 민간 신축 건축물에 BEMS 도입 제도화
- (BEMS 운영·관리 전문가 양성) 그린 IT 실태조사를 통해 기업의 절반 이상이 관련 인력의 부족을 호소, 관리자의 상당수(64%)는 해외기관이나 공급업체를 통해 BEMS 운영방법 교육 받음⁷⁴⁾

BEMS 도입 사례



<그림 5-9> BEMS 설치 사례

- 코엑스
 - '06년 자체 개발·도입
 - 연간 4~5% 에너지사용량 절감
 - 연간 약 10억원 이상 전력비 절감
- 고려대학교
 - '12년 56개동에 도입(BEMS 및 LED 광원교체)
 - 전력 사용량 3.6% 절감

72) 정보통신산업진흥원, 스마트그리드의 기반 스마트미터 추진 동향 및 분석, 2011. 04

73) KISTI 미리안 글로벌동향브리핑, 해외과학기술 동향

74) 건설경제 월요기획 자료 참조, 2014. 01

실천과제1.2

건축물 생애주기를 고려한 녹색건축 조성방안 마련

단위사업 1.2.1

녹색건축물 성능검증 시스템 구축으로 효율성 제고

추진배경 및 목적

■ 녹색건축에 대한 위상 격상 필요

- 녹색건축 보급의 중요도는 인지하나 초기공사비 상승 등의 우려로 설계 시 법적 기준 외 녹색건축 설계 기법에 대한 반영은 부족한 실정
- 건축주와 설계자의 녹색건축에 대한 인식 부족으로 녹색건축의 기술 개발이나 인식 확산의 저해 요인으로 작용

■ 시공단계에서의 품질관리방안 미흡

- 공사비 절감, 시공 시 품질관리 미흡 등으로 인해 설계도서대로 시공되지 않아 건축물의 성능 및 품질저하가 발생하여 녹색건축에 대한 신뢰도 저하
- 건축물의 에너지효율화와 관련된 주요 항목은 시공 후 확인할 수 없는 약점이 있음. 시공 과정에서 이를 보완하고 제어할 수 있는 기준 필요

실행사업

■ 설계단계에서의 녹색건축 위상 제고를 위한 기준 도입

- (건축허가신청 설계도서에 녹색기준 항목 포함) 건축허가 신청 시 제출하는 설계도서의 건축계획서 개요⁷⁵⁾에 녹색건축 관련 항목(단열 및 기밀, 주요 설비에 대한 효율, 신재생 설치 용량 등)을 표시하도록 하여 녹색건축의 위상 제고

75) 건축법 시행규칙 제 6조 1항 관련 [별표 2] 건축허가신청에 필요한 설계도서

- 녹색건축 관련 내용을 표기함으로써 건축물 계획단계부터 에너지 절약과 신재생에너지 적용 방법이 고려되도록 함

건축허가신청에 필요한 설계도서

• 건축법 시행규칙 제 6조(건축허가신청 등)

① 법 제11조제1항·제3항 및 영 제9조제1항에 따라 건축물(법 제20조제1항에 따른 가설건축물을 포함한다)의 건축허가를 받으려는 자는 별지 제1호의4서식의 건축대수선·용도변경허가신청서에 다음 각 호의 도서를 첨부하여 허가권자에게 제출(전자문서로 제출하는 것을 포함한다)하여야 한다. 다만, 제1호의2의 서류 중 토지 등기사항증명서는 제출하지 아니하며, 이 경우 허가권자는 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 해당 토지 등기사항증명서를 확인하여야 한다.

1. 건축할 대지의 범위에 관한 서류
2. 별표 2의 설계도서(제14조제1항제2호나목의 서류는 제외하고, 법 제10조에 따른 사전결정을 받은 경우에는 건축계획서 및 배치도를 제외한다). 다만, 법 제23조제4항에 따른 표준설계도서에 따라 건축하는 경우에는 건축계획서 및 배치도만 해당한다.
3. 법 제11조제5항 각 호에 따른 허가등을 받거나 신고를 하기 위하여 해당 법령에서 제출하도록 의무화하고 있는 신청서 및 구비서류(해당 사항이 있는 경우로 한정한다)

<표 5-16> 건축허가신청에 필요한 설계도서(제6조 제1항 관련)

도서의 종류	도서의 축척	표시하여야 할 사항	
건축계획서	임의	1. 개요(위치·대지면적 등)	4. 건축물의 용도별 면적
		2. 지역·지구 및 도시계획 사항	5. 주차장 규모 등
		3. 건축물의 규모 (건축면적·연면적·높이·층수 등)	6. 에너지절약계획서
			7. 노인 및 장애인 등을 위한 편의시설 설치계획서

- 도서 개요항목 추가(안)
- 단열, 장비효율
- 신재생 에너지

■ 시공단계에서의 녹색건축물 품질 확보를 위한 기준마련

- (서울시 감리보고서 작성 지침 마련) 신축 건물에 대한 녹색건축 설계기준은 강화되고 있으나 시공 중 발생하는 문제로 인해 건축물의 성능 저하 발생. 계획단계에서 목표로 한 기준에 따라 공사가 진행되고 있는지 확인하도록 하는 감리보고 작성 지침 마련
- (중간보고 항목 개정 추진) 감리 중간보고는 건축 공정에 따라 철근배근, 거푸집 또는 주춧돌 설치에 대한 사항을 점검하도록 되어 있음. 시공 후 확인할 수 없는 단열재에 대한 점검 항목을 추가하여 시공 과정에서 관리할 수 있도록 함
- (녹색건축 현장 조사항목 확대) 건축법 제 25조 제 5항에 따른 감리 보고서 작성 시 건축법 시행규칙 (별지 제23호 서식)에 의거 현장 조사를 통해 에너지절약계획서 이행 여부만 확인하도록 되어 있음. 에너지절약계획서 제출대상이 아닌 건축물이 아닌 경우 시공과정을 점검할 수 있는 수단이 없음. 친환경주택건설기준 등의 이행여부 또는 주요 에너지절약기준에 대한 항목을 명기하여 에너지 절약계획서 제출 대상 외의 모든 건축물을 포함할 수 있는 조사항목 보완
- 현장에서 공사 단계별 확인해야 하는 항목에 대해 체크리스트 마련. 서울시 건축조례에 관련사항의 시행을 위한 근거 조항 마련

건축물의 공사감리

• 건축법 제 25조(건축물의 공사감리) 5항

공사감리자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 감리일지를 기록·유지하여야 하고, 공사의 공정(工程)이 대통령령으로 정하는 진도에 다다른 경우에는 감리중간 보고서를, 공사를 완료한 경우에는 감리완료보고서를 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 각각 작성하여 건축주에게 제출하여야 하며, 건축주는 제22조에 따른 건축물의 사용승인을 신청할 때 중간감리보고서와 감리완료보고서를 첨부하여 허가권자에게 제출하여야 한다. <개정 2013.3.23.>

<표 5-17> 감리보고서(건축법 제24조, 동법 시행규칙 제 19조 별지 제 21호 서식)

구분	건축공정	• 감리보고서 항목 추가(안) - [] 단열재 설치 완료
중간보고	[] 기초공사 철근배근 완료	
	[] 지붕슬래브 철근배근 완료	
	[] (층)바닥슬래브 철근배근 완료	
	[] 거푸집 또는 주춧돌 설치 완료	

건축물의 현장조사 검사 및 확인업무의 대행

• [건축법] 제 27조(현장조사 검사 및 확인업무의 대행)

- ① 허가권자는 이 법에 따른 현장조사 검사 및 확인업무를 대통령령으로 정하는 바에 따라 「건축사법」 제23조에 따라 건축사 사무소 개설신고를 한 자에게 대행하게 할 수 있다.
- ② 제1항에 따라 업무를 대행하는 자는 현장조사 검사 또는 확인결과를 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 허가권자에게 서면으로 보고하여야 한다.
- ③ 허가권자는 제1항에 따른 자에게 업무를 대행하게 한 경우 국토교통부령으로 정하는 범위에서 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 수수료를 지급하여야 한다.

• [건축법 시행규칙] 제 21조(현장조사 검사 및 확인업무의 대행)

- ① 법 제27조제2항에 따라 현장조사 검사 또는 확인업무를 대행하는 자는 허가권자에게 별지 제23호서식의 건축허가조사 및 검사조서 또는 별지 제24호서식의 사용승인조사 및 검사조서를 제출하여야 한다.
- ② 허가권자는 제1항에 따라 건축허가 또는 사용승인을 하는 것이 적합한 것으로 표시된 건축허가조사 및 검사조서 또는 사용승인조사 및 검사조서를 받은 때에는 지체 없이 건축허가서 또는 사용승인서를 교부하여야 한다. 다만, 법 제11조제2항에 따라 건축허가를 할 때 도지사의 승인이 필요한 건축물인 경우에는 미리 도지사의 승인을 받아 건축허가서를 발급하여야 한다.
- ③ 허가권자는 법 제27조제3항에 따라 현장조사 검사 및 확인업무를 대행하는 자에게 「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따라 산업통상자원부장관이 공고하는 엔지니어링사업 대가기준의 범위에서 건축조례로 정하는 수수료를 지급하여야 한다.

■ 시공 후 품질 검증을 위한 점검 기준 마련

- (사용승인 현장조사 시 녹색건축 관련항목 점검) 기밀성능 테스트, 설계도면과의 일치여부 등 시공 후 품질 검증을 위한 체크리스트 마련하고 현장조사를 통해 녹색건축 항목에 대해 감리자가 설계도면을 준수하여 적정한 시공을 하였는지 점검
- (기밀테스트인 Blower Door Test 도입) 건물의 고단열 성능을 충족하기 위해서는 고기밀 시공이 병행되어야 함. Blower Door Test를 통해 기밀성능이 확보(패시브하우스 기준 0.6회/h⁻¹)되도록 함

실천과제1.2

건축물 생애주기를 고려한 녹색건축 조성방안 마련

단위사업 1.2.2

녹색건축 유지관리 방안 마련

추진배경 및 목적

■ 녹색건축물에 대한 사후관리 방안 미흡

- 녹색건축의 건설유도 및 촉진을 위하여 다양한 제도가 운영되고 있으나, 거주 후 평가나 성과분석, 녹색건축에 대한 사후관리 등은 미흡
- 녹색건축 아이템 28종의 샘플조사 결과, 20종(71%)은 사용률 우수, 나머지 8종(28%)은 0~95% 수준. 아이템 개수로는 344개 중 94%(325개)가 사용 중, 6%(19개) 아이템은 사용이 미흡한 것으로 분석됨
- 실태 조사를 통해 사후관리가 필요한 항목을 도출하고 관리방안 마련이 필요함

■ 유지관리 방안 확립으로 녹색건축에 대한 신뢰성 제고 필요

- 녹색건축의 실효성 및 지속적인 확대를 위해서는 녹색건축에 대한 거주자들의 인식 및 유지관리 실태 조사, 비 녹색건축과의 비교를 통한 효과 검증 필요
- 사용 실태 분석을 통해 녹색건축 유지관리 및 시설물의 이력관리 체계 구성을 위한 DB를 구축하고 관리할 수 있는 방안 마련이 요구됨

■ 녹색건축의 성능 충족을 위한 평가방안 마련 필요

- 녹색건축이란 에너지, 실내외 환경성능, 자원순환, 신재생 적용 등 주요 성능이 균등하게 우수한 건축물이나 현재의 녹색건축 인증은 부문별 최소 취득 기준(주요 항목에 대해서는 최소기준이 있음)이 없어 일부 부문의 성능이 저하될 우려가 있음

■ 소형건축물 적용 가능 아이템 발굴

- 초기투자비, 유지관리비용을 고려하여 미인증 시 적용할 수 있는 아이템을 발굴하고 평가방안 제시
- 소형 건축물에 대한 에너지 및 환경성능 제고

실행사업

■ 녹색건축 유지관리 및 실태조사 추진

- (녹색건축 유지관리를 위한 실태조사 추진) 녹색건축물에 대한 거주자 만족도 및 인증획득 건축물의 관리방안 수립을 위한 실태조사 추진. 녹색건축 인증 획득 건물은 397개(본인증)에 달하나 이를 유지·관리하는 방안은 미흡
- (본인증 건축물 실태조사) 서울형 녹색건축 인증 구축을 위해 녹색건축물 평가항목 개선방향 도출(만족도, 비용 등 고려), 인센티브, 소형건축물 적용가능 아이템 발굴, 녹색건축물 지속성을 위한 유지관리 방안 마련
- (서울형 녹색건축인증 구축방안 제시) 에너지, 실·내외 환경, 자원순환, 신재생 등 주요 성능이 균등하게 우수한 건축물이 조성될 수 있도록 부문별 주요항목을 구성하고 평가할 수 있는 평가방법을 제안
- (시설 이력관리 시스템 구축) 녹색건축물 지속성 유지방안 분석을 통해 관리가 필요한 주요 아이템을 도출하고, 시설 이력관리 시스템 구축 시 활용

녹색건축 관리방안 연구 추진(안)

- 과업명: 「녹색건축물의 실태 및 거주자 만족도」 조사를 통한 인증 후 관리방안 연구(과업기간: 12개월)
- 과업의 목적: 녹색건축물의 효과적인 확대를 위해 그간 건축된 녹색인증건축물의 비용대비 에너지절감 효과, 유지관리 상태, 거주자 만족도 등을 점검하고 장·단점을 분석하여 향후 녹색건축물의 성능을 개선할 수 있는 관리·평가방안을 마련

<표 5-18> 녹색건축 관리방안 연구 범위

구분	세부내용
녹색건축물 현황조사 및 정책 기초자료 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 용도별, 지역별 적용 아이템의 종류 등 비교분석 • 녹색건축 적용 아이템의 준공 당시와 현재 유지상태 비교 • 녹색건축물의 경제적 효율성 및 만족도 분석
효율적 관리방안, 제도개선 사항 제시	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물의 성능유지·개선을 위한 효율적인 관리방안 제시 • 현 제도의 문제점 분석 및 제도개선 사항 발굴 제시
서울형 녹색건축 인증모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 인증 제도의 문제점 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 현행 녹색건축 설계인증평가 기준 분석 및 문제점 • 시민의 눈높이에서 이해할 수 있는 간소한 인증모델 제시
서울형 녹색건축 실행 대안 제시	<ul style="list-style-type: none"> • 서울의 도시적 특성에 맞는 녹색건축 확대 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 서울의 기후 환경적 특성에 맞는 맞춤형 신재생에너지 적용방안 제시 - 국가와 서울시, 서울시 내부부서, 기관별 녹색건축업무 분담 및 개선사항 도출 등

연차별 추진계획

<표 5-19> 「추진전략 1. 서울시 녹색건축기준 통합 개편」 연차별 추진계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간						성격	추진주체		
		'15	'16	'17	'18	'19	장기		국가	시	구
녹색건축 설계기준 평가체계 간소화	에너지 분석 프로그램의 합리적 운영	■						연구 제도	○	●	
	건물 크기별 설계기준 세분화	■	■					제도		●	
	사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입	■						제도		●	
	실내 외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입	■	■					연구 제도	○	●	
신재생에너지 보급 확대를 위한 에너지자립모델 구축	발전효율을 고려한 신재생 적용방법 다양화	■	■					제도	○	●	
	신재생 적용기술의 다양화		■	■				연구	○	●	
공공 건축물 녹색건축 기준강화	신축 공공건축물 기준 강화	■	■					제도		●	
	시공품질 향상을 위한 빌딩 커미셔닝 도입		■					제도	○	●	
	기존 공공 건축물 에너지 관리기능 강화	■	■					제도		●	
녹색건축 성능검증 시스템 구축으로 효율성 제고	건축허가신청 설계도서에 녹색기준 항목 포함	■	■					제도	○	●	
	시공단계에서의 녹색건축물 품질 확보를 위한 기준 마련		■					제도	○	●	
	시공 후 품질 검증을 위한 점검기준 마련		■	■				제도	○	●	○
녹색건축 유지관리 방안마련	녹색건축 유지관리 및 실태조사 추진	■	■					연구 제도	○	●	

2) 추진전략 2. 서울형 녹색건축모델 개발

가. 추진배경 및 목적

■ 제로에너지 건물과 국가 로드맵의 당위성 부여를 위한 실증모델 요구됨

- 국가는 2025년 제로에너지 빌딩을 의무화하기 위해 녹색건축 설계기준을 점진적으로 강화하고 있음
- (주거용) 09년 대비 에너지소비량을 12년 30%, 17년 60%(패시브하우스 수준) 감축을 거쳐 25년에는 제로에너지 의무화를 목표로 제시
- (비주거용) 09년 대비 에너지소비량은 12년 15%, 17년 30% 감축을 거쳐 20년에는 60% 감축 의무화를 추진하고 25년에는 제로에너지 의무화를 목표로 제시
- 온실가스 감축과 에너지절약의 중요성에 대해서 공감하고 있으나, 녹색건축물 도입의 필요성과 기준 강화 시 제로에너지가 달성된다는 신뢰도 등에 대한 시민 공감대 형성은 미흡
- 녹색건축물 조성 시 온실가스 감축 뿐 만 아니라 경제성(관리비 절감 등) 부분에서도 이익이 있음을 보여주는 실증모델이 요구됨

■ 연면적 500㎡ 미만의 소형 건축물을 위한 녹색건축 조성방안 필요함

- 에너지 성능을 검증하는 에너지절약계획서는 연면적 500㎡ 이상의 건축물에 해당됨. 소형 건축물의 경우 별도로 관리할 수 있는 수단이 부족함
- 녹색건축물에 대한 정보와 필요성에 대한 정보 공유를 통해 시민이 자발적으로 녹색건축물을 필요로 하게 하는 사회적 분위기 형성이 중요함
- 소형 건축물을 대상으로 다양한 녹색건축물 실증모델을 제시하고 경제성을 보여줄 수 있는 서울시 차원의 기술 개발과 홍보수단이 필요함

나. 중앙정부 주요 사업현황

■ 부처별 다양한 시범사업 추진

- 제로에너지빌딩 성공모델 개발, 기파·혐오시설 자발적 설치 유인을 위한 모델 개발, 저탄소 녹색마을 개발 등 녹색건축 모델 개발을 위한 다양한 시범사업이 진행 중이나 소형 건축물의 에너지 및 환경

성능 개선을 위한 모델 개발은 다소 미흡

- 기존 시범사업에 서울형 시범사업 모델을 개발하여 제안함으로써 다양한 사업을 창출할 수 있을 것으로 판단됨

<표 5-20> 녹색건축 모델개발 및 도시재생을 위한 중앙부처 추진과제

구분	소관부처	추진 내용																									
제로에너지빌딩 시범사업	국토교통부	<ul style="list-style-type: none">• 추진배경<ul style="list-style-type: none">- 제로에너지빌딩을 조기에 활성화하고 국민적 관심을 불러일으키기 위한 사업• 추진현황<ul style="list-style-type: none">- 국가 R&D 사업: 주거(가로주택정비사업, 신축), 비주거(소규모 업무시설 등)('13)- 저층형(7층이하): 주거(가로주택 정비사업, 신축), 비주거(소규모 업무시설 등)('14)- 고층형(8층 이상): 주거(재건축, 재개발, 재개발), 비주거(업무시설 등)('15)- 타운형: 스마트 에너지제로타운('16)																									
친환경 에너지타운	환경부	<ul style="list-style-type: none">• 추진배경<ul style="list-style-type: none">- 기파·협오시설에 에너지 자립, 문화관광 등 주민 수익모델 가미- 주민 수익 향상을 통해 환경시설의 자발적 설치 유인• 추진현황<ul style="list-style-type: none">- 강원 홍천군(가축분뇨처리시설+하수처리장형) : 신재생에너지 금융지원 사업 ('14년 12억원 기편성) 활용('14~'15년 국비 25억원)- 광주광역시(매립지형) : 예산 ('14년 1,034억원 기편성) 활용- 충북 진천군(하수처리장 연계 신재생융복합형) : 기후변화 대응 기술개발('14년 5억원 기편성) 사업의 신규과제로 추진(총사업비 125억원)																									
노후 산업단지 재생사업	국토교통부 산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none">• 추진배경<ul style="list-style-type: none">- 낡은 산업단지 경쟁력 제고를 위한 노후 산업단지 리모델링• 선정 계획(안) <div><표 5-21> 경쟁력강화사업 대상 단지 선정 계획(안)</div><table><tr><th>구분</th><th>'14년(기선정)</th><th>'15년</th><th>'16년</th><th>합계</th></tr><tr><td>공동단지(재생+혁신)</td><td>2(구미, 반월·시화)</td><td>6</td><td>1</td><td>9</td></tr><tr><td>재생단지</td><td>2 (춘천 후평, 진주 상평)</td><td>3</td><td>3</td><td>8</td></tr><tr><td>혁신단지</td><td>5 (창원, 대불, 여수, 부평·주안, 성서)</td><td>2</td><td>1</td><td>8</td></tr><tr><td>합계</td><td>9</td><td>11</td><td>5</td><td>25</td></tr></table>	구분	'14년(기선정)	'15년	'16년	합계	공동단지(재생+혁신)	2(구미, 반월·시화)	6	1	9	재생단지	2 (춘천 후평, 진주 상평)	3	3	8	혁신단지	5 (창원, 대불, 여수, 부평·주안, 성서)	2	1	8	합계	9	11	5	25
구분	'14년(기선정)	'15년	'16년	합계																							
공동단지(재생+혁신)	2(구미, 반월·시화)	6	1	9																							
재생단지	2 (춘천 후평, 진주 상평)	3	3	8																							
혁신단지	5 (창원, 대불, 여수, 부평·주안, 성서)	2	1	8																							
합계	9	11	5	25																							
저탄소 녹색마을	환경부	<ul style="list-style-type: none">• 7개 사업 추진 중('13 기준)<ul style="list-style-type: none">- 마을 주민 참여를 바탕으로 에너지 생산 및 소비량 감소를 통해 온실가스저감에 기여- 예산부족 및 가축분뇨·음식물 폐기물 반입에 대한 주민반대(충남 공주) 등으로 사업 확산 미흡																									

■ 실천과제

[실천과제 2.1] 국가사업과 연계한 친환경 녹색건축 모델 개발

[실천과제 2.2] 소규모 건축물 성능표준모델 개발

실천과제 2.1

국가사업과 연계한 친환경 녹색건축 모델 개발

단위사업 2.1.1

제로에너지 빌딩 시범사업 추진

추진배경 및 목적

■ 국가 로드맵인 '25년 제로에너지 건축 의무화'를 위한 지속적인 사례 구축

- 제로에너지 빌딩의 높은 투자비로 인해 상용화에 한계 발생, 다양한 사례 발굴을 통해 공사비 절감 방안 강구
- 제로 에너지 빌딩의 조기 활성화 및 민간 확산 유도를 위한 성공모델 창출 필요

■ R&D 사업을 통해 서울시 차원의 제로에너지 조성을 위한 검증사업 필요

- 녹색건축 기준으로 인해 건물 성능은 향상되고 있으나 장비 및 기기 설계의 발전은 미흡. 건물과 공조시스템의 설계가 최적화 될 경우 에너지사용량이 약 5~30% 절약⁷⁶⁾된다는 연구 결과가 있으나 기준을 조정하기에는 부담감이 따름
- 장비 설계를 위한 기준 현실화를 위해 R&D 사업을 통한 검증 절차가 필요함

실행사업

■ 제로에너지 주택 시범단지 조성

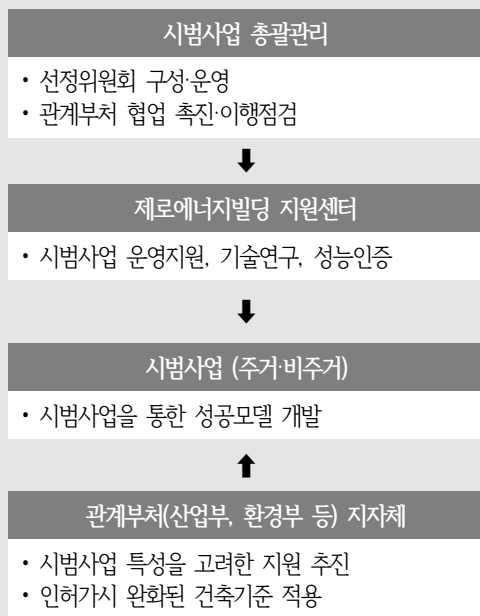
- (제로에너지 주택단지 조성으로 체험공간 제공) 제로에너지 주택 추진을 위한 비용절감을 위해 중앙정부에서 시행하고 있는 제로에너지빌딩 시범사업과 연계한 사업 추진
- 2014년 국토교통부 제로에너지빌딩 시범사업에 선정된 「장안동 e-Plus Housing(주거, 가로주택정비사업) 모델을 기반으로 함

76) Al-Homoud, M. Potimum thermal design of office buildings, International Journal of Energy Research, 1997
Architerctural Energy Corporation, VisualDOE 4.0 User Manual, 2004

- 도시 재생사업과 연계한 '제로에너지'시범사업 추진
- 시범단지 조성 후 에너지 성능에 대한 사후 점검과 거주자 만족도 모니터링을 통해 제로에너지 주택 사업의 성과 홍보·확산 필요

제로에너지빌딩 시범사업 추진체계 및 사례

<표 5-22> 제로에너지 빌딩 시범사업 추진체계





<표 5-23> 제로에너지 빌딩 시범사업 추진 계획

선정	유형
'13년	국가 R&D <ul style="list-style-type: none"> · 주거: 가로주택정비사업, 신축 · 비주거: 소규모 업무시설 등
'14년	저층형 <ul style="list-style-type: none"> · 주거: 가로주택정비사업, 신축 · 비주거: 소규모 업무시설 등
'15년	고층형 <ul style="list-style-type: none"> · 주거: 재건축, 재개발, 신축 · 비주거: 업무시설 등
'16년	타운형 <ul style="list-style-type: none"> · 스마트 에너지제로타운(신규 R&D와 연계)

- 지원
 - (신재생) 태양열, 지열 등 신재생에너지 설치보조금 (설치비 30~50%) 우선지원
 - (패시브) 효과 대비 비용이 높은 고효율 단열, 창호 등 패시브 공사비 보조(민간 15%) 방안 검토
 - (BEMS) BEMS를 의무화, 보조금(BEMS 시범사업에 우선 포함)
 - 건축기준 완화
 - 취득세 및 재산세 5년간 15% 감면

<표 5-24> 2014년 제로에너지빌딩 선정 사례

노원구 제로에너지 실증단지 구축사업 ⁷⁷⁾	
	<ul style="list-style-type: none"> · 위치: 노원구 하계동 251-9(연면적: 17,200㎡) · 사업자: 노원구청, 명지대학교 컨소시엄(국비 41억원, 정부출연금 180억원) · 규모: 공동주택 121세대, Mock-up 주택 1세대 <ul style="list-style-type: none"> - 아파트 106세대, 연립주택 9세대, 합벽주택 4세대, 단독주택 2세대 · 부대시설: 홍보관, 그린생활시설, 경로당, 커뮤니티시설 · 추진일정: 착공('14.11.25), 완공 예정('16 하반기)
서울시 장안동 e-Plus Housing	
	<ul style="list-style-type: none"> · 위치: 서울시 동대문구 장안동 326(연면적: 11,601.01㎡) · 사업자: 해안건축 · 규모: 공동주택, 근린생활시설 조성 (지하 1층, 지상 7층), 3,570.8㎡ · 추진일정: 조합설립인가('15.3)→사업시행인가('15.6)→관리처분('15.7)→착공('15.10)→준공('16.12)

77) 노원구청, 에너지복지실현 「제로에너지주택단지」 만든다, 노원구청 보도자료, 2013. 10

■ R&D 사업을 통한 제로에너지 실증모델 구축

- (최적화된 설비시스템 설계를 위한 실증모델 구축) 건물의 기본성능은 기준 강화에 따라 지속적으로 향상되고 있음. 그러나 설비의 장비용량(냉동기, 보일러, 펌프, 팬 등) 산정에는 크게 반영되지 않음. 장비용량 선정 시 단열 및 기밀성능 강화 정도에 따른 용량설계기준 및 여유율 조정에 대한 연구·검증을 위한 실증사업 필요(장비용량에 영향을 미치는 요인: 향별 창호비율, AV값(바닥면적 대비 입면적의 비율), 구조체 및 창호성능, 기밀성, 차양, 조명밀도 등)
- 현, 기계설비에서의 부하계산은 이른바 피크부하임. 즉, 설비용량을 산출하기 위해 가장 더운 날의 가장 더운 한 시간의 외기온도를 기준으로 실내 냉방을 위한 장비용량을 계산⁷⁸⁾
- 건물과 공조시스템의 설계가 최적화 될 경우 에너지사용량이 약 5~30% 절약됨⁷⁹⁾
- 서울의 기후특성, 설계조건에 맞는 설비용량 산정 기준 필요함

78) (사)한국패시브건축협회, 에너지총량제에 따른 설계 프로세스의 변화

79) Potimum thermal design of office buildings, International Journal of Energy Research, Al-Homoud, M., 1997
 Architerctural Energy Corporation, VisualDOE 4.0 User Manual, 2004
 Generic Optimization Program User manual Version 2.0.0, University of California, USA, Wetter, M., 2004

실천과제 2.1

국가사업과 연계한 친환경 녹색건축 모델 개발

단위사업 2.1.2

친환경 도시재생모델 개발

추진배경 및 목적

■ 국가사업에 대해 선도적으로 대응

- 도시 재생을 위해 국가에서 추진하고 있는 시범사업에 적극적으로 대응함으로써 국가사업 활성화 및 지역 기반조성 등에 기여

■ 노후산업단지 재생을 위한 맞춤형 리모델링 모델 개발

- 노후화된 산업단지의 경쟁력 강화를 위해 노후산업단지 특성에 따른 맞춤형 리모델링 모델 필요

■ 기존 기피시설 재생을 위한 친환경 단지 개선사례 필요

- 소각장 등 기피시설을 설치하지 않으려는 님비현상으로 인해 이를 극복하고 에너지 문제를 동시에 해결할 수 있는 친환경 에너지타운 조성 필요성 대두. 기피, 혐오시설에 에너지 생산, 문화관광 등 주민 수익모델을 가미하여 주민 수익향상을 통해 환경시설의 자발적 설치 유도

실행사업

■ 서울시가 선도하는 친환경 도시재생모델 발굴

- (국토부·산업부 노후산업단지 재생사업) 노후화된 산업단지의 경쟁력 강화를 위해 기반시설 정비, 업종개편, 지원시설 등 노후산업단지 특성에 따른 맞춤형 리모델링 추진
- 국토부·산업부 등 관계부처 협업을 통한 체계적인 노후산업단지 리모델링 추진
- '14년 9개 → '15년 11개 → '16년 5개 단지 등 리모델링 대상단지 선정

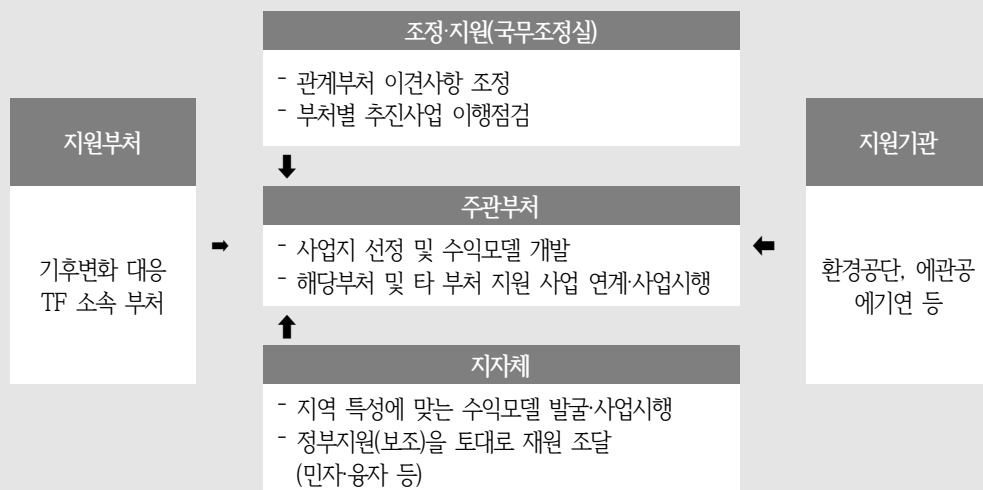
노후산업단지 재생사업

• 2015년 추진일정 - '14 03: 광역지자체에 공모지침 안내 - '14 04: 공모 설명회 개최 - '15 04-05: 지자체 공모신청 접수 - '15 06: 대상단지 최종 선정	지자체 공모	신청 접수	후보지 평가	대상단지 선정	선정 통보
	국토부 산업부 → 지자체	지자체 → 전담기관	선정 위원회	국토부 산업부	국토부 산업부 → 지자체
	'15.3월	'15.4~5월	'15. 5~6월	'15. 6월	'15. 6월

- (환경부 친환경에너지타운 조성사업) 기존 기피, 혐오시설 활용을 통한 님비현상 극복과 에너지 문제를 동시에 해결할 수 있는 친환경 에너지타운 조성

환경부 친환경에너지타운 조성사업⁸⁰⁾

- 추진경과
 - '14 01: 신년 기자회견에서 "친환경에너지타운" 구축 필요성 제시
 - '14 01: 관계부처 합동으로 「기후변화 대응 T/F」 구성, 운영
 - '14 05: "친환경에너지타운 시범사업 추진계획" 수립
 - '14 12: "친환경에너지타운 종합계획" 수립
- 친환경 에너지타운 개념
 - (에너지 생산) 폐기물처리시설의 폐자원 회수 활용, 태양광 등 신재생에너지 설치로 에너지 생산
 - (문화관광) 혐오시설 유치 시 인프라 개선 지원 사업을 주변 관광지, 문화유산 자원 등과 연계하여 주민수익 제고
- 사업주체별 사업유형
 - (주민주도형) 마을 주민이 협동조합 등을 설립하고, 투자재원을 마련하여 에너지원별 유형사업에 투자하고 수익을 배분
 - (지자체 주도형) 지자체 단독 혹은 기업체 협력으로 국고보조+지방비 매칭 등을 통해 폐기물 처리시설에 에너지 설비 설치
 - (혼합형) 지자체주도형에 주민이 일정 부분 자본으로 참여
- 추진체계 및 일정
 - (추진체계) 주관부처(대상시설 관장부처 원칙), 시행기관(지자체), 지원부처·기관, 조정·점검기관(국조실)으로 구성



<그림 5-10> 친환경에너지타운 조성사업 추진절차

80) 환경부, 2015년도 친환경 에너지타운 조성사업 추진계획, 2015. 01

실천과제2.2

소규모 건축물 성능표준모델 개발

단위사업 2.2.1

성능표준모델 개발 실증대회 추진

추진배경 및 목적

■ 소형 건축물의 에너지성능 관리규정 부재

- 에너지절약계획서 제출 대상에서 제외되는 연면적 500㎡ 미만 소형 건축물의 에너지성능을 관리할 수 있는 설계기준 및 제도적 규정이 마련되어 있지 않음
- 기준 부재로 인해 신축·리모델링 사업 추진 시 단열 및 에너지 성능이 저하되는 등 다양한 문제 발생

■ 소형 건축물 에너지성능 및 효율 향상을 통한 온실가스 감축량 증대

- '13년 기준 전체 건축물 64만동의 77%를 차지하는 연면적 500㎡ 미만 소형 건축물의 에너지 성능 및 효율 향상을 통해 온실가스 감축량 증대
- 1, 2인 가구가 '10년 46.7%에서 '30년 61.1%로 급증할 것으로 예상. 소형 건축물에 대한 수요가 지속적으로 증가될 것으로 사료됨. 따라서 소형 건축물의 에너지성능 향상을 위한 제도적 보완 요구됨

실행사업

■ 서울 녹색건축전을 통한 성능표준모델 개발 실증대회 추진

- (산학협력을 통한 성능표준모델 개발) 동일한 재원으로 성능이 높은 소형건축물을 개발·보급하기 위해 산학협력을 통해 서울의 기후·지역 특성에 맞는 성능표준모델을 제시할 수 있는 '성능표준모델 개발 실증대회' 추진
- (산학협력) 교수와 학생이 함께하는 경쟁을 통해 녹색전문가 양성, 다양한 신기술을 도입하고 검증 및 홍보의 장을 마련함으로써 관련 업체의 기술개발 유도

- (서울형 성능표준모델 개발) 계획안을 직접 시공·운영함으로써 미적인 부분, 경제성까지 고려하여 녹색건축에 대한 전반적인 계획에 대해 평가하여 서울형 성능표준모델로 개발 지원

Solar Decathlon(태양에너지 주택 경쟁대회)⁸¹⁾

- 개요
 - 2002년 시작된 솔라 데카슬론은 태양에너지로만 생활할 수 있는 주택을 건축하는 국제대회로 태양 에너지 및 에너지 효율과 관련한 최첨단 테크놀로지의 종합 전시장이라고 할 수 있음. 대회에 출품되는 태양주택의 기획과 설계 건축은 물론 이를 위한 모금, 대외 섭외 및 홍보활동 등은 모두 학생들이 전담
 - 주최: 미국 에너지부
 - 대상: 대학 간의 국제대회, 각 대학 팀은 건축학과, 전기공학과, 산업 디자인과, 전자공학과 등 공대 학생은 경영대학원(MBA)과 저널리즘, 환경 등 다양한 분야의 전공학생 20~60명으로 구성
 - 평가항목: 건축, 엔지니어링, 시장성, 커뮤니케이션, 조명 등 10개 분야에서 경쟁



<그림 5-11> 주택 경쟁대회 사례

<표 5-25> 태양에너지 주택 경쟁대회 평가항목

구분		평가방법	세부내용
설계 및 시공	건축	심사	<ul style="list-style-type: none"> • 건축개념 및 설계: 명확한 프로세스, 구조와 설비의 적정성, 디자인 • 규모와 실내외 기능 및 연결, 종합적인 채광 설계, 주변환경과의 어울림 등
	시장성	심사	<ul style="list-style-type: none"> • 거주 적합성, 시장성, 시공성
	엔지니어링	심사	<ul style="list-style-type: none"> • 혁신: 해당 프로젝트만의 고유성, 시장 잠재력, 신기술 제공 • 기능, 효율성: 시스템, 실내환경 제어장치, 에너지 효율 등 • 신뢰성, 설명서: 성능 유지기간, 도면, 프로젝트 설명서, PT 등
건물의 성능	쾌적성	측정	<ul style="list-style-type: none"> • 특정기간 동안 22.2~24.4°C와 60% 이하의 상대습도 유지
	에너지균형	측정	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 생산: 요구되는 에너지만큼 생산하여 에너지 제로 구현 • 에너지 소비: 175kWh 이하 사용 시 만점 획득
초기비용	경제성	심사	<ul style="list-style-type: none"> • 건설비 \$25만(100Point)을 목표로 심사, \$60만 이상(0Point)
홍보	커뮤니케이션	심사	<ul style="list-style-type: none"> • 커뮤니케이션 전략: 일관되고 포괄적인 전략, 효과적인 교육 콘텐츠 • 전자 커뮤니케이션: 효과적인 소셜미디어 활용, 웹사이트 정보 제공 등 평가 • 전시자료 및 발표: 창조성과 정보력, 흥미유발, 유익함 등
실생활 적용	가전제품	측정	<ul style="list-style-type: none"> • 냉장고, 세탁, 식기세척기 등 실생활 활용도 측정
	가정생활	측정	<ul style="list-style-type: none"> • 일정시간 동안 전체 조명 점등, 온수, 가전제품 작동 등
	전기자동차 충전	측정	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 하우스에서 생산된 전기로 전기자동차 충전, 거리측정

81) U.S. Department of Energy 「Solar Decathlon」, <http://www.solardecathlon.gov/>

연차별 추진계획

<표 5-26> 「추진전략 2. 서울형 녹색건축모델 개발」 연차별 추진계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간						성격	추진주체		
		'15	'16	'17	'18	'19	장기		국가	시	구
제로에너지 빌딩 시범사업 추진	제로에너지 주택 시범단지 조성							사업	●	○	
	R&D 사업을 통한 제로에너지 실증모델 구축							연구	●	○	
친환경 도시재생모델 개발	서울시가 선도하는 친환경 도시재생모델 발굴							사업	●	○	
성능표준모델 개발 실증대회 추진	서울 녹색건축전을 통한 성능표준모델 개발 실증대회 추진							사업		●	

3) 추진전략 3. 삶의 질 향상을 위한 도시재생사업 추진

가. 추진배경 및 목적

■ 신규 건축 감소로 노후 건축물의 그린 리모델링 중요성 높아짐

- 온실가스 배출량의 48%를 기존 건축물을 통해 감축해야 함. 그러나 서울시 신축건물의 증가패턴을 고려할 때 '20년 까지 주거 및 비주거 신축비율이 매년 각각 1.1%, 1.4%에 불과할 것으로 예측됨
- '20년 기준 신축건물의 비율이 15%('08년 이후 신축된 건축물)인 서울의 특성을 고려할 때 기존 건축물 에너지성능 개선은 매우 중요
(국가) 신축:기존 = 29%:71%, (서울) 신축:기존 = 15%:85%

■ 정부 주도의 그린 리모델링 사업은 민간 활성화에 한계가 있음

- 그린 리모델링에 대한 다양한 정책이 제시되고 있으나 융자 중심의 지원정책과 리모델링 정보의 부족으로 민간의 자발적 개선은 활성화되지 못하고 있음
- 기존 건축물의 종합적인 에너지성능 개선 시 생활패턴, 건물별 취약부분에 따라 비용효율적인 수단이 가능한 부분에 대해 명확하게 한정하여 추진되어야 함⁸²⁾
- 민간 활성화를 위해서는 그린 리모델링에 따른 에너지성능 향상이 건물의 가치 향상에 반영될 수 있는 시스템이 마련되어야 함

■ 서울의 도시환경 개선을 위한 열섬완화 정책 요구됨

- 서울은 높은 시가화 비율(56.7%)과 고밀도(건물이 차지하는 비율 46.5%)의 도시환경으로 인해 녹지비율이 30.2%로 전국 최하위
- 건물 옥상을 활용한 도시 내부의 녹지 확대 및 열섬저감 기법 도입으로 도시열섬 완화 필요함

■ 기존 건물의 태양광 보급 확대로 서울시 공급목표 달성을 위한 사업 추진 요구됨

- 서울시는 신재생에너지 확대를 위해 「서울시 녹색건축 설계기준」에 민간 건축물의 신재생에너지 공급 의무도입 비율을 제시하고 있으나 신규 건축물로는 보급 확대에 한계가 있음
- 기존 건축물에 용이하게 적용할 수 있는 태양광 발전을 효과적으로 보급할 수 있는 유인책 마련 필요

82) 에너지경제연구원, 건물에너지 효율개선을 위한 재정지원 방안, 2011.12

나. 중앙정부 주요 사업현황

■ 그린 리모델링 및 신재생에너지 보급 활성화 정책

- 그린 리모델링 활성화를 위해 정부에서는 이를 통합 관리·운영하기 위한 센터를 건립하고 추진 중
- 저소득층 지원은 부처별로 진행되었던 유사 사업을 지원의 전문성 극대화하고 효율적으로 운영하기 위해 단일 부처의 사업으로 통합하여 비효율성 해소
- 신재생에너지의 경우 정책에 부합하는 R&D 과제를 지속적으로 추진함으로써 시장에서 즉시 활용할 수 있는 제품개발과 더불어 보급 확대를 위한 다양한 지원정책 추진 중

<표 5-27> 그린 리모델링 및 신재생에너지 보급 확대를 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용																						
국토교통부	<ul style="list-style-type: none">• 그린 리모델링 활성화<ul style="list-style-type: none">- 그린리모델링 창조센터 설립: 노후 건물에 그린 리모델링 확대를 위한 토대 마련- 그린 클리닉 운영: 노후건물의 실내환경과 에너지 효율을 평가하고 개선방안을 수립하는 지원체계 마련- 그린 리모델링 이자 지원 (비주거: 최대 30억원/1동, 공동주택: 최대 2천만원/1세대, 단독주택: 최대 5천만원/1채)																						
국토교통부	<div><div><ul style="list-style-type: none">• 저소득층 주택개량사업<ul style="list-style-type: none">- 각 부처별(산업통상자원부 등 4개 부처) 지원을 통합하여 운영('15)<p><표 5-28> 저소득층 대상 주택개량사업 통합 운영</p><table><tr><th colspan="3">개편전</th><th rowspan="2">⇒</th><th rowspan="2">개편후</th></tr><tr><th>사업명</th><th>부처</th><th>지원내용</th></tr><tr><td>저소득층 에너지효율개선</td><td>산업통상자원부</td><td>단열, 창호, 보일러 등</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">주거급여 주택개량 (국토교통부)</td></tr><tr><td>주택 옥내급수관 개량</td><td>환경부</td><td>급수관, 절수형 변기</td></tr><tr><td>농어촌장애인 주택개량</td><td>보건복지부</td><td>장애인 편의시설 설치</td></tr><tr><td>지역공동체 일자리(집수리)</td><td>안전행정부</td><td>창호, 시설개보수 등</td></tr></table></div></div>	개편전			⇒	개편후	사업명	부처	지원내용	저소득층 에너지효율개선	산업통상자원부	단열, 창호, 보일러 등		주거급여 주택개량 (국토교통부)	주택 옥내급수관 개량	환경부	급수관, 절수형 변기	농어촌장애인 주택개량	보건복지부	장애인 편의시설 설치	지역공동체 일자리(집수리)	안전행정부	창호, 시설개보수 등
개편전			⇒	개편후																			
사업명	부처	지원내용																					
저소득층 에너지효율개선	산업통상자원부	단열, 창호, 보일러 등		주거급여 주택개량 (국토교통부)																			
주택 옥내급수관 개량	환경부	급수관, 절수형 변기																					
농어촌장애인 주택개량	보건복지부	장애인 편의시설 설치																					
지역공동체 일자리(집수리)	안전행정부	창호, 시설개보수 등																					
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none">• 자가용 발전 확대<ul style="list-style-type: none">- 태양광 대여, 에너지기부 활용(사회복지시설 등)을 통한 발전량은 RPS 의무 이행실적으로 인정• 보급정책 연계형 R&D 과제 추진<ul style="list-style-type: none">- 주택 보급사업(태양열 보일러 원스톱 관리기술, 저가 모듈 양산기술 등)• 건물에너지 의무화: 창호형 BIPV 디자인 표준화 기술 등 개발																						

■ 실천과제

[실천과제 3.1] 건강도시 구현을 위한 주거환경 개선사업

[실천과제 3.2] 녹색건축 지원·관리 체계 구축

실천과제 3.1

건강도시 구현을 위한 주거환경 개선사업

단위사업 3.1.1

건물 에너지효율화 사업 확대

추진배경 및 목적

■ 그린 리모델링을 위한 재정지원의 한계, 에너지효율화를 위한 자발적 참여 유도

- 융자지원이 주를 이루는 현행 지원책과 더불어 보다 실효성 있는 보완책 마련이 요구됨
- 저소득 주택은 정부차원에서 지원하더라도 그 외의 기존 건축물의 경우 시민이 자발적으로 그린 리모델링에 참여할 수 있는 문화가 조성되도록 해야 함

■ 그린 리모델링의 필요성과 정보 공유


- 건물에너지 효율화와 관련된 다양한 지원책과 지원 범위 확대를 통해 에너지진단과 시설개선 사업의 자발적 참여 유도
- 주택의 에너지 진단은 행태개선을 통한 에너지절약 유도뿐 만 아니라 건물의 에너지효율화를 위한 그린 리모델링까지 확대될 수 있도록 전문적인 진단과 처방을 필요로 함
- 그린 리모델링에 대한 경제적 부담 완화를 위해 소요 비용과 개선 효과, 시공방법 그리고 신뢰할 수 있는 녹색건축자재 정보 등 그린 리모델링에 대한 전반적인 정보를 공유할 수 있도록 해야 함

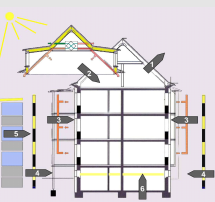
실행사업

■ 그린 리모델링 가이드라인 마련

- (기존 건물 그린 리모델링 가이드라인 마련) 기존 건물의 효과적인 에너지 효율화를 위해서는 에너지 효율 개선이 필요한 부위 및 시공방법과 사례별 효과에 대한 구체적인 정보를 제공하는 건물 리모델링 가이드라인 마련이 선행되어야 함
- 용도별, 비용별, 조건별 다양한 그린 리모델링 사례의 공유가 필요함

건물 에너지효율화 전략에 대한 디자인 가이드라인 사례





• Annex 50

- 스위스, 오스트리아, 독일 등 9개 나라 참여
- 기존 건물의 외관을 조립식으로 에너지절약형 지붕, 외피 등을 추가하고 환기 및 냉난방 (태양열 포함)
- 단계별 디자인 가이드라인 및 시공방법, 효과 등을 세부적으로 제시

<그림 5-12> 디자인 가이드라인 사례

■ 서울형 리모델링 성능표준자재 데이터 구축

- (지역 시공업체와 연계한 성능표준자재 데이터 구축) `한국 패시브 건축협회⁸³⁾`와 연계하여 자치구별 시공업체 및 표준자재에 대한 DB 구축
- 적용 자재는 공인된 인증서를 통해 일반인이 성능을 판단할 수 있도록 하여야 하며, 제품의 시공사례 등 다양한 정보 제공
- 지역 시공업체로 선정될 경우 정기적인 그린 리모델링 시공을 위한 교육을 이수하도록 하여 시공 중 발생하는 효율 저하를 최소화 함

성능표준자재 데이터 구축(안)(한국 패시브협회 제공)

<ul style="list-style-type: none"> • 서울형 저에너지 표준건물 개발의 개념 - 쾌적한 공간 제공 <ul style="list-style-type: none"> : 결로, 곰팡이, 새집 증후군 등 하자 최소화 - 건축주 스트레스 저감 <ul style="list-style-type: none"> : 건축, 시공, A/S의 통합서비스 제공 - 동일한 품질 제공 <ul style="list-style-type: none"> : 합리적인 비용으로 어느 곳에도 적용 가능 - 건축자재의 표준화 <ul style="list-style-type: none"> : 투명한 가격 및 성능 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 자재 정보 등록 신청 요건 <ul style="list-style-type: none"> - 패시브 하우스 관련 제품을 국내에서 1년 이상 생산/ 판매하는 회사 - 등록 제품은 국가에서 공인한 시험성적서 등 필요 정보가 모두 있을 경우에만 등록 가능 • 자재정보 구성항목 <ul style="list-style-type: none"> - 단열 및 창호, 기밀 관련 제품 - 차양 관련 제품 - 환기 및 열교 관련 제품 - 기타 관련 제품
---	---

■ 건물에너지효율화사업(BRP) 확대 추진

- (BRP사업 용자지원 완화 및 새로운 지원제도 마련) 용자지원 지원한도와 지원조건 완화에 대한 고려와 용자지원 이외의 새로운 재정적 지원 방안 마련

83) (사)한국패시브협회: 건축물에 고효율, 에너지절약설계기법을 도입한 패시브건축물을 일반 대중에게 교육, 보급하기 위해 설립된 비영리 건축 전문사회단체

- 우선 사업비용 지원 후 제도적 장치를 통해 상환하는 방식에 대한 도입 고려
- BRP는 (Building Retrofit Project) 건물의 에너지 손실과 비효율적 요인을 개선하기 위해 에너지 절약시설을 개선 또는 설치하여 에너지 사용량 절감과 이용 효율을 향상시키는 사업이며, 에너지이용합리화법 제8조 및 같은 법 시행령 제15조(에너지이용 효율화조치)를 추진근거로 함
- 서울시는 2008년 40개를 시작으로 2014년까지 총 71,791개소의 BRP 추진

서울특별시 건물에너지효율화사업(BRP) 용자지원

- 2015년 2월5일 '2015년 서울특별시 건물에너지효율화사업(BRP) 용자지원계획'사업 공고(서울특별시공고 제2015-229호)
- 지원규모: 150억원(기후변화기금) • 사업기간: 2015년 11월20일(단, 용자규모 소진시 조기종료)
- 지원대상: 모든 유형의 건물에서 BRP사업을 추진하는 자(주택소유자, 건물소유자(세입자 포함), ESCO사업자, 시공업체 등)
- 지원사업: 에너지절약시설 설치사업: 사업계획하거나 진행 중인 사업 해당되며, 기 완공된 사업은 제외
- 지원한도: 소요자금의 100%까지(주택은 최소 2백만원에서 최대 1천만원까지. 단, 다가구주택 등은 총별 1천만원 까지 가능)
- 지원조건: 연리 1.75%, 8년내 균등분할상환(건물은 3년이내 거치 가능)

<표 5-29> 서울시 BRP 추진실적

구 분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	계
대상 (개소)	공공부문	32	44	18	15	15	14	15	153
	민간부문	8	42	101	215	3,432	10,544	57,296	71,638

■ 365 녹색 클리닉 자원센터 운영

- (서울시 녹색컨설턴트 양성) 건물의 에너지 사용실태 뿐 만 아니라 건물의 에너지 및 환경성능을 진단할 수 있는 전문적인 지식이 함양된 녹색 컨설턴트 양성, 유사 업무를 추진하는 서울에너지복지사와 연계·통합하여 전문성을 강화할 수 있는 방안 검토 필요
- (개략전적 산출 및 업체연결 지원) 건물의 성능 진단이 그린 리모델링으로 이어지도록 개략적인 견적을 산출하고 업체연결까지 지원해줌으로써 실질적인 진단효과가 이루어지도록 함

서울시 진단관련 인력양성 현황 및 계획

- 서울 에너지설계사
 - 협동조합 에너지서비스 관련 새로운 수익모델 발굴, 지원 (미니태양광 설치대행 참여, 실외기 차양막 보급 등)
 - 상점, 시설 등 에너지진단과 절약 컨설팅
 - 시기 별 다양한 에너지절약 캠페인 진행

<표 5-30> 서울 에너지설계사 양성 계획

계	14	15	16	...	계(20)
양성 수	95	120	150	...	945

- 서울 에너지복지사
 - 에너지설계사 중 일부를 에너지복지사로 양성
 - 에너지 빈곤가구 실태조사 및 관련 지원정책 홍보, 안내
 - 에너지 빈곤가구 집수리사업 등 영역 확대('15년~)

<표 5-31> 서울 에너지복지사 양성 계획

계	14	15	16	...	계(20)
양성 수	10	20	50	...	230

■ 기존 건물 신재생에너지 보급 확대를 위한 지원사업

- (가구당 전력사용량을 고려한 태양광 보급사업 확대) 태양광 발전 적용 시 단기간(5년 내·외)에 투입 비용을 회수 할 수 있는 가정을 대상으로 지원. 기존 공동주택의 경우 입주인 공용 이용시설을 대상으로 태양광을 설치할 수 있도록 홍보 필요. 전기 명세서에 관련 내용 표기 추진
- 신재생에너지 보조금 지원 금액을 고려할 때 월 평균 전력사용량이 300kWh인 경우 5.5년, 450kWh인 경우 2.6년 후 투자비용 회수 가능
- 따라서 300kWh 이상 500kWh 미만(지원대상 적용 기준에 의거)을 사용하는 가정을 대상으로 태양광 설치를 독려하여야 함

주택 전력사용량에 따른 효과분석

- 주택용 전력은 누진제이므로 전력사용량이 많은 가정일수록 효과가 큼
- 태양광 3kW 용량 설치 시 월 평균 약 286kWh 전력 생산(3kW x 3.18시간 x 30일 ≒ 286kWh)
- 2013년 11월 21일 전기요금 기준

<표 5-32> 주택용 전력 요금표(저압)

기본요금		전력량요금	
kWh	원/호	kWh	원/kWh
100 이하	410	처음 100	60.70
101~200	910	다음 100	125.90
201~300	1,600	다음 100	187.90
301~400	3,850	다음 100	280.60
401~500	7,300	다음 100	417.70

<표 5-33> 태양광 발전설비 설치에 따른 효과

태양광 3kW 용량 설치 시	
월 평균 전력사용량이 300kWh인 경우(연간 515,640원 절약)	
설치 전	기본 1,600원전력량 37,450+부가가치세 3,905+기금 1,440≒44,390
설치 후	기본 410+전력량 849+부가가치세 126+기금 40≒1,420
월 평균 전력사용량이 450kWh인 경우(연간 1,073,160원 절약)	
설치 전	기본 7,300+전력량 86,395+부가가치세 9,370+기금 3,460≒106,520
설치 후	기본 910+전력량 14,127+부가가치세 1,504+기금 550≒17,090

- 3kW 용량 설치 시 회수 가능 기간
- 월 평균 전력사용량 300kWh인 경우 5.5년, 450kWh인 경우 2.6년 후 회수 가능
- 월 전력사용량이 300kWh 이상인 67㎡이상을 대상으로 집중 투자 (2012년 가구에너지소비실태조사 자료 참고)

<표 5-34> 주택면적, 소득분포, 가족구성원에 따른 전력사용량

구분	33㎡ 이하 (10평 이하)	34~66㎡ (11~20평)	67~99㎡ (21~30평)	100~132㎡ (31~40평)	133㎡ 이상 (41평 이상)
비율(%)	5.3	33.8	31.0	25.3	4.8
전력사용량(kWh)	254.4	269.1	317.5	354.8	388.1
구분	200만원 미만	200~400만원	400~600만원	600만원 이상	평균
전력사용량(kWh)	267.5	299.5	337.6	406.5	310.4
구분	1인	2인	3인	4인 이상	평균
전력사용량(kWh)	231.5	282.3	307.5	345.4	310.4

주택지원사업(신재생에너지)

- 신재생에너지 지원 최대용량 및 금액(2014 기준)
 - '20년까지 신재생에너지주택 100만호 보급을 목표로 신재생에너지 설비를 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 지원
 - 법적근거: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제 27조(보급사업), 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정

<표 5-35> 신재생에너지 설치 보조금 지원 금액

구분	목적	최대범위	구분	'14년도 보조금 지원 금액(단위 : 천원)		
				설치용량	단가	최대금액
태양광	전기	3kW이하/호	고정식	2.0kW이하	1,110/kW	2,220
				2.0kW초과~3.0kW이하	940/kW	2,820
태양열	온수	20㎡이하/호	평판형 진공관형	10.0MJ/㎡·day초과	520/㎡	3,640
				7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	480/㎡	
				7.5MJ/㎡·day이하	460/㎡	
				10.0MJ/㎡·day초과	460/㎡	6,440
				7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	420/㎡	
				7.5MJ/㎡·day이하	400/㎡	
				10.0MJ/㎡·day초과	420/㎡	8,400
				7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	390/㎡	
				7.5MJ/㎡·day이하	370/㎡	
지열	냉/난방	17.5kW이하/호	수직 밀폐형	10.5kW이하	790/kW	8,290
				10.5kW초과~17.5kW이하	610/kW	10,670
연료전지	전기/온수	1kW이하/호	-	1kW이하	31,570/kW	31,570

• 사업지원 대상

<표 5-36> 개별단위 지원 절차

신청대상	단독주택, 공동주택
신청자	(단독주택) 기존 또는 신축 주택의 소유자 또는 소유예정자
	(기존 공동주택) 공동주택 소유자 또는 입주자 대표(등)
	(신축 공동주택) 신축 중인 공동주택의 시행·공사 대표 또는 입주자 대표 등

<표 5-37> 마을단위 지원 절차

신청대상	동일 최소행정구역단위(리,동)에 있는 10가구 이상			
신청자	마을단위지원 사업계획서 작성	→	사업계획서 제출	→
	참여기업←신청자		→광역지자체	
			사업계획서 접수	→
			광역지자체 → 신재생에너지센터	
				사업계획서 평가 및 선정
				신재생에너지센터

- 태양광은 월 평균 500kWh 이상인 가구는 태양광 분야 지원대상에서 제외
- 전기설비(태양광, 연료전지)설치는 한전과의 계약종별이 주택용인 경우에 한함
- 국가 및 지방자치단체 소유 건물은 지원 대상에서 제외

그린 홈 (<http://greenhome.kemco.or.kr/ext/itr/intr/supportObject.do>)

- (태양광 대여(Rental) 사업) 태양광 대여사업자가 가정에 태양광 발전 설비를 설치하고, 가정이 납부하는 대여료 및 REP로 투자금을 회수하는 방식⁸⁴⁾
 - * REP: Renewable Energy Point(신재생에너지 생산인증서)
 - * '14년 대여조건: (7년) 7만원 이하, (8~15년) 3.5만원 이하
 - * 사업대상: 단독주택, 그린생활시설 및 공동주택 * 설치용량: 3~10kW

에너지관리공단의 '태양광 대여사업'

- 소비자가 태양광설비 설치비용을 부담하지 않고 태양광 대여사업자로부터 태양광 설비를 빌려 쓸 수 있도록 하고, 대여사업자는 대여료와 REP 판매수입으로 투자금을 회수하는 사업
- 2013년 10월부터 신재생에너지보급 활성화를 위해 시범사업으로 실시하여 2014년부터 본격 시행함

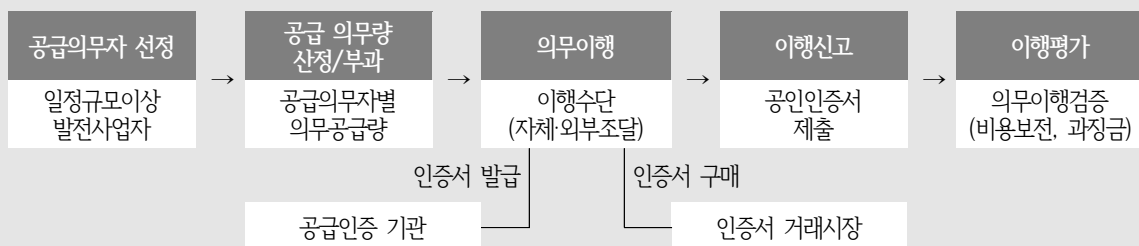
<그림 5-13> 태양광 대여사업 개념



<표 5-38> 태양광 대여사업 사업구조

구분	내용
대여사업자	• 가정에 태양광발전설비를 설치 후 협약기간동안 사후관리 실시
소비자	• 설치장소를 대여사업자에게 대여하고 월전기요금의 평균 80%를 지출 (전기요금+대여비용)
에너지 관리공단	• REP를 발급 거래업무 주관 및 RPS 과징금 및 이행량으로 전환인정
공급의무자	• 예관공이 개설한 REP 거래시장으로부터 REP를 구매하여 과징금경감 또는 의무이행량 대체수단으로 활용

- 신·재생에너지 공급의무화 제도(RPS)
 - RPS(Renewable Portfolio Standard): 일정규모 이상(50만kW)의 발전사업자(공급의무자)에게 총발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도로 2012년 도입
 - 법적근거: 신·재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제12조의5 ~ 제12조의10
 - 공급의무자('14년): 한수원, 남동발전, 중부발전, 서부발전, 남부발전, 동서발전, 수자원공사, 지역난방공사, 포스코에너지, SK E&S, GS EPS, GS파워, MPC올촌, 평택에너지서비스 등 14개 발전사
 - 추진목적: 신·재생에너지 보급확대/ 관련산업 육성, 재정부담 완화를 위해 발전차액지원제도를 종료, RPS제도 도입



<그림 5-14> 신·재생에너지 공급의무화 제도 추진절차

84) 에너지관리공단, 2015년 신재생에너지 정책방향, 2015. 01

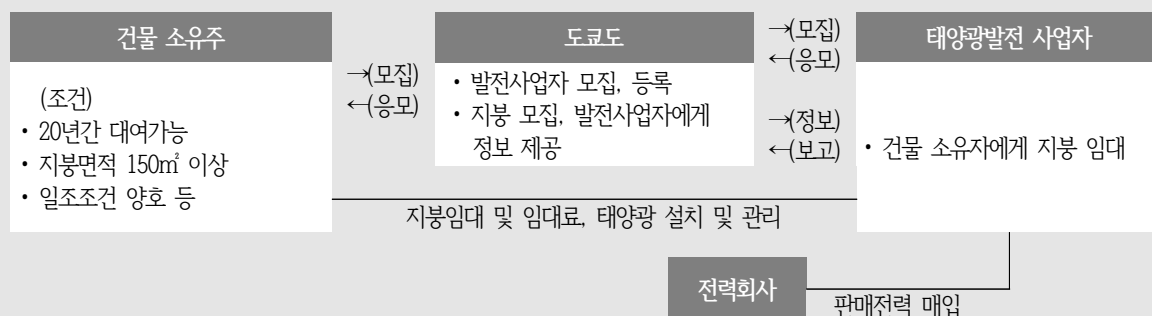
- (태양광 발전 '지붕 임대'사업 확대) 일반인이 태양광 발전 설비를 설치할 경우 제품의 구입과 유지·관리, 수익성 등의 문제로 인해 적극적인 동참에 제약 발생
- (건물 소유주 지붕 대여) 건물 소유주가 발전 사업자에게 지붕을 대여해 주고 발전량의 일정 비율을 수익금으로 받는 방식, 발전 사업자가 주체이기 때문에 설치 건물 선정 시에 발전효율 등에 대한 객관적이고 정확한 검토 가능
- (서울시 태양광 발전 지붕임대 사업 확대) 태양광 발전 사업자와 사업자별 임대 시 수익, 유지관리 방법 등 다양한 정보를 비교·검토할 수 있도록 제공하여 지붕 임대자의 알권리 충족, 임대가능 면적과 등급에 대한 정보 제공으로 임대 가능 여부에 대한 명확한 기준 필요

태양광 발전 지붕임대 사업

- 서울시 태양광발전 지붕임대/임차 서비스
 - 서울시 햇빛지도를 통해 해당 건물의 발전 성능을 확인
 - 지붕 임대인이 임대장소와 면적, 건물의 건축연도, 건물층수, 지붕형태, 임대기간, 희망임대료 등 관련 정보를 입력
 - 임대, 임차인이 유무선 연락 후 거래
- 일본 '지붕 임대 비즈니스'연결사업⁸⁵⁾
 - 발전 사업자가 건물 소유자에게 지붕을 빌려 태양광 발전(PV) 설비 설치, 건물소유자는 임대료를 받는 방식
 - 2012년 7월부터 도쿄도에서 재생에너지 발전사업자가 전력회사와 계약을 체결해 재생에너지를 이용해 생산한 전력을 일정 기간 정해진 가격으로 매입을 요청 할 수 있는 '고정가격 매입제도'시행으로 활성화 됨
 - 도쿄도는 지붕 정보를 등록하고 소개하는 역할만 담당, 발전사업자 및 건물 소유주 간 협의/ 계약에 대해서는 관여하지 않음
 - 정부에서 사업자에 제공하는 정보는 발전사업자의 신청에 근거하여 제공

<표 5-39> 일본의 지붕 임대 비즈니스 특징

건물소유주	발전사업자
<ul style="list-style-type: none"> • 발전사업자로부터 정기적으로 임대료를 받으면서도 별도의 비용 부담 없이 태양광 발전으로 생산된 전력을 비상용 전력으로 활용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 생산된 전력을 고정가격 매입제도를 통해 전력회사에 판매하여 수익 창출 • 정기점검과 같은 발전설비 관리를 통해 성능 및 효율성 극대화 도모를 위한 노력 필요



<그림 5-15> 일본의 지붕 임대 비즈니스 개념도

85) 서울연구원, 세계도시동향 297호, 2012

실천과제 3.1

건강도시 구현을 위한 주거환경 개선사업

단위사업 3.1.2

저소득층 에너지복지 강화

추진배경 및 목적

■ 저소득 계층의 그린 리모델링 비용 부담

- 구조체의 단열 성능이 전혀 고려되지 않은 2001년 이전 건축물의 경우 단열개선이 필요하나 소요 비용이 너무 높음. 이를 보완할 수 있는 방안 필요
- 창호는 에너지 소비의 21~31%⁸⁶⁾를 차지하는 에너지 취약 부위. 특히 노후 건축물의 경우 창호의 기밀성과 단열 성능이 매우 취약함. 창호의 기밀·단열성능 강화를 위해 그린 리모델링 시 일반적으로 새로운 창호로 교체하는 방향으로 사업을 진행해 왔으나 고비용으로 인해 다수지원에 한계가 있음
- 산업자원통상부가 한국에너지재단에 위탁하여 시행하는 에너지효율개선사업의 가구당 한도금액인 100만원으로는 기존의 방법을 통해 주택에너지효율을 개선하기에는 부족한 실정. 해당 가정의 특성을 고려하여 저비용으로 많은 가정을 지원할 수 있는 대안 필요함

■ 1, 2가구 주택 증가에 따른 맞춤형 에너지성능 개선 필요

- 서울의 1, 2인 가구가 전체의 46.7% 차지하며 기초생활수급자 중 1, 2인 가구는 각각 전체의 68%, 17%에 해당⁸⁷⁾
- 실제 거주하는 주 이용공간에 대한 에너지성능에 대한 지원 집중 시 효과 극대화

■ 지역사회와 기업이 공존할 수 있는 사회공헌 프로그램 요구됨

- 기업은 사회공헌을 통해 사회적 책임 준수를 목적으로 기업의 이미지 및 사회 인식 개선과 브랜드 이미지 향상, 직원의 봉사활동 정신 함양 및 자긍심 증대라는 결과물이 함께 수반되는 사업이 필요
- 기업의 사회공헌 프로그램이 확대되기 위해서는 기업차원에서도 이익창출이 필요
- 기업의 브랜드 및 이미지 제고를 위한 인센티브 마련

86) 건축물의 부위별 열손실 비율(BRANZ, <http://www.branz.co.nz>)

87) 보건복지부, 2013년 국민기초생활보장 수급자 현황

실행사업

■ 저비용 다수지원 프로그램 구축

- (에너지 단가를 고려한 열원 교체) 저소득층의 사용 에너지원을 단가가 높은 석유류 에너지원에서 비교적 저렴한 도시가스로 전환하는 정책 필요
- 가정의 실내온도를 적정하게 유지하지 못하는 '에너지 빈곤층'이 전체 가구의 10.3%인 36만 가구에 달함. 특히, 소득 하위 1분위 계층의 저소득 가구의 69.3%가 에너지빈곤층에 해당⁸⁸⁾
- 도시가스 보급 확대에 따라 저소득층의 도시가스 사용가구가 증가하였으나, 소득 200만원 이하 저소득층의 경우 연탄·석유 사용 가구가 100만원 이하 가구는 25.1%, 100~200만원 가구는 16.6%로 400~500만원 가구 3.6%에 비해 매우 높은 비율 차지
- (창문 및 현관문 고효율 문풍제 설치) 창틀 및 현관문의 뒤틀림 및 노후화로 인한 틈새 바람으로 에너지 낭비
- (경제성을 고려한 창호 단열개선 사업) 에너지성능 개선을 위한 패시브 요소로 외피 단열은 필수적. 이 중 창호는 열적으로 가장 취약한 부분이나 기존 창호를 교체하는 방식은 높은 비용으로 인해 많은 가구를 지원하기 어려운 실정. 저렴하게 단열성능을 강화할 수 있는 대안 필요. 단, 저비용 창호 단열개선 시에는 문풍제 또는 문풍지, 기밀테이프를 통한 기밀성 강화가 함께 추진되어야 함
- (창호 단열필름을 통한 단열개선) 유리면에 부착·시공하는 단열필름은 실내로 유입되는 VT는 최대로 허용하고 자외선(UV)과 적외선(IR)을 차단. 따라서 하절기에는 실내로 유입되는 강렬한 태양열을 급감시켜 실내의 온도 상승을 억제하고, 동절기에는 실내의 따뜻한 난방열을 실내에 머물게 하여 난방 효율을 증대시키는 역할을 함. 추가적으로 유리 파손 시 비산으로 인한 2차 피해를 막아 안전성 확보를 기대⁸⁹⁾⁹⁰⁾ 주택을 대상으로 한 실험 결과 단열필름 부착 후 실내온도가 1°C⁹¹⁾ 정도 높아지는 결과를 보임⁹²⁾ 따라서 창 비율이 큰 주택에 적합
- (창호 단열 스프레이 및 에어캡을 통한 단열개선) 창호 단열 스프레이 적용 시 실내 표면 온도가 약 2°C, 에어캡 적용 시 약 1.5°C 증가하는 것으로 알려짐⁹³⁾
- (창호 덧댐 공사를 통한 단열개선) 서울 A공동주택 창호 덧댐 리모델링을 통해 기존 대비 난방에너지

88) 서울경제연구원, 가구특성별 에너지 소비지출 분석연구, 2013. 08

89) Nam JW, Won JS. Thermal performance evaluation of the window film insulation for building energy savings. Proceeding of the Fall Symposium of The Korean Solar Energy Society, 2008

90) 정민구 외 1인, 창호 유리의 단열필름 시공에 따른 생애주기비용 비교 분석, 한국시공학회논문집, 2014

91) 에너지관리공단 자료참조, 실내온도 1°C, 약 7-10% 냉난방에너지 절약 효과 있음

92) SBS 뉴스 보도자료 참조, 2012.01

93) MBC 경제매거진 M 자료 참조

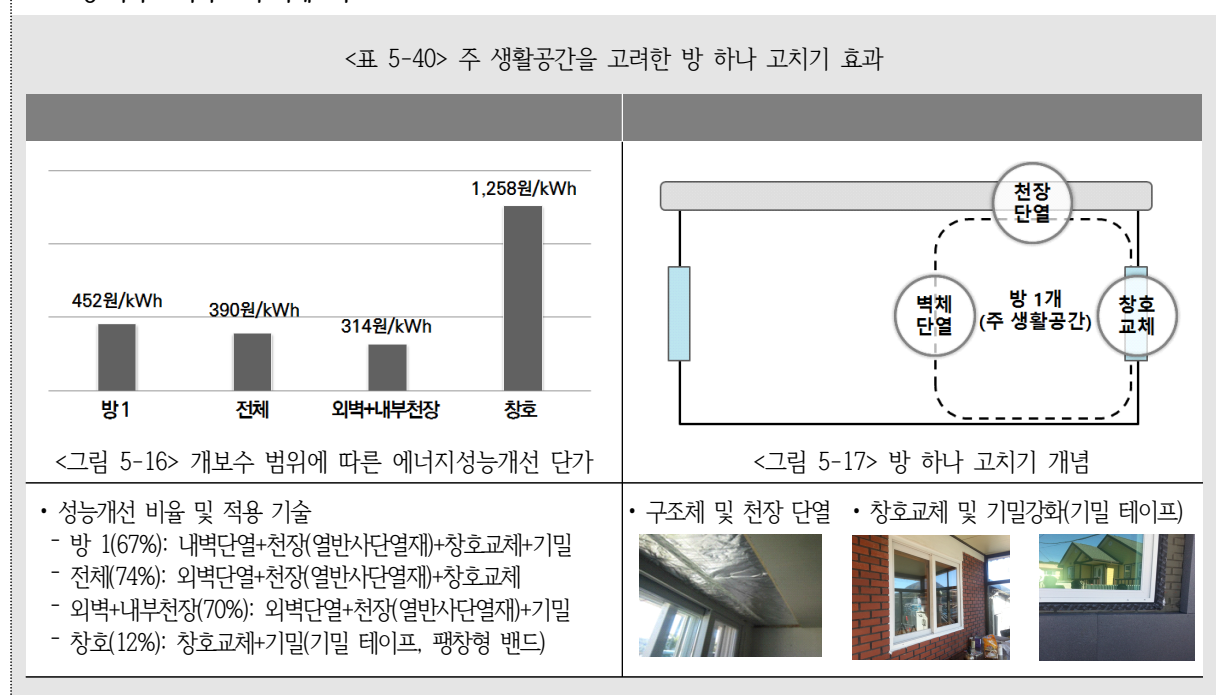
사용량을 48% 절감한 것으로 나타남(시뮬레이션 분석 시 13% 절감)⁹⁴⁾ 일반 사무소 건물을 대상으로 한 경제성 분석을 통해 창호 교체 대비 연간에너지 절감비용 효과는 유사한 반면 비용은 약 50% 감소하여 투자회수기간을 약 6년 감축하여 경제적인 방안으로 검토됨

- (보일러 배관청소+보일러 교체 지원) 보일러 연소 시 발생하는 분진이 호스 내 축적됨으로써 발생하는 관 내 스케일을 청소할 경우 연료비의 10~20% 절약
 - 에너지관리공단에서는 기름보일러의 경우 연 1회, 가스보일러는 3년 마다 1회 보일러 배관청소 권장
 - 에너지소비효율 1등급 보일러로 교체 시 일반 보일러 대비 10~29% 효율 개선⁹⁵⁾

■ 주거형태를 고려한 그린리모델링 지원사업

- (주 생활공간 성능개선) 1인 거주 또는 한정된 공간만을 사용하는 경우 주 생활공간만 에너지 성능개선을 실시함으로써 동일한 비용으로 우수한 결과를 볼 수 있음
 - 기존 시범사업을 통해 방 1개의 에너지성능 개선(천장 및 외벽단열, 창호교체, 기밀강화) 시 63~73%의 에너지 절감 효과가 있음을 확인
 - 정부 지원에 의한 저소득층 그린 리모델링의 경제적 여건 고려 시 저비용으로 에너지 성능을 극대화할 수 있는 대안으로 판단됨

방 하나 고치기 효과 사례조사⁹⁶⁾



94) 조동우, 2014 한영 녹색건축정책포럼 발표자료, 2014.02

95) 에너지경제연구원, 건물에너지 효율개선을 위한 재정지원방안, 2011. 12

■ 1사 1마을 연계 프로그램 운영

- (1사 1마을 결연사업) 저층 주거지 노후 주택 개선을 위해 특정 회사와 마을을 연결하여 지속적인 공헌사업을 진행. 현재 자치구별로 진행 중인 사업을 시 단위로 확대하여 기업의 사회공헌 사업을 확대
- (1사 1마을 결연사업 추진방향) 노후주택 개선방안에 대해서는 기업이 자율적으로 계획을 만들고 추진할 수 있도록 하여 창의적인 결연사업 구축
 - 녹색건축 기금 조성: 사회적 공헌 기업의 기부금으로 기금을 만들어 저소득층 노후 주택 및 공동체 이용 시설의 에너지 성능 개선 사업에 사용
 - 직원 참여: 성숙한 기부문화 조성을 위해 저소득층 집수리 활동에 기업 구성원이 함께 참여
 - 기타: 건축 자재 또는 기술 인력에 대한 재능기부
- (참여 기업에 대한 인센티브 제공) 결연을 맺은 마을을 대상으로 노후 주택 개선 시 해당 주택의 출입구에 해당 기업의 로고가 있는 명패 부착 추진, 참여 활성화 유도를 위해 연 1회 참여 주택, 기금 등의 평가를 통해 우수 기업체를 대상으로 표창장 수여

1사 1마을 프로젝트 추진사례

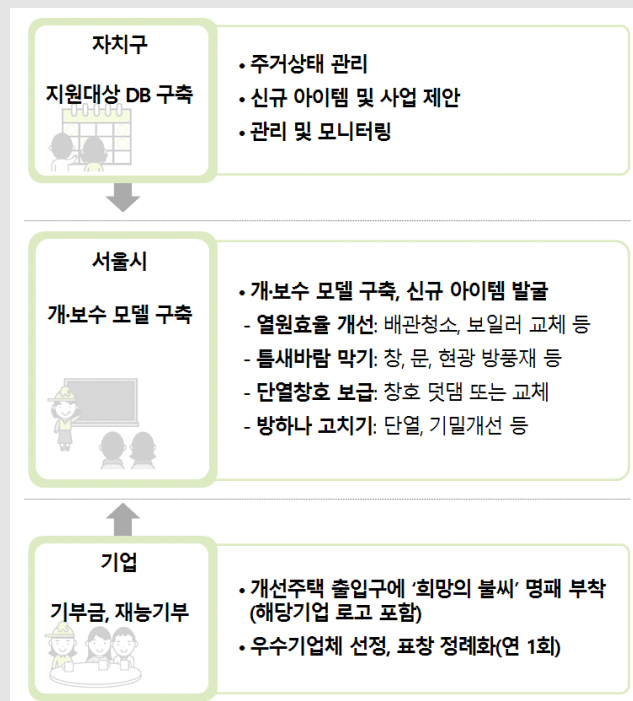
· '1사 1마을 프로젝트' 추진사례



<그림 5-18> 1사 1동 결연사업 사례

- 종로구 '1사 1동 결연사업'
- '11년부터 종로구는 여러 업종의 기업체가 소외계층에게 도움을 줄 수 있도록 하는 '사랑나눔 1사 1동 (1社1洞)' 결연사업 운영
- 현재 16개 기업이 17개 동을 위해 매해 약 2억원의 성금품 후원

<그림 5-19> '희망의 불씨(가칭) 프로젝트' 추진(안)



96) 한국농어촌공사, 에너지성능개선을 위한 농어촌주택 리모델링에 관한 연구, 2013. 12

실천과제 3.1

건강도시 구현을 위한 주거환경 개선사업

단위사업 3.1.3

건강한 도시환경 조성

추진배경 및 목적

■ 도심 열섬현상으로 인한 고온 현상은 냉방에너지 증가와 스모그 일수 증가 유발

- 기온이 1°C 높아질 때, 전기소비량은 2~4% 증가, 스모그는 4~10% 증가
- 미국은 지난 40년 동안 도시의 온도가 평균 1.1~2.2°C가 올랐고 이로 인해 냉방소비전력이 1.5~2% 상승(미국에너지관리청)

■ 기후변화에 의한 이상기온 현상은 건강에도 영향을 미침

- 전국 6대 광역 대도시를 대상으로 '91~'08년 여름철 고온과 65세 이상 사망자 수를 분석한 결과 폭염이 발생했을 때 1°C 상승 시 사망률은 3~13% 증가
- 서울은 28.1°C에서 1°C 상승할 때마다 사망률이 10.6%(65세 이상 12.8%) 증가한 것으로 나타남. 앞으로 여름철 고온 현상이 계속된다면 이로 인한 초과 사망자 역시 지속적으로 발생할 것으로 분석되고 있음⁹⁷⁾

실행사업

■ 경제성을 고려한 도시열섬완화기법 도입

- (쿨루프 효과 검증을 위한 공공시범사업) 검증사업을 통해 쿨루프 효과에 대해 검토, 효과 여부에 따라 설계 및 적용 기준을 수립하고 옥상녹화가 불가능한 건축물(체육관, 공장 지붕 등)부터 단계적 시행

97) 대한민국 정부, 기후변화 협약에 따른 제4차 대한민국 국가보고서, 2011. 12

- (쿨루프의 효과 및 해외추진 사례 검토) 열용량이 큰 콘크리트와 아스팔트 구조물로 뒤덮여 있는 도시는 인근교외 지역에 비해 태양열로 쉽게 달궈지며 도시 내에는 공장, 주택, 자동차 등이 많아 연료를 연소시킬 때 많은 열이 발생하므로 주변의 다른 지역보다 2~5℃ 가량 높은 온도를 형성⁹⁸⁾
- 버클리 대학 로센펠드(Rosenfeld)는 차, 공장, 빌딩 등에서 나오는 열은 여름철 도시 열섬을 일으키는 온도의 약 1% 정도 밖에 되지 않으며, 이보다 도시의 어두운 색깔의 표면이 태양 에너지원의 대부분을 흡수함으로써 도시 열섬을 유발한다고 발표함
- 쿨루프(Cool Roof)는 높은 태양 반사율과 열 방사율을 가지고 있는 모든 지붕을 통칭하는 것으로 열적 물성으로 인해 일반적인 지붕에 비해 지붕의 표면온도를 낮게 유지할 수 있게 함⁹⁹⁾
- 일본 도쿄도는 용도별(오피스·상업 건축물, 공장·창고 건축물, 공동주택, 단독주택)으로 구분하여 대책 제시, 공통적으로 지붕면에는 옥상녹화와 반사율이 높은 도료의 사용을 제안
- 도시 열섬현상 완화를 위한 주요한 기법 중 하나인 옥상녹화는 건축물의 구조(지붕형태 등), 시공 및 유지관리 비용(배수, 하중 등) 등의 문제로 인해 기존 건축물이나 건축물 용도에 따라 적용 시 제약
- (쿨루프 효과검증을 위한 세부 추진방안) '14년 실시한 쿨루프 캠페인을 시작으로 '15년 공공시설 시범사업을 통해 쿨 루프의 효과를 검증하고 적용대상 및 설계기준 수립

쿨루프(Cool Roof) 시범사업

- 쿨루프 시범사업 추진 방향
 - 방수 및 태양광(열)을 방사/ 방열하는 차단 기능의 도료 지붕 도포
 - 경제성, 빠른 시공 등 장점, 옥상녹화가 어려운 건물에 적용
 - 효과 검증 후 설계기준 보완 후 확산
- 추진계획
 - (1단계) 캠페인 및 홍보 → (2단계) 시범사업을 통한 효과검증 → (3단계) 적용대상 및 설계기준 수립
 - 쿨루프 검증사업('14~'15년) 세부내용

<표 5-41> 쿨 루프 시범사업 추진절차

구분	대상	세부 사항
1차 검증 사업		<ul style="list-style-type: none"> • 대상: 강남구 보건소 • 규모: 지하 1층/ 지상 6층 • 연면적: 7,101㎡ • 쿨 루프 적용: 옥상면적 565㎡ 중 1/2(1,130㎡)
2차 검증 사업		<ul style="list-style-type: none"> • 대상: 강서구 방화 1동 주민센터 • 규모: 지하 1층/ 지상 4층 • 연면적: 2,023㎡ • 쿨 루프 적용: 옥상면적 438㎡ 전체

98) 이창 외 1인, 도시 열섬현상 방지지책의 동향에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2001.04

99) 김옥, Cool Roof 시스템의 성능기준 및 설계지침에 관한 연구, 중앙대학교 박사학위논문, 2010

■ 사회적 기업과 연계한 시원한 지붕 만들기 사업

- (지붕면 일사량 효율을 고려한 적용방법 다양화) 지붕의 일사량 효율에 따른 등급분류 자료를 참고하여 옥상의 도시열섬완화 수단 다양화를 통해 도시온도를 낮추기 위한 사업 추진
 - 태양광 발전효율을 고려하여 햇빛지도를 통해 분석한 연평균 일사량이 1,500kWh 이상인 (1, 2등급) 건물에 태양광 발전 설비 적용
 - 태양광 설비가 어려운 건물(건물의 노후도, 하중을 받을 건물구조 등)에는 옥상녹화와 도시텃밭을 조성하도록 유도
 - 일사량 효율은 높으나 발전효율은 다소 낮거나 태양광, 도시텃밭 등을 조성하기 어려운 건물에는 쿨 루프를 통해 일사를 차폐하도록 유도

태양광 발전 생산성 효율을 고려한 건물 지붕 등급¹⁰⁰⁾

<표 5-42> 태양광 발전 생산성 효율을 고려한 등급과 물량

등급	태양광 발전량 예측모델의 적용(%)	일사량(kWh/m ² a)	건물면적(m ²)	해당건물 물량(%)	비고
1등급	95~100	1644~1714	952	0.01	95% 이상: 매우 좋음
2등급	90~95	1574~1644	47087269	34.22	90~95%: 좋게 적합
3등급	80~90	1434~1574	29546367	36.25	80~90%: 조건부로 적합
4등급	70~80	1294~1434	8332386	11.67	-
5등급	50~70	1014~1294	3939457	6.09	-
6등급	기타	0~1014	12734248	11.77	10%: 재주소 지도에서 누락
-	합계		101630679	100.00	-

- (녹색사업을 통한 일자리 확충) 사업의 지속적인 추진과 일자리 확대를 위해 사회적 기업과 연계하여 지원 사업 강화
 - 사회적 기업이란 취약계층에게 사회서비스 또는 일자리를 제공하거나 지역사회에 공헌함으로써 지역 주민의 삶의 질을 높이는 등의 사회적 목적을 추구하면서 재화 및 서비스의 생산, 판매 등 영업활동을 수행하는 기업, 「사회적기업 육성법」 제7조의 규정에 따라 고용노동부장관의 인증을 받은 기관. 현재, 건축 및 환경 분야에서 활동하고 있는 인증 사회적 기업은 30개, 서울시(예비) 사회적기업(서울시)은 19개
 - 서울시(예비) 사회적 기업 육성을 통해 도시텃밭, 쿨 루프 사업의 활성화를 위한 사업을 지원

100) 서울특별시, 태양광 발전량 예측모델 구축 및 햇빛지도 제작, 2013. 03

사회적기업 지원 현황

- 서울시(예비) 사회적기업과 인증 사회적기업 비교
 - 「서울시(예비) 사회적기업」은 서울지역에 소재한 사회적서비스 제공을 목적으로 활동하는 기업(단체) 중 고용노동부의 7가지 인증조건을 못미치더라도 사회목적의 구체적 실현 및 수익성 창출에 대한 성장 가능성이 높은 경우 서울특별시 사회적기업 심사위원회에서 심의를 통해 지정한 기업(단체)를 의미

<표 5-43> 사회적 기업 인증 요건

구분	사회적기업(고용 노동부)	서울시(예비) 사회적기업(서울시)
법률	사회적기업 육성법	서울특별시 사회적기업 육성에 관한 조례
인증 요건	<ul style="list-style-type: none"> • 조직형태 • 사회적 목적 실현 • 유급근로자 고용 • 영업활동을 통한 수입 • 이해관계자가 참여하는 의사결정구조 • 정관이나 규약 • 사회적 목적을 위한 이윤의 재투자 	<ul style="list-style-type: none"> • 조직형태 • 사회적 목적 실현 • 유급근로자 고용하고 영업활동을 하고 있는 기업 • 사회적 목적을 위한 이윤의 재투자 (상법상 회사 등)

- 지역형 예비사회적기업
 - 환경분야(자원 재활용, 텃밭조성 등 10개) 및 주택건축분야(에너지효율개선, 건물 개보수 등 9개)

<표 5-44> 지역형 예비사회적기업 주요 사례

자치구	사업내용	분야
1 동작구	1.자활공동체에 물류판매, 2.취약계층 에너지효율 개선시공사업	주택건축
2 강동구	재활용품 선별 및 가공	환경
3 강동구	로컬푸드 파머스마켓	환경
4 강동구	친환경 기능성 콩나물 생산·유통	환경
5 송파구	도시농업 소일체인지와 팜닥터	환경
6 서초구	주거환경개선사업(무료 집수리)	주택건축
7 노원구	위생환경개선 및 시설물보수유지관리사업	주택건축
8 노원구	시설물유지관리 일반건설공사	주택건축
9 관악구	주택 및 건물 개보수	주택건축
10 노원구	원예치료 및 원예교육(도시농업)서비스, 재료 제공	환경
11 관악구	자원재활용을 통한 공간환경재생	환경
12 동대문구	폐가구 수집 운반 및 리폼, 가구제작, 시설물 유지관리, 조정시설물	환경
13 구로구	건물청소 및 위생관리용역	주택건축
14 영등포구	친환경 농산물 도소매, 제빵 생산 및 판매, 카페운영	환경
15 관악구	도시민들에게 텃밭을 통해 농사의 중요성을 알리고 공동체와 생태순환의 가치를 확산	환경

실천과제3.2

녹색건축 지원·관리체계 구축

단위사업 3.2.1

녹색건축 통합관리 시스템 마련

추진배경 및 목적

■ 녹색건축에 대한 다양한 주체의 의견을 반영·대응할 수 있는 시스템 부재

- 녹색건축 관련 정책의 체계적인 구축과 실행을 위해서 이를 전담하고 추진하는 지원시스템 마련하고, 지자체와 시민 그리고 관련업계의 눈높이에서 녹색건축정책을 합리적으로 조율할 수 있는 조직 마련이 요구됨

■ 녹색건축 사업의 효율적인 운영과 저변확산을 위한 지원체계 미흡

- 신재생에너지, 건축물 에너지효율 개선, 저소득층 에너지효율화 지원 등은 녹색건축을 통한 온실가스 감축이라는 동일한 목적을 가지고 있으나 담당부서가 분리되고 별개로 접근되고 있어 사업의 중복진행으로 인한 비효율성으로 파급 효과가 기대에 미치지 못함
- 도시재생을 위한 노후화 주택 개량을 에너지 성능 개선과 연계하여 추진하기 위한 전문성을 갖춘 전담조직 필요

실행사업

■ 서울시 녹색건축센터 설립운영

- (녹색건축 전담조직 운영) 서울시 각 부서에서 분리 추진되고 있는 건물에너지 효율화 사업을 통합하여 녹색건축 정책을 전문적이고 효율적으로 추진할 수 있는 전담 지원센터 설립 추진
- 정부는 680만동의 기존 건축물을 그린 리모델링으로 유도하고 효율적으로 지원하기 위해 사업 컨트롤 타워인 ‘그린 리모델링 창조센터’를 설립하여 운영하고 있음

- 서울시는 녹색건축 관련 정책(에너지효율화, 그린 리모델링, 도시재생 등)이 여러 부서에서 운영되고 있음 * 주택개보수 사업의 경우 복지건강본부, 기후환경본부, 주택건축국, 도시재생본부 등으로 나뉘어 별개로 운영

녹색건축 전담조직 및 센터 설치 근거

[녹색건축물 조성지원법] 제 23조(녹색건축센터의 지정 등)

- ① 국토교통부장관은 녹색건축물 조성기술의 연구·개발 및 보급 등을 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 전문기관을 녹색건축센터로 지정할 수 있다.
- ② 제1항의 녹색건축센터는 다음 각 호의 업무를 수행한다.
 1. 제10조제1항에 따른 건축물 에너지·온실가스 정보체계의 운영
 2. 녹색건축의 인증
 3. 건축물의 에너지효율등급 인증
 4. 그 밖에 녹색건축물 조성 촉진을 위하여 필요한 사업
- ③ 국토교통부장관은 제1항의 녹색건축센터를 업무의 내용과 기능에 따라 녹색건축지원센터와 녹색건축사업센터로 구분하여 지정할 수 있다.
- ④ 국토교통부장관은 제1항의 녹색건축센터에 대하여 예산의 범위에서 제2항 각 호의 업무를 수행하는 데 필요한 비용의 일부를 출연하거나 지원할 수 있다.
- ⑤ 제1항의 녹색건축센터의 지정 및 지정취소의 기준과 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

[서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례] 제 11조(전담조직의 설치 및 운영)

- ① 시장은 녹색건축물 조성 지원의 체계적이고 종합적인 추진을 위하여 전담조직을 설치하여 운영할 수 있다.
- ② 전담조직은 다음 각 호의 기능을 수행한다.
 1. 녹색건축물 조성 시범사업의 추진·운영에 관한 사항
 2. 녹색건축물 조성 촉진을 위한 기준 연구 및 개발
 3. 녹색건축물의 설계 및 표준화 기술지원
 4. 녹색건축물 정보체계의 구축·운영에 관한 사항
 5. 녹색건축물 조성 보조사업의 시행 및 지원
 6. 녹색건축물 조성을 위한 자문 및 지원
 7. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성과 관련하여 필요하다고 인정하는 사항

해외 건축지원센터 사례¹⁰¹⁾

<표 5-45> 해외 건축지원센터 사례

덴마크	네덜란드(NAi)
	
주체: 문화부와 경제부 협력으로 설립 목적: 대중의 관심 유도, 지식 전달 운영: 전시 및 다양한 이벤트, 시내 건축물 가이드 투어 어린이, 학생 교육프로그램 운영	주체: 중앙정부의 집중적인 지원으로 설립 목적: 정책추진 매개체(정부, 전문가, 시민) 운영: 지역·국가 간 교류 및 협력, 공공개인 연결 네트워크 구축, 전문적인 교육 프로그램 운영

101) 제주건축기본계획, 2013.07

서울시 녹색건축센터 운영(안)

- 서울시 녹색건축센터의 활용
 - 조성된 녹색건축 기금 운영 및 민간펀드 조성, 정책 기획 및 사업모델 발굴, 실행 등의 효과적 추진
 - 각 실국 부서별로 제각기 추진되는 주택·건물에너지 효율 개선 사업, 신재생에너지, 교육·홍보 사업 등 녹색건축 관련 사업을 통합·조정
 - 타 부서 내 건물·주택 에너지효율화 업무와 주택건축국의 그린 리모델링 등 녹색건축 활성화 업무 통합·조정
 - 부서별 에너지 및 건물 개보수 관련 예산을 연계 운영하여 시너지 효과 제고
 - 건축물 에너지 효율개선, 신재생에너지 등 지속가능한 녹색건축 서비스 프로그램 운영 및 구축의 거점으로 기능

<표 5-46> 서울시 녹색건축센터 운영(안)

구분		세부 업무내용
녹색건축기금 조성 및 운영		- 녹색건축물 조성 지원 및 그린 리모델링 기금 조성 의거 서울시 녹색건축기금 조성
녹색전문가 T/F 운영		- 녹색건축물 설계기준 수립 및 보완 - 녹색건축포럼 운영 - 녹색건축 관련 교육 및 홍보책자 편찬
녹색건축 사업 추진	그린 리모델링 지원	- 서울시 에너지 복지사 교육 - 관련사업, 시민 연계 및 상담 - 서울시 집수리 봉사단 모집 및 운영
	녹색건축 유지관리	- 녹색건축 인증명패 - 녹색건축 종합정보서비스망 구축 및 관리, 운영
녹색건축문화 조성	녹색건축 교육 프로그램 운영	- 대상별 교육 커리큘럼 구성 및 교육기관 관리 - 녹색건축 투어 및 캠프 프로그램 구성 및 운영 - 투어 프로그램 가이드
	공모전 및 전시회 운영	- '모아 녹색건축'(가칭) 운영 - 녹색건축 관련 상설 전시회 개최

녹색건축센터 설립을 통한 지원의 전문성 강화

건물 효율화		생산시설, 행태	
에너지 생산	녹색건축센터	주거, 미니태양광 기존주택+신규주택 설치기준 마련 건물형 열병합 발전시설 보급 공공건물 태양광 설치 확대	햇빛발전팀 도심 곳곳 태양광 랜드마크 조성 집단에너지팀 집단에너지 공급시설 건립 신재생에너지팀 폐열, 미활용 에너지 생산
		건물 내 소규모 신재생 보급	대규모 신재생 발전사업
기존건물 성능개선	녹색건축센터	주택, 건물 BRP 활성화 BRP 사업+도시재생사업과 연계 저소득층 주택 에너지 효율화 공공 임대주택 에너지 효율화	에너지효율화팀 에너지소비순위 등 에너지관리 에코마일리지팀 에코 마일리지 운영(행태개선) 환경홍보팀 불 끄기 캠페인, 에너지 홍보
		주택, 건물의 그린 리모델링	사업지 발굴, 에너지 통합 관리

■ 서울시 녹색건축 기금 설치 및 운용

- (서울시 녹색건축 기금 조성) 온실가스 감축 목표량 달성과 시민의 에너지 복지를 위해서 추진되는 다양한 녹색건축 정책을 지원하고, 그린 리모델링 활성화를 위한 저리융자 및 현물 지원 등의 초기 투자비 부담감 해소를 위해서는 서울시 녹색건축기금 설치 및 운용이 필요함
- 녹색건축물 조성 지원법 제 28조 그린 리모델링 기금의 조성 등에서 시·도지사는 그린 리모델링을 효율적으로 시행하기 위한 그린 리모델링 기금(이하 "기금"이라 한다)을 설치하도록 하고 있음
- 「녹색건축물 조성지원법(제 28조)」, 「서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례(제 8조)」 등 기금 설치의 제도적 근거가 마련되어 있으므로 「서울시 녹색건축기금 설치 및 운용에 관한조례」를 제정하여 기금 재원 및 운용방안 등 구체화 필요
- 기금의 재원은 정부 외의 자로부터의 출연금 및 기부금, 일반회계 또는 다른 기금으로부터의 전입금, 기금의 운용수익금, 건축법 제 80조에 따른 이행 강제금 등으로 조성하고, 민관 파트너십에 의한 다양한 재원조달 방안을 필요로 함
- 기금 설치 시에는 기금설치의 필요성, 재원 조달 방안, 기금의 용도 및 운영방안 구체화 하여야 함
- 성남시는 2013년 공동주택 리모델링 활성화 대책으로 「성남시 공동주택 리모델링 기금 설치 및 운용 조례」를 마련하고 1조원의 기금을 조성함. 또한, 15년 이상된 노후 공동주택에 대한 리모델링을 전담하기 위한 「공동주택 리모델링 지원센터」를 설치하고 이를 「리모델링 지원팀」으로 확대 개편함

녹색건축기금 설치 사유 및 근거

[녹색건축물 조성지원법] 제 28조(그린리모델링기금의 조성 등)

- ① 시·도지사는 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위한 그린리모델링기금(이하 "기금"이라 한다)을 설치하여야 한다.
- ② 기금은 다음 각 호의 재원으로 조성한다.
 1. 정부 외의 자(「공공기관의 운영에 관한 법률」제5조제3항제1호의 공공업을 포함한다)로부터의 출연금 및 기부금
 2. 일반회계 또는 다른 기금으로부터의 전입금
 3. 기금의 운용수익금
 4. 「건축법」 제80조에 따른 이행강제금으로부터의 전입금
 5. 그 밖에 시·도의 조례로 정하는 수익금
- ③ 기금의 운용 및 관리에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

[지방자치법] 제 142조(재산과 기금의 설치)

- ① 지방자치단체는 행정목적의 달성하기 위한 경우나 공익상 필요한 경우에는 재산을 보유하거나 특정한 자금을 운용하기 위한 기금을 설치할 수 있다.
- ② 제1항의 재산의 보유, 기금의 설치·운용에 관하여 필요한 사항은 조례로 정한다.

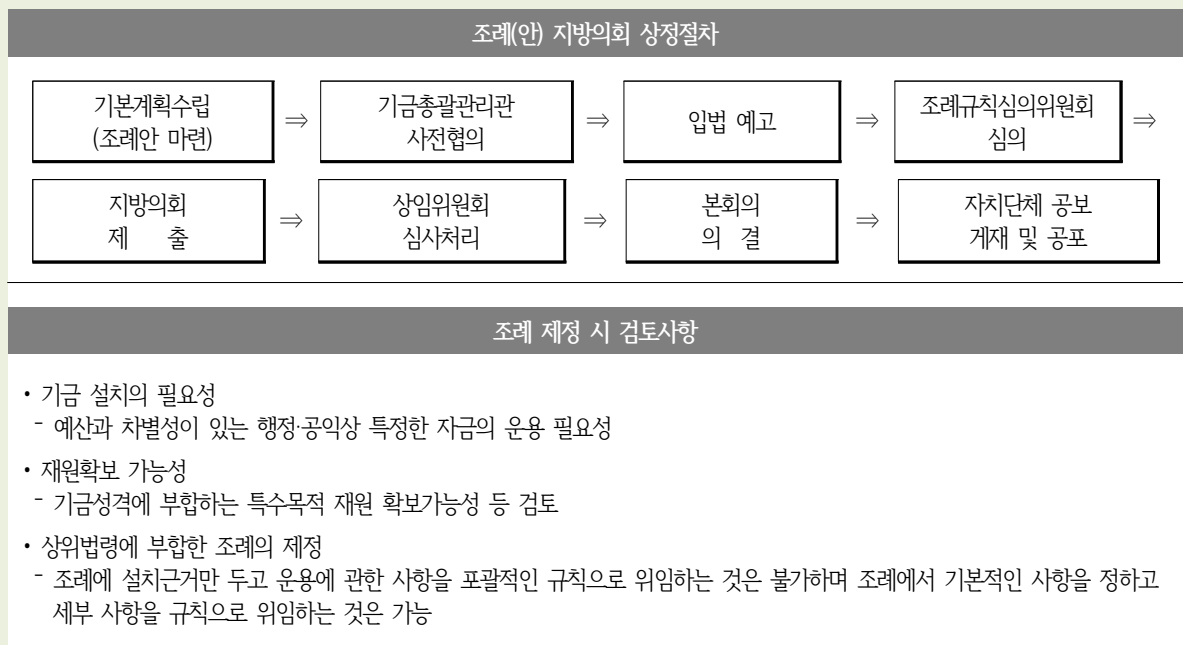
[지방재정법] 제 34조(예산총계주의의 원칙)

- ③ 지방자치단체가 현물로 출자하는 경우와 「지방자치법」 제142조제1항 및 「지방자치단체 기금관리기본법」에 따라 설치된 기금을 운용하는 경우 또는 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유로 보관할 의무가 있는 현금이나 유가증권이 있는 경우에는 제2항에도 불구하고 이를 세입·세출예산 외로 처리할 수 있다.

서울시 녹색건축기금 설립 절차

- 기본계획 수립
 - 관계기관 협의 및 전문가 의견 수렴
- 조례안 작성
 - 상위법령 규정사항 검토, 예사업과의 차별성, 다른 기금 또는 특별 회계와의 중복여부 등을 고려
- 조례안 입법예고, 지방의회 제출 및 의결 등 제반절차 이행

<표 5-47> 조례(안) 지방의회 상정절차 및 검토사항



- 기금의 용도 및 운영방안
 - 건축물의 에너지효율 개선 및 신재생에너지 투자, 교육·홍보, 민간단체 및 전문기업 지원, 시민참여 온실가스 감축사업 등
 - 기업, 비영리 기구, 커뮤니티와 파트너십을 통해 대상과 목적에 따라 다양한 프로그램을 운영하고 재원조달 방식을 다양화
 - 기금 수익 일부를 교육, 녹색일자리 직업훈련, 저소득층 에너지 복지, 사회적 기업 육성 지원 사업에 활용하여 에너지복지 실현

<표 5-48> 기금의 용도 및 활용방안

기금 용도	활용방안(예시)
<ul style="list-style-type: none"> • 주택, 건물, 기업체 대상 에너지이용 합리화 사업 • 저소득층 에너지 복지 사업 • 건축물 신재생에너지 시설 설치 및 설비의 사후관리 • 녹색건축 및 건축물 에너지 정보 서비스 제공 • 정책수요 파악을 위한 녹색건축 관련 통계 등 인프라 구축 • 교육·홍보 및 시범사업 • 전문인력 양성 및 녹색건축 일자리 직업훈련 • 녹색건축분야 사회적기업 육성 지원 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 1사 1마을 '희망의 불씨(가칭)' 프로젝트 운영으로 저소득층 지원 • 서울형 신재생에너지 보급방안 개발, 운영 • 365 녹색건축 진단 클리닉 운영 • 서울 녹색건축전 및 박람회 운영 • 마을주민공동체시설 에너지 체험관 운영 • 시민 참여형 프로그램 개발 및 운영 • 녹색건축, 도시열섬 완화를 위한 사회적 기업 육성

서울시 2015년 기금운용계획¹⁰²⁾

<표 5-49> 서울시 2015년 기금운용 계획

기금명	설치 연도	근거법령	설치목적	소관실국	기금(억원) ('14 조성액)
1. 재정투융자기금	1992	지방자치법 제142조 및 서울특별시 재정투융자기금설치조례	도시기반시설 및 지역개발사업 등 융자	기획조정실	2,957,192,400
2. 중소기업육성기금	1962	지방자치법 제142조 및 서울특별시 중소기업육성기금의 설치 및 운용에 관한 조례	중소기업육성 위한 운전, 시설자금 융자	경제진흥실	247,178,297
3. 식품진흥기금	1989	식품위생법 89조 및 서울특별시 식품진흥기금조례	식품위생 수준향상 위한 사업시행, 융자	복지건강실	63,323,030
4. 기후변화기금	2007	지방자치법 142조 및 서울특별시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례 제3조	온실가스 저감, 신재생에너지 개발보급 에너지효율화 지원	기후환경 본부	49,110,624
5. 사회투자기금	2012	지방자치법 142조 및 서울특별시 사회투자기금의 설치 및 운용에 관한 조례	사회구성원 공동의 삶의 질 향상, 일자리	경제진흥실	22,522,000
6. 도로굴착복구기금	1989	지방자치법 142조 및 서울특별시 도로굴착복구기금 설치 조례	굴착도로의 신속한 복구 및 사후관리	도시안전실	15,246,149
7. 여성발전기금	1996	지방자치법 142조, 여성발전기본법 제5조, 서울특별시 성평등 기본조례 제38조	여성의 사회참여 활동 및 복지사업 지원	여성가족정책실	24,124,410
8. 자원회수관련시설 주변지역지원기금	1996	폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 제21조 및 서울특별시 자원회수시설 주변영향지역 주민지원기금 조례	자원회수시설 주변지역 주민 복리증진	기후환경 본부	30,518,230
9. 사회복지기금	1999	지방자치법 142조 및 서울특별시 사회복지기금조례	노인, 장애인, 저소득시민 복지증진	복지건강실 주택정책실	54709261
10. 체육진흥기금	2000	지방자치법 142조 및 서울특별시 체육진흥기금 설치 및 운용에 관한 조례	체육진흥과 육성을 위한 사업 및 활동지원	문화관광 디자인본부	56,618,347
11. 감채기금	2001	지방자치법 142조 및 서울특별시 감채기금설치 및 운용조례	부채 원리금 상환 재원의 안정적 확보	기획조정실	9,003,693
12. 재난관리기금	2003	재난 및 안전관리 기본법 제67조, 재해구호법 제14조, 서울특별시 재난관리기금의 설치 및 운용조례	각종 재해 및 재난의 예방과 신속한 구호와 복구	도시안전실 복지건강실	436,168,885
13. 남북교류협력기금	2004	지방자치법 142조 및 서울특별시 남북교류협력에 관한 조례	남북간 교류 및 협력사업의 지원	기획조정실	19,294,008
14. 대외협력기금	2005	지방자치법 142조 및 서울특별시 대외협력기금 설치 및 운용에 관한 조례	자매, 우호도시 및 타자치체와의 교류협력	기획조정실	8,244,126
합계	-	-	-	-	3,993,253,460

102) 서울특별시, 2015년도 서울특별시 기금운용계획

실천과제 3.2

녹색건축 지원·관리체계 구축

단위사업 3.2.2

녹색건축 종합정보서비스망 구축

추진배경 및 목적

■ 합리적인 에너지 정책 수립을 위한 기반조성

- 정확한 에너지 정책 수립을 위한 기본은 지역 통계자료의 정확성과 세분화이며, 이를 위해서는 관련 자료의 수집과 데이터화가 필요함
- 수집된 자료를 다양한 방법으로 분석할 수 있는 프로그램 구축이 필요함

■ 소비 주체의 자발적 에너지 절감 유도 도모

- 시민들이 녹색건축 및 에너지소비량 등 관련 정보를 용이하게 접근하고 자유롭게 이용할 수 있도록 하는 시스템 마련 필요
- 녹색건축 관련 정보를 한 곳에서 얻고, 관리할 수 있는 시스템 마련 필요

실행사업

■ 건축물 생애관리 정보시스템 구축

- (건물성능 정보 통합관리 시스템) 현행 중앙정부 녹색건축포털과 연계한 서울시 에너지효율 관리시스템 구축, 인터넷 지로 서비스 등과 연계하여 이용률 증대 필요
- (임대거래/ 분양 시 건축물 성능 내역 확인) 그린 리모델링 연혁 관리 필요, 현재 에너지소비증명서 내 에너지소비량은 거주자의 행태에 따라 평가기준 모호
 - 건물 에너지효율에 영향을 미치는 대표적인 항목에 대해 내역 관리
 - 법적기준 또는 저에너지 건축물 대비 성능 비교를 할 수 있도록 하여 그린 리모델링의 필요성 제고

개 보수 내역 관리 방안 예시

<표 5-50> 개·보수 이력관리 사례

학교시설 이력관리

▶ 항목현황

외부현황	내구연한			
구역	종류	수량(실)	설치(보수)년도	
전면 철호	이종철(PL+PL)	39	1989	2014
계단실 철호	단철	8	1989	2014
후면 철호	이종철(PL+PL)	39	1989	2014
전면 철호	이종철(PL+PL)	39	1989	2014

내부현황	내구연한			
구역	종류	수량(실)	설치(보수)년도	
중면 철호	플라스틱	68	1989	2019

▶ 출입문

구역	재료	수량(실)	설치(보수)년도	내구연한
교실	AL문	47	2012	2027
교실	목재문	9	1989	2004
교실	목재문	7	2005	2020
교실	스텐레스	2	2005	2020
교실	AL문	1	2000	2015
합학문	철재문	20	1989	2004
현관문	스텐레스	15	1989	2004

- 시스템종류, 설치(보수)년도, 내구연한 등 제시
- 세부 내역을 정밀하게 제시

자동차 이력관리제

<p>16. 자동차의 상태표기</p> <p>위(전방) 뒤(후방)</p>		<p>▶ 상태표시 부호 X : 골판 (교체) W : 판금 용접</p> <p>* 승용차 외에는 승용차에 준하여 표시</p>	
<p>17. 외관 부위의 판금, 용접수리 및 교환</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 후드 <input type="checkbox"/> 프론트엔더 <input type="checkbox"/> 도어 <input type="checkbox"/> 트렁크리드</p> <p><input type="checkbox"/> 라이디에이터 서포트 <input type="checkbox"/> 루프패널 <input type="checkbox"/> 픽터패널 <input type="checkbox"/> 사이드실 패널</p> <p>(보트체결 부품)</p>			
<p>18. 주요골격 부위의 판금, 용접수리 및 교환</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 프론트패널 <input type="checkbox"/> 크로스멤버 <input type="checkbox"/> 인사이드패널 <input type="checkbox"/> 사이드멤버</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 휠하우스 <input type="checkbox"/> 대쉬패널 <input type="checkbox"/> 플로어패널 <input type="checkbox"/> 밀러패널</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 리어패널 <input type="checkbox"/> 트렁크플로어</p>			
<p>19. 특기사항 및 점검자의 의견</p>			

- 부위별 수리 및 교체내역을 간략하게 표기
- 부위별 성능을 개략적으로 표기할 수 있고, 가독성 높음

중앙정부 녹색건축 관련 운영시스템

<표 5-51> 중앙정부 녹색건축 관련 운영시스템 사례

녹색건축포털(그린 투게더)	G-SEED 통합운영시스템	건축행정시스템(세움터)
<ul style="list-style-type: none"> 에너지평가서 발급 건축물 에너지효율 조회 에너지절약을 위한 다양한 정보제공 	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축 인증 정보 지역별, 용도별 인증획득 실적 	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 대장 열람/ 발급 허가, 철거, 차광, 사용승인 등 신청 건축물, 인허가 관련 통계 서비스

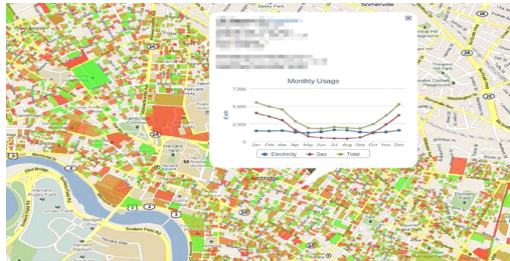
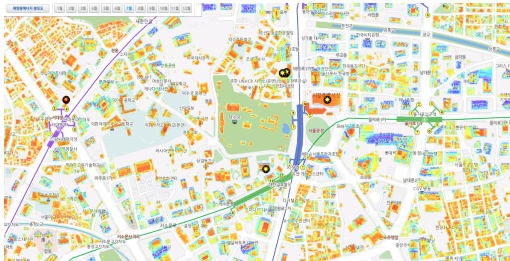
■ 정책 수립을 위한 건축물 에너지 및 지붕 통합관리 지도 구축

- (건축물 유지·관리 현황 DB 구축) 단독, 다가구 및 다세대 저층 주거지역의 건물연령 및 에너지 소비 현황 파악을 위한 DB 구축, 주택개량사업 및 그린 리모델링 사업 추진을 위한 전제조건

- (서울시 에너지지도) 서울시 햇빛지도와 같이 효과적인 정책수립을 위해 건물연령과 에너지 사용량을 확인할 수 있도록 하여 에너지 사용실태를 비교할 수 있도록 함
- (서울시 햇빛지도) 서울시는 서울 관내 전 지역에 대해 햇빛지도를 구축하고 태양광정보시스템을 구축함. 2001~2011년 동안의 기상 정보를 분석하여 서울형 파라미터를 도출하고 개별 건물에 대한 태양광 발전량, 탄소배출 저감량, 비용절감액을 시뮬레이션 할 수 있도록 개발

에너지 및 건물지붕 통합관리 지도 구축

<표 5-52> 에너지 및 건물지붕 통합관리를 위한 녹색지도 구축 예시

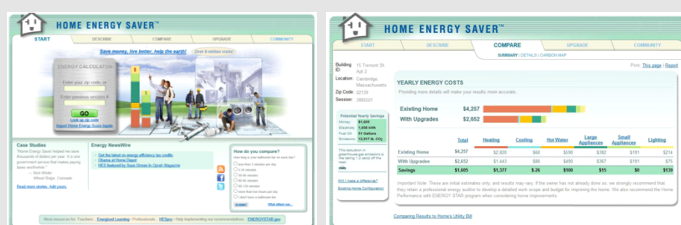
에너지 뷰 시스템 예시	서울시 햇빛지도
	
<ul style="list-style-type: none"> • 건물연령과 에너지사용량¹⁰³⁾ - 건물별 연령과 에너지사용량 확인을 통해 정책에 활용가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 햇빛지도(http://solarmap.seoul.go.kr/) - 건물 지붕의 성능확인을 통해 신재생에너지 적용에 활용

■ 녹색건축 정책, 제도관련 정보체계 구축

- (녹색건축, 그린 리모델링 통합 정보 제공) 중앙정부, 서울시 등 자금 지원정보, 기술자료 및 업체 정보 등을 통합 제공하고, 그린 리모델링 후기, 공사정보 공유를 위한 커뮤니티 공간을 조성·운영
- 그린 리모델링 종합 정보 제공: 그린 리모델링 시연 프로그램 구축을 통해 리모델링 시 에너지 절감 효과, 비용 등을 예측할 수 있는 시스템 구축 필요, 효과 및 비용에 대한 투명성 확보

그린 리모델링 시연 프로그램

▶ 미 에너지부(U.S. Department of Energy)에서 개발 운영하고 있는 온라인 정보시스템¹⁰⁴⁾



- 로렌스버클리 국립연구소의 자료를 기초로 에너지사용량(난방, 냉방, 급탕, 주요설비, 가전제품, 조명)을 계산
- 지역, 세부 정보입력으로 그린 리모델링 전·후 에너지 사용량과 비용을 비교
- 그린 리모델링에 대한 객관적인 자료 제공

103) Kolter J. & Ferrieira J., A Large-scale Study on Predicting and Contextualizing Building Energy Usage. Association for the Advancement of Artificial Intelligence

녹색건축물 종합정보서비스망 구축(안)

<표 5-53> 녹색건축물 종합정보서비스망 기능 및 화면구성(안)

레벨 1	레벨 2		레벨 3	비고
건물 성능	에너지지도 (그린 맵)	에너지원별	에너지 원별(전력, 도시가스, 지역난방, 상수도) 추이	
		행정구역별	행정구역별(자치구, 동) 에너지사용 (온실가스 배출) 추이	
		건물특성별	건물 용도, 연면적, 건령별 에너지사용량(항목별 연계)	
		에너지다소비 관리	에너지다소비 건물 DB	
		신재생 에너지	태양광 설치 가능여부 신재생 보급 지도	
	에너지 관리	단위 건물	에너지사용패턴, 인증획득 여부	
		단위 세대 (개별 사용자)	사용패턴 관리: 에너지사용패턴 건물사양 관리: 부위별 성능 관리	인터넷 지로 서비스와 연계 활용빈도 높임
녹색건축 정보	녹색건축 전문기업, 인력 관리		녹색건축자재 종합정보 시공 등 기술자료 지원	
			녹색건축 기술인력 관리	
	그린 리모델링	자금지원 안내	관련 지원정책 안내	견적 서비스 제공
		그린 커뮤니티	녹색 리모델링 후기(효과) 서울시 집수리 봉사단	
녹색건축 정책 및 제도	설계기준 및 제도관련 정보		녹색건축 관련 제도 일괄 조회	
			위치, 건물용도별, 면적별 적용 기준 매칭 서비스	
	그린 거버넌스		서울시 녹색건축전 (실증대회, 공모전, 전시회 정보)	수상 작품, 그린아이디어 정보 투표 참여
			녹색건축포럼	
			녹색 교육 신청, 교육자료	

연차별 추진계획

<표 5-54> 「추진전략 3. 삶의 질 향상을 위한 도시재생사업 추진」 연차별 추진계획

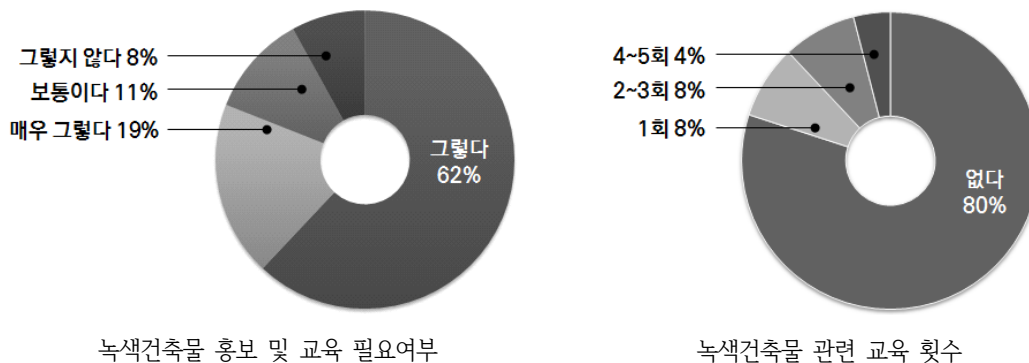
단위사업	세부 실행방안	추진기간						성격	추진주체		
		'15	'16	'17	'18	'19	장기		국가	시	구
건물 에너지효율화 사업 확대	그린 리모델링 가이드라인 마련							연구		●	
	서울형 리모델링 성능표준자재 데이터 구축							사업		●	
	건물 에너지효율화 사업 확대 추진							제도 사업		●	
	365 녹색클리닉 지원센터 운영							사업		●	○
	신재생에너지 보급 확대를 위한 지원사업							제도 사업		●	
저소득층 에너지복지 강화	저비용 다수지원 프로그램 구축							제도 사업		●	○
	주거형태를 고려한 그린 리모델링 지원사업							사업		●	○
	1사 1마을 연계 프로그램 운영							사업		○	●
건강한 도시환경 조성	경제성을 고려한 도시열섬완화기법 도입							연구		●	○
	사회적 기업과 연계한 시원한 지붕 만들기 사업							사업		○	●
녹색건축 통합관리 시스템 마련	서울시 녹색건축센터 설립·운영	설립		운영				제도 사업	○	●	
	서울시 녹색건축 기금 설치 및 운용	설립		운영				제도 사업	○	●	
녹색건축 종합정보서비스망 구축	건축물 생애관리 정보시스템 구축							연구	○	●	
	정책 수립을 위한 기후에너지 지도 구축							연구	○	●	
	녹색건축 정책, 제도관련 정보체계 구축							연구		●	

4) 추진전략 4. 지속가능한 녹색문화 조성

가. 추진배경 및 목적

■ 행태개선을 위한 다양한 시도는 하고 있으나 효과 미미

- 녹색건축물 조성 지원법 제정, 국가 에너지 통합관리시스템(그린 투게더, G-SEED 통합운영시스템 등) 운영 등 정책과 제도의 성과는 있으나 활용주체인 시민 인식은 미흡
- 교육과 홍보를 위한 교육프로그램, 녹색건축 홍보관 등을 설립하였으나 개별적 운영으로 연계성이 부족하고 홍보효과 저하됨
- 녹색건축 관리자 및 거주자를 대상으로 녹색건축물의 홍보 및 교육의 필요성과 경험 여부를 조사한 결과 응답자의 81%는 필요하다고 느끼고 있으나, 응답자의 78%는 받아본 경험이 없는 것으로 나타나 녹색건축 교육이 활성화되지 못하고 있는 것으로 분석됨



<그림 5-20> 녹색건축물의 홍보 및 교육에 대한 필요성과 경험 여부

■ 관련 종사자의 녹색건축정책과 제도에 대한 이해부족

- 건축관련 업무를 수행중인 공무원과 관련 전문가(대학/연구소, 건축/기계/전기설계 사무소, 친환경 전문업체, 시공회사 등)의 녹색건축에 대한 이해도가 낮게 나타남¹⁰⁵⁾. 정책의 활성화를 위해서는 이를 시행하는 공무원과 관련 전문가를 대상으로 한 녹색교육이 선행적으로 이루어져야 함
- 특히, 녹색건축에 대한 민간 활성화를 위해 추진되고 있는 에너지소비증명제의 경우 관련 종사자들조차 50% 내·외의 인지도를 보이고 있어 제도의 실효성이 낮을 수밖에 없음

105) 서울특별시, 건축물 에너지소비총량제 전면시행 등을 위한 기술용역, 2014. 04

- 녹색건축 기준(에너지절약계획서 등)은 다양한 분야(건축, 기계/전기 설비, 신재생)의 전문적인 내용이 많이 포함되어 있기 때문에 관련 업무에 종사하는 담당자를 대상으로 충분한 교육이 요구됨

<표 5-55> 녹색건축 관련 제도 인지도 비교(단위: %)

구분	건축물 에너지효율등급	녹색건축인증	에너지 소비총명제	에너지성능지표	에너지 소비증명제	평균
공공(인허가권자)	88.5	68.3	70.2	42.3	68.3	68.3
민간(관련 전문가)	98.9	94.4	77.5	80.9	48.3	80.0

■ 녹색 건축물 보급확대를 위해서는 홍보교육을 통한 시민인식 제고 필요

- 녹색건축물에 대한 시민 공감대가 형성되지 못한 상태에서 녹색건축물 조성을 위한 기준강화, 공사비 상승과 관련된 규제는 오히려 녹색건축에 대한 인식을 나쁘게 할 수 있음
- 시민의 자발적인 참여를 유도하여 공감대를 형성할 수 있는 방안이 필요 생활 체험형 녹색건축물 지원 사업 확대를 통해 일상생활에서 녹색건축의 가치를 경험하고 실생활에 반영할 수 있도록 지원
- 녹색건축에 대한 관심이 있는 일반 시민을 위해서는 녹색건축 정보를 용이하게 얻을 수 있는 인프라 구축이 필요함

나. 중앙정부 주요 사업현황

■ 전문인력 양성

- 녹색건축 및 온실가스 관리를 위한 전문 인력 양성과 교육 지원으로 녹색시장 확대를 위한 기반 구축

<표 5-56> 전문인력 양성을 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용
국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 전문 인력 양성 - 건축물 에너지평가사 자격시설('13) → 국가자격으로 전환('15)
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지진단사 자격검정 시행('07~) • 태양광 발전기사 국가기술자격증 발급('13) - '13년 67명 취득, 발전기사 자격증을 가진 인력 보유 시 정부지원 보급사업 참여기업 선정 우대 • 신재생에너지 표준인증 아카데미 운영 - 표준 인력이 부족한 중소·중견 기업 지원 - 에너지관리공단(신재생에너지센터) 표준협회 운영 예정('15)
환경부	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 관리 전문인력 양성과정 운영 - 국내 온실가스관리 및 감축업무 전담 인력 수요에 대비한 맞춤형 인력 양성

■ 녹색생활문화 확산을 위한 홍보방안 구축

- 녹색건축 빌딩 견학, UCC 공모전 개최, 박람회, 신재생에너지 발전소 현장방문 등을 통해 녹색기술을 홍보하고 체험의 기회를 제공하고 있음. 그러나 체험보다 기술 홍보형 행사의 성격이 강해 일반 국민이 녹색건축의 성능을 경험하기에는 미흡
- 행태개선을 통한 탄소 저감을 위해 탄소포인트제, 저탄소 그린캠퍼스 지원 등을 지속적으로 운영하고 있음

<표 5-57> 녹색생활문화 확산을 위한 중앙부처 추진과제

구분	추진 내용
국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 대국민 홍보 프로그램 개발, 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축 일일체험 프로그램 운영: 녹색건축 빌딩 견학 - 그린 리모델링 UCC 공모전 개최('당신의 생활을 녹색으로') • 녹색건축 기술 정보 공유 <ul style="list-style-type: none"> - '녹색건축 한마당' 운영으로 친환경건축 공모전, 녹색건축대전 등을 통합함으로써 녹색건축에 대한 국내외 동향을 한자리에서 공감·소통할 수 있도록 함
환경부	<ul style="list-style-type: none"> • 저탄소 그린캠퍼스 선정 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 대학 내 온실가스 감축 기술 및 재정 지원을 통해 대학의 온실가스 감축과 친환경 문화 분위기 확산 - 선정 대학별 3년간 120백만원 재정지원('14기준 30개 대학 지원) • 탄소포인트제 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 가정, 상업(건물)에서 전기, 상수도, 도시가스 등의 사용량 절감에 따른 온실가스 감축률에 따라 포인트를 발급하고 이에 상응하여 인센티브 제공 - 국민 온실가스 감축 실천프로그램으로 저탄소 생활문화 확산을 위한 지원정책 - 233개 지자체 참여 중('14년 기준)
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 확대를 위한 체험형 홍보전략 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 정부와 발전사가 홍보비를 매칭하여 공동기획을 통한 홍보전략 추진 (신재생에너지 이동체험관 운영, 신재생에너지 발전소 현장방문 등)

■ 실천과제

[실천과제 4.1] 녹색건축 교육의 내실화

[실천과제 4.2] 시민 참여형 녹색문화 조성

실천과제 4.1

녹색건축 교육의 내실화

단위사업 4.1.1

다양한 녹색교육 프로그램 개발

추진배경 및 목적

■ 녹색건축물의 필요성에 대한 시민의 공감대 형성 필요

- 온실가스 증가에 따른 영향, 녹색건축과 시민의 녹색생활(행태개선)을 통해 감축할 수 있는 온실가스와 도심 열섬완화 등 구체적인 정보를 공유하여 녹색건축이 지구환경과 사람의 건강과도 밀접함을 적극적으로 홍보하여 시민의 공감대를 형성할 필요가 있음
- 녹색·에너지 교육의 흥미 유발과 효과적인 정보 전달을 위해 대상 별 다양한 교육 커리큘럼을 개발하여 녹색건축 교육을 위한 기반 마련
- 녹색건축 관련 단체와의 연계를 통해 다양한 교육 프로그램 운영

■ 시민사회조직과 연계하여 시민 눈높이에서의 교육 프로그램 마련

- NGO, NPO 등 시민사회조직을 지원함으로써 대시민 교육·홍보 방안을 시민의 눈높이에서 만들고 운영할 수 있는 기반 조성

실행사업

■ NPO와 연계한 그린·에너지 투어 프로그램 마련

- (서울, 그린·에너지 캠핑투어 등 다양한 프로그램 개발) 청소년 및 가족 단위를 대상으로 하는 체험형 투어로 녹색 에너지에 대한 관심 유발, 기존 친환경 관련 투어 프로그램은 일상생활과는 분리된 체험 교육으로 교육효과 미미. 다양한 태양광 캠핑 용품 사용 등을 통해 자연에너지를 이용한 전기의 생산과 이용에 대한 자연스러운 경험, 흥미 유발

- (NPO와 연계한 프로그램 구축) NPO 지원을 통해 그린·에너지 캠퍼스 투어 등 교육프로그램 개발.

■ 녹색건축 교육 커리큘럼 개발

- (교육 대상별 커리큘럼 개발) 기존 녹색건축 매뉴얼, 홍보물 및 가이드라인을 참고하여 교육 커리큘럼을 구체화하고 정기적인 그린 아카데미 운영
- 일반인을 대상으로 하는 교육은 시민의 눈높이에 맞춘 교육 프로그램 개발이 선행되어야 하며, 녹색건축에 대한 기본적인 지식 습득과 관심분야에 대한 맞춤형 교육이 분리되어 이루어져야 함
- 초, 중, 고등학생은 흥미를 유발할 수 있는 시청각과 체험위주의 교육과정으로 구성해야 하며, 지역 내 기업체와 대학의 건축과와 연계하여 다양하게 추진해야 함

NPO 지원사업

- 서울시¹⁰⁶⁾
 - 서울시 NPO 지원센터를 통해 「서울특별시 시민공익활동의 촉진에 관한 조례」 제 11조에 근거, 시민공익활동 촉진, 지속가능한 NPO의 성장토대 마련 및 시민사회와 서울시와의 생산적 파트너십 구축을 위한 NPO활동을 지원
- 타기관의 2015년 1분기 NPO 지원사업 공모
 - 17개 지원 사업 추진 중


<표 5-58> 2015년 1분기 NPO 지원사업 공모 사례

지원기관	세부내용	지원내용	지원규모
1. 남북하나재단	북한이탈주민 맞춤형 정착 지원을 위한 민간공모	• 서비스별 맞춤형으로 발굴, 필요성 있는 사업 등	일반공모(사업별 최대 2천만원)
2. 국가인권위원회	2015년 인권단체 공동협력사업	• 인권옹호, 신장을 위한 사업	총 사업비 1억1천5백만원
3. 서울시여성가족재단	셀프디자인스쿨	• 여성 NGO에서 자체 기획한 프로그램 지원	세부계획 미확정
4. 서울시 마을공동체 종합지원센터	2015년 상반기 서울시 마을기업 지원	• 일반형 마을기업 • 기술기반형 마을기업	1차년도 최대 5천만원(15개내외)
5. 노원구	행복공동체 노원, 마을지원사업	• 주민자발적 마을공동체 토대구축 다양한 마을 공동체 활동 및 사업	1개 주민모임(단체) 당 1개 사업 (최대 3백만원)
6. 아름다운 재단	2015년 변화의 시나리오 스폰서	• 캠페인, 출판, 제작, 교육, 연구 등 공익적 활동 포함	최대 500만원

106) 서울시 NPO 지원센터(<http://www.seoulnpocenter.kr/>)

국내 투어 프로그램 사례

<표 5-59> 국내 투어 프로그램 사례

서울시-에너지 시간여행	녹색에너지체험관
 <ul style="list-style-type: none"> • 대상: 어린이, 청소년, 가족 단위 개인 및 단체 • 소요시간: 100분 내외 • 투어코스 : 원전하나줄이기 정보센터(에너지 생산 진단 체험 및 에너지 절약 교육)→덕수궁(우리나라 최초의 전기 등 조선 건축물로 배우는 에너지의 역사)→에코하우스(태양광 발전 시스템 등 고효율 에너지설비 전시) • 참가비: 무료 * 에너지 살림도시, 서울(http://energy.seoul.go.kr) 	<ul style="list-style-type: none"> • 주제: 에너지절약을 쉽게 이해하고 배우는 체험관 • 운영: 에너지관리공단 • 체험관 구성도 : 화석에너지와 기후변화 존 → 에너지접속 존, 희망의 에너지아크 존 → 유쾌한 녹색도시 존
	<p>청소년 녹색에너지 체험 투어</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주제: 녹색에너지 문화체험, 에너지절약 실천방법 제공 • 운영: 에너지관리공단 인천본부 지원 • 투어코스 : 드림파크→경인 아라뱃길→국립생물자원관 등 인천 내 주요 에너지관련 시설

대상별 교육 커리큘럼(안)

<ul style="list-style-type: none"> • 의무 대상 및 권장대상 <ul style="list-style-type: none"> - 의무대상: 지자체 인허가권자, 그린 리모델링 참여업체 - 권장대상: 건축주, 일반인 - 연간 4시간 이수 • 교육목적 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축 조성을 위한 기술정보 습득 - 녹색생활 실천의 중요성과 이해 • 커리큘럼(안) <ul style="list-style-type: none"> - 1장: 녹색건축의 중요성 (녹색건축이란? 왜, 녹색건축인가?) - 2장: 에너지 절약기술과 녹색건축 정책방향 - 3장: 알기쉬운 그린 리모델링 (지원정보, 관련 사례) - 4장: 생활 속 녹색생활 실천방법 	<ul style="list-style-type: none"> • 유도 <ul style="list-style-type: none"> - 대상: 초, 중, 고등학생 - 연간 10시간 수업(교육청과 협의 후 시행) - 에너지관리공단 협의 (에너지절약 미래세대 교육 콘텐츠 개발 및 운영) • 교육목적 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지와 녹색건축의 중요성과 이해 • 커리큘럼(안) <ul style="list-style-type: none"> - 1장: 우리가 에너지를 절약해야 하는 이유 - 2장: 에너지 절약 영상(시청각 교육) - 3장: 에너지 절약 실천(체험활동) - 4장: 여름철 전기절약 행동 요령 - 기타: 지역사회와 연계한 에너지 학교 및 캠퍼스 투어 등 다양한 교육 프로그램 운영
---	--

■ 지역사회와 연계한 에너지 학교 운영

- (기업체 및 지역 대학교와 연계한 에너지 교육) 녹색·에너지에 대해 기업이 참여함으로써 미래세대의 에너지 교육에 대한 책임감 부여와 청소년을 대상으로 건축학과와 연계한 건축학교 운영으로 녹색건축에 대한 관심 유도

실천과제 4.1

녹색건축 교육의 내실화

단위사업 4.1.2

녹색건축 행정지원 전문화를 위한 시스템 구축

추진배경 및 목적

■ 녹색건축 정책의 합리적인 운영을 위한 전문화 필요

- 민간부문의 녹색 건축 활성화를 위해서는 이를 담당하는 공무원 및 건축사의 녹색건축의 중요성에 대한 이해와 추진 의지가 중요
- 대상 별 녹색건축 교육과정 수립과 지속적인 지원 필요

■ 녹색건축 확산을 위한 전문 인력 양성 필요

- 현재 서울시에서 운영되고 있는 에너지컨설팅은 시민의 녹색생활 유도에 집중되어 있음. 건축물의 성능을 함께 개선하기 위해서는 녹색건축(에너지절약, 실내환경)에 대한 전문적인 지식을 가지고 에너지 진단을 수행할 수 있는 전문 인력을 양성하고 지속적으로 지원할 수 있는 방안이 필요함

실행사업

■ 건축 관련 공무원 역량강화

- (공무원의 녹색건축 교육과정 이수 의무화) 연간 최저 교육훈련 이수시간 중 최소 2시간 이상을 녹색건축 관련 교육으로 의무화, 녹색건축 교육의 실효성을 위해 녹색건축의 필요성을 이해하고 주민 공감의 중요성을 인지할 수 있는 교육과정의 개편 필요
- 행정 처리에 치우친 업무 수행에 편중, 전문기술분야 검토능력, 설계기준 숙지 등의 역량 강화를 위한 교육 필요
- 건축분야의 교육과정을 보면 경기도와 서울시 인재개발원의 교육과정 수는 다소 차이를 보이나 건축

관련법과 공공관리제도, 신기술 및 신공법에 대한 교과목으로 구성된 것은 공통점. 건축정책의 동향이나 건축문화의 흐름을 읽고 실무에 대처할 수 있는 능력을 키우는 건축행정 중심의 교육으로 구성되어 있음¹⁰⁷⁾

- (민간 전문기관 위탁교육으로 수요자 맞춤형 녹색건축 전문가 양성) 서울시 도시기본계획 및 녹색건축 정책 방향에 따라 이에 부합하는 관련 전문가를 초청한 전문적인 교육 필요.
- 제도 도입의 합리성, 기술 개발의 필요 여부 등을 판단할 수 있는 전문적인 지식 및 정보 공유

공무원 교육과정 관련 지침 및 조례

[지방공무원 교육훈련 운영지침]

- 승진임용에 필요한 연간 최저 교육훈련 이수시간

<표 5-60> 지방공무원 교육훈련 운영지침

구분	연간 최저 교육훈련 이수시간			
	5급 공무원 중 직위보유자	5급 이하	종전 기능직 공무원	종전 별정직 공무원
2013년 12월 12일 이후	50시간 이상	80시간 이상	30시간 이상	30시간 이상

경기·서울 인재개발원 교육과정 비교

<표 5-61> 경기 및 서울의 인재개발원 건축분야 교육과정 비교

경기도 인재개발원		서울특별시 인재개발원	
녹색건축 과정		건축공사 전문과정	
	건축법 사례		건설기술 관련 법
	공공관리제도 해설		건축공사관리 및 감리
	친환경 건축분야 신기술 소개		신기술 및 신공법 소개
		주택행정 전문과정	
			주택정책과 주택통계
			공공관리제도 해설
			세움터(인터넷 건축행정시스템)
		건축행정 과정	
			건축법 해설
			행정법 해설
			세움터(인터넷 건축행정시스템)

- 서울특별시 인재개발원 건축분야 교육과정

- 건축공사, 주택행정, 건축행정 과정으로 교육과정은 세분화 되어 있으나 행정 중심으로 커리큘럼이 구성되어 있음
- 녹색건축의 필요성, 국가 및 서울시 녹색건축 정책 수립체계와 향후 로드맵 등 녹색건축에 대한 전반적인 지식함양 필요

107) 강식 외, 경기도 건축정책 실무교육 추진방안 연구, 경기개발연구원, 2011

녹색건축 교육과정(안)

- 녹색건축 교육의 목적
 - 업무, 컨설팅 시 적용 가능한 다양한 지식 습득
 - 건설 관련 종사자에게 녹색건축물 조성에 대한 동기부여
 - 녹색건축 적용사례와 효과에 대한 지식 습득으로 녹색건축에 대한 관심 증대
- 녹색건축의 패러다임

- 지속가능한 도시의
녹색건축의 중요성 및 역할
- 녹색건축 개념 정립
- 녹색건축 제도 및 기술의 이해 등
- 녹색건축 관련 정책 및 행정과정

- 녹색건축 관련 인증의 이해
- 공공 건축물 녹색건축 관련 제도의
이해 등
- 녹색건축 사례와 성과

- 국내외 친환경 시범사업 사례
- 녹색건축 관련 신기술 및
기술개발 현황, 적용사례 등

■ 녹색건축 전문가 Pool 구성 및 운영

- (서울시 녹색건축 인력육성 및 활용) 녹색건축, 그린 리모델링 관련 전문가 Pool 구성으로 정책 및 제도 수립 초기부터 정보공유 및 지원체계 마련
- 학계, 업계, 연구기관 및 관련 업체별로 분류하여 선정함으로써 사회 각층의 다양한 의견 수렴
- 녹색건축포럼의 정례화로 녹색건축에 대한 정보공유, 교육, 제도개선 등 수행

실천과제 4.1

녹색건축 교육의 내실화

단위사업 4.1.3

녹색건축 홍보를 위한 관련 안내책자 제작

추진배경 및 목적

■ 녹색건축에 대한 시민공감대 형성 중요

- 정부, 서울시에서 시행 중이 녹색건축 관련 정책과 제도에 대한 정보, 시민이 참여하고 관심을 기울여야 하는 사업에 대한 정보공유

■ 국가와 서울시 정책 지원, 녹색생활에 대한 통합적인 안내책자 필요

- 서울시는 사업별 안내 및 홍보책자를 다양하게 제작하여 활용하고 있으나 온실가스 감축의 필요성과 국가목표, 서울시의 녹색건축 정책 방향과 지원정책 등 통합적인 안내는 부족
- 국가 온실가스 감축정책과 이를 실천하기 위한 서울시의 역할, 녹색 건축물과 시민의 역할, 건강한 생활을 영위하기 위한 녹색건축의 역할 등 녹색건축물 조성 확대의 필요성에 대한 안내가 필요함
- 녹색건축이 유지관리비에 미치는 영향과 녹색건축의 경제적 파급효과 등 녹색건축의 중요성과 조성방법에 대한 정보를 공유할 수 있도록 해야 함

실행사업

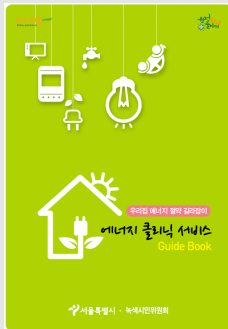
■ 알기 쉬운 녹색건축 홍보책자 제작

- (그린리모델링 사례 및 녹색건축 안내책자 제작) 녹색 건축의 확산을 위한 녹색건축 관련 안내책자 제작하여 활용. 사업별 교육 및 안내책자와 별도로 녹색건축의 필요성, 온실가스의 영향과 녹색건축이 미치는 영향과 국가와 서울시의 목표와 관련 정책 제시 필요
- 정책별 시행내용과 지원방안에 대한 정보제공

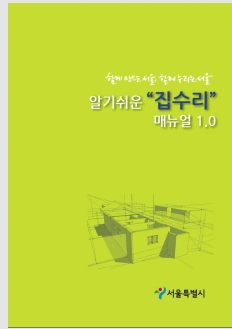
- 가정과 사무실 등 건물에서 에너지 절약을 위해 할 수 있는 녹색생활과 효과 제시
- 녹색건축과 녹색생활을 통한 경제적 파급효과(사업, 고용 등) 제시

관련 교육책자

- 에너지 클리닉 서비스 가이드북(서울시)



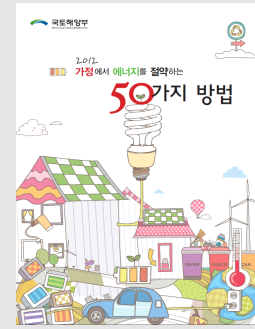
- 알기쉬운 집수리 매뉴얼 (서울시)



- 녹색생활, 무엇이든 물어보세요(강릉)



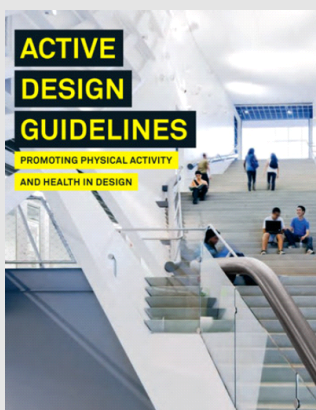
- 가정에서 에너지절약하는 50가지 방법(국토부)



■ 에너지절약과 건강증진을 위한 계단 이용하기 독려사업

- (계단이용 촉진을 위해 설계 가이드라인 마련) 건물을 이용하는 사람이 자연스럽게 계단을 이용할 수 있도록 설계 가이드라인 구축 필요
- 미국은 'Active Design Guideline'을 통해 건물에서의 자발적인 계단 이용 유도방안 뿐 만 아니라 도로, 지하도, 버스 승강장 등 도시 전체에 대한 디자인 전략을 구축¹⁰⁸⁾
- 신체활동 증진을 위한 건축물 디자인의 핵심은 공간 계획을 통해 자연스럽게 계단을 이용하도록 만들고, 계단실의 쾌적한 환경 조성에 있음

걷기 독려를 위한 Active Design Guideline(미)



Building Design Checklist

- 계단의 위치와 가시성 확보
 - 건물 출입구에서 25ft(7.62m) 이내에 계단이 엘리베이터 보다 먼저 위치
 - 주요 동선에서 계단의 가시성 확보
- 빌딩 공간 계획
 - 주거용 건축물: 관리실, 우편실 등 주요 공용 공간을 주 생활 공간층 외 층에 계단 또는 경사로와 인접하게 배치하여 생활 동선 내에서 자연스러운 걷기 및 계단 사용 유도
 - 기타 업무용 건축물: 로비 기능을 2층에 배치, 중앙 대계단으로 연결 1층 보다 넓은 공간 확보
- 매력적인 계단환경 조성
 - 계단실 내 음악, 자연환기, 조명계획, 밝은 색깔의 인테리어 등

108) Center for Active Design(<http://centerforactivedesign.org/guidelines/>)

실천과제 4.2

시민 참여형 녹색문화 조성

단위사업 4.2.1

생활 체험형 녹색건축물 지원사업 확대

추진배경 및 목적

■ 시민 참여 유도를 위한 콘텐츠 부족

- 녹색건축 교육과 홍보를 위한 다양한 시설들이 건립되었으나 기술 홍보형 교육과 시설 별 개별 운영, 연계성 부족으로 시민 관심도 및 홍보효과 미미

■ 녹색 건축을 생활 속에서 자연스럽게 경험할 수 있는 방안 필요

- 시민의 의식 제고를 위해서는 시민이 일상적으로 녹색건축의 효과를 향유할 수 있도록 유도하여 녹색 건축에 대한 이해와 필요성 인식이 중요
- 공동체 이용 시설 지원을 통해 녹색건축 정보를 용이하게 공유할 수 있는 여건 마련

■ 시민이 직접 참여할 수 있는 프로그램 확산 필요

- 사업의 확산을 위해 에너지자립마을을 대상으로 녹색건축물 체험을 할 수 있도록 에너지체험관 조성 등 직접적인 지원방안 필요
- 정부와 지자체가 지원하면 시민이 직접 효과를 검증하고 제안할 수 있는 프로그램을 마련함으로써 시민이 녹색건축의 주체가 되어 활동할 수 있는 기반을 조성하도록 함

실행사업

■ 마을주민공동체 시설 에너지체험관 조성

- (에너지 자립마을과 연계한 주민공동체 시설 개선) 일상 속에서 에너지 절약형 녹색건축물을 체험하고, 이해할 수 있도록 마을 공동체 건물의 그린 리모델링 지원사업 확대

- 서울시는 '14년까지 에너지자립마을 사업을 통해 15개소를 추진하고 있음. 시민 주도라는 점에서 긍정적인 모델로 평가됨
- 지역주민들이 이용하는 공동체 공간(마을 북카페, 어린이집, 마을회관 등)을 대상으로 그린 리모델링 지원, 그린 리모델링 정보지원, 녹색활동 및 교육 지원

에너지자립마을 및 마을 공동체 그린 리모델링 사례

- 시민이 주도적으로 추진하고 시는 행정지원을 함으로써 도시형 에너지자립마을의 표준모델 정립을 목표로 함

<표 5-62> 서울시 에너지 자립마을 사례

동작구 성대골 '성대골 모든 주민들의 꿈! 에너지자립마을'



- 사업제안자: 단체(성대골사람들)
- 에너지 자립목표율: 30% 절감(2011년 대비)
- 마을현황(동작구 상도3.4동): 지역주민 등 500세대
- 주민 참여형 재생사업 진행 중
- 주요 사업내용('13년)
 - 태양광에너지트럭카페 운영, 주택태양광 설치, 에너지감축량 산정연구, 주택에너지 효율화 지원, 에너지축제, 시민햇빛발전소 건립추진, 에너지자립마을 사례견학(주민 28명, 독일방문), 마을기업 등

쌍용 플레티넘노블 '주민과 함께 소통하는 에너지절약 마을만들기'



- 사업제안자: 쌍용플레티넘노블 입주자 대표회의
- 에너지 자립목표율: 10%이상 절감(2012년 대비)
- 마을현황(구로구 구로5동 46): 아파트 2동 219세대
- 소규모 아파트로 젊은부부와 어린이들이 대부분으로 다양한 활동과 정보공유
- 주요 사업내용('13년)
 - 주민 재능기부를 통한에너지절약 교육, 절약 노하우 공유, 체험
 - 아이들(삼흥학교) 에너지절약 교육, 에코마일리지 가입, 월1회 소등행사

<표 5-63> 마을 공동체 그린 리모델링 사례

연대도 마을회관(1.04리터, 패시브 하우스)	공동주택 부대시설 중 노인정(1.2리터, 패시브 하우스)
<ul style="list-style-type: none"> • 용도: 1층 마을회관, 2층 비지터 센터(Visitor Center) • 적용 기술 <ul style="list-style-type: none"> - '11년 4월 '한국패시브하우스'인증 받음 - 난방에너지 요구량 10.4kWh/m²a - 지열히트펌프 냉난방, 태양광 - 패시브 설계기준으로 단열 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 용도: 1층 노인정 • 적용 기술 <ul style="list-style-type: none"> - '10년 국내 최초 '패시브하우스'비주거 부문 인증 획득 - 난방에너지 요구량 12kWh/m²a - 패시브 설계기준으로 단열 강화 - 폐열회수 환기장치



■ 한강 매점건물 녹색건축 리모델링 추진

- (한강공원 매점 신재생, LED 조명 등 녹색건축 기준 도입) 연평균 이용객이 약 7천만 명에 달하는 한강공원의 매점의 녹색건축 기법 도입으로 체험 및 홍보효과 극대화
- 2013년 한강공원 이용자 수 6,862만 명, 서울시민 1인당 연평균 6.6회 방문하였으며, 한강 특화공원 조성사업이 완공된 2009년 이후 급속히 증가¹⁰⁹⁾
- 특히, 특화공원(천상계단, 물빛광장, 음악분수 등)이 조성된 여의도(2,964만), 독섬(1,494만), 난지공원(522만)의 이용자 수가 가장 많은 것으로 분석되어 체험공간에 대한 만족도가 높을 것으로 판단됨
- 한강 공원시설 내 매점 29개소¹¹⁰⁾: 연중 24시간 운영, 전기사용 비율 높음
- 한강사업본부와 연계하여 사업자 선정 시 관련 항목에 대한 계획안을 포함하도록 제안

편의점 신재생에너지, LED 조명 도입관련 사례

- 일본¹¹¹⁾
 - 기업들이 태양광발전 도입에 적극적으로 참여하기 시작
 - S사는 7,000개의 편의점 전체에 태양광발전 시스템을 설치하여 전력을 생산할 예정
 - L사는 '12년에 1,000개 편의점에 태양광발전 시스템을 설치하였으며 '13까지 2,000개의 점포에 확대할 예정
 - 특히, 간판과 내부 조명을 LED조명으로 교체하여 조명효율을 높임¹¹²⁾
- 국내
 - F사는 기존 공정무역과 친환경 상품 등을 판매하던 단편적인 방법에서 점포 자체를 친환경적으로 설계함으로써 시민들에게 환경보호에 대한 중요성을 인식시키고 있음
 - LED 형광등 및 간판, 풍력발전기로 입간판 조명전력으로 사용, 태양광 발전, 태양광 가로 등 다양한 요소 도입

■ 생활 속 전기절약을 위한 실행사업 마련

- (대기전력차단시스템 기준 도입을 위한 검증사업) 기존 건축물로의 대기전력차단콘센트 설치기준 확대를 위하여 '대기전력 제로'검증사업 추진
- 가정 내 대기전력 소비 평균은 월 17.4kWh(연간 209kWh)로 전체 전력 소비량의 6.1% 차지¹¹³⁾
- 사무실의 개인 데스크탑 대기전력은 4kWh로 차단 시 연간 6,510시간(주간 최대 123시간 일 때) 동안의 전력 연간 26kWh(1인당) 절약 가능
- 대기전력 절감의 중요성을 인식하고 국가 차원에서 2005년부터 「스탠바이 코리아 2010」을 통해 전자제품의 대기전력 기준을 정하고 의무화 함

109) 서울특별시 한강사업본부(<http://hangang.seoul.go.kr/>): 한강공원 이용객 수 자료 참조

110) 한강사업본부, '13년 주요업무계획 보고자료

111) 녹색기술포털, 일본, 태양광발전용 파이프 컨티셔너 시장 동향(<http://m.gtinet.go.kr/>)

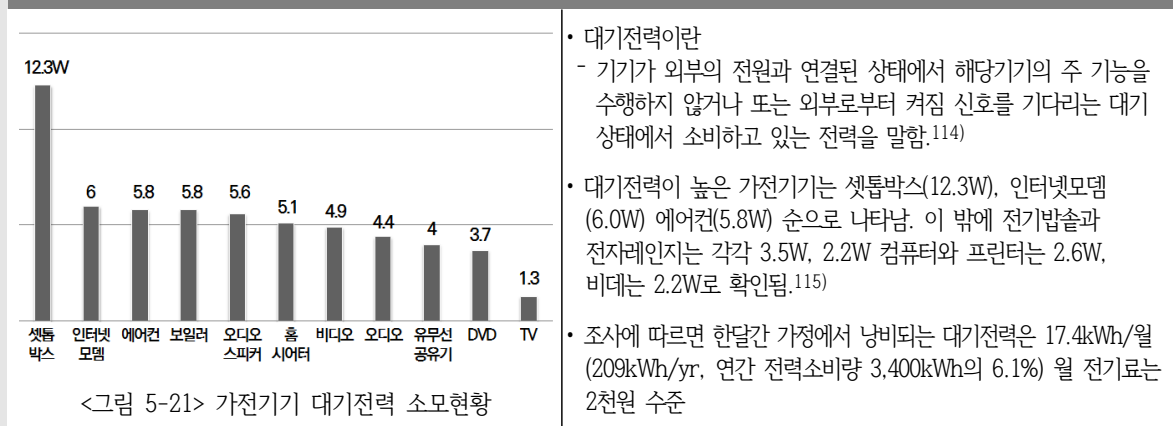
112) LAWSON Interated Report 2013

113) KERI, 2011년 전국 대기전력 실측조사 보도자료, 2012. 06

대기전력

<표 5-64> 대기전력 실측조사 결과

2012년 전국 대기전력 실측조사 결과



[관련 정책]

- '05년 7월 대기전력 1W 이하 달성 국가 로드맵 「스탠바이 코리아 2010」 수립·시행
 - 1단계('05~'07) 자발적으로 1W 정책 추진
 - 2단계('08~'09) 의무규제로 이행하기 위한 준비기간
 - 3단계('10~) 국내 유통되는 모든 전자제품에 대해 대기전력 1W 정책을 의무화
- 건축물의 에너지절약설계기준 전기설비부문 의무사항
 - 공동주택: 거실, 침실, 주방에는 제5조 제11호 카목에 따른 대기전력자동차단 장치를 1개 이상 설치, 차단되는 콘센트 개수가 제5조 제9호 가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되도록 함
 - 공동주택 외: 제5조 제11호 카목에 따른 대기전력자동차단 장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 제5조 제9호 가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되도록 함.

- (판매시설 냉방기간 출입문 닫기 지원사업) 판매시설 논스톱 플로어 힌지 교체사업 등 녹색기술 지원과 함께 캠페인을 병행하여 에너지 낭비 최소화
 - (논스톱 플로어 힌지 교체사업) 개문 냉방영업은 사업자의 의도에 의한 경우도 있으나, 이용자가 출입 시 개방하는 경우도 많음. 이에 지속적인 출입문 개방을 원천적으로 차단할 수 있도록 논스톱 플로어 힌지를 설치하도록 독려
 - (문 닫기 캠페인 병행) 출입문 개방에 따른 에너지 낭비의 시민의식 제고를 위해 출입문 닫기(문 닫기? 에너지 닫기!(가칭)) 캠페인을 병행하여 추진
 - 에너지 제한조치 시행에 따라 개문 냉방영업 단속이 본격화 됨. 세부내용은 냉방기를 가동하면서 문을 열고 영업하거나 자동문을 열고 전원을 차단하는 행위 등으로 구성되어 있으며, 위반 시 (1회)50

114) 한국전자통신연구원(ETRI), 스마트 가전의 대기전력 프로그램 및 기술 동향, 2013

115) 한국전기연구원(KERI), 2011년 전국 대기전력 실측조사, 2012.06

만원→(2회)100만원→(3회)200만원→(4회 이상)300만원의 과태료가 부과됨(산업통상자원부). 이는 시민의 행태개선에만 의지한 정책으로 녹색기술 지원을 통한 참여 독려 필요함

에너지사용의 제한에 관한 공고

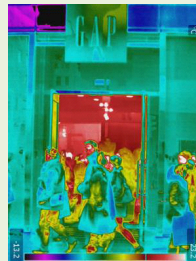
[지식경제부 공고 제2014-281호 제 3조, 제 18호 및 제 7조]

- 에너지사용의 제한에 관한 공고 제 8조
 - 냉방기 가동 시에 다음 사항을 포함한 문 열고 냉방 영업을 금지합니다.
 - : 자동문인 경우 출입문을 개방한 상태로 전원을 차단하는 행위
 - : 수동문인 경우 출입문을 개방상태로 고정시켜 놓고 영업하는 행위
 - : 출입문을 철거하고 영업하는 행위
 - : 외기를 차단할 수 없는 출입문을 설치하고 영업하는 행위
 - : 그 밖에 고의로 출입문을 열어놓고 영업하는 것으로 인정되는 행위

논스톱 플로어 힌지 교체사업 및 문 닫기 캠페인

- 에너지 제한조치 시행에 따라 개문 냉방영업 단속 본격화
 - 냉방기를 가동하면서 문을 열고 영업하거나 자동문을 열고 전원을 차단하는 행위 등으로 구성
 - 위반 시, (1회)50만원 → (2회)100만원 → (3회)200만원 → (4회 이상)300만원의 과태료가 부과됨(산업통상자원부)
- 출입문 논스톱 플로어 힌지 교체사업
 - 출입문이 개폐된 상태에서 고정되지 않도록 플로어 힌지를 교체하는 사업
 - 소상공인을 대상으로 우선 지원
- 사업 효과에 따라,
 - 산업통상자원부의 에너지제한 조치 시행사업과 연계하여 1회 위반 시 힌지 의무 교체에 대해 제안
 - 서울시 설계기준 및 리모델링 가이드라인에 도입

- 문 닫기? 에너지 닫기!(가칭) 캠페인 추진
 - 영국은 'Close the door(against energy waste)' 캠페인을 지속적으로 전개
 - 실내·외 온도차를 보여주는 열화상 사진 등 구체적인 자료 제시



실천과제 4.2

시민 참여형 녹색문화 조성

단위사업 4.2.2

녹색건축 창조역량 강화

추진배경 및 목적

■ 시민 참여 유도를 통해 녹색건축 저변 확대 및 시민공감대 형성

- 시민의 자발적인 참여를 유도하여 공감대를 형성할 수 있는 방안이 필요
- 건축 관계자들만 참여하는 행사가 아닌 초등학생부터 건축을 전공하는 학생, 일반 시민까지 폭넓게 참여할 수 있는 녹색건축 이벤트를 통해 시민의 관심 유도

■ 녹색기술 정보 공유의 장 마련으로 홍보효과 극대화

- 지역사회의 녹색건축 기술을 홍보할 수 있는 공간을 마련하여 녹색건축에 대한 관심이 높은 시민과 업체가 정보를 공유할 수 있도록 지원

실행사업

■ 시민 주체의 녹색건축 공모전 운영

- (우리 마을 그린 아이디어) 학생부문(초·중·고), 일반인 부문으로 구분하여 진행
 - (그린·에너지 캠프투어와 연계한 학생 그린 아이디어 공모전) 학생부문은 그린·에너지 캠프투어와 연계하여 녹색건축과 관련한 학생작품 및 아이디어를 공모
 - 전문가·건축주가 참여하는 기존 녹색건축 공모전 외에 시민이 생활 속에서 얻은 작은 녹색 아이디어를 제안하고 이를 기술적으로 보완·발전시켜 적용. 시민참여를 적극적으로 유도하고 공감대 형성
- (그린 리모델링 우수전) 그린 리모델링 건물, BRP 지원 받은 건물을 대상으로 우수 사례 시상. 단, 1년간의 에너지절감 효과에 대해 증명 가능할 것

■ 녹색건축 박람회 개최

- (공모전과 연계한 녹색건축 박람회 추진) 공모전 수상작품 시상과 전시를 포함하여 녹색건축 관련 정보공유 및 서울시 녹색건축 정책에 대한 발표 및 토론으로 진행

모아' 건강서울 짓기(가칭) 운영(안)	
<ul style="list-style-type: none"> • 우리 마을 그린 아이디어 	<ul style="list-style-type: none"> • 그린 리모델링 우수전
<ul style="list-style-type: none"> - 공모분야 : 녹색건축 아이디어 - 공모내용 : 건축물에 적용할 수 있는 에너지절약, 환경개선 아이디어 - 공모자격 : 거주지 상관없음 - 공모내용 : 신재생에너지 적용 아이디어 : 우리 집 에너지절약 방안 : 자원 재활용 아이디어 (그린 아이디어 주제는 공모전 운영위원회를 통해 선정) 	<ul style="list-style-type: none"> - 공모분야 : 그린 리모델링 우수사례 - 공모내용 : 최근 3년 동안 리모델링을 완료한 건물 : BRP 지원받은 건축물 - 공모자격 : 서울시 내 건축물의 건축주, 설계자 - 공모내용 : 그린 리모델링 완료 후 1년 이상 사용하여 에너지절감효율이 확인 가능할 것 : 주거와 비주거로 구분하여 선정
↓	
<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축 박람회 - 모아' 건강서울 짓기(가칭)을 통해 선정된 작품 전시 및 시상 - 녹색건축 자재, 시공방법, 사례, 관련 기업 홍보 - 녹색건축 관련 기업 구인·구직, 컨설팅 - 서울시 녹색건축 정책 발표 및 전문가 토론, 질의응답 등 	

연차별 추진계획

<표 5-65> 「추진전략 4. 지속가능한 녹색문화 조성」 연차별 추진계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간						성격	추진주체		
		'15	'16	'17	'18	'19	장기		국가	시	구
다양한 녹색교육 프로그램 개발	NPO와 연계한 그린·에너지 투어 프로그램 마련							사업		●	○
	녹색건축 교육 커리큘럼 개발							연구 사업		●	
	지역사회와 연계한 에너지 학교 운영							사업		●	
녹색건축 행정지원 전문화를 위한 시스템 구축	건축 관련 공무원 역량강화							제도		●	○
	녹색건축 전문가 Pool 구성 및 운영							사업		●	
녹색건축 홍보를 위한 관련 안내책자 제작	알기 쉬운 녹색건축 홍보책자 제작							연구 사업		●	
	에너지절약과 건강증진을 위한 계단 이용하기 독려사업							연구 사업		●	
생활 체험형 녹색건축물 지원사업 확대	마을주민공동체 시설 에너지체험관 조성							사업		○	●
	한강 매점건물 녹색건축 리모델링 추진							사업		●	
	생활 속 전기절약을 위한 실행사업 마련							사업		○	●
녹색건축 창조역량 강화	시민 주체의 녹색건축 공모전 운영							사업		●	
	녹색건축 박람회 개최							사업		●	

3. 전략별 세부 단위과제 예산계획

■ 추진전략 1: 서울시 녹색건축기준 통합개편

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
에너지 분석 프로그램의 합리적 운영	• 에너지총량 프로그램 간소화			●	-	-
건물 크기별 설계기준 세분화	• 연면적별 적용기준 세분화			●	-	-
사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입	• 선택형 녹색건축 설계기준 도입 • 녹색건축물 인증통합 추진 • 신재생에너지 비율에 따라 대안 선택적용			●	-	-
실내외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입	• 환경성능 설계기준 도입			●	유지관리 실태조사와 연계하여 추진	-
발전효율을 고려한 신재생적용방법 다양화	• 신축건물 신재생 의무비율 적용방안 다양화			●	-	-
신재생 적용기술의 다양화	• 태양자원 우수지역의 태양광 설치방법 다양화			●	-	-
	• BIPV 확대 도입을 통한 적용기술의 다양화	●	●			<ul style="list-style-type: none"> • 도심지 오피스 및 공동주택에 적용 가능한 BIPV Unit 시스템 개발, 실증 평가 상품화 연구[국토교통부] - 예산: 총 830백만원(2012.08~2014.07) - BIPV Unit 시스템 개발 및 실증 평가 (10kW급, 2개소) - 도심지 오피스 및 공동주택 대상 BIPV시스템 적용 방안(가이드라인), 평가요소 정립 및 지표개발
신축 공공건축물 기준 강화	• 신축 공공 건축물 설계기준 강화			●	-	-
시공품질 향상을 위한 빌딩 커미셔닝 도입	• 빌딩 커미셔닝 도입 의무화			●	-	-

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
기존 공공건축물 에너지 관리기능 강화	<ul style="list-style-type: none"> 기존 공공건축물 스마트미터 도입 의무화 BEMS 표준화를 통한 보급 활성화 			●	-	-
설계단계에서의 녹색건축 위상 제고를 위한 기준 도입	<ul style="list-style-type: none"> 건축허가신청 설계도서에 녹색기준 항목 포함 			●	-	-
시공단계에서의 녹색건축물 품질 확보를 위한 기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 감리보고서 작성 지침 마련 			●	-	-
시공 후 품질 검증을 위한 점검기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> 사용승인 현장조사 시 녹색건축 관련항목 점검 			●	-	-
녹색건축 유지관리 및 실태조사 추진	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축 유지관리를 위한 실태조사 추진 	○	●		150백만원	<ul style="list-style-type: none"> 배출권거래제 검증지침 마련을 위한 연구 용역[환경부] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 150백만원(2013.06~12) - 명세서 배출량의 신뢰성 확보 및 국제탄소시장과의 연계를 고려한 국제적 기준에 부합하는 체계화된 검증지침 마련 서울시 주거실태조사 학술용역[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 231백만원(2013.05~2014.02) - 서울시 거주가구의 주거실태 및 주거수준 파악, 맞춤형 주거복지정책, 주택공급 계획 등 수립을 위한 기초자료 확보
제로에너지 주택 시범단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> 제로에너지 주택단지 조성으로 체험공간 제공 	●	●		5,000백만원	<ul style="list-style-type: none"> 노원구 제로에너지 국민임대주택 <ul style="list-style-type: none"> - 예산 : 44,200백만원 - '제로에너지 주택 활성화를 위한 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축' R&D과제 - 명지대학교 컨소시엄에서 수행 일반건축비: 202억원(국비 4,100백만원, 시비 5,100백만원, 구비 500백만원, 기금 4,500백만원, 입주자보증금 6,000백만원) 국토교통부 연구개발비: 240억원 (18,000백만원, 기업부담금 6,000백만원)
R&D 사업을 통한 제로에너지 실증모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> 최적화된 설비시스템 설계를 위한 실증모델 구축 	●	●		국토부 연구제안	<ul style="list-style-type: none"> 일반건축비: 202억원(국비 4,100백만원, 시비 5,100백만원, 구비 500백만원, 기금 4,500백만원, 입주자보증금 6,000백만원) 국토교통부 연구개발비: 240억원 (18,000백만원, 기업부담금 6,000백만원)

■ 추진전략 2: 서울형 녹색건축모델 개발

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
서울시가 선도하는 친환경 도시재생모델 발굴	• 국토부·산업부 노후산업단지 재생사업	●			2,500백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년 경쟁력강화사업 대상 산업단지 공동공모 - 예산: 2,500백만원/개소 - 노후화된 산업단지의 리모델링을 통한 경쟁력 강화 사업
	• 환경부 친환경 에너지타운 조성사업	●	●		2,600백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년 친환경에너지타운 조성사업 추진 - 예산: 5,200백만원/개소(국고 50%) - 기존 기피·혐오시설 활용을 통해 남비현상 극복과 에너지 문제를 동시에 해결할 수 있는 친환경 에너지타운 조성
서울 녹색건축전을 통한 성능표준모델 개발 실증대회 추진	• 산학협력을 통한 성능표준모델 개발		●		100백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 2013 대한민국 한옥공모전 기획 및 운영관리 방안 연구 용역[국토교통부] - 예산: 127백만원(2013.05~2014.01) - 공모부문별 공모 주제, 진행방식, 일정, 참가대상, 당선작에 대한 시상방식 등 공모시행의 기본적인 사항에 대한 대안 및 추진방향 설정 • 미래 주택산업 발굴 및 육성방안 마련을 위한 연구 - 예산: 50백만원(착수일로부터 6개월) - 주택산업 환경변화와 현황분석, 미래 주택산업 발굴, 육성방안 마련 • 경기도 주택유형 다양화를 위한 주택유형개발 및 주거단지구상 용역[경기개발연구원] - 예산: 30백만원(2012년 3개월간) - 국내법규에 맞는 새로운 주택유형 제안 및 새로운 주택유형으로 구성된 주거단지 개발 예시도 작성

■ 추진전략 3: 삶의 질 향상을 위한 도시재생사업 추진

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국 가	시 (구)	비 예 산		
그린 리모델링 가이드라인 마련	• 기존 건물 그린 리모델링 가이드라인 마련		●		40백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 맞춤형 리모델링 지원을 위한 사례별 리모델링 기법에 관한 연구(국토교통부) - 예산: 39백만원(2012.05~2013.04) - 합리적인 리모델링 정착 및 단지별 여건에 맞는 리모델링 활성화를 도모하기 위해 노후 공동주택 단지에 대한 한국형 맞춤형 리모델링 유형과 가이드라인 제안 • 공공부문 녹색건설 활성화를 위한 녹색 리모델링 기법 연구(조달청) - 예산: 38백만원(2011.05.10.) - 저탄소 리모델링 관련 현황, 기존 국내 법령 및 지침, 공공건축물 에너지 효율성 관련 현황 조사 및 분석 - Total Service에서 녹색리모델링 발주 가이드라인 제공
서울형 리모델링 성능표준자재 데이터 구축	• 지역 시공업체와 연계한 성능표준자재 데이터 구축		●		150백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 저감을 위한 도시계획 관리 시스템 (서울시) - 예산: 147백만원 - 온실가스 통합관리시스템 통합관리방안 마련
건물 에너지효율화 사업 확대 추진	• BRP사업 용자지원 완화 및 새로운 지원제도 마련		●		기존사업	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 BRP 사업 - 건물 BRP 사업: 52,200백만원(2014~2018) - 주택 BRP 사업: 55,000백만원(2014~2018)
365 녹색 클리닉 지원센터 운영	• 서울시 녹색건설터트 양성 • 개략견적 산출 및 업체연결 지원		●		300백만원 (전문성 강화지원)	<ul style="list-style-type: none"> • 서울에너지복지사 양성 - 예산: 2,820백만원(2014~2015) - 에너지 빈곤층 조사, 에너지복지 업무지원, 주택에너지효율화(180명 양성계획)
기존 건물 신재생에너지 보급 확대를 위한 지원사업	• 가구당 전력사용량을 고려한 태양광 보급사업 확대 • 태양광 대여사업 • 태양광 발전 지붕임대 사업 확대			●	-	-
저비용 다수지원 프로그램 구축	• 에너지 단가를 고려한 열원교체 • 창문 및 현관문 고효율 문풍제 설치 • 경제성을 고려한 창호 단열개선 사업 • 보일러 배관청소+보일러 교체지원		●		42,000백만원 (가구당 평균 1.5백만원)	<ul style="list-style-type: none"> • 아이템 별 예상 소요비용 - 열원교체, 보일러배관청소+보일러 교체 : 최대 100만원 지원 - 창문 및 현관문 고효율 문풍제 설치 : 최대 50만원 지원(서울시 에너지자립 마을 중 7가구 사례: 30만원) - 창호 덧담공사 및 교체 : 덧담 20만원/㎡, 교체 35만원/㎡

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
주거형태를 고려한 그린리모델링 지원사업	• 주 생활공간 성능개선		●		매년 700백만원 (기업과 협업체제)	• 영등포 쪽방촌 리모델링 사업 - 예산: 2,124백만원(2012~2014) - 사회적 소외계층인 '쪽방촌' 거주민의 최저 주거 안전성 확보를 위해 리모델링 사업 추진
1사 1마을 연계 프로그램 운영	• 1사 1마을 결연사업		●			
경제성을 고려한 도시열섬완화기법 도입	• 쿨 루프 효과 검증을 위한 공공 시범사업		●		30백만원	-
사회적 기업과 연계한 시원한 지붕 만들기 사업	• 지붕면 일사량 효율을 고려한 적용방법 다양화 • 녹색사업을 통한 일자리 확충		●		2,000백만원 (기존사업과 연계)	• 옥상녹화, 텃밭 조성사업[서울시] - 총사업비: 2,318백만원(2014.01~2014.12) - 옥상정원, 경관녹지, 텃밭, 산책로, 휴게공간 조성 등(7,425㎡ 사업완료)
서울시 녹색건축센터 설립·운영	• 녹색건축 전담조직 운영		●		5,000백만원	• 지역 건축센터 설립 및 운용 시범사업[경기도] - 예산: 4,000백만원(15년), 1,000백만원(16년) - 2016년까지 단기적으로 1개 권역 시범 운영
서울시 녹색건축 기금 설치 및 운용	• 서울시 녹색건축 기금 조성			●	-	-
건축물 생애관리 정보시스템 구축	• 건물성능 정보 통합관리 시스템 • 임대거래/ 분양 시 건축물 성능 내역 확인		●		1,500백만원	• 에너지 산업부문 온실가스 통합정보 관리시스템 구축 연구산업통상자원부 - 예산: 200백만원(2010.09~12) - 에너지 산업 분야의 온실가스 공급 수요 통계의 호환성 강화 및 에너지 산업공정 부문의 배출통계 신뢰성 향상방안 강구를 통해 에너지산업분야의 온실가스 통합정보 관리 시스템 구축 • 국토부, 건축서비스산업 통계구축 및 실태조사('14년)(예산 70백만, 기간 7개월) • 건축물 생애관리정보시스템구축 [한국정보화진흥원] - 예산: 1,500백만원(2014.05~2014.11) - 건축물 생애이력 관리시스템 구축 - 건축물 생애등급기준 및 생애관리대장 표준 마련
정책 수립을 위한 건축물 에너지 및 지붕통합관리 지도구축	• 건축물 유지·관리 현황 DB 구축		●			• 지리정보 DB 구축[광주시] - 예산: 500백만원(2010년), 410백만원(2011년)
녹색건축 정책, 제도관련 정보체계구축	• 녹색건축, 그린 리모델링 통합 정보제공			●		-

■ 추진전략 4: 지속가능한 녹색문화 조성

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
NPO와 연계한 그린·에너지 투어 프로그램 마련	<ul style="list-style-type: none"> 서울, 그린·에너지 캠핑투어 등 다양한 프로그램 개발 		●		250백만원 (투어 개발 및 운영, 48동)	<ul style="list-style-type: none"> 캠핑장 조성 비용(세종시) <ul style="list-style-type: none"> - 풀오피스 캠핑장 125백만원(25동*5백만원) 서울시 에코투어 코스 운영 [서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 40백만원(2014.04~12) - 주요내용: 에너지 투어 코스 운영(주말, 주중반 운영), 코스·투어에 대한 만족도 조사
녹색건축 교육 커리큘럼 개발	<ul style="list-style-type: none"> 교육 대상별 커리큘럼 개발 		●		70백만원	<ul style="list-style-type: none"> 청소년 비즈쿨 지원사업 커리큘럼 개발 및 교재 개선 [창업진흥원] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 70백만원(2014.07~11) - 초, 중, 고등학생별 학습 커리큘럼 제시 - 현 초, 중, 고등 교재(학생용, 교사용)에 대한 콘텐츠 개선
지역사회와 연계한 에너지 학교 운영	<ul style="list-style-type: none"> 기업체 및 지역 대학교와 연계한 에너지 교육 		●		100백만원 (단체별 10백만원 지원)	<ul style="list-style-type: none"> 2014년 에너지절약 실천 지원사업[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 단체별 30백만원(2014.03~11) - 대학교 에너지절약 실천사업: 에코 캠퍼스 만들기 및 에너지절약 확산 캠페인 건축학교 운영[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 64백만원(2014.01~12) - 공공 건축가, 대학 교수 등 현업 전문가가 강사로 참여 - 일반인 및 관계 공무원을 대상으로 교양강좌 측면에서 다양한 주제와 강좌로 강의 및 현장답사
건축 관련 공무원 역량강화	<ul style="list-style-type: none"> 공무원의 녹색건축 교육과정 이수 의무화 			●	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> 민간 전문기관 위탁교육으로 수요자 맞춤형 녹색건축 전문가 양성 		●		6백만원 (30명)	<ul style="list-style-type: none"> 2015년 제1기 건축아카데미 서울[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 수강료: 3만원 - 일정: 한달간(총20시간) - 정원: 220명 계량검사 공무원교육원[한국계량측정협회] <ul style="list-style-type: none"> - 수강료: 22.9만원 - 일정: 3일간(총24시간) - 정원: 40명

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
녹색건축 전문가 Pool 구성 및 운영	서울시 녹색건축 인력육성 및 활용		●		50만원	<ul style="list-style-type: none"> 에너지·원자력 전문가 포럼 구성과 운영[에너지경제연구원] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 80백만원(2014.07~15.02) - 에너지·원자력 전문가 포럼 구성, 활동 - 에너지·원자력 정책개발 보고서 작성 및 제출
알기 쉬운 녹색건축 홍보책자 제작	<ul style="list-style-type: none"> 그린 리모델링 사례 및 녹색건축 안내책자 제작 		●		60백만원	<ul style="list-style-type: none"> 그린리모델링 시공지침서 및 콘텐츠(책서) 개발 연구용역[한국시설안전공단] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 65.75(13.09~13.11)
에너지절약과 건강증진을 위한 계단 이용하기 독려사업	<ul style="list-style-type: none"> 계단이용 촉진을 위해 설계 가이드라인 마련 		●		40백만원	<ul style="list-style-type: none"> 장애제거설계가이드라인 마련 연구 용역 [국토교통부] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 40백만원(과업기간: 4개월간(2014년)) - 주요내용: 무장애주택 설계기준의 필요성, 무장애주택 설계기준 적용 대상, 무장애주택 표준설계기준 제시, 설계기준의 적용 및 확산
마을주민공동체 시설 에너지체험관 조성	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 자립마을과 연계한 주민공동체 시설 개선 		●		개소당 10백만원	<ul style="list-style-type: none"> 에너지자립마을 조성사업[국토교통부] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 300백만원(2013년)(2012.06~2014.12) - 마을단위의 에너지 절약 운동, 에너지 효율화 및 신재생 에너지 설치사업 지원과 도시형 에너지자립을 위한 성공적 공동체 모델로 시민 체험교육장 활용 2014년 에너지자립마을 조성 사업[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 마을별 10백만원(2014.04~2014.12) - 주민의 자발적 참여로 에너지 절약과 효율 향상, 지역에서 활용 가능한 신재생 생산 확대를 통해 마을공동체의 에너지 자립도를 높이는 사업 2015년 공공건축물 그린 리모델링 시범사업[국토교통부] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 사업기획 지원(30개 내외)850백만원/ 시공지원(3개 내외) 950백만원(2014.04~11) - 녹색건축물에 대한 국민의 인식을 높이고 녹색건축물 조성 활성화 및 민간 확산 유도

실행방안		예산주체			소요예산	예산수립 참고 사업
		국가	시(구)	비예산		
한강 매점건물 녹색건축 리모델링 추진	<ul style="list-style-type: none"> 한강공원 매점 신재생, LED 조명 등 녹색건축 기준 도입 			●	-	-
생활 속 전기절약을 위한 실행사업 마련	<ul style="list-style-type: none"> 대기전력차단시스템 기준 도입을 위한 검증사업 		●		90백만원	-
	<ul style="list-style-type: none"> 판매시설 냉방기간 출입문 닫기 지원사업 		●		100백만원	-
시민 주체의 녹색건축 공모전 운영	<ul style="list-style-type: none"> 우리 마을 그린 아이디어 그린 리모델링 우수전 		●		150백만원	<ul style="list-style-type: none"> 역량있는 신진건축사 발굴-육성정책 기획·관리 연구 용역 <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 149백만원(기간 미정) - 역량 있는 신진건축사 발굴-육성의 기반 제공을 통한 건축설계 산업 선진화를 위한 다양한 정책 추진 - 주요내용: 설계-아이디어공모 사업대상 수요조사, 세부계획 수립, 시행 및 모니터링, 공모·심사·시상 등 사업시행, 보고서 및 작품집 발간 등 한강건축상전[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 180백만원(2014.06~12) - 한강을 주제로 전문가, 시민의 건축, 공간환경 아이디어 제안 및 실현가능한 우수 아이디어를 시정에 반영 - 시민참여부문: 어린이와 가족이 함께하는 어린이 건축학교 운영을 통해 아이디어를 제안하며, 강의·답사·창작의 3단계 교육과정 구성 및 결과물 전시
녹색건축 박람회 개최	<ul style="list-style-type: none"> 공모전과 연계한 녹색건축 박람회 추진 		●		70백만원	<ul style="list-style-type: none"> 2014년 공유서울 박람회 용역 <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 70백만원 - 박람회 세부추진계획 수립 및 실행 2013 서울 마을이야기[서울시] <ul style="list-style-type: none"> - 예산: 176백만원(2013.09.27.~9.28) - 목적: 시민들에게 그간 마을사업의 진성과 다양한 마을사례를 소개하고 체험의 장을 제공하여 마을 공동체에 대한 인식 확산과 활성화를 도모하고자 함

녹색건축물 조성을 통한 효과

1. 투자유발 효과
2. 파급효과

1. 투자유발 효과¹¹⁶⁾

1) 신축건물 성능강화를 통한 투자유발 효과

■ 신축건물 성능강화를 위해 2020년까지 약 2조 7천억 원의 투자유발효과 예상됨

- 신축건물 에너지 성능강화 목표 달성을 위해 2020년까지 약 2조 7천억 원의 건설투자효과 예상
- 2015~2016년 예상 투자유발 효과: 7,558억 원
- 2017~2020년 예상 투자유발 효과: 20,151억 원

<표 6-1> 신축건물 성능강화를 위한 시공비 증가액

연도	주거용			비주거용		
	면적 (㎡)	에너지 감축률	투자액 증가 (억원)	면적 (㎡)	에너지 감축률	투자액 증가 (억원)
2015-2016	6,400,803	45%	4,685	6,164,782	25%	2,873
2017-2020	12,801,607	60%	12,489	12,329,564	30%	7,662
합계	19,202,410	-	17,175	18,494,346	-	10,535

2) 기존건물 그린리모델링을 통한 투자유발 효과

■ 기존건물의 그린리모델링을 위해 2020년까지 약 7조 76백억 원의 투자유발효과 예상됨

- 국가 로드맵 수준의 그린리모델링을 위해 2020년까지 약 7조 76백억 원의 건설투자효과 예상
- 2015~2016년 그린리모델링을 통한 예상 투자유발 효과: 13,221억 원
- 2017~2020년 그린리모델링을 통한 예상 투자유발 효과: 64,392억 원

<표 6-2> 기존건물 그린 리모델링 비용

연도	주거용		비주거용	
	면적 (㎡)	리모델링 비용 (억원)	면적 (㎡)	리모델링 비용 (억원)
2015-2016	16,032,435	9,274	6,823,570	3,947
2017-2020	90,850,465	52,511	20,470,709	11,841
합계	106,882,900	61,824	27,294,278	15,788

116) 투자유발효과 산정은 국가기본계획의 산정방법 준용

- 단위면적(㎡) 당 건설단가: 2014년 건물신축단가표(한국감정원) 적용, 에너지 1% 감축 시 건설단가 0.16% 증가
- 단위면적당 그린리모델링 비용: 57,843원/㎡, 그린 리모델링의 온실가스 감축율: 22.138%(한국시설안전공단, 2012)

2. 파급효과

1) 온실가스 감축 효과

■ 산출개요

- 신축건물의 경우 건설 이후 30년, 기존건물의 경우 그린리모델링 이후 20년간을 효용기간으로 봄
- 에너지절감액 산정을 위한 기본 조건은 다음과 같음

<표 6-3> 에너지 절감효율 산정 기본조건

가정 요소	값	단위	비 고
원유 1배럴(1톤) 가격	102.04(802.71)	달러	1배럴=158.9ℓ=127.12kg(비중 0.8 적용시)
적용 가격	861,705	원/ton 원유	
2010년 건물부문 에너지 소비량	9,153,000	TOE	
2010년 건물부문 탄소배출량	32,251,929	TCO _{2eq}	
1TCO _{2eq} 당 에너지소비량	0.284	TOE	
1TCO _{2eq} 당 가격	244,549	원	

■ 신축 건물의 온실가스 감축효과

- 향후 30년간 온실가스 감축량은 주거용과 비주거용 각각 13,561천톤CO_{2eq}, 9,149천톤CO_{2eq}
- 향후 30년간 신축건물에서 5조 5천억 원 절감
 - 주거용: 약 3조 3천억 원, 비주거: 약 2조5천억 원

<표 6-4> 신축 건물 에너지 절감액 추정

구분	주거용				비주거용			
	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO _{2eq})	절감액 (억원)	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO _{2eq})	절감액 (억원)
2015	3,200,402	30	1,849	4,522	3,082,391	30	1,345	3,290
2016	3,200,402	30	1,849	4,522	3,082,391	30	1,345	3,290
2017	3,200,402	30	2,466	6,030	3,082,391	30	1,615	3,948
2018	3,200,402	30	2,466	6,030	3,082,391	30	1,615	3,948
2019	3,200,402	30	2,466	6,030	3,082,391	30	1,615	3,948
2020	3,200,402	30	2,466	6,030	3,082,391	30	1,615	3,948
합계	19,202,410	-	13,561	33,163	18,494,346	-	9,149	22,374

■ 기존 건물의 온실가스 감축효과

- 향후 20년간 온실가스 감축량은 주거용과 비주거용 각각 51,240천톤CO_{2eq}, 43,160천톤CO_{2eq}
- 향후 20년간 그린리모델링을 통해 23조 1천억 원 절감
 - 주거용: 12조5천억 원, 비주거: 약 10조 6천억 원

<표 6-5> 기존 건물 에너지 절감액 추정

구분	주거용				비주거용			
	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO _{2eq})	절감액 (억원)	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO _{2eq})	절감액 (억원)
2015	5,344,145	20	2,562	6,265	2,729,428	20	4,316	10,555
2016	10,688,290	20	5,124	12,531	4,094,142	20	6,474	15,832
2017	16,032,435	20	7,686	18,796	4,094,142	20	6,474	15,832
2018	21,376,580	20	10,248	25,061	5,458,856	20	8,632	21,109
2019	26,720,725	20	12,810	31,327	5,458,856	20	8,632	21,109
2020	26,720,725	20	12,810	31,327	5,458,856	20	8,632	21,109
합계	106,882,900	-	51,240	125,307	27,294,278	-	43,160	105,547

2) 고용 유발 효과

■ 산정기준

- 국가기본계획의 고용유발 효과 산정기준 준용
 - 고용 유발 효과는 '05년 실측표를 기준으로 작성된, 한국은행의 '11년 산업연관 연장표를 활용
 - 산업연관 연장표 상에서의 소분류 “주택건축”, “비주택건축”, “건축보수”를 각각 본 보고서의 “신축 주거용 건축물”, “신축 비주거용 건축물”, “기존 건물 그린리모델링”에 해당하는 것으로 봄
- 건설 산업에 총 연간 1조7,550억 원 투자됨
 - 신축 주거 2,860억 원, 신축 비주거 1,760억 원, 기존 건물 그린리모델링 1조2,940억 원 투자됨

<표 6-6> 관련 건설산업 연간 투입금액

구분	투입금액 (10억원)	
	연평균('15~'20 평균 금액)	향후 5년간('16~'20)
주택건축	286	1,561
비주택 건축	176	958
건축보수	1,294	7,761
합계	1,755	10,280

■ 관련 건설산업 부문 및 전산업 부문의 노동 유발 효과

- 관련 건설산업 부문에서 연평균 10,112명의 취업 유발과 11,728명의 고용 유발
 - 취업(고용)유발 효과: 주택 1,797명(1,758명), 비주택 1,260명(1,224명), 건축보수 7,055명(8,747명)
- 전산업 부문에서 연평균 16,145명의 취업 유발과 16,974명의 고용 유발
 - 취업(고용)유발 효과: 주택 2,903명(2,568명), 비주택 1,926명(1,732명), 건축보수 11,316명(12,674명)

<표 6-7> 관련 건설산업 부문 총 고용유발 효과

구분	관련 건설산업 부문						전산업 부문					
	취업 계수	고용 계수	취업유발효과(인)		고용유발효과(인)		취업 계수	고용 계수	취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간	연평균	향후 5년간			연평균	향후 5년간	연평균	향후 5년간
주택건축	9.1	8.9	1,797	9,802	1,758	9,587	14.7	13	2,903	15,835	2,568	14,004
비주택건축	10.4	10.1	1,260	6,872	1,224	6,674	15.9	14.3	1,926	10,507	1,732	9,450
건축보수	10.1	9.8	7,055	54,088	8,747	52,481	16.2	14.2	11,316	86,755	12,674	76,044
합계	-	-	10,112	70,763	11,728	68,743	-	-	16,145	113,097	16,974	99,498

3) 비용·편익

■ 비용·편익 분석에 의하면 B/C 값은 약 2.719로 나타남

- '20년까지의 비용 총합은 10조5천억 원으로 예상
- 향후 신축건물(30년), 기존건물(20년) 에너지 비용 절감액은 28조6천억 원으로 예상
- 비용·편익비 2.719로 경제적 타당성을 확인하였으나, 에너지 가격이 물가상승률(할인율)만큼 상승하지 않을 경우에는 비용·편익비가 1이하로 내려갈 수 있음

<표 6-8> 녹색건축물 조성을 위한 비용·편익 분석

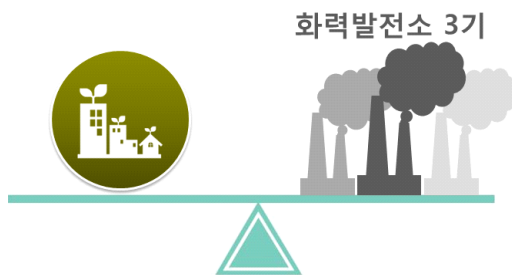
구분		주거	비주거	계
30(20)년간 에너지 절감액 (억원)	신축	33,163	22,374	55,537
	기존	125,307	105,547	230,855
	계	158,470	127,922	286,391
건설비 추가액 (억원)	신축	17,175	10,535	27,709
	기존	61,824	15,788	77,612
	계	78,999	26,323	105,321
B/C	신축	1.931	2.124	2.004
	기존	2.027	6.685	2.974
	계	2.006	4.860	2.719

4) 녹색건축의 투자효과

■ 녹색건축에 10조5천억 원 투자 시 500MW급 화력발전소 3개소 효과

- 500MW급 한국형 화력발전소 1기를 건설 및 운영하기 위한 총 투자비용은 약 10조
- 서울시 건물부문 온실가스 감축목표 달성을 위해 녹색건축에 10조5천억 원을 투자할 경우 향후 30년간 약3천3백만TOE의 에너지와 1억1천7백만톤CO_{2eq}의 온실가스 배출량 감축 가능 (행태개선 효과 제외)
- 녹색건축 투자효과는 500MW급 한국형 화력발전소 3개소가 30년 동안 생산한 전력과 유사하며, 녹색건축 투자비용 10조5천억 원의 2.9배

<표 6-9> 녹색건축과 화력발전소 비교

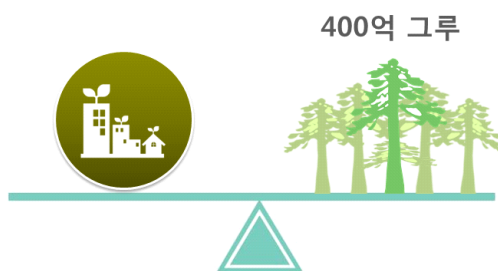


	녹색건축	화력발전소 건설
투자비용	10조 5천억 원	1기 건설: 10조원 3기 건설: 30조원
온실가스 감축	1억1천7백만TCO _{2eq}	감축 불가
온실가스 감축 효용	14,053억원	-

■ 소나무 400억 그루 식재 효과와 동일

- 서울시 건물부문 온실가스 감축량 1억1천7백만톤CO_{2eq}은 중부지방소나무 20임령 기준¹¹⁷⁾으로 22,873,047ha 산림 조성, 40,096,451,172 그루 식재 효과와 동일

<표 6-10> 녹색건축과 나무 식재효과 비교



30년간 녹색건축 온실가스 감축량	산림조성 면적 (ha)	소나무 (그루)
1억1천7백만TCO _{2eq}	22,873,047	400억

117) 에너지관리공단, 탄소중립 가이드라인, 2014.07

참고문헌

중앙정부 및 지방자치단체 자료

- 관계부처 합동, 「국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵」, 2014.01
- 국토교통부, 「제1차 녹색건축물 기본계획(안)」, 2014.06
- 기상청, 「기후특성분석자료」, 2013.09
- 기상청, 「한국기후도 1981~2010」
- 녹색성장위원회, 「녹색성장 5개년계획(2009-2013)」, 2009.07
- 녹색성장위원회, 「건물에너지 관리시스템 보급 활성화 방안」, 2014
- 대한민국 정부, 「기후변화 협약에 따른 제4차 대한민국 국가보고서」, 2011. 12
- 보건복지부, 「2013년 국민기초생활보장 수급자 현황」
- 서울특별시, 「원전하나줄이기 성과보고서」, 2014
- 서울특별시, 「원전하나줄이기 2_에너지살림도시 서울」, 2014. 11
- 서울특별시, 「2030 서울도시기본계획 본보고서」
- 서울특별시, 「서울특별시 물재이용 관리계획」, 2013.07
- 서울특별시, 「건축물 에너지소비총량제 전면시행 등을 위한 기술용역」, 2014. 04
- 서울특별시, 「서울시 기후, 에너지 지도 제작 최종보고서(3차년도)」, 2010. 04
- 서울특별시, 「녹색건축물 조성 건설기술심의 가이드라인」, 2014. 07
- 서울특별시, 「2015년도 서울특별시 기금운용계획」
- 서울특별시, 「태양광 발전량 예측모델 구축 및 햇빛지도 제작」, 2013. 03
- 에너지관리공단, 「저탄소 녹색성장을 위한 에너지절약 실천 매뉴얼」
- 에너지관리공단, 「2015년 신재생에너지 정책방향」, 2015. 01
- 에너지관리공단, 「건물일체형 태양광발전 시스템(BIPV) 설치기준」, 2011. 04
- 제주특별자치도, 「제주건축기본계획」, 2013.07
- 에너지관리공단, 「탄소중립 가이드라인」, 2014.07
- 한국도로공사, 「태양광 발전사업 도로시설물 전수조사 보고서」, 2012. 12
- 환경부, 「2015년도 친환경 에너지타운 조성사업 추진계획」, 2015. 01
- 환경부, 「지역별 토지피복 현황 통계(면적), 환경공간정보서비스」, 2013
- 환경부, 「수도권 대기환경 개선 대책 그 성과와 미래」, 2014.07

보고서

- 강식 외, 「경기도 건축정책 실무교육 추진방안 연구」, 경기개발연구원, 2011

- 고재경 외 3인, 「뜨거워지는 여름, 시원한 도시 만들기」, 경기개발연구원
- 박기현, 「주택 에너지효율 개선사업 전략 연구」, 에너지경제연구원, 2013. 11
- 서울특별시 주택정책실, 「서울시 녹색건축물 설계기준 보완 시행-행정사항」, 2013. 07
- 서울특별시 주택정책실, 「건축물 에너지소비총량제 전면시행 등을 위한 기술용역」, 2014.04
- 에너지경제연구원, 「건물에너지 효율개선을 위한 재정지원방안」, 2011. 12
- 에너지경제연구원, 「가구특성별 에너지 소비지출 분석연구」, 2013. 08
- 정보통신산업진흥원, 「스마트그리드의 기반 스마트미터 추진 동향 및 분석」, 2011. 04
- 한국전자통신연구원(ETRI), 「스마트 가전의 대기전력 프로그램 및 기술 동향」, 2013
- 한국전기연구원(KERI), 「2011년 전국 대기전력 실측조사」, 2012.06
- 해외과학기술 동향, 「KISTI 미리안 글로벌동향브리핑」
- 「LAWSON Interated Report 2013」
- NREL, 「Building-Integrated Photovoltaics(BIPV) in the Residential Sector: An Analysis of Installed Rooftop System Prices」, 2011. 11

학술지

- 김옥, 「Cool Roof 시스템의 성능기준 및 설계지침에 관한 연구」, 중앙대학교 박사학위 논문, 2010
- 김일호, 「건물자산관리제도 개선방안에 관한 연구」, 극동대학교 박사학위 논문, 2007
- 이소미 외 2인, 「지붕용 BIPV 모듈의 건축적 요구 성능 및 적용사례 고찰」, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2005
- 이창 외 1인, 「도시 열섬현상 방지시책의 동향에 관한 연구」, 대한건축학회논문집, 2001. 04
- 임종한, 「국민 건강 위해성을 고려한 대기질 개선효과 분석 방안 도출」, 2012
- 한국농어촌공사, 「에너지성능개선을 위한 농어촌주택 리모델링에 관한 연구」, 2013. 12
- 정민구 외 1인, 「창호 유리의 단열필름 시공에 따른 생애주기비용 비교 분석」, 한국시공학회논문집, 2014
- 「NYC CoolRoofs Annual Review 2013」
- City of Chicago, 「The Chicago Green Alley Handbook」
- Al-Homoud, M., 「Potimum thermal design of office buildings, International Journal of Energy Research」, 1997
- Nam JW, Won JS. 「Thermal performance evaluation of the window film insulation for building energy savings. Proceeding of the Fall Symposium of The Korean Solar Energy Society」, 2008

기타

- 관계부처합동 보도자료, 「국가 온실가스 감축, 2020년 로드맵 마련」, 2014.01.24

- 관계부처합동 보도자료, "2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵(Roadmap), 부문별·업종별·연도별 온실가스 감축목표 확정", 2011.07.12
- 「건물의 에너지절약설계기준」, 2013
- 노원구청 보도자료, "에너지복지 실현 제로에너지주택단지 만든다", 2013. 10
- 「녹색건축인증 인증기준 해설서」
- 서울시 대기환경정보, 「서울의 기후변화 현황 및 기후지도」
- 서울시 보도자료, 「서울 한강이북, 도심 녹지 10년 새 20% 증가」, 2014. 03
- 서울연구원, 「세계도시동향 297호」, 2012
- 조동우, 「2014 한영 녹색건축정책포럼 발표자료」, 2014.02.11
- 한국광기술원, 「국내외 LED 조명 기술개발 현황」
- 해외과학기술 동향, 「KISTI 미리안 글로벌동향브리핑」
- 안세환, 「온실가스·에너지 목표관리제 운영 실적 현황」, CGS Repot, 2013
- KERI, "2011년 전국 대기전력 실측조사 보도자료", 2012. 06
- IEA, 「Energy Balances of OECD Countries, IEA 2014 Edition」
- Architectural Energy Corporation, 「VisualDOE 4.0 User Manual」, 2004
- Wetter, M, 「Generic Optimization Program User manual Version 2.0.0, University of California, USA」, 2004
- Kolter J. & Ferrieira J., 「A Large-scale Study on Predicting and Contextualizing Building Energy Usage. Association for the Advancement of Artificial Intelligence」
- World GBC, 「Health, Wellbeing & Productivity in Offices-The next chapter for green building」
- 국토교통부·산업통상자원부 보도자료, 「"넓은 산업단지 경쟁력 높인다." 11개 지구 공모」 2015. 03
- 관계부처 합동, 「친환경 에너지 타운 시범사업 추진계획」, 2014. 05
- 국토교통부 보도자료, 「제로에너지빌딩 시범사업 공모, 성공모델 만든다」, 2015. 02

홈페이지

- 국가통계포털(KOSIS), (<http://kosis.kr>)
- 국토교통부, (<http://www.molit.go.kr/>)
- 녹색기술포털, (<http://m.gtnet.go.kr/>)
- 에너지관리공단, (<http://www.kemco.or.kr/>)
- 온실가스종합정보센터, (<http://www.gir.go.kr/>)
- 서울특별시 한강사업본부, (<http://hangang.seoul.go.kr/>)
- 서울시 NPO 지원센터, (<http://www.seoulnpocenter.kr/>)
- 환경부 환경공간정보서비스, (<http://egis.me.go.kr/main.do>)
- 시설안전공단 그린리모델링 창조센터, (<http://www.greenremodeling.or.kr/>)

- U.S. Department of Energy, (<http://www.solardecathlon.gov/>)
- HOME ENERGY SAVER, (<http://homeenergysaver.lbl.gov/>)
- BRANZ, (<http://www.branz.co.nz>)
- Center for Active Design, (<http://centerforactivedesign.org/guidelines/>)
- City of Chicago Data Portal(<https://data.cityofchicago.org/>)



부록

1. 온실가스 감축량 설정을 위한 목표 산정과정
2. 건물부문 온실가스 감축목표 적정성 검토
3. 실태조사서
4. 환경기준 평가방법
5. 서울시 녹색건축 설계기준 2.0 개편(안)
6. 건축심의 및 건축(소)위원회 자문 보완사항
7. 성별영향분석평가 검토의견 반영결과

1. 온실가스 감축량 설정을 위한 목표 산정과정

1) 서울시 건축면적 추정 개요

가. 2020년 건축면적 추정

■ 건축물량 관련 통계자료

- 연도별 건축물 신축허가물량(1980~2013)
- 연도별, 용도별, 기간별 멸실물량 통계(2012~2013)¹¹⁸⁾
- 서울시 용도별 건축물 현황(2013)

■ 통계자료의 활용

- 1980~2013년까지 통계자료를 활용하여 목표 시점인 2020년의 건축물량 예측

나. 2020년 건축물량 추산을 위한 가정¹¹⁹⁾

■ 주거 및 비주거용 건축물에 대한 가정

- 주거용 건축물: 건축물 인허가 통계의 용도구분 중 '주거용'만을 포함
- 비주거용 건축물: 건축물 인허가 통계의 용도구분 중 '상업용', '문교사회용'을 포함. '공업용'과 '공공·기타'는 제외

■ 신축 및 기존 건축물에 대한 가정

- 신축 건축물의 기준 시점은 국가 온실가스 감축 목표의 기준 시점이 07년 말인 점을 감안하여 결정
- 신축 건축물: 2008년 1월 1일 이후 신축 허가된 건축물로 가정
- 기존 건축물: 2007년 12월 31일 이전 신축 허가된 건축물로 가정

2) 2020년 서울시 건축면적 추정

가. 2013년까지 건축물 신축현황 특성

- 2000년부터 현재시점까지의 건축물 신축 물량을 선형 추정할 경우 주거용과 비주거용 건축물의 신축 물량은 목표년도 시점인 2020년에 음수가 될 것으로 예상됨. 향후 인구 증가율이 점차 감소할 것으

118) 2012년 이전에는 멸실물량 통계가 이루어지지 않아 이후 통계자료를 적용

119) 제1차 녹색건축물 기본계획(안) 중 건축물 유형별 연상면적 변화 추정을 위해 적용된 기준 준용

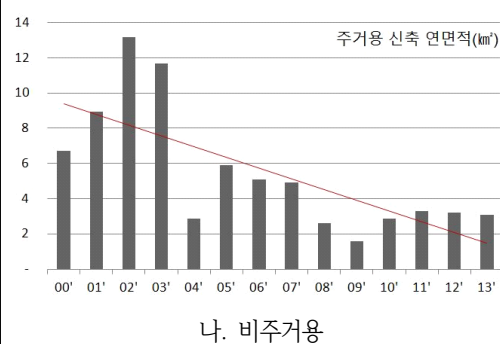
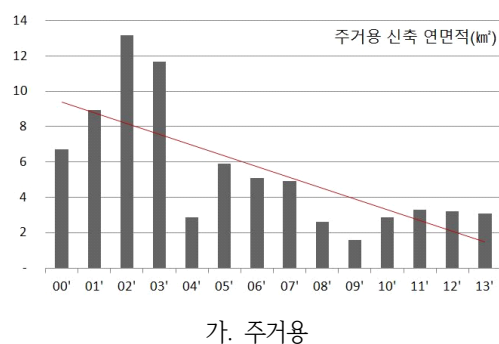
로 예상되므로 과거와 같이 신축물량이 늘어나지 않을 것으로 예상됨. 따라서 최근 신축물량을 검토하여 그 추세를 반영하여 2020년 신축물량을 추산하였다. 이에 10년, 5년 그리고 3년 단위로 평균 신축물량을 검토한 결과 주거용 건축물의 최근 10년, 3년간 신축물량은 3,545,453㎡, 3,200,402㎡, 비주거용 건축물은 3,411,023㎡, 3,082,391㎡로 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타남

- 따라서 최근 3년간 신축물량을 적용하여 2020년의 건축물량을 예측함

<표 부록-1> 건축물 신축 추이(2000~2013)

연도	주거용 신축 허가 연면적(㎡)	비주거용 신축 허가 연면적(㎡)
2000	6,701,439	2,951,917
2001	8,943,816	3,499,575
2002	13,189,755	10,191,662
2003	11,669,880	9,659,090
2004	2,857,562	3,920,703
2005	5,917,874	3,652,507
2006	5,077,498	3,249,219
2007	4,927,522	3,520,844
2008	2,622,042	3,955,046
2009	1,597,032	2,764,796
2010	2,853,799	3,799,939
2011	3,292,391	2,855,103
2012	3,223,654	3,762,059
2013	3,085,160	2,630,011
80~00 평균	6,459,247	4,641,071
최근 10년 평균	3,545,453	3,411,023
최근 5년 평균	2,810,407	3,162,382
최근 3년 평균	3,200,402	3,082,391

00~13
신축연면적
변화추이



■ 2013년까지 건축물 멸실량 특성

- 연도별 멸실 물량은 건축물대장을 통해 2012년부터 제공. 따라서 2개 연도의 사용연수별 멸실 물량을 이용하여 국가 녹색건축물 기본계획(안)의 멸실률 산출방법을 준용하여 계산함
- 멸실률 = 금년 연간 멸실량/전년말 총 물량

$$= \text{금년 연간 멸실량} / (\text{금년말 총 물량} + \text{금년 연간 멸실량} - \text{금년 연간 신축물량})$$

<표 부록-2> 건축물 멸실량 추이(2012~2013)-주거용

연도	사용연수별 멸실물량(멸실률)						
	10년미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상
2012	28,710 (0.011%)	35,370 (0.013%)	157,405 (0.057%)	358,029 (0.129%)	300,629 (0.108%)	426,613 (0.154%)	392,106 (0.141%)
2013	18,087 (0.007%)	26,713 (0.011%)	110,024 (0.046%)	351,729 (0.140%)	252,201 (0.093%)	383,368 (0.137%)	529,855 (0.191%)
평균	23,398 (0.009%)	31,042 (0.012%)	133,715 (0.051%)	354,879 (0.134%)	276,415 (0.101%)	404,990 (0.145%)	460,981 (0.166%)

<표 부록-3> 건축물 멸실량 추이(2012~2013)-비주거용

연도	사용연수별 멸실물량(멸실률)						
	10년미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상
2012	26,422 (0.019%)	69,361 (0.033%)	109,740 (0.053%)	178,104 (0.085%)	182,414 (0.087%)	140,241 (0.067%)	209,148 (0.100%)
2013	28,904 (0.017%)	52,758 (0.025%)	101,566 (0.048%)	142,575 (0.067%)	137,017 (0.065%)	140,564 (0.066%)	234,584 (0.111%)
평균	27,663 (0.018%)	61,059 (0.029%)	105,653 (0.050%)	160,340 (0.076%)	159,716 (0.076%)	140,403 (0.067%)	221,866 (0.105%)

- 멸실률 산출결과 주거용 건축물은 20년 이후의 건축물에 대한 멸실 물량이 높은 것으로 나타났으며 35년 이상의 멸실률 값이 가장 높게 나타남. 비주거용 건축물은 주거용 대비 멸실 물량이 적었으며 35년 이상의 멸실 물량이 가장 큰 것으로 산출됨

■ 향후 건축물 연면적 추정

- 향후 신축물량 가정
 - 주거용: 3,200,402㎡, 비주거용: 3,082,391㎡
- 사용연수별 멸실률 가정치: 사용 연수별, 용도별 멸실 물량에 대한 정확한 통계자료는 2012년 이후 제시되고 있어 2년간의 멸실 물량을 이용하여 사용연수별 멸실률을 산정함

<표 부록-4> 향후 사용연수별 멸실률 가정치

연도	주거용	비주거용
10년 미만	0.009%	0.018%
10~15년	0.012%	0.029%
15~20년	0.051%	0.050%
20~25년	0.134%	0.076%
25~30년	0.101%	0.076%
30~35년	0.145%	0.067%
35년 이상	0.166%	0.105%

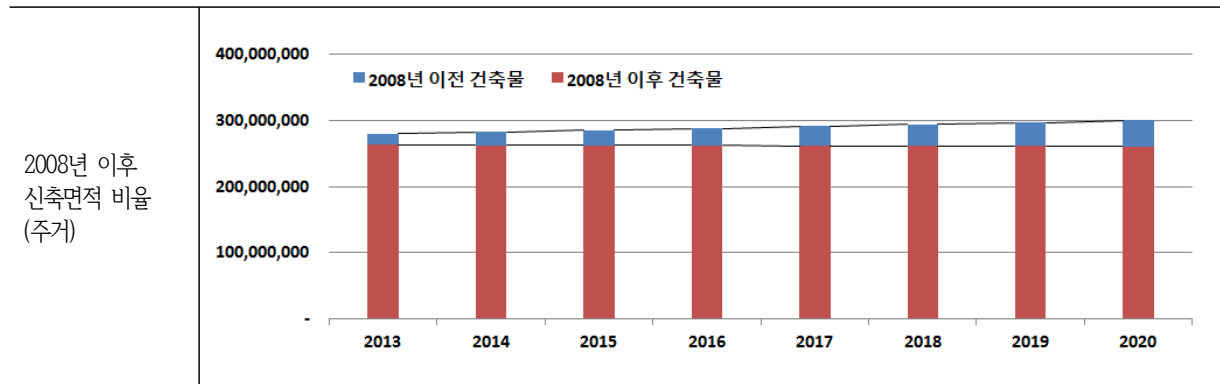
- 최근 2년간 약 169만㎡의 주거용 건축물이 멸실되었으며 20년 이상 건축물이 전체의 89%를 차지하는 것으로 나타남. 비주거용 건축물은 최근 2년간 약 88만㎡가 멸실되었으며 20년 이상 건축물이 전체의 78%로 주거용 건축물 대비 사용 연수가 높은 것으로 나타남. 또한 35년 이상이 25%로 높은 비율을 보였으며, 20~35년 미만의 건축물의 멸실 비율이 53%로 나타남

■ 향후 용도별 건축면적 추정결과

- 앞서 가정한 조건을 바탕으로 목표연도 2020년까지의 주거와 비주거 건축물의 연면적을 추정 결과 다음 <표 부록-5, 6>와 같이 2020년까지 해마다 전체 건축물량의 약 1% 정도가 신규로 건설될 것으로 예상됨

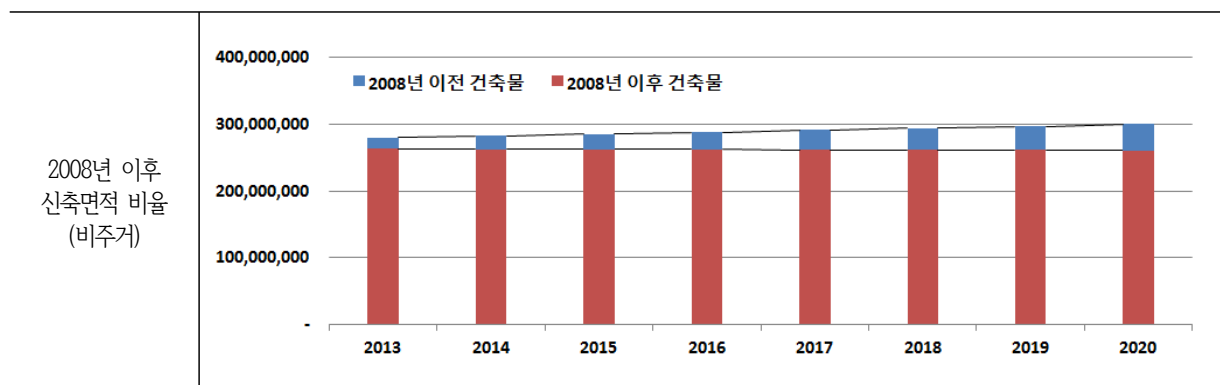
<표 부록-5> 향후 건축물의 연면적 추정결과-주거용

연도	총 연면적(㎡)	신축 건축물 연면적(㎡)	기존 건축물 연면적(㎡)	신규 건축물 연면적 비율(%)	기존 건축물 연면적 비율(%)
2013	279,732,949	16,674,078	263,058,871	6%	94%
2014	282,662,313	19,873,058	262,789,256	7%	93%
2015	285,577,310	23,071,765	262,505,545	8%	92%
2016	288,480,889	26,270,199	262,210,690	9%	91%
2017	291,376,934	29,468,272	261,908,662	10%	90%
2018	294,266,630	32,666,018	261,600,612	11%	89%
2019	297,145,813	35,863,396	261,282,417	12%	88%
2020	300,012,317	39,060,390	260,951,927	13%	87%



<표 부록-6> 향후 건축물의 연면적 추정결과-비주거용

연도	총 연면적(㎡)	신축 건축물 연면적(㎡)	기존 건축물 연면적(㎡)	신규 건축물 연면적 비율(%)	기존 건축물 연면적 비율(%)
2013	211,935,939	19,766,954	192,168,985	9%	91%
2014	214,875,918	22,845,854	192,030,064	11%	89%
2015	217,812,373	25,924,210	191,888,163	12%	88%
2016	220,744,243	29,002,022	191,742,221	13%	87%
2017	223,671,470	32,078,840	191,592,630	14%	86%
2018	226,596,031	35,154,798	191,441,233	16%	84%
2019	229,517,701	38,229,780	191,287,922	17%	83%
2020	232,554,443	41,421,904	191,132,539	18%	82%



- 주거용 건축물의 향후 건축 연면적을 추산한 결과 2020년 신축 건축물은 39,060,390㎡로 전체 건축물 연면적의 13% 정도가 될 것으로 예측됨, 비주거용 건축물은 2020년 신규 건축물 연면적이 42,011,645㎡로 전체 건축물 연면적의 18% 정도가 될 것으로 예측됨

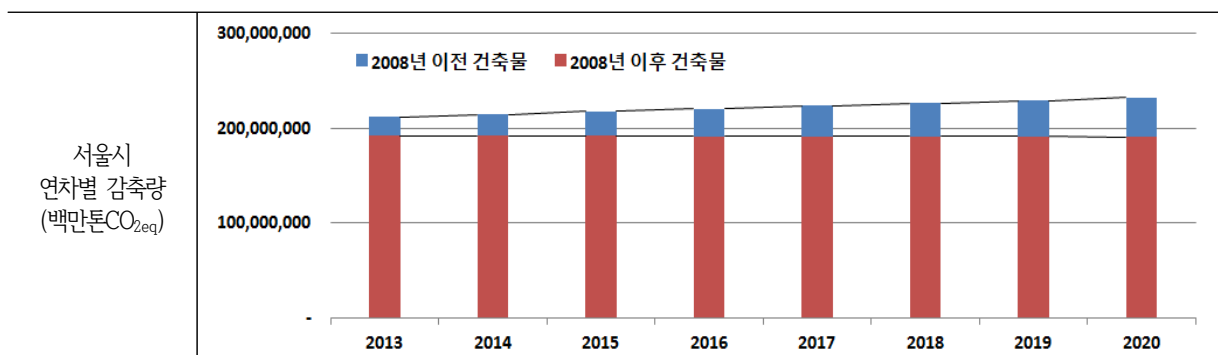
2. 건물부문 온실가스 감축목표 적정성 검토

1) 건물부문 국가 온실가스 감축목표

- 2007년 국가 온실가스 배출량과 배출전망치 그리고 감축목표량을 전국 대비 서울지역의 온실가스 배출비율에 따라 서울시의 연차별 감축목표량 산출결과는 다음 <표 부록-7>과 같음

<표 부록-7> 국가 및 서울시 온실가스 감축목표

구분				배출량	배출 전망치				2020년 감축률	
				2007년	2014	2015	2017	2020		
온실가스 배출현황 및 전망치 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		582.31	694.50	709.00	733.40	776.10	-	
		건물 부문	주거	65.47	78.20	78.60	79.70	81.20	-	
			비주거	63.82	76.30	77.00	80.80	86.40	-	
				129.29	154.50	155.60	160.50	167.60	-	
	서울	건물 부문	주거	14.55	17.38	17.47	17.71	18.05	-	
			비주거	14.45	17.27	17.43	18.29	19.56	-	
				29.00	34.65	34.90	36.00	37.61	-	
온실가스 감축목표량 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		-	35.40	71.20	119.10	233.10	-	
		건물 부문	주거	-	5.80	7.00	11.80	21.90	-	
			비주거	-	6.00	6.70	14.20	23.10	-	
				-	11.80	13.70	26.00	45.00	-	
	서울	건물 부문	주거	-	1.29	1.56	2.62	4.87	-	
			비주거	-	1.36	1.52	3.21	5.23	-	
				-	2.65	3.07	5.84	10.10	-	
	온실가스 배출허용량 (백만톤CO _{2eq})	전국	국가전체		-	659.10	637.80	614.30	543.00	30.0%
			건물 부문	주거	-	72.40	71.60	67.90	59.30	26.9%
비주거				-	70.30	70.30	66.60	63.30	27.0%	
				-	142.70	141.90	134.50	122.60	26.7%	
서울		건물 부문	주거	-	16.09	15.91	15.09	13.18	26.9%	
			비주거	-	15.91	15.91	15.08	14.33	27.0%	
				-	32.01	31.83	30.17	27.51	26.7%	



- 산출 결과 서울은 온실가스 감축 주요 목표 시점인 2020년에 감축하여야 할 온실 가스는 10.10백만 톤CO_{2eq}(행태개선 포함)이며 주거용 4.87백만톤CO_{2eq}, 비주거용 5.23백만톤CO_{2eq}으로 나타남

2) 제1차 녹색건축 기본계획(안) 온실가스 감축목표 조정

- 국토교통부는 제1차 녹색건축 기본계획(안)을 통해 목표연도의 건축물 현황을 고려하여 다음 <표 부록-8>과 같이 온실가스 감축 목표량을 조정 발표함

<표 부록-8> 국가 온실가스 감축 목표량 조정

구분		2015년			2020년		
		신축	기존	합계	신축	기존	합계
주거용	기존 감축목표	1.380	4.720	6.100	4.660	14.110	18.770
	조정 감축목표	3.480	2.615	6.100	8.991	9.779	18.770
	증감량	2.105	-2.105	-	4.331	-4.331	-
비주거용	기존 감축목표	1.770	3.750	5.520	7.410	9.790	17.200
	조정 감축목표	3.199	2.321	5.520	7.089	10.111	17.200
	증감량	1.429	-1.429	-	-0.321	0.321	-
합계	기존 감축목표	3.150	8.470	11.620	12.070	23.900	35.970
	조정 감축목표	6.684	4.936	11.620	16.079	19.891	35.970
	증감량	3.534	-3.534	-	4.009	-4.009	-

- 주거용 건축물 중 신축건물에 할당된 온실가스 감축목표를 4.331백만톤CO_{2eq} 추가 감축하고 같은 양을 기존건물에 할당된 목표에서 줄여 새로운 온실가스 목표량을 설정함
- 반대로 비주거용의 경우는 신축건물에 할당된 감축목표를 0.321백만톤CO_{2eq} 줄이는 대신 같은 양을 기존건물에 추가로 할당함

3) 지역별 온실가스 감축 의무량

- 제1차 녹색건축 기본계획(안)에서는 지역별 형평성을 고려해 감축 목표량을 제시하였다. 지역별 할당 기준은 온실가스 배출량이 기준시점(2007년)과 동일한 것으로 가정하여 용도별 비율(27%, 26.7%)을 곱하여 제시함
- 따라서 서울시는 제시된 값을 기준으로 목표시점까지의 서울시 신축물량, 멸실 물량 등 현황을 고려하여 주거 및 비주거, 신축 및 기존 건축물의 온실가스 감축량을 조정하여 제시할 필요가 있음. 이에

서울시에 할당된 온실가스 감축의무 할당량과 조정된 감축량은 다음과 같은 방법으로 산출함

■ 국토교통부에서 제시한 지역별 감축의무 할당량¹²⁰⁾

- 서울시의 온실가스 감축의무 할당량은 국가 감축의무 할당량의 22.23%(주거), 22.64%(비주거)로 10.78백만톤CO_{2eq} 감축해야 하는 것으로 산출됨

<표 부록-9> 지역별 온실가스 감축의무 및 배출 허용량

지역	2020년 온실가스 배출 예측치(백만톤CO _{2eq})		감축의무 할당량 (백만톤CO _{2eq})		배출 허용량 (백만톤CO _{2eq})	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
서울	19.45	20.72	5.25	5.53	14.19	15.19
부산	5.19	6.44	1.40	1.72	3.78	4.72
대구	4.35	4.08	1.17	1.09	3.17	2.99
인천	4.66	4.23	1.26	1.13	3.40	3.10
광주	2.46	2.18	0.66	0.58	1.79	1.60
대전	2.72	3.36	0.74	0.90	1.99	2.46
울산	2.32	1.77	0.63	0.47	1.70	1.29
경기	19.76	18.80	5.34	5.02	14.43	13.78
강원	3.05	4.13	0.82	1.10	2.23	3.03
충북	3.38	3.14	0.91	0.84	2.47	2.30
충남	3.70	4.34	1.00	1.16	2.70	3.19
전북	3.09	3.18	0.84	0.85	2.26	2.33
전남	2.67	3.17	0.72	0.85	1.95	2.32
경북	5.14	5.64	1.39	1.51	3.75	4.14
경남	4.73	5.29	1.28	1.41	3.45	3.88
제주	0.76	1.06	0.20	0.28	0.55	0.78
합계	87.44	91.52	23.62	24.43	63.82	67.09

■ 2014년 온실가스 감축로드맵 따른 서울시 할당량 조정

- 제1차 녹색건축 기본계획(안)을 통해 할당된 온실가스 감축량은 2011년 7월¹²¹⁾에 발표된 정부의 배출전망치(BAU)를 기준으로 산정된 값이다. 그러나 국가 온실가스 감축 정책 총괄기관인 환경부는 2014년 1월 24일¹²²⁾ 온실가스 배출계수 등의 조정을 통해 수정·확정된 감축 로드맵을 발표함
- 따라서 본 고에서는 2014년 발표 자료를 기준으로 서울의 온실가스 감축량을 산출하였으며 이를 위

120) 제1차 녹색건축 기본계획(안) 온실가스 감축목표 조정을 통해 지역별 온실가스 감축 의무량 제시

121) "2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵(Roadmap), 부문별·업종별·연도별 온실가스 감축목표 확정", 2011.07.12., 관계부처합동 보도자료

122) "국가 온실가스 감축, 2020년 로드맵 마련", 2014.01.24., 관계부처합동 보도자료

해 서울시에 할당된 온실가스 감축 의무량을 다음 <표 부록-10>과 같이 조정하여 계산함

<표 부록-10> 2014년 1월 국가 온실가스 감축 로드맵에 따른 서울시 할당량 조정(행태개선 포함)

지역	2020년 온실가스 배출 예측치(백만톤CO _{2eq})		감축의무 할당량(백만톤CO _{2eq})		배출 허용량(백만톤CO _{2eq})	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
이전('11)	19.45	20.72	5.25	5.53	14.19	15.19
현재('14)	18.05	19.56	4.87	5.23	13.18	14.33

4) 서울시 현황을 고려한 온실가스 감축량 조정

- 제1차 녹색건축 기본계획의 산출절차를 준용하여 서울시의 2020년 온실가스 감축 목표량을 조정함

■ 신축 건물을 통한 온실가스 감축목표

- 향후 건축물 추이를 반영하여 온실가스 감축목표를 수정하기 위해 행태개선을 제외한 주거 및 비주거용 건축물의 탄소감축량을 산출하였다. 서울시 할당 감축량을 감축수단별, 단계별로 세분화한 결과는 다음 <표 부록-11>과 같으며, 이를 용도별, 수단별 연면적으로 구분하여 탄소감축량 가능여부를 검토한 결과는 다음 <표 부록-12>와 같음

<표 부록-11> 감축수단별, 단계별 온실가스 감축목표(백만톤CO_{2eq})

구분	신축 건축물		기존 건축물		행태 개선		합계	
	2015년	2020년	2015년	2020년	2015년	2020년	2015년	2020년
주거	0.285	0.962	0.975	2.912	0.295	1.001	1.556	4.875
비주거	0.373	1.583	0.791	2.092	0.352	1.545	1.517	5.221
합계	0.658	2.545	1.766	5.005	0.648	2.546	3.073	10.096

- 2015년, 2020년 서울의 탄소감축 목표 달성을 위한 주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출 감축 의무량이 각각 12.36kgCO_{2eq}/m²(2015년), 24.62kgCO_{2eq}/m²(2020년) 로 나타났다. 따라서 2015년과 2020년의 신축건물 연면적에 따른 탄소배출량은 48.82kgCO_{2eq}/m², 17.83kgCO_{2eq}/m² 이하가 되어야 함
- 이는 2007년 연면적당 탄소배출량 현황에 비해 각각 11.752%와 67.761% 작은 수준이다. 2015년의 에너지 절감율은 2012년에 기 시행된 주거용 신축건물 설계기준의 에너지 절감율 30%에 비해 매우 낮은 수준이나 2020년의 에너지 절감율은 2017년 적용 예정인 에너지 절감율 60%에 비해 7.761% 높은 수치로 분석됨
- 비주거용 건축물은 신축건물의 연면적당 탄소배출 감축 의무량이 각각 14.34kgCO_{2eq}/m²(2015년), 37.69kgCO_{2eq}/m²(2020년) 로 나타남. 따라서 2015년과 2020년의 신축건물 연면적에 따른 탄소배출

량은 $65.64\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$, $8.11\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$ 이하가 되어야 한다. 2015년의 에너지 절감율은 2012년에 시행된 비주거용 신축건물 설계기준의 에너지 절감율 15%에 비해 매우 낮은 수준이나 2020년의 에너지 절감율은 2017년 적용 예정인 에너지 절감율 30%에 비해 33% 높은 수치로 분석됨

- 이는 주거용 건축물과 같이 신축건물의 증가 대비 목표량은 크게 높게 설정되어 있기 때문이다. 따라서 서울시의 목표량 달성을 위해서는 감축목표량 조정 및 기준 강화가 필요할 것으로 판단됨

<표 부록-12> 서울시 탄소배출 감축목표(신축건물)

구분		주거용			비주거용		
		2007년	2015년	2020년	2007년	2015년	2020년
전체 건물	총연면적(m^2)	263,058,871	285,577,310	300,012,317	192,168,985	217,930,384	233,144,184
	탄소배출 예측치(BAU) (백만톤 $\text{CO}_{2\text{eq}}$)	14.55	17.47	18.05	14.45	17.43	19.56
	탄소배출 허용치 (백만톤 $\text{CO}_{2\text{eq}}$)	-	-	14.17	-	-	15.88
	연면적당 탄소배출 예측치 ($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	55.32	61.18	60.16	75.17	79.98	83.89
	연면적당 탄소배출 허용치 ($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	-	-	47.24	-	-	68.12
	표준건축물의 단위 면적당 탄소배출량($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	42.82	-	-	58.19	-	-
신축 건물	신축건물 연면적(m^2)	-	23,071,765	39,060,390	-	26,042,221	42,011,645
	탄소배출 감축 의무량 (백만톤 $\text{CO}_{2\text{eq}}$)	-	0.29	0.96	-	0.37	1.58
	연면적당 감축 의무량 ($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	-	12.36	24.62	-	14.34	37.69
	일괄적용 시 단위 면적당 탄소배출 허용치($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	-	-	35.53	-	-	46.19
	일괄 적용 시 연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)	-	-	35.764%	-	-	38.549%
	일괄 적용 시 연면적당 배출량 감축률(표준건축물 대비)	-	-	17.013%	-	-	20.611%
	단계적 적용 시 단위 면적당 탄소배출 허용치($\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$)	-	48.82	17.83	-	65.64	8.11
	일괄 적용 시 연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)	-	11.752%	67.761%	-	12.679%	89.215%
	일괄 적용 시 연면적당 배출량 감축률(표준건축물 대비)	-	-14.009%	58.351%	-	-12.812	86.067%
신축 설계 기준	일괄 적용 시	2008~2020		35.53	2008~2020		46.19
	단계적 적용 시	2008~2015		48.82	2008~2015		65.64
		2016~2020		17.83	2016~2020		8.11

■ 녹색건축물 에너지 절감 목표

- 국가는 2025년 건축물의 제로에너지를 목표로 주거용과 비주거용 건축물에 대해 다음 <표 부록-13>과 같이 유형별 에너지 절감 목표를 수립하였다. 그리고 이를 목표로 패시브, 액티브 및 신재생에너지 설계기준을 정립하여 실행하고 있음

<표 부록-13> 국가 건축물 유형별 신축건축물 에너지 절감 목표

구분	2012년	2017년	2025년
주거용	30%	60%	제로에너지
비주거용	15%	30%	제로에너지

- 국가 에너지 절감목표 적용을 통해 온실가스 감축량을 산정한 제1차 녹색건축 기본계획(안)의 가정방법을 동일하게 적용하여 서울시의 감축목표를 조정함
- 건축물의 에너지 절감율과 동일하게 온실가스가 감축되는 것으로 가정함
- 2008년부터 2011년까지는 신축건축물의 에너지 절감 목표가 적용되지 않는 시기이므로 이 시기 동안 건설된 신축건축물의 단위면적당 온실가스 배출량은 2009년 기준으로 발표된 표준 건축물의 단위면적당 탄소배출량 예측치와 동일하다고 가정함
- 단, 서울시는 신축건축물의 증가량이 전국대비 낮고 현재 서울시 설계기준이 법적 설계기준 보다 강화되어 적용되는 점을 감안하여 2012~ 2016년까지 건설된 주거, 비주거용 신축건축물에 대해 각각 45%, 25% 에너지 절감율을 적용하며, 계산에 필요한 기본 정보는 다음 <표 부록-14>와 같음.

<표 부록-14> 온실가스 감축목표 조정을 위한 기본조건

구분		주거용	비주거용
표준주택의 단위면적당 탄소배출 예측치(kgCO _{2eq} /m ²)		42.8	58.2
2012~2016년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		45%	25%
2017~2020년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		60%	30%
2012~2016년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO _{2eq} /m ²)		23.55	43.64
2017~2020년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO _{2eq} /m ²)		17.13	40.73
2015년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008~2011년 신축	10,363,496	13,370,160
	2012년~2015년 신축	12,708,268	12,554,050
2020년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008~2011년 신축	10,358,260	13,354,414
	2012년~2016년 신축	15,902,160	15,623,182
	2017년~2020년 신축	12,799,969	12,444,309

■ 온실가스 감축량 조정결과

- 서울시 건축물 현황을 고려하여 온실가스 감축량을 조정한 결과는 다음 <표 부록-15>와 같다. 주거용 건축물은 목표 연도인 2020년에 신축건물의 설계기준 강화를 통해 0.351백만톤CO_{2eq} 추가 할당하는 대신 기존 건축물의 할당량을 줄였다. 반면, 비주거용 건축물은 신축건물의 감축목표를 0.066백만톤CO_{2eq} 낮추는 대신 기존 건축물에 추가로 할당하였다.

<표 부록-15> 서울시 온실가스 감축 목표량 조정(백만톤CO_{2eq})

구분		2015년			2020년		
		신축	기존	합계	신축	기존	합계
주거용	기존 감축목표	0.285	0.975	1.260	0.962	2.912	3.874
	조정 감축목표	0.668	0.592	1.260	1.313	2.562	3.874
	증감량	0.383	-0.383	-	0.351	-0.351	-
비주거용	기존 감축목표	0.373	0.791	1.164	1.583	2.092	3.676
	조정 감축목표	0.749	0.461	1.164	1.518	2.158	3.676
	증감량	0.375	-0.375	-	-0.066	0.066	-
합계	기존 감축목표	0.658	1.766	2.425	2.545	5.005	7.550
	조정 감축목표	1.417	1.008	2.425	2.830	4.719	7.550
	증감량	0.759	-0.759	-	0.285	-0.285	-

3. 실태조사서

□ 다음은 일반사항에 대한 질문입니다.

건축물명		건물규모(층수)	(층)	준공연도	
건물용도		건물연면적	(㎡)	조사날짜	
건물위치					조사원
건물 사용자수	(명)	건물의 사용시간	(시간)	에너지 절감 목표량	(kWh/㎡·yr)

□ 다음은 건축물(단지) 조성계획에 대한 질문입니다.(시범사업)

사업내용					
주체(건축주)		사업방식		입찰방식	
설계사		비용관계			
건설사		사업기간	년	월	~ 년 월

□ 다음은 유지·관리 현황에 대한 질문입니다.

1. 유지·관리 인원 현황에 대해 기입해 주십시오.

유지·관리 주체		① 직접 관리	② 민간위탁업체
인원 구성		① 관리 : (명)	② 기술 : (명)
주요 업무	설비관리		
	점검정비		
	환경위생		
	경비보안		
	기타업무		

특이사항

2. 에너지 절감 목표 및 효과에 대해 기입해 주십시오.

연도	에너지 절감 목표	에너지 절감을 위한 내용	절감 효과	비고

3. 설치설비의 사고현황 및 대책에 대해 기입해 주십시오.

연도	장소(위치)	사고유형	원인	방지대책	비고

4. 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침에 대해 기입해 주십시오.

매뉴얼 종류	보유여부	비고
최종시공도면 및 시방서(CD포함)		
옥상방수의 점검 및 보수 방법		
건축물의 구조체/비내력벽체의 점검방법		
냉난방열원 및 급탕설비의 운영/유지관리		
조명설비 및 조명기기에 관한 유지관리		
각종 공용설비(승강기, 조명기기, 주차시설 등)의 운영/유지관리		
조경관련 유지관리		
급수시설 유지관리		

□ 다음은 친환경 요소 설치 현황에 대한 질문입니다.

5. 에너지관리 시스템에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	설치여부	사용여부	관리자 상주여부	연간점검 횟수	에너지 절감효과	비고
에너지 모니터링 시스템						
건물에너지관리시스템(BEMS)						

* 건물에너지관리시스템(BEMS) : 건물의 쾌적한 실내환경을 유지하고 에너지를 효율적으로 사용하도록 지원하는 제어·관리·운영 통합시스템

6. 고효율기기에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용		설치여부	사용여부	개소(개)	연간점검횟수	비고
건축	외부 차양					
	전동블라인드					
기계	고효율 보일러					
	폐열회수환기시스템(전열교환기)					
전기	LED 조명기구					
	조명제어 시스템					
	대기전력차단콘센트					
	손 건조기					

특이사항

7. 신재생에너지 요소에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	설치여부	사용여부	용량	개소(개)	생산량	매뉴얼 보유	연간점검 횟수	비고
태양열 시스템								
지열 시스템								
연료전지 시스템								
태양광 시스템								

특이사항

8. 자전거 보관소에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

설치여부	사용여부	개소(대수)	이용현황	관리현황	비고

특이사항

9. 계단 및 엘리베이터 사용에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	개소(대수)	이용현황	관리현황	비고
계단				
엘리베이터				

* 4층 이하 엘리베이터 사용금지, 5층 이상 격층 운영 권장(한국전력공사)

10. 환경(녹지 및 수변 공간 등) 요소에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	설치여부	사용여부	면적(m ²)	개소(개)	연간점검횟수	비고
옥상녹화						
벽면녹화						
실내녹지공간						
수변공간						
육생비오톱						
수생비오톱						
휴식공간						

특이사항

11. 건강 관련 요소에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	설치여부	사용여부	개소(개)	연간점검 횟수	비고
자연환기를 위한 개폐창					
친환경 인증자재					
실내공기질 표시장치					
자동온도조절장치					

특이사항

12. 수자원 활용 요소에 대해 해당항목을 기입해 주십시오.

조사 내용	설치여부	사용여부	면적(m)	개소(개)	연간점검 횟수	비고
우수재활용 시설						
중수도시설						
투수성포장						
절수형기기						

* 절수형기기 : 절수형수도꼭지, 절수형양변기, 절수형샤워헤드, 전자감응식소변기, 감압밸브

특이사항

13. 다음은 향후 친환경 요소의 추가 및 변경 계획에 대한 질문입니다.

친환경 요소명	추가	변경	추가 및 변경 사유

☐ 다음은 녹색건축물의 홍보 및 교육에 대한 질문입니다.

14. 귀하는 녹색건축물에 대한 홍보 및 교육이 필요하다고 생각하십니까?

① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 그저 그렇다(보통이다) ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

14-a. [질문 9] ① 매우 그렇다, ② 그렇다에 대답하신 분에 한하여 왜 홍보 및 교육이 필요하다고 생각하십니까??

15. 귀하는 녹색건축물에 대한 교육을 받으신 적이 있으십니까?

- ① 0회 ② 1회 ③ 2~3회 ④ 4~5회 ⑤ 5회 이상

16. 귀하는 녹색건축물에 대한 교육이 연간 몇 회가 적당하다고 생각하십니까?

□ 다음은 녹색건축의 환경에 대한 관심도 및 기준의 필요성에 대한 질문입니다.

* 녹색건축이란?

지속가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획·설계되고 에너지와 자원 절약 등을 통하여 환경오염부하를 최소화함으로써 쾌적하고 건강한 거주환경을 실현한 건축물을 말한다.

* 환경이란?

본 설문에서는 건축물과 관련하여 에너지를 제외한 생태환경, 인간의 건강, 자원순환을 포괄하는 환경을 말합니다.

17. 귀하는 평소에 건축물의 환경 정책 기준이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 그저 그렇다(보통이다) ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

18. 귀하는 녹색건축물 조성을 위하여 에너지 외의 환경성능 기준 설정 시 중요한 주제가 무엇이라고 생각하십니까?(복수선택 가능)

- ① 공기오염 ② 생태환경 ③ 물의 순환 ④ 건강 및 웰빙
⑤ 건축자재 ⑥ 쓰레기 재활용 ⑦ 유지 및 운영관리

19. 귀하는 녹색건축물에서 가장 중요한 요소는 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 에너지를 생산·절약하는 건축 ② 녹지 및 수공간이 풍부한 건축
③ 건강하고 쾌적한 건축 ④ 자원 순환형 건축
⑤ 기타 :

20. 현재 에너지 대비 환경 개선을 위한 기준이 미비한 이유가 다음 중 무엇이라고 생각하십니까?(복수 선택 가능)

- ① 객관적 평가의 어려움 ② 구체적인 성과 확인의 어려움 ③ 과도한 비용의 사용 우려
④ 기술력 부족 ⑤ 디자인 침해(규제)라는 인식 ⑥ 기타 :

□ 다음은 향후 사후평가 및 친환경 요소의 추가·변경 계획에 대한 질문입니다.

* 사후평가란?

향후 건설공사 시행의 효율성을 도모하기 위해 타당성 조사 등 건설공사를 계획하는 과정과 공사완료 후의 공사비, 공사기간, 수요, 효과 등에 대한 예측치와 실제치를 종합적으로 분석·평가하는 것을 말합니다.

21. 귀하는 녹색건축 인증 획득 후 사후평가가 적절하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 그저 그렇다(보통이다) ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

21.-a. [질문 9] ④ 그렇지 않다, ⑤ 매우 그렇지 않기에 대답하신 응답자에 한하여 적절한 사후평가가 이루어지지 않는 이유가 무엇이라고 생각하십니까?(복수선택 가능)

- ① 녹색 제도에 대한 정부의 관리부서 혼재로 별도의 제재 수단이 없기 때문에
- ② 사후관리에 대한 관리자 및 감독이 없기 때문에
- ③ 사후관리 시 발생하는 비용 때문에
- ④ 어떤 부분을 어떻게 관리해야 하는지 잘 몰라서
- ⑤ 기타 :

22. 귀하는 사후평가의 활성화를 위한 필요 방안이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 의무제도 시행 ② 인센티브 제공 ③ 비용의 지원
- ④ 관리기관 창설 ⑤ 전문인력 창출 ⑥ 기타 :

23. 귀하는 향후 사후평가 항목을 추가한다면 어떤 항목에 대한 관리가 필요하다고 생각하십니까? (복수선택 가능)

- ① 건물 에너지 성능에 대한 추적 관리
- ② 보일러, 환기장치 등 설비기기에 대한 관리
- ③ 외부 생태환경(육생 및 수생 바이오톱)에 대한 관리
- ④ 자원관리(재활용 및 음식물 쓰레기)공간, 휴게공간 등 인증 시 규정된 공간으로의 이용 여부
- ⑤ 기타 :

24. 현재 사용하고 계시는 건축물의 친환경 요소에 대하여 아래 항목별로 어느 정도 만족하고 계십니까? (해당하는 항목에만 표기하여 주시기 바랍니다.)

구 분	매우 불만	약간 불만	보통	약간 만족	매우 만족	불만족 사유에 대한 의견을 작성하여 주십시오.
창호의 크기	①	②	③	④	⑤	
거주공간의 채광	①	②	③	④	⑤	
환기성능	①	②	③	④	⑤	
냉방, 난방 성능	①	②	③	④	⑤	
태양열 시스템의 사용	①	②	③	④	⑤	
지열시스템의 사용	①	②	③	④	⑤	
연료전지의 사용	①	②	③	④	⑤	
태양광 시스템의 사용	①	②	③	④	⑤	
LED 조명기구의 사용	①	②	③	④	⑤	
조명제어 시스템의 사용	①	②	③	④	⑤	
대기전력차단콘센트의 사용	①	②	③	④	⑤	
자동온도조절장치의 사용	①	②	③	④	⑤	
에너지 모니터링 시스템의 이용	①	②	③	④	⑤	
옥상녹화 등 녹지의 이용	①	②	③	④	⑤	
수변공간(연못, 분수 등)의 이용	①	②	③	④	⑤	
우수재활용 시설 이용	①	②	③	④	⑤	
외부로부터의 프라이버시 확보	①	②	③	④	⑤	
소음 차단	①	②	③	④	⑤	
실내 공기질	①	②	③	④	⑤	
실내 온열환경	①	②	③	④	⑤	
친환경 인증자재 효과	①	②	③	④	⑤	
거주(입주) 후 건강상태	①	②	③	④	⑤	
관리비	①	②	③	④	⑤	
유지·관리 상태	①	②	③	④	⑤	

특이사항

4. 환경기준 평가방법

■ 환경성능 기준 평가 세부내용

- 「녹색건축물 조성 지원법」제16조, 같은 법 시행령 제11조, 「녹색건축 인증에 관한 규칙」제6조제2항, 제8조제1항, 제10조제2항, 제11조제2항·제3항, 제12조제3항, 제13조, 제14조제1항·제2항·제4항, 제15조제3항에 따른 녹색건축 인증기준의 기준과 평가방법을 준용함

■ 실내공기오염물질 저방출 자재 평가방법

<표 부록-16> 실내공기오염물질 저방출 자재 평가기준

구분		각종 유해물질 저방출자재의 적용부위	평점
최종 마감재	벽체	실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)에 적용된 최종마감재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	2
	천장	천장면에 적용된 최종마감재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
	바닥	바닥면에 적용된 최종마감재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	2
접착제	벽체	실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)의 최종마감재에 적용된 접착제의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
	천장	천장면의 최종마감재에 적용된 접착제의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
	바닥	바닥면의 최종마감재에 적용된 접착제의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	2
최종 마감재 이외의 그 밖의 내장재	벽체	실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)에 적용된 내장재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
	천장	천장에 적용된 내장재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
	바닥	바닥에 적용된 내장재의 유해화학물질 방출량이 환경표지인증 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	1
가구용 자재	붙박이 장	모든 가구에 사용되는 목질판상제품은 KS 규격(KS F 3200)의 E0 등급 수준이상인 것을 확인할 수 있는 경우	2
		부엌가구, 옷장, 신발장 등 건축물 내부에 붙박이로 설치·시공되는 제품 중 목질 재료를 60% 무게 이상 사용한 모든 제품이 환경표지인증 획득기준(실내 공기 오염 및 유해물질 저감) 또는 그에 준하는 기준에 적합한 경우	4

- * 유해물질 저방출자 재(마감재, 접착제, 내장재)는 해당부위 표면적의 최소 70%이상 적용되어야 함
- * 유리, 자연석재와 대리석, 세라믹타일, 금속성 표면의 재료, 천연목재, 천연블록 등과 같은 휘발성 유기화합물을 방출하지 않는 재료의 경우는 환경표지인증 획득기준에 적합한 것으로 봄.
- * 마감재 접착제를 사용하지 않는 시공법을 적용하는 경우 환경표지인증 획득기준에 적합한 것으로 봄

■ 생태 면적을 평가방법

- 평점 = (가중치) × (배점)

$$\text{생태면적률} = \frac{\text{자연순환기능 면적}}{\text{전체 대지면적}} = \frac{\sum(\text{공간유형별 면적} \times \text{가중치})}{\text{전체 대지면적}} \times 100 (\%)$$

<표 부록-17> 생태면적률 평가기준

구분	생태면적률	가중치
1급	생태면적률 40% 이상	1.0
2급	생태면적률 35% 이상 ~ 40% 미만	0.75
3급	생태면적률 30% 이상 ~ 35% 미만	0.5
4급	생태면적률 25% 이상 ~ 30% 미만	0.25

<표 부록-18> 생태면적률 공간유형 가중치

	공간유형	가중치	공간유형 설명 및 시공사례
1	자연지반녹지	1.0	자연지반에 자생하거나 조성된 녹지
2	수공간 (투수기능)	1.0	지하수 함양 기능을 가지는 수공간
3	수공간 (차수)	0.7	지하수 함양 기능이 없는 수공간
4	인공지반녹지 ≥ 90cm	0.7	토심이 90cm 이상인 인공지반 상부 녹지
5	옥상녹화 ≥ 20cm	0.6	토심이 20cm 이상인 녹화옥상시스템이 적용된 공간
6	인공지반녹지 < 90cm	0.5	토심이 90cm 미만인 인공지반 상부 녹지
7	옥상녹화 < 20cm	0.5	토심이 20cm 미만인 녹화옥상시스템이 적용된 공간
8	부분포장	0.5	50% 이상의 식재면적을 가지는 포장면.
9	벽면녹화	0.4	벽면이나 옹벽(담장)의 녹화
10	전면투수포장	0.3	공기와 물이 투과되는 식물생장이 불가능한 포장면
11	틈새 투수포장	0.2	포장재의 틈새를 통해 공기와 물이 투과되는 포장면.
12	저류·침투 시설 연계면	0.2	지하수 함양을 위한 시설과 연계된 포장면
13	포장면	0.0	공기와 물이 투과되지 않는 식물생장이 불가능한 포장면

* 투수성포장의 경우 인공지반 상부 설치시 인공지반녹지의 가중치(0.7 또는 0.5)를 곱해 재산정

■ 생활용 상수 절감대책

- 각 평점의 합으로 평가

<표 부록-19> 생활용 상수 절감대책 평가기준

구분	환경표지인증 대상제품군	평점
절수형 수도꼭지	즉시지수형(전자감응식, 패달 및 풋밸브 방식), 자폐식, 정량지수형, 수도꼭지 절수부속(세면용에 한함)	1
샤워헤드	밸브부착 샤워헤드, 개폐방식 샤워헤드, 즉시지수방식 샤워헤드, 기타 절수용 샤워헤드 등	1
절수형 양변기	절수용 양변기, 양변기용 부속 등	1

* 절수용 기기가 불필요하다고 판단되는 세탁기용 수도꼭지 등은 제외

* 세대외부에 설치되는 수도꼭지 등은 제외

■ 재활용 가능자원의 분리용기 설치기준 평가

- 평점 = (가중치)×(배점)

<표 부록-20> 재활용 가능자원 분리용기 설치기준 평가기준

구분	재활용 가능자원의 분리수거	가중치
1급	재활용 생활폐기물 보관시설을 설치하고, 4종 이상의 분리수거가 가능한 용기를 설치	1.0
2급	3종 이상의 분리수거가 가능한 용기를 설치	0.7
3급	2종 이상의 분리수거가 가능한 용기를 설치	0.4

* 재활용 생활폐기물의 분리수거 용기 예시 : 병류, 금속캔류, 합성수지류, 종이류, 고철류, 형광등, 폐전지, 의류 등

■ 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부 평가

- 평점 = (가중치)×(배점)

<표 부록-21> 유효자원 재활용을 위한 친환경제품 사용여부 평가기준

구분	친환경인증제품의 사용수	가중치
1급	9종 이상 사용한 경우	1.0
2급	7종 이상 사용한 경우	0.8
3급	5종 이상 사용한 경우	0.6
4급	3종 이상 사용한 경우	0.4

* 유효자원 재활용을 위한 친환경 인증제품 : 환경표지인증 또는 GR마크를 획득하거나 제품의 환경성능에 대하여 인증을 받은 제품으로 해당 공종 및 공사에 모두 적용하였을 때 인정된다. 단, 인증의 사유가 유효자원재활용이어야 한다.

* 지하주차장은 외부공간으로 본다.

5. 서울시 녹색건축 설계기준 2.0 개편(안)

건축물 온실가스 배출 감축 및 도시환경 개선을 위한 서울시 녹색건축물 설계기준 2.0 개편(안)

I

추진 배경

☐ 관련법규 및 계획

- 「녹색건축물 조성 지원법」제정 시행('13. 02. 23)
- 「건축물의 에너지절약설계기준」(국토교통부고시 제2014-957호)
- 서울시「2009년 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜」

☐ 추진경과

- '07. 08. 06.- 성능베이스 친환경·에너지 건축물 설계 가이드라인 시행
- '09. 03. 20.- 저탄소 그린에너지 건축물 설계 가이드라인 시행
- '10. 02. 09.- 그린디자인 서울 건축물 설계 가이드라인 시행
- '11. 07. 15.- 건축물 에너지소비총량제 시행
- '12. 02. 20.- 서울시 녹색건축물 설계 가이드라인 시행
- '13. 04. 01.- 서울시 녹색건축물 설계기준 강화 시행

☐ 추진실적

- 그간 351건 추진하여 0.98백만tCO₂ 감축효과

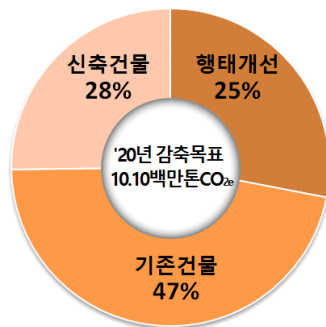
연도별	추진건수 (건축심의 기준)	에너지절감효과 (toe)	온실가스배출량감축효과 (tCO ₂)
2007	26	32,766	93,892
2008	65	61,653	176,668
2009	58	69,952	200,449
2010	62	80,462	230,567
2011	86	49,915	143,033
2012	54	65,008	132,985
합계	351	359,756	977,594

II

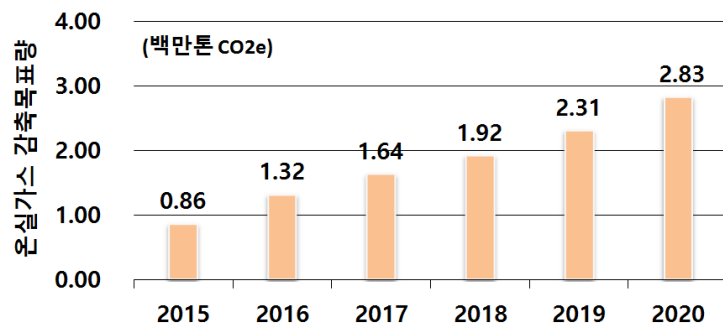
추진 목표

○ 2020년까지 건물부문(신축) 온실가스 배출량 26.9% 감축

구분	국가 할당량(백만톤CO ₂ e)	서울시 조정(백만톤CO ₂ e)
주거	0.962	1.313
주거 외	1.583	1.518
합계	2.545	2.830



2020년 온실가스 감축목표 비율



신축건물 연차별 온실가스 감축 목표량

목표

- ◆ '23년 제로에너지 건축물을 향한 연차별 에너지 수요감축 추진
- ◆ '20년 BAU 대비 온실가스 26.9% 감축

추진 방법

- ◇ 건축물 에너지절약 설계기준 합리적 개편
 - 외벽, 지붕, 바닥 등 부위별 단열 기준 완화
 - 냉방부하 저감 및 LED 조명 등 에너지 절감기술 기준 강화
- ◇ 에너지소비총량제 대상 확대 및 총량기준 조정
 - 공동주택, 업무시설 ⇒ 에너지 다소비형 건축물까지 확대
 - 에너지소비총량(kWh/m²·y) 기준 강화
- ◇ 신재생에너지 생산량 확대 적용, 다양한 적용대안 제시
 - 신·재생에너지 공급비율 강화
 - 건물 에너지성능 강화 시 신·재생공급비율로 대체

Ⅲ

세부 추진계획

1 서울시 녹색건축 설계기준(안)

☐ 평가방법

○ 당해 건물의 규모에 따라 평가기준 선택

- 건물 규모에 따라 등급(㉠, ㉡, ㉢, ㉣)을 선택하여 적용

구분		세부대상	비고
㉠	서울시 건축위원회 심의대상	연면적 합계 10만㎡이상 이거나 21층 이상인 건축물	-
	서울시 허가대상	50층 이상 이거나 높이 200m이상인 건축물	
㉡	자치구 건축위원회 심의대상	연면적 합계 10,000㎡ 이상 이거나 200세대 이상인 건축물	-
㉢		연면적 합계 3,000~10,000㎡ 미만 이거나 20~200세대 미만인 건축물	-
㉣	그 외 건축물	연면적 합계 500㎡ 이상~3,000㎡ 미만	에너지평가, 신재생에너지 법적기준 따름

○ 4개 부문에 대해 평가

- ① 에너지 부문(선택형): “에너지 1”, “에너지 2” 중 택 1하여 평가기준 만족
- ② 신재생에너지 부문: 신재생의무공급률을 만족하되 대안을 적용하여 최대 2%까지 대체 가능(별첨 4)
- ③ 성능 및 관리 부문: 당해건물 규모에 따라 평가기준 만족
- ④ 환경 부문: 건물 규모 중 ㉣에 해당되며, 기준 만족 시 “③성능평가 부문”은 충족하지 않아도 됨

① 에너지 부문(선택형)

구 분		평가내용		법적 기준	설계기준							
					개선 전	개선 후						
① 에너지 부문 선택 형	건축물 에너지 소비총량제 (e-BESS) 에너지 1	주거용		없음	190kWh/m ² y 미만	㉠ 152 이하 ㉡ 166 이하 ㉢ 181 이하						
		주거용 이외	업무	자율	280kWh/m ² y 미만	㉠ 247 이하 ㉡ 257 이하 ㉢ 266 이하						
						숙박	㉠ 352 이하 ㉡ 354 이하 ㉢ 356 이하					
							판매	㉠ 309 이하 ㉡ 318 이하 ㉢ 328 이하				
			교육 연구					㉠ 219 이하 ㉡ 226 이하 ㉢ 233 이하				
						단열성능 열관류율(W/m ² K)		거실의 외벽	0.27 이하	0.19 미만(30%↑)	0.21 이하(22%↑)	
								거실의 반자 또는 지붕		0.18 이하	0.14 미만(22%↑)	0.15 이하(17%↑)
			바 닥					바닥난방	0.23 이하	0.20 미만(13%↑)	0.18 이하(22%↑)	
								바닥난방 아닌경우	0.29 이하	0.20 미만(31%↑)	0.23 이하(21%↑)	
			창 및 문					단 열	주거	1.50 이하	1.20 미만(20%↑)	1.20 이하(20%↑)
									비주거	2.10 이하	1.68 미만(20%↑)	1.50 이하(29%↑)
						기 밀	창	자율	2등급 이상	1등급 이상		
							문	자율	2등급 이상	2등급 이상		
		절감기술 에너지 2	창 면적 비율		주거	창면적비 45%	벽면을 50% 이상	창면적비 45% 이하(별첨 1)				
					비주거	없음	벽면을 40% 이상	창면적비 50% 이하(별첨 2)				
	냉·난방 열원설비			자율	-	고효율인증제품 또는 에너지소비효율 1등급 제품						
	고효율 변압기 설치			자율	용도별 기준부하율 적용	용도별 기준부하율 적용(별첨 3)						
	LED 조명기기 전력량 비율		주거	자율	전체 조명설비 전력량의 5% 이상	전체 조명설비 전력량의 30% 이상						
			비주거	자율	전체 조명설비 전력량의 10%이상	전체 조명설비 전력량의 60% 이상						
	대기전력차단장치			전체 콘센트 개수의 30%	-	전체 콘센트 개수의 60% 이상						

② 신재생에너지 부문

구 분	평가내용	법적 기준	설계기준(별첨 4.5)		
			개선 전	개선 후	
② 신·재생 에너지 부문 (대안선택)	주거용(공동주택 등)	없음	신재생에너지공급률 1% 이상	㉠	2% 이상
				㉡	1.5% 이상
				㉢	1% 이상
	비주거용(일반건축물)		신재생에너지공급률 5% 이상	㉠	7% 이상
				㉡	6% 이상
				㉢	5% 이상
				㉣	-

③ 성능 및 관리 부문

구 분	평가내용	법적 기준	설계기준	
			개선 전	개선 후
③ 성능 및 관리부문	건축물에너지효율등급 인증	자율	2등급 이상	-
	녹색건축물 인증	자율	우수(그린2등급) 이상	㉠ 그린 2등급
				㉡ 그린 3등급
				㉢ 그린 4등급
				㉣ 그린 4등급 (환경기준 만족 시 같은 가능)
	에너지성능지표 평점 합계(EPI)	65점이상	86점 이상	-
	BEMS	-	-	㉠ 적용(업무시설)
				그 외 권장

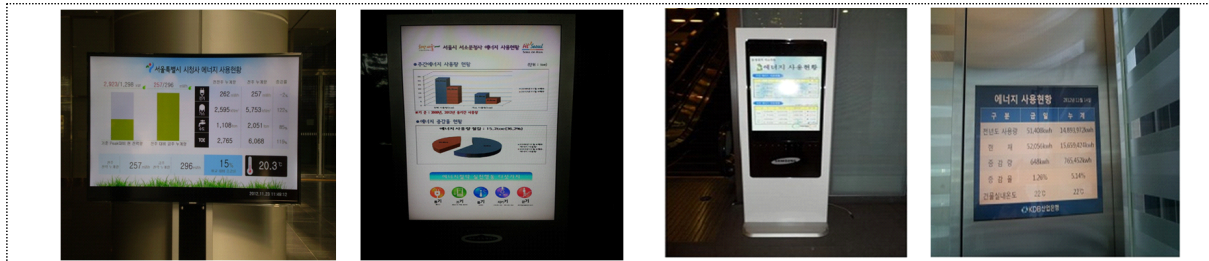
④ 환경 부문(㉣ 대상에 한함, 충족 시 녹색건축인증 취득 불필요)

구 분	평가내용		법적 기준	설계기준	
				개선 전	개선 후
④ 환경부문	자원절약	유효자원 재활용 친환경인증제품	없음	없음	5종 이상
		재활용 가능자원의 분리용기 설치			5종 이상
	상수절약	생활용 상수 절감대책			3점 이상
	공기질 개선	실내공기오염물질 저방출 자재			2점 이상
	생태개선	생태면적률 확보			10% 이상

☐ 일반사항

○ 에너지 및 피크부하 관리

- 동(하)절기 전력피크 부하를 줄일 수 있는 냉·난방기기 설치
- 연면적 3,000㎡이상인 일반 건축물은 에너지사용량 표출장치 설치



- 공동주택 스마트 계량기 설치(에너지 사용량 모니터링)

○ LED 조명기기

- 지하주차장 등 상시조명이 필요한 장소의 LED조명기구 설치
- 피난유도등 및 안내 표시등 등 각종 표시램프류는 LED로 설치

○ 유지관리

- 판매시설 등 대규모 주차장은 주차자동안내 시스템 설치
- 배관피트 및 닥트의 단면적과 수선구의 크기를 해당 설비의 수선에 지장이 없도록 하는 등 설비의 유지·관리 공간 확보

☐ 시행방법

- 건축심의 또는 인·허가 신청 시 에너지 설계기준 적용 확인

2 주요 개선사항

☐ 단열성능 일부 조정 및 용어 통일

○ 기존: 외벽의 평균열관류율(창 및 문 포함)의 성능 제시

- 외벽 평균열관류율(외벽+창 및 문) 기준으로 제시

○ 개선: 건축물의 에너지절약 설계기준과 같은 용어 및 성능 조정

- 거실의 외벽, 창 및 문, 창면적비에 대한 값으로 변경
- 바닥에 대해 바닥난방과 비난방 부분으로 구분
- 개정된「친환경 주택의 건설기준 및 성능(국토교통부고시 제2014-916호)」에 따라 단열 및 기밀성능 변경

☐ 고효율 기기 및 장비, 관리를 위한 기준 도입 및 강화

○ 기존: 조명 및 고효율 변압기 기준 제시

- LED 조명기기 비율, 고효율 변압기의 용도별 부하율 제시
- 환경영향평가 대상인 연면적 10만㎡ 이상의 신축 대형 건축물은 BEMS를 적용하도록 하고 있음(환경영향평가 기준)

○ 개선: 다양한 설비기준 도입

- 고효율인증제품 또는 에너지소비효율 1등급 이상의 냉·난방 열원설비를 적용하도록 기준 도입
- 전력부하 저감을 위한 LED 조명기기 비율 강화, 대기전력차단장치 적용비율기준 도입
- 서울시 심의 및 허가대상 건물 중 업무시설의 경우 빌딩 에너지관리 시스템(BEMS)을 의무적으로 적용하도록 기준 강화

☐ 중복 운영되는 에너지 평가체계 간소화

○ 기존: 2개 부문으로 에너지성능 평가

- 건축물에너지총량제(e-BESS), 절감기술

○ 개선: 평가체계 간소화(선택형으로 개선), 총량제 적용대상 확대

- 건축물에너지총량제(e-BESS)와 절감기술 중 택 1
- 업무시설 외 숙박, 판매, 교육시설까지 확대 적용

☐ 성능평가(인증 등) 방법 통합 운영

○ 기존: 3개 부분의 인증과 성능지표점수로 평가

- 녹색건축물 인증, 건축물에너지효율등급 인증, 에너지성능지표

○ 개선: 단일 인증으로 통합, 건물규모 별 등급 차등화

- 녹색건축물 인증으로 통합운영, 건물규모 별 등급 차등화

☐ 신재생에너지 적용방식 다양화

○ 기존: 신·재생에너지 공급률에 따라 당해건물에 적용

- 2015년 적용기준: 주거 2%, 비주거 7%

○ 개선: 신·재생에너지 공급률 충족방법 다양화

- 대안 충족 시 신재생에너지공급율을 만족한 것으로 봄(성능 대체형, 녹색기금 납부형, 주변 협정형, 지방 연계형), 적용 비율은 본 기준 도입·시행 후 성과에 따라 점진적 확대

☐ 환경성능 기준 도입

○ 기존: 녹색건축인증 취득 외에는 환경성능 기준 부재

- 서울시 건축위원회 심의대상, 허가대상은 녹색건축물 인증기준 2등급 취득을 의무화하여 환경성능 확보하였으나, 그 외 건축물에 대해서는 권장사항으로 적용되어 환경성능 확보 미흡

○ 개선: 건물규모 별 환경성능 확보방안 다양화

- 5백~3천㎡ 미만 건축물에 대한 녹색건축인증기준 제시. 단, 환경기준 충족 시 같음

□ 건물 규모별 적용기준 차등화

○ 기존: 연면적 500㎡ 이상인 건축물에 대해 동일하게 적용

- 강화된 설계기준이 건물 규모와 상관없이 동일하게 적용되어 자치구별 상이한 기준이 적용되고, 일부 자치구에서는 완화기준이 적용됨

○ 개선: 건물 규모에 따라 적용기준 세분화, 자치구는 동등 이상 적용

- 연면적 합계 500㎡ 이상이거나 공동주택 30세대 이상(주택법 시행령 제 15조에 따름) 건축물을 대상으로 건물 규모에 따라 4개로 구분하여 적용기준 차등화

□ 외피 디자인의 자율성 부여

○ 기존: 벽면을 기준 적용 의무화

- 주거: 벽면을 50% 이상, 비주거: 벽면을 40% 이상

○ 개선: 타 기준과 용어 통일, 일사차단장치 적용 시 창면적비 자율(비주거)

- 벽면율을 창면적비로 변경하여 타 기준(친환경 주택의 건설기준 및 성능(국토교통부고시 제2014-916호), 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부고시 제2014-957호))과 용어 통일
- 일사차단장치를 적용할 경우 기준 이상의 창면적비 적용이 가능하도록 하여 건물 디자인의 창의성 도모

3 건축물 에너지소비총량제 확대시행

□ 대상 건축물 확대

- 주거용 건축물 : 100세대 이상 공동주택 ⇒ 20세대 이상 공동주택까지 확대 시행
- 주거용이외 건축물 : 연면적 합계 3,000㎡ 이상 업무시설 ⇒ 숙박시설, 판매시설, 교육연구시설까지 확대 시행

□ 에너지소비총량 기준 강화

- 공동주택 : 190kWh/㎡·y ⇒ 160kWh/㎡·y
- 업무시설 : 280kWh/㎡·y ⇒ 260kWh/㎡·y
- 숙박시설 : 신규 ⇒ 370kWh/㎡·y
- 판매시설 : 신규 ⇒ 325kWh/㎡·y
- 교육연구시설 : 신규 ⇒ 230kWh/㎡·y

□ 시행방법

- 건축심의 또는 인.허가 신청 시 에너지소비총량 확인

- 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등 건축물 에너지소비량 종합적 평가
 - 평가 프로그램: e-BESS(Expanded Building Energy Simulation for Seoul) 활용(프로그램 접근성이 용이한 Web 방식)
 - 서울시 홈페이지 인터넷 주소(도메인명): e-bess.eseoul.go.kr
 - 프로그램 사용자 인증: 인터넷상에서 가입 신청 후 승인 처리

4 차후 추진사항


☐ 쿨루프 성능기준 도입

○ 도입배경

- 고밀도의 고도화된 도시환경으로 인해 열섬발생. 이를 완화할 수 있는 경제성을 고려한 도시열섬완화 기법 도입 요구됨 * 도시온도 평균 1℃ 높아질 때, 전기소비량은 2~4%, 스모그 4~10% 증가

○ 성능검증 후 기준 도입

- 공공시설을 대상으로 한 쿨루프 시범사업을 통해 효과 검증 후 관련기준 도입

성능검증	세부사항
	<ul style="list-style-type: none"> • 대상: 강남구 보건소 • 규모: 지하 1층/ 지상 6층 • 연면적: 7,101㎡ • 쿨 루프 적용: 옥상면적 565㎡ 중 1/2(1,130㎡)

☐ 베란다 태양광 도입

○ 도입배경

- 서울시에서는 기존 건축물을 대상으로 베란다용 소형 태양광 설비를 도입함으로써 신재생에너지 보급률을 확대하고 있음
- 소규모 태양광설비 확대를 위해 신규 건축물을 대상으로 발전효율을 고려하여 관련 기준 도입

○ 성능검증 후 기준 도입

- 세대 및 단지의 일조분석을 통해 베란다 태양광 설비 도입 시 발전 효율을 검토하여 거주자가 사후 태양광 설비를 용이하게 설치할 수 있게 제반설비(콘센트 등)를 갖추도록 권장(일조시간이 평균 5시간 이내인 세대는 제외 가능)
- 기 설치된 베란다 태양광 이용 실태를 조사·검증 후 베란다 태양광 의무설치에 대한 관련 기준 도입

IV

추진 일정

- ☐ '15. 04 : 서울시 녹색건축 설계기준 개편(안) 수립
- ☐ '15. 04~05 : 부서 간 협의 후 보완·방침 확정(시범적용)
- ☐ '15. 06: 서울시 녹색건축 설계기준 시행(1차 개편)
- ☐ '15. 06~07:『서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례』개정 및 규칙 제정(신재생에너지 관련)
- ☐ '15. 07~12: 자치구와 협의, 제도 보완·방침 확정(시범적용)
- ☐ '16. 02: 서울시 녹색건축 설계기준 시행(2차 개편-신재생에너지 포함)

V

기대 효과

- ☐ 건물 디자인의 창의성 도모로 건축물의 다양화 유도
- ☐ 2020년 온실가스 감축목표 달성
- ☐ 건물의 유지관리비용 절감
- ☐ 계획 및 설계단계부터 에너지 및 환경성능을 고려하여 에너지저소비형 녹색건축 건설, 원전하나 줄이기 사업 선도 효과 등

VI

경과 조치

- ☐ 본 건축물 에너지소비총량제 확대시행 및 건축물 에너지절약 설계기준 강화시행은 2015.6.1. 건축심의(신규)를 신청하는 것부터 적용
- 이미 건축심의를 신청하였거나 마친 경우에는 종전의 기준에 따름
- ☐ 개별법(기준) 등에서 정하고 있는 사항은 상향된 규정을 따름

VII

행정 사항

- ☐ 『서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례』개정
- 서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례 개정
- 서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례 시행규칙 제정
- ☐ 환경영향평가 및 에너지사용계획 심의대상 건축물은 각각 그 기준에 따름
- ☐ 건축물 에너지소비총량제 확대 및 설계기준 강화 홍보

- 서울시 및 자치구 업무담당자 등 알림
- 대한건축사회, 대한설비공학회, 한국설비기술협회 등 홍보
- ☐ 건축물 에너지소비총량 평가프로그램 유지관리
- e-BESS 프로그램의 유지관리 및 UP-Grade

VIII

인센티브 제공

- ☐ 신축 건축물의 취득세 감면

에너지 기준	녹색건축인증 기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
	EPI 90점 이상이거나 건축물에너지효율 1등급 이상	15%	10%
	EPI 80점 이상 90점 미만이거나 건축물에너지효율 2등급	10%	5%

- ☐ 건축물의 재산세 감면

에너지 기준	녹색건축인증기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)	등급없음
	건축물에너지효율 1등급 이상	15%	10%	3%
	건축물에너지효율 2등급	10%	3%	-
	등급 없음	3%	-	-

- ☐ 환경개선부담금 경감

녹색건축인증 등급	부담금 경감률(%)
최우수(그린1등급)	50
우수(그린2등급)	40
우량(그린3등급)	30
일반(그린4등급)	20

- ☐ 녹색건축물 활성화대상 완화기준 적용(용적률, 높이, 조경면적)

에너지 기준	녹색건축인증기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
	건축물에너지효율 1등급 이상	12%이하	8%이하
	건물에너지효율 2등급	8%이하	4%이하

별첨 1 주거용 건축물 창면적비

○ 친환경주택(별표 2)의 창면적비 기준에 의거함

구분		세부기준				
기준	Bay 수	1	2	3	4	5
	창면적비	20% 이하	25% 이하	31% 이하	38% 이하	45% 이하
기타		창면적비[%] = (0.0689×Bay 수 + 0.1044)×100 계산값 이하				

단, 펜트하우스, 테라스하우스, 복층형 및 3면개방형 등 특이평면은 실제 창 면적비를 계산하여 입력

별첨 2 창면적비에 따른 일사조절장치 도입기준

○ 도입배경

- 녹색건축물 조성지원법 제 14조의 2에 의거함

○ 적용대상

- 서울시 녹색건축 설계기준(①선택형 에너지평가)의 창면적비 기준 이상으로 설계 시 일사조절장치를 의무적으로 적용

○ 평가방법

- 비주거 건축물의 창면적비를 50% 이상 계획 시 남향 및 서향 투광부 면적의 10% 이상에 차양 장치를 설치해야 함

- 건축물의 에너지절약설계기준(국토부 고시 제 2014-957호) 건축부문 8번 항목을 0.6점(태양열취득률 0.6 이하의 차양 장치 설치비율 10%~20% 미만) 이상 획득하도록 함. 단, 건축물 에너지효율 1+등급 이상 취득 시 예외로 함

- 세부 평가기준은 건축물의 에너지절약설계기준의 “거실 외피면적당 평균 태양열취득” 계산법과 동일하게 함

별첨 3 건축물 용도별 기준부하율 적용기준

○ 서울시 적용「건물 용도별 부하율」

건물 용도별	기준 부하율(%)
공동주택·숙박시설·기숙사·유스호스텔·양로원 공공기관·기타유사시설·일반목욕장·실내수영장 문화집회·종교시설·학교	30%이하
업무시설·연구소	40%이하
판매시설·운수시설·의료시설·장례식장	50%이하

○ 기준 부하율 총손실 기준값(건식 3상변압기)을 만족하는 변압기 사용

1차/2차 전압(KV)	용량 (kVA)	기준부하율[총손실(W)]						
		20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
22.9/KV	100	213	312	451	630	848	1,105	1,355
	150	294	423	604	838	1,122	1,459	1,812
	200	368	536	770	1,072	1,405	1,739	2,125
	300	476	698	1,010	1,410	1,899	2,414	2,957
	400	562	834	1,215	1,704	2,302	2,960	3,639
	500	639	947	1,377	1,931	2,608	3,407	4,211
	600	723	1,090	1,603	2,263	3,069	3,834	4,671
	750	886	1,318	1,922	2,700	3,561	4,377	5,319
	1,000	1,063	1,576	2,293	3,216	4,188	5,183	6,332
	1,250	1,232	1,772	2,527	3,499	4,686	5,812	7,058
	1,500	1,590	2,203	3,061	4,164	5,511	6,919	8,441
	2,000	1,940	2,740	3,860	5,300	7,060	9,140	11,200
	2,500	2,340	3,265	4,560	6,225	8,260	10,665	13,440

※ 지식경제부고시 제2012-91호 : 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(2012.4.30)

○ 도면에 “효율관리기자재 운용규정”에 의한 표준소비효율 변압기 표기

○ 모델번호 및 시험성적서(기준부하율, 표준소비효율) 확인

별첨 4 신재생에너지 강화 로드맵에 따른 세부대안

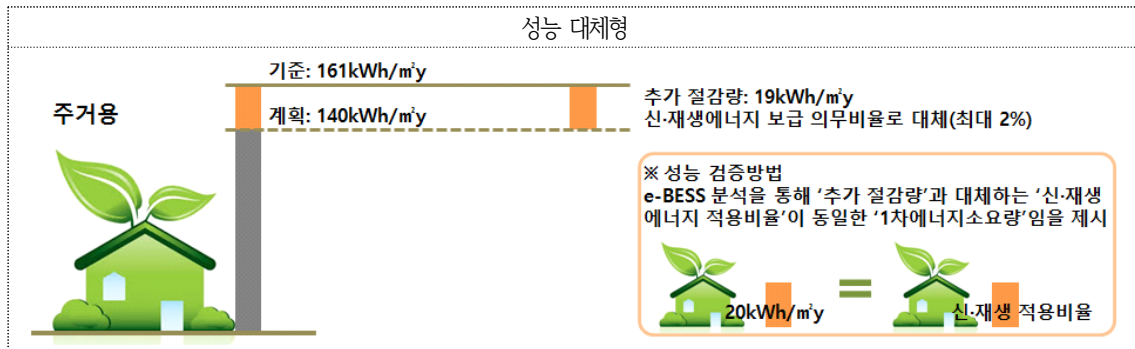
○ 국가 및 서울시 신재생에너지 강화 로드맵

구 분		‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22	‘23~
국가 공공건축물		15%	18%	21%	24%	27%	30%	-	-	-
서울시 민간건축물	주거	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
	비주거	7%	7%	9%	9%	11%	11%	11%	11%	14%

신재생 공급률 세부대안 추진방법

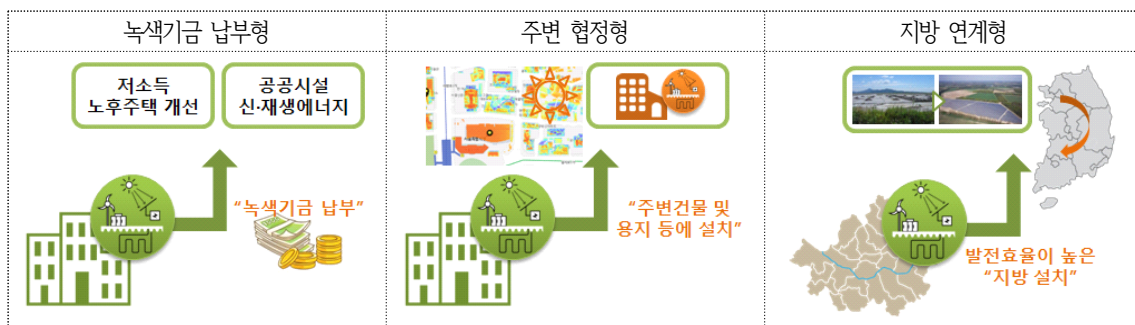
* 1차 개편 시 시행

(대안 1: 성능 대체형) 건축물에너지 소비총량제 프로그램(e-BESS)을 활용하여
 동등 성능 이상의 수준을 증빙 시 신재생 의무비율로 대체
 (시행초기에는 최대 1%(주거), 2%(비주거)로 제한, 성과 검토 후 비율 재검토)



* 2차 개편 시 시행(관련 조례 제정 후 시행)

(대안 2: 녹색기금 납부형) 신재생에너지 의무 적용비율을 녹색기금으로 납부, 저
 소득층 에너지 복지, 공공 공간 신재생발전사업 등을 위한 공공 재원으로 활용
 (대안 3: 주변 협정형) 서울시 햇빛지도를 활용하여 서울 시내 건물 중 발전효율이
 높은 건물과 상호 협정을 통해 다른 건물에 설치할 수 있도록 배려
 (대안 4: 지방 연계형) 신재생 기금 납부 시 지방과의 연계를 통해 신재생발전사업
 단지 조성 후 수익금 분배



별첨 5 신재생에너지설비 공급률 산정방법

- 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정(산업통상자원부고시 제2014-56호) 준용
- 단위 에너지사용량 적용 시 공동주택은 동 기준 별표 2의 숙박시설 적용
- 단, 연료전기, 풍력발전설비 등 신·재생에너지 설비의 생산량은 신재생에너지 보급통계 자료(에너지관
 리공단)를 인용하여 산정

6. 건축심의 및 건축(소)위원회 자문 보완사항

1 개최개요

- 일 시 : '15. 04. 15(수) 오후 16:00~18:30
- 장 소 : 신청사 3층 주택건축국 회의실
- 참 석 자 : 총 14명(심의위원 6명, 서울시 4명, 용역관계자 4명)

2 심의결과

- 5개년 계획으로 장기적인 추진이 필요한 사항이므로 자문내용을 계속 보완 발전시킬 수 있도록 하기 바람(반영계획을 수립하여 전자메일을 통해 개별적으로 보고)

3 주요 심의의견

1. 온실가스 감축목표량에 대한 정밀한 검토 필요

- 건축물이 배출하는 온실가스와 실천 가능 아이템 적용 시 줄일 수 있는 온실가스를 검토하여 감축 목표량 달성이 가능한지 정밀한 리뷰가 요구됨
- 기존 사업의 효과를 반영하여 탄소 및 에너지소비 저감량을 예측 가능하도록 5년 이상 추진된 BRP 등 관련 사업의 성과 제시

2. 설계기준 강화는 민간의 적응속도를 고려하여 추진 필요

- 기술수준, 비용 대비 효과 등을 고려하여 효과적인 부분부터 순차적으로 강화하도록 기준을 마련하고 추진해야 함
- 현재 설계기준은 너무 과한 사항이 많음. 과한 기준은 줄이되 이행이 쉬운 항목을 추가 하여 성능을 비스하게 유지할 수 있는 방향으로 검토
- 서울형 리모델링 가이드라인을 일반인들의 눈높이에서 이해할 수 있도록 제시

3. 실행방안의 구체화

- 주택 외 일반 건축물의 에너지 절약을 위한 추진방안 필요
 - 건물 광고판 조명비용 절약, 지하주차장 LED 조명 확대 등
- 온실가스 감축(에너지 절약) 목표관리제 추진을 위한 개념도입 필요
 - 기존 건물의 경우 목표관리제와 이에 따른 경제적 패널티가 추가된다면 온실가스 감축을 위한 촉매제가 될 수 있음

- 연면적 500㎡ 미만의 건축물을 대상으로 한 실천방안 확대 필요

4. 신·재생에너지

- 신·재생에너지를 활용한 수익 창출로 그린리모델링 사업을 추진할 수 있음
 - 태양광에너지 경제성 분석
 - 태양광 발전시설에서 생산하는 전력을 판매한 수익을 그린 리모델링에 재투자하는 방안 검토
- 실태조사 결과를 반영하여 활용도가 높은 신·재생에너지가 적용되도록 정책 제시

5. 기타

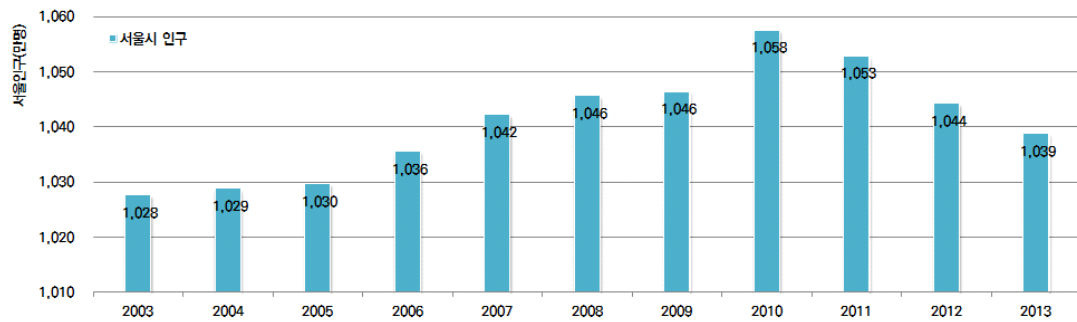
- 추진전략과 실천과제가 너무 건축 위주로 제시되어 있음
 - 녹색건축은 건축, 설비, 조경 등이 종합되어야 함. 건축 외 분야 추가 검토 요망

4 보완내용

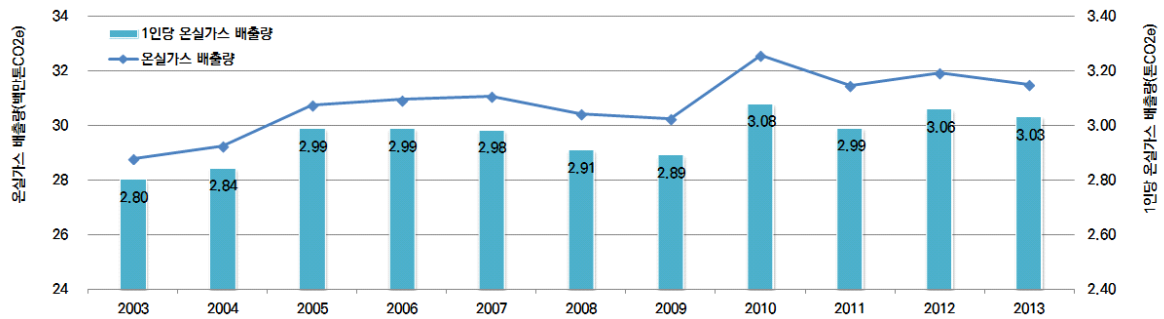
1. 온실가스 배출 및 감축량에 대한 추가 검토

- 건물부문 온실가스 배출현황
 - 서울인구는 '10년을 기점으로 매년 약 0.6%씩 감소하고 있으나 '10년 이후 건물에서 배출하고 있는 1인당 온실가스 배출량은 약 3톤 내·외로 안정화 상태를 보이고 있음
 - 이는 '07년 이후 강화된 신축건물의 설계기준 강화와 '08년 에너지다소비 건물을 시작으로 적극적으로 지원하고 있는 BRP(건물에너지효율화) 정책의 결과물로 판단됨
- BRP 등 관련 사업을 통한 온실가스 감축현황
 - 서울시의 2,000TOE 이상 에너지 다소비 건물은 368개소로 건물부문 에너지사용량의 21.9% 차지하여 약 690만톤CO₂e의 온실가스가 배출되고 있음
 - '08년부터 에너지사용량이 많은 중대형 건물 1,152개소('12년 398개소, '13년 754개소)에 대한 건물 에너지효율화 사업 진행. '14년까지 총 2,892천TOE(당해 절감량의 합) 절감
 - 그린 리모델링에 의한 절감량은 연수에 따라 절감 효과는 줄어드나(5년 단위로 절감효과가 20% 줄어드는 것으로 가정) 매년 절감량이 누적되는 점을 고려할 때, 그린 리모델링으로 '19년까지 전년 절감량의 1.3~1.6배의 에너지를 절감할 경우 '20년까지 1,356천TOE (약475.8만톤CO₂e)의 에너지를 절감하여 감축 목표량 달성이 가능할 것으로 판단됨

서울시 인구증감 추세



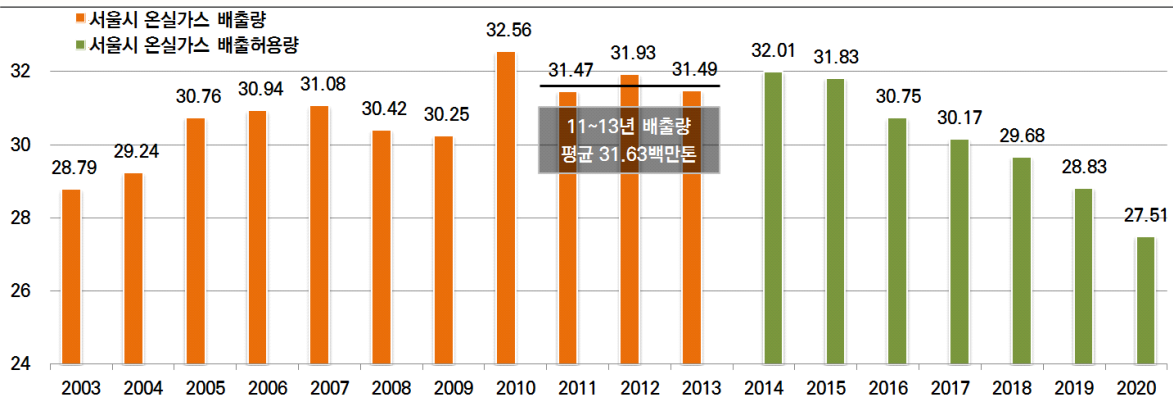
서울시 온실가스 배출량 및 1인당 배출량



1인당 온실가스 배출량(CO2e)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전체	배출량(백만톤)	50.51	51.88	52.08	52.07	59.03	58.04	54.86	51.18	50.16	50.41	55.82
	1인당 배출량(톤)	4.92	5.04	5.06	5.03	5.66	5.55	5.24	4.84	4.76	4.83	5.37
건물	배출량(백만톤)	28.79	29.24	30.76	30.94	31.08	30.42	30.25	32.56	31.47	31.93	31.49
	1인당 배출량(톤)	2.80	2.84	2.99	2.99	2.98	2.91	2.89	3.08	2.99	3.06	3.03

서울시 건물부문 온실가스 배출현황 및 배출허용량



건물에너지효율화사업(BRP) 민간부문 추진실적							
구분		대상 (개소)	사업비 (백만원)	유자추천 (백만원)	에너지사용량 (TOE/년)	에너지절감량 (TOE/년)	절감률 (%)
민간 부문 추진 실적	2008	8	28,269	3,291	27,582	76,661	9.2
	2009	42	56,919	14,592	7,981	2,536	16.4
	2010	101	35,220	6,687	86,701	1,311	9.3
	2011	215	71,083	4,211	308,558	8,033	4.3
	2012	3,432	120,069	4,351	541,706	13,320	4.3
	2013	10,544	172,245	12,024	485,890	23,032	5.9
	2014	57,296	232,474	20,086	1,433,518	71,664	5.0
	계	71,638	716,279	65,802	2,891,936	148,325	5.2

BRP 추진에 따른 에너지절감 누적치(TOE)												
년도	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
09	76,661	2,563	1,311	8,033	13,320	23,032	71,664	93,163	121,112	193,779	310,047	496,075
10	76,661	2,563	1,311	8,033	13,320	23,032	71,664	93,163	121,112	193,779	310,047	
11	76,661	2,563	1,311	8,033	13,320	23,032	71,664	93,163	121,112	193,779		
12	76,661	2,563	1,311	8,033	13,320	23,032	71,664	93,163	121,112			
13	76,661	2,563	1,311	8,033	13,320	23,032	71,664	93,163				
14	61,329	2,029	1,049	6,426	10,656	18,426	57,311	5년 경과 시 에너지절감효과 20% 감소				
15	61,329	2,029	1,049	6,426	10,656	18,426						
16	61,329	2,029	1,049	6,426	10,656							
17	61,329	2,029	1,049	6,426								
18	61,329	2,029	1,049									
19	45,997	1,522	그린 리모델링 후 10년 경과 시 에너지절감효과 40% 감소									
20	45,997											

- 결과적으로, 주거용 건물이 가구당 평균 3.45톤¹²³⁾, 비주거용 건물은 1동(1만m³)당 582톤¹²⁴⁾을 사용한다고 가정할 경우 2015년 93,163TOE(약 0.33백만톤CO₂e)절감을 위해서는 그린리모델링을 통해 주택 1,000가구의 에너지 10% 절감, 비주거용 건물 3,200동의 에너지 5% 절감 시 달성 가능할 것으로 판단됨

123) 가구당 평균 온실가스 배출량: 가구에너지소비실태조사 통계자료(통계청)_공동주택 기준

124) 비주거 건물 온실가스 배출량: 비주거는 표준건물에 대한 배출기준이 없기 때문에 주택의 단위면적당 온실가스 배출량을 건축 물량을 고려하여 조정

절감 누적치를 고려한 그린 리모델링 추진 목표('19년까지 전년 절감량의 1.3~1.6배 달성 시)					
구분	대상 (개소)	에너지절감량 (TOE/년)	절감 누적치(사업 다음해부터 효과반영)		
			에너지(TOE/년)	온실가스(CO2e)	
추진 실적	2008	8	76,661	-	-
	2009	42	2,536	76,661	약 0.27백만톤 ↓
	2010	101	1,311	79,197	약 0.28백만톤 ↓
	2011	215	8,033	80,508	약 0.28백만톤 ↓
	2012	3,432	13,320(전년대비 1.66배)	88,541	약 0.31백만톤 ↓
	2013	10,544	23,032(전년대비 1.73배)	101,861	약 0.36백만톤 ↓
	2014	57,296	71,664(전년대비 3.11배)	109,561	약 0.38백만톤 ↓
추진 목표	2015	13,100	93,163(전년대비 1.3배)	180,718	약 0.63백만톤 ↓
	2016	14,050	121,112(전년대비 1.3배)	273,619	약 0.96백만톤 ↓
	2017	16,550	193,779(전년대비 1.3배)	393,124	약 1.38백만톤 ↓
	2018	25,500	310,047(전년대비 1.6배)	584,240	약 2.05백만톤 ↓
	2019	31,900	496,075(전년대비 1.6배)	874,348	약 3.07백만톤 ↓
	2020	-	-	1,355,584	약 4.76백만톤 ↓

※ 온실가스 산정은 2013년의 평균 환산계수를 활용한 것이며, 에너지원별 사용량에 따라 차이가 있을 수 있음

○ 주거시설 에너지 사용현황 및 절감효과 사례분석

- 구조체 단열개선, 창호교체를 통한 그린리모델링은 에너지 절약을 위해 가장 기본적이고 이상적인 방법이나 고비용으로 인해 대상 확대에 한계가 있음. 특히, 공공 재원으로 추진하는 저소득층 주거의 그린리모델링은 다수의 가구가 혜택을 받을 수 있도록 저비용 개보수 모델 개발이 요구됨
- 개보수 비용 100만원 미만의 아이템(열원효율 개선, 틸새바람 막기, 창호덧댐, LED 등)과 100만원 이상의 아이템(창호교체, 방하나 고치기, 외벽단열 등) 적용 시 에너지 절약 및 온실가스 감축효과를 리스트화 하여 저비용 개보수 모델을 지속적으로 발굴·구축
- 개보수 가구의 상태에 따라 조합하여 적용 가능하며 단독주택을 대상으로 한 예시사례(열원 효율+틈새바람 막기+LED)의 경우 12월을 기준으로 가구당 온실가스 0.44톤과 에너지 비용 3만 4천원 절약 가능(온실가스 배출량 11.4% 감축)

[illegible]

2. 서울시 설계기준 주요 개편 사항(세부내용은 첨부자료 참조)

○ 국가 로드맵에 맞춰 단열기준 완화

- 단열기준의 경우 국가 기준 대비 너무 강화되어 추진되고 있다는 전문가 의견 반영
- '17년 신축건물 에너지 60% 절약을 위한 국가 로드맵에 따라 단계적으로 추진되는 '15년 의 단열기준 강화계획('13_0.27→'15_0.21→'17_0.15W/m²·K)에 맞춰 단열기준을 완화
- 10년 동안 서울시의 전력 사용 비율은 8% 증가. 단열기준을 완화하는 대신 냉방 및 조명에 소비되는 전력사용 절감을 위한 관련 기준 강화

○ 냉방부하 증가 추세에 따라 관련 기준 강화

- 주거용 건축물은 친환경주택(별표 2)의 Bay 수에 따른 창면적비 기준과 동일한 비율을 적용하도록 조정하여 설계기준의 일관성 도모
- 비주거용 건축물은 창면적비 기준을 강화(창면적비 60%→50%)하되 일사차단장치 적용 시 (일사차단 장치는 기준 이상으로 적용된 창에 한함) 기준 이상의 창면적비 적용이 가능하도록 하여 건물 디자인의 창의성 도모

○ 에너지절약적인 디자인 유도를 위해 건축물 에너지소비총량제 기준 강화

- 건물의 형태 및 배치, 외피설계 등의 디자인을 통해 에너지절약을 유도하기 위해 건축물 에너지소비 총량제 기준을 강화하여 적용하되(e-BESS로 평가), 우수한 디자인을 통해 기준 이상으로 에너지를 절약할 경우 최대 2% 한도 내에서 신재생의무공급비율을 대체할 수 있도록 하는 방안 검토 중(성능 대체 한도는 성과 검토 후 비율 재검토)

○ 서울시 녹색건축 설계기준 적용대상 세분화, 차등화

- 자치구별로 서울시 설계기준을 적용대상 및 기준을 완화하거나 일부 지역은 강화하여 적용하여 지역적 형평성의 문제 발생. 이는 너무 강화된 서울시 기준으로 인해 발생한 것으로 자치 구별 기준분석을 통해 대상을 세분화(4개)하고 적용기준을 차등화 함
- 중·소규모 건축물이 기준을 준수할 때 어려움이 있는 건축물 에너지총량제, 녹색건축인증, 신·재생 에너지의 경우 대상 규모별로 기준을 차등화하여 적용

3. 실행방법 추가 보완

3.1. 주택 외 일반 건축물의 에너지 절약을 위한 실행방안

○ 건물 광고판 조명비용 절약방안

- 서울시(도시관리과)는 에너지절약형 LED 간판 교체 사업을 진행하고 있음. 2012년부터 2014년까지 9,382개 업소에 대한 LED 간판 교체 완료
- 2015년에는 총 1,593,500,000원을 지원할 예정이며, 점포당 1,500천원(제작단가 250만원 기준 시비

60%, 자치구비 40%) 지원

- 그러나 2008년 이후 제작되고 있는 자치구별 간판 가이드북의 경우 간판의 디자인과 크기, 형태에 대해서만 명시하고 있음. 따라서 에너지 절약형 LED 간판의 확대를 위해서 간판 조명의 LED 사용에 대한 관련 기준 마련 추진

○ 일반 건축물 지하주차장 LED 조명 확대 추진방안

- 서울시(기후환경본부)는 건물의 지하주차장 LED조명 개선사업을「원전하나줄이기(’12)」사업을 통해 꾸준히 개선 중. ‘14년에는 서울시 LED 도시조성 비전 발표하는 등 ‘18년까지 공공 조명 100%, 민간 조명 65%의 보급 확대를 추진 중
- 지하 주차장의 LED등은 일반조명 대비 최대 40%의 절감 효과가 있으며, 24시간 장시간 조명을 사용하는 특성이 있어 투자회수기간이 1~5년으로 짧은 것이 특징
- ‘18년까지(사업비 2,900억원) 공공기관 실내조명 75만개(전기 요금 절감 효과 약74억원), 실외조명 45만개 등을 LED 등으로 교체할 예정
- 이를 위해 공공부문에서는 기존 공공청사 등 공공건축물 조명을 LED로 교체하고 신축 건축물에 대해서는 의무화 비율을 70%에서 100%로 확대하며 골목길 보안등, 가로등, 터널 등 도로조명에 대해서는 연차별로 고용량 LED로 교체할 계획임
- 민간건물에 대해서는 ‘18년까지 LED 65% 보급을 목표로 붐-업조성을 위한 설명회 개최, 찾아가는 직거래장터 운영, LED구매 종합정보 구축, LED조명 설치자금 저리 지원확대 등을 지속적으로 추진해 나갈 계획임
- 그러나, 민간건물의 지하주차장 LED 설치 여부는 아직 통계화 되지 못하여 설치 대상에 대한 DB화가 선행되어야 하는 실정으로 공동주택 및 다중이용시설 등을 시작으로 통계화 하는 작업이 필요하며 ‘15년도부터 집합건물 및 공동주택 실태조사시 이에 대한 조사를 병행할 계획임

3.2. 기존건물 목표관리제 확대방안 검토

○ 온실가스 목표관리제 적용 대상

- 온실가스 목표관리제는 ‘20년까지 온실가스 배출 전망치(BAU) 대비 30%를 줄이기 위해 ‘09년 도입한 제도. 감축 목표치는 해당 대상의 과거 3년간 온실가스 배출 실적을 기준으로 정부와 업체가 이듬해 생산 증가 예상치 및 온실가스 감축 계수 등을 종합적으로 고려해 결정
- 감축량을 할당받은 업체는 연말까지 목표 달성을 위한 구체적 이행계획을 만들고 매년 이행 결과를 정부에 보고해야 함. 감축량을 달성하지 못한 기업은 최고 1,000만원의 과태료 부과
- 목표관리제는 다음 대상에 대해 적용(저탄소녹색성장기본법 시행령 제 29조)하고 있으며 ‘09년 이후로 적용대상이 지속적으로 확대되고 있음(‘14년 업체 약 4,800TOE, 사업장 약 1,910TOE)¹²⁵⁾

목표관리제 추진대상			
구분		업체 기준	사업장 기준
온실가스 배출량(톤CO ₂ eq)	~2011	125,000	25,000
	~2013	87,500	20,000
	2014~	50,000	15,000
화석에너지소비량(TJ)	~2011	500	100
	~2013	350	90
	2014~	200	80

○ 목표관리제 적용 대상 확대 방안

- 에너지이용합리화법상 에너지사용량 신고대상은 연간 에너지소비량 2,000TOE 이상 건물로 되어 있는 바, 적극적인 에너지 절약정책의 추진을 위해서는 대상을 1,000TOE 이상으로 강화하여 적용되는 사업장의 범위를 확대할 필요가 있음
- 이를 위해 에너지진단 실시 대상을 연간에너지사용량 1,000TOE 이상으로 순차적으로 확대 하여 온실가스 감축효과가 큰 업종 및 기업, 건물을 파악할 수 있는 DB를 구축하여 잠재적 투자 수요 파악이 요구됨. 관련법 개정을 위해 관계 부처와 협의 추진

3.3. 연면적 500㎡ 미만 건축물에 대한 에너지절약 방안

○ 연면적 500㎡ 미만 건축물의 여건분석

- 연면적 500㎡미만 건축물의 경우 직접적인 현물지원을 하지 않고는 신축건물의 기준강화 또는 기존 건물의 리모델링 유도가 쉽지 않음
- 특히, 건축주나 사용자가 비용 투자 또는 별도의 노력을 통해 에너지컨설팅을 받고, 정보를 습득하는 경우는 거의 없기 때문에 그린 리모델링에 대한 효과나 정보를 취득하기 쉽지 않음
- 따라서 그린 리모델링에 대한 정보를 공유하고, 흥미를 유발할 수 있는 다양한 이벤트와 가이드라인이 마련되어야 함

○ IDEA 융합 실증경쟁대회「서울 녹색건축전」추진

- 동일한 재원으로 성능이 우수한 소형건축물을 개발·보급하기 위해 산학협력을 통해 서울의 기후·지역 특성에 맞는 성능표준모델을 발굴하기 위한 실증경쟁대회 추진
- 관련 업체의 새로운 녹색건축기술을 직접 적용하고 홍보할 수 있도록 하여 녹색산업 발전을 유도할 수 있을 것으로 판단됨
- 특히, 대회를 통해 건축물의 계획에서 설계, 시공, 평가까지 진행함으로써 녹색 전문가 양성 에도 기여

125) 목표관리제 대상의 화석에너지소비량 기준을 1TJ=23.884TOE로 환산할 경우

여할 수 있음

○ 소형건물 그린 리모델링을 위한 모듈개발 추진

- 서울 녹색건축전을 통해 도출된 신기술과 디자인, 시공방법은 내용은 전문가의 검토를 거쳐 소형 건물의 그린 리모델링 모듈화 개발로 이어질 수 있도록 추진
- 그린 리모델링 모듈 개발을 장기적으로 추진되어야 하는 국가적 사업인 만큼 국토교통부와 협의를 통해 추진하도록 함

○ 저비용 에너지절약 아이템 지속 발굴 추진

▶ 대기전력 차단을 위한 콘센트 교체 지원

- 가정의 대기전력 소비량은 월 평균 전력 소비량 17.4kW의 6.1% 차지. 서울시에서만 연간 511GWh/yr의 대기전력이 낭비되고 있음. TV/ DVD/ 셋톱 박스 등 대기전력이 높은 제품이 모여있는 곳에 설치 치 가구당 약 50%의 대기전력 절약이 예상됨
- 사무실의 경우 개인 컴퓨터의 대기전력(4Wh)을 차단 시 연간 6,510시간(주간 최대 123시간) 동안의 전력 소비 절감 가능. 서울시 2013년 사무직 인원 1,062천명이 사용하는 컴퓨터의 대기전력만 차단 해도 27.6GWh/yr의 전력을 절약할 수 있음
- '16년부터 약 6천개의 대기전력차단장치 지원사업을 시작하여 효과에 따라 지원을 확대하고 서울시 설계기준에 의무비를 확대·도입 검토(에너지절약설계기준에서 대기전력차단장치를 통해 차단되는 콘센트가 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되도록 의무화하고 있음)

▶ 냉방전력 소비절약을 위한「자동문닫힘설비(Non-stop Floor Hinge)」교체 지원

- 외부온도 30℃일 때, 출입문을 열어두고 실내온도를 26℃(1시간 냉방기 가동)로 유지하기 위해서는 전력소비량 1.4배 증가
- '14년 7월 개문영업 단속 시 점포 56개 중 27개 가게가 위반
- 개문 냉방영업은 사업자의 의도에 의한 경우도 있으나, 이용자가 출입 시 개방하는 경우도 많음. 지속적인 출입문 개방을 원천적으로 차단할 수 있도록 자동문닫힘 설비를 설치하도록 지원 및 독려
- '15년부터 소상공인을 대상으로 약 3천개의 「자동문닫힘설비」교체를 지원하고, 관련 기준 도입 검토
- 위반 시 횡수에 따라 최대 300만원의 과태료가 부과되는 에너지제한 조치 시행사업과 연계 하여 제도를 보완할 수 있도록 산업통상자원부와 협의를 통해 추진하도록 함
- ▶ 소형 건축물을 대상으로 한 에너지절약 아이템에 대해서 관련 전문가 Pool 운영, 아이디어 공모 등으로 지속적인 발굴 추진

4. 신·재생에너지를 활용한 수익 창출 모델 구축 및 활용도 높은 신재생에너지 사용

○ 실태조사를 통한 신재생에너지 사용률 및 만족도 조사

- '14년 27건의 녹색건축에 대한 샘플조사 결과 태양광 발전은 적용 후 사용률이 100%, 불만족 비율이 7%에 불과해 신재생에너지 중 활용도 및 만족도가 가장 높은 것으로 나타남
- 특히, 태양광발전의 경우 불만족의 이유가 청소 등 유지관리 때문인 것으로 나타나 지붕임대 발전 등 신재생발전 사업자가 직접 운영, 베란다 태양광 같이 청소가 용이한 모델의 지속적인 발굴, 공동 발전시설 확대 등의 보완책을 통해 태양광발전 설비를 확대할 수 있도록 추진

신재생에너지 비즈니스 모델 개념도




○ 기부, 기금납부 등을 통한 초기 수익창출

- 기업자산을 활용한 신재생 홍보시설 구축 및 수익형 발전사업 연계 추진 검토 중
- 서울시 녹색건축 설계기준의 신재생 의무보급비율을 녹색기금으로 납부 가능하도록 하는 대안형 신·재생에너지 확대방안 추진 검토

○ 공공 공간 홍보시설 마련, 소규모 태양광발전 설비 공급

- 초기 수익금을 통해 홍보 및 교육을 위한 공공 공간 신재생 홍보시설 마련, 신재생에너지 캠핑장, 한강매점 및 휴게공간 태양광 캐노피 등 다양한 기술과 접목
- 베란다 미니태양광, 주택 태양광 발전설비 등 소규모 태양광발전 설비 지속적 확대

소규모 태양광 발전 설비 공급	
<p>▶ 베란다 미니 태양광(세대당 250W)</p>  <ul style="list-style-type: none"> - 1평균 발전시간 3.18h으로 가정 시 월 24.18kWh의 전력 생산 - 연간 약 25천원의 전기요금 절약 가능 	<p>▶ 주택 지붕 태양광 발전</p> <ul style="list-style-type: none"> - 월 평균 전력사용량이 300kWh 이상인 경우 회수 기간이 5.5년(연간 515천원 절약), 450kWh 이상인 경우 약 2.6년(연간 1,073천원 절약) 소요 - '12년 가구에너지소비실태조사 결과 67㎡(21평), 세대 구성원 3인 이상, 월 소득 400만원 이상인 세대의 경우 월 전력 사용량이 300kWh 이상인 것으로 나타나 해당세대에 대한 태양광 발전 보급이 활성화되도록 추진

○ 공공발전시설 및 신재생사업을 통한 신재생 발전 수익 창출모델 구축

- 방음벽 및 주차장 태양광 등 신재생 설비를 통해 발전 수익금 마련
- 공공 건축물 지붕임대사업 등을 통해 RPS 판매 수익금 창출
- 창출된 전력판매수익금 그린리모델링 등 녹색건축에 재투자하는 선순환 구조 구축

지방연계형 신재생에너지 발전을 통한 RPS 수익 창출

▶ 연면적 3천㎡ 업무시설의 태양광 발전 설치용량: $24\text{kWp}(135,240\text{kWh/yr} \div 5,622.12\text{kWh/yr} = 24\text{kWp})$

- 예상에너지사용량: $3,000\text{㎡} \times 374.47\text{kWh/㎡} \cdot \text{yr} \times 1.72 \times 1.00 = 1.932\text{MWh/yr}$
- 신재생에너지비율에 따른 설치용량: $1.932\text{MWh/yr} \times 7\% = 135,240\text{kWh/yr}$ 설치해야 함(서울시 '15년 기준)
- 태양광발전을 통한 에너지생산량: $1\text{kW} \times 1,358\text{kWh/kW} \cdot \text{yr} \times 4.14 = 5,622.12\text{kWh/yr}$

▶ 태양광 24kWp 설치 시 효과

구분	서울(건물설치)	목포(전.답 설치)
태양광 설치비용, 소요면적	7,920만원(kWp당 약 330만원), 240㎡	
발전시간	3.58h	4.25h
연간발전량	31.4MWh	37.2MWh(+5.8MWh)
월 발전량	2,578kWh	3,060kWh
RPS 수입검토	-	617,360원/월
한전요금검토(일반용(갑) I 저압)	240,130원/월(계약전력 7kW 기준)	-
토지임대료 및 유지관리비	245,000원/월, 41,000원/월	57,000원/월, 41,000원/월
지방 RPS 사업 시 예상수익	28만원/월 =RPS 수입 617,360원-투자자 수익분배 24만원-토지임대료 57천원-유지관리비 41천원	

※ 한전요금은 전력종류에 따라 차이가 있으며, 설치 및 유지관리비용은 평균값을 이용한 예측치이므로 실제와 다를 수 있음

○ 저소득층 지원 및 녹색건축 확대 지원

- 조성된 기금을 이용하여 저소득층 노후 주거지 에너지효율화 사업 지원
- 공공사업, 교육, 홍보 등 지원 사업 확대를 통해 녹색건축 저변확대
- 소형건축물 에너지절약을 위한 녹색기술발굴 및 지원 등

5. 건축 외 아이টে에 대한 추가 보완계획

○ 환경성능 기준 도입

- 서울시의 경우 연면적 3천㎡ 이상 건축물은 녹색건축인증 취득을 통해 녹색건축에 대한 다양한 성능을 확보하도록 하고 있으나 3천㎡ 미만의 건축물에 대해서는 기준이 미흡
- 이에, 5백~3천㎡ 미만 건축물에 대해서 환경성능 확보를 위한 필수항목(자원절약, 상수 절약, 공기질 개선, 생태개선)을 만족할 수 있도록 평가 기준 제시

○ 녹색건축물 실태조사를 통해 추가 대안 제시

- 녹색건축물 용도별 표본조사를 통해 녹색건축 구성항목(재료 및 자원, 에너지효율(건축, 기 계, 전기, 신재생), 환경오염 저감을 위한 재료 사용, 물순환 관리, 생태 및 실내환경 등)에 대한 만족도 및 경제적 효율성 평가 실시
- 서울의 도시특성 및 녹색건축의 성능유지를 위한 항목별 문제점을 분석하고 제도개선 사항을 발굴하여 제시할 예정

7. 성별영향분석평가 검토의견 반영결과

성별영향분석평가 검토의견 반영결과 제출서				
관리번호	2015B서울002			
계 획 명	제1차 서울시 녹색건축물 조성계획(2015~2020)			
소관부서	기관명			
	부서명			
	담당자명		전화번호	
주요 분석평가 내용 (건축기획과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 계획은 서울시의 녹색건축 조성을 위한 것으로 서울시의 녹색 건축기준의 통합 개편, 서울형 녹색건축모델 개발, 녹색건축 지원을 통한 도시재생사업 추진, 지속가능한 녹색문화 조성 등을 내용으로 하고 있음. ○ 분석평가서는 성평등에 미치는 영향이 없다고 판단하고 있음. 			
주요 분석평가 검토의견 (분석평가책임관)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 계획의 내용 중 많은 부분은 에너지 절감과 관련된 녹색 건축 기술 및 시설 가이드라인, 관련 데이터 및 시스템 구축 관리 등에 대한 것으로 성별과의 연관성이 크게 드러나지 않음. ○ 그러나, 녹색건축의 확산을 위한 전문인력 양성, 관련 전문가의 운영, 녹색건축 교육 등 인적 대상 사업은 성별관련성을 고려하여야 함 ○ ‘녹색건축 조성 계획’을 위한 현황 분석에, 현재 일반현황(기후 환경, 대기 환경, 수자원, 녹지 환경), 건축물 현황 및 향후 전망, 녹색건축 실태조사 결과, 건물부문 에너지 및 온실가스 배출 현황, 서울시 온실가스 감축전략 수립 내용 등을 검토하고 있으나 인력양성을 위한 현황 분석 내용은 포함되어 있지 않음. 			

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색 건축을 위한 인력 현황에 대한 성별 통계 구축이 필요함 <ul style="list-style-type: none"> - 건축 분야의 여성 인력의 비율은 높지 않은 편이며, 특히, 녹색건축의 경우 전문 여성 인력의 비중이 더 낮을 것으로 예상됨. 따라서 현재 관련 인력에 대한 성별 통계의 구축 및 검토와 더불어 추후 관련 인력 양성 시, 여성 인력의 양성에 대한 고려가 필요함 - 녹색건축은 에너지 절감을 유도할 수 있는 건축기술 및 다양한 디자인 방법론이 함께 요구되며, 더불어 일상생활에서의 참여와 실천이 필요한 분야임. 전문가 뿐 아니라 일반인 모두 남성과 여성의 고른 참여가 필요하며, 세부 사업의 진행 시 성별 참여에 대한 기초 자료로써 성별 통계의 구축이 요구됨. ○ 일반인 대상 녹색 건축에 대한 이해 교육 시, 남성과 여성의 일상생활의 특성을 반영한 맞춤형 교육이 필요함 <ul style="list-style-type: none"> - 일반인 대상으로 녹색 건축에 대한 이해도를 높이는 맞춤형 교육을 수행 시, 남성과 여성의 일상생활의 특성을 반영하면 보다 효과적인 방법을 모색할 수 있음. 자주 방문하거나 오래 머무르는 장소(업무 시설, 돌봄 시설, 근린 시설 등)에 따른 녹색 건축 적용 사례 등을 고려할 것을 제안함
<p style="text-align: center;">검토의견 반영 결과 (건축기획과)</p>	<p>※ 녹색전문인력 Pool 구축 및 양성</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 녹색전문가 Pool 구성을 위한 전문 인력 조사 (녹색건축 관련 전문가에 대한 성별 통계자료 미 구축) ○ 건설기능인력의 여성 비율 3.9%(‘11년 기준) <ul style="list-style-type: none"> - 합계: 589,528명 - 여자: 23,033명(3.9%), 남자: 566,495명(96.1%)* ○ 공학·기술분야 박사학위 소지자 중 여성 비율 5.9%(‘12년 기준) <ul style="list-style-type: none"> - 합계: 68,975명 - 여자: 5.9%, 남자: 94.1%** <p>* 경제활동인구조사, 통계청, 2011</p> <p>** 성별 박사학위취득자, 통계청, 2012</p>

<p>검토의견 반영 결과 (건축기획과)</p>	<p>● <u>365 녹색클리닉 지원센터 운영(3.1.1 관련)</u> : 서울시 녹색건설턴트 양성 시 성별 참여 비율에 대한 성별 통계를 구축하고 연차별 전문가 양성 시 여성의 비율을 고려하도록 함</p> <p>● <u>녹색전문인력 Pool 구축(단위사업 3.2.1 관련)</u> : 여성 전문 인력의 비율(6% 이내)을 고려하여 녹색전문가 T/F 운영 시 여성이 5% 이상 참여할 수 있도록 함. : 서울시 녹색건축 전문가에 대한 통계자료 미흡. 관련 통계자료를 구축하여 정책에 반영할 수 있도록 함</p> <p>※ 녹색교육 프로그램 개발 및 운영</p> <p>● <u>지역사회와 연계한 에너지 학교 등 교육프로그램 운영(4.1.1 관련)</u> : 교육 커리큘럼은 남성과 여성 구분이 아닌 녹색건축과 에너지 절약의 필요성, 주 생활공간(가정, 회사, 학교 등)에서 에너지 절약을 실천할 수 있는 방법으로 구성하여 일상생활전반에서 녹색 실천을 유도할 예정임 : 교육 참여자에 대한 만족도 조사를 시행(성별 만족도 포함)하여 프로그램의 운영에 반영 : 교육 프로그램 운영과 만족도 조사를 통해 성별 구분에 따른 특성반영이 필요하다고 판단될 시 맞춤형 커리큘럼 개발을 추진하도록 함</p> <p>● <u>녹색건축 행정지원 시스템 구축(4.1.2 관련)</u> : 공무원 녹색건축 교육과정 이수자의 성별 통계 구축 : 녹색건축관련 종사자에 대한 성별통계 구축 및 지원방안 고려</p>
<p>2015년 05월 19일 ○○○부서장 분석평가책임관 귀하</p>	

