

발간등록번호

57-6310000-000557-13

품격있고 따뜻한



울산광역시 녹색건축물 조성계획 수립용역

2017. 03



울산광역시
ULSAN METROPOLITAN CITY

제 출 문

울산광역시장 귀하

본 보고서를 『울산광역시 녹색건축물 조성계획수립 용역』
최종 성과물로 제출합니다.

2017. 3.

울산대학교 산학협력단



목차

제1장 서론

1. 계획의 배경 및 필요성
2. 계획의 개요

제2장 녹색건축 관련 제도 및 계획수립 현황

1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책 추진현황
 - 1) 국가 녹색환경 조성을 위한 관련제도 분석
 - 2) 국가 녹색건축 기본계획 목표 및 전략
 - 3) 녹색건축 관련 타지자체 제도 및 정책 분석
2. 울산시 녹색건축물 관련 정책 추진 현황
 - 1) 제1차 울산광역시 녹색성장 추진계획
 - 2) 제2차 울산광역시 녹색성장 추진계획
 - 3) 2030 울산도시기본계획:지속가능한 녹색도시 조성

제3장 울산광역시 녹색건축물 관련 기초현황 분석

1. 일반현황
 - 1) 인구현황
 - 2) 토지이용 현황
2. 건축물 현황
 - 1) 건축물 용도구분 기준
 - 2) 용도별 건축물 현황
 - 3) 건축물 인허가 현황
 - 4) 건축물 대장 분석



3. 국가온실가스 배출량

- 1) 국가 총에너지 소비 및 온실가스 배출량
- 2) 지역별 온실가스 배출량

4. 울산시 건축물 에너지소비 현황 및 온실가스 배출량

- 1) 건축물 용도별 에너지소비량 분석
- 2) 구군별 건축물 용도별 에너지소비량 분석
- 3) 건축물 용도별 온실가스 배출현황
- 4) 구군별 용도별 온실가스 배출현황

제4장 울산광역시 녹색건축물의 현황

1. 녹색건축물 인증 현황 및 유지관리 현황

- 1) 국내 녹색건축물 인증 현황
- 2) 울산시 녹색건축물 인증 현황

2. 녹색건축물 인증건축물 실태조사

- 1) 실태조사 근거 및 조사대상 건축물 개요
- 2) 녹색건축 인증 건축물 실태조사 결과

3. 울산시 녹색건축물 시민의식조사 및 여론수렴

- 1) 조사의 개요
- 2) 여론수렴 결과1
- 3) 여론수렴 결과2



목차

제5장 울산시 녹색건축물 조성계획의 목표 및 전략

1. 울산시 부분별·구군별 온실가스 감축목표
 - 1) 목표설정의 개요
 - 2) 온실가스 감축목표 설정하기 위한 데이터 활용기준
 - 3) 건축물 유형별 연면적 변화 추정
 - 4) 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정
 - 5) 구군별 건축물 온실가스 감축목표
2. 녹색건축물 추진전략 및 실천과제
 - 1) 전략1. 울산형 녹색건축 설계기준 마련
 - (1) 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축
 - (2) 녹색건축물 시범단지 조성
 - 2) 전략2. 그린리모델링 사업화
 - (1) 녹색건축물 유지관리 시스템 구축
 - (2) 도시재생사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진
 - (3) 그린리모델링 사업시스템 구축
 - 3) 전략3. 자원순환형 녹색산업도시 구현
 - (1) 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정
 - (2) 산업단지 자원순환 녹색도시 조성
 - (3) 산업단지 신재생에너지 보급 활성화
 - 4) 전략4. 녹색건축교육 및 전문인력 양성
 - (1) 녹색건축 관련 교육 및 홍보
 - (2) 녹색건축 전문기업 육성
 - (3) 녹색건축센터 조직
3. 전략별 단위과제 예산계획

참고문헌

표목차

<표 1-1> 국제사회의 온실가스 감축 노력	2
<표 1-2> 온실가스 감축정책 패러다임	2
<표 1-3> 지역별 온실가스 감축의무 및 배출 허용량(단위: 백만 톤CO ₂ eq)	5
<표 1-4> 녹색건축물 조성 기본원칙	7
<표 1-5> 녹색건축물 조성계획 및 기본계획의 주요 내용	8
<표 2-1> 녹색성장위원회 추진 사업 세부내용	13
<표 2-2> 5개 중앙부처, 관계부처 합동 추진사업	14
<표 2-3> 국토부 관계부처 합동 추진사업	14
<표 2-4> 환경부 추진 사업 세부내용	14
<표 2-5> 산업통상자원부 추진 사업 세부내용	15
<표 2-6> 교육부 추진 사업 세부내용	15
<표 2-7> 행정자치부 추진 사업 세부내용	16
<표 2-8> 국토교통부 추진 사업 세부내용	17
<표 2-9> 국가온실가스 감축목표	20
<표 2-10> 국가 녹색건축 기본계획 4대 전략 및 10대 정책과제	24
<표 2-11> 온실가스 감축수단별 감축목표(국가기본계획)	25
<표 2-12> 울산시 녹색성장 완료사업 현황	39
<표 2-13> 지표로 본 울산 녹색성장 정책 추진 성과	40
<표 3-1> 울산광역시 인구현황	47
<표 3-2> 울산광역시 구군 면적 현황	48
<표 3-3> 울산광역시 지목별 면적 현황	48
<표 3-4> 울산광역시 용도지역 지정현황	49
<표 3-5> 택지개발 사업 현황	49
<표 3-6> 정비예정구역 현황	50
<표 3-7> 주거용 건축물과 비주거용 건축물의 용도별 구분	51
<표 3-8> 7대 광역시 건축물 용도 현황(동수 비교)	52
<표 3-9> 주요용도별 건축물 현황_울산시(연면적 비교)	53
<표 3-10> 시도별 전체 건축물 중 공업용 건축물 비율 비교표	54
<표 3-11> 용도별 건축허가 면적현황	54
<표 3-12> 건축허가통계현황	55
<표 3-13> 2014년 구·군별 유형별 주택보유 현황	55

<표 3-14> 건령별 건축물 현황	56
<표 3-15> 구조별 건축물 현황	57
<표 3-16> 층수별 건축물 현황	57
<표 3-17> 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 자료 출처	58
<표 3-18> 연도별.부문별 최종에너지 소비량	59
<표 3-19> 2001~2013 국가온실가스배출량 변화 추이	60
<표 3-20> 지역별 가정.상업.공공부문 온실가스 배출량 및 배출 강도	64
<표 3-21> 지자체별 부문별 온실가스 배출량 및 에너지 소비량(2012년 기준)	65
<표 3-22> 울산시 에너지지표	66
<표 3-23> 울산시 건축물 주요 용도별 에너지 사용량 추이	67
<표 3-24> 울산시 건축물 주요 용도별 에너지 사용량 추이	67
<표 3-25> 울산시 건축물 주요 용도별 단위면적당 에너지 사용량 추이	68
<표 3-26> 단위면적(1㎡)당 연간 총에너지 사용량(kgOE)_ 울산-서울 비교	70
<표 3-27> 울산시 건축물 온실가스 배출량 추이	76
<표 3-28> 울산시 건축물 온실가스 단위면적당 배출량 추이	77
<표 3-29> 울산시 구군별 용도별 온실가스 배출 현황	79
<표 3-30> 울산시 구군별 용도별 단위면적당 온실가스 배출 현황	80
<표 3-31> 구군별 주거-비주거 단위면적당 온실가스 배출량 추이	81
<표 4-1> 용도별 인증현황(2002~2016년)	86
<표 4-2> 울산시 용도별 인증현황(2002~2016년)	89
<표 4-3> 녹색건축 인증건축물 실태조사 개요	90
<표 4-4> 실태조사 대상건축물 개요	92
<표 4-5> 녹색건축 인증건축물 조사지	94
<표 5-1> 건물에너지 정보공개시스템 제공대상 상세정보	107
<표 5-2> 최근 11년간 울산시 건축물 신축 추이	108
<표 5-3> 최근 11년간 코호트별 평균 멸실률(연면적 기준)	109
<표 5-4> 향후 주거용 건축물 연면적 추정결과	109
<표 5-5> 향후 비주거용 건축물 연면적 추정결과	110
<표 5-6> 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정	112
<표 5-7> 울산시 구군별 용도별 사용승인면적 추이(단위: ㎡)	115
<표 5-8> 구군별 주거용 건축물 온실가스 배출량 추정 및 감축목표	117
<표 5-9> 구군별 주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교 ..	118
<표 5-10> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 배출량 추정 및 감축목표	120

<표 5-11> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교	121
<표 5-12> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교	121
<표 5-13> 울산시 녹색건축물 조성계획 실천전략 및 세부내용	125
<표 5-14> 울산광역시 주택보유현황	128
<표 5-15> 외벽단열 기준	129
<표 5-16> 신축건축물의 설계기준 강화내용	129
<표 5-17> 신재생에너지 보급확대를 위한 중앙부처의 추진과제	130
<표 5-18> 기타 에너지 절약 관리방안	131
<표 5-19> 울산광역시 남구, 북구 지속가능한 에너지도시조례 발췌	134
<표 5-20> 울산시 녹색건축물 설계 기준 현황('14.4.1)	136
<표 5-21> 울산시 북구 에너지절약 설계기준에 관한 조례(201년 12월 폐지)	137
<표 5-22> 서울시 녹색건축물 기준 변경안(시행 2016년 3월)	138
<표 5-23> 녹색건축물 가이드라인 타시도 추진내용	139
<표 5-24> 녹색건축물 가이드라인 성북구 예시	140
<표 5-25> 에너지소비증명제 내용	146
<표 5-26> 서울시 건축물 태양광 발전시설 설치 가이드라인(요약)2016년 12월	159
<표 5-27> 울산시 제로에너지 타운 시설규모	173
<표 5-28> 건물에너지공개시스템 공공건축물 에너지소비량 2012~2016년 3분기 자료	182
<표 5-29> 해당 법령별 노후도 기준(2015년)	190
<표 5-30> 기존 건축물 리모델링 사업 울산시 계획(안)(2015)	191
<표 5-31> 에너지 관련 정부의 인센티브 정책	195
<표 5-32> (에너지부분) 건물에너지 투자재원 현황	196
<표 5-33> 울산시 도시재생 활성화 지역 현황	198
<표 5-34> 울산시 도시활력증진 사업 현황	198
<표 5-35> 주거환경정비사업 추진현황(2015 울산시 백서)	198
<표 5-36> 울산시 지구단위 계획 현황	199
<표 5-37> 그린리모델링 공공건축물 실적(5년 총예산 62억 2600만원)	201
<표 5-38> 그린리모델링 사업	201
<표 5-39> 국내 노후주택 그린리모델링 주요정책 현황	202
<표 5-40> 수원시 녹색건축물 조성지원 조례내용	204
<표 5-41> 도시재생법 시행령[2015.12.31.]	205
<표 5-42> 울산시 공공건축물(80년대_40개소)	207
<표 5-43> 리모델링 대상 진단 프로그램	207
<표 5-44> 도시가스 할인율	211
<표 5-45> 에너지효율개선사업 추진절차	212
<표 5-46> 가구당 효율개선 및 에너지구입비용 절감액	213
<표 5-47> 산업통상자원부 에너지복지 지원규모	213

<표 5-48> 울산시 산업단지 녹색건축물 가이드라인(안)	221
<표 5-49> 전국 광역자치단체 폐열회수 잠재량	222
<표 5-50> 정부 인력사업 현황	228
<표 5-51> 정부의 온실가스 감축 사회활동	229
<표 5-52> 녹색건축 전문가 프로그램 교육과정안(사례)	230
<표 5-53> 중앙부처의 전문기업 육성사업 및 인력 육성사업	233
<표 5-54> 주요 국가별 전문기업 및 인력 육성내용	234
<표 5-55> 녹색건축물 산업분류표	235
<표 5-56> 울산시 그린리모델링 기금의 조성 규정	238
<표 5-57> 서울시 녹색건축기금 용도 및 활용방안 참조	239

그림 목차

<그림 1-1> 부문별 감축률 및 감축량	4
<그림 1-2> 관련 법령 위계	6
<그림 2-1> 국토교통부 녹색건축 기본계획의 목표 및 전략	19
<그림 2-2> 제2차 녹색성장 국가계획	22
<그림 2-3> 울산녹색성장 관련계획	38
<그림 3-1> 7대 광역시 건축물 용도 현황	52
<그림 3-2> 울산시 주요용도별 건축물 면적 현황	52
<그림 3-3> 부문별 연도별 국가 총에너지 소비량 추이	60
<그림 3-4> 국가 온실가스 총배출량 변화 추이(2001~2013)	61
<그림 3-5> 국가 총 온실가스 배출량 및 배출량 증감율	61
<그림 3-6> 건물부문 국가 온실가스 감축목표 및 연도별 감축율('20년 BAU 대비) ·	62
<그림 3-7> 지역별 건물 온실가스 배출량(MtCO ₂ eq/년)	62
<그림 3-8> 지역별 1인당 온실가스 배출량(tCO ₂ eq/년/인)	62
<그림 3-9> 울산광역시 온실가스 감축 목표(『제1차 녹색건축물 기본계획』)	63
<그림 3-10> 건물부문 국가 온실가스 감축이행 로드맵('20년 BAU 대비)	63
<그림 3-11> 건축물 세부용도별 연간 단위면적당 전기에너지 소비현황(2015년) ···	69
<그림 3-12> 건축물 세부용도별 연간 단위면적당 도시가스 에너지 소비현황(2015년) ···	69
<그림 3-13> 건물 용도별 단위면적당 총에너지 소비 현황(2015년)	70
<그림 3-14> 구군별 용도별 단위면적당 총에너지 소비량(2015년)	71
<그림 3-15> 울산시 남구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)	72
<그림 3-16> 울산시 동구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)	72
<그림 3-17> 울산시 북구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)	73
<그림 3-18> 울산시 울주군 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)	73
<그림 3-19> 울산시 중구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)	74
<그림 3-20> 울산시 건축물 온실가스 배출량 추이	76
<그림 3-21> 울산시 건축물 온실가스 배출량 추이	76
<그림 3-22> 울산시 건축물 온실가스 단위면적당 배출량 추이 (단위: kgCO ₂ EQ/m ²)	77
<그림 3-23> 울산시 구군별 주요용도별 온실가스 배출량 추이(단위: TOE2eq)	78
<그림 3-24> 울산시 구군별 용도별 단위면적당 온실가스 배출 현황(단위: kgCO ₂ EQ/m ²) ·	80
<그림 3-25> 구군별 주거·비주거 단위면적당 온실가스 배출량 추이(단위: kgCO ₂ EQ/m ²) ·	81

<그림 4-1> 연도별 녹색건축 인증현황	86
<그림 4-2> 용도별 본인증 인증현황(2002~2016년)	87
<그림 4-3> 용도별 예비인증 인증현황(2002~2016년)	87
<그림 4-4> 전국 녹색건축물 인증 현황(2002~2016년)	88
<그림 4-5> 경기도 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)	88
<그림 4-6> 서울시 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)	88
<그림 4-7> 울산시 녹색건축 인증 추이(2002~2016년)	89
<그림 4-8> 울산시 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)	90
<그림 4-9> 분야별 평가점수	95

<그림 5-1> 부문별·지역별 온실가스 감축목표 설정의 개요	105
<그림 5-2> 건물에너지 정보공개시스템 제공데이터 개요	106
<그림 5-2> 울산시 주거용 신축물량 추이	108
<그림 5-3> 울산시 주거용 신축물량 추이	108
<그림 5-4> 울산시 비주거용 신축물량 추이	102
<그림 5-5> 주거-비주거 향후 연면적 추정과	110
<그림 5-6> 구군별 주거용 건축물 신축물량 추이(2005~2015년)	114
<그림 5-7> 구군별 주거용 건축물 연면적 추정결과(2015~2020년)	116
<그림 5-8> 구군별 비주거용 건축물 신축물량 추이(2005~2015년)	118
<그림 5-9> 구군별 비주거용 건축물 연면적 추정결과(2015~2020년)	119
<그림 5-10> 구군별 주거용 건축물 온실가스 총배출량	123
<그림 5-11> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량	123
<그림 5-12> 울산시 녹색건축물 조성계획 로드맵	124
<그림 5-13> 제로에너지 빌딩 개념도	150
<그림 5-14> 국내 지역별 신재생에너지 공급비중(%)	150
<그림 5-15> 지자체별 지역지원 사업 현황(단위: 백만원), 2016	150
<그림 5-16> 노원구 제로에너지 실증단지 조감도	167
<그림 5-17> 노원구 제로에너지실증단지 에너지밸런스 목표	168
<그림 5-18> 완공된 제로에너지 홍보관 전경	169
<그림 5-19> 제로에너지실증단지 입면디자인	169
<그림 5-20> 노원구 제로에너지주택 실증단지 적용기술 및 주요성능수준	170
<그림 5-21> 정부 건물에너지 공개시스템 개요	180
<그림 5-22> 서울시 인증건축물 실태조사 결과(2015년)	183
<그림 5-23> 2016년 신규 도시재생사업 지원 대상지역 현황도	188
<그림 5-24> 리모델링 대상 기준 및 단계별 로드맵	191

<그림 5-25> 향후 주거용 건축물 연상면적 추정결과-남구(m ²)	200
<그림 5-26> BEMS 구성사례(KT)	208
<그림 5-27> 울산산업단지 현황	215
<그림 5-28> 국내외 기후변화 동향	216
<그림 5-29> 배출권거래제 추진절차	218
<그림 5-30> 목표관리제 추진절차	218
<그림 5-31> 에너지모니터링 및 진단사례	219
<그림 5-32> 산업단지 미활용열원 도심 냉난방에너지 활용 개요	222
<그림 5-33> 폐기물 관리법상 폐기물 분류	223
<그림 5-34> 울산시 폐합성수지의 발생 및 처리 흐름도	223
<그림 5-35> 울산시 폐목재 발생 및 처리흐름도	225
<그림 5-36> 울산지역 신재생에너지 생산량_2012년	226
<그림 5-37> 울산지역 신재생에너지 생산량_2012년(바이오 및 폐기물 제외)	226
<그림 5-38> 한국에너지공단 에너지절약 홍보 리플릿(예)	231
<그림 5-39> 전문기업 정보 등록사례	234



제1장 서론

1. 계획의 배경 및 필요성
2. 계획의 개요

제1장 서론

1. 계획의 배경 및 필요성

1) 온실가스 감축정책 패러다임

■ 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
- IPCC 제3차 보고서에 따르면 1901년에서 2000년까지 100년간 지구 평균온도가 0.6°C 상승한 것으로 나타났으며, 제4차 보고서에서는 1906년~2005년까지 지구 평균온도가 0.74°C 상승한 것으로 나타남

■ 지구 온난화로 인한 기후의 변화는 유럽의 폭염, 미국의 대형 허리케인, 아프리카 가뭄, 잦은 태풍과 폭우, 폭설 등 지구에서 일어나는 기상이변 뿐 아니라 식량생산, 생태계멸종 등 광범위하게 영향을 미치고 있음

- 우리나라의 경우 지난 100년간(1912~2008) 6개 관측지점(서울, 인천, 부산, 대구, 목포, 강릉)의 평균기온 상승률은 1.7°C로 지구 평균기온 상승률에 비해 2배 정도 높으며²⁾, 이러한 이상고온 현상과 더불어 집중호우 일수 또한 증가하고 가뭄도 더욱 심해지고 있는 상황³⁾

■ 지구온난화 문제 해결 위한 국가 간 기후협약 및 노력 활발

- 선진국을 중심으로 국가 간 기후협약을 체결하고 글로벌 차원의 대응을 추진 중⁴⁾
- 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
- 기후변화에 관한 국제연합협약(UNFCCC)을 통해 각 나라별로 온실가스 감축에 대한 공동부담 원칙을 적용하였으며, 산업화로 경제발전이 끝난 국가와 개발도상

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) 권원태·백희정·최경철·정효상(2005). “국가 기후변화 적응 전략 수립 방안에 관한 연구”, 『한국기상학회』, Journal of Atmosphere 15(4)

3) 국무조정실(2004). “기후변화협약 대응을 위한 적응 부문 시책 수립방안 연구”

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

국을 구분하여 국가별 책임과 의무를 각기 다르게 부여

- EU를 비롯하여 영국, 일본 등 많은 선진국들이 2020년 대비 온실가스 감축목표를 세움

<표 1-1> 국제사회의 온실가스 감축 노력

국가	감축목표(2020년)	비고
EU	1990년 대비 20% 감축	EU 기후변화 종합법(Directives) 발효(2009년)
영국	1990년 대비 36% 감축 (「저탄소 전환계획」 의회제출)	세계최초 기후변화 법안 도입
중국	40~45%(2005년 온실가스 집약도 대비)	2020년까지 1차에너지 비 화석연료 비중 15% 상향
일본	2005년 대비 30%, 1990년 대비 25% 감축	

- 우리나라의 경우 의무 감축국가는 아니지만 2009년 제15차 UNFCCC 당사국 총회에서 '20년까지 BAU⁵⁾ 대비 온실가스 30% 감축을 공약

<표 1-2> 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	마라케쉬 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

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

2) 온실가스 감축을 위한 국가 목표

■ 부문별 온실가스 감축 목표 수립

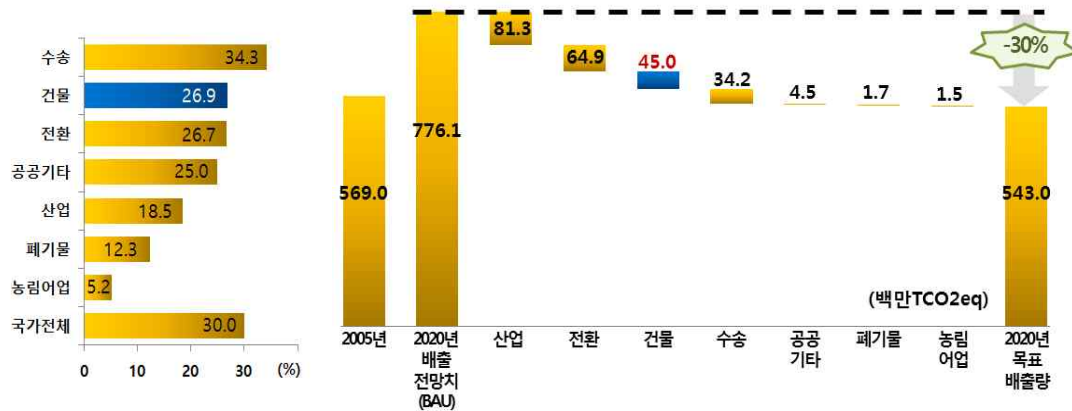
■ 건물부문 온실가스 감축을 위한 국외동향

- 선진국의 경우 건물부문의 에너지 사용량이 높은 특성을 보이기 때문에 전 세계 주요 각 국에서 건축부문의 온실가스 감축을 위한 다양한 정책을 추진 중
- 독일의 경우 2010년 「에너지 정책 2010(Energy Concept)」을 마련하고 2050년까지의 장기적인 에너지 정책 방향을 제시하였으며, 단열과 냉난방 등에 관한 내용을 포함하고 있는 「건물에너지 절약법률(EnEV*)」 개정함
- 건축물 신축 및 증축 시 강화된 에너지 절약 설계기준 제시
- 영국은 2006년 「지속가능한 주거법률」 제정하였으며, 2016년까지 주거용 건축물, 2019년까지 상업용 건축물, 2050년까지 기존 건축물에 대해 단계적으로 탄소를 배출하지 않는 제로카본 건축물화를 의무화 할 예정
- 미국은 2020년부터 주거용, 2025년부터 비주거용 건축물에 대해 제로에너지 의무화를 목표로 하고 있으며, 에너지성(DOE)의 Building America* 사업 등을 통해 다양한 지원 추진
- 저비용으로 건물에너지 소비를 절감시킬 수 있는 기술연구 및 개발 사업
- 일본의 경우 국토교통성, 환경성, 경제 산업성 등의 주요 부처 공동으로 「저탄소 사회를 위한 주거 및 주거 방법(2012)」이라는 건물부문 온실가스 감축 로드맵 구축

■ 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 776.1백만 톤CO₂eq로 수정 발표하고, BAU 대비 30% 감축이라는 목표 수립⁶⁾하였으며, 건물부문에 대해서 '20년 온실가스 감축량 233.1백만 톤CO₂eq의 26.9%를 차지하는 감축목표량 45백만톤CO₂eq을 제시함
 - 국내 건물부문 온실가스 배출량의 비중은 OECD 평균값(31.0%)에 근접한 값을 보이고 있으며, 영국(41.1%), 미국(38.0%), 일본(30.0%)
 - 건물부문 온실가스 배출량은 산업, 수송과 함께 3대 온실가스 배출부문으로 산업부문(50.1%) 다음으로 가장 높은 수준을 보임

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



<그림 1-1> 부문별 감축률 및 감축량

■ 녹색건축물 기본계획 수립 법제화

- '14년 녹색건축물 조성 지원법에 의거하여 녹색건축물 조성 촉진을 위한 정책방향을 제시하는 국가녹색건축물 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 제안함
- 울산시가 2020년까지 감축해야 하는 온실가스 할당량은 주거용 63만 톤CO₂eq, 비주거용 47만 톤CO₂eq로 국가 건물부문 온실가스 감축 목표량 48백만 톤CO₂eq의 2.3 수준
- 건물부문 에너지 효율 및 온실가스 감축을 위해 국가녹색건축물 기본계획 수립·시행중이며, 충청남도를 비롯하여 경기도, 서울, 세종특별시 등에서도 녹색건축물 조성계획 수립(2014~2015년)

<표 1-3> 지역별 온실가스 감축의무 및 배출 허용량(단위: 백만 톤CO₂eq)

구분	2007년 온실가스 배출량		2020년 온실가스 배출 예측치		2020년 온실가스 감축 의무 할당량		2020년 온실가스 배출 허용량	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
서울	12.74	16.12	19.45	20.72	5.25	5.53	14.19	15.19
부산	3.40	5.01	5.19	6.44	1.40	1.72	3.78	4.72
대구	2.85	3.17	4.35	4.08	1.17	1.09	3.17	2.99
인천	3.05	3.29	4.66	4.23	1.26	1.13	3.40	3.10
광주	1.61	1.70	2.46	2.18	0.66	0.58	1.79	1.60
대전	1.78	2.61	2.72	3.36	0.74	0.90	1.99	2.46
울산	1.52	1.37	2.32	1.77	0.63	0.47	1.70	1.29
경기	12.95	14.63	19.76	18.80	5.34	5.02	14.43	13.78
강원	2.00	3.22	3.05	4.13	0.82	1.10	2.23	3.03
충북	2.21	2.44	3.38	3.14	0.91	0.84	2.47	2.30
충남	2.43	3.38	3.70	4.34	1.00	1.16	2.70	3.19
전북	2.03	2.47	3.09	3.18	0.84	0.85	2.26	2.33
전남	1.75	2.46	2.67	3.17	0.72	0.85	1.95	2.32
경북	3.37	4.39	5.14	5.64	1.39	1.51	3.75	4.14
경남	3.10	4.12	4.73	5.29	1.28	1.41	3.45	3.88
제주	0.50	0.82	0.76	1.06	0.20	0.28	0.55	0.78
합계	57.30	71.20	87.44	91.52	23.62	24.43	63.82	67.09

출처: 『제1차 녹색건축물 기본계획』, 국토교통부, 2014.12, p27

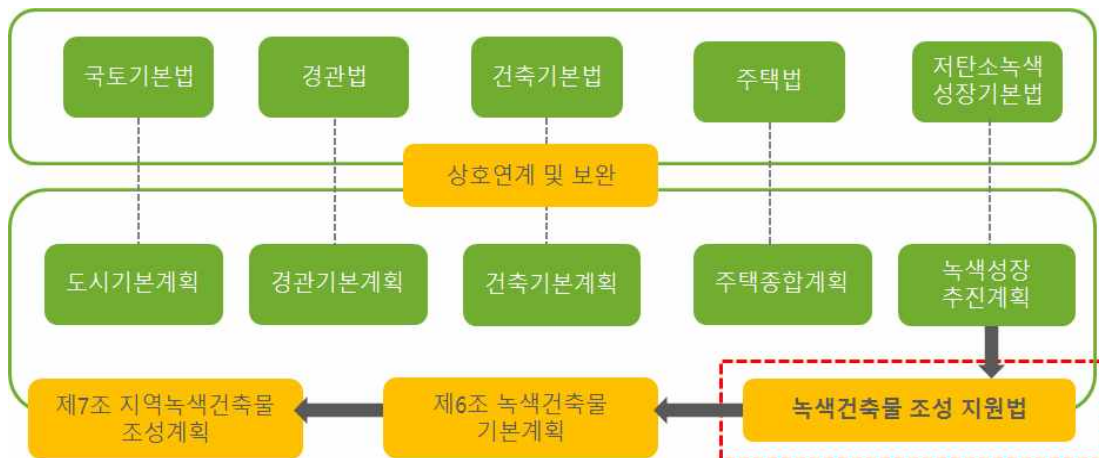
2. 계획의 개요

1) 계획의 위상 및 법적 근거

■ 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 복리향상에 기여하는 것을 목적으로 함
- 「녹색건축물 조성 지원법」, 「녹색건축물 기본계획」, 「지역녹색건축물 조성계획」 관련 법령의 위계는 다음과 같음



<그림 1-2> 관련 법령 위계

■ 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 기본 원칙에 따라 추진되어야 함을 명시하고 있음(<표 1-4> 참고)
- 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 녹색 건축물의 조성 촉진과 확산은 서울의 도시환경 개선 뿐 만 아니라 우리나라 녹색건축의 방향성을 제시하는 중요한 초석이 될 것임

<표 1-4> 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
-

■ 녹색건축물의 정의



- 녹색건축물은 에너지 이용 효율 및 신 재생에너지의 사용비율이 높고, 온실가스 배출을 최소화하는 건물(「저탄소 녹색성장 기본법」 제54조)
- 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물(「녹색건축물 조성 지원법」 제2조)

2) 계획 범위 및 방법

■ 계획 범위

■ 계획의 공간 및 시간적 범위

- (공간적 범위) 울산광역시 일원(5개 구·군)
- (시간적 범위) 2016년 기준 (2016년 ~ 2020년)
- (내용적 범위) 울산광역시 내 녹색건축물 관련 기초현황, 국내·외 사례 및 여건 분석을 통한 녹색건축물 조성계획의 기본 방향 및 전략 수립
 - 녹색건축물 조성 활성화 계획 수립 및 정책적 방안 마련

■ 계획의 주요 내용

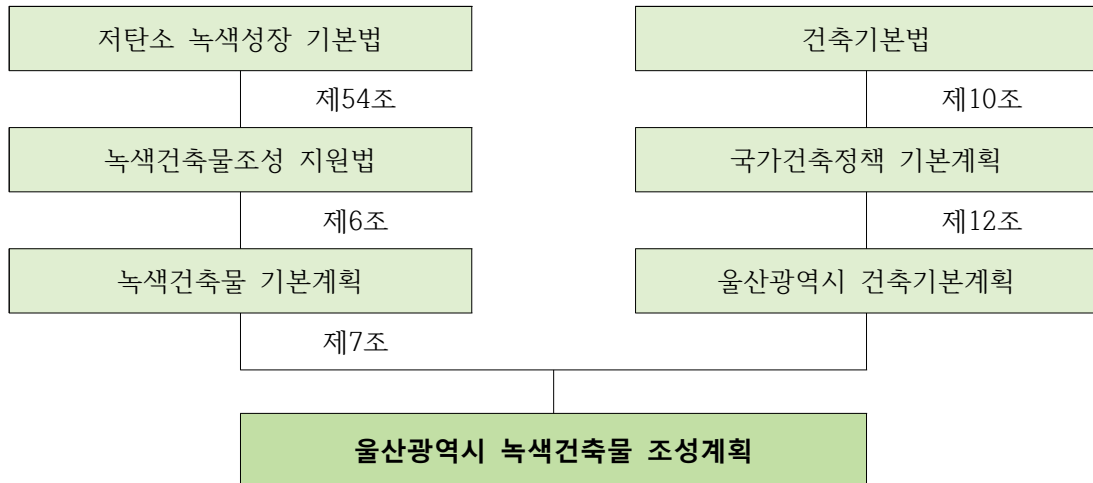
<표 1-5> 녹색건축물 조성계획 및 기본계획의 주요 내용

녹색건축물 조성지원법 제7조 (지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)	녹색건축물 조성지원법 시행령 제2조 (녹색건축물 기본계획의 수립)
① 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항 ② 녹색건축물 조성의 기본 방향과 달성 목표에 관한 사항 ③ 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항 ④ 녹색건축물 조성계획의 추진에 따른 재원의 조달 방안 ⑤ 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항	① 에너지 이용 효율이 높고 온실가스 배출을 최소화 할 수 있는 건축설비 효율화 계획에 관한 사항 ② 녹색건축물의 설계, 시공, 유지, 관리, 해체 등의 단계별 에너지 절감 및 비용 절감 대책에 관한 사항 ③ 녹색건축물 설계, 시공, 감리, 유지, 관리업체 육성 정책에 관한 사항

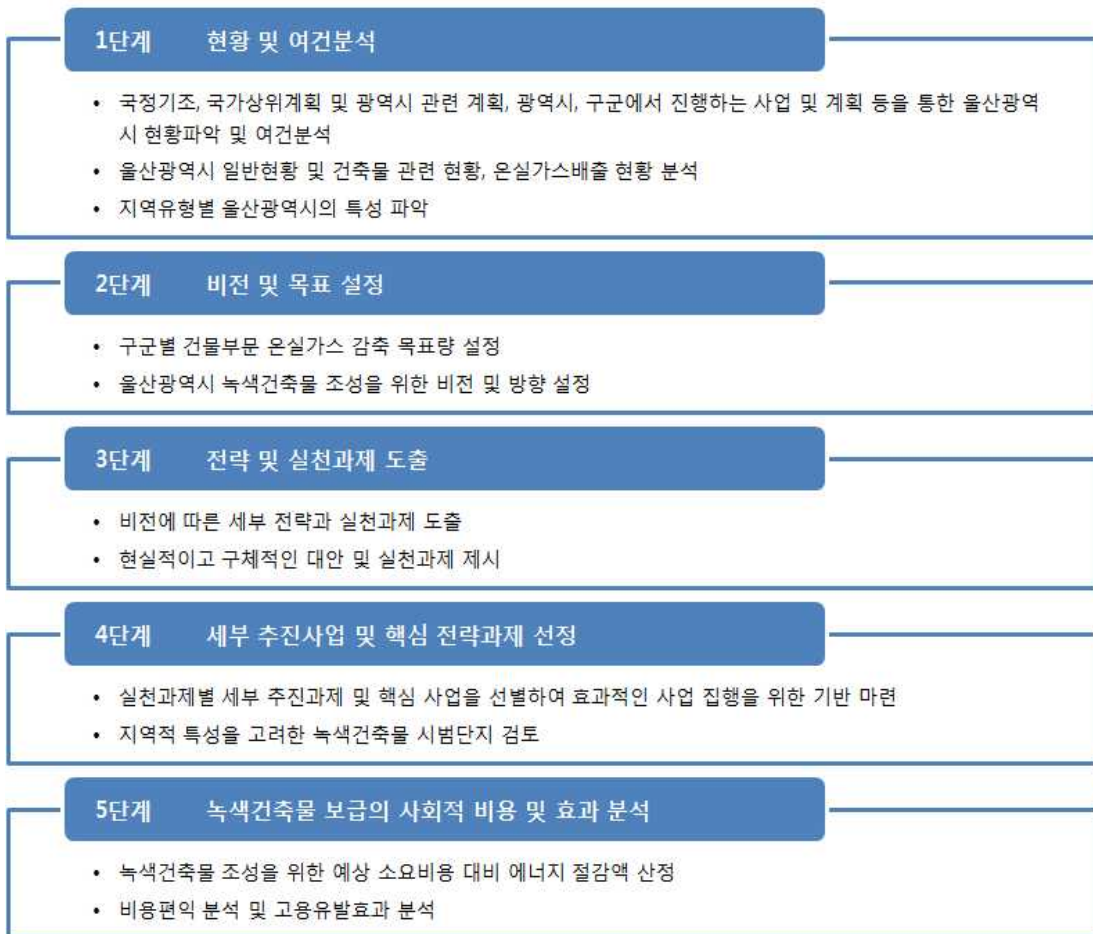
- 녹색건축물 관련 연구개발 및 전문인력 육성지원 관리에 관한 사항
- 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 사항
- 녹색건축물의 확대를 위한 행정적, 재정적 지원 및 조세 감면 등의 지원에 관한 사항
- 녹색건축물의 설계기준에 관한 사항
- 그 밖의 녹색건축물 조성을 지원하기 위하여 필요한 사항 등


■ 계획의 성격 및 위상

- 녹색건축물 기본계획의 기본방향과 목표에 따라 수립되는 광역단위계획
- 울산광역시의 5개 구군에 대한 녹색건축물 조성 사업 추진계획을 담은 실천계획
- 친환경 저탄소 정주 환경 조성을 위한 녹색건축계획



계획의 구조 및 구성체계





제2장

녹색건축 관련 제도 및 계획수립 현황

1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책 추진현황
 - 1) 국가 녹색환경 조성을 위한 관련제도 분석
 - 2) 국가 녹색건축 기본계획 목표 및 전략
 - 3) 녹색건축 관련 타지자체 제도 및 정책 분석
2. 울산시 녹색건축물 관련 정책 추진 현황
 - 1) 제1차 울산광역시 녹색성장 추진계획
 - 2) 제2차 울산광역시 녹색성장 추진계획
 - 3) 2030 울산도시기본계획:지속가능한 녹색도시 조성

제2장 녹색건축 관련 제도 및 계획수립 현황

1. 국가 녹색건축 관련 제도 및 정책 추진현황

1) 국가 녹색환경 조성을 위한 관련제도 분석

■ 국가 온실가스 감축을 위한 2020년 로드맵 마련

■ 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 부처별 감축량 설정

- (국가목표) 국책연구기관 공동의 감축잠재량 분석 결과를 토대로 온실가스 감축 목표 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) 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 추진사업

부서	관계부처합동	국토교통부	환경부	산업통상자원부	교육부	안전행정부	합계
합동추진사업	23	17	8	8	1	9	66

<표 2-3> 국토부 관계부처 합동 추진사업

부서	녹색건축과	녹색도시과	기술정책과	건축디자인과	신도시택지개발과	합계
국토교통부	4	4	1	1	1	11

■ 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 2-4> 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 승촌마을(환경부), 충남 공주 월암마을(행안부), 전북 완주 덕암마을(농림부), 경북 봉화 서벽마을(산림청)
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)	• 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 관련사업 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 2-5> 산업통상자원부 추진 사업 세부내용

사업명	사업내용
창조경제 시대 과학기술 ICT기반 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

<표 2-6> 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

- **(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 교육프로그램 마련에 집중

■ 행정자치부

<표 2-7> 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

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

■ 국토교통부

<표 2-8> 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

- (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 인력양성을 위한 지원사업 추진

2) 국가 녹색건축 기본계획 목표 및 전략

■ 추진 배경

■ 계획 수립의 배경

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제6조에 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

■ 계획목표

- (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 기본계획의 목표 및 전략

■ 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 신축 건물에 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)
 - 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
 - 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 노후건축물 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 지역적 특성을 고려한 체험 교육 프로그램 마련. 특히, 녹색건축 관련 사업을 지속적으로 운영할 수 있는 시스템 구축 필요

■ 온실가스 감축수단별 감축목표

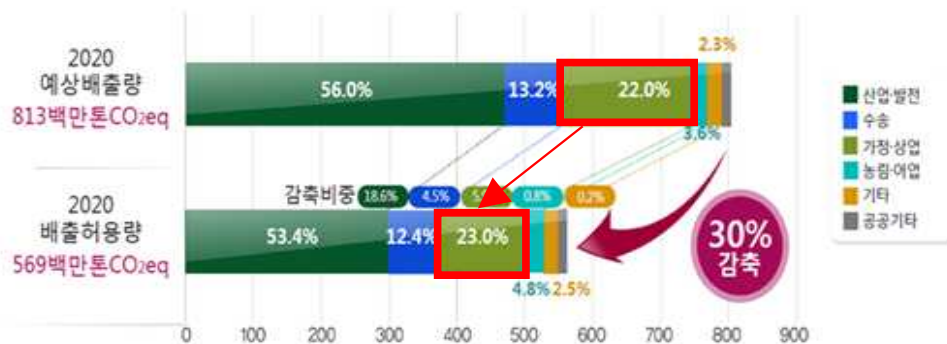
- 감축 수단별(단열 및 기밀성능 강화, 자연냉방성능 강화, 설비 및 기기의 에너지 효율 향상, 신재생에너지 도입) 관련 정책과제와 감축목표 제시
- 신축, 기존, 행태개선으로 구분하여 주거와 비주거에 대한 감축목표량 제시
* '14년 국가 온실가스 감축 로드맵9)에 따라 조정된 목표량으로 조정

<표 2-9> 국가온실가스 감축목표 (녹색성장위원회, '2030 국가온실가스감축 기본로드맵', 2016)

부문	BAU (백만톤)	감축량 (백만톤)	감축률(%)	
			부문 BAU 대비	국가 BAU 대비
전환	(333)*	64.5	-19.4	7.6
산업	481	56.4	11.7	6.6
건물	197.2	35.8	18.1	4.2
에너지산업	-	28.2	-	3.3
수송	105.2	25.9	24.6	3
공공·기타	21	3.6	17.3	0.4
폐기물	15.5	3.6	23	0.4
농축산	20.7	1	4.8	0.1
국내 감축	851*	219	25.70%	
국외 감축		96	11.30%	



※ 부문별 감축목표 (산업 18.2%, 수송 34.3%, 건물부문 26.9% 등)



* 전체 : 813 → 569 백만톤CO₂eq
(감축) 244백만톤CO₂eq, 30%

* **건물부문**

(예상) 813 * 22% = 178.9 백만톤CO₂eq (허용) 569 * 23% = 130.9 백만톤CO₂eq
(감축) 48백만톤CO₂eq, 26.9%

* 건물부문 감축목표 : '20년 배출전망치(BAU) 대비 26.9%(45백만톤) 감축('09)

** 건물부문 온실가스 배출비중은 국가전체의 약 25%(138.7백만톤, '11년)로 산업부문(50%)에 이어 2위이며, 선진국 수준까지 비중증가 예상(선진국 약 40%)

- 건물 부문은 3580만톤(18.1%), 에너지신산업 부문은 2820만톤, 수송 부문은 2590만톤(24.6%)을 감축하고 공공·기타 부문은 360만톤(17.3%), 폐기물 부문은 360만톤(23%), 농축산 부문은 100만톤(4.8%)을 각각 감축할 계획
- 2015년 녹색건축물 국가계획 수립시 2020년 감축량은 2007년 온실가스 발생량을 기준으로 하여 4,800만톤으로 계획하였으나 2030년 기준 3,580만톤으로 줄어 정부기준의 명확한 설정이 필요함
- 정부는 기본로드맵을 토대로 국제 동향 및 국내 여건 등을 반영해 매년 지속적으로 수정·보완한 '이행 로드맵'을 제시한다고 하고 있으나 일관된 목표를 제시할 필요가 있으며 실행가능한 목표에 대한 점검이 필요한 상황
- 기후변화대응에 있어서는 기존 감축 중심에서 '시장과 기술' 중심의 새로운 패러다임으로 전환, 민간의 역할을 강화하고 경제·환경·사회의 조화로 정책수용성을 제고하는 방향으로 전환
- 주요 기술로는 제로 신재생에너지 보급 및 청정연료 발전 확대, 에너지효율 향상, 탄소 흡수원 기능 증진, 탄소시장 활용 등 경제적 온실가스 감축수단을 활용하고 저탄소 시대의 새로운 성장 동력인 10대 기후기술 투자를 확대하는 한편 에너지 신산업을 적극 육성할 계획



<그림 2-2> 제2차 녹색성장 국가계획

- 기 구축된 제도적 기반을 활용하여 실질적 성과 달성에 집중한다는 측면에서 온실가스 감축로드맵의 이행, 배출권거래제 시행, 탄소흡수원 확충 등의 온실가스 감축정책을 추진하고 에너지수요관리를 강화하며, 신재생에너지 보급을 확대하고 에너지 믹스의 안정성 및 환경성 제고 등 지속가능한 에너지체계를 구축함
- 과학기술과 ICT 융합을 통하여 신산업, 신시장창출, 일자리 확대의 선순환 구조를 정착하고 전기요금 현실화, 부과제도 개선 등 에너지 가격의 시장기능을 강화
- 자원순환을 제고, 생활환경 개선을 통해 산업생산성을 향상하고 에너지복지 사업을 확대하며 환경취약계층을 보호하여 사회적 형평성을 유지함
- 녹색성장 1차계획(2009~2013)이 포괄적, 개별기술의 개발로 정부주도의 시장창출이었다면 제2차 녹색성장계획(2014~2018)은 선택과 집종을 통한 융합기술을 창조하는 민간주도의 시장확대로 실질적인 성과를 달성하고자 함
- 제2차 녹색성장 정책방향은 녹색건축물 상위계획으로 효과적인 온실가스 감축, 지속가능한 에너지체계구축, 녹색산업구조, 글로벌 녹색협력 강화 등을 내용으로 세부 실행방안을 마련하고 있음

<표 2-10> 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 선 도	<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 시 공품질 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 기 술개발 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

<표 2-11> 온실가스 감축수단별 감축목표(국가기본계획)

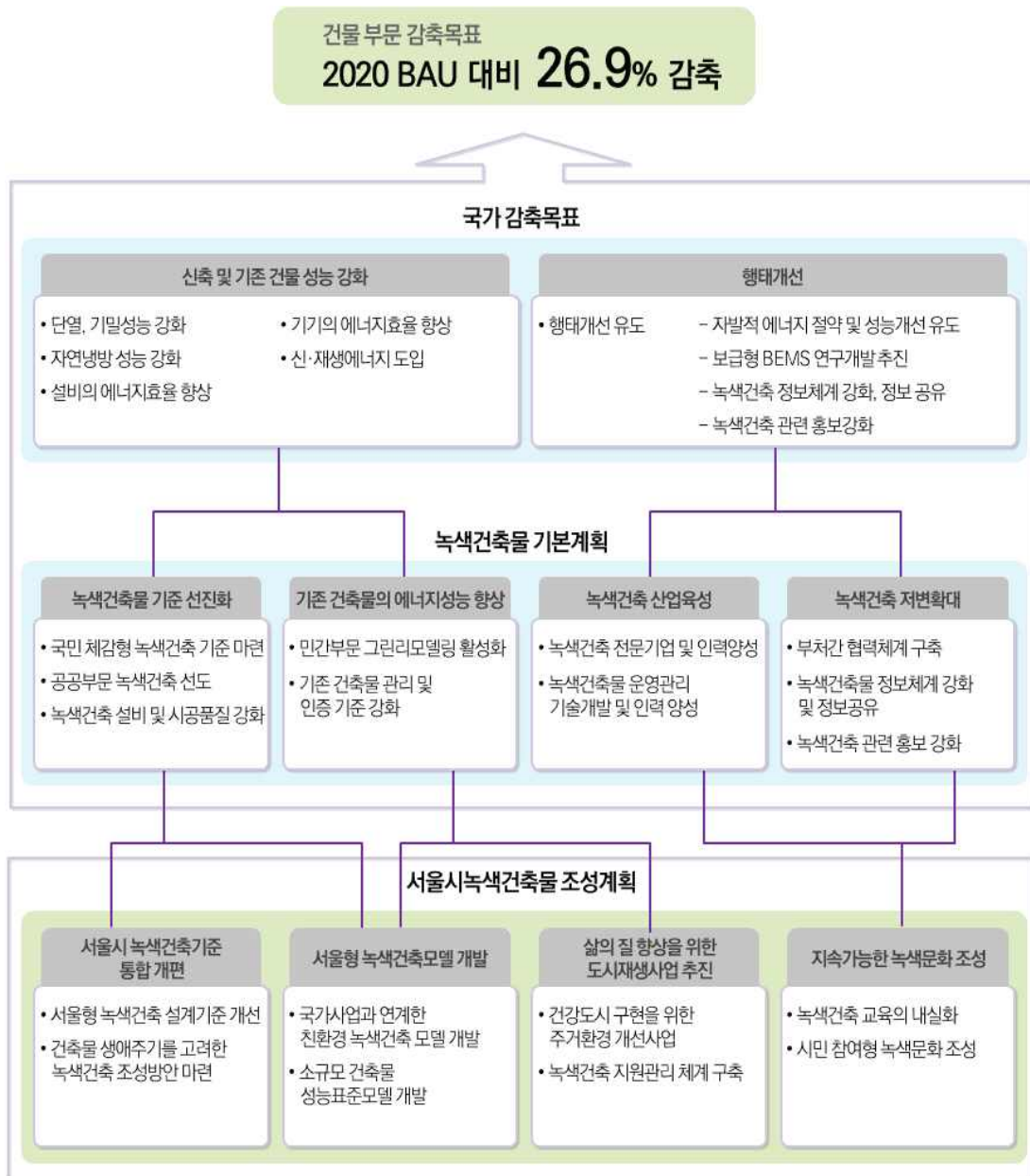
		감축수단	관련 정책 과제	2020년 감축목표 (백만 TCO ₂ e)	
				기본계획	*'14년 기준
신축				16.08	15.05
주거				8.99	8.36
		단열·기밀성능 강화	- 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도 - 도시계획 기준 및 제도 정비	5.96	5.53
		자연냉방 성능 강화	- 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도 - 도시계획 기준 및 제도 정비	0.08	0.07
		설비의 에너지효율 향상	- BIM 기반의 녹색건축 설계 활성화	1.22	1.13
		기기의 에너지효율 향상	- 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 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 - 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화	2.80	2.64	
	자연냉방 성능 강화	- 기존 에너지 성능강화 기준 지속 추진 - 건축물 냉방부하 절감 설계 유도 - 도시계획 기준 및 제도 정비 - 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화	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	
기존				19.89	18.62
주거				9.78	9.08
		단열·기밀성능 강화	- 에너지소비 총량제 확대 시행 - 민간부문 그린리모델링 활성화	1.96	1.82
		자연냉방 성능 강화	- 민간부문 그린리모델링 활성화	0.10	0.09
		설비의 에너지효율 향상	- 건축물 에너지 사용량 계측·검증 기술 개발	2.77	2.57
		기기의 에너지효율 향상	- 민간부문 그린리모델링 활성화	4.01	3.72
		신재생에너지 도입	- 민간부문 그린리모델링 활성화	0.94	0.87
	비주거			10.11	9.54
	단열·기밀성능 강화	- 에너지소비 총량제 확대 시행 - 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진 - 민간부문 그린리모델링 활성화 - 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대	0.84	0.79	
	자연냉방 성능 강화	- 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진 - 민간부문 그린리모델링 활성화 - 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대	0.35	0.33	
	설비의 에너지효율 향상	- 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진 - 건축물 에너지 사용량 계측·검증 기술 개발	7.03	6.64	
	기기의 에너지효율 향상	- 민간부문 그린리모델링 활성화 - 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대	1.47	1.39	
	신재생에너지 도입	- 민간부문 그린리모델링 활성화	0.42	0.40	
행태개선				12.08	11.33
주거	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	
비주거					
합계				48.05	45.0

주: 주: 국토교통부 녹색건축과(2012), 2012 업무계획, p.20를 참고. 제1차 녹색건축물 기본계획(2015), p.29 재인용

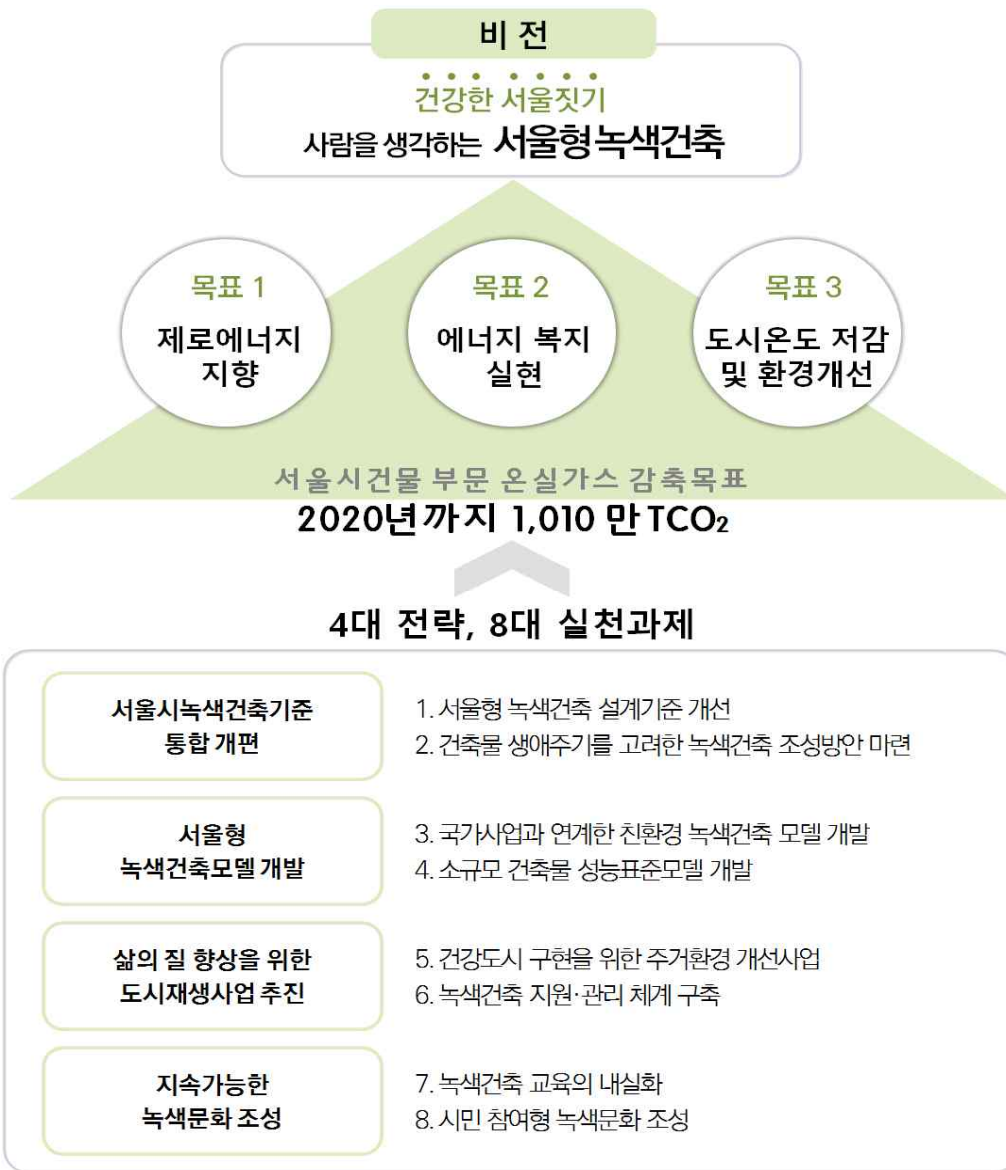
3) 녹색건축 관련 타지자체 제도 및 정책 분석

■ 서울시

■ 국가 녹색건축 기본계획과의 정합성



■ 비전 및 전략



■ 4대 추진전략 및 8개 실천과제

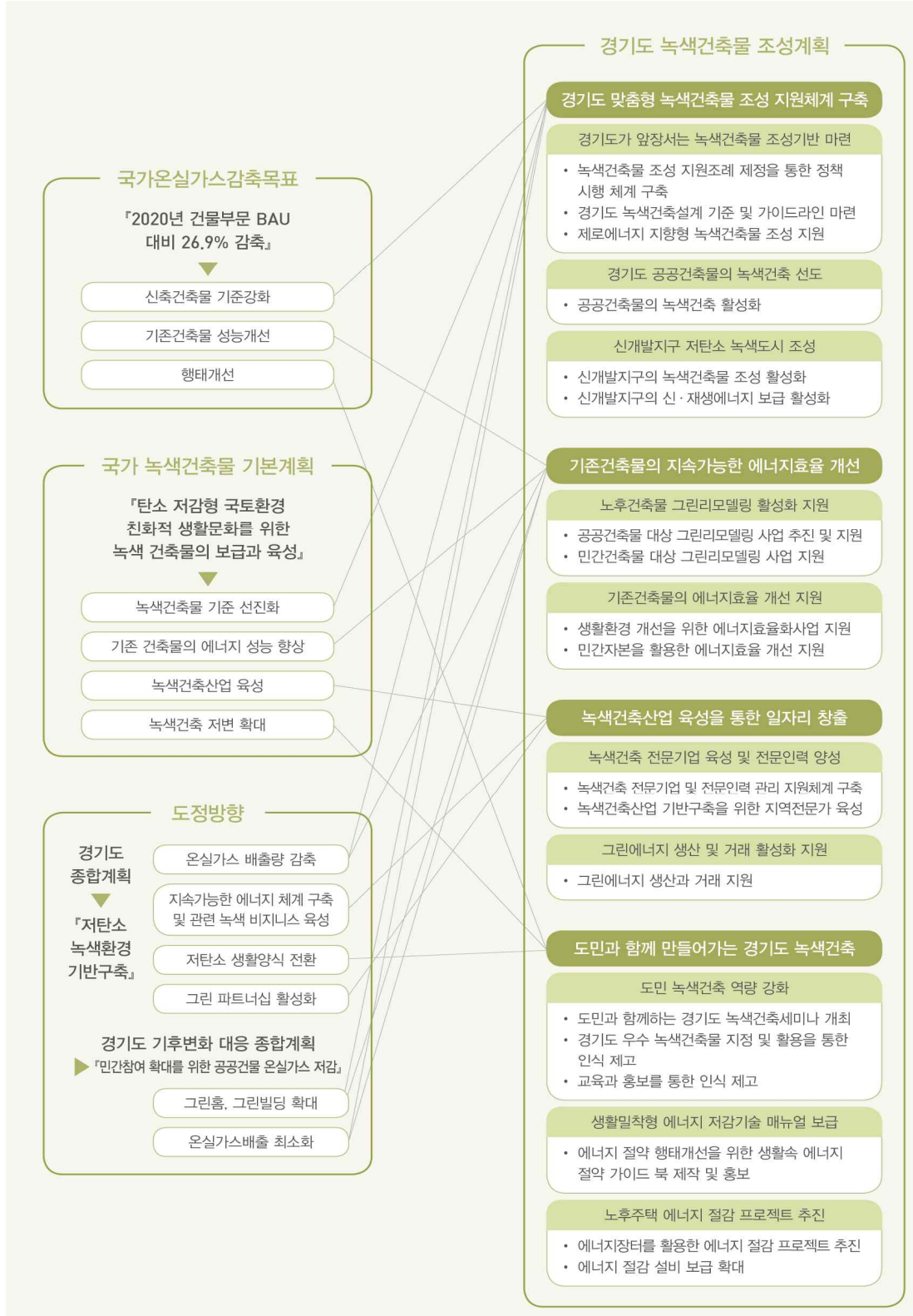
추진전략	실천과제	단위사업	실행방안
1 서울시 녹색건축기준 통합 개편	1.1 서울형 녹색건축 설계기준 개선	1.1.1 녹색건축 설계기준 평가체계 간소화	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 분석 프로그램의 합리적 운영 건물 크기별 설계기준 세분화 사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입 실내·외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입
		1.1.2 신재생에너지 보급확대를 위한 에너지자립모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> 발전효율을 고려한 신재생적용방법 다양화 신재생 적용기술의 다양화 지원

추진전략	실천과제	단위사업	실행방안
1 서울시 녹색건축기 준 통합 개편	1.1 서울형 녹색건축 설계기준 개선	1.1.3 공공 건축물 녹색건축 기준강화	<ul style="list-style-type: none"> • 신축 공공건축물 기준 강화 • 시공품질 향상을 위한 빌딩 커미셔닝 도입 • 기존 공공건축물 에너지 관리기능 강화
	1.2 건축물 생애주기를 고려한 녹색건축 조성방안 마련	1.2.1 녹색 건축물 성능검증 시스템 구축으로 효율성 제 고	<ul style="list-style-type: none"> • 설계단계에서의 녹색건축 위상 제고를 위한 기준 도입 • 시공단계에서의 녹색건축물 품질 확보를 위한 기준 마련 • 시공 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 녹색건축 모델 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 조성 • R&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 실 증대회 추진
3 삶의 질 향상을 위한 도시재생 사 업 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 지원 사업
		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 통합관 리 • 지도구축 • 녹색건축 정책, 제도관련 정보체계 구축

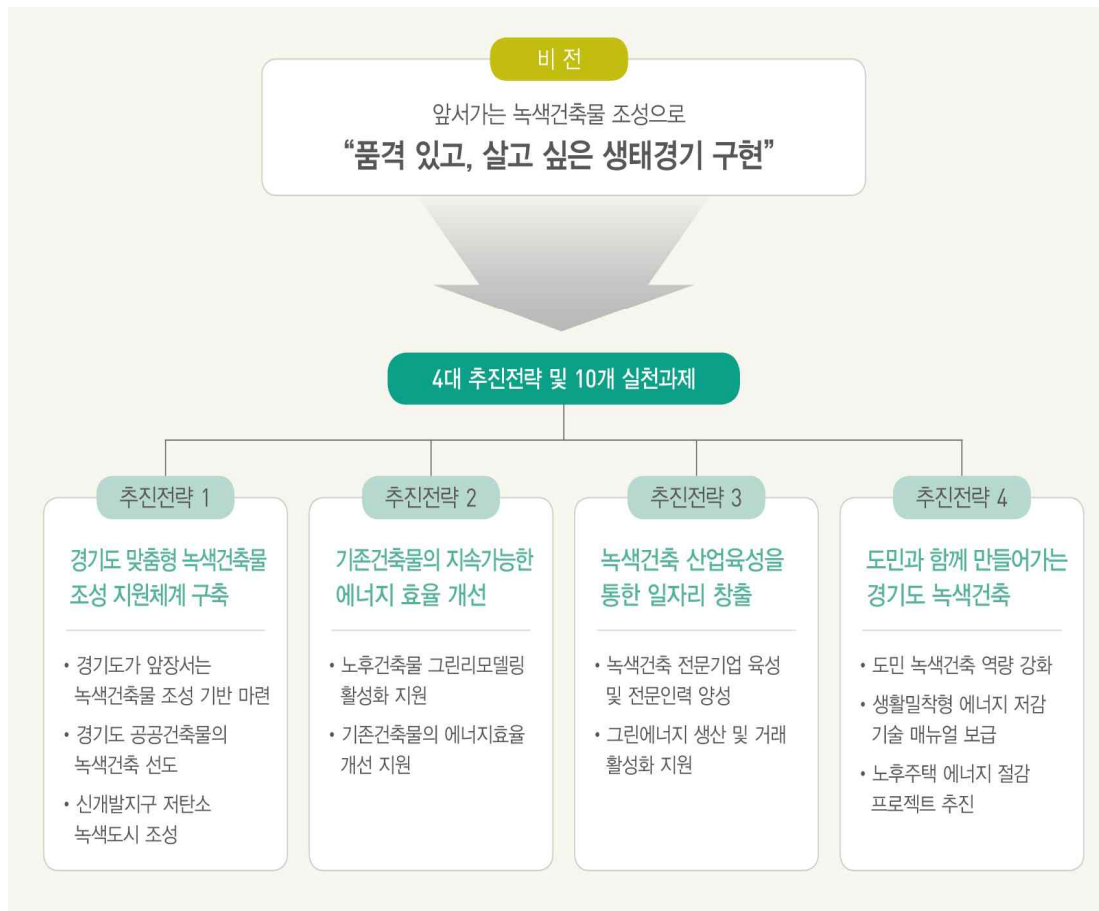
추진전략	실천과제	단위사업	실행방안
4 지속가능한 녹색문화 조성	4.1 녹색건축 교육의 내실화	4.1.1 다양한 녹색교육 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> • NPO와 연계한 그린·에너지 투어 프로그램 마련 • 녹색건축 교육 커리큘럼 개발 • 지역사회와 연계한 에너지 학교 운영
		4.1.2 녹색건축 행정지원 전문화를 위한 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 건축 관련 공무원 역량강화 • 녹색건축 전문가 Pool 구성 및 운영
		4.1.3 녹색건축 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

경기도

녹색건축물 기본계획 및 경기도 도정방향과 추진전략의 관계



■ 비전 및 전략



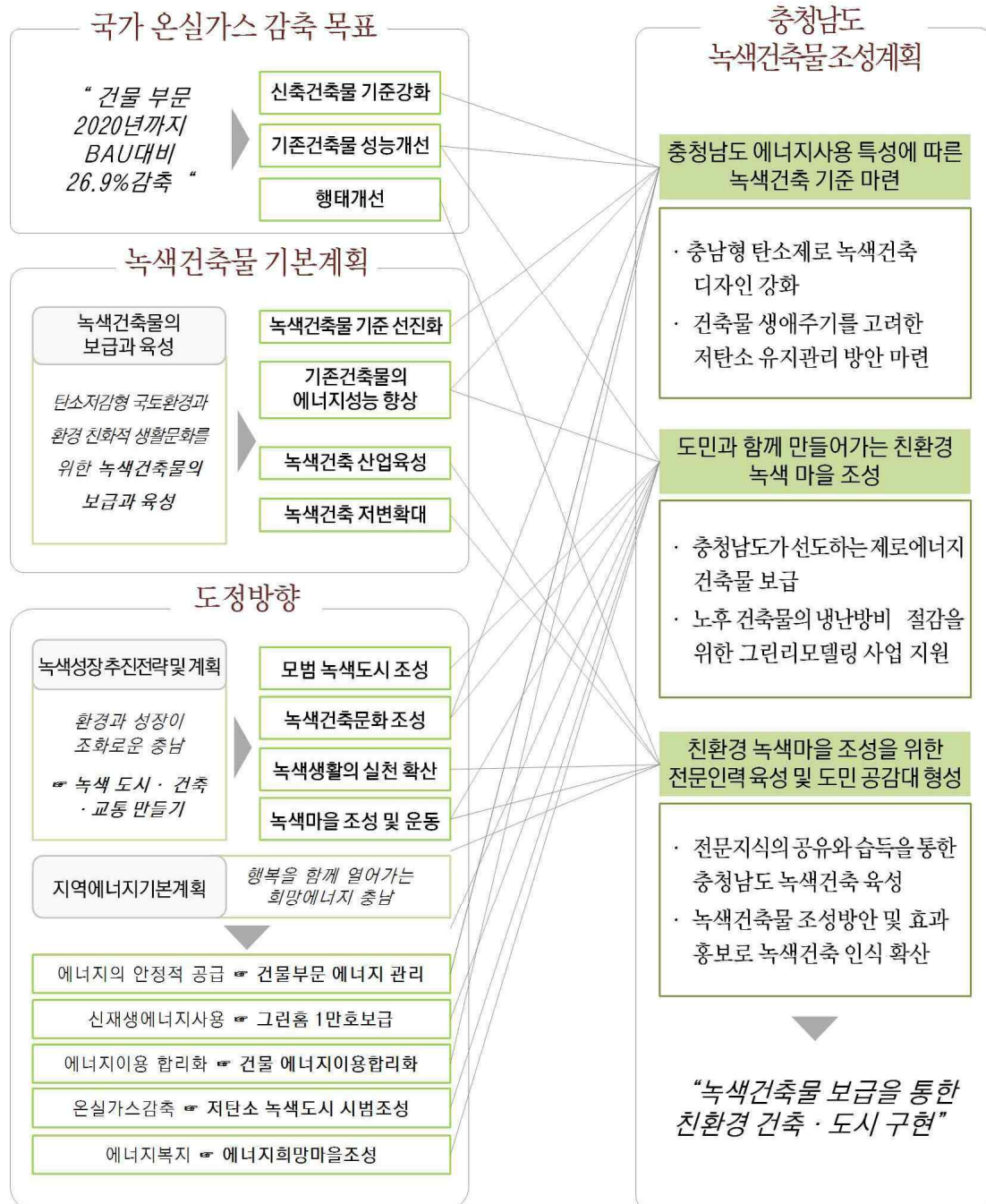
■ 4대 추진전략 및 10개 실천과제

전략	실천과제	주요 내용	세부단위과제	추진주체			추진부서		예산확보주체				추진기간					비고
				국가	도	시군	주무	협조	국비	도	시군	비예산	16년	17년	18년	19년	20년	
2. 기존건축물의 지속가능한 에너지효율 개선	(2-2) 기존건축물의 에너지효율 개선 지원	생활환경 개선을 위한 에너지효율화사업 지원	• 취약계층을 대상으로 찾아가는 그린홈 컨설팅 제공	○	●	○	건축디자인과	• 푸른경기 21(그린홈 컨설팅트)과 연계	◎	◎	◎		기존					
			• 에너지효율개선을 위한 건축물 유지·관리 점검제도 강화 및 매뉴얼 제공		●		건축디자인과	—		◎	◎							
			• 공동주택단지 내 신·재생에너지 설비 설치를 통해 에너지 절감		○	●	시군	• 국가에서 추진하는 태양광렌탈사업과 연계하여 추진	◎	◎	◎							
		민간자본을 활용한 에너지효율 개선 지원	• 민간자본을 활용한 신·재생에너지 보급 및 설치		●		건축디자인과	• 민간기업과 연계하여 민간자본 활용		◎								
3. 녹색건축산업 육성을 통한 일자리 창출	(3-1) 녹색건축 전문기업 육성 및 전문인력 양성	녹색건축 전문기업 및 전문인력 관리·지원체계 구축	• 중앙정부 협업을 통해 경기도 녹색건축 전문기업 및 전문인력 실태조사 및 관리시스템 구축	○	●		건축디자인과	• 중앙정부 추진 예정인 전문기업 및 인력 조사 지원 후 관리시스템 구축	◎	◎								
			• 녹색건축 전문기업의 녹색인증 취득 유도를 위한 지원 및 홍보	○	●			—		◎								
		녹색건축산업 기반구축을 위한 지역전문가 육성	• 산·학·연 연계를 통한 녹색건축 전문교육 프로그램 개발 및 교육 지원		●	○	건축디자인과	—		◎	◎							
			• 에너지평가사 및 녹색건축물인증 전문가 육성 지원	○	●			• 여성능력개발센터 등 교육 지원이 가능한 단체와 연계하여 추진	◎	◎	◎							
	(3-2) 그린에너지 생산 및 거래 활성화 지원	그린에너지 생산과 거래 지원	• 경기도에너지 생산 및 거래 지원 제도 마련		●			—				◎						
			• 에너지 거래 활성화를 위한 통합시스템 구축 및 관리		●	○	건축디자인과	—		◎								
			• 그린에너지 생산을 위한 사업지원 및 유도	○	●			—		◎								
4. 도민과 함께 만들어가는 경기도 녹색건축	(4-1) 도민의 녹색건축 역량 강화	도민과 함께하는 경기도 녹색건축세미나 개최	• 경기도 내 타 행사와 연계한 도민 참여형 녹색건축세미나 추진		●		건축디자인과	—		◎			기존					
			• 녹색건축 우수 전문기업 자재 및 제품 전시		●			• 경기도내 우수기업들과 연계하여 전시 진행		◎			기존					
		경기도 우수 녹색건축물 지정 및 활용을 통한 인식 제고	• 경기도 녹색건축물 사례 공모를 통해 우수건축물 지정		●	○	건축디자인과	• 홈페이지 및 시군 추천을 통한 우수건축물 공모				◎						
			• 우수건축물을 활용한 방문·체험 교육프로그램 운영		●			—		◎								
		교육과 홍보를 통한 인식 제고	• 저탄소 생활양식 전환을 위한 녹색건축교육센터 설립		●			• 경기도 녹색건축지원센터 내 설립		◎								
			• 도민대상 녹색건축 기초교육 시행		●	○	건축디자인과	—		◎	◎							
			• 대중매체를 활용한 녹색건축 홍보		●	○		—		◎	◎							
	(4-2) 생활밀착형 에너지 저감 기술 매뉴얼 보급	에너지절약 행태개선을 위한 생활속 에너지 절약 가이드북 제작 및 홍보	• 일상생활 속 에너지 절약을 위한 가이드북 제작 및 홍보		●		건축디자인과	—		◎								
		생활속 에너지 절약 가이드북 제작 및 홍보	• 간편한 리모델링 방안 가이드북 제작 및 배포		●			—		◎								

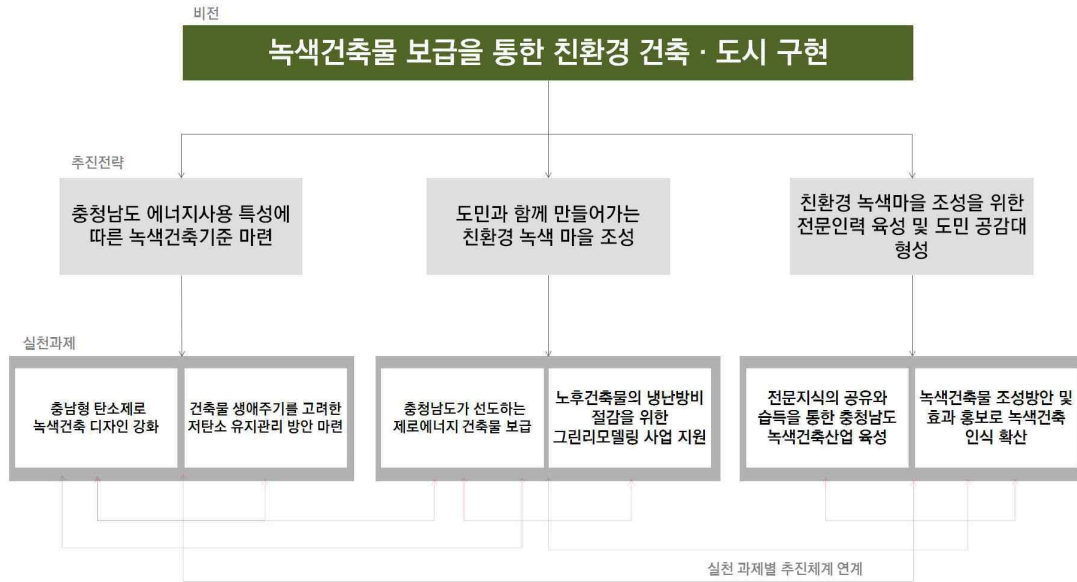
전략	실천과제	주요내용	세부단위과제	추진주체			추진부서		예산확보주체				추진기간					비고
				국가	도	시군	주무	협조	국비	도	시군	비예산	16년	17년	18년	19년	20년	
2. 기존건축물의 지속가능한 에너지효율 개선	(2-2) 기존건축물의 에너지효율 개선 지원	생활환경 개선을 위한 에너지효율화사업 지원	• 취약계층을 대상으로 찾아가는 그린홈 컨설팅 제공	○	●	○	건축디자인과	• 푸른경기 21(그린홈 컨설턴트)과 연계	◎	◎	◎							기존
			• 에너지효율개선을 위한 건축물 유지·관리 점검제도 강화 및 매뉴얼 제공		●		건축디자인과	-		◎	◎							
			• 공동주택단지 내 신·재생에너지 설비 설치를 통해 에너지 절감	○	●		시군	• 국가에서 추진하는 태양광렌탈사업과 연계하여 추진	◎	◎	◎							
		민간자본을 활용한 에너지효율 개선 지원	• 민간자본을 활용한 신·재생에너지 보급 및 설치		●		건축디자인과	• 민간기업과 연계하여 민간자본 활용		◎								
3. 녹색건축산업 육성을 통한 일자리 창출	(3-1) 녹색건축 전문기업 육성 및 전문인력 양성	녹색건축 전문기업 및 전문인력 관리·지원체계 구축	• 중앙정부 협업을 통해 경기도 녹색건축 전문기업 및 전문인력 실태조사 및 관리시스템 구축	○	●		건축디자인과	• 중앙정부 추진 예정인 전문기업 및 인력 조사 지원 후 관리시스템 구축	◎	◎								
			• 녹색건축 전문기업의 녹색인증 취득 유도를 위한 지원 및 홍보	○	●			-		◎								
		녹색건축산업 기반구축을 위한 지역전문가 육성	• 산·학·연 연계를 통한 녹색건축 전문교육 프로그램 개발 및 교육 지원		●	○	건축디자인과	-		◎	◎							
			• 에너지평가사 및 녹색건축물인증 전문가 육성 지원	○	●			• 여성능력개발센터 등 교육 자원이 가능한 단체와 연계하여 추진	◎	◎	◎							
	(3-2) 그린에너지 생산 및 거래 활성화 지원	그린에너지 생산과 거래 지원	• 경기도에너지 생산 및 거래 지원 제도 마련		●			-				◎						
			• 에너지 거래 활성화를 위한 통합시스템 구축 및 관리		●	○	건축디자인과	-		◎								
			• 그린에너지 생산을 위한 사업지원 및 유도	○	●			-		◎								
4. 도민과 함께 만들어가는 경기도 녹색건축	(4-1) 도민의 녹색건축 역량 강화	도민과 함께하는 경기도 녹색건축세미나 개최	• 경기도 내 타 행사와 연계한 도민 참여형 녹색건축세미나 추진		●		건축디자인과	-		◎								기존
			• 녹색건축 우수 전문기업 자재 및 제품 전시		●			• 경기도내 우수기업들과 연계하여 전시 진행		◎								기존
		경기도 우수 녹색건축물 지정 및 활용을 통한 인식 제고	• 경기도 녹색건축물 사례 공모를 통해 우수건축물 지정		●	○	건축디자인과	• 홈페이지 및 시군 추천을 통한 우수건축물 공모				◎						
			• 우수건축물을 활용한 방문·체험 교육프로그램 운영		●			-		◎								
		교육과 홍보를 통한 인식 제고	• 저탄소 생활양식 전환을 위한 녹색건축교육센터 설립		●			• 경기도 녹색건축지원센터 내 설립		◎								
			• 도민대상 녹색건축 기초교육 시행		●	○	건축디자인과	-		◎	◎							
			• 대중매체를 활용한 녹색건축 홍보		●	○		-		◎	◎							
	(4-2) 생활밀착형 에너지 저감 기술 매뉴얼 보급	에너지절약 행태개선을 위한 생활속 에너지 절약 가이드북 제작 및 홍보	• 일상생활 속 에너지 절약을 위한 가이드북 제작 및 홍보		●		건축디자인과	-		◎								
			• 간편한 리모델링 방안 가이드북 제작 및 배포		●			-		◎								

충청남도

■ 녹색건축물 기본계획 및 충청남도 도정방향과 추진전략의 관계



■ 비전 및 전략



■ 3대 추진전략 및 6개 실천과제

전략	실천과제	주요내용	세부 단위과제	추진주체			추진부서		추진권역			소요예산			추진기간						비고	
				국가	도	시군	주무	협조	공통	도시 지역	비도시 지역	국비	도	시군	비예산 사업	15	16	17	18	19		총장기
1. 충청남도 에너지사용 특성에 따른 녹색건축기준 마련	1.1 중남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화	충남형 녹색건축설계기준 마련으로 저탄소 녹색 건축물 조성	• 녹색건축물 인증, 에너지효율등급 인증 의무취득 대상 확대 • 신재생에너지 설비 설치 의무화 기준 마련 • 비주거용 건축물 에너지절약 설계 기준의 단계적 강화		●	○	건축도시과	• 건축도시과에서 기준을 수립하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준 적용	●						◎							
		녹색건축물 조성지원조례 제정으로 중남형 녹색건축 정책 시행 근거 마련	• 녹색건축물 조성 지원 조례 제정		●		건축도시과	-	●						◎							
			• 녹색건축물 설계 가이드라인 마련		●		건축도시과	-	●			◎										
		내포신도시 및 저탄소 녹색시범도시의 녹색건축 설계기준 강화	• 천안, 아산시 녹색건축 설계기준 수립 • 내포신도시 지구단위계획 지침에 녹색건축 설계기준 수록하여 개정 (도의 녹색건축 설계기준 보다 강화된 기준 적용)			●		사군	• 내포신도시건설지원본부		●				◎							
	건축 시공과정 점검 및 준공검사 강화를 통한 에너지절약 설계기준 실효성 제고	• 충청남도 감리보고서 작성 지침 마련		●	○	건축도시과	• 건축도시과에서 기준 및 지침을 마련하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 건축조례를 개정하여 기준 적용	●				◎										
		• 공사 단계에서의 현장점검 시행 • 사용승인 단계에서의 현장점검 시행		○	●	사군		●					◎									
1.2 건축물 생애주기를 고려한 저탄소 유지관리 방안 마련	건축물 에너지 성능개선 유도를 위한 인센티브 마련	• 용적률 및 높이기준, 조정설치면적 완화기준 마련 • 탄소포인트제도와 연계하여, 에너지 성능개선 시 탄소포인트 지급	●	○	○	건축도시과	• 건축도시과에서 제정하는 녹색건축물 조성 지원조례에 따라 15개 시·군의 건축조례도 함께 개정 • 탄소포인트 관련하여 환경정책과와 협의	●						◎								
	10년 이상된 건축물 성능검진 및 에너지성능개선 의무화	• 건축물 유지·관리 점검 제도와 연계하여 에너지 성능 낮은 건축물 그린리모델링 의무화		○	●	사군	• 건축도시과에서 기준을 제시하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준 적용	●						◎							기존, 계속 사업	
	건축물의 에너지 절약적 유지관리를 위한 대학캠퍼스 유지관리 시범사업 추진	• 대학 캠퍼스의 온실가스 배출특성, 에너지 절약 성능, 설비 설치현황 조사 및 유지관리 가이드라인 마련 • 도내 대학과 업무협약 체결 후 운영관리 인력 배치 및 운영관리 시범사업 시행 • BEMS도입 및 빌딩커미셔널 적용				●		사군	-	●			◎	◎	◎							
2. 도민과 함께 만들어가는 친환경 녹색 마을	2.1 충청남도가 선도하는 제로에너지 건축물 보급	기존 건축물 보수사업과 신재생에너지 보급사업을 융합한 제로에너지하우스 보급사업 추진	• 기존 신재생에너지 보급사업, 환경개선사업 현황조사 및 사업계획 수립 • 사업 모니터링 및 주거용 건축물 신재생에너지 설비 설치 가이드라인 마련	○	○	●	사군	• 시군에서 사업 및 모니터링을 시행하고, 결과에 따라 건축도시과에서 주거용 건축물 신재생에너지 설비 설치 가이드라인 마련		●	●	●	●	●								기존, 계속 사업
		우리동네 햇빛발전 협동조합 설립으로 에너지 자족마을 조성	• 에너지발전협동조합 홍보물 제작 • 중앙정부 관련 사업 신청으로 지원금 확보 • 조합원 모집 및 교육, 컨설팅 시행			●	사군	-	●			●		●								
		충남형 제로에너지하우스 단지 구축으로 도민 체감 기회 제공	• 임대주택건설사업을 대상으로 제로에너지하우스 실증단지 구축 • 에너지성능점검 및 거주자 만족도 조사 등 모니터링 및 홍보시행	○		●	사군	• 국토교통부 녹색건축과, 서울시 노원구 제로에너지 주택단지 구축 사업단		●		●	●	●								
	2.2 노후건축물의 냉난방비 절감을 위한 그린리모델링 사업 지원	노후건축물 그린리모델링 지원을 위한 자금 및 조직 마련	• 그린리모델링 자금 조성 및 운용계획 수립 • 충청남도 그린리모델링 지원센터 설립 추진	○	●	○	건축도시과	• 15개 각 시군의 이행강제금 확보	●				●	●								
		그린리모델링 사례 구축 및 확산을 위한 1시군 1청사 선도사업 시행	• 에너지 다소비 공공건축물 선정 및 사업계획 수립 • 빌딩커미셔널, BEMS 도입하여 사업 시행 • 사업의 모니터링 및 평가 후 그린리모델링 백서 제작		○	●	사군	• 시·군에서 사업 및 모니터링을 시행하고 건축도시과에서 그린리모델링 백서 제작	●			●	●	●								
		에너지 취약계층을 대상으로한 에너지 복지사업 추진	• 거주환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 대상 '희망에너지 가꿈 지원사업' 추진 • 찾아가는 농산어촌 그린리모델링 사업 추진		●	○	건축도시과	-		●	●	●	●	●								기존, 계속 사업

전략	실천과제	주요내용	세부 단위과제	추진주체			추진부서		추진권역			소요예산				추진기간						비고
				국가	도	시군	주무	협조	공통	도시 지역	비도시 지역	국비	도	시군	비예산 사업	15	16	17	18	19	중장기	
3. 친환경 녹색마을 조성을 위한 전문인력 육성 및 도민 공감대 형성	3.1 전문지식의 공유와 습득을 통한 충청남도 녹색건축산업 육성	지역 녹색건축 산업 현황 파악 및 전문기업 인정제도 시행	• 녹색건축 전문기업 현황파악 및 인정기준 마련 • 실태조사 및 관리를 위한 온라인 시스템 구축 • 전문기업 인정 제도 시행 및 관련 사업 우선 시행권 부여		●	○	건축도시과	-	●				●									
		녹색건축 산업기반 구축을 위한 지역 전문인력 육성	• 녹색건축 전 분야 기업 및 전문가대상 교육 • 공무원 교육과정에 녹색건축 내용 포함 • 에너지평가사 및 녹색건축인증 전문가 육성 • 녹색건축, 에너지효율등급 인증기관 유지	○		●	사군	-		●		●										
		충청남도 기업육성 정책과 함께 녹색건축 산업 지원	• 사회적기업 중 건축개보수 관련 기업에 녹색건축교육시행				지속가능발전 담당관					●										
			• 에너지기업펀드를 활용해 녹색건축 관련업체 자금 지원		●		일자리경제 정책과	건축도시과	●					●								기존사업
			• 신성장동력산업육성 사업과 연계				전략산업과							●								
		녹색건축의 대중화를 위한 저에너지·저탄소 건축물 안내책자 제작	• 우수 녹색건축물 사례집 제작 • 그린리모델링 가이드북 제작		●		건축도시과	-	●			●										
	3.2 녹색건축물 조성방안 및 효과 홍보로 녹색건축 인식 확산	건축·환경관련 행사와 연계하여 녹색건축 홍보	• 녹색건축 한마당 행사의 충청남도 유치 • 녹색한마당 행사와 연계하여 녹색건축 홍보 • 건축·공공디자인 문화제와 연계하여 녹색건축 홍보	○	●	○	건축도시과, 환경정책과	국토교통부 녹색건축과	●			●	●	●								기존, 계속사업
		녹색생활실천 확대를 위한 도민 에너지 교육 프로그램 개발	• 교육대상 선정 및 교육대상별 교육프로그램 개발 후 전문가 pool구성 • 청소년 대상 기초건축교육 시행 • 마을만들기 사업 등 환경개선사업 지역 주민 대상 교육 • 푸른충남21 협의회 교육프로그램에 녹색건축교육 프로그램 추가		●		건축도시과	교육법무담당관, 환경정책과, 푸른충남21협의회	●			●	●	●								기존, 계속사업
		충남 녹색건축 정보포털 제작으로 에너지 사용량 비교 검색 및 정보 공유의 장 마련	• 건축물 에너지사용정보 검색 및 입력 시스템 구축 • 시스템과 연계하여 녹색건축 정보포털 제작		●		건축도시과	-	●			●										

※ 추진권역 구분 설정 배경

- 녹색건축물 조성 정책은 미래사회를 대비하기 위해 모든 지역에서 공통으로 추진해야 하는 의무적 정책이라 할 수 있으나, 지역의 건축물 에너지사용특성, 기후환경, 사회경제적 여건 등에 따라 정책 방향을 달리할 필요
- 다수의 인구 및 건축물이 고밀도로 분포하여 에너지 소비 총량이 많은 도시지역과 소수의 인구 및 소규모 건축물이 저밀도로 분포하여 단위면적당 에너지 소비량이 많은 비도시지역으로 구분
 - (도시지역) 충청남도의 북부 수도권과 연결하는 천안, 아산, 당진, 서산과 세종시 및 대전광역시와 인접하는 공주, 계룡, 논산
 - (비도시지역) 서해안권, 중부내륙권, 남부권에 위치하는 농산어촌 지역인 태안, 서천, 예산, 홍성, 청양, 부여, 금산
- 도시지역에서 추진하는 사업, 비도시지역에서 추진하는 사업, 도시·비도시 지역을 구분하여 다른 방식으로 추진하는 사업으로 구분

※ 추진주체 구분 표시 : ● 주관, ○ 협조

※ 추진권역 구분 표시

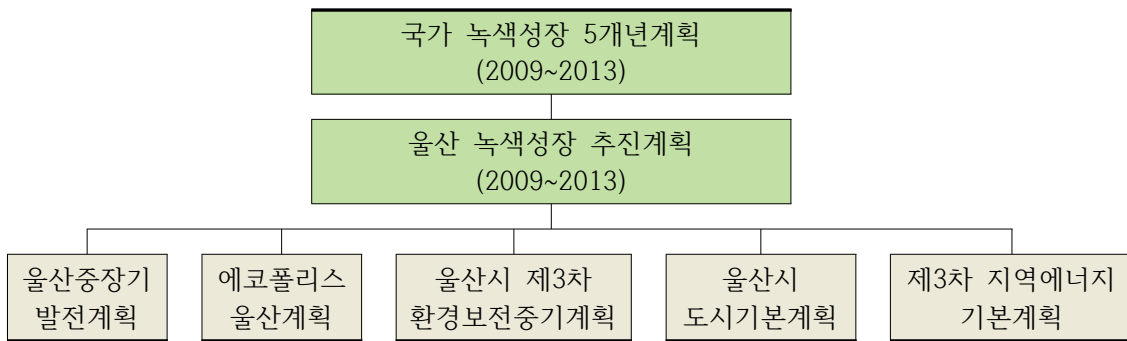
공통	도시 지역	비도시 지역	
●			도시, 비도시 구분없이 공통으로 추진해야 하는 사업
	●		도시지역에서 추진해야 하는 사업
		●	비도시지역에서 추진해야 하는 사업
	●	●	도시 및 비도시 지역으로 구분하여 추진해야 하는 사업

2. 울산시 녹색건축물 관련 정책 추진 현황

1) 제1차 울산광역시 녹색성장 추진계획

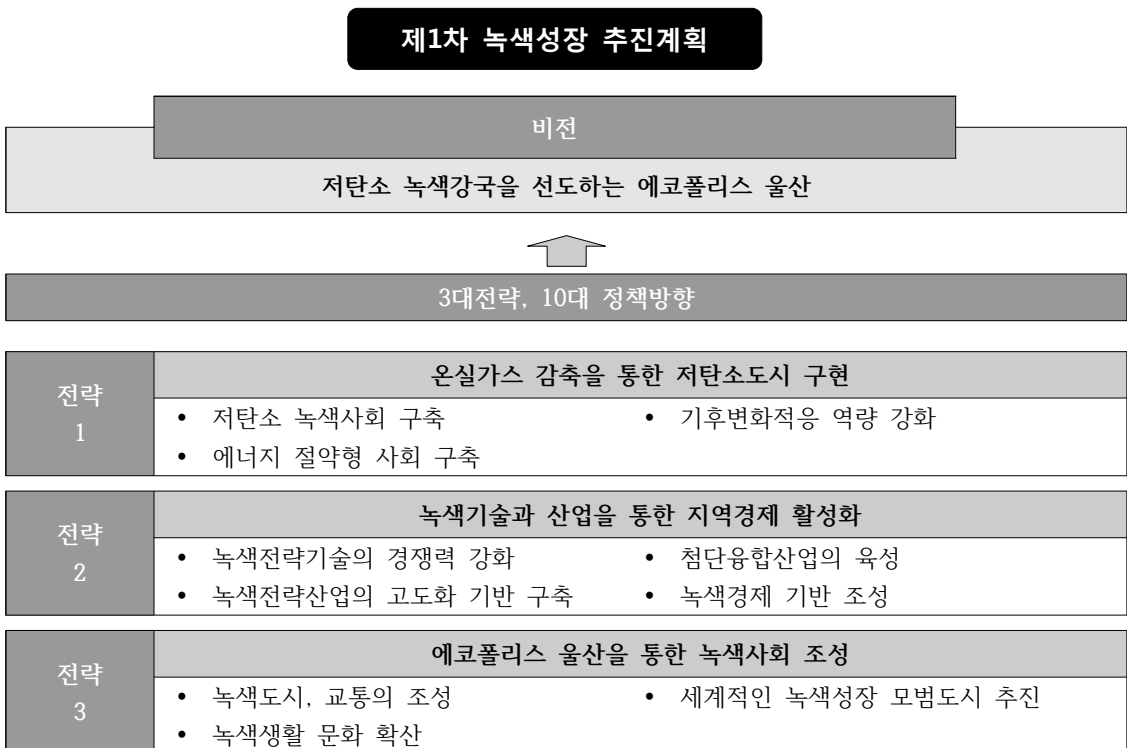
■ 추진배경

- 중앙정부 녹색성장 추진계획과의 연계성을 확보하고 울산지역 각종 관련 계획을 통합·연계한 현실가능한 울산녹색성장 추진계획을 제시하기 위한 것임
- 에너지 다소비 산업구조를 가진 울산의 지속가능한 발전과 능동적인 녹색성장 패러다임에 동참하기 위해 종합계획 필요



<그림 2-3> 울산녹색성장 관련계획

■ 추진전략



■ 제1차 녹색성장 추진계획 평가

- 2009년 울산시는 1단계 녹색성장 추진사업으로 3대 전략, 10대 정책방향을 수립하고 총 115개 사업을 계획하였으며, 이중 110개 사업이 완료 또는 실행 중
- 1단계 울산녹색성장에 소요되는 예산은 총 1,573,459백만원으로 온실가스 감축을 통한 저탄소 녹색도시 구현이라는 전략부분에 295,988백만원(18.8%), 녹색기술과 산업을 통한 지역경제 활성화 전략부분에 356,218백만원(22.6%), 그리고 에코폴리스 울산을 통한 녹색사회 조성 전략부분에 921,253백만원(58.6%)으로 구성됨
- 1단계 울산녹색성장 추진 사업(2009~2013년)의 성과달성 요인은 기존 울산시 환경계획(에코폴리스 울산계획, 울산환경보전중기종합계획, 태화강마스터 플랜 등)과 연동된 녹색성장 계획을 수립하고 추진한 점과 저탄소 녹색도시 조성, 울산의 새로운 신성장 동력을 얻고자 하는 정책의지 등으로 평가됨⁷⁾

<표 2-12> 울산시 녹색성장 완료사업 현황

정책과제	추진성과
온실가스 배출량 산정사업	• 5개 구군 온실가스 인벤토리 구축
온실가스 중장기 감축목표 및 이행계획 수립	• 온실가스 감축이행 계획 수립 (4개전략 26개 사업)
울산광역시 제4차 지역에너지 계획 수립	• 제4차 지역에너지 계획 수립 완료
광역에너지 구축사업 (산업단지 미활용 배열이용)	• 연구완료 사업화 추진여부 검토
녹색성장을 선도할 거점기술 개발	• 산학연 공동연구 개발 구축
하수처리수 재이용 사업(회야)	• 회야하수처리장 처리수 공업용수, 농업용수 재이용 방안 구축
녹색기술개발 인프라 구축 (친환경청정기술센터 건립)	• 친환경청정기술센터 개소식
녹색기술개발 인프라 구축 (신화학실용화센터 건립)	• 신화학실용화센터 개소식
기후변화협약 대응 기업 지원사업	• 중소기업 인벤토리 구축 및 기술지원 • 기후변화 협약 기업지원 사업 추진
ESCO(에너지전문기업) 사업 활성화	• 에스코사업 지원을 통한 지역기업체 경쟁력 제고
그린카 오토벨트 구축사업	• R&D 및 비R&D 기술개발 및 연개교류 협력
IT융합산업 원천 및 상용화 기술개발 (수요맞춤형 소재실용화 지원)	• 정보, 시험분석, 공정개발 지원
공공기관 탄소 배출권거래제 시범사업	• 온실가스 배출권 거래 적응능력 배양
훈련을 통한 녹색일자리 취업지원	• 지역주민 일자리 창출 및 고용 촉진
환경에너지 전문인력 양성	• 인력양성 교육 등 고용지원
현장맞춤형 정밀화학 전문인력 양성	• 현장에 맞는 기술인력 양성
환경과 경제가 함께 하는 자원순환형 도시계획 수립	• 도시계획 수립 완료

자료: 『울산녹색성장 정책 추진 성과분석 및 개선 방안』, 울산발전연구원, 2013년, p36

7) 이상현, 『울산녹색성장 정책 추진 성과분석 및 개선 방안』, 울산발전연구원, 2013년, pp4~5

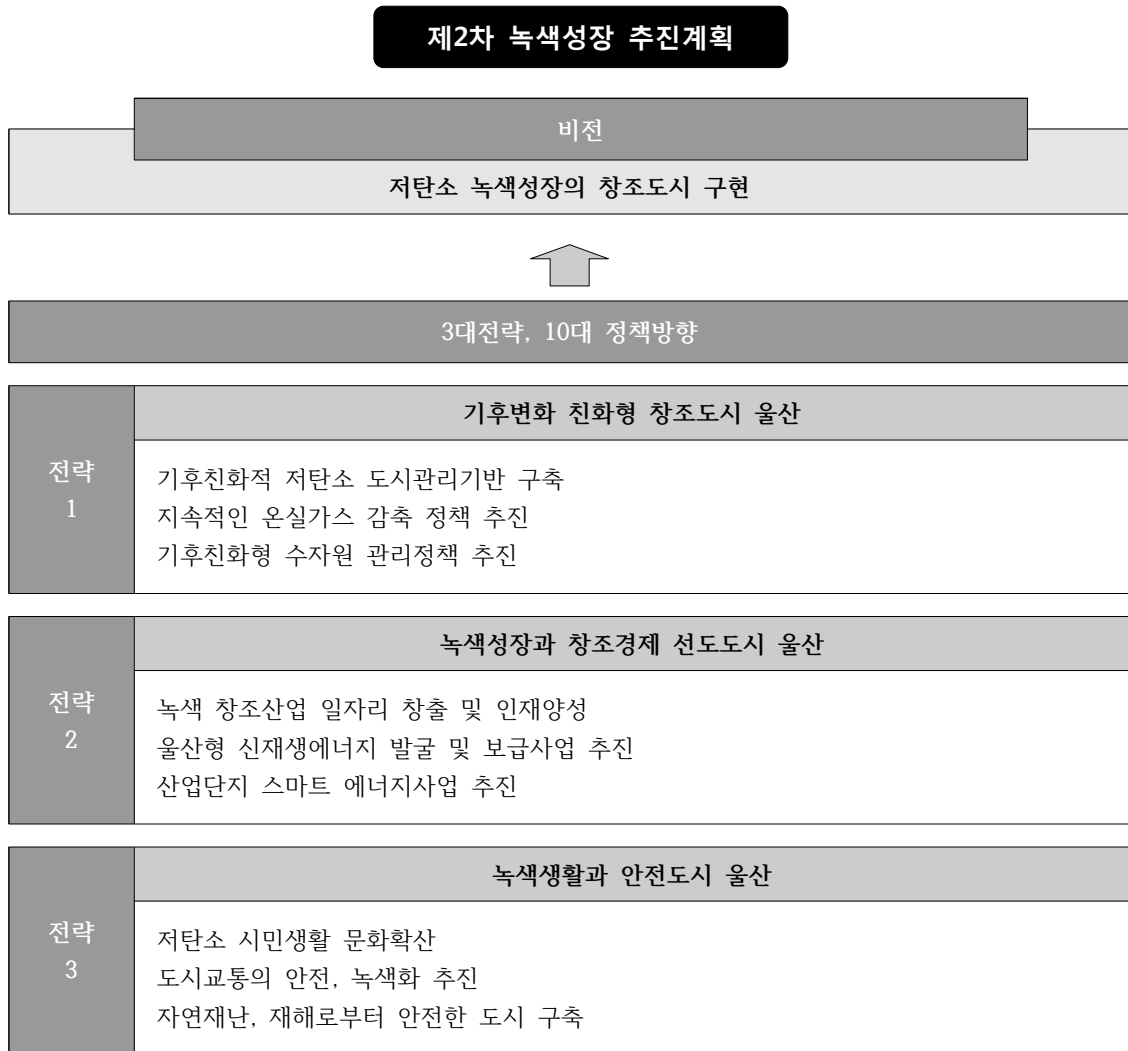
<표 2-13> 지표로 본 울산 녹색성장 정책 추진 성과

구분	성과		목표	목표 달성율	비고
	2010년	2012년			
신재생 에너지 보급율	2.2% [458,542toe]	2.7% [570,224toe]	5.6% [2015년]	48.2%	• 공공기관 신재생 에너지 시설 설치확대
상수도 유수율	87.6%	89.1%	86% [2013년]	초과달성	• 회야댐 관리체계 구축사업 효과
탄소 포인트 참여 가구 수	48,131	87,618	75,000 [2012년]	초과달성	
자전거 도로 조성 (km)	212.9	399	380 [2013년]	초과달성	
녹색 R&D 투자 금액(백만원)	11,060 [2011년]	28,805	9,768 [2012년]	초과달성	
도시가스 보급율	80.3%	85.9%	87.9% [2013년]	97.7%	• 배관투자재원 조성 효과 • 건설자금 융자지원 효과
1인당 폐기물 발생량[kg/인]	0.96	1.04	0.9 [2013년]		• 생활폐기물 증가로 목표 미달성
1인당 생활권 도시림[m²/인]	9.74 [2009년]	15.02 [2011년]	10.0 [2017년]	초과달성	• 태화강 생태공원 등 지속적 적인 공원조성사업
친환경생태도시 시민 만족도	• 친환경 생태도시 만족율: 일반시민 82.1%[2011년 울산의 사회지표조사, 2011.11월 시행]				
기후변화 인지도	• 기후변화 인지도: 82.9%가 보통이상[2011년 10월 시행, 시민 1,000 대상, 울산발전연구원 조사자료]				

- 이상의 정책 추진 결과를 살펴보면 전략1의 '온실가스 감축을 통한 저탄소 도시구현' 분야에 있어서는 아름다운 울산 십리대숲 조성 사업 등으로 목표 성과에 달성하였으며, 온실가스 배출량 산정, 온실가스 중장기 감축목표 및 이행계획 수립, 울산시 지역에너지 보급계획 수립, 자발적 협약(VA) 대상 확대 등의 추진사업이 완료됨에 따라 일정부분 저탄소 도시구현의 기반을 구축하였다고 평가됨
- 전략2의 '녹색기술과 산업을 통한 지역경제 활성화' 분야에 있어서는 그린카 산업화 촉진 사업, 녹색기술개발 인프라 구축 사업 등을 추진하여 지역경제 활성화에 기여한 것으로 평가됨
- 전략3의 '에코폴리스 울산'을 통한 녹색사회 조성' 분야에서는 국가산업단지 주변 완충녹지 조성사업, 도시숲 조성사업 등을 추진하여 시민이 느낄 수 있는 녹색사회 건설에 기초를 조성하였으며, 또한 그린 스타트 운동 등 시민중심의 녹색실천운동 확산과 탄소포인트제 가입 확대 등을 통해 저탄소 사회를 추구하는 시민사회를 형성하였음
- 반면 녹색창업 보육센터 운영 지원 사업, 시민 공영자전거제 도입 사업 등은 지역여건이 성숙하지 못하고 예산확보가 순조롭지 못해 미진한 사업으로 평가됨
- 또한 폐기물 발생량이나 신재생에너지 보급률도 목표지표에 미흡한 것으로 것 평가됨

2) 제2차 울산광역시 녹색성장 추진계획

■ 기본체계



전략별 주요 사업

전략	1. 기후변화 친화형 창조도시 울산
정책방향	세부추진과제 (담당부서)
1-1. 기후친화적 저탄소 도시 관리기반 구축	1) 기초지자체 기후변화 적응계획 수립 (구·군) 2) 폭염저감을 위한 도시생태인프라 구축 (녹지공원과 등) 3) 대기오염피해저감 관리체계 구축 (환경정책과 등) 4) 조림 및 산림재해 예방사업 (녹지공원과 등) 5) 환경성질환 및 감염병 관리체계 구축 (환경정책과 등) 6) 농축수산 피해 예방체계 구축 (농축산과, 항만수산과 등) 7) 기후친화형 농축수산업 육성 (농축수산과, 항만수산과 등)
1-2. 지속적인 온실가스 감축 정책 추진	1) 온실가스 배출량 모니터링 사업 (환경정책과) 2) 공공부문 온실가스 감축 사업 (환경정책과) 3) 상수도 유수율 제고 사업 (상수도사업본부) 4) 도시가스 보급 사업 (경제일자리과) 5) 중소기업 온실가스 감축 지원사업 (산업진흥과)
1-3. 기후친화형 수자원 관리 정책 추진	1) 하수처리수를 이용한 하천유지용수 확보사업 (하수관리과) 2) 빗물 및 중수도 활성화 체계 구축 (환경정책과) 3) 물절약 교육 및 홍보강화 (상수도사업본부) 4) 상수도 시설 선진화 사업 (상수도사업본부) 5) 천상정수장 고도정수처리시설 확충 사업 (상수도사업본부) 6) 회야댐 수질개선 사업 (상수도사업본부) 7) 울산권 맑은물 공급사업 추진 (상수도사업본부)
전략	2. 녹색성장과 창조경제 선도도시 울산
정책방향	세부추진과제 (담당부서)
2-1. 녹색 창조산업 일자리 창출 및 인재양성	1) 울산수소타운 운영 확대 추진 (창조경제정책관) 2) 친환경 전지사업 인프라 구축 (창조경제정책관) 3) 녹색 창조경제 일자리 창출 (창조경제정책관) 4) 친환경 그린카 사업 (산업진흥과) 5) 울산생물다양성센터 설립 (환경정책과) 6) 산림교육문화센터 설립 및 울산 수목원 조성 (녹지공원과) 7) 울산 에코관광 사업화 추진 (환경정책과, 관광과)
2-2. 울산형 신재생에너지 발굴 및 보급사업 추진	1) 신재생에너지 주택지원사업 (경제일자리과) 2) 태양에너지 이용시설 설치 (경제일자리과) 3) 수소연료전지사업 인프라 구축 (창조경제정책관) 4) 폐자원에너지화 사업 (자원순환과)
2-3. 산업단지 스마트 에너지사업 추진	1) 생태산업단지 조성 및 확대 사업 (산업진흥과) 2) 산업단지 스마트그리드 모델도시 구축 (창조경제정책관)

전략	3. 녹색생활과 안전도시 울산
정책방향	세부추진과제 (담당부서)
3-1. 저탄소 시민생활 문화 확산	1) 저탄소 생활실천 네트워크 및 활동 강화 (환경정책과, 교육청 등) 2) 탄소포인트제 운영 (환경정책과) 3) 생활폐기물 감축 사업 (자원순환과)
3-2. 도시교통의 안전·녹색화 추진	1) 대중교통 이용 활성화 (교통정책과, 대중교통과) 2) 녹색 교통문화 확산 (교통정책과, 대중교통과, 건설도로과) 3) 자전거도로 설치사업 및 이용 활성화 (건설도로과)
3-3. 취약계층 기후복지 인프라 구축	1) 저소득층 에너지 복지사업 추진 (경제일자리과 등) 2) 취약계층 기후복지 시스템 구축 (젯출산고령사회과 등)
3-4. 자연재난·재해로부터 안전한 도시 구축	1) 울산 U-CITY 통합관리센터 구축 (정보화담당관실) 2) UN 방재안전도시 인증 추진 (안전정책관) 3) 기후재해 감소를 위한 인프라 및 시스템 구축 (안전정책과) 4) 홍수피해 감소를 위한 기반조성 (건설도로과)

■ 핵심지표


전략	정책방향	핵심지표	단위	현황	→	목표
기후변화 친화형 창조도시 울산	1-1. 기후친화적 저탄소 도시 관리기반 구축	공원시설 조성면적	m ² /인	10.36 ('13)	→	16 ('18)
	1-2. 지속적인 온실가스 감축 정책 추진	울산시 2020년 BAU 대비 온실가스 배출량	만톤 CO ₂ eq/년	5,937 ('11)	→	6,289 ('18)
	1-3. 기후친화형 수자원 관리정책 추진	하수처리수 하천유지용수량	천m ³ /년	34,136 ('12)	→	77,936 ('18)
		빗물이용시설 이용량	m ³ /년	12,032 ('12)	→	53,378 ('18)
녹색성장 창조경제 선도도시 울산	2-1. 녹색창조산업 일자리 창출 및 인재양성	친환경 그린카 보급 (누계)	대수	2,420 ('13)	→	4,500 ('18)
		울산 외부관광객 수	천명/년	17,333 ('13)	→	20,000 ('18)
	2-2. 울산형 신재생에너지 발굴 및 보급사업 추진	신재생에너지 보급률	%	3.4 ('12)	→	6.3 ('17)
		신재생에너지 주택지원사업 (누계)	세대	709 ('13)	→	1,059 ('18)
	2-3. 산업단지 스마트 에너지사업 추진	울산EIP사업 온실가스 감축량(누계)	건	450,299 ('13)	→	1,755,085 ('18)
녹색생활 안전도시 울산	3-1. 저탄소 시민생활 문화 확산	탄소포인트제 참여가구수 (누계)	세대	93,452 ('13)	→	110,000 ('18)
	3-2. 도시교통의 안전·녹색화 추진	대중교통 수단분담률	%	17.1 ('10)	→	18.0 ('18)
		자전거도로 총연장	km	423.6 ('13)	→	12,000 ('18)
	3-3. 취약계층 기후복지 인프라 구축	기후변화 취약계층 점검	세대/년	11,040 ('13)	→	12,000 ('18)
	3-4. 자연재난·재해로부터 안전한 도시 구축	UN 방재안전도시 인증	-	미인증 ('13)	→	인증 ('18)

3) 2030 울산도시기본계획: 지속가능한 녹색도시 조성

- 기후변화 대응 역량 강화
 - 지속가능한 도시개발과 환경보전의 탄소저감형 도시공간구조 조성
 - 직주근접의 토지이용계획과 산업물류 전용 도로망 구축으로 도시생활환경 개선
- 아름답고 푸른 생태환경도시 조성
 - 울산 4대강 및 지천의 생태하천 복원과 친수공간 조성
 - 江.山.海를 연결하는 생태녹지축 확보
- 저탄소 녹색교통시스템 구축
 - 지속가능하고 경제성장을 지원하는 녹색교통인프라 구축
 - 시민들의 생활편익 증대를 위한 보행자와 자전거 중심의 생활녹색교통 정비

울산에 대한 시민설문조사 결과(출처: 『2030년 울산도시기본계획』, p98)

현재 의 울산	발전 잠재력	발전 저해요소	우선 해결과제
	<ul style="list-style-type: none"> • 풍부한 제조산업 기반 (29.0%) • 관광자원 (22.3%) • KTX 및 신항만 경제권 (15.7%) • 기업투자 유치 (12.0%) • 국제무역 및 물류거점 (11.3%) • 교통의 요충지 (5.3%) • 기타 및 무응답 (4.4%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역간 불균형 발전 (21.7%) • 제조업 위주의 편중된 산업 (20.1%) • 인구 노령화 (15.9%) • 도시 환경오염 (12.2%) • 광역연계 교통망 부족 (10.0%) • 지역 이기주의 (5.9%) • 개발가능지 부족 (5.8%) • 국제 경쟁력 약화 (3.3%) • 기타 및 무응답 (4.0%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역간 균형발전 추구 (20.8%) • 지식, 첨단산업분야 육성 (17.2%) • 문화 및 관광산업 육성 (13.6%) • 기후변화에 대응한 저탄소 (12.2%) • 경제활성화와 국제 경쟁력 강화 (11.1%) • 교육 및 복지정책 강화 (7.5%) • 사회적 약자를 배려하는 도시풍토 조성 (7.5%) • 국제 무역 및 물류기반 구축 (6.1%) • 기타 및 무응답 (4.0%)
미래 의 울산	지향하는 도시	울산의 이미지	긍정적 도시인식
	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단산업도시 (20.1%) • 친환경도시 (16.8%) • 지식창조도시 (11.9%) • 경제허브도시 (11.3%) • 문화예술, 관광도시 (11.2%) • 안전도시 (8.4%) • 교통물류도시 (5.8%) • 교육복지도시 (5.3%) • 건강도시 (4.9%) • 도농복합도시 (4.3%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 역동적인 (15.7%) • 더불어 함께하는 (9.4%) • 창조적인 (8.6%) • 풍요로운 (8.6%) • 지속가능한 (7.1%) • 희망적인 (7.0%) • 쾌적한 (6.2%) • 행복한 (5.6%) • 안정감 있는 (5.4%) • 품격 있는 (4.9%) • 기타 (21.5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 삶의 질이 좋은 (19.1%) • 미래를 준비하는 (15.9%) • 살기 좋은 (14.3%) • 행복한 삶을 영위하는 (13.0%) • 풍요로운 (12.1%) • 교통접근성이 좋은 (8.0%) • 늘 변화하는 (7.2%) • 교육환경이 좋은 (5.0%) • 언제나 정겨운 (2.8%) • 노인들이 살기 좋은 (2.6%)



제3장

울산광역시 녹색건축물 관련 기초현황 분석

1. 일반현황
 - 1) 인구현황
 - 2) 토지이용 현황
2. 건축물 현황
 - 1) 건축물 용도구분 기준
 - 2) 용도별 건축물 현황
 - 3) 건축물 인허가 현황
 - 4) 건축물 대장 분석
3. 국가온실가스 배출량
 - 1) 국가 총에너지 소비 및 온실가스 배출량
 - 2) 지역별 온실가스 배출량
4. 울산시 건축물 에너지소비 현황 및 온실가스 배출량
 - 1) 건축물 용도별 에너지소비량 분석
 - 2) 구군별 건축물 용도별 에너지소비량 분석
 - 3) 건축물 용도별 온실가스 배출현황
 - 4) 구군별 용도별 온실가스 배출현황

제3장 울산광역시 녹색건축물 관련 기초현황 분석

1. 일반현황

1) 인구현황

- 울산광역시는 최근 6년간 꾸준히 인구가 증가하고 있으며 2009년 대비 4.62% 이상 증가
- 남구 삼산동과 범서읍은 인구는 많지만 인구밀도는 상대적으로 낮은 편이며, 중구와 남구, 동구 방어진, 전하동, 북구 농소 2동, 3동 지역이 높은 인구밀도를 보임
- 울산에서 가장 인구밀도가 높은 지역은 남구 수암동(34,778.85인/㎢)과 신정4동(31,498.77인/㎢)임

<표 3-1> 울산광역시 인구현황

구분	인구수			세대당 인구	65세이상 고령자	인구밀도	인구 증가율
	계	한국인	외국인				
2009	1,126,879	1,112,407	14,472	2.89	69,995	1,051.92	-
2010	1,129,827	1,114,866	14,961	2.90	73,301	1,067.69	0.26
2011	1,142,341	1,126,298	16,043	2.80	76,800	1,078.75	1.11
2012	1,153,915	1,135,494	18,421	2.80	80,465	1,088.60	1.01
2013	1,166,503	1,147,256	19,247	2.70	85,736	1,100.30	1.09
2014	1,178,907	1,156,480	22,427	2.70	91,521	1,111.69	1.06

- 울산의 65세 이상 고령자 인구가 꾸준히 증가하고 있으며 전체 인구의 7.76%를 차지하고 있음
- 지역으로는 남구, 울주군, 중구, 동구, 북구 순이며 그 중 울주군 범서읍이 가장 많고 언양읍, 동구 방어진, 중구 다운동 순임
- 65세 이상 고령자 인구나 마찬가지로 외국인도 꾸준히 증가하고 있는 추세이며 2009년 대비 54.97% 증가하였음
- 지역별로 살펴보면 산업단지가 집적된 울주군 온산읍, 동구 방어진, 남구 야음장 생포동에 외국인이 많이 거주하고 있음

2) 토지이용 현황

- 울산의 전체 면적은 1,060.46㎢로 7대 광역시 중 가장 넓은 면적을 차지하고 있으며 그 중 울주군이 차지하는 면적은 757.39㎢(71.41%)로 가장 넓고 북구, 남구, 중구, 동구의 순임

<표 3-2> 울산광역시 구군 면적 현황

(단위: ㎢, %)

구분	전체	중구	남구	동구	북구	울주군
면적	1,060.46	37.00	72.70	36.03	157.34	757.39
비율	100.00	3.49	6.86	3.40	14.87	71.41

(자료출처: 울산광역시 통계연보)

- 울산의 토지 지목별 현황을 살펴보면 임야가 63.87%로 가장 넓은 면적을 차지하고 있으며 답, 공장, 대지, 도로, 전 등의 순임

<표 3-3> 울산광역시 지목별 면적 현황

(단위: ㎢, %)

구분		면적	비율	구분		면적	비율
합계		1,060.46		9	유지	12.28	1.16
1	임야	677.34	63.87	10	구거	12.17	1.15
2	답	100.31	9.46	11	과수원	12.14	1.14
3	공장용지	52.90	4.99	12	잡종지	11.46	1.08
4	대지	45.51	4.29	13	학교용지	4.15	0.39
5	도로	41.71	3.93	14	묘지	4.12	0.39
6	전	34.09	3.21	15	체육용지	3.62	0.34
7	하천	30.39	2.87	16	철도용지	1.79	0.17
8	기타	15.84	1.49	17	종교용지	0.64	0.06

(자료출처: 울산광역시 통계연보)

- 울산광역시의 용도별 지정현황을 살펴보면 도시지역으로 지정된 지역 중에서는 녹지지역이 516,895㎢(45.20%)로 가장 넓은 면적을 차지하고 있으며 그 다음으로 공업지역, 주거지역, 상업지역 순으로 나타남

<표 3-4> 울산광역시 용도지역 지정현황

(단위: km², %)

구분		면적	비율
계		1,144,600	100
도시지역	소계	755,598	66.01
	주거지역	66,623	5.82
	상업지역	7,591	0.66
	공업지역	78,433	6.85
	녹지지역	516,315	45.11
	미지정지역	86,636	7.57
관리지역	소계	61,631	5.38
	계획관리지역	8,891	0.78
	생산관리지역	12,658	1.11
	보전관리지역	40,082	3.50
농림지역		283,719	24.79
자연환경보전지역		43,652	3.81

(자료출처: 울산광역시 시정백서)

- 택지개발은 개발방법에 따라 택지개발사업(보금자리주택 포함)과 토지구획정리사업, 도시개발사업으로 나눌 수 있음
- 택지개발사업은 22개 지구 14,054천m²이며 시행완료 16개 지구 6,735천m², 시행중 3개 지구 5,010천m², 공공주택사업 3개 지구 2,307천m²가 착공 및 준비 중이며 토지구획정리사업은 64개 지구 21,179천m², 시행완료 56개 지구 18,279천m², 시행중인 사업 8개 지구 2,899천m², 도시개발사업은 8개 지구 3,898천m²임

<표 3-5> 택지개발 사업 현황

(단위: 천m²)

구군별	택지개발사업		토지구획정리사업		도시개발사업	
	지구수	면적	지구수	면적	지구수	면적
중구	5	6,274	12	3,927	0	0
남구	7	2,647	23	7,772	0	0
동구	1	223	9	3,409	0	0
북구	4	3,208	3	2,005	5	2,388
울주군	5	1,700	17	4,066	3	1,510
합계	22	14,052	64	21,179	8	3,898

주) 공공주택 3개 지구 2,307천m² 포함

(자료출처: 2015년 울산광역시 시정백서)

- 2015년 8월 13일에 고시된 「2020년 울산광역시 도시·주거환경정비(변경)」에 의해 4개의 정비사업 유형별로 총 84개 5,803.6천㎡으로 지정된 사업예정구역을 62개 4,353.9천㎡으로 변경 지정함
- 지역별로는 남구가 23개소가 가장 많고 중구, 울주군, 동구, 북구 순이나 면적별로는 중구 1,513.1천㎡로 가장 많으며 남구, 울주군, 북구, 동구 순임

<표 3-6> 정비예정구역 현황

(단위: 개소, 천㎡)

구분		주거환경개선 사업예정지구	주택재개발사 업예정구역	주택재건축사 업예정구역	도시환경사업 예정구역	합계
중구	개소	1	13	1	1	16
	면적	53	1425.8	2.3	32	1513.1
남구	개소	0	19	3	1	23
	면적	0	1109.7	190.1	22.0	1321.8
동구	개소	1	3	1	1	6
	면적	62.8	138.7	36.9	61.5	299.9
북구	개소	0	5	0	0	5
	면적	0	389.2	0	0	389.2
울주군	개소	9	3	0	0	12
	면적	685.0	144.9	0	0	829.9
전체	개소	11	43	5	3	62
	면적	800.8	3208.3	229.3	115.5	4,353.9

(자료출처: 2020년 울산광역시 도시·주거환경정비 기본계획(변경)고시)

2. 건축물 현황

1) 건축물 용도구분 기준

- 온실가스 배출량 및 감축 목표 산정 방법은 각 지자체 상황별로 달리 할 수 있으나, 국가 건물부문 온실가스 배출의 종합적 관리 및 각 지자체별 비교 분석을 위해 데이터 사용 기준은 통일
- 건축물 현황 데이터 수집 기준은 건축행정시스템 “세움터”에 의한 건축물 현황 데이터와 건축통계작성 기준에 따라 분석
- 데이터 분석 범위는 건물부문(가정 및 상업)을 기본으로 하며, 세부 용도는 주거 부문 및 주거를 제외한 건물부문(이하 “비주거 부문”)으로 나누어 산정

<표 3-7> 주거용 건축물과 비주거용 건축물의 용도별 구분
(『지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼』 참고)

주거		비주거		
		상업	공공	문교사회
단독주택	1.단독주택 (공관포함) 2.다가구주택 (다중주택포함)	1.공동주택의 생활편익시설 2.제1종근린생활시설(공공시설 제외) 3.제2종근린생활시설	1.제1종근린생활시설(동사무소, 경찰서, 파출소, 소방서, 우체국, 전신전화국, 방송국, 보건소, 공공도서관, 지역의료보험조합, 지역자치센터, 지구대, 지역건강보험조합, 기타공공시설)	1.문화 및 집회시설 2.종교시설 3.의료시설 4.교육연구시설
공동주택	1.다세대주택 2.연립주택 3.아파트 (부대시설, 복리시설, 기숙사 포함)	4.판매시설 5.운수시설 6.업무시설 (공공업무시설 제외) 7.숙박시설 8.위락시설 9.위험물저장 및 처리시설 10.자동차 관련시설	2.공공업무시설 (국가기관청사, 자치단체청사, 외국공관, 기타공공업무시설) 3.교정 및 군사시설 4.방송통신시설 5.발전시설 6.분뇨쓰레기처리시설	5.노유자시설 6.수련시설 7.운동시설 8.묘지관련시설 9.관광휴게시설 10.장례식장 11.동식물관련시설

*주: 공장, 위험물저장 및 처리시설, 동식물관련시설, 창고시설, 분뇨쓰레기처리시설은 건물부문으로 포함하지 않음

2) 용도별 건축물 현황

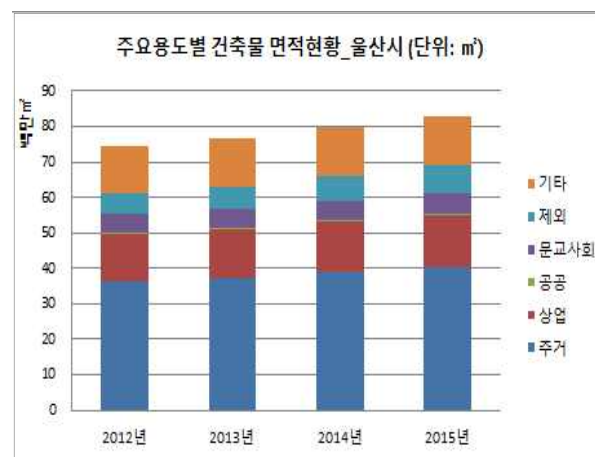
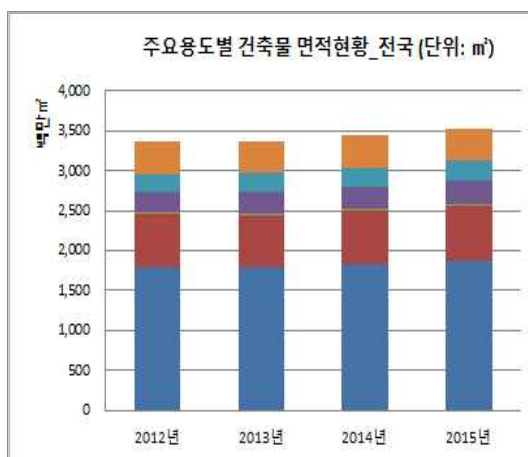
- 7대 광역시의 건축물 용도는 주거용 건축물이 가장 많고 상업용, 문교사회용, 기타, 공업용 순임
- 울산은 7대 광역시 중 건축물의 동수가 대전에 이어 2번째로 적은 지역이며 울산시 내에서 용도별로 살펴보면 주거용 건축물이 가장 많기는 하지만, 다른 광역시에 비해 주거용 건축물의 비율이 현저하게 낮은 58.1%에 머물고 있음
- 그에 비해 공업용 건축물은 부산에 이어 2번째로 많지만, 공업용 건축물이 차지하는 비율은 월등히 높게 나타나고 있는 것이 특징임
- 기타 건축물은 부산, 인천 다음으로 공업, 산업과 관련된 건축물이 많은데 울산의 지역적 성격을 잘 보여주고 있음
- 울산시의 집계된 건축물은 132,950동으로 전국의 약 1.9%를 차지하고 있으며, 이는 전국의 17개 광역자치단체 중 16번째로 적은 규모의 건축물 보유
- 동수를 통해 확인된 울산시의 건축물 현황상 특성은 연면적을 통해 살펴보면 더욱 분명하게 나타나고 있는데, 전체 건축물의 연면적 중 주거용 건축물이 차지하는 연면적은 46.7%로 전국에서 가장 낮은 수치임
- 그에 비해 공업용 건축물의 연면적이 차지하는 비율은 20.9%로 전국에서 가장 높은 비율을 보이고 있어 제조업 중심의 산업도시로서의 특성을 잘 보여줌
- 뿐만 아니라 문교·사회용 건축물의 비율이 7.5%로 다른 광역시에 비해 낮게 나타나고 있어 문화, 교육 등의 공공건축물의 보급이 비교적 낮은 것을 알 수 있음

<표 3-8> 7대 광역시 건축물 용도 현황(동수 비교)

(단위 : 동)

시도	주거용	상업용	공업용	문교,사회용	기타	합계
서울특별시	470,404	127,423	2,856	16,125	4,030	620,838
	75.8%	20.5%	0.5%	2.6%	0.6%	100.0%
부산광역시	266,283	68,650	14,986	9,164	13,371	372,454
	71.5%	18.4%	4.0%	2.5%	3.6%	100.0%
대구광역시	175,895	50,302	12,840	5,999	8,927	253,963
	69.3%	19.8%	5.1%	2.4%	3.5%	100.0%
인천광역시	144,118	42,451	13,620	6,210	11,248	217,647
	66.2%	19.5%	6.3%	2.9%	5.2%	100.0%
광주광역시	98,552	31,668	3,734	3,844	4,212	142,010
	69.4%	22.3%	2.6%	2.7%	3.0%	100.0%
대전광역시	95,198	26,031	2,775	4,744	4,802	133,550
	71.3%	19.5%	2.1%	3.6%	3.6%	100.0%
울산광역시	77,958	28,422	14,256	3,772	9,745	134,153
	58.1%	21.2%	10.6%	2.8%	7.3%	100.0%

(자료출처: 세움터, 『2016년 시도별 건축물 현황』(2016년 12월 31일 기준 통계))



<그림 3-1> 7대 광역시 건축물 용도 현황

<그림 3-2> 울산 주요용도별 건축물 면적 현황

<표 3-9> 주요용도별 건축물 현황_울산시(연면적 비교)

(단위: m²)

시도	주거용	상업용	공업용	문교,사회용	기타	합계
서울특별시	290,153,973	166,895,810	12,946,255	55,387,731	20,285,277	545,669,047
	53.2%	30.6%	2.4%	10.2%	3.7%	100.0%
부산광역시	110,922,465	55,028,825	17,533,622	19,146,821	21,826,255	224,457,988
	49.4%	24.5%	7.8%	8.5%	9.7%	100.0%
대구광역시	84,465,741	40,555,925	14,025,574	13,690,356	6,557,275	159,294,871
	53.0%	25.5%	8.8%	8.6%	4.1%	100.0%
인천광역시	91,118,475	39,745,860	20,036,633	15,180,143	11,163,856	177,244,968
	51.4%	22.4%	11.3%	8.6%	6.3%	100.0%
광주광역시	52,628,947	21,590,221	7,229,379	11,854,302	3,602,384	96,905,234
	54.3%	22.3%	7.5%	12.2%	3.7%	100.0%
대전광역시	52,393,988	22,313,962	4,774,396	13,326,931	13,065,513	105,874,790
	49.5%	21.1%	4.5%	12.6%	12.3%	100.0%
울산광역시	39,566,325	15,756,743	17,701,580	6,396,348	5,301,231	84,722,227
	46.7%	18.6%	20.9%	7.5%	6.3%	100.0%

(자료출처: 세움터, 『2016년 시도별 건축물 현황』(2016년 12월 31일 기준 통계))

- 건축 연면적으로는 84.7km²로 전국(1,394km²)의 약 2.4%로 건물동수에 비해서는 약간 높게 나타남
- 문교사회용은 동수는 2.8%로 가장 낮은 비율을 보인 반면 연면적으로는 7.4%로 나타나고 있어 규모가 큰 건축물의 비중이 높은 것을 알 수 있음
- 울산시의 건축물의 용도별현황 중에서 공업용 건축물이 차지하는 비율은 동수에서는 10.6%, 연면적으로 20.9%를 나타내고 있어 문교사회용과 유사하게 규모가 큰 건축물의 비중이 비교적 큰 것을 알 수 있음
- 특히 울산시는 여타 광역시도에 비하여 공업용 건축물의 비율이 눈에 띄게 높게 나타나고 있어 제조업 중심의 산업도시로서의 특징을 잘 보여주고 있음 (<표 3-8> 참조)

<표 3-10> 시도별 전체 건축물 중 공업용 건축물 비율 비교표

No.	시도	공업용 비율		No.	시도	공업용 비율	
		동수	연면적			동수	연면적
1	울산광역시	10.6%	20.9%	10	부산광역시	4.0%	7.8%
2	경기도	8.6%	12.2%	11	전라남도	2.8%	11.3%
3	인천광역시	6.3%	11.3%	12	전라북도	2.8%	10.6%
4	세종특별자치시	6.2%	12.7%	13	광주광역시	2.6%	7.5%
5	대구광역시	5.1%	8.8%	14	대전광역시	2.1%	4.5%
6	충청북도	4.7%	17.4%	15	강원도	1.7%	5.1%
7	충청남도	4.3%	16.9%	16	제주특별자치도	0.6%	1.6%
8	경상남도	4.1%	16.7%	17	서울특별시	0.5%	2.4%
9	경상북도	4.0%	18.5%	전국		4.3%	10.8%

3) 건축물 인허가 현황

- 2014년도 건축허가 면적이 2013년 대비 큰 폭을 증가('13년 대비 53.9% 증가)
- 2013년 건축허가 총 동수는 5,133동으로 총 허가면적은 3,947,829㎡
- 주거용이 2,041,411㎡로 전체 허가 연면적의 51.7%이며, 상업용 19.0%, 공업용 13.1%, 기타 16.2%임

<표 3-11> 용도별 건축허가 면적현황

(단위: ㎡)

구분	주거용	상업용	공업용	기타	합계
2010년	780,825	527,527	535,943	424,048	2,268,343
2011년	1,628,356	670,801	695,406	590,335	3,584,898
2012년	1,478,162	623,179	393,187	490,563	2,985,091
2013년	1,051,485	632,296	540,868	340,532	2,565,181
2014년	2,040,411	751,589	518,102	637,727	3,947,829
2015년	1,560,425	1,153,044	619,247	850,606	4,183,322

(자료출처: 『2016 울산광역시 시정백서』)

- 울산의 건축허가 현황을 살펴보면 2010년까지 감소추세이던 허가가 2011년 급증하였으며, 2012년은 전년도 대비 10.55% 증가하였다가 이후 감소추세를 보이다가 2014년 이후 다시 급격히 증가함
- 2015년은 주거용 허가면적은 감소하였으나 주거 이외의 용도는 모두 증가하였으며 특히 상업용이 크게 증가함

<표 3-12> 건축허가통계현황

(단위: 동, m²)

구분	주거용	상업용	공업용	기타	합계
동수	2,164	1,756	630	534	5,084
연면적	1,560,425	1,153,044	619,247	534	4,183,322
	37.3%	27.6%	14.8%	20.32%	

(자료출처: 『2016 울산시정백서』)

- 주택수는 2014년에는 44만 4,766호로 2010년 수립한 울산광역시 주택종합계획 상의 2013년 예상 주택수 42만 3,200호보다 2만1천여호가 증가하였음
- 2014년 전체 주택수 44만 4,766호 중 비중이 가장 높은 주거 유형은 공동주택으로 전체대비 61.4%인 27만 3,312호임
- 주택보급률은 2014년 109.3%로 전국 광역시 중 1위의 보급률을 보임(전국 평균 103.5%)

<표 3-13> 2014년 구·군별 유형별 주택보유 현황

(단위: 호)

구분	중구	남구	동구	북구	울주군	합계
단독, 다가구주택, 기타	39,340	50,794	26,456	17,902	36,962	171,454
아파트	41,598	77,733	36,239	46,587	43,169	245,317
연립주택	1,908	2,293	1,519	701	1,226	7,647
다세대	6,401	5,629	3,387	1,341	3,590	20,348
합계	89,238	136,449	67,601	66,531	84,947	444,766

(자료출처: 『2016 울산시정백서』)

* 국토교통부(2014년도말 기준) ※국토교통부 2105년말 기준 통계 미발표

4) 건축물대장 분석⁸⁾

■ 건령별 건축현황

- 1980년부터 2000년 사이에 건축된 건물이 전체의 54%로 과반수 이상을 차지하고 있으며 2001년 이후(27.5%), 1970년대(10.5%), 1970년대 이전(7.9%)의 순임
- 구군별로 살펴보면 중구의 경우 1980년대(33.8%), 남구는 2001년 이후(31.2%), 동구는 1980년대(32.6%), 북구는 1990년대(31%), 울주군 1990년대(36.8%) 순으로 신도심인 남구를 제외한 나머지 지역은 1980년~1990년대에 건축된 건물이 가장 많음
- 이는 울산의 건축물의 과반수 이상이 노후화가 진행되고 있음을 의미하며, 특히 중구의 건축물 노후화가 심각하다고 할 수 있음

<표 3-14> 건령별 건축물 현황

(단위: 동, %)

구분		1970년 이전	1971년 ~1980년	1981년 ~1990년	1991년 ~2000년	2001년 이후	합계
중구	건축물수	1,487	4,051	8,148	6,293	4,150	24,129
	비율	6.16%	16.79%	33.77%	26.08%	17.20%	100%
남구	건축물수	690	3,809	6,626	8,257	8,785	28,167
	비율	2.45%	13.52%	23.52%	29.31%	31.19%	100%
동구	건축물수	496	1,388	4,357	3,664	3,466	13,371
	비율	3.71%	10.38%	32.59%	27.40%	25.92%	100%
북구	건축물수	1,070	1,492	5,503	6,500	6,423	20,988
	비율	5.10%	7.11%	26.22%	30.97%	30.60%	100%
울주군	건축물수	6,202	2,458	4,101	14,191	11,646	38,598
	비율	16.07%	6.37%	10.62%	36.77%	30.17%	100%
합계	건축물수	9,945	13,198	28,735	38,905	34,470	125,253
	비율	7.94%	10.54%	22.94%	31.06%	27.52%	100%

(자료출처: 울산발전연구원, 『울산 녹색건축 환경조성을 위한 추진전략 연구』, 2015.12)

* 울산광역시 건축물대장(2014년)을 활용한 것임

■ 구조별 건축현황

- 건축구조별 현황을 살펴보면 조적조(39.81%), 철근콘크리트조(30.1%), 기타구조(11.8%) 순이며 구군별로 살펴보면 남구는 철근콘크리트구조의 비율이 가장 높고 나머지 지역은 조적조 비율이 높음
- 주거지 및 시가지는 조적조와 철근콘크리트구조가 많으며 산업단지가 있는 곳은 철골조 또는 기타구조의 건축물이 많이 분포되어 있음

8) 출처: 울산발전연구원, 『울산 녹색건축 환경조성을 위한 추진전략 연구』, 2015.12 참고

<표 3-15> 구조별 건축물 현황

(단위: 동, %)

구분		조적조	철근콘크리트조	철골구조	목구조	기타	합계
울산시	건축물수	49,862	37,706	10,997	11,867	14,821	125,253
	(비율)	39.81%	30.10%	8.78%	9.47%	11.83%	
중구	건축물수	13,165	8,048	436	1,004	1,476	24,129
	(비율)	54.56%	33.35%	1.81%	4.16%	6.12%	
남구	건축물수	9,647	10,840	3,471	446	3,763	28,167
	(비율)	34.25%	38.48%	12.32%	1.58%	13.36%	
동구	건축물수	5,686	5,672	697	545	771	13,371
	(비율)	42.52%	42.42%	5.21%	4.08%	5.77%	
북구	건축물수	7,126	5,196	2,551	3,326	2,789	20,988
	(비율)	33.95%	24.76%	12.15%	15.85%	13.29%	
울주군	건축물수	14,238	7,950	3,842	6,546	6,022	38,598
	(비율)	36.89%	20.60%	9.95%	16.96%	15.60%	

(자료출처: 울산발전연구원, 『울산 녹색건축 환경조성을 위한 추진전략 연구』, 2015.12)

* 울산광역시 건축물대장(2014년)을 활용한 것임

■ 층수별 건축현황

<표 3-16> 층수별 건축물 현황

(단위: 동, %)

구분		1층	2층	3~4층	5~25층	26층 이상	합계
울산시	건축물수	62,526	33,487	22,544	6,618	78	125,253
	(비율)	49.92%	26.74%	18.00%	5.28%	0.06%	
중구	건축물수	7,188	10,111	5,476	1,345	9	24,129
	(비율)	29.79%	41.90%	22.69%	5.57%	0.04%	
남구	건축물수	10,417	8,246	7,450	2,040	14	28,167
	(비율)	36.98%	29.28%	26.45%	7.24%	0.05%	
동구	건축물수	4,114	4,696	3,517	1,030	14	13,371
	(비율)	30.77%	35.12%	26.30%	7.70%	0.10%	
북구	건축물수	12,745	4,310	2,736	1,162	35	20,988
	(비율)	60.73%	20.54%	13.04%	5.54%	0.17%	
울주군	건축물수	28,062	6,124	3,365	1,041	6	38,598
	(비율)	72.70%	15.87%	8.72%	2.70%	0.02%	

(자료출처: 울산발전연구원, 『울산 녹색건축 환경조성을 위한 추진전략 연구』, 2015.12)

* 울산광역시 건축물대장(2014년)을 활용한 것임

- 층수별 건축현황을 살펴보면 1층과 2층의 저층 건축물이 76.6%로 가장 높고 3층~4층 순으로 울산은 5층 이하의 저층 건축물이 대다수를 이루고 있음
- 중구와 동구의 경우 2층 건물의 비중이 높으나 이외의 구군에서는 1층 건축물 비중이 높는데, 이는 산업단지 내 공장용도의 건축물이 많이 분포하고 있는 것과 관련이 깊다 볼 수 있음

3. 국가 온실가스 배출량

1) 국가 총에너지 소비량 및 온실가스 배출량

<표 3-17> 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 자료 출처

구분		출처
전국 시도별	최종에너지 소비량	• 에너지 경제연구원, 지역에너지 통계연보 2015 (2014년 기준데이터)
	온실가스 배출량	• 지역연계통계연보를 바탕으로 건물에너지 정보공개시스템 에서 사용하는 건물 온실가스 배출량 추정방법 적용 ※ 온실가스 배출량 산정기준 및 산정식
울산 광역시 구군별	최종에너지 소비량	• 건물에너지 정보공개시스템(2015년 집계된 데이터 사용)
	온실가스 배출량	• 건물에너지 정보공개시스템에서 사용하는 건물 온실가스 배출량 추정방법 적용

- 2001년부터 2014년까지 국가 전체 최종에너지 소비량의 변화를 살펴보면 152,949천toe에서 213,869천toe로 약 40% 증가하였음⁹⁾
- 최종에너지 소비량을 부문별로 살펴보았을 때 산업부문이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 2001년에는 85,158천toe이던 것이 2014년에는 136,086천toe로 약 60% 증가하였음
- 공공부문은 전체소비량에서 차지하는 비중은 적은 반면 2,989천toe에서 4,679천toe로 약 56.5% 증가하였음
- 가정부문은 21,673천toe에서 19,734천toe로 약 9% 감소하였음
- 전체적으로 산업부문의 에너지 소비 증가가 국가 에너지 소비량의 증가를 이끌고 있음
- 2001년에서 2013년까지의 온실가스 배출량의 변화 추이를 살펴보면 총 배출량의 이산화탄소 환산톤 기준으로 2001년도에 511.6백만톤에서 2013년도에 694.5백만톤으로 약 36% 증가하였음
- 국가 온실가스 배출량 증가는 에너지 부문(전환손실 및 각 부문 에너지 소비)에 기인한 것임

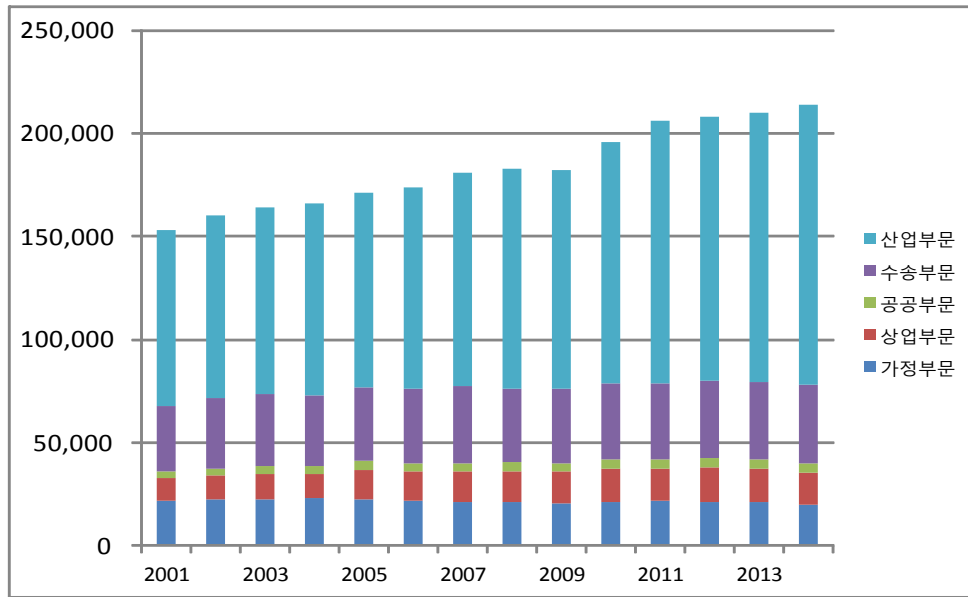
9) 에너지경제연구원, 『2015 에너지통계 연보』, 2015.12.

<표 3-18> 연도별.부문별 최종에너지 소비량

(단위: 천toe, %)

연도		가정부문	상업부문	공공부문	수송부문	산업부문	총합계
2001	천 toe	21,673	11,220	2,989	31,909	85,158	152,949
	비율	14.2%	7.3%	2.0%	20.9%	55.7%	100.0%
2002	천 toe	22,508	11,791	3,191	33,763	89,197	160,450
	비율	14.0%	7.3%	2.0%	21.0%	55.6%	100.0%
2003	천 toe	22,591	12,374	3,593	34,632	90,805	163,995
	비율	13.8%	7.5%	2.2%	21.1%	55.4%	100.0%
2004	천 toe	22,788	12,019	3,595	34,615	92,992	166,009
	비율	13.7%	7.2%	2.2%	20.9%	56.0%	100.0%
2005	천 toe	22,500	14,361	4,068	35,559	94,366	170,854
	비율	13.2%	8.4%	2.4%	20.8%	55.2%	100.0%
2006	천 toe	21,435	14,551	3,836	36,527	97,235	173,584
	비율	12.3%	8.4%	2.2%	21.0%	56.0%	100.0%
2007	천 toe	21,109	14,787	4,141	37,589	102,917	180,543
	비율	11.7%	8.2%	2.3%	20.8%	57.0%	100.0%
2008	천 toe	21,132	15,093	4,108	35,793	106,458	182,584
	비율	11.6%	8.3%	2.2%	19.6%	58.3%	100.0%
2009	천 toe	20,537	15,185	4,295	35,930	106,119	182,066
	비율	11.3%	8.3%	2.4%	19.7%	58.3%	100.0%
2010	천 toe	21,186	16,071	4,483	36,938	116,910	195,588
	비율	10.8%	8.2%	2.3%	18.9%	59.8%	100.0%
2011	천 toe	21,621	15,921	4,560	36,875	126,886	205,863
	비율	10.5%	7.7%	2.2%	17.9%	61.6%	100.0%
2012	천 toe	21,318	16,567	4,769	37,143	128,324	208,121
	비율	10.2%	8.0%	2.3%	17.8%	61.7%	100.0%
2013	천 toe	20,910	16,432	4,670	37,330	130,906	210,248
	비율	9.9%	7.8%	2.2%	17.8%	62.3%	100.0%
2014	천 toe	19,734	15,742	4,679	37,628	136,086	213,869
	비율	9.2%	7.4%	2.2%	17.6%	63.6%	100.0%

(자료출처: 『2015 에너지통계 연보』, 에너지경제연구원)



<그림 3-3> 부문별 연도별 국가 총에너지 소비량 추이 (단위: 천toe)

<표 3-19> 2001~2013 국가온실가스배출량 변화 추이

(단위: 백만톤 CO₂eq)

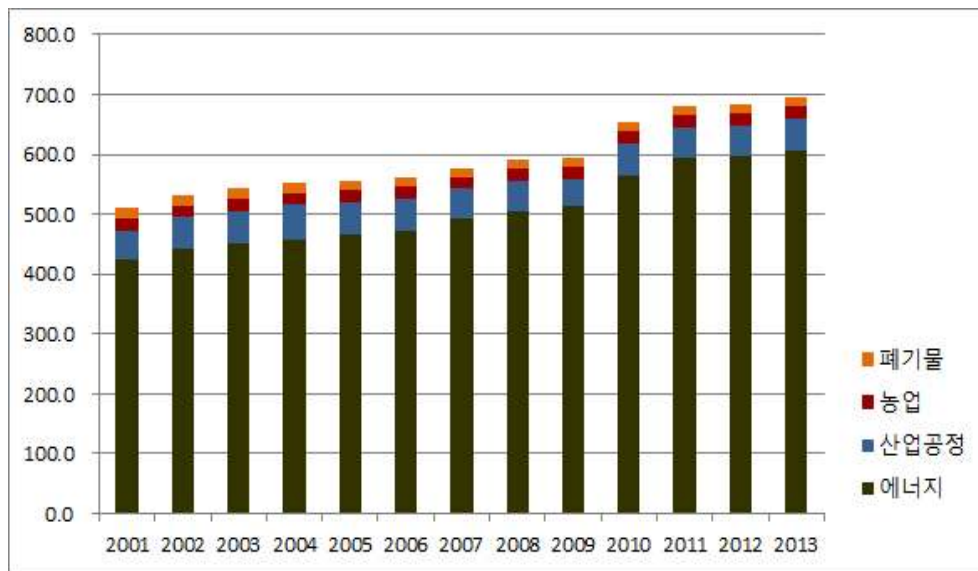
연도	총배출량	순배출량	에너지	산업공정	농업	LULUCF	폐기물	증가율
2001	511.6	455.0	424.5	48.2	20.3	-56.7	18.7	2.6%
2002	532.8	476.9	443.2	51.8	20.1	-55.9	17.7	4.1%
2003	543.4	486.3	450.8	55.0	19.8	-57.1	17.7	2.0%
2004	552.4	497.3	458.5	57.4	19.9	-55.1	16.7	1.7%
2005	556.2	499.6	466.5	54.0	20.0	-56.6	15.7	0.7%
2006	561.6	504.4	472.8	52.8	20.1	-57.2	16.0	1.0%
2007	577.3	519.4	491.6	50.8	20.2	-58.0	14.7	2.8%
2008	590.8	533.4	505.9	50.2	20.3	-57.4	14.5	2.3%
2009	594.2	539.6	512.4	46.6	20.7	-54.6	14.5	0.6%
2010	653.1	598.6	565.3	52.5	21.1	-54.5	14.1	9.9%
2011	680.6	632.0	594.1	51.8	20.2	-48.7	14.6	4.2%
2012	684.3	639.5	597.3	51.5	20.7	-44.8	14.8	0.5%
2013	694.5	651.7	606.2	52.6	20.7	-42.9	15.0	1.5%

* IPCC 지침에 따라, 모든 산정연도에 대해 일관된 산정방법을 적용하기 위하여 수정된 산정 방법론을 사용하여 매년 시계열 배출량 전체를 재계산함

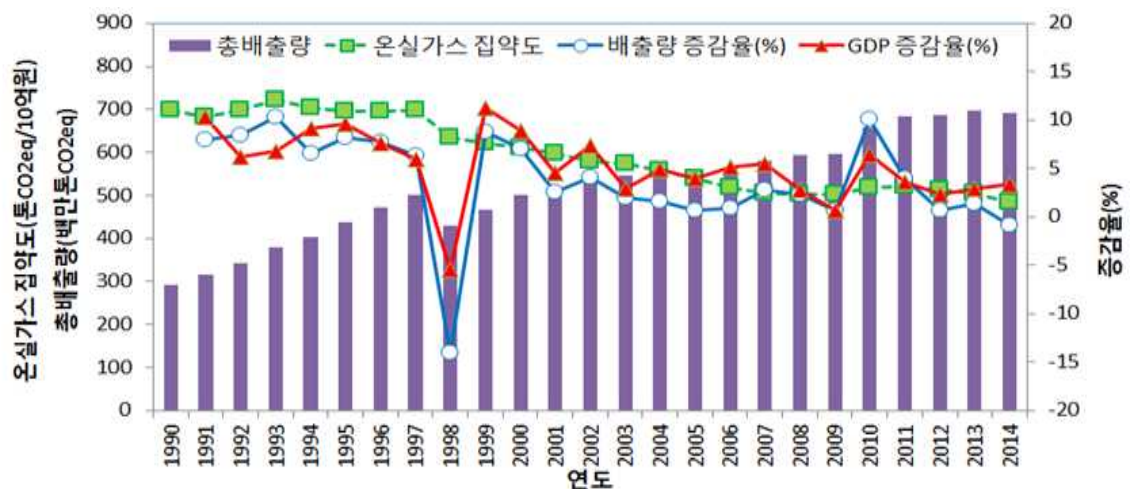
** 순배출량 = 총배출량 - LULUCF 분야 흡수량

***토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry)

(자료출처: 온실가스종합정보센터, 『국가 온실가스 배출량(1990~2013년)』)

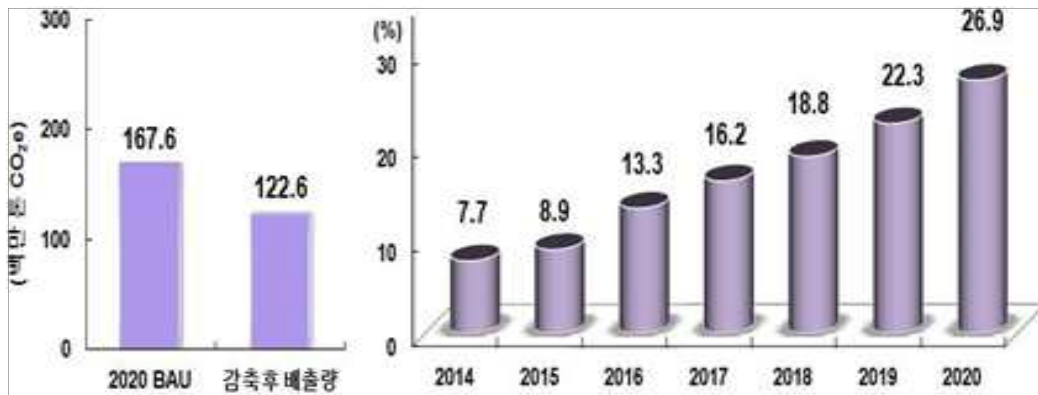


<그림 3-4> 국가 온실가스 총배출량 변화 추이(2001~2013)
(자료출처: 온실가스종합정보센터)

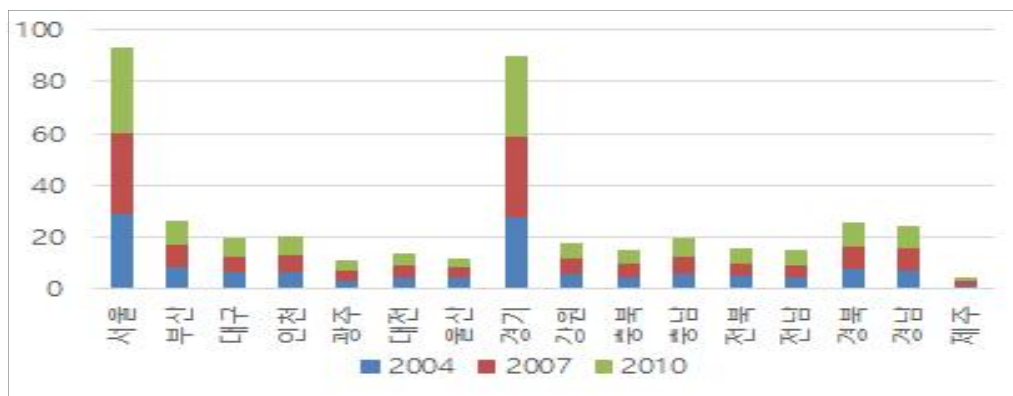


<그림 3-5> 국가 총 온실가스 배출량 및 배출량 증감율
(출처: 제2차 녹색성장 5개년 계획. 2014.06, 관계부처합동)

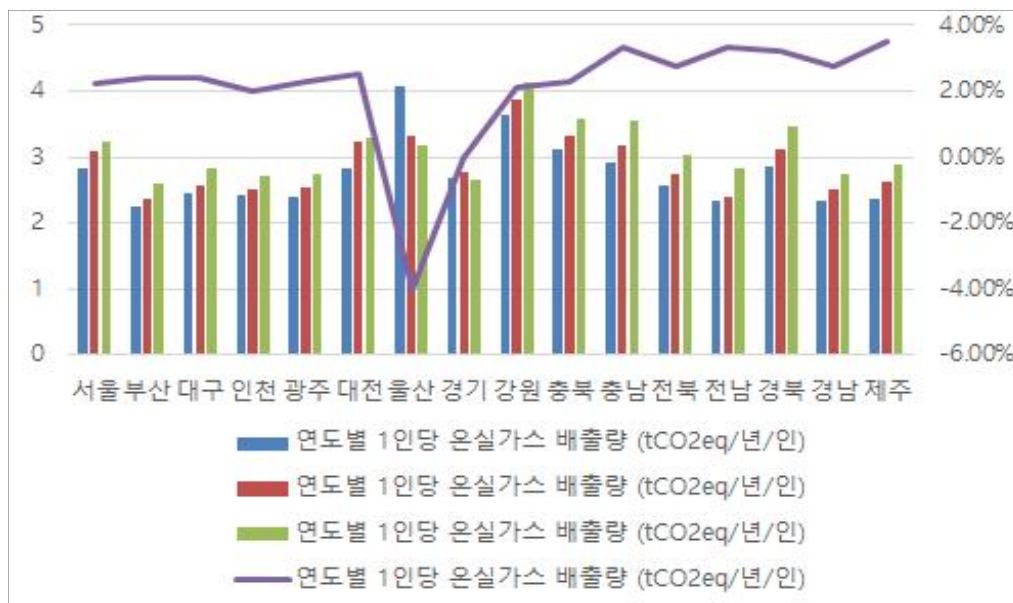
- 2016년 국가 총배출량은 697.7백만톤으로 '90년대비 136% 증가, '00년대비 36.5% 증가
- 2010년 이후 증감율은 감소 추세, 2012년 온실가스 목표관리제 실시, 건물에너지 절감 등 국가차원의 감축노력
- '20년 배출전망치(BAU) 776.1백만톤, 30% 감축목표에 의해 233백만톤 감축 목표
- '20년 가정 상업부분 배출 전망치 167.6백만톤 목표배출량 122.6백만톤으로 감축량은 45백만톤(26.9%)



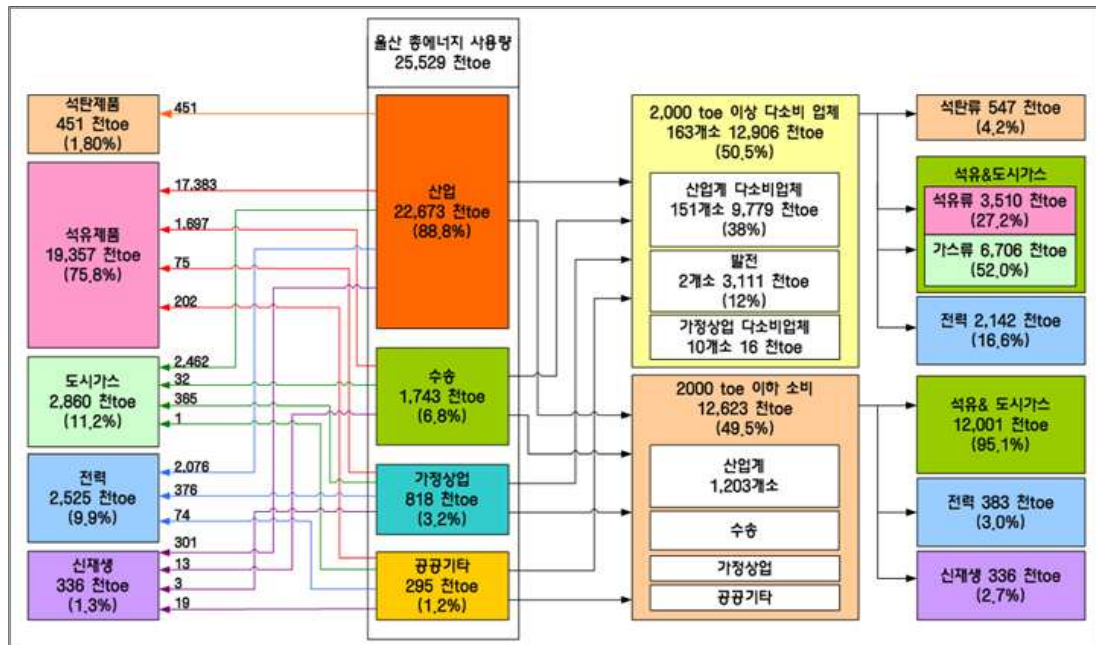
<그림 3-6> 건물부문 국가 온실가스 감축목표 및 연도별 감축율('20년 BAU 대비)



<그림 3-7> 지역별 건물 온실가스 배출량(MtCO₂eq/년)

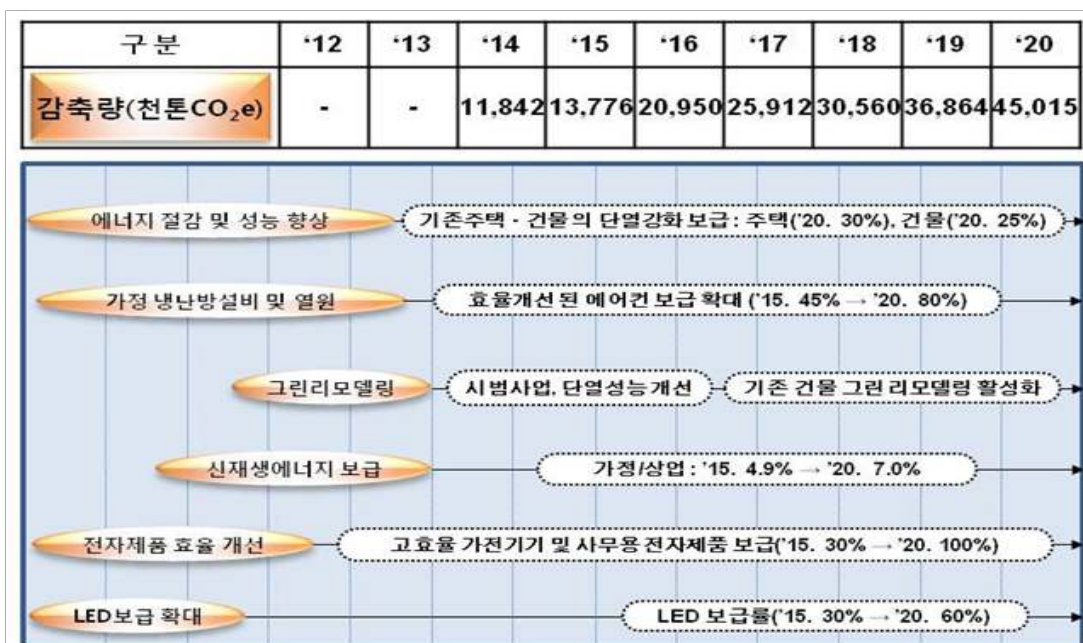


<그림 3-8> 지역별 1인당 온실가스 배출량(tCO₂eq/년/인)



<그림 3-9> 울산광역시 온실가스 감축 목표(『제1차 녹색건축물 기본계획』)

- 울산지역의 총에너지 소비량 25,673천 toe
- 가정 상업부문 1,113천 toe
- 울산지역 건물부문 온실가스 배출량 2,303천톤
- ※ 아파트 1세대 연간 온실가스배출량은 약 3.1톤에 해당



<그림 3-10> 건물부문 국가 온실가스 감축이행 로드맵('20년 BAU 대비)

*국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵(안), 2014, 관계부처합동

- (정부 핵심 전략사업) 제로에너지 주택단지(실증사업)
 - '17년 패시브하우스, '25년 제로에너지 하우스 건축 의무화에 대비하여, 제로에너지 주택 실현 및 확대 보급 추진
 - 사업기간/총사업비 : '13~'17년(총 4년)/ 240억원
 - 제로에너지 주택의 보급 확산을 위해 既 개발된 기술을 바탕으로 주택단지 최적화모델 개발 및 실증단지 구축 목표

2) 지역별 온실가스 배출량

<표 3-20> 지역별 가정·상업·공공부문 온실가스 배출량 및 배출 강도

지역	연도별 온실가스 배출량 (MtCO ₂ eq/년)				연도별 1인당 온실가스 배출량 (tCO ₂ eq/년/인)			
	2004	2007	2010	연평균 증가율	2004	2007	2010	연평균 증가율
서울	28.73	31.54	33.22	2.5%	2.82	3.09	3.22	2.22%
부산	8.25	8.45	9.25	1.9%	2.25	2.36	2.59	2.38%
대구	6.20	6.40	7.12	2.3%	2.45	2.57	2.83	2.42%
인천	6.23	6.72	7.51	3.2%	2.41	2.52	2.72	2.01%
광주	3.34	3.59	3.98	2.9%	2.38	2.54	2.73	2.30%
대전	4.09	4.77	4.95	3.2%	2.83	3.23	3.29	2.53%
울산	4.41	3.65	3.59	-3.4%	4.08	3.32	3.18	-4.04%
경기	27.93	30.62	31.39	2.0%	2.67	2.76	2.66	-0.04%
강원	5.52	5.84	6.31	2.2%	3.63	3.88	4.12	2.13%
충북	4.65	5.00	5.54	3.0%	3.13	3.32	3.58	2.27%
충남	5.68	6.37	7.35	4.4%	2.91	3.19	3.54	3.33%
전북	4.91	5.09	5.67	2.4%	2.58	2.73	3.03	2.75%
전남	4.64	4.62	5.45	2.7%	2.33	2.39	2.84	3.34%
경북	7.68	8.39	9.29	3.2%	2.85	3.13	3.46	3.20%
경남	7.33	8.03	9.02	3.5%	2.33	2.51	2.74	2.75%
제주	1.31	1.47	1.66	4.0%	2.36	2.63	2.90	3.52%

자료출처: 『녹색건축 정책수립을 위한 건축물 온실가스 배출량 통계 구축 및 분석』

- 지역별 온실가스 배출량 및 배출 강도를 살펴보면 2004~2010년 6년간 연평균 온실가스 배출량 증가율은 충남, 제주, 경남 순으로 높으며, 1인당 온실가스 배출량 증가율 기준으로는 제주, 전남, 충남 순으로 높게 나타났음
- 연도별 온실가스 배출량에 있어 울산은 -3.4%로 유일하게 감소세를 보였으며, 1인당 온실가스 배출량에 있어서도 -4.04%로 -0.04%인 경기도를 제외하고 감소세를 보였음

<표 3-21> 지자체별 부문별 온실가스 배출량 및 에너지 소비량(2012년 기준)

지역	합계 (tCO ₂ e q)	온실가스 배출량(tCO ₂ eq)				합계 (천toe)	최종에너지 소비량(천toe)			
		산업	수송	가정, 상업	공공 기타		산업	수송	가정, 상업	공공 기타
서울	31,471	3,033	13,212	13,749	1,477	15,567	1,133	4,576	8,844	1,014
부산	13,725	3,001	7,339	3,261	124	6,469	1,656	2,458	2,133	222
대구	9,265	2,393	3,625	2,917	330	4,435	1,284	1,266	1,726	159
인천	23,798	7,558	13,013	3,045	182	10,698	3,980	4,605	1,931	182
광주	4,747	601	2,445	1,655	46	2,402	426	900	1,010	66
대전	5,091	754	2,296	1,993	48	2,512	410	795	1,187	120
울산	65,071	58,792	4,587	1,198	494	25,529	22,673	1,743	818	295
	12.81%	17.56%	4.26%	1.98%	9.89%	12.27%	17.68%	4.69%	2.16%	6.19%
	3위	3위	9위	15위	3위	4위	3위	8위	15위	4위
경기	48,997	11,319	23,208	13,614	856	26,148	8,039	8,004	9,081	1,024
강원	24,132	18,272	3,421	2,139	300	6,041	3,246	1,209	1,316	270
충북	13,657	7,288	3,909	2,344	116	6,439	3,612	1,392	1,266	169
충남	70,523	61,527	6,164	2,617	215	28,424	24,693	1,950	1,591	190
전북	9,833	3,445	4,008	2,156	224	5,233	2,396	1,345	1,295	197
전남	115,996	108,834	4,968	1,988	206	38,890	35,878	1,644	1,188	180
경북	52,494	41,777	6,515	4,018	184	19,359	14,681	2,234	2,116	328
경남	16,447	5,483	7,434	3,390	140	8,812	3,952	2,506	2,065	289
제주	2,767	791	1,457	465	54	1,095	215	515	306	59
전국	508,014	334,868	107,601	60,549	4,996	208,053	128,274	37,142	37,873	4,764

자료출처: 『경기도 녹색건축물 조성계획』, 2015.06, p64

- 2012년 온실가스 배출량을 부문별로 나누어 살펴보면(표24 참고) 울산의 경우 전체 온실가스 배출량은 65,071tCo₂eq로 전국에서 3번째로 많은 배출량을 보이고 있음
- 울산의 온실가스 배출량을 부문별로 나누어 보면 산업부문이 58,792tCo₂eq로 전체의 90%를 넘고 있으며 수송부문이 4,587tCo₂eq(7.0%), 가정_상업부문 1,198tCo₂eq(1.8%), 공공_기타 부문이 494tCo₂eq(0.8%)임
- 이러한 부문별 배출량을 여타 지자체와 비교해 보면 산업부문과 공공_기타 부문의 배출량은 전국에서 3위를 기록하고 있는 반면, 가정_상업 배출량(15위)은 전국에서 제주도를 제외하고는 가장 낮은 배출량임

<표 3-22> 울산시 에너지지표

(단위: 천toe)

구분	연도	2009	2010	2011	2012	2013	2014
최종 에너지소비	울산	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832	25,308
	전국	182,066	195,587	205,863	208,120	210,247	213,870
	전국 대비	10.9%	10.6%	11.9%	12.3%	12.3%	11.8%
1인당 에너지소비	울산(toe)	18.25	18.96	22.09	24.13	23.05	22.23
	전국(toe)	3.75	3.97	4.14	4.16	4.19	4.24
원별 소비 (울산)	석유	15,046	15,427	18,509	19,357	18,979	19,062
	전력	2,123	2,280	2,425	2,525	2,579	2,590
	석탄	747	839	914	451	463	474
	도시가스	1,262	1,739	2,294	2,860	2,906	2,500
	기타	625	459	268	336	905	682

(자료출처: 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원, 2010-2015)

- 울산시는 울산/미포 및 온산 2개의 국가산업단지와 4개의 지방산업단지가 조성되어 있는 제조업 중심의 산업도시로 에너지의 소비량이 다른 지자체에 비해 매우 높은 것이 특징
- 울산시의 최종에너지 소비는 2009년 19.8백만toe에서 2014년에는 25.3백만toe로 2009년에서 2014년의 기간 연평균증가율이 5.0%에 달하는 것으로 조사되었으며, 전국 대비 울산시 최종에너지 소비 비중은 2009년에 10.9%에서 2014년에는 11.8%로 평균 11% 정도를 차지하는 것으로 나타났음
- 울산시의 인구는 전국대비 2.27%(2014년 12월 31일 기준)임을 감안할 때 에너지소비 비중이 11.8%로 높게 나타나고 있으며, 1인당 최종에너지 소비의 경우 전국 평균이 2014년 기준 4.24toe인데 비해 울산시의 1인당 최종에너지 소비는 22.23 toe로 5배 이상의 에너지를 소비하고 있는 것으로 나타났음

4. 울산시 건축물 에너지 소비 현황 및 온실가스 배출량

1) 건축물 용도별 에너지 소비량 분석

- (건축물 현황 데이터 수집 기준): 울산시의 건축물 에너지 사용량 분석에 사용된 건축물 관련 데이터는 국토교통부 녹색건축과 건축행정시스템에서 제공하여 구축된 『건축데이터 민간개방 시스템¹⁰⁾』을 통하여 확보하였음
- (에너지 소비 데이터 수집 기준): 이와 함께 건축물 사용 에너지 관련 데이터는 『국가 건물에너지 통합관리시스템¹¹⁾』의 담당자로부터 협조를 얻어 데이터를 제공받아 분석에 사용하였음

10) <https://open.eais.go.kr>

11) <http://open.greentogether.go.kr>

- (발전소의 분류 문제): 『지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼』에 따르면 주거용 비주거용 건축물의 용도별 구분에서 발전소를 공공으로 분류하여 비주거용 건축물에 포함하는 것으로 되어 있으나, 울산의 발전소 에너지 사용량은 건축물에 사용된 것이라기 보기에선 지나치게 많은 소비량을 보이고 있는 점으로 보아 발전에 사용되는 소비량이 포함되어 있을 것으로 예상되므로, 발전소를 공공시설에 포함하는 경우와 제외하여 기타로 분류하는 경우로 나누어 분석하였음

<표 3-23> 울산시 건축물 주요 용도별 에너지 사용량 추이(발전소를 공공으로 분류/단위 TOE)

	주거	상업	공공	문교사회	기타 ¹²⁾	합계
2012년	383,690	195,488	284,916	49,371	1,943,368	2,856,832
	13.4%	6.8%	10.0%	1.7%	68.0%	100.0%
2013년	373,043	196,919	305,633	50,771	2,002,779	2,929,144
	12.7%	6.7%	10.4%	1.7%	68.4%	100.0%
2014년	355,830	188,191	293,219	48,304	2,050,093	2,935,637
	12.1%	6.4%	10.0%	1.6%	69.8%	100.0%
2015년	368,740	198,043	266,509	52,123	2,067,858	2,953,274
	12.5%	6.7%	9.0%	1.8%	70.0%	100.0%

- (주요용도별 에너지 사용량): 울산시의 주요용도별 에너지를 살펴보면 공장이 포함된 기타가 70%에 육박하여 가장 많은 에너지를 소비하고 있으며 다음으로는 주거로 전체 에너지의 약 12%를 사용하고 있음
- 2012년에서 2015년의 에너지 사용량을 비교해 보면 주거와 공공의 경우는 전반적으로 감소하고 있는 반면 상업과 공공 및 기타(공장)는 증가하고 있음
- 공공의 경우 발전소를 제외할 경우 약 1,422TOE(0.148%)에 지나지 않는 매우 적은 양임

<표 3-24> 울산시 건축물 주요 용도별 에너지 사용량 추이(발전소를 기타로 분류/단위 TOE)

	주거	상업	공공	문교사회	기타 ¹³⁾	합계
2012년	383,690	195,488	1,410	49,371	2,226,874	2,856,832
	13.4%	6.8%	0.0%	1.7%	77.9%	100.0%
2013년	373,043	196,919	1,420	50,771	2,306,992	2,929,144
	12.7%	6.7%	0.0%	1.7%	78.8%	100.0%
2014년	355,830	188,191	1,373	48,304	2,341,939	2,935,637
	12.1%	6.4%	0.0%	1.6%	79.8%	100.0%
2015년	368,740	198,043	1,422	52,123	2,332,946	2,953,274
	12.5%	6.7%	0.0%	1.8%	79.0%	100.0%

12) 공업용 시설을 포함한 것임

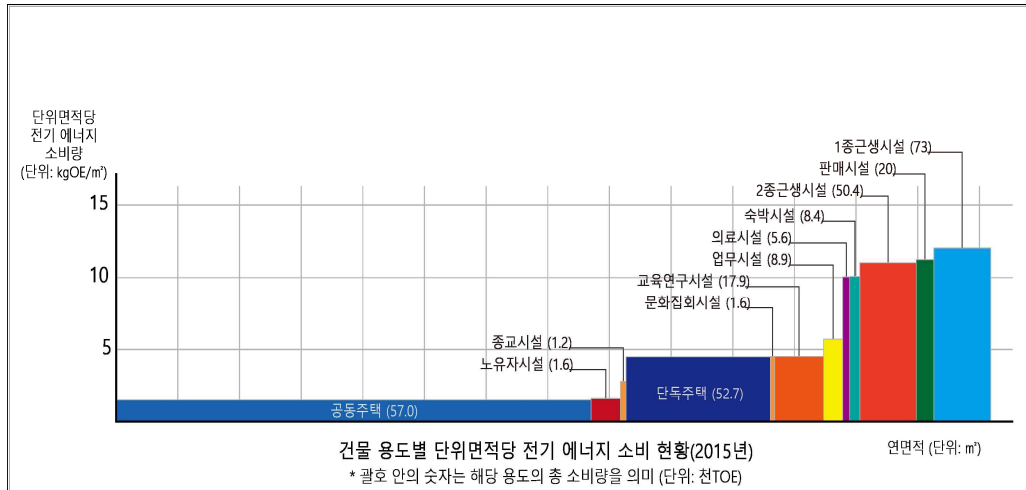
13) 공장 및 발전소를 포함한 것임

- (단위면적당 에너지 소비량): 주요용도별 단위면적당 에너지 사용량 추이를 살펴 보면 발전소를 공공으로 분류할 경우 단위면적당 843kgOE/m²가 넘는 에너지를 소비한 것으로 나타나 압도적으로 높은 소비량을 보이고 있음
- 주거의 단위면적당 에너지 소비량은 약 7kgOE/m²인데 비해 상업용 건축물의 단위면적당 에너지 소비량은 14kgOE/m²로 주거의 두 배 정도의 에너지 소비량을 보임
- 공공용 건축물의 경우 전체 면적에서 차지하는 비중에서는 매우 작지만, 단위면적당 에너지 소비량에서는 발전소를 제외하더라도 다른 시설에 비해 매우 높은 것으로 확인됨

<표 3-25> 울산시 건축물 주요 용도별 단위면적당 에너지 사용량 추이(단위: kgOE/m²)

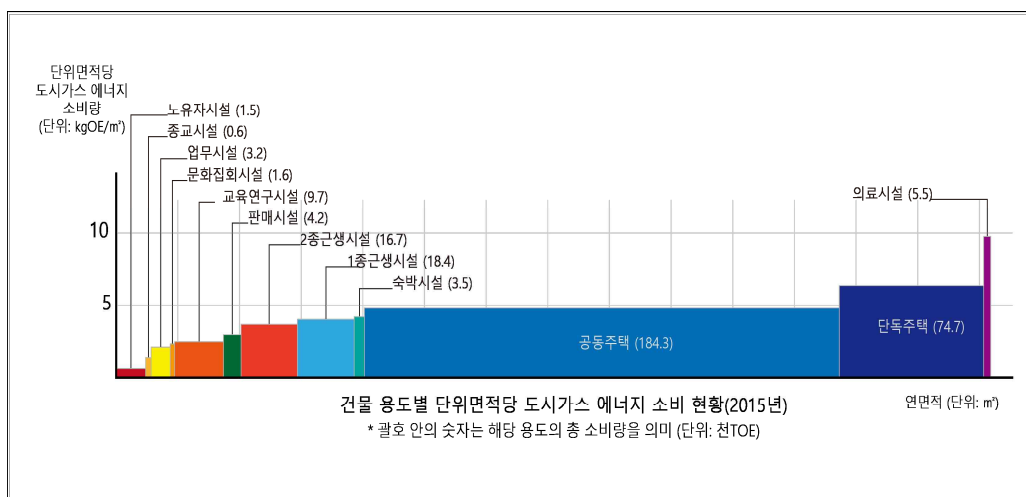
		주거	상업	공공	문교 사회	기타	합계
2012년	발전소 공공시설에 포함	8.6	15.5	1,122.2	6.6	71.8	31.0
	발전소 기타로 분류			19.9		81.7	
2013년	발전소 공공시설에 포함	8.1	15.0	1,130.4	6.6	72.3	30.9
	발전소 기타로 분류			18.7		82.7	
2014년	발전소 공공시설에 포함	7.4	13.8	976.8	6.1	72.3	29.8
	발전소 기타로 분류			17.4		81.9	
2015년	발전소 공공시설에 포함	7.3	14.0	843.3	6.4	83.7	30.3
	발전소 기타로 분류			18.1		93.5	

- (세부용도별 전기 에너지 소비량): 건축물의 세부 용도 중 주요 용도를 대상으로 하여 연간 단위면적당 전기에너지 소비량을 표로 나타내면 <그림 3-5>와 같은 것으로 확인됨
 - 전체 연면적은 공동주택이 가장 많고 그 다음으로 단독주택의 순으로 나타남
 - 단위면적당 에너지 소비량에서는 제1종근린생활시설이 12.042kgOE/m²로 가장 많은 에너지를 소비하고 있는 것으로 나타났으며 다음으로 판매시설이 11.243 kgOE/m²의 순이며, 공동주택이 1.481 kgOE/m²로 가장 적은 것으로 나타남
 - 공동주택과 단독주택을 비교해 보면 단독주택의 단위면적당 에너지 소비량은 약 4.511.243kgOE/m²로 공동주택의 약 3배에 가까운 에너지 소비량을 보이고 있음



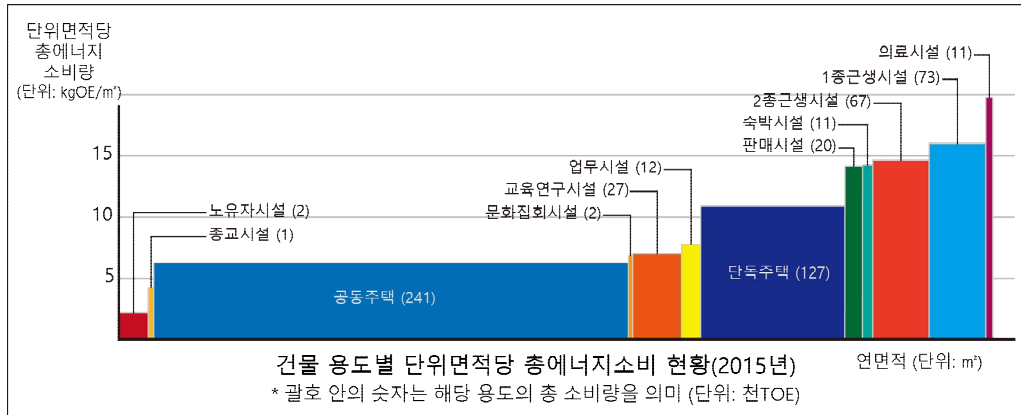
<그림 3-11> 건축물 세부용도별 연간 단위면적당 전기에너지 소비현황(2015년)

- (세부용도별 도시가스 에너지 소비량): 건축물의 세부 용도 중 주요 용도를 대상으로 하여 연간 단위면적당 도시가스 에너지 소비량을 표로 나타내면 <그림 3-6>과 같은 것으로 확인됨
 - 의료시설이 9.751kgOE/m²로 가장 많았으며 다음이 단독주택 6.377kgOE/m², 공동주택 4.785kgOE/m²의 순으로 나타남
 - 전체 도시가스 에너지 소비량에서는 공동주택이 184.3TOE로 가장 많았으며, 다음은 단독주택으로 74.7TOE의 순으로 나타남



<그림 3-12> 건축물 세부용도별 연간 단위면적당 도시가스 에너지 소비현황(2015년)

- (세부용도별 총에너지 소비량): 전기와 도시가스를 합한 총에너지 소비량을 살펴 보면 <그림 3-7>과 같이 나타남



<그림 3-13> 건물 용도별 단위면적당 총에너지 소비 현황(2015년)

- 의료시설이 19.083kgOE/m²로 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음이 제1종근린 생활시설로 16.036kgOE/m², 제2종근린생활시설 14.682kgOE/m²의 순이었으며, 가장 적은 에너지를 사용하는 것은 노유자시설로 2.183kgOE/m²이었음
- 공동주택과 단독주택의 경우 각각 6.267kgOE/m²와 10.882kgOE/m²로 단위면적 당 에너지소비량은 비교적 적은 편이지만, 다른 시설에 비해 전체 연면적이 매우 넓기 때문에 에너지 소비를 조금만 절감하더라도 다른 시설에 비해 효과가 많을 것임

<표 3-26> 단위면적(1m²)당 연간 총에너지 사용량(kgOE) - 울산-서울 비교(2015년)

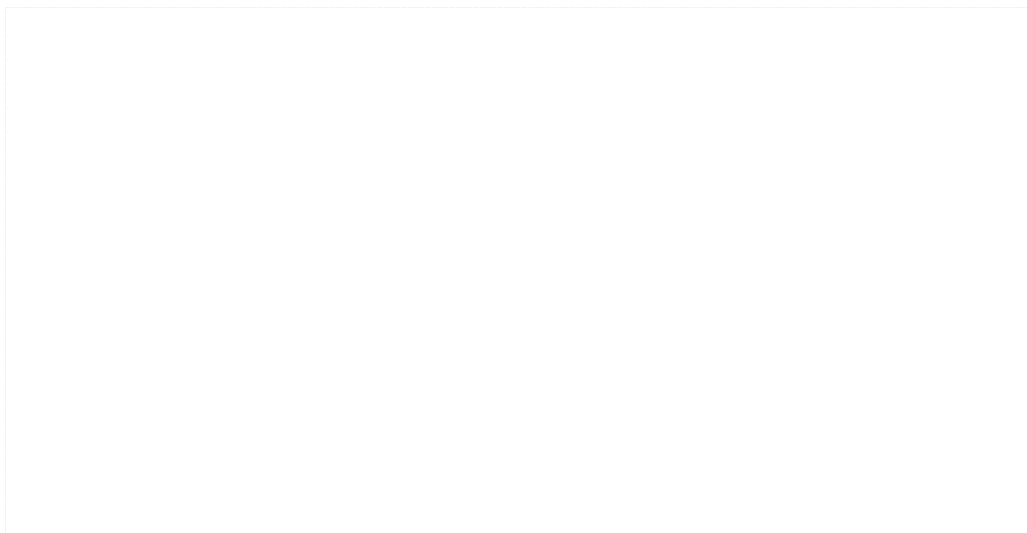
	울산광역시	서울특별시
단독주택	10.882	18.397
공동주택	6.267	7.185
제1종근린생활시설	16.036	25.510
제2종근린생활시설	14.682	21.621
문화및집회시설	6.820	15.101
종교시설	4.179	7.824
판매시설	14.184	21.457
의료시설	19.803	31.629
교육연구시설	6.974	12.995
노유자시설	2.183	44.152
업무시설	7.787	14.353
숙박시설	14.258	25.531

자료출처: 건물에너지 통합관리시스템

- (울산-서울 단위면적당 에너지 소비량 비교):
 - 울산시의 단위면적당 총에너지 사용량을 서울과 비교해 보면 위 표와 같음
 - 공동주택의 경우에는 두 도시의 단위면적당 에너지 소비량이 비슷한 것으로 확인되나 대부분의 경우 적게는 2배정도에서 노유자시설 등의 경우 20배정도까지 차이가 나는 등 동일한 용도의 건물이라 하더라도 울산과 서울의 상황이 매우 다른 것으로 확인됨

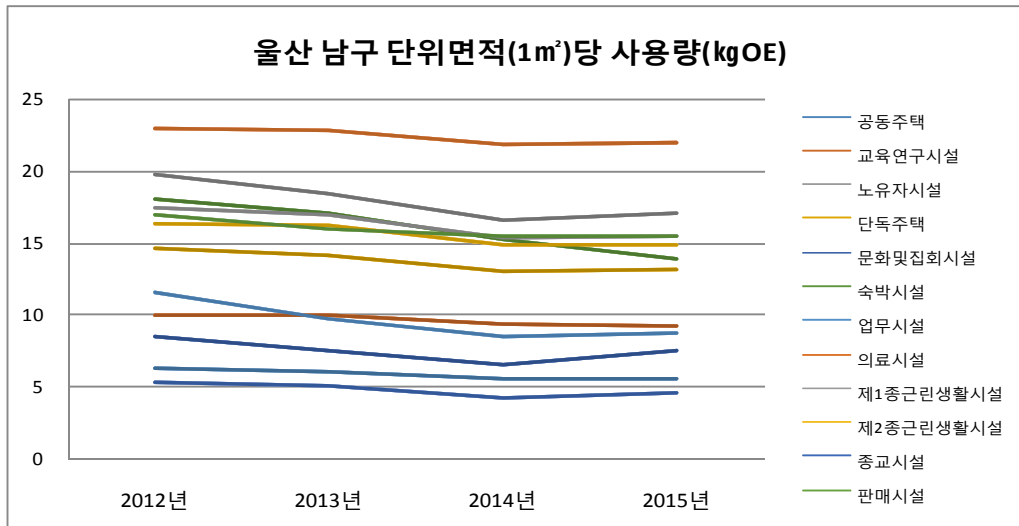
2) 구군별 건축물 용도별 에너지 소비량 분석

- (구군별 용도별 총에너지 소비량): 단위면적당 에너지 소비를 구군별로 나누어 보았을 때 구군별로 특징이 나타나고 있음을 확인할 수 있음(<그림 3-8> 참고)
 - 남구와 동구의 공동주택이 다른 구군에 비하여 단위면적당 에너지 소비가 적은 반면 단독주택은 이 두 지역이 다른 구군에 비하여 단위면적당 에너지 소비량이 눈에 띄게 높은 것으로 나타남
 - 중구가 다른 지역에 비해 단독주택의 연면적이 넓은 것으로 나타나
 - 다른 지역에 비하여 울주군의 노유자 시설의 단위면적당 에너지 소비가 현저하게 적은 것으로 나타나는 반면 제1종근린생활시설은 다른 지역에 비해서 높은 단위면적당 에너지 소비를 보임
 - 대체적으로 제1종근린생활시설과 제2종 근린생활시설의 단위면적당 에너지 소비가 높은 것으로 나타남



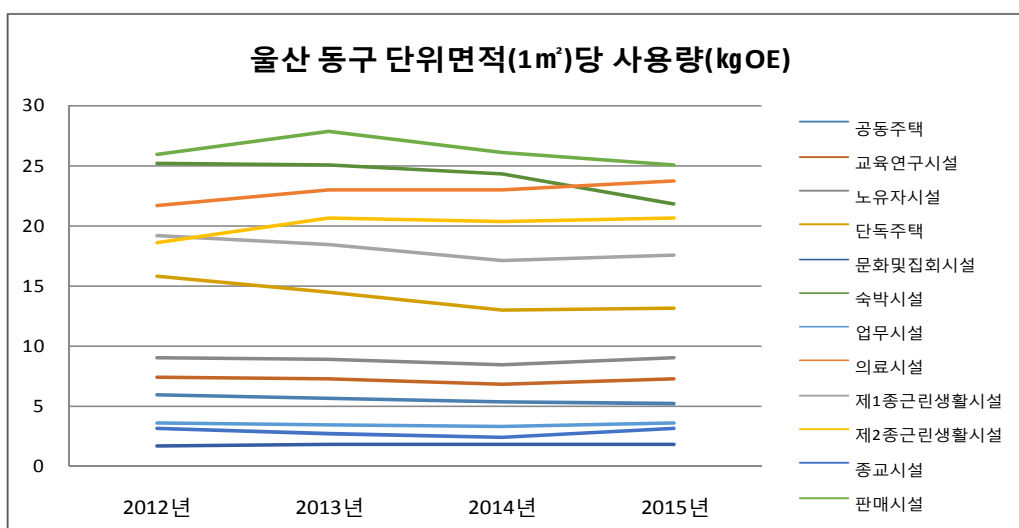
<그림 3-14> 구군별 용도별 단위면적당 총에너지 소비량(2015년)

- (구군별 용도별 총에너지 소비량 추이): 각 구군의 용도별 단위면적당 총에너지 소비량의 2012년에서 2015년까지의 추이를 살펴 보면 다음과 같음
- (남구): 2012년~2015년의 남구의 단위면적당 에너지 사용량 추이



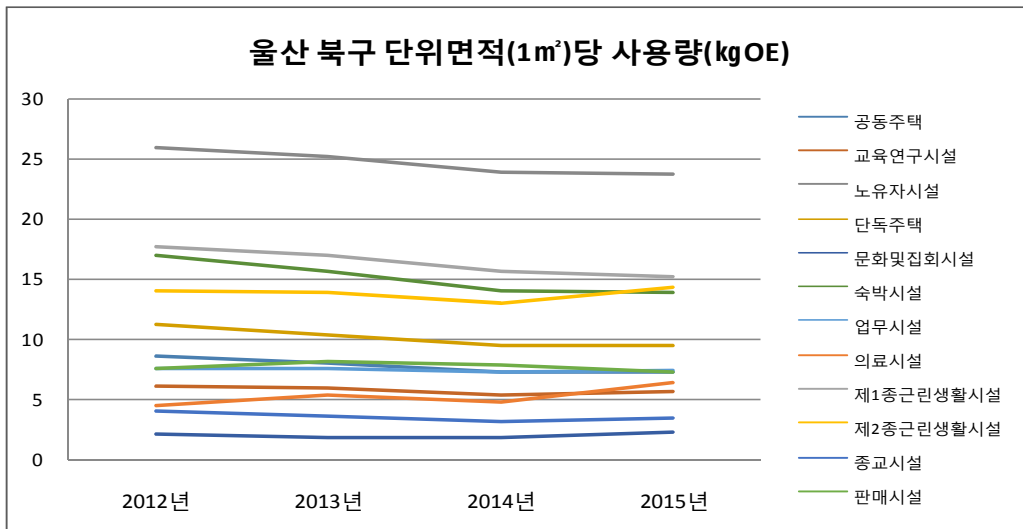
<그림 3-15> 울산시 남구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)

- 눈에 띄는 큰 변화는 없으나 제1종 및 제2종근린생활시설 등 상업시설에서의 단위면적당 에너지소비량이 감소하고 있음
- 의료시설의 단위면적당 에너지 소비가 가장 높게 나타나며 그 변화량도 적음
- 종교시설과 공동주택의 단위면적당 에너지 소비량이 가장 낮음
- (동구): 2012년~2015년의 동구의 단위면적당 에너지 사용량 추이
 - 다른 지역에 비하여 판매시설과 의료시설, 숙박시설의 단위면적당 에너지 소비량이 많음
 - 의료시설과 제2종근린생활시설 등의 단위면적당 에너지 소비가 늘고 있음
 - 단독주택과 제1종근린생활시설은 단위면적당 에너지 소비가 감소하고 있음



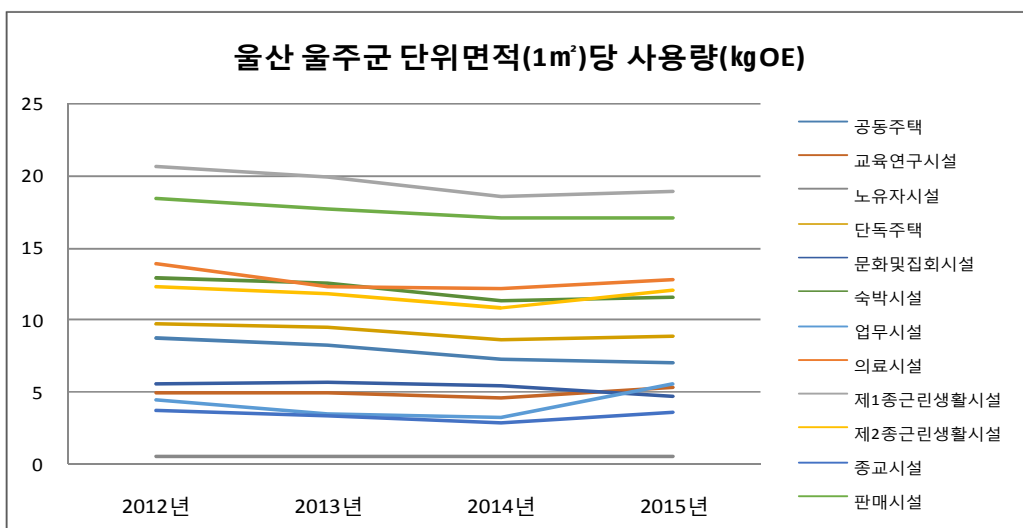
<그림 3-16> 울산시 동구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)

- (북구): 2012년~2015년의 북구의 단위면적당 에너지 사용량 추이
 - 노유자 시설의 단위면적당 에너지 소비가 가장 높게 나타남
 - 제2종근린생활시설과 의료시설은 단위면적당 에너지 소비가 증가하고 있음
 - 노유자시설, 제1종근린생활시설, 단독주택, 공동주택 등은 단위면적당 에너지 소비량이 감소하고 있음



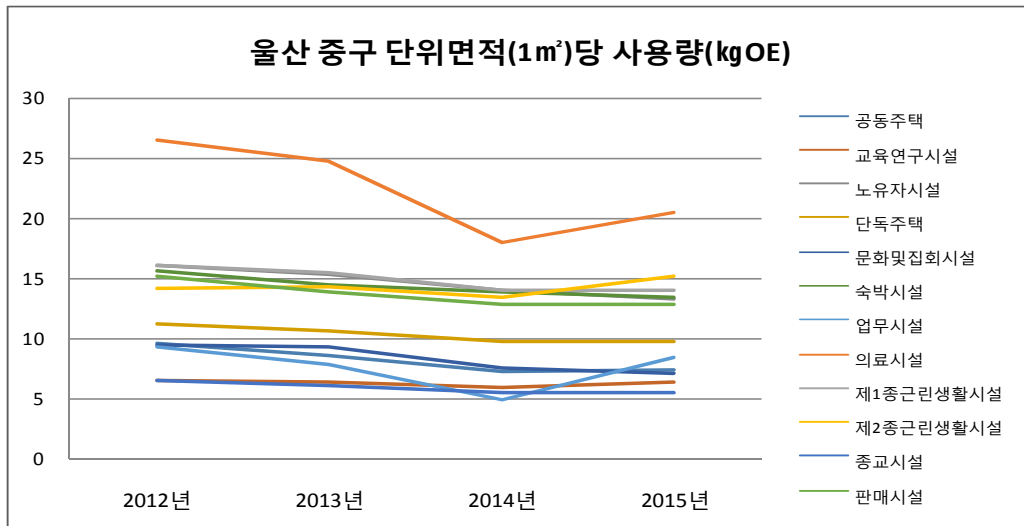
<그림 3-17> 울산시 북구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)

- (울주군): 2012년~2015년의 울주군의 단위면적당 에너지 사용량 추이
 - 제1종근린생활시설과 판매시설의 단위면적당 에너지 소비량이 높게 나타남
 - 대부분의 용도에서 단위면적당 에너지 소비량이 감소하거나 거의 변화가 없지만, 업무시설과 종교시설은 단위면적당 에너지 소비가 증가하고 있음



<그림 3-18> 울산시 울주군 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)

- (중구) 2012년~2015년의 중구의 단위면적당 에너지 사용량 추이
 - 의료시설의 단위면적당 에너지 소비가 눈에 띄게 높게 나타나며 큰 폭으로 감소하였다가 2015년 이후 다시 증가하며 변화의 폭이 큰 것이 특징임



<그림 3-19> 울산시 중구 단위면적당 에너지 사용량 추이(2012~2015년)

- (구군별 용도별 총에너지 소비량): 대부분의 용도에서 단위면적당 에너지 소비가 감소하지만 제2종근린생활시설과 업무시설은 에너지 소비가 눈에 띄게 증가

3) 건축물 용도별 온실가스 배출 현황

- (온실가스 배출 영역 및 산정 경계의 설정) 지역의 건물부문 온실가스 배출량 산정시 배출 영역에 대한 경계 설정 필요
 - 지역 단위 배출량의 경우, 환경관리공단(2013)의 '지자체 온실가스 배출량 산정 지침'에 의해 영역 1, 2, 3*으로 구분
 - * 영역 1 : 지자체 행정구역 내에서 발생되어 직접 배출 및 흡수되는 배출원으로 에너지 분야, 산업공정 및 OALFU 분야, 폐기물 분야
 - * 영역 2 : 해당 지자체 행정구역 내에서 발생하는 간접 배출원으로 전력소비, 열 소비, 수도사용, 폐기물 발생 등에 의한 온실가스 배출량 포함
 - * 영역 3 : 지자체의 직접적인 관리를 받고 있지만 해당 지역 외부에 존재하는 배출원에서의 배출량
 - 건축물 단위에서의 온실가스 배출량을 산정하기 위한 명확한 경계 설정기준은 마련되어 있지 않은 상태이나 지자체 온실가스 배출량 산정 지침과 국가건물에너지 통합관리시스템에서 포괄하는 에너지원의 종류를 고려할 때, 영역 2에 해당(상수도 사용량, 폐기물 배출량 정보 미포함)

- (온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침의 산출기준 적용)¹⁴⁾
 - 건물의 국가 및 서울시 온실가스 배출량을 산출하기 위해 에너지통계연보('13, 에너지경제연구원), 지역에너지통계연보('13, 에너지경제연구원)의 가정과 상업 부문의 에너지소비량을 이용함

온실가스 배출량(TCO₂eq)

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

- 여기서,
 - ▷ 연료사용량: 에너지통계연보 및 지역통계연보 적용
 - ▷ 순발열량: 에너지법 시행규칙 제5조 에너지열량환산기준¹⁵⁾
 - ▷ 배출계수: 온실가스 종합정보센터(GIR)¹⁶⁾ 2013년 국가 배출·흡수계수¹⁷⁾ 및 2006 IPCC 기준¹⁸⁾ 준용, kg(ℓ, MWh, Nm³)/GHG(CO₂/CH₄/N₂O)/TJ
단, 전력은 전력거래소 전력부문 온실가스 배출계수 준용
 - ▷ 지구온난화지수: CO₂=1, CH₄=21, N₂O=310
- (건축물 온실가스 배출량 산정식) 한국환경공단, 『지자체 온실가스 통합관리 지침(2013.12)』 참고
 - 온실가스 배출량_전력(단위: 톤CO₂eq)=전력사용량(MWh)×전력간접배출계수(사용단: 466gCO₂eq/kWh)
 - 온실가스 배출량_도시가스(GWP적용, 단위: 톤CO₂eq)=톤CO₂+톤CH₄×21+톤N₂O×310
 - ▷ 순발열량(=40.0TJ/1,000,000m³)×도시가스사용량(m³)
 - ▷ CO₂ 배출량(56,467kgCO₂/TJ×1톤/(10³kg)×순발열량) 단위: 톤CO₂
 - ▷ CH₄ 배출량(5kgCH₄/TJ×1톤/(10³kg)×순발열량) 단위: 톤CH₄
 - ▷ N₂O 배출량(0.1kgN₂O/TJ×1톤/(10³kg)×순발열량) 단위: 톤N₂O
- (주요 용도별 건축물 온실가스 배출량 추이) 발전소를 공공시설로 분류하였을 경우와 기타시설로 분류하였을 경우로 모두 울산시에서 가장 많은 온실가스를 배출하는 건축물은 기타용도로 분류된 건축물임
 - 특히 기타시설은 2012년 이후 지속적으로 증가하고 있는 것을 확인할 수 있음
 - 주거의 경우 2012년 이후 감소하다가 2015년에 약간 다시 증가하고 있으며, 이는 상업과 문교사회 건축물에서도 유사하게 나타나고 있음
 - 공장과 발전시설을 제외하고 주거, 상업, 문교사회만을 살펴보면 주거의 온실가스 배출량이 가장 많으며 그 다음으로 상업, 문교사회의 순임

14) 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

15) 에너지열량 환산기준(에너지법 시행규칙 제5조 제1항 관련)

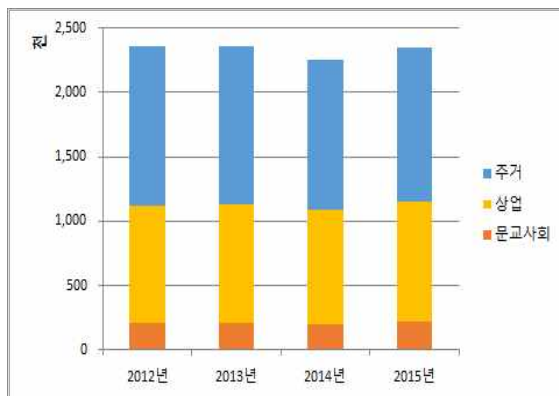
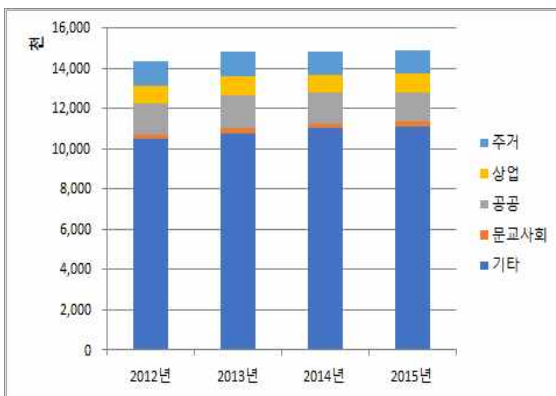
16) 온실가스종합정보센터(<http://www.gir.go.kr/>)

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

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

<표 3-27> 울산시 건축물 온실가스 배출량 추이 (단위: TCO₂EQ)

		2012년	2013년	2014년	2015년
주거		1,239,128	1,218,250	1,160,307	1,198,969
상업		907,052	920,617	882,687	928,214
공공	발전소 공공으로 분류	1,543,011	1,655,416	1,588,214	1,443,459
	발전소 기타로 분류	6,804	7,006	6,814	7,056
문교사회		211,078	215,051	204,883	220,848
기타	발전소 공공으로 분류	10,469,339	10,791,206	11,011,490	11,134,926
	발전소 기타로 분류	12,005,547	12,439,616	12,592,890	12,571,330
합계		14,369,609	14,800,540	14,847,581	14,926,416

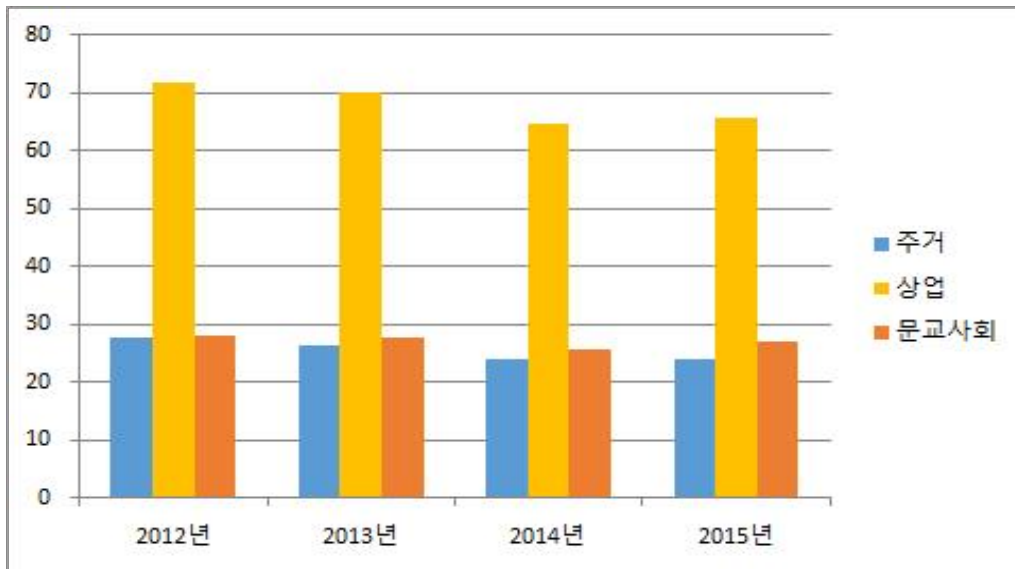


<그림 3-20> 울산 건축물 온실가스 배출량 추이 (단위: TCO₂EQ) -발전소 공공시설에 포함
<그림 3-21> 울산 건축물 온실가스 배출량 추이 (단위: TCO₂EQ) -공공 및 기타시설 제외

- (주요 용도별 건축물 단위면적당 온실가스 배출량 추이) 건축물의 온실가스 배출량을 단위면적당 배출량으로 살펴보았을 때 <표 3-28>과 같음
 - 단위면적당 배출량은 발전소가 포함된 시설이 매우 높게 나타났으며 이외에 공장이 포함된 기타 단위면적당 배출량이 450kgCO₂EQ/m²를 넘는 것으로 확인되며, 특히 발전소를 기타로 분류할 경우 500kgCO₂EQ/m²가 넘는 배출량을 보임
 - 주요 용도 중에서는 주거가 약 24kgCO₂EQ/m²로 가장 적은 단위면적당 배출량을 보이며, 상업시설이 주거의 약 3배 정도되는 배출량을 보이는 것으로 확인됨
 - 단위면적당 배출량 추이를 살펴보면 주거를 제외한 다른 용도의 경우 2012년 이후 감소하다가 2015년 다시 증가하는 현상을 보이고 있으며, 주거만 지속적인 감소현상이 확인됨

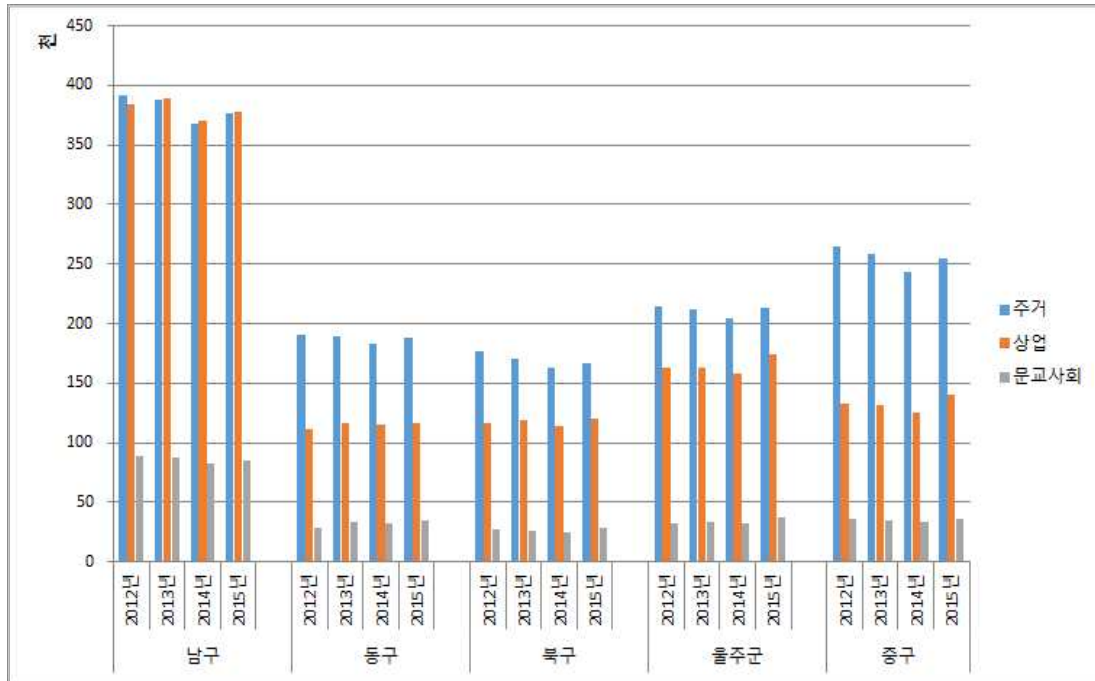
<표 3-28> 울산시 건축물 온실가스 단위면적당 배출량 추이 (단위: kgCO₂EQ/m²)

		2012년	2013년	2014년	2015년
주거		27.8	26.5	24.0	23.9
상업		71.7	69.9	64.5	65.5
공공	발전소 공공으로 분류	6,077.4	6,122.5	5,290.9	4,567.3
	발전소 기타로 분류	96.0	92.1	86.5	89.6
문교사회		28.1	27.9	25.8	27.1
기타	발전소 공공으로 분류	386.9	389.5	388.1	450.6
	발전소 기타로 분류	440.7	445.8	440.4	503.9
합계		156.1	156.1	150.5	153.0



<그림 3-22> 울산시 건축물 온실가스 단위면적당 배출량 추이 (단위: kgCO₂EQ/m²)

4) 구군별 용도별 온실가스 배출 현황



<그림 3-23> 울산시 구군별 주용용도별 온실가스 배출량 추이(단위: TOE_{2eq})

- (구군별 주요 용도별 건축물 온실가스 총배출량 추이) 울산시의 5개 구군의 주요 건축물의 온실가스 배출량을 살펴보면 다음과 같음
 - 국가산업단지가 입지하고 있는 남구의 온실가스 배출량 합계는 2012년 현재 6백 8십만TOE_{2eq}를 넘었으며 이후 지속적으로 증가하여 2015년에는 7백 2십만 TOE_{2eq}를 넘어 울산에서 가장 많은 온실가스 배출량을 보임
 - 공업시설과 발전시설을 제외하고 주거, 상업, 문교시설만 살펴보다도 남구는 다른 지역에 비해 온실가스 배출량이 월등히 높은 것으로 확인됨
 - 특히 남구를 제외한 다른 구군에서는 주거의 온실가스 배출량이 압도적으로 높게 나타난 반면, 유일하게 남구만은 2013년 이후 상업 부문이 주거부문의 온실가스 배출량보다 높은 것이 특징임
 - 건축물의 온실가스 배출량을 용도별로 나누었을 때 주거 부분이 차지하는 비중은 그다지 높지 않은 것으로 나타났는데, 울주군이 4%로 가장 낮은 비율을 보였으며, 남구가 5%, 북구는 13%, 동구는 20%였지만, 중구의 경우에는 50%를 온실가스를 주거에서 배출하고 있는 것으로 확인됨

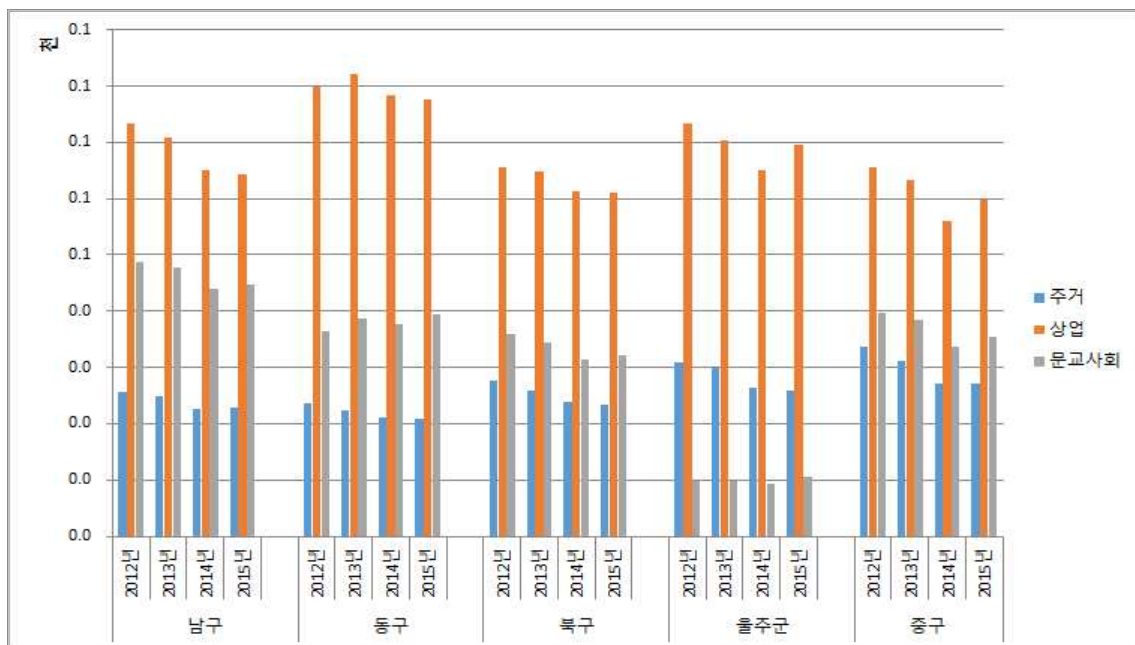
<표 3-29> 울산시 구군별 용도별 온실가스 배출 현황(단위: TCO₂EQ)

		주거	상업	문교 사회	공공		기타		합계
					발전소 공공	발전소 기타	발전소 공공	발전소 기타	
남 구	2012년	392,201	383,788	88,159	1,538,162	1,968	4,474,850	6,011,044	6,877,160
	2013년	387,992	389,739	87,331	1,650,389	2,024	4,619,671	6,268,037	7,135,123
	2014년	367,277	369,833	82,224	1,583,349	1,994	4,838,083	6,419,438	7,240,766
	2015년	377,123	377,791	84,871	1,438,319	1,960	4,951,410	6,387,769	7,229,514
동 구	2012년	190,624	111,266	28,335	1,030	1,030	616,065	616,065	947,319
	2013년	188,726	116,767	33,278	1,014	1,014	610,838	610,838	950,623
	2014년	183,503	114,742	32,700	961	961	640,859	640,859	972,765
	2015년	188,515	116,815	35,068	959	959	628,725	628,725	970,082
북 구	2012년	176,633	116,293	26,651	464	464	953,385	953,385	1,273,425
	2013년	170,780	118,729	26,339	343	343	940,920	940,920	1,257,111
	2014년	162,449	114,144	25,035	332	332	953,796	953,796	1,255,756
	2015년	166,419	119,743	27,972	321	321	935,130	935,130	1,249,586
울 주 군	2012년	214,564	162,681	32,306	695	682	4,385,208	4,385,221	4,795,455
	2013년	212,511	163,316	32,855	738	692	4,575,110	4,575,156	4,984,529
	2014년	203,860	158,382	31,817	736	691	4,516,374	4,516,420	4,911,169
	2015년	212,796	174,140	36,676	761	717	4,568,934	4,568,978	4,993,307
중 구	2012년	265,106	133,025	35,627	2,661	2,661	39,832	39,832	476,250
	2013년	258,240	132,066	35,249	2,932	2,932	44,665	44,665	473,153
	2014년	243,219	125,587	33,106	2,836	2,836	62,378	62,378	467,126
	2015년	254,116	139,725	36,261	3,098	3,098	50,727	50,727	483,928

- (구군별 주요 용도별 건축물 단위면적당 온실가스 배출량 추이) 울산시의 5개 구군의 주요 건축물의 단위면적당 온실가스 배출량을 살펴보면 다음과 같음
 - 전반적으로 동구의 단위면적당 온실가스 배출량이 비교적 높은 것으로 확인되며 총 배출량이 가장 높은 남구의 경우 단위면적당 배출량은 그다지 높지 않은 것으로 확인됨
 - 주거용에서는 동구나 남구, 북구가 비교적 낮고 울주군과 중구는 비교적 높은 것으로 확인됨
 - 문교사회의 경우 울주군이 다른 지역에 비해 확연하게 낮은 것이 확인됨

<표 3-30> 울산시 구군별 용도별 단위면적당 온실가스 배출 현황(단위: kgCO₂EQ/m²)

		주거	상업	문교 사회	공공		기타		합계
					발전소 공공	발전소 기타	발전소 공공	발전소 기타	
남 구	2012년	25.6	73.3	48.6	8,427.3	78.6	457.6	605.0	212.6
	2013년	25.0	70.8	47.8	8,800.6	80.9	460.0	614.2	215.6
	2014년	22.7	65.1	44.1	7,399.5	79.7	477.2	621.5	212.5
	2015년	22.9	64.4	44.7	6,434.2	78.3	876.5	1,092.3	239.9
동 구	2012년	23.7	79.9	36.4	78.7	78.7	238.0	238.0	73.9
	2013년	22.3	82.0	38.6	77.5	77.5	229.2	229.2	70.9
	2014년	21.1	78.2	37.6	73.5	73.5	239.2	239.2	70.9
	2015년	20.8	77.6	39.5	73.3	73.3	234.6	234.6	68.6
북 구	2012년	27.6	65.7	35.8	166.5	166.5	217.3	217.3	95.8
	2013년	25.9	64.8	34.4	109.6	109.6	212.1	212.1	92.3
	2014년	23.8	61.3	31.4	64.5	64.5	210.3	210.3	89.5
	2015년	23.5	61.1	32.1	62.3	62.3	196.6	196.6	85.1
울 주 군	2012년	31.0	73.4	9.9	19.1	62.8	428.0	426.9	211.2
	2013년	29.8	70.4	9.8	16.7	56.0	435.7	434.4	213.7
	2014년	26.3	65.2	9.3	16.4	56.0	412.3	411.1	199.8
	2015년	26.0	69.5	10.6	14.9	58.1	395.3	394.0	193.9
중 구	2012년	33.5	65.5	39.7	138.9	138.9	665.9	665.9	43.7
	2013년	31.2	63.2	38.5	130.5	130.5	718.1	718.1	41.6
	2014년	27.2	56.1	33.6	122.6	122.6	957.0	957.0	38.1
	2015년	27.1	59.9	35.4	133.8	133.8	781.7	781.7	37.7

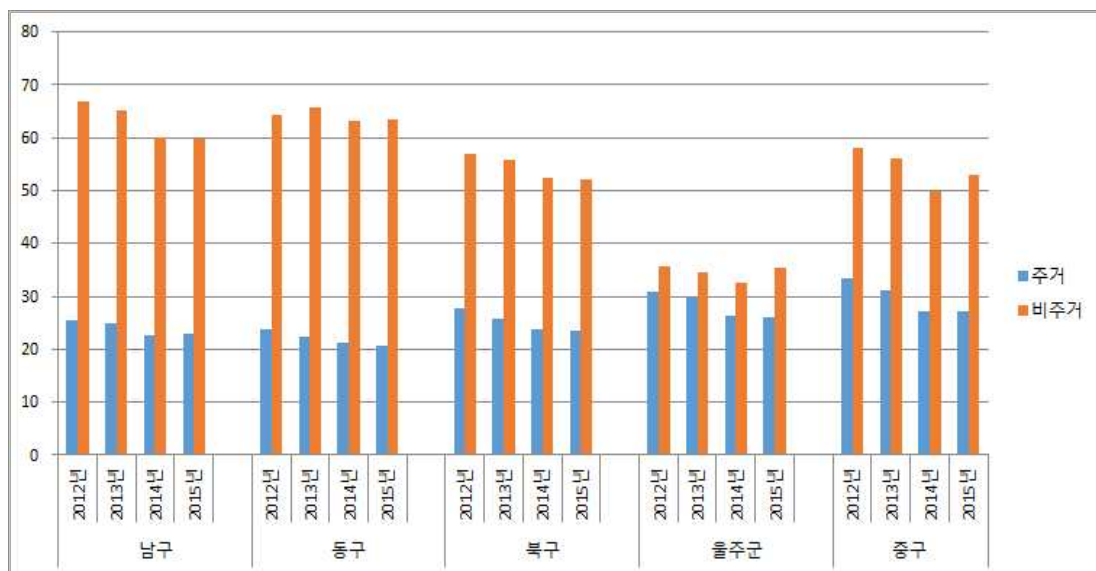


<그림 3-24> 울산시 구군별 용도별 단위면적당 온실가스 배출 현황(단위: kgCO₂EQ/m²)

- (구군별 주거-비주거 단위면적당 온실가스 배출량 추이) 울산시의 5개 구군의 건축물을 주거와 비주거(상업·공공·문교사회)로 나누어 단위면적당 온실가스 배출량을 살펴보면 다음과 같음
 - 5개 구군 모두 비주거의 단위면적당 온실가스 배출량이 주거에 비해 높은 것으로 나타났으며 그 중에서 울주군이 비교적 그 차이가 적은 것이 확인됨
 - 남구와 동구는 주거의 단위면적당 온실가스 배출량이 다른 구군에 비해 적은 반면에 비주거는 다른 구군에 비해 눈에 띄게 높은 것이 확인됨

<표 3-31> 구군별 주거-비주거 단위면적당 온실가스 배출량 추이(단위: kgCO₂EQ/m²)

	남구		동구		북구		울주군		중구	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
2012년	25.6	67.0	23.7	64.4	27.6	57.0	31.0	35.6	33.5	58.1
2013년	25.0	65.2	22.3	65.7	25.9	55.9	29.8	34.7	31.2	56.2
2014년	22.7	59.9	21.1	63.2	23.8	52.3	26.3	32.6	27.2	49.8
2015년	22.9	59.7	20.8	63.5	23.5	52.1	26.0	35.4	27.1	53.0



<그림 3-25> 구군별 주거-비주거 단위면적당 온실가스 배출량 추이(단위: kgCO₂EQ/m²)



제4장

울산시 녹색건축물의 현황

1. 녹색건축물 인증 현황 및 유지관리 현황
 - 1) 국내 녹색건축물 인증 현황
 - 2) 울산시 녹색건축물 인증 현황
2. 녹색건축물 인증건축물 실태조사
 - 1) 실태조사 근거 및 조사대상 건축물 개요
 - 2) 녹색건축 인증 건축물 실태조사 결과
3. 울산시 녹색건축물 시민의식조사 및 여론수렴
 - 1) 조사의 개요
 - 2) 여론수렴 결과1
 - 3) 여론수렴 결과2

제4장 울산시 녹색건축물의 현황

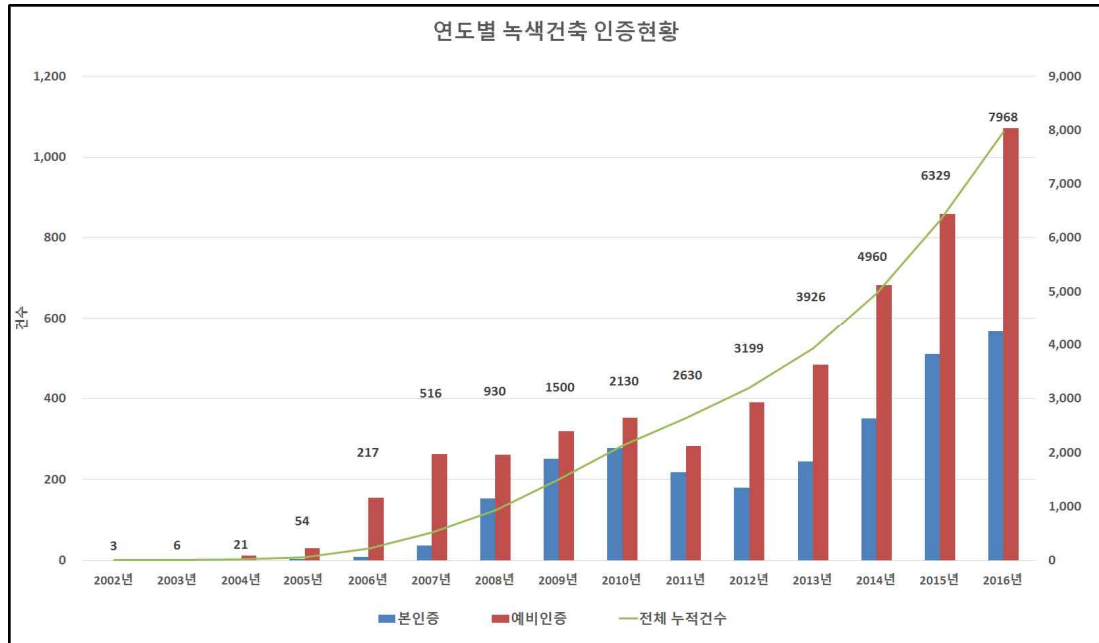
1. 녹색건축물 인증 현황 및 유지관리 현황

1) 국내 녹색건축물 인증 현황

- 녹색건축물 인증은 2013년 녹색건축물조성지원법 시행으로 기존의 친환경건축물 인증제도 및 주택성능등급표시제도와 통합되어 녹색건축물 인증제도로 출발
- 2016년까지 전국적으로 본인증을 통과한 건축물은 2,852개소이며 2015년 이후 인증 건축물수가 큰 폭으로 증가하였음



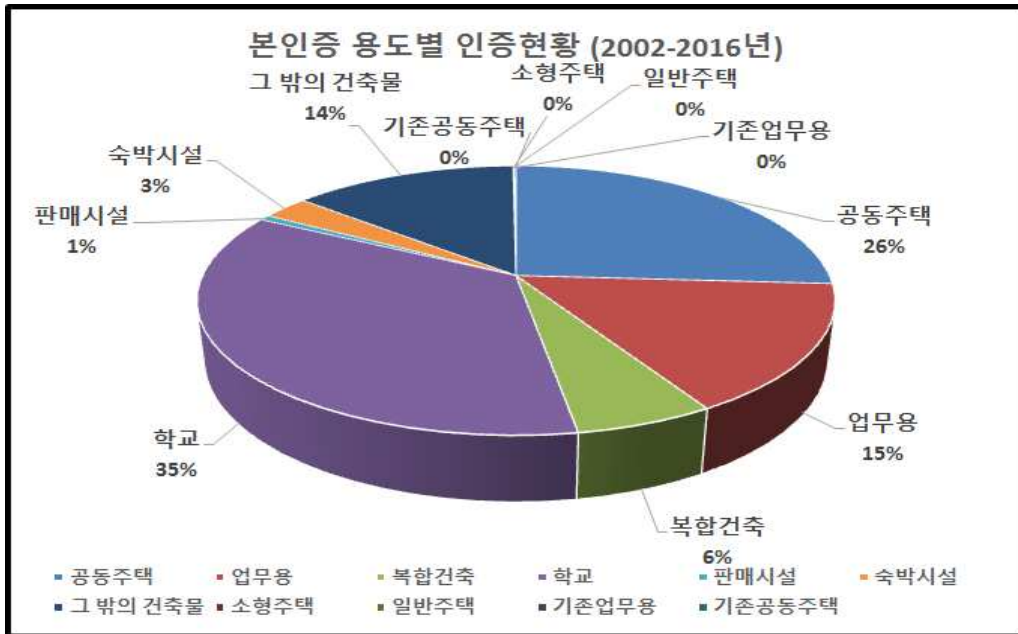
- **(녹색건축 인증 누적건수)** 연도별 녹색건축 인증현황을 살펴보면 2006년을 기점으로 매년 200여 건 이상 인증을 받았으며 이후 잠시 감소하다가 2012년 이후에 다시 증가하기 시작하였음
 - 본인증 건수도 비슷한 양상을 보이지만 예비인증에 비해서는 절반 정도의 수준에 머무르고 있음
 - 본인증과 예비인증을 합해 지금까지 약 8천여 동의 건축물이 녹색건축물로 인증을 받았으며, 이중 예비인증이 5천 2백여 건, 본인증이 2천 8백여 건이었음
- **(용도별 녹색건축 인증 현황)** 용도별로 살펴보면 공동주택이 2천 5백여 건으로 가장 많았으며 다음으로 학교가 2천 2백여 건이었음
 - 하지만 공동주택은 본인증이 7백여 건이 반면 학교 건축은 본인증 1천여 건으로 학교 건축이 본인증을 받은 건수가 가장 많았음



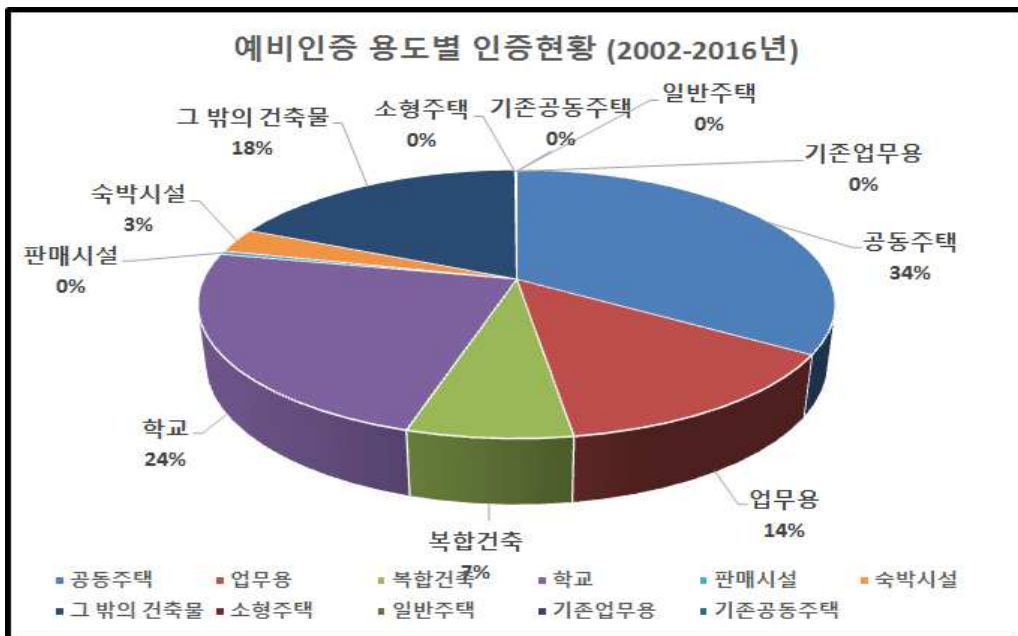
<그림 4-1> 연도별 녹색건축 인증현황(출처: 한국환경산업기술원(<https://www.gbc.re.kr>))

<표 4-1> 용도별 인증현황(2002~2016년 / 출처: 한국환경산업기술원(<https://www.gbc.re.kr>))

구분		계	공동주택	업무용	복합건축	학교	판매시설	숙박시설	그밖 의 건축 물	소형주택	일반주택	기존 업무 용	기존 공동 주택	
합계	계	소계	8,096	2,516	1,163	540	2,241	41	236	1,348	6	2	3	-
		최우수	540	102	218	45	12	8	19	135	1	-	-	-
		우수	3,863	1,330	705	249	1,090	27	108	348	3	-	3	-
		우량	961	116	118	85	380	2	32	225	2	1	-	-
		일반	2,732	968	122	161	759	4	77	640	-	1	-	-
		의무취득	3,921	845	554	323	1,036	11	141	1,008	2	1	-	-
		인센티브	1,530	431	199	156	212	7	78	444	2	1	-	-
	본인인증	소계	2,852	741	441	170	1,008	18	81	388	2	-	3	-
		최우수	217	40	103	12	5	4	5	47	1	-	-	-
		우수	1,517	486	259	90	535	11	43	89	1	-	3	-
		우량	329	29	39	22	154	1	9	75	-	-	-	-
		일반	789	186	40	46	314	2	24	177	-	-	-	-
		의무취득	1,319	213	231	114	399	6	54	302	-	-	-	-
		인센티브	521	85	75	61	115	4	30	151	-	-	-	-
	예비인증	소계	5,244	1,775	722	370	1,233	23	155	960	4	2	-	-
		최우수	323	62	115	33	7	4	14	88	-	-	-	-
		우수	2,346	844	446	159	555	16	65	259	2	-	-	-
		우량	632	87	79	63	226	1	23	150	2	1	-	-
		일반	1,943	782	82	115	445	2	53	463	-	1	-	-
		의무취득	2,602	632	323	209	637	5	87	706	2	1	-	-
		인센티브	1,009	346	124	95	97	3	48	293	2	1	-	-



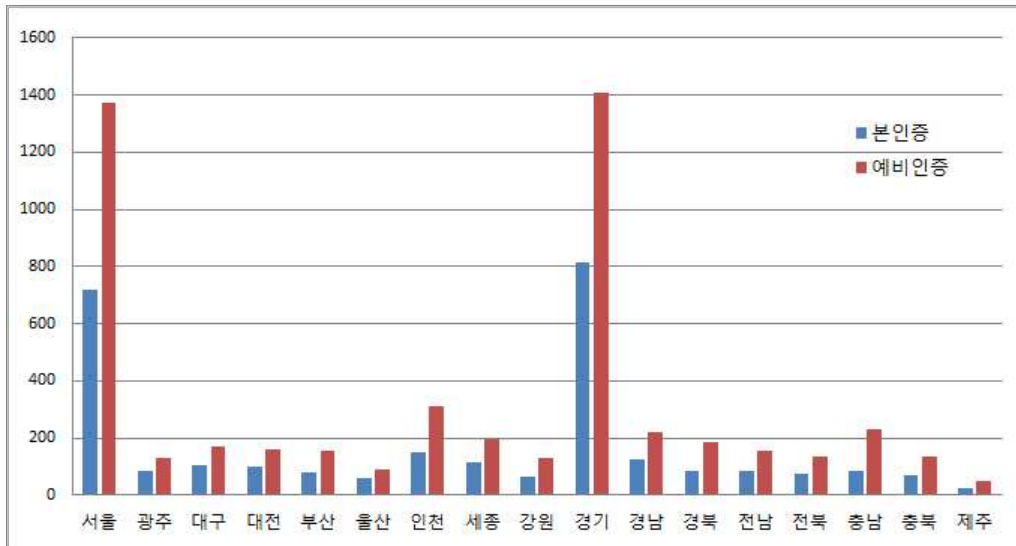
<그림 4-2> 용도별 본인증 인증현황(2002~2016년)



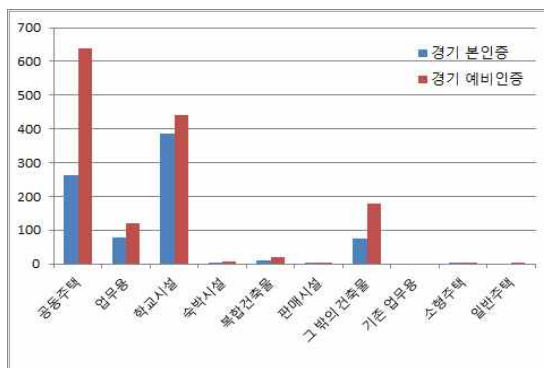
<그림 4-3> 용도별 예비인증 인증현황(2002~2016년)

- (용도별 녹색건축 인증 현황) 용도별 인증현황을 본인증과 예비인증으로 나누어 살펴보면 본인증의 경우 학교 건축이 전체의 35%로 가장 많았으며, 다음이 공동주택으로 26%, 업무용 15%의 순임
- 그에 반해 예비인증은 공동주택이 34%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음이 학교 24%, 업무용 14% 등의 순으로 나타남

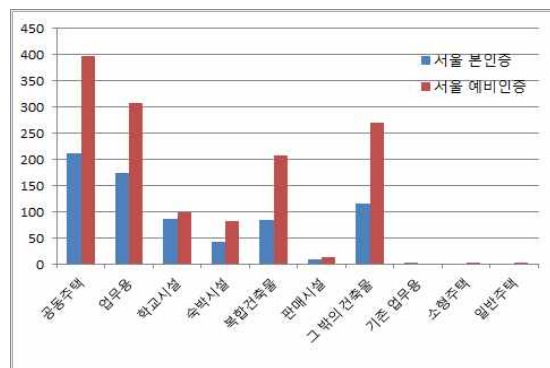
- (지역별 녹색건축 인증 현황) 녹색건축물 인증현황을 지역별로 경기도가 본인증 816건, 예비인증 1,410건으로 가장 많았으며, 다음으로 서울이 본인증 721건, 예비인증 1,374건이었음



<그림 4-4> 전국 녹색건축물 인증 현황(2002~2016년)



<그림 4-5> 경기도 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)



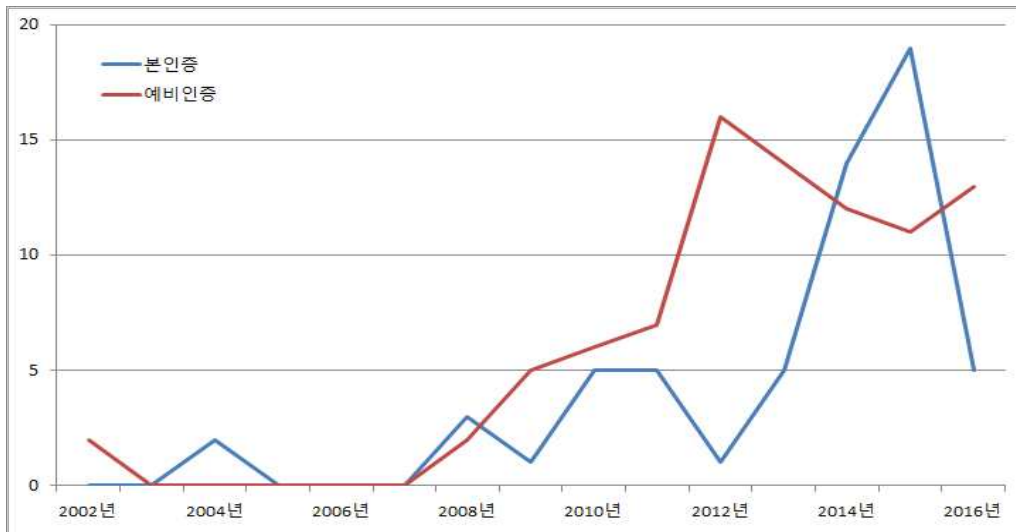
<그림 4-6> 서울시 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)

- 이들 지역의 녹색건축 인증현황을 용도별로 나누어 살펴보면 경기도의 경우 공동주택과 학교시설에서 집중적으로 인증이 이루어진 반면, 서울시의 경우 상대적으로 학교시설의 인증건수는 적고 업무용과 복합시설, 그 밖의 건축물 등에서 비교적 고르게 인증이 이루어지고 있음을 알 수 있음

2) 울산시 녹색건축물 인증 현황

- (울산시 녹색건축 인증 현황) 울산시의 녹색건축 인증현황을 살펴보면 2016년까지 총 148건의 인증이 이루어졌으며, 이 중 본인증은 60건 예비인증 88건으로 확인됨

- 울산의 녹색건축물 인증은 대략 2012년 이후 그 수가 약간씩 증가하기 시작하였음
- 본인증의 경우 2016년 5건으로 이전에 비해서 큰 폭으로 감소하는 등 다른 지역에 비해 녹색건축 인증이 활발하게 이루어지고 있지는 않다고 할 수 있음

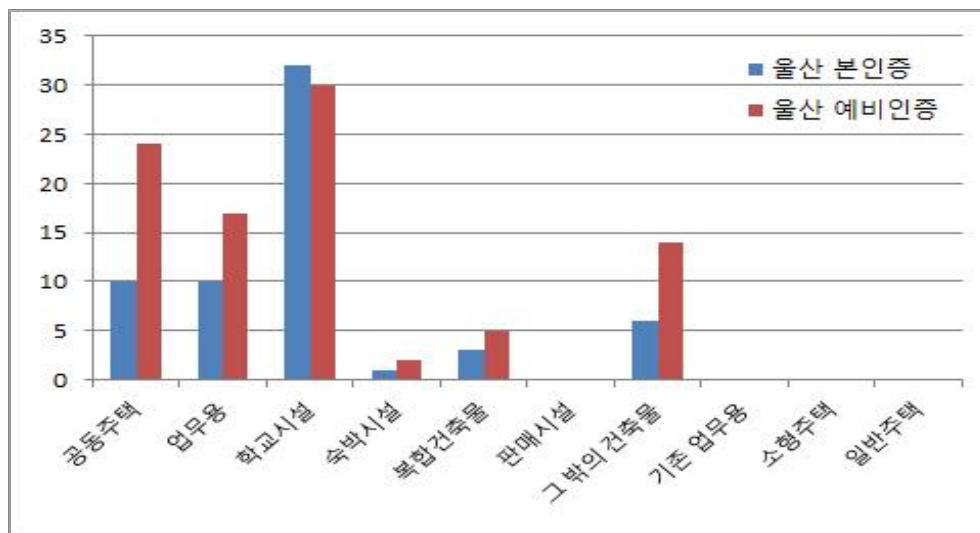


<그림 4-7> 울산시 녹색건축 인증 추이(2002~2016년)

<표 4-2> 울산시 용도별 인증현황(2002~2016년)

구분			계	공동주택	업무용	복합건축	학교	숙박시설	그 밖의 건축물
합계	계	소계	245	53	46	15	94	3	34
		최우수	9	0	5	0	3	0	1
		우수	72	4	19	6	40	3	0
		우량	19	2	0	1	15	0	1
		일반	54	28	3	1	4	0	18
		의무취득	84	12	19	7	32	0	14
		인센티브	7	7	0	0	0	0	0
	본인증	소계	62	10	10	3	32	1	6
		최우수	3	0	2	0	1	0	0
		우수	31	2	7	3	18	1	0
		우량	12	1	0	0	11	0	0
		일반	16	7	1	0	2	0	6
		의무취득	36	4	8	3	16	0	5
		인센티브	0	0	0	0	0	0	0
	예비인증	소계	92	24	17	5	30	2	14
		최우수	6	0	3	0	2	0	1
		우수	41	2	12	3	22	2	0
		우량	7	1	0	1	4	0	1
		일반	38	21	2	1	2	0	12
		의무취득	48	8	11	4	16	0	9
		인센티브	7	7	0	0	0	0	0

- (울산시 녹색건축 용도별 인증 현황) 울산의 녹색건축 인증현황을 용도별로 나누어 살펴보면 학교가 전체의 40%(본인증 32건, 예비인증 30건)로 가장 많았으며, 다음으로 공동주택이 22%(본인증 10건, 예비인증 24건), 업무용 18%(본인증 10건, 예비인증 17건)의 순으로 확인됨
- 업무시설의 경우에 혁신도시에 들어선 공공기관들이라는 점을 감안하면 울산은 상대적으로 민간건축물의 녹색건축 인증제도 참여에 소극적이라는 것을 보여주는 것으로, 녹색건축물에 대한 인식개선이 필요할 것으로 판단됨



<그림 4-8> 울산시 용도별 녹색건축물 인증현황(2002~2016년)

2. 녹색건축물 인증 건축물 실태조사

1) 실태조사 근거 및 조사대상 건축물 개요

- (실태조사 근거) 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획 수립 등) 및 제9조 (실태조사)에 근거
- (녹색건축 인증건축물 실태조사 개요)

<표 4-3> 녹색건축 인증건축물 실태조사 개요

조사내용	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건물 인증 항목 유지관리 실태 • 운영자 및 거주자 설문조사 		
조사방법	<ul style="list-style-type: none"> • 실내조사에 대한 사전 협조요청-유선/ 녹색인증건물 사전조사내용 안내-방문 • 현장실태조사(인터뷰 및 사진촬영)-방문 / 설문지 수거 및 분석 		
조사대상	한국동서발전 (최우수) 2014년	유니스트 (우수) 2014년	삼성래미안3단지(우수) 2005년
조사일시	2016. 9.5~9.26	2016. 9.12~10.5	사전조사자료 활용

제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등) ① 시·도지사는 기본계획에 따라 다음 각 호의 사항이 포함된 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도(이하 "시·도"라 한다)의 녹색건축물 조성에 관한 계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

1. 지역녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항
 2. 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항
 3. 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항
 4. 녹색건축물 조성계획의 추진에 필요한 재원의 조달방안 및 조성된 사업비의 집행·관리·운용 등에 관한 사항
 5. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
 6. 그 밖에 녹색건축물 조성을 지원하기 위하여 시·도의 조례로 정하는 사항
- ② 시·도지사는 조성계획을 수립하려면 「저탄소 녹색성장 기본법」 제20조에 따른 지방녹색성장위원회 또는 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 한다.
- ③ 시·도지사는 조성계획을 수립한 때에는 그 내용을 국토교통부장관에게 보고하여야 하며, 관할 지역의 시장·군수·구청장에게 알려 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.
- ④ 시·도지사는 조성계획을 시행하는 데에 필요한 사업비를 회계연도마다 세출예산에 계상하기 위하여 노력하여야 한다.
- ⑤ 그 밖에 조성계획의 수립·시행 및 변경 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제9조(실태조사) ① 국토교통부장관은 녹색건축물 조성에 필요한 기초자료를 확보하기 위하여 녹색건축물 조성에 관한 실태조사를 실시할 수 있다. 다만, 관계 중앙행정기관의 장의 요구가 있는 경우에는 합동으로 실태를 조사하여야 한다.

- ② 국토교통부장관은 녹색건축물 조성과 관련된 단체 및 기관의 장에게 제1항에 따른 실태조사에 필요한 자료의 제출을 요구할 수 있으며, 자료제출을 요구받은 단체 및 기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
- ③ 제1항에 따른 실태조사의 주기·방법 및 대상 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

- 외부환경, 실내유지관리, 기계실에 대한 현장 유지관리 상태는 전반적으로 양호함, 위탁회사에 이관하여 운영관리
- 비정형적인 건물의 외관형태로 인하여 일부 청소의 어려움
- 태양광, 지열발전을 통하여 냉난방 에너지의 70% 충당
- 건물에너지 소비 및 운영 관리에 BEMS 적용
- 유지관리분야, 에너지분야, 환경분야, 건강분야에 대하여 설치여부, 사용여부, 사용의 용이성, 관리의 용이성에 대하여 설문 조사 결과 인증항목 전체에 대하여 사용과 편의의 용이성이 우수하다고 응답함
- LED 조명 60% 교체
- 위탁관리자 총 35명 :일반관리 10명, 경비 9명, 청소 15명, 소독 1명
- 관리자 조사지, 설문지, 현장점검 등을 통한 조사·분석 결과 전반적인 운영·유지관리 상태 양호함

<표 4-4> 실태조사 대상건축물 개요

구분	한국동서발전(주)	울산과학기술원(UNIST)
용도	업무시설	교육연구시설/숙박시설
인증등급	최우수 등급	우수등급(그린2등급)
위치	울산중구 우정 혁신도시	울주군 언양읍유니스트길100
대지면적	30,323 m ² (9,173평)	
연면적(용적율)	24,980.05 m ² (63.87%)	22,252.40 m ²
건축면적(건폐율)	6,502 m ² (21.44%)	
구조	RC, 철골구조 지하1층, 지상 10층	지상 22층

2) 녹색건축 인증 건축물 실태조사 결과

■ 동서발전

항 목	현 장 사 진			관리상태
녹색건축인증 명판 자전거보관대				비치됨
<input type="checkbox"/> 설치됨	명판사진	남측입면	자전거 보관소	
대지 내 보행도로 육생비오톱				관리상태 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	보행자도로_1	대지조경_3	육생비오톱_3	
수생비오톱				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	수생비오톱_1	수생비오톱_2	수생비오톱_3	
옥상녹화				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	옥상녹화_1	옥상녹화_2	옥상녹화_3	

항 목	현 장 사 진			관리상태
재활용수거함 / 폐기물수거함				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	재활용수거함_1	재활용수거함_2	폐기물수거함_3	
자연채광시스 템 (광선반/ 광덕트)				유지관리 양호 및 유용하게 활용함
<input type="checkbox"/> 설치됨	자연 채광_1	공용 LED등_1	전용 LED등_2	
유니트 환기시스템 (전열교환기)				환기시스템 우수
<input type="checkbox"/> 설치됨	환기시스템_1	환기시스템_2	환기시스템_3	

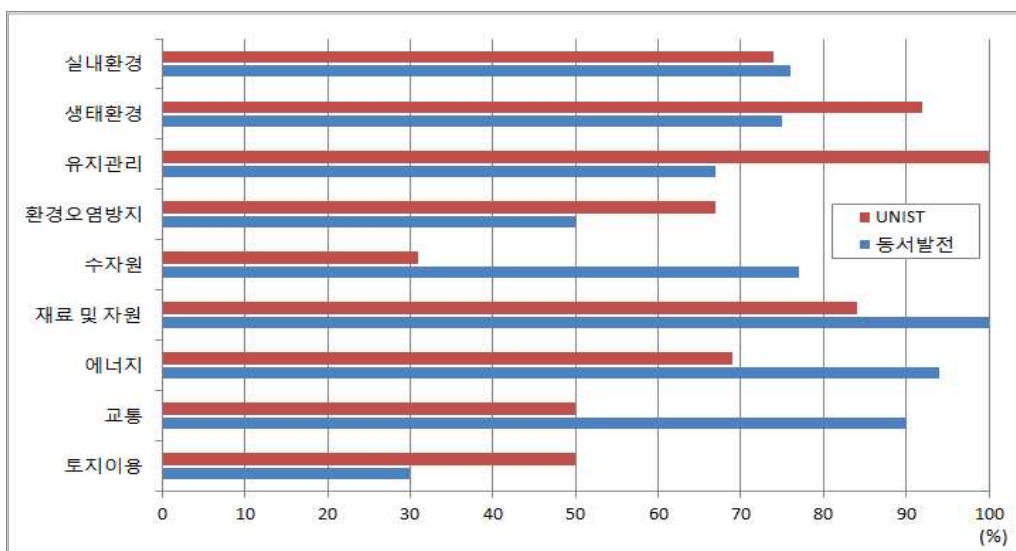
절수형 수도꼭지				절수형 설비 사용중
<input type="checkbox"/> 설치됨	수도꼭지_1	양변기/소변기_1	양변기/소변기_3	
절수형 샤워헤드				절수형 설비 사용중
<input type="checkbox"/> 설치됨	샤워실_1	샤워실_2	양변헤드_3	
운영_유지관리 매뉴얼 비치				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	매뉴얼 비치_1	매뉴얼 비치_2	매뉴얼 비치_3	

항 목	현 장 사 진			관리상태
우수저수시설 / 중수저수시설				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	우수/중수저수조	우수/중수 정화시설	우수/중수 저수시설	
전기 / 가스 계량기				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	전기계량기	계량기_상세	수도계량기	
급탕기기				유지관리 양호
<input type="checkbox"/> 설치됨	급탕기기	급탕기기_상세	난방기기	

<표 4-5> 녹색건축 인증건축물 조사지 - 동서발전 관리자

조사 내용		시설규모	설치 여부	사용 여부	사용의 용이성	관리의 용이성
					용이(5점)←→ 난해(1점)	용이(5점)←→ 난해(1점)
태양광 시스템		72.19kW PV : 57.6kW BIPV : 11.76kW	<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
지열시스템		280usrt	<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
연료전지 시스템		kW	<input type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input type="checkbox"/> 사용	점	점
자연채광 시스템		4EA	<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
건축	고단열창호 (로이/아르곤)		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
	차양설비		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
기계	고효율 보일러		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
	열교환장치 (급탕, 냉난방)		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
	전열교환기 (환기용)		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
전기	LED 조명기구		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	3점	3점
	조명제어 시스템		<input checked="" type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input checked="" type="checkbox"/> 사용	5점	5점
	대기전력 차단콘센트		<input type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 인증	<input type="checkbox"/> 사용	점	점

- (분야별 평가점수) 동서발전의 경우 재료 및 자원분야에서 우수한 것으로 평가되었으며, 유니스트는 유지관리 측면에서 우수한 것으로 평가되었음
 - 이들 시설들은 공공기관으로 현재 위탁관리 중인 점 등으로 인해 전반적인 관리가 우수한 것으로 평가되었음
 - 재료 및 자원분야는 녹색인증 자재 사용, 유지관리 분야는 관리 운영시스템의 매뉴얼 비치 및 활용도에서 우수한 것으로 평가되었음
 - 하지만 수자원 분야에서 중수 시스템 활용도는 낮은 것으로 평가되었음
 - 토지이용 분야의 경우 기존대지의 생태학적 가치의 배점은 신축건물이므로 불가하였으며 일조권 대책은 2점 획득하였음



<그림 4-9> 분야별 평가점수

3. 울산시 녹색건축물 시민의식 조사 및 여론수렴

1) 조사의 개요

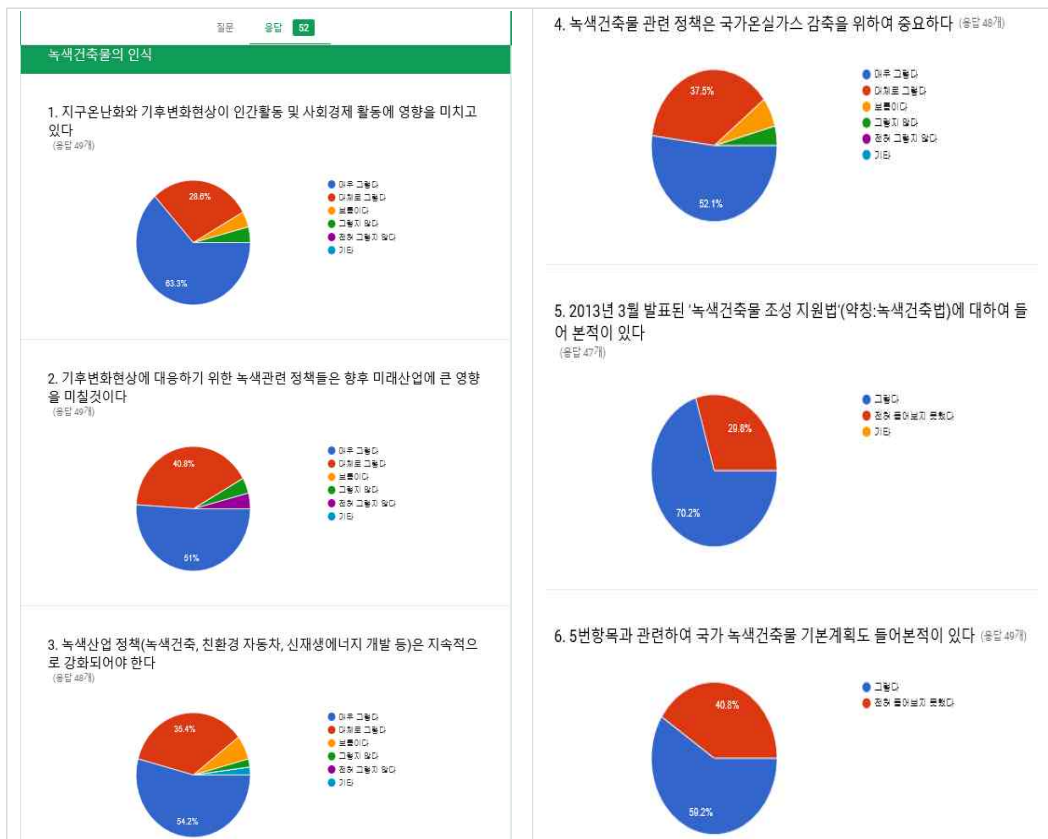
■ 설문 대상자 분포(전문가용)

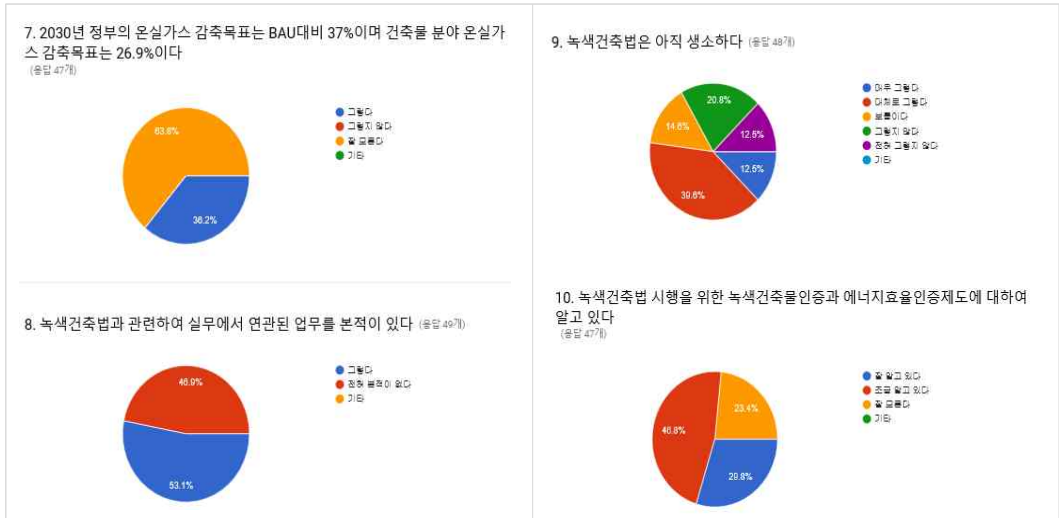
- 응답자는 50대가 51% 40대이상인 90%로 실무경력이 20년 이상인 건축관련 전문가이며, 설계사무소 근무자가 48.8%로 건축사협회 대상자들과 건설회사 엔지니어링사가 96.5%임
- 거주지역은 울산지역 78.7%를 포함하여 울산·서울지역 근무자들이 88.5%임

2) 여론수렴 결과 1(전문가용)

■ 녹색건축물에 대한 인식조사

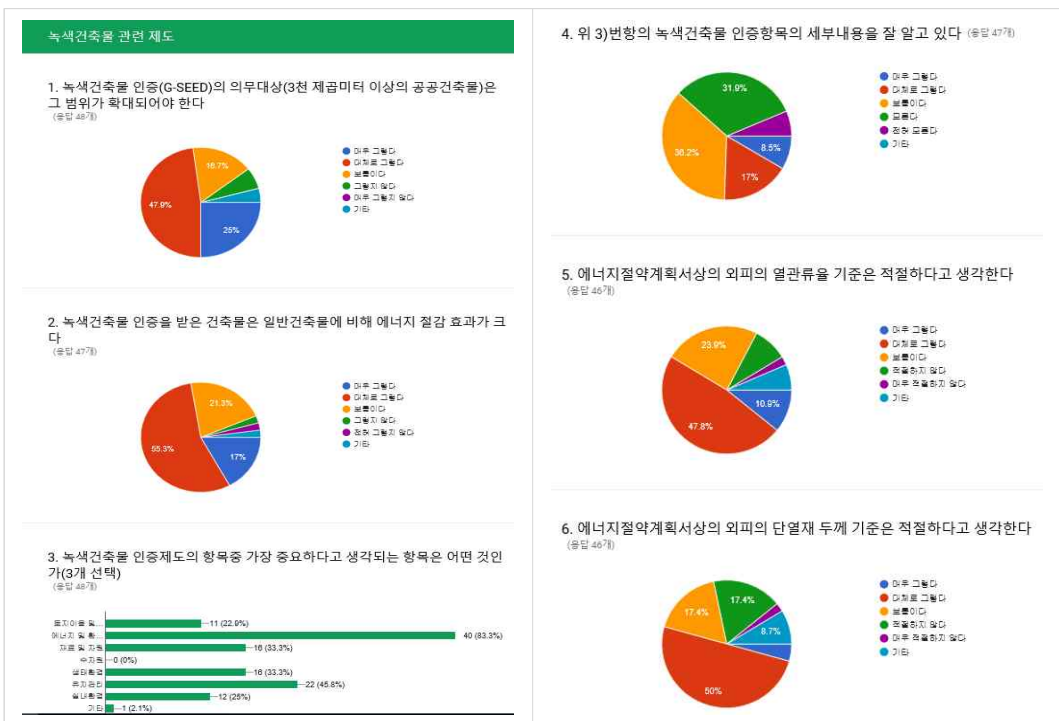
- 녹색건축물의 필요성을 인식하기 위한 항목으로 지구온난화와 기후변화현상을 이해하고 있으며 이러한 현상이 사회경제 및 건축물에 영향을 미치고 있다는 점을 90%이상 인지하고 있다고 나타남
- 향후, 미래도시는 이러한 기후변화현상에 대비한 에너지절감 및 신재생에너지 개발 및 활용에 대하여도 90%이상의 대상자가 공감하고 있으며 건축물의 에너지절감 및 효율화가 지구온난화 방지 및 온실가스 절감에 기여한다는 점을 잘 알고 있다고 나타남(90%이상 인지)
- 반면, ‘녹색건축물조성지원법’과 그에 따른 정부계획을 70%는 인지하고 있었으나 30%는 전혀 알고 있지 못하였으며 특히 녹색건축물 정부정책에 대해서는 40% 정도가 전혀 들어보지 못하여 구체적인 시행내용에는 무관심을 알 수 있음.
- ‘녹색건축물조성지원법’ 시행이 3년차임에도 불구하고 들어보지 못한 대상은 30%에 달하여 이에 대한 홍보도 필요한 것으로 보임
- 특히 정부의 건축부문 온실가스 감축량의 세부수치는 잘 모르나 일부 36.2%만 인지하고 있음
- 실무에서 녹색건축법과 연관된 업무를 본적이 있는 사람은 53.1%에 달하나 나머지 46.9%는 전혀 관련 업무를 본적이 없어 새로운 제도에 대한 정보를 갖지 않는다고 나타났으며, 녹색건축법에 대하여 잘 이해하고 있는 그룹은 30% 정도에 불과함
- 전체적으로 녹색건축물에 대한 인지도는 들어보았으나 구체적인 내용은 파악하지 못하고 있는 것으로 나타나 전문가그룹의 인지도가 낮음을 알 수 있음



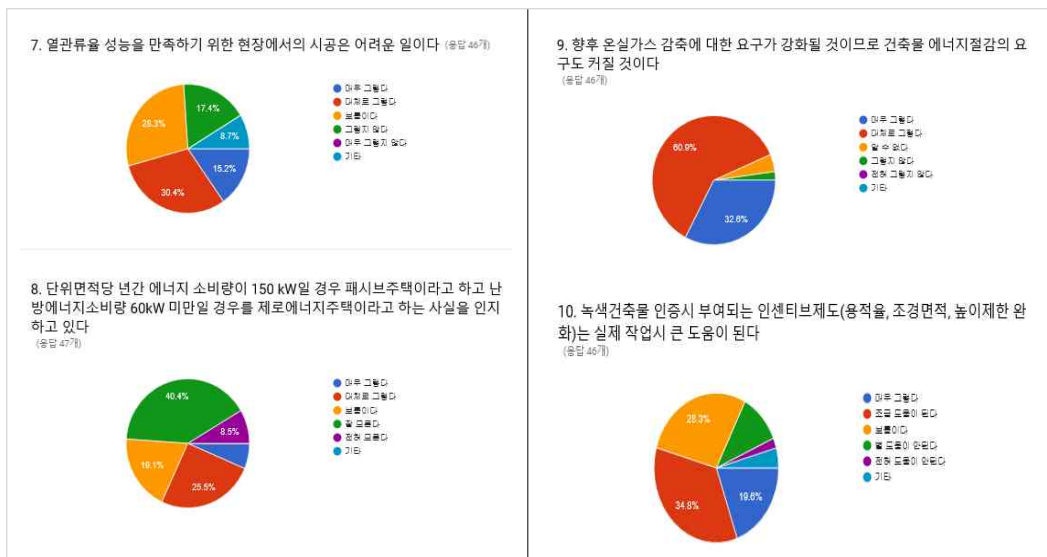


■ 녹색건축물 관련 제도

- 녹색건축물에 대한 법령과 시행규칙에 대해서는 들어 보았으나 자세히 모르는 사람이 대부분이었으나 향후 녹색건축물이 조성이 중요하고 지속적으로 강화될 것이라고 생각하였으며 그 중요성은 인지하고 있는 것으로 나타남
- 녹색건축물 조성을 위하여 전문가 집단이 생각하는 설계의 주요항목은 에너지 절감이 우선으로 나타났고 유지관리도 중요하다고 인식함
- 그 외, 재료 및 자원의 이용과 생태환경의 중요성도 지적함
- 녹색건축물 적용으로 인한 인센티브 제도는 현실적으로 크게 도움이 되지 않고 보통이거나 일부 도움이 된다고 한 사람이 63%에 달해 인센티브의 범위에 대한 재검토가 필요하다고 보여짐



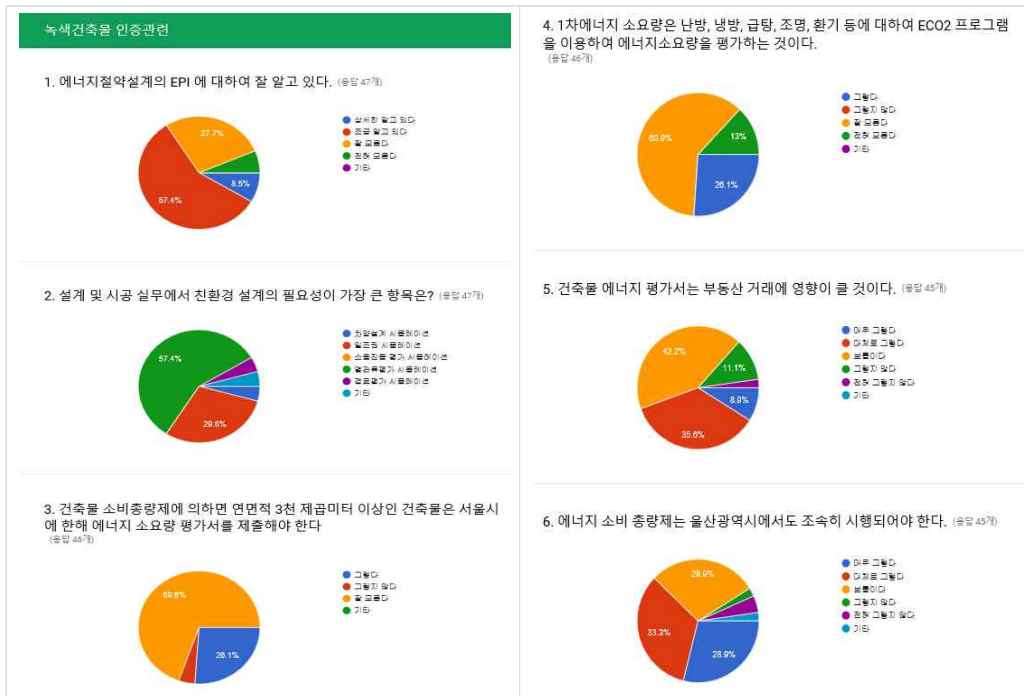
- 열관류율과 단열재 기준은 70% 정도가 대체로 적절하다고 답하였으나 20%는 적절하지 않다고 답하였으며 단열재 두께에 대해서는 약 20%가 매우 적절하지 않다고 답하여 현장에서의 시공이 쉽지 않음을 알 수 있음
- 그렇다 보니 현장에서의 단열재 기준도 맞추기 힘들고 시공도 어렵다는 의견이 73%로 나타났으며 실무에서 제대로 적용되고 있는지에 대한 검증이 필요함을 알 수 있음.
- 또한 패시브주택과 제로에너지주택에 대해서는 50%가 전혀 모른다고 답해 명확한 정의가 필요함을 알 수 있음.



■ 녹색건축물 인증관련

- 녹색건축물 인증제도를 통하여 에너지 절감이 된다고 생각하는 대상은 80%에 이르며 녹색건축물 인증의무 범위가 확대되어야 한다는 대상도 70%에 이르러 인증제도의 역할은 중요하다고 인식함
- 녹색건축물의 인증제도와 내용에 대해서는 약 80%가 조금 알거나 잘 모르는 것으로 나타나 사실상 구체적인 내용을 모른다고 나타났으며 실무에서 필요한 업무서비스는 열관류율 평가와 일조권 평가로 전문적인 서비스를 원하고 있음을 알 수 있음
- 에너지 총량제에 대해서는 70%가 잘 모른다고 답하여 현재의 법규칙과 거리가 있을 알 수 있었으며 에너지 총량제의 교육과 홍보가 필요함을 알 수 있음
- 에너지총량제를 적용하기 위해서는 열성능평가 프로그램인 ECO2 프로그램을 활용하여야 하며 외피 성능분석에 대하여 전반적인 지식이 있어야 하므로 이에 대한 지속적인 외피성능평가에 대한 교육을 강화하여야 함을 알 수 있음
- 부동산 거래시 확인해야 하는 에너지평가서는 영향이 크지 않을 것이라고 답하여(70%) 녹색건축물에 대한 정부계획을 충분히 인지하지 못하고 있는 것으로 나타남. 그러나 울산에서의 시행여부는 조속히 시행되어야 한다고 하여 에너지총량제의 세부내용을 인지하지 못하고 있음을 확인

- 에너지평가사 제도는 중요한 역할을 할 것이라고 생각을 하고 있으나 대체로 그렇다와 보통이다를 합하면 70%가 보통이다에 해당하여 긍정적으로 생각하지 않는 것으로 보이며, 타분야와 중복되어 실효성이 낮다고 생각한 그룹이 70%에 해당하여 전문가가 바라볼 때 에너지평가사는 그 역할이 낮다고 평가



3) 여론수렴 결과2 (일반용)

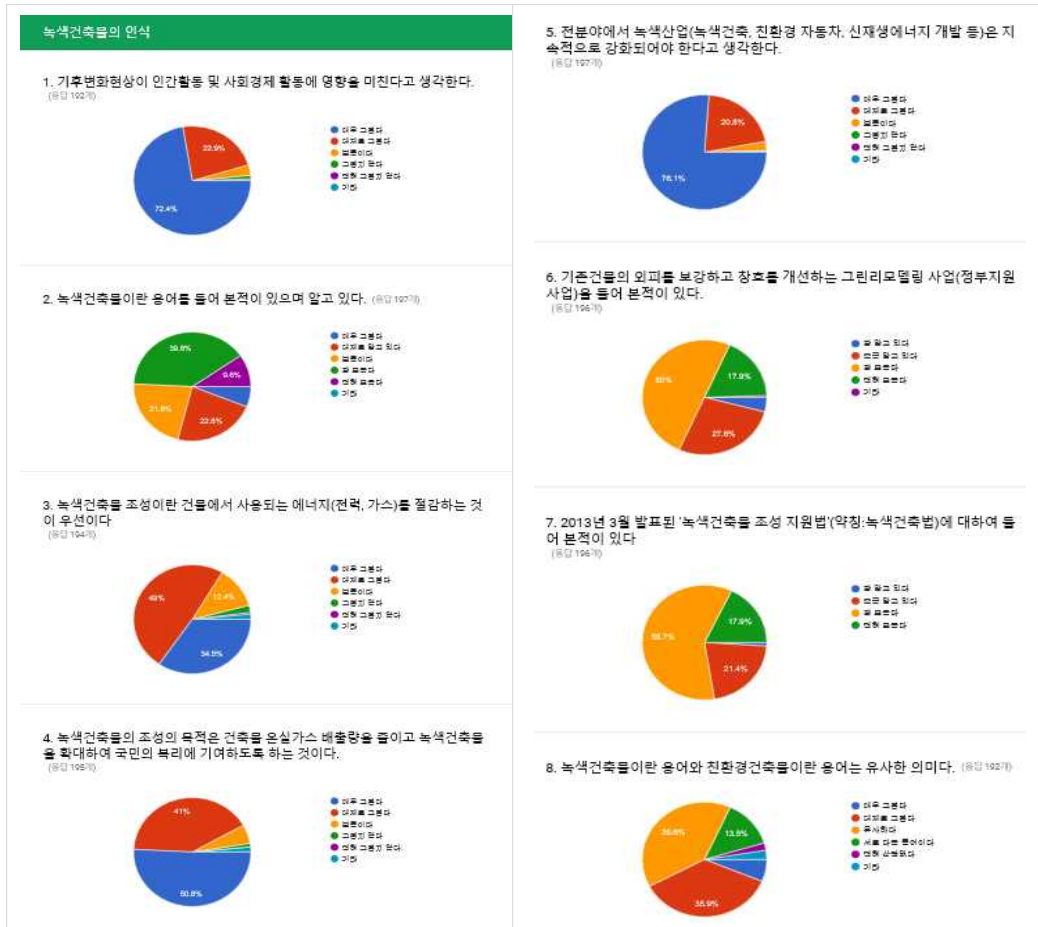
■ 조사대상 개요

- 연령대는 40~50대가 90% 이상이며 일부 60대도 있어 주로 사회경륜이 있고 부동산에 민감한 일반시민이 대다수이며 80% 이상이 울산지역에 거주하는 여성에 해당

■ 녹색건축물 인식도

- 녹색건축물의 인식도 조사에서는 기후변화현상과 온실가스 감축의 필요성을 인지하고 있었으며 이러한 자연환경의 변화가 인간활동 및 사회경제에 영향을 미친다고 생각하고 있으나 녹색건축물이란 용어는 50%정도가 잘 모른다고 하여 일반시민들의 인지도는 낮음을 알 수 있음
- 녹색산업의 개발이 지속적으로 강화되어야 함을 인지하고 있었으며 친환경, 녹색건축이란 용어를 이해하고 있으며, 녹색건축물 조성법에 대해서는 80% 정도가 잘 모른다고 답하여 전문용어에 대해서는 알지 못하는 것으로 나타남.

■ 녹색건축물 관련 설계기술



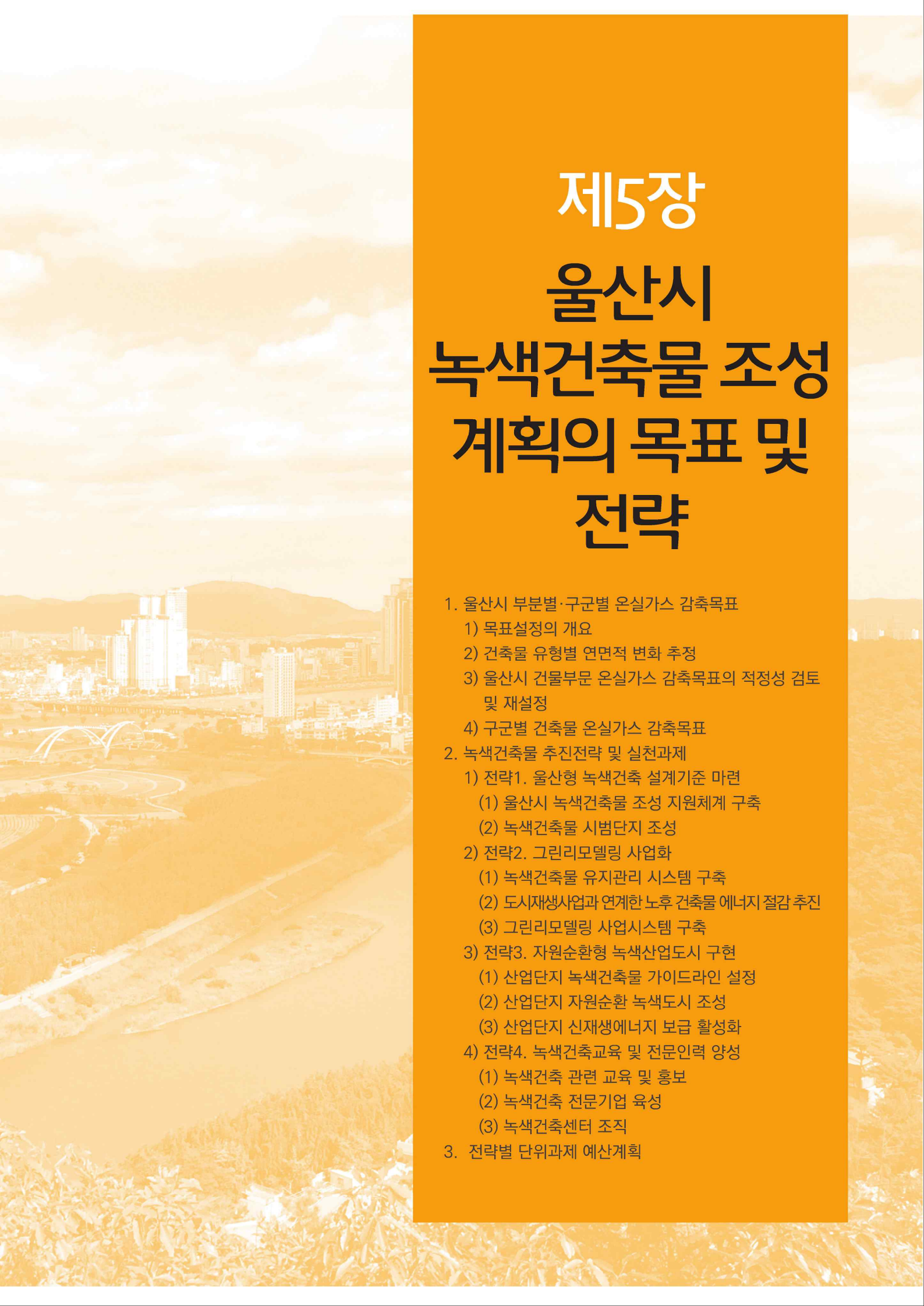
- 녹색건축물 설계요소는 일조권 간섭이 중요하다고 선택하였으며 일상생활속에서 문제가 많이 되는 일조권에 대한 항목을 선택한 것으로 보이며 화재 및 안전에 대해서도 44.8%가 매우 중요하다고 판단
- 이러한 녹색건축물 관련 정책은 우선은 정부(50.2%)가 앞장서야 되며 지자체(32.5%)가 뒷받침이 되기를 원함
- 녹색건축물에 대한 요구는 내 집을 짓게 된다면 비용이 상승되어도 친환경주택을 짓고 싶다고 표시하였으며 단열이 잘된 친환경주택은 난방비가 50% 이상 절감된다고 판단하고 있어 친환경주택에 대한 요구를 읽을 수 있음
- 친환경주택을 위해서는 78.5%가 에너지 및 자원의 중요성을 잘 인지하고 있었으며 52.4%는 생태환경, 그다음으로는 유지관리의 중요성을 꼽았음
- 친환경주택을 위한 설계방향은 3가지 선택이 가능하므로 에너지 및 자원에 대한 중요성을 잘 인지하고 있다고 판단
- 녹색건축물 조성을 위하여 90%가 법규제 필요하다고 하였으며 아파트 거주자들은 친환경 건축인증을 받을 수 있음을 알고 있음
- 거주시 불편한 요소로는 층간소음을 꼽았으며 오부도로교통소음에 대해서도 일부 불편함을 나타냄

- 에너지 소비량에 대해서는 개별 주거별 비용을 잘 알고 있었으며 절감방안도 알 수 있다고 나타났었으며 각자의 주거에 에너지소비량 등급을 알 수 있다면 절감 노력도 기울일 수 있다고 답변
- 전체적으로 녹색건축물에 대하여 알고 있으며 전문적인 용어에 대하여 낯설어 하지만 녹색건축물의 필요성과 향후 더 강화되어야 한다고 생각하고 있음



■ 여론수렴 결과

- 시민의식조사는 일반인과 전문가 인지도 차이가 발생하므로 두 그룹으로 진행하여 살펴본 결과 전체적으로 녹색건축물을 들어보았으나 구체적으로 체감하지 못하고 있는 것으로 나타남
- 사회전반에서 온실가스 감축과 에너지절감에 대한 필요성을 강조하여 인지하고 있으나 녹색건축물 계획에 대해서는 전문가 집단도 구체적으로 알지 못하는 것으로 나타나 정부정책과 제도에 대하여 교육과 홍보가 필요함을 알 수 있음
- 녹색건축물에 대한 필요성과 인식개선을 통하여 에너지절감적인 건물설계와 시공이 수반될 것으로 보이며 녹색건축물 제도는 비용이 발생하는 일이므로 에너지절감을 증명할 수 있는 성능평가가 수반된다면 효과적인 제도 정착이 이루어질 것으로 보임



제5장

울산시

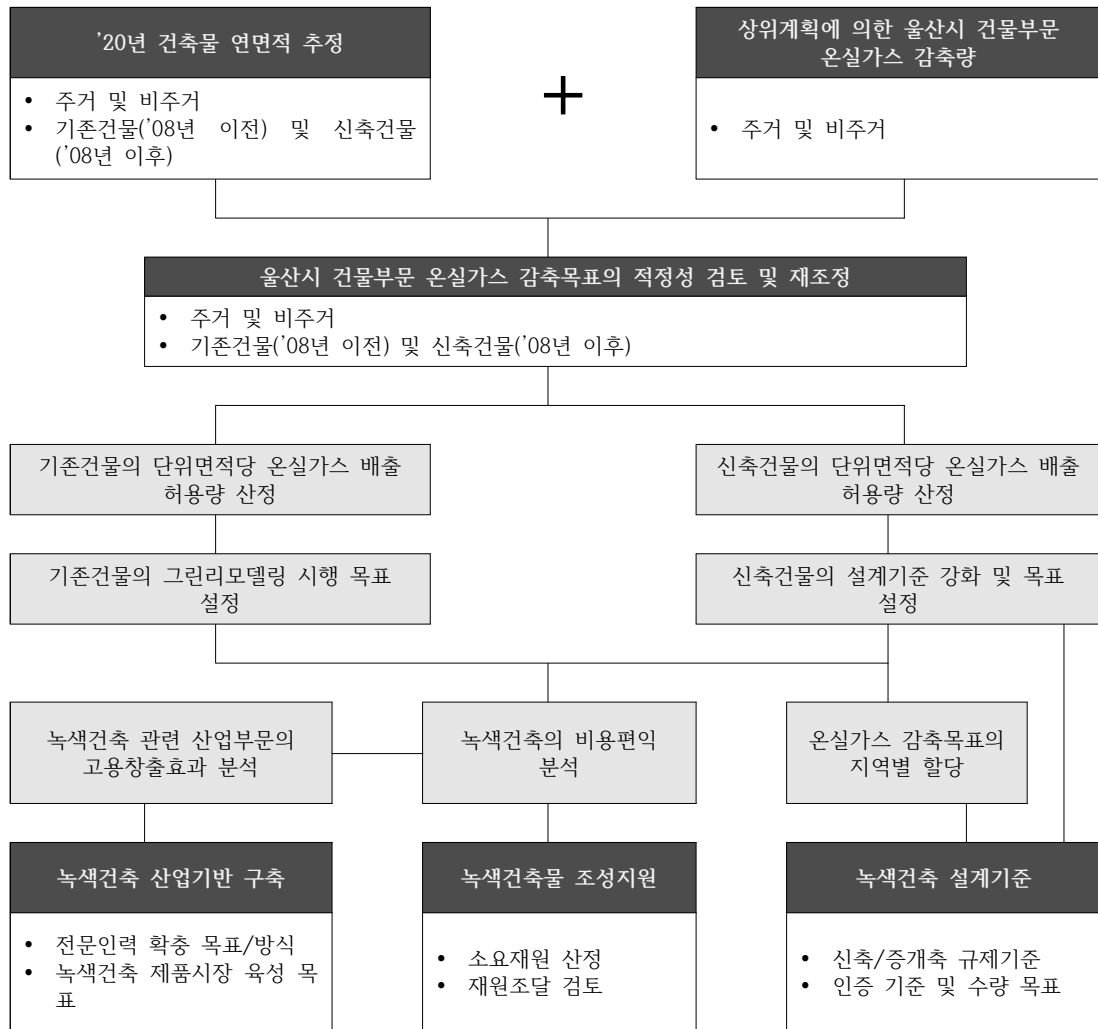
녹색건축물 조성 계획의 목표 및 전략

1. 울산시 부분별·구군별 온실가스 감축목표
 - 1) 목표설정의 개요
 - 2) 건축물 유형별 연면적 변화 추정
 - 3) 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정
 - 4) 구군별 건축물 온실가스 감축목표
2. 녹색건축물 추진전략 및 실천과제
 - 1) 전략1. 울산형 녹색건축 설계기준 마련
 - (1) 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축
 - (2) 녹색건축물 시범단지 조성
 - 2) 전략2. 그린리모델링 사업화
 - (1) 녹색건축물 유지관리 시스템 구축
 - (2) 도시재생사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진
 - (3) 그린리모델링 사업시스템 구축
 - 3) 전략3. 자원순환형 녹색산업도시 구현
 - (1) 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정
 - (2) 산업단지 자원순환 녹색도시 조성
 - (3) 산업단지 신재생에너지 보급 활성화
 - 4) 전략4. 녹색건축교육 및 전문인력 양성
 - (1) 녹색건축 관련 교육 및 홍보
 - (2) 녹색건축 전문기업 육성
 - (3) 녹색건축센터 조직
3. 전략별 단위과제 예산계획

제5장 울산시 녹색건축물 조성계획의 목표 및 전략

1. 울산시 부문별·구군별 온실가스 감축 목표

1) 목표 설정의 개요



<그림 5-1> 부문별·지역별 온실가스 감축목표 설정의 개요

- 녹색건축물 기본계획에서 지자체가 지역의 건축물 현황 및 향후 건설계획 등을 고려해 기존건물, 신축건물, 행태개선에 대한 세부목표 할당량을 결정하도록 결정
- 울산시의 건축물 신축 및 멸실 추이와 구군단위 온실가스 배출 현황 분석을 토대로 기본계획에서 제시된 감축목표의 적정성 검토 및 부문별·지역별 온실가스 감축목표 설정
 - 건축물 유형별 신축 및 멸실 추이 분석을 통한 2020년까지 건축물 총 연면적(지상층 연면적) 변화 추정

- 연면적 예측치를 고려한 국가 온실가스 감축 목표의 적정성 검토 및 재설정
- 건축물 온실가스 감축을 위한 추진 전략 부문별, 울산시 구군별 감축목표 설정

2) 온실가스 감축목표 설정하기 위한 데이터 활용기준

- 녹색건축물 기본계획에서는 지자체가 지역의 건축물 현황 및 향후 건설시장 증가를 예상하여 온실가스 배출량을 예상하고 이를 바탕으로 온실가스 감축목표를 설정하도록 규정하고 있으며, 기존건물과 신축건물, 형태개선에 대한 세부목표 할당량을 결정하도록 하고 있음
- 국가계획에서 각 시도에 할당한 온실가스 감축량에 대한 적정성을 검토해야 하며, 이를 위해 건물부분 에너지 소비량 데이터 및 건축물 현황 데이터 활용
- **(에너지 소비 데이터 수집 기준)** 국가 건물에너지 통합관리시스템 데이터를 활용하여 계획수립시점부터 획득 가능한 최근의 자료를 활용
 - 제1차 조성계획 수립 시점에 국가건물 에너지통합관리시스템에 의해 개별 건축물 단위로 에너지소비량 정보가 구축된 지역의 경우 해당자료 활용
 - 그 외의 지역에서는 에너지원별 공급 자료를 시군구 단위로 집계하여 활용
 - 시도 단위의 변화추이를 파악하기 위한 목적으로 지역에너지통계연보 등과 같이 공급량 기준으로 집계한 통계자료 활용가능, 그러나 실제로 건물에너지와 지역에너지 통계연보의 에너지소비량과는 상당한 차이가 있음
 - 제2차 조성계획부터는 국가건물 에너지통합관리시스템의 에너지 소비량 자료를 활용
 - 건물에너지의 사용량 통계 208종, 녹색건축 정보 23종, 지번별 에너지 사용량 138종 제공 중 건물에너지통계 데이터는 건축물대장정보에 월별 에너지 사용량 정보를 구축한 건물에너지인벤토리로서 전국 76여개의 에너지공급업체로부터 매월 전기, 가스, 난방데이터를 제공받아 구축, 전국 시도/시군구/읍면동 단계까지 통계 제공



<그림 5-2> 건물에너지 정보 공개시스템 데이터 개요

<표 5-1> 건물에너지 정보공개시스템 제공대상 상세정보

제공대상	제공대상정보	제공목록수량	제공년도	범위	제공단위
건물에너지 통계(208종)	시도별 에너지 사용량	4	2011년 ~ 2014년	전국	전기,가스, 난방 사용량
	용도별 에너지 사용량	68		서울 외 16개 시도	
	면적별 에너지 사용량	68			
	구조별 에너지 사용량	68			
녹색건축 정보(23종)	건축물대장 인증정보	18	2015년 5월 이후 ~ 매월	전국	등급 및 점수
	공공 건축물 에너지 소비량	5	2012년 4분기 이후 ~ 매분기		1차에너지 소비량
지번별에너지 사용량(138종)	지번별 전기 사용량	69	2011년 1월 이후 ~ 매월		전기사용량
	지번별 가스 사용량	69			가스사용량

- 건축물대장 인증정보를 통하여 전국 건축물의 녹색건축인증, 에너지효율등급, 지능형 건축물 인증정보 제공
- 또한 공공건축물 연면적 3,000㎡ 이상 사용승인 뒤 10년이 지난 건축물 2,409 곳과 성능개선이 필요한 에너지다소비 건축물의 사용량 파악

- (건축물 현황 데이터 수집기준) 건축 행정시스템(세움터 www.eais.or.kr)에 의한 건축물 현황데이터와 건축 통계 작성 기준에 따라 분석
- (데이터 분석 범위) 건물부분(가정 및 상업)을 기본으로 하며, 세부용도는 주거부
문 및 주거를 제외한 건물부분(이하 “비주거 부문”)으로 나누어 산정(주거용 건
축물과 비주거용 용도 구분표 참조)
 - 에너지원별 소비현황 자료는 데이터 제공처별로 용도구분이 상이하므로 매뉴얼
에 제시된 기준을 참조하여 주거 및 비주거 부문으로 구분
 - 지역적 여건을 고려하여 필요할 경우 IPCC의 ‘교토의정서 부속서 가’에서 제시
된 기초조사 부문(산업공정, 농업, 폐기무르, 에너지 등)도 포함하여 조사가능
 - 에너지원은 전기, 도시가스, 지역난방을 기본으로 하며, 석유, 석탄류는 지역 여
건에 따라 선택적으로 포함

3) 건축물 유형별 연면적 변화 추정

- (건축물 연면적 변화 추정 개요) 최근 11년간 건축물 신축 및 멸실 추이 분석을
통해 2020년까지의 건축물 연면적 추정

- 향후 신축 물량은 최근 11년간 추세를 연장하여 추정
- 향후 멸실 물량은 최근 11년 동안 평균 멸실률을 활용해 추정
- 평균 멸실률은 건축물 사용기간이 비슷한 건물끼리 5년 단위로 묶은 집단별(코호트) 평균 값(예: 사용기간 10년 미만, 사용기간 10년 이상~15년 미만 ...)
- $A_n^N = A_{n-1}^{N-1} \times (1-d_c)$
 N = 연도 ($N=2014, 2015, \dots, 2019, 2020$)
 n = 사용년수 ($n=2, 3, \dots, 34, 35$)
 A_n^N = 해당 연도의 신축 예상 물량
 d_c = 코호트 c의 멸실률

<표 5-2> 최근 11년간 울산시 건축물 신축 추이

연도_울산시	주거용 신축물량(㎡)	비주거용 신축물량(㎡)
2005년	301,083.08	322,551
2006년	329,129.00	373,302
2007년	596,495.98	1,672,375
2008년	458,125.28	580,293
2009년	593,069.56	340,499
2010년	668,245.81	309,064
2011년	516,476.52	270,292
2012년	651,084.81	352,934
2013년	659,213.22	406,506
2014년	700,969.75	508,510
2015년	596,259.40	540,044



<그림 5-3> 울산시 주거용 신축물량 추이



<그림 5-4> 울산시 비주거용 신축물량 추이

<표 5-3> 최근 11년간 코호트별 평균 멸실률(연면적 기준)

울산시 전체	주거용 멸실률	비주거용 멸실률	울산시 전체	주거용 멸실률	비주거용 멸실률
2005년	0.463%	0.653%	2011년	0.270%	0.458%
2006년	0.509%	0.868%	2012년	0.292%	0.610%
2007년	0.506%	0.709%	2013년	0.539%	0.660%
2008년	0.655%	0.755%	2014년	0.610%	0.739%
2009년	0.298%	0.367%	2015년	0.308%	0.645%
2010년	0.467%	0.569%			

■ 건축물 연면적 추정 결과

- (주거용 연면적) 2020년 주거용 건축물의 총 연면적은 약 5천3백만㎡, 신축건물과 기존 건물의 비율은 약 33.53%:68.47% 예측

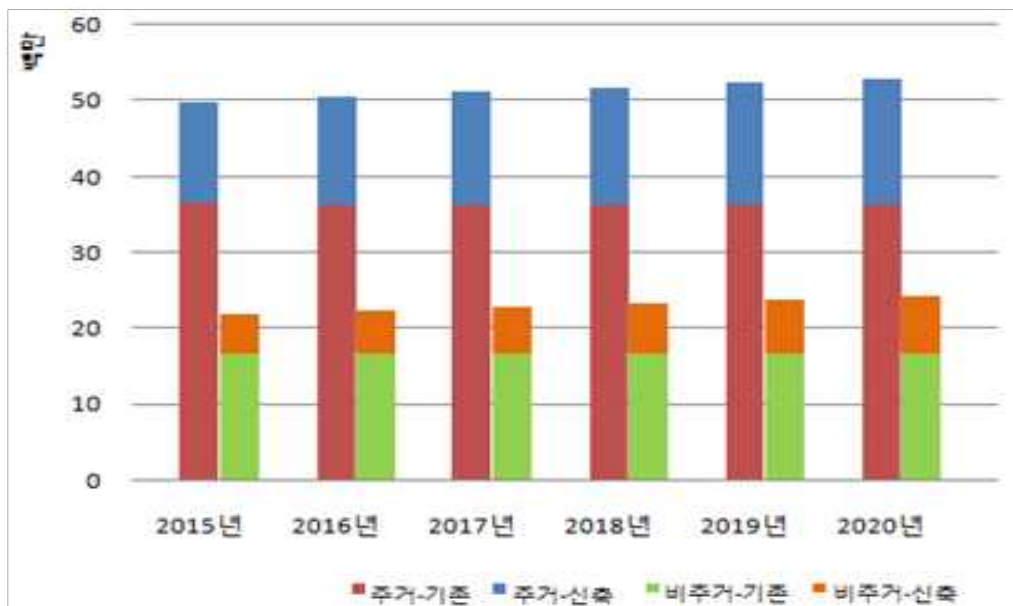
<표 5-4> 향후 주거용 건축물 연면적 추정결과

연도	주거용				
	총 연면적	신축건물(㎡) (2008년 이후)	기존 건물(㎡) (2008년 이전)	신축 건축물 비율	기존 건축물 비율
2015년	49,869,019	13,453,259	36,415,760	26.98%	73.02%
2016년	50,496,038	14,103,496	36,392,542	27.93%	72.07%
2017년	51,121,302	14,753,681	36,367,621	28.86%	71.14%
2018년	51,744,911	15,403,805	36,341,106	29.77%	70.23%
2019년	52,366,056	16,053,877	36,312,179	30.66%	69.34%
2020년	52,986,008	16,703,895	36,282,113	31.53%	68.47%

- (비주거용 연면적) 2020년 비주거용 건축물의 총 연면적은 2천4백만㎡로 주거용 건축물에 비해 약 45% 수준이며, 신축건물과 기존건물의 비율은 약 30.95%:69.05% 예측

<표 5-5> 향후 비주거용 건축물 연면적 추정결과

연도	비주거용				
	총 연면적	신축건물(m ²) (2008년 이후)	기존 건물(m ²) (2008년 이전)	신규 건축물 비율	기존 건축물 비율
2015년	21,655,498	5,014,742	16,640,756	23.16%	76.84%
2016년	22,129,590	5,498,411	16,631,179	24.85%	75.15%
2017년	22,603,086	5,982,035	16,621,051	26.47%	73.53%
2018년	23,074,843	6,465,611	16,609,232	28.02%	71.98%
2019년	23,546,170	6,949,140	16,597,030	29.51%	70.49%
2020년	24,017,065	7,432,621	16,584,444	30.95%	69.05%



<그림 5-5> 주거-비주거 향후 연면적 추정과(단위: m²)

4) 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정

■ 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토

- 앞서 분석한 울산 지역의 건물부문 온실가스 배출 현황과 건축물 현황을 활용하여 신축 건축물 성능 강화 및 기존 건축물 그린 리모델링 시행에 의한 온실가스 감축 가능량을 바탕으로 국가에서 각 지역에 할당한 감축량의 적정성 검토

- 울산 지역의 현황을 고려하지 않고 기본계획에 제시된 주거부문과 비주거부문의 온실가스 감축 할당량 적용 시 다음과 같은 결과 예상
 - 녹색건축물 기본계획은 국가 온실가스 감축 로드맵에서 제시된 비율을 기준으로 신축 건물, 기존 건물, 행태개선 등 세 부문으로 할당하였으며 울산시도 동일 기준 적용
 - 즉, 녹색건축물 기본계획에서 제시된 주거부문과 비주거부문의 온실가스 감축 할당량을 국가 온실가스 감축 로드맵에서 제시된 신축 건물, 기존 건물, 행태개선 부문의 감축 비율에 따라 적용 검토
 - ※ 기존 건물, 신축 건물, 행태개선에 대한 세부 목표는 지역의 건축물 현황 및 향후 건설계획을 고려해 지역별 녹색건축물 조성계획을 통해 수립하도록 함

■ 주거용

- 매뉴얼 상에서는 국가에서 정한 주거용 건축물의 에너지 성능 강화 기준(2012년부터 30% 강화, 2017년부터 60% 강화)을 적용토록 되어 있으나, 본 보고서 작성 시점에는 이미 2015년 온실가스배출량이 확인됨
- 2012년부터 기존건축물 대비 30% 강화된 신축건축물 기준 국가설계기준에 따른 단위면적당 온실가스 배출 허용치는 $29.97\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 이며, 2017년~2020년은 60% 강화되어 단위면적당 $17.127\text{kgCO}_2/\text{m}^2$
- 2012년에서 2015년까지의 주거용 건축물의 실제 울산시 단위면적당 온실가스 배출량(②)은 $23.88\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 으로 2016년까지의 국가기준(❶)보다 낮은 것으로 확인되어 2016년 이후의 울산시의 온실가스 배출량을 추정하는데 있어 2016년까지는 국가기준인 아닌 2015년의 울산시 단위면적당 온실가스 배출량을 적용하여 추정하였음
- 2015년 울산시 주거용 건축물의 온실가스 총배출량은 $1,198,969\text{TCO}_2\text{eq}$ 였으며, 2020년 추정치는 $1,247,515\text{TCO}_2\text{eq}$ 로 추정되어 약 $48,546\text{TCO}_2\text{eq}$ 증가할 것으로 예상됨
- 제1차 녹색건축기본계획에서 제시된 울산시 주거부문 온실가스 감축 할당량은 <표 5-6>과 같으나, 울산시의 2015년까지의 실제 온실가스 배출량을 바탕으로 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 $1,247,515\text{TCO}_2\text{eq}$ 로 녹색건축물 기본계획서의 허용량인 $1,700,000\text{TCO}_2\text{eq}$ 보다 약 45만 TCO_2eq 를 추가로 감축할 수 있을 것으로 예상됨
- 2015년의 울산시 주거용 건축물의 단위면적당 온실가스 배출량(②)이 2012년~2016년의 국가기준(❶)보다 낮은 것으로 확인되므로 2017년부터 강화된 국가기준을 적용한다는 전제 하에 비교적 소요비용이 많고 감축부담이 큰 기존건축물에 대한 온실가스 감축 목표를 경감시키고 신축건물의 부담을 강화하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

<표 5-6> 울산시 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정(주거-비주거)

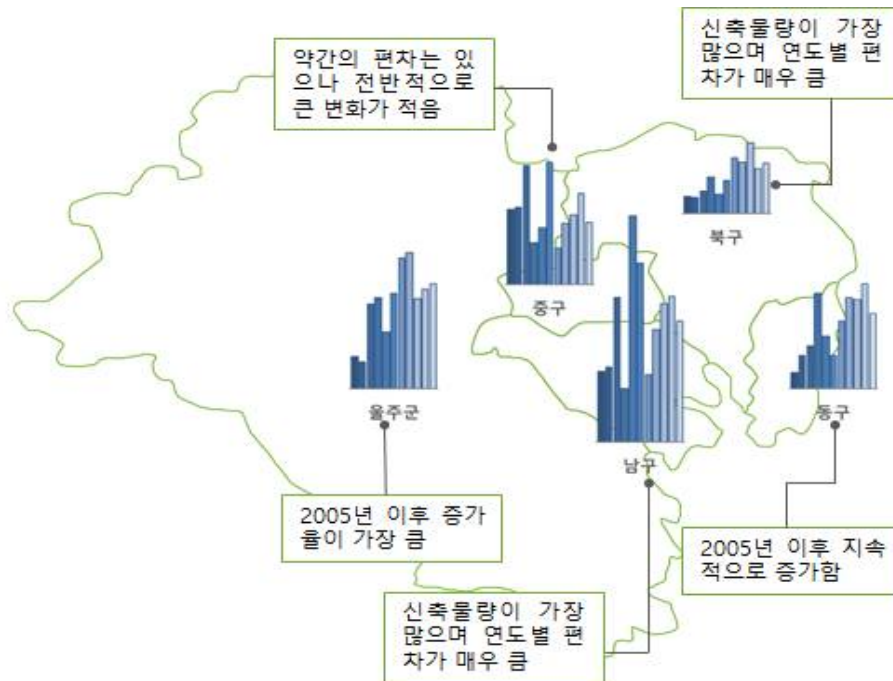
		주거	비주거	
			발전소 포함	발전소 제외
2015년 현재 울산시의 단위면적당 탄소 배출량(kgCO ₂ /m ²)	㉠	23.88	114.58	51.64
2012년~2016년 국가기준 단위면적당 온실가스 배출허용치(kgCO ₂ /m ²)	❶	29.973	62.15	62.15
2020년 현재 2016년까지 건축된 연면적	㉡	50,379,570	22,080,503	22,080,503
2017년~2020년 신축 연면적	㉢	2,606,438	1,936,562	1,936,562
2017년~2020년 국가기준 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)	❷	17.1270	51.18	51.182
2020년 탄소배출 수정 추정치(TCO ₂ eq)	㉤=㉠×㉡+㉢×❷	1,247,515	2,629,123	1,239,314
2020년 단위면적당 온실가스 배출량 추정치(kgCO₂/m²)	㉦=㉤÷(㉡+㉢)	23.54	109.47	51.60
제1차 녹색건축물 기본계획 상에서의 울산 배출 예측치(TCO ₂ eq)	①	2,320,000	1,770,000	1,770,000
제1차 녹색건축물 기본계획 상에서의 울산 허용량(TCO ₂ eq)	②	1,700,000	1,290,000	1,290,000
신축 건물 에너지 절감 목표를 적용한 탄소배출 감축량(TCO ₂ eq)	②-㉤	452,485	-1,339,123	50,686

■ 비주거용

- 매뉴얼 상에서는 국가에서 정한 비주거용 건축물의 에너지 성능 강화 기준 (2012년부터 30% 강화, 2017년부터 60% 강화)을 적용토록 되어 있으나, 본 보고서 작성 시점에는 이미 2015년 온실가스배출량이 확인됨
- 2012년부터 기존건축물 대비 30% 강화된 신축건축물 기준 국가설계기준에 따른 비주거 건축물의 단위면적당 온실가스 배출 허용치는 $62.15\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ (❶)이며, 2017년~2020년은 60% 강화되어 단위면적당 $51.18\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ (❷)
- 2012년에서 2015년까지의 비주거용 건축물의 실제 울산시 단위면적당 온실가스 배출량은 $114.58\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ (㉔)으로 2016년까지의 국가기준보다 월등하게 높은 것으로 확인됨
- 2016년까지는 위의 배출량을 적용하고 2017년 이후에는 60% 강화된 국가기준을 적용하여 2020년 울산시의 비주거용 건축물의 온실가스 배출량을 산출하면 <표 5-6>과 같음
- **(발전소 포함)** 제1차 녹색건축기본계획에서 제시된 울산시 비주거 건축물 온실가스 감축 할당량은 < 표 6-6>과 같으나, 발전소를 포함한 울산시의 2015년까지의 실제 온실가스 배출량을 바탕으로 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 $2,629,123\text{TCO}_2\text{eq}$ 로 녹색건축물 기본 계획서의 허용량인 $1,290,000\text{TCO}_2\text{eq}$ 보다 약 133만 TCO_2eq 초과할 것으로 예상됨
- 위 표에서 확인되듯이 2015년 현재 울산시의 비주거 건축물의 단위면적당 온실가스 배출량이 국가기준을 84%이상 초과하고 있는 것으로 확인되므로 기존건축물에 대한 온실가스 감축 대책과 함께 2017년 이후 신축건축물에 대해서도 온실가스 감축대책을 강화하여야 할 것으로 판단됨
- **(발전소 제외)** 발전시설을 제외할 경우 2015년 현재 울산시의 비주거용 건축물의 단위면적당 온실가스 배출량은 $51.60\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 로 국가기준보다 낮은 것으로 확인됨
- 2020년의 온실가스 배출 추정치도 약 124만 TCO_2eq 로 녹색건축물 기본계획 상에서의 허용량보다 약 5만 TCO_2eq 낮을 것으로 예상됨
- **(발전소 포함 문제)**
 - 국가기준에 비하여 울산시 비주거 건축물의 온실가스 배출량이 크게 초과하고 있는 원인은 발전시설을 포함하고 있기 때문으로 발전시설을 포함한 현 상황에서 온실가스 감축량을 울산시에 할당된 국가기준 이하로 감축하기에는 무리가 따를 것으로 예상됨
 - 보다 구체적인 감축대상과 목표설정을 위해 구군별 현황과 추정치를 비교분석하였음
 - 다만, 주거용의 경우 감축목표를 약 45만 TCO_2eq 추가 달성할 수 있는 것으로 나타난 반면, 비주거용의 경우 발전시설을 포함할 경우 133만 TCO_2eq 정도 감축량이 부족하므로 비주거용 건축물에 대한 기준을 보다 강화할 필요가 있음
 - 주거용과 비주거용을 합하여 전체 건축물에 대한 온실가스 허용 배출량에서 보더라도 비주거용 건축물의 온실가스 배출량을 약 88만 TCO_2eq 추가 감축하여야 함
 - ❖ 공공시설로서 발전시설의 온실가스 배출량을 포함한 것으로 이에 대해서는 추가적인 논의가 필요할 것으로 판단됨

5) 구군별 건축물 온실가스 감축목표

- (구군별 주거용 건축물 신축물량 추이) 2005년~2015년까지의 구군별 주거용 건축물의 신축물량을 살펴보면 전반적으로 증가추세에 있음을 알 수 있는데 연평균 증가율로 봤을 때 중구가 1.9%로 가장 낮은 증가율을 보였으며, 동구가 17.05%로 가장 높았음

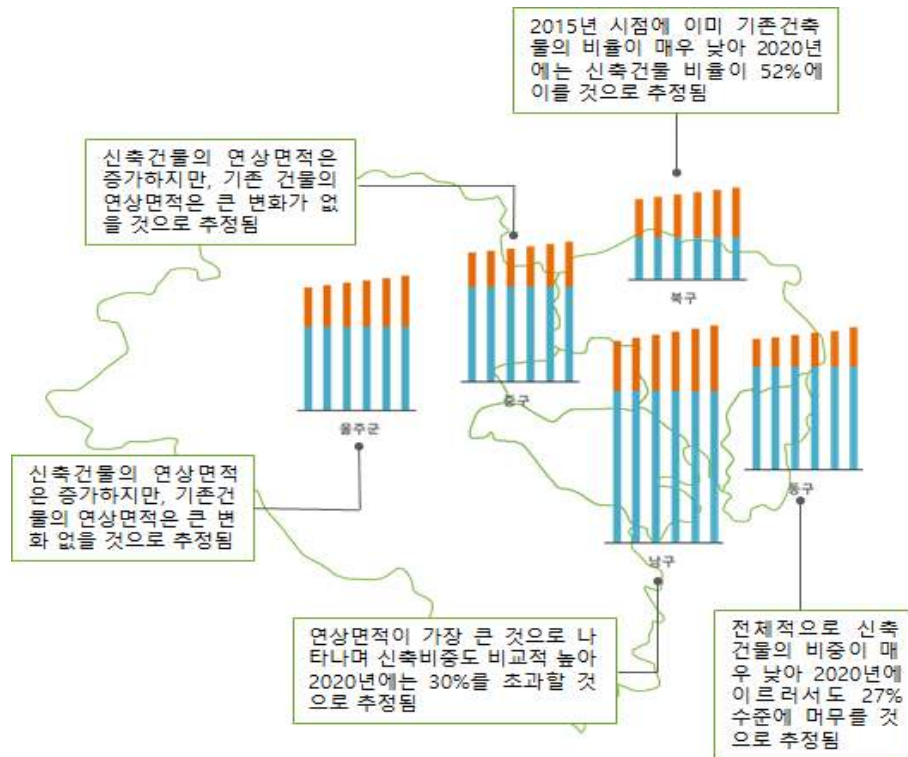


<그림 5-6> 구군별 주거용 건축물 신축물량 추이(2005~2015년)

<표 5-7> 울산시 구군별 용도별 사용승인면적 추이(단위: m²)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
구	전체	271,612	295,761	441,004	296,053	447,757	371,883	200,618	299,216	390,585	407,165	354,409
	주거용	101,193	108,697	208,269	76,985	326,713	258,536	97,564	161,931	199,222	211,251	175,466
	비주거용	상업용	92,030	79,628	136,627	135,899	54,526	44,292	53,958	98,474	174,283	165,893
		문교사회용	37,218	9,550	8,756	21,338	35,217	22,703	8,743	21,317	3,990	12,418
		공공용	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		합계	129,248	89,179	145,384	157,237	89,743	62,701	119,791	178,273	178,310	157,278
동	전체	47,624	68,945	89,409	237,219	103,921	74,826	144,054	169,527	152,995	190,122	152,243
	주거용	22,406	48,257	62,024	137,716	74,966	47,804	97,897	130,949	127,542	151,702	108,149
	비주거용	상업용	18,876	14,274	19,730	81,994	25,506	21,346	40,096	30,203	20,132	43,416
		문교사회용	5,706	4,727	7,242	4,633	3,258	5,362	4,996	5,234	1,789	297
		공공용	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		합계	24,625	19,001	26,972	86,627	28,764	26,707	45,845	35,199	25,367	43,713
북	전체	181,564	222,780	177,286	197,712	205,022	280,762	219,878	240,381	170,315	155,481	373,090
	주거용	23,928	23,356	32,702	52,581	27,339	46,850	80,085	73,642	102,166	63,862	71,812
	비주거용	상업용	68,286	126,225	82,589	101,127	95,150	92,674	43,522	78,399	39,685	97,711
		문교사회용	22,758	10,968	9,825	9,357	30,360	2,714	6,520	3,786	20,256	8,747
		공공용	0	0	0	0	0	0	0	342	0	0
		합계	91,043	137,193	92,414	110,484	125,511	95,389	50,041	82,185	60,283	110,164
울	전체	243,775	261,986	1,599,887	434,509	339,524	346,788	537,193	710,139	441,017	435,192	573,911
	주거용	45,811	37,726	122,361	130,733	81,828	137,908	188,993	195,982	129,294	143,049	151,930
	비주거용	상업용	42,042	68,167	146,428	143,454	59,641	79,349	61,750	69,498	83,478	120,011
		문교사회용	11,043	13,104	21,596	20,095	14,877	9,752	14,502	6,966	22,421	9,217
		공공용	592	0	0	719	52	97	1,350	0	0	4,937
		합계	53,676	81,271	168,023	164,267	74,570	89,198	77,602	76,464	105,899	132,627
중	전체	133,555	160,168	259,267	123,229	105,602	209,691	88,294	129,148	140,171	284,744	186,948
	주거용	107,744	111,094	171,140	60,111	82,223	177,147	51,938	88,580	100,989	131,106	88,901
	비주거용	상업용	16,491	30,893	74,843	40,988	16,328	28,330	25,151	34,307	31,805	122,295
		문교사회용	7,468	15,765	9,341	20,690	5,583	2,446	8,951	4,989	1,565	27,527
		공공용	0	0	0	0	0	0	0	3,315	662	16
		합계	23,959	46,658	84,184	61,677	21,911	30,775	34,102	39,296	36,685	150,484
울	전체	878,129	1,009,640	2,566,852	1,288,722	1,201,826	1,283,950	1,190,036	1,548,411	1,295,083	1,472,705	1,640,601
	주거용	301,083	329,129	596,496	458,125	593,070	668,246	516,477	651,085	659,213	700,970	596,259
	비주거용	상업용	237,724	319,187	460,216	503,462	251,151	265,991	224,477	310,880	349,384	448,152
		문교사회용	84,193	54,115	56,760	76,113	89,296	42,977	44,465	42,054	53,466	59,697
		공공용	635	0	0	719	52	97	1,350	0	3,656	662
		합계	322,551	373,302	516,977	580,293	340,499	309,064	270,292	352,935	406,506	508,511

- **(구군별 주거용 건축물 연면적 추정결과)** 울주군의 경우 2020년 주거용 건축물에서 신축건축물이 차지하는 비중이 전체 건물 연면적의 41%에 이를 것으로 예상되며 이어 북구의 경우에는 2020년 신축건축물의 비중이 40.6%에 달할 것으로 예상됨
- 5개 구군 중에서 남구가 신축건물의 비율이 가장 낮은 25.5%에 머무를 것으로 예상되며 다음으로 동구가 27.7%일 것으로 추정됨



<그림 5-7> 구군별 주거용 건축물 연면적 추정결과(2015~2020년)

- **(구군별 주거용 건축물 온실가스 감축 목표)** 구군별의 경우 국가기준에서 지정한 별도의 허용량이 없으므로 2020년의 추정치와 2015년 온실가스 배출량을 비교·검토하였음
- **(남구)** 남구의 주거용 건축물의 경우 2015년 단위면적당 온실가스 배출량이 22.86kgCO₂/m²로 이미 국가기준보다 낮은 수준인 것으로 확인되며, 2017년 이후 강화된 국가기준 적용한 2020년 단위면적당 온실가스 배출량은 22.6kgCO₂/m²으로 추정됨
- 2015년의 남구의 주거용 건축물의 온실가스 배출량은 377,123TCO₂eq인 것으로 확인되었으며, 2020년의 추정치는 392,682TCO₂eq로 2015년에 비해 약 15만 6천TCO₂eq 증가할 것으로 예상됨
- **(동구)** 동구의 주거용 건축물은 2015년 단위면적당 온실가스 배출량이 20.82kgCO₂/m²로 이미 국가기준보다 낮은 수준인 것으로 확인되며, 2017년 이후 강화된 국가기준 적용한 2020년 단위면적당 온실가스 배출량은 20.62kgCO₂/m²으로 추정됨

- 2015년의 동구의 주거용 건축물의 온실가스 배출량은 188,515TCO₂eq인 것으로 확인되었으며, 2020년의 추정치는 198,103TCO₂eq로 약 9천6백TCO₂eq 증가할 것으로 예상됨

<표 5-8> 구군별 주거용 건축물 온실가스 배출량 추정 및 감축목표

		남구	동구	북구	울주군	중구
2015년 현재 단위면적당 온실가스 배출량(kgCO ₂ /m ²)	㉠	22.86	20.82	23.49	25.99	27.06
2012년~2016년 국가기준 단위면적당 온실가스 배출허용치(kgCO ₂ /m ²)	❶	29.973				
2020년 현재 2016년까지 건축된 연면적(m ²)	㉡	16,592,722	9,091,206	7,097,016	8,161,833	9,436,671
2017년~2020년 신축 연면적(m ²)	㉢	781,038	516,383	317,023	563,749	427,754
2017년~2020년 국가기준 단위면적당 온실가스 배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)	❷	17.127				
2020년 온실가스 배출량 추정치(TCO ₂ eq)	㉤ = ㉠×㉡+㉢×❷	392,682	198,104	172,122	221,810	262,667
2020년 단위면적당 온실가스 배출량 추정치(kgCO ₂ /m ²)	㉥ = ㉤÷(㉡+㉢)	22.60	20.62	23.22	25.42	26.63

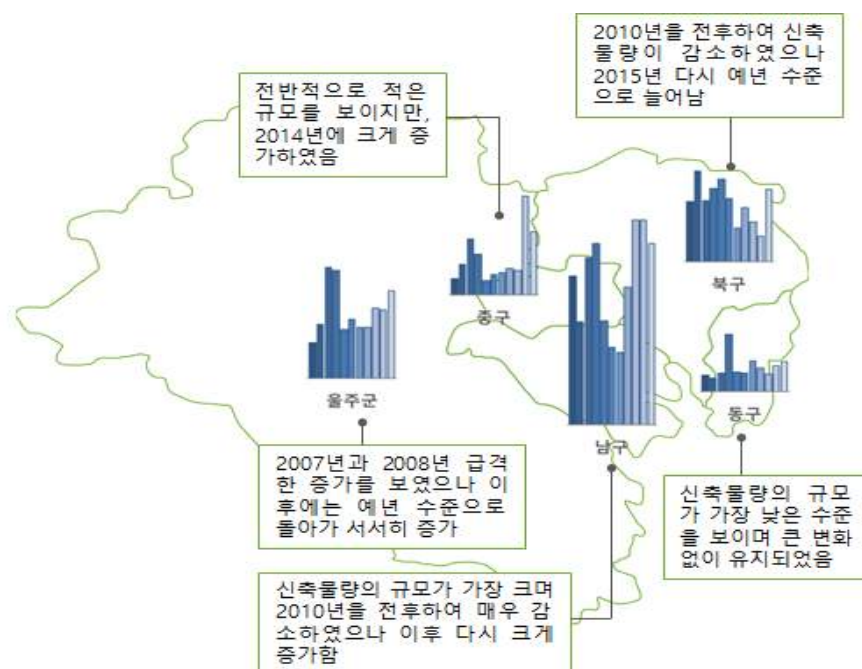
- **(북구)** 북구의 주거용 건축물은 2015년 단위면적당 온실가스 배출량이 23.49kg CO₂/m²로 국가기준보다 낮은 수준인 것으로 확인되며, 2017년 이후 강화된 국가기준 적용한 2020년 단위면적당 온실가스 배출량은 23.22kgCO₂/m²으로 추정됨
 - 2015년의 북구의 주거용 건축물의 온실가스 배출량은 166,419TCO₂eq인 것으로 확인되었으며, 2020년의 추정치는 172,122TCO₂eq로 약 5천7백TCO₂eq 증가할 것으로 예상됨
- **(울주군)** 울주군의 주거용 건축물은 2015년 단위면적당 온실가스 배출량이 25.99kgCO₂/m²로 국가기준보다 낮은 수준인 것으로 확인되며, 2017년 이후 강화된 국가기준 적용한 2020년 단위면적당 온실가스 배출량은 25.32kgCO₂/m²으로 추정됨
 - 2015년의 울주군의 주거용 건축물의 온실가스 배출량은 212,796TCO₂eq인 것으로 확인되었으며, 2020년의 추정치는 221,810TCO₂eq로 약 9천TCO₂eq 증가할 것으로 예상됨
- **(중구)** 중구의 주거용 건축물은 2015년 단위면적당 온실가스 배출량이 27.06kg CO₂/m²로 국가기준보다 낮은 수준이지만, 울산의 5개 구군 중 가장 높은 수준인 것으로 확인되며, 2017년 이후 강화된 국가기준 적용한 2020년 단위면적당 온실가스 배출량은 26.63kgCO₂/m²으로 추정되어 울산에서 가장 높은 수준임

- 2015년의 중구의 주거용 건축물의 온실가스 배출량은 254,116TCO₂eq인 것으로 확인되었으며, 2020년의 추정치는 262,667TCO₂eq로 약 8천6백TCO₂eq 증가할 것으로 예상됨

<표 5-9> 구군별 주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교

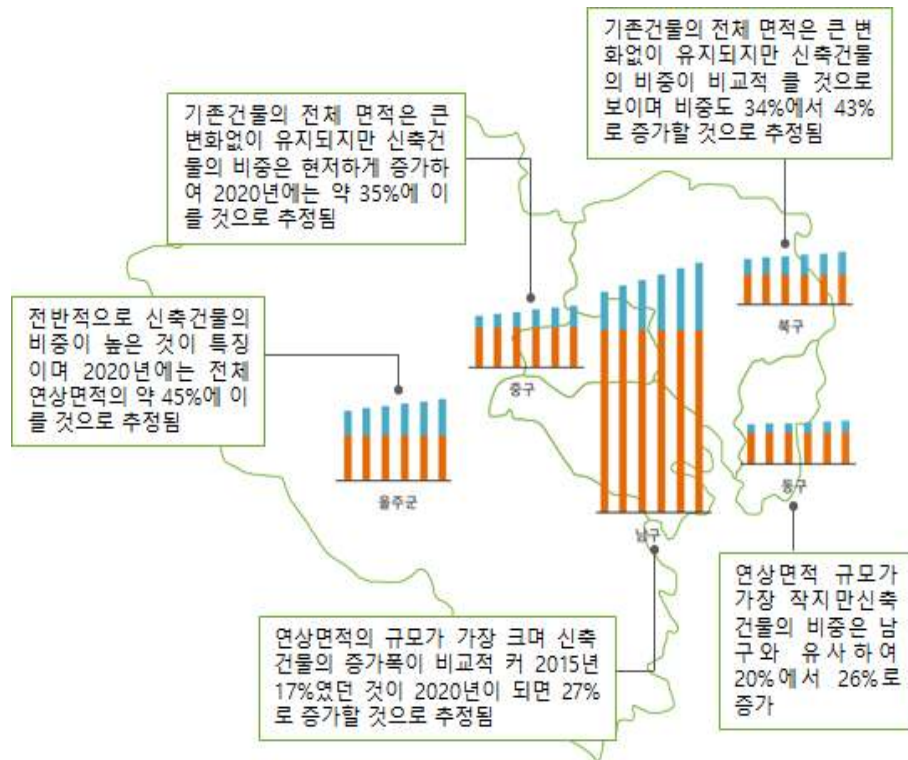
		남구	동구	북구	울주군	중구
2015년 배출량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	377,123	188,515	166,419	212,796	254,116
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	22.86	20.82	23.49	25.99	27.06
2020년 추정량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	392,682	198,103	172,122	221,810	262,667
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	22.6	20.62	23.22	25.32	26.63
	2015년 대비 2020년 단위면적당 증감량	-0.26	-0.2	-0.27	-0.67	-0.43
	2015년 대비 2020년 증감량	+15,559	+9,588	+5,703	+9,014	+8,551

- (구군별 비주거용 건축물 신축물량 추이) 2005년~2015년까지의 구군별 비주거용 건축물의 신축물량을 살펴보면 전반적으로 2010년을 전후하여 신축물량이 감소하였다가 2013년 이후 다시 증가



<그림 5-8> 구군별 비주거용 건축물 신축물량 추이(2005~2015년)

- (구군별 비주거용 건축물 연면적 추정결과) 5개 구군 중에서 남구가 비주거용 건축물의 비율이 가장 낮은 27%에 머무를 것으로 예상됨



<그림 5-9> 구군별 비주거용 건축물 연면적 추정결과(2015~2020년)

- 비주거용 건축물의 신축건축물 비중이 큰 것은 북구로 2020년에는 전체 건물의 약 45%가 신축건물일 것으로 예상되며 다음으로는 중구가 약 34%의 건축물이 신축일 것으로 예상됨
- (구군별 비주거용 건축물 온실가스 감축 목표-발전소 공공용 건축물 포함시) 구군별의 경우 국가기준에서 지정한 별도의 허용량이 없으므로 2020년의 추정치와 2015년 온실가스 배출량을 비교·검토하였음
- (남구) 2015년 현재 남구의 비주거용 건축물의 온실가스 배출량은 1,900,981TCO₂eq이며 단위면적으로 환산하였을 경우에는 238.02kgCO₂/㎡로 2012년~2016년까지의 국가기준인 62.15kgCO₂/㎡의 4배에 육박하는 배출량인 것으로 확인됨
- 2017년 국가기준을 적용하여 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 1,603,015TCO₂eq, 단위면적당 배출량은 220.45kgCO₂/㎡인 것으로 예상되어 국가기준과 비교하여 월등히 높은 수치로 나타나 기존건축물 뿐만 아니라 신축 건축물에 대해서도 강도 높은 감축방안을 마련해야 할 것으로 판단됨
- 2020년의 온실가스 배출량은 2015년보다는 약 30만 TCO₂eq 감소할 것으로 추정됨

<표 5-10> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 배출량 추정 및 감축목표

		남구	동구	북구	울주군	중구
2015년 현재 단위면적당 온실가스 배출량(kgCO ₂ /㎡)	㉠	238.02	63.52	52.14	35.19	52.97
2012년~2016년 국가기준 단위면적당 온실가스 배출허용치(kgCO ₂ /㎡)	❶	62.15				
2020년 현재 2016년까지 건축된 연면적(㎡)	㉡	6,587,767	2,037,504	2,362,313	3,655,502	2,719,147
2017년~2020년 신축 연면적(㎡)	㉢	683,829	142,779	276,838	455,761	377,219
2017년~2020년 국가기준 단위면적당 온실가스 배출 허용치(kgCO ₂ /㎡)	❷	51.182				
2020년 온실가스 배출량 추정치(TCO ₂ eq)	㉤ = ㉠×㉡+㉢×❷	1,603,015	136,723	137,337	151,948	163,348
2020년 단위면적당 온실가스 배출량 추정치(kgCO ₂ /㎡)	❸ = ㉤÷(㉡+㉢)	220.45	62.71	52.04	36.96	52.75

- **(동구)** 동구의 경우 2015년 온실가스 배출량은 152,845TCO₂eq이며 단위면적으로 환산하였을 경우에는 63.52kgCO₂/㎡로 2012년~2016년까지의 국가기준인 62.15kgCO₂/㎡보다 약 1.37kgCO₂/㎡ 높은 것으로 확인됨
 - 이후 2017년 국가기준을 적용하여 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 총배출량은 136,723TCO₂eq, 단위면적당 배출량은 62.71kgCO₂/㎡인 것으로 예상되므로, 기존 건축물에 대한 감축방안을 마련해야 할 것으로 판단됨
- **(북구)** 북구의 경우 2015년 온실가스 배출량은 148,037TCO₂eq이며 단위면적으로 환산하였을 경우에는 52.14kgCO₂/㎡로 2012년~2016년까지의 국가기준인 62.15kgCO₂/㎡보다 적은 것으로 확인됨
 - 이후 2017년 국가기준을 적용하여 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 총배출량은 137,337TCO₂eq, 단위면적당 배출량은 52.04kgCO₂/㎡인 것으로 예상되므로, 감축비용 등의 부담이 높은 기존 건축물보다는 신축건물에 대한 감축방안을 충실히 이행하는 것을 필요할 것으로 판단됨
- **(울주군)** 울주군의 경우 2015년 온실가스 배출량은 211,577TCO₂eq이며 단위면적으로 환산하였을 경우에는 35.19kgCO₂/㎡로 2012년~2016년까지의 국가기준인 62.15kgCO₂/㎡보다 월등히 적은 것으로 확인됨
 - 이후 2017년 국가기준을 적용하여 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 총배출량은 151,948TCO₂eq, 단위면적당 배출량은 36.96kgCO₂/㎡로 2015년에 비해 단위면적당 배출량이 늘어날 것으로 예상되므로 신축건축물에 대한 감축방안을 강화할 필요가 있을 것으로 판단됨

- (중구) 중구의 경우 2015년 온실가스 배출량은 179,084TCO₂eq이며 단위면적으로 환산하였을 경우에는 52.97kgCO₂/m²로 2012년~2016년까지의 국가기준인 62.15kgCO₂/m²보다 적은 것으로 확인됨
- 이후 2017년 국가기준을 적용하여 2020년의 온실가스 배출량을 추정한 결과 총배출량은 163,348TCO₂eq, 단위면적당 배출량은 52.75kgCO₂/m²로 2015년에 비해 단위면적당 배출량이 감소할 것으로 예상됨

<표 5-11> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교(발전소 포함)

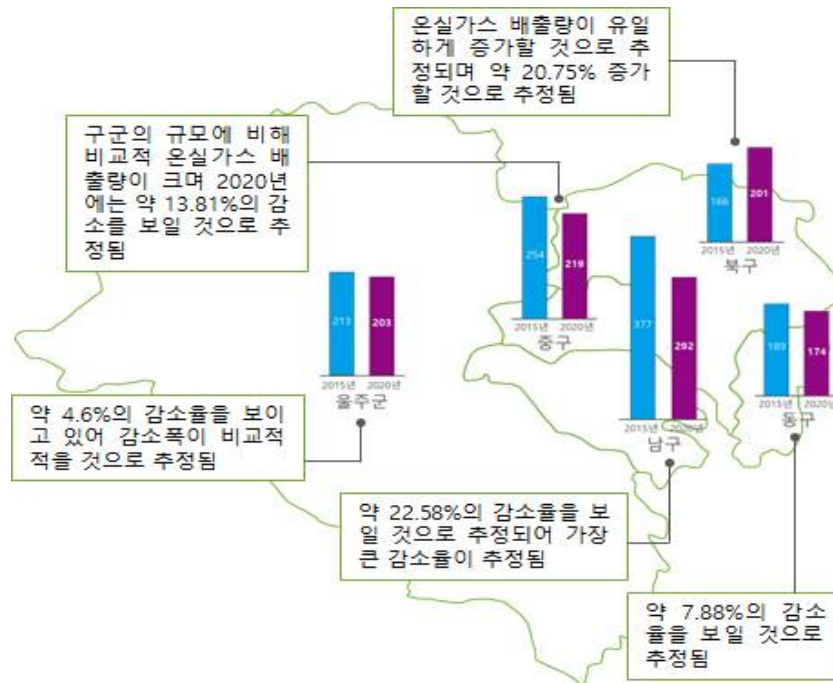
		남구	동구	북구	울주군	중구
2015년 배출량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	1,900,981	152,842	148,036	211,577	179,084
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	238.02	63.52	52.14	35.19	52.97
2020년 추정량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	1,603,015	136,723	137,337	151,948	163,348
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	220.45	62.71	52.04	36.96	52.75
	2015년 대비 2020년 단위면적당 감축량	17.57	0.81	0.1	-1.77	0.22
	2015년 대비 2020년 증감량	-297,966	-16,119	-10,699	-59,629	-15,736

<표 5-12> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량 및 단위면적당 배출량 비교(발전소 제외)

		남구	동구	북구	울주군	중구
2015년 배출량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	464,622	152,842	148,036	211,532	179,084
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	59.66	63.52	52.14	35.41	52.97
2020년 추정량	총 배출량 (TCO ₂ eq)	428,010	136,723	137,337	152,756	163,348
	단위면적당 배출량 (kgCO ₂ /m ²)	58.86	62.71	52.04	37.16	52.75
	2015년 대비 2020년 단위면적당 감축량	0.8	0.81	0.1	-1.75	0.22
	2015년 대비 2020년 증감량	-36,612	-16,119	-10,699	-58,776	-15,736

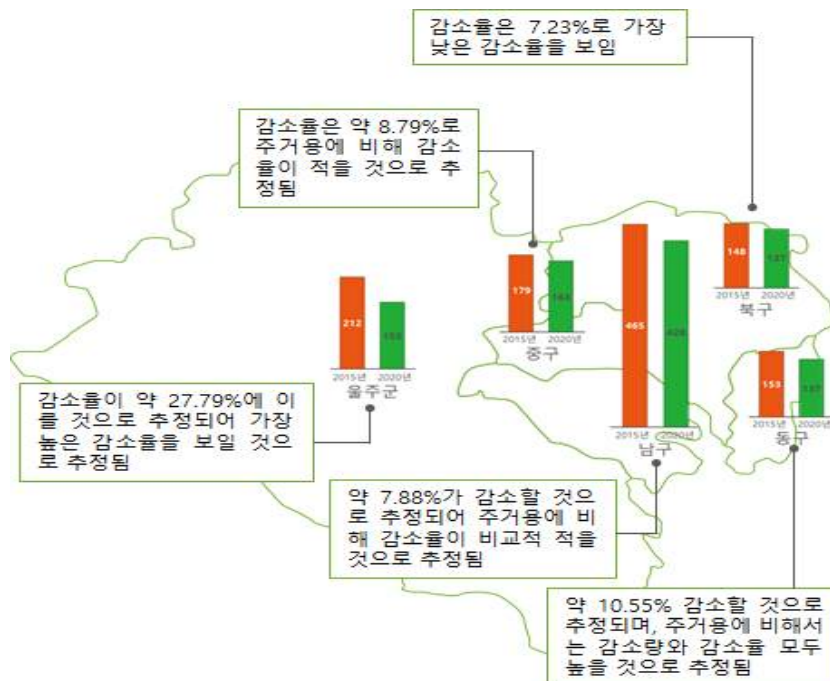
- (구군별 비주거용 건축물 온실가스 감축 목표-발전소 공공용 건축물 제외 시) 발전소를 제외한 비주거용 건축물의 온실가스 배출량 추이를 살펴보면 동구와 남구의 단위면적당 온실가스 배출량이 다른 지역에 비해 많은 것으로 예측되며 울주군이 가장 적은 것으로 확인됨
 - 북구와 중구의 경우 다른 지역에 비해 감소폭이 적은 것으로 나타나고 있어 신축 건물뿐만 아니라 기존 건물에 대한 규제를 강화하여 감소를 유도하여야 할 것으로 판단됨

■ 구군별 주거용 건축물 온실가스 총배출량 추이(단위: TCO2eq)



<그림 5-10> 구군별 주거용 건축물 온실가스 총배출량

■ 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량 추이(단위: TCO2eq)



<그림 5-11> 구군별 비주거용 건축물 온실가스 총배출량

2. 녹색건축물 추진전략 및 실천과제

전략	실천과제	실천전략	연차별 계획				
			2017	2018	2019	2020	2021
에너지·환경·자원·공간·마련	울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축	울산시 녹색건축물 설계기준 작성		녹색건축물 가이드라인 작성			
		녹색건축물 설계프로그램개발		친환경설계를 위한 맞춤형 프로그램 작성(열관류율 평가, 일조평가)			
		신재생에너지 보급 활성화			신재생에너지 설치 가용지 조사(태양광, 지열, 연료전지)		
		에너지 절약 설계기준 감리제도 시행		에너지절약설계 감리보고서 지침 마련			
		제로에너지건축물시범건설		제로에너지 건축물 조성계획			
		제로에너지 건축물 홍보방안		제로에너지 건축물 홍보관 계획			
그린·리모델링·사전·확정·변경	녹색건축물 유지관리 시스템 구축	온실가스 감축을 위한 관련 데이터 관리체계 구축		울산시 건축물 및 에너지소비량 데이터 관리체계 구축	녹색건축물관리관리를 위한 녹색관련 지표설정(건축물, 에너지, 관리범위 등)	건축물 에너지소비데이터를 기반으로 한 건물부문 온실가스 관리체계 구축	
		녹색건축물 인증건물에 대한 관리체계 구축		녹색건축물인증대상, 에너지효율건축물 인증대상 실태조사 및 매뉴얼 작성			
	도시재생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진	노후건축물 기준 및 범위 설정		노후화 단계별 기준 및 범위 설정	인증건축물 모니터링 시스템 구축		
		노후건축물 개선사업			노후건물 지원에 대한 기준 마련		
		도시재생사업과 연계방안 마련		도시재생지역 권역별 노후건물 개선범위 파악	노후건축물 개선 사업 지원(단열보강, 창호교체 사업등)		
	그린리모델링 사업 시스템 구축	그린 리모델링 지원을 위한 기금 및 조직구성		리모델링 사업 전담팀 구성	도시재생지역내 노후건물 개선 지원 및 기준 마련		
		공공건축물 리모델링 사업 활성화 방안마련				리모델링 사업 지원	
		일반건축물 리모델링 활성화를 위한 인센티브마련		정부리모델링사업활성화방안(행정지원,비용무지원등)	리모델링 사업후 지속적인 관리방안 마련		
		에너지 취약계층을 위한 에너지복지사업 추진		주거환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 지원	에너지 복지 사업을 위한 세부내용 (설비기기 개선, 단열창호개선 등)		
			복지시설 신재생에너지 보급 우선 실시				
산업·상업·공공·주택·민간·마련	산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정	산업단지 녹색건축물 가이드라인 작성			산업단지 녹색건축물 관리범위 설정		
	산업단지 자원순환으로 녹색도시 조성	산업단지와 도시의 에너지 공유인프라 구축		산업단지 미활용에너지 실태파악	미활용 에너지 활용방안 마련	미활용 에너지 공급 인프라구축 단계별 계획	
	폐자원 순환시스템 구축					건물에서 발생하는 폐자원 실태파악	기술 자원화 시스템 구축 도심에너지원 공급
	산업단지 신재생에너지 보급 활성화	신규 산업단지 신재생에너지 설치 의무화 방안		국가 및 지방산업단지 신재생에너지 의무화 기준 설정	산업단지 신재생에너지 관리방안 구축		
	녹색건축 관련 교육 및 홍보	녹색건축물에 대한 교육 및 홍보 방안			건축분야 전문가를 위한 교육프로그램 운영(에너지평가사, 에너지절약설계기준)		
에너지·환경·자원·공간·마련	녹색건축 전문기업 육성	녹색건축 전문기업 육성 방안 마련			일반 시민들을 위한 녹색건축물 홍보		
						녹색건축 관련기업 실태조사	녹색건축 관련 전문기업 지원방안 마련
							녹색건축 관련기업 울산시 등록시스템 구축(에너지공단 기업등록 방법 활용)

<그림 5-12> 울산시 녹색건축물 조성계획 로드맵

<표 5-13> 울산시 녹색건축물 조성계획 실천전략 및 세부내용

전략	실천과제	실천전략	세부내용	추진주체			추진부서		소요예산(억원)				연차별 계획						비고
				국가	시	군	주무	협조	국비	시	군	산업예	'17	'18	'19	'20	'21	기중장	
1. 울산형 녹색건축물 설계기준 마련	1.1 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축	1.1.1 울산시 녹색건축물 설계기준 작성	울산시 녹색건축물 조례제정(2016.12월 제정)		○		건축 주택과	도시 계획과		1				1					
			녹색건축물 가이드라인 작성																
			녹색건축물 인증, 에너지효율등급 인증 대상 확대																
		1.1.2 녹색건축물 설계프로그램개발	친환경설계를 위한 맞춤형 프로그램 작성(열관류율 평가, 일조평가)		○		건축 주택과			1				1					
			에너지소비 총량제 울산시 기반마련을 위한 ECO2 활용 교육							1	1		0.5	0.5	0.5	0.5			
		1.1.3 신재생에너지 보급 활성화	신재생에너지 설치 가용지 조사(태양광, 지열, 연료전지)		○		건축 주택과	환경 정책과	△	1	△				1				
			신재생에너지 정부지원사업의 적극적인 참여 및 시민홍보																
		1.1.4 에너지 절약 설계기준 감리제도 시행	신재생에너지 시설물 디자인 가이드라인 작성		○														
			에너지절약설계 감리보고서 지침 마련		○					1				1					
			에너지절약설계 대상 건물 감리(공사단계)			○	주택 건축과					건축주 건축주							
2. 그린 리모델링 사업 활성화	1.2 녹색건축물 시범단지조성	1.2.1 제로에너지건축물 시범건설	제로에너지 건축물 조성계획							1				1					
		1.2.2 제로에너지 건축물 홍보방안	제로에너지 건축물 홍보관 계획		○					1	3			3	1				
	2.1 녹색건축물 유지관리 시스템 구축	2.1.1 온실가스 감축을 위한 관련 데이터 관리체계 구축	울산시 건축물 및 에너지소비량 데이터 관리체계 구축							1				1					
			녹색건축물관리틀을 위한 녹색관련 지표설정 (건축물, 에너지, 관리범위 등)		○		주택 건축	환경정책		1					1				
			건축물 에너지소비데이터를 기반으로 한 건물부문 온실가스 관리체계 구축							1						1			
		2.1.1 녹색건축물 인증건물에 대한 관리체계 구축	녹색건축물인증대상, 에너지효율건축물 인증대상 실태조사 및 매뉴얼 작성		○		주택 건축			0.5				0.5					
			인증건축물 모니터링 시스템 구축								0.5			0.5					
	2.2 도시재생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진	2.2.1 노후건축물 기준 및 범위 설정	녹색건축 인증 공공건축물 유지관리 가이드라인 작성												0.5				
			노후화 단계별 기준 및 범위 설정		○		주택 건축			1				0.5					
			노후건축물 지원에 대한 기준 마련												0.5				
		2.2.2 노후건축물 개선사업	노후건축물 개선 사업 지원(단열보강, 창호교체 사업등)	○	○		주택 건축				5	○	1	1	1	1	1	계속	
			노후건축물 개선시 인센티브 제공			○					○	○							
			노후건물 개선에 대한 재원조달 방안 마련		○														
		2.2.3 도시재생사업과 연계방안 마련	도시재생지역 권역별 노후건물 개선범위 파악		○		주택 건축			1				1					
			도시재생지역내 노후건물 개선 지원 및 기준 마련								2				2				
	2.3 그린리모델링 사업 시스템 구축	2.3.1 그린 리모델링 지원을 위한 기금 및 조직구성	재생사업 추진시 에너지 절감 건축물과 연계방안 마련																
			리모델링 사업지원을 위한 재원마련 방안		○		주택 건축과			1				1					
			리모델링 사업 전담팀 구성																
		2.3.2 공공건축물 리모델링 사업 활성화 방안마련	그린 리모델링 사업의 년차별 예산수립																
			공공건축물 리모델링 대상 기준설정 및 진단시스템 구축		○		주택 건축과												건축 기본 계획
			리모델링 사업 지원						10	40	30			20	20	20	20		
		2.3.3 일반건축물 리모델링 활성화를 위한 인센티브마련	리모델링 사업활성화를 위한 설계지원																
			리모델링 사업의 경제성 평가 서비스 제공																
			리모델링사업자 확대방안		○		주택 건축과					0.5		0.5					
	2.3.4 에너지 취약계층을 위한 에너지복지사업 추진		정부리모델링사업활성화방안(행정지원,비용일부지원등)								0.5				0.5				
			리모델링 사업후 지속적인 관리방안 마련								0.5								
			주거환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 지원		○		주택 건축과			0.5	3			0.5	1	1	1		
			에너지 복지 사업을 위한 세부내용 (설비기기 개선, 단열창호개선 등)					환경 정책과			1		0.5	0.5					
			복지시설 신재생에너지 보급 우선 실시																

전략	실천과제	실천전략	세부내용	추진주체			추진부서		소요예산(억원)					연차별 계획						비고
				국가	시	군	주무	협조	국비	시	군	산업예비	'17	'18	'19	'20	'21	기중장		
3. 자원 순환형 산업 도시 구현	3.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정	3.1.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 작성	산업단지 녹색건축물 관리범위 설정		○		주택건축과	환경정책과 산업진흥과		2					1					
			산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정													1				
			산업단지 녹색건축물 온실가스 목표설정																	
			산업단지 녹색건축물 관리체계 구축																	
		3.1.2 산업단지 녹색기금 조성	녹색기금 조성방안 마련		○		주택건축과	산업진흥과		1					1					
			녹색기금 활용방안 마련																	
	3.2 산업단지 자원순환으로 녹색도시 조성	3.2.1 산업단지와 도시의 에너지공유인프라 구축	산업단지 미활용에너지 실태파악		○		주택건축과	산업진흥과		1			1							
			미활용 에너지 활용방안 마련									1			1					
			미활용 에너지 공급 인프라구축 단계별 계획									1				1				
		3.2.2 폐자원 순환시스템 구축	건물에서 발생하는 폐자원 실태파악		○	주택건축과	자원순환과		2						2					
			폐기물 자원화 시스템 구축 도심에너지원 공급					환경정책과			3						3			
			자원순환시스템 구축					자원순환과		5								5		
	3.3 산업단지 신재생에너지 활성화	3.3.1 신규 산업단지 신재생에너지 설치 의무화 방안	국가 및 지방산업단지 신재생에너지 의무화 기준 설정		○		환경정책과 주택건축과	주택건축과		0.5			0.5							
			산업단지 신재생에너지 관리방안 구축								0.5			0.5						
			산업단지 신재생에너지 전문기업 육성																	
4. 녹색건축 및 인문·환경 조성	4.1 녹색건축 관련 교육 및 홍보	4.1.1 녹색건축물에 대한 교육 및 홍보 방안	건축분야 전문가를 위한 교육프로그램 운영 (에너지평가사, 에너지절약설계기준)		○	○	주택건축과			2	2			1	1	1	1			
			일반 시민들을 위한 녹색건축물 홍보							0.5			0.5							
			녹색건축물 관련 홍보리플렛 및 동영상 제작							0.5			0.5							
	4.2 녹색건축 전문기업 육성	4.2.1 녹색건축 전문기업 육성 방안 마련	리모델링 전문기업 활성화 방안마련		○		주택건축과	환경정책과												
			녹색건축 관련기업 실태조사							1				1						
			녹색건축관련 전문기업 지원방안 마련								1					1				
			녹색건축 관련기업 울산시 등록시스템 구축(에너지공단 기업등록 방법 활용)							1								1		
	4.3 녹색건축센터 조직	4.3.1 녹색건축 지원센터 및 운영센터 구축	녹색건축관련 총괄기관 구축		○		주택건축과					○								
			운영방안 및 전담 조직구성																	
		4.3.2 녹색건축센터 재원마련	녹색건축센터 재원조달방안		○		주택건축과					○								
녹색건축센터 사업비 집행기준 작성																				
							예산 및 연차별 총계		10	71	55	0	2.5	38	34	30	27	6		
							사업비 총계		136				136							

전략1

1. 울산형 녹색건축 설계기준 마련

실천과제1

1.1 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축

1.1.1 울산시 녹색건축물 설계기준 작성

1) 추진배경 및 목적

■ 국가 녹색건축물 조성계획에 부합하는 지역적 특성을 반영한 기준설정

- 울산지역은 에너지소비량의 98%를 산업단지에서 소비, 산업도시로의 특성을 반영한 지역계획수립
- 상업도시, 혁신도시, 산업도시, 도농통합도시의 특성에 맞는 녹색건축물 계획의 필요성
- 기존 상업지구, 노후건축물, 역세권 지역으로 분류 각 지역의 특성 반영
- 국가기준보다 상향 목표조정으로 달성도를 높일 수 있는 전략이 필요

■ 녹색건축물 제도 시행 초기단계로 쉽게 접근할 수 있는 방안 마련

- 2013년 국가계획 수립 후 지역계획 수립단계에 있으며 세부규정이 정착화 되기 까지 시일이 소요됨. 실무자들이 쉽게 활용하고 적응할 수 있는 지원방안이 필요함
- 정부에서 제공하는 건물에너지데이터(www.greentogether.or.kr), 에너지절약설계기준 활용내용과 세부기술(www.keps.energy.or.kr)에 대한 정보 적극적인 이용
- 산학연 관련 기관 이용 법령기준에 대한 해설 서비스로 지속적인 교육

■ 건축물 분야의 효과적인 감축방안 모색

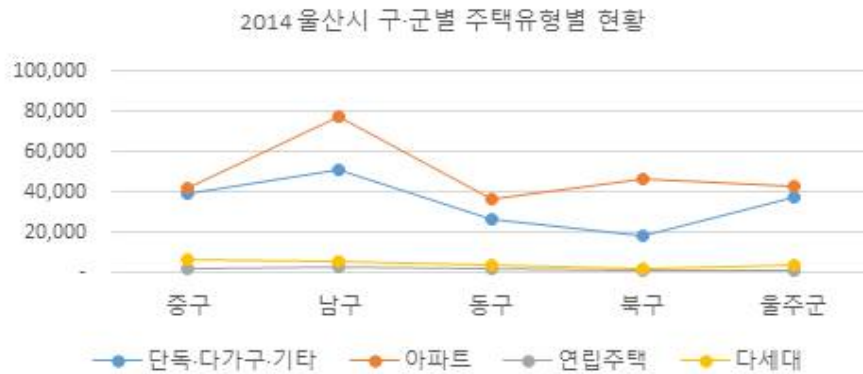
- 녹색성장위원회에서 발표한 2030년 녹색성장보고서에 의하면 건축물 분야는 2030년 BAU대비 3,580만톤 감축.
- 신축건물의 에너지절약 설계와 효율상승 강화 뿐 아니라 기존건물에 대한 관리가 필수
- 울산의 경우 2014년 전체 주택수 44만 4,766호 중에서 공동주택이 61.4%로¹⁹⁾ 가장 비중이 높게 나타나 노후 공동주택의 에너지효율 개선이 우선되어야 함

19) 울산광역시 시정백서, p 827 주택보유현황

<표 5-14> 울산광역시 주택보유현황(국토교통부 2015년말 기준 통계)

(기준:2014년도 단위:호)

계	단독·다가구·기타	아파트	연립주택	다세대
444,766	171,454	245,317	7,647	20,348
비율	39%	55%	2%	5%



■ 국가계획의 정보전달 및 현장에서의 대응능력 강화

- 앞서 언급한 바와 같이 국가계획의 가이드라인을 명확히 하고 녹색건축물 관련 법령을 전달
- 에너지절약설계 대상 확대로 에너지절약계획서 설계 및 시공 참여자 확대
- 국가계획과 더불어 서울 및 수도권의 녹색건축물 제도 활용
- 시공, 구조감리 제도와 같이 녹색건축물 제도의 감리제도화 추진

■ 단계적으로 강화되는 에너지절약 계획에 대비

- 국가목표의 온실가스 감축을 위하여 건물분야에서 에너지 성능기준이 단계적으로 강화되고 있음. 중앙정부의 에너지절약 설계기준 로드맵에 의하면,
- 국가 창호 단열기준 강화계획 ('08)3.0 →('10)→('13)2.1→('15)1.2→('17)0.8 W/m²k(독일기준 0.8W/m²k)
- 국가 외벽 단열기준 강화계획 ('13)0.27 →('15)0.21→('17)0.15 W/m²k(독일기준 0.15W/m²k)
- 창호 및 외벽 기준외 각 부분의 기술요소에 대한 기준 강화에 대비

2) 관련 사업 및 동향

■ 중앙부처 주요 시책 및 사업현황

- 제1차 녹색건축기본계획에 해당하는 '17년 패시브 건축물 및 '25년 제로에너지

건축물 목표로 '건축물의 에너지절약설계기준' [별표1] 및 [별표3]에 해당하는 단열기준 강화. 2015년 발표, (국토부 공고 2015-1068호. 2016.7.1. 시행)

- (열관류율 및 단열재 두께 기준 강화) 중부지방 경우 열관류율 기준 28.6% 상향

<표 5-15> 외벽단열 기준

외벽단열 기준	중부	남부	제주
현행 (W/m ² ·K)	0.27	0.34	0.44
개정 (W/m ² ·K)	0.21	0.26	0.30
강화율	28.6%	30.8%	11.1%

<표 5-16> 신축건축물의 설계기준 강화내용

구분	추진내용									
외벽 설계기준 강화	<ul style="list-style-type: none">창호·외벽 단열기준 약 30% 강화 창호설계 가이드라인 마련('12): 방위별 적정 창 면적 설계유도 부위별 단열기준 30% 강화('13)→독일 패시브 수준으로 강화('17)냉방부하 저감을 위한 기준 마련('15)									
※냉방부하 저감에 대한 배점	8.냉방부하저감을 위한 제5조제9호 러목에 따른 차양장치 설치(남향 및 서향 거실의 투광부 면적에 대한 차양장치 설치 비율)	4	2	2	2	80%이상	60%~80%미만	40%~60%미만	20%~40%미만	10%~20%미만
<표2><표3><표4>에 따라 태양열취득률이 0.6 이하의 차양장치 설치비율										
에너지절약 기준 강화	<ul style="list-style-type: none">건축물의 에너지절약 설계기준 강화 에너지성능지표(EPI)60점('01)→65점('13)으로 강화에너지절약계획서 제출대상 확대('13년) 용도 및 대상 면적확대 : 용도별 500㎡~10,000㎡→500㎡이상 모든 용도 용도 재분류 : 9개 용도(목욕탕, 숙박시설, 주택 등)→4개용도(비주거, 주거)									
에너지 평가대상 확대	<ul style="list-style-type: none">에너지소비 총량제 1만㎡ 이상 업무시설 에너지소비총량제 평가도입('11)→3천㎡이상 업무시설로 대상 확대('13)에너지효율등급 신축공동주택, 업무용 건축물 평가('10)→기존 건축물 인증대상 확대('13) 인증등급 확대 및 강화 : 5등급(업무용 300kWh/㎡·년)→10등급(업무용 80kWh/㎡·년('13) 인증기관 확대: 4개→9개 기관									
녹색건축 인증	<ul style="list-style-type: none">G-SEED 출범 및 인센티브 확대녹색건축인증에 대한 인센티브로 민간참여유도: 취득세, 환경개선 부담금 감면, 건축기준 완화('10)→재산세 감면 추가('13)기존 건축물 인증제 시행('13)									

- 2016년 7월부터 시행중인 에너지절약 기준의 주요내용은 외벽의 열관류율 기준과 단열재 두께에 관한 내용이며 창호의 열관류기준도 강화되었으며 특히 현관문인 방풍 구조문의 열관류율이 2.1로 고시되어 외피의 열차단 강조

<표 5-17> 신재생에너지 보급 확대를 위한 중앙부처의 추진과제

구분	추진내용																				
신재생에너지 건축물 인증제도	<ul style="list-style-type: none">신재생건축물인증제도 폐지('15.7.29) [건축물에너지효율등급인증제도]와 유사한 [신재생건축물인증제도]를 폐지하여 인증취득에 따른 소비자 부담 경감-한국에너지공단-																				
① 금융지원	<ul style="list-style-type: none">신재생에너지를 설치하여 이용하고자 하는 자와 생산하는 제조업체를 대상으로 장기 저리의 융자금을 통해 신재생에너지설비의 보급과 관련 산업 육성제도시설자금, 생산자금, 운전자금 등이 있는데 전력생산의 의미보다 생산시설 구축을 위한 지원제도에 해당																				
② 주택지원	<ul style="list-style-type: none">태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 에너지원을 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 지원함단독주택 또는 공동주택 대표가 지원하는 개별단위지원과 10가구 이상의 마을단위 지원 사업이 있음.2016 공공주택지원 사업의 경우 750원~1,440원/kW(소요비용의 약 50%) 지원배란다형 태양광의 경우 1W 당 670원 정액지원(총 사업비의 25% 수준)																				
③ 신재생에너지 참여기업	<ul style="list-style-type: none">시공실적, 기술인력, 기업신용도 등을 평가하여 매년 신재생에너지 보급사업에 참여할 수 있는 기업선정참여기업을 등록하여 정부 지원 사업에 참여할 수 있는 권한을 부여함전국 319개 업체 등록. 울산의 경우 현대중공업(주)과 렉스코 컨소시엄이 유일함. 신재생에너지 전문기업 육성이 필요함.																				
④ 지역지원	<ul style="list-style-type: none">지자체에서 추진하는 신재생에너지 설비설치사업으로 시설보조사업과 사회복지 시설 지원 사업이 있으며 지자체가 소유 또는 관리하는 건물, 시설물에 대한 지원사업(소요자금의 50%이내)지자체 추진의지에 따라 성과를 낼 수 있으며 적극적인 활용이 필요함																				
⑤ 융·복합지원	<ul style="list-style-type: none">지방자치단체 또는 공공기관, 신재생에너지설비 제조·설치기업과 민간 등이 합동으로 '컨소시엄'을 구성하되, 지방자치단체 또는 공공기관을 주관기관으로 하여 신청시 총 사업비의 50%이내에서지원(연료전지 사업은 70%내 지원)태양광, 풍력, 태양열 등 2종이상의 신재생에너지를 동시에 투입하는 '에너지원간 융합사업'4개의 대상모델(계통연계 불가능지역, 가능지역, 계간 축열조 활용, 특정지역의 복합 에너지원 설치 지역)																				
⑥ 건물지원	<ul style="list-style-type: none">신재생에너지 설비에 대하여 설치비의 일정부분을 정부에서 무상보조·지원으로 새로이 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 유도하고 보급을 활성화하는 제도, 주택 외 대상이 됨공공건축물은 제외																				
⑦ 태양광대여	<ul style="list-style-type: none">추진목적:정부보조금, 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 설치, 운영, 관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업가정 태양광 설비를 설치·대여해주고 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부하는 제도소비자는 대여료+(기존대비 80% 전기료 납부)대여사업자는 대여료와 REC를 판매하여 이윤창출																				
⑧ 친환경 에너지타운	<ul style="list-style-type: none">소각장, 매립장 등 기피시설에 친환경에너지 생산시설을 설치함으로써 환경과 에너지 문제를 동시에 해결하고 지역 주민들에게 전기를 생산·판매하여 실질적인 혜택이 돌아가도록 하는 사업2017.1월 현재 총 16개소 선정(환경부 10개소, 산업부 5개소, 농림부 1개소)																				
⑨ 설치의무화	<ul style="list-style-type: none">공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡이상의 건축물에 대하여 예상에너지사용량의 공급의무비율의상을 신재생에너지로 공급토록하는 의무화제도최초시행:'04.3.29 증개축 포함 : '09.3.15/ '11.4.11이후 기준을 에너지사용량으로 변경 /연면적변경(3,000㎡->1,000㎡) '12.1.1 <table><tr><td>해당연도</td><td>'11~12</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td></tr><tr><td>공급의무 비율(%)</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td></tr></table>	해당연도	'11~12	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30
해당연도	'11~12	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020												
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30												

※ 한국에너지공단 신재생에너지센터 2017.01

- 2025년 제로에너지 건축을 위한 에너지 생산시설인 신재생에너지 지원제도가 다양화됨. 이는 국가차원의 신재생에너지 확대조치인 RPS제도를 기반으로 건물에서 생산 가능한 부착형 태양광시설이 주를 이루며 아래와 같은 지원제도가 실행되고 있음.
- 신재생에너지 활성화 방안으로 다양한 사업을 통하여 설치비 등을 지원하고 보급을 활성화함으로써 에너지절감 뿐 아니라 에너지 생산을 유도함
- 그 외 500MW 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자에게 발전량의 일정비율 이상을 신재생에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도(RPS)운영

<표 5-18> 기타 에너지 절약 관리방안

구분	추진내용
에너지 소비 증명 제도	<ul style="list-style-type: none"> • 부동산 거래시 에너지평가서를 첨부하여 건축물에 대한 에너지정보 재산가치에 반영 • 에너지소비증명제도를 위하여 기존 및 신축건축물은 인증기관으로 하여금 연간 에너지소요량을 산출하여 관리대장에 등록하여야 함 • 대상: 500세대 이상의 공동주택, 3,000㎡ 이상 업무시설 • 2014년 서울에서 시범적으로 실시하고 있으며 2016년부터 전국적으로 확대하고자 하였으나 본격적인 시행이 이루어지지 않고 있음 • 건물에너지소요량을 평가하기 위하여 ECO2프로그램을 보급 시행중
온실가스 목표 관리제	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 에너지·온실가스 감축을 위하여 에너지다소비업체를 관리업체로 지정하고, 온실가스 배출량 및 화석연료 사용량에 대한 감축·절감목표를 부과하여 이행실적을 검증, 관리하는 제도로 2015년 361개 업체 등록 건물부문 38개 업체, 울산은 울산과 학기술원이 유일. • 온실가스배출량 업체기준 5만 tCO2이상(2014년 1월기준) 해당.
에너지 진단제도	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지다소비업체의 에너지사용 및 관리 점검 의무제도 • 연간에너지 사용량이 2,000TOE 이상인 에너지다소비업체는 5년 주기로 에너지 진단을 실시해야함

■ 울산시 녹색건축물 관련 주요시책

구분	녹색관련 내용
울산광역시 에너지기본조례 제11조 (건물부문) 시행 2015.05.28	<p>제11조 (건물부문) ①건축 허가권자는 필요한 경우 건축허가 전에 건축물의 에너지 절약과 관련된 사항에 대하여 에너지관리공단, 한국건설기술연구원에 심의하게 할 수 있다.</p> <p>②건축 허가권자는 지방건축위원회에 에너지 분야 관계자를 1인 이상 위원으로 위촉할 수 있다.</p> <p>③공공건물은 에너지관리공단의 건물에너지효율 인증을 받을 수 있도록 노력하여야 한다.</p> <p>④시장은 건축물의 에너지절약을 위한 지침을 마련하여 널리 홍보하여야 한다.</p> <p>⑤시장은 건축물에 소규모 지역냉난방시설, 태양열 및 태양광 설비등 신·재생 에너지 설비의 설치를 권장하여야 하며 필요시 행·재정적 지원을 할 수 있다.</p>

구분	녹색관련 내용
울산광역시 저탄소녹색성 장 기본조례 시행 2015.6.30	<p>제14조(녹색경제·녹색산업에 대한 지원·특례 등) ④ 시는 녹색기술·녹색산업과 관련된 기업을 지원하기 위하여 또는 에너지절약형 차량 보급 및 친환경 주택 보급 등 녹색생활 실천을 위하여 필요한 경우「지방세법」에서 정하는 바에 따라 취득세·재산세·등록세 등을 감면 할 수 있다.</p> <p>제15조(에너지절약 및 온실가스 감축목표 설정) 시장은 다음 각 호의 사항을 포함한 다음연도 온실가스 감축 및 에너지 절약에 관한 목표달성을 위한 이행계획을 전자적 방식으로 매년 12월 말까지「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」제36조제1항에 따른 온실가스종합정보 센터에 제출하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연차별 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표와 그 이행계획 2. 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 3. 온실가스 배출 시설 및 에너지 사용 시설 4. 시설별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 5. 그 밖에 온실가스 감축 및 에너지절약 목표를 달성하기 위하여 환경부장관이 정하는 사항
울산시 건축기본계획 (2015년~2019년) 시행 2013.12.31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자원순환형 친환경 건축조성 ▪ 안전한 건축환경 구축 ▪ 울산시건축기본조례 : 우수한 건축물과 공간 환경의 보존 및 유지관리 ▪ 건축 리뉴얼 활성화를 위한 지역건축 역량강화 ▪ 도시내 기존 건축물 유희 공간 재생 활성화 ▪ 지역 커뮤니티 거점공간 제공
울산광역시 주택조례 2016.12.29	제2조(주거종합계획의 수립) 제1항 바. 주거환경 정비 및 노후주택 개량 등에 관한 사항
울산광역시 녹색건축물지 원조례 2016.12.08	<p>제7조(건축물의 에너지소비 총량관리 등) ① 시장은 법 제11조 및 같은 법 시행령 제8조에 따라 건축물의 에너지 소비 총량을 설정하여 관리할 수 있다.</p> <p>② 시장은 제9조에 따라 조성 지원을 받은 자로 하여금 필요한 경우 건축물의 에너지 소비 총량에 대하여 그 결과를 제출하게 할 수 있다.</p> <p>제8조(공공건축물의 녹색건축물 인증) 시장은 다음 각 호의 건축물에 대하여 법 제16조에 따른 녹색건축물 인증을 취득할 수 있도록 적극 노력한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 울산광역시(이하 “시”라 한다)가 건축주인 건축물 2. 시 산하 공사·공단 등이 건축주인 건축물 3. 그 밖에 시가 전부 또는 일부 재정을 지원하여 신축·개축하는 건축물 <p>제9조(녹색건축물 조성 지원 등) ① 시장은 녹색건축물 조성을 위하여 예산의 범위에서 다음 각 호의 사업에 대하여 재정 지원을 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법 제24조에 따른 시범사업 시행에 소요되는 사업비의 전부 또는 일부 2. 법 제16조 및 제17조의 인증에 소요되는 비용의 전부 또는 일부 3. 국토교통부 고시「건축물의 에너지절약 설계기준」별표9에 따른 건축기준의 완화 4. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성을 필요하다고 인정하는 사업 <p>② 시장은 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업 등을 지원하기 위하여 「조세특례제한법」, 「지방세법」, 「지방세특례제한법」 및 「울산광역시 시세 감면 조례」에서 정하는 바에 따라 취득세·재산세·면허세 등을 감면할 수 있다.</p>

- 에너지기본조례의 건물부문 명시내용과 같이 건축물의 에너지절약을 위한 지침을 마련하여 널리 홍보하여야 한다고 명시되어 있으나 구체적인 활용내용은 없음
- 울산시는 2014년 '제2차 녹색성장 5개년 계획(2014~2019)'을 수립 3대전략, 10대 정책방향, 44개 사업으로 발표, 울산시 온실가스 감축목표 수립과 관련하여 산업단지 온실가스 감축과 더불어 건축물 부문의 에너지절감 수단이 필요함
- 녹색건축물 조성계획 수립을 계기로 녹색건축물 인증대상을 확대하고 생태건축분야 심의 강화, 친환경 건축재료 사용, 신재생에너지 설비 설치 강화 등의 내용을 명시
- 충남도의 경우 청사관리·운영조례를 통하여 청사 에너지효율등급을 의무화하고 조명기구 점멸회로 설치, 고효율 조명기구 설치 등 청사 건물효율화 기준을 마련 시행중
- 또한 건축위원회 운영 및 심의기준에서 에너지절약인증 건축물을 유도하고 에너지절약적인 설비를 적극적으로 도입, 생태면적율은 공동주택 30%이상, 공용건축물 30%이상, 주거 및 공업지역 건축물 20% 이상, 상업지역 건축물 15%이상 장려
- 구군 사업에서 울산시 중구청은 2012년 건축행정 건실화 계획을 통하여 공동주택 20세대 이상 공공용 건축물 5층 이상 건축물을 대상으로 친환경 자재 사용, 신재생에너지 설비 및 옥상조경을 설치하는 안을 운영한 바 있음
- 녹색건축물 조성계획을 기본으로 하는 옥상조경 활성화의 필요성, 옥외조경면적 일부를 옥상조경으로 대체하는 방안이 있음

3) 세부 사업계획

■ 울산시 녹색건축물 조례제정

- 2014년 7월 광주광역시 조례제정이후 전국 시도지자체는 2015년~2016년 녹색건축물 조례제정을 완료함
- 각 지자체는 도시의 특성을 반영하여 조례 세부내용을 규정하고 있으며 서울특별시 경우 <제7조> 에너지절약계획서 제출대상 및 적용대상 등의 항목 ②에서 (시장은 건축물의 에너지 효율을 높이고 에너지 효율기술 적용대상 건축물을 확대하고 단위 건축물당 설치 면적의 확대를 위하여 「녹색건축물 조성 지원법」 제13조에서 정한 기준보다 강화된 기준을 적용하도록 권고할 수 있다.)고 하여 서울시 기준을 명시
- 수원시의 경우 <제5조> 적용대상 ②의 제2항에서 (수원화성 역사문화환경 보존지역, 주거환경 관리사업구역 및 도시재생 활성화지역은 지원품목 총 공사비용의 2분의 1범위에서 신축은 최대 4천만원까지로 하고 증축·개축·재축·리모델링·대수선·수선은 최대 2천만원까지(개정 2015.02.12.)) 등의 내용을 명시하고 있어 각 도시의 특수한 상황을 반영하여 조례를 제정하고 있음
- 울산의 경우 특이사항은 없으나 산업도시 특성을 감안, 녹색건축물 기준 반영

<표 5-19> 울산광역시 남구, 북구 지속가능한 에너지 도시조례 발췌

구분	추진내용
<p>울산시 남구 지속가능한 에너지 도시 조례 [시행 2016. 12.16] 행복기획단</p> <p>울산시 북구 지속가능한 에너지 도시 조례 [시행 2013. 12.23]</p>	<p>제4장 에너지 절약 및 이용 효율화 등</p> <p>제9조(기존 건축물의 에너지 효율화 권고 및 지원)</p> <p>① 구청장은 에너지 절약 및 이용 효율화를 위하여 기존 건축물에 대해서도 에너지 고 효율 건축물이 확대되도록 노력하여야 한다.</p> <p>② 구청장은 제1항에 따른 에너지 절약 및 고효율 건축물 확대를 위하여 다음 각 호의 사업을 위한 계획을 수립하여 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기존 건축물의 연간 에너지 사용현황 조사 2. 에너지 절약 효율에 따른 건축물 인증제 도입 및 지원 3. 기존 건축물의 에너지진단 활성화 등 <p>③ 구청장은 에너지 고효율 건축물 확대를 위해 필요하다고 인정되는 건축물에 대하여는 「에너지이용 합리화법」에 따른 에너지 진단을 이행하도록 권고할 수 있고 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.</p> <p>제10조(신축 건축물 등의 에너지 성능 확보)</p> <p>① 구청장은 신축 건축물 등의 에너지 성능 확보를 유도·촉진하기 위하여 공공 및 민간 부문 에너지 절약형 친환경 건축기준을 정하여 운영할 수 있다.</p> <p>② 구청장은 「건축법」에서 정하는 건축물의 열손실 방지·에너지 절약 계획의 제출 등 건축물의 에너지 효율화를 위한 조치가 원활하게 이행될 수 있도록 지도·감독하여야 한다.</p> <p>③ 구청장은 「건축법」제11조제1항에 따른 건축허가를 함에 있어, 건축물의 에너지 성능 확보를 위하여 고효율에너지기자재 인증제품과 태양열 및 태양광 설비 등 신·재생 에너지 설비의 사용을 권장할 수 있다.</p> <p>④ 구청장은 「녹색건축물 조성 지원법」제14조제1항에 따라 건축주가 제출한 에너지절약계획을 검토하고, 필요한 경우에는 건축주에게 에너지절약계획을 보완하도록 요구할 수 있다.</p> <p>제13조(공공부문 에너지시책)</p> <p>① 구청장은 공공부문의 에너지 절약과 효율적 이용을 통하여 예산을 절감하고, 민간 부문의 에너지 절약 분위기를 선도하며 지속가능한 에너지 체계를 마련하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 한다.</p> <p>제14조(산업부문 에너지시책)</p> <p>① 구청장은 「에너지이용 합리화법」제14조 및 제25조에 따라 에너지 절약형 시설에 투자하는 사업자 등에 대한 정부의 지원시책에 적극 협력하여야 한다.</p> <p>② 구청장은 지속가능한 에너지체계를 위하여 사업자 등이 사업장 내에서 발생하는 폐열의 이용 등 미활용 에너지의 자원화 및 산업체의 신·재생에너지의 이용을 적극적으로 장려하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연도별 에너지 절감 목표의 설정·관리 2. 공공건물 신축(증·개축 포함)시 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따른 고효율제품사용 및 「녹색제품 구매촉진에 관한 법률」에 따른 녹색제품 사용

제1조	목적	건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 시민의 복리 향상에 이바지함
제2조	정의	이 조례에서 사용하는 용어의 뜻
제3조	다른 조례와의 관례	① 녹색건축물 조성에 관하여 다른 조례에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 조례에 따른다. ② 녹색건축물과 관련되는 조례를 제정하거나 개정하는 경우에는 이 조례의 목적과 기본원칙에 맞도록 하여야 한다.
제4조	녹색건축물 조성계획	울산광역시 녹색건축물 조성계획을 5년마다 수립·시행하여야 함
제5조	다른 계획과의 관계	관계 법령 및 조례에 따라 녹 색건축물과 관련된 계획을 수립하거나 허가 등 을 하는 경우에는 조성 계획의 내용을 고려
제6조	실태조사	녹색건축물 조성에 필요한 기초자료를 확보 하기 위하여 녹색건축물 조성에 관한 실태조사를 실시
제7조	건축물의 에너지소비 총량관리	① 법 제11조 및 같은 법 시행령 제8조에 따라 건축물의 에너지 소비 총량 설정 관리 ② 필요한 경우 건축물의 에너지 소비 총량에 대하여 그 결과를 제출하게 할 수 있다.
8조	공공건축물의 녹색건축물 인증	공공건축물에 대한 녹색건축물 인증 노력 1. 울산광역시(이하 “시”라 한다)가 건축주인 건축물 2. 시 산하 공사·공단 등이 건축주인 건축물 3. 그 밖에 시가 전부 또는 일부 재정을 지원하여 신축·개축하는 건축물
9조	녹색건축물 조성 지원	녹색건축물 조성을 위하여 예산의 범위에서 다음 각 호의 사업에 대하여 재정 지원
10조	그린리모델링 기금 조성	기금의 운용 및 관리는 「울산광역시 통합관리 기금 설치 및 운용 조례」를 준용하되 그 밖에 필요한 사항은 시장이 따로 규칙으로 정한다.
11조	전담조직의 설치 및 운영	② 전담조직의 기능 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
12조	녹색건축물 조성 자문	녹색건축물 조성을 위하여 필요한 경우 관련 분야 전문가에게 자문을 받을 수 있다
13조	포상	녹색건축물 조성에 기여한 주민·민간단체·공무원 등에게 포상할 수 있다.
14조	시행규칙	공포한 날부터 시행

■ 울산시 녹색건축물 가이드라인 작성

- 녹색건축물 관련제도는 에너지절약 설계기준, 친환경주택 건설기준, 녹색건축물 인증제도, 에너지효율등급제 등이 있으며, 공공건축물 녹색건축물인증과 에너지 효율등급, 에너지절약설계 준수가 대다수를 이룸
- 울산광역시 복구는 「복구 건축물의 에너지절약 설계기준에 관한 조례」(제정 2009.6.16. 조례 제 512호)를 제정하여 단열과 기밀, 평면배치, 조명기기 등에 대한 에너지절약적인 설계를 권고하는 기준을 시행하였으며 특히 옥상녹화 설계 기준을 설정하여 환경친화건축물의 건설을 유도함

- 그러나 「지방자치법」, 「건축법」, 「녹색건축물 조성 지원법」에 부합되지 않고 법령의 근거 없이 주민에게 의무사항을 부과하는 조례로 판단되고, 국토교통부에서도 폐지하여야 한다는 의견이 있어 2014년 12월 폐지함

<표 5-20> 울산시 녹색건축물 설계 기준 현황('14.4.1)

구분	울산시	남구	중구	북구	동구	울주군
저탄소 녹색성장 기본조례	○					
기후변화적응대책 세부시행계획	○	○	○	○	○	
에너지기본조례	○	○		○		
녹색건축물 조성지원조례	○					
건축행정건실화계획			○			

- 타도시의 설계기준을 참고하여 울산 실정에 맞는 가이드라인 작성
- 서울의 녹색건축물 설계기준에 의하면 에너지 평가 단계를 아래 내용의 에너지1 에너지2 항목 중 택 1하여 기준을 만족하는 것으로 개편하였으며, 성능인증은 녹색건축인증으로 통합함. 신재생에너지 공급 의무에 대해서는 신재생에너지 발전을 위한 대안을 수립할 경우 인정해주는 안으로 선택적인 적용을 실시하여 공급율을 충족하게 함.
- 그 외 생태면적율 기준을 확대하여 토양기능 개선, 미기후 조절 및 대기의 질 개선, 물순환 기능 개선, 동식물 서식처 기능 개선과 같은 대상지 환경의 질적수준 및 도시 생태 문제를 해결함. 서울시의 경우 생태면적율 기준확대로 한강 이북지역의 공원 및 산림을 제외한 '시가지내 녹지' 면적이 1,039ha('05년)에서 1,245ha('14)로 늘어남²⁰⁾
- 녹색건축물 인증항목 8번 생태환경 부문에서는 자연 지반녹지율, 생태 면적율, 비오톱 부문에 12점의 높은 배점을 할당. 특히, 생태 면적율은 투수기능 수공간, 인공지반이더라도 90cm 이상일 경우, 옥상녹화, 부분포장, 벽면포장, 전면투수포장 등 생태면적율의 조건을 명시하고 있는바 울산시의 건축 심의대상에서 생태 면적율 가이드라인을 강화하여 녹지율을 높이는 방안 권장

20) 서울시 보도자료, 「서울 한강이북, 도심 녹지 10년새 20% 증가」 2014.03

<표 5-21> 울산시 북구 에너지절약 설계기준에 관한 조례(201년 12월 폐지)

항목	내 용
제5조(건축물의 에너지절약 설계기준)	<p>1. 건축 부분 중 단열 및 기밀계획은 다음 각 목에 해당하는 것</p> <p>가. 건축물의 단열재 및 방습층 설치에 관한 사항은 규칙 제21조에서 정하는 바에 따른다.</p> <p>나. 외벽 부위는 외단열로 시공하고, 바닥 난방 부위에 설치되는 단열재는 바닥난방의 열이 슬래브 하부 및 측벽으로 손실되는 것을 막을 수 있도록 온수배관(전기난방인 경우는 발열선) 하부와 슬래브 사이에 설치한다.</p> <p>다. 벽체 내표면 및 내부에서의 결로(結露)를 방지하고 단열재의 성능 저하를 방지하기 위하여 규칙 제21조에 따라 단열조치를 하여야 하는 부위에 설치하는 방습층은 단열재의 실내측에 설치한다.</p> <p>라. 방습층 및 단열재가 이어지는 부위 및 단부는 열교(熱橋)현상이 발생하지 않도록 단열재를 연속적으로 설치하고 기밀하게 마감한다.</p> <p>마. 외기에 직접 면하고 1층 또는 지상으로 연결된 출입문은 방풍구조로 한다. 다만, 사람의 통행을 주목적으로 하지 않는 출입문과 너비 1.2미터 이하의 출입문은 그러하지 아니하다.</p> <p>바. 건축물의 창호는 가능한 작게 설계한다. 이 경우 열손실이 많은 북측의 창호면적은 최소화하며, 창호면적이 큰 건축물에는 단열성이 우수한 저방사(低放射)유리나 삼중창 이상의 단열성능을 갖는 창호를 설치한다.</p> <p>사. 건축물의 외장은 가능한 밝은 색으로 하고 건축물의 창에 직접 도달하는 일사를 조절할 수 있도록 차양장치(커튼, 블라인드, 루버, 섀스크린 등)를 설치한다.</p> <p>아. 열섬현상 방지 등 하절기 및 동절기의 건축물 열효율을 극대화 시킬 수 있는 제8조에 따른 옥상녹화 및 벽면녹화를 적극 도입한다.</p>
제9조(옥상녹화의 적용대상 및 면적기준)	<p>녹화면적은 지상부와 건축물상의 녹화로 구분하며, 제8조에 따라 별지 제1호서식의 녹화계획서를 제출하는 건축물 중 옥상녹화의 적용대상 및 면적기준은 다음 각 호(건축물의 일부를 증축함으로써 각 호에 해당될 경우도 포함한다)와 같다.</p> <p>1. 주거용 건축물의 경우 : 건축 연면적이 600㎡ 이상이고 옥상면적이 85㎡ 이상이면 옥상면적의 30퍼센트 이상을 녹화면적으로 한다.</p> <p>2. 그 밖의 용도 건축물의 경우(주상복합의 경우 포함) : 건축연면적이 500㎡ 이상이고 옥상면적이 85㎡ 이상이면 옥상면적의 20퍼센트 이상을 녹화면적으로 한다.</p>
제10조(옥상녹화의 설계기준)	<p>건축물 옥상식재의 경우에는 옥상의 면적, 설계 적재하중, 각종 설비나 유지관리조건, 이 용목적 등을 감안하여 가능한 넓은 면적을 확보하고, 조경식재 시 다음 각 호의 사항을 유의한다.</p> <p>1. 건축물에 미치는 악영향을 방지하기 위하여 조경에 따른 하중이 설계적재 하중을 넘지 않도록 한다.</p> <p>2. 녹지는 식목 등을 유지 육성하는 식재토양 및 배수층 등으로 구성한다.</p> <p>3. 식재토양은 토양 중에 수분이 충분히 유지 가능한 자재를 사용하고, 식재하는 수종의 높이에 따라 토양의 두께 또는 지지대를 확보한다.</p> <p>4. 토양의 건조를 방지하기 위하여 지피식물이나 덩굴식물 등을 사용하고, 급수전 등 관수를 위한 설비를 설치한다. 또한 식물의 유지관리나 건조에 따라 양호한 육성이 곤란하다고 예측되는 경우에는 건조에 강한 식물을 도입한다.</p> <p>5. 바람의 영향이 강한 장소에서는 바람이 직접 부딪치는 곳에 방풍을 위한 수벽 등을 설치하고, 지주나 뿌리받침의 지지대 등을 사용하여 뿌리의 안정을 도모한다.</p> <p>6. 건축물이나 공중에 위해가 발생하지 않도록 한다.</p>
기타	<p>제11조(벽면녹화의 설계기준)</p> <p>제12조(그 밖에 조경 식재의 설계기준)</p> <p>제13조(녹화계획서 제출 및 변경)</p> <p>제14조(녹화완료서 제출 및 확인)</p> <p>제15조(녹화의 관리)</p> <p>제16조(녹화의 시정권고)</p>

<표 5-22> 서울시 녹색건축물 기준 변경안(시행 2016년 3월)

구분	추진내용					
분야	구 분		법적기준	서울시 녹색설계 기준		
				개편 전	개편 후	
건축물에너지 소비총량제	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						
에너지 1 (선택적용)	단열성능 열관류율(W/m ² K) (팔호: 간접)	거실의 외벽	0.27 이하(0.37)	0.48 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	
	에너지 2 (선택적용)	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	88점 이상	-	

- (울산광역시 설계기준 마련) 울산시 건축물 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 국가기준보다 강화된 설계기준을 적용해야 하며, 이를 위해 울산시 녹색건축 설계기준을 마련하고 5개 구군에서 적용 이행을 유도해야 함
- (친환경자재에 대한 기준 강화) 실내에 사용되는 건축자재 및 가구용 자재로부터 실내공기 중으로 방출되어 거주자의 건강에 직접적인 영향을 미치는 유해화학물질(포름알데히드 및 휘발성유기용제)의 저방출 제품적용을 권장함
- (생활용 상수 절감대책 도입) 비용 및 유지관리 등으로 인해 우수 및 중수시스템의 사용 비율이 다소 낮음, 수자원 절약을 위한 설계기준 중 비용 및 유지 관리성을 고려하여 생활용 상수절약 기준 도입
- (재활용 가능자원의 분리유기 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 GR마크인 증제품의 적용 여부로 평가함
- (강동구 자연친화 가이드라인) 상자텃밭 의무화 1가구당 2.4㎡이상/3가구 이상참여, 자전거주차장 설치 의무화, 서울형 촌향²¹⁾설치(가정용 소형 빗물통) 의무사항

상자텃밭	서울형 촌향
	   

<표 5-23> 녹색건축물 가이드라인 타시도 추진내용

구분	추진내용
경기도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지저감 및 온실가스 배출을 최소화할 수 있는 건축물 배치 및 대지활용계획, 건물형태와 단면계획, 외피 재료마감 계획, 창호계획 등 실제 녹색건축물의 설계 단계에서 적용하고 고려해야 하는 기술요소를 설명하고 안내하는 가이드라인 마련 ▪ 저탄소·녹색 뉴타운 가이드라인(2013, 경기도), 건축물 패시브디자인 가이드라인(2012, 국가건축정책위원회), 창호설계가이드라인(2012, 국토교통부)을 참고하여 경기도의 특성을 반영한 녹색건축물 설계 가이드라인 마련 ▪ (구성내용) 분야별 계획요소에 따른 권장·의무 적용 기준 관련 사항 및 계획요소에 대한 디자인 가이드라인 내용(계획 고려사항, 지역적 특성 고려사항등의 계획방법 및 산출방법) ▪ 각 요소들의 디자인 가이드라인의 내용이 적용된 계획사례로 구성 ▪ (민간건축물의 녹색건축물인증 및 에너지효율등급인증 취득 권장 및 유도) 민간건축물의 녹색 건축물인증 및 에너지효율등급인증 취득을 권장하고 유도할 수 있도록 시군별 조례에 관련 조항을 마련하고, 취득 대상을 확대 될 수 있도록 인증 취득 시 인센티브 제공 ▪ 민간건축물의 녹색건축물인증 및 에너지효율등급인증 취득을 권장·유도하기 위해 인증신청 적용대상과 절차 등 인증과 관련된 내용을 간략하게 설명하는 가이드북(브로셔) 제작 지원 및 배포
서울시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 서울시 녹색건축물 설계기준을 근거로 하여 각 구별 가이드라인 설정. 서울시 기준을 따르고 있으며 신재생에너지 비율 일부가 완화되어 적용됨. ▪ 강남구, 강북구, 강동구, 성북구, 성동구, 노원구, 영등포구 등 세부내용 생략.

21) 강수량이 증가될 것으로 예상되어 기상재난에 대비한 가정용 빗물저장시설을 설치하여 하수로 유입되는 빗물의 15~20%를 줄이고 조경수, 청소 등으로 사용하도록 저장용기 설치

<표 5-24> 녹색건축물 가이드라인 성북구 예시(2013.5. www.seongbuk.go.kr)

(○의무, △권장)

구분	가이드라인요소					적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고
						민 간 건 축 물			공 공 건축물				
						에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물		적용	미 적용	해당 없음	
공통 사항	에너지 성 능 기 준	에너지효율 등급	민간	적용기준(별첨1) 참조	2등급 이상	○		○					
			공공	에너지절약계획서 제출대상 중 업무시설	1등급								
				공동주택(기숙사 제외)	2등급 이상								
		에너지성능지표 평점 합계	민간	86점 이상 ※ 설비별 보상점수 가점허용(별첨2)		○							
		건축물에너지소비 총량제	민간	주거용 (100세대이상 공동주택)	190kWh/m ² y 미만	○							
				일반건축물 (연면적 3,000m ² 이상 업무시설)	280kWh/m ² y 미만								
	녹색(친환경) 건축물 인증	민간 (공공 공동주택 포함)	용적률 인센티브 받는 건축물	최우수등급	○								
			기타 (적용기준:별첨1)	우수 (그린2등급)이 상									
		공공 (공동주택 제외)	최우수등급					○					

(○의무, △권장)

구분	가이드라인요소					적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고	
						민 간 건 축 물			공 공 건축물					
						에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물		적용	미 적용	해당 없음		
외부 환경	자연지반녹화		자연지반 녹지율 10% 이상			△	△	△	△					
	생태적 녹화		생태면적률 30% 이상			△	△	△	△					
	바람길 확보		자연풍 흐름을 막지 않고 주풍향에 맞춰 배치			△	△	△	△					
에너지	건물의 단열성능 [에너지절약기준의 에너지성능지표 검토서 변경 시에는 민간은 배점 0.8점 기준이상, 공공은 최상의 배점(1점)기준 이상의 열관류율을 적용한다]		외벽 (창 및 문 포함)	민간	주거용 (공동주택등)	0.79W/㎡·K미만	○		○					
					비주거용 (일반건축물)	0.46W/㎡·K미만								
				공공		0.46W/㎡·K미만								
			지붕	민간 (공공 공동주택 포함)		0.14W/㎡·K미만								
				공공		0.11W/㎡·K미만								
			바닥	민간 (공공 공동주택 포함)		0.20W/㎡·K미만								
				공공		0.12W/㎡·K미만								
	외단열 시스템 시공						△	△	△	△				
	기밀 성능 확보	외벽창호 기밀성 창호 적용	.로이복층유리·삼중창·고기밀성 단열창호 적용 (기밀성 등급은 2등급 이상)				○(공공 공동주택 포함)		○ (공동 주택 제외)					
		.출입문 방풍실 또는 회전문 설치					△(공공 공동주택 포함)		○ (공동 주택 제외)					

(○의무, △권장)

구분	가이드라인요소				적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고
					민 간 건 축 물			공 공 건축물	적용	미 적용	해당 없음	
					에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물					
에너지	창호면적 제한		민간	주거용 (공동주택 등)	벽면을 각면의 50% 이상		○					
				비주거용 (일반건축 물)	벽면을 평균 40% 이상		○					
			공공		50% 이상				○			
	자연채 광 및 환기	실내 자연 채광·환기 설계	바닥면적의 10% 이상, 맞통풍인 경우 5% 이상 창면적 확 보		△	△	△	△				
		지하주차장의 자연채광 및 환기	지하1층 개구부 설치		△	△	△	△				
	냉·난방 시스템	주요 설비 자재 고효율 에너지 기자재 사용	.전동기(0.7kW이하, 소방용제외) 및 냉·난방기기, 조명기기 설치 .개별난방 보일러는 효율 87%이상 설치		○			○				
			고효율 인증 변압기 설치시 건물 용도별 부하율 적용(별첨3)		○			○				
		EHP 냉·난방 설치 지양 (전력 Peak 부하경감)		△			△					
	환 기 시스템	열회수형 환기장치	실내공기 환기를 통해 외부로 방출되는 에너지 최소화		△	△		△				
실내자동온도조절장치		각 실별 또는 난방 Zone마다 별도 실내 자동온도조절 장치 설치 (공동주택에 한함)		○			○					

(○의무, △권장)

구분	가이드라인요소											적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고																						
												민 간 건 축 물			공 공 건축물																										
												에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물		적용	미 적용	해당 없음																							
에너지	전 력 소 비 저 감	대기전력자동차단 장치 설치(민간은 50%이상)	각 실에 대기전결자동차단콘센트 또는 대기전력차단스위치 계획									○			○																										
		고효율 조명기기 설치	민간	주거용 (공동주택등)	전체 조명기기 전력량의 5%이상을 LED조명으로 설 치							○	△	△																											
				비주거용 (일반건축물)	전체 조명기기 전력량의 10%이상을 LED조명으로 설치																																				
			건물 내 “백열전구 및 할로겐램프” 설치 제한 → LED 조 명등으로 설치											○	△	△	○																								
			옥외 보안등 LED 조명 설치											○	△	△	○																								
			조경공간, 경관조명 등 LED 설치											△	△	△	△																								
		창측 전등군 부분 점멸 설치											△	△	△	○ (공동 주택제 외)																									
		엘리베이터 층 선택 취소기능채택											○	○	○	○																									
신·재생 에너지	신·재생에너지 이용률 실행		<table><tr><td>연 도</td><td>2011 ~2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td colspan="2">2020~</td></tr><tr><td>이용의무 비율(%)</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>18</td><td colspan="2">20</td></tr></table>										연 도	2011 ~2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~		이용의무 비율(%)	10	11	12	13	14	15	16	18	20					○			
			연 도	2011 ~2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~																													
이용의무 비율(%)	10	11	12	13	14	15	16	18	20																																

(○의무, △권장)

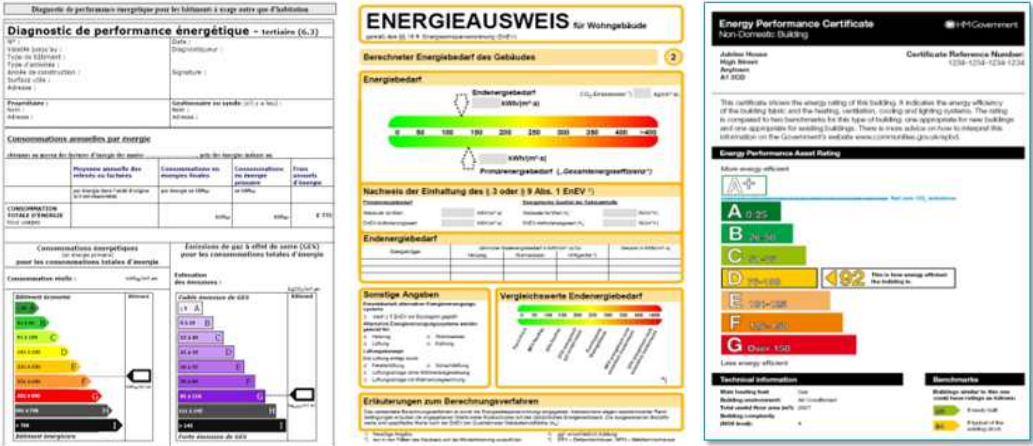
구분	가이드라인요소				적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고	
					민 간 건 축 물			공 공 건축물	적용	미 적용	해당 없음		
					에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물						
신·재생 에너지	신·재생에너지 공급율(별첨2)		민간 (공공 공동주택 포함)	주거용 (공동주택 등)	1%이상	○							
				비주거용 (일반건축 물)	5%이상								
	태양광 소변기 및 양변기 설치									○			
수자원	절수형기기 적용		환경표지인증제품 사용 (공동주택의 경우, 세대 내 80%이상 적용)		○	○	○	○					
	빗 물 관 리 시 설	빗물 이용시설		대지면적 2,000㎡이상으로서 연면적 3,000㎡이상인 건축 물 : 건축면적(㎡)×0.05m 또는 대지면적(㎡)×0.02m	△	△	△	○					
				지붕면적이 1천㎡이상인 건축물(종합운동장, 실내체육관, 공공청사) : 지붕의 빗물 집수면적×0.05m	○	○		○					
		빗물 침투 시설		침투정, 침투 트랜치 등을 설치하여 빗물이 토양에 유입되 도록 계획(전체 우수관 중 20%)	△	△	△	△					
		빗물 저류 시설		대지 및 건물에 침투 및 채집된 우수를 저류조를 통해 저 류 및 저장하여 빗물이용시설에 활용(전체 우수용량 중 10% 저류)	△	△	△	△					
	중수도	중수도 시설 (물의재이용촉진및지원에관한법률시 행규칙 제정 시행일부터 적용)	대상 : 숙박업, 목욕장업 - 건축 연면적 6만㎡이상 공장 - 1일 폐수배출량이 1천500㎡이상 공공의 경우 대통령령으로 정하는 종류 및 규모 포함					○	○				
생활 환경	건축물 내 자전거 주차장 설치		자전거이용활성화에관한법률시행령 제7조 제2항 [별표]에서 정하는 용도별 기준에 따라 자전거 주차대수 설치		○	○	○	○					

(○의무, △권장)

구분	가이드라인요소		적 용 대 상				적용여부 (V체크)			비 고	
			민 간 건 축 물			공 공 건축물	적용	미 적용	해당 없음		
			에너지절약 계획서 제출대상	에너지절약 설계기준 적용건축물	기타 건축허가 대상건축물						
생활 환경	가변형 평면 설계	모든 건축물		△	△	△	△				
	환경마크인증 건축자재 사용	유해물질저방출 및 유효자원재활용 자재, HB마크 자재등 사용		○	△	△	○				
	기능성 건축자재 사용	흡·방습, 흡착, 향곰팡이 및 향균 성분을 갖는 건축 자재 사용	1,000세대 이상 공동주택	○							
		(세대 내 벽체(벽면 및 천 장면)에 50% 이상 적용)	그 밖의 건축물	△	△	△	△				
	건축 폐자재 활용	골조공사에 건축 폐자재를 15% 이상 사용 (건축법시행령 제91조 제2항 각호의 건축물)		△	△	△	△				
	홈네트워크 설치	11층 이상의 공동주택		△	△	△	△				
	대형건축물의 지능형 건축물 인증	연면적 10,000㎡이상인 대형건축물		△	△	△	△				

에너지소비 증명제

<표 5-25> 에너지소비증명제 내용

추진내용		
<div> <div> <ul style="list-style-type: none"> (추진배경)680여만 동에 이르는 기존건축물에 대하여 에너지효율 개선 영국, 프랑스, 독일 등에서도 '09년부터 모든 건축물에 대하여 에너지 성능등급을 발급하여 건축물 매매, 임대 시 첨부토록 하여 기존 건축물의 에너지절약을 위한 정책수단으로 적극 활용중임 </div> <div>  </div> </div>		
<div> <ul style="list-style-type: none"> (추진내용) 에너지 성능을 건축물 가치에 반영하여 기존 건축물의 그린 리모델링 활성화 등 건축주의 자발적인 에너지 절약 유도 건축물 임대·매매시 건축물의 에너지 정보(연간 에너지 소요량 또는 온실가스 배출량 등)를 표시한 건축물 에너지효율등급 평가서첨부 공인중개사는 거래계약서에 에너지 평가서²²⁾ 첨부 여부 확인, 시장, 군수, 구청장은 거래 신고시 첨부 여부 확인 </div>		
<div> <ul style="list-style-type: none"> (대상) 건축물 에너지 온실가스 정보체계가 구축된 지역의 500세대 이상인 공동주택, 연면적 3,000㎡ 이상인 업무시설 2013년 시행, 2015년 4월 의무시행 폐지(국토부고시 2015-252호) </div>		
시행	용 도	
	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
2013. 2. 23. 부터	서울특별시 소재 500 세대이상 공동주택 매매	서울특별시 소재 연면적 3 천 ㎡ 이상 업무시설 매매
2014. 1. 1 부터	수도권 소재 500 세대이상 공동주택 매매 .임대	수도권 소재 연면적 3 천 ㎡ 이상 업무시설 매매 .임대
2016. 1. 1 부터	전국 500 세대이상 공동주택 매매 .임대	전국 연면적 3 천 ㎡ 이상 업무시설 매매 .임대
2017. 1. 1 부터	전국 주거용 건축물 매매 .임대	전국 주거용 이외의 건축물 매매 .임대

22) 건축물에너지평가서는 건물개요와 건축물의 단위면적당 1차에너지 소요량, 단위면적당 CO2배출량, 사용면적당 1차에너지 사용량에 대하여 에너지용도인 난방, 급탕, 냉방, 조명, 환기부문으로 구분하여 나타냄. 에너지평가를 위해 ECO2프로그램 이용

■ 녹색건축물 인증, 에너지효율등급 대상 확대

- (국가 인증제도의 적극적인 장려) 녹색건축물 인증제도를 활성화하여 인증건물 사례를 통하여 녹색건축물 홍보 효과
- 앞서 언급한 바와 같이 온실가스 목표관리제, 에너지소비증명제, 녹색건축물 인증제, 에너지효율등급제 등이 있음
- 녹색건축물 인증은 친환경건축물인증제도와 주택성능등급 표시제도와 통합되어 녹색건축물 인증제도로 2013년부터 시행. 전국적으로 1,723개의 녹색건축물 인증 대상이 있으며 울산시의 경우 36개 사례, 녹색건축물인증 확대 필요
- 전국의 1,723개 녹색건축물 본인증 사례 중 공동주택과 학교건물 각각 33% 차지, 업무시설은 16% 인증 의무대상인 학교건축물이 대다수 차지
- 울산광역시의 경우 36개 본인증 건물 중 19개가 학교건물 전체의 53%
- 업무시설의 경우 혁신도시에 들어선 공공기관 4개소, 교육관련 공공기관 3개소, 민간건축물은 전무, 2014년도 인증을 획득한 건축물 다수, 녹색건축물에 대한 인식개선 필요

실천과제1	1.1 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축
1.1.2 녹색건축물 프로그램 개발	

1) 추진배경

■ 녹색건축물 확대보급을 위한 설계단계에서의 활용가능한 프로그램의 필요성

- (열관류율 평가프로그램) 500㎡ 이상 소규모 건축물의 에너지절약설계 의무사항으로 설계단계에서 에너지절약에 대한 검토가 필수. 엑셀시트를 이용하여 간단하게 열관류율 기준을 알아볼 수 있으나 시각적으로 확인 가능한 설계도구가 필요
- 열관류율 기준 확인과 결로여부를 동시에 확인할 수 있으며, 벽체, 지붕, 바닥, 주요구조부의 외피성능을 설계할 수 있는 상용프로그램 활용으로 에너지절약설계 접근을 용이하게 함
- 또한 소규모 건축물(500㎡ 미만)의 에너지 절약설계시 활용
- (창호의 방위 및 차양설계 프로그램) 일사차단을 위하여 차양설치를 의무화하고 있으며 인증건축물 항목에도 있는 차양설계 프로그램의 필요성

2) 관련사업 및 동향

■ 에너지소비 총량제 기반 마련을 위한 에너지분석 프로그램 활용

- (에너지총량 프로그램 간소화) 효율적인 제도의 운영을 위해 유사 프로그램의

통합운영 필요. 서울시에서 운영중인 e-BESS는 에너지 단일성능 중 선택하여 적용하고, 의무적으로 취득하도록 되어 있는 에너지효율등급 인증은 녹색건축인증과 통합·운영하여 별도의 기준 제시는 삭제함

- 현재 운영 중인 건축물 에너지소비량 검증 프로그램은 총 3개(건축물 에너지소비총량제 e-BESS, ECO2-OD, 건축물에너지효율등급-ECO2)이며, e-BESS는 서울시에서 독자적으로 운영
- 유사 프로그램의 중복 운영으로 사회적 비용 증가 뿐 아니라 설계자들에게 혼선을 주어 업무방해. 현재 에너지소비증명제 의무사항은 폐지됨으로써 보다 간결하고 신뢰성 있는 평가프로그램이 필요함
- 당초 2017년부터 에너지소비증명제를 전국적으로 실시하고자 하였으나 프로그램 활용에 대한 혼란으로 보류되고 있음
- 향후 에너지 소비 총량제 대비 평가툴을 활용할 수 있는 교육기반이 마련되어야 하며 관련 전문가 육성이 필요함

에너지 평가 프로그램 추진내용

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

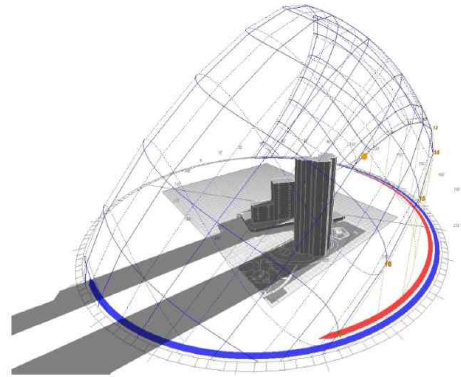
<표 5-8> 에너지 분석 프로그램 비교

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

3) 세부사업 계획

■ 녹색건축물 조성 기반마련을 위한 에너지 평가 프로그램 개발

- 열관류율 체크, 일조권 평가, 차양설계 프로그램 개발



■ 에너지 평가를 교육 및 인력양성

- 에너지 평가를 위하여 활용되고 있는 상용프로그램을 구비하여 임대 활용하도록 함
- 프로그램에 대한 활용교육을 정기적으로 실시하여 필요시 쉽게 활용하게 함
- 자유롭게 프로그램을 이용하게 하며 열관류율, 창호설계, 차양설계에 대한 샘플모델을 작성하게 하는 방안
- 건물에너지 평가프로그램 뿐 아니라 3D모델링 프로그램 또한 공유 또는 임대하여 정기적인 교육을 통한 교육과 활용
- 지속적인 정기교육과 홍보가 이루어진다면 설계 작업이 용이해지며 정기교육을 통하여 정보교류의 역할도 가능함
- 설계단체, 건설단체와 지자체가 공동으로 일정자금을 출자하여 전담기관을 조직하고 운영하는 방안

실천과제1

1.1 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축

1.1.3 신재생에너지 보급 활성화

1) 추진배경

■ (신재생에너지 개발)녹색건축물 계획의 근본적인 목적은 화석연료 저감과 신재생에너지 개발로 온실가스 저감



<그림 5-13> 제로에너지 빌딩 개념도

- 제로에너지의 달성은 에너지절약과 더불어 에너지를 생산하여 Net-Zero 빌딩을 달성하는 것이 목표
- 정부는 신재생에너지 개발을 위하여 대규모 예산을 투입하고 있으며 RPS제도를 도입하여 신재생에너지 사업 추진중



<그림 5-14> 국내 지역별 신재생에너지 공급비중(%)

- 국내 신재생에너지 달성비율은 4.62%²³⁾ 울산의 경우 5.22%로 비교적 보급률이 높지만 총신재생 에너지량에서 폐기물 및 바이오에너지가 98%²⁴⁾, 건물에 적용되는 태양광, 태양열에너지 생산량이 저조
- 건물적용 신재생에너지 확대를 위한 다각도의 접근 필요
- 공공시설을 활용한 지자체의 적극적인 사업의지 중요
- 신재생에너지 특성상 가중치가 높은 건물설치가 장려되며 일반건물의 경우 투자비 문제로 참여가 쉽지 않으므로 지자체가 선도적으로 공공건물을 활용하여 신재생에너지 설치용량을 늘여가는 것이 바람직함

23) 2016년 신재생에너지보급통계, 에너지관리공단 신재생에너지센터, 2016.12

24) 울산광역시 신재생생산량 694,174 TOE, 바이오와 폐기물 680,529TOE

- 공공시설의 경우 일사조건의 양호, 손상 우려가 낮으며 건물관리가 용이하므로 적합
- 국가 신재생에너지 사업 다양화
- 건물신재생에너지 보급 사업은 한국에너지공단 신재생에너지센터에서 주관하는 다양한 사업이 있음
- 앞서 건축기준에서 언급한 바²⁵⁾와 같이 건물 지원사업은 아래와 같이 다양함
- 울산시 사업실적은 비슷한 규모의 광주대비 절반에 불과

지원연도	~'05	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	계
강원	25,328	3,340	6,334	15,683	8,726	8,347	6,649	6,397	4,035	1,958	3,059	89,856
경기	6,419	3,683	3,332	15,768	2,673	5,488	4,747	10,021	2,379	1,947	2,288	58,745
경남	8,940	2,919	3,815	19,877	8,834	7,513	6,731	7,510	2,338	2,451	1,992	72,920
경북	9,562	2,320	1,631	11,267	7,207	4,938	4,279	5,597	3,812	3,251	3,076	56,940
광주	20,062	5,060	564	3,121	3,682	2,060	1,673	352	989	684	253	38,500
대구	10,179	2,736	2,588	4,708	2,133	3,200	1,860	1,783	752	334	696	30,969
대전	2,072	-	-	1,323	2,642	2,121	1,329	4,602	1,093	1,247	389	16,818
부산	360	1,166	441	2,532	4,459	2,067	1,636	1,679	360	1,030	2,536	18,266
서울	100	2,016	343	4,865	4,391	3,178	773	1,102	2,597	738	584	20,687
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	582	385	480	1,447
울산	5,830	1,476	1,476	1,808	1,258	1,571	567	203	127	239	192	14,747
인천	1,730	471	886	1,204	1,855	2,247	1,522	3,580	2,482	1,081	1,003	18,061

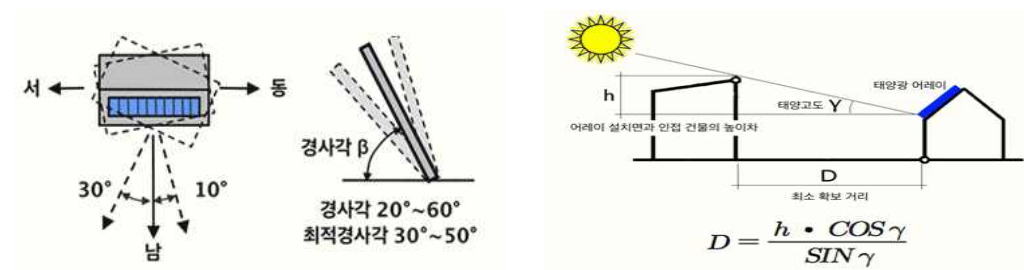
<그림 5-15> 지자체별 지역지원 사업 현황(단위: 백만원), 2016 신재생에너지 백서, 에너지관리공단

25) 표129. 신재생에너지 보급확대를 위한 중앙부처의 추진과제

사업	설치사례(에너지관리공단 신재생에너지센터 http://www.knrec.or.kr/)
주택지원	<p>⑤ 대동 다숲 프라임하우스(마을단위지원)</p> 
건물지원	<p>② 고성휴게소(통영)</p> 
지역지원	<p>⑤ 전북도청</p> 

■ 신재생에너지 적정입지

- 일사조건이 양호한 지역으로 주변건물의 방해가 없어야 함. 도심지는 주변건물의 영향으로 발전량이 대체로 저조함.
- 일사량 분석을 통한 입지평가를 위해 대지내 주변건물과 구조물에 대한 영향도를 반영한 수직, 수평의 위치, 고도에 따른 일사량 평가 프로그램 활용 가능



서울시 태양광 최적조건²⁶⁾

주변건물 영향분석

- 태양광 설치시 향에 대한 검토는 이루어지나 주변건물에 대한 영향도 평가가 부족하고 적정향이라고 하더라도 지형지물에 따라 발전량이 저조할 수 있으므로 일사데이터 측정에 따른 분석 또한 필요함
- 울산시는 도심외곽의 넓은 지역을 포함하는 광역 지자체이므로 활용가능한 입지가 타 도시에 비해 많아 신재생에너지 보급에 유리, 적극적인 사업추진 가능

2) 관련사업 동향

① 태양광사업(주택지원사업)

- 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신·재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조 지원하는 사업
- 법적 근거 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제 27조(보급사업), 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정
- 태양광주택이란 태양전지 모듈을 지붕이나, 창호, 옥상 등에 설치하고 여기서 발생하는 전기를 직접 이용하는 주택
- 주택 지원사업을 통한 태양광주택 지원규모는 가구당 3kW이하이며, 약 23㎡의 설치면적이 필요
- 권장설치용량

사용량(kWh/월)	태양광용량(kW)		
	2kW이하	2.5kW이하	3kW이하
300이하	○		
300초과 ~ 350이하		○	
350초과			○

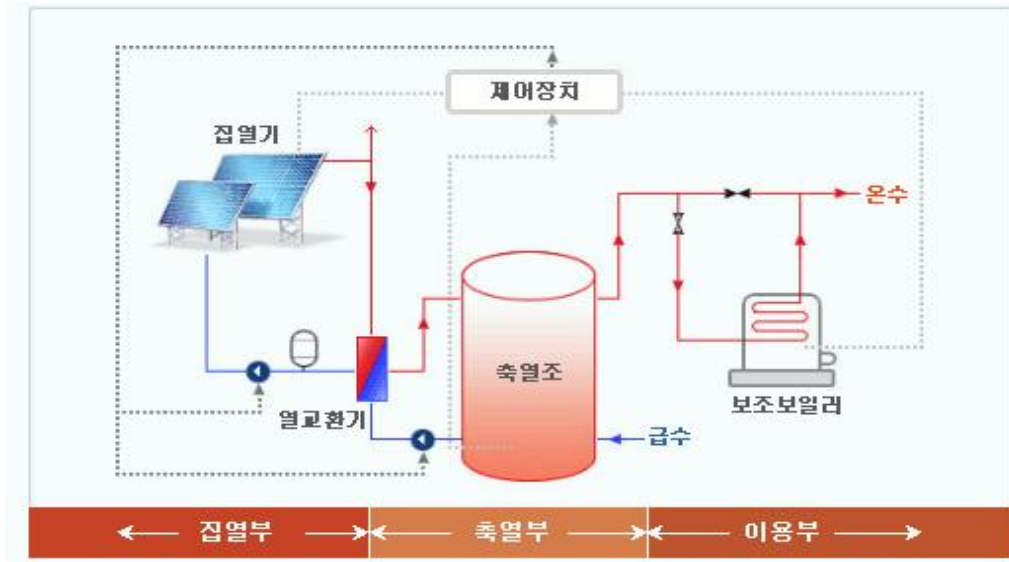
▪ 태양광주택 보급실적

년도	~2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
주택수	38,535	26,364	28,990	43,280	25,875	10,860	12,676	25,663

26) 서울시 햇빛발전소, <http://solarmap.seoul.go.kr>

② 태양열사업

- 태양열 설비인 집열기를 지붕이나 옥상 등에 설치하고 이를 통해 얻은 열량을 이용하여 온수를 우선 사용하며 보조적으로 난방에도 이용
- 지원규모는 20㎡ 이하, 약 24㎡의 설치면적이 필요함
- 주택용 태양열 설비는 급탕위주의 설비로 급탕에 우선적으로 사용되며, 잉여온수가 발생할 경우 보조적으로 난방에 사용

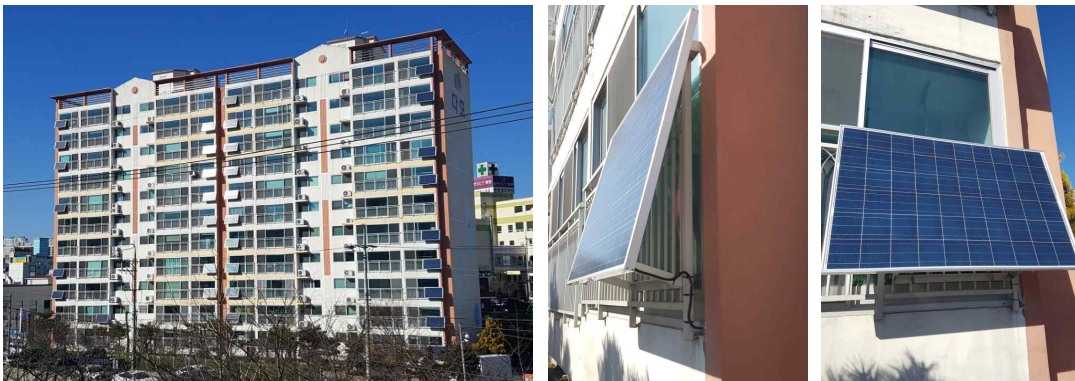


- 태양열 주택 보급실적

년도	~2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	계
주택수	4,677	1,075	5,397	7,184	3,676	1,310	977	659	24,955

③ 미니 태양광 사업

- 울산 남구 미니태양광 사업 실시 2016년 12월 70가구 설치완료
 - 주관 : 울산시 남구 행복기획단
 - 사업개요 : 공동주택 20세대 이상 우선지원 70세대 규모 250W
 - 비용 : 가구당 50만원 (자부담 20만원)



- (서울시 미니태양광 사업) 25개 자치구 7,166개소 에너지 생산중, 2014년 단독, 공동주택에서 시작하여 2015년 모든 유형의 주택(건물)로 확대 시행
- 아파트 옥상형 태양광 발전소는 전국 10개소 중 5개소 설치 전국 도시로 확산되는 계기
- 베란다형 태양광을 설치할 경우 30만원(200W)~60만원(500W), 주택형은 210만원(3kW), 건물형은 3kW이상 설치 시 용량에 상관없이 W당 500원 지원
- 공동설치 인센티브제 도입 10~20가구 5만원, 20가구 이상 10만원 지급, 보조금 지급 자치구는 중, 성동, 도봉, 노원 등 10개구
- 또한 태양광 설치로 에너지 생산 전기요금(6개월간 5~15%절감)을 절감하면 서울시 에코마일리지에 따른 가구당 1~5만원 상당의 인센티브 혜택

▪ 사업규모 : 2016년 30억원 2017년 50억원(서울특별시 기후변화기금)

▪ 보급업체 : 24개 업체

▪ 지원기준 :

○ 베란다형(200W 이상 ~ 1kW 미만)

구 분	200W 이하	200W 초과300W 이하	300W 초과 1kW 미만
지원액	2,000원/W	1,500원/W	500원/W

※ 단, 250W 1장짜리 모듈의 경우 40만원 보조, 초과 시 1,500원/W 지원

※ 동일가구에서 추가설치 시 기설치된 용량을 누적하여 지원

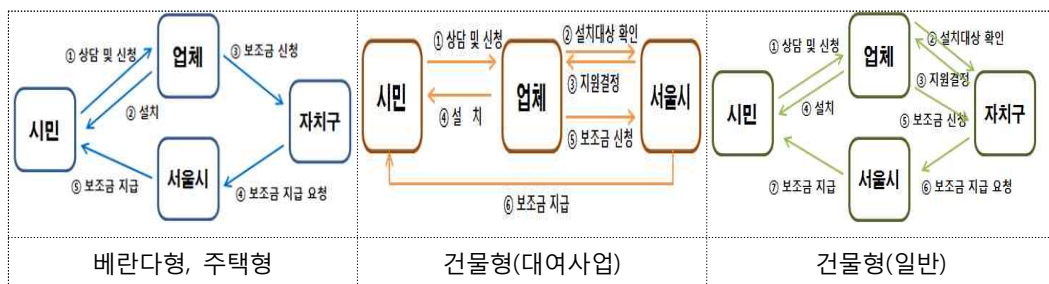
▪ 주택형(1kW 이상 ~ 3kW 이하) : 한국에너지공단 지원금의 10%

※ 월평균 전력사용량(신청 전월부터 1년간 평균) : 600kWh 이하인 가구

▪ 건물형(3kW 이상) : 600원/W

※ 태양광 대여사업과 연계 시 세대별 월평균 전력사용량 : 600kWh 이하인 공동주택

※ 단, 국가·지자체가 소유·관리하는 건물, 설치의무화, 영향평가, 발전사업은 제외



▪ 2014년~'15년 미니태양광 발전소 보급실적

구 분	계	베란다형	주택형	건물형	증가율
계	7,166개소	5,035개소	2,126개소	5개소	
	8.2MW	1.3MW	6.4MW	0.5MW	
'14년	2,680개소	1,777개소	903개소	-	
	3.2MW	0.4MW	2.8MW		
'15년	4,486개소	3,258개소	1,223개소	5개소	67%
	5.0MW	0.9MW	3.6MW	0.5MW	56%

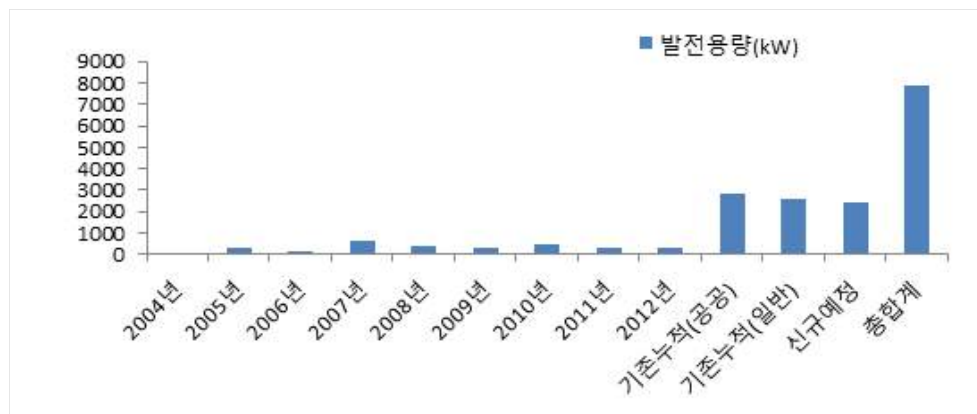
③ (사랑의 햇빛에너지 보급 사업) 울산녹색에너지시민추진연대 주최, 2011년부터 울산 지역 내 에너지빈곤층을 발굴, 매년 5가구~10가구를 보급해 현재까지 총 34가구에 약100kW의 태양광 발전시설을 지원. 에너지 빈곤층의 자립을 돕고 신재생에너지 홍보



4) 세부사업계획

■ 신재생에너지 의무대상 확대

- 공공건축물 1000㎡ 이상 신재생에너지 설치의무화제도에 의해 울산지역 학교시설 및 공공시설 신재생에너지 설치, 2015년 총 누계용량 7.86MW²⁷⁾ 이 중 일반 민간에 의한 실적은 2.6MW로 33%에 불과함



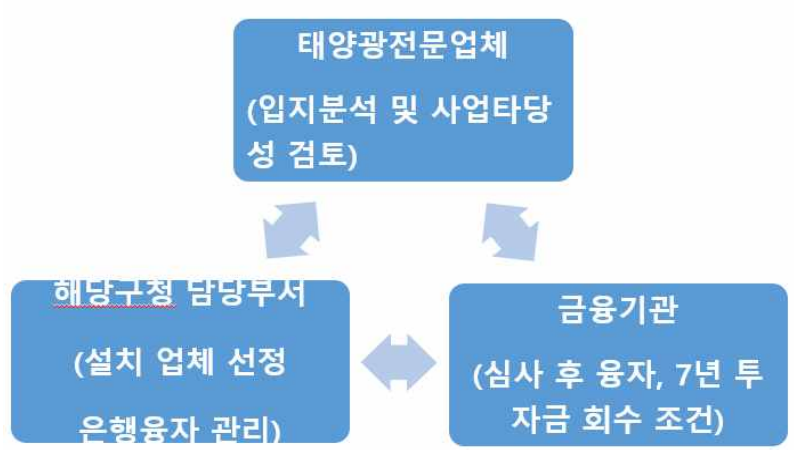
- 아래표의 내용과 같이 울산의 태양광 발전 생산량은 유사규모의 타도시에 비해 낮음²⁸⁾

전국(TOE)	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	그외
849,379	16,676	19,551	10,828	11,228	18,392	6,317	4,859	2,654	...

27) 울산지역 신·재생에너지 사업 활성화 및 참여방안 연구, 한국남부발전(주), 2013

28) 2016 신재생에너지보급통계, 2016.11, 한국에너지공단 신재생에너지센터

- 신재생에너지 항목 중 건축물에 적용 가능한 분야는 태양광 발전이 경제성과 효율면에서 우수하므로 태양광 발전의 보급을 활성화 할 수 있는 방안이라고 보여짐.
- 건축물 신재생에너지 보급 확대를 위해 기존 건축물의 의무 제도를 실시하는 방안
- 정부가 추진하는 RPS 사업에 참여하여 실적을 쌓는 것이 가장 바람직함.
- 앞서 언급한 바와 같이 주택지원, 건물지원, 융복합사업, 설치의무화, 태양광 대여사업, 지붕임대 사업 등 다양한 정부 지원사업이 있음

	□ 울산지역 신재생에너지 보급 활성화방안
방안1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (목적) 녹색건축물 활성화를 위한 Net-Zero 달성을 위한 건축물 신재생에너지 보급 ▪ (내용) 기존 공공건축물 설치의무화, 5개 구청 매년 1MW 용량 목표 ▪ (절차) 대상건물을 선정(구청)→입지분석 및 사업타당성 분석(연구기관)→비용유자(금융기관) → 설치(전문업체)→모니터링(구청) ▪ 건물설치 태양광 발전의 경우 REC(신재생에너지공급인증서) 지원이 가능하므로 7년 여만에 투자비 회수가능  <pre> graph TD A["태양광전문업체 (입지분석 및 사업타당성 검토)"] B["해당구청 담당부서 (설치 업체 선정, 은행유자 관리)"] C["금융기관 (심사 후 유자, 7년 투자금 회수 조건)"] A --> B A --> C B <--> C </pre>
방안2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간 일반건축물 태양광 사업 지원 및 공동주택 미니태양광 보급사업 확대 ▪ 매년 일정금액의 예산을 책정 다수 업체에 일정금액의 태양광 보조금 지원 (각 구청예산) ▪ 신청건물에 대하여 입지분석 및 사업타당성 분석 지원(시예산) ▪ 민간 건축물의 경우 자체 투자사업도 가능하나 일부 보조금과 인허가에 대한 행정적인 지원이 있다면 참여가능성이 있음 ▪ 공동주택의 경우 미니태양광 사업 활용. 각 구청의 예산범위에 따라 설치세대를 확장

■ 신재생에너지 설치 가이드라인 작성

- 서울시는 2016년 12월 건축물 태양광 발전시설 설치 가이드라인을 고시함

순서	주요내용	세부내용
제1조	목적	태양광 발전시설 설치에 따른 도시경관을 고려한 디자인과 친환경적 설치기준을 확보하고 효율적으로 운영하기 위한 세부사항 규정
제2조	적용대상	1. 건축물 태양광 발전사업 허가 대상시설 2. 서울특별시 주택태양광 사업시설 3. 3. 서울특별시 산하 공공건축물 태양광 시설
제3조	설치기준	태양광 시설의 설치기준
제4조	구조물 안전확보	발전용량 3kW 초과 시설은 구조안전 확인서 필수
제5조	공간활용 디자인에 대한 완화	친환경적 요소를 고려한 디자인
제6조	다른 규정과의 관계	안전기준은 산자부,국토부의 신재생에너지시공규정 준수 그 외 1. 건축법 및 시행규칙 등
제7조	건물 태양광 위원회	공간활용 디자인에 대한 완화사항 심의, 10인 이내 위원
제8조	자료제출	건축물을 활용한 태양광 발전사업 허가를 받고자 하는 자는 건축물 태양광 발전시설 설치 가이드라인 준용표를 제출하여야 한다.

- 건축물 태양광 시설이 확대될수록 설치기준을 엄격하게 준수하여 도시미관을 손상하지 않는 구조로 시공되어야 함.
- 2014년~'15년 준공된 혁신도시 일부건물의 외부 태양광 시설은 도로면보다 높은 대지로 인해 태양광 발전시설의 하부가 보여 미관상 좋지 않음
- 울산시의 태양광 설비 가이드라인을 작성하여 에너지 생산과 경관요소로의 제기능을 해야함.

<표 5-26> 서울시 건축물 태양광 발전시설 설치 가이드라인(요약)2016년 12월

1. 옥상(평지붕)면 설치 높이	최대 높이	태양광모듈 최대높이 옥상바닥면에서 3m 이하 단, 옥탑 위 설치 시 옥탑바닥면에서 2m 이하
	바닥면 이격거리	30cm 이상
2. 옥상(평지붕)면 높이 완화사항	공간활용 디자인 권장사항	인정시 최대 5m 허용(건물대배 1/3 이하)
	공업 및 준공업 지역	30% 완화 (최대높이 3.9m 이하)
3. 경사지붕(박공 지붕) 설치 높이	방열 공간	태양광모듈 하단과 지붕면 사이 20cm 이내
4. 경사각	옥상(평지붕)형	36°이내 (건물높이 50m 이상은 45°이내 가능)
	경사 지붕형	지붕면과 평행 (5°이내 오차범위 허용)
5. 경계면 돌출	옥상(평지붕)형	돌출하지 않음
	경사 지붕형	지붕 경계면 이내로 설치
6. 안전 공간	옥상(평지붕)형	모듈 경사면 아래쪽 면에서 50cm 이상 이격 기타 3면에서 30cm 이상 이격
7. 설치 면적	옥상(평지붕)형	옥상바닥 면적의 70% 이내
	경사지붕형	지붕경계면을 제외하고 100% 이내
8. 일조권 확보	옥상(평지붕)형	태양광모듈 최대 높이의 1/3 이상 북측경계면 내측으로 이격 (하단 일조권관련 법적기준 충족시 비적용)
	모든 설치유형	법적기준 준용 - 건축법시행령 제86조 - 건축법시행령 제119조
9. 구조물 안전성 확보	구조물 설치	3kW 초과 기존 건축물은 태양광구조물에 대한 구조전문가의 구조안전 확인서

■ 신재생에너지 설비 디자인 가이드라인 작성

- 태양광 발전시설의 거치대 디자인을 개발하여 도시미관 개선

건축물 및 주차장에 적용된 태양광 발전시설



다양한 태양광 발전시설 거치대



실천과제1	1.1 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축
1.1.4 에너지 절약 설계기준 감리제도 시행	

1) 추진배경 및 목적

■ 에너지절약 설계기준 강화에 대한 대비

- 2013년 9월 이후 에너지절약설계 기준이 3,000㎡ 이상 업무시설에서 500㎡이상의 모든 시설로 확대되었으며 2016년 7월부터는 열관류율 기준이 30% 상향되어 시행중. 2025년 제로에너지 건축물 달성을 목표로 2017년부터 제로에너지건물 인증제가 실시되는 등 건축물 에너지 절감기준이 빠른 속도로 향상되고 있음
- 이는 글로벌 차원에서 국가온실가스 감축을 위한 건물부분의 온실가스 감축을 위한 근본적인 수단에 해당. 향후 정부는 에너지절약의 건축물과 설비기기의 효율화를 위하여 그 규모를 세분화하여 적용대상을 넓혀갈 예정임
- 에너지절약에 대한 정부정책을 수용하고 적응하기 위하여 시장에서 실천이 중요
- 감리제도를 통한 설계 및 시공관리가 필요하며 가장 효과적인 수단이라고 보여짐

■ 구조 및 시공 감리제도와 병행가능

- 현재 구조 철근배근과 단열재 설치 감리제도가 실시되고 있으나 에너지절약설계기준에 대한 감리제도는 더 세부적인 접근이 필요하며 감리보고서를 통한 명확한 확인이 필요함.
- 구조 및 시공감리제도와 병행하여 실시 가능함
- 서울시의 경우 시공단계에서의 녹색건축물 품직 확보를 위한 기준마련을 제시하였고 충남의 경우 감리지침보고서를 활용하여 현장점검이 필요함을 강조

■ 근본적인 에너지절감을 위해서는 설계보다 감리제도 도입이 필요함.

- 현장시공시 초기 공사비 상승의 우려로 양질을 재료선택이 어렵고 녹색건축물에 대한 인식부족으로 자발적인 시공품질이 잘 이루어지지 않는 것이 현실.
- 특히 단열재 설치후 단열재의 틈새를 막기 위한 기밀화 공정은 품이 많이 들고 시간이 소요되므로 철저하게 준수되고 있지 않음.
- 열관류율 기준에 적합한 재료를 선택하여 시공하더라도 시공품질에 따라 에너지손실의 차이가 큼을 인지해야함.

2) 관련사업 동향

- 건축물 공사감리와 현장대행의 내용과 같이 에너지절약설계에 대한 사항을 규정하며 건축허가 신청시 설계도서상 건축계획서 개요 내용에 녹색건축 관련 항목(단열, 기밀, 주요설비에 대한 효율, 신재생 설치 용량) 등을 표시하여 관리가 되도록 함²⁹⁾

■ 건축물의 공사감리

- 건축물의 공사감리는 아래표 건축법 제25조(건축물의 공사감리)5항에 의거해 감리중간보고서와 감리완료보고서를 허가권자에게 제출하게 하고 있으며 건축법 제27조 현장조사 검사 및 확인업무의 대행을 통해 건축사사무소 개설신고를 한자에게 대행하게 할 수 있는 현장조사 검사 및 확인업무의 대행을 하고 있음
- 따라서, 에너지절약설계 또한 건축 감리에 포함하여 대행하여 감리제도를 시행하는 방안
- 또한 기밀성능 테스트, 설계도면과의 일치여부 등 시공 후 품질 검증을 위한 체크리스트를 마련하고 현장조사를 통해 녹색건축 항목에 대해 감리자가 설계도면을 준수하여 적정한 시공을 하였는지 점검하게 함
- 기밀성 테스트인 블로워 테스트(Blower Door Test)를 통한 확인방법이 있으나 적용여부에 대한 논의가 필요함

-
- 건축법 제25조(건축물의 공사감리)5항
 - 공사감리자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 감리일자를 기록·유지하여야 하고, 공사의 공정이 대통령령으로 정하는 진도에 다다른 경우 감리 중간보고서를, 공사를 완료한 경우에는 감리완료보고서를 국토부령으로 정하는 바에 따라 각각 작성하여 건축주에게 제출하여야 하며, 건축주는 제22조에 따른 건축물의 사용승인을 신청할 때 중간 감리보고서와 감리 완료보고서를 첨부하여 허가권자에게 제출하여야 한다.
 - 기초공사 철근배근완료()/ 지붕슬래브 철근배근완료()/ ()층 바닥슬래브 철근배근완료()/ 거푸집 또는 주춧돌 설치 완료

- 감리보고서 추가(안) : 단열재 설치완료() 기계설비 설치완료()

■ 건축물의 현장조사 검사 및 확인업무의 대행

- [건축법] 제 27조(현장조사 검사 및 확인업무 대행), [건축법 시행규칙] 제21조(현장조사 검사 및 확인업무의 대행) 내용을 참조하여 에너지절약설계 현장감리 실시
- 서울의 경우 2개의 실행방안 제시. 첫째 에너지관리공단 에너지절약계획서 검토자가 압행여사 방식으로 불시 검문하여 확인하는 방법. 둘째, 건축감리시 에너지절약계획서 이행여부를 포함하여 확인하는 방법
- 제도시행 초기는 자원소요가 없는 현행 감리제도에 포함하여 시행하는 방안이 용이할 것으로 보이며 차차 에너지평가사나 기술사 관련 공무원 등으로 구성된 에너지절약 전문가가 평가하는 것이 적법하므로 이러한 내용을 포함하는 울산시 에너지절약설계 감리지침서를 작성하여 시행하는 것이 바람직함.

29) 서울시 녹색건축물조성계획수립, 2015, p 139 참조

3) 세부사업 계획

■ 에너지절약 설계 감리보고서 지침 마련

- 설계단계의 「에너지절약 설계 검토서」 검토, 준공단계 「에너지절약 이행검토서」 준수 및 감리
- 울산광역시 에너지절약 감리보고서 지침 마련하되 설계 검토서와 이행 검토서를 기초로 하여 도서 검토시기와 현장 검토시기를 명시함
- 에너지절약 설계 주요부위 아래사항에 대하여 감리제도 시행

구분	확인부위	주요내용
외벽	외벽의 구성	직접외기, 간접외기부위 설계도서대로 시공 확인
	단열재료	단열재 두께 및 열전도율 확인
	단열재 연결부위의 기밀성	단열재 연결부, 모서리부 코킹 등의 기밀
	창호의 특성	설계도서대로의 창호
	창호의 기밀성	벽체와 창호연결부의 기밀
최상, 최하층	최하층 바닥 단열재	단열재 위치 및 특성
	최상층 바닥 단열재	단열재 위치 및 특성
기계장치	보일러 및 기계장치	설계도서상의 장치 규모와 효율
	신재생에너지	신재생에너지 용량 및 발전량 /설치위치와 디자인

에너지절약계획 설계 검토서					
1. 에너지절약설계기준 의무 사항					
항 목	채택여부 (제출자 기재)		구 거	확 인 (허가권자 기재)	
	채 택	미채 택		확 인	보 류
가. 건축부문					
① 이 기준 제6조제1호에 의한 단열조치를 준수하였다.					
② 이 기준 제6조제2호에 의한 에너지성능지표의 건축부문 1번 항목을 0.6점 이상 획득하였다.					
③ 이 기준 제6조제3호에 의한 바닥난방에서 단열재의 설치방법을 준수하였다.					
④ 이 기준 제6조제4호에 의한 방습층을 설치하였다.					
⑤ 외기에 직접 면하고 1층 또는 지상으로 연결된 출입문을 제5조제9호아목에 따른 방풍구조로 하였다.(제6조제4호라목 각 호에 해당하는 시설의 출입문은 제외)					
⑥ 거실의 외기에 직접 면하는 창호는 기밀성능 1~5등급(통기량 5㎥/h. ㎡ 미만)의 창호를 적용하였다.					
나. 기계설비부문					
① 냉난방설비의 용량계산을 위한 설계용 외기조건을 제8조제1호에서 정하는 바에 따랐다.(냉난방설비가 없는 경우 제외)					
② 펌프는 KS인증제품 또는 KS규격에서 정해진 효율이상의 제품을 채택하였다.(신설 또는 교체 펌프만 해당)					
③ 기기배관 및 덕트는 건축기계설비 표준시방서에서 정하는 기준 이상 또는 그 이상의 열저항을 갖는 단열재로 단열하였다. (신설 또는 교체 기기 배관 및 덕트만 해당)					
④ 공공기관은 에너지성능지표의 기계부문 11번 항목을 0.6점 이상 획득하였다.(연면적 3,000㎡ 이상 신축, 증축하는 경우만 해당)					
다. 전기설비부문					
① 변압기는 제5조제11호가목에 따른 고효율변압기를 설치하였다.(신설 또는 교체 변압기만 해당)					
② 전동기에는 대한전기협회가 정한 내선규정의 콘덴서 부설 용량기준표에 의한 역률개선용콘덴서를 전동기별로 설치하였다.(소방설비용 전동기 및 인버터 설치 전동기는 제외하며, 신설 또는 교체 전동기만 해당)					
③ 간선의 전압강하는 대한전기협회가 정한 내선규정에 따라 설계하였다					
④ 조명기기 중 안정기내장형램프, 형광램프, 형광램프용안정기를 채택할 때에는 제5조제11호라목에 따른 고효율 조명기기를 사용하고 안정기는 해당 형광램프 전용 안정기를 선택하였다.					
⑤ 공동주택의 각 세대내 현관, 숙박시설의 객실 내부입구 및 계단실을 <u>신설 또는 변경하는 경우</u> 조명기구는 일정시간 후 자동 소등되는 제5조제11호마목에 따른 조도자동조절 조명기구를 채택하였다.					
⑥ 거실의 조명기구는 부분조명이 가능하도록 점멸회로를 구성하였다.(공동주택 제외)					
⑦ 층별, 구역별 또는 세대별로 제5조제11호하목에 따른 일괄소등스위치를 설치하였다.(실내조명 자동제어설비를 설치하는 경우와 전용면적 60제곱미터 이하의 주택, 카드키시스템으로 일괄소등이 가능한 경우는 제외)					
⑧ 공동주택의 거실, 침실, 주방에는 제5조제11호카목에 따른 대기전력자동차단장치를 1개 이상 설치하였으며, 대기전력자동차단장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 제5조제9호가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되도록 하였다. 공동주택 외의 건축물은 제5조제11호카목에 따른 대기전력자동차단장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 제5조제9호가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되도록 하였다.					

에너지절약계획 이행 검토서										
허가번호(연도-기관코드-업무구분-하가일련번호)										
1. 일반사항										
건축주	성명(법인명)					전화번호				
건축물 개요	건축물명									
	주 소					지역구분	중부	남부	제주	
	주용도		연면적		m ²	외벽면적		m ²		
	층수(층고)	층(m ²)	냉난방면적		m ²	창면적		m ²		
시공자	회사명		작공일			공사완료일				
작성책임자 (건축주 또는 감리자)	소 속		직위			성명	[인]			
건축허가일			건축허가시 적용 설계기준		국토교통부 고시		호			
2. 확인사항										
구 분		시공 및 설치 현황			검토결과					
건 축 부 문 의 무 사 항	①단열조치 (해당 부위 열관류율)	외 벽	최대: 최소:	W/m ² K	□적합 □부적합					
		최상층지붕	최대: 최소:	W/m ² K						
		최하층바닥	최대: 최소:	W/m ² K						
		바닥난방 부위	최대: 최소:	W/m ² K						
		창		W/m ² K						
		문		W/m ² K						
	②외벽의 평균 열관류율 (창 및 문 포함)	외 벽 (창 및 문 포함)		W/m ² K	□적합 □부적합					
		점수		점						
	③바닥난방 (슬래브 상부 열저항)	최하층바닥		m ² K/W	□적합 □부적합 □해당없음					
		층간바닥		m ² K/W						
	④방습층	<input type="checkbox"/> 단열재 자체성능 : 보온판 <input type="checkbox"/> PE필름 적용: mm× 장 = mm <input type="checkbox"/> 기타 방습재료 :			□적합 □부적합					
	⑤방풍구조	<input type="checkbox"/> 회전문 <input type="checkbox"/> 방풍실			□적합 □부적합 □해당없음					
	⑥창의 기밀성능	□ 기밀성 : 등급 이상			□적합 □부적합					

※ 에너지절약설계 기준에 의하면 이행검토서를 거짓으로 작성시 대통령령으로 정하는 바에 따라 2천만원 이하의 과태료를 부과한다고 명시되어 있음

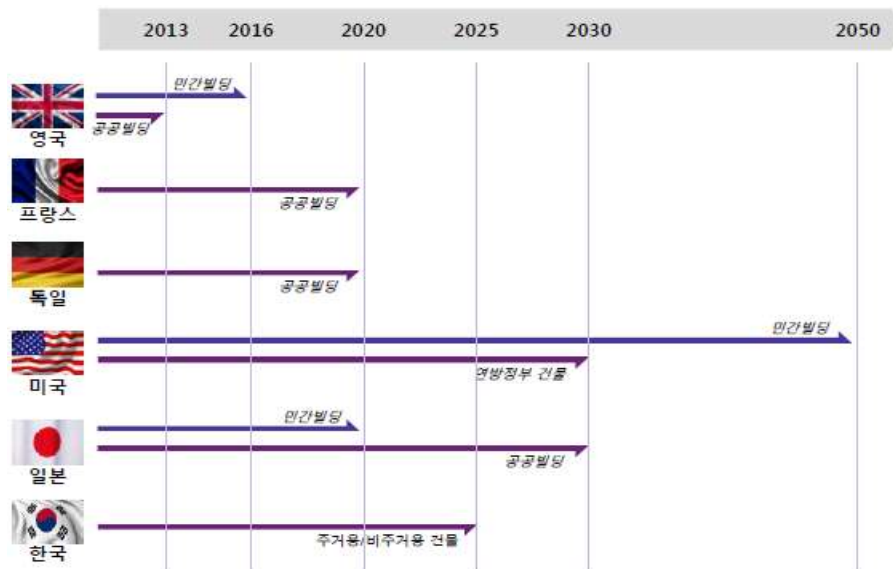
실천과제1	1.2 녹색건축물 시범단지 조성
1.2.1 제로에너지건축물 시범건설	

1) 추진배경 및 목적

- 제로 에너지빌딩은 에너지효율 개선을 통해 절감한 건물의 에너지소비량과 생산량이 균형을 가지는 건물. 2015년기준으로 제로에너지 빌딩은 약330개에 이르며, 독일이 100여개 이상으로 최다 보유³⁰⁾
- 제로에너지빌딩 확산에 대해 정부정책의 역할은 매우 중요함. 따라서 유럽과 미국은 1990년대부터 강도 높은 건물 에너지절약 정책을 추진하고 있음.
- 유럽은 EPBD(EnergyPerformanceofBuildingsDirective)를 바탕으로 모든 회원국이 2020년까지 모든 신축건물의 제로에너지빌딩을 의무화해야 하며, 미국은 2020년 주거부문, 2030년 공공건물의 제로에너지빌딩 의무화를 목표로 하고 있음
- 한국은 2025년 제로에너지빌딩의 의무화를 목표로 추진하고 있으며, 관련 세부기준을 마련하기 위해 2016년 노원구에 실증단지를 착수하고, 유럽의 EPBD 에너지기준을 바탕으로 제로 에너지주택을 목표로 추진 중에 있으며 현재 아래와 같은 일정으로 현재 Mock-up 모델이 완공되어 홍보관으로 운영중이며, 실증단지는 5단계 공사중에 있음.

각국의 신축건축물 제로에너지 적용 목표년도

출처: 삼성KPMG경제연구원, 2016.5



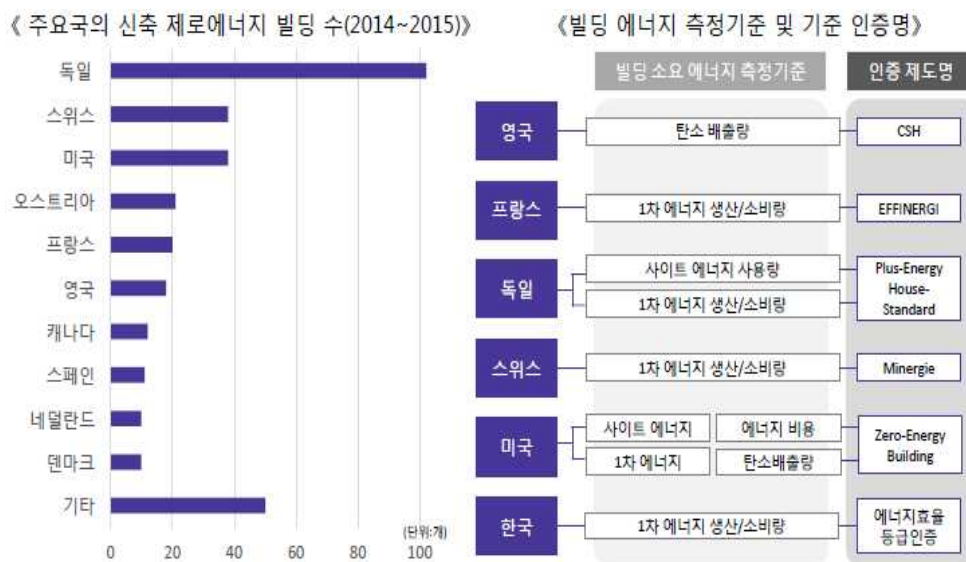
- 세계 각국은 제로에너지빌딩 확산을 지원하기 위해 다양한 인센티브제도를 운영하고 있음. 일반적으로 보조금과 환급금 제도. 프랑스와 일본은 이외에도 다양한 형태의 인센티브 지원을 통해 자발적인 신재생에너지 설치를 유도하고 있음

30) 에너지효율주택의 비용과 편익, 그리고 수요, 명지대 부동산학과 교수 김준형, 주택금융월보, 2016

- 제로 에너지빌딩이라는 새로운 시장을 위하여 각 기업들은 새로운 기술시장의 패러다임에 적극적으로 준비 해야함. 2025년 의무화 되는 제로에너지빌딩에 대한 관련기준에 맞는 건설기술을 갖추어야 하며, 또한 첨단 제로 에너지빌딩 건축을 위해 건설과 ICT의융복합의 기반기술개발을 통해 건설비용의 효율화를 추구. 건물주는 새로운 패러다임으로 인한 건물의 가치변화를 인지하고 이를 새로운 가치창출의 수단으로 적극 활용해야 함

각국의 제로에너지빌딩 현황 및 주요 인증제도

출처: 삼성KPMG경제연구원, 2016.5



■ 제로에너지건축물에 대한 정부정책

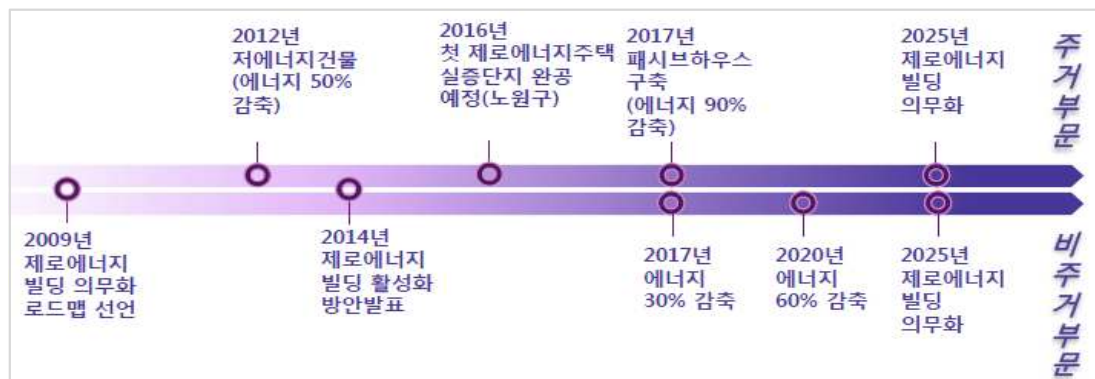
- 2025년 제로 에너지 주택 달성을 위한 로드맵 수립(국토부)³¹⁾
 - (저층 건물) 에너지 절약 설계기준 등을 통해 자력 달성 유도
 - (고층 건물) 에너지 성능 1등급을 의무화하고, 대지 외부(off-site)에서의 신재생 에너지 생산량을 합하여 제로 에너지가 달성될 수 있도록 유도
- 2025년 제로 에너지 주택 달성을 위한 연구개발 추진
 - 제로에너지 주택 활성화를 위한 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축
 - 시장수요기반 녹색건축물 실용화 연구

31) 제1차 녹색건축물 기본계획, 2014년 12, 국토교통부

■ 제로에너지빌딩 시범사업

국토부, 2016

저층형	고층형('15년)	타운형('16)
<ul style="list-style-type: none"> 7층이하, 개별건축물 소규모정비사업 소규모업무시설 	<ul style="list-style-type: none"> 8층이상 학교 및 공원 등과 연계 대규모 정비사업 세종시 등 신도시 	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 제로에너지 지구단위의 제로에너지 세종시 등 신도시 지자체 에너지자립마을
<ul style="list-style-type: none"> 지원내용 	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 설치보조금 30~50% 우선지원 단열, 창호 등의 패시브 공사비 보조금 검토 BEMS 의무화, 보조금 일부지원 용적율 15% 완화 취득세 및 재산세 5년간 15% 감면 	

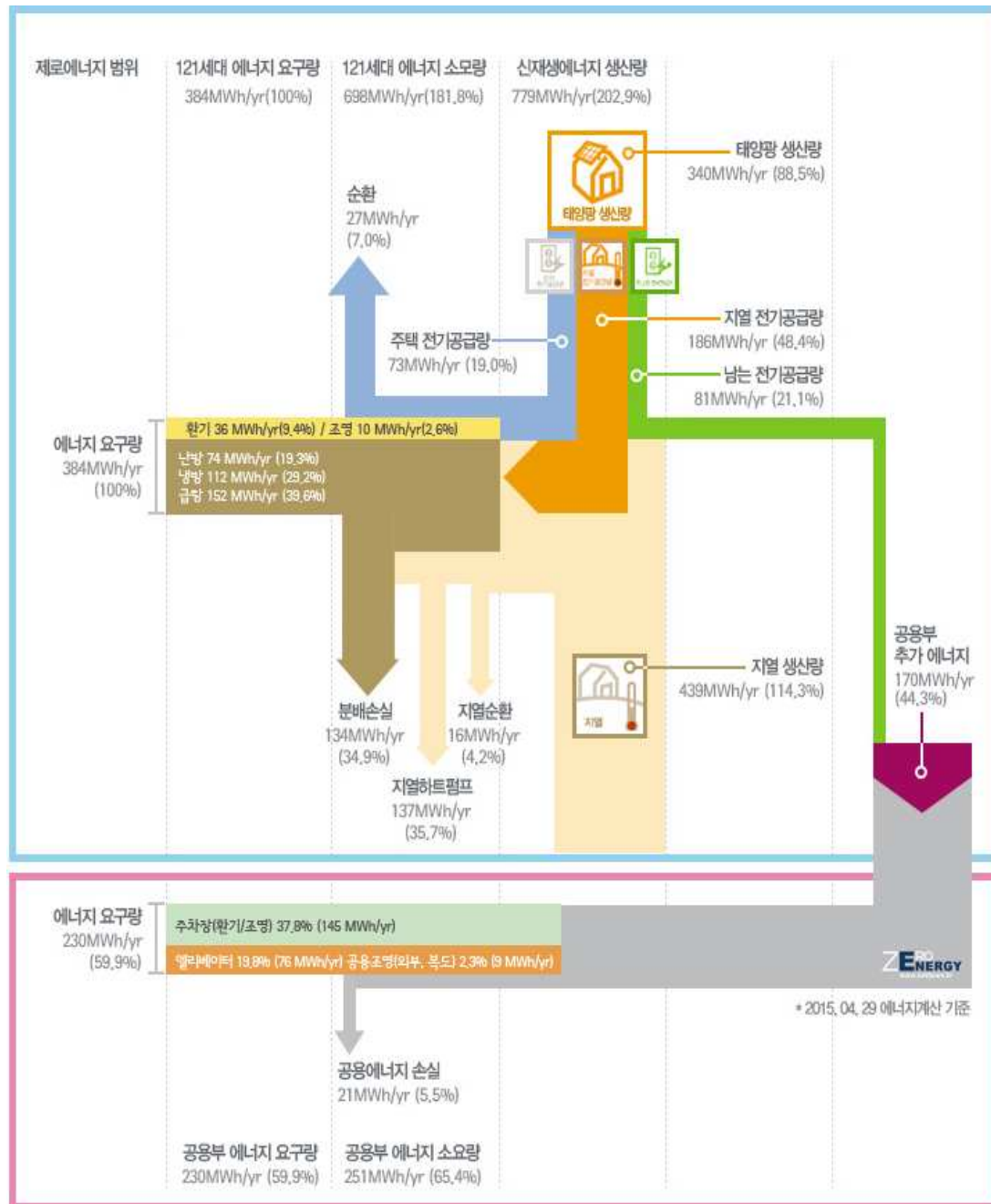


■ 「공동주택의 제로에너지 설계 가이드라인」 발표³²⁾



<그림 5-16> 노원구 제로에너지 실증단지 조감도(<http://www.zedtown.kr>)

32) 공동주택의 제로에너지 설계 가이드라인, 2016.11, 국토교통부, 노원구 제로에너지주택 실증단지를 통하여 세부기술 및 시공에 대한 전반적인 내용 제시

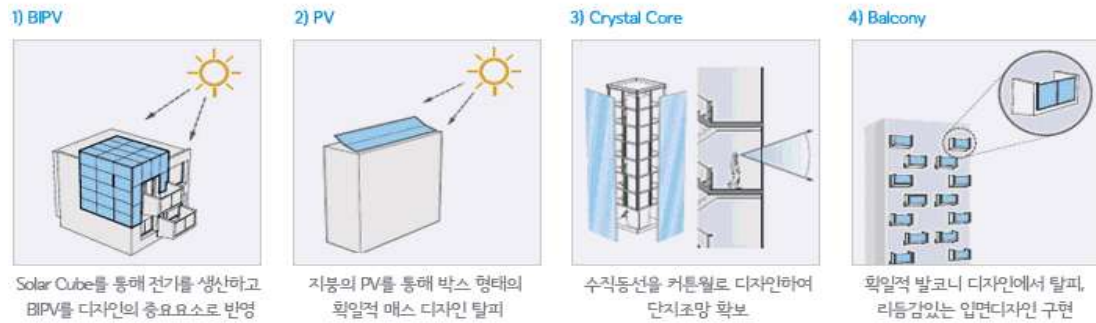


<그림 5-17> 노원구 제로에너지실증단지 에너지밸런스 목표

- 2013년 국토부 R&D 과제로 제로에너지실증단지가 선정되어 1년여의 설계과정을 거쳐 사업승인 획득
- 아래와 같은 일정으로 현재 Mock-up 모델이 완공되어 홍보관으로 운영중이며, 실증단지는 5단계 공사중에 있음.
- 노원구 제로에너지 실증단지를 통하여 제로에너지 기술을 표준화하고 설계가이드라인을 제시함으로써 2025년 신축 및 증축 건물의 제로에너지 건축물화



<그림 5-18> 완공된 제로에너지 홍보관 전경



<그림 5-19> 제로에너지실증단지 입면디자인

확인부위	주요내용
에너지절약기술	<ul style="list-style-type: none"> 주통 남향배치를 통해 태양에너지 획득조건을 최적화 전도열손실과 침열 손실을 최소화하는 외피설계 여름철과 겨울철의 실내 태양열 획득량을 조절
고효율설비기술	<ul style="list-style-type: none"> 절감된 주택 에너지부하를 고려한 설비설계를 실시 고효율 설비를 사용하여 에너지소요량을 최소화 환기설비적용 시에 덕트계획, 소음, 효율 등을 함께 고려
신재생에너지 기술	<ul style="list-style-type: none"> 지역에 최적화된 신재생에너지를 선정
모니터링 기술	<ul style="list-style-type: none"> 주설계단계부터 난방, 냉방, 급탕, 환기, 조명 분야별 분리 모니터링과 신재생에너지 생산량 계측이 가능하도록 계획을 수립 에너지사용 경향을 분석하여 주택 사용과정에서 에너지절감방안을 검토하고 주택에너지 운영계획에 반영

구분			내용	
성능목표			넷-제로 1차에너지 주택	
에너지 절약기술	기본계획		남향배치	
	외피단열 성능	열관류율	남·북측 외벽	0.153 (W/㎡K)
			동·서측 외벽	0.097 (W/㎡K)
			바닥(외기간접)	0.130 (W/㎡K)
			지붕(외기직접)	0.090 (W/㎡K)
	열교		부위별 열교방지설계적용	
	창호성능	열관류율	유리	0.7 (W/㎡K)
		투과율	프레임	1.5 (W/㎡K)
		기밀성능	g-value 0.35 이상	
	기밀성능		100Pa 압력시 통기량(전체면적) 3.0㎡/(h㎡) 이하 Tilt&Turn 개폐방식 창호 적용	
차양		주동 기밀성능 n ₅₀ =0.6 1/h 이하 목표 외부블라인드 적용 (외부환경센서 적용 및 무선·일괄제어 가능)		
고효율 설비기술	난방	열원	지열히트펌프	
		분배	세대 내 열교환기 설치로 난방 온도 조절	
			난방·급탕 통합배관 적용 저온바닥난방 적용	
	냉방	열원	지열히트펌프	
		분배	열회수형 환기장치 급기덕트와 냉수코일 연계	
	급탕	열원	지열히트펌프	
		분배	세대 내 열교환기 설치로 급탕온도 조절	
			난방·급탕 통합배관 적용	
	환기	에너지원	태양광	
		환기설비	열회수형 환기장치 전열교환효율 87% 이상	
		부속설비	프리카히터	
			제트디퓨저	
	소음기			
	조명	에너지원	태양광	
		기기	LED 조명	
모니터링			난방, 냉방, 급탕, 환기, 조명분야 분리계측 실내 온도, 이산화탄소 농도계측	
신재생 에너지 적용기술	태양광	용량	417kWp	
		연간발전량	340,000kWh	
		위치	지붕, 주동 남·동·서측	
	지열	용량	105 RT	
		열 생산량	439,000kWh	
		연간 잉여전력	81,000kWh	

<그림 5-20> 노원구 제로에너지주택 실증단지 적용기술 및 주요성능수준

■ 제로에너지건축물 인증제 시행 발표³³⁾

제로 에너지 인증제 개요	<ul style="list-style-type: none">에너지효율등급 1++ 이상을 만족하고 건물에너지관리시스템(BEMS)++ 또는 원력검침전자식 계량기+++ 등 에너지 모니터링 시스템이 설치된 건축물에 대해 신재생에너지를 통한 에너지자립율을 기준으로 5개등급으로 평가연간 에너지 소요량이 일반 건축물 대비 1/3 수준(주거용 기준 에너지소요량 1++ 등급: 60~90kWh/m²·y, 4등급 :230~270 kWh/m²·y)** BEMS(Building Energy Management System): 건물 에너지 사용내역을 실시간으로 모니터링하여 최적화된 건물에너지 관리방안을 제공하는 시스템*** 원력검침전자식계량기: 에너지 사용량을 전자식으로 계측하여 에너지 관리자가 실시간으로 모니터링하고 기록할 수 있도록 하는 장치												
	<table><tr><th>ZEB등급</th><th>에너지 자립률</th></tr><tr><td>1등급</td><td>에너지 자립률이 100% 이상인 건축물</td></tr><tr><td>2등급</td><td>에너지 자립률이 80 이상 ~ 100% 미만인 건축물</td></tr><tr><td>3등급</td><td>에너지 자립률이 60 이상 ~ 80% 미만인 건축물</td></tr><tr><td>4등급</td><td>에너지 자립률이 40 이상 ~ 60% 미만인 건축물</td></tr><tr><td>5등급</td><td>에너지 자립률이 20 이상 ~ 40% 미만인 건축물</td></tr></table>	ZEB등급	에너지 자립률	1등급	에너지 자립률이 100% 이상인 건축물	2등급	에너지 자립률이 80 이상 ~ 100% 미만인 건축물	3등급	에너지 자립률이 60 이상 ~ 80% 미만인 건축물	4등급	에너지 자립률이 40 이상 ~ 60% 미만인 건축물	5등급	에너지 자립률이 20 이상 ~ 40% 미만인 건축물
	ZEB등급	에너지 자립률											
	1등급	에너지 자립률이 100% 이상인 건축물											
	2등급	에너지 자립률이 80 이상 ~ 100% 미만인 건축물											
	3등급	에너지 자립률이 60 이상 ~ 80% 미만인 건축물											
	4등급	에너지 자립률이 40 이상 ~ 60% 미만인 건축물											
5등급	에너지 자립률이 20 이상 ~ 40% 미만인 건축물												
인센티브	<ul style="list-style-type: none">건축기준 완화(용적률 최대 15%)와 기반시설 기부 채납률 완화(주택사업, 최대 15%), 신재생에너지 설치 보조금(30~50%, 예산범위 내)제로에너지건축물 지원센터를 통한 기술자문이 지원도입 초기 제도 활성화 등을 위해 건축물 에너지효율등급 인증 수수료 외 별도의 추가 수수료는 부과하지 않고 운영할 계획												
	※ 에너지자립률 : 건축물 에너지 소비량 대비 신재생 에너지 생산량으로 100%시 에너지 자급자족을 의미												
시행	2017년 1월 20일												

■ 울산시 제로에너지 건축물의 추진방향

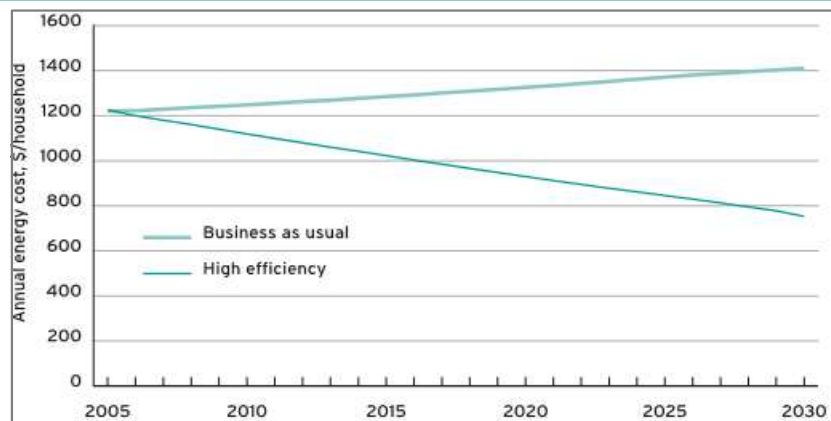
- 앞선 내용과 같이 2025년 제로에너지건축 의무화에 대비하여 교육과 홍보를 통한 제로에너지 건축물의 경제성, 환경성, 쾌적성이 우수하다는 인식개선이 필요함.
- 제로에너지 건축을 달성하기 위한 효과적인 방안은 외피의 단열이므로 건축물 외피에 대한 U-Value(열관류율)기준을 강화하거나 현재 실시중인 정부기준 열관류율과 단열재 규격 엄격하게 관리
- 지원금 제도를 통하여 경제적인 혜택을 제공하고, 시범주택 또는 실증화 단지 적극적인 홍보
- 제로에너지 건물의 모니터링 시스템을 구축하여 지속적으로 관리

33) 국토부 보도자료, 2016.10.12

- 제로에너지건축물 기술요소에 대한 강의와 현장공법 소개 등으로 교육을 통한 인프라를 구축
- 에너지효율주택의 비용, 편익, 경제성, 수요 등에 대한 판단을 위한 근거가 필요하며 아래와 같은 건설비용 증가에 대한 자료를 참조하면 주택규모에 따라 차이는 있지만 일반적으로 연간 순절감액(annual net savings)은 \$300을 초과하고, 투자비 회수기간은 3~4년이라고 나타남.

고효율 주택의 에너지 비용 및 경제성 전망

출처: (ACF et al .2008)



- 국내 자료에 의하면 목표성능을 극대화시킨 제로에너지주택에 대하여 정부는 단열성능을 강화하고 태양광에너지 등 신재생에너지를 설치함으로써 추가공사비가 기존 건축비의 30% 이상으로 투입될 것으로 전망.(국토교통부, 2014)
- 또한 정부는 시범사업을 통하여 성공모델 마련, 기술개발 등을 통해 추가공사비의 규모를 기존 건축비의 10% 이하로 줄일 계획이라고 발표하였는데 향후 기술개발이 정착되기까지 시일이 소요되며 지속적인 홍보와 교육을 통하여 인식을 개선하고 제로에너지 건축물을 현장에서 적용할 수 있는 기반을 마련해야 함.
- 앞서 언급한 바와 같이 독일이나 영국 등의 국가는 제로에너지건물의 유인책으로 보조금 제도나 설치후 환급제도를 이용하고 있으므로 일정부분의 재원이 필요함을 알 수 있음

제로에너지건축물 시나리오

출처: 삼성KPMG경제연구원, 2016.5

제로 에너지 빌딩			일반빌딩		
A씨	비 역세권	위치	B씨	역세권	
	일반건물 대비 30% ↑	건축비		일반건물 평균	
	유(有)	패시브 기술		무(無)	
	유(有)	자체 에너지생산시설		무(無)	
	0원	에너지비용		1억 원	
	매월 9,000만 원 수익	에너지 판매수익		0원	
	유(有)	세제 혜택		무(無)	
	가치 상승	건물 가치		가치 하락	

- 2030 제로에너지 건축물 유지관리 시나리오를 비교해보면 제로에너지빌딩 소유주 A씨의 경우 초기 투자비는 30% 더 부담하였지만 일반빌딩 시공사보다 매월 9,000만원의 수익 얻는다고 되어 있다. 이는 냉난방비용 절감분과 신재생에너지 발전량 수익금으로 초기투자비 30%는 부담이 되었지만 장기적으로 수익성이 높다는 것을 보여주며 국내 2025년 제로에너지건축물 의무화에 따른 세제해택도 예상할 수 있음
- 아래 각국의 신재생에너지 관련 인센티브 제도는 제로에너지건축물 지원과 일맥상통하며 국내의 경우 RPS제도로 설치금의 50%를 지원하고 있으며 세금 감면 등을 통한 절감효과
- 단지 한정된 재원으로 신청자 전원에게 혜택이 주어지는 것이 아니므로 지자체 비용으로 융통성있게 대처
- 울산의 경우 현재 신재생에너지 및 제로에너지 재원이 없으므로 차년도부터 매년 일정금액을 할당하여 참여를 독려하여야 함

인센티브	스위스	한국	영국	프랑스	독일	일본	미국
공개경쟁입찰				○	○		○
세금감면	○	○	○	○	○		○
세금공제				○	○	○	○
에너지 거래			○	○	○	○	○
요금상계제도						○	○
RPS			○			○	○
공공투자, 용자지원		○	○	○	○	○	○
차액발전	○	○	○	○	○	○	○
보조금, 환급금	○	○	○	○	○	○	

세계 각국의 신재생에너지 관련 인센티브 비교

■ 울산시 제로에너지건물 시범단지(대상후보지)

<표 5-27> 울산시 제로에너지 타운 시설규모

사업명	울산시 중구 다운2(A-6BL)공공주택
시행사	한국토지주택공사
위 치	울산시 중구 다운동, 울주군 범서읍 서사리, 척과리 일원
규 모	아파트 4개동(행복주택 800세대, 10~25층)중 일부세대(50호)
사업기간	2016.09~2021.10

- 울산시 중구 다운지구 공동주택(행복주택)을 대상으로 제로에너지 시범단지 조성 가능
- 울산시 남구 까마귀 생태관 제로에너지건물 활용방안(BEM 설치)

실천과제1	1.2 녹색건축물 시범단지 조성
1.2.2 제로에너지건축물 홍보방안	

- 녹색건축물과 제로에너지건물의 홍보를 위하여 시범주택 또는 실증단지 조성의 필요성
- 제로에너지 시범건축물의 전체 조성과정에 일반시민 및 관련 기술자들의 참여
- 남구 제로에너지 빌딩 까마귀 생태관을 홍보관으로 활용(BEM 설치)
- 기획 및 시공과정에 직접 참여함으로써 제로에너지건축물의 개념을 이해하고 장기적으로 경제성이 있다는 사실을 어필함
- 2025년 제로에너지 건축물 의무화제도에 대비하여 신축, 증축의 에너지절감 주택건설에 대한 당위성을 전달
- 매년 일정금액을 제로에너지건축물 지원금으로 집행하는 방법

4) 실행방안

전략	실천과제	실천전략	세부내용	추진주체			추진부서		소요예산(억원)			
				국가	시	구군	주무	협조	국비	시	구군	비사업예산
1. 울산형 녹색건축물 설계기준 마련	1.1 울산시 녹색건축물 조성지원 체계 구축	1.1.1 울산시 녹색건축물 설계기준 작성	울산시 녹색건축물 조례제정(2016.12월 제정)									
			녹색건축물 가이드라인 작성		○		건축주택과	도시계획과		1		
			녹색건축물 인증, 에너지효율등급 인증 대상 확대									
		1.1.2 녹색건축물 설계프로그램 개발	친환경설계를 위한 맞춤형 프로그램 작성(열관류율 평가, 일조평가)		○		건축주택과			1		
			에너지소비 총량제 울산시 기반마련을 위한 ECO2 활용 교육		○		건축주택과			1	1	
		1.1.3 신재생에너지 보급 활성화	신재생에너지 설치 가용지 조사(태양광, 지열, 연료전지)		○		건축주택과	환경정책과	△	1	△	
			신재생에너지 정부지원사업의 적극적인 참여 및 시민홍보									
			신재생에너지 시설물 디자인 가이드라인 작성									
		1.1.4 에너지절약설계 감리보고서 지침 마련	에너지절약설계 감리보고서 지침 마련		○		건축주택과			1		
			에너지절약설계 대상 건물 감리(공사단계)			○						건축주
			에너지절약설계 대상건물 감리(사용승인단계)			○						건축주
	1.2 녹색건축물 시범단지 조성	1.2.1 제로에너지 건축물 시범건설	제로에너지 건축물 조성계획		○		건축주택과			1		
		1.2.2 제로에너지 건축물 홍보방안	제로에너지 건축물 홍보관 계획			○	건축주택과			1	3	

1) 추진배경 및 목적

■ 기존 건축물의 관리를 위한 유지관리 시스템 구축의 필요성

- 건물부문의 온실가스 감축을 위해서는 기존건물의 관리가 필요함
- 신축 건축물의 경우 단열, 기밀에 대한 설계기준이 적용되어 에너지 효율화가 이루어지고 있으며 정부의 온실가스 감축정책에도 부합될 수 있으나 기존건축물의 관리는 쉽지 않음
- 기존건축물에 대한 정의와 범위, 관리방안 등에 대한 지침 필요
- 공공리모델링 사업은 15년 경과된 건축물을 대상으로 하지만 울산시 자체의 기존건물에 대한 정의가 필요함.

예) '기존 건축물' 이라 함은 신축, 증축, 개축, 재축된 건축물로서 준공된지 1년 이상인 건축법에 명시된 건축물을 말한다.

- 기존 건축물의 정의와 더불어 기존과 신축 및 전체 건축물의 데이터베이스를 만들고 매년 갱신하여 건축물의 증감추이를 기록, 온실가스 발생량과 감축량의 근거자료를 구축하여야 함

■ 정부 지원사업에 적극 참여 녹색 건축물 유지관리 재원마련

- 기존 건축물의 개선이나 리모델링 등 에너지절약적인 행위를 위해서는 추가비용이 발생하여 공공건물이나 민간건물에서 자발적인 행위가 이루어지기 어려움.
- 기존 건축물 개선의 마중물 역할을 할 수 있는 정부지원금을 적극 활용하는 방안
- 지자체 전담부서의 업무과다 신청이 용이하지 않으므로 연구 자문그룹을 활용하여 신청하는 방안
- 국토부나 에너지관리공단 등 정부기관과 정부사업을 계기로 사전 협조체제를 구축하여 활용

■ 국토부에서 추진중인 도시재생사업에 녹색건축물 기술을 적용

- 도시재생사업은 경관, 가로, 건축, 문화 다양한 방향으로 추진되고 있으며 건축부문의 경우 에너지절감 사업으로 우선 계획
- 노후단지 및 노후마을 개선사업이나 에너지 절감을 위한 단열재 설치, 창호교체, 보일러 수리 등 에너지를 직접적으로 절약할 수 있는 사업아이템을 적용
- 일정규모이상의 집단구역에 대해서는 에너지원을 지역난방열원으로 변경하는 방안

■ 노후 건축물의 진단 및 개보수 서비스 활동

- 노후 건축물 여부에 대한 명확한 진단을 통하여 개선방향을 찾을 수 있으므로 단열, 창호, 냉, 난방설비 기기에 대한 보수 전담팀을 적극적으로 운영하는 방안
- 건물진단과 평가가 명확하면 시설 개선 비용은 개별부담이 가능할 것으로 보이며 각 구청의 예산을 편성하여 일부 지원을 하여 기존건물 개선사업을 확대하는 방안
- 시설진단 및 보수팀은 지자체 1인, 건설기술협회 1인, 건축사회 1인, 민간 2인 등으로 구성하여 파견운영하며 예산은 5개 구청과 각 기관이 매칭하여 사업비를 마련

2) 관련사업 동향

- 건축물 유지관리 제도가 운영되고 있으며 유지관리 기준과 점검내용에 에너지관련 조항을 추가하여 관리하는 것을 검토해 볼 수 있다.

건축물 유지·관리 점검제도(건축법 제 35조 개정(2012.1.17.))

국토부

- 추진배경: 건축물의 체계적인 성능 유지·관리 및 에너지 성능 제고
- 주요내용 : ① 다중이용 건축물, 연면적 3천㎡이상 집합건축물, 다중이용업소 등 조례로 정하는 건축물 ② 사용승인일부터 10년 후 2년 마다 1회 정기점검 ③ 구조화재안전, 건축설비, 안전강화, 에너지 절감방안 등을 포함한 종합의견 제시
- 시행일 : 2014

- 기존 건축물은 697만동³⁴⁾이며 건축물에 요구되는 온실가스배출량 규제에 대응하기 위해 에너지효율화 및 장수명화가 가능한 전문관리가 필요
- 그동안 안전과 화재 등 기본적 관리에 초점이 맞춰져 왔으나, 다양화·대규모화·초고층화 되면서 성능향상 및 온실가스배출 저감 요구에 대응하기 위해서는 건축물 관리체계를 개선하고 선진화할 필요성 증대³⁵⁾
- 건축법, 시설물 안전관리에 관한 특별법, 건설산업기본법에 의한 유지관리 규정이 있으나 에너지 절감 및 효율화에 대한 내용은 빈약하여 단열과 창호기밀에 대한 점검과 설비기기에 대한 점검내용이 보완되어야 함
- 유지관리 점검내용 중 에너지 및 친환경 관리에 대한 항목은 일부분이며 설비항목 대한 관리가 세밀하게 이루어져야 함

34) 국토부 녹색건축과, 2015

35) 건축물 유지관리 제도개선 연구, 2012. 12, 한국건설기술연구원

	건축법	주택법	시설물 안전관리에 의한 특별법
관리대상	건축허가대상 점검대상 건축물	공동주택 의무관리대상 공동주택 장기수선계획 수립대상 공동주택	1종 시설물: 21층, 5만㎡ 대형 이 상 건축물 2종 시설물 : 16층 이상 공동주택
점검주기	정기점검: 사용승인 10년 경과후 2년에 1회씩 수시점검	안전점검: 반기에 1회	정기점검 :반기에 1회 긴급점검 : 필요시 정밀점검 및 정밀안전진단 : 안전 등급에 따라 1~4년에 1회 이상
관리내용	대지, 높이 및 형태 구조안전, 화재안전 건축설비 에너지 관리 등	안전관리 수립 및 시행(방 법, 소방, 시설물 안전) 안전점검 : 시특별 준용 장기수선 계획 및 실행	시설물의 안전 및 유지관리 기본계 획 수립 안전점검(정기, 정밀, 긴급) 정밀안전점검

구분	조사내용		건축법(조례) 기준	건축 허가	사용 승인	유지 점검
건축 설비	승용승강기의 설치	승강기	제 64조	●	●	
	승용승강기의 구조		제 64조		●	
	비상용승강기의 설치		제 64조	●	●	
	비상용승강기의 승강장 및 구조		제 64조		●	●
	배연설비의 설치		제 49조	●	●	
	강제배수시설의 설치		제 62조		●	
	온돌 및 난방설비의 설치 (급수, 배수, 냉방, 난방, 환기, 피뢰설비, 방송수신설비, 전기설비설치공간)		제 62조, 63조		●	●
	열손실방지 조치		제 66조	●	●	
	에너지절약계획서 이행 여부		제 66조		●	
에너지 및 친환경 관리 등	열손실 방지		제 64조의 2			●
	친환경건축물 인증		제 65조			●
	지능형 건축물 인증		제 65조의 2			●
	에너지 효율 등급 인증		제 66조의 2			●

에너지 소비증명제 및 온실가스 목표관리제를 통한 기존건물의 관리 강화

구 분	사업내용
온실가스 목표관리제	<ul style="list-style-type: none"> 2011년 시행, 2016년 600여개 대상기업, 건물분야 53개소('13년) 목표관리 지원 및 제도운영 지원을 위해 연간 3,300만원 지원('14~'16) 목표관리제 대상 건축물에 대한 지속적인 모니터링 체계 구축 및 운영('15년 100백만원, '16년 이후 연간 50백만원 소요)

구 분	사업내용
에너지 소비증명제	<ul style="list-style-type: none"> 에너지소비량을 정량적으로 평가하여 건축물 관리대장에 기록하고 부동산 거래시 첨부하여 재산가치평가에 반영하도록 하는 제도. 2013년 서울시 시행, 수도권, 전국으로 확대하고 하였으나 제도미비로 의무화 폐지(2016년) 2013.2.23 서울시 소재 500세대 이상 공동주택 매매, 주거용 이외 건축물 3천㎡이상 업무시설 매매 2014.1.1 수도권 소재 500세대 이상 공동주택 매매·임대, 비주거용 3천㎡이상 업무시설 매매·임대 2016.1. 1 전국 500세대 이상 공동주택 매매·임대, 비주거 전국 연면적 3천㎡ 이상 업무시설 매매·임대
건물에너지 평가·진단 제도	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 유지관리 점검 보고 의무화('12) 건축물 유지관리 점검제도와 연계하여 기존 건축물 에너지 성능 관리 강화('15 국토부) 기존 건축물 에너지 진단·평가 프로그램 개발 R&D 및 보급('14~'18 750백만원)
탄소배출권 거래제	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 감축량 거래제('15)
인증제도	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 에너지 효율등급제, 녹색건축물 인증제, 제로에너지 건물 인증제 등을 통한 신규 건축물 기준강화
공공건축물 관리기준	<ul style="list-style-type: none"> 공공건축물 에너지성능 진단 및 사용량 표시 의무화제도('14) 공공건축물 에너지성능 등급을 공공기관 평가와 연계('15) 공공건축물 에너지 성능기준을 마련('14)하고 성능이 낮은 건축물부터 그린리모델링 추진('15) 에너지효율 1등급 및 그린리모델링을 추진한 공공건축물은 쾌적하게 생활할 수 있도록 실내온도 규제 차등 적용('15, 산업부 협조)
실내공기질	<ul style="list-style-type: none"> 실내공기질 관리기준 개발('14) 주택의 경우 실내공기질 모니터링 체계구축 권고 인증제도와 연계('15) 다중시설의 경우 주요 출입구 및 이용자 밀집지역 실내공기질 표시장치 설치 의무화('15) 폐열회수 환기장치 국내기준을 선진수준으로 상향, 관련산업 활성화 지원('16)

3) 세부사업계획

실천과제2	2.1 녹색건축물 유지관리 시스템 구축
2.1.1 온실가스 감축을 위한 관련 데이터 관리체계 구축	

■ 울산시 건축물 에너지소비량 데이터 관리체계의 필요성

- 녹색건축물 유지관리를 위해서는 건물데이터와 건물에너지 데이터베이스 구축이 필요함
- 지역 녹색건축물 조성계획 수립을 계기로 기 조사된 건물에너지데이터에 대하여 매년 업데이트화 하여 건물 증감추이와 에너지소비량 증감 추이를 비교분석, 온실가스 감축여부 점검
- 정부의 건물에너지 통계시스템에서 관리되고 있는 기초데이터의 피드백이 필요, 울산지역 구별 데이터 시스템 구축의 필요성
- 데이터베이스 관리를 통해 건물에너지 절약설계의 유효성 판단

■ 울산시 녹색건축물 관리시스템 홈페이지 제작, 정부의 건물에너지공개시스템³⁶⁾과 연동하여 지속적인 관리

- 울산시 건물에너지공개시스템 제작 운영
 - * 예) www.ulsangreenbuilding.go.kr
- 정부시스템에서는 건물에너지의 사용량 통계 260종, 녹색건축 정보 25종, 지번별 에너지 사용량 140종을 제공



<그림 5-21> 정부 건물에너지 공개시스템 개요

건물에너지 통계 데이터 특성	건물에너지 통계 제공정보
<ul style="list-style-type: none"> • 건축물대장정보에 월별 에너지 사용량정보를 구축한 건물에너지 인벤토리 • 전국 76여개의 에너지공급업체로부터 매월 전기, 가스, 난방데이터를 제공받아 구축한 통계 데이터 • 난방단위등 원천데이터 그대로 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물의 에너지 소비특성을 이해/분석하고, 녹색건축 업무를 효과적으로 지원할 수 있는 다양한 통계정보 (총 208종) 제공 • 2011년 ~ 2014년까지의 통계 데이터 제공 • 전국 전체 시도/시군구/읍면동 단계까지의 통계 제공 • 건축물의 용도/면적/구조별 다양한 통계 정보제공

■ 녹색건축물 관련 지표 설정

- 건물에너지 정보시스템을 구축하기 위해서는 건축물의 명칭과 정의 범위설정이 필요함
- 관련지표에 대한 지침을 작성하여 기준을 명확히 설정할 필요가 있음

36) <http://open.greentogether.go.kr/ifm/cmm/selectMain.do>

■ 건물부문 온실가스 관리체계 구축

항 목	주요내용	에너지원 사용량/배출량
데이터 관리범위	시, 군, 구	
데이터 구축대상	신축, 증축, 개축, 재축, 신고건의 사용승인 건물	
건물데이터 내용	위치, 규모, 용도, 면적, 년당 에너지사용량	
용도구분	건물에너지정보시스템 용도구분 적용 용도별 면적과 에너지사용량	
에너지 범위	전력에너지, 도시가스, 유류 등	

- 건물에너지 데이터를 기반으로 한 온실가스 발생량 산출, 홈페이지를 이용 매년 온실가스 발생량 및 추이 공개
- 울산시 자체의 건물에너지 소비량에 따른 온실가스 관리체계를 구축하고 목표관리제 대상 건물인 백화점, 대형마트, 대학교 건물에 대해서 에너지 사용량 평가를 실시
- 시청, 구청 등 공공시설의 에너지 사용량 표시의무제에 따라 울산시 자체의 공공 건축물 에너지 사용량 신고제 활용
- 공공시설물 전체를 대상으로 에너지 사용량(도시가스 : Nm³, 전력 : kWh, 유류: L)을 신고하도록 하여 관리
- 공공시설물의 단위면적당 에너지 사용량, 즉 에너지원단위를 신고하게 하여 에너지소비량을 평가하면 온실가스 감축 관리가 용이

<표 5-28> 건물에너지공개시스템 공공건축물 에너지소비량 2012~2016년 3분기 자료

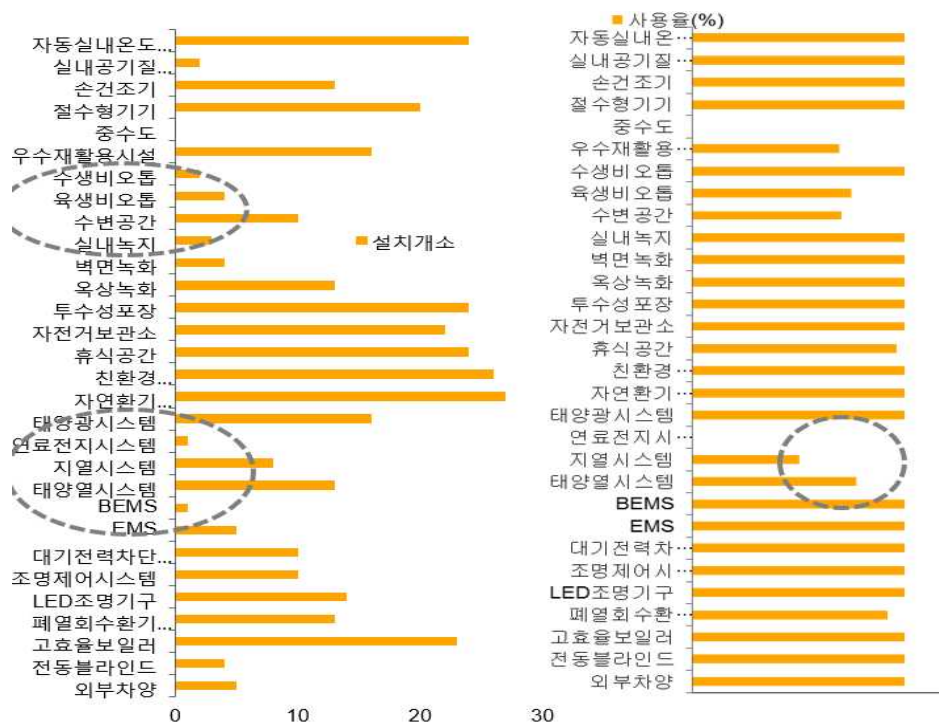
건물명	냉난방면적 (㎡)	사용승인	연간 단위면적당 1차에너지소비량 3개년평균 (13년2~16년1분기) (kWh/㎡년)
북구문화예술회관	3,329	2003	미제출
울산광역시 시립노인병원	4,304.34	2004	345.28
울산남부도서관	4,008.35	1988	267.44
폴리텍대학 디지털동	3,116.26	2000	141.02
울산교육수련원	2,720	2003	354.21
동부소방서	2,954	2000	247.12
중구보건소		1998	미제출
경남울산교육청	333.63	1996	191.91
울주군청 본관	3,95.67	1979	453.99
온산소방서	3,654.17	2003	미제출
남구보건소	4,231.33	2000	250.89
중앙동주민센터		1999	미제출
남구청(의사당)	4,367.33	2001	506.99
울주군청의회동	4,659.52	1992	미제출
남부소방서(A)동	4,854.34	1991	228.25
울산강남교육청	3,336.63	1996	191.66
울산중부경찰서	6,437.97	1993	296.23
동부경찰서	4,953.83	1992	243.15
울산청사	4,035.99	1997	314.11
울산세무서	4,837.5	2003	235.32
울산우체국	4,634.06	2003	204.99
울산광역시강북교육청	4,499.38	2004	181.54
울산울주경찰서	8,875.98	2001	215.78
울산대공원 유원시설	5,550.95	2002	1,345.83
남울산우체국	4,366.54	1993	196.13
울산시청구관	7,744.40	1969	411.78
중구청 A동(본관)		1999	미제출
울산고용센	5,202.42	2004	179.60
남구청(본관)	9,864.12	1992	470.76
동구청 본관	10,484.98	1995	326.45
광역시의회사당	8,506.11	1994	412.33
울산광역시북구청	14,745.05	2001	미제출
광역시 교육청	16,460.00	2004	249.54
광역시 지방경찰청	18,232.40	2004	351.77

- 위와 같이 공공시설물 에너지관리를 하고 있으나 연면적 3천㎡ 이상의 건물에 한해서 신고하므로 3천㎡ 미만의 동사무소, 문화센터 등도 관리가 필요함
- 건물 에너지원단위를 통하여 울산지역의 경우 '남구 의사당'의 에너지 사용량이 높은 것을 알수 있으며 절감의 필요성이 비교됨

실천과제2	2.1 녹색건축물 유지관리 시스템 구축
2.1.2 녹색건축물 인증건물에 대한 관리체계 구축	

■ 녹색건축물 인증대상, 에너지효율건축물 인증대상 실태조사

- 녹색건축물 인증은 2013년 녹색건축물조성지원법 시행으로 기존의 친환경건축물 인증제도 및 주택성능등급표시제도와 통합되어 녹색건축물 인증제도로 출발. 국내 인증제도의 근거와 내용은 아래와 같음.³⁷⁾
- 서울시에서 조사한 27개 공공건물 실태조사 결과를 보면 녹화 및 비오톱, 신재생에너지, EMS, BEMS, 차양 설치가 저조하며, 사용율은 전반적으로 높게 나타났다으나 신재생에너지와 우수 활용시스템의 사용율이 낮음
- 따라서 설치와 운영 시 전문적인 기술이 필요하거나 유지관리 비용이 발생하는 항목의 활용도가 낮음을 알 수 있으며 실태조사 결과를 바탕으로 인증건물의 유지관리 가능



<그림 5-22> 서울시 인증건축물 실태조사 결과(2015년)

■ 인증건축물 모니터링 시스템 구축

- 실태조사와 연계하여 지속적인 관리를 위해서는 모니터링 할 수 있는 매뉴얼이 필요

37) 인천광역시 친환경·저에너지 설계 가이드라인에 관한 연구, 2013, 인천발전연구원

■ 공공건축물 유지관리 가이드라인 작성

- 녹색건축물 유지관리를 위한 선도적 역할로 관리자가 명확하고 규제가 가능한 공공건축물에 대한 가이드라인 작성이 필요함.
- 서울시의 경우 2007년부터 친환경에너지 건축물 설계 가이드라인을 작성하여 관리하고 있으며 2016년 3월 녹색건축물 설계기준을 정부기준보다 강화하여 시행하고 있음

서울시 녹색건축물 가이드라인 주요내용 요약

2016.3



- 적용 대상 건축물을 가~라등급으로 세분화
- 성능평가 선택형 체계를 개선하여 현실화 함
- 기 준 : 건축물에너지효율등급, 절감기술, 에너지성능지표(EPI), 에너지소비총량평가(e-BESS) 제출
- 개 선 : 건축물에너지효율등급인증, 절감기술(EPI연계) 중 택1
- e-BESS 적용 업무시설, 공동주택 → 숙박시설, 판매시설, 교육연구시설로 확장
- 서울시 심의대상(연면적 10만㎡ 이상 또는 21층 이상)건축물 BEMS(Building Energy Management System) 의무적용
- 신재생에너지 공급비율(주거 1%, 비주거 5%) 규모별로 개선, 에너지효율등급 또는 에너지소비 총량제 결과를 이용 완화할 수 있도록 함
- 에너지관리 부문에서 규모에 따라서 에너지사용량 표출장치, 스마트 계량기, 대기전력 저감용 고효율 변압기 등 의무적 사용

- 서울시의 경우 전체 에너지소비의 약 60%가 건물에너지에서 소비되고 있어 타 도시보다 건축물 에너지 관리 정책들을 선도적으로 시행하고 있으며, 2015년 녹색건축인증 건물 실태조사와 이용자 및 관리자의 설문조사를 실시하여 녹색건축물 인증건물 관리를 강화
- 향후, 제로에너지건축물 적용을 확산하기 위한 설계와 건설시장 및 일반 거주자의 인식개선을 위해 인증건축물에 대한 가이드라인 적용과 관리는 중요함

1) 추진배경 및 목적

■ 녹색건축물 조성 및 도새재생 사업의 연관성

- 도시재생사업의 주요내용은 환경개선, 생활개선, 산업기반 확충을 구분될 수 있으며 환경개선이 우선되어 생활기반과 산업으로 연계되는 것으로 추진되어야 하므로 도시경관 또는 주거환경 시설 개선은 필수항목
- 녹색건축물 조성은 에너지절감 및 친환경적 건축물 조성 및 유지관리에 관한 것을 주요내용으로 하고 있으므로 주거환경 개선과 녹색건축물 조성의 취지가 유사

■ 도시재생사업의 정부지원

- 기존 건축물 에너지 절감 및 효율화를 위한 녹색건축물 확대는 재원이 소요되므로 민간의 자발적인 참여를 기대하기 어렵고 공공건축물 녹색화 또한 한정된 지자체 예산으로 적극적인 확대가 어려운 실정
- 국가 도시재생사업과 녹색건축물 조성 계획과 주거개선 및 환경 개선부분에서 중복되는 부분이 많으므로 자원절감 차원에서 도시 재생 사업과 연계하여 사업 추진 가능
- 도시재생사업 내용 중 노후건물주택개량 사업이 포함되므로 건축물 개선시 단열, 기밀, 창호교체 등의 내용에서는 기존건축물 개선으로 볼 수 있음

2) 관련사업 동향

■ 도새재생 사업의 추진경과

- 국내 도시의 2/3가 인구감소, 산업침체 등 쇠퇴가 심화됨에 따라, 도시재생에 대한 체계적인 계획·국가지원 등이 절실한 상황에서 주민 참여형 도시재생에 대한 국가지원이 대선공약('12.11.), 국정과제('13.2.)로 채택됨에 따라, '13년 6월 도시재생특별법이 제정됨
- 주민·지자체 중심으로 쇠퇴도시의 재생계획을 수립하면 국가는 재정적·행정적 지원을 담당하는 법·제도 기반 마련됨
- '14.5. 도시재생이 시급하고 파급효과가 높은 13곳의 지역을 국가 도시재생 선도 지역으로 지정(지자체 공모결과 86곳 응모)
- 전국의 선도지역 13개 지역(경제기반형 2, 근린재생 11)에 대해 도시재생사업을 실시하여 2016년 착수하여 진행이며 '17년까지 시행하여 성공적 도시재생 모델

확립하고 함

- 경제기반형의 경우 산단, 항만, 역세권 정비 및 복합개발 등을 통한 고용기반 창출
- 근린재생형은 생활권 단위의 생활환경 개선, 골목경제 살리기 등을 포함
- (일반지역) 선도지역 사업의 초기성과를 토대로 '16년부터 매년 35개(경제기반 5, 근린재생 30) 내외에 대해 단계적으로 지원 확대 예정
- 보조율 : 50% (경제기반 250억, 근린재생 100억 미만 소규모 사업지구는 60%)
- 개소당 사업비 및 국비 보조액 참고

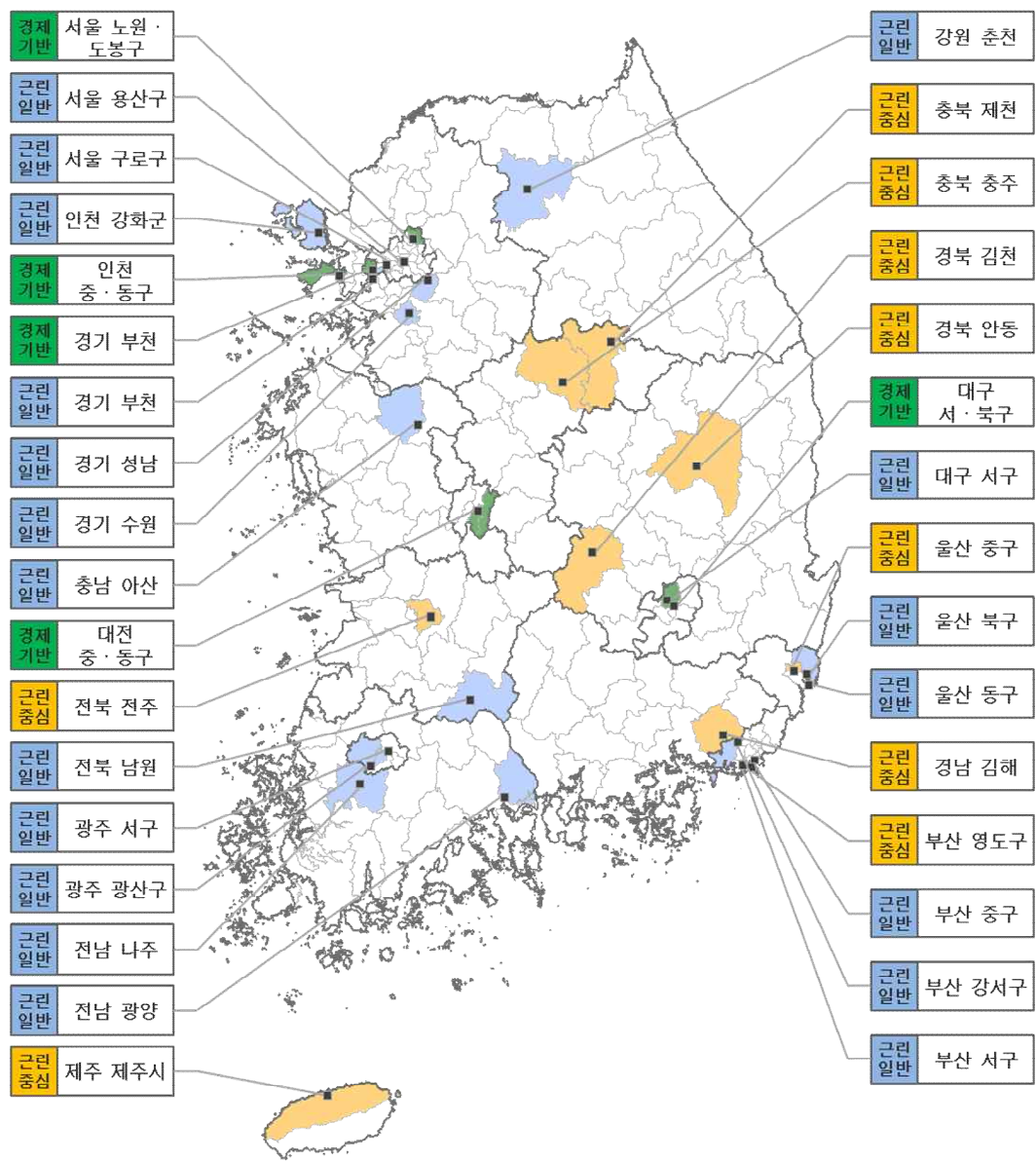
구분	경제기반형	근린재생형	
		일반규모	소규모
특성	산단, 항만, 역세권 등 정비·개발 및 배후재생	쇠퇴 중심상가지역 및 근린주거지역 재생	
총사업비 (국비지원)	500 억원 (250)	200 억원 (100)	100 억원 (60)



- 지역 재정으로 지원이 곤란한 민간투자를 촉진하기 위하여 주택도시기금을 활용 쇠퇴지역의 복합시설, 소단위 주택정비, 근린상가 리모델링 등 민간부문의 사업에 대하여 출자·융자를 실시하여 도시재생을 활성화하고 지역주민 및 공동체 역량을 강화하며 일자리 창출의 기회를 가짐
- 마을기업, 협동조합 등을 주체로 하는 주택개량사업 등이 포함되므로 주택 개량 시 녹색건축물 조성과 연계하여 에너지 효율강화

울산의 도시재생사업

- 2015년 공모를 시행하여 2016년 4월 울산의 중구는 중심시까지 근린 재생형(총 사업비 200억)에 선정되었으며, 이외에 동구와 북구는 일반 근린 재생형(총 사업비 100억)에 선정
- 지역별 특화구상
 - 중구: 중부소방서 이전부지, 장기방치건축물 등에 문화·산업(창작 멀티플렉스) 기능을 도입하여, 원도심 내 새로운 창의인력 유입
 - 북구: 염포 등 역사자산을 활용한 특화사업을 시행하고, 지역기업(현대자동차)과 연계하여 노·사·민 협력강화 및 공동체 활성화
 - 동구: 방어진항과 대왕암 등 관광거점을 정비하고, 음식점 등 상가를 특화하여 지역관광 활성화



<그림 5-23> 2016년 신규 도시재생사업 지원 대상지역 현황도

3) 세부사업계획

■ 울산시 녹색건축물 조성계획과의 연계 가능성

- 3개 구군에서는 기존의 노후화된 건물을 대상으로 한 리모델링 사업이 계획되고 있음
- 중구의 경우 단위사업으로서 지역 내 방치 여관 등의 비어 있는 건물을 리모델링하여 청년 창업공간으로 조성하는 방안 추진
- 기존 건물의 옥상공간을 활용하여 정원과 공연장 등으로 조성하여 상권활성화를 꾀하는 사업
- 북구와 동구에서도 리모델링을 통해 노후주택의 환경개선 및 지역 활성화를 꾀하고 있음

실천과제2	2.2. 도시재생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지절감 추진
2.2.1. 노후 건축물 기준 및 범위 설정	

■ 노후화 단계별 기준 및 범위 설정

- 건축물의 온실가스 발생량을 산정하기 위하여 목표시점과 목표 설정, 신축 건축물 정의 및 기준, 기존 건축물 정의 등에 관한 내용이 설정되어야 함
- 정부 녹색건축물 매뉴얼에 의하면 2012년 전후를 노후와 신축으로 구분하므로 울산시 자체의 건축물 기준이 필요하며 국가 기준의 경우 주거, 비주거로 나뉘고 있는데 용도구분도 명확히 설정할 필요가 있음
- 국토부 건축물 현황 통계에서 건축물 노후도를 '준공 후 30년 이상된 건축물은 전국 2,511,900동으로 확인되어 전체(6,986,913동)의 36.0%를 차지'³⁸⁾ 라고 발표 노후건축물을 준공후 30년으로 정의
- 해당 법적용에 따라 노후 년한이 다르므로 녹색건축물 조성을 위한 기존건축물과 노후건축물의 정의 구분(예, 기존 준공후 5년이상 경과한 건축물, 노후 건축물 : 준공후 30년 경과한 건축물 등)
- 노후건축물 관리를 위하여 용도범위 설정
- 노후건물의 연한에 따라 10년 단위로 구분하여 노후도 등급을 관리하는 방안

38) 국토부 '노후건축물 통계', 2015. 02

지역녹색건축물 조성계획 수립매뉴얼 p.57		2015
목표시점	<ul style="list-style-type: none"> 제1차 조성계획 :2020년 제2차 조성계획 : 새로운 국가계획 고려하여 설정, 2025, 2030 년 등으로 설정가능 	
목표설정 부문	<ul style="list-style-type: none"> 주거 및 비주거 부문을 각각 신축 및 기존건축물 부분으로 세분화 	
신축 건축물의 정의 및 구분	<ul style="list-style-type: none"> 각 시도에서 조성계획을 통해 수립한 신축건축물 대상 1차 조성계획의 경우 국가 신축건축물 에너지 성능 규제 강화 시점에 맞춰 2012년 1월1일 이후 사용승인 건축물로 정의 단, 국가 기준 강화 외에 시도에서 신축건축물을 대상으로 별도 정책을 추진할 경우, 해당 정책추진시점을 고려해 조정가능 국가계획의 경우 2009년1.1 이후 신축으로 정의하였으나, 2012년부터 국가신축건축물 에너지 성능규제가 강화되었으므로, 이 방법을 따를 경우 2008년~2011년 사이 사용 승인된 건축물은 사실상 정책 대상에서 제외되는 문제 발생 	
기존건축물 부분의 정의 및 구분기준	<ul style="list-style-type: none"> 기존 건축물부문은 각 시도에서 수립한 기존 건축물 대상 실천과제의 적용대상이 되는 건축물, 구분기준 시점은 앞서 결정한 신축건축물 기준시점과 기타 정책여건을 고려하여 결정 예를 들면 2011년 12월 31일까지 사용 승인된 건축물 	
녹색건축물 조성지원법 시행규칙 제6조	<ul style="list-style-type: none"> (기존건축물의 종류 및 공사의 범위)법 제13조 제1항에 따른 기존건축물은 건축법 제22조에 따른 사용승인을 받은 후 10년이 지난 건축물로 한다 법제 13조제2항에 따른 공사의 범위는 기존 건축물의 리모델링, 증축, 개축, 대수선 및 수선으로 한다. 다만 수선은 창, 문, 설비, 기기, 단열재 등을 통하여 에너지 성능을 개선하는 공사로 한정 	

<표 5-29> 해당 법령별 노후도 기준(2015년)

관련기준	내용	년수
녹색건축물 매뉴얼	2012년 전후로 기존 건축물, 신축건축물로 구분	5년
그린리모델링 사업	사용후 15년 경과된 건축물	15년
리모델링 수선주기	주택의 주요시설물들의 교체 및 보수시기	20년
유지관리기준	건축법상 유지관리기준	10년
서울시 도시주거환경정비 조례 (노후·불량 건축물)	1992.1.1. 준공된 5층이상 40년, 4층 이하의 건축물은 30년 경과한 건축물	30년, 40년
건축물 현황통계	준공후 30년 이상된 건축물로 정의	30년

■ 노후건물 단계별 개선방안 마련



<그림 5-24> 리모델링 대상 기준 및 단계별 로드맵
 (노후주택 그린리모델링 활성화방안, 국토부, 2013)

<표 5-30> 기존 건축물 리모델링 사업 울산시 계획(안)(2015)

담 당	문 제 점	역 할
수혜자 (건축주)	<ul style="list-style-type: none"> 전문성 결여 사업비 인식부족 	<ul style="list-style-type: none"> 건물정보 및 에너지 제공 담보물 제공 사업비 분할 납부
시공사	<ul style="list-style-type: none"> 성능평가 능력미달 사업자금 미보유 	<ul style="list-style-type: none"> 전문기술보유 시공 사업자금 집행
금융권	<ul style="list-style-type: none"> 담보물에 대한 성능평가 불가 낮은 이자율 부담 	<ul style="list-style-type: none"> 성능평가서 검토 후 용자
정 부		<ul style="list-style-type: none"> 시공용자비 이자보전 전문가 선별 녹색건축센터 감독
녹색건축 센터		<ul style="list-style-type: none"> 전문기술 보유 대상건물 성능평가 대상건물 선정 정부지원과 관련된 행정업무 담당

- 국토부에서 2013년 발표한 ‘리모델링 활성화 방안’에 의하면 리모델링 대상 기준을 연도별 신축 현황과 단열기준의 변화, 주택의 수명 등을 고려했을 때 1980년~1994년을 1차 리모델링군으로 설정하고, 1994년~ 2001년을 2차 리모델링군으로 설정하여 단독+다가구+다세대군 500만동, 아파트 815만동 등 총 1300만동을 리모델링 대상으로 설정함
- 서울시는 리모델링 사업에 대하여 건물에너지합리화사업(BRP: Building Retrofit Project)과 연계해 에너지 절약형 리모델링을 추진, 단열, 냉·난방, 조명 시설 등에 대한 개선에 참여할 경우 건물당 10억 원(연리 3%, 8년 분할 상환)의 용자 지원

- 아울러 내진설계 없이 지어진 건축물에 대해선 리모델링 시 지진 안전성까지 확보해 단순한 미관 정비를 넘어 건물 내·외부를 내실 있게 보강·개선하는 리모델링을 유도

실천과제2	2.2. 도시재생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지절감 추진
2.2.2. 녹색건축물 개선에 대한 인센티브 제도 시행	

■ 노후건축물 개선을 위한 인센티브 기준설정

- 자원절약형 , 환경친화적인 건축물에 대해 인증등급별로 취득 · 등록세 감면과 함께 건축기준 완화 등의 지원혜택 (법적 근거 : 녹색건축물조성지원법 제15조 , 지방세 특례 제한법 제47조 , 환경개선비용부담법 제9조)
- 건축기준완화
 - 건축법 제 42조에 의한 조경설치면적 85% 완화
 - 건축법 제 56조, 60조에 의한 용적률 및 높이 115% 완화
- 취득세 및 재산세 감면
 - 녹색건축인증 우수등급 이상 / 에너지성능지표 점수 80점 이상이거나 건축물 에너지효율 등급 인증 2 급이상 / 신 ·재생 , 에너지 이용 건축물 인증을 받은 건물에 대해 취득세 5~15% 감면

구분	녹색건축 인증				에너지효율등급 인증		
	최우수		우수				
감면 대상	에너지성능점수				총 에너지절감율 또는 총 이산화탄소 저감율		
	90점이상	80점이상 ~ 90점미만	90점이상	80점이상 ~ 90점미만			
	또는, 에너지효율등급				25%이상	30% 이상	35%이상
	1등급	2등급	1등급	2등급			
감면 비율	15%	10%	10%	5%	5%	10%	15%

- 재산세 감면
 - 녹색건축인증 우수등급 이상 / 에너지효율등급인증 1등급 이상 인증 받은 건물에 대해 재산세 3~15% 감면

구분	녹색건축 인증					에너지효율등급 인증	신·재생에너지 이용 건축물 인증
	최우수			우수			
감면대상	에너지효율등급					에너지효율등급	신·재생에너지 공급 비율
	1등급	2등급	그 외	1등급	2등급	1등급	20%초과
감면비율	15%	10%	3%	10%	3%	3%	15%

- (환경개선 부담금 경감) 환경오염물질을 다량으로 배출하는 건축물이나 경유자동차 등에 환경오염 복구비용을 부과 (환경개선비용 부담법 '92년 제정)
* 바닥면적 합계가 160 m² 이상인 점포, 사무실, 수상건물(水上建物) 등
- 친환경적이고 에너지효율적인 건축물에 대해 부담금 경감 ('10 년 시행)
-녹색건축 인증 받은 건물에 대해 20~50% 경감

■ 환경개선부담금경감기준

녹색건축 인증 등급	경감률 (%)
최우수 (그린1등급)	50
우 수 (그린 2 등급)	40
우 량 (그린 3 등급)	30
일 반 (그린 4 등급)	20

- 「건축법」제48조에 따른 구조 안전확인 대상 건축물이 아닌 건축물로서 2018년 12월 31일까지「지진·화산재해대책법」제16조의2에 따라 내진성능확인을 받은 건축물(3층 미만 또는 500m² 미만인 건축물)에 대하여는 「지방세 특례제한법」제47조의4에서 정하는 바에 따라 지방세를 경감하고 있음
- 「건축법」에 의한 건축(신축, 증축, 개축, 이전)을 하는 경우 취득세의 100분의 10을 경감하고, 5년간 재산세의 100분의 10을 경감하며, 또한 건축물을 대수선하는 경우에는 취득세의 100분의 50을 경감하고, 5년간 재산세의 100분의 50을 경감
- 내진설계 및 보강건물에 대해서 에너지절약 리모델링을 병행할 수 있으며 추가 인센티브 제공이 가능함
- 현재 녹색건축물의 인센티브의 경우 용적율, 높이제한 최대 12%완화를 적용받고 있으며 제로에너지건물의 경우 최대 15%까지 완화기준을 적용받을 수 있다. 또한 취득세, 재산세를 최대 15%까지 감면 받을 수 있는 내용이 있다.
- 그 외 노후건축물 개선 또는 리모델링 지역에 대한 규제 완화형 인센티브 제공 방안이 있다. 금전적인 지원보다는 규제완화 및 지역문화 및 특화명소 활성화에 대한 인센티브 제공이 효과적인 방안이 될 수 있다.

리모델링 인센티브 방향³⁹⁾

- 리모델링 인센티브 제시 전에 기반시설의 노후화 개선이 우선
 - 기반시설의 개선이 이루어지지 않는 상태에서 각각의 개별 건축물을 리모델링하는 것은 본질적인 개선을 위한 대책이 아님
-
- ‘정책적 사항의 인센티브’항목에 대한 세부기준의 수립
 - 각 지역들이 가지고 있는 당면한 문제점들에 대한 해결하는 방향으로 접근
-
- 각 지역의 특화적인 요소의 창출과 이와 연계한 용도 유치에 관한 인센티브 항목 필요
-
- 노후 건축물에 관한 리모델링 가이드라인을 제시하면서도 넓은 범주의 도심특성과 맥락을 유지하여 정체성을 가질 수 있는 방향
-
- 건축법 완화와 더불어 주차장법 완화에 관련한 인센티브 적극 추진



■ 노후건축물 인센티브 제공 전담부서

- 노후건축물에 대한 선정 및 인센티브 제공 전담부서를 지정하여 본 사업이 적극적으로 추진될 수 있도록 한다.

■ 인센티브 제공을 위한 자원조달 방안

39) 리모델링 활성화 구역의 유형별 인센티브 운용에 관한 연구, 한국주거환경학회지, 문찬정외, 2015

<표 5-31> 에너지 관련 정부의 인센티브 정책(녹색도시 건설을 위한 재원조달 다양화 방안 연구)

계획요소	인센티브 관련내용	정책특성
건물 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절약형 시설투자, 기자재 제조/설치/시공, 온실가스 배출감축 사업에 대해 금융 세제상의 지원 또는 보조금 지급(에너지이용합리 화법 14조) 그린홈 보급사업 소요자금 지원(신재생에너지보급촉진법 27조, 신재생에너지설비의 지원설치관리에 관한기준) 친환경건축물인증급에 따른 건축기준완화(건축물의 에너지절약 설 계기준 15조) 그린빌 리지 보급사업/신재생에너지용자지원제도(에너지관리공단) 	<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 다양한 인센티 브제도 포 함 신재생에너지 도입 시 건축 기준 완화 인증체계 연 계로 정책효과 민 간 확대
도시 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 집단에너지 보급사업 지원/신재생에너지원을 활용시 우선 지원(집단 에너지사업법 8조) 공급시설 건설비용의 전부 혹은 일부를 사용자에게 부담시킬 수 있음(집단에너지사업법 18조) 	<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 다양한 사업자 인센티브제도 포함 사용자 요금체계 연계 가능

- 건물에너지의 경우 2009년도부터 2012년도까지 매년 평균 1조 8천억원 정도의 투자가 지원되었으며 분야별로는 주택 및 건물 관련분야보다 에너지 관련분야에 많은 투자가 지원
- 도시에너지의 경우에도 2009년도부터 2012년도까지 매년 평균 6천억원 정도의 투자 지원, 에너지분야 및 산림공간의 지원도 있음
- 신재생 에너지설비를 설치하는 경우 설치비를 최대 50%까지 지원, 이중 태양광 설비는 전력산업기반기금, 태양광 외의 설비는 에특회계를 통해 지원
- 지방 보급사업은 기반구축사업과 시설 보조사업으로 구분되며 일반 보급사업은 일반보급(신재생에너지설비를 자가용에 대해 최대 60% 이내 국고보조)과 시범보급(시범보급설비 설치비를 최대 80% 이내 국고보조)으로 구분
- 정부지원 재원을 최대한 활용하는 방안

<표 5-32> (에너지부분) 건물에너지 투자재원 현황

구분		'09예산(억원)	'10예산(억원)	'11예산(억원)	'12예산(억원)
항목		15,384	17,665	21,401	19,707
국토 해양부	지역 및 도시 분야	도시정책			
		녹색건축물보급활성화지원 (건축물에너지표관리제)	0	0	12
	주택 분야	주거환경개선			
		노후공공임대주택시설개선(그린홈)	2,700	500	670
		그린홈 건설지원	0	120	0
자식 경제부	에너지 및 자원 개발 분야	기후변화 및 에너지자원정책(에너지특별회계)			
		에너지절약시설설치(용자)	5,187	5,118	6,018
		인센티브지급방식에 의한 감축실적거래	90	110	44
		공공임대주택 고효율보일러 교체지원	38	0	0
		노인복지시설 에너지저소비자제품 보급지원	0	143	298
		에너지절약전문기업육성	0	0	28
		저소득층에너지효율개선	0	0	0
		국내외자원개발(에너지특별회계)			
		신재생에너지보급사업	861	1,202	1,290
		신재생에너지기술개발(R&D)	272	406	0
		신재생에너지보급융자사업	564	714	918
		신재생에너지단지	50	180	170
		IT융합신재생에너지시범단지구축	0	15	0
		국내외자원개발(전력산업기반기금)			
		태양광발전보급지원	690	600	500
		신재생에너지발전차액지원	1,492	2,636	3,950
		신재생에너지보급융자	740	200	200
		녹색성장기반확충(에너지특별회계)			
		신재생에너지금융지원(용자)	0	0	918
		에너지인력양성(R&D)	0	109	136
		에너지정보화 및 정책지원(R&D)	0	202	157
		신재생에너지사업해외진출지원	0	0	90
		신재생에너지육성클러스터	0	0	200
		글로벌전문기술개발(에너지자원순환(R&D))	0	217	195
		신재생에너지융합원천기술개발(R&D)	0	366	400
		에너지자원융합원천기술개발(R&D)	0	2,003	2,153
		녹색성장기반확충(전력기금)			
		신재생에너지금융지원(용자)	0	0	200
		에너지인력양성(R&D)	0	231	251
		에너지정보화 및 정책지원(R&D)	0	40	100
		신재생에너지융합원천기술개발(R&D)	0	1,933	1,833

- 노후건축물 재원조달은 사업자뿐 아니라 정부, 소비자, 민간이 책임을 나누어 조달하는 방안
- 도시재생사업과 연계하는 방안
녹색도시 건설은 도시재생의 차원에서 접근하는 것이 예산지원을 받기가 수월. 따라서 다양한 사업을 결합하여 재원조달의 통로 확보⁴⁰⁾

40) 녹색도시 건설을 위한 재원조달 다양화 방안, 한국토지주택공사 이미홍외, 2012

- 울산시 중구, 남구, 동구, 북구의 재생사업 내용 중 노후건축물 개선 부분을 포함
- 노후 건축물 개선시 조세감면, 녹색건물 구입 시 무이자대출 등 조세지원제도
- 재원마련을 위해 민관협력을 통한 파트너십을 활용하는 방안
- 재원확보를 위한 기본법 필요, 녹색도시의 필요요소, 소요비용, 재원조달방안에 대한 구체화(국가, 지자체, 민간등)
- 환경오염에 부과되는 세금을 활용하는 방안

■ 해외 사례

* 프랑스의 무이자 생태대여금(eco-prest a 0 %)

- 주택의 에너지 성능과 관련된 공사 실행시 비용의 일부를 상환해 주거나 무이자 대출제도를 시행(2009년 재정법 99항에 따라 시행).
- 개별적 공사(난방기, 단열, 태양열 온수기, 열 펌프 등)에 대한 중복지원이 소득 수준에 따라 가능
- 지붕단열, 외벽단열, 창호단열, 난방기, 온수기 성능개선, 재생에너지 사용 난방기 설치 등의 공사가 해당
- 이자 대여는 최대 30,000유로 내에서 지원이 가능하며, 대여 상한금액은 시행되는 공사의 예산에 따라 결정, 상환기간은 최대 10년
- 세금을 통한 재원은 단열공사, 에너지 성능개선, 보일러, 지열펌프 등의 설비 공사에 지원

실천과제2	2.2. 도시재생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지절감 추진
2.2.3 도시재생사업과 연계방안 마련	

■ 도시재생지역 권역 설정 및 노후건물 개선범위 파악

- 도시재생사업은 해당지자체의 자체적인 발전을 유도하기 위하여 주거지 재생, 중심시가지 재생, 기초생활 기반확충, 지역역량강화 등의 포괄적인 지원과 개선사업으로 주거지 개선 사업 시 에너지 절감방안 적용
- 또한 지역에너지원을 공동열원으로 공급하는 집단에너지시설 등을 도입하는 방안 검토
- 울산시 도시재생 활성화 지역은 56개 읍·면·동 중 지정요건인 인구, 산업, 주거 3개 요건 중 2개 이상 충족되는 30개 지역

<표 5-33> 울산시 도시재생 활성화 지역 현황

구분	구역수	주요사업내용
전체	30개	2개요건 충족 18개, 3개 요건 충족 12개
중구	9개 동	학성, 반구1,2, 복산1,2, 중앙, 우정, 병영2, 약사
남구	7개 동	신정1,3,4동, 삼호, 야음장생포, 대현, 수아
동구	8개 동	일산, 화정, 대송, 전하1, 2동, 남목1, 2, 3동
북구	3개 동	양정, 염포, 강동
울주	3개 동	청량, 웅촌, 두동

<표 5-34> 울산시 도시활력증진 사업 현황(울산시정백서 2015 제3절 도시창조)

구분	구역수	사업비	주요사업내용
전체	28개	2,129	신규4, 추진중 14, 완료 10
중구	7개	565	주거환경개선, 한글마을조성, 향교일원기반시설 확충
남구	4개	524	장생포 고래문화마을조성, 예술이 숨쉬는 길 조성
동구	3개	158	일산지구 주거환경개선, 주전 어촌체험마을 조성
북구	7개	217	농촌 및 어촌 종합개발, 호계지구 주거지 재생
울주	7개	665	언양, 온산 소도읍 육성, 농촌 및 어촌 종합개발

* 2015년 중구 함월 드림게이트 조성 사업 등 15사업, 신규사업 4개, 계속사업 11개로 사업비 총 198억 원이 투입 추진중임.

<표 5-35> 주거환경정비사업 추진현황(2015 울산시 백서)

구분	정비사업 추진현황				
	합계	주거환경개 선사업예정 구역	주택재개발 사업예정구 역	주택재건축 사업예정구 역	도시환경정 비사업예정 구역
개소	32	6	18	7	1
면적(m ²)	2,675.5	438.7	1,749.3	426	61.5

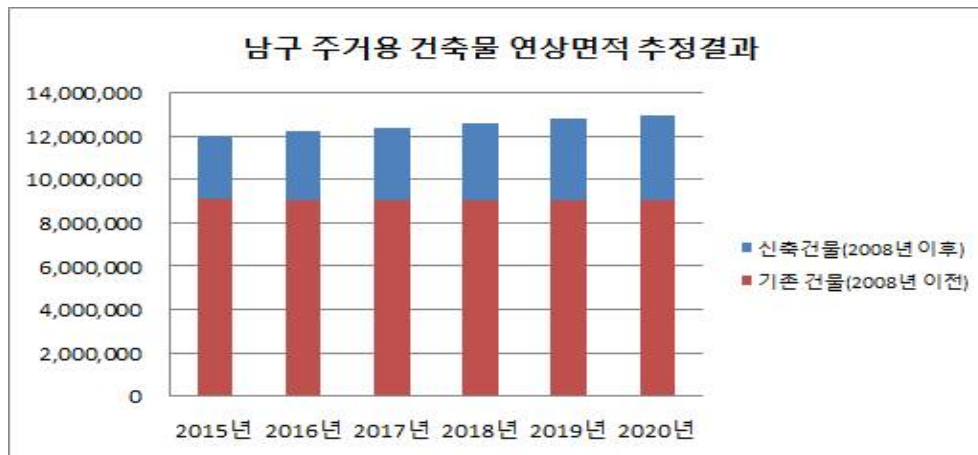
<표 5-36> 울산시 지구단위 계획 현황(2015 울산시 시정백서, 제9장 도시창조)

구 분		울 산 광 역 시		
		구역수	면 적(m ²)	비 고
합 계		217	46,296,991	
도시 개발형	소 계	38	21,997,397	
	택지개발사업	18	8,095,105	태화, 군화, 다움, 달동, 화봉, 옥현, 군화2, 구영택지, 화봉2, 복신타지 산호1, 산호2, 옥동, 덕신 방아 송정 청암유리 가린
	도시개발사업	15	9,683,245	굴화(장점), 중산, 강동산하, 호계매곡, 신천, 우정, 송대, 경부고속철도 울산역 역세권, 매곡중산, 서중, 덕하, 상남, 진장명촌, 남의운동장, 구영
	보금자리 주택건설사업	4	2,170,841	다운2, 윤동, 웅촌, 매곡2
	시가지정비 (공동주택형)	1	2,048,206	삼산
산업형	산업단지 개발사업(물류단지)	18	13,911,299	모들화, 길천, 이화, 두서환천, 울산 하이테크 벨리, 봉계, 중산2, 전읍, 화지, 신일반, 작동, 반천, 매곡3, 매곡2, 테크노, 진장, GW, 삼남
도시 재생 (공동 주택) 사업	소계	72	6,294,954	
	주택재개발	10	1,275,615	중구B-03, 중구B-04, 중구B-05, 남구B-07, 남구B-08, 남구B-14, 동구B-03, 학산, 학성1, 개발골
	주택재건축	7	454,416	일산아파트3, 일산2, 일산아파트1, 삼호, 아음4, 아음1, 산호
	주거환경	6	439,404	일산진, 학성동, 산전, 동동, 서동, 반구동
	주택건설사업	41	2,352,039	매곡, 달천1, 달동2, 갈화3, 공업탑, 무거갈화, 천곡2, 선암, 천곡, 우정1, 연양서부1, 온양발리1, 유곡1, 연양동부, 아음2, 천곡대동, 아음3, 신천1, 유곡2, 중산1, 무거, 반구1, 신정, 대안2, 매곡3, 신정1, 신정2, 삼선2, 신정3, 굴화4, 신천4, 약사, 신정4, 천곡1, 옥동2, 화정, 연양서부2, 대현, 복산, 삼남, 발리2
	시가지정비 (현지개발형)	8	1,773,480	연암, 양정, 옥현2, 상남화창, 온현, 삼남가진, 아음, 대북
개발제한구역 해제 취락		86	3,982,000	길촌, 주전, 상안, 차일1·차일2, 차일3, 원지2, 지당대리, 골말, 복성제전, 우가, 당사금천, 구암, 중리, 망성1, 입암와촌, 원지1, 곡연, 무동, 송현, 백천, 영축영래, 죽전, 삼정, 화정1, 내고산, 중고신2, 양달, 상대, 풍암, 성동, 내약사, 두왕일구, 가동, 장골, 양지, 동산, 새터, 시례, 차일4, 원지3, 주연, 상연암, 신진, 구남, 황토진, 성골, 심진, 척과, 척과구룡, 연동, 옥곡, 망성2, 사일, 우리골, 내사, 중촌, 신척과, 진목, 안영축, 청송, 지동골, 윤현1, 윤현2, 두현1, 두현2, 수문, 전곡1, 전곡2, 반정, 용산, 하계산, 화정2, 새각단, 양진, 금, 양동, 용암, 신촌, 평광, 신기, 중고산1, 덕동, 오산, 귀지, 음달, 외고산
기 타		3	111,341	산록, 산성, 골매

■ 울산시 도시 재생사업 추진현황

- 지역별 특화구상
 - 중구: 중부소방서 이전부지, 장기 방치건축물 등에 문화·산업(창작 멀티 플렉스) 기능을 도입하여, 원도심 내 새로운 창의인력 유입
 - 북구: 염포 등 역사 자산을 활용한 특화사업을 시행하고, 지역기업(현대자동차)과 연계하여 노·사·민 협력강화 및 공동체 활성화
 - 동구: 방어진항과 대왕암 등 관광거점을 정비하고, 음식점 등 상가를 특화하여 지역관광 활성화

1) 추진배경 및 목적



<그림 5-25> 향후 주거용 건축물 연상면적 추정결과-남구(m²)

- 울산시 남구 주거용 건물의 변화추이를 살펴보면 2017년 기존건축물은 73.08%에 해당된다. 2020년 69.74%로 감소하지만 기존건물의 비중은 60%이상을 유지할 것이므로 기존건물의 개선방안이 필요함
(국가) 신축:기존=29%:71%, (서울) 신축:기존=15%:85%, (울산) 신축:기존=26.92%:73.08%
- 정부에서 추진하는 그린리모델링 사업은 민간이자지원사업과 공공그린리모델링 사업으로 설계지원과 시공 지원사업이 있으나 예산이 적은 관계로 민간시장 활성화에 영향이 미미함
- 기존 건축물의 리모델링 민간활성화를 위해서는 에너지성능 개선을 위한 진단과 설계 및 소요예산에 대한 세부내역이 산출되고 개선으로 인한 가치가 도출되어 리모델링 수요자의 공사필요성으로 연결되어야 함
- 기존도시 과밀화 및 경기둔화로 건설분야의 신축시장의 확대는 한계가 있으므로 리모델링 시장이 향후 새로운 건설시장이 될 가능성 높음
- 초기 민간 리모델링 시장의 정착을 위하여 기존도시 및 노후 건축물에 대한 진단, 설계, 사업성 평가 등을 정부 또는 지자체에서 담당하면 시장 활성화에 도움이 될 것으로 예상

<표 5-37> 그린리모델링 공공건축물 실적(5년 총예산 62억 2600만원)

지원내용	사업기획, 계획설계, 타당성 분석, 기술컨설팅	시공	예산
2017년	사업기획 지원 14건	시공 2건	7억 2600만원
2016년	그린코치 1건 지원, 그린클리닉 9건	3개 지원(27건 신청)	설계지원 32억 시공지원 23억 총 55억원
2015년	그린코치 2건 지원, 그린클리닉 24건	5개 지원(35건 신청)	
2014년	7개 건물에 지원	4개 지원(28건 신청)	
2013년	6개 건물에 지원	4개 지원(45건 신청)	

2) 관련사업 동향

- 그린리모델링 사업은 노후된 기존 건축물의 에너지 성능향상과 효율개선을 통해 온실가스 배출을 줄일 수 있도록 하며 정부예산으로 민간 및 공공건축물의 리모델링 활성화를 위하여 추진하는 사업으로 민간 이자지원사업과 공공건축물 에너지성능 개선사업이 있다.

<표 5-38> 그린리모델링 사업

구 분	주요내용	기타												
민간이자지원사업		<p>• 이자지원기준</p> <p>※ 차상위계층(7차생활수급자 포함) : 4%</p> <p>에너지 시뮬레이션 성능개선 비율</p> <table border="1"> <tr> <td>30% 이상</td> <td>25% ~ 30%</td> <td>20% ~ 25%</td> </tr> <tr> <td>3%</td> <td>2%</td> <td>1%</td> </tr> </table> <p>창호 에너지 소비 효율 등급</p> <table border="1"> <tr> <td>2등급 이상</td> <td>3등급</td> <td>4등급</td> </tr> <tr> <td>3%</td> <td>2%</td> <td>1%</td> </tr> </table>	30% 이상	25% ~ 30%	20% ~ 25%	3%	2%	1%	2등급 이상	3등급	4등급	3%	2%	1%
30% 이상	25% ~ 30%	20% ~ 25%												
3%	2%	1%												
2등급 이상	3등급	4등급												
3%	2%	1%												
에너지성능개선 지원사업		<p>시공지원사업</p> <p>리모델링을 진행 중인 건축물을 대상으로 에너지 성능개선을 위한 추가공사비 지원</p>												
그린리모델링 사업자	사업분야 : 종합건설, 전문건설, 컨설팅 및 에이지니어링, 건축설계, 전자재(창호, 단열 등), 금융 및 부동산업	등록기준: 기술인력, 장비, 사무실												

- 국내 리모델링 관련 지원제도는 중앙정부 지원정책과 지자체 지원정책으로 나눌 수 있으며 중앙정부제도로는 농어촌 주택개량사업, 주택개량자금지원, 그린홈 100만호보급사업 등이 있으며, 지자체는 서울시의 건물에너지효율화 사업(BRP)과 수원시의 자체조례를 통한 노후화돈 건물 개보수 사업 등이 있음⁴¹⁾

- 2016년 국내 500여 차례의 지진으로 2층 이상 전체 건축물에 대하여 내진설계 의무화가 시행됨에 따라 기존 건축물의 내진보강 사업이 추진되고 있음
- 울산지역의 경우 2017년부터 전체 학교건물대상으로 내진보강을 실시할 예정이므로 내진설계와 병행하여 단열공사 등을 반영하는 에너지 절감사업을 실시하는 방향

<표 5-39> 국내 노후주택 그린리모델링 주요정책 현황

구분	농어촌 주택개량사업	주택개량 자금지원	그린홈100만호 보급 사업	서울시 BRP사업	수원시 녹색건축물 조성지원조례
주관부처	농림축산식품부	국토교통부	산업통상자원부	서울시	수원시
관련법규	농어촌정비법	주택법	신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	서울특별시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례	조례
대상	농어촌 지역 노후, 불량주택을 개량	노후·불량주택 소유자	신·재생에너지 설비 설치보조	건물부분에 대한 에너지효율 개선사업	수원시 16년 이상된 노후화된 건물 개보수
지원방법	융자+ 이차보전 * 농협	융자 * 우리은행	보조금 * 자기부담금만 부담	융자 * 우리은행	보조금
자금규모	-2012년 4,000억원 -2013년 6,000억원	- 2012년 50억	-2012년 985억 -2013년 669억	-2013년 200억 (주택부분 포함)	-시 예산 3억
자금확보	- 2012년: 국고+ 지방비 - 2013년: 국고 (이자보전200억)	- 국민주택기금	- 정부 예산	- 기후변화기금	- 시 예산
금융조건	- 연 3.0%금리 - 6년 거치 - 16년 분할 상환	-단독주택: 연 2.7% -1년거치19년 또는 3년거치 17년 원리금 균등분할 상환 -아파트, 연립주택: 연 3.0% ~ 4.8%	-보조금 지급(자기부담금만 지급하고 나머지는 정부에서 보조하는 방식) -연리 2.0% ~ 8년 분할상환(3년 거치가 가능)	-연리 2.0% -8년 분할상환(3년 거치가 가능)	-수원화성 역사문화환경보존지역 : 공사비용의 2분의 1범위, 리모델링 최대 2,000만원
금융한도	-2천6백만원/ 동	-단독주택 : 6,000만원 이내 (개량의 경우 1/2) -아파트, 연립주택 : 세대당 3,000만원~9,000만원 이내	상동	-에너지 절약시설 설치 사업금액의 80%(시설에 따라 200~1,000만원)	-그외 지역 : 공사비용의 2분의 1범위, 리모델링 최대 1,000만원

41) 노후주택 그린리모델링 활성화방안 연구, 국토부, 2013

■ 자자체 주도 정책

- 서울시 BRP 사업은 건물의 에너지손실과 비효율적인 요인을 개선하기 위해 에너지절약시설을 개선 또는 설치하여 에너지 사용량 절감과 이용효율을 향상시키는 사업으로 에너지수요가 많은 공공 및 민간건물을 대상

지원대상 및 내용		융자한도(사업금액의 80%이내), 이자율 2.0%	
단일건물 (지하시설 포함)	최소 1천만원 최대 10억원	- 사업내용: 에너지절약시설 - 융자조건 : 3년거치 8년 분할상환	
집합건물 (2개동 이상 소유)	최대 20억원		
에너지절약시설 세부내역	1. 단열 : 단열재 강화, 외벽 창호(복층유리, 이중창, 고기밀성, 단열창호)개선 2. LED 조명(KS 또는 고효율인증제품), 건물전체조명의 50% 이상 3. BEMS 등 4. 폐열회수설비 : 열교환장치, 히트펌프 5. 에너지 절약형 공조시스템 : 고효율인버터, 고효율 송풍기 및 전동기 6. 냉난방 효율향상 공사 : 고효율보일러, 냉온수기, 냉동기 등 7. 수변전설비 : 고효율 변압기 8. 대기전력 저감 제품: 대기전력 차단용 인공지능형 콘센트 60%이상 교체 9. 고효율에너지기자재 설치공사 10. 건물에너지사용량 절약 자립을 위해 설치하는 신재생에너지(태양광, 태양열) 11. 신규설비중 공인인증된 에너지절감율 10% 이상의 설비 12. 기타 에너지이용 효율화 시설		

■ 수원시 녹색건축물 조성지원조례

- 수원시는 '건축물 사용 승인을 얻은 후 15년 이상의 단독주택, 다가구 주택, 상가주택으로 연면적 660㎡ 이하인 건축물'을 노후 건축물로 규정, 신재생에너지, 창호시스템 개선, 단열재 및 에너지효율 성능 개선 설비자재 설치 등에 대한 지원기준을 수립 시행함

<표 5-40> 수원시 녹색건축물 조성지원 조례내용

가. 신.재생에너지				
구 분			지원금 지원비율	보조금 지원단가
태양광	고정식		50% 이내	에너지관리공단 지원공고에 준함
태양열	평판형. 이중진공관형	10 m ² 이하	50% 이내	
		10 m ² 초과 ~ 20 m ² 이하		
	단일진공관형	10 m ² 이하		
		10 m ² 초과 ~ 20 m ² 이하		
지열	수직밀폐형	10.5 kW 이하	50% 이내	
		10.5 kW 초과 ~ 17.5 kW 이하		
나. 창호시스템				
구분		기준단가 (예시)	지원금 지원비율	보조금 지원단가
24mm Low-E 창호(PVC)		89/m ²	50% 이내	조달청 가격정보 참조
52mm Low-E 삼중창호(PVC)		404/m ²		
52mm 양면 Low-E 삼중창호(PVC)		419/m ²		
다. 단열재 및 에너지효율 성능 개선 설비자재 등				
재료비는 조달청 가격정보를 참고로 작성하되, 조달청에 가격 정보가 없는 경우에는 시중물가자료를 적용하고 인건비 등은 건설공사 표준품셈 적용을 원칙으로 하며 다만, 이에 대한 합당한 증빙자료 제출 시 심의위원회에서 조정할 수 있음				

3) 세부사업계획

실천과제2	2.3 그린리모델링 사업 시스템 구축
2.3.1 그린리모델링 지원을 위한 기금 및 조직구성	

■ 리모델링 사업지원을 위한 자원마련 방안

- 공공사업 및 민간 사업활성화를 위해서는 울산시 자체의 예산이 확보되어야 함. 민간의 자발적인 참여를 위해서 사업 정착단계까지 마중물역할을 사업비 일부 지원 필요
- 도시 재생활성화를 위한 특별 지원법은 20년 이상된 노후 공동주택 리모델링 사업을 대상으로 아래 법령에 의한 지원제도를 활용하여 운용되고 있음
- 서울시 공동주택 리모델링 기본계획에 의하면 단기 지원인 행정지원을 포함하여 장기 지원인 공사비 저리용자 지원을 통해 사업추진
- 특히 장기 저리용자지원(안)에는 건물에너지 성능향상 및 효율 개선(단열보완, 외부창호 개선, 태양광 설치 등)을 할 경우 총 사업비의 2~4% 이자지원(녹색건축물 지원법, 국토부 그린리모델링 이자보전 사업 참고)을 시행

<표 5-41> 도시재생법 시행령[2015.12.31.]

	도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법 시행령의 지원관련내용
제33조 보조 또는 융자의 방법	제3항 건축물 개수·보수 및 정비 비용 등을 일부 또는 전부 지원할 수 있다. 국가는 제1항에 따라 보조하거나 융자하는 데에 필요한 자금을 일반회계, 「국가균형발전 특별법」 제30조에 따른 지역발전특별회계 또는 「주택도시 기금법」에 따른 주택도시기금에서 지원한다.
제34조 도시재생특별회계의 설치운용	도시재생특별회계의 세입은 다음 각 호와 같다. 1. 「지방세법」 제112조(제1항제1호는 제외한다)에 따라 부과·징수되는 재산세 중 대통령령으로 정하는 일정비율 이상의 금액 2. 「개발이익환수에 관한 법률」에 따른 개발부담금 중 지방자치단체귀속분의 일부 3. 「재건축초과이익 환수에 관한 법률」에 따른 재건축부담금 중 지방자치단체 귀속분 4. 「수도권정비계획법」에 따라 시·도에 귀속되는 과밀부담금 중 해당 시·도의 조례로 정하는 비율의 금액 5. 일반회계로부터의 전입금 6. 정부의 보조금 7. 차입금 8. 해당 도시재생특별회계 자금의 융자회수금, 이자수익금 및 그밖의 수익금
제38조(지방세 감면절차)	
제39조(건축규제의 완화 등에 관한 특례의 적용범위)	
울산광역시 도시재생 활성화 및 지원에 관한 조례 [시행 2015.3.5.] [울산광역시조례 제1508호, 2015.3.5., 제정	① 영 제39조제1항에 따른 건폐율의 완화 범위는 다음 각 호와 같다. 1. 기반시설 부지를 제공하는 경우 : 도시재생활성화지역 지정 당시의 용도지역에 적용되는 건폐율×(1+기반시설 부지로 제공하는 면적÷원래의 대지면적) 이내 2. 문화유산 등의 보호, 도시경관, 환경정비, 가로의 활성화 등 도시재생 활성화계획상 필요에 따라 별도로 높이를 제한하는 경우 : 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」제84조에서 규정한 범위 이내 ② 법 제32조제2항에 따라 도시재생활성화지역에서의 주차장 설치기준은 「주차장법 시행령」제7조제2항 각 호의 위치에 공용주차장이 설치되어 있는 경우에는 「울산광역시 주차장 설치 및 관리 조례」로 정하는 범위에서 도시재생활성화계획으로 완화할 수 있다

- 행정절차 지원이나 세제감면 등의 지원을 통해 리모델링 사업의 지원 실시
- 행정지원에는 리모델링 여건조성을 위한 행정절차, 에너지 정책과 연계해 지원비 활용정보 등을 제공, 재정지원에는 사업성 분석을 위한 컨설팅 비용, 1차 안전진단 비용 지원

- 또한 2017년도 전면 시행될 학교건축물의 내진보강 사업과 연계하여 구조안전 진단시 단열, 기밀, 설비기기에 대한 진단을 실시하여 개선안을 마련, 내진 보강 공사와 동시에 에너지절약설계를 실시하여 총비용 절감

■ 리모델링 사업을 위한 운영조직

- 녹색건축물조성지원법 시행령 제15조(녹색건축센터의 지정)의 내용에 따라 대통령이 정하는 전문기관인 국토연구원, 한국감정원, 한국에너지공단, 한국건설기술연구원, 한국시설안전공단, 한국토지주택공사 등의 기관에 대해서 국토부의 승인을 얻어 녹색건축센터를 설립하여 관련 업무를 수행할 수 있다고 명시되어 있음
- 녹색건축센터는 녹색건축센터 운영계획, 조직 현황, 인력 및 시설 확보 현황, 녹색건축센터 운영에 따른 예산 및 조달계획 등을 국토부장관에게 제출하여야 하는 의무가 있음
- 울산시 자체적인 행정업무 서비스를 위하여 전담부서의 업무를 확장한 업무지원이 필요함(예:울산시 녹색건축과 또는 건축에너지과)

■ 그린 리모델링 사업의 년차별 예산수립

■ 울산시 건축기본 계획 중 녹색관련 재원 5년간 총 100억원 예산수립

안전한 녹색도시 녹색건축환경기반 구축	연차별 사업예산					재원별 예산			합계
	'16	'17	'18	'19	'20	국비	지방비	민자	
건축물 리뉴얼 활성화 탄소저감형 녹색건축 조성	0	0	1	30	50	30	41	10	81
탄소저감형 녹색건축 조성	1	0	0	9	9	9	10	0	19

실천과제2	2.3 그린리모델링 사업 시스템 구축
2.3.2 공공 건축물 리모델링 사업 활성화 방안	

■ 공공건축물 리모델링 대상 우선순위 기준 설정

- 울산시 공공건축물 개수는 252개소이며 80년대 건물은 50개소이며 마을회관 14개소, 우체국 9개소, 전화국 8개소, 파출소, 읍면사무소 5개소, 소방서 2개소, 기타 25개소로 마을회관이 다수를 차지
- 공공리모델링 대상 기준은 준공후 15년 경과된 건물이므로 2000년대부터 신청이 가능하며 노후화 순으로 선정하거나 사업규모별, 구군 위치별 선정하는 방법
- 건물에너지 자료에 의하면 기존 공공건축물은 리모델링되거나 이전된 건물이 많아 리모델링 대상 선정을 위하여 현장 방문 및 현황에 대한 전수조사가 필요

<표 5-42> 울산시 공공건축물(80년대_40개소)

건물명	동명	번지	연면적(m ²)	평수	사용승인일
우체국	구미리	616-3번지	133.56	40.4	1948-01-01
?(마을회관)	보은리	335-3번지	72.07	21.8	1950-01-01
봉계경로당	봉계리	771-8번지	62.08	18.8	1962-01-01
중부소방서	성남동	219-137번지	1,118.79	338.4	1968-04-27
북정동사무소	북정동	123-5번지	444.83	134.6	1975-11-24
변전소	상천리	937-25번지	205.32	62.1	1978-01-20
?	화정동	654-1번지	376.89	114.0	1978-12-19
?	반구동	260-7번지	159.09	48.1	1980-02-08
소방파출소	화산리	1030번지	996.13	301.3	1981-01-01
?(마을회관)	곡천리	292-54번지	115.84	35.0	1981-06-25
...					

■ 리모델링 사업화를 위한 진단프로그램 설정

- 건물 리모델링 사업을 위하여 건물에 대한 노후화 진단이 필요하여 건물개요와 구조, 환경요소에 대한 평가가 수반
- 진단방법은 현장 육안조사, 온열환경 측정 및 기밀화 시험, 열화상 카메라를 이용한 열 취약부위 점검, 구조안전 진단 등이 필요

<표 5-43> 리모델링 대상 진단 프로그램

건물현황	위치, 규모, 사용년한, 용도 등에 대한 건물일반사항	평가방법
창호	창호 성능 육안평가	기밀화시험
단열	단열성능 육안평가	기밀화시험
구조안전	구조전문가 육안평가	현장진단
설비기기	설비가동여부, 사용 년수, 효율 등의 전문가 평가	현장진단
프로그램 시물 레이션	ECO2 프로그램 평가(1차 에너지소요량 평가)	프로그램시물 레이션

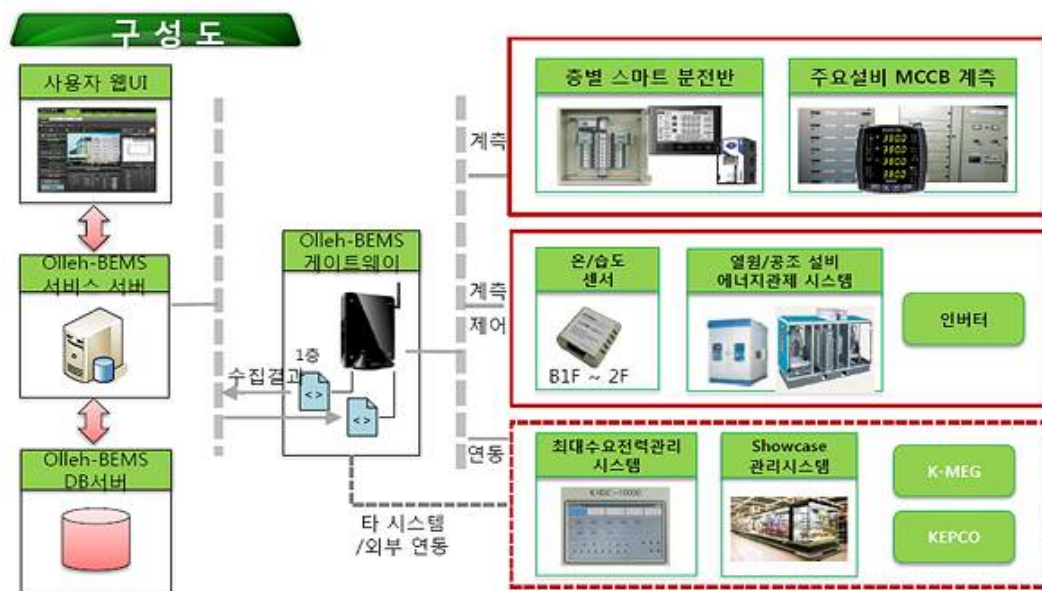
- 진단 후 개선방안에 대한 설계(안)이 필요하며 설계도면을 기초로 한 상세 견적 및 비용 산출이 제시되어야 함
- 진단프로그램 및 경제성 분석에 대한 지자체 비용부담으로 소비자의 수선의지를 독려하는 방안 필요

■ 그린 리모델링 사업활성화를 위한 설계 적용방안

- 리모델링 성공사례(안)를 통한 홍보방안으로 민간 건축물의 경우 리모델링 의사가 있어도 접근방법을 몰라 시도하지 못하는 실정이므로 진단, 설계, 시공, 경제성 등에 대한 종합적인 컨설팅을 지원하여 참여기회를 주는 방법
- 진단, 설계, 시공, 경제성 분석 전문업체를 등록받아 사전 컨설팅을 받게 하며, 컨설팅 비용을 지자체에서 지원, 공사금액은 개인 부담으로 진행. 공사금액 은행 융자시 대출이자 2%~4% 지원을 통해 민간 리모델링 시장 활성화
- 리모델링 공사는 단열공사, 창호공사, 노후시설공사를 구분되며 3가지 분야에 대한 자재와 업체 리스트를 통하여 저가의 양질의 자재를 공급받을 수 있게 하며 등록된 업체를 통하여 시공하게 하여 신뢰도 확보
- 정부 리모델링 센터의 사업 사례와 같이 관련부서의 홈페이지를 통해 리모델링 성공적인 안들을 공개하여 일반인들이 쉽게 접근할 수 있는 기회 제공

■ 리모델링 건축물 모니터링 시스템 구축

- 공공 리모델링 건축물에 대한 모니터링을 실시하여 유지관리 상태를 확인하여 에너지소비 절감율을 공개, 건축물 에너지소비는 변경 교체보다 운영과 지속적인 관리가 중요하므로 모니터링을 통하여 에너지소비량을 평가하고 설비기기의 효율 등을 확인하여 실질적인 에너지절감을 통한 온실가스 감축이 되도록 함



<그림 5-26> BEMS 구성사례(KT)

- 리모델링 대상 건물 모니터링은 녹색건물 인증대상과 함께 유지관리를 위한 관리카드를 작성하고 정기적인 제출을 의무화하여 지속적인 모니터링이 되도록 함

실천과제2	2.3 그린리모델링 사업 시스템 구축
2.3.4 에너지 취약계층을 위한 에너지 복지사업 추진	

- 에너지복지는 에너지와 관련한 욕구를 개인들이 스스로 충족하지 못할 때, 이러한 에너지 관련 욕구를 충족시키기 하여 사회가 주체가 되어 수행하는 활동, 프로그램, 제도 등을 총칭하는 개념으로 정의하고 있음⁴²⁾
- 이때, 에너지 복지의 주체는 정부, 민간 등 사회가 될 수 있으며 에너지 관련 욕구에는 난방 냉방, 목욕 등에 필요한 온수, 취사에 사용되는 연료, 조명 그리고 냉장고, 텔레비전 등 가구 집기 등을 적정수준으로 소비할 수 있도록 지원하는 제도, 정책, 프로그램 등을 총칭

■ 해외 에너지복지제도

- 에너지복지 정책의 주체와 역할은 영국의 경우 에너지기후변화부에서 담당하고 미국은 에너지지부와 복지부가 역할을 분담 또한 에너지 정책의 조정을 위한 조직을 운영하며 영국의 경우 중앙정부에 조직을 두고 관련부처와 전문가 참여를 통해 수행
- 에너지복지 예산은 미국은 연방정부의 예산 영국은 지방정부의 예산이 중심이 되며, 기금을 통한 사업도 있음.
- 영국의 경우 에너지 복지정책은 에너지효율화 지원과 에너지 비용지원으로 구분
 - 에너지효율화 지원 : 난방전선보조금(Warm Front Grant), 부가가치세 혜택, 에너지효율 상담, 적정가구, 지역난방 설치보조금 등이 있음

난방전선보조금제도(Warm Front Grant)	
내용	▪ 에너지효율 개선을 위하여 단열, 난방기구, 조명 등의 설치를 지원함으로써 가정에서 효율적인 난방을 할 수 있도록 지원
담당	▪ Carillion Energy Services, 지역마다 담당조직 상이함
실적	▪ 2000년 도입이후 2008년까지 잉글랜드 170만 저소득가구 난방 및 단열 에너지효율 개선사업 지원함
지원한도	▪ 가구당 2,700파운드
지원대상	▪ 주택소유와 상관없이 소득지원이나 연금급여, 장애인 주거지원금 등을 수령하는 가구, 특히 취약가구 우선대상
소요예산	▪ 잉글랜드 2007~2008 3.5억파운드 지원

- 소득지원 : 난방비 감면제도(Warm Home Discount Scheme), 동계 연료비지원(Winter Fuel Payment), 혹한기 연료비 지원(Cold Weather Paymnet) 등이 운영되고 있음

42) 에너지복지 현황분석 및 체계화 방안, 이현주외, 산업통상자원부, 한국보건사회연구원, 정책보고서 2012-13

미국의 에너지복지제도

주택 단열화 과정	<ul style="list-style-type: none"> 첫째, 전문적으로 훈련되어진 주택 단열화 사정인이 냉·난방 요구에 기반하여 해당 세대에 에너지 효율성 감사 수행 둘째, 주택 단열화 작업이 마무리 되면 설치여부, 작동여부, 누락 사항 등 확인
주택 단열화 작업	<ul style="list-style-type: none"> 벽, 바닥, 다락 온수기와 노출된 파이프에 대한 절연 다락과 지하 좁은 공간 Air sealing 구조변경, 수리, 설비와 냉·난방기구 등 재설치 다락과 천장은 환풍기나 팬을 설치하여 공기 순환 틈마개를 끼우고 문과 창문 주변 틈새 차단

■ 거주환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 대상 지원 사업 실시

- 저소득층 가구의 주택개량을 지원하여 에너지효율을 높이고 가구의 에너지 비용을 줄여 온실가스 감축이 달성되게 함
- 에너지효율화를 위한 주택개량사업을 저소득층의 일자리 사업과 함께 운영하면 시너지효과를 달성
- 영국과 미국에서도 에너지 복지정책에는 효율화, 고용창출이 동시에 고려되고 있음
- 특히, 에너지 효율화 정책, 프로그램은 에너지복지의 큰 비중

■ 국내 에너지복지 정책

- 현금성 지원으로는 국민기초생활보장제도의 광열비 지원이 있으며, 긴급복지 연료비지원은 국민기초생활 수급자는 아니지만 당장 위급한 상황에 처한 사례에 대하여 각종 조사 기간을 절약하고 위기 개입을 하기 위한 제도
- 단기로 위기에 처한 가정을 대상으로 긴급복지에서 연료비 지원이 가능, 지원대상은 위기사유 발생, 한도는 6만원
- 지원기간은 원칙적으로 1개월, 지자체장이 긴급 지원대상자의 위기상황이 계속된다고 판단하는 경우 1개월 연장, 2개월까지 연장 가능
- 전기요금 할인제도 : 2016.12부터 요금인하 시행, 요금구간 6단계에서 3단계로 변경 400kWh 기준으로 기본요금과 요금단가 증가

구분		현행	계정	
			기타 계절	여름철(6~8월)
장애인 국가 독립유공자		월8,000원 한도 감액	월16,000 한도 감액	월20,000 한도 감액
기초생활 수급자	생계, 의료급여	월8,000원 한도 감액	월16,000 한도 감액	월20,000 한도 감액
	주거, 교육급여	월4,000원 한도 감액	월10,000 한도 감액	월12,000 한도 감액
차상위 계층		월2,000원 한도 감액	월 8,000 한도 감액	월10,000 한도 감액
3자녀 이상 (자 또는 손 3인 이상)		20% 할인 (월 12,000원 한도)	30% 할인 (월 16,000원 할인)	
대가족 (5인 이상)		1단계 낮은 요율 (월 12,000원 한도)		
출산가구 (신설)		-		
생명유지장치		1단계 낮은 요율	30% 할인	
사회복지시설		20% 할인		

할인이 중복되는 경우 감액금액이 큰 1개만 적용하되, 기초생활수급자 및 차상위계층 할인은 정률 할인(3자녀이상, 대가족, 출산가구, 생명유지장치)과 중복 적용가능
중복 시 적용순서 : 기초생활수급자, 차상위계층, 정액할인 → 정률할인 30%

- 가스요금 할인제도 : 각 지역의 도시가스회사에 신청, 도시가스요금 경감요청 신청서와 각종 저소득층 증빙자료 제출
- 산업통상자원부 사업으로 교차 보조방식으로 운영, 도시가스사업법에 근거
 - 기초수급자, 1~3급 장애인 도시가스 요금 5~15% 할인
 - 도시가스 할인규모는 2010년까지 50.9만 가구 대상 총 230억원 지원, 사회복지시설 25.7억원 할인

<표 5-44> 도시가스 할인을

구분		기초생활수급자	차상위계층	다자녀가구
취사용가구		1680	840	6000
취사+난방 (중앙난방포함)	동절기(12월~3월)	24000	12000	6000
	기타월(4월~11월)	6600	3300	1650

- 연탄보조 : 연탄가격 인상분을 보조, 한국광해관리공단이 해당가구에 연탄쿠폰 지급
- 에너지복지 급여형태는 현금급여, 현물급여, 바우처가 있음

■ 국내 에너지복지 효율화 개선사업

- 국내 에너지복지 정책은 국민기초생활보장제도의 광열비 지원, 가격지원(현금, 현물), 에너지효율화 정책을 들 수 있음

- 에너지복지 정책 대다수는 에너지공급자에 의하여 진행되어 지속성이 없고 지원 규모 또한 예산범위 내 결정되는 경향이 있어 안정적인 운영이 이루어지지 않고 있음
- 국내 에너지복지는 전력, 가스에 집중하여 유류, 프로판사용 가구는 할인대상에서 배제되고 있으며 도시가스관이 인입되지 않은 저소득가구나 전력계량기가 없는 가구도 혜택에서 배제되는 문제점⁴³⁾
- 에너지 복지정책 주관부서 및 조직이 부재하여 효율적인 지원이 이루어지지 못하는 문제점
- 단열 및 난방기기 개보수
 - 2007년부터 한국에너지재단이 정부로부터 위탁받아 시행하는 사업
 - 기초생활수급자 및 차상위 가구를 대상으로 가구당 100만원 이내에서 보일러 설치, 난방매트 등 지원을 통해 에너지 빈곤층에 최소한의 에너지 이용 기반을 제공하고, 단열, 창호시공 등 에너지효율개선을 통한 에너지비용 절감 유도
 - 시군구가 신청 받아 가구현황 조사표, 시공조사표, 물량 산출서, 견적서, 주택소유주 동의서 등 구비서류를 통해 신청
 - 단열, 창호, 바닥시공, 가스레인지 등 지원
 - 동일사업을 동 가구에 3년 이내 재지원 불가
 - 복권기금으로 운영, 2011년 194.5억원 예산 21,428가구에 185.5억원 지원 현재 에너지특별회계로 이관됨

<표 5-45> 에너지효율개선사업 추진절차(한국에너지재단, 박광수, 2011)

추진절차	내용
준비작업	○ 보일러 등 구매의뢰 (에너지재단→조달청) ○ 사업계획 확정 및 공고(지경부, 에너지재단)
지원가구 및 지원 내역 결정	
후보가구 선정	○ 지원대상가구 예비명부 작성 요청 (재단→시.군.구) - 수급가구 현황, 전년도 실적, 수요조사
시행기관 선정	○ 각 지역의 사회복지기관 중 추천(시.군.구) - 사회복지관, 노인.장애인 복지관 등
시공업체 선정	○ 시공업체 선정 공고, 신청접수(에너지재단) ○ 지역별 선정평가위원회 시공업체 선정
현장 조사	○ 예비명부상의 후보가구 방문조사(시행기관, 시공업체) - 지원가구 최종확정, 가구별 지원내역(단열, 창호, 보일러 또는 매트) 및 지원 금액 결정
시공 및 정산	
시공계약 체결	○ 시공계약 체결(재단과 시행기관) - 가구별 시공유형(단열, 창호), 시공금액 확정, 선금금 지급
시공	○ 시공업체가 개별가구에 대한 시공
시공결과 확인	○ 시행기관이 시공의 부실여부 확인
정산 및 대금지급	○ 정산 후 잔금 지급

43) 에너지복지 현황분석 및 체계화 방안, 이현주외, 산업통상자원부 정책보고서 2012-13

<표 5-46> 가구당 효율개선 및 에너지구입비용 절감액
(2008년 한국에너지공단 내부자료, 박광수, 2011)

구분	사업전 열효율 또는 열손실(%)	사업후 열효율 또는 열손실(%)	효율개선(%)	에너지구입 비용 절감액
벽단열공사	39	7	32	274천원
창호공사	24	16	8	68천원
보일러교체			6	51천원
전기매트 등			7	60천원

- 고효율 조명기기 무상보급
 - 고효율 조명기기를 무상으로 교체하여 에너지 절감 시도
 - 가구당 20만원 이내 무상설치 한국전력공사, 에너지관리공단이 주관하여 전력 산업기반 기금으로 충당
 - 2008년까지 279천여 가구 2300여 복지시설 조명 교체

<표 5-47> 산업통상자원부 에너지복지 지원규모(산자부, 박광수 2011 자료)

구분	지원항목	지원내용	지원대상	2010 년 (억원)	2011 년 (억원)	2012 년 (억원)	재원	주관조직
시설 제품 지원	고효율조명기기	부상보급	기초생활수급자 사회복지시설	191	96	146	전력기금	한국전력공사 한국에너지재단
	저소득층 에너지 효율개선	물품, 시공 무상지원	기초생활수급자 등	292	194	311	에트회계	한국에너지재단
	국민임대아파트 신재생에너지 보급	무상지원	국민임대아파트 거주자	90	90	130	에트회계	에너지관리공단
	사회복지시설 신재생에너지 보급	무상지원	사회복지시설	100	100	100	에트회계	에너지관리공단
요금 할인	전기요금할인(20 11년 8월부터 정액할인 변경)	8천원, 2천원 21.6%	기초생활수급자 차상위계층 사회복지시설 등	2751	2770	2789	민간자금 (한국전 력공사)	한국전력공사
	가스요금 할인	5~15% 할인	일반가구, 사회복지시설 등	444	566	636	민간자금 (가스공 사 등)	도시가스공급업체
	열요금감면	기본요금전 액감면	소형임대아파트 장애인 기초생활수급자 국가유공자 3자녀 사회복지시설	29	44	47	민간자금 (한국지 역난방공 사)	한국지역난방공사
연료 비 지원	연탄쿠폰	연탄가격 인상에 따른 현물 보조	기초생활수급자 차상위계층	142	151	141	에트회계	지식경제부
	긴급연료지원	연료 1월분	기초생활수급자 중 소년소녀, 조손가구	27	22	81	복권기금 (기재부)	한국에너지공단
합계				4225	4510	4539		

- 국민임대아파트 신재생에너지 보급사업
 - 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급촉진법에 근거 에너지관리공단이 운영
 - 시설당 1회로 제한 LH공사, 지방공사를 통하여 전달하며 특별회계기금으로 정부보조 60%, LH 40% 2015년까지 총 135개단지 9만3230세대 설치 581억원 소요
- 사회복지시설 신재생에너지 보급사업

■ 에너지 복지 지원 가이드라인

- 위 에너지 복지 사업의 국내외 정책에서 살펴본 것처럼 수혜자에 대한 명확한 기준과 중복지원여부를 명확히 하기 위하여 지원조직을 통합하여 일관된 지원을 할 수 있는 시스템이 필요함
- 건물부분의 에너지복지는 단열, 창호 등 노후주택 개선이나 리모델링 사업과 차별하여 소규모 냉난방 기기, 단열매트, 보일러 수리 등의 적은 비용을 통하여 저소득층의 만족도를 줄 수 있는 방안 필요함

4) 실행방안

전략	실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			추진부서	
				국가	시	구군	주관부서	협조부서
2. 그린 모델 사업 활성화	2.1 녹색건축물 유지관리시스템 구축	2.1.1 온실가스 감축을 위한 관련 데이터 관리 체계 구축	울산시 건축물 및 에너지소비량 데이터 관리체계 구축		○		건축	에너지 산업과
			녹색건축물 관리를 위한 녹색관련 지표설정(건축물, 에너지, 관리범위 등)		○		건축	환경정책
			건축물 에너지소비데이터를 기반으로 한 건물부문 온실가스 관리체계 구축		○		건축 주택과	에너지 산업과
		2.1.1 녹색건축물 인증건물에 대한 관리체계 구축	녹색건축물 인증대상, 에너지효율건축물 인증대상 실태조사 및 매뉴얼 작성		○		건축 주택과	
			인증건축물 모니터링 시스템 구축		○		건축 주택과	
			녹색건축 인증 공공건축물 유지관리 가이드라인 작성					
	2.2 도시재생사업과 연계한 노후건축물 에너지 절감 추진	2.2.1 노후건축물 기준 및 범위 설정	노후화 단계별 기준 및 범위 설정		○		건축 주택과	
			노후건물 지원에 대한 기준 마련		○		건축 주택과	
		2.2.2 노후건축물 개선사업	노후건축물 개선 사업 지원(단열보강, 창호교체 사업등)	○	○		건축 주택과	
			노후건축물 개선시 인센티브 제공			○		해당구청
			노후건물 개선에 대한 재원조달 방안 마련		○			
		2.2.3 도시재생사업과 연계방안 마련	도시재생지역 권역별 노후건물 개선 범위 파악		○		건축 주택과	도시계획과
			도시재생지역내 노후건물 개선 지원 및 기준 마련			○		해당구청
			재생사업 추진시 에너지 절감 건축물과 연계방안 마련					

전략	실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			추진부서	
				국가	시	구군	주관부서	협조부서
2. 그 리 모 델 링 사 업 활 성 화	2. 3 그 리 모 델 링 사 업 시 스 템 구 축	2.3.1 그린 리모델링 지 원을 위한 기금 및 조 직구성	리모델링 사업지원을 위한 재원마련 방안		○		건축주택과	
			리모델링 사업 전담팀 구성				건축주택과	
			그린 리모델링 사업의 년차별 예산수 립					
		2.3.2 공공건축물 리모델링 사업 활 성화 방안마 련	공공건축물 리모델링 대상 기준설정 및 진단시스템 구축					
			리모델링 사업 지원	○	○		건축주택과	
			리모델링 사업활성화를 위한 설계지 원					
		2.3.3 일반건 축물 리모델 링 활성화를 위한 인센티 브마련	리모델링 사업의 경제성 평가 서비 스 제공		○		건축주택과	
			리모델링 사업자 확대방안					
			정부 리모델링 사업 활성화 방안(행 정지원, 비용일부 지원등)		○		건축주택과	
			리모델링 사업후 지속적인 관리방안 마련					
		2.3.4 에너지 취약계층을 위한 에너지 복지사업 추 진	주거환경 개선사업과 연계하여 에너 지 취약계층 지원		○		건축주택과	
			에너지 복지 사업을 위한 세부내용 (설비기기 개선, 단열창호개선 등)		○	○	건축주택과	
			복지시설 신재생에너지 보급 우선 실 시			○	건축주택과	환경정책과

전략3

자원순환형 녹색산업도시 구현

1) 추진배경

■ 산업도시 특성에 부합한 녹색건축계획 필요



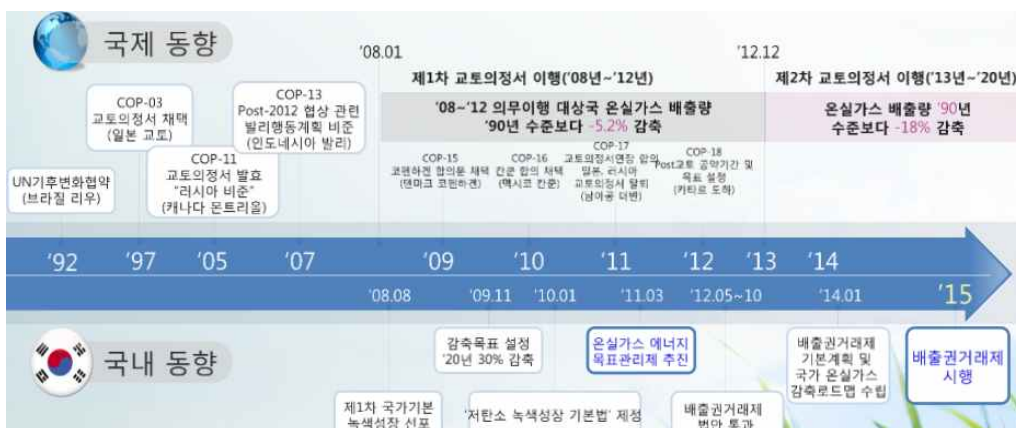
<그림 5-27> 울산산업단지 현황(2016 울산녹색성장포럼, 울산EIP)

- 울산은 조선해양, 자동차, 정유, 화학 산업 및 비철산업 등 세계적인 규모를 자랑하는 산업도시로 산업도시 특성에 부합하는 녹색건축물 계획을 필요
- 산업단지의 건축물은 주거와 상업을 목적으로 하는 도심 빌딩과는 차별화되는 제품생산을 목적으로 하는 공장형 건물이 주를 이루고 있으므로 녹색건축물 세 부기준을 적용하기는 무리가 있음
- 그러나 공장동 건물이나 관리형 건물이 차지하는 면적이 크므로 건물에너지 절감부문에서 제외하기에는 에너지소비량이 과다하므로 냉난방용 에너지 절감에 한정하여 순차적으로 절감하는 노력이 필요
- 공정용 에너지 소비량은 에너지다소비 업체의 배출권 거래제 등으로 신고되고 있으므로 녹색건축물 에너지 관리범위에서 제외되나, 공장동과 관리동의 에너지 소비에 대한 기준 필요
- 울산지역에는 2개의 국가산업단지를 포함하여 총 23개의 산업단지가 입주해 있으며 1,600개의 기업이 가동되고 있으며 산업단지에서 소비되는 에너지량은 울산 전체 소비량의 62.2%에 해당, 이에 수반되는 공장동과 관리동의 에너지소비량도 매우 큼
- 울산지역의 녹색건축물조성계획안의 기본방침과 같이 건물에너지 소비량에 대한 절감과 효율화와 더불어 산업단지 건물에너지 절감방안도 필요

2) 관련제도

■ 온실가스 배출권 거래제

- 정부는 국가 온실가스 감축을 실현하기 위한 핵심수단으로서 온실가스 다배출·에너지 다소비 업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제를 시행함
- 국가 온실가스 감축목표('30년까지 BAU대비 37% 감축)를 달성하기 위해 '부문별, 업종별, 업체별 감축목표 설정을 추진함(건물부문 '30년까지 BAU대비 18.1% 감축)



<그림 5-28> 국내외 기후변화 동향

('17년 녹색건축 보급 활성화 시책, 에너지관리공단, 2017.2)

- 위 그림에서와 같이 온실가스 에너지 목표관리제는 2011년부터 추진되었으며 배출권거래제는 '15년부터 시행, 본 제도 시행으로 탄소 자산의 관리가 필요해지며 감축수단의 적용방식에 따라 기업의 수익성에 차이가 발생하므로 최적화된 감축 포트폴리오가 필요

구분	배출권 거래제	목표관리제
정의	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 할당 대상 업체별로 배출권을 할당하고 그 범위 내에서 온실가스를 배출하도록 하되, 잉여분 및 부족분에 대해 타업체와의 거래를 허용하는 제도 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부와 업체간 협의를 통해 온실가스 감축 및 에너지 절감목표 설정 및 이행계획 수립 후 기업 활동에 따른 목표 달성여부를 평가하여 온실가스 감축을 유도하는 제도
근거	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저탄소 녹색성장 기본법 제46조 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저탄소 녹색성장 기본법 제42조
대상	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건물업종 할당대상 업체 40개 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건물업종 목표관리업체 43개
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용효과적인 온실가스 감축 추진 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여
장동방식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시장 메커니즘 또는 가격기능 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 직접규제(Commane and Control)
이행경계	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다년도(5년)/외부감축(상쇄)인정 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다년도/자기사업장에 한정
목표달성 수단	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 감축또는 구매, 차입, 상쇄 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 감축실시(유일한 수단)
초과감축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 판매 또는 이월가능 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인센티브 없음
제제수준	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최대 1천만원 과태료(징액) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 초과배출량 비례 과징금

구분	배출권거래제		목표관리제	
	업체기준	사업장 기준	업체기준	사업장기준
온실가스 배출량(tCO ₂ e)	125,000	25,000	50,000	15,000
화석에너지소비량(TJ)			200	80

- 추진절차는 계획기간(3년~5년)에 따라 배출권을 할당하고 이행연도별로 기업활동(배출/감축/거래)후 인증된 배출량과 동일한 수량의 배출권 제출

-
- 14년 6월 7월 8월 10월 12월 2015 3월 8월 2016 3월 5월 6월 8월 10월 2017 3월 5월 6월 12월 2018
- 1 할당업체 지정고시
- 2 배출권 시연할당
- 3 모니터링제 시행결로
- 4 할당량 조정 및 취소 결과공보
- 5 외부사업 타당성 평가 및 감축현황
- 6 배출권 추가할당
- 7 배출권 인증
- 8 이월/자입 승인공보
- 9 조기감축실적 인정량 공보
- 자발적 참여신청 (매년)
- 할당신청서 제출
- 모니터링 계획 제출
- 당세서 제출 (매년)
- 할당량 조정 신청서 제출 (매년)
- 명세서 제출 추가할당 신청 (매년)
- 이월/자입 신청 (매년)
- 배출권 제출 (매년)
- 조기감축 실적 신청
- 1차 5년단기
- 2차 5년단기
- 3차 5년단기
- 1차 계획기간(2015~2017)

2016년도 3월 4월 6월 9월 12월 **2017년도 3월 9월 12월** **2018년도 3월**

명세서 제출

감축목표 설정

이행계획 제출

감축목표 이행

실적보고서 및 명세서 제출

평가/개선 명령

2015년 지정 관리업체

관리업체 선정(예비)

관리업체 지정

2016년 지정 관리업체

명세서 제출

감축목표 설정

이행계획 제출

감축목표 이행

■ 에너지 경영시스템 인프라 구축지원

- 218 -



<그림 5-31> 에너지모니터링 및 진단사례

■ 에너지 절약기술 정보협력 사업(Energy Saving through Partnership)

- 유사 공정을 가진 사업장간에 공동 협의체를 구성하여 에너지절약 실증사례 및 에너지관리기법 등 각 사업장이 보유하고 있는 신기술 정보 공유
- 화섬분과를 시초로 9개분과 199개 사업장이 참여 성과를 보였으나 '11년 목표관리제 시행으로 사업이 중단되었다가 '15년 석유화학, 제지, 전기전자, 식품분과 분야에서 재개되어 추진중
- 연간 에너지사용량이 2,000 toe 이상이 사업장의 우수사례를 발굴하여 발표와 토론을 거쳐 우수 실증자료를 공유하는 시스템으로 개별공장의 공정개선과 에너지 절감을 유도하는 방안
- 석유분과 33개, 제지 23개, 전기전자 31개사 식품 21개사, 발전 에너지분과로 구성, 각 기업의 우수사례를 발표 토론하는 방법으로 우수기술을 공유하는 제도

■ 온실가스 감축 컨설팅 지원사업

- 온실가스 감축 및 에너지효율향상 분야의 전문가 그룹(Eco-Best팀)을 구성하여 목표관리 중소·중견기업을 대상으로 온실가스 감축, 목표 이행방안 등에 대한 맞춤형 종합 컨설팅을 제공

■ 그린크레딧 사업 발굴지원

- 자발적 감축사업 이행이 어려운 중소·중견기업(비규제대상)이 대기업(규제대상)의 지원을 통하여 온실가스 감축을 실현하고, 대기업은 해당 중소·중견기업의 투자분에 해당하는 만큼 상쇄배출권을 획득할 수 있는 그린크레딧 사업 이행을 지원하는 제도

■ 기업 협력군 에너지 동행사업

- 대기업을 주축으로 전·현직 인원 등을 활용하여 「에너지경영혁신 자문단」을 구성하고 에너지 동행 컨설팅을 통해 중소기업의 에너지경영혁신 활동을 지원하는 제도
- 대기업 및 중소·중견기업으로 구성된 컨소시엄을 구성하여 활동

■ 산업단지 지원, 에너지서포터 사업

- 지역 거점산업·농공단지(국가, 지방)를 중심으로 온실가스 감축인프라 구축
- 입주 기업의 업종별 특화 패키지 발굴, 지원을 통해 단지별 맞춤형 지원 실시(공동이용설비, 군단위 FEMS 및 ESS 지원 등)
- 에너지 서포터 사업의 경우 온실가스 감축 및 에너지절약을 위해 자체 전문인력이 부족한 중소기업(연간 에너지사용량 500~2,000toe)을 대상으로 에너지전문가가 직접 현장을 방문, 에너지 소비현황 파악 및 맞춤형 절약기술을 전파하는 기술지원제도

3) 세부사업계획

- 산업단지 에너지절감 사업은 에너지 소비의 주를 이루고 있는 생산시설 및 공정 중요, 공장동, 관리동의 운영 및 유지관리 중요
- 특히 공장동의 냉난방 부하는 공정상 오픈공간으로 운영되므로 건물에너지 소비량이 매우 크다고 할 수 있음
- 공정용 에너지소비와 더불어 산업체 공장건물 및 관리동의 에너지 절감 가이드라인을 정하여 온실가스 감축과 더불어 산업단지의 경관 및 미관에 통일감 부여

실천과제3	3.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정
3.1.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 작성	

- 친환경 산업단지 조성을 위하여 토지이용계획 수립방안, 용수 공급계획, 오·폐수 처리계획, 폐기물 처리계획, 공원·녹지계획, 전기 공급계획 등과 관련된 주요 내용을 제언함⁴⁴⁾
 - 산업단지 개발을 위한 가이드라인 중 용수 공급계획, 오·폐수 처리계획, 폐기물 처리계획, 전기 공급계획 등은 산업단지 에너지 소비에 관한 내용이므로 녹색산업단지 건축물가이드라인과 연계가능.

44) 녹색산업단지 조성 가이드라인 마련 연구, 한국환경정책·평가연구원, 2012.9, p56

- 녹색산업단지 가이드라인 제5장에서는 녹색기술 적용 등을 통해서 에너지 이용 효율화 기술, 청정생산기술, 청정에너지기술, 에너지의 효율적인 관리, 저탄소 교통체계 구축, 지역 커뮤니티 형성 등을 언급함.

<표 5-48> 울산시 산업단지 녹색건축물 가이드라인(안)

항 목	내 용	
1. 에너지 이용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 석유·석탄의 사용을 줄일 수 있도록 「집단에너지사업법」 산업단지 에너지이용계획의 수립 ▪ 태양에너지, 폐기물, 바이오, 풍력, 지열, 연료전지, 수소에너지 등 신·재생에너지 공급원을 확대한다. 	
2. 에너지의 효율적인 관리	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지이용 및 신·재생에너지의 사용 비율이 높고 온실가스 배출을 최소화하는 녹색건축물을 건설할 수 있도록 한다. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산 공정에서 발생하는 에너지를 재활용하고, 소각로 또는 발전소 등에서 배출되는 폐열을 이용하여 에너지를 효율적으로 사용할 있도록 계획을 수립한다. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 하절기 냉방부하 절감을 위하여 공장동 지붕 쿨루프화 ▪ 냉수 살수로 증발잠열을 이용한 냉각효과 ▪ 공정폐열을 이용한 흡수식 냉방시스템 권장 	
3. 저탄소 교통체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지소비량과 온실가스 배출량을 최소화하는 저탄소 교통체계 구축, 물류이동 운반 체계 시스템 구축 ▪ 석유이외의 연료 사용 권장 ▪ 입주기업 근로자의 대중교통 및 통근버스 이용율을 높이기 위한 인프라 구축 	
4. 지역 커뮤니티 형성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역주민의 적극 참여 유도로 사회적 갈등 해소 ▪ 지역주민, 전문가, 공공기관, 대학, 연구소 등이 함께 산업단지개발에 참여함으로써 시너지효과 창출 	
5. 신재생 에너지 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공장동 지붕이나 나대지를 활용한 태양광발전단지 조성 ▪ 신규개발 산업단지(테크노 산업단지, 에너지융합 사업단지 등) 신재생에너지 설치 의무화 	
6. 냉난방용 에너지 소비량 신고제	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공정용, 냉난방용, 유틸리티용으로 구분하여 에너지소비량 신고제를 통한 사용량 관리 	목표에너지 관리제 대상제외 업체 관리

- 녹색산업단지조성 가이드라인 지침(안)을 참고하여 울산 산업단지 적용(안)

실천과제3	3.2 산업단지 자원순환 녹색도시 조성
3.2.1 산업단지와 도시의 에너지 공유 인프라 구축	

■ 도시 온실가스 저감을 위한 미활용에너지 이용

- 2013년 한국산업단지 공단에서 발표한 국내 미활용 폐열 현황에 따르면 산업용 에너지의 11.8%가 폐열로 방출되는 것으로 나타남
- 울산의 경우 국내 10대 온실가스 배출 기업 중 3개 기업이 포함된 도시로 에너지 절감과 효율화에 대한 책임이 막중하므로 산업단지에서 배출되는 저위열원을 재활용하는 사업의 당위성이 어느 도시보다 높음
- 산업단지 저준위 열원이라 함은 80℃~150℃의 공정말단의 열원으로 도심에서 냉난방 이용될 수 있는 온도범위로 울산지역의 폐열 잠재량은 810천 toe로 전국 16.7%가 집중되어 있으며 7대 광역시중 최대량을 기록
- 울산의 중심도심은 산업단지와 3~5km로 인접하여 산업단지의 미활용 열원을 도심으로 끌어와 냉난방열원으로 활용하는 지역난방 사업을 추진한다면 도심 화석 연료절감에 크게 기여할 것으로 봄⁴⁵⁾

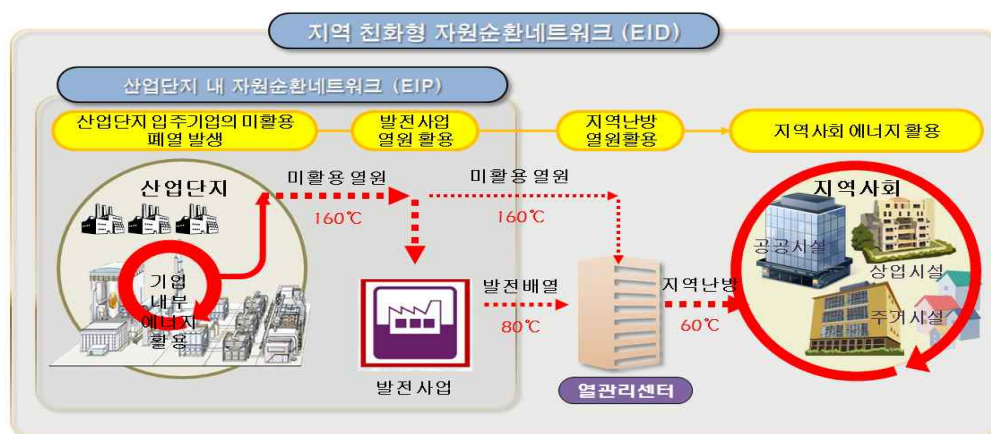
<표 5-49> 전국 광역자치단체 폐열회수 잠재량

[단위 : 천TOE]

구분 \ 지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	도/특별자치도	합계
폐열회수 잠재량	15*	39**	37**	154*	19**	21**	810*	3,827***	4,922
비율(%)	0.3	0.8	0.7	3.1	0.4	0.4	16.5	77.8	100.0

자료: *지역 에너지 계획(해당 지자체, 2001~2013)

**에너지사용량 통계(에너지관리공단, 2013) 기준 추산



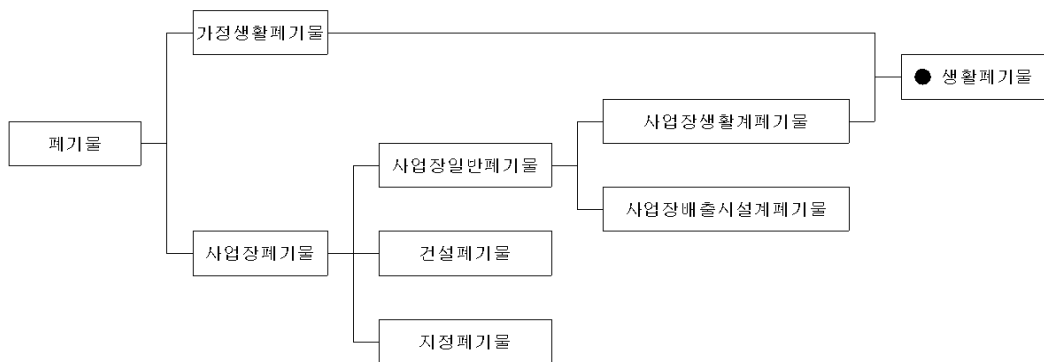
<그림 5-32> 산업단지 미활용열원 도심 냉난방에너지 활용 개요

45) 저온(80~160℃)공정열 활용 발전사업 연계형 에너지하모니(산단&도시)네트워크, 산업통상자원부, 2016

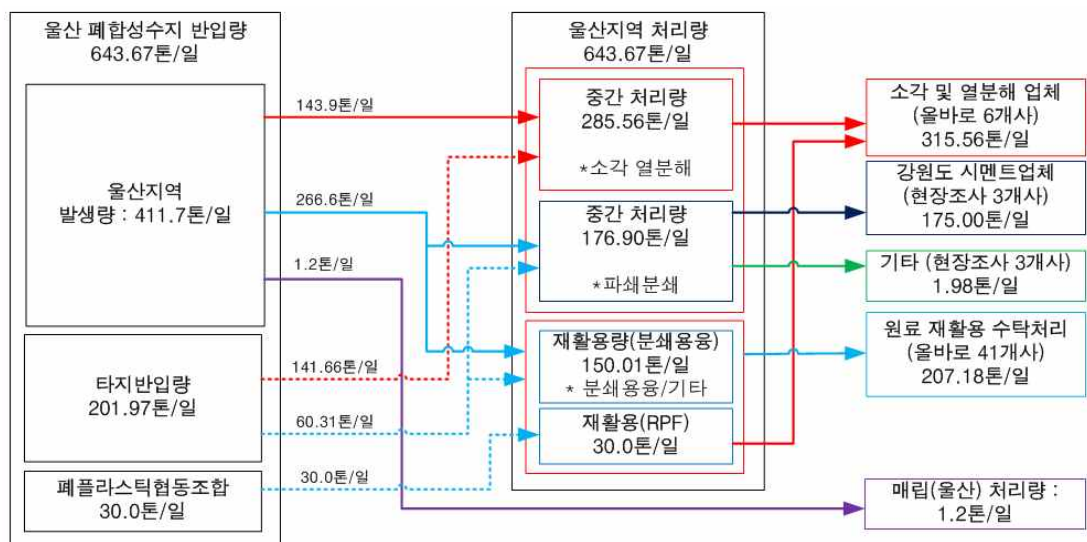
실천과제3	3.2 산업단지 자원순환 녹색도시 조성
3.2.2 폐자원 순환시스템 구축	

■ 산업단지 폐자원 실태파악

- 울산지역의 산업단에서 발생하는 폐기물(폐합성수지 및 폐목재) 중 확보 가능한 폐기물량을 폐기물 통계자료, 문헌자료 및 방문조사를 통해 파악하여, 향후 안정적으로 운영이 가능한 에너지화 시설의 설치 규모 파악
- 국내 폐기물의 분류는 폐기물 관리법상 <그림 4-63>와 같이 구분하고 있으며, 생활폐기물은 가정과 사업장에서 발생하는 생활계폐기물을 의미하며, 사업장폐기물은 사업장 배출시설계 폐기물과 건설폐기물, 지정폐기물로 구분



<그림 5-33> 폐기물 관리법상 폐기물 분류



<그림 5-34> 울산시 폐합성수지의 발생 및 처리 흐름도

■ 도심내 폐자원 처리시설을 공유하는 자원순환시스템을 구축하여 폐기물의 자원화를 통해 도심에너지 절감 시도가능

■ 폐플라스틱과 폐목재 발생현황과 흐름을 통하여 자원화 시설 규모 책정 효과적인 대응책 마련 가능

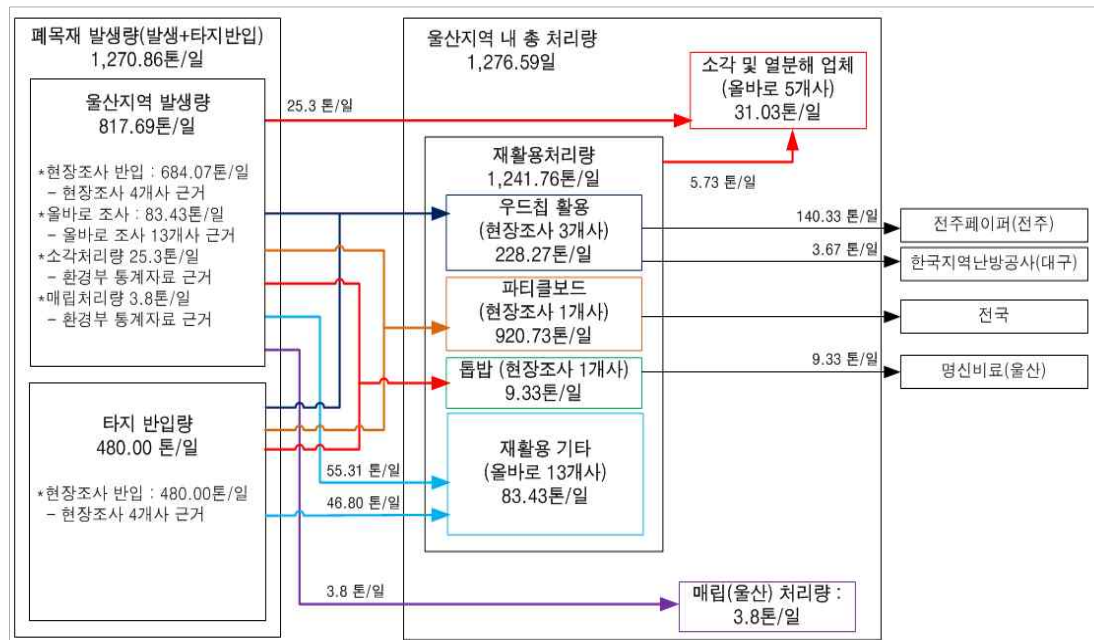
울산시 폐합성수지 현황 및 향후 계획

1. 환경부 통계자료에 의하면 울산지역 폐합성수지발생량은 411.7톤이며, 소각 143.9톤, 재활용 266.6톤으로 처리되는 것으로 나타났음.
2. 재활용 및 중간처리업체의 올바로 자료 및 폐합성수지 주요 처리업체에 대한 현장조사 결과 울산지역에서 처리되고 있는 총 폐합성수지는 615.09톤이며, 소각 285.56톤, 재활용 356.91톤이 처리되고 있음.
3. 환경부 통계자료와 울산시 올바로 보고자료, 현장조사 결과를 종합하면, 울산시에서 처리되는 폐합성수지는 울산시 발생량 411.7톤과 타 지역에서 반입되는 폐합성수지 201.97톤으로 총 643.67톤이 울산 관내에서 처리되고 있는 것으로 나타났음.
4. 울산 관내에서 재활용되는 폐합성수지는 49개 업체에서 356.91톤이 파쇄분쇄/용융 등의 방법으로 처리되어 이용되고, 한국특수산업에서 30톤이 RPF로 제조되어 (주)유성의 고형연료 전용보일러에서 스팀생산의 연료로 활용되고 있음.
5. 울산시 폐합성수지 중간처리업체 5개사 조사결과 파분쇄를 통해 Fluff type의 RPF로 생산 반출하는 업체는 3업체로 총 반출량은 평균 175톤/일이며, 해외수출 및 기타재활용을 제외하면 285.56톤/일은 소각 및 열분해로 처리되고 있음을 알 수 있음.
6. Fluff type RPF의 반출처는 쌍용양회공업과 동양시멘트로 모두 강원도지역 시멘트 소성로 연료로 이용되고 있으며, 발열량은 각 업체별 차이가 있으나 평균적으로 저위발열량 기준 4,000 kcal/kg정도임.

울산시 폐목재 현황 및 향후 계획⁴⁶⁾

1. 환경부 통계자료에 의하면 울산지역 폐목재 발생량은 411.7톤이고, 이중 소각 25.3톤, 재활용 135.6톤으로 처리되고 있음.
2. 환경부 통계자료와 종합재활용 및 중간처리업체의 올바로 실적보고자료 및 폐목재 주요 처리업체 4개사에 대한 현장조사 결과를 종합하면 울산지역에서 처리되고 있는 총 폐목재는 1,276.59톤/일이며, 울산지역에서 684.07톤, 부산, 경남 등 타지역에서 480.00톤이 반입되어 처리되고 있는 것으로 확인됨.
3. 울산지역 주요 폐목재 처리기업 4개사 조사결과 폐목재를 통해 파티클보드, 우드칩, 톱밥으로 생산 판매하고 있으며, 파티클보드는 전국적으로 판매되고 있으며, 우드칩은 전주페이퍼와 한국지역난방공사 대구지사로 보내져 목질계 열병합보일러의 연료로 이용되고 있음.

46) 폐기물(폐합성수지, 폐목재)자원의 발생현황 및 울산지역내 수급가능성 검토연구 최종 보고서, 삼성에버랜드, 쌍수, 2013



<그림 5-35> 울산시 폐목재 발생 및 처리흐름도

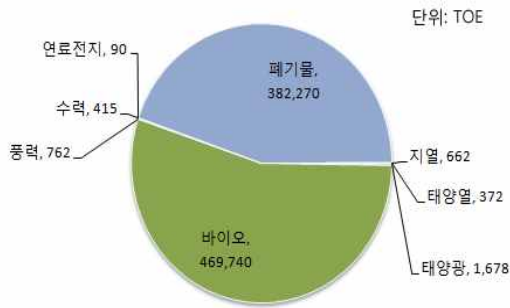
■ 산업단지 폐자원 순환시스템 구축

- 국가녹색성장 5개년 계획 제5번 항목 산업의 녹색화 및 녹색산업육성에 의하면 자원순환형 경제·산업구조 구축이라고 명시되어 있으며 산업단지 녹색화의 우선 순위는 자원을 재활용 및 재이용하는 자원순환형 경제·산업구조를 만드는 것임
- 울산은 전국 최대의 사업도시로서 발생하는 폐자원을 효과적으로 활용하여 자원 하는 방안 필요
- 또한 국가 녹색성장 5개년 계획의 산업부문 온실가스 감축부문에서 철강산업에서 폐열회수를 통해 542천toe 전력을 생산하고 바이오매스 보급 등 연료대체 및 신기술 도입을 명시

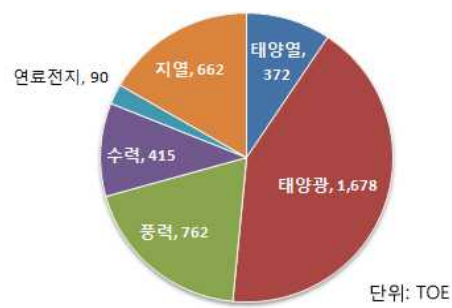
※연료대체 : '20년까지 중유를 LNG로 50%, 석탄류를 폐플라스틱으로 10만toe 대체, 바이오매스 22만 toe 보급예정

실천과제3	3.3 산업단지 신재생에너지 보급 활성화
3.3.1 신규 산업단지 신재생에너지 설치 의무화	

- 2014년 울산의 신재생에너지 생산량은 711,388toe로 전국의 6.17%에 해당. 이중 태양광 발전은 3,138toe로 0.5%에 불과한 실정



<그림 5-36> 울산지역 신재생에너지 생산량
_2012년



<그림 5-37> 울산지역 신재생에너지 생산량
_2012년(바이오 및 폐기물 제외)

- 울산광역시에서 생산되는 신재생에너지의 98.5%가 바이오와 폐기물에 집중
- 태양광, 풍력, 수력, 지열 등의 보급이 증가하고 있기는 하지만 아직까지 전국대비 매우 낮은 수준에 머물고 있음
- 건물지붕을 이용한 태양광 발전규모가 절대적으로 부족한 실정. 녹색건축물의 목적에 부합되는 에너지효율화와 신재생에너지 이용을 확대하기 위하여 태양광, 태양열 발전단지 유치에 적극적인 지원이 필요함
- 앞서 언급한 바와 같이 정부 지원사업에 적극 참여하여 발전단지를 유치하고 공공건물 우선 발전시설을 확대하는 방향

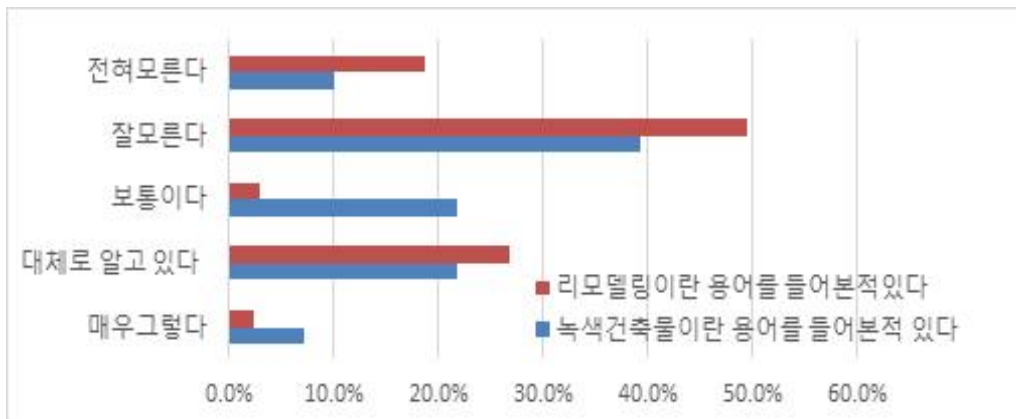
4) 실행방안

전략	실천과제	실천 전략	세부내용	추진부서		예산(억원)	
				주무	협조	시	구군
3. 자원순환형 녹색산업도시 구현	3.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정	3.1.1 산업단지 녹색 건축물 가이드라인작성	산업단지 녹색건축물 관리범위 설정	건축주택과	환경정책과 · 에너지산업과	2	
			산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정				
			산업단지 녹색건축물 온실가스 목표설정				
			산업단지 녹색건축물 관리체계 구축				
	3.2 산업단지 자원순환으로 녹색도시 조성	3.2.1 산업단지와 도시의 에너지 공유 인프라 구축	산업단지 미활용에너지 실태파악	건축주택과	에너지산업과	1	
			미활용 에너지 활용방안 마련				1
			미활용 에너지 공급 인프라 구축 단계별 계획				1
		3.2.2 폐자원 순환시스템 구축	건물에서 발생하는 폐자원 실태파악	건축주택과	자원순환과	2	
			폐기물 자원화 시스템 구축 도심에너지원 공급		환경정책과		3
			자원순환시스템 구축		자원순환과	5	
		3.3 산업단지 신재생에너지 보급 활성화	국가 및 지방산업단지 신재생에너지 의무화 기준 설정	환경정책과	건축주택과	0.5	
			산업단지 신재생에너지 관리방안 구축				0.5
			산업단지 신재생에너지 전문기업 육성				

1) 추진배경

■ 녹색건축물에 대한 공감대 부족

- 녹색건축물계획 초기 단계로 전문가 및 시민의 공감대 형성이 필요함. 국가정책으로 에너지절약설계기준의 강화와 단열보강에 대한 흐름을 전달할 필요성



- 녹색건축물관련 설문조사에 의하면 건축물의 에너지 절감 및 효율화가 지구온난화 방지 및 온실가스 절감에 기여하고 있다고 알고 있으나(90%이상), '녹색건축물조성지원법'과 그에 따른 정부계획을 39.3%는 잘 모른다고 답하여 일반 시민들을 대상으로 한 홍보가 필요
- 또한 업무와 연관된 설계자, 시공사 등의 전문가 집단의 인식이 부족하였는데 직접 관련 업무를 접해보지 않은 대상이 46.9%에 달해 실무자들에 대한 전문교육이 필요함을 알 수 있음
- 일반인들을 위한 녹색건축물의 이해도를 높이는 교육홍보와 더불어 전문가를 육성하고 전문기업을 발굴하는 시스템을 구축하여 장기적으로 관련시장의 안정화

■ 타도시의 사례를 벤치마킹하여 녹색건축물의 기반을 다져야 하는 단계

- 정부는 녹색인증센터를 설치하여 녹색성장과 관련하여 경제적, 기술적 파급효과가 큰 사업을 인증하여 녹색기술제품을 확대하고 관련 전문기업을 육성하는 정책을 진행 중
- 녹색사업인증대상에는 신재생에너지보급 확산사업, 탄소저감 플랜트·시스템 구축사업, 첨단 수자원개발처리 관리사업, 그린IT활용·보급사업, 그린카·녹색교통수단 및 시스템 보급·보급 확산, 첨단그린주택·도시·기반시설보급·확산 등이 있음

2) 관련제도

■ 소규모 건축물(근린시설 500㎡) 에너지절약설계 의무화

- 소규모 건축물의 에너지절약설계 의무화로 신축 및 설계변경시장에 녹색건축물 적용대상이 확대되어 설계 및 시공전문가들의 자연스러운 학습

■ 에너지소비 총량제, 에너지효율등급 의무화가 공공건축물 대상으로 이루어지므로 인해 공공기관 업무자들의 인식개선이 이루어짐

■ 에너지평가사 제도 시행

- 건물에너지 평가 및 검토 전문가 자격시험인 에너지평가사 시험을 통해 전문가를 배출하므로 기계, 전기, 산업, 조선 등 전분야의 전문가들에 대한 녹색건축물의 내용과 중요성이 전달되어 전분야로 확산됨

■ 정부 인력사업 현황

<표 5-50> 정부 인력사업 현황

담당기관	사업현황
국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 녹색건축물 전문인력 양성 ■ 건축물 에너지평가사 자격시험 시행
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지 진단사 자격검증 시행('07~) ■ 태양광 발전기사 국가기술자격증 발급('13) ■ '13년 67명 취득, 발전기사 자격증을 가진 인력 보유시 정부 지원 보급사업 참여기업 선정 우대 ■ 신재생에너지 표준·인증 아카데미 운영 ■ 표준인력이 부족한 중소·중견기업 지원 ■ 한국에너지공단 신재생에너지센터 운영
환경부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 온실가스 관리 전문인력 양성과정 운영 ■ 국내 온실가스관리 및 감축업무 전담인력 수요에 대비한 맞춤형 인력양성

■ 녹색건축물과 관련된 녹색 사회활동의 영향

- 녹색생활 확대, UCC 공모전, 녹색건축한마당, 녹색건축물 견학, 신재생에너지 발전단지 답사 등 일상 생활속에서의 녹색문화 확대를 통한 녹색건축물 제도와 연계하는 방안
- 공동주택 에너지절감사업, 탄소포인트제, 그린캠퍼스 지원 등 행태개선을 통한 녹색건축물에 대한 인식개선이 필요함

<표 5-51> 정부의 온실가스 감축 사회활동

담당기관	추진내용
국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 녹색건축 일일체험 프로그램 운영(녹색건축물 견학) ■ 그린 리모델링 UCC 공모전 개최('당신의 생활을 녹색으로') ■ 녹색건축 기술정보 공유(녹색건축한마당 개최)
환경부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 저탄소 그린캠퍼스 선정 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> -대학내 온실가스 감축기술 적용 운영시 3년간 120백만원 지원('14년 30개 대학지원) ■ 탄소포인트제 <ul style="list-style-type: none"> -가정, 상업건물에서 전기, 상수도, 도시가스 등의 사용량 절감에 따른 온실가스 감축률에 따라 포인트 발급, 이에 상응하는 인센티브 제공 ■ 국민 온실가스 감축 실천 프로그램으로 저탄소 생활문화 확산을 위한 지원정책 233개 지자체 참여('14년 기준)
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신재생에너지 확대를 위한 체감형 홍보전략 추진 ■ 정부와 발전사가 홍보비를 매칭하여 공동기획을 통한 홍보전략 추진 (신재생에너지 이동체험관 운영, 신재생에너지 발전소 현장방문 등)

3) 세부사업 계획

실천과제4	4.1 녹색건축물 관련 교육 홍보
4.1.1 녹색건축물에 대한 교육 및 홍보방안	

■ 건축분야 전문가를 위한 교육 프로그램 운영(에너지평가사, 에너지절약설계 등)

- 대학기관이나 건축사협회 등 민간기관에게 위탁하여 녹색건축물 전문가 교육 실시
- 에너지절약계획, 에너지효율등급, ECO2 프로그램, 에너지소비 총량제, 녹색건축물 인증에 대한 커리큘럼을 마련, 1주일 집중교육 실시
- 녹색건축물 전문가 양성 프로그램을 통해서 실무자들의 현장에서의 애로사항을 토론하고 울산지역에서의 적용문제점 및 개선방안 등에 대하여 자유로운 의견도출로 정책에 반영하는 기회로 활용

<표 5-52> 녹색건축 전문가 프로그램 교육과정안(사례)

교육과정안(사례)	내용
녹색건축 패러다임	<ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 도시의 녹색건축의 중요성 및 역할 - 녹색건축의 개념 정립 - 녹색건축 제도 및 기술의 이해 등
녹색건축 관련 정책 및 행정과정	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축 관련 인증의 이해 - 공공 건축물 녹색건축 관련 제도의 이해 등
녹색건축 사례와 성과	<ul style="list-style-type: none"> - 국내외 친환경 시범사례 사례 - 녹색건축 관련 신기술 및 기술개발 현황, 적용사례 등

■ 관련 공무원의 녹색건축물 역량 강화

- 연간 교육훈련 이수시간 중 최소 2시간 이상을 녹색건축 관련 교육으로 의무화, 복잡하고 변화하는 녹색건축에 대하여 집중 교육받을 수 있는 시간 제공, 녹색건축 집행 관련공무원의 정부사업의 충분한 이해를 통해 실행할 수 있는 기반 마련
- 건축분야의 교육에서 에너지절약설계와 녹색건축물 인증교육에 대하여 집중교육을 실시하여 행정일선에서 수고를 덜어줌

■ 일반시민들을 위한 녹색건축물 홍보

- NGO, NPO 등 시민단체와 함께하는 교육프로그램을 마련하여 시민들에게 가까이 다가갈 수 있는 녹색건축물 관련 교육의 장 마련
- 시민들과 함께하는 우수 녹색건축물 및 에너지생산 시설(원자력 발전소 및 발전회사) 투어를 통해 에너지의 생산과정을 학습하고 에너지 절감의식 고취
- 청소년 및 가족팀이 참여하는 <그린에너지 캠핑 프로그램>을 통해 에너지에 대한 흥미와 중요성을 자각하게 함.(예, 울산 동서발전 프로그램, 울산 남부발전, 한수원 등 인근의 발전회사 연계 프로그램으로 제작)

※ 그린에너지 캠핑 프로그램(안)

- 캠핑장에서의 에너지 이용방법과 이용량 모니터링을 통해 생활속의 에너지 소비량 학습
- 에너지 생산단계의 동영상 교육
- 이동형 발전단지 키트를 이용한 발전의 원리 학습
- 가족 및 동료와의 단체 활동으로 협동심 강화 및 에너지 체험활동으로 인식 확대

■ 녹색건축물 관련 홍보리플릿 및 동영상 제작

- 녹색건축물 조성계획의 필요성을 알리는 홍보책자를 제작하여 일반시민에게 배포. 에너지소비 총량제 대비를 위한 에너지절약설계의 세부내용과 녹색건축물 인증과 관련된 항목에 대하여 인식확대
- 홍보책자의 경우 시와 구의 홈페이지 게시판에 탑재하여 일반인이 쉽게 다운받아 학습할 수 있도록 하며 브로쉬나 리플릿 등은 공공기관 청사 로비나 각 부서에 비치하여 쉽게 펼쳐보도록 하며 광고대를 이용하여 눈에 띄는 장소에 배치
- 한국에너지공단 녹색건축물 관련 홍보물을 활용하거나 울산시 로고가 들어간 리플릿 제작



<그림 5-38> 한국에너지공단 에너지절약 홍보 리플릿(예)

■ 녹색건축물 전문가 Pool 구성(가칭 울산 녹색건축물 전문가위원회)



- 울산시 건축공무원 및 건축사 교수 등으로 구성된 녹색건축물 전문가위원회를 구성하여 기본계획에서 수립된 목표별 세부내용의 검토와 수정 및 보완을 거쳐 구체적인 실행사업 등을 선별하여 추진
- 초기단계이므로 전문가 의견을 충분히 수렴하여 시민에게 다가갈 수 있는 정책을 선별하고 단계적으로 제도가 정착될 수 있도록 지속적인 관리를 도모
- 녹색건축물 가이드라인 설정이나 시범단지 조성에 있어서 균형 잡힌 의견 도출 가능
- 녹색건축물 전문가위원회를 확장하여 녹색건축포럼을 구성 정기적인 세미나를 통해 정보의 공유 및 타지역 전문가 초빙의 기회로 활용

■ 한국에너지공단의 <녹색에너지 체험관> 및 산업단지 투어

- 한국에너지공단에서 운영하는 녹색에너지 체험관 답사프로그램을 청소년들에게 정례화, 에너지의 흐름(화석에너지와 기후변화존-에너지접속존, 희망의 에너지존-유쾌한 녹색도시존)과 더불어 녹색건축물 존을 추가하여 눈으로 보는 녹색건축물 교육을 체험
- 에너지공단인천본의 녹색에너지 투어 코스(드림파크-경인 아라뱃길- 국립생물자원관 - 시내주요에너지시설)와 같은 투어프로그램을 작성하여 정기적으로 운행
- 대규모 에너지를 직접 또는 변환하여 사용하는 산업단지의 에너지사용 현장 체험을 통해 대규모 에너지 사용처와 에너지 절감 사례의 설명을 통해 에너지 절약의 중요성을 일깨우는 현장체험 교육

실천과제4	4.2 녹색건축 전문기업 육성
4.2.1 녹색건축 전문기업 육성방안 마련	

■ 리모델링 전문기업 활성화 방안 마련

- 녹색건축물 인증 및 에너지절약설계 기준이 강화됨에 따라 녹색건축 인증을 위한 전문인력 부족
- 건축물의 신축 및 개보수에 있어 녹색관련 전문기업과 인력수요는 갈수록 증대되며 이로 인한 새로운 일자리 창출로 지역경제 활성화에 기여할 것으로 전망
- 녹색건축 산업분야는 기존의 건설산업과 유사하지만 신축보다는 기존건축물의 리모델링 사업을 포함하는 단열, 창호 및 친환경 자재산업과 고효율 기기를 포함하며 그 외 신재생에너지 설비 뿐 아니라 녹색건축물 진단, 평가, 컨설팅 등 새로운 분야로 확대될 것으로 예상됨.
- 또한, 기존의 건설 산업 분야보다 최근의 에너지절감의 요구에 맞는 신제품과 친환경제품, 고효율 기기 등으로 빠르게 제품의 시장이 변화될 것으로 보임
- 녹색산업분야의 육성에 앞서 관련 산업의 변화와 정보전달을 효과적으로 할 수 있는 전달체계가 필요함

<표 5-53> 중앙부처의 전문기업 육성사업 및 인력 육성사업

담당기관	추진내용
국토교통부	U-city인력양성센터 지원 건축물 에너지평가사 자격시험 시행(2013년 12월~ 지속) 미래 친환경 저에너지 건축인력양성 사업기관 지원 5년간 연9억원씩 총 45억원을 대한건축사협회 및 건설기술교육원에 지원하여 대학졸업자 및 건축경력자 중 실직자 대상 교육을 실시함 대한건축사협회의 설계부문 인력양성 프로그램에 친환경건축 설계 전문가 양성 정규과정 및 CEO과정 운영 각 642명, 255명 등 900여 명의 수료자 배출 건설기술연구원에서 운영하는 인력양성 프로그램 570명 배출
환경부	친환경 건설자재 인증제품 DB구축(환경마크, HB마크, 탄소성적표지 제도)
산업통상자원부	에너지진단사 자격시험 시행 중소기업 에너지 외부진단 비용 지원 고효율 에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정, 고효율 에너지기자재 인증제도 운영 녹색 건설자재 직접 구매를 통한 녹색산업 지원 LED 시스템 조명기술 개발 사업
중소기업청	태양광, 풍력 및 LED 분야 등 녹색산업 청년인력 단기양성하여 중소기업에 지원하는 '중소기업 녹색산업기술인력 양성사업('13)'추진 2013년 3월부터 2013년 12월까지 12억원 투입, 대학 졸업예정자를 대상으로 이론, 현장실습, 인턴 교육과정을 운영 130명 배출

■ 녹색건축 관련 기업 실태조사

- 울산시내 녹색건축물 관련기업 조사를 통하여 리모델링 공공사업 참여기업으로 유도
- 건설업, 제조업, 건축기술 엔지니어링 및 관련기술 서비스, 녹색건축자재 및 조경설계 서비스업과 녹색건축물 진단, 평가에 이르는 폭넓은 관련기업 조사

■ 녹색건축 관련 전문기업 지원방안 마련

- 녹색건축 전문기업은 울산시 공공사업(리모델링 및 도시재생사업 등)에 참여할 수 있는 우선권 부여
- 녹색건축물 관련 전문가 배출을 위하여 에너지평가사 교육을 실시 전문가들이 공감대 형성
- 건축물 개보수 시 에너지 성능개선을 위한 진단, 계획, 시공방법과 신재생에너지 설비, 관련 법률에 대하여 교육실시
- 특히, 단열 및 기밀에 대하여 각 부위의 표준 단면을 작성하여 제시함으로써 현장에서의 혼란을 방지함

<표 5-54> 주요 국가별 전문기업 및 인력 육성내용

구 분	산 업 분 류
미국 Environmental Protection Agency(EPA)	<ul style="list-style-type: none"> 전문 그룹간의 네트워킹 도모: 국가 인증지침 및 교육과정을 개발한 전문가를 민간의 신흥그룹, 도시환경관련 교육자(청년대상)등과 연결
싱가폴 green building master plan	<ul style="list-style-type: none"> 건설청과 대학이 연계하여 녹색건축 전문가를 위한 정규 학위과정(석사)설치, 최대 90%까지 정부기금으로 지원 국가적 차원에서 녹색건축 디자인 전 단계에서의 능력을 강화하기 위한 전문가 양성의 일환으로 신기술 및 디자인이 도입된 제로에너지 건축물 사업 추진
독일	<ul style="list-style-type: none"> 지자체에서 저소득층을 위한 전문가 양성 프로그램 운영(지역의 건축관련 실직자 및 저소득층 대상교육지원으로 전문가로 육성) 패시브하우스 연구소 프로그램 운영, 교육 이수후 시험을 거쳐 패시브하우스 기술자로 인증취득하게 함 친환경 건축물 협회내 교육과정을 통해 친환경 건축물에 대한 교육실시

■ 울산시 녹색건축 전문기업 등록시스템 구축(에너지공단 기업등록 방법 활용)

- 온실가스 저감 데이터 시스템 구축과 관련하여 녹색건축 전문기업의 범위 및 업종을 정의하고 전문기업 등록체계를 구축함
- 지역 녹색건축 산업현황 파악 및 전문기업 인증제도 시행, 조사를 위한 온라인시스템 구축하여 각 기업에서 온라인 접속으로 기업의 정보를 입력, 접근이 용이하게 함
- 건축행위 시 녹색건축 설계, 시공, 마감에 이르기까지 일반인과 정보를 공유할 수 있는 녹색건축 산업 운영시스템을 구축하고 지속적인 관리와 시 홈페이지를 통한 홍보

일련	제조사	기자재명	형식	모델명	효율	인증서	세부정보
11	(주)대명파워 펌프	펌프	수직형/다단(4단)/지상설치용/청수용	DVT 45-4	0.8m ³ /min, 80A	인증서보기	
10	한국그린포스 펌프(주)	펌프	수직형/다단(4단)/지상설치용/청수용	CR90-4-2	1.8 m ³ /min . 4 5kw	인증서보기	
9	한국그린포스 펌프(주)	펌프	수직형/다단(4단)/지상설치용/청수용	CR45-4-2	0.9 m ³ /min . 2 2kw	인증서보기	
8	한국그린포스 펌프(주)	펌프	수직형/다단(4단)/지상설치용/청수용	CR45-4	0.9m ³ /min . 30 kw	인증서보기	
7	(주)두크	펌프	수직형/다단(4단)/지상설치용/청수용	DRL16-40	0.33m ³ /min, 7.5 kW	인증서보기	자세히보기

<그림 5-39> 전문기업 정보 등록사례

<표 5-55> 녹색건축물 산업분류표

구 분	산 업 분 류
한국 산업분류 체계	<ul style="list-style-type: none"> 제조업, 건설업, 도소매 및 소매업, 부동산업 및 임대업, 전문 과학 및 기술 서비스업을 활용하여 녹색건축자재 제조업, 녹색 건축 건설업, 녹색건축자재 도매 및 소매업, 녹색건축물 공급업, 녹색건축 서비스업
한국산업표준 분류체계	<ul style="list-style-type: none"> 건축기술, 엔지니어링 및 관련기술 서비스업에 속하는 건축설계 및 관련 서비스업, 도시계획 및 조경설계 서비스업, 건물 및 토목엔지니어링 서비스업, 환경컨설팅 및 관련 엔지니어링 서비스업, 기타 엔지니어링 서비스업 등
녹색전문기업 조사내용	<ul style="list-style-type: none"> 사업체 규모, 매출규모, 주요 업무, 녹색건축 사업실적, 직원교육 현황, 진단과 평가를 위한 기기 및 소프트웨어

- 전문기업 등록을 위한 자격 및 구비조건을 정하기 위하여 녹색건축 전문가 집단을 활용하여 가이드라인을 설정하고 전문기업심사를 통해 등록체계 갖추

실천과제4	4.3 녹색건축센터 조직
4.3.1 녹색건축 지원센터 및 운영센터 구축	

■ 녹색건축 관련 총괄기관 구축

- 정부는 680만동의 기존 건축물을 그린 리모델링으로 유도하고 효율적으로 지원하기 위해 사업 컨트롤 타워인 ‘그린 리모델링 창조센터’를 설립하여 운영하고 있음
- 서울시의 경우 녹색건축 관련 정책(에너지효율화, 그린 리모델링, 도시재생 등)이 여러 부서에서 운영되고 있어 녹색건축팀이 관련업무 진행
- 녹색건축물 초기단계이므로 각 구청 사업과 시의 사업을 총괄하여 관리할 수 있는 총괄기관이 필요함

■ 녹색건축 운영방안 및 전담조직 구성

- 녹색건축에 대한 다양한 의견을 수렴하고 정책에 반영할 수 있는 전담팀을 구성하여 각 분야별 추진전략을 실행할 수 있는 동력이 필요함
- 건축 및 도시분야를 포함하여 건물에너지 분야에서 장기적인 온실가스 감축을 실행할 수 있는 기반이 마련되어야 함

녹색건축물 전담조직 및 센터 설치 근거

<녹색건축물 조성지원법> 제 23조 (녹색건축센터의 지정)

① 국토교통부 장관은 녹색건축물 조성기술의 연구·개발 및 보급 등을 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 전문기관을 녹색건축센터로 지정할 수 있다.

<서울특별시 녹색건축물 조성 지원조례> 제11조(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...

<울산시 녹색건축물 조성 지원조례> 제15조(전담조직의 설치 및 운영)

① 시장은 녹색건축물 조성을 위하여 체계적이며 종합적으로 추진할 수 있도록 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 조성을 위한 자문 및 지원
6. 녹색건축물 조성을 위한 연수·박람회·세미나·사례현장 국·내외 견학 지원
7. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성과 관련하여 필요하다고 인정하는 사항

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 외거 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	주택, 미니태양광 기존주택 + 신규주택 설치기준 마련 건물형 열병합 발전시설 보급 공공건물 태양광 설치 확대	햇빛발전팀 도시 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 BRP사업 + 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 녹색건축센터 운영(안)을 참조하면 녹색건축기금의 조성 및 운영에 관한 내용과 녹색전문가(녹색건축위원회)운영 및 녹색건축사업 추진에 있어서 그린리모델링 사업, 기존건물 유지관리 사업, 교육 및 인력양성 사업의 실질적인 업무를 수행함으로써 녹색건축물 조성계획의 취지를 이어갈 수 있는 방안임

실천과제4	4.3 녹색건축센터 조직
4.3.2 녹색건축 자원마련	

■ 녹색 건축물 자원조달 방안

- 녹색건축물 조성 지원법 제 28조 그린 리모델링 기금의 조성 등에서 시·도지사는 그린 리모델링을 효율적으로 시행하기 위한 그린 리모델링 기금을 설치하도록 규정

<표 5-56> 울산시 그린리모델링 기금의 조성 규정
(울산시 녹색건축물 조성계획 조례안 제 14조)

제14조(그린리모델링 기금의 조성 등) ① 시장은 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위한 자원마련을 위해 그린리모델링기금(이하 "기금"이라 한다)을 설치·운용 한다.

② 기금은 다음 각 호의 재원으로 조성한다.

1. 정부 외의 자(「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조제3항제1호의 공기업을 포함한다)로부터의 출연금 및 기부금
2. 시 일반회계 또는 다른 기금으로부터의 전입금
3. 기금의 운용수익금
4. 「건축법」 제80조에 따른 이행 강제금으로부터의 전입금
5. 그 밖의 수입금

③ 기금의 운용 및 관리는 「울산광역시 통합관리 기금 설치 및 운용 조례」를 준용하되 그 밖에 필요한 사항은 시장이 따로 정한다.

제14_1조(기금의 용도 등) ① 기금은 다음 각 호의 용도로 사용한다.(경기도)

1. 건축물의 에너지 성능향상 또는 효율개선 등 온실가스 감축을 위한 사업
2. 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 사업
3. 그린리모델링 사업발굴, 기획, 타당성 분석, 사업관리(설계관리, 시공관리 및 사후관리를 포함한다) 등의 사업
4. 그린리모델링 기술의 연구·개발·도입·지도 및 보급 등의 사업
5. 그린리모델링과 관련된 교육 및 홍보
6. 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 사업

② 기금은 다음 각 호의 내용을 포함하여 회계연도마다 수립하는 기금운용계획에 따라서 운용하여야 한다.

1. 기금의 수입 및 지출에 관한 사항
2. 해당 연도 사업계획 및 자금계획에 관한 사항
3. 기금 재산에 관한 사항
4. 그 밖에 기금운용상 필요하다고 인정되는 사항

- 성남시의 경우 2013년 공동주택 리모델링 활성화 대책으로 「성남시 공동주택 리모델링 기금 설치 및 운용 조례」를 마련하고 1조원의 기금을 조성함. 이를 통하여 15년 이상된 노후 공동주택에 대한 리모델링을 전담하기 위하여 「공동주택 리모델링 지원센터」를 설치하고 이를 「리모델링 지원팀」으로 확대 개편하여 운영

<표 5-57> 서울시 녹색건축기금 용도 및 활용방안 참조

기금용도	활용방안(예시)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주택, 건물, 기업체 대상 에너지이용 합리화 사업 ▪ 저소득층 에너지 복지사업 ▪ 건축물 신재생에너지 시설 설치 및 설비의 사후관리 ▪ 녹색건축 및 건축물 에너지정보 서비스 제공 ▪ 정책수요파악을 위한 녹색건축 관련 통계 등 인프라 구축 ▪ 교육, 홍보 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 에너지체험관 운영 ▪ 시민 참여형 프로그램 개발 및 운영 ▪ 녹색건축, 도시열섬 완화를 위한 사회적 기업육성

■ 녹색건축센터 사업비 집행기준 작성

- 녹색건축센터의 사업비가 조성되면 분야별 기준에 따라 연차사업을 수행해야 함
- 저소득층 주택 개량사업, 공동주택 탄소포인트제 활성화를 위한 주민자치위원회 지원, 에너지체험교실 운영사업, 녹색건축물 자재 박람회 지원, 녹색건축물 진단 및 평가 프로그램 운영 등의 사업 우선 지원
- 일반시민이 참여할 수 있는 프로그램을 지원하여 녹색건축물 저변확대

4) 실행방안

전략	실천과제	실천전략	세부내용	주관			추진처	예산			
				국가	시	구군		국비	시	구군	
4. 녹색건축교육 및 전문인력육성	4.1 녹색건축관련 교육 및 홍보	4.1.1 녹색건축물에 대한 교육 및 홍보	건축분야 전문가를 위한 교육프로그램 운영(에너지평가사, 에너지절약설계기준)				건축주택과		2	2	
			일반 시민들을 위한 녹색건축물 홍보		○	○	건축주택과		0.5		
			녹색건축물 관련 홍보리플릿 및 동영상 제작				건축주택과		0.5		
	4.2 녹색건축전문인력 양성	4.2.1 녹색건축 전문기업 육성	리모델링 전문기업 활성화 방안마련				건축주택과				
			녹색건축 관련기업 실태조사		○		건축주택과		1		
			녹색건축관련 전문기업 지원방안 마련				환경정책과			1	
			녹색건축 관련기업 울산시 등록시스템 구축(에너지공단 기업등록 방법 활용)				환경정책과	1			
	4.3 녹색건축센터 조직	4.3.1 녹색건축 지원센터 및 운영센터 구축	녹색건축관련 총괄기관 구축		○		건축주택과				○
			운영방안 및 전담 조직구성				건축주택과				
		4.3.2 녹색건축센터 자원마련	녹색건축센터 자원조달방안		○		건축주택과				○
			녹색건축센터 사업비 집행기준 작성				건축주택과				

3. 전략별 단위과제 예산계획

■ 전략1. 울산형 녹색건축물 설계기준 마련

- 시비 7억원, 구비 4억원 소요, 2018년 7.5억원이 소요되어 2017년부터 추진계획

실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			소요예산(억원)				연차별 계획					
			국가	시	구군	국비	시	구군	비사업 예산	'17	'18	'19	'20	'21	증장기
1.1울 산시 녹색건 축물 조성 지원체 계 구축	1.1.1 울산시 녹색건축물 설계기준 작성	울산시 녹색건축물 조례제정 (2016.12월 제정)													
		녹색건축물 가이드라인 작성		○			1				1				
		녹색건축물 인증, 에너지효율 등급 인증 대상 확대													
	1.1.2 녹색건축물 설계프로그램 개발	친환경설계를 위한 맞춤형 프 로그램 작성(열관류율 평가, 일조평가)		○			1				1				
		에너지소비 총량제 울산시 기 반마련을 위한 ECO2 활용 교 육		○			1	1		0.5	0.5	0.5	0.5		
	1.1.3 신재생에너지 보급 활성화	신재생에너지 설치 가용지 조 사(태양광, 지열, 연료전지)		○			1					1			
		신재생에너지 정부지원사업의 적극적인 참여 및 시민홍보													
		신재생에너지 시설물 디자인 가이드라인 작성													
	1.1.4 에너지 절약 설계기준 감리제도 시행	에너지절약설계 감리보고서 지 침 마련		○			1				1				
		에너지절약설계 대상 건물 감 리(공사단계)			○				건축 주						
		에너지절약설계 대상건물 감 리(사용승인단계)			○				건축 주						
1.2 녹색건 축물 시범단 지조성	1.2.1 제로에너지 건축물 시범건설	제로에너지 건축물 조성계획		○			1				1				
	1.2.2 제로에너 지 건축물 흥 보방안	제로에너지 건축물 홍보관 계 획			○		1	3			3	1			
예산합계						0	7	4	0	0.5	7.5	2.5	0.5	0	0

전략2. 그린리모델링 사업 활성화


실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			소요예산 (억원)			연차별 계획				
			국 가	시	구 군	국 비	시	구 군	'17	'18	'19	'20	'21
2.1녹색 건축물 유지관 리 시스템 구축	2.1.1 온실가스 감축을 위한 관련 데이터 관리체계 구축	울산시 건축물 및 에너지소비량 데이터 관리체계 구축		○			1			1			
		녹색건축물 관리를 위한 녹색관련 지표설정(건축물, 에너지, 관리범위 등)		○			1				1		
		건축물 에너지소비데이터를 기반으로 한 건물부문 온실가스 관리체계 구축		○			1					1	
	2.1.1녹색 건축물 인증건물에 대한 관리체계 구축	녹색건축물인증대상, 에너지효율건축물 인증대상 실태조사 및 매뉴얼 작성		○			0.5			0.5			
		인증건축물 모니터링 시스템 구축		○				0.5			0.5		
		녹색건축 인증 공공건축물 유지관리 가이드라인 작성											
2.2도시재 생 사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진	2.2.1 노후건축물 기준 및 범위 설정	노후화 단계별 기준 및 범위 설정		○			1			0.5			
		노후건물 지원에 대한 기준 마련		○							0.5		
	2.2.2 노후건축물 개선사업	노후건축물 개선 사업 지원(단열보강, 창호교체 사업등)	○	○				5	1	1	1	1	1
		노후건축물 개선시 인센티브 제공			○								
	2.2.3 도시재생사 업과 연계방안 마련	노후건물 개선에 대한 재원조달 방안 마련		○									
		도시재생지역 권역별 노후건물 개선범위 파악		○			1			1			
		도시재생지역내 노후건물 개선 지원 및 기준 마련			○			2			2		
2.3그린 리모델 링 사업 시스템 구축	2.3.1 그린 리모델링 지원을 위한 기금 및 조직구성	도시재생사업 추진시 에너지 절감 건축물과 연계방안 마련											
		리모델링 사업지원에 대한 재원마련 방안		○			1						
		리모델링 사업 전담팀 구성								1			
	2.3.2 공공건축물 리모델링 사업 활성화 방안마련	그린 리모델링 사업의 연차별 예산수립											
		공공건축물 리모델링 대상 기준설정 및 진단시스템 구축											
		리모델링 사업 지원	○	○		10	40	30		20	20	20	20
	2.3.3 일반건축물 리모델링 활성화를 위한 인센티브마 련	리모델링 사업활성화를 위한 설계지원											
		리모델링 사업의 경제성 평가 서비스 제공		○									
		리모델링 사업자 확대방안											
		정부 리모델링 사업 활성화 방안(행정지원, 비용일부 지원등)		○				0.5		0.5			
	2.3.4 에너지 취약계층을 위한 에너지복지 사업 추진	리모델링 사업후 지속적인 관리방안 마련						0.5			0.5		
		주거환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 지원		○			0.5			0.5			
		에너지 복지 사업을 위한 세부내용 (설비기기 개선, 단열창호개선 등)		○	○		0.5	3		0.5	1	1	1
		복지시설 신재생에너지 보급 우선 실시			○			1	0.5	0.5			
예산합계						10	47. 5	42. 5	1.5	27	26. 5	23	22

■ 전략3. 자원순환형 녹색 산업도시 구현

실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			소요예산			연차별 계획				
						(억원)							
			국 가	시	구 군	국비	시	구군	'17	'18	'19	'20	'21
3.1 산업단지 녹색건축 물 가이드라 인 설정	3.1.1 산업단지 녹색건축물 가이드라인 작성	산업단지 녹색건축물 관리범위 설정		○			2				1		
		산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정		○								1	
		산업단지 녹색건축물 온실가스 목표설정											
		산업단지 녹색건축물 관리체계 구축											
3.2 산업단지 자원순환 으로 녹색도시 조성	3.2.1 산업단지와 도시의 에너지 공유인프라 구축	산업단지 미활용에너지 실태파악		○			1			1			
		미활용 에너지 활용방안 마련		○				1			1		
		미활용 에너지 공급 인프라구축 단계별 계획		○				1				1	
	3.2.2 폐자원 순환시스템 구축	건물에서 발생하는 폐자원 실태파악		○			2					2	
		폐기물 자원화 시스템 구축 도심에너지원 공급		○				3					3
		자원순환시스템 구축		○			5						
3.3 산업단지 신재생에 너지 보급 활성화	3.3.1신규 산업단지 신재생에너 지 설치 의무화 방안	국가 및 지방산업단지 신재생에너지 의무화 기준 설정		○			0.5			0.5			
		산업단지 신재생에너지 관리방안 구축		○				0.5			0.5		
		산업단지 신재생에너지 전문기업 육성			○								
예산합계						0	10.5	5.5	0	1.5	2.5	4	3

■ 전략4. 녹색건축 교육 및 전문인력 양성

실천 과제	실천전략	세부내용	추진주체			소요예산			연차별 계획					
						(억원)								
			국 가	시	구 군	국 비	시	구 군	'17	'18	'19	'20	'21	
4.1 녹색건축 관련 교육 및 홍보	4.1.1녹색건 축물에 대한 교육 및 홍보 방안	건축분야 전문가를 위한 교육프로그램 운영(에너지평가사, 에너지절약설계기준)		○			2	2		1	1	1	1	
		일반 시민들을 위한 녹색건축물 홍보		○	○		0.5		0.5					
		녹색건축물 관련 홍보리플릿 및 동영상 제작					0.5		0.5					
4.2 녹색건축 전문기업 육성	4.2.1녹색건 축 전문기업 육성 방안 마련	리모델링 전문기업 활성화 방안마련		○										
		녹색건축 관련기업 실태조사		○			1				1			
		녹색건축관련 전문기업 지원방안 마련		○				1					1	
		녹색건축 관련기업 울산시 등록시스템 구축(에너지공단 기업등록 방업 활용)		○			1							
4.3 녹색건축센 터 조직	4.3.1 녹색건축 지원센터 및 운영센터 구축	녹색건축관련 총괄기관 구축		○										
		운영방안 및 전담 조직구성		○			1			1				
	4.3.2 녹색건축센 터 재원마련	녹색건축센터 재원조달방안		○										
		녹색건축센터 사업비 집행기준 작성												
예산합계							0	6	3	0.5	1.5	2	2	2



참고문헌

참고문헌

중앙정부 및 지방자치단체 자료

- 관계부처 합동, 「국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵」, 2014.01
- 관계부처 합동, 「제2차 녹색성장 5개년 계획」, 2014.06
- 국토교통부, 「제1차 녹색건축물 기본계획(안)」, 2014.06
- 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」
- 건축도시공간연구소, 「지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼」, 2015.12
- 에너지관리공단, 「저탄소 녹색성장을 위한 에너지절약 실천 매뉴얼」
- 에너지관리공단, 「2015년 신재생에너지 정책방향」, 2015. 01
- 에너지관리공단, 「건물일체형 태양광발전 시스템(BIPV) 설치기준」, 2011. 04
- 에너지관리공단, 「탄소중립 가이드라인」, 2014.07
- 온실가스종합정보센터, 「2015 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2015.12
- 한국환경공단, 「지자체 온실가스 통합관리 지침」, 2013.12
- 한국환경공단, 「지자체 온실가스 감축 지원제도 가이드북」, 2014.04
- 한국환경공단, 「지자체 온실가스 배출량 산정지침」, 2012.12
- 제주특별자치도, 「제주건축기본계획」, 2013.07
- 한국도로공사, 「태양광 발전사업 도로시설물 전수조사 보고서」, 2012. 12
- 환경부, 「2015년도 친환경 에너지타운 조성사업 추진계획」, 2015. 01
- 울산광역시, 「울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지 계획」, 2013.12
- 울산광역시, 「울산광역시 녹색성장 추진계획」, 2012.07
- 국토연구원, 「세종특별자치시 건축관련 기본계획」, 2015.08
- 경기도, 「경기도 녹색건축물 조성계획」, 2015.06
- 서울특별시, 「서울특별시 녹색건축물 조성계획」, 2015.05
- 충청남도, 「충청남도 녹색건축물 조성계획」, 2014.10

보고서

- 한국건설기술연구원, 「2014 녹색건축 인증 연차보고서」, 2014.12
- 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
- 건축도시공간연구소, 「녹색건축물 기본계획 수립을 위한 사례연구」, 2012.11
- 건축도시공간연구소, 「지역녹색건축물 조성계획 수립지침 마련 연구」, 2014.11
- 건축도시공간연구소, 「녹색건축 정책수립을 위한 건축물 온실가스 배출량 통계 구축 및

분석」, 2013.12

- 한국토지주택공사, 「국가 건물에너지 종합정보 활용방안 개발 연구」, 2011.06
- 울산발전연구원, 「울산녹색성장 정책 추진 성과분석 및 개선방안」, 2013.05
- 울산발전연구원, 「울산광역시 동구 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립」, 2015.12
- 울산발전연구원, 「기후변화협약에 대한 울산광역시의 대응방안」, 2008.12
- 울산발전연구원, 「울산 녹색건축 환경조성을 위한 추진전략 연구」, 2015.12
- 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
- 김일효, 「건물자산관리제도 개선방안에 관한 연구」, 극동대학교 박사학위 논문, 2007
- 이소미 외 2인, 「지붕용 BIPV 모듈의 건축적 요구 성능 및 적용사례 고찰」, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 2005
- 이창 외 1인, 「도시 열섬현상 방지정책의 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, "에너지복지실현 제로에너지주택단지 만든다", 2013. 10
- 「녹색건축인증 인증기준 해설서」
- 조동우, 「2014 한영 녹색건축정책포럼 발표자료」, 2014.02.11
- 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」
- Architerctural 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/>)
- 건물에너지 정보공개시스템 (<http://open.greentogether.go.kr>)
- 그린투게더, (<http://www.greentogether.go.kr/>)
- 온실가스종합정보센터, (<http://www.gir.go.kr/>)
- 세움터 (<http://www.eais.go.kr/>)
- 건축데이터 민간개방시스템 (<https://open.eais.go.kr/>)

울산광역시

도시창조국	이정호 국장
건축주택과	박희철 과장
	김대성 행정담당사무관
	김종석 실무사무관
	김의경 담당주무관

참여연구진

책임연구원	이영아 울산대학교 연구교수
연구원	유호천 울산대학교 교수
	박흥석 울산대학교 교수
	한삼건 울산대학교 교수
	김한규 규가건축사사무소 건축사
연구보조원	백진웅 울산대학교 박사과정
	배종균 울산대학교 학사과정
	구분웅 울산대학교 학사과정
	김수진 울산대학교 학사과정

자문위원단

자문위원	김동수 지사장 한국에너지공단 (전)부산·울산지역본부
	김진한 대표 MPT건축사사무소
	노경환 차장 (주)이에이엔테크놀로지 지속가능기술연구소
	박삼근 대표 라인건축사사무소
	박정환 실장 울산테크노파크 지식산업센터
	박철현 대표 대인CDA종합건축사사무소
	변일웅 실장 울산발전연구원 미래도시연구실
	손진락 회장 대표 대한건축사협회 울산광역시건축사회 (주)화성건축사사무소
	유은철 지사장 한국감정원 울산지사(전)
	이상윤 과장 한국산업단지공단 울산TIP사업단(전)



울산광역시
ULSAN METROPOLITAN CITY