

발 간 등 록 번 호

74-6440000-000456-13

The 2nd Chungnam Green Building Construction Plan



제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획

제 출 문

충청남도지사 귀하

본 보고서를 충청남도에서 의뢰한 『제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획 수립』
용역의 최종 성과품으로 제출합니다.

2021년 5월

(주)신화엔지니어링종합건축사사무소

대표이사 김 인 수

연 구 진

책임연구원

이 용 욱

연 구 원

김 영 석
조 성 안
구 본 관
강 연 준
이 성 욱
홍 정 훈
한 민 수
강 석 진

연구보조원

유 재 욱
손 태 양
정 용 우
진 정 호
김 영 중
이 서 준
고 나 라

차 례 CONTENTS

제1장 서론

1. 계획의 수립 배경 및 목적

가. 배경 및 필요성	3
나. 계획 수립 목적	5
다. 국내·외 녹색건축물 동향	7

2. 계획의 개요

가. 계획의 성격 및 위계	11
나. 계획의 범위	11
다. 계획의 추진 절차	12

3. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가

가. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 주요내용	13
나. 제1차 계획기간의 에너지사용 추이 분석	13
다. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가	13

제2장 녹색건축 관련 계획 및 추진현황

1. 국가 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진현황

가. 중앙정부 녹색건축 정책 추진현황	19
나. 국가 「제2차 녹색건축 기본계획」 목표 및 전략	26

2. 충청남도 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진현황	
가. 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획	29
나. 제2차 충청남도 기후변화 적응대책	30
다. 충청남도 제5차 지역에너지계획	31
라. 제3차 충청남도 녹색성장 5개년 계획수립 기초연구	32
마. 녹색건축 및 에너지 관련 조례 현황	33
3. 녹색건축물 활성화를 위한 제언	
가. 국내·외 관련 제도 우수사례	40
나. 녹색건축물 국내·외 설계 및 시공 우수사례	49

제3장 충청남도 건축현황 및 여건변화

1. 일반현황	
가. 인구 및 세대 현황	61
나. 지역유형 분류	62
2. 건축물 현황	
가. 전국 건축물 현황	63
나. 용도별 건축물 현황	65
다. 주거용 건축물 현황	68
라. 신축 건축물 현황	71
마. 노후 건축물 현황	73
바. 녹색건축물 현황	75

3. 녹색건축 관련 산업 현황	
가. 녹색건축 관련 산업 범위	80
나. 충청남도 녹색건축 관련 산업 현황	82
4. 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황	
가. 국가 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황	85
나. 충청남도 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황	92
5. 충청남도 건축물 현황 분석에 따른 시사점	
가. 녹색건축물 조성 선도적 역할 요구	102
나. 신축건축물 제로에너지 시행 강화 필요성	103
다. 기존 건축물의 에너지성능 개선 및 그린리모델링 활성화	104

제4장 녹색건축물 조성계획의 목표와 전략

1. 충청남도 온실가스 감축전략 수립	
가. 건축물량 추정을 통한 온실가스 감축량 산정	109
나. '25년 충청남도 건물부문 온실가스 감축목표	115
2. 계획의 비전 및 추진전략	116
3. 4대 추진전략 및 8대 실천과제	119

제5장 전략별 실천계획

1. 전략1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대

가. 추진배경 및 동향	123
나. 실천과제 1.1 제로에너지 건축물 의무대상 확대	124
다. 실천과제 1.2 충청남도 맞춤형 에너지성능기준 마련	143
라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과	150
마. 연차별 추진계획	150

2. 전략2. 도민이 선도하는 그린리모델링 보급 활성화

가. 추진배경 및 동향	151
나. 실천과제 2.1 뉴딜사업과 연계한 그린리모델링 확대	151
다. 실천과제 2.2 녹색건축 전환을 위한 지원방안 마련	168
라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과	175
마. 연차별 추진계획	175

3. 전략3. 도민의 녹색건축 접근성 강화

가. 추진배경 및 동향	176
나. 실천과제 3.1 건강하고 쾌적한 실내환경 구현	177
다. 실천과제 3.2 도민에게 다가가는 생활기반 녹색건축	181
라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과	188
마. 연차별 추진계획	188

4. 전략4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화	
가. 추진배경 및 동향	189
나. 실천과제 4.1 녹색건축 재원 및 인센티브 마련	190
다. 실천과제 4.2 녹색건축 지역 역량 강화	193
라. 연차별 추진계획	197
5. 전략별 온실가스 저감효과	
가. 추진전략별 온실가스 저감효과	199
나. 감축수단별 온실가스 저감효과	201
6. 전략별 세부단위과제 예산계획	203

제6장 녹색건축물 조성 효과

1. 사회적 비용	
가. 신축건축물 성능강화를 위한 예상 소요비용	209
나. 기존건축물 그린리모델링을 위한 예상 소요비용	210
2. 파급효과	
가. 에너지 절감효과	211
나. 고용 유발효과	212
다. 비용·편익	213
3. 녹색건축물 조성계획의 효과	214

부록. 참고문헌

표차례

LIST OF TABLES

[표 1-1] 2030 온실가스 감축 로드맵 전후 비교	4
[표 1-2] 건물부문 온실가스 감축 주요수단	4
[표 1-3] 국가 온실가스 감축목표 설정방식 비교	4
[표 1-4] 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)	5
[표 1-5] 녹색건축물 조성 지원법 제3조(기본원칙)	5
[표 1-6] 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)	6
[표 1-7] 녹색건축물 조성계획 수립 시 고려사항	6
[표 1-8] 녹색건축물 인증 건축물 변화추이	7
[표 1-9] 건축물 에너지효율등급 인증 건축물 변화추이	8
[표 1-10] 민간 그린리모델링 사업승인 건축물 변화추이	8
[표 1-11] 지역녹색건축물 조성계획 주요 내용	11
[표 1-12] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 주요 내용	13
[표 1-13] 제1차 계획기간의 에너지사용 변화 추이	13
[표 1-14] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 기준	13
[표 1-15] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 점수 요약	14
[표 1-16] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 점수	15
[표 2-1] 제3차 녹색성장 5개년 계획의 중점 추진과제	19
[표 2-2] 제2차 기후변화대응 기본계획의 건물부문 주요과제	20
[표 2-3] 제3차 에너지기본계획의 비전 및 중점 추진과제	21
[표 2-4] 재생에너지 3020 이행계획 비전 및 추진과제	22
[표 2-5] 2030로드맵상의 배출전망치와 감축후 배출량, 감축률 비교	23
[표 2-6] 추진과제 및 목표	27
[표 2-7] 부문별 온실가스 예상 감축량	29
[표 2-8] 충청남도 녹색건축 및 에너지 관련 조례 제정 현황	33

[표 2-9] 충청남도 저탄소 녹색성장 기본 조례 주요내용	34
[표 2-10] 충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례	35
[표 2-11] 충청남도 에너지 조례 주요내용	36
[표 2-12] 신·재생에너지설비 보급 지원 조례 주요내용(보령시 조례 기준)	37
[표 2-13] 천안시 건축물 옥상녹화 지원 조례 주요내용	38
[표 2-14] 당진시 에너지기금 설치 및 운영 조례 주요내용	39
[표 2-15] 녹색건축인증 등급별 점수기준	40
[표 2-16] 녹색건축인증 등급 및 에너지효율등급 인증에 따른 인센티브	41
[표 2-17] 신축 비주거용 건축물 인증심사기준	41
[표 2-18] 건축물 에너지효율등급 인증등급	42
[표 2-19] 제로에너지건축물 인증등급	42
[표 2-20] 제로에너지건축물 인증에 따른 인센티브	42
[표 2-21] PACE 프로그램의 진행 과정	44
[표 2-22] KfW House 지원 내용	46
[표 2-23] 2017 대한민국 녹색건축대전 대상 작품	49
[표 2-24] 2018 대한민국 녹색건축대전 대상 작품	50
[표 2-25] 2019 대한민국 녹색건축대전 대상 작품	51
[표 2-26] 2020 대한민국 녹색건축대전 대상 작품	52
[표 2-27] 린츠 솔라시티 계획도 및 사진	53
[표 2-28] 린츠 솔라시티의 특징	54
[표 2-29] 아커만보겐 타운 계획도 및 사진	55
[표 2-30] 뮌헨 아커만보겐타운의 특징	55
[표 2-31] 알메르 신도시 계획도 및 사진	56
[표 2-32] 알메르 신도시의 특징	57
[표 3-1] 충청남도 시군별 인구 및 세대현황(2019년 12월 기준)	61
[표 3-2] 전국 건축물 동수 현황(2018년 기준)	63
[표 3-3] 전국 건축물 연면적 현황(2018년 기준)	64
[표 3-4] 용도별 건축물 동수 현황(2018년 기준)	65
[표 3-5] 용도별 건축물 연면적 현황 (2018년 기준)	66
[표 3-6] 시군별 주거용 건축물 동수 현황 (2018년 기준)	69

[표 3-7] 시군별 주거용 건축물 연면적 현황 (2018년 기준)	70
[표 3-8] 충청남도 신축 건축물 동수 현황	71
[표 3-9] 충청남도 신축 건축물 연면적 현황	71
[표 3-10] 충청남도 노후 건축물 동수 현황	73
[표 3-11] 충청남도 노후 건축물 연면적 현황	74
[표 3-12] 충청남도 녹색건축물 및 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준)	76
[표 3-13] 충청남도 녹색건축물 누적 인증 현황(2019년도 기준)	76
[표 3-14] 용도별 녹색건축물 인증 현황(2019년도 기준)	77
[표 3-15] 충청남도 건축물 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준)	78
[표 3-16] 용도별 건축물 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준)	79
[표 3-17] 녹색건축 기술요소에 의한 녹색건축 관련 산업범위	80
[표 3-18] 한국표준산업 분류체계의 녹색건축 관련 산업	80
[표 3-19] 충청남도 지역유형별 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)	82
[표 3-20] 시지역 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)	83
[표 3-21] 군지역 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)	84
[표 3-22] 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 자료 출처	85
[표 3-23] 연도별 국가 에너지 소비량 변화	86
[표 3-24] 지역별 에너지 소비량 변화 (2018년 기준)	87
[표 3-25] 지역별 에너지 소비량(2018년 기준)	88
[표 3-26] 에너지원별 에너지 소비량(2018년 기준)	89
[표 3-27] 지역별 온실가스 배출량 (2018년 기준)	90
[표 3-28] 연도별·부문별 에너지 소비량 및 온실가스 배출량 변화 추이	91
[표 3-29] 충청남도 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)	92
[표 3-30] 충청남도 건축물 온실가스 배출량 (2018년 기준)	92
[표 3-31] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량 (2018년 기준)	93
[표 3-32] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)	94
[표 3-33] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)	95
[표 3-34] 시지역 주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)	96
[표 3-35] 군지역 주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)	97

[표 3-36] 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)	98
[표 3-37] 시지역 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)	99
[표 3-38] 군지역 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)	100
[표 3-39] 건축물 용도별 온실가스 배출량(2018년 기준)	101
[표 4-1] 국가 온실가스 감축목표 설정방식 비교	109
[표 4-2] 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)	109
[표 4-3] 최근 7년간 건축물 총량 변화	111
[표 4-4] 충청남도 최근 7년간 주거용 건축물 멸실률	112
[표 4-5] 충청남도 최근 7년간 비주거용 건축물 멸실률	112
[표 4-6] 충청남도 건축물 연면적 추정	113
[표 4-7] 충청남도 건물부문 연도별 감축목표	114
[표 4-8] '25년 충청남도 시군별 온실가스 감축목표	115
[표 4-9] 4대 추진전략 및 8대 실천과제	119
[표 5-1] 에너지효율 및 제로에너지 건축물 추진 관련 경과	125
[표 5-2] 「제6차 에너지이용 합리화 기본계획」 제로에너지건축물 추진계획(안)	125
[표 5-3] 충청남도 공공건축물 ZEB 의무화 조기시행(안)	126
[표 5-4] 충청남도 공공건축물 건축허가 현황	126
[표 5-5] 충청남도 공공건축물 ZEB 의무화 조기시행 기대효과	127
[표 5-6] 제로에너지 공동주택 시범사업	128
[표 5-7] 임대주택 제로에너지건축물 인증 사례	128
[표 5-8] 충청남도 공공주택 건설사업(아산배방월천지구)	129
[표 5-9] 공동주택 제로에너지건축물 인증현황('20년 기준)	130
[표 5-10] 충청남도 공공주택 ZEB 적용 시 온실가스 저감효과	130
[표 5-11] 충청남도 공공주택 ZEB 조기시행 시 온실가스 저감량	131
[표 5-12] 지구단위 제로에너지 시범사업 현황	132
[표 5-13] 과천과천지구 에너지 특화 기본계획 수립용역	133
[표 5-14] 기존 공공주택지구(시흥장현) 에너지 및 온실가스 발생량	135
[표 5-15] 충청남도 지역·지구단위 제로에너지 도입효과	135
[표 5-16] 충청남도 지역·지구단위 제로에너지 도입 시 온실가스 저감량	135

[표 5-17]	건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙	136
[표 5-18]	주거 부문 ZEB 의무화 대응에 따른 단계적 강화(안)	137
[표 5-19]	충청남도 녹색건축 설계기준 대상 건축물 신설(안)	138
[표 5-20]	충청남도 녹색건축 설계기준 에너지부문 주거 건축물 신설(안)	138
[표 5-21]	신축 공동주택 에너지효율등급 상향에 따른 온실가스 저감량	138
[표 5-22]	신축 공동주택 에너지자립률 적용에 따른 온실가스 저감량('25년)	138
[표 5-23]	신축 공동주택 ZEB 단계적 강화를 통한 온실가스 저감량	139
[표 5-24]	충청남도 2019년도 비주거부문 건축물 규모별 현황	139
[표 5-25]	비주거 부문 ZEB 의무화 대응에 따른 단계적 강화(안)	140
[표 5-26]	충청남도 녹색건축 설계기준 대상 건축물 신설(안)	140
[표 5-27]	충청남도 녹색건축 설계기준 에너지부문 비주거 건축물 신설(안)	140
[표 5-28]	신축 비주거용 건축물 에너지효율등급 상향에 따른 온실가스 저감량	141
[표 5-29]	신축 비주거용 건축물 에너지자립률 적용에 따른 온실가스 저감량('25년)	141
[표 5-30]	신축 비주거용 건축물 ZEB 단계적 강화를 통한 온실가스 저감량	142
[표 5-31]	녹색건축 설계기준 적용 대상(안)	144
[표 5-32]	녹색건축 설계기준 환경성능부문 설계기준(안)	144
[표 5-33]	녹색건축 설계기준 환경관리부문 설계기준(안)	145
[표 5-34]	녹색건축 설계기준 에너지성능부문 설계기준(안)	145
[표 5-35]	녹색건축 설계기준 에너지관리 설계기준(안)	146
[표 5-36]	전략1. 충청남도 제로에너지건축물 확대를 통한 온실가스 저감량	150
[표 5-37]	전략1. 충청남도 제로에너지건축물 확대의 단위사업별 추진 계획	150
[표 5-38]	지자체별 그린뉴딜 정책	152
[표 5-39]	2021년 공공건축물 그린리모델링 사업	153
[표 5-40]	공공건축물 그린리모델링 준공사례	154
[표 5-41]	그린리모델링 사업 실적 원단위	155
[표 5-42]	공공건축물 그린리모델링 온실가스 저감효과	155
[표 5-43]	공공건축물 그린리모델링 사업을 통한 온실가스 저감량	155
[표 5-44]	'20년 공공건축물 에너지 성능개선 대상 주요 건축물	156
[표 5-45]	충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례	157
[표 5-46]	충청남도 공공건축물 성능개선 대상건물 그린리모델링 효과	158

[표 5-47] 충청남도 공공건축물 성능개선 대상건물 그린리모델링 온실가스 저감량	158
[표 5-48] 제6차 에너지이용 합리화 기본계획 12대 추진과제 중	159
[표 5-49] 충청남도 에너지 조례 개정(안)	160
[표 5-50] 충청남도 공공건축물 에너지진단 강화 기준(안)	160
[표 5-51] 2018년 충청남도 규모별 공공건축물 연면적 현황	161
[표 5-52] 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대에 따른 온실가스 저감효과	161
[표 5-53] 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대에 따른 온실가스 저감량	162
[표 5-54] 웹기반 공공건축물 그린리모델링 분석시스템(안)	163
[표 5-55] 그린리모델링 관련 가이드라인	163
[표 5-56] 그린리모델링 효과분석 Tool 예시	164
[표 5-57] 도시재생뉴딜 목표 및 전략	165
[표 5-58] 도시재생 뉴딜사업 그린리모델링·녹색건축 중점 고려사항	166
[표 5-59] 공동주택 에너지절감 지원사업 예시	169
[표 5-60] 그린리모델링 사업 실적 원단위	170
[표 5-61] 공동주택 그린리모델링 온실가스 저감효과	170
[표 5-62] 공동주택 그린리모델링 유도를 통한 온실가스 저감량	170
[표 5-63] 현행 리모델링 문제점 및 개선(안)	171
[표 5-64] 그린리모델링 사업 실적 원단위	171
[표 5-65] 비주거 건축물 그린리모델링 온실가스 저감효과	172
[표 5-66] 비주거 부문 그린리모델링 전환 시행을 통한 온실가스 저감량	172
[표 5-67] 충청남도 에너지 자립마을 조성사업 지원 실적	173
[표 5-68] 에너지자립마을당 온실가스 저감효과	174
[표 5-69] 에너지자립마을 지원 규모	174
[표 5-70] 에너지자립마을 사업을 통한 온실가스 저감량	174
[표 5-71] 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화를 통한 온실가스 저감량	175
[표 5-72] 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화의 단위사업별 추진 계획	175

[표 5-73]	기계환기설비 설치 의무 대상 확대 내용	177
[표 5-74]	「충청남도 다중이용시설의 실내공기질 유지관리에 관한 조례」의 공기질 유지기준	177
[표 5-75]	「충청남도 녹색건축 설계기준」의 폐열회수 환기장치 적용 대상(안) ..	178
[표 5-76]	충청남도 가정용 ‘저녹스버너 보일러 지원 사업’ 실적	178
[표 5-77]	그린리모델링 연계 절차	179
[표 5-78]	‘저녹스 보일러 지원 사업’ 1호당 온실가스 저감 원단위	179
[표 5-79]	친환경 보일러 교체 지원사업을 통한 온실가스 저감량	179
[표 5-80]	주거용 건축물 그린리모델링 사례	180
[표 5-81]	그린리모델링 연계 규모	180
[표 5-82]	그린리모델링 연계를 통한 온실가스 저감량	180
[표 5-83]	취약계층 저녹스 보일러 지원 및 그린리모델링 연계사업을 통한 온실가스 저감량	180
[표 5-84]	녹색제품 분류	184
[표 5-85]	녹색건축 교육·홍보, 정보제공 등의 인식제고를 통한 온실가스 저감량 ·	185
[표 5-86]	건축물 탄소포인트제 산정 방법	186
[표 5-87]	탄소포인트제 참여 현황	186
[표 5-88]	탄소포인트제 1호당 온실가스 저감 원단위	187
[표 5-89]	탄소포인트제 활성화를 통한 온실가스 저감량	187
[표 5-90]	전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화를 통한 온실가스 저감량	188
[표 5-91]	전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화의 단위사업별 추진 계획	188
[표 5-92]	제로에너지 건축물 관련 인센티브	189
[표 5-93]	녹색건축 기금 설치 사유 및 근거	191
[표 5-94]	지원 조례 개정(안)	192
[표 5-95]	녹색건축물 관련 건축기준 완화 인센티브 개정(안) 예시	192
[표 5-96]	녹색건축물 관련 인증수수료 지원 인센티브 개정(안) 예시	193
[표 5-97]	충청남도 건축·에너지 관련 센터	194
[표 5-98]	서울시 녹색건축센터 운영(안)	195
[표 5-99]	전라남도 녹색건축물 조성 지원 조례	196
[표 5-100]	녹색건축센터 업무(안)	197
[표 5-101]	충청남도형 녹색건축 협력체계 구축 사업 연차별 추진계획	197

[표 5-102] 충청남도 제2차 녹색건축물 조성계획 추진전략별 온실가스 저감량	199
[표 5-103] 충청남도 제2차 녹색건축물 조성계획 감축수단별 온실가스 저감량(‘25년)	201
[표 5-104] 「전략 1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대」 예산 계획표	203
[표 5-105] 「전략 2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화」 예산 계획표	204
[표 5-106] 「전략 3. 생활밀착형 녹색건축 강화」 예산 계획표	205
[표 5-107] 「전략 4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화」 예산 계획표	205
[표 6-1] 신축건축물 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 추가금액 산정	209
[표 6-2] 기축 건축물 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정	210
[표 6-3] 온실가스 저감에 따른 에너지 절감액 산정을 위한 기본 조건	211
[표 6-4] 신축건축물 온실가스 감축량 및 에너지 절감액	211
[표 6-5] 기축건축물 온실가스 감축량 및 에너지 절감액	212
[표 6-6] 관련 건설산업 부문의 총 고용 유발효과	212
[표 6-7] 전산업 부문의 총 고용 유발효과	213
[표 6-8] 녹색건축물 조성을 위한 비용·편익 분석	213
[표 6-9] 충청남도 녹색건축물 조성과 화력발전소 투자효과비교	214

그림차례

LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안	3
[그림 1-2] 지역 녹색건축물 조성계획의 위계 및 기타 계획과의 관계	11
[그림 1-3] 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획 수립을 위한 추진 절차	12
[그림 2-1] 한국판 뉴딜 종합계획 구조 및 추진전략	24
[그림 2-2] 제2차 녹색건축 기본계획 비전 및 추진전략	26
[그림 2-3] 충청남도 제2차 기후변화대응 종합계획 비전	29
[그림 2-4] 제2차 충청남도 기후변화 적응대책 비전 및 목표	30
[그림 2-5] 충청남도 제5차 지역에너지계획 비전 및 목표	31
[그림 2-6] 제3차 충청남도 녹색성장 5개년 계획수립 기본체계	32
[그림 3-1] 충청남도 시군별 인구현황 (2019년 12월 기준)	61
[그림 3-2] 충청남도 지역유형별 분류	62
[그림 3-3] 용도별 건축물 동수 분포 현황	67
[그림 3-4] 용도별 건축물 연면적 분포 현황	67
[그림 3-5] 지역유형별 주거용 건축물 동수 현황	68
[그림 3-6] 지역유형별 주거용 건축물 연면적 현황	68
[그림 3-7] 시지역 신축건축물 현황	72
[그림 3-8] 군지역 신축건축물 현황	72
[그림 3-9] 지역유형별 녹색건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 현황(2019년도 기준)	75
[그림 3-10] 지역유형별·건물용도별 녹색건축물 인증 현황(2019년도 기준)	77
[그림 3-11] 지역유형별·건물용도별 에너지효율등급 인증 현황(2019년도 기준)	78
[그림 3-12] 연도별 국가 에너지 소비량 추이 그래프	86
[그림 3-13] 에너지원별 에너지 소비 현황 그래프	88
[그림 4-1] 최근 7년간 용도별 신축, 멸실 연면적	112

[그림 4-2] 국가계획 및 충청남도 자체계획과 추진전략과의 관계	117
[그림 5-1] 제로에너지건축물 인증 기준	125
[그림 5-2] 충청남도 공공건축물 건축허가 현황	126
[그림 5-3] 충남형 더 행복한 주택	129
[그림 5-4] 공용부지 태양광설치 예시	132
[그림 5-5] 충청남도 최근5년간 지구단위 승인현황	134
[그림 5-6] 충청남도 최근 5년간 비주거 부문 연면적 1,000㎡ 건축물 준공현황 ...	140
[그림 5-7] 2018년 충청남도 규모별 공공건축물 연면적 현황	161
[그림 5-8] 도시재생뉴딜 유형별 그린리모델링 적용가능 사업예시	166
[그림 5-9] 도시재생뉴딜 그린리모델링 적용 방안예시	167
[그림 5-10] 에너지리빙랩 소개	168
[그림 5-11] 최근 5년간 충청남도 비주거 건축물 증·개축/이전/대수선 허가	172
[그림 5-12] 에너지자립마을 조성 사례	173
[그림 5-13] 충남건축디자인문화제	181
[그림 5-14] 충남건축문화대전 수상작 소개 사례	182
[그림 5-15] 녹색건축물 전환 인증 사례	183
[그림 5-16] 녹색건축 견학 프로그램 사례	183
[그림 5-17] 홍보부스 운영 사례	185
[그림 5-18] 탄소포인트제 안내 자료	187
[그림 5-19] 서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안 보고서	190
[그림 5-20] 충청남도 녹색건축센터 조직도(계획안)	197
[그림 6-1] 충청남도 최근 7개년도 (‘13년~’19년) 신축 연면적	209

제1장. 서론

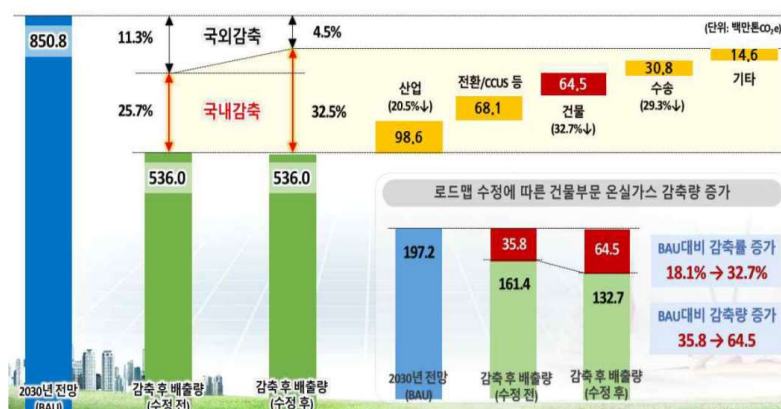
1. 계획의 수립 배경 및 목적
 2. 계획의 개요
 3. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가
-

01 계획의 수립 배경 및 목적

가. 배경 및 필요성¹⁾

- 범지구적차원의 화석에너지 부존량 감소와 화석연료 사용에 의한 기후변화에 대처하기 위한 탄소 배출에 대한 국제적 규제로 인해 선진국을 중심으로 보다 효율적인 에너지원 개발을 위한 각종 R&D 투자와 정부지원이 꾸준히 이루어지고 있는 상황에서 우리나라도 저탄소녹색성장을 국가 신성장동력으로 하여 효율적·체계적으로 추진하기로 국제사회에 선언
- 국가 온실가스 감축목표의 성공적인 이행을 위해서 기후변화 대응 핵심 주체인 지방자치단체의 역할이 매우 중요하며 이를 위해 국가 감축목표와 부합되는 지자체 중심의 건물부문 에너지 절감 및 효율개선을 위한 녹색건축물 조성계획의 필요성이 증대
- 건물부문의 온실가스 절감 및 에너지 효율화 대책 마련을 위해 최초 2013년 2월에 시행된 「녹색건축물 조성 지원법」에 의거하여 녹색건축물 조성 촉진을 위한 정책방향을 제시하는 「국가녹색건축물 기본계획」을 5년마다 수립하도록 규정하고 있으며 기본계획에는 기존 및 신축 건축물, 주거 및 비주거용 건축물 등 부문별, 지역별 온실가스 감축 목표량을 제시
- 정부의 「제2차 녹색건축물 기본계획」이 수립됨에 따라 「제1차 충청남도 녹색건축물 조성 계획」이후 5년간의 후속계획(2차)을 수립하여 충청남도 지역 특성에 맞는 녹색건축물 조성의 효율적인 추진 계획과 활성화방안의 수립이 필요
- 2030 국가 온실가스 감축 목표 수립('15.12월, '30년 BAU 대비 37% 감축)후 목표의 체계적 달성을 위한 감축 로드맵 수립 발표('16년)

[그림 1-1] 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안



- 로드맵의 실행력 제고를 위해 국가 전체 감축 목표는 유지하되, 국외 감축목표 비중을 줄이고 국내 감축목표 비중을 확대하는 「2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안」('18.6월)이 발표됨에 따라 부문별 온실가스 감축 목표가 수정되었으며 특히 건물부문감축 목표가 기존 '30년 BAU대비 18.1%에서 32.7%로 대폭 증가

1) 자료 : 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)(2021, 국토교통부)

[표 1-2] 2030 온실가스 감축 로드맵 전후 비교

부 문	배출전망 (BAU)	2016년 로드맵		2018년 로드맵	
		감축후배출량 (감축량)	BAU대비 감축률	감축후배출량 (감축량)	BAU대비 감축률
건물부문	197.2	161.4	18.1%	132.7	32.7%
국내감축	-	631.9	25.7%	574.3	32.5%
국외감축	-	95.9	11.3%	38.3	4.5%
합 계	850.8	536.0	37.0%	536.0	37.0%

- 국가 제2차 녹색건축물 기본계획에서는 건물부문의 온실가스 감축을 위한 주요수단으로 건축물 에너지기준 강화, 제로에너지건축물 단계적 의무화 시행, 그린리모델링 활성화를 위한 중장기 방안 등을 수립

[표 1-3] 건물부문 온실가스 감축 주요수단

구 분	감축량 (백만톤)	주요수단
신축건축물 허가기준 등 정책강화	5.5	· 건축물 에너지기준 강화 · 제로에너지건축물 단계적 의무화 시행 등
기존 건축물 에너지성능 향상	9.6	· 에너지다소비 공공건축물 녹색건축물 전환 의무화 추진 · 그린리모델링 활성화를 위한 중장기 방안 수립 및 시행 · 민간 노후 건축물 에너지성능개선 사업기획 지원 및 재정지원 확대
설비효율개선 및 신재생에너지 보급 확대	15.2	· 가전 사무기기 및 설비관련 효율관리 품목확대 및 효율기준 강화 · 고효율 조명기기 및 고효율 설비 지원사업 등 보급추진
건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도	5.8	· 건축물 에너지데이터 기반 통합지원시스템 개발 및 대국민 서비스 · 건물에너지성능 관리 가이드 온라인서비스 및 용도별 에너지 절약 매뉴얼 개발

- 정부는 파리협정 제4조4항 권고에 따라 경제성장 변동에 따라 가변성이 높은 배출전망치(BAU) 방식의 기존 목표를 이행과정의 투명한 관리가 가능하고 국제사회에서 신뢰가 높은 절대량 방식으로 전환하여 “2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 2017년 배출량 대비 24.4% 감축” 갱신안을 2019년 12월 31일 「저탄소 녹색성장기본법 시행령」 개정과 2020년 12월 15일 국무회의를 통해 확정, 발표하였음.

[표 1-4] 국가 온실가스 감축목표 설정방식 비교

구분	절대량 방식	배출전망치(BAU) 방식
2030 목표	· ‘17년 배출량 대비 24.4% 감축	· ‘30년 배출전망치(BAU) 대비 37% 감축
채택 국가	· 유럽, 미국, 일본 등 100여 개국	· 멕시코, 터키, 에디오피아 등 80여 개국
특징	· 명확한 감축의지 표명 · 이행과정의 투명한 관리·공개 · 국제사회 높은 신뢰	· 경제성장 변동에 따른 BAU 가변성 · 국제사회 낮은 신뢰

자료 : 환경부 보도자료(‘20.12), “장기저탄소발전전략과 국가온실가스감축목표 확정”

- 정부의 국가 온실가스 감축목표가 배출전망치(BAU)방식에서 절대량방식으로 전환되면서 2021년 4월 「제2차 녹색건축물 기본계획(변경)」은, 당초 제2차 계획의 목표연도인 “2024년까지 BAU대비 22.7%감축”에서 “2017년대비 10.3% 감축으로 수정, 제시되었으며, 2024년 목표 배출량은 139백만톤으로 동일한 것으로 제시되었음.

[표 1-5] 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)

구 분	기 존	변 경
기본 방향	국가 온실가스 감축목표 선제적 달성 (‘24년 BAU 대비 22.7% 감축) “감축후 배출량 139백만톤”	국가 온실가스 감축목표 선제적 달성 (‘24년까지 ‘17년 배출량대비 10.3% 감축) “감축후 배출량 139백만톤”
추진 과제	【전략1】 신축건축물 에너지성능 강화 ⇒ 4,961천 CO ₂ 【전략2】 기존건축물 녹색화 추진 ⇒ 9,459천 CO ₂ 【전략3】 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고 ⇒ 1,241천 CO ₂ 【전략4】 국민생활기반 녹색건축 확산 ⇒ 93천 CO ₂ 【전략5】 녹색건축시장 인프라 확충 ⇒ 1,489천 CO ₂	【전략1】 신축건축물 에너지성능 강화 ⇒ 4,057천 CO ₂ 【전략2】 기존건축물 녹색화 추진 ⇒ 7,735천 CO ₂ 【전략3】 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고 ⇒ 1,015천 CO ₂ 【전략4】 국민생활기반 녹색건축 확산 ⇒ 812천 CO ₂ 【전략5】 녹색건축시장 인프라 확충 ⇒ 1,217천 CO ₂

자료 : 국토교통부고시 제2021-312호(‘21.04), 제2차 녹색건축물 기본계획 변경 관보 고시

- 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획(2021년~2025년)은 상위계획인 국토부의 “제2차 녹색건축물 기본계획”에 따라 충청남도의 2025년 목표연도의 온실가스 감축 목표와 감축계획을 수립하는 것이 주목적이므로 목표연도인 2025년도의 예상 배출량을 기반으로 감축계획을 수립하는 것이 타당함.
- 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획(2021년~2025년)의 감축목표 설정과 감축계획의 수립은 기존의 배출전망치(BAU)방식을 기준으로 수립토록 함.

나. 계획 수립 목적

- 충청남도 건축물 현황 및 여건 분석을 통해 녹색건축물 조성계획의 비전과 추진전략을 수립하고 현실성 있는 계획수립을 통해 건축물의 온실가스 감축과 에너지 효율화 도모
- 녹색건축물 조성 기본원칙에 따른 녹색건축물 조성계획의 기본방향과 전략 수립

[표 1-6] 녹색건축물 조성 지원법 제3조(기본원칙)

제3조(기본원칙) 녹색건축물 조성은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다.

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

○ 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획 수립 등)에 따른 계획 수립

[표 1-7] 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)

<p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>② 시·도지사는 조성계획을 수립하려면 「저탄소 녹색성장 기본법」 제20조에 따른 지방녹색성장위원회 또는 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 한다.</p> <p>③ 시·도지사는 조성계획을 수립한 때에는 그 내용을 국토교통부장관에게 보고하여야 하며, 관할 지역의 시장·군수·구청장에게 알려 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.</p> <p>④ 시·도지사는 조성계획을 시행하는 데에 필요한 사업비를 회계연도마다 세출예산에 계상하기 위하여 노력하여야 한다.</p> <p>⑤ 그 밖에 조성계획의 수립·시행 및 변경 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
--

○ 녹색건축물 조성계획은 다음의 사항을 고려하여 수립되어야 함

[표 1-8] 녹색건축물 조성계획 수립 시 고려사항

상위계획과의 연계성	· 국가 녹색건축물 기본계획, 녹색성장 5개년 계획, 국가기후변화대응 종합기본계획, 국가 기후변화 적응대책, 에너지기본계획 등 상위 계획 및 유관계획의 내용을 심도 있게 검토하여 계획의 일관성 유지
시·군계획과의 연계성	· 시·군단위의 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진현황을 종합적으로 고려 · 지역 간 조정이 필요한 사안에 대해서는 합의된 대안 마련
시·군계획의 방향성	· 시·군단위의 녹색건축 관련 계획 및 정책에 대한 지침으로서의 방향성 제시
계획의 실현가능성	· 목표 기간 내 실현을 전제로 작성해야 하며, 이를 위해 각 실천과제에 대한 연차별 사업계획, 추진주체, 목표기간, 예상 투자비용 및 자원조달방안 등을 구체적으로 제시
자료의 신뢰성	· 정확한 자료와 분석결과를 바탕으로 작성하며, 신뢰성 제고를 위해 자료의 출처와 분석과정 기재

자료 : 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼(2015, 국토교통부)

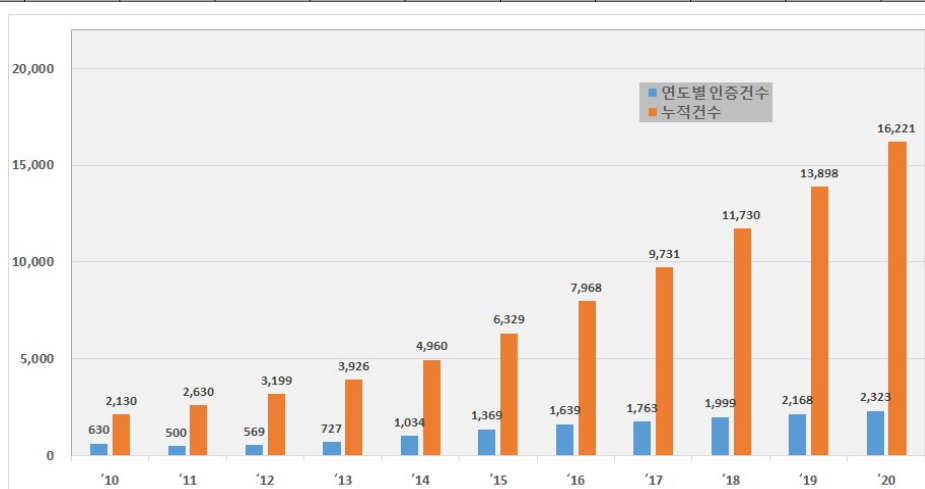
다. 국내·외 녹색건축물 동향

1) 국내 동향²⁾

- 우리나라는 온실가스 저감 및 에너지의 효율적 사용을 위해 각 부처별 관련 정책을 마련하고 지속적으로 관리·강화하고 있음
- 녹색건축 관련 주요 정책으로는 국토교통부의 녹색건축 인증, 에너지효율등급 인증 및 제로에너지 건축물 인증, 그린리모델링 민간이자지원 사업, 공공건축물 성능개선 사업, 건축물 에너지평가사 도입, 산업통상자원부의 신·재생에너지 주택 및 건물지원 사업, 환경부의 온실가스·에너지 목표관리제도 및 배출권 거래제도 등이 있음
- 국가 제1차 녹색건축물 기본계획의 계획기간 동안의 주요 성과 및 신축 및 기존 건축물의 변화 추이는 다음과 같음
- **(신축 건축물 기준 선진화)** 패시브 건축물 수준으로 건축물 부위별 단열기준을 단계적 강화* 하고, 건축물 에너지소비총량기준 적용대상 확대
 - * 중부지역 외벽 열관류율(주거, $W/m^2 \cdot K$) : ('13) 0.27 → ('16.7) 0.21 → ('18.9) 0.15
 - 제로에너지건축물 조기 활성화 방안을 수립하고, 유형별(저층형·고층형·단지형) 시범사업('14년~) 및 제로에너지건축물 인증제도 도입('16년)
- 녹색건축 인증 건축물은 '20년 기준으로 누적 16,221건의 건축물이 인증을 취득하였으며, 1차 녹색건축물 기본계획 수립 이후 점차 증가하여 '15년도 이후 인증 건축물이 전체 인증 건축물 중 69%를 차지함

[표 1-9] 녹색건축물 인증 건축물 변화추이

부 문	연도										
	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
연도별	630	500	569	727	1,034	1,369	1,639	1,763	1,999	2,168	2,323
누적	2,130	2,630	3,199	3,926	4,960	6,329	7,968	9,731	11,730	13,898	16,221



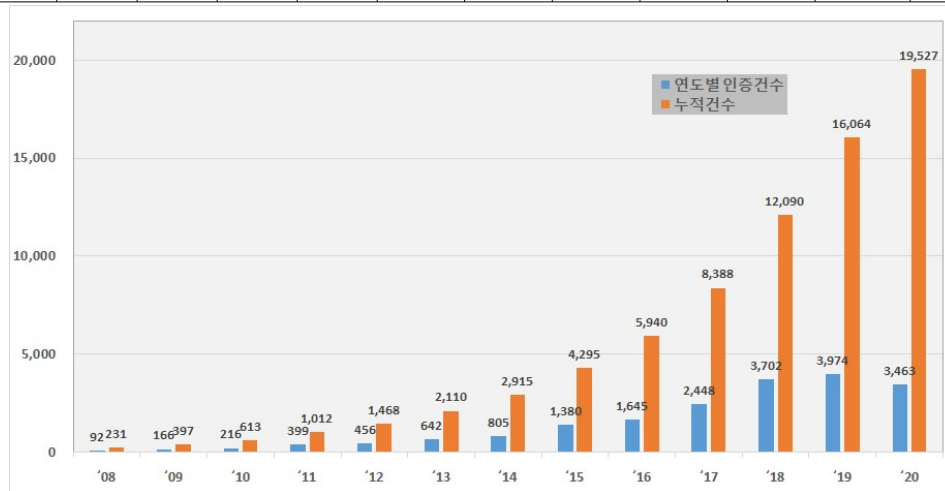
자료 : 녹색건축 인증관리시스템 (www.gseed.or.kr)

2) 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)(2021, 국토교통부)

- 건축물 에너지효율등급 인증 건축물은 '20년 기준으로 누적 19,527건의 건축물이 인증을 취득하였으며, 1차 녹색건축물 기본계획 수립 이후 점차 증가하여 '15년도 이후 인증 건축물이 전체 인증 건축물 중 85%를 차지함

[표 1-10] 건축물 에너지효율등급 인증 건축물 변화추이

부 문	연도												
	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
연도별	92	166	216	399	456	642	805	1,380	1,645	2,448	3,702	3,974	3,463
누적	231	397	613	1,012	1,468	2,110	2,915	4,295	5,940	8,388	12,090	16,064	19,527



자료 : 한국에너지공단 건축물에너지효율등급인증시스템(<https://beec.energy.or.kr>)

- (기존 건축물 성능 향상) 그린리모델링 사업의 지속적 확대 및 건축물의 에너지성능정보 공개를 통해 에너지성능 개선에 대한 시장 관심 제고
- 그린리모델링 이자지원 도입 후 실적은 증가하였으나, 종합적 건축물 에너지성능을 개선하는 복합 그린리모델링(패시브+액티브) 활성화 필요
 - * ('14년) 352건 → ('15년) 2,753건 → ('16년) 7,742건 → ('17년) 8,551건 → ('18년) 9,278건 → ('19년) 10,435건

[표 1-11] 민간 그린리모델링 사업승인 건축물 변화추이

부 문	연도						비고
	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
충청남도	10	89	162	134	209	274	2.24%
연도별	352	2,753	7,742	8,551	9,278	10,435	100%
누적	352	3,105	10,847	19,398	28,676	39,111	-

자료 : 한국토지주택공사 그린리모델링센터 (www.greenremodeling.or.kr)

2) 국외 동향³⁾

- **(유럽연합)** 유럽의회에서 건물에너지절약지침(EPBD)을 수립하여 회원국들에게 제로에너지 건축물 시장활성화 정책을 자체적으로 촉진할 것을 요구
 - 신축건물 에너지성능 향상을 위해 국가별로 제로에너지 건축 의무를 점진적으로 추진
 - '14년부터 매년 공공건축물 총 연면적의 3%에 대하여 에너지효율 개선공사 의무화
 - 유럽투자은행(EIB, European Investment Bank)의 ELENA(European Local Energy Assistance) 프로그램에서 공공건축물의 에너지효율 강화 및 신재생설비 설치 보조금을 지원
- **(미국)** '15년 미국 에너지부(US DOE)는 '제로 에너지 빌딩에 대한 공통 정의' 발표
 - 주정부 차원의 녹색·제로에너지 건축물 촉진 정책 추진
 - (PACE) PACE는 건물에너지효율개선 비용을 융자해주는 프로그램으로, 캘리포니아주는 미국에서 처음으로 PACE 프로그램을 시행
 - 에너지효율 개선을 위한 신재생에너지 설비 설치시 지자체에서 비용을 대출 해주고 채무는 해당 부동산에 대한 재산세를 통해 상환(5~20년)
- **(영국)** Energy Company Obligation (ECO, '13년부터 시행)는 대규모 에너지공급자가 저소득 취약 가구에 에너지 효율 개선 및 난방시스템 교체를 제공함으로써 발전소의 온실가스 배출량을 상쇄하도록 하는 정부 사업
- **(캐나다)** '32년까지 Net Zero Ready Home 상용화를 위해 단계적으로 건물에너지효율 강화 정책 추진
 - '22년까지 저비용 금융정책, 모델, 에너지성능표시 방법 개발 등 목표달성을 위해 '19년까지 건물에너지사용 라벨을 의무화하는 것을 목표로 연방, 중앙정부, 지자체 협력
 - 건물 라벨링은 소비자와 기업에 에너지성능에 대한 투명한 정보를 제공함은 물론 에너지효율 향상과 연료 교환을 지원하고, 고효율 장비의 채택을 가속화
 - 프로그램은 지역 환경을 고려하며, 연방정부는 저탄소경제기금과 기반구조 규정을 통해 주와 지역을 지원 가능
- **(독일)** 기존 건물 열효율 개선 및 CO2 감축 시설의 설치 유도를 위해, 장기 저금리융자 및 보조금 등의 인센티브 제공
 - 기존 및 신축 주택을 대상으로 재생가능 에너지에 대한 투자를 할 경우 지원 가능
- **(일본)** '30년까지 신재생발전 비율 24% 달성을 위해 '20년 신축건물, '30년 신축건물 50%에 대한 제로에너지화 목표 설정
 - 목표달성을 위해 건물 유형별 제로에너지빌딩 시범사업 및 가이드라인 제작을 국가 차원에서 추진

3) 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)(2021, 국토교통부)

- 제로에너지빌딩 기술실증 및 대중화 촉진을 위해 다양한 형태의 보조금 지급
- (싱가포르) 건물 개발자·설계자·시공업체 등으로 하여금 에너지효율 증진 필요성 제고를 유도하고 그린마크제도 도입
- 신축건물 대상(1차)에서 기축건물(2차), 임대인까지 보조금을 지급(3차)하며 범위 확대
- 건물 소유주뿐만 아니라 건축가와 시공업체, 엔지니어까지도 직접 보조금을 지급

02 계획의 개요

가. 계획의 성격 및 위계

- 5년간 충청남도 건물부문의 온실가스 감축 및 녹색건축물 조성 정책의 비전과 기본방향을 제시하는 중장기 법정 계획
- 15개 시·군의 녹색건축물 조성 방향을 제시하는 상위계획

[그림 1-2] 지역 녹색건축물 조성계획의 위계 및 기타 계획과의 관계



나. 계획의 범위

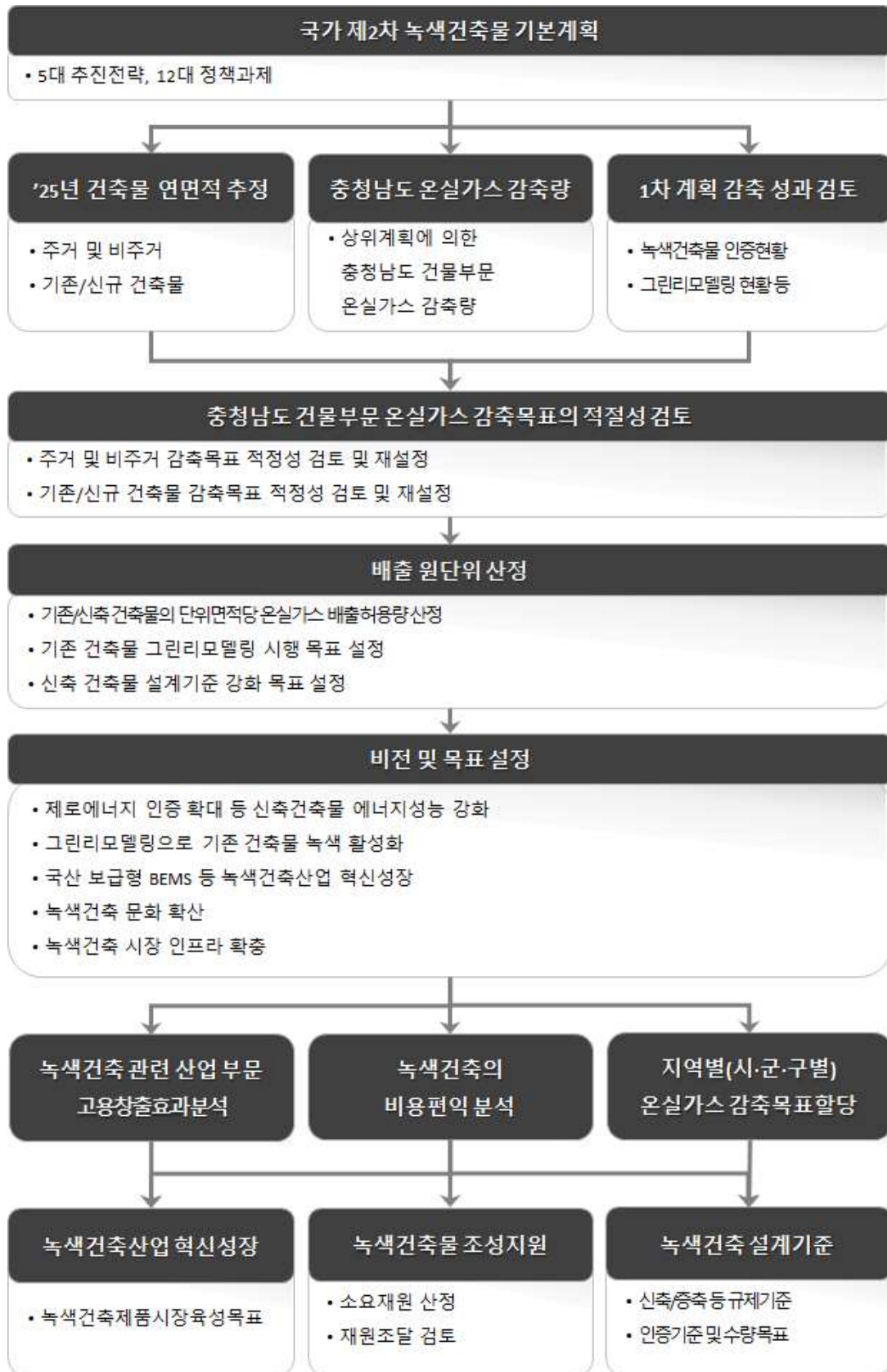
- 계획의 공간적 범위 : 충청남도 행정구역 전체 15개 시·군
 - (8개 시) 계룡시, 공주시, 논산시, 당진시, 보령시, 서산시, 아산시, 천안시
 - (7개 군) 금산군, 부여군, 서천군, 예산군, 청양군, 태안군, 홍성군
- 계획의 시간적 범위 : 2021년~2025년
- 계획의 내용적 범위

[표 1-12] 지역녹색건축물 조성계획 주요 내용

- 상위계획 및 관련계획 분석을 통한 녹색건축물 조성계획의 수립 범위 설정
- 충청남도 녹색건축 관련 현황분석 및 여건변화 전망
- 제2차 녹색건축물 조성계획의 수립 방향 및 목표 설정
- 녹색건축물 조성을 위한 부문별 실천계획
- 녹색건축물 조성을 위한 소요비용 및 기대효과 분석
- 녹색건축 관련 법령 제도개선 및 녹색건축 활성화 방안

다. 계획의 추진 절차

[그림 1-3] 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획 수립을 위한 추진 절차



03 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가

가. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 주요내용

- “녹색건축물 보급을 통한 친환경 건축·도시 구현”을 녹색건축물 조성계획의 비전으로 설정하여 3대 추진전략 및 6대 실천과제 발굴

[표 1-13] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 주요 내용

(추진전략 1) 충청남도 에너지사용 특성에 따른 녹색건축기준 마련	(추진전략 2) 도민과 함께 만들어가는 친환경 녹색마을	(추진전략 3) 친환경 녹색마을 조성을 위한 전문인력 육성 및 도민 공감대 형성
<ul style="list-style-type: none"> 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화 건축물 생애주기를 고려한 저탄소 유지관리 방안 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 충청남도가 선도하는 제로에너지 건축물 보급 노후건축물의 냉난방비 절감을 위한 그린리모델링 사업 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 전문지식의 공유와 습득을 통한 충청남도 녹색건축산업 육성 녹색건축물 조성방안 및 효과 홍보로 녹색건축 인식 확산

나. 제1차 계획기간의 에너지사용 추이 분석

- 건축물 연면적 11.6% 증가, 에너지사용량 15.7% 증가, 온실가스배출량 13.6% 증가

[표 1-14] 제1차 계획기간의 에너지사용 변화 추이

년 도	용도별 연면적 현황 (천㎡)				에너지 사용량 (천toe)	온실가스 배출량 (천tCO ₂ eq)
	주거용	상업용	문교사회용	합계		
2015	70,915	28,553	15,153	114,621	1,589	6,004
2016	74,164	29,685	14,821	118,669	1,718	6,348
2017	75,678	31,385	15,322	122,384	1,806	6,608
2018	79,151	33,130	15,652	127,933	1,837	6,821
증가율(%)	11.6%	16.0%	3.3%	11.6%	15.7%	13.6%

다. 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가

- 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획의 6대 추진과제별 세부 단위과제를 5점 척도방식을 이용하여 평가하였으며, 평가 기준은 다음과 같음

[표 1-15] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 기준

구분	점수	내 용
배점기준	5	해당성과 목표달성 측면에서 핵심성이 매우 높은 경우(달성율 100%)
	4	해당성과 목표달성 측면에서 핵심성이 높은 경우(달성율 80%)
	3	해당성과 목표달성 측면에서 핵심성이 보통인 경우(달성율 60%)
	2	해당성과 목표달성 측면에서 핵심성이 낮은 경우(달성율 40%)
	1	해당성과 목표달성 측면에서 핵심성이 매우 낮은 경우(달성율 20%)
	0	해당 성과를 판단할 수 없거나 진행되지 않은 경우 (달성율 0%)

- 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획의 평가 결과 5점 만점 기준 3.3점으로 계획의 약 66%가 진행된 것으로 평가됨.
- 3대 추진전략 중 “2. 도민과 함께 만들어가는 친환경 녹색마을 조성” 부문이 79% 이행
 - 제로에너지하우스 보급사업 추진, 에너지취약계층을 대상으로 한 에너지 복지사업 추진 등의 도민과 함께하는 녹색건축물 조성 기반 마련 과제의 성과가 높게 평가됨.
 - (실천과제 2-1) 중 “기존 건축물 보수사업과 신재생에너지 보급사업을 융합한 제로에너지 하우스 보급사업 추진”과 (실천과제 2-2) 중 “에너지 취약계층을 대상으로 한 에너지 복지 사업 추진”과제의 이행률 100%
- 실천과제 중 미이행 등으로 미흡하게 평가된 과제는 두 가지로 다음과 같음.
 - (실천과제 1-1) 중 내포신도시 지구단위계획 지침에 녹색건축 설계기준 수록하여 개정 (도의 녹색건축 설계기준 보다 강화된 기준 적용)
 - 충청남도 지역 특성을 반영한 녹색건축 설계기준 필요
 - (실천과제 3-1) 중 “지역 녹색건축 산업 현황 파악 및 전문기업 인정제도 시행”과 (실천과제 3-2) 중 “건축·환경관련 행사와 연계하여 녹색건축 홍보”
 - 충청남도 내 녹색건축 산업 활성화 방안과 녹색건축 홍보 방안 필요

[표 1-16] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 점수 요약

실천과제	평점(점)
1. 충청남도 에너지사용특성에 따른 녹색건축기준 마련	3.3
2. 도민과 함께 만들어가는 친환경 녹색마을	3.9
3. 친환경 녹색마을 조성을 위한 전문인력 육성 및 도민 공감대 형성	3.0
종합 평점	3.3

[표 1-17] 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획 평가 점수

실천과제	주요내용	세부단위과제	평가점수 (점)						점수	전략별 점수	비고
			0	1	2	3	4	5			
(1-1) 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화	충남형 녹색건축설계기준 마련으로 저탄소 녹색 건축물 조성	· 녹색건축물 인증, 에너지효율등급 인증 의무취득 대상 확대				○			3	3.3	공공건축물은 아산시 녹색 공공건축물 건설 규정('16.08), 서천군 녹색 공공건축물 설계 규정('14.03)에서 당시 국가 기준보다 강화된 기준을 적용하였으나, 현재 국가기준을 적용 중
		· 신재생에너지 설비 설치 의무화 기준 마련				○			3		신재생에너지법을 따르며 당진시 공공건축물 신재생에너지 공급 의무비율 30%→50% 확대 적용 등 1,000㎡ 미만 비의무대상 공공건축물에도 신재생에너지 일부 적용
		· 비주거용 건축물 에너지절약 설계 기준의 단계적 강화				○			3		건축물 에너지 총량제를 도입하여 목표 기준값 이하로 설계하도록 추진 ('22년 시행목표)
	녹색건축물 조성지원조례 제정으로 충남형 녹색건축 정책 시행 근거 마련	· 녹색건축물 조성 지원 조례 제정						○	5		충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례 제정('16년 시행)
		· 녹색건축물 설계 가이드라인 마련				○			3		공공건축물에 대한 아산시 녹색 공공건축물 건설 규정('16.08), 서천군 녹색 공공건축물 설계 규정('14.03)이 있으나, 그 외 설계 기준 및 가이드라인 없음
	내포신도시 및 저탄소 녹색시범도시의 녹색건축 설계기준 강화	· 천안, 아산시 녹색건축 설계기준 수립			○				2		아산시 녹색 공공건축물 건설 규정('16.08)에서 공공건축물의 창호 및 유리 성능, 벽체 단열재 두께 , 건축물 부위 열관류율 기준이 명시되어 있으나, 그 외 설계기준은 없음
		· 내포신도시 지구단위계획 지침에 녹색건축 설계기준 수록하여 개정 (도의 녹색건축 설계기준보다 강화된 기준 적용)	○						0		충청남도 녹색건축 설계기준 없음
	건축 시공과정 점검 및 준공검사 강화를 통한 에너지절약 설계기준 실효성 제고	· 충청남도 감리보고서 작성 지침 마련						○	5		아산시 녹색 공공 건축물 건설 규정 [서식 1] 감리중간보고서 수록
		· 공사, 사용승인 단계에서의 현장점검 시행						○	5		아산시 녹색 공공 건축물 건설 규정 [서식 1] 현장점검 체크리스트 수록
	(1-2) 건축물 생애주기를 고려한 저탄소 유지관리 방안 마련	건축물 에너지 성능개선 유도를 위한 인센티브 마련	· 용적률 및 높이 기준, 조정설치면적 완화기준 마련				○				3
		· 탄소포인트제도와 연계하여, 에너지 성능개선 시 탄소포인트 지급						○	5	환경부-한국환경공단-충남도청 서로 연계하여 탄소포인트 제도 시행 중 에너지 절감시 탄소포인트 적립으로 현금, 상품권, 포인트, 총량제봉투 등으로 인센티브 지급	
10년 이상된 건축물 성능검진 및 에너지성능개선 의무화		· 건축물 유지·관리 점검 제도와 연계하여 에너지 성능 낮은 건축물 그린리모델링 의무화				○			3	충청남도 시·군별 건축조례에 유지·관리·점검 조항 없음 현재 공공건축물 그린리모델링 의무화는 국토부에서 추진 계획 중임	
		건축물의 에너지 절약적 유지관리를 위한 대학캠퍼스 유지관리 시범사업 추진	· 대학 캠퍼스의 온실가스 배출특성, 에너지 절약 성능, 설비 설치현황 조사 및 유지관리 가이드라인 마련				○			3	충청남도 자체적인 가이드라인은 없으나, 환경부에서 그린캠퍼스 조성 가이드 라인 고시 순천향대학교, 나사렛대학교 등 이 그린캠퍼스로 선정됨
			· 도내 대학과 업무협약 체결 후 운영관리 인력 배치 및 운영관리 시범 사업 시행		○					1	당진시 친환경 에너지 산업관련 신성대학교와 업무협약이 있으나, 건축물을 대상으로 업무협약이나 운영관리 인력배치는 없음
			· BEMS도입 및 빌딩커미셔닝 적용						○	5	연면적 1만㎡ 이상의 신축 또는 증축하는 공공건축물 BEMS 구축·운영 의무화('17년부터 시행)
(2-1) 충청남도가 선도하는 제로에너지 건축물 보급	기존 건축물 보수사업과 신재생에너지 보급사업을 융합한 제로에너지하우스 보급사업 추진	· 기존 신재생에너지 보급사업, 환경개선사업 현황조사 및 사업계획 수립						○	5	3.9	충청남도 지역 에너지 종합계획 수립('15. 05) ,신재생에너지 보급 추진사업(7개 사업) -주택지원사업, 지역지원사업, 건물지원사업(마을회과 태양열, 소상공인 태양광), 융복합지원 사업, 주민주도형 에너지 자립마을 조성사업, 경로당 태양광 설치사업 등 추진
		· 사업 모니터링 및 주거용 건축물 신재생에너지 설비 설치 가이드라인 마련						○	5		충청남도 전기사업허가절차 및 인허가 관련 자료 배포(태양광 등)
	우리동네 햇빛발전 협동조합 설립으로 에너지 자족마을 조성	· 에너지발전협동조합 홍보물 제작						○	4		충남사회적경제지원센터에서 협동조합 운영 및 지원사업 안내, 한국에너지공단에서 신·재생 에너지 협동조합 안내책자 배포 및 종합지원센터 운영
		· 중앙정부 관련 사업 신청으로 지원금 확보						○	4		충남사회적경제지원센터에서 협동조합 지원사업 안내
		· 조합원 모집 및 교육, 컨설팅 시행						○	4		충남사회적경제지원센터에서 협동조합 교육 및 컨설팅 지원
		충남형 제로에너지하우스 단지 구축으로 도민 체감 기회 제공	· 임대주택건설사업을 대상으로 제로에너지하우스 실증단지 구축				○				2
	· 에너지성능점검 및 거주자 만족도 조사 등 모니터링 및 홍보시행					○			3		기존 제로에너지하우스(아산시 온양6동 주민센터, 문방4리 경로당 등)에 대한 모니터링 및 홍보
	(2-2) 노후건축물의 냉난방비 절감을 위한 그린리모델링 사업 지원	노후건축물 그린리모델링 지원을 위한 기금 및 조직 마련	· 그린리모델링 기금 조성 및 운용계획 수립						○		5
· 충청남도 그린리모델링 지원센터 설립 추진			○						0	에너지이용합리화법에 의거하여 충남에너지센터를 운용 중이나, 녹색건축(그린리모델링 등) 관련 업무는 지원하지 않음	
그린리모델링 사례 구축 및 확산을 위한 1시군 1청사 선도사업 시행		· 에너지 다소비 공공건축물 선정 및 사업계획 수립				○			3	대전·충남본부 한국에너지공단 에너지 다소비사업장 협의회 개최('17)하였으나 산업부문에 한정하였으며, 국토교통부에서 에너지 다소비 공공건축물 선정 및 에너지 성능개선에 대한 업무를 진행 중	
		· 빌딩커미셔닝, BEMS 도입하여 사업 시행						○	5	제로에너지빌딩 시범사업으로 아산시 아산중앙도서관 설립 등 빌딩커미셔닝, BEMS 도입 사 업 시행	
		· 사업의 모니터링 및 평가 후 그린리모델링 백서 제작						○	5	'18년 충청남도 에너지 백서 제작, 그린리모델링 소개	
에너지 취약계층을 대상으로 한 에너지 복지사업 추진		· 거주환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 대상 '희망에너지 가 꿈 지원사업' 추진						○	5	'19년 에너지취약계층 무상 LED 교체 시범사업 공모 등 수행	
		· 찾아가는 농산어촌 그린리모델링 사업 추진						○	5	취약지역 주민을 위한 새뜰마을사업 추진(마을공동시설 제로에너지화 리모델링 등)	

실천과제	주요내용	세부단위과제	평가점수 (점)						점수	전략별 점수	비고
			0	1	2	3	4	5			
(3-1) 전문지식의 공유와 습득을 통한 충청남도 녹색건축산업 육성	지역 녹색건축 산업 현황 파악 및 전문기업 인정제도 시행	· 녹색건축 전문기업 현황파악 및 인정기준 마련				○			3	3.0	충청남도 자체 인정기준 없음. 통계청에서 녹색건축 전문기업 및 인력 현황 제공
		· 실태조사 및 관리를 위한 온라인 시스템 구축	○						0		녹색건축 산업을 위한 자체적인 온라인 시스템 구축되어 있지 않음
		· 전문기업 인정 제도 시행 및 관련 사업 우선 시행권 부여	○						0		전문기업 인정제도나 관련사업 우선 시행권을 자체적으로 부여하고 있지 않음
	녹색건축 산업기반 구축을 위한 지역 전문인력 육성	· 녹색건축 전 분야 기업 및 전문가 대상 교육						○	5		‘16년 패시브 건축기법과 제로에너지 빌딩 교육 등 관련분야 전문가 대상 교육 실시
		· 공무원 교육과정에 녹색건축 내용 포함						○	5		‘16년 제로에너지 건축물 구현 디자인의 이해 교육 등 에너지 교육프로그램을 통한 지역에 너지 담당 공무원 교육 실시
		· 에너지평가사 및 녹색건축인증 전문가 육성				○			3		에너지평가사 및 녹색건축인증 전문가를 대상으로 한 교육은 있었으나 전문가 육성을 목적 으로 한 사업 없음
		· 녹색건축, 에너지효율등급 인증기관 유치	○						0		지자체 중 녹색건축, 에너지효율등급 인증기관 설립사례 없음
	충청남도 기업육성 정책과 함께 녹색건축 산업 지원	· 사회적기업 중 건축개보수 관련 기업에 녹색건축교육시행				○			3		충남사회적경제지원센터에서 사회적기업에 대한 운영 및 지원하고 있으나, 녹색건축관련 교 육은 시행되지 않음
		· 에너지기업펀드를 활용해 녹색건축 관련업체 자금 지원		○					1		충청남도 제6차 지역에너지계획(‘20년)의 추진과제 중 도민 에너지펀드 조성이 명시되어 있 으나, 지원대상이 도민임
		· 신성장동력산업육성 사업과 연계						○	5		‘20년 정부의 한국판 그린뉴딜과 연계한 충남형 그린뉴딜 사업 추진
(3-2) 녹색건축물 조성방안 및 효과 홍보로 녹색건축 인식 확산	녹색건축의 대중화를 위한 저에너지·저탄소 건축물 안내책자 제작	· 우수 녹색건축물 사례집 제작				○			3	3.0	한국건설기술연구원에서 매년 녹색건축대전을 통해 우수 녹색건축물 선정 및 사례집 제작하 고 있으나, 충남 자체적인 사례집 없음
		· 그린리모델링 가이드북 제작				○			3		그린리모델링창조센터에서 그린리모델링 가이드북을 제작·배포하고 있으나, 충남 자체적인 가이드북 없음
	건축·환경관련 행사와 연계하여 녹색건축 홍보	· 녹색건축 한마당 행사의 충청남도 유치	○						0		‘15년~’19년 COEX에서 행사 개최, ‘20년 코로나로 인한 행사 취소
		· 녹색한마당 행사와 연계하여 녹색건축 홍보	○						0		녹색한마당 행사 개최되고 있지 않음
		· 건축·공공디자인 문화제와 연계하여 녹색건축 홍보						○	5		‘16 충남 건축·공공디자인문화제에서 건축물 에너지절약, 탄소배출 감소화 등을 소개하는 녹 색건축정책설명회 개최
	녹색생활실천 확대를 위한 도민 에너지 교육 프로그램 개발	· 교육대상 선정 및 교육대상별 교육프로그램 개발 후 전문가 pool구성						○	5		충남에너지센터에서 마을, 아파트를 대상으로 에너지리빙랩 등 도민과 전문가를 이어주는 교육프로그램 시행
		· 청소년 대상 기초건축교육 시행						○	5		충남에너지센터에서 청소년을 대상으로 한 찾아가는 꿈나무 에너지교실 등 에너지 교육프로 그램 시행
		· 마을만들기 사업 등 환경개선사업 지역 주민 대상 교육						○	5		‘20년 천안 천흥2리, 서천 문곡리에 기후위기 안심마을 조성사업 추진하여 쿨루프, 노후 보 일러 교체 등 시설개선과 기후위기 대응 교육 시행
		· 푸른충남21 협의회 교육프로그램에 녹색건축교육 프로그램 추가						○	5		충청남도지속가능발전협의회(舊 푸른충남21)에서 그린리더양성교육, 충남 컨설턴트 맞춤형 교육 등 기후대응 교육프로그램 시행
	충남 녹색건축 정보포털 제작으로 에너지 사용량 비교 검색 및 정보 공유의 장 마련	· 건축물 에너지사용정보 검색 및 입력 시스템 구축				○			3		자체적인 온라인 시스템 구축되어 있지 않음. 국토교통부에서 녹색건축포털 운영 중
		· 시스템과 연계하여 녹색건축 정보포털 제작				○			3		자체적인 온라인 시스템 구축되어 있지 않음. 국토교통부에서 녹색건축포털 운영 중
	평가 점수										3.3

제2장. 녹색건축 관련 계획 및 사업 추진현황

1. 국가 녹색건축 관련 계획 및 정책추진 현황
 2. 충청남도 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진 현황
 3. 녹색건축물 활성화를 위한 제언
-

01 국가 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진현황

가. 중앙정부 녹색건축 정책 추진현황

1) 제3차 녹색성장 5개년 계획 ('19~'23년)

- (법적근거) 「저탄소 녹색성장 기본법」 제9조, 동법 시행령 제4조
- (계획기간) 녹색성장 국가전략을 효율적·체계적으로 이행하기 위해 5년마다 수립
- (주요내용) '포용적 녹색국가 구현'이라는 비전 구현을 위해, 책임있는 온실가스 감축과 지속가능한 에너지 전환 등 3대 추진전략, 5대정책방향, 20대 중점과제 추진
- 제3차 녹색성장 5개년 계획의 중점 추진과제

[표 2-2] 제3차 녹색성장 5개년 계획의 중점 추진과제

3대 추진전략	5대 정책방향	20대 중점과제
책임있는 온실가스 감축과 지속가능한 에너지 전환	온실가스 감축의무 실효적 이행	① 온실가스 감축 평가·검증 강화 ② 배출권 거래제 정착 ③ 탄소 흡수원 및 국외 감축 활용 ④ 2050 저탄소 발전전략 수립
	깨끗하고 안전한 에너지 전환	⑤ 혁신적인 에너지 수요 관리 ⑥ 재생에너지 중심의 에너지 시스템 구축 ⑦ 에너지 분권·자립 거버넌스 구축 ⑧ 정의로운 에너지전환 추진
혁신적인 녹색기술·산업 육성과 공정한 녹색경제	녹색경제 구조혁신 및 성과 도출	⑨ 녹색산업 시장 활성화 ⑩ 전주기적 녹색 R&D 투자 확대 ⑪ 녹색금융 인프라 구축 ⑫ 녹색 인재 육성 및 일자리 창출
함께하는 녹색사회 구현과 글로벌 녹색협력 강화	기후적응 및 에너지 저소비형 녹색사회 실현	⑬ 녹색국토 실현 ⑭ 녹색교통 체계 확충 ⑮ 녹색생활 환경 강화 ⑯ 기후변화 적응 역량 제고
	국내외 녹색협력 활성화	⑰ 신기후체제 글로벌 협력 확대 ⑱ 동북아·남북간 녹색협력 강화 ⑲ 그린 ODA 협력 강화 ⑳ 녹색성장 이행점검 및 중앙·지방간 협력 강화

2) 제2차 기후변화대응 기본계획 ('20~'40년)

- (법적근거) 「저탄소 녹색성장기본법」 제40조
- (계획기간) 20년을 계획기간으로 하여 5년마다 연동계획으로 수립·시행
(1차) 2017~2036, (2차) 2020~2040
- (주요내용)
 - 국내·외 기후변화 경향 및 미래전망과 대기 중의 온실가스 농도변화
 - 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망
 - 온실가스 배출 중장기 감축목표 설정 및 부문별·단계별 대책
 - 기후변화대응을 위한 국제협력에 관한 사항
 - 기후변화대응을 위한 국가와 지방자치단체의 협력에 관한 사항
 - 기후변화대응 연구개발 및 인력양성에 관한 사항
 - 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 등 적응에 관한 사항
 - 기후변화대응을 위한 교육·홍보에 관한 사항
- 건물부문 주요과제

[표 2-3] 제2차 기후변화대응 기본계획의 건물부문 주요과제

구분	주요과제	
녹색건축물 확산	기존 건축물 에너지성능 개선 촉진	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 다소비 공공 건축물의 녹색건축물 전환 의무화 · 민간 노후건물의 그린리모델링 참여 촉진을 위한 지원 방안 확대 등 추진계획 마련하고 수요자가 활용 가능한 매뉴얼 및 정보서비스 개발 · 건물부문 에너지소비·온실가스 배출량을 합리적으로 평가 할 수 있는 평가체계를 마련하는 한편, 매매·임대 시 에너지평가서 공개대상을 확대
	신규 건축물 허가기준 강화 등 에너지성능 향상	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물 에너지 기준을 단계적으로 강화하고 제로에너지 건축물 인증의무화 대상을 공공에서 민간까지 확대('25) · 한국형 건축물 냉방부하 저감 설계기준 마련 및 건축물 공법·부위별 에너지최적화 표준 설계·시공기법 개발 촉진
에너지효율 향상	가전·사무기기·조명 에너지 소비효율 기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 가전·사무기기의 에너지 소비효율 등급 대상 품목을 확대 · 형광등 최저효율기준을 단계적으로 높여 시장 퇴출(~'27)을 유도하고 스마트 조명 보급 확대
인프라 확충	건물에너지 정보인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 건물 에너지진단, 효율 개선방안 등 맞춤형 서비스 제공을 확대하고 건물 용도별 에너지 절약 매뉴얼을 개발·보급하여 에너지 소비개선 유도
	도시단위 에너지자립도 향상	<ul style="list-style-type: none"> · 정보통신(ICT)·빅데이터 등 신기술을 도시의 에너지 공급·수요관리시스템에 접목하여 도시 에너지 자립도 향상

3) 제3차 에너지기본계획 ('19~'40년)

- (법적근거) 「저탄소 녹색성장기본법」 제41조
- (계획기간) 20년을 계획기간으로 하여 5년마다 수립
- (주요내용) 5대 중점과제를 설정하고 각 과제별 목표와 과제를 구체화하여 기본방향 마련
- (계획의 범위)
 - 국내·외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
 - 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
 - 에너지 수요목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
 - 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
 - 에너지 안전관리를 위한 대책
 - 기술개발, 전문인력 양성, 국제협력, 자원개발, 에너지 복지 등
- 제3차 에너지기본계획의 비전 및 중점 추진과제

[표 2-4] 제3차 에너지기본계획의 비전 및 중점 추진과제

에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고

- ① 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환
 - 소비효율 38% 개선('17년 대비), 수요 18.6% 감축('40, BAU 대비)
 - 부문별 수요관리 강화, 수요관리 시장 활성화
- ② 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환
 - 원전은 점진적으로 감축하고 석탄은 과감하게 감축
 - 재생에너지 발전비중 30~35%('40)로 확대
 - 미세먼지를 저감하고 2030 온실가스 감축로드맵 이행
- ③ 분산형·참여형 에너지 시스템 확대
 - 분산형 전원 확대, 계통체계 정비
 - 전력 프로슈머 확대, 지자체 역할·책임 강화
- ④ 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화
 - 재생에너지, 수소, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업 육성
 - 전통에너지산업 고부가가치화, 원전산업 핵심생태계 유지
- ⑤ 에너지전환을 위한 기반 확충
 - 전력·가스·열 시장제도 개선
 - 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

4) 재생에너지 3020 이행계획 ('18~'30년)

- (보급목표) '16년 기준 7%의 재생에너지 발전량 비중을 '30년까지 20%로 증가, '16년 기준 13.3GW의 설비용량을 '30년까지 63.8GW 보급

○ (주요내용)

- 주택·건물 등 자가용 부문(1.7GW), 협동조합 등 소규모 사업(4.1GW), 농가 태양광(6.7GW), 대규모 프로젝트(23.8GW)를 통해 목표 달성

○ (건물부문) 도시형 자가용 태양광 확대(주택, 건물 등)

- 보급사업 확대 및 태양광 설치시 요금 절감해택 확대(상계거래¹⁾ 제도 개선)

자가용 설비 확대



상계거래 제도개선

(현행)

(개선)

이월 ⇨ 이월 + 현금정산

상계처리 후 잉여전력 활용
(자가용 주택 태양광의 경우)

상계거래 허용 대상

단독주택 ⇨ 단독주택 + 공동주택

- 제로에너지건축물 인증 의무화 등을 통해 재생에너지 기반 구축 확산

○ 비전 및 추진과제

[표 2-5] 재생에너지 3020 이행계획 비전 및 추진과제

비 전	삶의 질을 높이는 참여형 에너지체제로 전환 - 모두가 참여하고 누리는 에너지 전환 'RE3020' -			
목 표	재생에너지 발전비중 국민 [도시] 발전소 [농촌]	'17년 7.6% 29만호 0.1GW	'22년 10.5% 76만호 3.3GW	'30년 20% 156만호 10GW
추진전략	◆ (분야) 폐기물·바이오 중심 ⇨ 태양광·풍력 등 청정에너지 보급 ◆ (주체) 외지인·사업자 중심 ⇨ 지역주민·일반국민 참여 유도 ◆ (방식) 개별입지 난개발 ⇨ 대규모 프로젝트 계획적 개발			
추진과제	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; text-align: center;">도시형 태양광 확대</div> <div style="background-color: #00a0e3; color: white; padding: 5px; text-align: center;">농가 태양광 확대</div> </div> <div style="background-color: #8e44ad; color: white; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px;"> 한국형 FIT 도입, 전력거래제도 개선 계획입지, 규제완화, 제도개선 대국민 홍보 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="background-color: #27ae60; color: white; padding: 5px; text-align: center;">협동조합 및 사회적기업 확대</div> <div style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 5px; text-align: center;">공공, 민간주도 대규모 프로젝트</div> </div> </div>			

1) 자가용 태양광 생산 전력을 다 사용하지 못하고 남은 경우, 전기요금 차감에 활용

5) 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵 수정안

- (법적근거) 「저탄소 녹색성장 기본법」 제42조
- (계획기간) 감축목표 설정시부터 감축목표 연도 2030년까지
- (주요내용) 2030년 온실가스 배출전망치(BAU:Business As Usual)대비 37%를 감축목표로 설정하고, 산업·건물·수송·폐기물 등 7대 부문별 감축량을 설정
 - 국가 온실가스 감축목표 37%는 '16년 로드맵과 동일하게 유지하고, 국내외 감축비율을 조정
- 로드맵 수정안

[표 2-6] 2030로드맵상의 배출전망치와 감축후 배출량, 감축률 비교
(단위 : 백만톤, %)

부문		배출전망 (BAU)	2016년 로드맵		2018년 로드맵	
			감축후배출량 (감축량)	BAU대비 감축률	감축후배출량 (감축량)	BAU대비 감축률
배출원 감축	산업	481.0	424.6	11.7%	382.4	20.5%
	건물	197.2	161.4	18.1%	132.7	32.7%
	수송	105.2	79.3	24.6%	74.4	29.3%
	폐기물	15.5	11.9	23.0%	11.0	28.9%
	공공(기타)	21.0	17.4	17.3%	15.7	25.3%
	농축산	20.7	19.7	4.8%	19.0	7.9%
	탈루 등	10.3	10.3	0.0%	7.2	30.5%
감축 수단 활용	전환	(333.2)	-64.5	-	-23.7	-
	E신산업/CCUS	-	-28.2	-	-10.3	-
	산림흡수원	-	-	-	-38.3	4.5%
	국외감축 등	-	-95.9	11.3%		
기존 국내감축			631.9	25.7%	574.3	32.5%
합 계			536.0	37.0%	536.0	37.0%

6) 한국판 뉴딜 종합계획

○ (배경) 코로나 19 계기로 디지털 경제로의 전환 가속화(디지털 뉴딜) 및 코로나 19 계기로 기후변화 대응 및 저탄소 사회 전환 중요성 부각(그린 뉴딜)

○ (추진 방향) 디지털 국가 + 비대면 유망산업 육성 (디지털 뉴딜)

인프라·에너지 녹색전환+녹색산업 혁신→탄소중립(Net-zero) 사회 지향(그린 뉴딜)

○ 그린 뉴딜

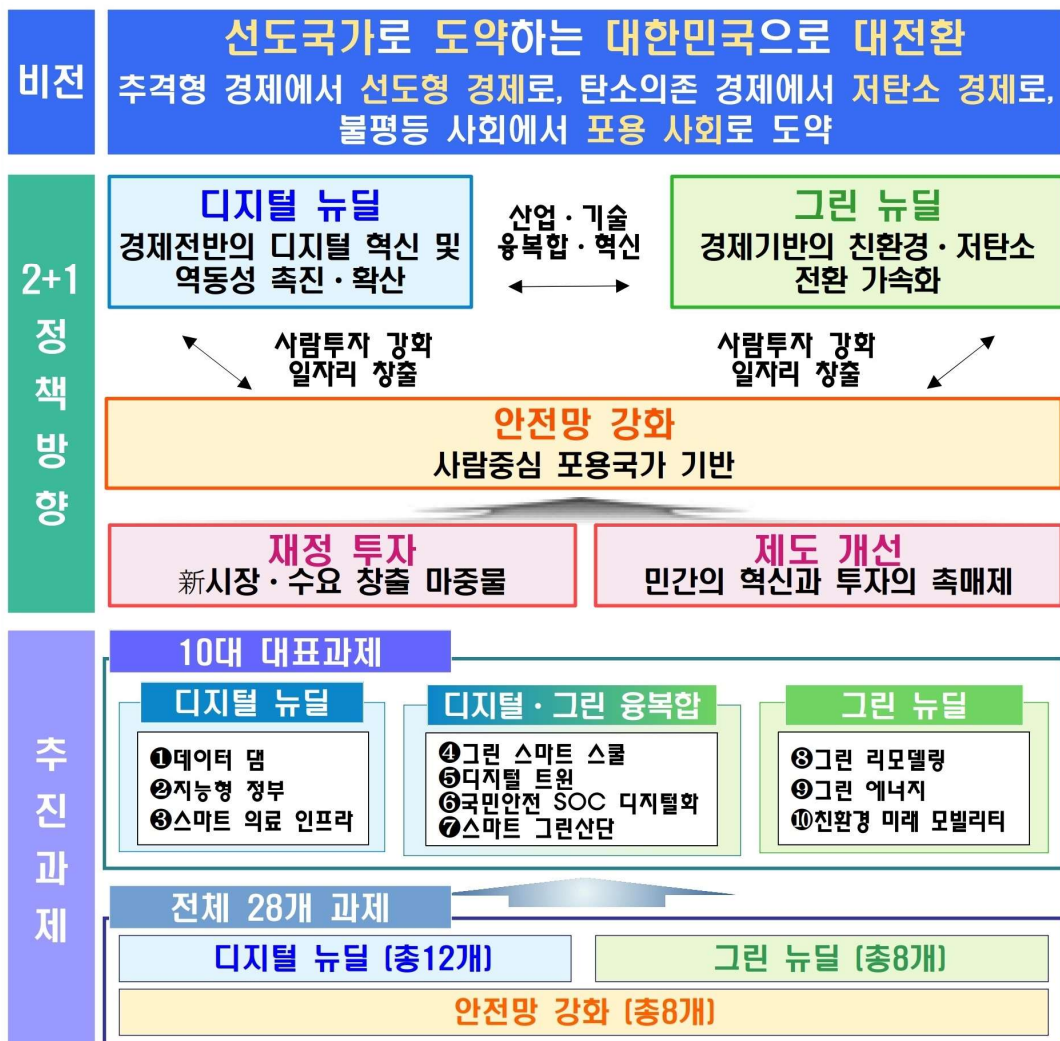
- 「2030 온실가스 감축 목표」·「재생에너지 3020 이행계획」 등 차질 없이 이행, 탄소중립 목표로 경제·사회의 과감한 녹색전환 추진

1) 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환

2) 저탄소·분산형 에너지 확산

3) 녹색산업 혁신 생태계 구축

[그림 2-1] 한국판 뉴딜 종합계획 구조 및 추진전략



가) 그린 뉴딜 추진 방향 주요내용

(1) 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환

- ◇ 인간과 자연이 공존하는 미래 사회를 구현하기 위해 녹색 친화적인 국민의 일상 생활 환경 조성
→ ‘25년까지 총사업비 30.1조원(국비 12.1조원) 투자, 일자리 38.7만개 창출

(가) 국민 생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화

- (그린 리모델링) 공공 건물*에 신재생에너지 설비·고성능 단열재 등을 사용하여 친환경·에너지 고효율 건물 신축·리모델링
 - 공공임대주택(22.5만호), 국·공립 어린이집(440개소), 문화시설(1,148개소) 등
- (그린스마트 스쿨) 친환경·디지털 교육환경을 조성하기 위해 태양광·친환경 단열재 설치* 및 전체교실 WiFi 구축
 - * 총 2,890+α동(국립 55동, 공·사립 초중고 2,835+α동)
- 재정투자(국비+교육교부금) 및 임대형 민자방식(BTL)을 병행하고, 추후 국민참여 SOC 펀드 조성 등 통해 민자방식 사업확대 추진

(나) 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복

- (스마트 그린도시) 도시 기후·환경 문제에 대한 종합진단을 통해 환경·ICT 기술 기반 맞춤형 환경개선 지원(25개 지역, ~'22년)
- (도시숲) 미세먼지 저감 등을 위해 미세먼지 차단 숲(630ha), 생활밀착형 숲(216개소), 자녀안심 그린숲*(370개소) 등 도심녹지 조성

(2) 저탄소·분산형 에너지 확산

- ◇ 적극적 R&D·설비 투자 등으로 지속 가능한 신재생에너지를 사회 전반으로 확산하는 미래 에너지 패러다임 전환 시대 준비
→ ‘25년까지 총사업비 35.8조원(국비 24.3조원) 투자, 일자리 20.9만개 창출

(가) 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축

- (스마트 전력망) 전력수요 분산 및 에너지 절감을 위해 아파트 500만호 대상 AMI* 보급
 - * AMI(Advanced Metering Infrastructure) : 양방향 통신이 가능한 지능형 전력계량기
- (친환경 분산에너지) 전국 42개 도서지역 디젤엔진 발전기의 오염물질 배출량 감축을 위해 친환경 발전시스템 구축*
 - * 소형도서 재생에너지 전환(34개), 환경설비 구축(3개), 고효율 하이브리드 발전 설치(5개)

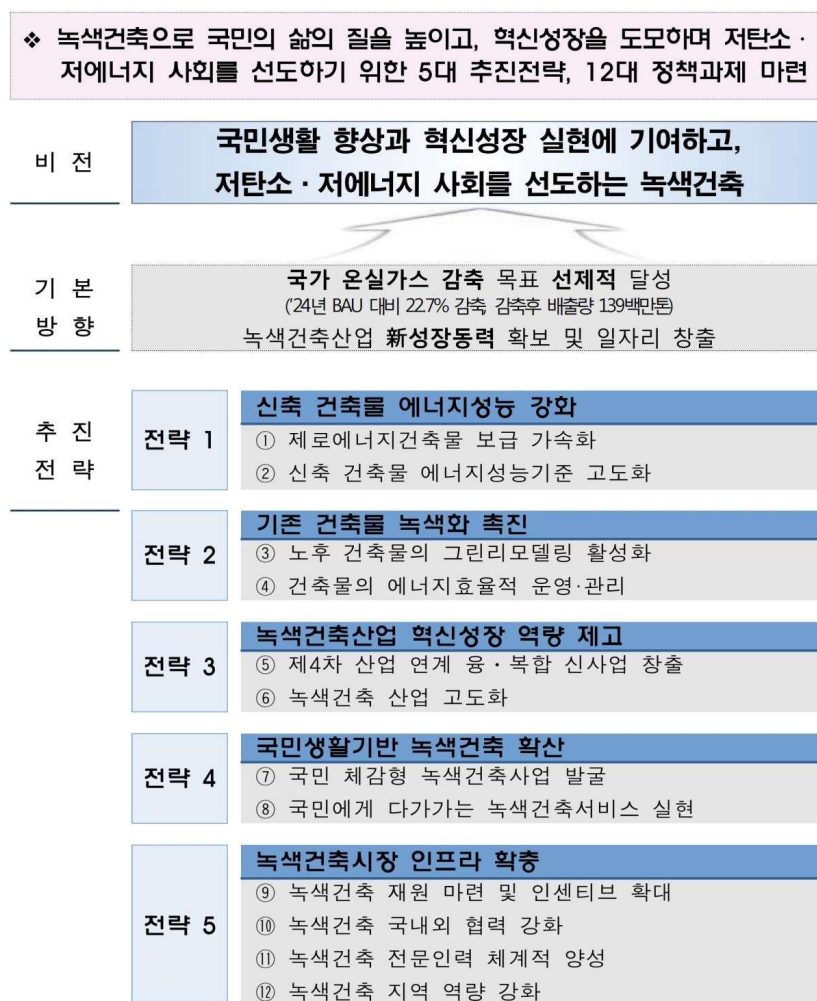
(나) 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원

- (풍력) 대규모 해상풍력단지(고정식·부유식) 입지발굴을 위해 최대 13개 권역의 풍황 계측·타당성 조사 지원 및 배후·실증단지 단계적 구축
- (태양광) 주민참여형 이익공유사업 도입, 농촌·산단 용자지원 확대, 주택·상가 등 자가용 신재생설비 설치비 지원(20만 가구)

나. 국가 「제2차 녹색건축 기본계획」 목표 및 전략

- (법적근거) 「녹색건축물 조성 지원법」 제6조
- (계획기간) 2020 ~ 2024년
- (주요내용) 제로에너지건축물 의무화 등 녹색건축물 시장 활성화를 목표로 5대 추진전략과 12대 정책과제를 제시
- 비전 및 추진 전략

[그림 2-2] 제2차 녹색건축 기본계획 비전 및 추진전략

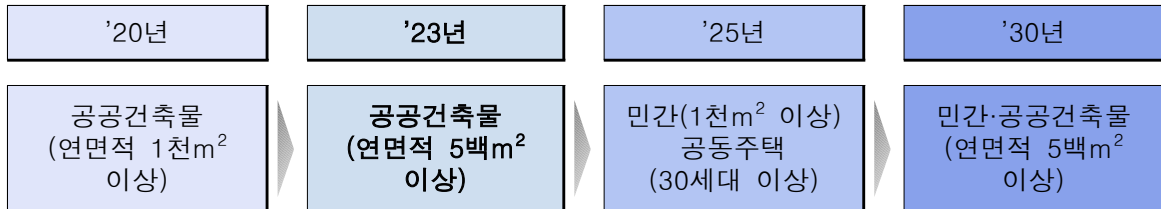


[표 2-7] 추진과제 및 목표

추진과제	목 표(TO-BE)
[전략 1] 신축건축물 에너지성능강화	① 공공부문 제로에너지건축물 의무화 정착
	② 제로에너지건축물 인증건수 1,085건
	③ 제로에너지건축물 추가공사비 약 15% 감소
	④ 지역·지구 단위 제로에너지 구현 실증
	⑤ 모든 용도로 에너지소비총량기준 적용대상 확대
	⑥ 냉방에너지 최대 20% 저감 설계기준 확보
[전략 2] 기존건축물 녹색화 촉진	① 공공건축물 데이터 기반 진단 및 개선실적 보고 의무화
	② 주택도시시기금 활용 등 그린리모델링 재원마련
	③ 그린리모델링 지원사업 연간 약 2만건
	④ 그린리모델링 개선효과 평가지표 개발 및 홍보 활용
	⑤ 모든 건축물의 에너지사용량 통계 구축·제공
	⑥ 빅데이터 활용 건축물 운영효율 평가 서비스 제공
[전략 3] 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고	① 신재생 등 에너지 데이터 민간개방 확대
	② 녹색건축 데이터 통합플랫폼 구축, 에너지효율향상 종합서비스 제공
	③ 국산 보급형 BEMS 설계 플랫폼 구축, 스타트업 육성
	④ 설계대가기준 등 공공건축물 발주제도 개선
	⑤ 그린리모델링 사업자 관리기준 강화, 서비스 향상
	⑥ 건축물 자재·설비의 성능 DB구축, 민간 개방
[전략 4] 국민생활기반 녹색건축 확산	① 환기설비 설치 의무대상 30세대 이상 모든 공동주택으로 확대
	② 미세먼지 대응 필터 성능기준 50% 이상 강화
	③ 학교, 농촌건축물, 군사시설, 목조건축, 숙박시설 등 부처간 협업 확대
	④ 뉴미디어 활용, 국민참여형 신규콘텐츠 개발 확산
	⑤ 에너지성능 정보공개 대상 150세대 이상 공동주택단지 933만세대로 확대
	⑥ 감정평가 실무기준에 녹색건축 성능 반영
[전략 5] 녹색건축시장인프라 확충	① EER(에너지효율향상투자사업) 등 에너지공급자 재원 활용 확대
	② 공공-민간 파트너십 구축, 민간 참여 활성화
	③ ODA, KSP 등 녹색건축 기술·정책 수출 활성화
	④ 녹색건축 직무분야(NCS) 신설, 경력관리체계 구축
	⑤ 지자체 주도로 녹색건축 지역 특성사업 개발

○ (전략1) 신축 건축물 에너지 성능 강화

- 제로에너지건축물 조기 시장 창출을 위해 '20년 공공건축물 대상의무화를 시행하고, 신규 혜택 발굴 및 지구·도시단위 제로에너지 건축 확산을 통해 '25년 민간건축물 의무화 대응기반 구축



- 신축 건축물의 종합적인 에너지성능 강화를 위해 에너지 소비총량 기반의 허가기준을 단계적으로 강화

* 에너지소비총량설계수준 : 효율등급 1등급('18년) → 1+등급('21년) → 1++등급('23년)

○ (전략2) 기존 건축물 녹색화 촉진

- 공공건축물 그린리모델링 표준모델 개발, 규제완화·지원다양화를 통해 노후 건축물 그린리모델링 시장을 현재 대비 2배 이상 확대
- * 연간 그린리모델링 이자지원 : 1만 건('18년) → 2만 건('24년)
- 건축물의 용도·규모·사용패턴 등을 고려해 데이터 기반으로 운영 성능을 분석·진단하는 비용효율적 평가 서비스 개발, 시설관리업체의 에너지성능 역량강화를 통해 운영단계 에너지절약 유도

○ (전략3) 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고

- 제4차 산업 시대에 대응하여 국산·보급형 건물에너지관리시스템(BEMS : Building Energy Management System) 기술 개발을 통해 BEMS 구축 비용을 획기적으로 절감(현재 대비 30% 이상)
- 설계·시공·감리·자재/설비 등 녹색건축 관련 전후방 산업의 역량강화 및 맞춤형 지원을 통해 녹색건축산업 기반을 확대

○ (전략4) 국민생활 기반 녹색건축 확산

- 미세먼지, 라돈 등으로부터 국민 건강을 지키는 환기설비 기준을 강화하고, 참여·체험형 녹색건축 콘텐츠를 통해 녹색건축문화를 확산

○ (전략5) 녹색건축시장 인프라 확충

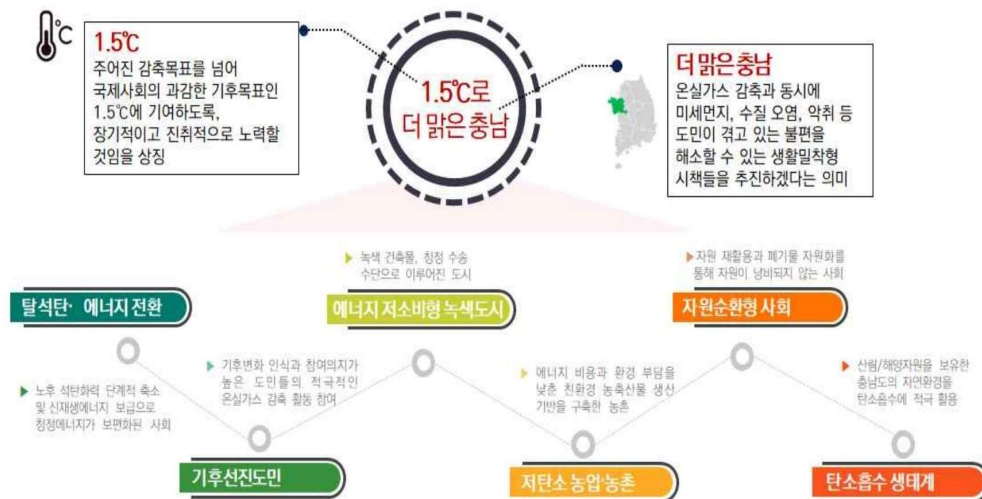
- 녹색건축 신규 비즈니스 모델 개발 및 녹색건축 정책·기술 수출 활성화, 녹색건축 관련 업종분류체계 개선, 지역기반 녹색건축 특성사업 개발 등 녹색건축시장의 재정적·행정적·인적 인프라 구축

02 충청남도 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진 현황

가. 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획(2020~2030)

- (비전) 충청남도 제2차 기후변화대응 종합계획 비전은 1.5℃로 더 맑은 충남
- (목표) 충남도의 현재와 미래 먹거리를 만드는 발전·산업, 농업, 에너지 신산업의 세 축과 도민이 함께, 천혜의 자연 여건을 활용한 기후변화대응 체계 마련
- (추진방향) 정량적 감축목표 달성을 위한 감축시책 이행과 더불어 전 지구적인 기후 목표인 1.5℃에 기여할 수 있는 감축시책 추진

[그림 2-3] 충청남도 제2차 기후변화대응 종합계획 비전



- 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획은 총 32건 사업으로 구성
- 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획을 통해 이행되는 감축사업의 2030년 기준 총 예상 감축량은 10.6백만tCO₂eq

[표 2-8] 부문별 온실가스 예상 감축량

부문별 목표	예상 감축량(2030년 기준, tCO ₂ eq)
탈석탄 에너지전환	6,431,961
기후선진도민	102,928
에너지 저소비형 녹색도시	3,214,216
저탄소 농업농촌	213,195
자원순환형 사회	59,992
탄소흡수생태계 구축	586,538
합 계	10,608,831

나. 제2차 충청남도 기후변화 적응대책(2017~2021)

- (비전) 제2차 충남 기후변화적응대책의 장기적인 비전으로 “삶의 전환을 이끄는 기후변화 적응으로, 모두가 행복한 충남”을 설정
- (목표) 제2차 계획기간(2017~2021년)동안 우선적으로 달성해야할 목표로 “기후변화 적응을 위한 인식 역량, 자원 역량, 실천역량 증진”과 “기후변화 적응의 주류화와 적응 정보, 지식, 사업의 확산”을 설정
- 제2차 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획은 8개 부문, 26개 전략, 83개 세부계획으로 구성

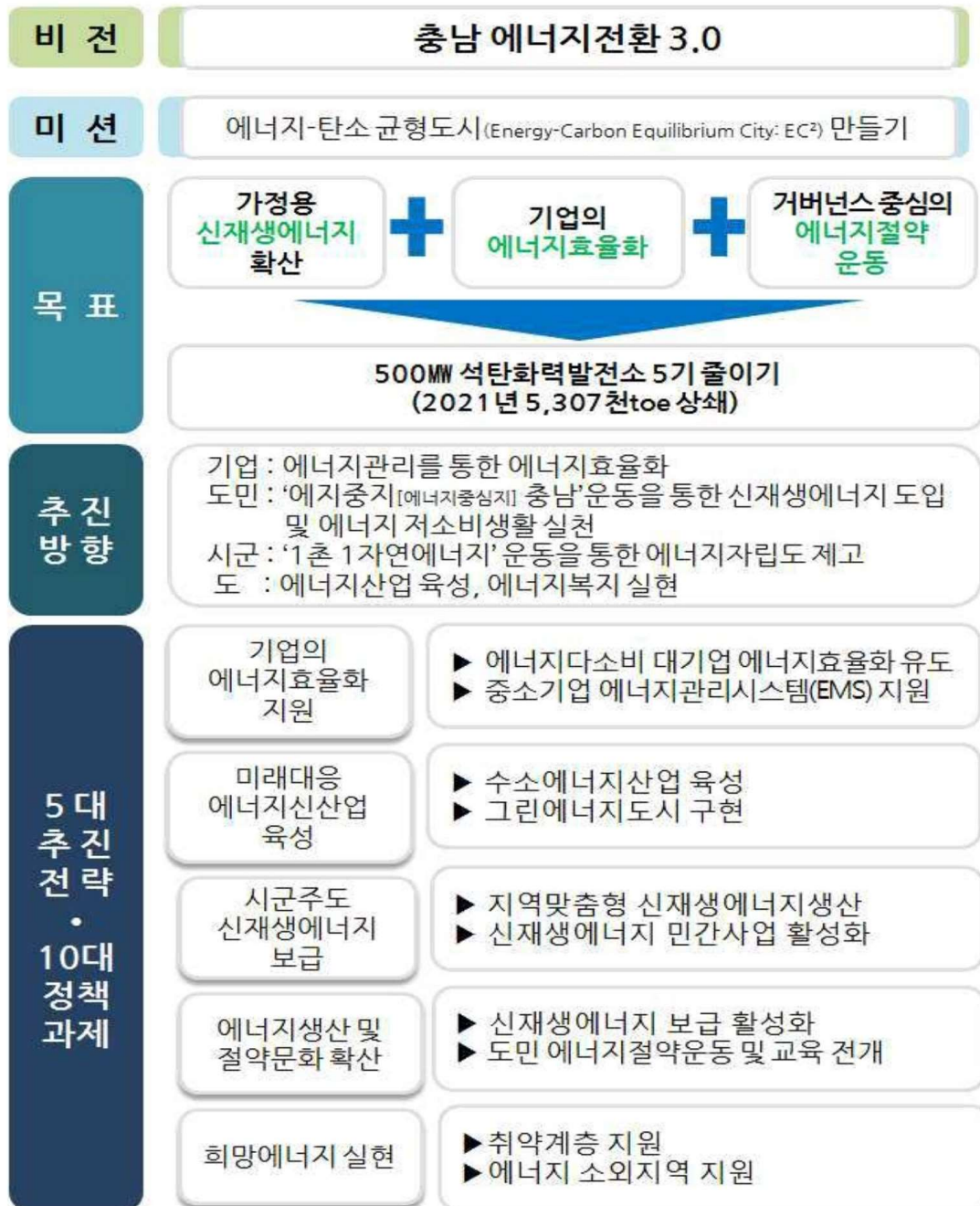
[그림 2-4] 제2차 충청남도 기후변화 적응대책 비전 및 목표



다. 충청남도 제5차 지역에너지계획(2017~2021)

- (비전) 충남 에너지전환 3.0
- (미션) 에너지-탄소 균형도시 만들기
 - 충청남도 5차 지역에너지계획은 4개 분야, 33개 사업, 총 사업비는 1조 485억원 (국비 1,760, 도비 783, 시·군비 426, 민자 7,515)억원

[그림 2-5] 충청남도 제5차 지역에너지계획 비전 및 목표



라. 제3차 충청남도 녹색성장 5개년 계획수립 기초연구(2020.4)

○ (비전)

- 「환경과 경제사회 실현」 중심에서 녹색성장의 「공정성과 포용성」 강화
- 녹색성장 정책 추진에 있어 정의가 바로 선 공정성 실현과 사회적 형평성이 실현될 수 있는 계획의 비전 수립

○ (성격)

- 「정책의 방향과 목표 설정, 저탄소, 에너지전환 목표집중」의 계획에서 「선도적 정책 구현과 녹색 인프라 활성화」 중심으로 계획의 성격 규명
- 녹색성장을 이끌어 가는 충청남도를 위해 연차별 이행점검을 통한 점검결과 환류 실시, 이행결과가 도민 삶에 구체화 되도록 인프라 활용성 제고

[그림 2-6] 제3차 충청남도 녹색성장 5개년 계획수립 기본체계



○ (온실가스 감축)

- 탄소흡수원 확충, 실효적 온실가스 감축과 이행체계 확립

○ (에너지전환)

- 재생에너지 생산 확대 및 산업경쟁력 강화, 에너지 절약과 시민참여 활성화를 통한 에너지 복지 실현, 최종적으로 에너지 수요관리기반 구축과 효율화로 에너지도시 구현

○ (녹색산업·녹색경제)

- 창의 융합형 녹색기술 혁신 및 상용화와 녹색산업 육성과 녹색일자리 창출 연계

○ (에너지 저소비 녹색사회)

- 저탄소 녹색교통체계 및 친환경 수송기반 구축, 녹색국토 조성을 위한 녹지 및 생태공간 확대, 기후변화 대응 의료체계 강화로 녹색복지 실현

○ (기후적응·동반성장)

- 녹색협력 확대 및 기후변화 적응역량 제고

마. 녹색건축 및 에너지 관련 조례 현황

1) 충청남도 녹색건축 및 에너지 관련 조례 제정 현황

○ 녹색건축 및 에너지 관련 조례는 「저탄소 녹색성장 기본 조례」, 「녹색건축물 조성 지원 조례」, 「에너지 기본 조례」, 「신재생에너지 보급 지원 조례」 등이 있으며, 시·군별 관련 조례 현황은 다음과 같음.

[표 2-9] 충청남도 녹색건축 및 에너지 관련 조례 제정 현황

관련 조례	본청	계룡	공주	금산	논산	당진	보령	부여
건축조례	○	○	○	○	○	○	○	○
저탄소 녹색성장 기본조례	○	○	○	○	○	○	○	○
녹색건축물 조성 지원 조례	○	-	-	○	-	-	-	-
에너지 기본 조례	○	○	○	-	○	○	-	-
신재생에너지 보급 지원 조례	-	-	-	-	-	-	○	-
건축물 옥상녹화 지원 조례	-	-	-	-	-	-	-	-
에너지기금설치 및 운용 조례	-	-	-	-	-	○	-	-

관련 조례	서산	서천	아산	예산	천안	청양	태안	홍성
건축조례	○	○	○	○	○	○	○	○
저탄소 녹색성장 기본조례	○	○	○	○	○	○	○	○
녹색건축물 조성 지원 조례	-	-	○	-	-	-	-	-
에너지 기본 조례	○	-	○	-	○	-	○	-
신재생에너지 보급 지원 조례	-	-	○	-	-	-	-	-
건축물 옥상녹화 지원 조례	-	-	-	-	○	-	-	-
에너지기금설치 및 운용 조례	-	-	-	-	-	-	-	-

2) 주요 녹색건축물 관련 조례

가) 충청남도 저탄소 녹색성장 기본 조례

- (목적) 충청남도의 저탄소 녹색성장 정책을 체계적으로 추진하여 대응하면서 주민의 삶의 질을 향상시키는데 필요한 사항을 정하기 위함
- (시행) 충청남도 본청 외 15개 시·군
- 주요내용

[표 2-10] 충청남도 저탄소 녹색성장 기본 조례 주요내용

구 분	주 요 내 용
기본원칙	<p>제3조(저탄소 녹색성장 추진의 기본원칙)</p> <p>① 도는 기업, 경제단체 및 시민단체와 협력하여 주민의 일상생활과 기업 활동 속에 녹색생활·녹색경영이 정착 될 수 있도록 저탄소 녹색성장을 구현</p> <p>② 도는 기후변화·에너지·자원문제의 해결, 성장동력의 확충, 기업의 경쟁력 강화, 국토의 효율적 활용 및 쾌적한 환경 조성 등을 포함 하는 종합적인 녹색성장 발전전략을 추진</p> <p>③ 도는 시장기능을 최대한 활성화하여 민간이 주도하는 저탄소 녹색성장을 추진</p> <p>④ 도는 녹색기술과 녹색산업을 경제성장의 핵심 동력으로 삼고 새로운 일자리를 창출·확대할 수 있는 새로운 경제체제를 구축</p> <p>⑤ 도는 지역의 자원을 효율적으로 사용하기 위하여 성장잠재력과 경쟁력이 높은 녹색기술 및 녹색산업 분야에 대한 투자 및 지원을 강화</p> <p>⑥ 도는 사회·경제 활동에서 에너지와 자원 이용의 효율성을 높이고 자원순환을 촉진</p> <p>⑦ 도는 자연자원과 환경의 가치를 보존하면서 국토와 도시, 건물과 교통, 도로·항만·상하수도 등 기반시설을 저탄소 녹색성장에 적합하게 개편</p>
녹색경제·녹색 산업에 대한 지원	<p>제15조(녹색경제·녹색산업에 대한 지원·특례 등)</p> <p>① 도는 녹색기술·녹색산업에 대하여 보조금의 지급 등 필요한 지원을 할 수 있다.</p> <p>② 도는 녹색기술·녹색산업과 관련된 기업을 지원하기 위하여 에너지절약형 차량 보급 및 친환경 주택 보급 등 녹색생활 실천을 위하여 필요한 경우 「지방세법」에서 정하는 바에 따라 취득세·재산세 등을 감면</p>
에너지절약 및 온실가스 감축목표 설정	<p>제17조(공공부문 에너지 효율화 추진)</p> <p>① 공공 건축물이 녹색건축물 확산을 위한 선도적 역할을 수행하도록 정책을 수립하고 그 이행사항을 점검·관리</p> <p>② 건물과 교통, 도로·항만·상하수도 등 공공시설에 대한 에너지 절감시설 설치를 확대하고, 운동장·체육관 등 다중이용시설에 대하여 신재생에너지 시설 보급에 노력</p> <p>③ 정보자원통합 등 행정정보화와 에너지절약 추진계획을 수립·추진하여 친환경 녹색사무실 환경 조성에 노력</p> <p>④ 보유 공용차를 하이브리드 자동차, 전기차, 수소연료 전지 자동차, 경차 등 친환경차로 교체하여 저탄소·고효율 교통수단을 확대</p> <p>제18조(지역사회의 저탄소 녹색성장)</p> <p>① 도시숲 및 녹색길 조성을 통한 탄소 흡수원 확충</p> <p>② 에너지·자원 자립형 저탄소 녹색마을 조성</p> <p>③ 지역 슬로공동체 조성을 통한 자립형 지역공동체 조성</p> <p>④ 지역의 폐급속자원 재활용시스템 구축</p>

나) 충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례

- (목적) 「녹색건축물 조성 지원법」에 따라 충청남도 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물 확대를 통한 저탄소 녹색성장 실현 및 도민의 복리향상에 기여하기 위하여 그 조성 지원에 관한 사항을 정하기 위함
- (시행) 충청남도 본청 외 2개시·군
- (주요내용)

[표 2-11] 충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례

구 분	주 요 내 용
조성계획의 수립	<p>제5조(조성계획의 수립 등) 도지사는 「녹색건축물 조성 지원법」 제 7조 제1항에 따라 충청남도 녹색건축물 조성에 관한 계획을 5년마다 수립·시행해야하며, 조성계획에는 녹색건축물에 관한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 함</p> <p>① 조성 시범사업</p> <p>② 확대를 위한 행정적·재정적 및 지방세 감면 등의 지원</p>
녹색건축물 조성 지원	<p>제8조(조성사업의 지원) 도지사는 녹색건축물 조성을 위하여 예산의 범위에서 다음 각 호의 조성사업에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>① 녹색건축인증, 건축물 에너지효율등급인증 및 제로에너지건축물 인증</p> <p>② 녹색건축물 조성 시범사업</p> <p>③ 조성사업의 지원방법·절차 등에 필요한 사항은 「충청남도 지방보조금 관리 조례」에 따른다</p>
그린리모델링 지원	<p>제9조(기금의 설치 등) 도지사는 법 제28조에 따른 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위해 충청남도 그린리모델링기금을 설치·운용하며, 기금의 조성은 다음 각 호의 재원(법 제28조 2항)으로 한다.</p> <p>① 정부 외의 자로부터의 출연금 및 기부금</p> <p>② 일반회계 또는 다른 기금으로부터의 전입금</p> <p>③ 기금의 운용수익금</p> <p>④ 그 밖의 수입금 또는 도지사가 그린리모델링을 지원하기 위해 마련한 자금</p> <p>제10조(기금의 용도)</p> <p>① 지역녹색건축물 조성계획의 수립에 따른 조성계획의 타당성 검토 비용</p> <p>② 녹색건축인증 및 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 드는 비용</p> <p>③ 녹색건축물 조성 시범사업 실시에 필요한 사업비 지원</p> <p>④ 그린리모델링에 대한 지원</p>

다) 충청남도 에너지 조례

- (목적) 신·재생에너지 개발·보급을 통하여 충청남도의 지속 가능한 에너지시책을 수립하고
도민의 에너지 복지증진에 이바지함
- (시행) 충청남도 본청 외 8개 시·군
- (주요내용)

[표 2-12] 충청남도 에너지 조례 주요내용

구 분	주 요 내 용
기본방향	제2조(기본방향) ① 충청남도지사는 환경친화적인 에너지수급 전환과 온실가스 배출 저감을 촉진하여 도의 지속가능한 에너지시책을 수립·추진 ② 도지사는 에너지관련 시책을 수립·시행할 때 산업체·도민·시민단체·학계 연구기관 등이 적극적으로 참여하도록 노력
에너지계획	제8조(건물부문) ① 건축물에 단열재, 고효율의 냉방·난방장치 및 조명기구, 일사조절장치 등 에너지 절감 설비, 소규모 지역냉난방시설, 신·재생에너지, 전력 자급률 향상을 위한 분산형 전원설비의 설치를 권장, 필요시 재정적 지원
에너지시책 추진 지원	제11조(시범지구 지정) ① 도지사는 에너지 수요관리 및 신·재생에너지 보급 확대, 관련 기술개발 및 산업 육성을 위해 시범지구를 조성하고, 이에 대한 행정적·재정적 지원 제20조(행정 및 재정지원 등) ① 에너지 관련 정책 수립 및 사업 육성을 위한 기반 구축 ② 에너지 이용 효율화 및 신·재생에너지의 기술개발, 이용·보급 ③ 시·군의 에너지 시책 수립 및 사업 추진에 필요한 비용 ④ 에너지 전문기업 및 사업자 육성, 기술 사업화 촉진 ⑤ 에너지 빈곤층 및 취약지역에 대한 지원 ⑥ 에너지 관련 기술개발 및 이용·보급, 에너지절약 문화 확산을 위한 교육·홍보 및 인력 양성 ⑦ 에너지 관련 국내·외 조사연구 및 국제협력사업 추진 ⑧ 그 밖에 도지사가 필요하다고 인정하는 에너지관련 사업 제21조(에너지자립마을 조성 등) ① 시·군의 에너지 자립률 제고와 공동체 활성화를 위하여 에너지자립마을 및 에너지자립 섬 조성을 위한 재정지원 제22조(교육·홍보 및 민간단체 지원) ① 에너지계획 및 신·재생에너지 보급 확대 등의 시책을 널리 홍보하고 에너지 관련 교육을 실시하여야 하며, 필요한 경우 민간단체 등에 예산의 범위에서 지원

라) 신·재생에너지설비 보급 지원 조례

- (목적) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 신재생에너지의 이용 보급 활성화를 위한 행정적·재정적 지원에 필요한 사항에 대하여 규정
- (시행) 보령시 외 1개시
 - 보령시 신·재생에너지 설비 보급 지원 조례 (시행 2019.08.20.)
 - 아산시 에너지관리 및 신·재생에너지 보급 지원 조례 (시행 2016.12.15.)
- 주요내용

[표 2-13] 신·재생에너지설비 보급 지원 조례 주요내용(보령시 조례 기준)

구 분	주 요 내 용
보급 촉진 계획 수립	제4조(보급 촉진 계획 수립) 시장은 신·재생에너지 보급 촉진 사업을 추진하기 위해 적극적으로 사업을 발굴하고 다음 각 호의 사항이 포함된 신·재생에너지 보급 촉진 시행계획을 수립 <ul style="list-style-type: none"> ① 신·재생에너지 확대의 필요성 ② 신·재생에너지 보급 촉진 확대 방안 ③ 신·재생에너지 보급 촉진 확대에 따른 자원조달 방안 ④ 그 밖에 신·재생에너지 보급 촉진을 위해 필요한 사항
지원대상	제5조(지원대상) <ul style="list-style-type: none"> ① 단독주택의 신·재생에너지설비 보급사업 ② 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택)의 가정용 소형 태양광 발전기(베란다 부착형태) 설비 보급사업 ③ 사회복지 시설에 대한 신·재생에너지 보급사업 ④ 공공시설에 대한 신·재생에너지 보급사업 ⑤ 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 신·재생에너지 설비 및 발전 보급 사업
신재생에너지 설치 촉진	제7조(신·재생에너지 설치 촉진) <ul style="list-style-type: none"> ① 시장은 보령시 소관 공공건축물에 대해 신축·증축 또는 개축하는 경우 같은 법 시행령 제15조에 따라 설계 시 산출된 예상 에너지 사용량 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 사용하도록 노력
보조금 지원	제8조(보조금 지원) <ul style="list-style-type: none"> ① 시장은 신·재생에너지 보급 확대 및 보조사업자의 부담 경감을 위하여 제5조에 따른 사업에 대하여 예산범위 내에서 보조금의 일부 또는 전부를 지원 ② 보조금액은 매년 산업통상자원부장관이 고시한 신·재생에너지 지원 등에 관한 기준에 준하여 시장이 결정

마) 건축물 옥상녹화 지원 조례

- (목적) 도시 경관향상 및 녹지공간 확보를 위한 건축물 옥상녹화의 지원 및 관리 등에 필요한 사항을 규정함으로써 쾌적하고 친환경도시 건설을 목적으로 함
- (시행) 천안시 1개 시
 - 천안시 건축물 옥상녹화 지원 조례 (시행 2020.06.01.)
- 주요내용

[표 2-14] 천안시 건축물 옥상녹화 지원 조례 주요내용

구 분	주 요 내 용
적용 범위	제3조(적용 범위) ① 시 행정구역 내에 소재한 기존 건축물의 옥상(캐노피, 발코니, 옥탑 포함)에 시행하는 녹화사업에 대하여 적용 ② 지원받은 건축물에 대하여 재지원은 할 수 없음
지원 대상	제5조(지원대상) ① 병원, 복지·문화 시설 등 시민의 활용도와 공공성이 높은 건축물 ② 어린이집, 유치원 등의 환경체험 학습장으로 활용이 가능한 건축물 ③ 시민의 자유로운 출입이 가능하고 옥상녹화 활용도가 높은 상업용·업무용 건축물 ④ 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 건축물
옥상녹화 기준 및 보조금	제6조(옥상녹화 기준 등) ① 옥상녹화사업의 건축물 옥상녹화 기준은 다음 각 호와 같다. 1. 옥상유효면적이 100제곱미터 이상이면 옥상유효면적의 50제곱미터 이상 2. 옥상유효면적이 100제곱미터 미만이면 옥상유효면적의 2분의 1이상 (최소면적은 30제곱미터로 한다) ② 보조금의 지원은 옥상녹화사업계획서에 따른 옥상녹화 사업비의 100분의 50 이내로 지원하되, 예산의 범위에서 조정하여 30백만원 한도내에서 지원.
유지·관리	제14조(유지·관리) ① 옥상녹화의 관리기간 및 관리책임은 다음 각 호와 같으며, 옥상녹화 사업 후 물주기, 잡초제거작업 등 사후관리는 관리책임자의 책임 1. 옥상녹화사업 후 관리기간은 보조금 지급일로부터 5년으로 한다. 2. 관리기간 내에 고사목 등 하자 발생 시는 관리책임자가 책임 보수 ② 시장은 옥상녹화에 대하여 연 1회 이상 유지·관리실태를 조사하여야 하며, 그 결과를 별지 제6호서식의 옥상조경 시설대장에 기록·관리

바) 에너지기금 설치 및 운영 조례

- (목적) 에너지전환 비전 실현을 위한 신재생에너지 보급 및 에너지이용 효율화 사업 등을 촉진시키고자 에너지기금을 설치하고 그 운영 및 관리에 필요한 사항을 규정
- (시행) 당진시 1개 시
 - 당진시 에너지기금 설치 및 운용 조례 (시행 2019.07.15.)
- 주요내용

[표 2-15] 당진시 에너지기금 설치 및 운영 조례 주요내용

구 분	주 요 내 용
기금의 조성 및 용도	<p>제3조(기금의 설치)</p> <p>① 당진시장은 조례의 목적 달성에 필요한 자금을 확보하기 위하여 당진시 에너지기금을 설치</p> <p>제4조(기금의 조성)</p> <p>① 당진시 출연금 ② 기금 운용으로 발생하는 수익금 ③ 그 밖의 수입금</p> <p>제5조(기금의 용도)</p> <p>① 에너지이용 합리화와 이를 통한 온실가스 배출을 줄이기 위한 기술 개발 및 관련 사업 ② 고효율에너지기자재 교체사업 ③ 신·재생에너지의 개발·이용·보급을 장려하기 위한 사업 ④ 빈곤층에 대한 에너지 지원사업 ⑤ 기금의 운용·관리를 위하여 필요한 사항 ⑥ 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 사업</p>
보조 대상 및 절차	<p>제6조(용자 또는 보조 대상 및 절차 등)</p> <p>① 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축에 관한 기술개발과 온실가스 배출을 줄이기 위한 사업을 시행하는 자 ② 에너지 절약 효과가 있다고 인정되는 고효율에너지기자재의 교체사업을 시행하는 자 ③ 다음 중 어느 하나에 해당하는 사업을 시행하는 자</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 신·재생에너지의 시범사업 및 보급사업 2. 신·재생에너지의 연구·개발 3. 신·재생에너지분야 기술지도 및 교육·홍보 <p>④ 빈곤층에 대한 에너지 지원사업을 시행하는 자</p>

03 녹색건축물 활성화를 위한 제언

가. 국내·외 관련 제도 우수사례

1) 국내 사례

가) 녹색건축 인증²⁾

- 지속가능한 개발을 실현하고, 자연친화적인 건물의 건축을 유도하기 위해 쾌적한 거주환경에 영향을 미치는 요소를 평가하는 제도
- 관계법령으로는 녹색건축물 조성지원법, 녹색건축 인증에 관한 규칙, 녹색건축 인증기준이 있음
- 신청대상 건축물로는 건축법상 건축물(주거용 건축물, 단독주택, 비주거용 건축물)이 해당되며, 신청대상 중 공공기관에서 건축하는 연면적 3,000㎡ 이상의 건축물은 녹색건축물 인증 취득 및 우수(그린 2등급)이상 취득을 의무화함
- 신청시기는 예비인증 시 설계단계에서 신청, 본인증 시 준공단계에서 신청
- 인증등급은 최우수(그린 1등급), 우수(그린2등급), 우량(그린3등급), 일반(그린4등급)으로 4개로 구분

[표 2-16] 녹색건축인증 등급별 점수기준

구분		최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)	우량 (그린3등급)	일반 (그린4등급)
신축	주거용 건축물	74점 이상	66점 이상	58점 이상	50점 이상
	비주거용 건축물	80점 이상	70점 이상	60점 이상	50점 이상
기존, 그린리 모델링	주거용 건축물	69점 이상	61점 이상	53점 이상	45점 이상
	비주거용 건축물	75점 이상	65점 이상	55점 이상	45점 이상

- 녹색건축 인증의 평가는 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경으로 총 7가지 전문분야로 구분하며, 최우수 및 우수 등급에서는 혁신적인 설계 항목을 추가하여 평가 받음
- 녹색건축 인증등급 중 최우수, 우수 등급에 한하여 건축기준완화, 취득세 경감, 재산세 경감 등에 대한 인센티브를 제공하고 있으며, 에너지효율등급에 따라 적용 비율이 차등 적용됨

2) 녹색건축 인증 기준 (국가법령정보센터, www.law.go.kr)

[표 2-17] 녹색건축인증 등급 및 에너지효율등급 인증에 따른 인센티브

구분	건축물 에너지효율등급 인증					
	1+ 등급			1 등급		
	건축기준 완화	취득세경감 ('23.12.31까지)	재산세 경감 (인증후 5년간)	건축기준 완화	취득세 경감	재산세 경감 (인증후 5년간)
최우수	9%	10%	10%	6%	5%	7%
우수	6%	5%	7%	3%	3%	3%

[표 2-18] 신축 비주거용 건축물 인증심사기준

전문분야	수량	인증항목
1. 토지이용 및 교통	7개	[선택항목] 기존대지의 생태학적 가치, 과도한 지하개발 지양, 토공사 절성토량 최소화, 일조권 간섭방지 대책의 타당성, 적정 일조권 확보를 위한 배치계획, 대중교통의 근접성, 자전거 주차장 설치
2. 에너지 및 환경오염	8개	[필수항목] 에너지성능 [선택항목] 시험·조정·평가(TAB) 및 커미셔닝 실시, 에너지모니터링 및 관리지원 장치, 조명에너지 절약, 신·재생에너지 이용, 저탄소 에너지원 기술의 적용, 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지, 냉방에너지 절감을 위한 일사조절 계획 수립
3. 재료 및 자원	6개	[필수항목] 재활용가능자원의 보관시설 설치 [선택항목] 환경성선언 제품(EPD)의 사용, 저탄소 자재의 사용, 자원순환 자재의 사용, 유해물질 저감 자재의 사용, 녹색건축자재의 적용 비율
4. 물순환 관리	4개	[필수항목] 절수형 기기 사용 [선택항목] 빗물관리, 빗물 및 유출지하수 이용, 물 사용량 모니터링
5. 유지관리	4개	[필수항목] 운영·유지관리 문서 및 매뉴얼 제공 [선택항목] 건설현장의 환경관리 계획, 운동장 먼지발생 억제, 녹색건축인증 관련 정보제공
6. 생태환경	5개	[선택항목] 연계된 녹지축 조성, 자연지반 녹지율, 생태면적률, 바이오톱 조성, 생태학습원 조성
7. 실내환경	10개	[필수항목] 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용 [선택항목] 자연 환기성능 확보, 외기 급·배기구의 설계, CO ₂ 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가, 자동온도조절장치 설치 수준, 쾌적한 실내환경 조 절방식 채택, 객실 간 경계별의 차음성능, 교통소음(도로, 철도)에 대한 실내·외 소음도, 직달일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양 설치, 전용 휴게 공간 조성

나) 에너지효율등급 및 제로에너지건축물 인증³⁾

- 에너지성능이 높은 건축물을 확대하고, 건축물의 효율적인 에너지 관리를 위해 에너지 소요량, 이산화탄소 배출량 등을 평가하고(에너지효율등급), 단열·기밀성능 강화를 통해 건축물 에너지 사용량을 저감(패시브)하고, 태양광 등 신재생에너지설비로 에너지 생산(액티브)을 통해 에너지소비를 최소화하는 건축물을 인증(제로에너지건축물)
- 관계법령으로는 녹색건축물 조성지원법, 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙, 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증기준이 있음

3) 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준 (국가법령정보센터, www.law.go.kr)

- 에너지효율등급 인증의 경우, 공동주택 및 기숙사의 연면적 합계 3,000㎡ 이상, 그 밖의 건축물의 연면적 합계 1,000㎡ 이상의 공공건축물을 신축, 별도 증축, 재축할 경우 에너지효율 1++등급 이상 취득을 의무화함(공동주택 및 오피스텔 2등급)
- 제로에너지건축물의 경우, 연면적 1,000㎡ 이상의 공공건축물은 '20년부터 인증 의무화 되었으며, '23년에는 연면적 500㎡ 이상 공공건축물, 연면적 1,000㎡ 이상 민간 건축물 의무화, '30년에는 연면적 500㎡ 이상의 모든 건축물을 의무화할 계획임(제로에너지건축물 인증시 공동주택 및 기숙사는 제외)
- 또한, 제로에너지건축물 인증시 건축물 에너지관리시스템(BEMS : Building Energy Management System) 또는 전자식 원격검침시스템의 설치가 필요
- 신청시기는 예비인증 시 설계단계에서 신청, 본인증 시 준공단계에서 신청
- 에너지효율등급은 단위면적당 1차에너지소요량을 기준으로 1+++등급, 1++등급, 1+등급, 1등급~7등급으로 10개 등급으로 구분

[표 2-19] 건축물 에너지효율등급 인증등급

등급	주거용 건축물 연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/㎡·년)	주거용 이외의 건축물 연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/㎡·년)
	60 미만	80 미만
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만

- 제로에너지건축물 인증은 에너지자립률을 기준으로 1등급~5등급으로 5개 등급으로 구분

[표 2-20] 제로에너지건축물 인증등급

ZEB 등급	에너지 자립률
1 등급	에너지자립률 100% 이상
2 등급	에너지자립률 80 이상 ~ 100% 미만
3 등급	에너지자립률 60 이상 ~ 80% 미만
4 등급	에너지자립률 40 이상 ~ 60% 미만
5 등급	에너지자립률 20 이상 ~ 40% 미만

- 에너지효율등급 인증 취득에 따른 인센티브는 녹색건축 인증과 동일함. 제로에너지건축물 인증 취득시 인증 등급에 따라 건축기준 완화비율과 취득세 경감에 대한 인센티브를 제공하고 있음

[표 2-21] 제로에너지건축물 인증에 따른 인센티브

구분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
건축기준완화	15%	14%	13%	12%	11%
취득세 경감	20%			18%	15%

* 건축물 에너지효율등급 1++ 등급을 획득하고, 에너지 자립률 20% 미만인 경우 최대 건축기준완화비율은 10%

2) 국외 사례4)

가) 미국 PACE 사업

- **(사업배경)** 미국에너지관리청(Energy Information Administration, EIA)에 따르면 미국 전체 에너지 소비의 40%가 주거용 및 상업용 건물에서 소비되며, 건물부문은 에너지 저감 잠재력이 높음
 - 미국의 소비자들이 신재생에너지 설비의 다양한 이점에도 불구하고 높은 초기 비용으로 설치에 부담을 느낌
 - 미국 정부는 신재생에너지 및 고효율 단열기구 설치 등에 대한 높은 비용을 장기간 상환을 통해 초기비용 부담의 문제를 해결하여 신재생에너지 설치 활성화로 건물부문의 에너지 저감 및 온실가스 배출 감소를 도모하기 위한 PACE제도를 도입
 - 고효율 및 신재생에너지 시설확대, 온실가스 배출 감소, 세계기후변화 완화, 에너지 자원독립성 강화 등을 목적으로 태양에너지 설비, 고효율 단열기구, 단열 유리창 등에 대한 설치비 대출을 지원
- **(제도개요)** PACE는 각 지역 지자체가 부동산 소유주들이 에너지 효율성 증대를 위해 신·재생 에너지 설비를 설치하고자 할 때 설치비용을 지자체에서 대출해주고 설비 설치비용을 해당 부동산에 대한 부가 재산세를 통해 대출금을 상환할 수 있도록 지원하는 프로그램
 - PACE프로그램의 가장 큰 장점은 주택 소유자에게 초기 투자비용에 대한 부담이 없으며 상환 의무가 주택에 담보되어 있기 때문에 이사로 인해 소유자가 바뀌더라도 다음 주택 소유자가 에너지 절약 시설에 대한 혜택을 누리면서 남은 투자비용을 상환해 나가면 된다는 점으로, 주택의 소유권 이전에 따라 시설투자비용의 상환 의무도 이전되는 것
 - 주택소유주는 PACE 사업을 통해 초기 비용부담이 거의 없이 종합적인 에너지 성능 개보수 사업이 가능
 - 사업비용 상환기간이 길어 에너지 절감액과 상환액이 비례하는 효과 발생
 - 상환만기 이전에 소유권이 이전될 경우, 상환의무가 새로운 소유주에게 비례 이전
- **(운영방식)** 먼저 각 지자체의 PACE프로그램 운영이 시작되기 위해서는 PACE 프로그램 운자에 대한 허가과 함께 PACE 프로그램 적용지역 지정을 허용하는 법안이 통과되어야 함
 - 법안이 통과된 후에 PACE프로그램을 담당하는 각 지역 지자체는 후보지역들의 생활수준 등을 고려해 자체적인 심사를 통해 특별 PACE 구역을 지정
 - PACE프로그램 적용구역이 확정되고 PACE프로그램에 대한 고시가 이뤄지면 해당구역의 부동산 소유자들은 프로그램 참여를 신청할 수 있으며, 이에 따라 신재생에너지 설비 설치 비용의 대출과 함께 설치가 이뤄지게 됨

4) 자료 : 그린리모델링 활성화 방안 발굴 용역(2018, 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터)

- PACE프로그램 신청에 따라 신재생에너지 설비의 설치가 이뤄진 주택과 빌딩의 소유주들은 총 주택가치(매매가)의 약 1%에 해당하는 대출금을 최고 20년에 걸쳐 특별 부가 재산세 (Special Property Tax)라는 이름으로 상환
- PACE프로그램에 따라 발생하는 대출금은 우선순위담보대출(senior property tax lien)로 평가되기 때문에 모든 부동산 소유주들은 연말 대출금 정산을 할 때에 모든 대출금들 중에서 PACE 프로그램의 대출금을 가장 먼저 상환해야만 함

[표 2-22] PACE 프로그램의 진행 과정

단 계	내 용
1단계	각 지자체의 PACE프로그램 진행을 허가 하는 법안 제정 및 승인
2단계	PACE프로그램 진행구역을 설정하고 그에 맞는 채권(Bond) 발행 및 매각
3단계	부동산(Property) 소유주들의 참여 신청
4단계	신재생에너지 설비 설치 비용에 대한 대출금 지원 및 설비의 설치
5단계	특별부가재산세(Special Property Tax)를 통한 대출금 상환

- 리모델링에 대한 국고 지원은 없으며 주택개선 사업자는 시중은행에서 은행융자를 얻어 사업을 추진하고, 에너지 사용요금 절감분으로 투자금을 상환함
- 부동산 소유주는 5년에서 최고 20년까지 대출금 상환기간을 선택할 수 있음
- 주택 총가치에서 PACE대출금이 차지하는 비율은 1% 미만에 그쳐 가계에 재정적인 부담이 되지 않을 뿐더러 최소 5년에서 최고 20년에 걸쳐 매년 말에 상환이 이루어지기 때문에 미납되거나 연체될 우려가 적음

○ (제도 현황 및 전망) PACE 법안은 3개 주와 워싱턴 D.C.에 승인되었으며 현재 20개 주와 워싱턴 D.C.에서 활동(시작 및 운영)

- 주택 총가치(매매가 기준)에서 PACE대출금이 차지하는 비율은 1% 미만에 그쳐 가계에 재정적인 부담이 되지 않을 뿐더러 최소 5년에서 최고 20년에 걸쳐 매년 말에 상환이 이뤄지기 때문에 PACE대출금의 상환이 미납되거나 연체되는 등의 위험성이 낮음
- 기존 모기지론 채권 매입자에 있어서도 PACE프로그램은 신재생에너지 설비의 설치를 통해 주택의 가치를 높여줄 뿐만 아니라 신재생설비로 인한 절약금액이 설비 설치비용보다 더 많아져 가계의 현금 유동성을 높여주기 때문에 기존 모기지론에 대한 대출금 상환이 더욱 수월해질 것으로 전망됨
- 연간 에너지요금이 3%씩 증가한다는 가정하에 신재생에너지 설비를 설치했을 때 20년 동안 한 가정의 에너지요금 절약(14) - 누적액은 최소 5,440달러에서 최고 1만4,338달러에 달할 것으로 추정
- 각 지역 지자체는 PACE 프로그램에 참여함으로써 약 16만 개의 지역사회 일자리 창출과 더불어 약 1,900톤의 이산화탄소 배출 감소 및 지역가계 재정구조 개선 등 의 부수적인 효과를 거둘 것으로 예상

나) 독일 KfW-Energy 사업

- **(사업배경)** 1990년대 이후 지속적인 인구 감소와 경제적 문제, 고용난의 심화 등을 원인으로 독일에서는 신축 주택에 대한 수요가 줄고 있음, 이러한 사회적 바탕으로 인해 독일의 많은 지역에서 10% 이상의 잉여주택이 발생
 - 주택문제에 대해 지방자치정부가 부담하는 경제적 부담이 증가함에 따라 주택의 신축이 아닌 기존 주택의 리트로핏으로 정책 방향이 결정됨
 - 약 40%의 독일 주택(1,500만 세대)은 소유자가 직접 거주하는 형태이며 1,400만 세대는 소형 자본가가 임대. 대형 상업용 자본 등에 의해 운영되는 주택은 약 1,000만 세대에 해당
 - 독일 내 약 75%의 주택(2,90만 세대)이 에너지 효율 규제가 도입되기 전인 1979년 이전에 건설되었다는 점을 고려했을 때 에너지 리트로핏 사업의 중요성은 상당히 큼
 - 1979년 이전 준공된 주택 중 약 900만 세대만이 에너지 효율화를 위한 리트로핏을 진행하였고 여전히 2,900만 세대의 주택은 주택 정비가 필요한 실정
 - 독일의 환경관련 정책은 매우 다양하며 유권자의 5명 중 1명이 녹색당을 지지할 정도로 환경문제에 대한 국민들의 관심도 또한 상당히 높은 편
- **(제도개요)** KfW는 프랑크푸르트에 본사를 둔 독일 정부 소유의 개발 은행으로 '48년 설립된 독일 개발은행이 재편·발전된 형태로서 제2차 세계대전후 독일경제를 복구하고 유럽부흥계획(ERP, European Recovery Program)에 따른 지원자금 관리를 위해 설립
 - KfW는 은행법(General Banking Act)이 아닌 KfW법(KfW Law) 적용 대상
 - * 비영리 공공법인(Public Law Institution)으로 비과세 대상이며, 이익배당 금지
 - * 자회사인 KfW IPEX-Bank는 은행법의 모든 규정을 적용 받고, DEG는 제한된 범위 내에서 적용
 - 독일정부가 KfW의 특정 부채에 대해 지급보증(근거 : KfW법 1a항)
 - * 재무부(Federal Ministry of Finance)의 감독을 받음
 - * 필요시 경제기술부(Federal Ministry of Economics and Technology)와 협의
 - KfW금융그룹 지분구조는 연방정부가 80%, 주정부가 20% 지분 보유
- **(KfW-Energy프로그램)** KfW는 프랑크푸르트에 본사를 둔 독일 정부 소유의 개발 은행으로 KfW-Energy (KfW-에너지 효율화 프로그램)를 활용하여 에너지 절감 및 환경개선 사업을 시행하는 중소기업 및 개인의 부담을 감소시켜 그린리모델링 사업을 활성화하기 위해 일반 상업은행과 연계하여 저금리 대출을 제공함
 - 정부와 KfW는 프로그램 제공에 관한 계약을 체결하고 지원대상과 지원금액의 범위 등에 대한 조건을 협의하여 설정함

- 주택 에너지 리트로핏을 위한 지원금 대출은 최대 10%까지 가능하며 설계비와 에너지 컨설팅 비용에 대한 지원금 대출도 가능
- 리모델링 수요자(고객)는 주거래은행(Comercial Bank)을 통해 에너지리모델링에 대한 금융 지원 문의를 하며, 주거래은행에서 KfW Bank에 수요자의 정보 및 리모델링 시행을 위한 금융 지원을 요청하면 KfW Bank에서 검토 후 주거래은행을 통해 대출 및 보조금 지원을 수요자에게 전달
- KfW-Energy는 2001년에 처음 시행되었으며 에너지 절약 리트로핏 사업에 대해 홍보하기 위해 창문과 난방 시스템을 교체하는 등 일부 범위에 대해서만 지원이 되었었음

- (기존건축물 에너지효율화 지원 프로그램) KfW House 지원기준은 모든 신축 또는 에너지 리모델링 대상건물에 대해 이자 2차 보전을 통한 1.0% 고정이자를 제공하며, 단계에 따라 부분 부채경감 또는 투자비 보조금을 선택하는 기회를 제공

[표 2-23] KfW House 지원 내용

기준	신축	리노베이션
KfW-Effizienzhaus 40+	상환 보조금 15% (최대 10만 유로)	-
KfW-Effizienzhaus 40	상환 보조금 10% (최대 10만 유로)	-
KfW-Effizienzhaus 55	상환 보조금 5% (최대 10만 유로)	27.5%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 30%
KfW-Effizienzhaus 70	최고 5만유로의 무상 대출	22.5%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 25%
KfW-Effizienzhaus 85	-	17.5%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 20%
KfW-Effizienzhaus 100	-	15.0%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 17.5%
KfW-Effizienzhaus 115	-	12.5%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 15%
KfW-Effizienzhaus Denkmal (Monument)	-	12.5%의 상환 보조금 (최대 10만 유로) or 투자보조금 15%
Heizungs- und Lüftungspaket (난방 및 환기 패키지)	-	12.5%의 상환 보조금 (최대 5만 유로) or 투자보조금 15%
Einzelmaßnahmen (개별조치)	-	7.5%의 상환 보조금 (최대 5만 유로) or 투자보조금 10%

- 지원금은 KfW Efficiency House 등급에 따라 달라지며 기본적으로 EnEV의 최소 건물에너지 성능기준을 만족해야 함
- * KfW Efficiency House 10은 EnEV의 최소 성능조건을 충족함을 의미
- * KfW Efficiency House 85는 기존 건물 KfW Efficiency House 10 1차에너지소요량의 85 %를 의미하며, KfW Efficiency House 5는 5%로 그 만큼 1차에너지소요량이 낮다는 것을 의미

- 기준 등급이 낮아질수록 건축물의 에너지 요구량이 낮아진다는 것이며, 보다 많은 리모델링 지원금을 받을 수 있음
 - * KfW Efficiency House의 등급 기준이 EnEV의 최소 요구 사항 보다 훨씬 상회하는 경우가 있기 때문에 리모델링 지원금을 받기 전에 건물의 에너지 효율을 면밀히 검토 할 필요가 있음
 - 2016년 4월 1일 이후 KfW-Efizienzhaus 40 Plus가 도입되었으며, KfW-Efizienzhaus 40과 동일한 요구 사항이 적용되나 다음 사항을 추가로 충족시켜야 함
 - * 열회수 효율이 80% 이상인 열회수 시스템
 - * 축전지로서의 고정형 배터리 저장 시스템
 - * 전력 소비 및 전력 생성은 사용자 인터페이스를 통해 명확하게 볼 수 있어야 함
 - * 신재생 에너지에 기반한 발전 설비
 - KfW-Efizienzhaus 40 Plus의 조건이 모두 충족하면 최대 100,000 유로의 개발 용자와 최대 15,000 유로의 상환 보조금을 받을 수 있음
- (성과) 2016년 약 27만 6000개의 아파트에 126,000개 이상의 저리용자 또는 보조금을 조달 교부약정이 부여
- 재정 지원을 받는 현대화 프로젝트를 통해 연간 약 1,700 GWh 최종 에너지 절약 (1차 에너지 기준 약 2,100 GWh) 예상
 - 2016년 건축물에너지효율화를 통한 온실가스 감축은 연간 약 616,000 tCO₂eq
 - * CO₂의 직접배출뿐만 아니라 사용된 에너지원 생성과정의 간접배출과 CO₂ 등가물로 전환 된 다른 온실가스의 배출 포함
 - 2016년에 보조금을 받은 건물은 연간 약 1억 4,400만유로의 난방비를 절감 할 것이며, 평균유효수명을 가정할 때 30년의 에너지절약 조치로 약 55억유로의 난방비 용이 절감효과 발생
 - 고용 비용은 KfW 신청 데이터에서 에너지절약 근대화조치의 총 투자비용을 기준으로 101억 유로(VAT 포함) 투자로 인해 연간 115,000 명의 고용 효과 발생
 - 거의 모든 경우의 KfW 효율 하우스에서 건물 외피의 전체 단열재가 적용되었으며, 지원대상 건물의 약 40 %에서 에너지절약법(EnEV)의 요구 사항보다 훨씬 높은 품질 수준의 보온 조치가 적용됨
 - * 난방에너지 효율개선은 자금 지원 사례의 69 %에서 이루어졌으며 KfW 효율성 하우스 표준의 달성은 사례의 약 85%에 달함
 - * 태양광 및 태양열시스템은 현대화프로젝트의 12%와 보조금을 받는 KfW 효율성 하우스의 41%에 설치
 - * 열회수 환기시스템은 KfW 효율 하우스의 37%에 설치

- 2006~2012년 이자 2차보전 및 보조금 지원 총액 96억 Euro에 이르며, 민간투자 금액 포함 전체 총 1,320억 Euro에 이릅니다
- * 2005~2009년 건물분야 난방에너지 저감 비용 총 15억 Euro에 이릅니다
- KfW Bank를 통해 공공자금 vs 민간투자 비율이 1 vs 12로 고성장을 하였고, 매년 30만개씩 일자리 창출효과 기대
- 2017년 KfW는 에너지 효율 프로그램(에너지 효율 건설 및 보수)에 35억 유로 상당의 대출이 이루어짐
- 또한, 2017년에는 기존 건축물 개조에 중점을 두었으며, 에너지 효율적인 개보수에 대한 투자는 전년 대비 5%증가함

나. 녹색건축물 국내·외 설계 및 시공 우수사례

1) 국내 사례

가) 삼양 디스커버리센터

- 계획 초기단계부터 친환경 최우수 등급 및 LEED 등급 획득을 결정. 최우수 등급과 LEED GOLD를 위해 건물 중앙에 아트리움을 구성함. 방위별 입면 모듈을 달리하여 북측에는 많은 채광 및 일조량을 받게 하고, 서측은 창을 줄여 직사광선 유입을 최소화 시켰으며, 지열 및 육생비오톱 등 친환경 기술을 접목하여 녹색건축물 구현.

[표 2-24] 2017 대한민국 녹색건축대전 대상 작품



대 지 위 치	성남시 분당구 판교로 295
주 요 용 도	교육연구시설 / 업무시설
대 지 면 적	5,732.90㎡
건 축 면 적	3,106.82㎡
연 면 적	44,984.63㎡
건 폐 율	54.19%
용 적 율	335.29%
규 모	지하 6층 / 지상 9층
설 계 자	(주)니켈세케이 / (주)정림건축종합건축사사무소
시 공 자	대림산업(주)
건 축 주	(주)삼양바이오팜 / (주)삼양사

자료 : 국가건축정책위원회 “2017 대한민국 녹색건축대전 수상 작품집”(2017)

나) 청연빌딩

- 계획 초기부터 통합설계를 통한 녹색건축 구현을 목표로 쾌적성을 위한 입면디자인 구성. 패시브하우스 수준의 단열재와 로이삼중창 적용하고, 유효 개폐창호 면적을 증가시켜 열손실을 최소화함. 3중 프리필터 및 고효율 환기장치를 설치 적용 하였고, 옥상 태양광설비 설치로 건물 전체 에너지사용량의 22% 대체.

[표 2-25] 2018 대한민국 녹색건축대전 대상 작품



대 지 위 치	서울특별시 강남구 논현로 71길 6
주 요 용 도	근린생활시설
대 지 면 적	395.4㎡
건 축 면 적	220.5㎡
연 면 적	1,348.26㎡
건 폐 율	55.77%
용 적 율	269.06%
규 모	지하 1층 / 지상 6층
설 계 자	(주)친환경계획그룹 / 청연건축사사무소
시 공 자	(주)이에코건설
건 축 주	(주)친환경계획그룹 청연

자료 : 국가건축정책위원회 “2018 대한민국 녹색건축대전 수상作品集”(2018)

다) 더넥센유니버시티

- 기업의 정체성과 녹색건축을 결합. 건축물 전체적으로 친환경 외피와 지열에너지의 복사냉·난방 방식을 활용. 태양광 패널지붕 등 신재생에너지를 이용한 저감계획 고려하여 설계함. 복층에 인접한 공원의 녹지와 연계될 수 있도록 건물중심에 중정공간을 계획하여 녹지를 품은 연구소 구현

[표 2-26] 2019 대한민국 녹색건축대전 대상 작품



대 지 위 치	서울특별시 강서구 마곡동 756-5
주 요 용 도	교육연구시설
대 지 면 적	17,105㎡
건 축 면 적	9,874.67㎡
연 면 적	57,171.47㎡
건 폐 율	57.7%
용 적 율	334.2%
규 모	지하 2층 / 지상 8층
설 계 자	(주)해안 종합건축사사무소
시 공 자	(주)이에코건설
건 축 주	(주)친환경계획그룹 청연

자료 : 건축도시정책정보센터 “2019 대한민국 녹색건축대전 수상 작품”(2019)

라) 대구은행 본점

- 기존 건물 이미지를 이어가면서 새롭게 나아가는 상징성, 공공성, 지속가능성과 장소를 유지시키기 위해 크게 훼손하지 않는 그린리모델링 진행한 사례. 저층부를 아트리움으로 구성하여 공공성 강조 및 외벽과 코어 및 실내환경을 개선하여 건축물 경제성을 높임

[표 2-27] 2020 대한민국 녹색건축대전 대상 작품



대 지 위 치	대구광역시 수성구 달구벌대로 2310
주 요 용 도	업무시설
대 지 면 적	14,324.5㎡
건 축 면 적	4,953.33㎡
연 면 적	36,375.01㎡
건 폐 율	34.58%
용 적 율	253.94%
규 모	지하 2층 / 지상 18층
설 계 자	(주)정림건축종합건축사사무소
시 공 자	신세계건설주식회사
건 축 주	대구은행

자료 : 한국건설기술연구원 “2020 대한민국 녹색건축대전 수상 작품”(2020)

2) 국외 사례

가) 오스트리아 린츠 솔라시티 (친환경 에너지절약 주거단지)

(1) 개요

- 면적 9,600ha, 인구 19만의 규모의 린츠시는 세계적 철강회사인 Voest Alpine사가 있는 대표적인 공업도시중 하나임. 1990년대 초부터 환경지속성 관련 정책 시행 중

(2) 추진 내용

- 1995년 ‘환경지속성을 고려한 시 개발법안’ 제정. 법안을 근거로 ‘Lokale Agenda 21’ 프로젝트를 수행(에너지, 기후, 대기, 토양, 수질, 소음, 폐기물 등)
- 친환경·재생 에너지 설비 보조금을 지급하고 있으며, 생산되는 에너지의 1/3은 태양열, 2/3은 폐기물 소각을 이용한 지역난방으로 얻고 있음

[표 2-28] 린츠 솔라시티 계획도 및 사진



자료 : 「Solar City, An urban development project of the city of linz」, www.stavebne-forum.sk(2009)

(3) 특징

[표 2-29] 린츠 솔라시티의 특징

구 분	주 요 내 용
에너지절약형 친환경 도시의 모범사례	<ul style="list-style-type: none"> - 태양열 에너지의 다양한 사용과 에너지절약형 건물들을 이용한 주거 단지 및 관련 인프라 조성을 통한 국제적인 모범사례로 인정받음 - 프로젝트에 투입된 비용은 총 1억9천만 유로이며 2/3가 주거단지 건설, 나머지는 주변 인프라 구축에 이용
쉽고 편리한 대중교통과 커뮤니티 시설의 집중	<ul style="list-style-type: none"> - 2005년부터 Tram노선 개통, 대중교통으로 린츠 시내까지 30분 이내 도달이 가능하게 됨 - 시내 중심가에 교육·종교·가족센터 형성으로 기존의 대중교통 체계와 연계 - 중심지에는 편의시설 집중, 북쪽으로는 오락시설 조성 - 약 4천 명의 인구가 거주 중임. 특히 공원과 도나우강 등 주변 자연 환경과 조화된 다양한 휴식공간 제공
주택수요의 필요성과 지속가능성을 고려한 도시계획	<ul style="list-style-type: none"> - 수요와 공급을 잘 접목한 프로젝트로 참여기관의 합리적 공동 의사 결정, 중앙 관리팀의 통합된 접근 등이 미래형 친환경 도시의 대표적인 성공 사례로 만든 주요한 요인으로 꼽힘 - 도시 지속성 유지를 위한 경제성장, 생태학적 균형, 사회의 진보 등 세 가지 측면에 대한 적절한 고려와 모범적 협력은 가치를 높이는 요소로 지목됨

나) 독일 뮌헨 아커만보겐 타운 (에너지 자립화 주거단지)

(1) 개요

- 면적 39.5ha, 2,200가구의 주거공간, 500여개의 상업공간, 9.2ha 녹색지대로 구성됨. 독일 연방군이 이전하여 뮌헨시는 1988년 도시건축 및 지역계획 아이디어 공모 개최. 공모전의 결과로 1995년 계획이 진행되기 시작함.

(2) 추진 내용

- 아커만보겐 계획을 추진하여 다양한 형태의 주거공간, 근거리 입지 교육시설, 편리한 도로 및 대중교통, 자연친화적 녹색환경을 계획.
- 건축구역을 4개로 구분하여 다양한 거주시설을 제공. 이 중 3차 구역은 뮌헨의 풍부한 일사량을 이용한 태양열 공급으로 난방비 20% 절감 및 연간 CO₂ 160ton 감소효과.

[표 2-30] 아커만보겐 타운 계획도 및 사진



자료 : 「강원도 녹색건축물 조성계획 해외 우수사례 벤치마킹 결과보고」(2016)

(3) 특징

[표 2-31] 뮌헨 아커만보겐타운의 특징

구 분	주 요 내 용
에너지절약 장려프로그램의 지속적 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 1989년부터 FES(에너지 절약 장려)를 통해 행정과 재정적인 지원을 지속중임 - 뮌헨시의 기후보호정책에 큰 성과를 거두고 매해 연간 보고서를 통해 그 결과를 제시하고 있음 ① 주택의 단열(외부벽면 및 창, 패시브하우스 등) ② 합리적 난방설비를 위한 사항 ③ 태양열 에너지 이용을 위한 설비(태양열 난방장치 등)
독일 정부의 '솔라테미르 2000'의 시범보급 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 조성단지의 설계, 태양열 시스템 계획. 건물이 추가되는 시점에서 태양열 시스템 증설. - 2010년까지 추진 예정이었으나, 2012년까지 연장
태양열 시스템을 도입한 집단난방	<ul style="list-style-type: none"> - 일정규모 단지의 신재생에너지를 집단공급하는 방식은 개별 건물에 적용하는 방식과 차이점이 있음. - 단일세대는 부하가 적게 걸릴 시 저장의 한계가 있어 다른 용도로 사용하는 것이 제한적임. - 집합건물의 태양열 시스템은 다양한 수요가 발생할 확률이 높고, 세부적으로 에너지를 사용할 수 있음.

다) 네덜란드 알메르 신도시 (신도시 개념의 에너지절약 주거단지)

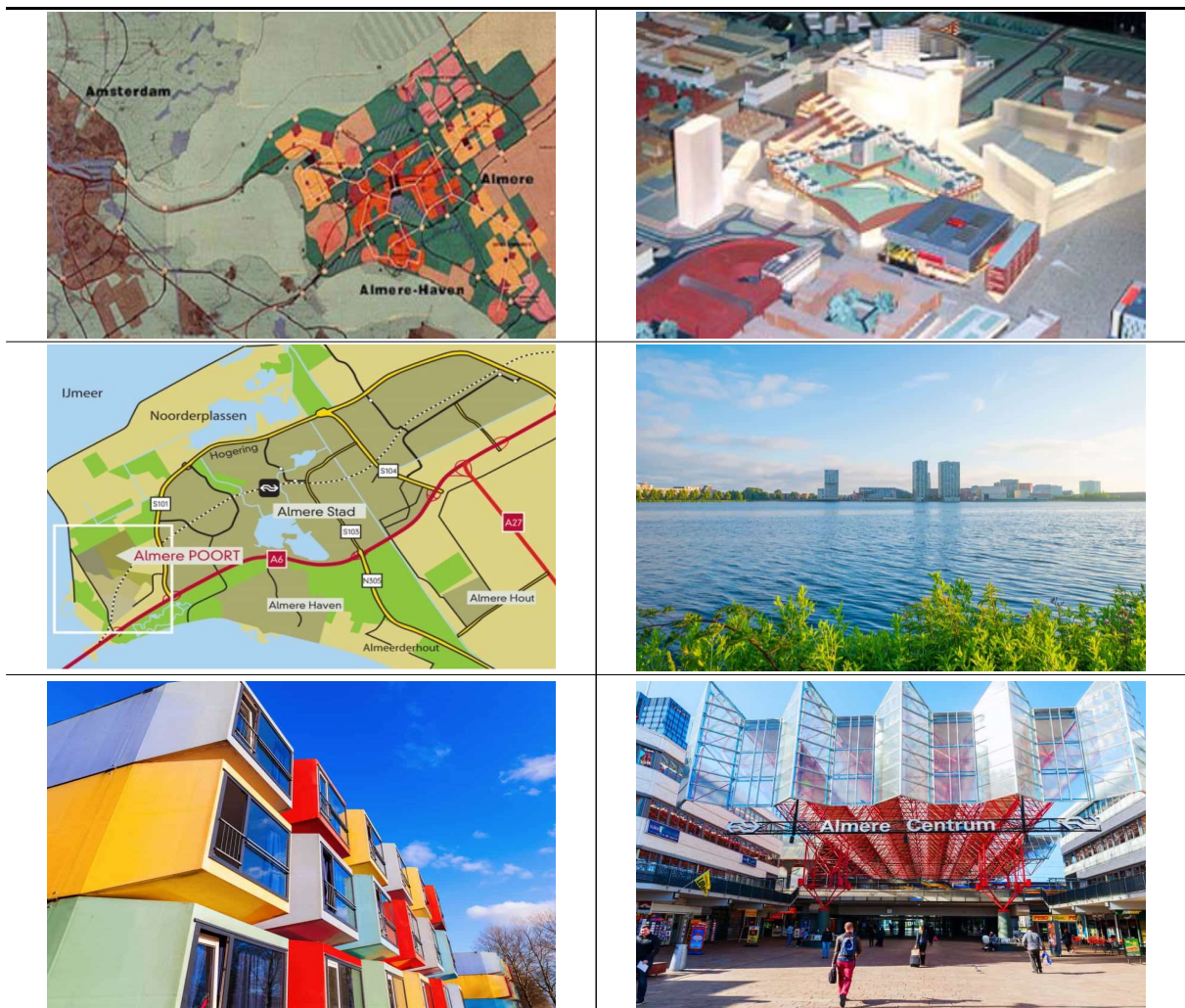
(1) 개요

- 면적 18,000ha, 인구 40만 명의 인구과밀 도시 주택부족 문제해결을 위해 앞바다를 매립하여 25만 규모의 신도시 개발계획 수립 1967년부터 2005년까지 완료 예정이었으나, 인구계획이 40만으로 변경되어 2020년까지 연장됨

(2) 추진 내용

- 1967년 바다 매립을 시작으로 토지개발, Harbour zone 개발, 건축 전 식목사업, 도로건설, 고속도로 건설, 신도시 건설, 1980년 지하철역 건설 등 시행
- 전철역을 중심으로 대규모 다운타운을 건설하고 소규모 지구마다 지구중심을 계획 5개 구역으로 조정하여 문제점을 보완하고, 완충지역에 녹색공간 및 인공호수 등을 조성함

[표 2-32] 알메르 신도시 계획도 및 사진



자료 : 「Almere Masterplan」, E-architect.com

(3) 특징

[표 2-33] 알메르 신도시의 특징

구 분	주 요 내 용
“살고싶은 알메르” 자급자족의 도시 건설	<ul style="list-style-type: none"> - 과감한 산업공간 확보와 관광, 레저, 스포츠 등을 적극 유치하여 관광위락·휴양도시로서의 기능도 장착, 암스테르담 위성도시가 아닌 자급자족도시로 변신
낮은 인구밀도로 인한 쾌적한 환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> - 신도시의 환경적, 상징적, 기능적 구성요소를 중요시하고, 사업성 위주의 개발개념을 초월하여 삶의 질을 우선하는 공공신도시 건설

제3장. 충청남도 건축현황 및 여건변화

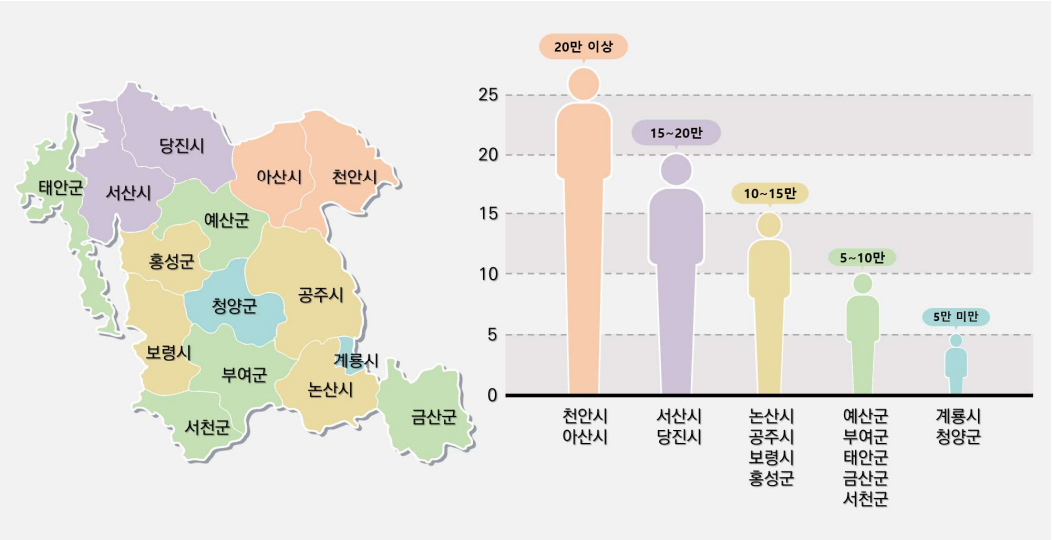
1. 일반 현황
 2. 건축물 현황
 3. 녹색건축 관련 산업현황
 4. 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황
 5. 충청남도 건축물 현황 분석에 따른 시사점
-

01 일반 현황

가. 인구 및 세대 현황

- 충청남도의 총 인구는 2019년 12월 기준 2,194,384인, 세대수는 956,231세대
- 세대당 인구는 2.3인으로 천안시의 세대수가 가장 많았으며, 아산시, 서산시, 당진시 순임

[그림 3-1] 충청남도 시군별 인구현황 (2019년 12월 기준)



[표 3-2] 충청남도 시군별 인구 및 세대현황(2019년 12월 기준)

지 역	인구(인)	세대수	지 역	인구(인)	세대수
천안시	672,556	281,333	예산군	81,488	38,290
아산시	333,074	135,159	부여군	67,984	33,341
서산시	179,151	76,748	태안군	64,115	32,069
당진시	173,024	76,162	금산군	54,596	25,521
논산시	122,981	57,196	서천군	54,205	26,410
공주시	108,629	50,519	계룡시	43,188	15,967
보령시	104,162	48,324	청양군	32,359	16,296
홍성군	102,872	45,920	합계	2,194,384	956,231

자료 : 충청남도 통계정보관 (<http://chungnam.go.kr/statsMain.do>)

나. 지역유형 분류

○ 충청남도는 도시에서 농촌까지 15개 시·군이 어우러진 지역으로 시지역과 군지역으로 분류할 수 있음.

- 시지역(8개 시) : 계룡시, 공주시, 논산시, 당진시, 보령시, 서산시, 아산시, 천안시
- 군지역(7개 군) : 금산군, 부여군, 서천군, 예산군, 청양군, 태안군, 홍성군

[그림 3-2] 충청남도 지역유형별 분류



02 건축물 현황

가. 전국 건축물 현황

○ '18년 기준 전국 총 건축물 동수는 7,192천동

- 충청남도 건축물은 약 533천동으로 전국 건축물의 7.4%를 차지하고 있으며, 광역지자체 중 6번째 많은 건축물을 보유
- 각 광역지자체별 주거용 건축물(약 64%)이 비주거 건축물에 비해 많은 것으로 분석됨

[표 3-3] 전국 건축물 동수 현황(2018년 기준)

(단위 : 천동)

구 분	주거용	비주거용				합계	비율(%)
		상업용	공업용	교육,사회용	기타 ¹⁾		
경기	647	251	104	35	138	1,175	16.3%
경북	520	117	33	19	124	813	11.3%
경남	483	108	30	16	79	715	9.9%
전남	428	92	19	16	88	643	8.9%
서울	455	127	3	16	4	605	8.4%
충남	332	83	24	14	80	533	7.4%
전북	271	76	13	15	76	450	6.3%
강원	271	70	7	14	48	410	5.7%
충북	244	60	19	10	55	388	5.4%
부산	259	70	15	9	13	367	5.1%
대구	173	51	13	6	9	253	3.5%
인천	145	44	14	6	12	221	3.1%
제주	108	28	1	4	34	175	2.4%
광주	97	32	4	4	4	141	2.0%
대전	95	26	3	5	5	134	1.9%
울산	79	29	15	4	10	137	1.9%
세종	19	6	2	1	6	33	0.5%
합계	4,625	1,271	317	194	785	7,192	100%

자료 : 국토교통부 건축물, 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

1) 기타 건축물은 창고시설, 자원순환시설, 부대시설, 공공 건축물, 농수산용(동·식물 관련시설) 건축물 포함

[표 3-4] 전국 건축물 연면적 현황(2018년 기준)

(단위 : 천㎡)

구 분	주거용	비주거용				합계	비율 (%)
		상업용	공업용	교육,사회용	기타 ²⁾		
경기	439,300	184,060	110,796	74,300	135,641	944,096	25.1%
경북	101,788	39,369	46,416	20,027	38,807	246,407	6.6%
경남	123,129	48,914	42,910	19,840	28,014	262,809	7.0%
전남	66,368	28,789	18,253	14,761	33,702	161,872	4.3%
서울	294,161	172,427	11,947	57,728	20,551	556,814	14.8%
충남	79,151	33,130	33,475	16,547	32,259	194,562	5.2%
전북	64,761	28,126	17,560	17,178	28,294	155,918	4.2%
강원	57,340	29,795	6,464	16,028	18,391	128,018	3.4%
충북	61,741	24,309	25,080	12,316	18,417	141,863	3.8%
부산	115,248	58,055	18,497	20,071	22,150	234,022	6.2%
대구	87,732	42,309	14,770	14,390	6,665	165,867	4.4%
인천	95,435	44,372	21,483	16,121	11,605	189,017	5.0%
제주	22,645	14,318	752	4,977	6,875	49,567	1.3%
광주	54,769	22,131	7,527	12,139	3,687	100,253	2.7%
대전	54,075	23,051	4,966	13,857	12,755	108,703	2.9%
울산	42,054	16,924	18,036	6,626	5,540	89,181	2.4%
세종	12,513	4,522	2,565	2,425	2,988	25,013	0.7%
합계	1,772,209	814,603	401,497	339,332	426,341	3,753,982	100%

자료 : 국토교통부 건축물, 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

2) 기타 건축물은 창고시설, 자원순환시설, 부대시설, 공공 건축물, 농수산용(동·식물 관련시설) 건축물 포함

나. 용도별 건축물 현황

- 주거용 건축물이 331,810(62.3%)으로 가장 많으며, 문교사회용은 13,797동(2.6%)으로 가장 적음
- 15개 시·군의 공통사항으로 가장 많은 건축물은 주거용 건축물이며, 군지역이 시지역 대비 주거용 건축물 비율이 다소 높음
- 청양군의 총 합계(19,212동) 대비 주거용 건축물이 70.3%로 가장 높게 분석됨

[표 3-5] 용도별 건축물 동수 현황(2018년 기준)

(단위 : 동)

구분	지역	주거용	비주거용				합계	지역유형별 비율
			상업용	공업용	문교사회	기타 ³⁾		
시 지역	천안시	42,021	15,165	5,679	2,446	8,410	73,721	63.3%
	공주시	27,885	6,019	1,174	1,364	7,094	43,536	
	보령시	15,299	5,237	501	723	4,207	25,967	
	아산시	29,556	8,939	4,989	1,266	6,578	51,328	
	서산시	25,156	6,541	1,945	953	5,917	40,512	
	논산시	28,314	6,879	1,622	1,015	7,060	44,890	
	계룡시	1,647	528	88	153	612	3,028	
	당진시	35,913	7,213	2,709	1,064	7,499	54,398	
	소계	205,791	56,521	18,707	8,984	47,377	337,380	
	비율	61.0%	16.8%	5.5%	2.7%	14.0%	100%	
군 지역	금산군	18,132	3,332	1,386	700	2,642	26,192	36.7%
	부여군	26,894	3,965	758	854	5,068	37,539	
	서천군	12,363	3,285	542	640	2,646	19,476	
	청양군	13,513	2,119	251	360	2,969	19,212	
	홍성군	15,439	4,599	675	630	9,167	30,510	
	예산군	22,472	4,825	1,031	933	7,184	36,445	
	태안군	17,206	4,772	250	696	2,915	25,839	
	소계	126,019	26,897	4,893	4,813	32,591	195,213	
	비율	64.6%	13.8%	2.5%	2.5%	16.7%	100%	
합계		331,810	83,418	23,600	13,797	79,968	532,593	100%
비율		62.3%	15.7%	4.4%	2.6%	15.0%	100%	

자료 : 국토교통부, 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

3) 기타 건축물은 창고시설, 자원순환시설, 부대시설, 공공 건축물, 농수산용(동·식물 관련시설) 건축물 포함

[표 3-6] 용도별 건축물 연면적 현황 (2018년 기준)

(단위 : 천㎡)

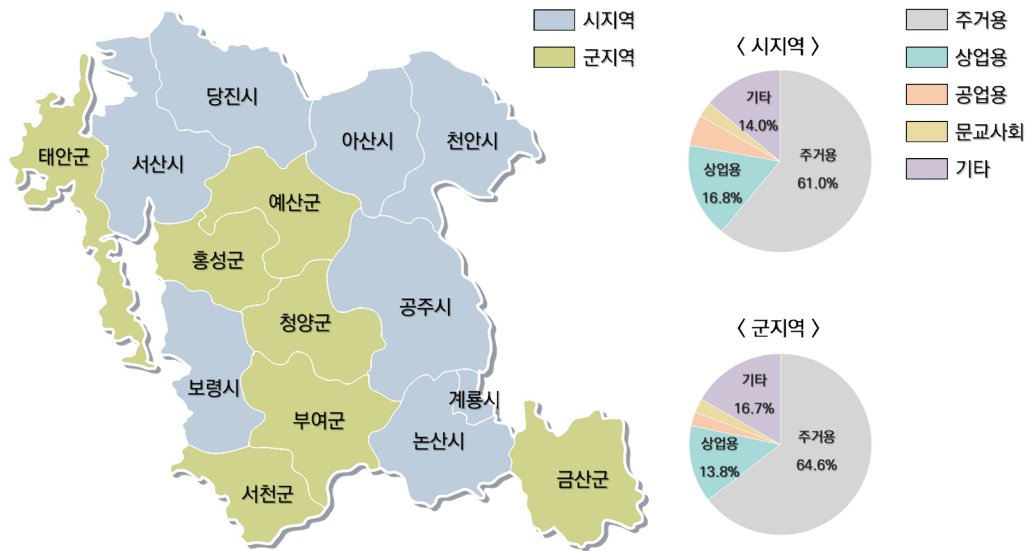
구분	지역	주거용	비주거용				합계	지역유형별 비율
			상업용	공업용	문교사회	기타 ⁴⁾		
시 지역	천안시	23,097	10,765	8,902	5,127	5,060	52,950	77.5%
	공주시	4,182	1,814	927	1,301	2,234	10,458	
	보령시	3,165	1,918	715	700	2,125	8,623	
	아산시	12,729	4,338	8,352	2,229	2,675	30,322	
	서산시	7,051	2,412	3,002	1,040	2,084	15,590	
	논산시	3,974	1,618	1,374	1,153	2,434	10,553	
	계룡시	1,448	406	103	204	747	2,907	
	당진시	7,138	2,513	5,141	1,103	3,394	19,289	
	소계	62,783	25,783	28,515	12,858	20,754	150,693	
	비율	41.7%	17.1%	18.9%	8.5%	13.8%	100%	
군 지역	금산군	1,813	832	1,259	496	712	5,113	22.5%
	부여군	2,544	899	603	550	1,857	6,452	
	서천군	1,561	798	583	472	906	4,320	
	청양군	1,211	422	269	237	989	3,128	
	홍성군	3,627	1,656	692	858	3,385	10,219	
	예산군	3,155	1,459	1,438	611	2,425	9,088	
	태안군	2,457	1,280	117	465	1,231	5,551	
	소계	16,368	7,347	4,960	3,689	11,505	43,869	
	비율	37.3%	16.7%	11.3%	8.4%	26.2%	100%	
합계		79,151	33,130	33,475	16,547	32,259	194,562	100%
비율		40.7%	17.0%	17.2%	8.5%	16.6%	100%	

자료 : 국토교통부, 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

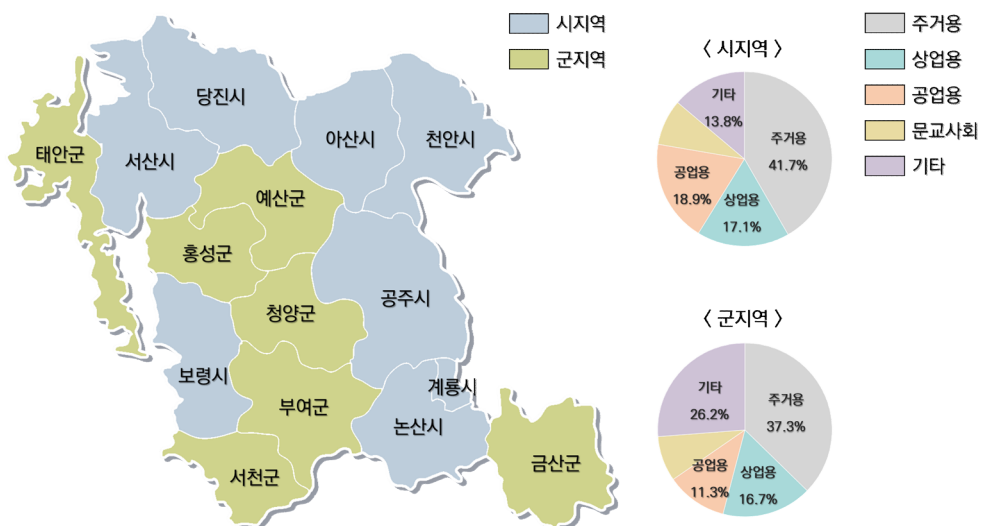
4) 기타 건축물은 창고시설, 자원순환시설, 부대시설, 공공 건축물, 농수산용(동·식물 관련시설) 건축물 포함

- (주거용 건축물) 군지역(64.6%) > 시지역(61.0%)
- (상업용 건축물) 시지역(16.8%) > 군지역(13.8%)
- (공업용 건축물) 시지역(5.5%) > 군지역(2.5%)
- (문교·사회용 건축물) 시지역(2.7%) > 군지역(2.5%)
- (기타 건축물) 군지역(16.7%) > 시지역(14.0%)

[그림 3-3] 용도별 건축물 동수 분포 현황



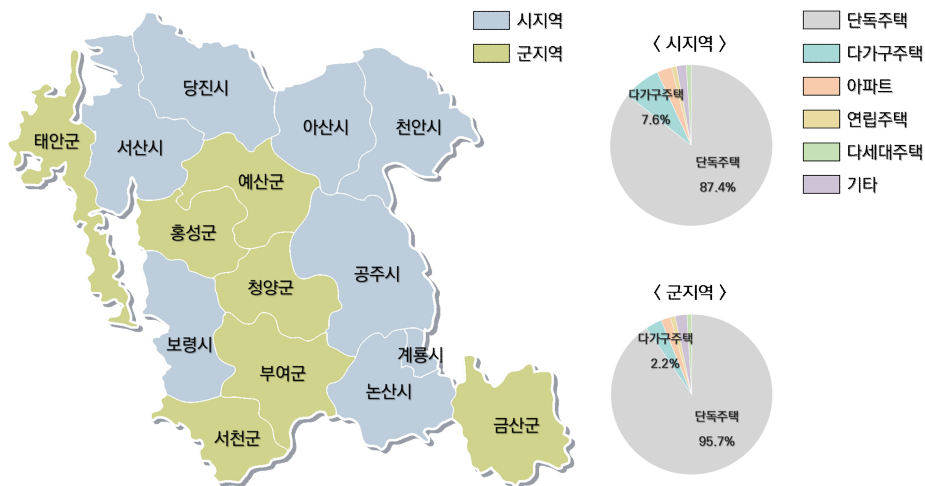
[그림 3-4] 용도별 건축물 연면적 분포 현황



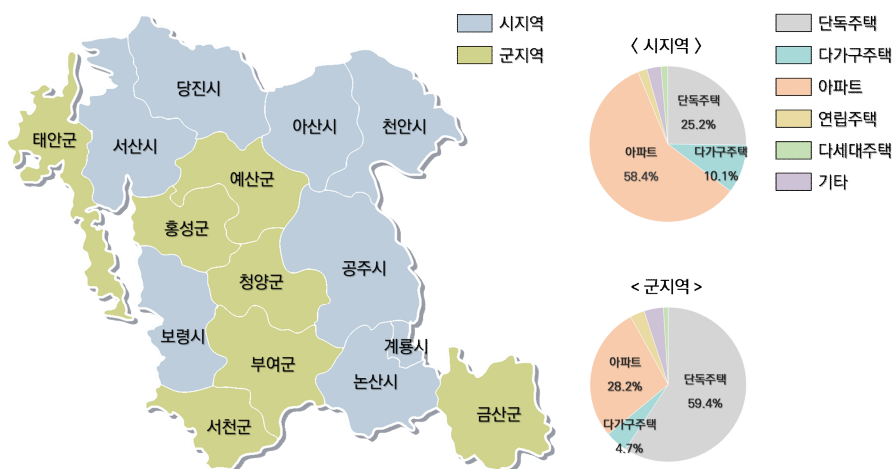
다. 주거용 건축물 현황

- 주거용 건축물은 단독주택, 다가구, 아파트, 연립주택, 다세대, 기타로 분류함
 - 단독주택(90.5%)이 가장 많았으며, 다가구 주택(5.5%), 아파트(1.8%), 다세대 주택(1.4%), 연립주택(0.4%), 기타(0.3%) 순으로 분석됨
- (시지역) 단독주택이 대부분을 차지하고 있으며, 연면적이 크나 1개동으로 산정되는 아파트 특성상 아파트의 연면적이 가장 크게 나타남
- (군지역) 단독주택이 대부분을 차지하고 있으며, 시지역과 달리 아파트 비율과 고층 아파트가 상대적으로 적은 군지역은 단독주택의 연면적이 가장 크게 나타남

[그림 3-5] 지역유형별 주거용 건축물 동수 현황



[그림 3-6] 지역유형별 주거용 건축물 연면적 현황



[표 3-7] 시군별 주거용 건축물 동수 현황 (2018년 기준)

(단위 : 동)

구분	지역	단독주택	다가구주택	아파트	연립주택	다세대주택	기타	합계	지역유형별비율(%)
시 지역	천안시	32,465	5,582	2,147	350	1,336	141	42,021	62.0%
	공주시	26,721	601	260	45	163	95	27,885	
	보령시	14,024	749	267	92	121	46	15,299	
	아산시	24,419	3,178	1,043	113	563	240	29,556	
	서산시	21,968	1,740	581	128	593	146	25,156	
	논산시	26,651	1,110	209	66	204	74	28,314	
	계룡시	1,216	202	181	22	14	12	1,647	
	당진시	32,300	2,412	471	119	520	91	35,913	
	소계	179,764	15,574	5,159	935	3,514	845	205,791	
		87.4%	7.6%	2.5%	0.5%	1.7%	0.4%	100%	
군 지역	금산군	17,604	262	65	42	139	20	18,132	38.0%
	부여군	26,428	152	106	62	125	21	26,894	
	서천군	11,663	361	74	69	163	33	12,363	
	청양군	13,310	55	23	26	60	39	13,513	
	홍성군	14,252	558	287	60	246	36	15,439	
	예산군	21,636	319	155	78	238	46	22,472	
	태안군	15,743	1,016	97	95	229	26	17,206	
	소계	120,636	2,723	807	432	1,200	221	126,019	
		95.7%	2.2%	0.6%	0.3%	1.0%	0.2%	100%	
합계		300,400	18,297	5,966	1,367	4,714	1,066	331,810	100%
		90.5%	5.5%	1.8%	0.4%	1.4%	0.3%	100%	

자료 : 국토교통부, 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

[표 3-8] 시군별 주거용 건축물 연면적 현황 (2018년 기준)

(단위 : 천㎡)

구분	지역	단독 주택	다가구 주택	아파트	연립 주택	다세대 주택	기타	합계	지역유형별 비율(%)
시 지역	천안시	3,280	2,376	16,246	404	666	125	23,097	79.3%
	공주시	2,257	205	1,511	80	83	46	4,182	
	보령시	1,383	218	1,363	122	64	14	3,165	
	아산시	2,356	1,299	8,129	164	274	507	12,729	
	서산시	1,962	737	3,773	158	308	114	7,051	
	논산시	2,093	359	1,305	84	103	31	3,974	
	계룡시	142	56	1,190	39	9	13	1,448	
	당진시	2,375	1,069	3,175	152	323	44	7,138	
	소계	15,848	6,318	36,692	1,203	1,829	893	62,783	
		25.2%	10.1%	58.4%	1.9%	2.9%	1.4%	100%	
군 지역	금산군	1,226	84	360	51	70	22	1,813	20.7%
	부여군	1,956	44	394	71	73	7	2,544	
	서천군	973	75	332	87	81	14	1,561	
	청양군	992	19	126	28	32	13	1,211	
	홍성군	1,303	218	1,897	61	126	22	3,627	
	예산군	1,830	116	955	87	138	29	3,155	
	태안군	1,447	216	550	108	127	10	2,457	
	소계	9,726	773	4,615	491	647	117	16,368	
		59.4%	4.7%	28.2%	3.0%	4.0%	0.7%	100%	
	합계		25,574	7,091	41,307	1,694	2,476	1,009	
32.3%			9.0%	52.2%	2.1%	3.1%	1.3%	100%	

자료 : 국토교통부, 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

라. 신축 건축물 현황

- 충청남도에서 신축되는 건축물은 연평균 주거용 8,787동(3,242천㎡), 비주거용 12,473동(6,740천㎡)임
 - 신축에 의한 연평균 연면적 증가률('15년 건축물현황 대비)은 주거용 4.6%, 비주거용 6.7%로 주거용과 비주거용 건축물 모두 꾸준히 증가하고 있으며 비주거용 건축물의 상승세가 더 뚜렷한 것으로 분석됨
 - 신축건축물의 비율은 시지역이 주거용과 비주거용 모두 높은 것으로 분석됨
- (시지역) 시지역은 연평균 주거용 5,896동(2,703천㎡), 비주거용 8,521동(5,047천㎡)의 건축물이 신축되고 있으며, '15년 건축물현황 대비 연평균 연면적 증가률이 주거용 4.8%, 비주거용 6.6%으로 분석됨
- (군지역) 군지역은 연평균 주거용 2,891동(539천㎡), 비주거용 3,952동(1,693천㎡)의 건축물이 신축되고 있으며, '15년 건축물현황 대비 연평균 연면적 증가률이 주거용 3.6%, 비주거용 7.1%으로 분석됨
- 충청남도의 신축건축물의 증가 추이는 지속될 것으로 예상되며, 이에 대한 신축건축물녹색건축 및 에너지 효율 설계 기준 필요
- 또한 기존 건축물의 그린리모델링 활성화 및 관리방안 마련 필요

[표 3-9] 충청남도 신축 건축물 동수 현황

(단위 : 동)

년 도	시지역		군지역		합계	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
2015	5,921	7,439	3,079	3,054	9,000	10,493
2016	6,489	7,837	3,029	3,188	9,518	11,025
2017	6,162	8,038	3,059	3,519	9,221	11,557
2018	5,012	10,768	2,397	6,047	7,409	16,815
평균	5,896	8,521	2,891	3,952	8,787	12,473
비율	67.1%	68.3%	32.9%	31.7%	100%	100%

자료 : 충청남도 통계정보관, “'16~'19 충남 통계연보”

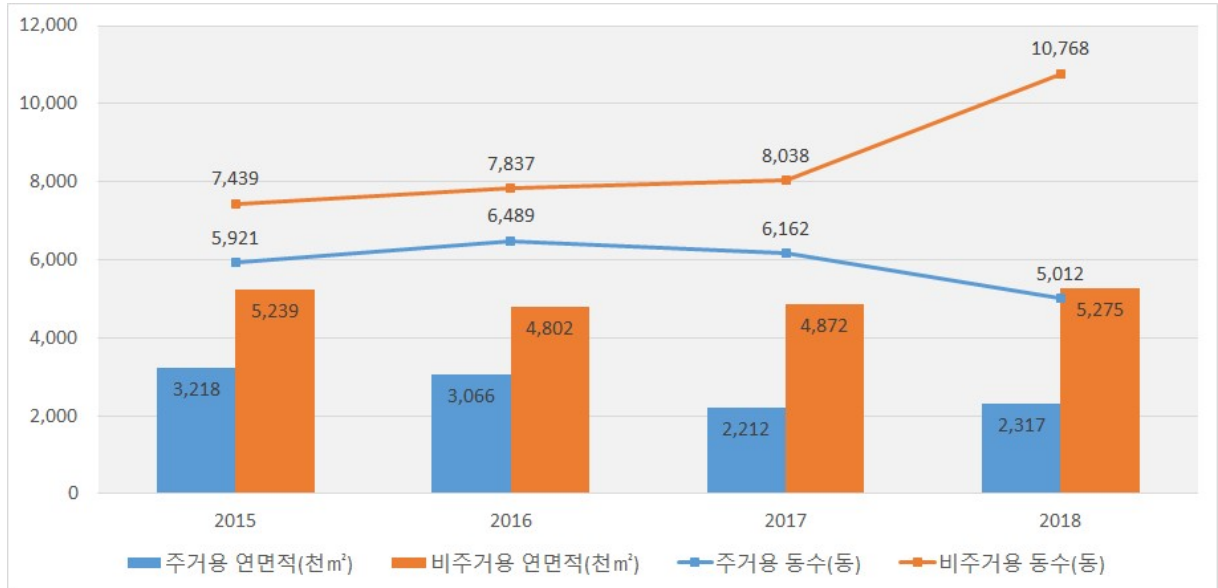
[표 3-10] 충청남도 신축 건축물 연면적 현황

(단위 : 천㎡)

년 도	시지역		군지역		합계	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
2015	3,218	5,239	815	1,292	4,033	6,532
2016	3,066	4,802	406	1,328	3,472	6,130
2017	2,212	4,872	597	1,454	2,809	6,325
2018	2,317	5,275	338	2,696	2,655	7,972
평균	2,703	5,047	539	1,693	3,242	6,740
비율	83.4%	74.9%	16.6%	25.1%	100%	100%

자료 : 충청남도 통계정보관, “'16~'19 충남 통계연보”

[그림 3-7] 시지역 신축건축물 현황



[그림 3-8] 군지역 신축건축물 현황



마. 노후 건축물 현황

- 준공 후 15~30년된 건축물은 144,731동으로 충청남도 건축물 중 28.1%로 분석됨
 - 리모델링을 통한 노후개선이 필요한(준공 후 15년~30년) 건축물은 시지역 28.6%, 군지역 27.2% 임
- (시지역) 준공 후 15~30년 건축물 93,276동(충청남도 건축물 중 18.1%)
 - 전체적으로 고른 노후도를 나타냄
 - 논산시의 경우 15년 이상 된 노후건축물이 70% 이상으로 지역 내에서도 높은 비율을 보임
- (군지역) 준공 후 15~30년 건축물 51,455동(충청남도 건축물 중 10.0%)
 - 금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 예산군의 경우 15년 이상 된 노후건축물이 70% 이상으로 지역 내에서도 높은 비율을 보임
 - 특히 부여군과 청양군은 30년 이상 된 노후 건축물이 50% 이상으로 충청남도에서 가장 높은 노후도를 나타냄

[표 3-11] 충청남도 노후 건축물 동수 현황

(단위 : 동)

구분	지역	15년 미만	15~30년	30년 이상	기타	합계	지역유형별 비율(%)
시 지역	천안시	22,573	22,053	23,998	2,324	70,948	15년~30년 건축물 18.1%
	공주시	10,114	12,332	16,358	3,839	42,643	
	보령시	8,372	9,247	6,496	555	24,670	
	아산시	16,416	14,213	16,312	1,438	48,379	
	서산시	12,369	11,381	14,714	575	39,039	
	논산시	8,802	11,288	20,547	3,610	44,247	
	계룡시	1,051	1,094	726	49	2,920	
	당진시	15,247	11,668	5,791	20,166	52,872	
	소계	94,944 29.1%	93,276 28.6%	104,942 32.2%	32,556 10.0%	325,718 100%	
군 지역	금산군	7,315	5,685	12,523	152	25,675	15년~30년 건축물 10.0%
	부여군	6,520	9,179	20,633	486	36,818	
	서천군	5,179	5,842	7,229	551	18,801	
	청양군	3,916	4,379	9,594	926	18,815	
	홍성군	8,952	10,416	4,660	5,281	29,309	
	예산군	8,492	9,750	15,231	2,076	35,549	
	태안군	8,894	6,204	7,093	2,318	24,509	
	소계	49,268 26.0%	51,455 27.2%	76,963 40.6%	11,790 6.2%	189,476 100%	
	합계	144,212 28.0%	144,731 28.1%	181,905 35.3%	44,346 8.6%	515,194 100%	-

자료 : 국토교통부 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

- 준공 후 15~30년된 건축물의 연면적은 69,534천㎡으로 충청남도 건축물 연면적 중 37.4%로 분석됨
 - 리모델링을 통한 노후개선이 필요한(준공 후 15년~30년) 건축물의 연면적은 시지역 37.4%, 군지역 37.3% 임
- (시지역) 준공 후 15~30년 건축물 연면적 53,822천㎡(충청남도 건축물 중28.9%)
 - 전체적으로 고른 노후도를 나타냄
 - 논산시의 경우 15년 이상 된 노후건축물의 연면적이 60% 이상으로 지역 내에서도 높은 비율을 보임
- (군지역) 준공 후 15~30년 건축물 연면적 51,455동(충청남도 건축물 중10.0%)
 - 부여군, 서천군, 청양군, 예산군의 경우 15년 이상 된 노후건축물의 연면적이 60% 이상으로 지역 내에서도 높은 비율을 보임
 - 특히 부여군은 30년 이상 된 노후 건축물의 연면적이 30% 이상으로 충청남도에서 가장 높은 노후도를 나타냄

[표 3-12] 충청남도 노후 건축물 연면적 현황

(단위 : 천㎡)

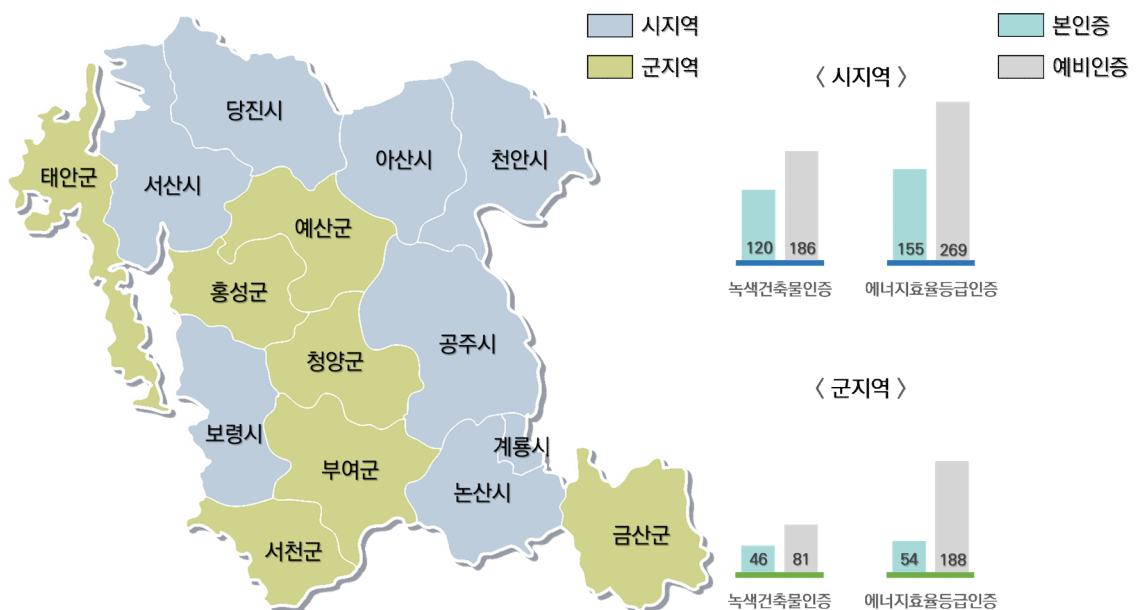
구분	지역	15년 미만	15~30년	30년 이상	기타	합계	지역유형별 비율(%)
시 지역	천안시	24,784	20,406	4,061	966	50,217	15년~30년 건축물 28.9%
	공주시	3,593	4,173	1,824	439	10,028	
	보령시	3,517	3,854	927	73	8,370	
	아산시	16,809	9,495	1,991	530	28,825	
	서산시	7,323	5,548	1,650	91	14,611	
	논산시	3,586	4,014	1,843	851	10,295	
	계룡시	1,447	1,121	302	19	2,889	
	당진시	11,195	5,211	715	1,525	18,646	
	소계	72,253	53,822	13,313	4,493	143,881	
		50.2%	37.4%	9.3%	3.1%	100%	
군 지역	금산군	1,975	1,988	983	48	4,995	15년~30년 건축물 8.4%
	부여군	1,783	2,305	1,892	171	6,151	
	서천군	1,542	1,718	807	121	4,188	
	청양군	1,018	1,156	756	78	3,007	
	홍성군	5,055	3,426	603	741	9,825	
	예산군	3,687	3,149	1,519	278	8,633	
	태안군	2,410	1,970	671	305	5,356	
	소계	17,470	15,712	7,231	1,743	42,156	
		41.4%	37.3%	17.2%	4.1%	100%	
합계		89,723	69,534	20,544	6,236	186,037	-
		48.2%	37.4%	11.0%	3.4%	100%	

자료 : 국토교통부 건축물 생애이력관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

바. 녹색건축물 현황

- '19년도 기준 충청남도의 녹색건축물 인증 누적 건수는 433건, 건축물 에너지효율 등급 인증 누적건수는 666건 임
- 시지역의 인증건수가 군지역보다 약 2배 많음
- **(시지역)** 녹색건축 인증 306건(70.7%), 에너지효율등급 인증 424건(63.7%)
 - 녹색건축 인증의 경우 천안시가 101건, 에너지효율등급 인증의 경우 아산시가 162건으로 시지역에서 가장 많음
 - 천안시, 아산시의 인증 건수가 시지역의 인증 건수의 약 62%에 해당
 - 계룡시의 경우 녹색건축물 인증 8건(2.6%), 에너지효율등급 인증 8건(1.9%)으로 시지역에서 가장 낮은 비율을 보임
- **(군지역)** 녹색건축 인증 127건(29.3%), 에너지효율등급 인증 242건(36.3%)
 - 홍성군의 경우 녹색건축 인증 46건(36.2%), 에너지효율등급 인증 164건(67.8%)으로 군지역에서 가장 많음
 - 금산군의 경우 녹색건축물 인증 4건(5.5%), 에너지효율등급 인증 6건(2.5%)으로 군지역에서 가장 낮은 비율을 보임

[그림 3-9] 지역유형별 녹색건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 현황(2019년도 기준)



[표 3-13] 충청남도 녹색건축물 및 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준) (단위 : 건)

구분	지역	녹색건축물인증				에너지효율등급인증			
		본 인증	예비 인증	합계	지역유형별 비율(%)	본 인증	예비 인증	합계	지역유형별 비율(%)
시 지역	천안시	38	63	101	70.7%	44	64	108	63.7%
	공주시	9	18	27		15	20	35	
	보령시	8	12	20		15	14	29	
	아산시	37	48	85		41	121	162	
	서산시	8	13	21		9	12	21	
	논산시	8	9	17		10	10	20	
	계룡시	3	5	8		3	5	8	
	당진시	9	18	27		18	23	41	
	소 계	120	186	306		155	269	424	
군 지역	금산군	0	4	4	29.3%	2	4	6	36.3%
	부여군	3	5	8		2	5	7	
	서천군	3	13	16		6	12	18	
	청양군	5	7	12		6	8	14	
	홍성군	18	28	46		20	144	164	
	예산군	9	11	20		12	7	19	
	태안군	8	13	21		6	8	14	
	소 계	46	81	127		54	188	242	
합 계		166	267	433	100%	209	457	666	100%

자료 : 녹색건축물인증관리시스템 G-SEED(<http://gseed.or.kr>),
 건축물에너지효율등급인증시스템(<https://beec.energy.or.kr>)

- 녹색건축물 인증 건수는 433건으로 학교시설 인증이 112건(25.9%)으로 가장 많았으며, 공동주택 111건(25.6%), 그 밖의 건축물 95건(21.9%) 순으로 인증 사례가 많음
- 일반주택과 판매시설의 경우 인증 사례가 없음

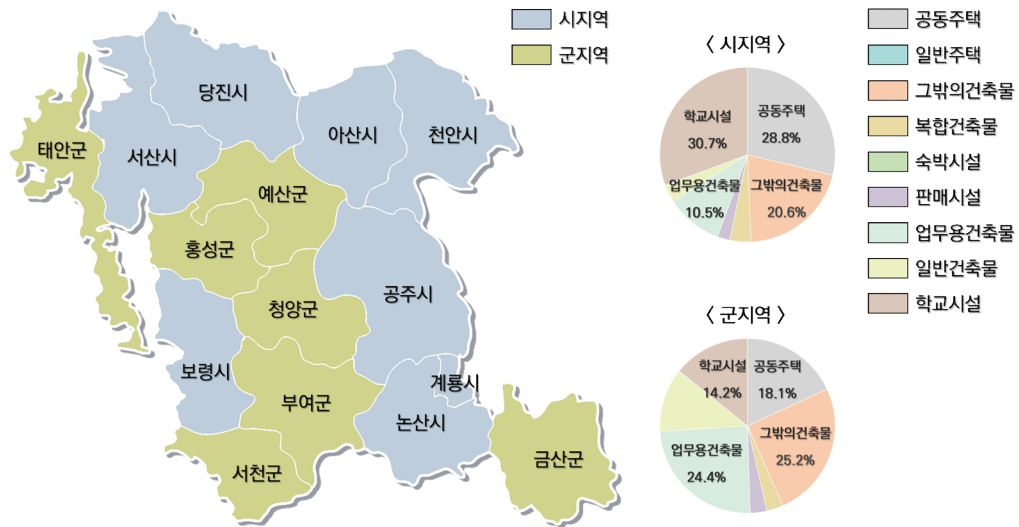
[표 3-14] 충청남도 녹색건축물 누적 인증 현황(2019년도 기준) (단위 : 건)

구분		본인증	예비인증	합계	비율(%)
주거	공동주택	36	75	111	25.6%
	일반주택	0	0	0	0.0%
비주거	그 밖의 건축물 ⁵⁾	33	62	95	21.9%
	복합건축물	5	11	16	3.7%
	숙박시설	5	6	11	2.5%
	판매시설	0	0	0	0.0%
	업무용건축물	29	34	63	14.5%
	일반건축물	7	18	25	5.8%
	학교시설	51	61	112	25.9%
합계		166	267	433	100%

자료 : 녹색건축물인증관리시스템 G-SEED(<http://gseed.or.kr>)

5) 복합건축물, 숙박시설, 판매시설, 업무용건축물, 일반건축물, 학교시설 외 건축물 (체육관, 도서관, 복지센터, 공장 등)

[그림 3-10] 지역유형별·건물용도별 녹색건축물 인증 현황(2019년도 기준)



[표 3-15] 용도별 녹색건축물 인증 현황(2019년도 기준)

(단위 : 건)

구분	지역	용도별 녹색건축물									
		공동주택	일반주택	그밖의건축물	복합건축물	숙박시설	판매시설	업무용건축물	일반건축물	학교시설	합계
시지역	천안시	33	0	17	2	3	0	8	2	36	101
	공주시	9	0	12	3	0	0	2	1	0	27
	보령시	6	0	3	0	2	0	8	1	0	20
	아산시	20	0	14	5	0	0	7	3	36	85
	서산시	4	0	1	0	0	0	2	1	13	21
	논산시	4	0	7	2	0	0	0	2	2	17
	계룡시	2	0	1	0	2	0	1	0	2	8
	당진시	10	0	8	0	0	0	4	0	5	27
	소 계	88	0	63	12	7	0	32	10	94	306
군지역	금산군	0	0	3	0	0	0	1	0	0	4
	부여군	3	0	1	0	2	0	1	1	0	8
	서천군	2	0	4	0	0	0	4	6	0	16
	청양군	1	0	2	1	0	0	4	2	2	12
	홍성군	13	0	10	2	0	0	10	1	10	46
	예산군	1	0	7	0	0	0	5	1	6	20
	태안군	3	0	5	1	2	0	6	4	0	21
	소 계	23	0	32	4	4	0	31	15	18	127
	소 계	18.1%	0.0%	25.2%	3.1%	3.1%	0.0%	24.4%	11.8%	14.2%	100%
합계		111	0	95	16	11	0	63	25	112	433
		25.6%	0.0%	21.9%	3.7%	2.5%	0.0%	14.5%	5.8%	25.9%	100%

자료 : 녹색건축물인증관리시스템 G-SEED(<http://gseed.or.kr>),

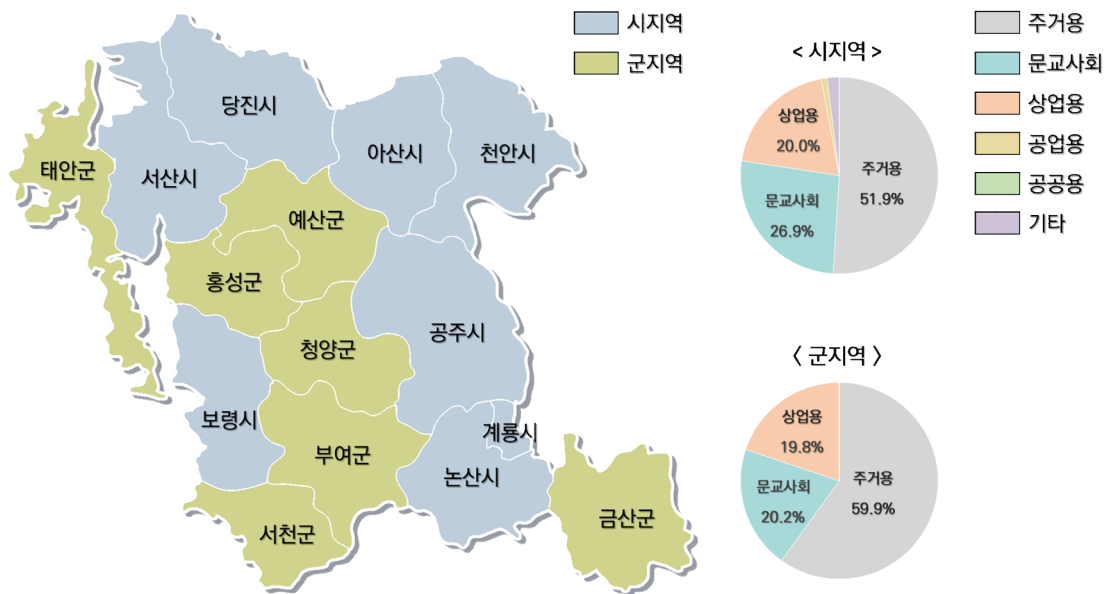
- 건축물 에너지효율등급 인증 건수는 666건으로 주거용 인증이 365건(54.8%)으로 가장 많았으며, 문교사회용 163건(24.5%), 상업용 133건(20.0%) 순으로 인증 사례가 많음
- 공업용, 공공용, 기타용 건축물의 경우 인증 사례가 없거나 매우 적음

[표 3-16] 충청남도 건축물 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준) (단위 : 건)

구분		본인증	예비인증	합계	비율(%)
주거		75	290	365	54.8%
비주거	문교사회용	71	92	163	24.5%
	상업용	61	72	133	20.0%
	공업용	0	1	1	0.2%
	공공용	2	2	4	0.6%
	기타	0	0	0	0.0%
합계		209	457	666	100%

자료 : 건축물에너지효율등급인증시스템(<https://beec.energy.or.kr>)

[그림 3-11] 지역유형별·건물용도별 에너지효율등급 인증 현황(2019년도 기준)



[표 3-17] 용도별 건축물 에너지효율등급 누적 인증 현황(2019년도 기준)

(단위 : 건)

구분	지역	용도별 건축물에너지 효율등급 인증						
		주거용	문교사회	상업용	공업용	공공용	기타	합계
시 지역	천안시	37	41	30	0	0	0	108
	공주시	10	15	9	0	1	0	35
	보령시	17	1	10	0	1	0	29
	아산시	109	38	14	1	0	0	162
	서산시	6	3	12	0	0	0	21
	논산시	12	5	3	0	0	0	20
	계룡시	6	0	1	0	1	0	8
	당진시	23	11	6	0	1	0	41
	소 계	220	114	85	1	4	0	424
		51.9%	26.9%	20.0%	0.2%	0.9%	0.0%	100%
군 지역	금산군	0	4	2	0	0	0	6
	부여군	2	3	2	0	0	0	7
	서천군	8	5	5	0	0	0	18
	청양군	4	6	4	0	0	0	14
	홍성군	125	22	17	0	0	0	164
	예산군	4	6	9	0	0	0	19
	태안군	2	3	9	0	0	0	14
	소 계	145	49	48	0	0	0	242
		59.9%	20.2%	19.8%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
합계		365	163	133	1	4	0	666
		54.8%	24.5%	20.0%	0.2%	0.6%	0.0%	100%

자료 : 건축물에너지 효율등급인증시스템(<https://beec.energy.or.kr>)

03 녹색건축 관련 산업 현황

가. 녹색건축 관련 산업 범위

- 국가 녹색건축물 기본계획에 의하면 녹색건축물 조성을 위해 필요한 녹색건축 기술은 입지·단지계획, 건물형태와 공간계획, 자재 및 벽체 단열성능, 설비시스템 등이며, 이러한 기술과 관련한 산업분야를 녹색건축 관련 산업이라고 할 수 있음.
- 기술요소에 따라 녹색건축관련 산업은 건축자재 및 설비 제조업, 건축자재 및 설비 도소매업, 부동산업, 건설업(종합건설업, 설비 설치공사업, 전기 및 통신 공사업, 실내건축 및 마무리 공사업, 건설장비 운영업), 건축서비스업, 전기, 가스, 증기 및 냉온수 공기조절 공급업 등으로 범위 설정 가능

[표 3-18] 녹색건축 기술요소에 의한 녹색건축 관련 산업범위

녹색건축 기술요소	한국표준산업분류체계의 녹색건축 관련 산업
입지 · 단지 계획	▶ 건축서비스업, 부동산개발 및 공급업
건물형태와 공간계획	▶ 건축서비스업, 부동산 개발 및 공급업
자재 및 벽체 단열성능	▶ 건축자재 제조업, 건축자재 도소매업, 건설업
설비시스템	▶ 건축자재 제조업, 건축자재 도소매업, 건설업, 신재생에너지발전업, 증기냉온수공기조절공급업

[표 3-19] 한국표준산업 분류체계의 녹색건축 관련 산업

건물 건설업		전기 및 통신 공사업	
F41111	단독 주택 건설업	F42311	일반전기 공사업
F41112	아파트 건설업	F42312	내부 전기배선 공사업
F41119	기타 공동 주택 건설업	F42321	일반 통신 공사업
F41121	사무, 상업용 및 공공기관용 건물 건설업	F42322	내부 통신배선 공사업
F41122	제조업 및 유사 산업용 건물 건설업	실내건축 및 건축마무리 공사업	
F41129	기타 비주거용 건물 건설업	F42411	도장 공사업
토목 건설업		F42412	도배, 실내장식 및 내장 목공사업
F41210	지반조성 건설업	F42420	유리 및 창호 공사업
F41226	조경 건설업	F42491	미장, 타일 및 방수 공사업
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업		F42492	건물용 금속공작물 설치 공사업
F42110	건물 및 구축물 해체 공사업	F42499	그 외 기타 건축 마무리 공사업
F4212	기반조성 관련 전문공사업	시설물 유지관리 공사업	
F4213	시설물 축조 관련 전문공사업	F42500	시설물 유지관리 공사업

자료 : 한국표준산업분류, 통계청 (<http://kostat.go.kr>)

< 표 계속 >

건물설비 설치공사업		건설장비 운영업	
F42201	배관 및 냉·난방 공사업	F42600	건설장비 운영업
F42202	건물용 기계장비 설치 공사업	건축자재 및 설비 도소매업	
F42203	방음, 방진 및 내화 공사업	G46432	전구, 램프 및 조명장치 도매업
F42204	소방시설 공사업	G46611	원목 및 건축관련 목제품 도매업
F42209	기타 건물 관련설비 설치 공사업	G46612	골재, 벽돌 및 시멘트 도매업
건축자재 및 설비 제조업		G46613	유리 및 창호 도매업
C1622	건축용 나무제품 제조업	G46621	배관 및 냉·난방장치 도매업
C22221	벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	G46691	도료 도매업
C22222	설치용 및 위생용 플라스틱제품 제조업	G46692	벽지 및 장판류 도매업
C22223	플라스틱 창호 제조업	G46699	그 외 기타 건축자재 도매업
C22229	기타 건축용 플라스틱 조립제품 제조업	G47511	철물 및 난방용구 소매업
C25111	금속 문, 창, 셔터 및 관련제품 제조업	G47512	공구 소매업
C25121	산업용 난방보일러 및 방열기 제조업	G47513	벽지, 마루덮개 및 장판류 소매업
C25122	금속탱크 및 저장용기 제조업	G47519	페인트, 창호 및 기타 건설자재 소매업
C28410	전구 및 램프 제조업	G47591	전기용품 및 조명장치 소매업
C28421	운송장비용 조명장치 제조업	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	
C28422	일반용 전기 조명장치 제조업	D351	전기업
C28423	전시 및 광고용 조명장치 제조업	D352	연료용 가스 제조 및 배관공급업
C28429	기타 조명장치 제조업	D353	증기, 냉온수 및 공기조절 공급업
C28511	주방용 전기기기 제조업	건축 서비스업	
C28512	가정용 전기 난방기기 제조업	M72111	건축설계 및 관련 서비스업
C28519	기타 가정용 전기기기 제조업	M72112	도시계획 및 조경설계 서비스업
C28520	가정용비전기식 조리 및 난방기구 제조업	M72121	건물 및 토목 엔지니어링 서비스업
C28901	전기경보 및 신호장치 제조업	M72122	환경 관련 엔지니어링 서비스업
C28902	전기용 탄소제품 및 절연제품 제조업	M72129	기타 엔지니어링 서비스업
C28909	그 외 기타 전기장비 제조업	N74100	사업시설 유지관리 서비스업
C29172	공기 조화장치 제조업	N74211	건축물 일반 청소업
C29176	증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업	N74212	산업설비, 운송장비 및 공공장소 청소업
부동산 개발 및 공급업		N74300	조경 관리 및 유지 서비스업
L68121	주거용 건물 개발 및 공급업		
L68122	비주거용 건물 개발 및 공급업		
L68129	기타 부동산 개발 및 공급업		

나. 충청남도 녹색건축 관련 산업 현황

- 충청남도의 전 산업분야에 걸쳐 녹색건축 관련 사업체수는 11,946개 업체로 파악되며 종사자수는 81,404명인 것으로 나타남
- 가장 많은 산업체는 건축자재 도소매업(3,013개)이며, 종합건설업(2,392개), 실내건축 및 마무리공사업(1,437개), 건축서비스업(1,238개), 건물설비 설치공사업(1,074개), 건축자재 및 설비제조업(983개), 전기 및 통신공사업(916개), 건설장비 운영업(513개), 부동산업(235개), 전기, 가스 등 공급업(145개) 순으로 조사됨
- **(시지역)** 산업체수는 9,087개로 충청남도의 76.1% 업체가 있으며, 종사자수는 65,608명으로 80.6%가 종사함
 - 천안시, 아산시, 서산시, 당진시에 시지역 산업체의 약 77%가 위치해 있음
- **(군지역)** 산업체수는 2,859개로 충청남도의 23.9% 업체가 있으며, 종사자수는 15,796명으로 19.4%가 종사함
 - 홍성군, 예산군에 군지역 산업체의 약 38%가 위치해 있으며, 나머지 군의 경우 각 10%대의 비슷한 비율을 보임

[표 3-20] 충청남도 지역유형별 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)

(단위 : 개, 명)

구 분		시지역		군지역		합계		비율(%)	
		사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자
건축자재 및 설비 제조업		805	10,074	178	1,004	983	11,078	8.2%	13.6%
건축자재 및 설비 도소매업		2,222	4,714	791	1,413	3,013	6,127	25.2%	7.5%
부동산업		209	868	26	67	235	935	2.0%	1.1%
건설업	종합건설업	1,634	13,770	758	5,123	2,392	18,893	20.0%	23.2%
	건물설비 설치공사업	890	6,697	184	655	1,074	7,352	9.0%	9.0%
	전기 및 통신 공사업	702	6,940	214	1,636	916	8,576	7.7%	10.5%
	실내건축 및 마무리 공사업	1,145	4,628	292	969	1,437	5,597	12.0%	6.9%
	건설장비 운영업	386	3,495	127	1,284	513	4,779	4.3%	5.9%
건축서비스업		1,006	10,817	232	1,736	1,238	12,553	10.4%	15.4%
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업		88	3,605	57	1,909	145	5,514	1.2%	6.8%
합계		9,087	65,608	2,859	15,796	11,946	81,404	100%	100%

자료 : 충청남도 기업현황, 통계청 (<http://kostat.go.kr>)

[표 3-21] 시지역 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)

(단위 : 개, 명)

지역		건축 자재 및 설비 제조업	건축 자재 및 설비 도소매 업	부동 산업	건설업					건축 서비스 업	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업
					종합 건설업	설비 설치 공사업	전기 및 통신 공사업	실내 건축 및 마무리 공사업	기타 공사업		
천안시	사업체수	328	784	133	568	381	261	590	133	444	23
	종사자수	4,696	1,713	638	4,581	2,283	2,446	2,248	863	5,041	152
공주시	사업체수	43	179	10	161	57	64	67	20	67	3
	종사자수	153	382	15	1,440	243	782	282	575	331	0
보령시	사업체수	41	177	7	121	46	63	52	24	49	17
	종사자수	160	353	24	1,081	466	539	180	119	391	1,784
아산시	사업체수	192	359	22	234	155	105	153	45	161	15
	종사자수	3,960	806	103	2,085	1,465	1,019	676	461	1,266	191
서산시	사업체수	33	246	14	178	99	81	108	61	100	12
	종사자수	122	516	33	1,925	1,526	1,180	571	668	1,132	296
논산시	사업체수	85	219	2	154	44	52	72	33	46	3
	종사자수	311	420	0	857	160	339	297	139	274	0
계룡시	사업체수	10	21	0	19	13	13	31	1	16	4
	종사자수	88	29	0	51	42	57	100	0	99	24
당진시	사업체수	73	237	21	199	95	63	72	69	123	11
	종사자수	584	495	55	1,750	512	578	274	670	2,283	1,158
합 계	사업체수	805	2,222	209	1,634	890	702	1,145	386	1,006	88
	종사자수	10,074	4,714	868	13,770	6,697	6,940	4,628	3,495	10,817	3,605
비율 (%)	사업체수	8.9%	24.5%	2.3%	18.0%	9.8%	7.7%	12.6%	4.2%	11.1%	1.0%
	종사자수	15.4%	7.2%	1.3%	21.0%	10.2%	10.6%	7.1%	5.3%	16.5%	5.5%

자료 : 충청남도 기업현황, 통계청 (<http://kostat.go.kr>)

[표 3-22] 군지역 녹색건축 관련 기업 현황 (2018년 기준)

(단위 : 개, 명)

지역		건축 자재 및 설비 제조업	건축 자재 및 설비 도소매 업	부동 산업	건설업					건축 서비스 업	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업
					종합 건설업	설비 설치 공사업	전기 및 통신 공사업	실내 건축 및 마무리 공사업	기타 공사업		
금산군	사업체수	58	96	3	89	32	17	39	11	30	13
	종사자수	489	177	5	480	130	100	157	38	95	63
부여군	사업체수	30	113	1	83	20	35	21	13	39	1
	종사자수	49	185	0	693	34	224	52	72	340	0
서천군	사업체수	7	105	1	76	19	30	53	19	28	4
	종사자수	0	187	0	520	40	299	179	233	152	0
청양군	사업체수	13	70	2	135	17	20	15	5	18	22
	종사자수	18	117	0	738	29	135	33	10	84	96
홍성군	사업체수	28	157	3	151	49	42	79	31	46	5
	종사자수	58	309	0	1,020	309	358	314	804	217	58
예산군	사업체수	36	139	8	124	30	34	44	40	45	2
	종사자수	382	233	28	936	70	301	109	113	183	0
태안군	사업체수	6	111	8	100	17	36	41	8	26	10
	종사자수	8	205	34	736	43	219	125	14	665	1,692
합계	사업체수	178	791	26	758	184	214	292	127	232	57
	종사자수	1,004	1,413	67	5,123	655	1,636	969	1,284	1,736	1,909
비율 (%)	사업체수	6.2%	27.7%	0.9%	26.5%	6.4%	7.5%	10.2%	4.4%	8.1%	2.0%
	종사자수	6.4%	8.9%	0.4%	32.4%	4.1%	10.4%	6.1%	8.1%	11.0%	12.1%

자료 : 충청남도 기업현황, 통계청 (<http://kostat.go.kr>)

04 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황

- 전국 시도별, 충청남도 시군별 최종에너지 소비량 및 온실가스 배출량의 현황은 다음 자료를 기준으로 작성하였음

[표 3-23] 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 자료 출처

구분		출처
전국 시도별	에너지 소비량	▶ 에너지 경제연구원, 지역에너지 통계연보(2018년 데이터)
	온실가스 배출량	▶ 지역에너지 통계연보(2018년 데이터)상의 지역별 에너지원별 소비량을 환경부고시 『온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침』에 의한 배출량 산정방법으로 계산하여 적용 ▶ NGMS 국가온실가스종합관리시스템 지역별 배출량 참고
충청남도 시군별	에너지 소비량	▶ 그린투게더 건축데이터 민간개방시스템, 국토교통부(2018년 데이터)
	온실가스 배출량	▶ 환경부고시 『온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침』에 의한 배출량 산정방법 및 기준 적용

- 충청남도의 시군별 온실가스 배출량(tCO₂eq)은 에너지 소비량(국토교통부 그린투게더)을 기준으로 각 열원별(전기, 도시가스, 지역난방) 『온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침』(환경부 고시 제 2019-245호)의 [별표6] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준을 적용하여 산정함.

- [별표 6] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준
- [별표 10] 2006 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인 기본 배출계수
- [별표 12] 연료별 국가 고유 발열량 및 배출계수

가. 국가 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황

1) 연도별 에너지 소비량

- 국가 에너지 소비는 산업부문, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타부문에 구분할 수 있으며, 산업부문에 의한 에너지소비가 전체 소비량의 약 60%를 차지함.
- 2018년 기준 에너지소비량은 232,740천toe로 산업부문 142,870천toe(61.4%), 수송부문 42,959천toe(18.5%), 가정·상업부문 41,343천toe(17.8%), 공공·기타부문 5,567천toe(2.4%)로 분석됨.
- 2011년부터 2018년까지의 에너지 소비량은 204,788천toe에서 232,740천toe로 약 14.4% 증가하였으며, 연평균 1.9%씩 증가하였음
- 연평균 증가율은 수송부문 2.4%, 공공·기타부문 2.3%, 산업부문 2.0%, 가정·상업부문 1.2%로 분석됨.

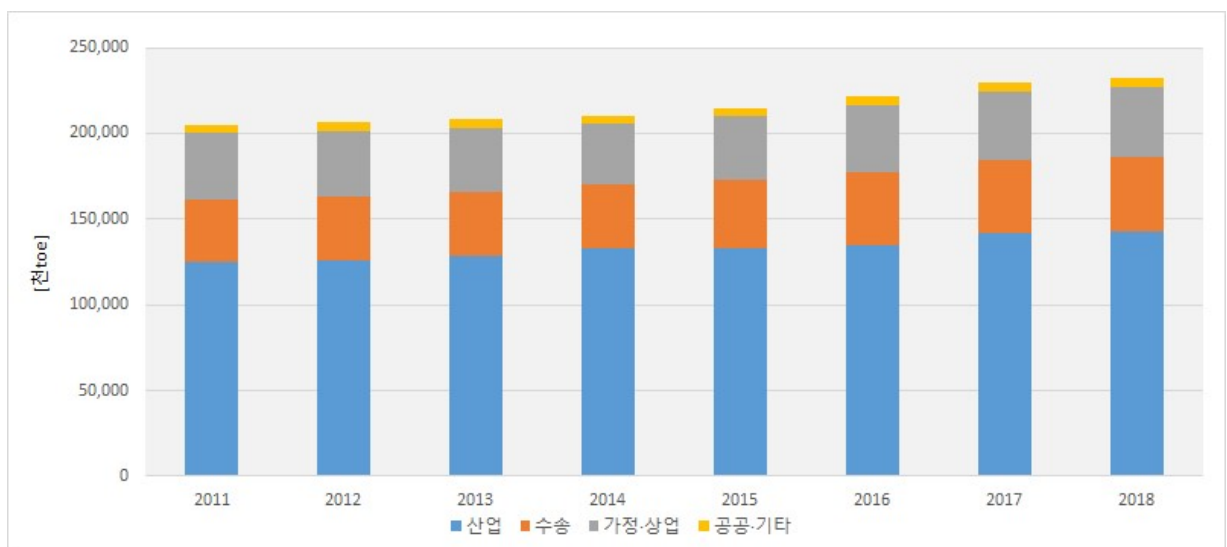
[표 3-24] 연도별 국가 에너지 소비량 변화

(단위 : 천toe, %)

연도별		부문별	산업	수송	가정·상업	공공·기타	합계
2011	에너지소비량		124,880	36,842	38,265	4,800	204,788
	비율		61.0	18.0	18.7	2.3	100.0
2012	에너지소비량		125,930	36,783	38,603	5,214	206,530
	비율		61.0	17.8	18.7	2.5	100.0
2013	에너지소비량		128,574	36,961	37,765	4,716	208,016
	비율		61.8	17.8	18.2	2.3	100.0
2014	에너지소비량		132,589	37,241	35,627	4,683	210,139
	비율		63.1	17.7	17.0	2.2	100.0
2015	에너지소비량		133,001	39,851	37,021	5,101	214,974
	비율		61.9	18.5	17.2	2.4	100.0
2016	에너지소비량		135,158	42,271	38,721	5,246	221,396
	비율		61.0	19.1	17.5	2.4	100.0
2017	에너지소비량		141,906	42,796	39,857	5,460	230,019
	비율		61.7	18.6	17.3	2.4	100.0
2018	에너지소비량		142,870	42,959	41,343	5,567	232,740
	비율		61.4	18.5	17.8	2.4	100.0
연평균 증가율(%)			2.0%	2.3%	1.2%	2.3%	1.9%

자료 : 2019년도 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원)

[그림 3-12] 연도별 국가 에너지 소비량 추이 그래프



2) 지역별 에너지 소비량

- 충청남도는 전국에서 에너지 소비량이 두 번째로 많으며, 국가 에너지 소비량의 16%를 차지함
- 건축물에 해당하는 가정·상업의 에너지 소비량은 전국에서 7위이며, 가정·상업의 1인당 에너지 소비량은 전국에서 2위를 차지함
- 1인당 최종에너지 소비량은 3번째로 전국 평균 1인당 최종에너지 소비량 대비 3.9배 수준임
- '14년 대비 '18년의 전국 에너지 소비량은 약 10.8% 증가하였고, 1인당 최종에너지 소비량은 약 9.7% 증가

[표 3-25] 지역별 에너지 소비량 변화 (2018년 기준)

행정구역	연도별	연도별 최종에너지 소비량 (천toe/년)		연도별 1인당 최종에너지 소비량 (toe/년·인)	
		2014년	2018년	2014년	2018년
서울		14,680	14,734	1.453	1.509
부산		5,722	6,384	1.626	1.855
대구		4,322	4,492	1.733	1.825
인천		11,212	13,805	3.863	4.672
광주		2,541	2,539	1.722	1.740
대전		2,631	2,770	1.717	1.859
울산		25,321	29,913	21.709	25.885
세종		472.2	645.1	3.024	2.054
경기		25,355	30,664	2.052	2.345
강원		5,997	5,843	3.883	3.786
충북		5,971	6,983	3.782	4.366
충남		32,232	37,346	15.630	17.564
전북		5,339	5,872	2.853	3.197
전남		37,585	39,747	19.721	21.109
경북		20,975	20,327	7.766	7.594
경남		8,574	9,135	2.559	2.707
제주		1,195	1,541	1.967	2.309
전국	합계	210,123	232,740	-	-
	평균	12,360	13,691	4.094	4.491

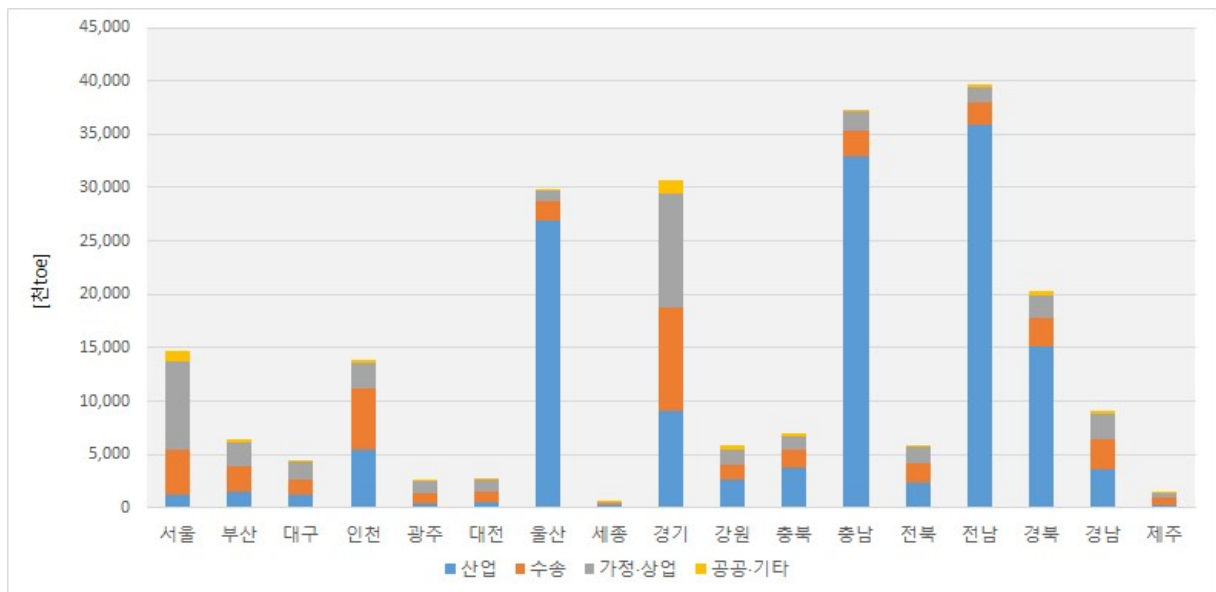
자료 : 2019년도 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원)

[표 3-26] 지역별 에너지 소비량(2018년 기준)

지역	합계	최종에너지 소비량(천toe/년)				1인당 가정·상업 에너지 소비량 (toe/년·인)
		산업	수송	가정·상업	공공·기타	
서울	14,734	1,234	4,145	8,348	1,008	0.855
부산	6,384	1,472	2,408	2,286	218.5	0.664
대구	4,492	1,212	1,422	1,705	153.9	0.692
인천	13,805	5,383	5,821	2,315	285.2	0.784
광주	2,539	430.9	987.8	1,051	69.1	0.720
대전	2,770	471.6	983.9	1,193	121.8	0.800
울산	29,913	26,884	1,920	913.9	195.1	0.791
세종	645.1	229.6	127.4	232.9	55.1	0.741
경기	30,664	9,150	9,559	10,677	1,279	0.816
강원	5,843	2,613	1,455	1,423	351.9	0.922
충북	6,983	3,720	1,674	1,348	241.5	0.843
충남	37,346	32,930	2,362	1,837	215.6	0.864
	16.0%	23.0%	5.5%	4.4%	3.9%	
	2위	2위	7위	7위	10위	
전북	5,872	2,398	1,771	1,492	211.1	0.812
전남	39,747	35,882	2,065	1,517	282.2	0.805
경북	20,327	15,055	2,673	2,215	384.4	0.827
경남	9,135	3,587	2,858	2,306	384.2	0.684
제주	1,541	218.5	727.9	483.2	111.6	0.724
전국	232,740	142,870	42,959	41,343	5,567	0.798

자료 : 2019년도 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원)

[그림 3-13] 에너지원별 에너지 소비 현황 그래프



[표 3-27] 에너지원별 에너지 소비량(2018년 기준)

(단위 : 천toe, %)

에너지원 행정구역		합계	석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	열에너지	신재생
서울	에너지소비량	14,734	68	5,594	4,353	4,112	338	270
	비율	100%	0.5%	38.0%	29.5%	27.9%	2.3%	1.8%
부산	에너지소비량	6,384	44	2,926	1,396	1,825	53	140
	비율	100%	0.7%	45.8%	21.9%	28.6%	0.8%	2.2%
대구	에너지소비량	4,492	205	1,700	995	1,348	94	151
	비율	100%	4.6%	37.8%	22.1%	30.0%	2.1%	3.4%
인천	에너지소비량	13,805	2	9,576	1,597	2,143	241	246
	비율	100%	0.0%	69.4%	11.6%	15.5%	1.7%	1.8%
광주	에너지소비량	2,539	16	1,046	639	755	42	42
	비율	100%	0.6%	41.2%	25.2%	29.7%	1.6%	1.7%
대전	에너지소비량	2,770	25	1,059	701	830	38	117
	비율	100%	0.9%	38.2%	25.3%	30.0%	1.4%	4.2%
울산	에너지소비량	29,913	468	22,531	3,181	2,902	0	832
	비율	100%	1.6%	75.3%	10.6%	9.7%	0.0%	2.8%
세종	에너지소비량	645	0	173	90	266	61	56
	비율	100%	0.0%	26.8%	13.9%	41.2%	9.5%	8.6%
경기	에너지소비량	30,664	285	11,633	5,370	10,552	1,660	1,164
	비율	100%	0.9%	37.9%	17.5%	34.4%	5.4%	3.8%
강원	에너지소비량	5,843	1,280	2,091	413	1,449	0	610
	비율	100%	21.9%	35.8%	7.1%	24.8%	0.0%	10.4%
충북	에너지소비량	6,983	1,107	2,162	866	2,257	61	531
	비율	100%	15.8%	31.0%	12.4%	32.3%	0.9%	7.6%
충남	에너지소비량	37,346	7,566	23,440	1,438	4,473	34	395
	비율	100%	20.3%	62.8%	3.8%	12.0%	0.1%	1.1%
전북	에너지소비량	5,872	12	2,516	931	1,975	0	438
	비율	100%	0.2%	42.8%	15.9%	33.6%	0.0%	7.5%
전남	에너지소비량	39,747	11,558	21,824	1,320	2,934	0	2,111
	비율	100%	29.1%	54.9%	3.3%	7.4%	0.0%	5.3%
경북	에너지소비량	20,327	9,736	3,584	1,506	3,953	11	1,538
	비율	100%	47.9%	17.6%	7.4%	19.4%	0.1%	7.6%
경남	에너지소비량	9,135	55	3,987	1,623	3,024	50	396
	비율	100%	0.6%	43.6%	17.8%	33.1%	0.5%	4.3%
제주	에너지소비량	1,541	0	990	24	453	0	73
	비율	100%	0.0%	64.3%	1.6%	29.4%	0.0%	4.7%
전국	에너지소비량	232,740	32,424	116,831	26,444	45,249	2,682	9,110
	비율	100%	13.9%	50.2%	11.4%	19.4%	1.2%	3.9%

자료 : 2019년도 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원)

3) 지역별 온실가스 배출 현황

- 충청남도의 '18년도 온실가스 배출량은 94,364천tCO₂eq/년
- 1인당 온실가스 배출량은 44.380tCO₂eq/년·인으로, 전국 평균 1인당 온실가스 배출량 대비 약 3.6배 높음
- 충청남도의 '14년 대비 '18년의 온실가스 배출량은 약 19% 증가하였고, 1인당 온실가스 배출량은 약 16% 증가함

[표 3-28] 지역별 온실가스 배출량 (2018년 기준)

행정구역	연도별	온실가스 배출량 (천tCO ₂ eq/년)		1인당 온실가스 배출량 (tCO ₂ eq/년·인)	
		2014년	2018년	2014년	2018년
서울		48,295	48,378	4.780	4.954
부산		19,305	21,244	5.485	6.173
대구		13,794	14,455	5.532	5.872
인천		34,852	42,929	12.007	14.529
광주		8,448	8,555	5.724	5.862
대전		8,890	9,155	5.803	6.145
울산		74,097	86,930	63.528	75.224
세종		1,703	2,258	10.910	7.189
경기		87,161	105,404	7.053	8.060
강원		13,504	14,891	8.743	9.650
충북		17,518	20,579	11.095	12.868
충남		79,065	94,364	38.339	44.380
전북		18,554	19,791	9.914	10.774
전남		77,625	81,123	40.731	43.083
경북		34,193	34,998	12.660	13.074
경남		29,429	31,226	8.784	9.255
제주		4,178	5,316	6.879	7.967
전국	합계	570,611	641,596	-	-
	평균	33,565	37,741	11.117	12.380

자료 : NGMS 국가온실가스종합관리시스템 (<https://ngms.gir.go.kr>), 통계청

4) 연도별·부문별 에너지사용량 및 온실가스 배출량 변화 추이

- '14년도 대비 국가 에너지소비량 약 10.8% 증가, 온실가스 배출량 12.4% 증가
- 충청남도의 경우 에너지소비량 약 15.9% 증가, 온실가스 배출량 19.3% 증가
 - 충청남도의 가정·상업부문 최종에너지 소비량 비율(4.9%)은 국가전체의 가정·상업부문 최종에너지 소비량 비율(17.4%)보다 현저히 낮음
 - 충청남도의 가정·상업부문 온실가스 배출량 비율(7.3%)은 국가전체의 가정·상업부문 온실가스 배출량 비율(14.4%)보다 현저히 낮음

[표 3-29] 연도별·부문별 에너지 소비량 및 온실가스 배출량 변화 추이

구분	년 도	최종에너지 소비량(천toe/년)					온실가스 배출량(천tCO ₂ eq/년)				
		합계	산업	수송	가정· 상업	공공· 기타	합계	산업	수송	가정· 상업	공공· 기타
국 가 전 체	2014	210,139	132,589	37,241	35,627	4,683	570,696	317,841	105,032	130,804	17,019
	2015	214,974	133,001	39,851	37,021	5,101	583,372	317,600	112,607	135,165	18,000
	2016	221,396	135,158	42,271	38,721	5,246	612,162	332,896	119,674	141,035	18,556
	2017	230,019	141,906	42,796	39,857	5,460	630,725	346,245	121,273	144,301	18,906
	2018	232,740	142,870	42,959	41,343	5,567	641,598	351,519	121,041	149,703	19,335
	비율	100%	61.8%	18.5%	17.4%	2.3%	100%	54.8%	19.1%	23.1%	3.0%
	증가율	10.8%	7.8%	15.4%	16.0%	18.9%	12.4%	10.6%	15.2%	14.4%	13.6%
충 청 남 도	2014	32,232	28,587	1,889	1,566	190	79,065	66,985	5,409	5,925	747
	2015	32,492	28,577	2,100	1,589	228	80,019	67,186	5,958	5,981	895
	2016	34,086	29,926	2,201	1,718	240	90,251	76,684	6,250	6,337	980
	2017	35,976	31,594	2,353	1,806	224	90,860	76,697	6,685	6,597	880
	2018	37,346	32,930	2,362	1,837	216	94,364	80,059	6,666	6,812	827
	비율	100%	88.1%	6.3%	4.9%	0.6%	100%	84.6%	7.1%	7.3%	1.0%
	증가율	15.9%	15.2%	25.1%	17.3%	13.2%	19.3%	19.5%	23.2%	15.0%	10.7%

자료 : 2019년도 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원) 에너지원별 사용량기준으로 온실가스 배출량 계산

나. 충청남도 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황

1) 에너지 소비량 및 온실가스 배출량

- 충청남도의 건축물 에너지 소비량은 1,700천toe로 주거용 건축물의 에너지 소비량이 63.7%를 차지
- 비주거용 건축물의 경우 전기사용에 의한 에너지소비가 높았으며(24.7%), 주거용 건축물의 경우 도시가스사용에 의한 에너지 소비가 높은 것으로 분석됨.(23.2%)
- **(시지역)** 충청남도 전체 건축물 에너지사용량의 81.3를 소비하였으며, 시지역에서 에너지소비가 많은 지역은 천안시(32.9%)이며, 아산시(15.8%), 당진시(8.4%) 순.
 - 인구수가 가장 적은 계룡시가 1.7%로 시지역에서 에너지소비가 가장 적은 지역으로 나타남
- **(군지역)** 충청남도 전체 건축물 에너지사용량의 18.7를 소비하였으며, 군지역에서 에너지소비가 가장 많은 지역은 홍성군(4.3%)이며, 나머지 지역은 3%대 이하의 에너지소비량을 나타냄.
 - 청양군이 1.1%로 충청남도에서 에너지소비가 가장 적은 지역으로 나타남

[표 3-30] 충청남도 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)

(단위 : 천toe)

구분	주거					비주거					합계	비율 (%)
	전기	도시 가스	지역 난방	석유	소계	전기	도시 가스	지역 난방	석유	소계		
시지역	255	360	16	276	906	325	56	17	79	477	1,383	81.3
군지역	65	35	4	72	177	96	16	5	23	140	317	18.7
합계	320	394	21	348	1,083	421	72	22	103	617	1,700	100
비율(%)	18.8	23.2	1.2	20.5	63.7	24.7	4.2	1.3	6.0	36.3	100	-

자료 : (주거)그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr>),
 (비주거)건축데이터개방(<http://open.eais.go.kr>),
 (석유)국가에너지통계종합정보시스템(<http://www.kesis.net>)

[표 3-31] 충청남도 건축물 온실가스 배출량 (2018년 기준)

(단위 : 천tCO₂eq)

구분	주거					비주거					합계	비율 (%)
	전기	도시 가스	지역 난방	석유	소계	전기	도시 가스	지역 난방	석유	소계		
시지역	1,360	764	41	789	2,955	1,734	118	42	229	2,123	5,077	80.0
군지역	349	74	11	207	641	513	35	12	68	628	1,269	20.0
합계	1,709	839	51	996	3,595	2,247	153	54	296	2,751	6,346	100
비율(%)	26.9	13.2	0.8	15.7	56.7	35.4	2.4	0.9	4.7	43.3	100	-

자료 : (주거)그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr>),
 (비주거)건축데이터개방(<http://open.eais.go.kr>),
 (석유)국가에너지통계종합정보시스템(<http://www.kesis.net>)

[표 3-32] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량 (2018년 기준)

구분	시군별	에너지사용량(천toe)				온실가스배출량(천tCO ₂ eq)			
		주거	비주거	합계	비율 (%)	주거	비주거	합계	비율 (%)
시 지역	천안시	365	195	560	81.3	1,165	861	2,026	80.0
	공주시	50	38	88		172	168	340	
	보령시	42	33	76		147	149	296	
	아산시	189	80	268		604	356	959	
	서산시	93	43	136		304	194	498	
	논산시	50	34	84		180	151	331	
	계룡시	22	7	29		68	33	101	
	당진시	95	47	142		316	211	526	
	소 계	906	477	1,383		2,955	2,123	5,077	
	비 율	65.5%	34.5%	100%		58.2%	41.8%	100%	
군 지역	금산군	21	17	38	18.7	77	74	152	20.0
	부여군	25	18	43		91	81	172	
	서천군	19	16	35		69	72	141	
	청양군	10	8	18		40	37	77	
	홍성군	42	31	74		147	140	288	
	예산군	33	27	60		114	119	234	
	태안군	27	23	50		102	104	206	
	소 계	177	140	317		641	628	1,269	
	비 율	55.7%	44.3%	100%		50.5%	49.5%	100%	
합계		1,083	617	1,700	100	3,595	2,751	6,346	100
비율(%)		63.7	36.3	100		56.7	43.3	100	

자료 : (주거)그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr>),
 (비주거)건축데이터개방(<http://open.eais.go.kr>),
 (석유)국가에너지통계종합정보시스템(<http://www.kesis.net>)

[표 3-33] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)

구분	시군별	인구 (인)	에너지 사용량 (천toe)	1인당 에너지 사용량 (toe/인)	온실가스 배출량 (천tCO ₂ eq)	1인당 온실가스 배출량 (tCO ₂ eq/인)
시지역	천안시	646,075	560	0.867	2,026	3.136
	공주시	107,581	88	0.817	340	3.163
	보령시	101,990	76	0.742	296	2.901
	아산시	312,822	268	0.858	959	3.067
	서산시	174,162	136	0.782	498	2.860
	논산시	120,230	84	0.695	331	2.750
	계룡시	43,731	29	0.661	101	2.310
	당진시	167,770	142	0.848	526	3.136
	소계	1,674,361	1,383	0.826	5,077	3.032
	비율	78.7%	81.3%		80.0%	
군지역	금산군	53,222	38	0.705	152	2.848
	부여군	68,078	43	0.629	172	2.529
	서천군	53,922	35	0.647	141	2.614
	청양군	32,296	18	0.562	77	2.378
	홍성군	101,082	74	0.731	288	2.844
	예산군	80,083	60	0.744	234	2.920
	태안군	63,238	50	0.794	206	3.257
	소계	451,921	317	0.702	1,269	2.808
	비율	21.3%	18.7%		20.0%	
합계		2,126,282	1,700	0.800	6,346	2.985

자료 : (인구수)통계청(kostat.go.kr),
 (주거)그린투게더(https://www.greentogogether.go.kr),
 (비주거)건축데이터개방(http://open.eais.go.kr)

2) 주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량

- 주거용 건축물의 경우 시지역의 에너지 소비가 약 82.2%로 대부분을 차지함.
- (시지역) 시지역에서 주거용 건축물의 에너지소비가 많은 지역은 천안시(33.7%)이며, 아산시(17.4%), 당진시(8.8%), 서산시(8.6%)순
- (군지역) 군지역에서 주거용 건축물의 에너지소비가 많은 지역은 홍성군(3.9%)이며, 청양군(0.9%)이 가장 적게 나타남.

[표 3-34] 충청남도 시·군별 건축물 에너지 소비량 (2018년 기준)

구분	시군별	에너지사용량(천toe)					온실가스배출량(천tCO ₂ eq)					비율
		전기	도시가스	지역난방	석유	합계	전기	도시가스	지역난방	석유	합계	
시지역	천안시	96	159	8	102	365	514	338	20	293	1,165	82.2%
	공주시	16	16	0	18	50	86	33	0	53	172	
	보령시	14	14	0	14	42	77	29	0	40	147	
	아산시	50	77	8	54	189	265	163	20	156	604	
	서산시	26	36	0	31	93	139	76	0	89	304	
	논산시	19	13	0	18	50	101	28	0	50	180	
	계룡시	5	10	0	6	22	29	20	0	18	68	
	당진시	28	36	0	32	95	149	76	0	90	316	
	소계	255	360	16	276	906	1,360	764	41	789	2,955	
군지역	금산군	8	5	0	8	21	45	10	0	23	77	17.8%
	부여군	9	4	0	11	25	50	9	0	32	91	
	서천군	7	5	0	7	19	40	10	0	20	69	
	청양군	5	0	0	5	10	24	0	0	15	40	
	홍성군	14	9	4	16	42	73	19	10	46	147	
	예산군	11	8	0	14	33	56	17	1	40	114	
	태안군	11	5	0	11	27	61	10	0	31	102	
	소계	65	35	4	72	177	349	74	11	207	641	
합계		320	394	21	348	1,083	1,709	839	51	996	3,595	100%

자료 : (에너지사용량)그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr>),
 (석유사용량)국가에너지통계종합정보시스템(<http://www.kesis.net>)

가) 시지역

- 단위면적당 평균 에너지 소비량은 단독주택의 경우 0.013toe/m², 공동주택의 경우 0.015toe/m²로 단독주택의 에너지성능이 공동주택에 비해 높음
- 공주시, 보령시의 경우 단독주택의 단위면적당 에너지 소비량이 0.011toe/m²로 시지역에서 가장 낮음
- 천안시는 에너지 소비량이 가장 많으면서 단위면적당 에너지 소비량 또한 높음
- 공동주택 온실가스 배출량이 1,872천tCO₂eq으로 단독주택 온실가스 배출량보다 약 1.8배 높음
- 단독주택 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역(3개 시)
 - 천안시, 아산시, 계룡시
- 공동주택 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역(3개 시)
 - 천안시, 보령시, 아산시

[표 3-35] 시지역 주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)

지역	연면적 (천 m ²)		에너지소비량				온실가스배출량			
			소비량 (천toe)		단위면적당 소비량 (toe/m ²)		배출량 (천tCO ₂ eq)		단위면적당 배출량 (tCO ₂ eq/m ²)	
	단독 ⁶⁾	공동 ⁷⁾	단독	공동	단독	공동	단독	공동	단독	공동
천안시	5,675	17,316	93.1	272.4	0.016	0.016	329.6	835.2	0.058	0.048
공주시	2,473	1,674	26.1	24.0	0.011	0.014	100.7	71.4	0.041	0.043
보령시	1,605	1,549	18.3	24.1	0.011	0.016	73.6	73.1	0.046	0.047
아산시	3,669	8,567	48.6	140.1	0.013	0.016	177.7	425.9	0.048	0.050
서산시	2,716	4,239	32.3	60.6	0.012	0.014	121.6	182.3	0.045	0.043
논산시	2,462	1,491	28.5	21.3	0.012	0.014	112.9	66.9	0.046	0.045
계룡시	199	1,238	3.4	18.1	0.017	0.015	12.0	56.1	0.060	0.045
당진시	3,454	3,650	41.9	53.5	0.012	0.015	154.4	161.2	0.045	0.044
합계	22,253	39,724	292.1	614.1	0.013	0.015	1,082.6	1,872.0	0.049	0.047

자료 : (연면적)건축물 생애이력 관리시스템(<https://blcm.go.kr/>)
 (에너지사용량)그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr/>),
 (석유사용량)국가에너지통계종합정보시스템 (<http://www.kesis.net>)

* 합계의 단위면적당 에너지소비량 및 온실가스 배출량은 평균임

6) 단독 : 단독주택, 다중주택, 다가구주택

7) 공동 : 아파트, 연립주택, 다세대주택

나) 군지역

- 단위면적당 평균 에너지 소비량은 단독주택의 경우 0.009toe/m², 공동주택의 경우 0.013toe/m²로 단독주택의 에너지성능이 공동주택에 비해 높음
- 서천군의 경우 공동주택과 단독주택의 단위면적당 에너지 소비량이 군지역에서 가장 높음.
- 단독주택 온실가스 배출량이 공동주택 온실가스 배출량보다 약 1.6배 높음
- 단독주택 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역(4개 군)
 - 금산군, 서천군, 홍성군, 태안군
- 공동주택 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역(4개 군)
 - 금산군, 부여군, 서천군, 예산군

[표 3-36] 군지역 주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)

지역	연면적 (천 m ²)		에너지소비량				온실가스배출량			
			소비량 (천toe)		단위면적당 소비량 (toe/m ²)		배출량 (천tCO ₂ eq)		단위면적당 배출량 (tCO ₂ eq/m ²)	
	단독 ⁸⁾	공동 ⁹⁾	단독	공동	단독	공동	단독	공동	단독	공동
금산군	1,312	481	13.3	7.6	0.010	0.016	53.5	23.8	0.041	0.049
부여군	2,002	538	17.1	7.7	0.009	0.014	67.6	23.4	0.034	0.044
서천군	1,049	500	11.1	7.8	0.011	0.016	45.7	23.6	0.044	0.047
청양군	1,012	186	8.3	1.5	0.008	0.008	33.4	6.2	0.033	0.033
홍성군	1,523	2,084	15.8	26.6	0.010	0.013	63.3	83.9	0.042	0.040
예산군	1,949	1,180	16.9	16.0	0.009	0.014	65.8	48.6	0.034	0.041
태안군	1,664	785	16.9	10.0	0.010	0.013	69.4	32.3	0.042	0.041
합계	10,511	5,753	99.4	77.3	0.009	0.013	398.8	241.8	0.038	0.042

자료 : (연면적)건축물 생애이력 관리시스템(<https://blcm.go.kr/>)
 (에너지사용량)그린 투게더(<https://www.greentogether.go.kr/>),
 (석유사용량)국가에너지통계종합정보시스템 (<http://www.kesis.net>)

* 합계의 단위면적당 에너지소비량 및 온실가스 배출량은 평균임

8) 단독 : 단독주택, 다중주택, 다가구주택

9) 공동 : 아파트, 연립주택, 다세대주택

3) 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량

- 비주거용 건축물은 상업용 건축물과 문교사회용 건축물로 구분¹⁰⁾
- 시지역(77.2%), 군지역(22.8%) 순으로 에너지소비량과 온실가스 배출량이 높음
- 상업용 건축물이 문교사회용 건축물 보다 에너지 소비량 및 온실가스 배출량이 높음

[표 3-37] 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)

지역		에너지소비량(천toe)			온실가스배출량(천tCO ₂ eq)			비율
		상업	문교	합계	상업	문교	합계	
시지역	천안시	153.1	41.4	194.5	688.7	172.3	861.0	77.2%
	공주시	26.6	11.1	37.8	121.3	46.8	168.2	
	보령시	27.4	6.0	33.4	123.7	25.4	149.2	
	아산시	61.9	17.9	79.8	280.4	75.3	355.8	
	서산시	34.7	8.6	43.3	157.8	36.4	194.2	
	논산시	24.3	9.4	33.8	111.2	39.6	150.8	
	계룡시	5.6	1.7	7.4	25.5	7.4	32.9	
	당진시	36.8	10.1	46.9	167.5	43.1	210.6	
	소계	370.6	106.2	476.8	1,676.4	446.2	2,122.6	
군지역	금산군	12.4	4.2	16.6	56.5	17.7	74.3	22.8%
	부여군	13.7	4.4	18.1	62.7	18.5	81.2	
	서천군	12.0	4.0	16.0	54.8	16.9	71.7	
	청양군	6.3	2.0	8.3	28.8	8.5	37.3	
	홍성군	24.5	7.0	31.5	111.3	29.0	140.3	
	예산군	21.8	4.8	26.6	99.0	20.5	119.4	
	태안군	19.4	4.0	23.3	87.3	16.9	104.2	
	소계	110.1	30.3	140.4	500.4	127.9	628.3	
합 계		480.7	136.5	617.2	2,176.7	574.2	2,750.9	100%
비 율		77.9%	22.1%	100%	79.1%	20.9%	100%	

자료 : 건축데이터 민간개방시스템(<https://www.greentogether.go.kr>)

10) 상업용 건축물 : 제1·2종 근린생활시설, 판매시설, 운수시설, 업무시설, 숙박시설, 위락시설, 자동차 관련시설
 문교(사회)용 건축물 : 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설,
 관광휴게시설, 장례시설
 산업시설(공장)로 분류된 사용량과 건축물 코드가 없는 불분명한 데이터 제외

가) 시지역

- 단위면적당 평균 에너지 소비량은 상업용의 경우 0.015toe/m², 문교사회용의 경우 0.008toe/m²로 문교사회용의 에너지성능이 상업용에 비해 약 2배 높음
- 상업용의 온실가스 배출량은 1,676.4천tCO₂eq로 문교사회용 온실가스 배출량보다 약 3.8배 높음
- 상업용 건축물의 단위면적당 에너지 소비량은 모든 지역이 같음
- 문교사회용 건축물의 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역(4개 시)
 - 공주시, 보령시, 계룡시, 당진시

[표 3-38] 시지역 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)

지역	연면적 (천 m ²)		에너지소비량				온실가스배출량			
			소비량 (천toe)		단위면적당 소비량 (toe/m ²)		배출량 (천tCO ₂ eq)		단위면적당 배출량 (tCO ₂ eq/m ²)	
	상업	문교	상업	문교	상업	문교	상업	문교	상업	문교
천안시	10,534	5,074	153.1	41.4	0.015	0.008	688.7	172.3	0.065	0.034
공주시	1,738	1,290	26.6	11.1	0.015	0.009	121.3	46.8	0.070	0.036
보령시	1,806	687	27.4	6.0	0.015	0.009	123.7	25.4	0.068	0.037
아산시	4,144	2,148	61.9	17.9	0.015	0.008	280.4	75.3	0.068	0.035
서산시	2,297	1,037	34.7	8.6	0.015	0.008	157.8	36.4	0.069	0.035
논산시	1,586	1,144	24.3	9.4	0.015	0.008	111.2	39.6	0.070	0.035
계룡시	383	204	5.6	1.7	0.015	0.009	25.5	7.4	0.067	0.036
당진시	2,439	1,099	36.8	10.1	0.015	0.009	167.5	43.1	0.069	0.039
합 계	24,927	12,683	370.6	106.2	0.015	0.008	1,676.4	446.2	0.067	0.035

자료 : (연면적)건축물 생애이력 관리시스템(<https://blcm.go.kr/>)
(에너지소비량)건축데이터 민간개방시스템(<https://www.greentogether.go.kr>)

* 합계의 단위면적당 에너지소비량 및 온실가스 배출량은 평균임

나) 군지역

- 단위면적당 평균 에너지 소비량은 상업용의 경우 0.015toe/m², 문교사회용의 경우 0.008kgoe/m²로 문교사회용의 에너지성능이 상업용에 비해 약 2배 높음
- 상업용의 온실가스 배출량은 500.4천tCO₂eq로 문교사회용 온실가스 배출량보다 약 4배 높음
- 상업용 건축물의 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역
 - 부여군
- 문교사회용 건축물의 단위면적당 에너지 소비량이 평균 대비 높은 지역
 - 태안군

[표 3-39] 군지역 비주거용 건축물 에너지 소비량 및 온실가스 배출량(2018년 기준)

지역	연면적 (천 m ²)		에너지소비량				온실가스배출량			
			소비량 (천toe)		단위면적당 소비량 (toe/m ²)		배출량 (천tCO ₂ eq)		단위면적당 배출량 (tCO ₂ eq/m ²)	
	상업	문교	상업	문교	상업	문교	상업	문교	상업	문교
금산군	814	496	12.4	4.2	0.015	0.008	56.5	17.7	0.069	0.036
부여군	880	548	13.7	4.4	0.016	0.008	62.7	18.5	0.071	0.034
서천군	783	472	12.0	4.0	0.015	0.008	54.8	16.9	0.070	0.036
청양군	410	235	6.3	2.0	0.015	0.008	28.8	8.5	0.070	0.036
홍성군	1,625	847	24.5	7.0	0.015	0.008	111.3	29.0	0.068	0.034
예산군	1,428	607	21.8	4.8	0.015	0.008	99.0	20.5	0.069	0.034
태안군	1,261	465	19.4	4.0	0.015	0.009	87.3	16.9	0.069	0.036
합 계	7,202	3,669	110.1	30.3	0.015	0.008	500.4	127.9	0.069	0.035

자료 : (연면적)건축물 생애이력 관리시스템(<https://blcm.go.kr/>)
 (에너지소비량)건축데이터 민간개방시스템(<https://www.greentogether.go.kr>)

* 합계의 단위면적당 에너지소비량 및 온실가스 배출량은 평균임

4) 건축물 용도별 온실가스 배출량

- 단위 면적당 온실가스 배출량은 주거용 0.046tCO₂eq/m², 비주거용 0.057tCO₂eq/m²로 분석됨
- 건축물 용도별 온실가스 배출량은 공동주택이 충청남도 온실가스 전체 배출량의 33.3% 차지하여 온실가스 배출량이 가장 많은 것으로 분석됨
 - 공동주택(33.3%) > 단독주택(23.3%) > 제1종근린생활시설(13.9%) 순
- 건축물 용도별 단위면적당 온실가스 배출량은 관광휴게시설이 0.114tCO₂eq/m²로 가장 높은 것으로 분석됨
 - 관광휴게시설(0.114tCO₂eq/m²) > 장례시설(0.088tCO₂eq/m²) > 운수시설(0.087tCO₂eq/m²) 순

[표 3-40] 건축물 용도별 온실가스 배출량(2018년 기준)

구분	용도	연면적 (천 m ²)	온실가스배출량(천tCO ₂ eq)					단위 면적당 배출량 (tCO ₂ eq/ m ²)
			전기	도시가스	지역난방	석유	합계	
주거용	단독주택	32,764	900	164	0	417	1,481	0.045
	공동주택	45,477	809	674	51	579	2,114	0.046
	소계	78,241	1,709	839	51	996	3,595	0.046
비주거용	제1종근린생활시설	11,018	775	24	18	67	885	0.080
	제2종근린생활시설	11,802	630	42	22	72	767	0.065
	판매시설	1,728	93	7	2	11	112	0.065
	운수시설	183	14	1	0	1	16	0.087
	업무시설	3,333	116	13	12	20	160	0.048
	숙박시설	2,667	144	19	0	16	180	0.067
	위락시설	368	9	0	0	2	12	0.032
	자동차관련시설	1,032	38	1	0	6	45	0.044
	문화및집회시설	1,128	17	1	0	7	26	0.023
	종교시설	1,427	33	2	0	9	43	0.030
	의료시설	1,059	54	9	0	6	70	0.066
	교육연구시설	10,066	182	23	0	62	266	0.026
	노유자시설	1,294	73	4	0	8	85	0.066
	수련시설	252	4	0	0	2	6	0.025
	운동시설	787	36	4	0	5	45	0.057
	묘지관련시설	49	1	0	0	0	1	0.022
	관광휴게시설	229	23	2	0	1	26	0.114
	장례시설	61	5	0	0	0	5	0.088
	소계	48,481	2,247	153	54	296	2,751	0.057
	합계	126,722	3,957	991	106	1,292	6,346	0.050

자료 : (연면적)건축물 생애이력 관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)
 (주거 온실가스)그린투게더 건축데이터 민간개방시스템(<https://www.greentogether.go.kr>)
 (비주거 온실가스)건축데이터개방 (<http://open.eais.go.kr>)
 (석유사용량)국가에너지통계종합정보시스템 (<http://www.kesis.net>)

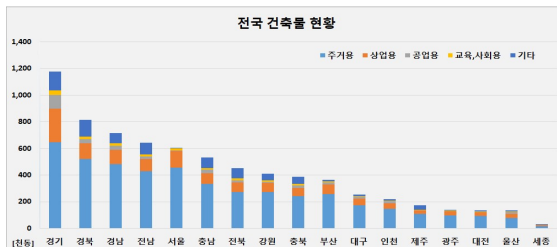
05 충청남도 건축물 현황 분석에 따른 시사점

가. 녹색건축물 조성 선도적 역할 요구

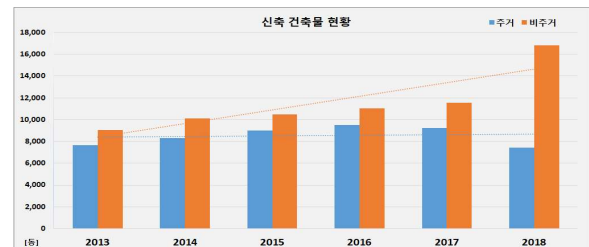
1) 신축건축물 및 노후건축물 증가 추세 대응방안 마련 필요

- 충청남도는 2018년 기준 전국 건축물 7,192천동 중 533천동(7.4%)의 비중을 차지
- 충청남도의 연평균(2013~2018년) 신축건축물은 주거용의 경우 8,522동으로 증가율 완화, 비주거용의 경우 11,505동씩 매년 14.2%씩 증가 추세임
- 충청남도의 15년 이상 노후 건축물 비율이 63.4%임. (15~30년 28.1%, 30년이상 35.3%)

<전국 건축물 현황>



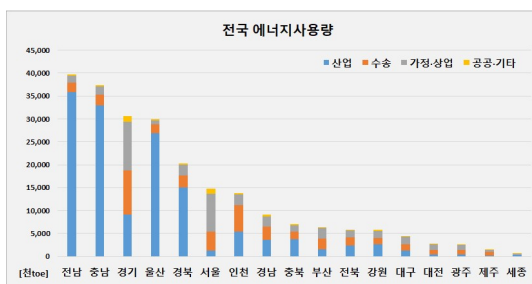
<충청남도 신축 건축물 현황>



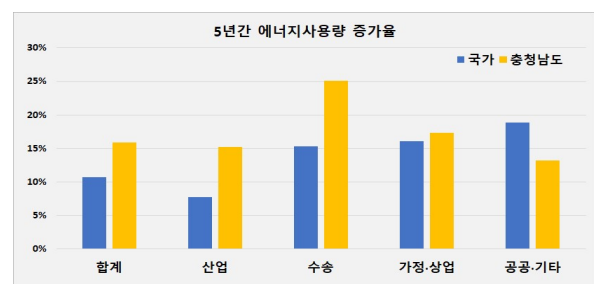
2) 에너지사용량 증가율 추이 완화 필요

- 2018년 기준 충청남도 총에너지소비량은 전국 2위(16.0%)이며, 건축물 에너지소비량은 전국 7위(4.4%)임
- 건축물(가정·상업) 에너지소비량 비율 국가전체 17.4%, 충청남도 4.9%임
- 최근 5년간('14~'18) 건축물 에너지소비 증가율이 국가전체 16.0%, 충청남도 17.3%로 국가전체보다 높은 상승률 추이

<전국 에너지사용량>



<5년간 에너지사용량 증가율>



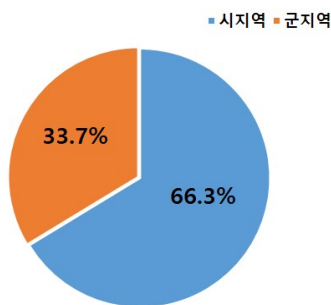
- ☞ 충청남도는 전국에서 4번째로 많은 건축물을 보유, 에너지소비량은 연평균 17.3% 증가 추세, 신도시 및 도심지역 확장에 따라 신축건축물 증가추세가 지속되는 등 신축건축물에 대한 제로에너지건축물 적용 확대 및 조기 시행, 설계기준 마련 등 적극적인 전략 수립 필요.
- ☞ 또한, 구도심 노후건축물 비율도 높아 그린리모델링 활성화를 통한 에너지성능개선 및 쾌적한 주거환경 개선을 위한 전략적 지원 및 홍보방안 마련이 필요함

나. 신축건축물 제로에너지 시행 강화 필요

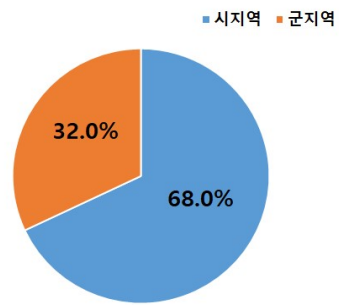
1) 대규모 신축건축물 녹색건축 유인 정책 필요

- 최근 6년간(2013~2018년) 신축건축물 연평균 증가율이 주거 -0.1%, 비주거 14.2% 비율로 주거의 경우 연평균을 유지, 비주거의 경우 꾸준한 증가추세를 나타냄
- 최근 6년간 충청남도 신축 건축물 중 시지역은 주거용 66.3%, 비주거용 68.0%, 군지역은 주거용 33.7%, 비주거용 32.0%로 시지역의 신축건축물 비중이 매우 큼.

<최근 6년간 주거용 신축건축물 비율>



<최근 6년간 비주거용 신축건축물 비율>

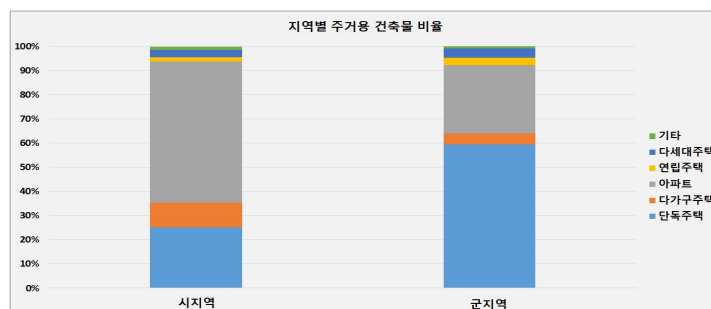


- 시지역의 경우 도심확장에 따른 비주거 신축건축물의 지속적 증가에 대응할 녹색건축물 설계 기준 강화 및 제로에너지 조기 적용방안 등 적극적 전략 수립 필요
- 대규모 지구단위 계획 승인 시에는 지구단위 제로에너지 적용 자발적 유도 필요
- 천안시, 아산시, 홍성군의 녹색건축인증 건수는 53.6%, 에너지 효율등급 인증 건수는 65.2%를 나타내고 있으며 이는 대규모 공동주택 단지 조성 및 비주거 건축물 증가에 따른 자발적 인증에 의함.

2) 군지역 소규모 신축건축물 녹색건축 지원 필요

- 최근 6년간 충청남도 군지역에서 신축한 건축물이 시지역에 비해 비중이 적고(주거용 33.7%, 비주거용 32.0%) 소규모 단독주택의 비중이 큼
- 군지역은 주거용 건축물이 37.3%이고 주거용 건축물 중 단독주택 95.7%로 대부분 차지
- 군지역은 내포신도시를 제외한 신축건축물의 녹색건축물인증 18.7%, 에너지효율등급 11.7%로 인증 대상이 아닌 소규모 건축물 비중이 커 인증건수가 낮음

<지역별 주거용 건축물 비율>



- 녹색건축 관련 규정은 주로 중·대규모 건축물 위주로 운영됨에 따라 소규모 건축물 시장의 기술지원 및 녹색건축, 에너지효율, 제로에너지 인증 절차, 재정적 지원방안 필요
- 소규모 건축물 에너지성능은 자율적 관리, 기술역량 취약 등 자발적 에너지 성능향상을 기대하기 어려움에 따라 설계기준 제시, 재정지원 방안 등 적극적 전략 구상 필요

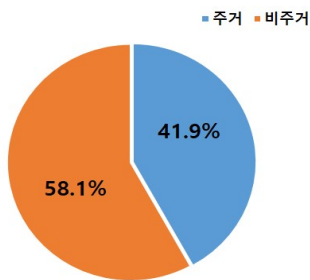
시지역은 대규모 신축건축물 비중이 크고 증가추세도 지속되고 있어 대규모 건축물에 대한 설계기준 마련 및 제로에너지건축물의 자발적 적용을 위한 적극적인 유인정책이 필요하며, 군지역은 단독주택 등 소규모 신축건축물의 비중이 크므로 기술지원 및 재정지원 등을 통한 에너지성능 향상방안이 필요함

다. 기존 건축물의 에너지성능 개선 및 그린리모델링 활성화

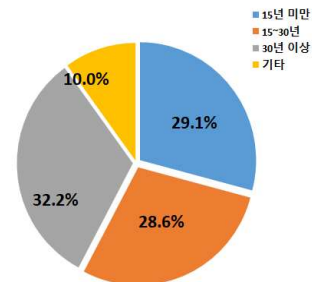
1) 시지역 노후건축물 그린리모델링 활성화 전략 필요

- 시지역의 전체 건축물 중 60.8%가 사용연수 15년 이상 된 건축물로서 에너지 성능개선 및 쾌적한 주거환경 개선을 위한 그린리모델링 사업 추진이 필요함
- 시지역의 건축물 13,473동 중 주거용 건축물 5,650동(41.9%), 비주거용 건축물 7,823동(58.1%)으로 비주거용 건축물 비중이 높음

<시지역 주거용·비주거용 건축물 비율>

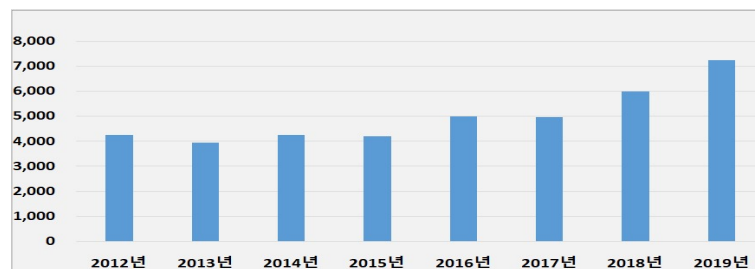


<시지역 건축물 노후도 현황>



- 충청남도는 2017년 이후, 주거용 신축건축물이 하향 추세이므로, 기존건축물을 대상으로 한 그린리모델링 활성화 전략 수립 및 추진이 필요.
- 건축주의 자발적인 증·개축, 대수선, 리모델링 등 에너지 성능개선이 이루어지지 않는 사업을 그린리모델링 사업으로 전환 할 수 있는 전략적 지원 및 홍보방안* 추진 필요.
- 충청남도의 '19년의 증축·개축·이전·대수선의 사용승인 허가건수는 7,227건

< 충청남도 증축·개축·이전·대수선의 사용승인 허가>

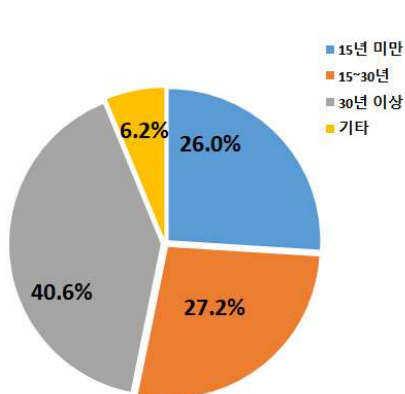


- * 정부의 그린리모델링 이자지원사업 및 그린뉴딜정책 활용, 인센티브 제공 확대, 그린리모델링 홍보관 및 체험센터, 녹색건축지원센터 운영을 통한 교육 및 인식 개선 등

2) 군지역 소규모 노후건축물 에너지성능 강화 전략 필요

- 군지역의 전체 건축물 중 67.8%가 15년이상 경과된 노후건축물로서 에너지 성능 및 쾌적한 주거환경 개선을 위한 그린리모델링 사업 추진이 필요함
- 군지역 전체 건축물 중 사용연수 15~30년은 27.2%, 30년이상 40.6%

<군지역 건축물 노후도 현황>



시군명	15년 미만	15~30년	30년 이상	기타	합계
금산군	7,315	5,685	12,523	152	25,675
부여군	6,520	9,179	20,633	486	36,818
서천군	5,179	5,842	7,229	551	18,801
청양군	3,916	4,379	9,594	926	18,815
홍성군	8,952	10,416	4,660	5,281	29,309
예산군	8,492	9,750	15,231	2,076	35,549
태안군	8,894	6,204	7,093	2,318	24,509
소계	49,268	51,455	76,963	11,790	189,476
	26.0%	27.2%	40.6%	6.2%	100.0%

- 군지역은 소규모 노후건축물 비율이 높아 소규모 노후건축물을 대상으로 에너지 성능개선을 위한 특화된 전략 추진 필요.
- 군지역 건축물 중 주거용 126,019동(64.6%), 비주거용 69,194동(35.4%)으로 주거용 건축물의 분포가 높아 주거용 건축물위주의 특화전략* 추진 필요.
- * 정부의 그린리모델링이자지원 및 그린뉴딜정책 활용, 에너지자립마을 조성사업, 취약계층 주택개보수 사업, 충청남도의 인센티브 제공, 그린리모델링 홍보관 및 체험센터, 녹색건축지원센터 운영을 통한 교육 및 인식 개선 등

시·군지역의 주거용 신축건축물 수요가 정체되고 있어 기존 노후건축물을 대상으로 그린리모델링 활성화를 위한 전략적 지원 및 홍보방안이 필요하며 군지역은 소규모 주거용 노후건축물의 비중이 크므로 주거용 건축물에 특화된 그린리모델링 지원사업의 추진이 필요함.

제4장. 녹색건축물 조성계획의 목표와 전략

1. 충청남도 온실가스 감축전략 수립
 2. 계획의 비전 및 추진전략
 3. 4대 추진전략 및 8대 실천과제
-

01 충청남도 온실가스 감축전략 수립

가. 건축물량 추정을 통한 온실가스 감축량 산정

1) 충청남도 온실가스 감축목표 및 감축계획 수립 개요

- 정부는 파리협정 제4조4항 권고에 따라 경제성장 변동에 따라 가변성이 높은 배출전망치(BAU) 방식의 기존 목표를 이행과정의 투명한 관리가 가능하고 국제사회에서 신뢰가 높은 절대량 방식으로 전환하여 “2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 2017년 배출량 대비 24.4% 감축” 갱신안을 2019년 12월 31일 「저탄소 녹색성장기본법 시행령」 개정과 2020년 12월 15일 국무회의를 통해 확정, 발표하였음.

[표 4-2] 국가 온실가스 감축목표 설정방식 비교

구분	절대량 방식	배출전망치(BAU) 방식
2030 목표	• '17년 배출량 대비 24.4% 감축	• '30년 배출전망치(BAU) 대비 37% 감축
채택 국가	• 유럽, 미국, 일본 등 100여 개국	• 멕시코, 터키, 에디오피아 등 80여 개국
특징	• 명확한 감축의지 표명 • 이행과정의 투명한 관리 · 공개 • 국제사회 높은 신뢰	• 경제성장 변동에 따른 BAU 가변성 • 국제사회 낮은 신뢰

자료 : 환경부 보도자료('20.12), “장기저탄소발전전략과 국가온실가스감축목표 확정”

- 정부의 국가 온실가스 감축목표가 배출전망치(BAU)방식에서 절대량방식으로 전환되면서 2021년 4월 「제2차 녹색건축물 기본계획(변경)」은, 당초 제2차 계획의 목표연도인 “2024년까지 BAU대비 22.7%감축”에서 “2017년대비 10.3% 감축으로 수정, 제시되었으며, 2024년 목표 배출량은 139백만톤으로 동일한 것으로 제시되었음.

[표 4-3] 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)

구분	기존	변경
기본 방향	국가 온실가스 감축목표 선제적 달성 (‘24년 BAU 대비 22.7% 감축) “감축후 배출량 139백만톤”	국가 온실가스 감축목표 선제적 달성 (‘24년까지 ‘17년 배출량대비 10.3% 감축) “감축후 배출량 139백만톤”
추진 과제	<p>【전략1】 신축건축물 에너지성능 강화 ⇒ 4,961천 CO₂</p> <p>【전략2】 기존건축물 녹색화 추진 ⇒ 9,459천 CO₂</p> <p>【전략3】 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고 ⇒ 1,241천 CO₂</p> <p>【전략4】 국민생활기반 녹색건축 확산 ⇒ 93천 CO₂</p> <p>【전략5】 녹색건축시장 인프라 확충 ⇒ 1,489천 CO₂</p>	<p>【전략1】 신축건축물 에너지성능 강화 ⇒ 4,057천 CO₂</p> <p>【전략2】 기존건축물 녹색화 추진 ⇒ 7,735천 CO₂</p> <p>【전략3】 녹색건축산업 혁신성장 역량 제고 ⇒ 1,015천 CO₂</p> <p>【전략4】 국민생활기반 녹색건축 확산 ⇒ 812천 CO₂</p> <p>【전략5】 녹색건축시장 인프라 확충 ⇒ 1,217천 CO₂</p>

* 국토교통부고시 제2021-312호('21.04), 제2차 녹색건축물 기본계획 변경 관보 고시

- 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획(2021년~2025년)은 상위계획인 국토부의 “제2차 녹색건축물 기본계획”에 따라 충청남도의 2025년 목표연도의 온실가스 감축 목표와 감축계획을 수립하는 것이 주목적이므로, 목표연도인 2025년도의 온실가스 배출전망치(BAU)를 기반으로 감축계획이 수립되어야 함
- 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획(2021년~2025년)의 감축목표 설정과 감축계획의 수립은 기존의 배출전망치(BAU)방식을 기준으로 수립토록 하며, 「제2차 기후변화대응 기본계획」의 부문별 온실가스 감축 계획 중 건물부문의 연도별 감축목표를 참고

2) 용도별 건축물 현황

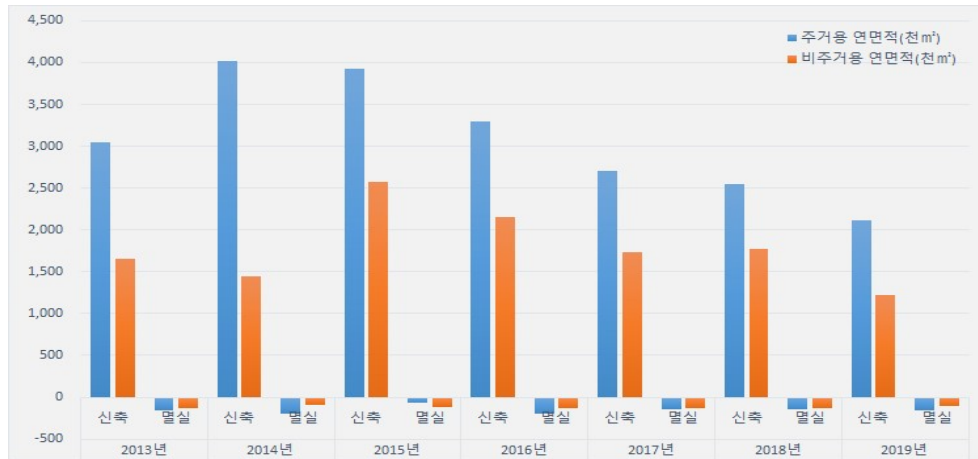
- 매년 멸실되는 건축물보다 신축되는 건축물이 많아 총 연면적은 증가하는 추세
- (주거용 건축물) 년 평균 5,854동과 연면적 2,944천㎡이 증가하여 매년마다 총 연면적 대비 4.1% 증가하는 추세
- (비주거용 건축물) 년 평균 2,622동과 연면적 1,674천㎡이 증가하여 매년마다 총 연면적 대비 3.7% 증가하는 추세

[표 4-4] 최근 7년간 건축물 총량 변화

(단위 : 동, 천㎡, %)

구분		주거용			비주거용		
		동수	연면적	비율	동수	연면적	비율
2013년	전체	314,016	66,754	-	86,790	40,842	-
	신축	7,030	3,046	4.6%	2,815	1,653	4.0%
	멸실	670	158	0.2%	413	133	0.3%
	증감	증 6,360	증 2,888	4.3%	증 2,402	증 1,520	3.7%
2014년	전체	316,882	68,524	-	88,503	42,104	-
	신축	7,467	4,018	5.9%	2,799	1,445	3.4%
	멸실	689	192	0.3%	373	90	0.2%
	증감	증 6,778	증 3,826	5.6%	증 2,426	증 1,355	3.2%
2015년	전체	320,779	70,916	-	90,845	43,705	-
	신축	8,074	3,931	5.5%	3,328	2,574	5.9%
	멸실	729	66	0.1%	440	120	0.3%
	증감	증 7,345	증 3,865	5.5%	증 2,888	증 2,454	5.6%
2016년	전체	324,401	74,164	-	92,962	45,392	-
	신축	8,642	3,302	4.5%	3,483	2,156	4.7%
	멸실	2,228	199	0.3%	600	127	0.3%
	증감	증 6,414	증 3,103	4.2%	증 2,883	증 2,029	4.5%
2017년	전체	328,414	75,678	-	95,229	47,603	-
	신축	8,342	2,706	3.6%	3,310	1,727	3.6%
	멸실	1,875	144	0.2%	627	127	0.3%
	증감	증 6,467	증 2,562	3.4%	증 2,683	증 1,600	3.4%
2018년	전체	331,815	79,151	-	97,215	49,677	-
	신축	6,556	2,549	3.2%	3,277	1,779	3.6%
	멸실	1,853	138	0.2%	592	135	0.3%
	증감	증 4,703	증 2,411	3.0%	증 2,685	증 1,644	3.3%
2019년	전체	333,647	80,679	-	99,191	51,049	-
	신축	5,193	2,118	2.6%	2,864	1,221	2.4%
	멸실	2,282	163	0.2%	480	104	0.2%
	증감	증 2,911	증 1,955	2.4%	증 2,384	증 1,117	2.2%
평균 증감량(률)		증 5,854	증 2,944	4.1%	증 2,622	증 1,674	3.7%

[그림 4-1] 최근 7년간 용도별 신축, 멸실 연면적



3) 용도별 멸실률

- 주거용 건축물은 사용연수가 15~20년의 건축물이 0.036%로 가장 높은 멸실률을 나타내었으며, 평균 0.206%가 멸실되는 것으로 분석됨
- 비주거용 건축물은 사용연수가 10년미만의 건축물이 0.052%로 가장 높은 멸실률을 나타내었으며, 평균 0.263%가 멸실되는 것으로 분석됨

[표 4-5] 충청남도 최근 7년간 주거용 건축물 멸실률

구분	합계	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	기타
2013년	0.236%	0.012%	0.010%	0.017%	0.018%	0.147%	0.012%	0.021%	0.000%
2014년	0.280%	0.022%	0.009%	0.184%	0.011%	0.008%	0.027%	0.019%	0.000%
2015년	0.092%	0.013%	0.007%	0.008%	0.013%	0.008%	0.018%	0.026%	0.000%
2016년	0.268%	0.007%	0.008%	0.013%	0.015%	0.019%	0.069%	0.028%	0.110%
2017년	0.190%	0.004%	0.007%	0.008%	0.012%	0.017%	0.021%	0.029%	0.092%
2018년	0.175%	0.007%	0.010%	0.010%	0.010%	0.012%	0.009%	0.030%	0.087%
2019년	0.202%	0.004%	0.003%	0.010%	0.009%	0.013%	0.011%	0.045%	0.107%
평균	0.206%	0.010%	0.008%	0.036%	0.013%	0.032%	0.024%	0.028%	0.056%

[표 4-6] 충청남도 최근 7년간 비주거용 건축물 멸실률

구분	합계	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	기타
2013년	0.325%	0.130%	0.031%	0.062%	0.042%	0.028%	0.013%	0.020%	0.000%
2014년	0.214%	0.043%	0.030%	0.054%	0.027%	0.028%	0.010%	0.023%	0.000%
2015년	0.274%	0.078%	0.024%	0.044%	0.059%	0.027%	0.013%	0.029%	0.000%
2016년	0.280%	0.041%	0.031%	0.057%	0.051%	0.022%	0.021%	0.016%	0.042%
2017년	0.267%	0.027%	0.033%	0.029%	0.050%	0.031%	0.040%	0.035%	0.023%
2018년	0.272%	0.031%	0.030%	0.036%	0.068%	0.031%	0.013%	0.039%	0.025%
2019년	0.205%	0.014%	0.023%	0.026%	0.037%	0.044%	0.012%	0.025%	0.025%
평균	0.263%	0.052%	0.029%	0.044%	0.048%	0.030%	0.017%	0.027%	0.016%

4) 건축물 연면적 추정

- 충청남도의 신축건축물 사용승인 연면적과 멸실률을 통해 '25년까지 건축물 연면적 예측
 - 주거 : 신축에 의한 증가율 4.263%, 멸실률 0.206%로 연간 4.057%의 연면적 증가
 '25년에는 주거용 건축물의 연면적이 102,422천㎡가 될 것으로 예측됨
 - 비주거 : 신축에 의한 증가율 3.960%, 멸실률 0.263%로 연간 3.697%의 연면적 증가
 '25년에는 비주거용 건축물의 연면적이 63,473천㎡가 될 것으로 예측됨

[표 4-7] 충청남도 건축물 연면적 추정

구분	주거용		비주거용		총 연면적 (천㎡)
	연면적(천㎡)	비율(%)	연면적(천㎡)	비율(%)	
2019년	80,679	61.2	51,049	38.8	131,728
2020년	83,952	61.3	52,936	38.7	136,889
2021년	87,358	61.4	54,893	38.6	142,252
2022년	90,903	61.5	56,923	38.5	147,826
2023년	94,591	61.6	59,028	38.4	153,618
2024년	98,429	61.7	61,210	38.3	159,639
2025년	102,422	61.7	63,473	38.3	165,895

5) 2차 녹색건축 조성계획기간 목표 온실가스 감축량 산정

- 건축물 연면적 추정에 따른 '25년 충청남도의 건물부문 BAU는 총 8,329천tCO₂eq
 - 주거용 4,711천tCO₂eq, 비주거용 3,617천tCO₂eq

목표시점 BAU		기준 시점 단위 면적당 배출량 ¹⁾		목표 시점 건축물 연면적
2025년 8,329,383tCO₂eq 주거 4,711,412tCO ₂ eq 비주거 3,617,971tCO ₂ eq	=	2018년 주거 0.046tCO ₂ eq/㎡ 비주거 0.057tCO ₂ eq/㎡	×	2025년 주거 102,422천㎡ 비주거 63,473천㎡

- 「제2차 기후변화대응 기본계획」에서 국가 부문별 온실가스 감축 계획 중 건물부문은 '25년 BAU 183.8백만톤CO₂eq, 배출목표(년도별 분할 시) 141.3백만톤CO₂eq으로 BAU대비 23.1% 감축목표 설정
- 충청남도의 '25년 건축물 연면적 추정치를 토대로 온실가스 감축목표를 설정할 경우, '25년 BAU(8.329백만톤CO₂eq)대비 23.1%를 감축목표로 하여 1.924백만톤CO₂eq을 감축하여야 함

1) '제3장 충청남도 현황 및 여건변화의 '건축물 용도별 온실가스 배출량'에서 단위 면적당 온실가스 배출량 기준

[표 4-8] 충청남도 건물부문 연도별 감축목표

(단위 : 백만톤CO₂eq)

구분	감축수단		‘21년	‘22년	‘23년	‘24년	‘25년
국가	건물부문 감축목표		29.1	31.9	36.0	38.1	42.5
충청 남도	1. 신축건축물 허가기준 등 정책강화		0.252	0.261	0.272	0.282	0.293
	2. 기존 건축물 에너지성능 향상		0.439	0.456	0.474	0.492	0.512
	3. 행태개선	3-1. 설비효율개선 및 신재생 에너지 보급 확대	0.695	0.722	0.750	0.780	0.810
		3-2. 건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도	0.265	0.276	0.286	0.298	0.309
	건물부문 감축목표 합계		1.651	1.715	1.782	1.852	1.924

- 『제2차 기후변화대응 기본계획 ('19.10)』 "건물부문 감축목표 및 주요 감축수단" 비율 적용

나. '25년 충청남도 건물부문 온실가스 감축목표

1) 시군별 온실가스 감축목표 설정

- 충청남도의 연면적 추정치에 따른 '25년 BAU(주거용 4,711천tCO₂eq, 비주거용 3,617천tCO₂eq)에 '25년 BAU 대비 건물부문 국가 감축목표 23.1%를 적용한 충청남도 온실가스 감축목표량 1,924천tCO₂eq이며, '18년 시군별 온실가스 배출량을 기준으로 하여 시군별 감축목표량 설정

[표 4-9] '25년 충청남도 시군별 온실가스 감축목표

구분	시군별	'25년 온실가스 배출 예상치(천tCO ₂ eq)			'25년 온실가스 감축목표(천tCO ₂ eq)			비율
		주거	비주거	합계	주거	비주거	합계	
시 지역	천안시	1,527	1,132	2,659	353	262	614	80.0%
	공주시	226	221	447	52	51	103	
	보령시	192	196	388	44	45	90	
	아산시	791	468	1,259	183	108	291	
	서산시	398	255	654	92	59	151	
	논산시	236	198	434	54	46	100	
	계룡시	89	43	133	21	10	31	
	당진시	414	277	691	96	64	160	
	소계	3,872	2,792	6,664	894	645	1,539	
군 지역	금산군	101	98	199	23	23	46	20.0%
	부여군	119	107	226	28	25	52	
	서천군	91	94	185	21	22	43	
	청양군	52	49	101	12	11	23	
	홍성군	193	185	377	45	43	87	
	예산군	150	157	307	35	36	71	
	태안군	133	137	270	31	32	62	
	소계	839	826	1,666	194	191	385	
합계		4,711	3,618	8,329	1,088	836	1,924	100%

02 계획의 비전 및 추진전략

도민의 삶의 질 향상과 에너지효율 혁신을 도모하여 공평하고 균형적인 저탄소·저에너지 사회를 선도하기 위한 4대전략, 8대 과제 마련

【 비 전 】

충청남도가 선도하는 녹색건축 활성화를 통한 공평하고 균형적인 에너지효율 혁신과 쾌적한 거주환경 제공

【 기 본 방 향 】

온실가스
감축목표 달성

도민의
삶의 질 향상

건축물 저탄소
에너지 혁신

녹색건축
성장동력 확보

【 추 진 전 략 】

전략 1

충청남도 신축건축물
제로에너지 확대

- ① 제로에너지건축물 의무대상 확대
- ② 충청남도 녹색건축 설계기준 마련

전략 2

공평하고 균형적인
그린리모델링
보급 활성화

- ③ 뉴딜사업과 연계한 그린리모델링 확대
- ④ 녹색건축 전환을 위한 지원방안 마련

전략 3

생활밀착형
녹색건축 강화

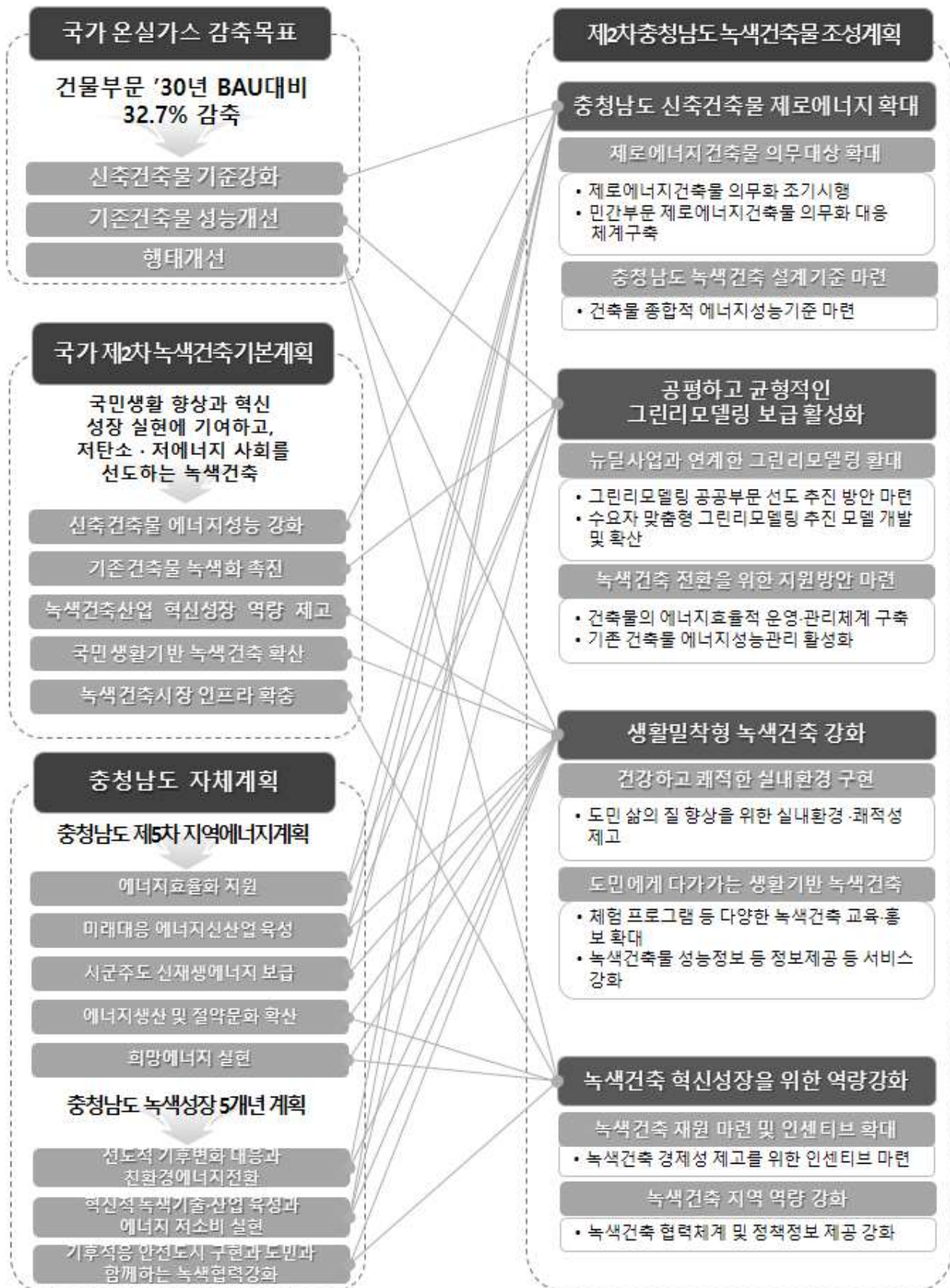
- ⑤ 건강하고 쾌적한 실내환경 구현
- ⑥ 도민에게 다가가는 생활기반 녹색건축

전략 4

녹색건축 혁신성장을
위한 역량 강화

- ⑦ 녹색건축 자원 및 인센티브 마련
- ⑧ 녹색건축 지역 역량 강화

[그림 4-2] 국가계획 및 충청남도 자체계획과 추진전략과의 관계



03 4대 추진전략 및 8대 실천과제

[표 4-10] 4대 추진전략 및 8대 실천과제

● : 주관 ○ : 협조

추진전략	실천과제	주요내용	세부단위과제	추진주체		추진부서		추진기간				
				도	시·군	주무	협조	'21	'22	'23	'24	'25
[전략 1] 충청남도 제로에너지 건축물 확대	1.1 제로에너지 건축물 의무 대상 확대	1.1.1 제로에너지건축물 의무화 조기시행	충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대	●	○	건축도시과	-					
			충청남도 공공주택 ZEB 조기시행	●	○	건축도시과	충청남도개발공사					
		1.1.2 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대응체계 구축	지역·지구단위 제로에너지 확산	○	●	시·군	건축도시과에서 지침을 제시하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준 적용					
			주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	●	○	건축도시과	녹색건축 설계기준 내 포함					
			비주거 부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	●	○	건축도시과	녹색건축 설계기준 내 포함					
	1.2 충청남도 맞춤형 에너지 성능기준 마련	1.2.1 건축물 종합적 에너지성능 기준 마련	충청남도 녹색건축 설계기준 마련	●		건축도시과	건축도시과에서 기준을 수립하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준 적용					
[전략 2] 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화	2.1 뉴딜사업과 연계한 그린리모델링 확대	2.1.1 그린리모델링 공공부문 선도 추진방안 마련	그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화	●	○	건축도시과	-					
			에너지 다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진	●	○	건축도시과	-					
			공공건축물 에너지진단 대상범위 확대 및 성능개선 의무화	●	○	건축도시과	-					
		2.1.2 수요자 맞춤형 그린리모델링 추진모델 개발 및 확산	유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용	●	○	건축도시과	-					
			도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화	○	●	시·군	-					
	2.2 녹색건축 전환을 위한 지원방안 마련	2.2.1 건축물의 에너지 효율적 운영·관리체계 구축	공동주택 에너지 진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도	○	●	시·군	-					
			비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행	○	●	시·군	건축도시과에서 기준을 수립하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준 적용					
		2.2.2 기존 건축물 에너지성능관리 활성화	에너지자립마을 사업 지속적 추진	●	○	에너지과	-					
[전략 3] 생활밀착형 녹색건축 강화	3.1 건강하고 쾌적한 실내환경 구현	3.1.1 도민 삶의 질 향상을 위한 실내환경· 쾌적성 제고	환기설비 설치 의무대상 확대 및 실내환경 개선	●		건축도시과	녹색건축 설계기준 내 포함					
			취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범 사업 추진	●	○	건축도시과	지원사업 연계방안 푸른하늘기확과와 협의					
	3.2 도민에게 다가가는 생활기반 녹색건축	3.2.1 체험 프로그램 등 다양한 녹색건축 교육·홍보 확대	녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영	●	○	건축도시과	충남건축디자인문화제 추진위원회					
		3.2.2 녹색건축물 성능정보 등 정보제공 서비스 강화	녹색건축 정보제공을 위한 기반 마련	●		건축도시과	충남건축디자인문화제 추진위원회					
			탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대	●	○	기후환경 정책과	-					
[전략 4] 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화	4.1 녹색건축 재원 및 인센티브 마련	4.1.1 녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 마련	충청남도형 녹색건축 기금을 통한 인센티브 마련	●	○	건축도시과	-					
	4.2 녹색건축 지역 역량 강화	4.2.1 녹색건축 협력체계 및 정책·정보제공 강화	녹색건축센터 설립	●	○	건축도시과	-					

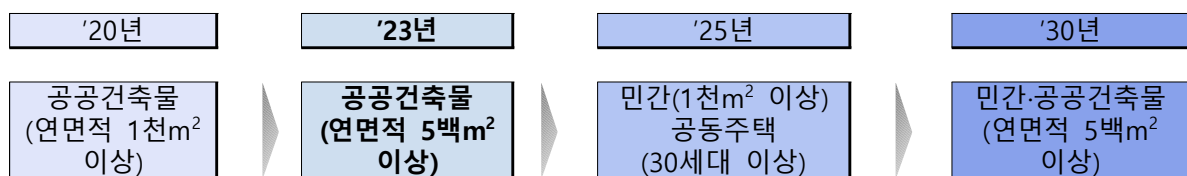
제5장. 전략별 실천계획

1. 전략1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대]
 2. 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화
 3. 전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화
 4. 전략4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화
 5. 전략별 온실가스 저감효과
 6. 전략별 세부단위과제 예산계획
-

01 전략1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대

가. 추진배경 및 동향

- 건축물 에너지 효율등급, 에너지자립률 향상, 건물에너지관리시스템(BEMS) 도입 등을 통한 고효율 건축물 보급 활성화 도모
 - 제1차 녹색건축물 기본계획 수립 및 제로에너지건축 활성화 방안 마련('14)
 - 제로에너지건축물 인증제 시행(국토부, 산업부 공동부령 및 공동고시, '17.1.20)
 - 시장형 공기업('17), 준시장형 공기업('18) 대상 연면적 3,000㎡ 이상 신축 또는 별도 증축 건축물(교육연구시설, 업무시설) 조기 의무화 시행
 - 연면적 1,000㎡ 이상 신축, 재축 또는 별도 증축 공공건축물 의무화 시행('20)
- 제로에너지건축물 조기 시장 창출을 위해 '20년 공공건축물 대상 의무화를 시행하고, 신규 혜택 발굴 및 지구·도시단위 제로에너지 건축 확산을 통해 '25년 민간건축물 의무화 대응기반 구축



- 신축 건축물의 종합적인 에너지성능 강화를 위해 에너지 소비총량 기반의 허가기준을 단계적으로 강화

* 에너지소비총량 설계수준 : 효율등급 1등급('18년) → 1+등급('21년) → 1++등급('23년)

- 정부는 2020년 7월 14일 「한국판 뉴딜」 종합계획을 발표
 - 코로나 19 계기로 기후변화 대응 및 저탄소 사회 전환 중요성 부각
 - 「2030 온실가스 감축 목표」, 「재생에너지 3020 이행계획」 등 차질 없이 이행, 탄소중립 목표로 경제·사회의 과감한 녹색전환 추진
 - (인프라) 생활환경 녹색전환으로 기후·환경 위기 대응 안정망 공고화
 - (에너지) 저탄소·분산형 에너지 확산, 전환과정에서 소외된 계층·지역 보호
 - (녹색산업) 혁신적 녹색산업 기반을 마련하여 저탄소 산업 생태계 구축

그린 뉴딜	도시·공간·생활 인프라 녹색 전환	<ul style="list-style-type: none"> · 국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화 · 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복 · 깨끗하고 안전한 물 관리체계 구축
	저탄소·분산형 에너지 확산	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축 · 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원 · 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대
	녹색산업 혁신 생태계 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업 조성 · R&D·금융 등 녹색혁신 기반 조성

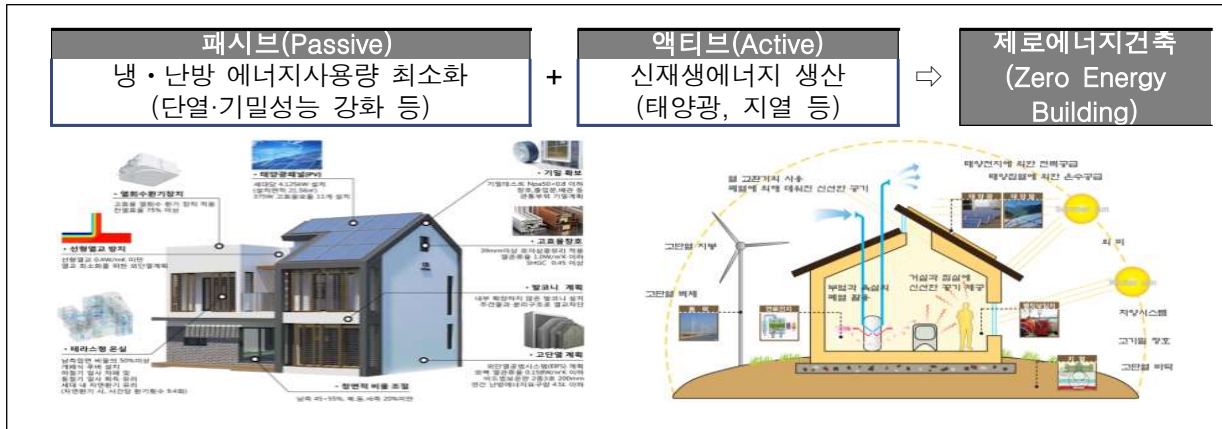
나. 실천과제 1.1 제로에너지 건축물 의무대상 확대

1) 배경 및 목적

- “제로에너지건축”은 단열·기밀성능 강화를 통해 건축물 에너지사용량을 저감(패시브)하고, 태양광 등 신재생에너지설비로 에너지 생산(액티브)을 통해 에너지소비를 최소화하는 건축물을 의미

< 제로에너지건축 개념도 >

- (개념) 단열성능을 극대화하여 에너지부하를 최소화하고(패시브), 신재생에너지생산(액티브)을 통해 에너지소요량 최소화



- 최근 폭염 등 이상기후 현상이 증가함에 따라 국가 온실가스감축 목표를 이행하고, 신재생에너지 활용을 촉진하며, 미세먼지 문제에 적극 대응하는 수단으로 제로에너지건축의 필요성이 높아지고 있어 보급 확산이 중요함.¹⁾

- '30년 BAU 대비 건물부문 온실가스 감축률 상향(18.1→32.7%, 로드맵 수정 '18.7)
- '30년 온실가스 5.4백만톤(신축건물 목표) 감축 시 화력발전소(500MW급) 5개소 대체 가능
- 기밀성능 강화, 열회수형 환기설비 등을 통해 실내로 유입되는 미세먼지 저감

2) 관련 계획 및 동향

- 충청남도의 '19년도 기준 녹색건축 및 에너지효율등급 누적 인증건수는 1,099건으로 연평균 신축 건축물(21,260동)의 5.2%를 차지함.
 - 주거용 건축물 476건, 비주거용 건축물 623건
- 건축물의 에너지효율 향상 및 제로에너지건축물 의무화를 위하여 '08년 건축물의 에너지절약 설계기준 제정을 시작으로 단계별 건축물 부위별 단열 성능 강화 및 에너지 효율등급 인증 의무화 등을 추진함.

1) 국토교통부 보도자료('19.06.21) "제로에너지건축 보급 확산 방안 발표"

[표 5-2] 에너지효율 및 제로에너지 건축물 추진 관련 경과

년도	주요 내용
2008	건축물의 에너지절약설계기준 제정
2010	3천㎡ 이상 공공업무시설 건축물 에너지효율등급 인증 1등급 취득 의무시행
2011	지역별 부위별 단열기준 강화(외벽 열관류율 0.27W/㎡·K이하)
2012	녹색건축물 조성지원법 제정
2013	모든 용도 공공기관 건축물 에너지효율등급 인증 1등급 취득 의무시행
2014	제1차 녹색건축물 기본계획 고시
2016	건축물 단열기준 강화(외벽 열관류율 0.21W/㎡·K이하)
2017	제로에너지건축물 인증제도 시행
2018	건축물 단열기준 강화(외벽 열관류율 0.15W/㎡·K이하)
2019	제로에너지 건축물 의무화 로드맵 발표, 제2차 녹색건축물 기본계획 고시
2020	1천㎡ 이상 공공건물 제로에너지 건축물 의무화

자료 : 한국에너지공단(2020), “2020 한-EU 제로에너지빌딩 융합얼라이언스 포럼” 발표자료집

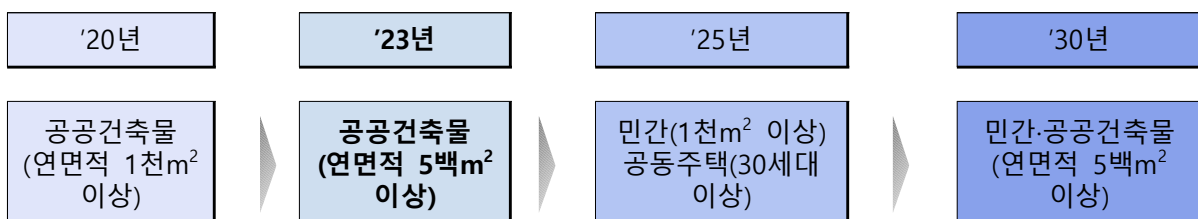
- 제로에너지건축물 인증대상인 건축물은 인증 기준인 건축물 에너지효율등급 1++이상, 에너지 자립률 20% 이상, BEMS 또는 원격검침 전자식 계량기 설치를 모두 만족 한 후 인증기관인 한국에너지공단에게 평가 후 인증 받아야 함.

[그림 5-1] 제로에너지건축물 인증 기준

기준01 건축물 에너지효율등급 1++ 이상	건물에너지 해석 프로그램(ECO2)평가 <ul style="list-style-type: none"> 주거용 : 90kWh/㎡년 미만 비주거용 : 140kWh/㎡년 미만 	<ul style="list-style-type: none"> 냉방/난방/급탕/조명/환기 소요량 및 신재생에너지 생산량 평가 1차에너지소요량(kWh/㎡2·년) = Σ용도별 에너지소요량 x 1차에너지 환산계수
기준02 에너지자립률 20%이상	건물에너지 해석 프로그램(ECO2)평가 <ul style="list-style-type: none"> 건물에서 소비하는 에너지 중 신재생에너지 생산량 비율 	<ul style="list-style-type: none"> 냉방/난방/급탕/조명/환기 소비량 및 신재생에너지 생산량 평가 에너지자립률(%) = $\frac{\text{단위면적당 1차에너지생산량 (kWh/㎡·년)}}{\text{단위면적당 1차에너지소비량 (kWh/㎡·년)}} \times 100$
기준03 BEMS 또는 원격검침 전자식 계량기 설치	체크리스트 평가항목별 적용여부 판단 <ul style="list-style-type: none"> 에너지 소비량을 계측, 실시간으로 관리 하는 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> (BEMS) 데이터 수집 및 표시, 정보감시, 제어시스템 연동 등 9개 항목 평가 (원격검침) 데이터 수집 및 표시, 계측기 관리, 데이터 관리 등 6개 항목 평가 (추가 권장 3개)

- 「제6차 에너지이용 합리화 기본계획」에 따르면 제로에너지 건축물 인증 확대를 위해 「제2차 녹색건축물 기본계획」의 제로에너지 건축물 의무화 로드맵의 연면적 500㎡ 이상 공공건축물의 의무화 추진 시기를 '25년에서 '23년으로 조기 추진하는 것으로 변경함.

[표 5-3] 「제6차 에너지이용 합리화 기본계획」 제로에너지건축물 추진계획(안)



3) 실행사업

가) 제로에너지 건축물 의무화 조기시행

(1) 충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대

(가) 현황 및 전략

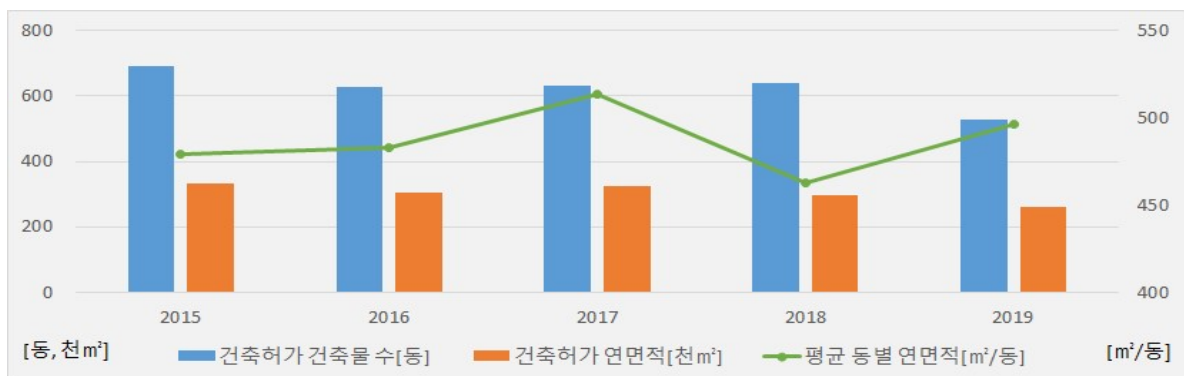
○ 제로에너지건축물 의무화 조기시행(안)

- 연면적 500㎡ 이상 공공건축물 적용년도 : '25년→'23년
- '22년 시범사업 통해 사전준비 기간 부여

[표 5-4] 충청남도 공공건축물 ZEB 의무화 조기시행(안)

구분	현재 로드맵		조기시행(안)	
시행년도	2020년	2025년	2020년	2023년
대상	1,000㎡ 이상 공공건축물	500㎡ 이상 공공건축물	1,000㎡ 이상 공공건축물	500㎡ 이상 공공건축물

[그림 5-2] 충청남도 공공건축물 건축허가 현황



[표 5-5] 충청남도 공공건축물 건축허가 현황

구분	2015	2016	2017	2018	2019	평균
건축허가 건축물 수[동]	691	628	632	639	527	623
건축허가 연면적[천㎡]	331	303	325	296	262	303
동별 평균 연면적[㎡/동]	479	483	514	463	496	486

자료 : 세움터, “'15~'19 건축 인허가 현황”

- 충청남도의 건축 인허가 현황 분석결과, 지난 5년간 연평균 공공건축물 허가 건수는 623동, 연면적 303천㎡이며, 동별 평균 연면적은 486㎡/동으로 나타남
- 제로에너지건축물 의무화 조기시행 하는 경우 '23년 공공 건축물 의무대상 규모인 500㎡는 대부분의 공공건축물이 ZEB 의무화 대상에 해당 될 것으로 예상됨

(나) 기대효과

- **(규모)** 공공건축물 ZEB 의무화로 인해 '20년부터 의무대상이 되는 1,000㎡ 이상 신축 공공건축물의 예상 규모는 연간 신축 공공건축물의 약 60%인 182천㎡으로 추정되며, 조기 시행으로 인해 '23년부터 의무화 대상이 되는 500㎡ 이상 신축 공공건축물의 예상 규모는 대부분의 공공건축물이 대상이 될 것으로 판단되어 매년 303천㎡ 규모로 예상됨
- **(효과)** 공공건축물 ZEB 적용할 경우, 에너지효율등급 향상에 따른 패시브요소와 에너지자립률(20%이상) 적용에 의한 신재생에너지 요소의 온실가스 저감이 기대됨
- 예상되는 온실가스 저감효과는 기존 규정²⁾의 건축물 에너지효율등급 1등급(200~ 260kWh/㎡·년)에서 ZEB 인증기준인 1++등급(80~140kWh/㎡·년)으로 상향·개정되고 이로 인해 연간 단위면적당 1차 에너지소요량이 120kWh/㎡·년이 절감되며, ZEB 5등급 기준인 에너지자립률 20%를 적용하여 '25년 예상 온실가스 저감량은 **83.1천tCO₂eq/년**으로 분석됨

[표 5-6] 충청남도 공공건축물 ZEB 의무화 조기시행 기대효과

연도		'21	'22	'23	'24	'25
단위사업		현행		조기 시행		ZEB 의무화 로드맵
대상		1,000㎡ 이상 공공건축물		500㎡ 이상 공공건축물		
기준		건축물 에너지효율등급 1++, ZEB 5등급				
누적 규모[천㎡]		182	364	667	970	1,274
온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	에너지효율등급	10.0	20.1	36.8	53.5	70.2
	에너지자립률	1.8	3.7	6.7	9.8	12.9
	합 계	11.9	23.7	43.5	63.3	83.1

(다) 시행방안

- 충청남도는 「충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례」 제8조(조성사업의 지원)에 따라 녹색건축물 조성 시범사업을 실시할 수 있도록 근거가 마련되어 있으므로 충청남도에서 재정을 투입하여 신축하는 공공건축물을 대상으로 ZEB 의무화 시범사업 및 조기시행을 추진할 수 있는 조례 개정

충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례 개선(안)

- ① 내 용 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증)에 따른 제로에너지건축물 인증* 의무화

*인증기준 : 건축물 에너지효율등급 1++이상, 에너지자립률 20% 이상, BEMS 또는 원격검침전자식 계량기 설치

- ② 대 상 : 충청남도에 신축되는 공공건축물

- ③ 규 모 : 연면적 합계가 500제곱미터 이상인 공공건축물(다만 연면적의 합계 면적은 냉·난방 설비를 모두 설치하지 아니하는 건축물 또는 공간은 제외하고 계산)

- ④ 시행일 : '23년 조기시행

2) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정

(2) 충청남도 공공주택 ZEB 조기시행

(가) 현황 및 전략

○ 제로에너지건축 의무화 현황

- 정부의 제로에너지건축(ZEB) 의무화 로드맵에 따라 공공부문은 2020년부터 연면적 1,000㎡ 이상, 2025년부터는 30세대 이상 공동주택 ZEB가 의무화
- 국토교통부는 2025년 공동주택 ZEB 의무화에 대비하여 2019년 한국토지주택공사와 유형·평형별 제로에너지 공동주택 시범사업 3개 지구를 선정하였으며, 제3기 신도시 또한 정부 에너지절감 대책에 부합하도록 시범단지사업 추진을 검토하고 있음

[표 5-7] 제로에너지 공동주택 시범사업

대상지구	세대수	공급유형
화성 남양뉴타운B11블록	654세대	분양주택(민간공동)
과천지식 S-3블록	547세대	분양주택(신혼희망)
인천검단 AA10-2블록	1,188세대	임대주택(국민·행복)
합계	2,389세대	

- 시범사업대상은 과천지식 신혼희망타운 547세대, 인천검단 장기임대 1,188세대, 남양뉴타운 민간공동사업 606세대 등이며 패시브·액티브 최적설계를 통해 ZEB 예비인증을 2019년 말 획득하였음

[표 5-8] 임대주택 제로에너지건축물 인증 사례



사업지구	인천검단
블록	AA10-2
임대유형	국민/영구
세대수	890/298
착공	2020년(예정)
준공	2022년(예정)
에너지자립률	29.78%
ZEB 인증등급	ZEB 5등급

자료 : 한국토지주택공사. “LH 장기임대주택 최초 제로에너지 건축물 인증” 보도자료(2019)

○ 충청남도 공공주택 ZEB 조기시행(안)

- 공동주택(30세대 이상) ZEB 의무화 : ‘25년→’23년
- 충청남도개발공사의 시행사업을 대상으로 공공주택에 대한 ZEB 조기시행 추진으로 녹색건축물 조성에 선도적 역할 수행(‘22년 시범사업 실시 후 확대 시행)
- 현재 충청남도개발공사에서 진행·계획 중인 공공주택사업은 아산시 배방 월천지구 공동주택 2블럭에서 충남형 더 행복한 주택 첫 사업을 시작으로 천안·당진 등 5개 지구에 ’22년까지 1,000호의 충남형 더 행복한 주택을 공급할 계획으로 전체 5,000호 공급을 목표로 하고 있음

[그림 5-3] 충남형 더 행복한 주택



[표 5-9] 충청남도 공공주택 건설사업(아산배방월천지구)



사업명	충남형 더 행복한 주택 첫사업 공공주택 건설사업
위 치	충청남도 아산시 배방읍 북수리
규 모	행복주택 600세대
사업기간	'19. 5월(시행협약)~ '22년 6월(준공예정)
사업주체	충청남도개발공사 / 한신공영(주) / (주)우석건설

자료 : 충청남도개발공사(<https://www.cndc.kr/>)

(나) 시행방안

- 충청남도는 「충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례」 제8조(조성사업의 지원)에 따라 녹색건축물 조성 시범사업을 실시할 수 있도록 근거가 마련되어 있으므로 충청남도개발공사의 공공주택 건설사업을 대상으로 공공주택에 대한 ZEB 의무화 시범사업 및 조기시행을 추진할 수 있는 조례 개정

충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례 개선(안)

- ① 내 용 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증)에 따른 제로에너지건축물 인증* 의무화
*인증기준 : 건축물 에너지효율등급 1++이상, 에너지자립률 20% 이상, BEMS 또는 원격검침전자식 계량기 설치
- ② 대 상 : 충청남도개발공사에서 추진하는 공공주택 건설사업
- ③ 규 모 : 30세대 이상 공동주택
- ④ 시행일 : '22년 시범사업 실시 후 '23년 조기시행

(다) 기대효과

[표 5-10] 공동주택 제로에너지건축물 인증현황('20년 기준)

건물명	인증구분	인증년도	인증등급	에너지자립률(%)
화곡동하이원에코빌	예비인증	2018	ZEB 4	55.35
힐스테이트 레이크 송도	본인증	2019	ZEB 5	23.37
인천검단 AA10-2BL	예비인증	2019	ZEB 5	29.78
제로카본그린홈	예비인증	2019	ZEB 1	101.6
과천지식정보타운 S-3BL	예비인증	2019	ZEB 5	21.69
구리갈매 A-5BL	예비인증	2020	ZEB 5	24.32
구리갈매역세권 A-3BL	예비인증	2020	ZEB 5	22.75
구리갈매역세권 A-2BL	예비인증	2020	ZEB 5	24.88
화성 남양뉴타운 B11BL	예비인증	2020	ZEB 5	20.23
ZEB 인증 공동주택 평균 에너지자립률				36.00

자료 : 제로에너지건축물 (<https://zeb.energy.or.kr/>)

[표 5-11] 충청남도 공공주택 ZEB 적용 시 온실가스 저감효과

구 분	단위	결과
충청남도 공공주택 공급목표	세대	5,000
아파트 세대별 에너지 소비량 ³⁾	Mcal/세대·년	11,329
아파트 세대별 온실가스 배출량	tCO ₂ eq/세대·년	3.48
신규 공급된 공공주택의 연간 온실가스 배출량	tCO ₂ eq/년	17,422
ZEB 적용 시 연간 온실가스 저감량 (ZEB 인증 공동주택 평균 에너지자립률(36%) 기준)	tCO ₂ eq/년	6,272

3) 산업통상자원부(2018), "2017년도 에너지총조사보고서"

- '20년 기준, 제로에너지건축물 인증을 받은 공동주택의 평균 에너지자립률은 36%로 나타남
- '22년부터 충청남도개발공사에서 공급하는 공공주택(충남형 더 행복한 주택사업 공공주택 공급 목표 5,000세대)을 대상으로 ZEB 조기시행을 적용 할 경우 '25년 예상 온실가스 저감량은 6.3천tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-12] 충청남도 공공주택 ZEB 조기시행 시 온실가스 저감량

연도	'21	'22	'23	'24	'25
단위사업	—	시범사업	충청남도 조기시행(안)		공동주택 ZEB 의무화
누적 공급 세대수	—	2,000	3,000	4,000	5,000
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	—	2.5	3.8	5.0	6.3

나) 제로에너지건축물 의무화 대응 체계구축

(1) 지역·지구 단위 제로에너지 확산

(가) 현황 및 전략

○ 지역·지구 단위의 제로에너지 활성화

- 지구계획승인 시 해당지구에 에너지자립률을 설정하여 제로에너지 개념을 건축물에서 지역·지구 단위로 확대
- 지역·지구단위 내의 건축물 유형별 특성, 용적을 등 고려하여 현실적으로 에너지자립률을 설정하고 부족한 에너지자립률은 공원, 자전거도로, 방음벽 등 공용시설 부지를 활용하여 자립률 추가 확보⁴⁾
- (예시) 연면적에 비해 옥상 면적이 작아 신재생에너지 설치에 한계가 있는 고층건축물은 약 7~15% 수준의 에너지자립률을 확보하고 저층 공공건축물은 40%이상 확보하되, 전체목표인 20%에 부족한 부분은 공용시설 부지에 태양광설치로 보충

[그림 5-4] 공용부지 태양광설치 예시



- 정부는 지구단위 제로에너지 시범사업을 '19년 지구계획승인 사업지 중 “구리시 갈매역세권”, “성남시 복정1” 공공주택지구 2곳을 선정하여 추진 중이며 향후 지구단위 시범사업의 성과를 바탕으로 적용기술, 경제성 등을 종합적으로 검토하여 3기 신도시, 행복도시 등 도시단위로 제로에너지 확대 추진을 검토 추진

[표 5-13] 지구단위 제로에너지 시범사업 현황

구분	경기 구리시 갈매역세권	경기 성남시 복정1지구
사업대상지		
위치/면적	구리 갈매역 일원 / 798천㎡(24.2만평)	위례신도시 인접 / 568천㎡(17.2만평)
공급물량	총 6,839호(민간 2,765, 공공 4,074)	총 3,434호(민간 1,259, 공공 2,175)

4) 국토교통부 보도자료('19.06.21) “제로에너지건축 보급 확산 방안 발표”

- '20년 10월 한국토지공사에서 발주한 「과천과천지구 에너지 특화 기본계획 수립용역」은 에너지 자족도시 건설을 위한 내용을 담고 있으며, 용역을 통해 제로에너지주택 의무화 및 건축물 용도별 에너지자립율, 친환경발전소 도입 등 지역지구 단위의 제로에너지 목표로 시행 중에 있음

[표 5-14] 과천과천지구 에너지 특화 기본계획 수립용역

과업명 : 과천과천지구 에너지 특화 기본계획 수립용역	
구 분	과업 주요내용
환경분석	<ul style="list-style-type: none"> 과천과천지구 에너지 자족도시 건설을 위한 환경분석 과천과천지구 에너지 특화의 당위성 및 수용성 검토 에너지특화에 따른 과천시민의 편익, 정부정책의 기여도, 온실가스·에너지 절감 등 사회적 편익 분석 국내·외 도시 내 에너지 Biz모델 적용사례 조사 분산자원거래(P2P, V2G, 가상발전소 등), 전력수요관리 신재생에너지 발전사업 등 적용 가능한 사업모델(안) 마련 스마트도시 구현과 에너지신사업 연계방안 도시통합관제센터 등 도시에너지정보 연계체계 구축
단위 건축물 용도별 에너지자립률산정	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 자족도시를 위한 건축물 용도별 에너지자립률 산정 에너지환경 조사를 위한 조사계획 수립 지구계획, 환경영향평가, 에너지사용계획 등 자료 조사 에너지 소비패턴 등을 반영한 에너지 수요예측 및 분석 건축물별, 에너지원별 적용 가능한 사업 및 적정용량 추정 단위 건축물별 에너지자립률 추정 및 제고방안 마련
주택/건축물/도시 에너지정보 연계모델(안) 마련	<ul style="list-style-type: none"> 과천과천지구 에너지 특화서비스 연계모델(안) 마련 분산에너지자원 통합운영시스템 연계모델(안) 제시 지능형계량시스템 활용 국민DR 비상발전기 활용 중소형DR 태양광+ESS 기반 소규모전력거래 도시통합운영센터와 도시에너지정보와의 연계 도시에너지관리시스템과의 연계 및 구축방안 스마트시티 플랫폼(교통 등)과의 연계방안 마련 스마트홈 및 스마트시티 서비스와의 연계방안 마련 ※ 과천시 3개 신도시와 원도심을 포괄하는 에너지 자족도시 구축방안
친환경발전소 도입을 위한 적정규모 (부지, 용량) 등 사업타당성 분석	<ul style="list-style-type: none"> 친환경발전소 시민펀드 활용 등 자금조달방안 에너지원별(태양광, 연료전지 등) 적정 후보지 발굴 신재생에너지설비 설치·유지관리 및 판매·공급관리 등 검토사항 분석 <ul style="list-style-type: none"> 과천과천지구 친환경발전소 도입을 위한 B/C 분석 국내/외 도민 또는 시민 펀드 운영 사례 조사 펀드 규모, 예상 수익률, 펀드 만료 후 원리금 상환방안 사업주체(설치·운영·유지관리)에 따른 효율적 운영방안 중장기 유지관리방안(운영비, 수선비 등 경비 포함) 주민편익 제고 효과 분석 및 홍보방안

(나) 시행방안

- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제49조 내지 제52조 규정 및 국토교통부 「지구단위 계획수립지침」의 규정에 따라 시·도 별 지구단위계획 시 별도의 지침을 마련할 수 있도록 법적근거가 마련되어 있으므로 지역·지구 단위 개념의 제로에너지 기준 적용을 위한 충청남도 내 각 시·군의 지구단위계획수립지침 개정

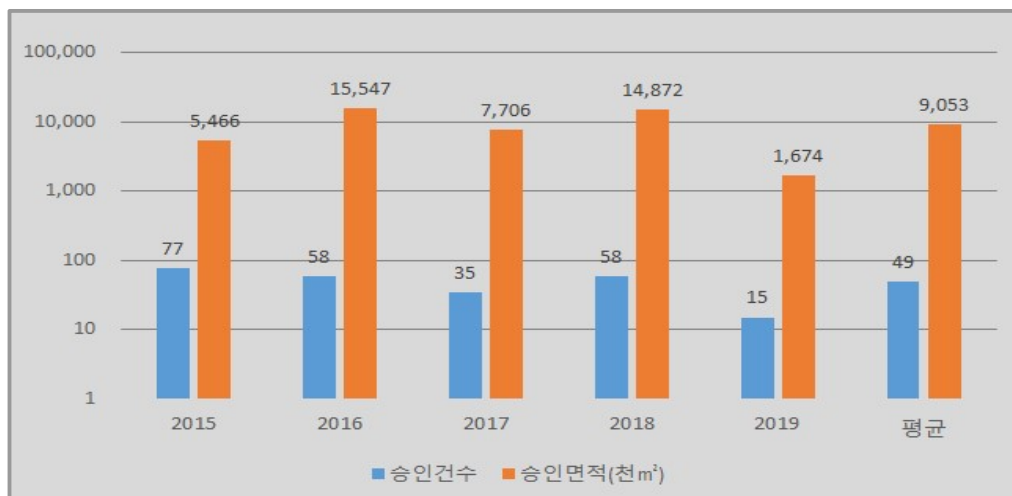
충청남도 시·군 지구단위계획수립지침(안)

- ① 내 용 : 충청남도 내 신규 주택건설을 위한 도시 지역 내 지구단위계획 시 사업지구 평균 에너지 자립률 20%
- ② 대 상 :
 - 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제49조에 따른 지구단위계획
 - 「도시개발법」 제17조 규정에 따른 도시개발사업에 관한 실시계획에 포함되는 지구단위계획
 - 「택지개발촉진법」 제9조제2항의 규정에 따른 택지개발사업에 관한 실시계획에 포함되는 지구단위계획(준공후 10년이 경과된 지구에 한한다)
 - 「주택법」 제17조제1항제5호 규정에 따라 사업계획 승인시 의제되는 지구단위계획
 - 「도시 및 주거 환경정비법」 제4조의 규정에 따른 정비계획수립시 지구단위계획으로 결정·고시된 것으로 보는 정비계획수립
- ③ 시행일 : '22년 시범사업 실시 후 '23년 시행

(다) 기대효과

- (규모) 충청남도의 최근 5년간('15년~'19년) 지구단위(주거) 승인현황 분석결과, 연평균 승인 건수 49건, 개발면적 9,053천㎡의 지구단위(주거) 계획이 승인되는 것으로 나타남⁵⁾

[그림 5-5] 충청남도 최근5년간 지구단위 승인현황



5) 자료 : 국토교통부 국가공간정보포털 (<http://www.nsdi.go.kr>)

- (효과) 기존 공공주택지구의 개발면적당 온실가스 배출량은 약 0.099tCO₂eq/m²·년으로 충청남도에서 승인되고 있는 연평균 9,053천m²의 신규 주거 지역·지구에서 배출되는 온실가스가 896.2천tCO₂eq/년으로 예상되어 지역·지구단위 에너지자립률 20%를 적용할 경우 179.2천tCO₂eq/년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 예상됨

[표 5-15] 기존 공공주택지구(시흥장현) 에너지 및 온실가스 발생량

구 분	단 위	결 과
개발면적	m ²	2,938,959
총에너지수요	합계[toe/년]	142,022
	연료[toe/년]	48,185
	전력[MWh/년]	407,984
온실가스	총 배출량[tCO ₂ eq/년]	289,870
	개발면적 당 배출량[tCO ₂ eq/m ² ·년]	0.099

자료 : 한국토지주택공사('16.01) 시흥장현 공공주택지구 에너지사용계획

[표 5-16] 충청남도 지역·지구단위 제로에너지 도입효과

연간 지구단위 승인면적	연간 단위면적당 온실가스 배출량	연간 지구단위 온실가스 배출량	온실가스 저감량
9,053천m ²	0.099tCO ₂ eq/m ² ·년	896.2천tCO ₂ eq/년	179.2천tCO ₂ eq/년

- 충청남도에서 신규 지역·지구단위 제로에너지사업을 '22년부터 도입할 시 '25년 예상 온실가스 저감량은 717.0천tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-17] 충청남도 지역·지구단위 제로에너지 도입 시 온실가스 저감량

연도	'21	'22	'23	'24	'25
지역·지구 제로에너지	-	충청남도 시행			
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	-	179.2	358.4	537.6	717.0

(2) 주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련

(가) 현황 및 전략

- '25년 민간 ZEB 의무화(건축물 1,000㎡ 이상, 공동주택 30세대 이상) 대응방안 마련과 23년 조기시행을 대비한 관련 ZEB 조례 제정 및 설계기준을 마련
- 신축건축물의 녹색건축 설계기준 내 ZEB 인증조건 추가, 제로에너지 조례 제정/설계기준 내 ZEB 단계적 강화방안 마련

[표 5-18] 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙

(1) 건축물에너지 인증규칙

1) 목적 및 주요내용

- (근거) 「녹색건축물 조성지원법」 제17조 5항, 「녹색건축물조성법 시행령」 제12조 1항
- (목적) 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 대상 건축물의 종류, 인증기준, 기관 및 운영기관 지정, 점검 및 업무 범위 등에 필요한 사항을 규정함.
- (적용시기) 2019년 5월 13일

2) 적용대상 및 방법

○ (적용대상)

- ① 「건축법 시행령」의 단독·공동주택, 기숙사, 업무시설, 냉·난방 면적 500㎡ 이상 건물
- (제외대상) 실내 냉·난방 온도 설정조건으로 평가 불가능한 건물, 해당 공간이 연면적의 50% 이상을 차지하는 건축물

분류	대상 건축물 「건축법 시행령 별표 1」		비고
	① 종 류	② 세 부 사 항	
①	○단독주택	○ 노인복지시설을 포함한다.	
②	○공동주택	○ 아파트, 연립주택, 다세대주택	
③	○기숙사	○ 학생복지주택을 포함한다.	
④	○업무시설	○ 냉난방 면적 500㎡ 이상의 건축물	
⑤	○공공기관	○ 「녹색성장법 시행령 43조 1항」 해당하는 공공기관 및 중앙행정기관, 지방자치단체	
⑥	○그 외	○ 냉난방 면적 500㎡ 이상의 건축물	

3) 인증 기준

○ (평가 항목)

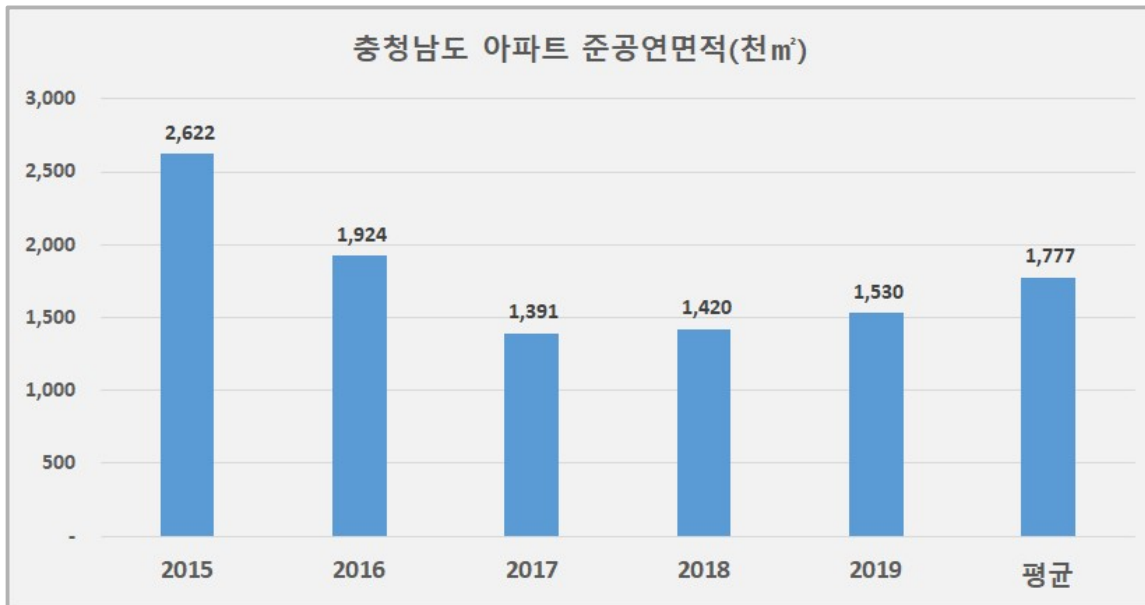
- ① 건축물 에너지효율등급 인증 : 냉·난방, 급탕, 조명, 환기 등에 1차 에너지 소요량
- ② 제로에너지 건축물 : 에너지효율등급 성능수준, 에너지자립도, BEMS, 원격검침 여부

○ (인증 구분)

- ① 건축물 에너지효율등급 인증 : 1+++등급부터 7등급 (10개)
- ② 제로에너지 건축물 : 1등급부터 5등급 (5개)

ZEB 기준에 따른 인센티브 [용적률, 건축물의 높이 등 기준 완화]		완화 (최대)
인증등급	비 고	
ZEB 1	에너지 자립률 100% 이상	15%
ZEB 2	에너지 자립률 80% 이상 ~ 100% 미만	14%
ZEB 3	에너지 자립률 60% 이상 ~ 80% 미만	13%
ZEB 4	에너지 자립률 40% 이상 ~ 60% 미만	12%
ZEB 5	에너지 자립률 20% 이상 ~ 40% 미만	11%

- 충청남도의 최근 5년간('15년~'19년) 아파트 준공현황⁶⁾ 분석결과 연평균 1,777천㎡의 아파트가 준공되고 있는 것으로 분석됨



- '20년 기준 현행 30세대 이상 신축 공동주택의 에너지 성능기준이 1등급 이상에서 '21년 1+등급으로 상향되어 시행될 예정⁷⁾이며, '25년 민간 ZEB 의무화(건축물 1,000㎡ 이상, 공동주택 30세대 이상) 대응방안 마련을 위해 '23년부터 30세대 이상인 공동주택에 대해 에너지효율등급 1++등급으로 상향 조정하여 적용함

[표 5-19] 주거 부문 ZEB 의무화 대응에 따른 단계적 강화(안)

구분	'20년	'21년	'23년	'25년
에너지 효율 인증	30세대 이상 공동 주택 1등급	30세대 이상 공동 주택 1+등급	단계적 강화 30세대 이상 공동 주택 1++등급	30세대 이상 공동 주택 1++등급
ZEB 인증	해당없음	해당없음	해당없음	ZEB 의무화

(나) 시행방안

- 「충청남도 녹색건축 설계기준」은 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획의 세부 과제로 포함되어 충청남도 자체적인 녹색건축 설계기준의 필요성을 제시하였으나, 미추진되어 강화된 건축물 에너지효율등급과 제로에너지빌딩 의무화 대응에 미흡한 실정임
- 이에 전략 1.2.1 세부단위과제인 「충청남도 녹색건축 설계기준 마련」를 통하여 국가 기준 대응 및 단계적 강화를 통한 건축물 에너지 절감 및 이용자의 쾌적성 향상 도모

6) 자료 : 건축행정시스템 세움터 (<https://cloud.eais.go.kr>)

7) 자료 : 국토교통부 (<https://www.molit.go.kr>) 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준 고시」 행정예고 '20.11

[표 5-20] 충청남도 녹색건축 설계기준 대상 건축물 신설(안)

분류	대상 건축물	
	주거	비주거
①	1,000세대 이상	연면적 10만㎡ 이상이거나, 30층 이상인 건축물
②	300세대 이상 1,000세대 미만	연면적 1만㎡ 이상 ~ 연면적 10만㎡ 미만
③	30세대 이상 300세대 미만	연면적 1천㎡ 이상 ~ 연면적 1만㎡ 미만
④	30세대 미만인 건축물	연면적 1천㎡ 미만

[표 5-21] 충청남도 녹색건축 설계기준 에너지부문 주거 건축물 신설(안)

구 분		세부내용	대상 건축물	현재 기준	신설(안)		
					'21년	'23년	'25년
에너지 성능 부문	① 건축물 에너지 효율 등급	건축물 에너지효율 등급인증취득	①	-	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상
			②	-	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상
			③	-	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상
			④	-	2등급 이상	1등급 이상	1등급 이상
제로에너지 건축물		제로에너지 건축물 인증 취득	①	-	-	ZEB 5등급 이상	
			②③	-	-	-	ZEB 5등급 이상

(다) 기대효과

- 신축 공동주택 ZEB을 단계적으로 강화할 경우, 에너지효율등급 향상에 따른 패시브요소와 에너지자립률(20%이상) 적용에 의한 신재생에너지 요소의 온실가스 저감이 기대됨

[표 5-22] 신축 공동주택 에너지효율등급 상향에 따른 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
신축 예상 연면적 [천㎡]	1,777	1,777	1,777	1,777	1,777
에너지 절감량 [MWh/년]	53,322*	53,322*	106,644**	106,644**	106,644**
온실가스 저감량 [tCO ₂ eq/년]	24,497	24,497	48,993	48,993	48,993

* 에너지 효율등급 주거부문 1등급 → 1+등급 상향에 따른 에너지 절감량 30kWh/㎡·년

** 에너지 효율등급 주거부문 1등급 → 1++등급 상향에 따른 에너지 절감량 60kWh/㎡·년

[표 5-23] 신축 공동주택 에너지자립률 적용에 따른 온실가스 저감량('25년)

신축 예상 연면적 [천㎡]	1,777	에너지자립률** [%]	20
연간 단위면적당 1차에너지소요량* [kWh/㎡·년]	75	에너지절감량 [MWh/년]	26,661
연간 에너지소요량 [MWh/년]	133,305	온실가스 저감량 [tCO ₂ eq/년]	12,248

* 주거용 건축물 1++등급 적용 시(60이상 90미만)

** ZEB 5등급 적용 시(에너지자립률 20%이상)

- 신축 공동주택의 ZEB 단계적 강화 적용 시 '25년 예상 온실가스 저감량은 208.2천tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-24] 신축 공동주택 ZEB 단계적 강화를 통한 온실가스 저감량

연 도		'21	'22	'23	'24	'25
구분		국가 기준 강화		단계적 강화		공동주택 ZEB 의무화
에너지효율등급		1+등급		1++등급		1++등급
ZEB 등급		-		5등급(1,000세대 이상)		5등급
온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	에너지효율등급	24.5	49.0	98.0	147.0	196.0
	에너지자립률	-	-	-	-	12.2
	합계	24.5	49.0	98.0	147.0	208.2

(3) 비주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련

(가) 현황 및 전략

- '25년 민간 ZEB 의무화(건축물 1,000㎡ 이상, 공동주택 30세대 이상) 대응방안 마련을 위해 ZEB 조례 제정 및 설계기준을 마련
- '19년 기준 비주거 부문 건축물 중 연면적 1,000㎡ 이상 건축물은 56.9%에 해당됨

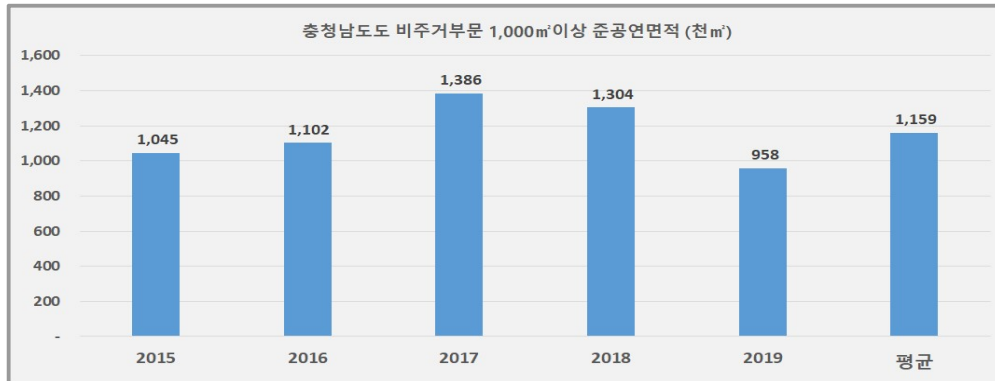
[표 5-25] 충청남도 2019년도 비주거부문 건축물 규모별 현황

구 분	1,000㎡미만	1,000㎡이상 3,000㎡미만	3,000㎡이상 10,000㎡미만	10,000㎡이상 100,000㎡미만	100,000㎡ 이상	합 계
연면적[천㎡]	20,518	10,190	9,168	7,478	251	47,604
비율	43.1%	21.4%	19.3%	15.7%	0.5%	100%

- '25년 민간부문 ZEB 의무화에 해당되는 충청남도의 최근 5년간('15년~'19년) 비주거 부문 연면적 1,000㎡ 이상 건축물 현황⁸⁾ 분석결과, 연평균 1,159천㎡가 준공되는 것으로 분석되었으며, '25년 이후 ZEB 의무화 대상이 될 것으로 예상됨, 현재 에너지 성능 기준과 상당한 차이가 있음. 이를 에너지 성능기준 단계적 강화를 통해 '25년 ZEB 의무화에 대응

8) 자료 : 국토교통부 건축물 생애이력 관리시스템 (<https://blcm.go.kr>)

[그림 5-6] 충청남도 최근 5년간 비주거 부문 연면적 1,000㎡ 건축물 준공현황



[표 5-26] 비주거 부문 ZEB 의무화 대응에 따른 단계적 강화(안)

구분	'20년	'21년	'23년	'25년
에너지 효율 인증	해당없음	단계적 강화 1천㎡ 이상 2등급 1만㎡ 이상 1등급 10만㎡ 이상 1+등급	단계적 강화 1천㎡ 이상 1등급 1만㎡ 이상 1++등급	1천㎡ 이상 1++등급
ZEB 인증	해당없음	해당없음	해당없음	ZEB 의무화

(나) 시행방안

- 「충청남도 녹색건축 설계기준」은 제1차 충청남도 녹색건축물 조성계획의 세부 과제로 포함되어 충청남도 자체적인 녹색건축 설계기준의 필요성을 제시하였으나, 미추진되어 강화된 건축물 에너지효율등급과 제로에너지빌딩 의무화 대응에 미흡한 실정임
- 이에 전략 1.2.1 세부단위과제인 「충청남도 녹색건축 설계기준 마련」를 통하여 국가 기준 대응 및 단계적 강화를 통한 건축물 에너지 절감 및 이용자의 쾌적성 향상 도모

[표 5-27] 충청남도 녹색건축 설계기준 대상 건축물 신설(안)

분류	대상 건축물	
	주거	비주거
①	1,000세대 이상	연면적 10만㎡ 이상이거나, 30층 이상인 건축물
②	300세대 이상 1,000세대 미만	연면적 1만㎡ 이상 ~ 연면적 10만㎡ 미만
③	30세대 이상 300세대 미만	연면적 1천㎡ 이상 ~ 연면적 1만㎡ 미만
④	30세대 미만인 건축물	연면적 1천㎡ 미만

[표 5-28] 충청남도 녹색건축 설계기준 에너지부문 비주거 건축물 신설(안)

구분		세부내용	대상 건축물	현재 기준	신설(안)		
					‘21년	‘23년	‘25년
에너지 성능 부문	① 건축물 에너지 효율 등급	건축물 에너지효율 등급인증취득	①	-	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상
			②	-	1등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상
			③	-	2등급 이상	1등급 이상	1++등급 이상
제로에너지 건축물		제로에너지 건축물 인증 취득	①②③	-	-	-	ZEB 5등급 이상

(다) 기대효과

- 신축 비주거용 건축물 ZEB을 단계적으로 강화할 경우, 에너지효율등급 상향에 따른 패시브 요소와 에너지자립률(20%이상) 적용에 의한 신재생에너지 요소의 온실가스 저감이 기대됨

[표 5-29] 신축 비주거용 건축물 에너지효율등급 상향에 따른 온실가스 저감량

구 분		'21	'22	'23	'24	'25
1,000㎡이상 3,000㎡미만	신축 연면적[천㎡]	436	436	436	436	436
	에너지 절감량[MWh/년]	26,160	26,160	52,320	52,320	104,641
	온실가스 저감량[tCO ₂ eq/년]	12,018	12,018	24,037	24,037	48,073
3,000㎡이상 10,000㎡미만	신축 연면적[천㎡]	392	392	392	392	392
	에너지 절감량[MWh/년]	23,537	23,537	47,074	47,074	94,147
	온실가스 저감량[tCO ₂ eq/년]	10,813	10,813	21,626	21,626	43,252
10,000㎡이상 100,000㎡미만	신축 연면적[천㎡]	320	320	320	320	320
	에너지 절감량[MWh/년]	38,398	38,398	76,796	76,796	76,796
	온실가스 저감량[tCO ₂ eq/년]	17,640	17,640	35,281	35,281	35,281
100,000㎡이상	신축 연면적[천㎡]	11	11	11	11	11
	에너지 절감량[MWh/년]	1,930	1,930	2,573	2,573	2,573
	온실가스 저감량[tCO ₂ eq/년]	887	887	1,182	1,182	1,182
합 계	신축 연면적[천㎡]	1,159	1,159	1,159	1,159	1,159
	에너지 절감량[MWh/년]	90,025	90,025	178,763	178,763	278,157
	온실가스 저감량[tCO ₂ eq/년]	41,358	41,358	82,126	82,126	127,788

현행 기준 없음으로 에너지효율등급 3등급 가정하여 계산함 ('20년 기준 공공기관 연면적 1,000㎡이상 1등급)
 '21~'22년 현행(3등급 가정) 대비 1등급 상향 에너지절감량 60kWh/㎡·년, 2등급 상향 120kWh/㎡·년,
 3등급 상향 180kWh/㎡·년, 적용
 '23~'24년 현행(3등급 가정) 대비 2등급 상향 에너지절감량 120kWh/㎡·년, 3등급 상향 180kWh/㎡·년 적용
 '25년 ZEB의무화에 따른 현행(3등급 가정) 대비 4등급 상향 에너지절감량 240kWh/㎡·년 적용

[표 5-30] 신축 비주거용 건축물 에너지자립률 적용에 따른 온실가스 저감량('25년)

신축 예상 연면적 [천㎡]	1,159	에너지자립률** [%]	20
연간 단위면적당 1차에너지소요량* [kWh/㎡·년]	110	에너지절감량 [MWh/년]	25,498
연간 에너지소요량 [MWh/년]	127,489	온실가스 저감량 [tCO ₂ eq/년]	11,714

* 비주거용 건축물 1++등급 적용 시(80이상 140미만)

** ZEB 5등급 적용 시(에너지자립률 20%이상)

- 비주거용 건축물의 ZEB 단계적 강화 적용 시 '25년 예상 온실가스 저감량은 386.5천 tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-31] 신축 비주거용 건축물 ZEB 단계적 강화를 통한 온실가스 저감량

연 도		'21	'22	'23	'24	'25
구분		단계적 강화				1,000㎡ 이상 ZEB 의무화
에너지효율등급		규모별 에너지효율등급 적용				1++등급
ZEB 등급		-				5등급
온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	에너지효율등급	41.4	82.7	164.8	247.0	374.8
	에너지자립률	-	-	-	-	11.7
	합계	41.4	82.7	164.8	247.0	386.5

다. 실천과제 1.2 충청남도 맞춤형 에너지성능기준 마련

1) 배경 및 목적

- 국가에서는 건축물의 녹색건축 및 에너지효율 향상을 위하여 건축물의 에너지절약 설계기준, 녹색건축인증, 에너지효율등급 인증, 제로에너지건축물 인증 등 관련 법령 및 기준을 꾸준히 강화하고 있음.
 - 건축물의 에너지절약 설계기준 (국토교통부고시 제2017-881호), 일부개정
 - 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙(국토교통부령 제623호), 일부개정
 - 녹색건축물 조성지원법(법률 제17453호), 타법개정
 - 녹색건축 인증 기준(국토교통부고시 제2019-764호) 일부개정
 - 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준(국토교통부고시 제2020-574호), 일부개정
- 충청남도는 신축건축물의 지속적 증가에 대응할 녹색건축물 설계기준 마련 및 제로에너지 조기 적용방안 등 적극적 전략 수립 필요
 - 충청남도에서 신축되는 건축물은 연평균 주거용 8,787동(3,242천㎡), 비주거용 12,473동(6,740천㎡)임
- 신축건축물이 지속적으로 증가되고 있는 충청남도의 건물부문 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 신축건축물의 에너지 성능강화가 필연적이고 에너지 절감 및 이용자의 쾌적성 향상도모 위해 「충청남도 녹색건축 설계기준」을 제정하고 15개 시·군에 적용·이행 할 수 있도록 유도

2) 관련 계획 및 동향

- 신축건축물에 대한 설계기준은 꾸준히 강화되고 있으며, 서울특별시, 부산광역시, 광주광역시, 울산광역시, 제주특별자치도, 경기도에서도 지자체 특성을 고려한 녹색건축설계기준을 마련하여 운영하고 있음.
- 타 지자체 녹색건축 설계기준 주요내용
 - ① 적용대상은 에너지절약계획서를 제출하는 건축물과 사업계획 승인 대상 공동주택으로 적용하고 면적별로 세분화하여 규모별로 적용기준 수립
 - 에너지절약 계획서를 제출하는 연면적 합계 5백 제곱미터 이상인 건축물과 주택건설 사업계획 승인대상 공동주택을 적용대상으로 하고 대상 규모별로 Tier를 구분
 - ② 설계기준은 환경부문, 에너지부문, 신·재생에너지부문 3가지 분야로 구성하고 녹색건축인증 등 현재 운용중인 제도와 정책을 규모별로 차등 적용
 - 환경부문에서는 쾌적한 거주환경과 지속가능한 자연친화적 생태건축물 조성을 위한 녹색건축인증에 관한 사항을 규정
 - 에너지부문에서는 에너지성능 향상과 효율적 관리를 위한 에너지효율등급 인증, 에너지 성능지표, 건물에너지 관리시스템, 스마트 계량기, LED조명 설치 등에 관한 사항을 규정

- 신재생에너지 부문에서는 신재생에너지 보급을 위해 건축물 규모별로 신재생에너지 설치 비율을 규정

- ③ 인센티브는 에너지효율 등급에 따른 건축기준 완화 및 취득세 감면과 재산세 감면, 제로에너지 건축물 인증에 따른 건축기준 완화, 재활용 자재 사용에 따른 건축기준 완화 등을 규정

3) 실행사업

가) 건축물 종합적 에너지성능기준 마련

(1) 충청남도 녹색건축 설계기준 마련

- 건축 규모별 녹색건축을 위한 설계기준의 세부사항을 마련하여 15개 시·군에 적용·이행 할 수 있도록 유도.

○ (적용 대상)

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조의 에너지절약계획서 제출대상
- 「주택법」 제15조 제1항의 주택건설사업 사업계획승인 대상 공동주택

[표 5-32] 녹색건축 설계기준 적용 대상(안)

분류	주거	비주거
①	1,000세대 이상	연면적 10만㎡이상이거나, 30층 이상인 건축물
②	300세대 이상 1,000세대 미만	연면적 1만㎡ 이상 ~ 연면적 10만㎡ 미만
③	30세대 이상 300세대 미만	연면적 1천㎡ 이상 ~ 연면적 1만㎡ 미만
④	30세대 미만인 건축물	연면적 1천㎡ 미만

○ (설계기준) 환경부문과 에너지부문 2가지로 구성

- ① (환경성능 부문) 녹색건축 인증에 관한 사항, 건축 자재, 물 절약, 실내환경 등에 대한 내용을 평가

[표 5-33] 녹색건축 설계기준 환경성능부문 설계기준(안)

구 분	평가내용	대상건축물	충청남도 설계기준안
녹색건축 인증 취득		①	최우수(그린 1등급)이상
		②	우수(그린 2등급)이상
		③	일반(그린 4등급)이상
재료 및 자원	유해물질 저감 자재의 사용	공통	4급 이상
물순환 관리	절수형 기기 사용		3급 이상
공기질	실내공기오염물질 저방출 제품의 적용		4급 이상
실내소음	세대간 경계벽의 차음성능	주거	3급 이상
	화장실 급배수 소음		3급 이상
	층간소음(경량·중량 충격음)		4급 이상

※ 환경성능의 세부 평가는 「녹색건축 인증 기준」(국토교통부 고시 및 환경부 고시) 및 「녹색건축 인증기준 운영세칙」(한국건설기술연구원)의 근거서류 평가 기준을 따름

- ② (환경관리 부문) 건축물의 실내 환경을 쾌적하게 하기 위한 실내환경에 관한 사항으로 미세먼지 저감 기기의 적용, 전기자동차의 충전시설 설치, 열섬효과 적용에 대한 내용을 평가

[표 5-34] 녹색건축 설계기준 환경관리부문 설계기준(안)

구 분	평가내용	대상건축물	충청남도 설계기준안	
			주거	비주거
미세먼지 저감	저녹스보일러	① ② ③ ④	개별난방방식 적용 시 저녹스보일러 설치 (중앙식 가스보일러 또는 가스이용냉방설비 설치 시 저녹스버너 사용 제품 적용 권장)	
	기계환기장치	① ② ③ ④	기존 이상의 공기여과성능을 갖는 기계환기장치 설치	
대기 환경 개선	저공해자동차	① ②	전체 주차면수의 5%이상 전용 주차공간 제공 및 전체 주차면수의 2% 이상 전기차충전용 콘센트 설치 권장(단, “주차단위구획 100개 이상을 갖춘 500세대 이상 아파트”는 전기차 충전시설 설치)	전체 주차면수의 5% 이상 전용 주차공간 제공 및 전체 주차면수의 1% 이상 전기차충전기 설치 권장(단, “주차단위구획 100개 이상을 갖춘 기숙사”는 전기차 충전시설 설치)
열섬 효과 저감	옥상녹화/쿨루프	① ② ③ ④	지붕면 옥상녹화 조성 또는 쿨루프 기법 적용 권장	

※ 기계환기장치의 공기여과성능 기준 : 한국산업표준(KS B 6141)에서 규정하는 입자포집률을 비색법·광산란 적산법으로 측정하여 95% 이상 또는 계수법으로 측정하여 60% 이상 확보
※ 옥상녹화(벽면녹화 포함) 적용시 국내작물을 이용한 녹화 조성 권장

- ③ (에너지성능 부문) 에너지효율등급 인증, 건축물의 에너지절약 설계기준의 건축, 기계, 전기 부문별 EPI 획득 점수 등에 관한 사항을 평가

[표 5-35] 녹색건축 설계기준 에너지성능부문 설계기준(안)

구 분			평가내용	대상 건축물	충청남도 설계기준안						
					주거			비주거			
					‘21년	‘23년	‘25년	‘21년	‘23년	‘25년	
건축물 에너지효율등급				①	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상	
				②	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상	1등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상	
				③	1+등급 이상	1++등급 이상	1++등급 이상	2등급 이상	1등급 이상	1++등급 이상	
외피 성능 향상	단열성능 평균 열관류율 (W/m² K)	거실의 외벽	④	EPI ²⁾ 건축부문 1번 항목 0.8점 이상							
		지붕		EPI 건축부문 2번 항목 0.8점 이상							
		바닥		EPI 건축부문 3번 항목 0.8점 이상							
	외피 열교부위 단열성능 (W/mK)	창 및 문 면적비 50%미만	① ③	② ④	EPI 건축부문 4번 항목 적용 권장						
	기밀성능	창 및 문	④	EPI 건축부문 5번 항목 0.9점 이상							
냉·난방 에너지 절감	냉·난방 열원설비 ¹⁾	EPI 기계부문 1,2번 항목 0.9점 이상									
	폐열회수 환기장치	①②③	EPI 기계부문 6번 항목 적용								

<표 계속>

구 분	평가내용	대상 건축물	충청남도 설계기준안					
			주거			비주거		
			'21년	'23년	'25년	'21년	'23년	'25년
전력 에너지 절감	LED조명기기 전력량 비율	④	EPI 전기부문 11번 항목 0.8점 이상					
	대기전력차단장치		EPI 전기부문 12번 항목 0.8점 이상					
냉방 부하 저감	외부차양장치 ³⁾	① ② ③ ④	남향 및 서향 거실 투광부에 외부차양 설치 권장					
제로 에너지 건축물	제로에너지건축물 인증 취득	①	-	ZEB 5등급 이상		-	-	ZEB 5등급 이상
		②③	-	-	ZEB 5등급 이상	-	-	ZEB 5등급 이상

※ 1) 평가내용 중 냉·난방 열원설비와 관련된 냉·난방 장치 설치기준은 별표1에 따른다.

2) 에너지성능지표(EPI) : EPI의 점수 및 내용은 별표 2에 따른다.

3) 외부차양 : 고정형 차양으로 외부 수직 또는 수평 차양, 가동형 차양으로 외부 또는 유리 사이 차양을 말한다.

주1) “제로에너지건축물 인증”은 신재생에너지 공급 비율에 의한 에너지자립률을 기준으로 하고 있으므로 별도의 신재생에너지부문을 제시하지 않음.

④ (에너지관리 부문) 건축물에 소비되는 에너지원별 모니터링 시스템 적용에 관한 사항을 평가

[표 5-36] 녹색건축 설계기준 에너지관리 설계기준(안)

구 분	평가내용	대상 건축물	충청남도 설계기준안	
			주거	비주거
에너지 관리	에너지 모니터링 및 데이터 분석	①	② + 데이터 분석기능	② + BEMS 설치
		②	③ + 공용부분 에너지원별 ¹⁾ 모니터링 기능	③ + 5종 이상 에너지 용도별 ²⁾ 모니터링 기능
		③	세대별 에너지원별 모니터링 기능	에너지원별 모니터링 + 데이터 분석 기능

※ 1) 에너지원별 : 건물에 사용되는 모든 에너지(전기, 가스, 지역냉난방, 수도 등)

2) 5종 이상 에너지 용도별 구분 기준 : [필수] 냉방, 난방, 급탕

[선택] 공조용 팬, 펌프(냉온수 순환, 급수 및 급탕 펌프), 전등, 전열, 엘리베이터 중 선택

※ 신재생에너지 설비의 경우, 지속적인 효율 관리를 위한 연간 유지관리 계획서 작성 (ex : 연간 점검계획, 일정, 주요 관리 사항 등)

○ (인센티브) 녹색건축물 조성 지원법, 지방세특례제한법에 의한 인센티브에 관한 사항

① 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조에 따른 인센티브

- 건축물 에너지효율등급 및 녹색건축 인증에 따른 건축기준(용적률, 높이) 최대완화비율

건축물 에너지효율 인증등급	녹색건축 인증 등급	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
건축물 에너지효율 1+ 등급		9%	6%
건축물 에너지효율 1등급		6%	3%

- 제로에너지건축물 인증에 따른 건축기준(용적률, 높이) 최대완화비율

제로에너지건축물 인증 등급	최대완화비율
1등급(에너지자립률 100%이상인 건축물)	15%
2등급(에너지자립률 80%이상 ~ 100%미만인 건축물)	14%
3등급(에너지자립률 60%이상 ~ 80%미만인 건축물)	13%
4등급(에너지자립률 40%이상 ~ 60%미만인 건축물)	12%
5등급(에너지자립률 20%이상 ~ 40%미만인 건축물)	11%

* 건축물 에너지효율등급 인증 1++등급을 획득하고, 에너지 자립률이 20% 미만인 경우 최대 완화비율은 10%

* 위 인센티브는 관계법령 및 기준 개정시 개정된 규정에 따름

② 「재활용 건축자재의 활용기준」 (국토교통부고시)에 따른 기준

- 건축물의 신축 시 골조공사에 재활용 건축자재 사용에 따른 완화비율

재활용 건축자재 사용량의 용적비율	기준 완화 적용 범위
15퍼센트 이상 사용하는 경우	5 퍼센트
20퍼센트 이상 사용하는 경우	10 퍼센트
25퍼센트 이상 사용하는 경우	15 퍼센트

* 위 인센티브는 관계법령 및 기준 개정시 개정된 규정에 따름

③ 「지방세특례제한법」 제47조의 2에 따른 인센티브

- 신축(증·개축 포함) 건축물의 취득세 감면

에너지 기준	녹색건축인증 기준 에너지 기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
	건축물에너지효율 1등급 이상	15%	10%
	건축물에너지효율 2등급	10%	5%

* 위 인센티브는 관계법령 및 기준 개정시 개정된 규정에 따름

- 건축물의 재산세 감면

에너지효율등급인증기준	녹색건축인증기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)	기타
	건축물에너지효율 1등급 이상	15%	10%	3%
	건축물에너지효율 2등급	10%	3%	–
	기타	3%	–	–

* 위 인센티브는 관계법령 및 기준 개정시 개정된 규정에 따름

[별표 1]

냉난방 장치 설치기준**1. 적용대상 및 기준**

가. 대상 : ④에 해당하는 건축물

나. 적용기준 : EPI 기계부문 1~2번 항목 0.9점 이상

적용대상 \ 적용수준		대상건축물	충청남도 설계기준안	
			주거	비주거
EPI 기계부문 1번(난방)	개별 난방방식	4	1.0점 이상	0.9점 이상
	그 외		0.9점 이상	0.9점 이상
EPI 기계부문 2번(냉방)				0.9점 이상

2. 적용의 예외

가. 대상 : ④에 해당하는 건축물

나. 적용기준 : EPI 기계부문 1~2번 항목 0.9점 이상

구분	내 용	적용사항
1	전체 난방 용량의 80% 이상을 축열식 전기난방, 지역난방, 소형가스열병합 난방, 소각로 활용 폐열시스템으로 채택한 경우	EPI 기계부문 1번 항목 평가 제외
2	전체 냉방용량의 80% 이상을 전기냉방, 가스냉방, 가스 및 유류이용 냉방(단, 가스히트펌프 방식은 제외), 지역냉방 또는 소형열병합 냉방으로 채택한 경우	EPI 기계부문 2번 항목 평가 제외
3	입주자 공사분으로 건축물 사용승인 시 까지 냉방 또는 난방 설비를 신설하거나 교체하지 않는 경우	EPI 기계부문 1번 또는 2번 항목 평가 제외

[별표 2]

에너지성능지표(EPI : Energy Performance Index)

평가내용			배점					
			1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	
건 축 부 문	1.외벽의 평균 열관류율 Ue (W/m².K) (창 및 문을 포함)	비주거	0.490미만	0.490~0.560미만	0.560~0.620미만	0.620~0.680미만	0.680~0.740미만	
		주거	0.340미만	0.340~0.380미만	0.380~0.420미만	0.420~0.460미만	0.460~0.500미만	
	2.지붕의 평균 열관류율 Ur (W/m².K) (천창 등 투명 외피부분을 제외한 부위의 평균 열관류율)		0.090미만	0.090~0.100미만	0.100~0.110미만	0.110~0.130미만	0.130~0.150미만	
	3.최하층 거실바닥의 평균 열관류율 Uf (W/m².K)		0.120미만	0.120~0.130미만	0.130~0.150미만	0.150~0.170미만	0.170~0.210미만	
	4.외피 열교부위의 단열 성능 (W/m.K) (단, 창 및 문 면적비가 50%미만일 경우에 한함)		0.400미만	0.400~0.440미만	0.440~0.475미만	0.475~0.515미만	0.515~0.550미만	
5.기밀성 창 및 문의 설치(KS F2292에 의한 기밀성 등급 및 통기량(m³/hm²))			1등급 (1m³/hm²미만)	2등급 (1~2 m³/hm²미만)	3등급 (2~3 m³/hm²미만)	4등급 (3~4 m³/hm²미만)	5등급 (4~5m³/hm²미만)	
기 계 부 문	1. 난방설비 (효율%)	기름보일러	93이상	90~93미만	87~90미만	84~87미만	84미만	
		가스보일러	중앙난방방식	90이상	86~90미만	84~86미만	82~84미만	82미만
			개별난방방식	1등급 제품	-	-	-	그 외 또는 미설치
		기타 난방설비		고효율 인증제품, (신재생 인증제품)	에너지 소비효율 1등급제품	-	-	그 외 또는 미설치
	2. 냉방설비	원심식(성적계수,COP)		5.18이상	4.51~5.18미만	3.96~4.51미만	3.52~3.96미만	3.52미만
흡수식 (성적계수, COP)		① 1중효용	0.75이상	0.73~0.75미만	0.7~0.73미만	0.65~0.7미만	0.65미만	
		② 2중효용	1.2이상	1.1~1.2미만	1.0~1.1미만	0.9~1.0미만	0.9미만	
		③ 3중효용						
기타 냉방설비		고효율 인증제품, (신재생 인증제품)	에너지 소비효율 1등급제품	-	-	그 외 또는 미설치		
6. 폐열회수형 환기장치 또는 바닥열을 이용한 환기장치, 보일러 또는 공조기의 폐열회수 설비			전체 외기도입 풍량합의 60% 이상 적용 여부 (폐열회수형 환기장치는 고효율에너지기자재 인증제품 또는 에너지계수 값이 냉방시 8이상, 난방시 15이상, 유효전열교환효율이 냉방시 45%이상, 난방시 70%이상일 경우 배점)					
전 기	11. 전체 조명설비 전력에 대한 LED 조명기기 전력비율(%) (LED 제품은 고효율에너지기자재 인증제품)		90% 이상	80%이상 ~90%	70%이상 ~80%	60%이상 ~70%	50%이상 ~60%	
부 문	12. 제5조 제11호 카목에 따른 대기 전력 자동차단 장치를 통해 차단되는 콘센트의 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수에 대한 비율		80% 이상	70%이상 ~80%	60%이상 ~70%	50%이상 ~60%	40%이상 ~50%	

* 「건축물의 에너지절약 설계기준」 등 관계법령 개정시 개정된 규정에 따름

라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과

- 「전략1. 충청남도 제로에너지건축물 확대」를 통해 예상되는 '25년 온실가스 저감량은 1,401.1천tCO₂eq으로 '25년 충청남도 온실가스 감축목표 1,924천tCO₂eq의 72.8% 달성계획 수립

[표 5-37] 전략1. 충청남도 제로에너지건축물 확대를 통한 온실가스 저감량

세부 실행방안	온실가스 저감량(천tCO ₂ eq/년)					목표 대비 감축률
	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	
충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대	11.9	23.7	43.5	63.3	83.1	4.3%
충청남도 공공주택 ZEB 조기시행	-	2.5	3.8	5.0	6.3	0.3%
지역·지구 단위 제로에너지 확산	-	179.2	358.4	537.6	717	37.3%
주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	24.5	49.0	98.0	147.0	208.2	10.8%
비주거 부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	41.4	82.8	164.9	247.0	386.5	20.1%
충청남도 녹색건축 설계기준 마련	-	-	-	-	-	-
합 계	77.8	337.1	668.5	999.9	1,401.1	72.8%

마. 연차별 추진계획

[표 5-38] 전략1. 충청남도 제로에너지건축물 확대의 단위사업별 추진 계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간				
		'21	'22	'23	'24	'25
제로에너지건축물 의무화 조기시행	충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대	-	-	●	●	●
	충청남도 공공주택 ZEB 조기시행	-	●	●	●	●
민간부문 제로에너지건축물 의무화 대응 체계구축	지역·지구 단위 제로에너지 확산	-	●	●	●	●
	주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	●	●	●	●	●
	비주거 부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	●	●	●	●	●
건축물 종합적 에너지성능기준 마련	충청남도 녹색건축 설계기준 마련	●	●	-	-	-

02 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화

가. 추진배경 및 동향

- '14년부터 기존 건축물의 에너지성능 개선을 위해 공공 건축물에 대한 설계·시공 지원 사업과 민간에 대한 민간금융 및 이자 지원 사업을 추진 중이나, 사업 실적이 기존건축물 온실가스 감축목표량과 비교하여 매우 부족한 수준
 - 공공건축물 에너지성능개선 사업: 노후 공공건축물의 단열성능 강화, 에너지절약형 설비 교체 등을 위한 사업기획지원('19년 누적 기준 105건)* 및 시공지원('19년 누적 기준 57건)**
 - * 6건('13년)→ 7건('14년)→ 26건('15년)→ 10건('16년)→ 14건('17년)→ 19건('18년)→ 23건('19년)
 - ** 4건('13년)→ 4건('14년)→ 5건('15년)→ 3건('16년)→ 3건('17년)→ 2건('18년) (기획재정부 국고보조사업 연장평가 결과 '19년부터 시공지원사업 폐지)
 - 민간 이자지원사업: 민간 건축물의 에너지성능개선 공사 시 민간금융을 활용하여 사업시행, 국비지원을 통해 이자의 일부를 보조('19년 누적 기준 40,104건)
 - * 352건('14년)→ 2,753건('15년)→ 7,742건('16년)→ 8,551건('17년)→ 9,278건('18년)→ 11,428건('19년)
- 공공건축물 그린리모델링 표준모델 개발, 규제완화·지원다양화를 통해 노후 건축물 그린리모델링 시장을 현재 대비 2배 이상 확대
 - * 연간 그린리모델링 이자지원 : 1만 건('18년) → 2만 건('24년)
 - 건축물의 용도·규모·사용패턴 등을 고려해 데이터 기반으로 운영 성능을 분석·진단하는 비용효율적 평가 서비스 개발, 시설관리업체의 에너지성능 역량강화를 통해 운영단계 에너지절약 유도

나. 실천과제 2.1 뉴딜사업과 연계한 그린리모델링 확대

1) 배경 및 목적

- 충청남도는 그린리모델링 대상인 사용연수 15~30년 이상 건축물 비율이 28.1%, 30년 초과된 건축물의 비율은 35.3%로 노후 건축물의 비율이 63.4%로 높게 분석됨.
 - 사용연수 15년~30년 이상 건축물은 144,731동으로 충청남도 전체 건축물의 28.1%에 해당
 - 사용연수 30년 초과 건축물은 181,905동으로 충청남도 전체 건축물의 35.3%에 해당
- 충청남도의 노후된 건축물 동수 대비 그린리모델링 사업 지원 건축물은 매우 낮은편
 - 그린리모델링 민간이자지원사업 1,035건 수행('20년8월 누적 기준)
 - 15년~30년 이상된 건축물 동수(144,731동) 대비 '20년도 누적 그린리모델링 사업 지원 건축물의 비율은 0.72% 수준

2) 관련 계획 및 동향

- 정부는 2020년 7월 한국판 뉴딜의 한 축으로 2025년까지 73.4조 원을 투자하는 그린뉴딜을 발표하였으며 이에 따라 기후 위기 대응과 녹색경제 전환을 전략으로 활용하는 그린뉴딜이 확산되고 있음
- 광역 및 기초지자체에서도 지역의 수요와 특성을 고려한 그린뉴딜 계획을 수립하여 시행을 준비 중임

[표 5-39] 지자체별 그린뉴딜 정책

구 분		기간 (년)	예산액 (억원)	일자리 (개)	주 요 내 용	목 적
광역 지자체	서울특별시 (2020.7.8.~)	2022	26,619	26,024	5대 분야, 18개 과제 (건물, 수송, 도시숲 등)	2050년 탄소배출 제로도시
	충청남도 (2020.6.5.~)	2025	26,472	56,424	4대 분야, 10개 과제 50개 사업 (기후위기 대응, 그린 SOC 등)	지속가능 탄소중립사회
	광주광역시 (2020.7.21.~)	2045	244,716	134,815	3대 분야, 9개 과제 (녹색 분권, 발전 등)	2045년 에너지 자립도시
	울산광역시 (2020.4.20.~)	2030	5,847	11,608	친환경 Bioplastic 부유식 해상풍력 등	GR중심의 신성장 산업기반 구축
	경기도 (2020.7.23.~)	2022	27,900	25,200	3대 분야, 6개 과제 (기후변화 대응, 저탄소 전환 경제활성화 등)	저탄소, 도민과 함께
	충청북도 (2020.7.20.~)	2025	771	-	태양광, ESS 융복합 제조검증 실증센터 구축 등	-
	대전광역시 (2020.7.23.~)	2025	88,000	78,000	트랩중심 친환경 교통 3대 하천 그린뉴딜 등	스마트 그린도시
기초 지자체	화성시 (2020.7.28.~)	2025	21,500	-	3대 목표, 9개 분야 28개 중점사업 (온실가스, 친환경 등)	기후위기 효과적 대응 위한 정의로운 경제 대전환
	광명시 (2020.7.2.~)	추경 예산	1,503	-	3개 분야, 51개 과제 (도시·공간·생활 인프라 녹색전환, 저탄소 등)	2025년 탈탄소 도시 광명
	당진시 (2020.8.14.~)	2025	11,219	-	5개 분야 25개 선도과제 (그린시티, 에너지, 인더스트리 등)	에너지전환 탄소중립 등

자료 : 경기연구원(2020), "그린뉴딜 성공의 조건 : 탄소인지예산"

3) 실행사업

가) 그린리모델링 공공부문 선도 추진 방안 마련

(1) 그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화

(가) 현황 및 전략

- 정부는 국민이 그린리모델링의 효과를 체감하는 가시적 성과 창출을 위한 ‘공공건축물 그린리모델링’ 사업을 신규로 계획하여 한국판 뉴딜(2020년 7월)의 주요 과제로 발표
- ‘공공건축물 그린리모델링’은 국공립 어린이집, 보건소, 병원 등 취약계층이 이용하는 공공건축물에 대한 그린리모델링을 지원하는 사업으로 2020년과 2021년에는 공공건축물 약 2천동을 대상으로 시행되며 연간 사업비는 총 3,400억(국비 2,276억) 규모
- 이에 충청남도는 2020년 13개 시·군의 취약계층 이용 노후 공공건축물 82곳(어린이집 11곳, 보건소 64곳, 의료원 2곳)을 선정하여 사업예산 287억(국비 201, 도비 26, 시·군비 60)의 규모로 공공건축물 그린리모델링 사업을 진행하였으며 2021년도 같은 규모로 추진 예정
- 향후 진행될 그린리모델링 사업 대응 및 전문성 제고를 위하여 그린뉴딜 사업과 연계한 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화 방안 필요

[표 5-40] 2021년 공공건축물 그린리모델링 사업

□ 국토교통부 「공공건축물 그린리모델링 사업」(2021년)

(추진배경) 노후된 공공건축물의 단열 저하, 결로·곰팡이 발생 및 미세먼지 확산 등으로 인하여 에너지 사용량이 증가하고 실내환경이 열악함에 따라 포스트 코로나 시대의 신성장 동력인 한국형 뉴딜사업(그린뉴딜사업)으로 공공건축물 그린리모델링 지원 필요

(추진근거) 「녹색건축물 조성 지원법」 제27조

(사업시행) 한국토지주택공사(그린리모델링센터)

(주요내용) 에너지 성능향상, 실내공기질 향상, 효율개선 및 생활환경개선을 위한 그린리모델링 사업비 지원

(지원대상) 준공 후 10년 이상 경과된 어린이집, 보건소(보건의료원·보건지소·건강생활지원센터·보건진료소 포함), 의료시설



(예산) 2021년 사업예산(국비 총액) : 2,276억원

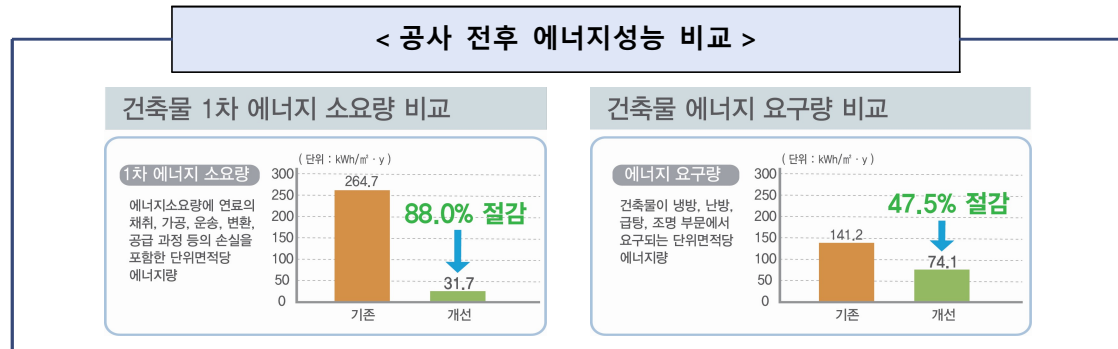
※ 2020년 충청남도 공공건축물 그린리모델링 사업 실적

- (사업량) 13개 시·군 82곳(어린이집 11곳, 보건소 64곳, 의료원 2곳)
- (사업비) 287억원(국비 201, 도비 26, 시·군비 60)
- (보조율) 국비 70%, 도비 9%, 시·군비 21%

[표 5-41] 공공건축물 그린리모델링 준공사례

< 시립철산어린이집 개요 >	
구 분	내 용
위 치	광명시 연서일로 17번지18(철산동 203-1)
연면적(용도)	577㎡ (노유자시설)
준공년도	1999년, 그린리모델링 준공 '20.12.15(예정)
총공사비	1,980,850천원(국비 503,247천원)
공사내용	외단열, 고효율창호, 폐열회수형 환기장치, BEMS, 태양광발전 등

	
그린리모델링 전	그린리모델링 후



자료 : 국토교통부(2020), “공공건축물 그린리모델링 첫 결실, 시립철산어린이집 준공” 보도자료

(나) 시행방안

- 취약계층이 이용하는 노후화된 공공건축물에 대하여 그린리모델링 사업을 지속적으로 실시하여 취약계층의 정주환경 개선과 공공건축물의 온실가스 배출량 저감을 도모
- 15년 이상 된 충청남도의 국공립 어린이집·보건소·의료시설을 대상으로 고단열 벽체, 고성능 창호, 환기시스템 보강 등 건축물 에너지 성능향상과 실내공기질 개선을 위한 그린리모델링 시행
- 충청남도형 그린뉴딜 사업의 체계적 이행과 이를 위한 전담 조직 구성을 통해 이행체계 수립 및 예산확보와 그린리모델링 사업시행 전문성 제공
 - 정부의 그린뉴딜 사업과 연계하여 충청남도형 그린뉴딜 사업 이행체계 수립
 - 관련사업 예산확보 및 사업이행 지원에 필요한 전담조직 구성
 - 향후 공공건축물 그린리모델링 사업으로 축적된 실증 데이터를 토대로 민간분야 그린리모델링에 대한 기술지원

(다) 기대효과

- (저감효과) 그린리모델링을 통해 공공건축물의 1차에너지소비량이 80.3kWh/m²·년이 절감되어 0.037tCO₂eq/m²·년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨

[표 5-42] 그린리모델링 사업 실적 원단위

구분		대상	에너지소요 절감량	성능개선 비용	동당 연면적
		(건)	(kWh/m ²)	(원/m ²)	(m ² /동)
민간	단독주택	45	82	244,896	119
	공동주택	-	37	105,198	1,364
	비주거	24	110.7	352,117	3,403
공공		20	80.3	305,545	4,411

자료 : 한국토지주택공사(2018), “그린리모델링 활성화 방안 발굴”

[표 5-43] 공공건축물 그린리모델링 온실가스 저감효과

구 분	값
연간 공공건축물 그린리모델링 사업수 ⁹⁾	82 동
공공건축물 동별 평균 연면적 ¹⁰⁾	343 m ² /동
연간 그린리모델링 사업 연면적	28,122 m ²
그린리모델링 에너지 절감량	80.3 kWh/m ² ·년
그린리모델링 온실가스 저감량	0.037 tCO ₂ eq/m ² ·년
연간 온실가스 저감량	1.04 천tCO ₂ eq/년

- (규모) '21년 1월 기준, 충청남도의 82동 공공건축물이 '20년 그린리모델링 지원사업에 선정되어 진행 중에 있으며, 사업대상의 연면적은 28,122m²의 규모임
- (효과) '21년 그린리모델링 사업은 공모 예정이며 '20년과 동일한 예산(국비)이 확보된 바, 매 년 동일한 규모(82곳, 28,122m²)로 공공건축물의 그린리모델링 사업이 진행될 경우, 취약계층 이용 공공건축물 그린리모델링 사업을 통한 '25년 예상 온실가스 저감량은 6.2천 tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-44] 공공건축물 그린리모델링 사업을 통한 온실가스 저감량

연도	'21	'22	'23	'24	'25
누적 리모델링 건수	164	246	328	410	492
누적 리모델링 연면적[m ²]	56,243	84,365	112,487	140,608	168,730
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2

9) '20년 공공건축물 그린리모델링 지원사업 실적 기준

10) '19년 충청남도 어린이집, 보건소 동별 평균 연면적 [자료 : 건축행정시스템 세움터 (<https://cloud.eais.go.kr>)]

(2) 에너지다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진

(가) 현황 및 전략

- 녹색건축물 조성 지원법에 의해 공공부문의 건축물 에너지절약 및 온실가스 감축을 위하여 에너지 소비량 공개 대상 공공건축물¹¹⁾의 에너지 소비량을 매 분기마다 국토교통부장관에게 보고하여야 하며, 에너지 소비량을 검토한 결과 에너지효율이 낮은 건축물에 대하여는 건축물의 에너지효율 및 성능개선을 요구할 수 있음
 - 국토교통부는 '16년부터 주요 공공건축물 중 상대적으로 에너지를 많이 소비하는 건축물¹²⁾ 중 노후도, 에너지효율성, 그린리모델링 사업 파급효과 등을 종합적으로 고려하여 성능개선 대상을 선정하고 에너지 성능개선 컨설팅 등을 통해 그린리모델링을 유도하고 있음
 - 특히, '20년은 한국판 뉴딜 정책으로 추진 중인 '취약계층 이용 공공건축물 그린리모델링 사업' 대상 16건을 포함하는 등 공공건축물 에너지 성능개선 사업의 규모가 확대*되고 있음
- * '16년(6개소) → '17년(6개소) → '18년(6개소) → '19년(7개소) → '20년(30개소)

[표 5-45] '20년 공공건축물 에너지 성능개선 대상 주요 건축물

<p>에너지 다소비 공공건축물 대상</p>	 <ul style="list-style-type: none"> · 건물명 : 통영시청 제2청사 · 건령 : 사용승인 후 38년 경과 · 연면적 : 5,684.6㎡ · 용도 : 업무시설 · 에너지 소비량 : 상위 90% 이상 	 <ul style="list-style-type: none"> · 건물명 : 동학농민혁명기념관 · 건령 : 사용승인 후 16년 경과 · 연면적 : 3,945.7㎡ · 용도 : 문화 및 집회시설 · 에너지 소비량 : 상위 70% 이상
<p>취약계층 이용 공공건축물 그린리모델링 대상</p>	 <ul style="list-style-type: none"> · 건물명 : 인천 서구 보건소 · 건령 : 사용승인 후 25년 경과 · 연면적 : 3,410.4㎡ · 용도 : 보건소 	 <ul style="list-style-type: none"> · 건물명 : 순천병원 · 건령 : 사용승인 후 35년 경과 · 연면적 : 16,082.4㎡ · 용도 : 의료시설

자료 : 국토교통부(2020), “'20년 에너지 다소비 공공건축물을 위한 솔루션을!” 보도자료

11) 공공이 소유 또는 관리하는 10년 이상 경과, 연면적 3천㎡이상 문화집회시설, 운수시설, 병원, 학교, 수련시설, 업무시설

12) 지역·용도·규모별 에너지 소비량 상위 50% 이내의 공공건축물

- 충청남도 또한 자체적으로 에너지다소비 공공건축물을 대상으로 성능개선 사업을 실시하여 공공건축물의 그린리모델링 활성화 도모

(나) 시행방안

- 충청남도는 「충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례」가 '16.06.에 제정되어 기금을 조성하고 녹색건축물에 대한 지원할 수 있도록 근거가 마련되어 있으므로 이를 근거로 충청남도 공공건축물의 성능개선 사업을 추진

[표 5-46] 충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례

구 분	주 요 내 용
충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례	제9조(기금의 설치 등) <u>도지사는 법 제28조에 따른 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위해 충청남도 그린리모델링기금(이하 “기금”이라 한다)을 설치·운용하며, 기금의 조성은 법 제28조제2항 각호의 재원으로 한다.</u>
	제10조(기금의 용도) ① 기금은 다음 각 호의 용도로 운용한다. 1. 법 제7조 및 법 시행령 제5조에 따른 조성계획의 타당성 검토 비용 2. 법 제16조 및 법 제17조에 따른 인증에 드는 비용 3. <u>법 제24조에 따른 시범사업 실시에 필요한 사업비 지원</u> 4. <u>법 제27조에 따른 그린리모델링에 대한 지원</u> 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

(다) 기대효과

- 충청남도는 녹색건축물 조성 지원법에 의한 에너지 소비량 보고대상 공공건축물은 25동이며, 이 중 10동이 에너지 다소비 건축물¹³⁾에 포함됨. 에너지 다소비 건축물을 대상으로 그린리모델링을 실시하여 성능개선 사업 시 **4.2천tCO₂eq/년**의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨

[표 5-47] 충청남도 공공건축물 성능개선 대상건물 그린리모델링 효과

구 분		효 과	비 고
충청남도 공공건축물	에너지 소비량 보고대상 건축물	25동	
	에너지 다소비 건축물	10동	
	에너지 다소비 건축물 냉·난방 면적 합계	56,857㎡	
성능개선 사업 효과	개선 전 연간 1차에너지 소요량 합계 ¹⁴⁾	45,747MWh/년	
	개선 후 연간 1차에너지 소요량 합계	36,597MWh/년	20% 개선 ¹⁵⁾
	연간 에너지 절감량	9,149MWh/년	
	연간 온실가스 저감량	4.2천tCO ₂ eq/년	

- 성능개선 사업은 공공건축물의 노후도, 에너지효율성, 그린리모델링 사업 파급효과 등을 종합적으로 고려하여 대상을 선정하고 단계적으로 시행

[표 5-48] 충청남도 공공건축물 성능개선 대상건물 그린리모델링 온실가스 저감량

연도	'21	'22	'23	'24	'25
누적 성능개선 공공건축물[동]	-	-	3	6	10
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	-	-	1.3	2.5	4.2

13) 국토교통부고시 제2016-632호, 「기존 건축물의 에너지성능 개선기준」 제6조(성능개선 사업의 이행)

14) 녹색건축포탈 그린투게더, “공공건축물 에너지 소비량(20.06기준)”

15) 국토교통부고시 제2016-632호, 「기존 건축물의 에너지성능 개선기준」 제7조(녹색건축물 전환기준)

(3) 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대 및 성능개선 의무화

(가) 현황 및 전략

- 정부는 '20년 8월 개최한 에너지위원회에서 “제6차 에너지이용 합리화 기본계획('20~'24)”을 심의·확정하였음
- “에너지전환 정착 및 확산을 위한 고효율·저소비 경제 기반 확립”을 비전으로 3대 방향과 12대 추진과제를 확립하였는데 그 중 지자체 중심의 에너지효율 향상 촉진을 위해 다소비사업장 에너지 진단·개선 권한을 기존 중앙정부 중심에서 지자체에게 공유·이양하도록 제도화 예정

[표 5-49] 제6차 에너지이용 합리화 기본계획 12대 추진과제 중

① 다소비사업장 진단·개선 권한의 공유·이양(중앙정부 - 시·도 간)

□ 에너지진단 관리 권한 공유

- 진단범위·내용 : 현재 산업부 고시로 정하나, 향후 고시로 가이드라인만 제시하고 시·도가 조례를 통해 세부적으로 정할 수 있도록 변경

* 에너지이용합리화법 제32조(에너지진단 등) 개정

- 진단결과 : 에너지공단이 일괄적으로 접수·관리 중인 사업장별 에너지진단 결과를 향후 시·도에 공유할 수 있도록 제도화

* 에너지진단 운용규정(산업부 고시) 제15조(진단결과의 활용 등) 개정

□ 진단결과에 따른 개선명령·과태료부과 권한 이양

- 개선명령 : 다소비사업자 대상 명령 권한을 산업부에서 시·도로 이양

* 에너지이용합리화법 제34조(개선명령) 개정

- 과태료 : 개선명령 未이행시 부과 권한을 산업부에서 시·도로 위임

* 에너지이용합리화법 시행령 제50조(과태료 권한 위임) 개정

< 에너지다소비사업장 진단·개선 권한의 공유 및 이양 방안 >

	에너지진단 범위·내용	에너지진단 결과	개선명령	과태료
<현행>	산업부 고시	에너지공단이 접수·관리	산업부	산업부
	↓	↓	↓	↓
<변경>	산업부, <u>시·도지사</u>	<u>시·도에 공유</u>	<u>시·도지사</u>	<u>시·도지사</u>

자료 : 에너지위원회(2020), “제6차 에너지이용 합리화 기본계획('20~'24)”

- 이를 토대로 충청남도 에너지 조례를 개정하여 충청남도 소속기관을 대상으로 강화된 기준의 에너지진단 통해 건축물에너지 절감안 발굴과 효율개선 사업을 추진
- 공공건축물 에너지진단을 통하여 건축, 기계, 전기, 신재생, 쾌적성, 실내공기질 향상 등의 개선사항을 도출하고, 도출된 개선안을 기준으로 그린리모델링 사업방향 및 시행방안 마련
 - 현행 에너지진단 의무대상 건축물의 개선사항 의무이행방안 수립(조례 개정 등)
 - 에너지진단 미의무대상 건축물은 진단의무 대상범위 설정

(나) 시행방안

- 서울특별시 '15년 10월 「서울특별시 에너지조례」를 개정하여 국가에서 정한 에너지진단 방법을 보다 강화된 진단 방법을 운용할 수 있는 근거¹⁶⁾를 마련하였음
- 충청남도의 공공건축물 에너지 성능개선이 전제가 되는 에너지진단을 효과적으로 시행할 수 있도록 「충청남도 에너지 조례」 개정을 통한 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대 및 성능개선 의무화에 대한 근거 조항을 마련

[표 5-50] 충청남도 에너지 조례 개정(안)

구 분	주 요 내 용
충청남도 에너지 조례 개정(안)	<p>제7조(공공부문)</p> <p>① ~ ④ (생 략)</p> <p style="text-align: center;"><u>< 신 설 ></u></p> <p>⑤ 도지사는 소속기관의 건물에너지진단을 위해 산업통상자원부장관이 고시한 「공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정」을 보다 강화된 기준을 마련하여 운용할 수 있다.</p>

- 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대 및 성능개선 의무화(안)
 - **(진단 대상)** 충청남도의 공공건축물 에너지진단 기준대상을 기존 연면적 3,000㎡이상에서 연면적 1,000㎡이상 공공건축물로 범위 확대
 - **(성능개선 의무화)** 에너지진단에 따른 성능개선 의무대상(개선안)을 기존 절감률 5% 이상, 투자비회수기간 10년(창호, 단열 등 개선사업은 15년) 이하인 개선안에서 절감률 5% 이상, 투자비회수기간 7년(창호, 단열 등 개선사업은 10년) 이하인 개선안으로 확대

[표 5-51] 충청남도 공공건축물 에너지진단 강화 기준(안)

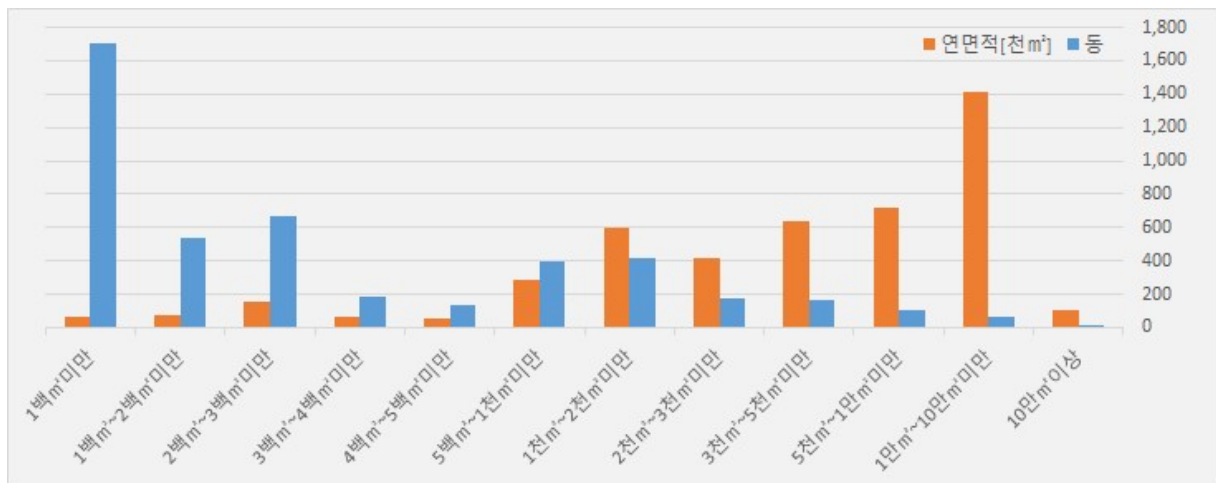
구분	현재 기준 ¹⁷⁾	강화 기준(안)
진단 대상	연면적 3,000㎡이상 공공건축물	연면적 1,000㎡ 이상 공공건축물
성능개선 의무대상	절감률 5% 이상, 투자비회수기간 10년(창호, 단열 등 개선사업은 15년) 이하인 개선안	절감률 5% 이상, 투자비회수기간 15년 (창호, 단열 등 개선사업은 15년) 이하인 개선안

16) 서울특별시 소속 공공건물 에너지진단기준('17.01)

17) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 제7조(에너지진단 및 ESCO 추진)

(다) 기대효과

[그림 5-7] 2018년 충청남도 규모별 공공건축물 연면적 현황



[표 5-52] 2018년 충청남도 규모별 공공건축물 연면적 현황

규모	동	연면적[천㎡]	규모	동	연면적[천㎡]
1백㎡미만	1,707	61	1천㎡~2천㎡미만	414	594
1백㎡~2백㎡미만	533	78	2천㎡~3천㎡미만	173	419
2백㎡~3백㎡미만	667	156	3천㎡~5천㎡미만	165	639
3백㎡~4백㎡미만	187	66	5천㎡~1만㎡미만	103	720
4백㎡~5백㎡미만	131	59	1만㎡~10만㎡미만	68	1,412
5백㎡~1천㎡미만	394	283	10만㎡이상	1	107

자료 : 건축물생애이력 관리시스템, 2018년 충청남도 공공건축물 통계 자료

[표 5-53] 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대에 따른 온실가스 저감효과

구분	값
대상 공공건축물 규모	924동, 3,890천㎡
‘18년 비주거용 건축물 단위면적당 배출량 ¹⁸⁾	0.057tCO ₂ eq/㎡·년
에너지진단에 따른 기대 저감률 ¹⁹⁾	5.21%
에너지진단에 따른 온실가스 감축잠재량	11.5천tCO ₂ eq/년

18) "제3장 충청남도 현황 및 여건변화"의 "'18년 충청남도 비주거용 건축물 온실가스 배출량 분석" 기준

19) EG-TIPS 에너지온실가스 종합정보 플랫폼, "'07~'19 건물부문 에너지진단 실적"

- 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대에 따른 온실가스 저감효과
- **(규모)** 대상 범위확대로 인해 진단대상이 되는 1천㎡이상의 공공건축물은 924동으로 규모는 연면적 약 3,890천㎡로 분석됨
 - **(효과)** 비주거용 건축물의 단위면적당 배출량과 에너지진단에 따른 기대 저감률(5.21%)을 기준하여 기대효과 분석결과, 연간 11.5천tCO₂eq의 온실가스 저감효과를 얻을 수 있을 것으로 기대됨

[표 5-54] 충청남도 공공건축물 에너지진단 대상 범위확대에 따른 온실가스 저감량

연도	‘21	‘22	‘23	‘24	‘25
단위사업	현행		대상 범위확대		
대상	3천㎡이상 공공건축물		1천㎡이상 공공건축물		
규모	169동, 1,439천㎡	337동, 2,878천㎡	533동, 3,215천㎡	728동, 3,552천㎡	924동, 3,890천㎡
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	4.3	8.5	9.5	10.5	11.5

나) 수요자 맞춤형 그린리모델링 추진 모델 개발 및 확산

(1) 유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용

(가) 현황 및 전략

- 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석을 위한 Tool 부재로 인한 고비용의 컨설팅 비용 발생 및 접근성 저해가 발생되고 있는 실정
- 국토교통부는 '20년 4월 공공건축물 그린리모델링사업 의사결정 Tool(가칭)개발에 착수하였으며, 19만 동 가량의 세움터 공공건축물 현황자료를 기반으로 주요 용도와 규모별 대표 프로토 타입 유형을 분류하고 건축물의 관리자는 현재 에너지성능, 구체적 개선방안 및 사업효과 등 공공건축물의 에너지성능개선사업과 관련한 다양한 정보를 제공받을 수 있게 됨

[표 5-55] 웹기반 공공건축물 그린리모델링 분석시스템(안)

그린리모델링 표준모델(프로토타입)					그린리모델링 약의사결정 방법론				
① 프로토타입 유형 선정	② 용도별 대표 프로토타입 설정	③ 개선형 프로토타입 개발	④ 개선 후 프로토타입 개발	⑤ 프로토타입 결과 검증	① 시뮬레이션 데이터 분석	② 에너지/환경영향 평가와 자료 개발	③ 적정성 및 타당성 검토 및 보완	④ 약의사결정 방법론 매뉴얼 작성	⑤ 실무자/전문가 의견검토 및 보완
그린리모델링 가이드라인 핸드북					웹시스템 구성(안)				
① 그린리모델링 기술 데이터 수집	② 기술요소 분류체계 구성	③ 가이드라인 핸드북 작성	④ 실무자/전문가 의견검토 및 보완						

자료 : 국토교통부 보도자료 (공공건축물 그린리모델링 지원사업 공모)

- 현재 국토교통부에서 배포 중인 그린리모델링 가이드라인 및 제공 예정인 웹기반 가이드라인과 분석시스템은 공공건축물에 한정하여 제공 중에 있음. 이에 실질적으로 그린리모델링의 접근성이 필요한 민간건축물 및 소형건축물의 접근성 강화가 필요한 실정임

[표 5-56] 그린리모델링 관련 가이드라인

공공건축물 그린리모델링 시공가이드	그린리모델링 기술요소 가이드라인

자료 : 한국토지주택공사

(나) 시행방안 및 기대효과

○ 그린뉴딜사업으로 진행되는 공공건축물 그린리모델링의 데이터 수집 및 전문기관(그린리모델링 센터)의 가이드라인, 효과분석 Tool을 활용하여 시장활성화 도모

– 비 전문가 대상 그린리모델링 효과분석 Tool 활용 및 보급

– 충청남도 내에 위치한 그린리모델링 사업자 목록을 효과분석 Tool 및 가이드라인에 첨부하여 제공함으로써 시장활성화 도모

○ 비전문가의 접근성 강화에 따른 그린리모델링 활성화 유도

– 수요자와의 연계고리 제공 및 그린리모델링 사업자 시장 참여 기회 확대

– 전략 4.2.1. 「녹색건축센터」 설립을 통한 가이드라인 및 효과분석 Tool 배포 및 교육을 실시하고, 지자체별 인센티브(태양광 설치비 지원 등) 및 정부 인센티브 함께 제공하여 민간 그린리모델링 활성화에 선도적 역할 수행

[표 5-57] 그린리모델링 효과분석 Tool 예시

그린리모델링 사업 효과분석 Tool 샘플

그린리모델링 사업 재무분석 TOOL

SAMPLE

■ 건물정보

구분	내용
용도	주거
위치	**** *
준공연도	1988년
연면적	124.00 m ² (지상3층)
층수	지하1층, 지상3층

한국감정원 공시가격	
주소	**** *
종도	단독주택
대지면적	208.00 m ²
가격	304,000,000 원
원단위	1,461,538 원/m ²

■ GR 사업 정보

구분	내용
주요사업내용	단열, 창호, 기계설비, 전기설비
사업해당면적	98 m ²
총공사비	32,059,759 원
G R 사업비	26,255,435 원
이자지원신청금액	18,972,414 원
공사기간	- 년
대출상환기간	5 년
거치기간	- 년

■ 에너지 성능 정보

구분	단위	개선전	개선후	차이값	개선률
에너지요구량	kWh/m ²	177.0	122.0	55.0	31.1%
에너지소요량	kWh/m ²	219.0	154.0	65.0	29.7%
1차에너지소요량	kWh/m ²	750.0	521.0	229.0	30.5%

■ 재무분석 정보

구분	내용
이자지원율	3.0 %/년
사업유효기간	20 년
투입보조금	원
대출기준금리	3.5 %/년
물가상승률	1.5 %/년
에너지비용상승률	3.54 %/년

※ 법인세법 기준 내용연수 20년
28% 보조금지원시 NPV=0
※ 최근10년 전력단가 추이 기준

■ 기타 반영사항

에너지소비보정	100 %
---------	-------

그린리모델링 사업 경제성 분석 결과

SAMPLE

■ 건물정보

용도	: 주거
위치	: **** *
준공연도	: 1988년
연면적	: 124.063
층수	: 지하1층, 지상3층

■ GR 사업 정보

주요사업내용	: 단열, 창호, 기계설비, 전기설비
G R 사업비	: 26,255,435 원
이자지원신청금액	: 18,972,414 원
이자지원율	: 3.0 %

■ 경제성 분석 결과

자기자본투자금	: 7,283,021 원
대출월납입금	: 321,150 원/월 (실납부액 기준)
에너지비용절감액	: 64,334 원/월 (현시점 기준)
투자대비회수기간	: 23.9 년
순현재가치 (NPV)	: -7,457,756 원 (20년 기준)
내부수익률 (IRR)	: -4%

■ 기타 사업효과

온실가스감축량	: 2.822 tCO ₂ e/년
---------	------------------------------

■ 현금흐름표

구분	유입	유출	구분	유입	유출
1년차	1,357,959	-11,485,058	11년차	929,232	0
2년차	1,258,319	-4,139,006	12년차	945,149	0
3년차	1,159,496	-4,075,976	13년차	961,027	0
4년차	1,060,928	-4,012,945	14년차	976,845	0
5년차	962,662	-3,949,915	15년차	992,579	0
6년차	849,779	0	16년차	1,008,202	0
7년차	865,593	0	17년차	1,023,689	0
8년차	881,463	0	18년차	1,039,008	0
9년차	897,370	0	19년차	1,054,128	0
10년차	913,299	0	20년차	1,069,017	0
총계	20,205,144	-27,662,900	NPV		-7,457,756

(2) 도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화

(가) 현황 및 전략

- 도시재생 뉴딜의 목표는 도시 쇠퇴에 대응하여 물리적 환경개선(H/W)과 주민들의 역량강화(S/W)를 통해 도시를 “종합 재생”하기 위한 사업임
- **(주거복지 실현)** 거주환경이 열악한 노후 주거지를 정비하여 기초 생활 인프라를 확충하고, 저렴한 공적임대주택 공급
- **(도시 경쟁력 회복)** 쇠퇴한 구도심에 혁신 거점공간을 조성하고 도시기능을 재활성화 시켜 도시의 경쟁력을 회복
- **(사회 통합)** 주민참여 거버넌스를 구축하여 이익의 선순환 구조를 정착시키고 소유주와 임차인, 사업주체와 주민간 상생유도
- **(일자리 창출)** 업무, 상업, 창업 등 다양한 일자리 공간을 제공하고, 도시재생 경제조직 등 지역 기반의 지속가능한 일자리 창출

[표 5-58] 도시재생뉴딜 목표 및 전략



자료 : 도시재생종합정보체계 (www.city.go.kr)

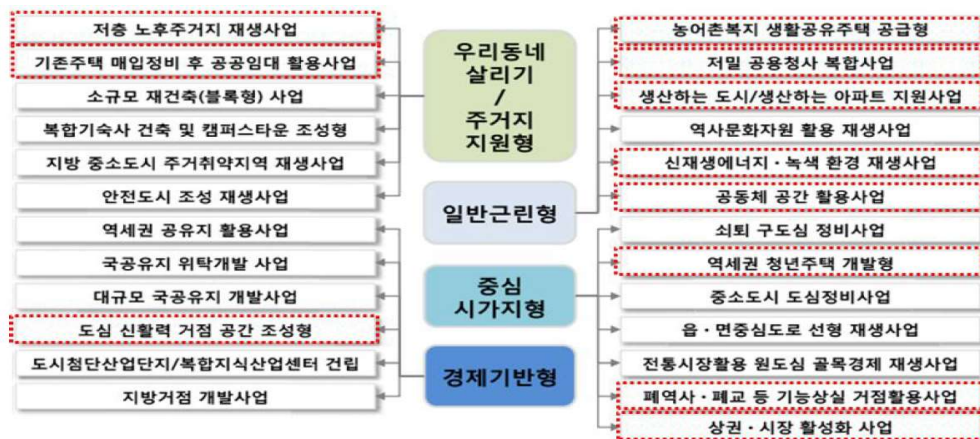
- 장기방치 건축물 리모델링, 노후주택 집수리지원, 공공건축물 그린리모델링사업 등을 포함한 점차 도시재생 뉴딜사업에 그린리모델링이 확대 적용되고 있는 실정임
- 도시재생 뉴딜사업의 유형은 대상지역 특성, 사업규모 등에 따라 총 5가지의 사업유형으로 구분되어있으며, 유형별 사업의 특성 및 취지를 고려하여 그린리모델링 활성화 방안 필요

[표 5-59] 도시재생 뉴딜사업 그린리모델링·녹색건축 중점 고려사항

구 분	주거재생형		일반근린형	중심시가지형	경제기반형
	우리동네 살리기	주거지지원형			
법정 유형	-	근린재생형			경제기반형
기존 사업유형	신규	일반근린형		중심시가지형	경제기반형
사업추진·지원근거	국가균형발전 특별법	도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법			
활성화 계획 수립	필요시 수립	수립 필요			
사업규모 (권장면적)	소규모 주거 (5만㎡ 이하)	주거 (5만~10만㎡ 내외)	준주거, 골목상권 (10만~15만㎡ 내외)	상업, 지역상권 (20만㎡ 내외)	산업, 지역경제 (50만㎡ 내외)
대상지역	소규모 저층 주거밀집지역	저층 주거밀집지역	골목상권과 주거지	상업, 창업, 역사, 관광, 문화예술 등	역세권, 산단, 향만 등
국비지원 한도 / 집행기간	50억/3년	100억/4년	100억/4년	150억/5년	250억/6년
기반시설 도입	주차장, 공동 이용시설 등 생활편의시설	골목길정비, 주차장, 공동 이용시설 등 생활편의시설	소규모 공공·복지·편의시설	중규모 공공·복지·편의시설	중규모 이상 공공·복지·편의시설
그린리모델링·녹색건축 적용	- 에너지취약계층(기초생활수급자 등) 대상 지자체 보조금지원 등 소득계층별 맞춤형지원 검토 - 단독·다가구·상가주택·다세대·연립 등 소규모 주택 및 비주거 위주 그린리모델링 - 주민센터, 노인정 등 생활밀착형 공공건축물 그린리모델링			- 공공건축물 산·재생 에너지 적극 활용 및 제로에너지화 - 비주거 건축물 위주 그린리모델링(상업 및 업무시설 등)	

자료 : 국토교통부(2018), “도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 계획 수립 및 사업시행 가이드라인”

[그림 5-8] 도시재생뉴딜 유형별 그린리모델링 적용가능 사업예시



자료 : 국토교통부(2018), “도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 계획 수립 및 사업

(나) 시행방안

- 「'21년 도시 재생 뉴딜사업 신청 가이드라인」에서 명시한 가점요소에는 공공건축물 그린리모델링 사업연계(1점)이 '21년 신규적용 됐으며, 기존 소규모 주택정비(1점)도 점수가 배당되는 만큼 이부분을 적극 활용하여 도시재생사업 추진하여 공공건축물 그린리모델링 적용과 주택정비사업 및 노후주택 집수리사업을 그린리모델링으로 유도하여 그린리모델링 활성화
- 공공건축물 그린리모델링 사업 연계 (1점)
 - (신청가능 유형) 5가지 유형 모두
 - (주요내용) 공공건축물(공공임대 포함) 그린리모델링 사업과 연계하여 도시재생사업을 추진하는 경우 가점 부여
 - (인정요건) 해당 그린리모델링 사업계획에 반영한 경우
- 소규모 주택정비 (1점)
 - (신청가능 유형) 경제기반형 제외 4개 유형
 - (인정요건) 자율·가로주택정비사업을 추진하기 위한 사업추진체(주민합의체 또는 조합)가 설립(신고 또는 인가)되어 있는 사업
 - (추가지원안) 주택도시기금 사업비 최대 90% 융자, LH에서 일반분양분 매입지원을 통한 미분양리스크 저감

[그림 5-9] 도시재생뉴딜 그린리모델링 적용 방안예시



자료 : 국토교통부(2018), “도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 계획 수립 및 사업시행 가이드라인”

다. 실천과제 2.2 녹색건축 전환을 위한 지원방안 마련

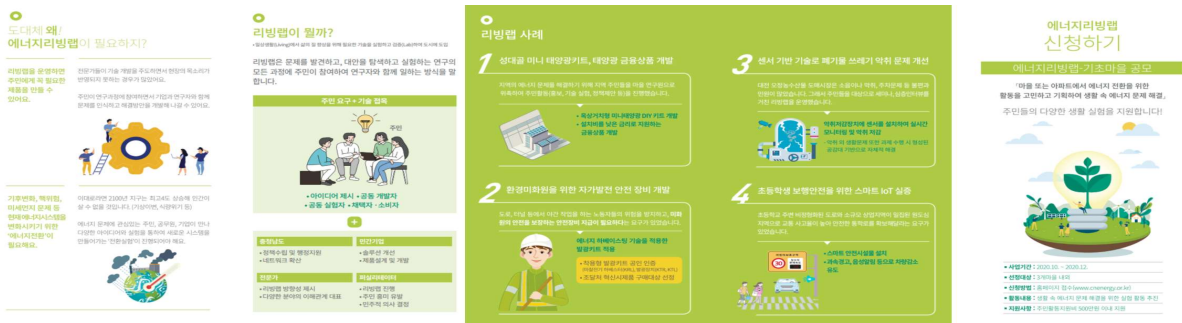
1) 배경 및 목적

- 충청남도의 단독주택 320,905동 중 224,170동(69.9%), 공동주택 12,737동 중 7,609동 (59.7%)이 사용연수 15년 이상 된 건축물로 노후 건축물에 대한 에너지의 효율적 운영·관리가 필요
- 건물에너지의 효율적인 운영·관리를 위하여 에너지진단 및 컨설팅 지원 사업 등 에너지효율과 관련된 지원 사업 추진
 - 주거용 건축물의 에너지진단은 행태개선을 통한 에너지절약 유도뿐 만 아니라 건물의 에너지 효율화를 위한 그린리모델링까지 확대될 수 있도록 전문적인 진단과 컨설팅을 필요로 함.

2) 관련 계획 및 동향

- 충청남도는 자체적 에너지 효율화가 어려운 소상공인 및 중소기업을 대상으로 에너지 컨설팅 및 시설개체를 지원하는 「에너지 효율개선 원-스톱 서비스 지원」을 운영 중에 있음
 - (주관) 충남에너지센터
 - (지원대상) 소상공인 및 중소기업
 - (지원내용) 컨설팅 : 에너지진단전문기관, 에너지절약전문기업 등이 참여
- 시설개체 지원 : 컨설팅 이후 희망 중소기업장이 개체신청
- 현장점검 : 에너지효율화 컨설팅 이행점검(산업부, 공단, 센터 합동점검)
- 중소기업자 에너지효율 개선지원사업과 연계추진(충청남도)
- 또한 도민들이 참여하여 생활 속 에너지 문제해결을 위해 연구자와 함께 대안을 탐색하고 실험 하는 에너지리빙랩을 운영하고 있음
 - (주관) 충남에너지센터
 - (지원대상) 아파트단지 또는 10가구 이상 마을
 - (사업방법) 리빙랩 주민 회의 진행 및 에너지전문가를 통한 교육 및 컨설팅
- * 에너지 협동조합 설립 추진 지역 등을 우선 선정지원
- (기대 효과) 차세대 에너지사업을 이끌어 나갈 에너지시민 양성

[그림 5-10] 에너지리빙랩 소개



3) 실행사업

가) 건축물의 에너지효율적 운영·관리체계 구축

(1) 공동주택 에너지진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도

(가) 현황 및 전략

- '18년 기준 충청남도 주거용 건축물 에너지소비량 1,083천toe 중 64%인 691천toe가 공동주택에서 소비되어 에너지다소비 건축물인 공동주택의 녹색건축 전환을 통한 에너지절감이 요구되고 있음
- 경기도의 경우, 도내 아파트를 대상으로 에너지진단을 실시하여 비효율적인 에너지 소비환경을 분석하고 개선 방법을 제시하여 이를 토대로 에너지 다소비 시설 교체 지원과 신재생에너지 시설 보급, 에너지관리시스템 구축 등을 지원해주는 스마트에너지 아파트 조성사업을 매년 시행하고 있음. 충청남도 또한 공동주택 에너지절감을 위한 지원사업이 필요

[표 5-60] 공동주택 에너지절감 지원사업 예시

1. 사업명 : 경기도 스마트에너지 아파트 조성 사업('20)
2. 지원대상 : 경기도 내 아파트(4개 아파트 선정)
3. 총사업비 : 562백만원
4. 세부 지원내용

지원항목	지원내용
아파트 에너지진단	<ul style="list-style-type: none"> ◦아파트 전기사용 현황분석 ◦기존 공용 전기시설 효율성 진단 ◦고효율 시설 교체 개선 효과 분석 ◦태양광, 에너지관리시스템(HEMS) 설치 가능 여부 분석 ◦전기사용량을 분석한 한전 계약방식 진단(종합, 단일)
시설교체 지원	<ul style="list-style-type: none"> ◦[공용] 에너지 소비시설 교체 ◦[공용] LED 등기구 교체(지하주차장 등)
신재생에너지 시설 보급	◦최대 17,000천원 지원
에너지관리 시스템 설치	<ul style="list-style-type: none"> ◦세대 디지털계량기로 교체(전력, 온수, 가스, 수도) ◦유무선통신망 구축, 관리시스템(App) 구축

5. '19년 지원사업 실적

구 분	지원대상 1			지원대상 2		
아파트 명	안산 푸르지오 9차			안양 인덕원대림 2차		
지원항목	- 시설교체 · 펌프류 교체 : 18대 · 승강기 회생제동장치 설치 : 17대 · 공용부분 LED등 교체 : 1,088대 - 태양광 시설 설치 : 용량 328kW - 디지털전력계량기 교체 : 705대 - 무선통신망(HEMS) 구축			- 시설교체 · 펌프류 교체 : 16대 · 승강기 회생제동장치 설치 : 22대 · 환수온도자동제어시스템 설치 : 1식 - 태양광 시설 설치 : 용량 130kW - 디지털전력계량기 교체 : 862대 - 무선통신망(HEMS) 구축		
에너지 절감량	년도	'18년 12월	'19년 12월	년도	'18년	'20년
	공용전력 사용량 [kWh/월]	88,209	1,242	전체 에너지 사용량 toe/년	1,728.32	1,625.75

자료 : (재)경기테크노파크(2020), "경기도 스마트에너지 아파트 조성 사업 안내"

(나) 시행방안

- 노후화한 일정규모 이상 공동주택의 에너지관리 및 절약을 위한 공동주택 에너지진단 및 컨설팅 추진. 우선적으로 컨설팅 자문단을 구성하고 시범사업 시행 후 만족도가 높을 경우 확대 시행
 - 에너지진단 및 운영관리 컨설팅 지원 자문단 구성 (500세대, 15년 이상 공동 주택)
 - 시범사업 추진 및 확대, 에너지관리 우수단지 지정 등
- 전략 2.1.2의 세부단위과제인 「유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용」을 활용하여 컨설팅 시 개략적인 개선(안)별 공사비, 절감금액, 인센티브 등을 제공함으로써 그린리모델링 유도를 통한 온실가스 저감 도모

(다) 기대효과

- (저감효과) 그린리모델링을 통해 공동주택의 1차에너지소비량이 37kWh/㎡·년이 절감되어 0.017 tCO₂eq/㎡·년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨

[표 5-61] 그린리모델링 사업 실적 원단위

구분		대상 (건)	에너지소요 절감량 (kWh/㎡)	성능개선 비용 (원/㎡)	동당 연면적 (㎡/동)
민간	단독주택	45	82	244,896	119
	공동주택	-	37	105,198	1,364
	비주거	24	110.7	352,117	3,403
공공		20	80.3	305,545	4,411

자료 : 한국토지주택공사(2018), “그린리모델링 활성화 방안 발굴”

[표 5-62] 공동주택 그린리모델링 온실가스 저감효과

구분	값
그린리모델링 에너지 절감량	37 kWh/㎡·년
그린리모델링 온실가스 저감량	0.017 tCO ₂ eq/㎡·년

- (규모) 500세대, 15년 이상 된 노후 공동주택이 대상이며, ‘19년 기준 충청남도의 15년 이상 된 아파트(연면적 15,299천㎡)의 30%인 4,590천㎡를 목표로 단계적으로 시행
- (효과) ‘25년까지 사업을 진행할 경우 4,590천㎡(약 114단지, 64,860세대)의 공동주택이 그린리모델링을 수행하게 되며, 78.0천tCO₂eq의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨

[표 5-63] 공동주택 그린리모델링 유도를 통한 온실가스 저감량

연도	‘21	‘22	‘23	‘24	‘25
누적 사업 연면적[천㎡]	918	1,836	2,754	3,672	4,590
누적 사업 단지수	23	46	69	91	114
누적 사업 세대수	12,972	25,944	38,916	51,888	64,860
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	15.6	31.2	46.8	62.4	78.0

(2) 비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행

(가) 현황 및 전략

- 비주거 부문 건축주의 자발적인 증·개축, 대수선, 리모델링 등 에너지 성능개선이 이루어지지 않는 사업을 그린리모델링 사업으로 전환 할 수 있는 전략적 지원 및 홍보방안추진 필요
- 정부의 그린리모델링 이차지원사업 및 그린뉴딜정책 활용, 인센티브 제공 확대, 그린리모델링 홍보관 및 체험센터, 녹색건축교육센터 운영을 통한 교육 및 인식 개선을 통한 일반리모델링 사업에서 그린리모델링 전환 목표

(나) 시행방안

- 기존 일반리모델링을 그린리모델링으로 추진 시 「전략 4.2.1. 녹색건축센터 설립」을 통한 인센티브제도 정보제공 및 행정절차를 지원하고 일반인 대상 교육과정 운영을 통한 그린리모델링 접근성 강화
- 현행 리모델링의 문제점을 그린리모델링으로 전환 시 시·군별 건축조례를 개정을 통한 문제점을 해소하고 인센티브를 부여하여 일반리모델링을 그린리모델링 전환 유도

[표 5-64] 현행 리모델링 문제점 및 개선(안)

구 분	문제점	개선(안)
주차장 규제완화	주차대수 규제가 낮은 시설에서 높은 시설로 용도변경 시 주차대수 충족 불가능	일반리모델링을 그린리모델링으로 전환 시 주차장 규제 완화
건축비 상승	내진설계 의무화 및 건축물효율 향상에 따른 건축비 추가 비용 발생	인센티브(용적률 완화 등)를 통한 사업성 확보

(다) 기대효과

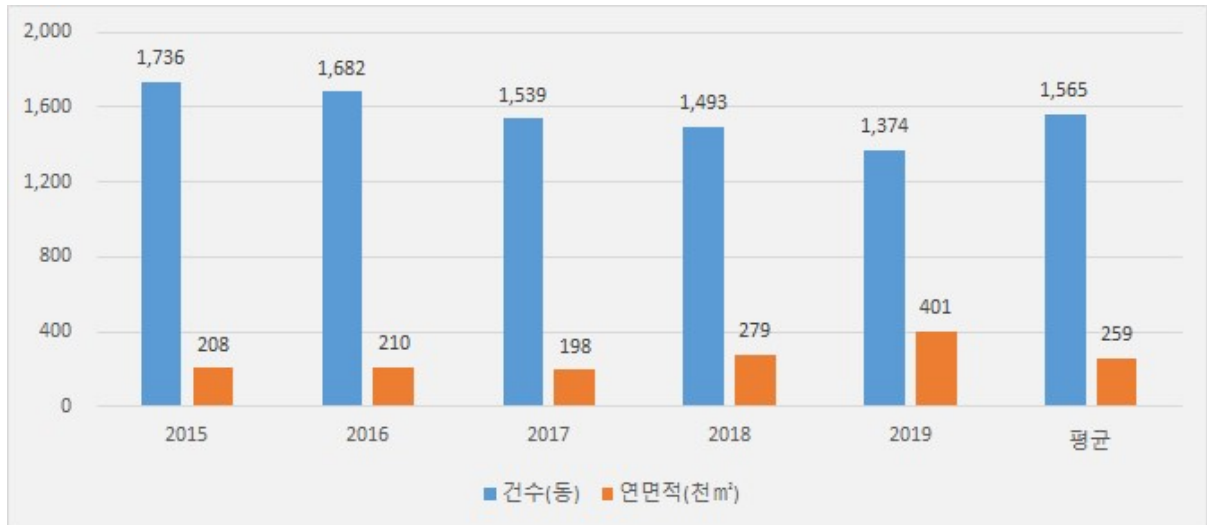
- 온실가스 저감효과
 - (저감효과) 그린리모델링을 통해 비주거 건축물의 에너지소비량이 110.7kWh/㎡·년이 절감되어 0.051tCO₂eq/㎡·년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨

[표 5-65] 그린리모델링 사업 실적 원단위

구분		대상	에너지소요 절감량	성능개선 비용	동당 연면적
		(건)	(kWh/㎡)	(원/㎡)	(㎡/동)
민간	단독주택	45	82	244,896	119
	공동주택	-	37	105,198	1,364
	비주거	24	110.7	352,117	3,403
공공		20	80.3	305,545	4,411

자료 : 한국토지주택공사(2018), “그린리모델링 활성화 방안 발굴”

[그림 5-11] 최근 5년간 충청남도 비주거 건축물 증·개축/이전/대수선 허가



[표 5-66] 비주거 건축물 그린리모델링 온실가스 저감효과

구 분	값
연간 대상건축물 연면적	259 천㎡
그린리모델링 에너지 절감량	110.7 kWh/㎡·년
그린리모델링 온실가스 저감량	0.051 tCO ₂ eq/㎡·년
연간 온실가스 저감량	13.182 천tCO ₂ eq/년

- (규모) 기존 비주거 건축물의 증·개축, 대수선 등 리모델링하는 건축물이 대상이며 연간 리모델링 현황 분석결과, 연평균 1,565건, 259천㎡의 리모델링이 허가되었으며, 이와 같은 추이가 지속되면 '25년까지 7,824동, 1,296천㎡의 비주거용 건축물이 그린리모델링을 실시하게 될 것으로 예상됨
- (효과) 비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행을 통한 '25년 예상 온실가스 저감량은 65.9천tCO₂eq으로 분석됨

[표 5-67] 비주거 부문 그린리모델링 전환 시행을 통한 온실가스 저감량

연도	'21	'22	'23	'24	'25
누적 연면적[천㎡]	259	518	778	1,037	1,296
누적 동수	1,565	3,130	4,694	6,259	7,824
연간 온실가스 저감량 [천tCO ₂ eq/년]	13.2	26.4	39.5	52.7	65.9

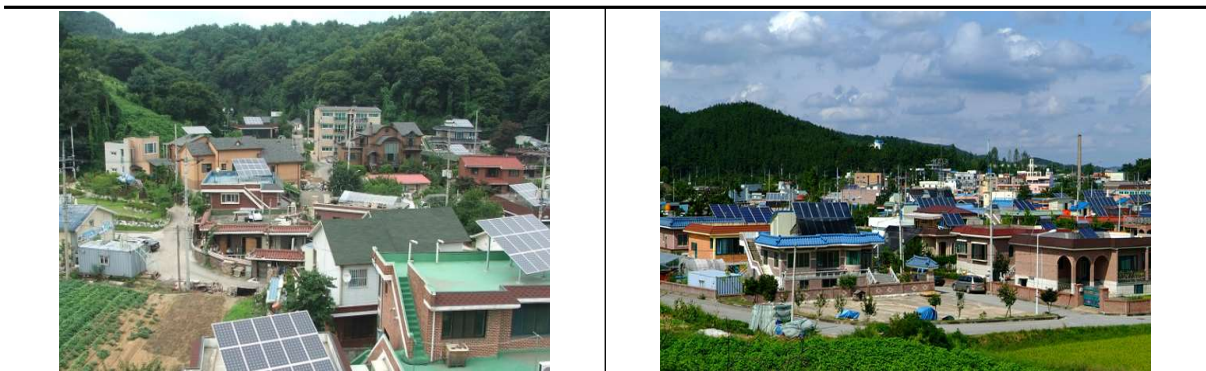
나) 기존 건축물 에너지성능관리 활성화

(1) 에너지자립마을 사업 지속적 추진

(가) 현황 및 전략

- 에너지자립마을 사업은 도시가스가 공급되지 않는 '에너지 사각지역'을 대상으로 10가구 이상 마을단위에 태양광, 태양열 등 신재생에너지를 보급하는 사업으로써 매년 사업신청을 통해 사업성을 평가하고, 고득점 마을을 선정하여 지원하는 사업임.
- 충청남도는 최근 4년간('16년~ '20년) 금산군 부리면 수통1리 등 총 3개 시·군의 9개 마을에 에너지자립마을 사업을 지원해 마을단위의 온실가스를 감축.

[그림 5-12] 에너지자립마을 조성 사례



- 충청남도의 에너지자립마을사업의 신청 지원건수는 매년 2~4건이며, 연평균 2개의 마을을 선정하여 지원하고 있음.

[표 5-68] 충청남도 에너지 자립마을 조성사업 지원 실적

구 분	사 업 성 과	도 지원비 (백만원)	지원형태	비고
2017	-아산시 1개, 홍성군 1개 마을	119.8	도 : 40% 시·군 : 40% 자부담 : 20%	
2018	-금산군 1개, 홍성군 1개 마을	119.9		
2019	-금산군 1개, 홍성군 1개 마을	119.9		
2020	-아산시 1개, 홍성군 1개, 금산군 1개 마을	128.0		
합계	-9개 마을	487.6		

자료 : 충청남도 주민주도형 에너지 자립마을 조성사업 대상지 선정결과 공고

(나) 시행방안

- 에너지공단에서 추진하고 있는 주택지원사업과 신·재생에너지 보급사업과 연계하여 제로에너지 건축물 보급을 위한 마을단위 "에너지자립마을 조성사업" 의 지속적인 추진
 - 충청남도에서 추진 중인 에너지자립마을 조성에 대한 관련예산 활용
 - 충청남도 녹색건축센터에서 사업추진 및 지원
 - 군지역의 특성을 고려하여 축사, 유희부지 등을 이용한 마을단위 햇빛발전소로 확대 적용

(다) 기대효과

- 타 지자체의 '15~'20년 에너지자립마을 사업 사례를 참조하면 에너지자립마을 1개 마을당 50.5tCO₂eq의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 예측됨.

[표 5-69] 에너지자립마을당 온실가스 저감효과

구 분	값
타 지자체의 '15~'20년 에너지자립마을 지원 건수	76 건
타 지자체의 '15~'20년 온실가스 저감량	3,836 tCO ₂ eq
1개 마을당 온실가스 저감량	50.5 tCO ₂ eq

- 에너지자립마을 지원 대상은 충청남도의 연 평균 지원 규모와 유사한 규모로 매년 적용하는 것으로 설정하여 매년 2건의 마을을 지원하는 것으로 적용

[표 5-70] 에너지자립마을 지원 규모

구 분	값
연평균 에너지자립마을 지원 건수	2 건

- 지속적인 에너지자립마을 사업을 통해 '25년 0.5천tCO₂eq/년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨.

[표 5-71] 에너지자립마을 사업을 통한 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
지원건수	2	4	6	8	10
연간 온실가스 절감량[천tCO ₂ eq/년]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과

- 「전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화」를 통해 예상되는 '25년 온실가스 저감량은 166.3천tCO₂eq으로 '25년 충청남도 온실가스 감축목표 1,924천tCO₂eq의 8.6% 달성 계획 수립

[표 5-72] 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화를 통한 온실가스 저감량

세부 실행방안	온실가스 저감량(천tCO ₂ eq/년)					목표대 비 감축률
	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	
그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	0.3%
에너지다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진	-	-	1.3	2.5	4.2	0.2%
공공건축물 에너지진단 대상범위 확대 및 성능개선 의무화	4.3	8.5	9.5	10.5	11.5	0.6%
유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용	-	-	-	-	-	-
도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화	-	-	-	-	-	-
공동주택 에너지 진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도	15.6	31.2	46.8	62.4	78.0	4.1%
비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행	13.2	26.4	39.5	52.7	65.9	3.4%
에너지자립마을 사업 지속적 추진	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.0%
합 계	35.3	69.4	101.5	133.7	166.3	8.6%

마. 연차별 추진계획

[표 5-73] 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화의 단위사업별 추진 계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간				
		'21	'22	'23	'24	'25
그린리모델링 공공부문 선도 추진방안 마련	그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화	●	●	●	●	●
	에너지다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진	-	-	●	●	●
	공공건축물 에너지진단 대상 범위확대 및 성능개선 의무화	-	-	●	●	●
수요자 맞춤형 그린리모델링 추진 모델 개발 및 확산	유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용	-	●	●	●	●
	도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화	●	●	●	●	●
건축물의 에너지효율적 운영·관리체계 구축	공동주택 에너지진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도	●	●	●	●	●
	비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행	●	●	●	●	●
기존 건축물 에너지성능관리 활성화	에너지자립마을 사업 지속적 추진	●	●	●	●	●

03 전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화

가. 추진배경 및 동향

1) 환기설비 설치 대상 확대

- 환기설비 종류별 특성*을 고려한 공기여과기 성능기준 강화방안을 마련하여 미세먼지의 실내 유입 차단 성능 향상

* 기계환기설비 : 초미세먼지 포집률 40%→60%, 자연환기설비 : 미세먼지 포집률 60%→70%

- 신축 또는 리모델링하는 30세대 이상의 공동주택 및 건축물은 시간당 0.5회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연환기 설비 또는 기계환기 설비를 설치하는 것으로 규정*하고 있으나, 날로 증가하고 있는 미세먼지 농도와 코로나 바이러스 등 쾌적성 및 건강한 주거공간 확보를 통한 도민의 삶의 질 향상을 위해 환기설비 설치 대상 확대 필요.

* 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제 11조(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등)

- 단독주택 30호 이상, 공동주택 30세대 이상의 신축되는 주거용 건축물은 저녹스 보일러를 설치*하여 연소시 발생하는 대기오염물질(질소산화물(NOx)) 및 미세먼지를 감소시키고 효율증가에 따른 연료비 절감의 효과를 도모하고 있으나, 기존 주거용 건축물은 효율이 낮은 보일러 사용으로 노후 주거용 건축물에 대한 대기오염물질 배출 및 에너지 관리방안 필요.

* 「주택법」 제15조 및 「주택 건설기준 등에 관한 규정」 제64조

2) 녹색건축 인식제고 및 서비스 실현

- 국민의 녹색건축물에 대한 인지도는 '13년 대비 약 26.9% 상승하여 사회 전반적 관심도가 높아진 것으로 평가됨.*

* 제2차 녹색건축물 기본계획(변경)('21.04, 국토교통부)

'13년	인지 (45%)	비인지 (55%)
'18년	인지 (72%)	비인지 (28%)

- 지역별 녹색건축 체험상품 기획·개발 및 관광상품·체험활동 등과 연계를 통해 지역기반 녹색건축 홍보 추진
 - 역사·스포츠 등 지역 특성을 고려한 녹색건축물(ZEB, 그린리모델링 등) 우수사례를 구축하여 현장 학습 등에 활용
- 녹색건축 관련 정책 및 기술현황, 우수사례 공유 등 효과적 성과 전파를 위한 녹색건축 한마당 등 홍보·전시 추진
 - 에너지대전 등 유관기관 또는 지자체 주관 홍보·전시 행사에 녹색건축 관련 세미나 개최, 부스 설치 등 참여 확대
- 녹색건축에 대한 인식이 높아짐에 따라 녹색건축물 보급에 따른 에너지 절감 및 온실가스 저감 뿐 아니라 미세먼지 저감, 생활환경 개선, 실내 쾌적성 향상 등에 대한 생활 편의 증진 효과도 적극적으로 교육·홍보할 필요가 있음.

나. 실천과제 3.1 건강하고 쾌적한 실내환경 구현

1) 배경 및 목적

- 건축물 내 미세먼지의 유입을 방지하기 위하여 최근 공동주택과 다중이용시설의 환기설비 설치 의무 대상을 확대하고 환기설비 종류별 특성을 고려한 공기여과기 성능 기준을 강화

[표 5-74] 기계환기설비 설치 의무 대상 확대 내용

시설구분	의무대상 확대 내용
공동주택	- 100세대 이상 → 30세대 이상
문화 및 집회시설	- 전시장 연면적 3,000㎡ 이상 → 연면적 2,000㎡ 이상 - 영화상영관 : 연면적 300㎡ 이상 → 모든 영화상영관
그 밖의 시설	- 실내 어린이 놀이시설 : 430㎡ 이상 신설
공기여과기 성능 기준	- 기계환기 초미세먼지 포집률 : 40% → 60% - 자연환기 미세먼지 포집률 : 60% → 70%

자료 : 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」(국토교통부령 제715호, 시행 2020.10.10.)

2) 관련 계획 및 동향

- 「충청남도 다중이용시설의 실내공기질 유지관리에 관한 조례」에서는 실내공기질이 적절하게 유지·관리 될 수 있도록 다중이용시설의 실내공기질 관리법을 적용하고 유지기준에 따라 연 1회이상 공기질을 측정하고 있음.

[표 5-75] 「충청남도 다중이용시설의 실내공기질 유지관리에 관한 조례」의 공기질 유지기준

다중이용시설 오염물질 항목	미세 먼지 (PM10) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	이산화 탄소 (CO ₂) (ppm)	폼알데 하이드 (HCHO) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	총 부유세균 (CFU/ m^3)	일산화 탄소 (CO) (ppm)
지하역사, 지하도상가	120이하	900이하	100이하	-	5이하
여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 중 대합실, 도서관·박물관 및 미술관, 장례식장, 목욕장, 대규모 점포, 영화상영관, 학원, 전시시설, 인터넷컴퓨터게임시설제공업 중 영업시설	120이하	900이하	100이하	-	5이하
의료기관, 보육시설, 국공립 노인요양시설 및 노인전문병원, 산후조리원	90이하	800이하	70이하	800이하	5이하
실내주차장	190이하	1,000이하	100이하	-	12이하

자료 : 「충청남도 다중이용시설의 실내공기질 유지기준에 관한 조례」 충청남도조례 제4028호

3) 실행사업

가) 도민 삶의 질 향상을 위한 실내환경 · 쾌적성 제고

(1) 환기설비 설치 의무대상 확대를 통한 실내환경 개선

(가) 시행방안

- 환기설비 설치의무 대상 확대를 통한 실내공기질, 쾌적성 개선을 통해 건축물 이용자의 삶의 질 향상 유도
- 실천과제 1.2 「충청남도 맞춤형 에너지성능기준 마련」을 통해 「충청남도 녹색건축 설계기준」을 마련하고 “에너지성능부문 냉·난방에너지절감”의 폐열회수 환기장치를 ①,②,③ 규모의 건축물에 적용
 - 주거부문 : ①,②,③ 규모 건축물에 적용(30세대 이상 사업계획승인 대상 공동주택)
 - 비주거부문 : ①,②,③ 규모의 건축물에 적용

[표 5-76] 「충청남도 녹색건축 설계기준」의 폐열회수 환기장치 적용 대상(안)

구 분	세부내용	대상 건축물	개선(안)	
			주거	비주거
냉·난방 에너지절감	폐열회수 환기장치	①②③	EPI 기계부문 6번 항목 적용	

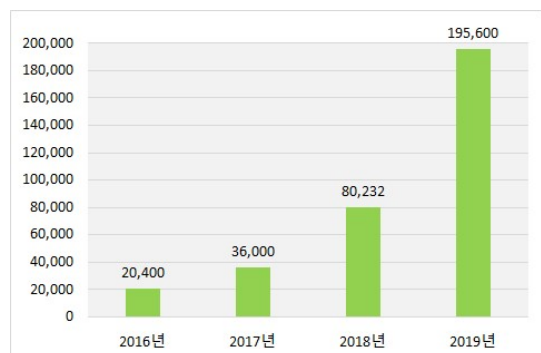
(2) 취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범사업 추진

(가) 현황 및 전략

- 미세먼지 배출을 줄이고 에너지효율을 높이하고자 매년 충청남도(푸른하늘기획과)에서는 취약계층을 대상으로 가정용 ‘저녹스 보일러 지원 사업’을 진행하고 있음.
- 충청남도과 도내 각 시·군에서는 ‘19년 충청남도 결산서 기준 저녹스버너 보일러 보급사업’을 통해 도내 31개 시·군에서 총 978대를 지원하였으며, 지원규모는 ‘20년 기준 전년도 대비 2.4배 증가함.

[표 5-77] 충청남도 가정용 ‘저녹스버너 보일러 지원 사업’ 실적

구 분	지출액 (천원)	지원수량 (대)	비 고
2016년	20,400	102	‘20년 기준 전년도 대비 2.4배 증가
2017년	36,000	180	
2018년	80,232	401	
2019년	195,600	978	

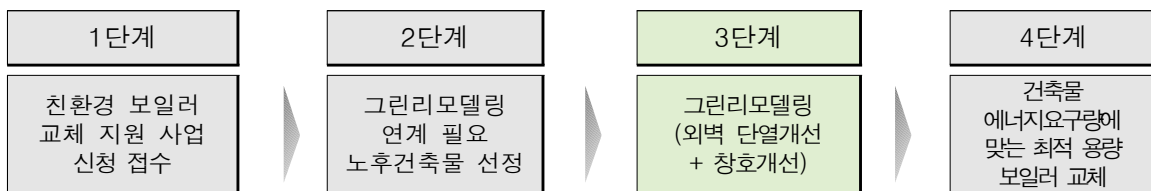


자료 : 충청남도 결산서(<http://www.chungnam.go.kr/finance>)

(나) 시행방안

- 취약계층을 대상으로 한 '저녹스 보일러 지원 사업' 진행시 그린리모델링과 연계하여 외벽단열, 창호개선 등을 통해 건축물에 요구되는 근본적인 에너지요구량을 낮추어 도민의 주거환경을 개선
- 친환경 보일러 교체 지원 사업 지원 대상 중 그린리모델링 연계가 필요할 것으로 판단되는 노후 건축물을 선정하여 그린리모델링을 통해 건축물에 요구되는 근본적인 에너지요구량을 낮추고 건축물 에너지요구량에 최적화된 보일러 용량으로 교체

[표 5-78] 그린리모델링 연계 절차



(다) 기대효과

- '저녹스 보일러 지원 사업'을 통해 1가구당 0.168tCO₂eq/년·호의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨.

[표 5-79] '저녹스 보일러 지원 사업' 1호당 온실가스 저감 원단위

구 분	값
주거용 건축물 도시가스 사용에 따른 온실가스 배출량('18년도 기준)	839천tCO ₂ eq/년
충청남도 주택수('18년도 기준)	600,866호
주거용 건축물 1호당 온실가스 배출량	1.396tCO ₂ eq/년·호
보일러 효율차(일반보일러 효율 80%, 친환경보일러 92%)	12%
저녹스 보일러 교체에 따른 1호당 온실가스 저감량	0.168tCO ₂ eq/년·호

- '저녹스 보일러 지원 사업'의 지원 규모는 매년 증가하고 있으나, 매년 '19년과 유사한 규모로 지원하는 것으로 설정하여 매년 978호의 가구를 지원하는 것으로 적용

[표 5-80] 친환경 보일러 교체 지원사업을 통한 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
가구수	978	1,956	2,934	3,912	4,890
연간 온실가스 절감량[천tCO ₂ eq/년]	0.16	0.33	0.49	0.66	0.82

- 그린리모델링센터의 주거용 건축물 그린리모델링 사례(단열개선+노후보일러 교체)를 참조하면 그린리모델링시 1가구당 평균 25.140tCO₂eq/년·호의 온실가스 저감효과가 있는 것으로 분석됨.

[표 5-81] 주거용 건축물 그린리모델링 사례

구 분	1차에너지 소요량 [kWh/㎡·년]		연면적 [㎡]	에너지절감량 [kWh/㎡·년]	온실가스 저감량 [tCO ₂ eq/년·호]
	개선 전	개선 후			
여수 하회현가 단독주택	244.8	151.3	181.84	17,002	7.811
부산 대연동 다가구 주택	476.6	158.0	204.82	65,256	29.979
인천 부평구 단독주택	671	228.1	146.13	64,721	29.734
인천 부평구 단독주택	752.1	260.0	146.13	71,908	33.035
평 균					25.140

자료 : 그린리모델링센터(www.greenremodeling.or.kr)

- 그린리모델링 연계 대상은 충청남도의 3년간('17~'19년) 그린리모델링 민간이자지원 사업 승인 실적 건수를 평균값으로 적용하여 그린리모델링 연계 대상으로 산정

[표 5-82] 그린리모델링 연계 규모

구 분	값
충청남도 3년간 그린리모델링 사업승인 건수	617호
연평균 그린리모델링 사업승인 건수	206호

[표 5-83] 그린리모델링 연계를 통한 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
가구수	206	411	617	823	1,028
연간 온실가스 절감량[천tCO ₂ eq/년]	5.2	10.3	15.5	20.7	25.9

- 저녹스 보일러 지원과 그린리모델링 연계를 통해 '25년 26.7천tCO₂eq/년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨.

[표 5-84] 취약계층 저녹스 보일러 지원 및 그린리모델링 연계사업을 통한 온실가스 저감량

구 분		'21	'22	'23	'24	'25
저녹스 보일러 교체	가구수	978	1,956	2,934	3,912	4,890
	연간 온실가스 절감량[천tCO ₂ eq/년]	0.16	0.33	0.49	0.66	0.82
그린리모델링 연계	가구수	206	411	617	823	1,028
	연간 온실가스 저감량[천tCO ₂ eq/년]	5.2	10.3	15.5	20.7	25.9
총 온실가스 저감량 합계[천tCO ₂ eq/년]		5.3	10.7	16.0	21.3	26.7

다. 실천과제 3.2 도민에게 다가가는 생활기반 녹색건축

1) 배경 및 목적

- 녹색산업이란 경제·금융·건설·교통물류·농림수산·관광 등 경제활동 전반에 걸쳐 에너지와 자원의 효율을 높이고 환경을 개선할 수 있는 재화의 생산 및 서비스의 제공 등을 통하여 저탄소 녹색 성장을 이루기 위한 모든 산업을 말함.
- 「제2차 국가 녹색건축 기본계획」에서는 녹색건축 산업 역량 강화를 위하여 공공건축물의 설계 공모 평가 시 녹색건축 관련 평가기준을 강화할 예정임.
 - 「건축 설계공모 운영지침」(국토교통부 고시), 「건축 설계공모 운영기준」(조달청 고시)
- 국가에서는 이러한 녹색산업을 건축물에 적용한 대표적인 사례로 녹색건축 인증제도를 시행 중이며, 평가항목별 녹색제품²⁰⁾을 일정비율 이상 적용하도록 하고 있음.

2) 관련 계획 및 동향

- 충청남도는 2008년도부터 충남건축디자인문화제(충남건축문화대전, 충남공공디자인공모전)를 통하여 전문가 초청 강연·교육, 관련기업 전시, 체험행사를 진행 중이므로 이러한 행사를 통해 에너지성과 관련된 자재 및 설비에 대한 홍보와 정보제공으로 녹색건축 관련산업 확대·유도

[그림 5-13] 충남건축디자인문화제



20) 녹색제품 : 「저탄소 녹색성장 기본법」 제2조 5호에 따라 에너지·자원의 투입과 온실가스 및 오염물질의 발생을 최소화하는 제품

3) 실행사업

가) 체험 프로그램 등 다양한 녹색건축 교육·홍보 확대

(1) 녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영

- 충남건축문화대전과 충남 공공디자인 공모전에 녹색건축 자재·설비·시공 제품들을 설명·전시하는 홍보부스 마련을 통해 녹색건축 전문기업의 자재 및 제품들에 대한 정보교류의 장을 제공하고, 방문자 및 관련 업체들에게 녹색건축물 홍보와 보급 확대 유도

– 우수 기업(설계사, 건축주 등)에 대한 표창 제도 마련

– 충남건축디자인문화제 활용하여 실시

(가) 시행방안

- ① 매년 충남건축디자인문화제를 통해 발행되고 있는 안내책자를 이용하여 수상 건축물에 대한 위치, 용도, 설계자, 시공자, 건축주, 공간활용 소개뿐 아니라 패시브, 액티브적인 요소 및 녹색제품 반영사항 등을 추가적으로 기재하여 도민들에게 녹색건축 및 제로에너지건축물에 대한 정보공유의 역할 수행을 통해 녹색제품 확산 유도

– 패시브 요소 : 옥상녹화, 벽면녹화, 고성능 단열재 및, 고단열 창호 적용 사항

– 액티브 요소 : 태양광, 지열, 연료전지 적용 사항

– 녹색제품 적용 사항 : 환경표지 및 우수재활용 인증 제품 적용 사항

[그림 5-14] 충남건축문화대전 수상작 소개 사례



- ② 기존 수상건축물의 분류기준(사용승인부문, 계획부문, 공공디자인 공모전, 으뜸옥외광고물 공모전 등)에 녹색건축물 인증 및 제로에너지건축물 인증 건축물에 대한 수상부문을 추가하고 건축주, 설계사, 녹색제품 업체에 홍보 및 상장 수여 등을 통해 민간건축물의 녹색건축 인증 등에 대한 자발적 참여 유도

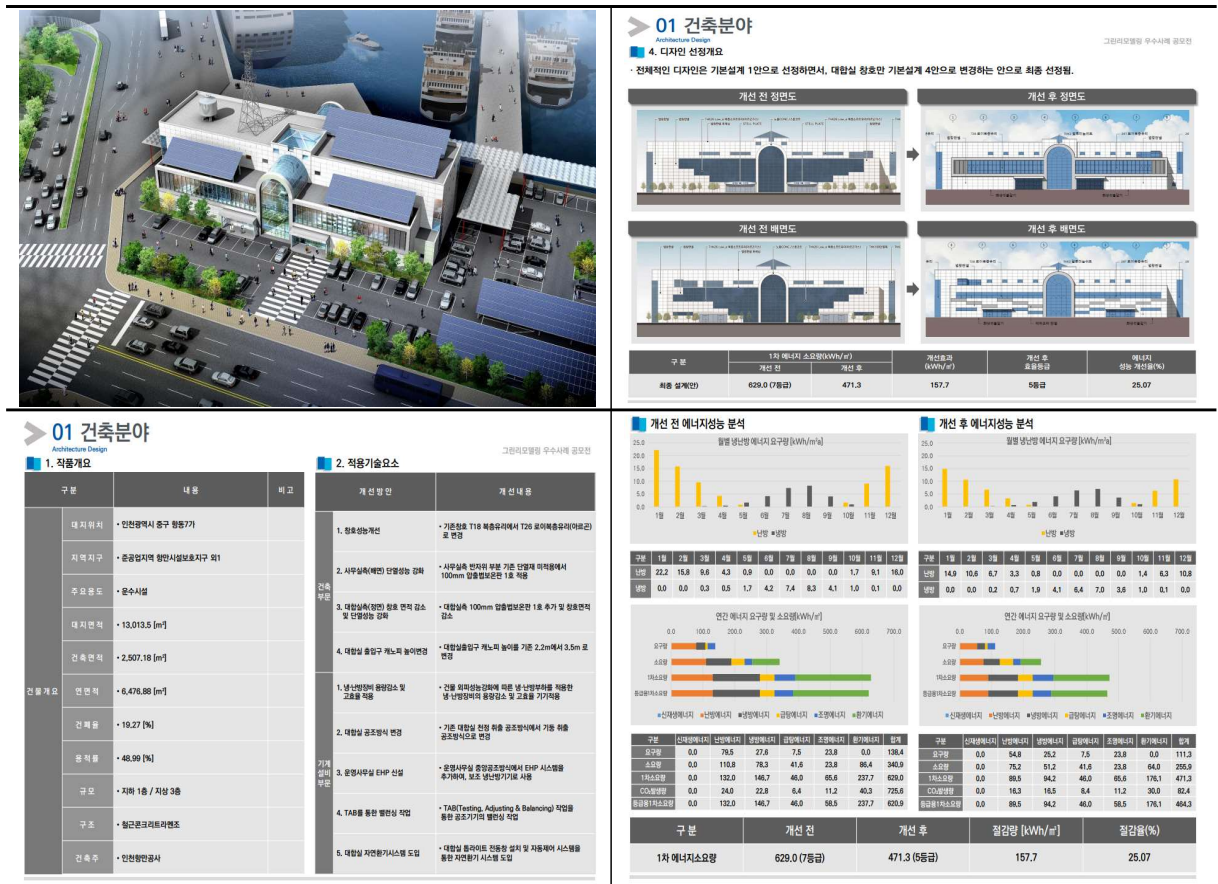
– 녹색건축 인증 : 녹색제품 적용 사항 등

– 에너지효율등급 : 고효율기자재 적용 사항 등

– 제로에너지건축물 인증 : 신재생에너지 적용 사항 등

– 녹색건축물 전환 인증(그린리모델링) : 노후건축물의 에너지 성능 개선 사항 등

[그림 5-15] 녹색건축물 전환 인증 사례



- ③ 충남건축디자인문화제를 통해 매년 공모전, 작품전시, 학술포럼, 전문가 초대전을 비롯한 다양한 주민참여 프로그램을 운영 중에 있음. 여기에 녹색건축물, 제로에너지건축물 분야의 수상건축물에 대한 견학 프로그램을 추가하여 녹색건축의 필요성 및 중요성에 대한 인식 개선

[그림 5-16] 녹색건축 견학 프로그램 사례



자료 : 충청남도 시군뉴스(2018), “용산공고, 아산 녹색건축 여행코스 방문”





나) 녹색건축물 성능정보 등 정보제공 서비스 강화

(1) 녹색건축 정보 제공을 위한 기반 마련

(가) 현황 및 전략

- 기존 사용 중인 충남건축디자인문화제 사이트를 활용하여 녹색건축과 관련한 정보를 지속적으로 홍보하고, 녹색건축센터에서 정보 제공을 위한 자료 및 홍보 계획 등 의 지속적인 정보제공 기반을 마련
 - 충남건축디자인문화제 사이트 활용
 - 충청남도 소유 건축물을 대상으로 녹색건축 체험 및 홍보관 활용, 충남도민에 녹색건축 인식 개선 유도
- 녹색제품은 사용단계에서 환경영향을 최소화 하고, 환경복원비용을 절감함으로써 사회적 비용을 최소화하고 소비자 입장에서 녹색제품 구매는 사회적·환경적 편익 창출에 기여할 뿐 아니라, 경제적으로도 이익이 발생함.
- 녹색제품 구매 확대를 통해 기업의 녹색제품 개발·생산을 유도하고 제품의 환경경쟁력 강화에 기여함으로써 국가 경제에 이바지하며, 제품 안전성 및 품질을 공인받은 녹색제품의 보급확대는 국민의 건강보호와 안정에 기여함.

[표 5-85] 녹색제품 분류

구 분	환경표지	우수재 활용(GR)	고효율에너지기자재	효율관리기자재
표 시				
개 요	전과정적으로 환경성이 우수한 제품	폐자원을 재활용하여 제조한 제품 가운데 품질이 우수한 제품	에너지이용의 효율성이 높아 보급을 촉진할 필요가 있는 에너지사용 기자재	에너지소비효율 또는 에너지사용량에 따라 효율등급을 1~5등급으로 표시한 제품
대상품목	건축마감재, 가스보일러, 열회수환기장치, LED램프 등 169개 제품군	재활용 건축단열재, 재활용 포장블럭, 폐목재, 등 42개 제품군	가스보일러, 펌프, 스크류냉동기, 고기밀성단열문 등 22개 제품군	전기냉난방기, 창세트, 전기히트펌프, 냉동기 등 36개 제품군
홈페이지	gd.greenproduct.go.kr	buygr.or.kr	eep.energy.or.kr	eep.energy.or.kr

- 공공기관의 경우 「녹색제품 구매촉진에 관한 법률」(법률 제16894호), 「충청남도 녹색제품 구매촉진 조례」(충청남도조례 제3932호)에 따라 구매하고자 하는 품목에 녹색제품이 있는 경우 녹색제품을 의무구매 하여야 하며, 이러한 녹색제품에 대한 정보가 민간기업 및 도민에게까지 활성화 될 수 있는 정보교류의 매개체가 필요함.

(나) 시행방안

- 충남건축문화대전과 충남공공디자인공모전에 녹색제품 홍보부스를 운영하여 도민들에게 녹색 제품에 대한 정보공유의 역할 수행을 통해 녹색제품 확산 유도
 - 환경표지 인증 제품
 - 우수재활용 인증 제품
 - 고효율에너지기자재 인증 제품
 - 효율관리기자재 인증 제품

[그림 5-17] 홍보부스 운영 사례



(다) 기대효과

- 「제2차 녹색건축물 기본계획(변경)」(국토교통부, 2021.04)에 따르면 지속적인 홍보 등을 통한 국민의 녹색건축물에 대한 인지도는 '13년 45%에서 '18년 72%로 26.9% 상승하여 사회 전반적 관심도가 높아진 것으로 평가하고 있으며, 연평균 녹색건축 인지도가 매년 4.5%씩 상승하는 것으로 분석됨.
- '에너지 절감활동 효과연구, 에너지피드백 활동을 중심으로'(서울대학교, 2008년)의 논문 내용 중 에너지절감방안에 대한 조언, 사회적 비교, 실시간 피드백, 금전적 정보제공, 금전적 인센티브 등 5개 항목에 대한 에너지 절감율이 평균 10%의 절감효과가 있는 것으로 분석됨. 따라서 충남도민의 녹색건축에 대한 인지도, 녹색제품 정보 공유 등은 상기 논문의 2가지 항목의 효과와 유사하므로 연간 온실가스 저감효과는 4%로 적용함.
- 녹색건축에 대한 교육·홍보, 정보제공 등의 인식제고를 통해 '25년도에는 325.6천tCO₂eq/년의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨.

[표 5-86] 녹색건축 교육·홍보, 정보제공 등의 인식제고를 통한 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
연간 온실가스 예상배출량[천tCO ₂ eq/년]	7,129	7,407	7,696	7,996	8,308
녹색건축 인식 제고율[%](4.5% 상승률고려)	82.2%	85.9%	89.7%	93.8%	98.0%
인식제고에 따른 절감율[%]	4%	4%	4%	4%	4%
연간 온실가스 저감량[천tCO ₂ eq/년]	234.3	254.4	276.2	299.9	325.6

(2) 탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대

(가) 현황 및 전략

- ‘탄소포인트제’란 「탄소포인트제 운영에 관한 규정」 제2조에서 규정한 가정, 상업, 아파트 단지 등의 전기, 상수도, 도시가스 및 지역난방 등의 사용량 절감에 따른 온실가스 감축률에 따라 포인트를 부여하고 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 전 국민 온실가스 감축 실천 프로그램을 말함.
 - 탄소포인트제 대상 : 가정(세대주, 세대원), 상업시설(실사용자)
- 탄소포인트 산정은 현재 에너지사용량과 과거 2년간의 같은 월 에너지 사용량을 비교하여 절감율에 따라 탄소포인트를 산정
 - 에너지사용량을 확인 할 수 있는 계량기가 부착되어 있거나, 다른 객관적인 방법으로 에너지 사용량 확인이 가능한 경우

[표 5-87] 건축물 탄소포인트제 산정 방법

감축률	전기	상수도	도시가스
5% ~ 10%미만	5,000	750	3,000
10%이상 ~ 15%미만	10,000	1,500	6,000
15%이상	15,000	2,000	8,000

- 탄소포인트 1포인트 당 최대 2원의 범위 내에서 인센티브 지급
 - 지급주기 : 연 2회(6월, 12월)
 - 지급종류 : 현금, 그린카드 포인트, 상품권, 종량제봉투 등(해당 지방자치단체에서 시행하는 인센티브 종류 중 1가지 선택)
- '21년 03월 기준 주거용 건축물의 탄소포인트제의 참여 현황은 전국 1,918,681건, 충청남도 79,364건으로 전국대비 4.1% 수준의 다소 낮은 참여 실적을 보이고 있어 적극적인 홍보가 필요

[표 5-88] 탄소포인트제 참여 현황

구 분		참여수량(건)		충청남도 비율(%)
		국가	충청남도	
주거용	단독	699,263	37,516	5.4%
	아파트	1,219,418	41,848	3.4%
	소계	1,918,681	79,364	4.1%
비주거용	상업시설	12,753	351	2.8%
	공공 및 학교	4,471	228	5.1%
	소계	17,224	579	3.4%
합계		1,935,905	79,943	4.1%

자료 : 탄소포인트제(<https://cpoint.or.kr>)(‘21.03 기준)

(나) 시행방안

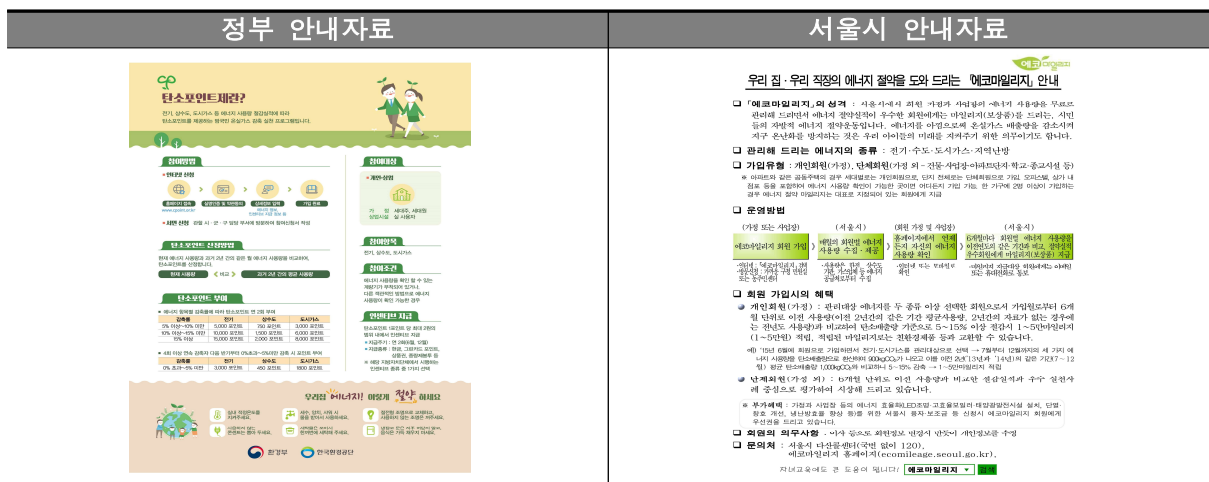
○ 타 전략과 연계하여 탄소포인트제도에 대한 정보공유를 통한 도민의 참여 유도

- 친환경 보일러 교체지원 사업 및 그린리모델링사업 홍보
- 충남건축문화대전과 충남공공디자인공모전의 제도 홍보부스 마련
- 공동주택 에너지진단 및 녹색건축센터를 통한 홍보
- 인센티브 지급 및 활용 방안

㉓ 충청남도 지역화폐 지급을 통한 지역 경제 활성화 유도

㉔ 지급 받은 탄소 포인트를 개인사용 외에 취약계층에도 기부할 수 있도록 하여 기부자는 연말정산 소득공제 혜택을 받고, 취약계층은 주거 및 생활환경 개선

[그림 5-18] 탄소포인트제 안내 자료



(다) 기대효과

○ 탄소포인트제를 통해 1가구당 0.446tCO₂eq/년·호의 온실가스 저감효과가 있을 것으로 기대됨.

[표 5-89] 탄소포인트제 1호당 온실가스 저감 원단위

구 분	값
주거용 건축물 온실가스 배출량('18년도 기준)	3,595천tCO ₂ eq/년
충청남도 주택수('18년도 기준)	805,555호
주거용 건축물 1호당 온실가스 배출량	4.463tCO ₂ eq/년·호
절감율(5%~15%이상으로 10%로 적용)	10%
탄소포인트제 참여를 통한 1호당 온실가스 저감량	0.446tCO ₂ eq/년·호

- 탄소포인트제의 홍보로 인한 참여 건수는 '21년 79,364건을 기준으로 매년 녹색건축 인지도 상승률인 4.5%가 증가하는 것으로 적용.

[표 5-90] 탄소포인트제 활성화를 통한 온실가스 저감량

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
참여 건수	79,364	82,935	86,667	90,568	94,643
연간 온실가스 절감량[천tCO ₂ eq/년]	35.4	37.0	38.7	40.4	42.2

라. 예상 온실가스 저감량 및 저감효과

- 「전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화」를 통해 예상되는 '25년 온실가스 저감량은 394.5천 tCO₂eq으로 '25년 충청남도 온실가스 감축목표 1,924천tCO₂eq의 20.5% 달성계획 수립

[표 5-91] 전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화를 통한 온실가스 저감량

세부 실행방안	온실가스 저감량(천tCO ₂ eq/년)					목표 대비 감축률
	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	
환기설비 설치 의무대상 확대 및 실내환경 개선	-	-	-	-	-	-
취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범 사업 추진	5.3	10.7	16	21.3	26.7	1.4%
녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영	-	-	-	-	-	-
녹색건축 정보 제공을 위한 기반 마련	234.3	254.4	276.2	299.9	325.6	16.9%
탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대	35.4	37	38.7	40.4	42.2	2.2%
합 계	275	302.1	330.9	361.6	394.5	20.5%

마. 연차별 추진계획

[표 5-92] 전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화의 단위사업별 추진 계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간				
		'21	'22	'23	'24	'25
도민 삶의 질 향상을 위한 실내환경·쾌적성 제고	환기설비 설치 의무대상 확대 및 실내환경 개선	●	●	●	●	●
	취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범사업 추진	●	●	●	●	●
체험 프로그램 등 다양한 녹색건축 교육·홍보 확대	녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영	●	●	●	●	●
녹색건축물 성능 정보 등 정보제공 서비스 강화	녹색건축 정보 제공을 위한 기반 마련	●	●	●	●	●
	탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대	●	●	●	●	●

04 전략4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화

가. 추진배경 및 동향

1) 녹색건축 인센티브 확대

- 정부는 제2차 녹색건축물 기본계획, 에너지 기본계획, 녹색성장 5개년 계획을 통하여 신규건축물 성능규제를 강화하여 '30년 제로에너지건축 의무화' 목표를 수립하였고, 이에 녹색건축 인센티브는 설계기준 강화에 따른 초기건축비 증가에 대한 보상 및 활성화를 위해 '09년부터 시행 중

[표 5-93] 제로에너지 건축물 관련 인센티브

구 분	주 요 내 용	세 부 사 항	신청시기	협의처
신재생 에너지 설치 보조금 (건물지원)	신청 평가 시 2점 가산점 부여	[kW]당 단가 지원 (비주거용만 신청가능)	준공연도 상반기	에너지 공단
신재생 에너지 설치 보조금 (융·복합지원)	신청 평가 시 최대 3점 '21사업 최대1점 (비주거용만 신청가능)	사업비 50[%] 이내 (연료전지는 70[%])		
에너지이용 합리화자금 (공동주택 제외)	예비인증 획득 후 효율관련 설비 투자비 일부 장기 저리 지원 (3년 거치 5년 분할상환)	2천만원~150억원 내 (주거, 비주거 신청가능)	준공전 연도 1~7월	에너지 공단
기반시설 기부채납 부담수준 경감	부담수준 (사업부지 면적의 8[%]) 경감을 최대 15[%] (주거, 비주거 신청가능)	<녹색건축, 효율인증> 최우수 1등급: 10[%] 최우수 2등급: 7[%] 우수 1등급: 7[%] 우수 2등급: 5[%]	사업성 검토 후	지자체 승인권자
		ZEB 인증: 15[%]		
건축기준완화	인증 등급에 따라 용적률, 높이 완화 (주거, 비주거 신청가능)	<ZEB 인증> 1등급: 15[%] 완화 2등급: 14[%] 완화 3등급: 13[%] 완화 4등급: 12[%] 완화 5등급: 11[%] 완화	건축 인허가시	지자체 허가권자
세제혜택	건축물 또는 주택 취득세 감면 (주거, 비주거 신청가능)	취득일로부터 100일 이내에 ZEB 본인증 취득하여야 함.	준공 후 2개월 내	지방세 납부처
주택도시기금 대출한도 상향	공공/임대/행복주택 등 대출한도 20[%] 상향 (주거용만 신청 가능)	주택, 전용면적에 따라 5,500~7,500[만원]	입주 전	주택도시 기금
에너지효율등급 인증 수수료 감면	의무대상 아닌 건물에 대해 감면 (주거, 비주거 신청가능)	<ZEB 인증> 1등급: 100[%] 감면 2등급: 100[%] 감면 3등급: 100[%] 감면 4등급: 50[%] 감면 5등급: 30[%] 감면	ZEB 예비인증 /본인증 취득 후	효율등급 인증기관

자료 : 한국에너지공단 「ZEB 인센티브 안내서」

2) 녹색건축센터 설립

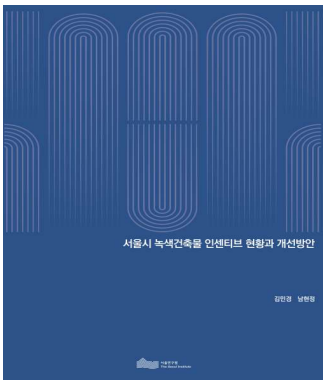
- 녹색건축 관련 정책의 체계적인 구축과 실행, 녹색건축 전문 지식과 정보 제공을 위하여 충청남도 각 시·군별 이원화된 추진 체계를 통합하여 이를 전담으로 관리·운영하는 지원체계 마련 필요.
- 충청남도 지역 여건에 부합하는 녹색건축 활성화를 위해서 일원화된 정보 제공 창구 필요
 - 충청남도의 녹색건축과 관련된 건축, 환경, 토목 등 여러 관련 분야의 분야별 사업 시행에 따른 진행 사항 등에 대응할 수 있는 통합관리 업무 지원 체계 마련 필요.
- 충청남도 제1차 녹색건축물 조성계획 전략 2.2.2 「노후건축물의 냉난방비 절감을 위한 그린리모델링 사업 지원」의 세부단위과제로 그린리모델링 지원센터 설립 및 운영이 수립되었으나 시행되지 않음

나. 실천과제 4.1 녹색건축 자원 마련 및 인센티브 확대

1) 배경 및 목적

- 충청남도는 「충청남도 녹색건축물 조성에 관한 지원 조례」 제8조 및 제10조* 등에 따라 녹색건축 기금을 활용한 사업비 및 설계비 등을 지원할 수 있도록 근거가 마련되어 있으므로 충청남도형 그린뉴딜, ESCO, ZEB 등을 도입한 건축물을 대상으로 해당 기금을 활용할 수 있는 조례 개정이 필요.
- * 제8조(녹색건축물 조성 지원 등), 제10조(녹색건축 및 ZEB 인증에 대한 지원, 그린리모델링에 대한 지원)
- 서울시는 녹색건축물이 공공건축물 대비 민간건축물이 상대적으로 부진하고 제로에너지 건축물 의무화 대응을 위한 인센티브 현황과 개선방안에 대한 「서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안」 연구를 '19년 시행하였으며, 보고서에 따르면 인센티브 강화 및 지원금 제공에 대한 필요성이 대두됨

[그림 5-19] 서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안 보고서

서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안 보고서	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인센티브제도 유인효과 미미 <ul style="list-style-type: none"> - '09~19년 민간분야 녹색건축인증 중 인센티브 부여 8.4%에 불과 ○ 서울시 95%에 달하는 소형건축물 대상 인센티브 강화 필요 ○ 인센티브 제도 잦은 변경과 행정절차상 문제가 인센티브 실효성을 저하시키는 주요 원인으로 제도적 지원 필요 ○ 에너지성능 기준에서 모범 사례에 지원금을 제공할 필요가 있음

자료 : 서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안(서울연구원 '19.12)

2) 관련 계획 및 동향

- 충청남도는 「충청남도 녹색건축물 조성 및 공공건축물 친환경기술 도입 지원 조례」가 '16년 06월에 제정되어 기금을 조성하고 녹색건축물에 대한 지원이 가능하나, 충청남도에서는 기금 운용 및 예산집행을 실행하지 않는 것으로 조사됨.

[표 5-94] 녹색건축 기금 설치 사유 및 근거

구 분	주 요 내 용
충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례	제9조(기금의 설치 등) ① 도지사는 법 제28조에 따른 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위해 충청남도 그린리모델링기금(이하 “기금”이라 한다)을 설치·운용하며, 기금의 조성은 법 제28조제2항 각호의 재원으로 한다.
	제10조(기금의 용도) ① 기금은 다음 각 호의 용도로 운용한다. 1. 법 제7조 및 법 시행령 제5조에 따른 조성계획의 타당성 검토 비용 2. 법 제16조 및 법 제17조에 따른 인증에 드는 비용 3. 법 제24조에 따른 시범사업 실시에 필요한 사업비 지원 4. 법 제27조에 따른 그린리모델링에 대한 지원 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

3) 실행사업

가) 녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 강화

(1) 충청남도형 녹색건축 기금을 통한 인센티브 강화

(가) 시행방안

- 충청남도형 녹색건축 보급 확산 위한 녹색건축물 조성지원 조례 개정 추진
 - 그린리모델링에 한정된 조례를 녹색건축 전반적으로 확대하고 ZEB, 에너지효율등급 인증 지원, 신재생설비 설치 지원을 통한 ZEB 보급 확산

[표 5-95] 지원 조례 개정(안)

구 분	주 요 내 용
충청남도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례 개정(안)	제10조(기금의 용도) ① 기금은 다음 각 호의 용도로 운용한다. 1. 법 제7조 및 법 시행령 제5조에 따른 조성계획의 타당성 검토 비용 2. 법 제16조 및 법 제17조에 따른 인증에 드는 비용 3. 법 제24조에 따른 시범사업 실시에 필요한 사업비 지원 4. 법 제27조에 따른 그린리모델링에 대한 지원 - 신 설 - 7. (신설) 녹색건축물에 설치되는 신·재생에너지 시설 설치자금 지원 8. (신설) 녹색건축물 관련 직업훈련 및 일자리 지원

○ 인센티브 강화를 통한 녹색건축 보급 활성화

- 녹색건축관련 인센티브 중 지자체에서 승인 및 허가가 가능한 기부채납 및 건축 기준완화에 대한 인센티브를 강화하여 녹색건축물 보급을 선도하고, 제도의 잦은 변경과 행정절차상 문제가 인센티브 실효성을 저하시키는 주요 원인이므로 이를 전략 4.2.1 「녹색건축센터 설립」을 통한 인센티브제도 정보제공 및 행정절차를 지원
- 정부에서는 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준 제6조」에서 ZEB 인증에 대한 수수료 지원을 등급에 따라 30%~100%까지 지원을 하고 있으나 ZEB 인증 등급에 따른 지원 기준만 수립되어 있음. 이에 실질적으로 인센티브 및 인식개선이 필요한 소규모 건축물에 충청남도 자체적인 인증수수료 지원을 실시하여 녹색건축 보급 및 ZEB 의무화 대응에 선도적 역할을 수행

[표 5-96] 녹색건축물 관련 건축기준 완화 인센티브 개정(안) 예시

구 분	현행			개정(안)		
	녹색건축 인증	효율등급 인증	경감률	녹색건축 인증	효율등급 인증	경감률
기반시설 기부채납 부담수준 경감	최우수	1등급	10[%]	최우수	1++등급	13[%]
	최우수	2등급	7[%]	최우수	1+등급	11[%]
	우수	1등급	7[%]	최우수	1등급	10[%]
	우수	2등급	5[%]	최우수	2등급	7[%]
				우수	1등급	7[%]
				우수	2등급	5[%]
	ZEB 인증: 15[%]			ZEB 인증: 15[%]		

[표 5-97] 녹색건축물 관련 인증수수료 지원 인센티브 개정(안) 예시

구 분	현행	개정(안)
	ZEB 인증	ZEB 인증 및 에너지효율등급 1++등급 이상
제로에너지 건축물 인증에 따른 수수료 지원		ZEB 4·5등급 및 에너지효율등급 1++이상 대상 추가 지원 (충청남도)
	1등급: 100[%] 지원	기존 ZEB 인증 지원 (정부)
	2등급: 100[%] 지원	1등급: 100[%] 지원
	3등급: 100[%] 지원	2등급: 100[%] 지원 +
	4등급: 50[%] 지원	30세대 ~ 1천 세대, 연면적 1만㎡ ~ 10만㎡ : 20[%] 추가 지원
	5등급: 30[%] 지원	30세대 ~ 300세대, 연면적 1천㎡ ~ 1만㎡ : 30[%] 추가 지원
		30세대 미만, 연면적 1천㎡ 미만 : 50[%] 추가 지원

다. 실천과제 4.2 녹색건축 지역 역량 강화

1) 배경 및 목적

○ 녹색건축 사업의 효율적인 운영 및 지원체계 미흡

- 그린리모델링, 도시재생사업, 신·재생에너지, 건축물 에너지효율 개선, 주택개보수 사업 등은 녹색건축을 통한 온실가스 감축이라는 동일한 목적을 가지고 있으나 담당부서가 분리되고 별개로 접근되고 있어 사업의 중복진행으로 인한 비효율성으로 파급 효과가 기대에 미치지 못하는 실정

○ 녹색건축물에 대한 국가 정책 및 제도 민간건축물 지원체계 미흡

- 공공건축물은 관련법에 의해 의무사항이 많아 녹색건축 보급이 활발하게 이루어지고 있으나, 민간건축물은 ZEB의무화, 녹색건축설계기준, 인센티브제도 등 숙지하고 이행해야 할 사항들에 대한 교육 및 지원이 미흡함

그린리모델링센터 업무 범위*

1. 건축물의 에너지성능 향상 또는 효율 개선 및 이를 통하여 온실가스의 배출을 줄이기 위한 사업
2. 그린리모델링 기술의 연구·개발·도입·지도 및 보급
3. 그린리모델링 사업발굴, 기획, 타당성 분석 및 사업관리
4. 건축물의 에너지성능 평가 및 개선에 관한 사항
5. 에너지성능 향상 및 효율 개선에 관한 조사·연구·교육 및 홍보
6. 기존 건축물의 에너지성능 향상 및 효율 개선을 위한 지원 및 자금관리
7. 그린리모델링 전문가 양성 및 교육

The screenshot shows the official website of the Green Remodeling Center. It features a navigation bar with categories like 'Public Buildings', 'Private Buildings', 'Green Remodeling Projects', 'Information', 'Energy Efficiency', and 'Public Building Energy Efficiency'. The main content area includes a large banner for 'Green Remodeling' with the slogan 'Energy efficiency is up, CO2 emissions are down'. Below the banner, there are sections for 'Public Buildings Green Remodeling Project 2nd Round Application', 'Green Remodeling Project 1600-1004', and 'Green Remodeling Project 1600-1004'. The website also includes a footer with contact information and logos of partner organizations.

자료 : 「녹색건축물 조성지원법」 제27조

- 충청남도 지역 여건에 맞는 녹색건축물 인증관리 및 각 종 시범사업의 수요에 대응할 수 있도록 지속적인 전담 주체로 녹색건축센터의 설립이 필요함.
 - 국가에서는 녹색건축물 조성지원법에 근거하여 '14년도에 그린리모델링센터를 설립, 그린리모델링에 관한 업무를 수행하고 있음.
- 건축물 에너지 효율 개선, 신재생에너지 및 폐열회수설비 적용 등 녹색건축 및 에너지효율화를 위한 많은 정보들이 분산되어 있어 녹색건축이 필요한 건축물에 효율적인 지원체계가 마련되지 못하고 있는 실정임.
 - 녹색건축과 관련된 컨설팅, 설계 및 시공 업체 전문가들의 녹색건축물의 설계, 시공, 운영 관리 기법 등 을 공유하고, 녹색건축센터에서는 종합적인 정보제공으로 민·관 합동 맞춤형 컨설팅 지원 체계 구축

2) 관련 계획 및 동향

- 건축물과 관련된 충청남도내의 센터와 녹색건축의 연결성 부재
 - 충청남도 에너지센터, 도시재생지원센터, 충남공공디자인센터를 설립하여 운영 중이나 이를 녹색건축과 연계, 시행 할 수 있는 녹색건축센터의 역할이 필요한 실정임

[표 5-98] 충청남도 건축·에너지 관련 센터

구 분	관 련 근 거	세부 업무내용
충남 에너지 센터	충남 에너지 조례	- 신재생에너지 보급 및 확산 - 에너지 절약 및 전환 - 신사업 발굴 및 기반 구축
충남 도시 재생지원 센터	-	- 충남 도시 재생 뉴딜 사업 및 재생계획 지원
충남 공공디자인센터		- 공공건축 사업기획역량 강화 - 공공건축의 공공적 가치 구현

○ (예시)서울시 녹색건축센터 운영(안)

- 조성된 녹색건축 기금운영, 민간펀드조성, 정책기획 및 사업모델 발굴, 실행 등 추진
- 각 부서 별 다르게 추진되는 건물 에너지 효율개선, 신재생에너지, 교육·홍보 사업 등의 녹색건축 관련 사업을 통합·조정

[표 5-99] 서울시 녹색건축센터 운영(안)

구 분	주 요 내 용	세 부 업 무 내 용
녹색건축기금 조성 및 운영	조성 및 운영지원	-녹색건축물 조성 지원 -그린리모델링 기금 조성 근거에 의거 서울시 녹색건축기금 조성
녹색전문가 T/F 운영	녹색건축물 기준 수립 및 홍보	-녹색건축물 설계기준 수립 및 보완 -녹색건축포럼 운영 -녹색건축 관련 교육 및 홍보책자 편찬
녹색건축 사업 추진	그린 리모델링 지원	-서울시 에너지 복지사 교육 -관련사업, 시민연계 상담 -서울시 집수리 봉사단 모집 운영
	녹색건축 유지관리	-녹색건축 인증 명패 -녹색건축 종합정보서비스망 구축, 관리, 운영
녹색건축 문화 조성	녹색건축 교육 프로그램 운영	-대상별 교육 커리큘럼 구성, 교육기관 관리 -녹색건축 투어, 캠프 프로그램 구성, 운영 -녹색건축 투어 프로그램 가이드
	공모전 및 전시회 운영	-‘모아 녹색건축’(가칭) 운영 -녹색건축 관련 상설 전시회 개최

녹색건축센터 설립을 통한 지원의 전문성 강화



자료 : 「서울시 녹색건축 조성계획(2015)」 서울특별시

3) 실행사업

가) 녹색건축 협력체계 및 정책·정보제공 강화

(1) 녹색건축센터 설립

(가) 시행방안

- 녹색건축 조성지원법 제23조에 따르면 녹색건축센터(그린리모델링센터) 업무에 대해 명시되어 있고, 이에 대한 지원업무를 시행하는 녹색건축센터를 설치하여 충청남도 내 녹색건축과 관련된 업무를 단계적으로 통합 관리하여 체계적이고, 지속적인 지원이 될 수 있도록 추진
 - 녹색건축센터 및 운영조직 구성(초기 시범 운영)
 - 그린뉴딜사업, ZEB, 그린리모델링사업 추진 및 지원체계 구축
- 전라남도, 전라북도, 광주광역시, 수원시 등 일부 지자체는 녹색건축물 조성 지원 조례를 통해 녹색건축센터 설치에 대한 법적 근거를 마련하고 센터의 기능에 대해 명시하고 있으므로, 이를 참고하여 각 시·군별 녹색건축물 조성 지원 조례 개정을 통한 녹색건축센터 설립에 대한 근거 조항을 마련

[표 5-100] 전라남도 녹색건축물 조성 지원 조례

구 분	주 요 내 용
전라남도 녹색건축물 조성 지원 조례	<p>제11조(녹색건축센터 설치 및 기능)</p> <p>① 도지사는 녹색건축물 조성을 체계적이고 종합적으로 추진하기 위하여 도 녹색건축센터(이하 "센터"라 한다)를 설치할 수 있다.</p> <p>② 센터는 녹색건축물 조성 촉진을 위하여 다음 각 호의 기능을 수행한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 녹색건축물 조성 시범사업의 추진·운영에 관한 지원 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 국내외 견학지원 7. 그 밖에 도지사가 녹색건축물 조성과 관련하여 필요하다고 인정하는 사항 <p>제12조(위탁관리 및 운영)</p> <p>① 도지사는 센터를 효율적으로 관리·운영하기 위하여 녹색건축물 조성관련 전문기관(법인·단체)에 위탁할 수 있다.</p> <p>② 제1항에 따른 위탁기간은 3년으로 하고, 수탁자 선정절차, 방법 등의 사항은 「전라남도 사무의 민간위탁 조례」에 따른다.</p>

○ 충청남도 녹색건축센터는 아래 표에 해당하는 업무를 수행

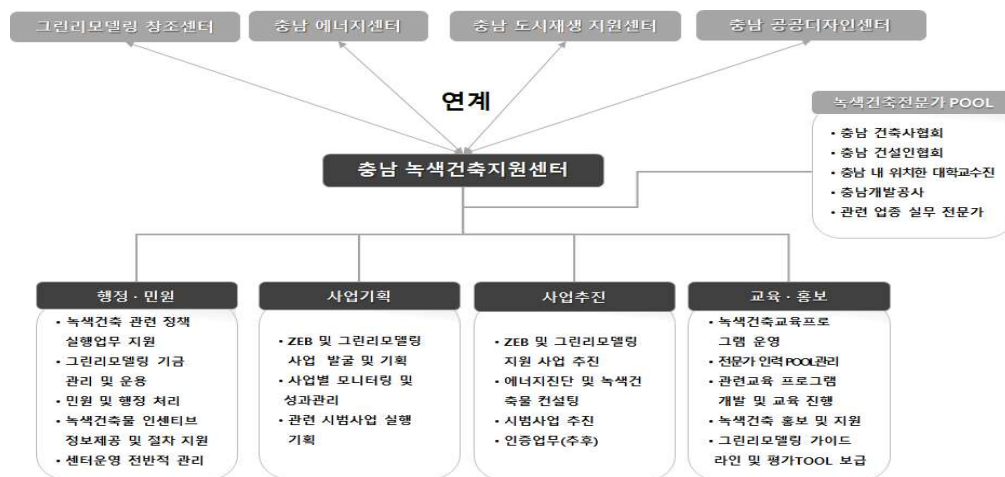
[표 5-101] 녹색건축센터 업무(안)

충청남도 녹색건축센터의 주요 업무(안)	
①	건축물의 에너지성능 향상 또는 효율 개선 및 온실가스 배출 저감 사업
②	제로에너지건축물 및 그린리모델링 기술의 연구·개발·도입·지도 및 보급
③	제로에너지건축물 및 그린리모델링 사업 발굴, 기획, 타당성 분석 및 사업관리
④	건축물의 에너지성능 평가 및 개선에 관한 사항
⑤	에너지성능 향상 및 효율 개선에 관한 조사·연구·교육 및 홍보
⑥	기존 건축물의 에너지성능 향상 및 효율 개선을 위한 지원 및 자금관리
⑦	제로에너지건축물 및 그린리모델링 지역전문가 양성 및 교육
⑧	녹색건축물 인센티브 관련 정보제공 및 행정절차 지원
⑨	충청남도 내 건축 및 에너지 관련 센터와 연계하여 녹색건축 조성 유도

○ 녹색건축센터의 설립방안

- 충청남도 녹색건축 담당공무원, 충남개발공사, 에너지공단 충남지역 본부 내 녹색건축·에너지 효율 담당 실무자를 파견 받아 구성
- 녹색건축센터장 1명, 사업기획 및 추진을 위한 인력 6명, 행정·민원 절차를 위한 인력 2명, 교육·홍보 지원을 위한 인력 2명으로 총11명으로 인력 구성 후 초기시범 운영 실시
- 장기적으로 인원확대 및 각 시·군별 녹색건축센터를 설립하여 업무수행을 목표

[그림 5-20] 충청남도 녹색건축센터 조직도(계획안)



라. 연차별 추진계획

[표 5-102] 충청남도형 녹색건축 협력체계 구축 사업 연차별 추진계획

단위사업	세부 실행방안	추진기간				
		'21	'22	'23	'24	'25
녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 강화	충남형 녹색건축 기금을 통한 인센티브 강화	●	●	●	●	●
녹색건축 협력체계 및 정책·정보제공 강화	녹색건축센터 설립	-	●	●	●	●

05 전략별 온실가스 저감효과

가. 추진전략별 온실가스 저감효과

[표 5-103] 충청남도 제2차 녹색건축물 조성계획 추진전략별 온실가스 저감량

(단위 : 천tCO₂eq)

추진전략	실천과제	주요내용	세부단위과제	년도별 온실가스 저감량					'25년 감축수단별 온실가스 저감량					목표 ²¹⁾ 대비 감축률
				'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	1. 신축	2. 기축	3. 신재생 등	4. 인프라 등	합계	
[전략 1] 충청남도 제로에너지 건축물 확대	1.1 제로에너지 건축물 의무 대상 확대	1.1.1 제로에너지건축물 의무화 조기시행	충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대	11.9	23.7	43.5	63.3	83.1	70.2	-	12.9	-	83.1	4.3%
			충청남도 공공주택 ZEB 조기시행	-	2.5	3.8	5.0	6.3	-	-	6.3	-	6.3	0.3%
		1.1.2 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대응체계 구축	지역·지구 단위 제로에너지 확산	-	179.2	358.4	537.6	717.0	-	-	717.0	-	717.0	37.3%
			주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	24.5	49.0	98.0	147.0	208.2	196.0	-	12.2	-	208.2	10.8%
			비주거 부문 ZEB 의무화 대응방안 마련	41.4	82.7	164.8	247.0	386.5	374.8	-	11.7	-	386.5	20.1%
	1.2 충청남도 맞춤형 에너지 성능기준 마련	1.2.1 건축물 종합적 에너지성능 기준 마련	충청남도 녹색건축 설계기준 마련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소 계			77.8	337.1	688.5	999.9	1,401.1	641.0	-	760.1	-	1,401.1	72.8%
[전략 2] 공평하고 균형적인 그린 리모델링 보급 활성화	2.1 뉴딜사업과 연계한 그린리모델링 확대	2.1.1 그린리모델링 공공부문 선도 추진방안 마련	그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링사업 활성화	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	-	6.2	-	-	6.2	0.3%
			에너지 다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진	-	-	1.3	2.5	4.2	-	4.2	-	-	4.2	0.2%
			공공건축물 에너지진단 대상범위 확대 및 성능개선 의무화	8.5	8.5	11.5	11.5	11.5	-	11.5	-	-	11.5	0.6%
		2.1.2 수요자 맞춤형 그린리모델링 추진모델 개발 및 확산	유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2 녹색건축 전환을 위한 지원방안 마련	2.2.1 건축물의 에너지 효율적 운영·관리체계 구축	공동주택 에너지 진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도	15.6	31.2	46.8	62.4	78.0	-	78.0	-	-	78.0	4.1%
			비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린리모델링 전환 시행	13.2	26.4	39.5	52.7	65.9	-	65.9	-	-	65.9	3.4%
		2.2.2 기존 건축물 에너지성능관리 활성화	에너지자립마을 사업 지속적 추진	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	-	0.5	-	0.5	-
	소 계			39.5	69.4	103.5	134.7	166.3	-	165.8	0.5	-	166.3	8.6%
[전략 3] 생활밀착형 녹색건축 강화	3.1 건강하고 쾌적한 실내환경 구현	3.1.1 도민 삶의 질 향상을 위한 실내환경· 쾌적성 제고	환기설비 설치 의무대상 확대 및 실내환경 개선	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범사업 추진	5.3	10.7	16.0	21.3	26.7	-	25.9	0.8	-	26.7	1.4%
	3.2 도민에게 다가가는 생활기반 녹색건축	3.2.1 체험 프로그램 등 다양한 녹색 건축 교육·홍보 확대	녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			녹색건축 정보제공을 위한 기반 마련	234.3	254.4	276.2	299.9	325.6	-	-	-	325.6	325.6	16.9%
		탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대	35.4	37.0	38.7	40.4	42.2	-	-	-	42.2	42.2	2.2%	
소 계			275.0	302.1	330.9	361.6	394.5	-	25.9	0.8	367.8	394.5	20.5%	
[전략 4] 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화	4.1 녹색건축 자원 및 인센티브 마련	4.1.1 녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 마련	충청남도형 녹색건축 기금을 통한 인센티브 마련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.2 녹색건축 지역 역량 강화	4.2.1 녹색건축 협력체계 및 정책·정보제공 강화	녹색건축센터 설립	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소 계			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계				388.1	708.6	1,100.9	1,495.2	1,961.9	641.0	191.7	761.4	367.8	1,961.9	102.0%

21) 제2차 충청남도 녹색건축물 조성계획 목표연도('25년) 건물부문 감축목표 : 1,924천tCO₂eq

나. 감축수단별 온실가스 저감효과

[표 5-104] 충청남도 제2차 녹색건축물 조성계획 감축수단별 온실가스 저감량('25년)

(단위 : 천tCO₂eq)

감축수단		저감목표	저감량	목표대비 감축률
1. 신축 건축물 허가기준 등 정책강화		293	641.0	219%
2. 기존 건축물 에너지성능 향상		512	191.7	37%
3. 행태개선	3-1. 설비효율개선 및 신재생에너지 보급 확대	810	761.4	94%
	3-2. 건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도	309	367.8	119%
합 계		1,924	1,961.9	102.0%

- '제4장. 녹색건축물 조성계획의 목표와 전략'에서 충청남도 건축물 현황과 추이를 분석한 후, 제2차 녹색건축물 조성계획 기간 내 건물부문 BAU를 산정하여 1,924천tCO₂eq의 감축수단별 온실가스 저감목표를 설정하였음
- 온실가스 저감목표 달성을 위하여 충청남도 지역적 특성을 고려한 4대 추진전략과 8대 실천과제를 수립하였으며 각 전략별 감축가능한 온실가스 저감량을 산정한 결과, '25년까지 건물부문 온실가스 저감목표 1,924천tCO₂eq 대비 1,961.9천tCO₂eq의 감축하여 감축목표 대비 102.0% 달성계획 수립

(신축 건축물 허가기준 등 정책 강화) 단위사업 1.1.1. 제로에너지건축물 의무화 조기시행과 1.1.2 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대응체계 구축, 1.2.1 건축물 종합적 에너지성능 기준 마련을 통하여 '25년까지 641.0천tCO₂eq의 온실가스를 감축하는 계획 수립

- 이는 감축목표 대비 219%의 저감량으로 신축 건축물을 통한 온실가스 저감량이 큰 것으로 분석됨

(기존 건축물 에너지성능 향상) 단위사업 2.1.1 그린리모델링 공공부문 선도 추진방안 마련과 2.1.2 수요자 맞춤형 그린리모델링 추진모델 개발 및 확산, 2.2.1 건축물의 에너지효율적 운영·관리체계 구축을 통하여 '25년까지 191.7천tCO₂eq을 온실가스를 감축하는 계획 수립

- 이는 감축목표 대비 37%의 저감량으로 감축률이 저조한 이유로는 감축수단별 감축목표가 제2차 기후변화대응 기본계획의 '30년 건물(가정·상업) 부문 감축목표 및 감축수단 비율을

인용한 수치로써 제2차 녹색건축물 조성계획 기간('21~'25년)과 상이하여 발생한 문제로 정부에서는 공공건축물 그린리모델링사업과 교육 및 홍보, 민간부문 활성화 등 기존 건축물에 대한 온실가스 감축활동을 점진적으로 확대할 방침이므로 제2차 녹색건축물 조성계획 이후 저감량 상승폭이 클 것으로 예상됨

(설비효율개선 및 신재생에너지 보급 확대) 단위사업 1.1.1. 제로에너지건축물 의무화 조기 시행과 1.1.2. 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대응체계 구축, 2.2.2. 기존 건축물 에너지 성능관리 활성화, 3.1.1. 도민 삶의 질 향상을 위한 실내환경·쾌적성 제고를 통하여 '25년까지 761.4천tCO₂eq의 온실가스를 감축하는 계획 수립

- 이는 감축목표 대비 94%의 저감량으로 신재생에너지 기술발달과 공급의무화 등 추가적인 온실가스 감축이 예상되는바 감축목표 달성 가능한 것으로 예상됨

(건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도) 단위사업 3.2.1. 체험 프로그램 등 다양한 녹색건축 교육·홍보 확대와 3.2.2. 녹색건축물 성능정보 등 정보제공 서비스 강화, 4.1.1. 녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 마련, 4.2.1. 녹색건축 협력체계 및 정책·정보 제공 강화를 통하여 '25년까지 367.8천tCO₂eq의 온실가스를 감축하는 계획 수립

- 이는 감축목표 대비 119%의 저감량으로 정보인프라 구축과 소비개선 유도를 통해 온실가스 감축효과가 있을 것으로 분석됨

○ 추진전략 이외에도 적절한 규제와 지원, 녹색 건축 관련 산업 및 시장 활성화, 인식개선을 위한 교육 및 홍보 등 녹색건축물 조성 촉진을 위한 지속적인 노력이 필요함

06 전략별 세부단위과제 예산계획

○ 충청남도 소요예산 총 합계 18,984[백만원]

가. 전략1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대

[표 5-105] 「전략 1. 충청남도 제로에너지 건축물 확대」 예산 계획표

단위 사업	세부단위과제	예산주체				추진 기간	연간 소요예산 (백만원)	예산산정기준
		국 가	도	시· 군	비 예 산			
제로에너지 건축물 의무화 조기시행	충청남도 공공건축물 ZEB 의무대상 확대				●	'23~		
	충청남도 공공주택 ZEB 조기시행				●	'22~		
민간부문 제로에너지 건축물 의무화 대응체계 구축	지역·지구 단위 제로에너지 확산				●	'22~		
	주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련				●	'21~		
	비주거부문 ZEB 의무화 대응방안 마련				●	'21~		
건축물 종합적 에너지 성능기준 마련	충청남도 녹색건축 설계기준 마련				●	'21 ~'22		

나. 전략2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화

[표 5-106] 「전략 2. 공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화」 예산 계획표

단위사업	세부단위과제	예산주체				추진 기간	연간 소요 예산 (백만원)	예산산정기준
		국가	도	시·군	비예산			
그린 리모델링 공공부문 선도 추진방안 마련	그린뉴딜사업과 연계, 공공건축물 그린리모델링 사업 활성화	●	●	●		'21~	8,600	◎ 연간 총 사업비 28,700백만원 (82개소/년 기준) - 국비(70%) : 20,100백만원 - 지방비(30%) : 8,600백만원 ◎ 충청남도 총 사업비:8,600백만원 - 도비(30%) : 2,600백만원 - 시·군비(70%) : 6,000백만원 ※ 개소당 사업비 원단위 - 도비 : 31.7백만원/개소 - 시·군비 : 73.2백만원/개소
	에너지다소비 공공건축물 성능개선 사업 추진		○	●		'23~	5,211	◎ 연간 총 사업비 5,211백만원 (3동/년 기준, 총10개동) - 시·군비(3동) : 5,211백만원/년 - 도비 : '21 기준 성능개선 대상 없음 ※ 동당 사업비 원단위 - 시·군 : 1,737백만원/동 ※ 동당 평균 연면적 - 시·군 : 5,686㎡/동 (사업대상 기준)
	공공건축물 에너지진단 대상 범위확대 및 성능개선 의무화		●	●		'23~	3,145	◎ 연간 총 사업비 3,145백만원 (185동/년 기준) ※ 에너지진단수수료 : '21년기준 (연면적3천㎡~1만㎡)17백만원/동
수요자 맞춤형 그린 리모델링 추진 모델개발 및 확산	유형별 그린리모델링 가이드라인 및 효과분석 Tool 활용				●	'22~	-	
	도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 활성화				●	'21~	-	
건축물의 에너지 효율적 운영·관리 체계 구축	공동주택 에너지진단 및 컨설팅을 통한 그린리모델링 유도		●			'21~	69	◎ 연간 사업비 69백만원 (23단지/년 기준) ※대전서구청공동주택관리관리비진단 ·컨설팅사례(3백만원/단지)
	비주거 부문 기존 일반리모델링 사업의 그린 리모델링 전환 시행				●	'21~	-	
기존 건축물 에너지 성능관리 활성화	에너지자립마을 사업 지속적 추진		●	●		'21~	240	◎ 연간 총 사업비 300백만원 (2마을/년, '21년 계획 기준) - 도비(40%) : 120백만원 - 시·군비(40%) : 120백만원 - 자부담(20%) : 60백만원

다. 전략3. 생활밀착형 녹색건축 강화

[표 5-107] 「전략 3. 생활밀착형 녹색건축 강화」 예산 계획표

단위사업	세부단위과제	예산주체				추진 기간	연간 소요 예산 (백만원)	예산산정기준
		국가	도	시· 군	비 예산			
도민 삶의 질 향상을 위한 실내 환경· 쾌적성 제고	환기설비 설치 의무대상 확대 및 실내환경 개선				●	'21~	-	
	취약계층 노후 보일러 교체 지원 및 그린리모델링 연계 시범사업 추진		●	●		'21~	685	◎ 연간 총 사업비 685백만원 (978건/년 기준) ※ 그린리모델링 연계 컨설팅 건당 사업비 원단위 - 0.7백만원/건 (에너지효율등급 인증 수수료 85㎡~135㎡ 기준)
체험 프로그램 등 다양한 녹색건축 교육·홍보 확대	녹색건축물 우수사례 소개 및 벤치마킹 프로그램 운영 확대				●	'21~	-	
녹색건축물 성능 정보 등 정보제공 서비스 강화	녹색건축 정보 제공을 위한 기반 마련				●	'21~	-	
	탄소포인트제 활성화를 위한 정보공유 확대				●	'21~	-	

라. 전략4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화

[표 5-108] 「전략 4. 녹색건축 혁신성장을 위한 역량 강화」 예산 계획표

단위사업	세부단위과제	예산주체				추진 기간	연간 소요 예산 (백만원)	예산산정기준
		국가	도	시· 군	비 예산			
녹색건축 경제성 제고를 위한 인센티브 강화	충청남도형 녹색건축 기금을 통한 인센티브 강화		●			'21~	64	◎ 연간 총 사업비 64백만원 (16건/년 기준) ※ 에너지효율등급 및 ZEB인증수수료 지원 건당사업비 원단위 - 16건/년 ('20년 에너지효율등급 1등급이상 민간건축물 건수기준) - 4백만원/건(인증수수료 20백만원 중 20%인센티브 지원기준)
녹색건축 협력체계 및 정책·정보 제공 강화	녹색건축센터 설립		●			'22~	970	◎ 초기투자비용 4,000백만원 - 지역건축센터 설립 및 운용시범사업 사례('15년 경기도) ◎ 운영유지관리비 - 인건비 746백만원/년 (11명 기준) '21년 공공기관 평균 연봉 기준 - 기타 운영비 : 224백만원/년 (인건비의 30% 적용)

제6장. 녹색건축물 조성 효과

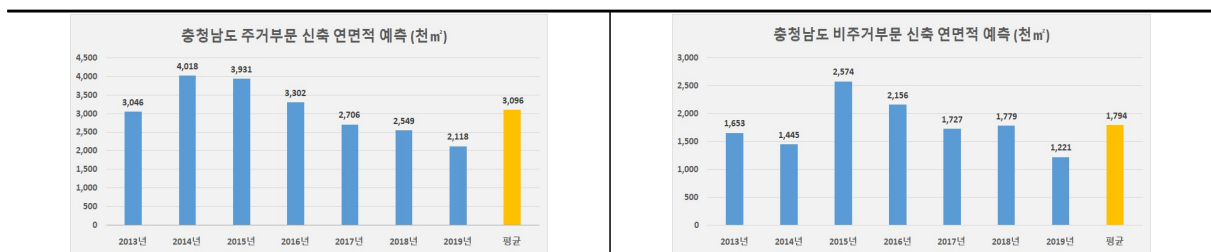
1. 사회적 비용
 2. 파급효과
 3. 녹색건축물 조성계획의 효과
-

01 사회적 비용

가. 신축건축물 성능강화를 위한 예상 소요비용

- (단위 면적당 공사비 단가) '19년 건물신축단가표(한국부동산원, 2019)를 근거로 주거용 건축물 평균단가 150만원/㎡, 비주거용 건축물 평균단가 140만원/㎡ 적용
- (건축물 성능 강화에 따른 시공비 증가) 최명섭 외(2016)¹⁾, 김재문(2020)²⁾을 참고하여 건축물 효율등급 상승 및 제로에너지건축물 도입에 따른 공사비 증가분 산정
 - '21년~'22년 : 에너지 효율등급 2등급 → 1+등급 공사비 증가율 12% 적용
 - '23년~'24년 : 에너지 효율등급 2등급 → 1++등급 공사비 증가율 16% 적용
 - '25년 : ZEB 실증사례 공사비 증가율 28% 적용
- (신축건축물 연면적 산정) 충청남도의 최근 7개년도('13~'19년도) 신축 연면적 데이터를 분석하여 2차 조성계획 기간('21~'25년) 연간 신축 평균 연면적(주거 3,096천㎡, 비주거 1,794천㎡) 적용
- (신축건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 시공비 증가량 산정결과) 위의 기준을 활용해 건축물 에너지 성능 강화에 소요되는 공사비 증가량을 산정한 결과, '25년까지 약 6.0조의 비용이 증가하는 것으로 분석됨

[그림 6-1] 충청남도 최근 7개년도 ('13년~'19년) 신축 연면적



[표 6-2] 신축건축물 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 추가금액 산정

구분	주거용				비주거용			
	신축 연면적 (천㎡)	연면적당 공사비 (만원)	공사비 증가율	공사비 증가액 (백만원)	신축 연면적 (천㎡)	연면적당 공사비 (만원)	공사비 증가율	공사비 증가액 (백만원)
2021년	3,096	150	12%	557,229	1,794	140	12%	301,320
2022년	3,096	150	12%	557,229	1,794	140	12%	301,320
2023년	3,096	150	16%	742,971	1,794	140	16%	401,760
2024년	3,096	150	16%	742,971	1,794	140	16%	401,760
2025년	3,096	150	28%	1,300,200	1,794	140	28%	703,080
합계	15,479			3,900,600	8,968			2,109,240

1) 건축물 에너지 효율등급 강화에 따른 주택건설의 경제적 파급효과 분석(2016, 최명섭 외 3)

2) 공사비 변화에 따른 제로에너지건축물 경제성 분석(2020)

나. 기존 건축물 그린리모델링을 위한 예상 소요비용

- (단위 면적당 공사비 단가) 그린리모델링 활성화 방안 발굴(한국토지주택공사, 2018)을 참고하여 주거용 건축물(공동주택) 105,198원/㎡, 비주거용 건축물 평균단가 352,117원/㎡ 적용
- (기존 건축물 그린리모델링 연면적 산정) 보고서의 제5장 「전략별 실천과제」 중 전략 2. 「공평하고 균형적인 그린리모델링 보급 활성화」 전략에서 도출된 2차 조성계획 기간('21~'25년) 중 연도별 그린리모델링 연면적을 기준으로 산정
- (기존 건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정결과) 위의 기준을 활용해 기존 건축물의 그린리모델링에 소요되는 총 비용을 산정한 결과, '25년까지 약 2.4조원의 비용이 필요한 것으로 분석됨
 - (주거용) '21년~'25년 : 0.48조
 - (비주거용) '21년~'25년 : 1.91조
 - (주거용+비주거용) '21년~'25년 : 2.39조

[표 6-3] 기축 건축물 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정

구분	주거용			비주거용		
	그린리모델링 연면적(천㎡)	연면적당 공사비(원)	공사비(백만원)	그린리모델링 연면적(천㎡)	연면적당 공사비(원)	공사비(백만원)
2021년	918	105,198	96,572	1,754	352,117	617,699
2022년	918	105,198	96,572	1,726	352,117	607,797
2023년	918	105,198	96,572	642	352,117	226,122
2024년	918	105,198	96,572	641	352,117	225,770
2025년	918	105,198	96,572	648	352,117	228,124
합계	4,590		482,859	5,412		1,905,512

02 파급효과

가. 에너지 절감효과

- (산출개요) 에너지 절감액은 신축 건축물의 경우 건설 후 30년간 효용을, 기축 건축물의 경우 그린리모델링 이후 향후 20년간 효용을 에너지 절감효과로 산정
 - 에너지 절감비용 산정을 위한 기본 조건은 다음과 같음

[표 6-4] 온실가스 저감에 따른 에너지 절감액 산정을 위한 기본 조건

고려요소	값	단 위	비 고
원유 1배럴 가격	66.09	달러	1배럴 = 158.9리터 = 127.12kg (비중 0.8적용시)
원유 1톤 가격	519.9	달러	
환율	1,133.3	원/달러	'21년 3월 기준
적용 가격	589,203	원/ton 원유	
건물부문 에너지 소비량	1,700,159	TOE	'18년 충청남도 기준
건물부문 탄소배출량	6,346,086	tCO ₂ eq	'18년 충청남도 기준
1tCO ₂ eq당 에너지소비량	0.268	TOE/tCO ₂ eq	
1tCO ₂ eq당 가격	157,851	원/tCO ₂ eq	

- (신축건축물 에너지 절감효과) 제 5장 전략별 실천계획에서 산출한 전략별 온실가스 저감효과 중 주거용/비주거용 신축건축물의 연도별 온실가스 저감량을 토대로 향후 30년간 신축건축물의 온실가스 감축에 따른 에너지비용 약 6.63조 절감효과 발생
 - (주거용) '21년~'25년 : 4.41조
 - (비주거용) '21년~'25년 : 2.22조
 - (주거용+비주거용) '21년~'25년 : 6.63조

[표 6-5] 신축건축물 온실가스 감축량 및 에너지 절감액

구분	주거용			비주거용		
	저감량 (천tCO ₂ eq)	혜택연수	절감액 (백만원)	저감량 (천tCO ₂ eq)	혜택연수	절감액 (백만원)
2021년	25	30	116,021	53	30	252,404
2022년	206	30	976,468	53	30	251,457
2023년	230	30	1,086,807	102	30	482,552
2024년	229	30	1,086,333	102	30	483,025
2025년	242	30	1,145,527	159	30	754,372
합계	932		4,411,156	470		2,223,810

- (기축건축물 에너지 절감효과) 제 5장 전략별 실천계획에서 산출한 전략별 온실가스 저감효과 중 주거용/비주거용 기축건축물의 연도별 온실가스 저감량을 토대로 향후 20년간 신축건축물의 온실가스 감축에 따른 에너지비용 약 1.77조 절감효과 발생
- (주거용) '21년~'25년 : 0.33조
 - (비주거용) '21년~'25년 : 1.44조
 - (주거용+비주거용) '21년~'25년 : 1.77조

[표 6-6] 기축건축물 온실가스 감축량 및 에너지 절감액

구분	주거용			비주거용		
	저감량 (천tCO2eq)	혜택연수	절감액 (백만원)	저감량 (천tCO2eq)	혜택연수	절감액 (백만원)
2021년	21	20	66,298	91	20	287,668
2022년	21	20	66,613	91	20	287,668
2023년	21	20	66,298	91	20	287,668
2024년	21	20	66,298	91	20	287,668
2025년	21	20	66,613	91	20	287,668
합계	105		332,119	456		1,438,341

나. 고용 유발효과³⁾

- (산정기준) 고용 유발효과는 '15년 실측표를 기준으로 작성된, 한국은행의 '18년 산업연관 연장표를 활용
- 산업연관 연장표 상에서의 소분류 “주거용 건물”, “비주거용 건물”, “건축보수”를 각각 본 보고서의 “신축 주거용 건축물”, “신축 비주거용 건축물”, “기축 건축물 그린리모델링”에 해당하는 것으로 봄
- (건설산업 부문의 고용 유발 효과) 연평균 건설비용은 약 1.7조가 투자되어, 연평균 약 11,359명의 취업유발효과
- 2차 녹색건축물 조성계획 기간('21년~'25년) 건설비용 8.4조 투자, 56,795명 취업유발 효과

[표 6-7] 관련 건설산업 부문의 총 고용 유발효과

관련부문	취업 계수 ⁴⁾	고용 계수 ⁵⁾	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (‘21~’25)	연평균	향후 5년간 (‘21~’25)	연평균	향후 5년간 (‘21~’25)
주거용 건물	7.2	5.5	780	3,901	5,596	27,982	4,270	21,349
비주거용 건물	6.3	4.9	422	2,109	2,673	13,366	2,087	10,437
건축보수	6.5	5.5	478	2,388	3,089	15,446	2,606	13,028
합 계			1,680	8,398	11,359	56,795	8,963	44,813

3) 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼(2015, 국토교통부)의 고용 유발효과 산정방법 적용

4) 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 취업자 수

5) 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 피용자 수

- (전산업 부문의 고용 유발효과) 연평균 건설비용은 약 1.7조가 투자되어, 연평균 약 20,608명의 취업유발효과
- 2차 녹색건축물 조성계획 기간('21년~'25년) 건설비용 8.4조 투자, 103,042명 취업유발 효과

[표 6-8] 전산업 부문의 총 고용 유발효과

관련부문	취업 유발 계수 ⁶⁾	고용 유발 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (‘21~’25)	연평균	향후 5년간 (‘21~’25)	연평균	향후 5년간 (‘21~’25)
주거용 건물	12.6	9.6	780	3,901	9,804	49,018	7,488	37,438
비주거용 건물	11.5	8.9	422	2,109	4,851	24,254	3,757	18,784
건축보수	12.5	10.0	478	2,388	5,954	29,771	4,789	23,946
합 계			1,680	8,398	20,608	103,042	16,034	80,168

다. 비용·편익

- 비용·편익 분석에 의하면 B/C 값은 1.272로 나타남
- 2차 녹색건축물 조성계획 기간('21년~'25년)의 공사비 증가액은 10.7조원으로 예상
 - 향후 30년(신축건축물), 20년(기축건축물)간 에너지 절감액은 물가상승률 최근 10년간('10~'19년) 평균값 1.72% 적용 시 9.3조원으로 예상
 - 비용편익비 1.272로 경제적 타당성을 확인하였으나, 에너지 가격이 물가상승률만큼 상승하지 않을 경우 비용편익비가 1이하로 내려갈 수 있음

[표 6-9] 녹색건축물 조성을 위한 비용·편익 분석

(단위 : 10억)

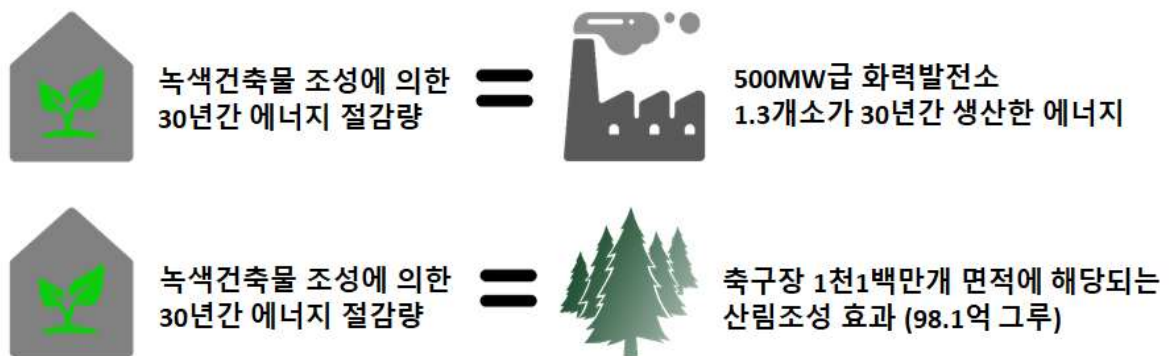
구 분		주거	비주거	합계
30(20)년간 에너지 절감액	신축	5,710	2,879	8,589
	기축	392	1,699	2,092
	합계	6,103	4,578	10,681
공사비 증가액	신축	3,901	2,109	6,010
	기축	483	1,906	2,388
	합계	4,383	4,015	8,398
B/C	신축	1.464	1.365	1.429
	기축	0.813	0.892	0.876
	합계	1.392	1.140	1.272

6) 유발계수 : 특정 산업부문에 대한 최종수요가 한 단위(10억원) 발생할 경우 해당 산업을 포함한 모든 산업에서 직·간접적으로 유발되는 취업자 및 피용자 수

03 녹색건축물 조성계획의 효과

- 충청남도 건물부문 온실가스 감축목표 달성을 위해 녹색건축에 8조4천억원을 투자할 경우 향후 30년 간 10조7천억원의 에너지비용 절감
- 녹색건축에 8조4천억원 투자 시 500MW급 화력발전소 약 1.3개소 효과
 - '19년 기준 국내 발전량 비중)은 석탄(40%), 원자력(26%), LNG(26%), 신재생(6%) 순으로 화력발전소가 66%를 차지하고 있음
 - 정부는 미세먼지·온실가스 이슈 해결을 위해 석탄발전은 과감하게 감축하면서, 안정적 전력 공급을 위해 폐지되는 석탄은 LNG로 연료전환을 추진 중임. 이를 충청남도 녹색건축 효과로 상쇄할 경우 500MW급 화력발전소 1기가 30년간 생산한 전력에너지와 유사
- 화력발전을 녹색건축으로 전환할 경우 온실가스 감축 및 부수적인 효과 달성가능
 - 온실가스 감축에 의한 기후변화 대응 및 환경개선 효과
 - 온실가스 감축목표 달성을 통한 국가 이미지 제고
- 30년생 신갈나무 98억1천그루, 축구장 1천1백만개 면적에 해당하는 면적 산림 조성 효과
 - 충청남도 건물부문 30년간 에너지 절감량을 식재효과로 환산할 경우 30년생 신갈나무 기준⁸⁾으로 7,294천ha (축구장 면적 1.1천만개) 산림 조성, 98.1억 그루 식재 효과와 동일

[표 6-10] 충청남도 녹색건축물 조성과 화력발전소 투자효과비교



구분	녹색건축	화력발전소	비고
투자비용	8.4조 원	19조 (500MW 1.3기 30년 운영 기준)	화력발전이 2.3배 큼
기타 효과	<ul style="list-style-type: none"> • 환경개선 효과 • 온실가스 감축목표 달성 • 국가이미지 제고 • 고용유발 및 경제활성화 • 산림조성효과 	-	-

7) 제9차 전력수급기본계획(2020~2034), (산업통상자원부 '20.12)

8) 탄소중립 가이드라인, (한국에너지공단 '14.07)

부 록

참고문헌

01 중앙정부 및 지방정부 자료

- 강원도, 「강원도 녹색건축물 조성계획 해외 우수사례 벤치마킹 결과보고」, 2016.11
- 관계부처 합동, 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안」, 2018.07
- 관계부처 합동, 「제3차 녹색성장 5개년 계획」, 2019.05
- 관계부처 합동, 「제2차 기후변화대응 기본계획」, 2019.10
- 관계부처 합동, 「제3차 국가 기후변화 적응대책」, 2020.12
- 관계부처 합동, 「한국판 뉴딜 종합계획」, 2020.07
- 관계부처 합동, 「제6차 에너지이용 합리화 기본계획」, 2020.08
- 충청남도, 「충청남도 녹색건축물 조성계획」, 2014.10
- 충청남도, 「제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획」, 2019.02
- 충청남도, 「제2차 충청남도 기후변화 적응대책」, 2016.12
- 충청남도, 「충청남도 제5차 지역에너지계획」, 2016.12
- 충청남도, 「제3차 충청남도 녹색성장 5개년 계획수립 기초연구」, 2020.04
- 국토교통부, 「지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼」, 2015.12
- 국토교통부, 「도시재생뉴딜 연계 그린리모델링 계획 수립 및 사업시행 가이드라인」, 2018.06
- 국토교통부, 「제2차 녹색건축물 기본계획」, 2019.12
- 국토교통부, 「2020년 주거종합계획」, 2020.05
- 국토교통부, 「20년 도시재생 뉴딜사업 신청 가이드라인」, 2020.09
- 국토교통부, 「제2차 녹색건축물 기본계획(변경)」, 2021.04
- 대한민국정부, 「대한민국 2050 탄소중립 전략」, 2020.12
- 대한민국정부, 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)」, 2020.12
- 산업통상자원부, 「제3차 에너지기본계획」, 2019.06
- 산업통상자원부, 「2019 지역에너지통계연보」, 2019.12
- 산업통상자원부, 「제9차 전력수급기본계획」, 2020.12
- 서울특별시, 「서울특별시 녹색건축물 조성계획」, 2015.05
- 서울특별시, 「서울특별시 녹색건축물 설계기준 개정고시」, 2019.01
- 서울주택도시공사, 「그린뉴딜 추진을 통한 2050 온실가스 감축전략 세부실행계획(안)」, 2020.12
- 제주특별자치도, 「녹색건축 설계기준 및 가이드라인」, 2019.02

- 한국에너지공단, 「탄소중립 가이드라인」, 2014.07
- 한국에너지공단, 「ZERO ENERGY BUILDING 2020 인증안내서」, 2020.06
- 한국에너지공단, 「ZERO ENERGY BUILDING 인센티브 안내서」, 2020.09
- 한국에너지공단, 「2020 한-EU 제로에너지빌딩 융합얼라이언스 포럼」, 2020.10
- 환경부 온실가스종합정보센터, 「2019 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 2019.12

02 보고서

- 고재경 외 1, 「그린뉴딜 성공의 조건 : 탄소인지예산」, 경기연구원, 2020.09
- 국가건축정책위원회, 「녹색건축 확산을 위한 우수사례 발굴 및 평가 연구」, 2013.11
- 김민경 외 1, 「서울시 녹색건축물 인센티브 현황과 개선방안」, 서울연구원, 2019.12
- 김수현 외 1, 「유럽 그린딜의 동향과 시사점」, 에너지경제연구원, 2020.06
- 김종우 외 1, 「저소득층 에너지 효율사업 개선방안에 대한 연구」, 에너지경제연구원, 2020.09
- 김지효 외 1, 「에너지전환 시대의 신산업 추진 현황 및 정책 방향 연구」, 에너지경제연구원, 2020.09
- 박상규, 「데이터 3법 시행에 따른 에너지 데이터 활용 강화 방안 연구」, 에너지경제연구원, 2020.08
- 유정민 외 1, 「제로에너지건물 리모델링 활성화 위해 서울시, '건물 그린 뉴딜' 전략 추진해야」, 서울연구원, 2020.04
- 이민석 외 2, 「녹색건축물 활성화를 위한 제도 기반 구축 방안 연구」, 건축도시공간연구소, 2011.09
- 임정민, 「에너지정책 지원을 위한 국가 에너지정보·통계시스템 개편방안 연구」, 에너지경제연구원, 2020.06
- 임정민 외 1, 「하향식 배출 허용량 관점에 따른 우리나라의 온실가스 감축 부담 분담에 관한 연구」, 에너지경제연구원, 2020.07
- 조상규 외 1, 「녹색건축 정책수립을 위한 건축물 온실가스 배출량 통계 구축 및 분석」, 건축도시공간연구소, 2013.12
- 한국토지주택공사, 「기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구」, 2017.12
- 한국토지주택공사, 「그린리모델링 활성화 방안 발굴 용역」, 2018.12

03 학술지

- 김재문, 「공사비 변화에 따른 제로에너지건축물 경제성 분석」 대한건축학회 논문집, 2020.03
- 박덕준, 「장기 저탄소 사회와 제로에너지 건축물 인증 활성화를 위한 과제」, 대한설비공학회 논문집, 2020.09
- 유정현 외 3, 「그린리모델링 사업 활성화를 위한 민간 이자지원사업 개선연구」 대한건축학회 논문집, 2019.06
- 박선효, 「ZEB 설계 및 시공 성과 검증」, 대한설비공학회 논문집, 2020.09
- 최명섭 외 3, 「건축물 에너지 효율등급 강화에 따른 주택건설의 경제적 파급효과 분석」 대한 국토계획학회지, 2016.10
- 최재필 외 3, 「1기 신도시 노후 공동주택 리모델링 평면 프로토타입 개발에 관한 연구」 대한 건축학회 논문집, 2018.06

04 기타

- 국토교통부 보도자료, 「공공건축물 그린리모델링 첫 결실, 시립철산어린이집 준공」, 2020.12
- 국토교통부 보도자료, 「‘20년 에너지 다소비 공공건축물을 위한 솔루션을」, 2020.09
- 국토교통부 보도자료, 「제로에너지건축 보급 확산 방안 발표」, 2019.06
- 국토교통부 보도자료, 「녹색건축정책의 새로운 도약, “제2차 녹색건축물 기본계획(20~24)”시행」, 2020.01
- 국토교통부 보도자료, 「오래된 건축물, 쾌적하고 안전하게-그린리모델링 본격화」, 2020.05
- 국토교통부 보도자료, 「국토부-17개 시·도, 기후변화 대응 그린뉴딜 협력 ‘맞손」, 2020.05
- 환경부 보도자료, 「장기저탄소발전전략과 국가온실가스감축목표 확정」, 2020.12
- 서울특별시 과업내용서, 「친환경계획 관련 지구단위계획 수립기준 및 인센티브 제공방안 마련」, 2021.02
- 한국토지주택공사 보도자료, 「LH 장기입대주택 최초 제로에너지 건축물 인증」, 2019.12
- 한국토지주택공사 과업내용서, 「과천과천지구 에너지 특화 기본계획 수립용역」, 2021.02

05 홈페이지

- 건축데이터개방(<http://open.eais.go.kr>)
- 건축물에너지효율등급인증시스템(<https://beec.energy.or.kr>)
- 건축행정시스템 세움터(<https://cloud.eais.go.kr>)
- 충청남도개발공사(<https://www.cndc.kr/>)
- 충청남도 통계정보관 (<http://chungnam.go.kr/statsMain.do>)
- 충청남도 재정정보공개시스템(<http://www.chungnam.go.kr/finance/>)
- 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr>)
- 국가온실가스종합관리시스템(<https://ngms.gir.go.kr>)
- 국가에너지통계종합정보시스템(<http://www.kesis.net>)
- 국토교통부(<https://www.molit.go.kr>)
- 국토교통부 건축물 생애이력관리시스템(<https://blcm.go.kr>)
- 국토교통부 그린 투게더(<https://www.greentogether.go.kr>)
- 녹색건축 인증관리시스템(<https://www.gseed.or.kr>)
- 도시재생종합정보체계(<https://www.city.go.kr>)
- 탄소포인트제(<https://cpoint.or.kr>)
- 통계청(<http://kostat.go.kr>)
- 한국토지주택공사 그린리모델링센터(<https://www.greenremodeling.or.kr>)
- 「Solar City, An urban development project of the city of linz」(<https://www.stavebne-forum.sk>)

