

발 간 등 록 번 호

75-6470000-000945-01

제 2 차 경상북도 녹색 건축물 조성계획

The 2nd Gyeongsangbuk-Do
Green Building Construction Plan



제 2 차 경상북도 녹색 건축물 조성계획

The 2nd Gyeongsangbuk-Do
Green Building Construction Plan



본 보고서를 경상북도에서 의뢰한
「제2차 경상북도 녹색건축물 조성계획」연구용역의 최종성과품으로 제출합니다.

2023. 5.

금오공과대학교 산학협력단

단장 **허장욱**

연 구 진

연 구 책 입 자 류성룡(금오공과대학교 교수)

공 동 연 구 원 조영흠(영남대학교 교수)

노승준(금오공과대학교 교수)

김낙현(그리너스 대표)

이진현(영남대학교 연구교수)

연 구 보 조 원 김광현(그리너스 선임연구원)

김영화(그리너스 주임연구원)

강지빈(그리너스 주임연구원)

자 문 위 원 이강희(안동대학교 교수)

정은실(경북대학교 교수)

안동준(금오공과대학교 교수)

김효열(호산대학교 교수)

이강국(우보텍 기술사무소 기술사)

목 차

1. 개요	1
1.1 배경 및 목적	1
1.1.1 녹색건축물 조성계획 수립 배경	1
1.2 성격 및 위상	4
1.2.1 계획의 법적 근거 및 지위	4
1.3 내용 및 범위	6
1.3.1 공간적 범위	6
1.3.2 시간적 범위	6
1.3.3 내용적 범위	6
2. 녹색건축물 관련 정책 및 사례	7
2.1 국내 녹색건축 정책 및 계획	7
2.1.1 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법	7
2.1.2 녹색건축물 조성 지원법	13
2.1.3 제2차 녹색건축물 기본계획	15
2.1.4 2050 탄소중립 시나리오	18
2.1.5 녹색건축 관련 인증제도 현황	19
2.2 국외 녹색건축 동향 및 사례	24
2.2.1 EU - 탄소국경조정제도(CBAM)	24
2.2.2 미국 - California 주 청정구매법	25
2.2.3 독일 - 프라이브루크 시	26
2.2.4 독일 - 프라운호퍼 IBP 연구소	27
2.2.5 스위스 - 취리히 시	28
2.3 타 지자체 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황	29
2.3.1 타 지자체 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황	29
2.4 녹색건축물 조성 우수사례	42
2.4.1 녹색건축물 조성 우수사례	42

3. 경상북도 현황 및 여건변화 51

3.1 경상북도 일반현황	51
3.1.1 인구 현황	51
3.1.2 신재생에너지 자원 잠재량	55
3.2 경상북도 건축물 현황	57
3.2.1 건축물 용도별 현황	57
3.2.2 시군별 건축물 현황	59
3.2.3 1인당 건축물 현황	65
3.2.4 노후 건축물 현황	66
3.3 경상북도 녹색건축물 현황	69
3.3.1 경북 녹색건축물 관련 인증 현황	69
3.3.2 경북 녹색건축인증 건축물 현황	70
3.3.3 경북 시군별 녹색건축인증 건축물 현황	72
3.3.4 건축물 에너지효율등급 인증 현황	73
3.3.5 제로에너지빌딩 인증 현황	76
3.4 경상북도 건축부문 에너지 및 온실가스 배출 현황	80
3.4.1 전국 지역별 에너지 및 온실가스 소비현황(2021년)	80
3.4.2 전국 지역별 에너지 소비현황(2021년)	81
3.4.3 전국 지역별 온실가스 배출현황(2021년)	82
3.4.4 경상북도 시군별 에너지 소비량 및 온실가스 배출 현황	83
3.5 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 평가	92
3.5.1 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 내용	92
3.5.2 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 주요성과 및 평가	93
3.5.3 국토교통부 제2회 지자체 녹색건축 평가(2021년)	96

4. 녹색건축물 조성계획 방향 및 목표 105

4.1 경상북도 건축물 온실가스 감축목표 설정	105
4.1.1 경상북도 온실가스 배출량	105
4.1.2 에너지 사용량을 통한 온실가스 감축량	106

4.2 녹색건축물 조성계획 수립 기본 방향 및 추진전략	108
4.2.1 녹색건축물 조성계획 목적	108
4.2.2 녹색건축물 조성계획 기본방향	108
4.2.3 4대 추진전략 및 8대 실천과제	109
5. 녹색건축 추진전략별 실천과제	111
5.1 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축	111
5.1.1 경상북도 녹색건축물 설계기준(안) 마련	111
5.1.2 제로에너지건축물 의무화 기반 구축	130
5.2 경상북도 맞춤형 기존 건축물 에너지효율화 촉진	135
5.2.1 국토교통부 ‘그린리모델링 플랫폼 사업’ 연계	135
5.2.2 경상북도 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’ 확대	141
5.3 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화	149
5.3.1 녹색건축물 조성 및 지원조직 정비	149
5.3.2 녹색건축 자재 확대 및 구매 촉진	154
5.4 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확대	165
5.4.1 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축실현을 위한 기본계획’ 연계	165
5.4.2 LH 지역균형발전기획처 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 연계	171
6. 녹색건축 조성 효과	177
6.1 온실가스 예상 감축량	177
6.1.1 경상북도 온실가스 예상 감축량	177
6.2 녹색건축 조성에 따른 사회적 비용	182
6.2.1 신축 건축물 성능 강화를 위한 예상 소요비용	182
6.2.2 기존 건축물 성능 강화를 위한 예상 소요비용	184
6.2.3 4대 추진전략 내 감축수단별 에너지 절감효과	185
6.2.4 고용 유발효과	186
7. 참고문헌	189

표 목 차

〈표 1.1〉 2030 부문별 NDC 온실가스 배출량 및 감축률 조정 내용	3
〈표 1.2〉 건물 및 지자체 부문별 온실가스 감축 주요내용	3
〈표 1.3〉 녹색건축물 조성지원법 (법률 제18344호, 제7조)	5
〈표 2.1〉 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 주요 내용	8
〈표 2.2〉 탄소중립기본법과 녹색성장법 간 지방자치단체의 역할 비교	12
〈표 2.3〉 녹색건축물 조성 지원법 주요내용	13
〈표 2.4〉 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)	14
〈표 2.5〉 녹색건축물 조성계획 수립 시 고려사항	14
〈표 2.6〉 추진과제 및 목표	15
〈표 2.7〉 제2차 녹색건축 기본계획 비전 및 추진전략	16
〈표 2.8〉 녹색건축물 조성 지원법 제3조(기본원칙)	16
〈표 2.9〉 2030 목표 탄소중립 시나리오(단위 : 백만톤CO _{2eq})	18
〈표 2.10〉 에너지절약형 친환경주택 인센티브	20
〈표 2.11〉 건강 친화형 주택 인센티브	20
〈표 2.12〉 장수명 주택 인증 인센티브	21
〈표 2.13〉 녹색건축인증, 에너지효율등급인증 인센티브	21
〈표 2.14〉 제로에너지인증 인센티브	22
〈표 2.15〉 신설된 인증제도 활성화를 위한 기타 혜택	22
〈표 2.16〉 지능형건축물 인증등급별 건축기준 완화	23
〈표 2.17〉 EU 내 CBAM 및 주요 통상 법안 입법 추진 현황	24
〈표 2.18〉 지자체별 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황	29
〈표 2.19〉 서울시 녹색건축 정책 현황	30
〈표 2.20〉 태양광 확산 5개년 종합계획	31
〈표 2.21〉 녹색건축물 설계기준 추진 내역	32
〈표 2.22〉 비전 및 추진전략	33
〈표 2.23〉 경기도 에너지 비전 전략 및 과제	34
〈표 2.24〉 경기도 녹색건축물 조성 지원 조례 주요내용	35
〈표 2.25〉 경기도 에너지 기본 조례 주요내용	36
〈표 2.26〉 제1차 부산광역시 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제	37
〈표 2.27〉 울산광역시 1차 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제	38
〈표 2.28〉 강원도 1차 녹색건축물 조성계획 비전, 목표, 추진전략 및 실천과제	39
〈표 2.29〉 경상남도 1차 녹색건축물 조성계획 비전, 과제 및 관련정책	40

〈표 2.30〉 전라북도 녹색건축 관련 계획의 주요 내용(계속)	40
〈표 2.31〉 제주특별자치도 제1차 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제	41
〈표 2.32〉 김천, 한국법무보호 복지공단 프로젝트 개요	42
〈표 2.33〉 김천, 한국법무보호 복지공단 프로젝트 적용기술	43
〈표 2.34〉 경산시 청년지식 놀이터 프로젝트 개요	44
〈표 2.35〉 경산시 청년지식 놀이터 프로젝트 상세	45
〈표 2.36〉 영덕군 새영해 어린이집 우수사례 프로젝트 및 적용기술	46
〈표 2.37〉 경산, 경산4일반산업단지 복합물류센터 & 물류센터 프로젝트 및 적용기술	47
〈표 2.38〉 경북 고령군 성산면 성산로 일대 프로젝트 및 적용기술	48
〈표 2.39〉 경북 안동시 도담영천 5공구 프로젝트 및 적용기술	49
〈표 3.1〉 경상북도 시군구별 인구현황	52
〈표 3.2〉 경북 인구 및 고령인구 연도별 현황	54
〈표 3.3〉 잠재량 분류체계 및 정의	55
〈표 3.4〉 신재생에너지 자원잠재량 - 신재생에너지 백서, 에너지공단. 2021-09	55
〈표 3.5〉 경상북도 주요 신재생에너지 자원잠재량	56
〈표 3.6〉 전국 건축물 현황	57
〈표 3.7〉 경북 시지역 인구 및 건축물 연면적 현황	60
〈표 3.8〉 경북 군지역 인구 및 건축물 연면적 현황	62
〈표 3.9〉 경상북도 시·군별 주거 및 비주거 건축물 현황(2021 기준, 단위: 동)	63
〈표 3.10〉 경상북도 시·군별 주거용 건축물 현황(2021 기준, 단위: 동)	64
〈표 3.11〉 시도별 인구수 및 건축물 용도별 연면적 현황(2021 기준, 단위: 천 m ²)	65
〈표 3.12〉 시군별 노후 건축물 연면적 현황(2021 기준, 단위: m ²)	68
〈표 3.13〉 경상북도 녹색건축인증 현황	69
〈표 3.14〉 녹색건축 인증 세부등급	70
〈표 3.15〉 경상북도 건축물 용도별 녹색건축인증 현황	71
〈표 3.16〉 건축물에너지효율등급 인증기준	73
〈표 3.17〉 건축물 에너지효율등급 및 G-SEED 등급별 인센티브	74
〈표 3.18〉 건축물에너지효율등급 인증기준	75
〈표 3.19〉 제로에너지건축물 인증기준	76
〈표 3.20〉 제로에너지건축물 인증기준 - 에너지자립률	76
〈표 3.21〉 경상북도 제로에너지건축물 인증 현황	78
〈표 3.22〉 건물에너지사용량 산정방법	80
〈표 3.23〉 권역별 에너지 소비량(2021년 기준)	81
〈표 3.24〉 권역별 온실가스 배출량(2021년 기준)	82

〈표 3.25〉 시군별 에너지 소비량(2021년 기준)	83
〈표 3.26〉 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)	84
〈표 3.27〉 시군별 공동주택 에너지 소비량(2021년 기준)	86
〈표 3.28〉 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)	87
〈표 3.29〉 시군별 공장 에너지 소비량(2021년 기준)	88
〈표 3.30〉 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)	89
〈표 3.31〉 시군별 업무시설 에너지 소비량(2021년 기준)	90
〈표 3.32〉 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)	91
〈표 3.33〉 지자체 녹색건축 평가지표	96
〈표 4.1〉 경상북도 용도별 건축인허가 현황	106
〈표 4.2〉 녹색건축물 2차 조성계획 실천과제 및 세부 실행방안	109
〈표 5.1〉 지자체별 녹색건축물설계 기준 제정연월(시기준)	111
〈표 5.2〉 지자체별 녹색건축물 설계기준 제정연월(도기준)	112
〈표 5.3〉 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상	112
〈표 5.4〉 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(환경성능)	113
〈표 5.5〉 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(환경관리)	113
〈표 5.6〉 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(에너지성능)	114
〈표 5.7〉 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(에너지관리)	115
〈표 5.8〉 서울시 연도별 신재생에너지 설치비율	115
〈표 5.9〉 서울시 규모별 신재생에너지 설치비율	115
〈표 5.10〉 대구광역시 녹색건축물 설계기준 적용 대상	116
〈표 5.11〉 대구광역시 환경성능 부문 적용기준(환경성능)	117
〈표 5.12〉 대구광역시 환경관리 부문 적용기준(환경관리)	117
〈표 5.13〉 대구광역시 에너지성능 부문 적용기준(에너지성능)	118
〈표 5.14〉 대구광역시 신재생에너지 연도별 설치비율	119
〈표 5.15〉 경기도 녹색건축 대상 건축물	120
〈표 5.16〉 경기도 친환경 부문 적용기준	120
〈표 5.17〉 경기도 신재생에너지 부문 적용기준	120
〈표 5.18〉 경기도 에너지 부문 적용기준	121
〈표 5.19〉 등급별 건축기준 완화율	122
〈표 5.20〉 등급별 건축기준 최대완화비율	122
〈표 5.21〉 등급별 취득세/재산세 감면율	122
〈표 5.22〉 지자체별 녹색건축물 설계기준(서울, 대구, 부산, 인천)	123
〈표 5.23〉 지자체별 녹색건축물 설계기준(대전, 울산, 광주, 경남)	124

〈표 5.24〉 지자체별 녹색건축물 설계기준(경기, 제주, 고양, 충남)	125
〈표 5.25〉 제로에너지건축 의무화 단계적 추진 계획	131
〈표 5.26〉 한국에너지공단 신·재생에너지 통합모니터링(REMS) 현황	133
〈표 5.27〉 신재생에너지 원별 비교 사례(코오롱글로벌 자료 발췌)	134
〈표 5.28〉 그린리모델링 지역거점 플랫폼 참여기관	135
〈표 5.29〉 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼 주요 운영내용	137
〈표 5.30〉 그린리모델링 경북지역 역량 강화를 위한 교육프로그램 사례	139
〈표 5.31〉 2022년 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업내용	143
〈표 5.32〉 재료 및 자원 분야 녹색건축인증기준(2018.09.01 개정본)	155
〈표 5.33〉 재료 및 자원 분야 녹색건축자재 관련 인증제도	155
〈표 5.34〉 3.1 환경성선언 제품(EPD)의 사용 세부기준	156
〈표 5.35〉 3.2 저탄소 자재의 사용 세부기준	156
〈표 5.36〉 환경성적표지제도 1단계 및 2단계 인증제도 비교	157
〈표 5.37〉 3.3 자원순환 자재의 사용 세부기준	159
〈표 5.38〉 3.4 유해물질 저감 자재의 사용 세부기준	159
〈표 5.39〉 3.5 녹색건축자재의 적용 비율	160
〈표 5.40〉 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 사업모델의 예시	171
〈표 5.41〉 도시재생 사업유형별 특징	173
〈표 5.42〉 영주가흥공원 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 사업 사례	173
〈표 6.1〉 4대 추진전략 내 감축수단별 온실가스 저감량	178
〈표 6.2〉 추진전략-1 산출개요	179
〈표 6.3〉 추진전략-2 산출개요	180
〈표 6.4〉 추진전략-3&4 산출개요	181
〈표 6.5〉 경상북도 연도별 주거용 비주거용 신축 연면적 추이	183
〈표 6.6〉 신축 건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정	183
〈표 6.7〉 기존 건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정	184
〈표 6.8〉 에너지 절감비용 산정을 위한 기본조건	185
〈표 6.9〉 건축물 형태별 온실가스 저감량, 비용 절감액	186
〈표 6.10〉 건설산업 취업유발효과, 고용유발효과	186
〈표 6.11〉 전산업 취업유발효과, 고용유발효과	187

그 림 목 차

〈그림 1.1〉 AR6상 평가된 시나리오별 전지구 지표 온도 변화	1
〈그림 1.2〉 산업부문별 온실가스 감축잠재량	2
〈그림 1.3〉 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법에 따른 녹색건축물 조성계획 법적 구조5	
〈그림 1.4〉 경상북도 23개 시·군 행정구역	6
〈그림 2.1〉 녹색건축 관련 상위 국가 기본 계획	7
〈그림 2.2〉 민간건축물 의무화 대응 기반	17
〈그림 2.3〉 녹색건축 인증제도 및 녹색건축물 조성지원법	19
〈그림 2.4〉 제품군별 탄소발자국 기준치 예시	24
〈그림 2.5〉 제품군별 탄소발자국 기준치 예시	25
〈그림 2.6〉 Freiburg Vauban 지역의 B-Plan	26
〈그림 2.7〉 IBP 연구소 건축물 생애주기별 녹색건축 연구분야	27
〈그림 2.8〉 취리히 주택개발에 따른 탄소배출량 저감 로드맵	28
〈그림 2.9〉 김천, 한국법무보호복지공단	42
〈그림 2.10〉 경산, 경산시 청년지식놀이터	44
〈그림 2.11〉 영덕, 영덕군 새영해 어린이집	46
〈그림 2.12〉 경산4일반산업단지 복합물류센터	47
〈그림 2.13〉 경산4일반산업단지 물류센터	47
〈그림 2.14〉 경북 고령군 성산면 성산로 일대 적용사례	48
〈그림 2.15〉 경북 안동시 도담영천 5공구 현장 및 미세먼지(PM _{2.5} , PM ₁₀ 계측치 농도 변화) 49	
〈그림 3.1〉 경북 시도별 인구 및 세대당 인구수	51
〈그림 3.2〉 경북 시도별 인구밀도 및 세대수	51
〈그림 3.3〉 경북 인구 및 고령인구 변화 추이	53
〈그림 3.4〉 경북 시군구별 인구 및 고령인구지수	53
〈그림 3.5〉 경북 시군구별 세대수 및 인구밀도 추이	54
〈그림 3.6〉 전국 건축물 용도별 현황	58
〈그림 3.7〉 경북 건축물 용도별 현황	58
〈그림 3.8〉 건축물 동수 기준 용도별 세부현황	58
〈그림 3.9〉 경상북도 시지역 건축물 연면적 현황	59
〈그림 3.10〉 경상북도 시지역 전체 건축물 1인당 연면적 현황	60
〈그림 3.11〉 경상북도 군지역 건축물 연면적 현황	61
〈그림 3.12〉 경상북도 군지역 전체 건축물 1인당 연면적 현황	61
〈그림 3.13〉 건축물 용도별 1인당 연면적 현황	66
〈그림 3.14〉 경상북도 시지역 건축물 동수 기준 현황	66
〈그림 3.15〉 경상북도 시지역 건축물 연면적 현황	67

〈그림 3.16〉 경상북도 군지역 건축물 연면적 현황	67
〈그림 3.17〉 녹색건축물 관련인증	69
〈그림 3.18〉 녹색건축 인증 등급	70
〈그림 3.19〉 경상북도 녹색건축 인증 현황	71
〈그림 3.20〉 전국 녹색건축인증 연도별 취득 현황	72
〈그림 3.21〉 2021년도 경상북도 시군별 녹색건축인증 현황	72
〈그림 3.22〉 건축물에너지효율등급 연도별 취득 추이	74
〈그림 3.23〉 건축물에너지효율등급 등급별 취득 추이	75
〈그림 3.24〉 제로에너지빌딩 단계별 추진계획	77
〈그림 3.25〉 제로에너지빌딩 등급별 인센티브	77
〈그림 3.26〉 제로에너지빌딩 연도별 취득 추이	78
〈그림 3.27〉 제로에너지빌딩 등급별 취득 추이	78
〈그림 3.28〉 경상북도 제로에너지건축물 인증 현황	79
〈그림 3.29〉 제로에너지빌딩 시군구별 취득 현황	79
〈그림 3.30〉 권역별 에너지소비 총량(단위: 백만TOE)	81
〈그림 3.31〉 권역별 온실가스 배출량	82
〈그림 3.32〉 시군별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 현황(2021년 기준)	85
〈그림 3.33〉 시군별 전기 사용량 및 온실가스(전기) 배출량 현황(2021년 기준)	85
〈그림 3.34〉 시군별 도시가스 사용량 및 온실가스(도시가스) 배출량 현황(2021년 기준)	85
〈그림 3.35〉 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 비전 및 목표	92
〈그림 3.36〉 경상북도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례	93
〈그림 3.37〉 경상북도 탄소중립지원센터 개소식·포럼	93
〈그림 3.38〉 경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 지정 및 지원계획 공고	94
〈그림 3.39〉 경상북도 신재생에너지보급(주택지원) 사업 지방보조금 지원 공고	94
〈그림 3.40〉 제로에너지건축물 ZEB 1등급 인증사례(탄소소재 부품 리사이클링센터)	95
〈그림 3.41〉 연도별 경상북도 탄소포인트제 운영 예산	95
〈그림 3.42〉 지자체 녹색건축 평가절차	96
〈그림 3.43〉 2021년 제2회 녹색건축 우수 지자체 평가 결과(경상북도)	100
〈그림 3.44〉 2021년 제2회 녹색건축 우수 지자체 평가 결과(전국)	101
〈그림 3.45〉 녹색건축물인증 도입률(신축) 및 그린리모델링 도입률(기축)	101
〈그림 3.46〉 경상북도 녹색건축물인증 도입율 부문 평가결과	102
〈그림 3.47〉 경상북도 그린리모델링 도입율 부문 평가결과	102
〈그림 3.48〉 녹색건축 확산 평가결과(경상북도)	102
〈그림 3.49〉 건물에너지 성능 평가결과(지자체)	103
〈그림 3.50〉 건물에너지 성능 세부 현황(경상북도)	103
〈그림 3.51〉 건물에너지 성능 평가결과(경상북도)	103
〈그림 3.52〉 녹색건축 정책 이행도 평가결과(지자체)	104

〈그림 3.53〉 녹색건축 정책 이행도 세부 현황(경상북도)	104
〈그림 3.54〉 녹색건축 정책 이행도 평가결과(경상북도)	104
〈그림 4.1〉 지자체 온실가스 관리항목 및 절차	105
〈그림 4.2〉 국가 및 경상북도 온실가스 배출량	105
〈그림 4.3〉 경상북도 건물부문 에너지원별 온실가스 배출 추이	106
〈그림 4.4〉 경상북도 건물부문 건물 유형별 온실가스 배출 추이	107
〈그림 4.5〉 에너지 사용량 기반 온실가스 배출 추이	107
〈그림 4.6〉 제2차 경상북도 녹색건축물 조성계획 수집 기본방향	108
〈그림 5.1〉 전국 녹색건축물 설계기준(안) 마련 현황	111
〈그림 5.2〉 녹색건축인증의 커미셔닝 관련 항목	126
〈그림 5.3〉 2050 탄소중립 로드맵 - 건축부문	130
〈그림 5.4〉 제로에너지건축물 의무화 단계적 추진 계획	131
〈그림 5.5〉 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼 구축목표	136
〈그림 5.6〉 경상권 그린리모델링 지역거점플랫폼 조직구성	137
〈그림 5.7〉 경상권 그린리모델링 사업지원 프레임워크	138
〈그림 5.8〉 사업지원을 위한 그린리모델링 통합설계 Process (GR 수도권 플랫폼 자료) ·	138
〈그림 5.9〉 그린리모델링 교육 운영지원 사례 (GR 수도권 플랫폼 자료)	140
〈그림 5.10〉 그린리모델링 전과정지원 체계구축을 통한 사업 활성화 (GR 수도권 플랫폼 자료)	140
〈그림 5.11〉 탄소중립 에너지전환 시범마을의 지정등급 및 지정절차	141
〈그림 5.12〉 농업·농촌 알이백(RE100) 실증지원사업 개념	144
〈그림 5.13〉 신재생에너지기반 마을단위 마이크로그리드 실증 사업 구조도	145
〈그림 5.14〉 경북형 뉴딜 3+1 분야별 추진방향	146
〈그림 5.15〉 한국토지주택공사(LH) 그린뉴딜 추진방향	147
〈그림 5.16〉 그린스마트 미래학교의 주요 핵심요소	148
〈그림 5.17〉 서울특별시 녹색건축지원센터 업무(안)	149
〈그림 5.18〉 부산광역시 녹색건축 민간 전문가 워킹그룹 선진화 예시	149
〈그림 5.19〉 경기도 녹색건축센터 조직도 (계획안)	150
〈그림 5.20〉 서울특별시 녹색건축조직 구성안	151
〈그림 5.21〉 부산광역시 녹색건축 행정조직 확대 및 주요업무 예시	151
〈그림 5.22〉 경상북도 녹색건축물/건물에너지효율 관련 유관기관 (향후 설립 검토대상 포함)	152
〈그림 5.23〉 경북 탄소중립 지원센터 홈페이지	153
〈그림 5.24〉 녹색건축자재 해당인증(환경표지, GR인증, 저탄소제품인증)	154
〈그림 5.25〉 국제통용발자국 인증사례-[SK하이닉스:H5TQ(C)4G4(6,8)3AFR]	158
〈그림 5.26〉 탄소감축인증 인증사례-[충청북도:스마트시티 사업 탄소감축인증]	158
〈그림 5.27〉 민간부문 : 녹색건축인증	161
〈그림 5.28〉 공공부문 : 녹색제품 구매법	161
〈그림 5.29〉 공공구매 지원 플랫폼	162

〈그림 5.30〉 녹색건축자재 우선 구매 절차	163
〈그림 5.31〉 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축’ 목적	165
〈그림 5.32〉 지역창생과 미래의 천년건축	166
〈그림 5.33〉 천년을 지향하는 건축실현의 지향점과 대항점	167
〈그림 5.34〉 ‘건축 + 정책 + 운영’의 통합적 계획	168
〈그림 5.35〉 주거모델의 사례	169
〈그림 5.36〉 ‘천년을 지향하는 건축계획’의 기본모델 사례	169
〈그림 5.37〉 녹색 공간 조성을 위한 방안 예시	170
〈그림 5.38〉 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 기본개념	171
〈그림 5.39〉 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 사업구조	172
〈그림 5.40〉 영주가흥공원 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 인구·주택 계획(안)	174
〈그림 5.41〉 모듈러 제작 및 시공 프로세스 (POSCO A&C 자료)	175
〈그림 5.42〉 건설산업의 환경변화 및 모듈러 필요성 (POSCO 자료)	175
〈그림 5.43〉 해외 모듈러 건축 공법개발 현황 (POSCO 자료)	175
〈그림 5.44〉 철근콘크리트 공법 대비 모듈러 공법의 주거성능 (POSCO A&C 자료)	176
〈그림 5.45〉 경기 화성 동탄지역의 제로에너지 임대리츠사업 사례 (POSCO A&C 자료)	176
〈그림 6.1〉 온실가스 연구보고서	177
〈그림 6.2〉 주거용, 비주거용 연간 신축 평균 연면적	182

1

개 요

1.1 배경 및 목적

1.2 성격 및 위상

1.3 내용 및 범위

1.1.1 녹색건축물 조성계획 수립 배경

1.1.1.1 지구 기온 상승에 따른 국가단위 대응

- 범 국가단위의 온실가스 감축을 위해 1992년 기후변화협약 체결을 시작으로 교토의 정서, 파리협정 등의 대응은 전 산업부문별 온실가스 배출 완화 활동의 의욕을 증가시켰으며, 당사국총회(COP, Conference of the Parties) 개최를 통해 당사국들이 온실가스 감축 목표(NDC, Nationally Determined Contributions) 및 온실가스 배출 완화를 다루는 정책과 법률을 지속적으로 확장해 나가고 있음.
- 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)는 2023년 3월 스위스 인터라켄에서 개최된 제58차 총회에서 「제6차 종합평가보고서 (AR6 : Sixth Assessment Report)」를 승인함. AR 보고서는 COP 및 정책 입안자가 기후 행동에 대한 판단을 내릴 때 주요 자료로 활용됨.
- AR6에 따르면, 온실가스 배출을 통한 인간 활동은 전 지구 지표 온도를 1850~1900년 대비 현재(2011~2020년) 1.1℃로 상승시켰음. 또한, 1850~2019년까지의 총 누적탄소배출량은 $2400 \pm 240 \text{ GtCO}_2$, 2019년 전체 온실가스의 연간 배출은 2010년 대비 12% 증가한 $59 \pm 6.6 \text{ GtCO}_2\text{-eq}$ 으로 추정됨.
- 건물 부문의 경우, 관측된 기후변화가 인간 건강, 생계 및 주요 인프라에 영향을 주었으며, 다양한 기후 및 기후 외적 위해성이 도시와 주거지 및 인프라에 영향을 미치고, 경우에 따라 복합적 작용에 의한 피해 확산, 폭염 등 이상고온 현상, 대기오염 현상의 악화 등의 리스크가 예측됨.

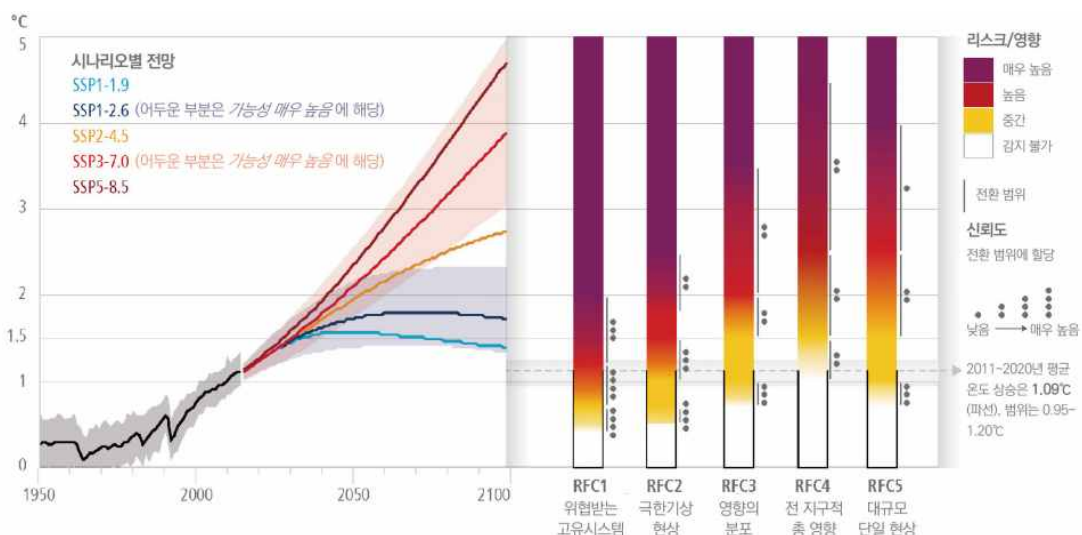


그림 1.1 AR6상 평가된 시나리오별 전지구 지표 온도 변화

- 건물 및 부문은 온실가스 배출 잠재 가능성이 높은 산업군으로 분류되고 있으며, 화석에너지 보존량 감소와 화석연료 사용에 의한 기후변화에 대응하기 위한 탄소 배출에 대한 국제적 규제에 인하여 효율적인 에너지원 개발을 위한 대대적인 투자와 각종 정부 지원이 추진중임.

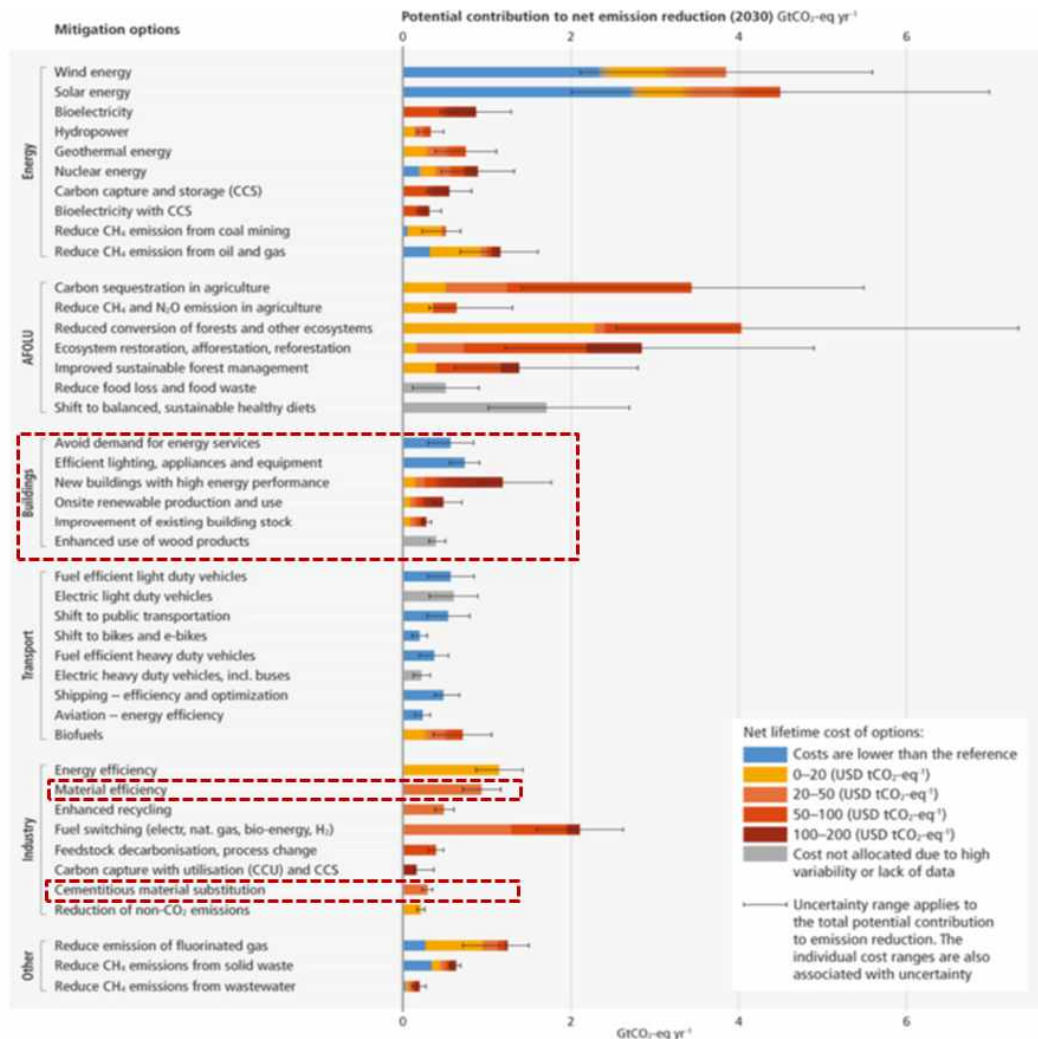


그림 1.2 산업부문별 온실가스 감축잠재량

1.1.1.2 2030 국가 온실가스 부문별·연도별 감축목표 발표

- 국내의 경우 국제사회에 2030년 온실가스 배출전망치 대비 37% 감축하는 자발적 감축목표인 INDC(Intended Nationally Determined Contributions)를 2015년에 선언한 바 있음.
- 이후 2018년 IPCC에서 2050년까지 이산화탄소의 배출을 제로화를 권고함에 따라 유럽, 중국과 및 미국도 탄소중립을 선언한 가운데, 국내 또한 2050년을 목표로 강화된 감축목표인 NDC(Nationally Determined Contributions)에 따라 상향안 40% 감축에 상응하는 291백만톤의 온실가스를 감축하는 온실가스 감축 목표를 선언함.

표 1.1 2030 부문별 NDC 온실가스 배출량 및 감축률 조정 내용

구분	부문	2018	2030 목표	
			기존 NDC ('21.10)	수정 NDC ('23.3)
배출량 합계		727.6	436.6 (40.0%)	436.6 (40.0%)
배출	전 환	269.6	149.9 (44.4%)	145.9 (45.9%)
	산 업	260.5	222.6 (14.5%)	230.7 (11.4%)
	건 물	52.1	35.0 (32.8%)	35.0 (32.8%)
	수 송	98.1	61.0 (37.8%)	61.0 (37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (27.1%)	18.0 (27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (46.8%)	9.1 (46.8%)
	수 소	(-)	7.6	8.4
	탈루 등	5.6	3.9	3.9
흡수	흡수원	(-41.3)	-26.7	-26.7
·	CCUS	(-)	-10.3	-11.2
제거	국제감축	(-)	-33.5	-37.5

- 2023년 3월, 국내에서는 제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(안)을 통해 2030 온실가스 부문별·연도별 감축목표와 이행방안이 제시되었으며, 건물부문 및 지자체의 중장기 감축 정책은 다음과 같음.
- 건물 부문은 신축 공공 건물의 제로에너지 건축 의무화를 확대하고 민간 노후 건축물에 대한 그린리모델링 지원을 확대함. 또한 건물 성능 정보 공개를 확대하여 건물의 효율을 개선함. 지자체 기본계획 수립, 탄소중립 지원센터 확대, 탄소중립도시 조성, 지역 온실가스 통계 정확도 제고 등을 통해 지자체의 역량과 기반을 강화하고, 성과 공유·확산을 위한 중앙-지역간 소통·협력 채널을 구축함.
- 국가 온실가스 감축목표의 성공적인 이행을 위해 기후변화 대응 핵심 주체인 지자체의 역할을 강조, 이를 위해 국가 감축목표와 부합되는 지자체 중심의 건물부문에너지 절감 및 효율 개선을 위한 녹색건축물 조성계획의 필요성이 제고됨.

표 1.2 건물 및 지자체 부문별 온실가스 감축 주요내용

구 분	주요 내용
건물 부문	<p>[현재] 에너지 다소비 건물 → [미래] 성능개선 통한 에너지 효율 향상</p> <p>▲ 그린리모델링(누적) : ('22) 7.3만건 → ('30) 160만건</p> <p>▲ 제로에너지 건축물(누적) : ('22) 2,950건 → ('30) 4.7만건</p>
지자체 부문	<p>[현재] 중앙정부 위주의 탄소중립·녹색성장 정책 수립·이행</p> <p>→ [미래] 지자체 주도의 탄소중립·녹색성장 계획 수립 및 이행</p> <p>▲ 기후변화대응계획 수립 광역/기초지자체 : ('22) 17개/20개 → ('25) 쏘지자체</p>

1.2.1 계획의 법적 근거 및 지위

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제7조의 규정에 의거 시·도지사는 국가에서 수립한 녹색건축물 기본계획에 따른 지역 녹색건축물 조성계획을 5년마다 수립 및 시행하도록 명시되어 있음.
- 녹색건축물 조성계획은 건축물이 보다 지속가능하고 쾌적하게 조성되도록 수립하는 녹색건축물 기본계획을 기반으로 지자체에서 구체적인 이행방안을 마련하는 실천적 성격의 계획임. 녹색건축 관련 정책 및 사업의 종합적인 검토를 통해 지역 내 유사정책과 사업을 총괄적으로 조정하는 종합계획을 구현함.

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 함.

1. 지역녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항
2. 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항
3. 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항
4. 녹색건축물 조성계획의 추진에 필요한 재원의 조달방안 및 조성된 사업비의 집행·관리·운용 등에 관한 사항
5. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
6. 그 밖에 녹색건축물 조성을 지원하기 위하여 시·도의 조례로 정하는 사항

② 시·도지사는 조성계획을 수립하려면 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제22조제1항에 따른 2050 지방탄소중립녹색성장위원회 또는 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 함.

③ 시·도지사는 조성계획을 수립한 때에는 그 내용을 국토교통부장관에게 보고하여야 하며, 관할 지역의 시장·군수·구청장에게 알려 일반인이 열람할 수 있게 하여야 함.

④ 시·도지사는 조성계획을 시행하는 데에 필요한 사업비를 회계연도마다 세출예산에 계상하기 위하여 노력하여야 함.

⑤ 그 밖에 조성계획의 수립·시행 및 변경 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정함.

- 이때, “녹색건축물”이란, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제31조에 따른 건축물과 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물이라고 정의하고 있음.



그림 1.3 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법에 따른 녹색건축물 조성계획 법적 구조

- 「녹색건축물 조성 지원법」은 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하는 법으로, 지자체 녹색건축물 조성계획은 녹색건축물 기본계획과 함께 탄소중립을 위한 온실가스 감축 대책의 한 축을 담당하고 있음.
- 또한, 2030년 건물부문 온실가스 감축목표 달성을 위한 체계적인 추진 기반 마련 및 국가 제로에너지건축 의무화 로드맵에 대응하기 위해, 에너지 저소비형 건물 추진을 위한 단계별 건축정책 수립이 필요함.

표 1.3 녹색건축물 조성지원법 (법률 제18344호, 제7조)

구 분	주요 내용
목 적	제1조(목적) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 녹색성장 실현 및 국민의 복리향상에 기여함을 목적으로 함
정 의	제2조(정의) 1. “녹색건축물”이란 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제31조에 따른 건축물과 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 말한다. 2. “녹색건축물 조성”이란 녹색건축물을 건축하거나 녹색건축물의 성능을 유지하기 위한 건축활동 또는 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위한 활동을 말한다.
기본원칙	제3조(기본원칙) 1. 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성 2. 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성 3. 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성 4. 기존 건축물에 대한 에너지효율화 추진 5. 녹색건축물의 조성에 대한 계층 간, 지역 간 균형성 확보

1.3

내용 및 범위

1.3.1 공간적 범위

- 경상북도 23개 시·군 전역을 대상으로 하여 5년 단위로 수립되는 지역녹색건축물 조성계획을 수립함.

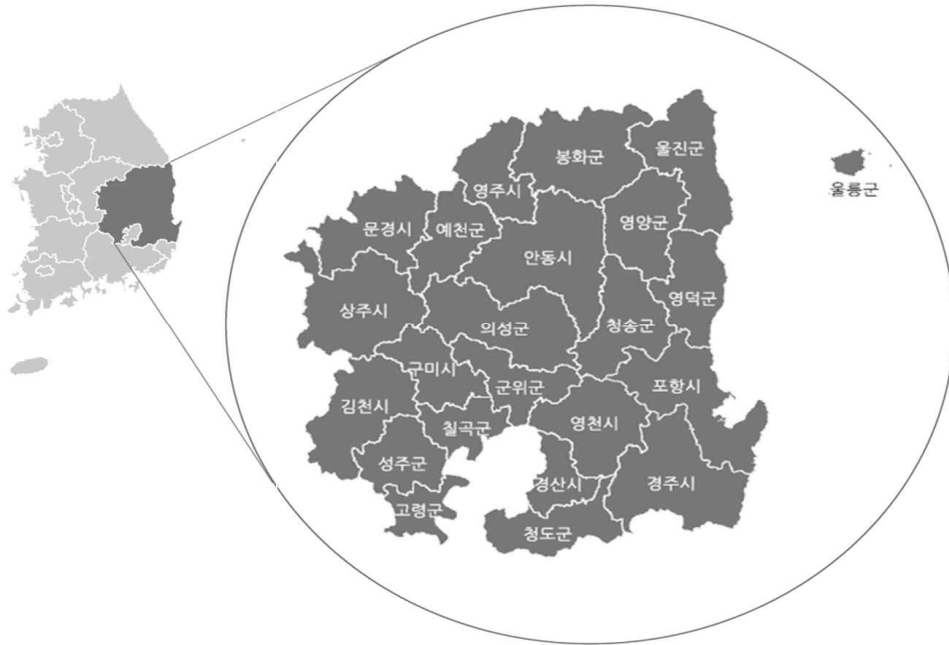


그림 1.4 경상북도 23개 시·군 행정구역

1.3.2 시간적 범위

- 2023년~2027년(5개년 계획)

1.3.3 내용적 범위

- 녹색건축물의 현황 및 전망 분석
- 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표 설정
- 녹색건축물 조성 및 지원에 관한 사항
- 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
- 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 사항
- 녹색건축물 설계기준 마련 및 타당성 분석
- 그 밖에 녹색건축물 조성을 위해 필요한 사항

2

녹색건축물 관련 정책 및 사례

- 2.1 국내 녹색건축 정책 및 계획
- 2.2 해외 녹색건축 동향 및 사례
- 2.3 타 지자체 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황
- 2.4 녹색건축물 조성 우수사례

2.1

국내 녹색건축 정책 및 계획

2.1.1 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법

2.1.1.1 녹색건축 관련 상위 국가 기본 계획

- 중장기 온실가스 감축목표 설정과 이를 달성하기 위해 기존 에너지·환경 분야 최상 위법인 「저탄소 녹색성장 기본법」(이하, 「녹색성장법」)을 폐지하고 탄소중립과 녹색 성장을 통합한 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하, 「탄소중립기본법」)법적 근거 마련. (2022년 3월 25일 시행)
- 정부는 「탄소중립기본법」, 「건축기본법」등 관련 법률 제·개정을 적극적으로 추진하 며 저탄소 녹색성장의 효율적이고 체계적인 추진을 법적으로 뒷받침함.
- 상위 기본법을 중심으로 목적과 원칙에 맞는 행정계획과 정책 등을 수립하여 탄소중립형 건축물을 구축하고자 하였으며, 녹색건축 관련 국가 상위법과 관련 기본계획 및 지역계획의 관계는 하기와 같음.

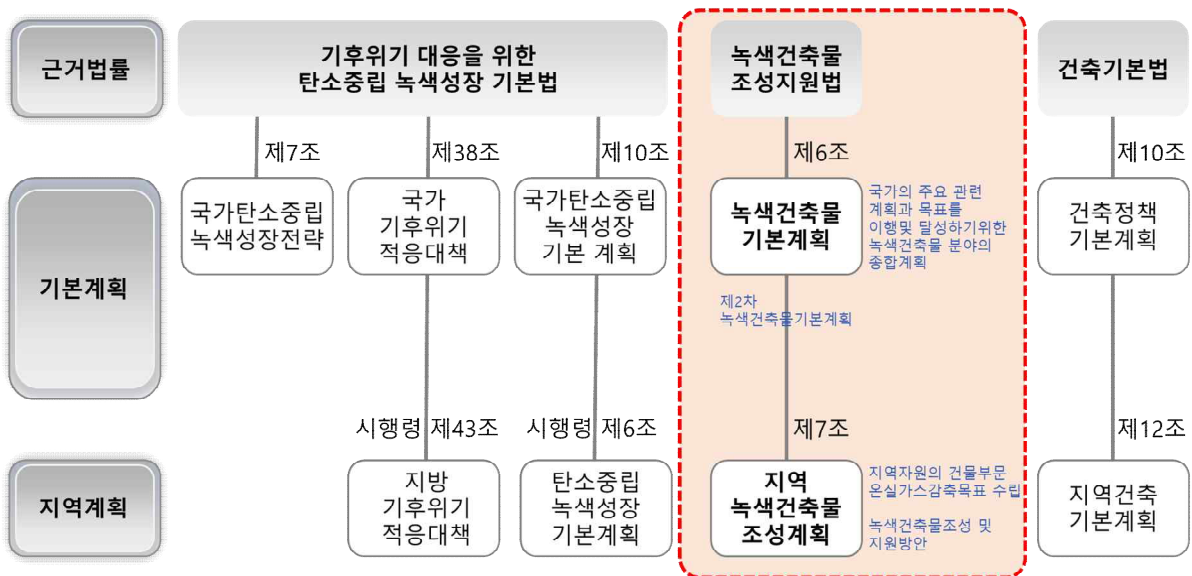


그림 2.1 녹색건축 관련 상위 국가 기본 계획

- 「탄소중립기본법」은 현재 세대와 미래 세대의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지하는 것을 목적으로 하여, 2050 탄소중립 국가비전, 2030 온실가스 감축목표 2018년 대비 40% 감축, 탄소중립위원회 구성, 기본계획 수립 등 탄소중립 이행 절차 체계화, 기후변화영향평가('22.9.25. 시행), 기후대응기금('22.1.1. 시행) 등의 정책수단을 구체화하였음.

표 2.1 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 주요 내용

구 분	주요 내용
국가비전 및 온실가스 감축 목표	제7조(국가비전 및 국가전략)
	제8조(중장기 국가 온실가스 감축 목표)
국가 탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립	제10조(국가 탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립 시행)
온실가스 감축 시책	제23조(기후변화영향평가)
	제25조(온실가스 배출권거래제)
	제26조(공공부문 온실가스 목표관리)
	제31조(녹색건축물의 확대)
	제21조(녹색건축물 전문인력의 양성 및 지원)
	제22조(녹색건축물 조성기술의 연구개발 등)
	제23조(녹색건축센터의 지정 등)
	제25조(녹색건축물 조성사업에 대한 지원·특례 등)
	제28조(그린리모델링기금의 조성 등)
	제29조(그린리모델링 창조센터의 설립)

2.1.1.2 지방자치단체의 『탄소중립기본법』 제정의 의의

- 기존 기후변화에 대응하기 위하여 제정된 『녹색성장법』은 최초로 국가 온실가스 감축목표를 설정하고 온실가스 배출권거래제 출범의 기반을 마련했다는 점에서 의미가 있음.
- 다만, 『녹색성장법』은 탄소중립 사회로 나아가기 위한 온실가스 감축목표 설정, 탄소중립 이행과정상 발생할 수 있는 일자리 감소 및 지역경제·취약계층 피해의 최소화, 경제와 환경의 조화를 위한 녹색성장 추진 등을 위해서는 충분하지 않다는 의견이 제기되기도 함.
- 이에 『녹색성장법』을 중심으로 중장기 온실가스 감축목표의 설정, 기후위기 대응 체계의 정비, 온실가스 감축시책 및 적응대책의 수립, 녹색성장 정책의 정비 등을 포함하여 『탄소중립기본법』의 제정이 이루어짐.

['중장기 국가 온실가스 감축 목표' 신설]

- 『녹색성장법』은 목적을 달성하기 위한 구체적인 목표를 규정하지 않았음. 이를 보완하여 『탄소중립기본법』에서는 ‘중장기 국가 온실가스 감축 목표’ 조항을 신설하여, 법의 목적을 달성하기 위하여 ‘2018년 국가 온실가스 배출량을 기준으로 2030년까지 35퍼센트 이상 감축’이라는 구체적인 목표를 규정함.
- 또한 산업·건물·수송·발전·폐기물 등 부문별 온실가스 감축 목표 설정, 각 부문에 대한 연도별 온실가스 감축 목표 설정 등을 규정함.
- 이외에도 중장기 감축목표 설정시 고려사항으로 감축목표 달성 가능성, 감축 기여도, 에너지정책에 미치는 영향, 산업영향 등을 명시함.

[‘국가 탄소중립 녹색성장 전략’ 마련]

- 『녹색성장법』에서는 국가의 저탄소 녹색성장을 위하여 “저탄소 녹색성장 국가전략”의 수립을 규정하였음. 이는 국무회의 의결사항이며, 구체적으로 녹색경제 체제의 구현에 관한 사항, 녹색기술·녹색산업에 관한 사항, 기후변화대응 정책·에너지 정책·지속가능발전 정책에 관한 사항 등을 포함하여야 함.
- 『탄소중립기본법』에서는 기존 “저탄소 녹색성장 국가전략”을 보완·발전시켜 2050년까지 탄소중립을 목표로 탄소중립 사회로 이행하고 환경과 경제의 조화로운 발전을 도모하는 국가비전을 명시하였고, 이를 달성하기 위한 “국가 탄소중립 녹색성장 전략”의 수립을 규정함.
- 기존과 마찬가지로 국무회의 의결사항이며, 구체적으로 부문별 전략 및 중점추진과제, 환경·에너지·국토·해양 등 정책과의 연계에 관한 사항 등을 포함하여야 함.
- 이처럼 기존 “저탄소 녹색성장 국가전략”은 저탄소 녹색성장을 목표로 녹색성장과 기후변화대응을 중심으로 수립하였고, 반면에 “국가 탄소중립 녹색성장 전략”은 2050년까지 탄소중립 시행을 목표로 ‘부문별 전략 및 중점추진과제’를 명시함에 따라 『탄소중립기본법』상 규정하고 있는 ‘온실가스 감축 시책, 기후위기 적응 시책, 녹색성장 시책’ 등을 모두 포괄하여 구체적으로 목표를 설정하고 그 적용범위도 확대시킴.

[국가전략-정부계획-지방계획 간 정합성]

- 『녹색성장법』에서는 “저탄소 녹색성장 전략”을 달성하기 위한 동법상 가장 상위계획으로 정부가 수립하는 “저탄소 녹색성장 국가전략 5개년 계획”(시행령 4조)을 규정함.
- 이 계획을 바탕으로 중앙부처별로 수립하는 5년 단위 ‘중앙추진계획’(제10조)과 시·도별 5년 단위 ‘지방녹색성장 추진계획’(제11조)을 규정하였음. 이외에도 ‘기후변화대응 기본계획’(제40조), ‘에너지기본계획’(제41조)과 ‘기후변화 적응대책’(제48조), ‘지속가능발전 기본계획’(제50조) 등을 수립해야함을 명시함.
- 마찬가지로 『탄소중립기본법』에서는 “국가 탄소중립 녹색성장 전략”을 달성하기 위한 동법상 가장 상위계획으로 정부가 수립하는 5년 단위 “국가 탄소중립 녹색성장 기본계획”(제10조)을 규정함.
- 이 계획을 바탕으로 시·도별로 수립하는 5년 단위 ‘시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획’(제11조), 시·군·구별로 수립하는 5년 단위 ‘시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획’(제12조)을 규정함.
- 각 기본계획에 포함해야하는 사항은 『탄소중립기본법』으로 규정하고, ‘국가 탄소중립 녹색성장 기본계획’에는 국가비전과 온실가스 감축 목표, 국내·외 기후변화 경향 및 미래 전망과 온실가스 농도변화, 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망, 중장기 감축목표 등 달성을 위한 부문별·연도별 대책 등을 구체적으로 명시함.

- 또한 ‘시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획’과 ‘시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획’에 포함될 사항으로 지역별 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망, 지역별 중장기 온실가스 감축 목표 및 부문별·연도별 이행대책, 지역별 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 적응대책 등을 명시함.

[기후위기 취약계층 지원 근거 마련]

- 『탄소중립기본법』은 기존 『녹색성장법』상 규정하지 않은 기후위기에 취약한 계층을 지원하기 위한 법적 근거를 마련함.
- 기후위기에 취약한 계층 등의 현황과 일자리 감소, 지역경제의 영향 등 사회적·경제적 불평등이 심화되는 지역 및 산업의 현황을 파악하고 이에 대한 지원 대책과 재난대비 역량을 강화할 수 있는 방안을 마련하는 조항을 신설하였음(법 47조). 또한 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 고용환경, 사회적·경제적 환경 등이 급격히 변화되거나 변화가 예상되는 지역을 ‘정의로운전환 특별지구’로 지정하여 기업 및 소상공인에 대한 고용안정 및 사업 등에 대한 지원, 실업예방과 실업자 생계유지 및 재취업 촉진 지원, 신산업 육성 및 투자 유치를 위한 지원 등 탄소중립 이행 과정에서 발생할 수 있는 피해를 최소화하기 위한 근거를 마련함.
- 이외에도 기후위기 대응 및 탄소중립 이행을 위하여 사업을 전환한 중소기업에 대한 지원(법 49조), 온실가스 배출량 기준에 맞춰 사업을 조기에 전환한 기업에 대한 지원(법 50조), 사회적·경제적 불평등이 심화되는 산업과 지역을 지원하기 위한 ‘정의로운 전환 지원센터’ 설치(법 51조) 등 기존 『녹색성장법』상 규정하지 않은 탄소중립 이행에 따라 발생할 수 있는 취약계층에 대한 지원 근거를 신설함.

2.1.1.3 『탄소중립기본법』상 지방자치단체의 역할 강화

- 『녹색성장법』상 지방자치단체는 지방녹색성장 추진계획 수립·시행(법 11조), 저탄소 녹색성장 관련 주요 정책과 계획 등을 심의하는 시·도 소속 지방녹색성장위원회 구성·운영(법 20조), 녹색기술·녹색산업에 대한 보조금 지급(법 31조) 등 계획 수립과 이에 관한 심의, 특정분야에 대한 지원 등 한정된 역할만 부여됨.
- 이에 『탄소중립기본법』에서는 보다 다양한 역할이 지방자치단체에 부여됨. 첫째, 시·도에서만 수립할 수 있었던 지방자치단체의 계획 [‘시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획’(법 11조)]에서 시·군·구가 수립하는 ‘시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획(법 12조)’이 추가됨. 또한 계획 및 정책 등을 심의하기 위한 ‘2050 지방탄소중립녹색성장위원회(법 22조)’를 시·도뿐 아니라 시·군·구에서도 구성할 수 있게 되었고, 지방위원회의 구성·운영·기능 등 필요한 사항은 조례로 정함.

- 둘째, 지방자치단체는 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 재정 운용에 반영하는 “온실가스감축인지 예산제도”를 실시하여야 함(법 24조).
- 셋째, 『녹색성장법』상 온실가스 배출량·흡수량 등 온실가스 관련 각종 정보 및 통계를 개발·분석·검증 등을 위한 ‘온실가스 종합정보관리체계’는 중앙부처 중심으로 운영됨. 이에 『탄소중립기본법』에서는 ‘온실가스 종합정보관리체계’에 관한 지방자치단체의 역할을 추가하였고, 지방자치단체는 매년 지역별 온실가스 통계 산정·분석 등을 위한 정보 및 통계를 작성하여야 함(법 36조).
- 넷째, 지방자치단체는 기후위기적응대책과 지역적 특성 등을 고려하여 관할 구역의 기후위기 적응에 관한 ‘지방 기후위기 적응대책’을 5년마다 수립·시행하여야 함(법 40조). ‘지방 기후위기 적응대책’의 구체적인 사항은 법에 규정되어 있지 않지만 ‘국가 기후위기 적응대책(법 38조)’을 토대로 ‘지방 기후위기 적응대책’의 내용을 추정하면 지역 기후위기에 대한 감시·예측, 지역 기후위기 영향과 취약성 평가, 기후위기에 따른 취약계층·지역의 재해 예방 등으로 판단됨.
- 다섯째, 지방자치단체는 기후변화로 심화되는 환경오염·훼손에 종합적으로 대응하고, 기후위기에 따라 기존 산업을 유지하기 어려운 취약지역 및 계층을 중점적으로 보호·지원하기 위하여 ‘지역 기후위기 대응사업’을 시행할 수 있음(법 42조).
- 여섯째, 지방자치단체는 탄소중립 고용환경, 사회적·경제적 환경 등이 급격히 변화되거나 변화가 예상되는 지역(‘정의로운 전환 특별지구’) 및 피해 산업 등 지원을 위한 ‘정의로운 전환 지원센터(법 53조)’를 설립할 수 있음. ‘정의로운 전환 지원센터’는 일자리 및 지역사회 영향조사, 산업·노동·지역경제·일자리 등에 관한 연구 및 지원, 재취업·전직 등 직업전환을 위한 교육훈련 및 취업지원, 사업전환에 관한 컨설팅 및 지원 등의 업무를 수행함.
- 일곱째, 지방자치단체의 탄소중립 이행과 녹색성장 추진 등을 지원하기 위하여 일자리 및 지역사회 영향 관련 실태조사, 산업·노동 및 지역경제의 전환 방안, 일자리 전환모델의 연구 및 지원, 직업전환을 위한 교육훈련 및 취업지원, 기업의 사업 전환에 관한 컨설팅 및 지원 등을 추진하는 ‘탄소중립 지원센터’를 지역별로 설립·지정할 수 있는 조항이 신설됨(법 68조).
- 여덟째, 기후위기 대응 활동을 촉진하고 탄소중립 이행과 녹색성장 추진 등을 위한 지방자치단체 간의 상호 협력을 증진하기 위한 “탄소중립 지방정부 실천연대(법 65조)”에 관한 조항이 신설됨. 2020년 7월부터 “탄소중립 지방정부 실천연대”는 환경부와 지방자치단체 간의 협약을 근거로 운영되어 왔음. 이번 『탄소중립기본법』 제정을 통하여 탄소중립 이행에 대한 사회적 합의 도출과 공감대 형성, 탄소중립 달성을 위한 사업의 발굴과 지원, 이행촉진을 위한 기후행동 실천 및 확산 등 그 역할을 규정하여 법적 근거를 가진 단체로 격상됨.

- 이외에도 지방자치단체는 지역 특성에 따른 기후위기 대응 사업을 추진하기 위하여 ‘지역기후대응기금(법 69조)’을 설치할 수 있으며, 탄소중립의 원활한 이행과 녹색성장 추진을 위하여 지방자치단체 소속 공무원 중에서 ‘탄소중립이행책임관(법 79조)’을 지정할 수 있음. 이처럼 『탄소중립기본법』 제정으로 기존 지방자치단체의 역할은 강화되고, 탄소중립 이행을 위한 다양한 역할이 새롭게 부여됨. 다음 표는 『탄소중립기본법』과 현행 『녹색성장법』 간 지방자치단체의 역할을 비교한 것임.

표 2.2 탄소중립기본법과 녹색성장법 간 지방자치단체의 역할 비교

No.	역할	『탄소중립기본법』	『녹색성장법』
1	‘지방 탄소중립 녹색성장 기본계획’ 수립	시·도, 시·군·구	시·도
2	‘지방탄소중립녹색성장위원회’ 구성·운영	시·도, 시·군·구	시·도
3	‘온실가스감축인지 예산제도’ 추진	시·도, 시·군·구	X
4	지방 기후위기 적응대책 수립	시·도, 시·군·구	X
5	‘지역 기후위기 대응사업’ 추진	시·도, 시·군·구	X
6	‘정의로운 전환 지원센터’ 설립*	시·도	X
7	‘탄소중립 지원센터’ 설립	시·도, 시·군·구	X
8	‘탄소중립 지방정부 실천연대’ 구성	시·도, 시·군·구	X
9	지역기후대응기금 설치	시·도, 시·군·구	X
10	‘탄소중립이행책임관’ 지정	시·도, 시·군·구	X

*‘정의로운 전환 특구’로 지정된 시·도에 설립(환경부 『탄소중립기본법 시행령』 입법예고안 ’21.12)

- 정부의 ‘한국판 그린뉴딜’을 실천하기 위한 법적 기반을 마련하고, 기존 『녹색성장법』상 미흡한 점을 보완·개선했다는 점, 지방자치단체의 역할을 강화했다는 점 등에서 의미가 있음. 다만 법률상 구체적인 내용은 시행령으로 정하는 바로 규정하고 있음. 이에 『탄소중립기본법 시행령』을 제정함에 있어 관계부처 및 지방자치단체의 충분한 의견수렴이 필요할 것으로 판단됨.

2.1.2 녹색건축물 조성 지원법

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 규정(2022년 3월 25일 시행)하고 있으며 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통해 저탄소 녹색성장 실현을 구체화 함.

표 2.3 녹색건축물 조성 지원법 주요내용

구 분	주요 내용
녹색건축물 기본계획	제6조(국가비전 및 국가전략)
	제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)
건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책	제8조(다른 계획 등과의 관계)
	제10조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축 등)
	제13조(기존 건축물의 에너지성능 개선기준)
	제14조(에너지 절약계획서 제출)
	제14조의2(건축물의 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치)
녹색건축물 등급제 시행	제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화)
	제16조(녹색건축의 인증)
	제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증)
	제18조(건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등)
녹색건축물 조성의 실현 및 지원	제21조(녹색건축물 전문인력의 양성 및 지원)
	제22조(녹색건축물 조성기술의 연구개발 등)
	제23조(녹색건축센터의 지정 등)
	제25조(녹색건축물 조성사업에 대한 지원·특례 등)
그린리모델링 활성화	제28조(그린리모델링기금의 조성 등)
	제29조(그린리모델링 창조센터의 설립)

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제7조 지역녹색건축물 조성계획의 수립 등에 의거하여 각 지자체는 지역의 특성을 반영한 녹색건축 조성계획을 수립해야 하며, 「건축기본법」에 따른 건축정책기본계획 및 지역건축기본계획과 조화를 이루어야 함. 녹색건축물 조성계획은 다음의 사항을 고려하여 수립되어야 함.

표 2.4 녹색건축물 조성지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)

제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)	
① 시·도지사는 기본계획에 따라 다음 각 호의 사항이 포함된 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도(이하 "시·도"라 한다)의 녹색건축물 조성에 관한 계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.	
1. 지역녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항	
2. 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항	
3. 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항	
4. 녹색건축물 조성계획의 추진에 필요한 재원의 조달방안 및 조성된 사업비의 집행·관리·운용 등에 관한 사항	
5. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항	
6. 그 밖에 녹색건축물 조성을 지원하기 위하여 시·도의 조례로 정하는 사항	
② 시·도지사는 조성계획을 수립하려면 「저탄소 녹색성장 기본법」 제20조에 따른 지방녹색성장위원회 또는 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 한다.	
③ 시·도지사는 조성계획을 수립한 때에는 그 내용을 국토교통부장관에게 보고하여야 하며, 관할 지역의 시장·군수·구청장에게 알려 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.	
④ 시·도지사는 조성계획을 시행하는 데에 필요한 사업비를 회계연도마다 세출예산에 계상하기 위하여 노력하여야 한다.	
⑤ 그 밖에 조성계획의 수립·시행 및 변경 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.	

표 2.5 녹색건축물 조성계획 수립 시 고려사항

구 분	주요 내용
상위계획과의 연계성	· 국가 녹색건축물 기본계획, 녹색성장 5개년 계획, 국가기후변화대응 종합기본계획, 국가 기후변화 적응대책, 에너지기본계획 등 상위계획 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(2021, 국토교통부)

2.1.3 제2차 녹색건축물 기본계획

- 법적근거 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제6조
- 계획기간 : 2020년 ~ 2024년
- 주요내용 : 5년간 건물부문의 온실가스 감축 및 녹색건축물 조성정책의 비전과 기본 방향을 제시하는 중장기 법정계획으로 광역지자체별 ‘지역 녹색건축물 조성계획’의 수립 방향을 제시하는 상위계획 제로에너지건축물 의무화 등 녹색건축물 시장 활성화를 목표로 5대 추진 전략과 12대 정책과제를 제시.

표 2.6 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 주택도시보증기금 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] 녹색건축시장 인프라 확충	① EER(에너지효율향상투자사업) 등 에너지공급자 자원 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

표 2.7 제2차 녹색건축 기본계획 비전 및 추진전략

구분	주요 내용	
비전	국민생활 향상과 혁신성장 실현에 기여하고, 저탄소·저에너지 사회를 선도하는 녹색건축	
기본 방향	국가 온실가스 감축 목표 선제적 달성 (2024년 BAU 대비 22.7% 감축, 감축 후 배출량 139백만톤) 녹색건축산업 新성장동력 확보 및 일자리 창출	
추진 전략	5대 전략	추진과제
	신축 건축물 에너지성능 강화	① 제로에너지건축물 보급 가속화 ② 신축 건축물 에너지 성능기준 고도화
	기존 건축물 녹색화 촉진	③ 노후건축물의 그린리모델링 활성화 ④ 건축물의 에너지 효율적 운영·관리
	녹색건축산업 혁신성장 역량제고	⑤ 제4차 산업연계 융·복합 신산업창출 ⑥ 녹색건축 산업고도화
	국민생활기반 녹색건축 확산	⑦ 국민 체감형 녹색건축사업 발굴 ⑧ 국민에게 다가가는 녹색건축서비스 실현
	녹색건축시장 인프라 확충	⑨ 녹색건축 자원 마련 및 인센티브 확대 ⑩ 녹색건축 국내·외 협력 강화 ⑪ 녹색건축 전문인력 체계적 양성 ⑫ 녹색건축 지역 역량 강화

[녹색건축물 기본계획 기본원칙]

- 국가 제2차 녹색건축물 기본계획에서는 건물부문의 온실가스 감축을 위한 주요수단으로 건축물 에너지 기준 강화, 제로에너지건축물 단계적 의무화 시행, 그린리모델링 활성화를 위한 중장기 방안 등을 수립.
- 녹색건축물 조성 기본원칙에 따른 녹색건축물 조성계획의 기본방향과 전략 수립을 해야 함.

표 2.8 녹색건축물 조성 지원법 제3조(기본원칙)

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

[전략1-신축 건축물 에너지 성능 강화]

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

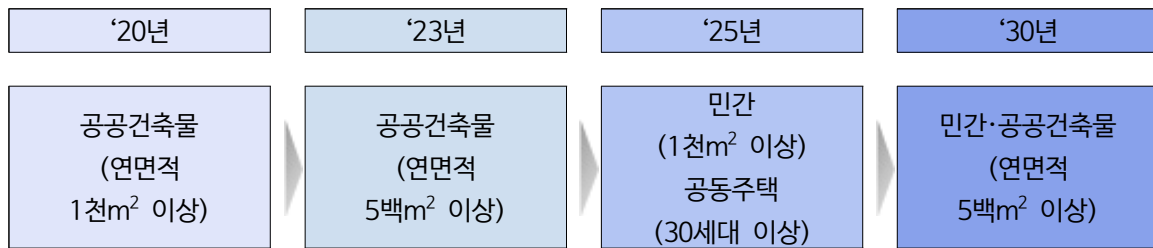


그림 2.2 민간건축물 의무화 대응 기반

- 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 건축물그린리모델링 시장을 현재 대비 2배 이상 확대* 연간 그린리모델링 이차지원 : 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.

2.1.4 2050 탄소중립 시나리오

- 2050년 탄소중립 선언 및 후속대응으로 2050 시나리오 수립이 추진되었으며, 이후 탄소중립·녹색성장 관련 최상위 법정 계획(‘23~‘42)을 최초 수립함에 따라 2023년 3월 국가비전(2050 탄소중립 사회로의 이행) 실현을 위해 국가전략과 2030 온실가스 감축목표 설정, 이를 실행하기 위한 감축정책 및 이행기반 강화 정책 제시함.
- 이 중 건물 부문은 건축물의 에너지효율을 향상(제로에너지 건축물, 그린리모델링 등)하는 내용으로 2개 시나리오가 동일함.
- 구체적인 감축수단으로는 고효율기기 보급을 통한 에너지소비효율 강화 및 표시제도 확대 등 에너지설비 및 기기 에너지 사용 원단위 개선을 통해, 약 30% 에너지 절감, 스마트에너지 관리를 통한 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대로 에너지 추가 절감, 신재생에너지 사용 비중 확대 등이 있음.
- 건물부문의 탄소중립 실현을 위한 정책 제언으로는 그린리모델링 로드맵 수립 및 온실가스 배출량 제한기준 적용, 생애주기관점의 탄소중립건물 관리제도 마련(탈탄소 건축자재·소재 사용, 저에너지 시공, 건설폐기물 최소화 등)으로 설정함.

표 2.9 2030 목표 탄소중립 시나리오(단위 : 백만톤CO_{2eq})

구분	부문	2018	2030 목표	
			기존 NDC (‘21.10)	수정 NDC (‘23.3)
배출량 합계		727.6	436.6 (40.0%)	436.6 (40.0%)
배출	전 환	269.6	149.9 (44.4%)	145.9 (45.9%)
	산 업	260.5	222.6 (14.5%)	230.7 (11.4%)
	건 물	52.1	35.0 (32.8%)	35.0 (32.8%)
	수 송	98.1	61.0 (37.8%)	61.0 (37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (27.1%)	18.0 (27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (46.8%)	9.1 (46.8%)
	수 소	(-)	7.6	8.4
	탈루 등	5.6	3.9	3.9
흡수·제거	흡수원	(-41.3)	-26.7	-26.7
	CCUS	(-)	-10.3	-11.2
	국제감축	(-)	-33.5	-37.5

2.1.5 녹색건축 관련 인증제도 현황

- 녹색건축인증, 건축물에너지효율등급인증 및 제로에너지건축물 인증 외에도 녹색건축 조성지원법의 기본법을 바탕으로 녹색건축물 조성관련 인증제도와 이와 관련된 인센티브 항목을 조사함.
- 국내에서는 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.



그림 2.3 녹색건축 인증제도 및 녹색건축물 조성지원법

2.1.5.1 에너지절약형 친환경주택

- 주택건설기준 등에 관한 규정 제64조에 따라 사업계획승인을 받은 30세대 이상 공동주택을 건설하는 경우 의무 시행하는 인증제도로써 지방세 혜택, 공동주택 분양가에 대한 건축비 가산비용 인센티브를 부여함.
- (관계법령 및 행정규칙) 주택법 제37조, 주택건설기준등에 관한 규정 제64조
- (세부기준) 에너지절약형친환경주택의 건설기준
- (의무대상) 〈주택건설기준 등에 관한 규정 제64조〉
- 주택법 제15조에 따른 사업계획승인을 받은 30세대 이상 공동주택을 건설하는 경우

표 2.10 에너지절약형 친환경주택 인센티브

인센티브구분	세부내용	경감항목
지방세(취득세) 감면	지방세특례제한법 제47조의 2(녹색건축인증 건축물에 대한 감면) - 에너지절약형 친환경주택의 에너지절감율 또는 총 이산화탄소 저감율 65% 이상임을 사용검사권자로부터 확인을 받은 주택	지방세 (취득세) 감면 10%
건축비 가산비용	공동주택 분양가격 산정 등에 관한 규칙 [별표 제1의 3] - 주택법 제2조 제21호에 따른 에너지절약형 친환경주택의 건설에 따라 추가로 드는 비용	실비인정

2.1.5.2 건강 친화형 주택

- 주택건설기준 등에 관한 규정 제64조에 따라 사업계획승인을 받은 500세대 이상 공동주택을 건설하는 경우 의무 시행하는 인증제도로써 공동주택 분양가에 대한 건축비 가산비용 인센티브를 부여함.
- (관계법령 및 행정규칙) 주택법 제37조, 주택건설기준 등에 관한 규정 제65조
- (세부기준) 건강친화형주택건설기준
- (의무대상) 〈주택건설기준등에관한 규정 제64조〉
- 500세대 이상의 공동주택을 건설하는 경우(주택법 제16조 제1항에 따른 주택건설사업 및 제42조 제2항 제2호에 따른 리모델링)

표 2.11 건강 친화형 주택 인센티브

인센티브구분	세부내용	경감항목
건축비 가산비용	건강친화형 주택 건설기준 제10조(인센티브제공) ① 사업계획승인권자는 건강친화형 주택 건설에 사용하는 특수자재 등의 소요비용 (시험비용 포함)을 분양가 가산비용으로 인정하여야 한다.	실비인정

2.1.5.3 장수명 주택 인증

- 주택건설기준 등에 관한 규정 제64조에 따라 사업계획승인을 받은 1000세대 이상 대규모 공동주택을 건설하는 경우 의무 시행하는 인증제도로써 건폐율, 용적률 완화 인센티브를 부여함.
- (관계법령 및 행정규칙) 주택법 제38조, 주택건설기준등에 관한 규정 제66조
- (세부기준) 장수명주택 건설·인증기준
- (의무대상) 〈주택건설기준등에관한 규정 제65조의2〉
- 1,000세대 이상의 공동주택

표 2.12 장수명 주택 인증 인센티브

구분	세부내용	경감항목
건폐율, 용적률 완화 (우수등급 이상)	주택건설기준등에 관한 규정 제65조의2 제⑤항 1. 건폐율: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」제77조 및 같은 법 시행령 제84조제1항에 따라 조례로 정한 건폐율의 100분 의 115를 초과하지 아니하는 범위에서 완화 2. 용적률: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」제78조 및 같은 법 시행령 제85조제1항에 따라 조례로 정한 용적률의 100분의 115를 초과하지 아니하는 범위에서 완화	건폐율, 용적률 완화 15%

2.1.5.4 녹색건축인증, 에너지효율등급인증

- 녹색건축인증과 에너지효율등급인증의 두인증제도의 등급을 동시에 만족하였을 때 건축기준(용적률 및 건축물높이) 취득세, 지방세 경감 인센티브를 부여함.
- 녹색건축인증 공공건축물 : 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 지방공사 또는 지방공단, 국공립학교가 소유 또는 관리하는 건축물로서 연면적 합계가 3,000m²이상 이면서, 에너지절약계획서 제출대상 조건을 만족하는 건축물은 의무 시행함.
- 녹색건축인증 공동주택 : 주택건설기준 등에 관한 규정 제64조에 따라 사업계획승인을 받은 500세대 이상 공동주택을 건설하는 경우 의무(20.1.1시행)
- 에너지효율등급인증 공공건축물 : 에너지 절약계획서 제출 대상 공공건축물 신축 또는 1,000m² 이상 별동증축일 때 의무 시행.
- (관계법령 및 행정규칙) 녹색건축물조성 지원법 제16조, 녹색건축인증에 관한 규칙
- (세부기준) 녹색건축인증기준, 녹색건축 인증 기준 운영세칙
- (의무대상) <녹색건축물 조성지원법 시행령제11조의3>
- 500세대 이상 공동주택 의무(20.1.1시행)

※ 공공업무시설은 우수등급 이상

표 2.13 녹색건축인증, 에너지효율등급인증 인센티브

에너지효율 등급인증	녹색건축인증	최대 완화 비율	취득세경감	재산세 경감
1+	최우수	9%	10%	10%
1+	우수	6%	5%	7%
1	최우수	6%	-	7%
1	우수	3%	-	3%

2.1.5.5 제로에너지인증 _ 건축기준 완화, 지방세 혜택, 기타 혜택

- 에너지 절약계획서 제출 대상 공공건축물 신축 또는 1,000㎡ 이상 별도증축의 경우 의무 시행하며, 에너지자립률에 따라 건축기준(용적률 및 건축물높이) 완화 지방세 경감 인센티브를 부여함. 신설된 인증제도를 활성화시키기 위하여, 신재생에너지 설치보조금 우선지원, 에너지이용 합리화 자금지원, 기반시설 기부채납 경감, 주택도시 기금 대출한도 상향 등의 기타 혜택도 부여하고 있음.
- (관계법령 및 행정규칙) 녹색건축물조성 지원법 제17조, 건축물 에너지 효율 등급 인증 및 제로에너지 건축물인증에 관한 규칙
- (세부기준) 건축물 에너지 효율등급 인증 및 제로에너지 건축물인증기준
- (의무대상) 〈녹색건축물 조성 지원법 시행령 [별표 1]〉
- 연면적 1,000㎡ 이상 공공건축물 제로에너지 건축물 인증 의무(20.1.1시행)
- 〈공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정 제6조〉
- 에너지 절약계획서 제출 대상 공공건축물 신축 또는 1,000㎡ 이상 별도증축 : 제로에너지인증(단, 공동주택은 1등급 이상)

표 2.14 제로에너지인증 인센티브

제로에너지인증등급 (에너지자립률)	최대 완화 비율	지방세경감
ZEB1 (에너지자립률 100% 이상)	15%	20%
ZEB2 (에너지자립률 80% 이상)	14%	
ZEB3 (에너지자립률 60% 이상)	13%	
ZEB4 (에너지자립률 40% 이상)	12%	18%
ZEB5 (에너지자립률 20% 이상)	11%	15%

표 2.15 신설된 인증제도 활성화를 위한 기타 혜택

기타혜택구분	세부내용
신재생E 설치보조금 우선지원	신재생에너지 설치보조 지원사업(건물지원사업, 융·복합 지원사업) 신청시 가점 부여
에너지이용 합리화 자금지원	제로에너지건축물예비인증을 취득한 건축물의 에너지효율관련설비 투자 시 투자비 일부 장기 저리로 지원
기반시설 기부채납 경감	기반시설 기부채납 부담수준(해당사업부지 면적의 8%) 최대 15% 경감을 적용
주택도시기금 대출한도 상향	제로에너지건축물 인증을 받은 공공임대주택 및 분양주택에 대해 주택도시기금 대출한도 20% 상향

2.1.5.6 지능형건축물 인증 _ 건축기준 완화

- 서울시 공공건축 신축가이드라인에 따라 서울시 공공건축물 가운데 업무시설 용도의 신축 또는 리모델링 하는 건축물로서 연면적 3,000 m² 이상의 건축물, 또는 외국인 투자기업지원시설 또는 국제기구 유치대상 건축물의 경우 의무 시행
- (관계법령 및 행정규칙) 건축법 제65조의2제5항, 지능형건축물의인증에 관한규칙
- (세부기준) 지능형건축물의 인증기준
- (의무대상) 〈서울시공공건축물신축 가이드라인〉
- 공공건축물 중 그 용도가 업무시설의 용도로 신축 또는 리모델링하는건축물로서 연면적 3,000 m² 이상의 건축물
- 외국인 투자기업지원시설 또는 국제기구 유치대상 건축물

표 2.16 지능형건축물 인증등급별 건축기준 완화

지능형건축물 인증등급	건축기준 완화
1등급	15%
2등급	12%
3등급	9%
4등급	6%
5등급	0%

2.2

국외 녹색건축 동향 및 사례

2.2.1 EU - 탄소국경조정제도(CBAM)

- EU 그린딜이행수단으로서 실질적인 유럽 수출 장벽으로 작용가능한 탄소국경세 실행 EU 3개기관(집행위, 이사회, 유럽의회)간 CBAM 도입 잠정합의 발표(2022년 12월)
- 이산화탄소 배출이 많은 국가에서 생산·수입되는 제품에 대한 부과하는 관세로 온실가스 배출 규제가 없는 EU 역외 지역으로의 설비이전에 따른 탄소누출(Carbon leakage)과 역내 산업기반 위축을 차단할 목적으로 추진.
- 2023년 10월부터 2025년 12월까지 전환기간을 거쳐 2026년부터 실제 본격 비용부과 적용예정 합의. 대상분야는 철강, 시멘트, 전기, 수소 및 하공정제품(나사, 볼트 등 철강제품)으로 건축관련 품목이 상당수를 차지함.
- 온실가스 산정범위는 확장된 ETS 운영방식(제품단위의 탄소배출량을 기준으로 배출권을 부여/배출권이 많을 경우 배출권구매) 산정 : 수입국의 제품관련 사업장의 연료, 공정, 시설정보를 등록/관리, 해당정보를 기초하여 산정 원료 및 1차 가공공정을 포함(=전과정개념).

표 2.17 EU 내 CBAM 및 주요 통상 법안 입법 추진 현황

법안명	집행위 제안(초안)	유럽의회 수정안	이사회 수정안	3자협의 타결	유럽의회 승인	이사회 승인	발효
탄소국경 조정제도	'21.7월	'22.6월	'22.3월				
역외 보조금	'21.5월	'22.5월	'22.5월	'22.5월	'22.11월	'22.11월	'23.3분기 시행 전망
공급망 실사지침	'22.2월	'23.5월 예정	'22.12월				
강압대응 조치	'21.12월	'22.10월	'22.11월				

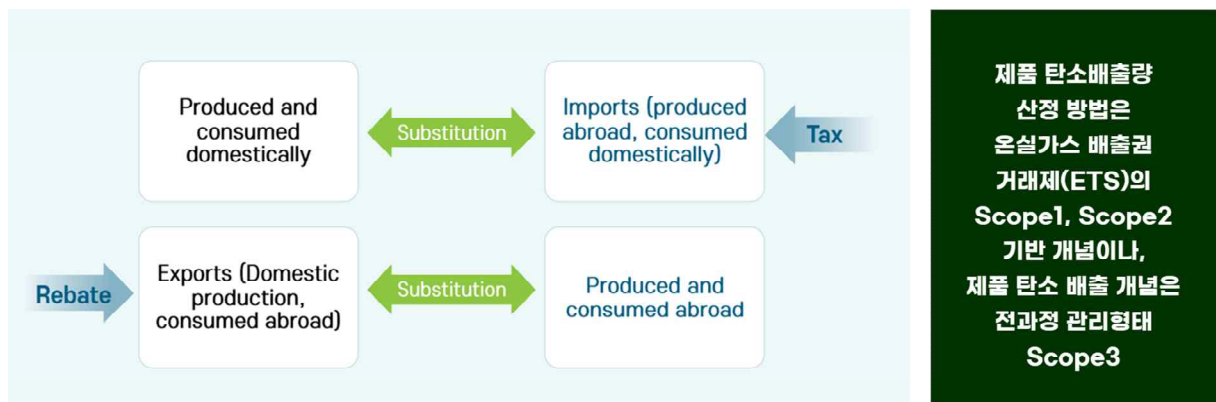


그림 2.4 제품군별 탄소발자국 기준치 예시

2.2.2 미국 - California 주 청정구매법

- 청정구매법은 California 주 정부가 건축물 및 건설 단계의 탄소배출량을 감축시키고자 도입한 세계최초의 EPD(Environmental Product Declaration) 입법안이며, 건물 운영 탄소배출량뿐만 아니라 내재 탄소배출량까지 규제함.
- California 주는 2006년부터 배출권거래제를 시행하는 등 기후변화에 선도적으로 대응하고 있으며, 이를 강화하기 위해서 고탄소배출량 제품의 조달을 단계적으로 규제할 계획임.
- California 주는 2017년 10월 ‘California 친환경제품 구매법(BCCA, Buy Clean California ACT-AB(Assembly Bill)262)’을 공포하고 품목의 대상제품에 대해 2020년 1월부터 EPD 정보 제출을 의무화하였으며, 2021년 7월부터는 대상제품별 최대허용 탄소배출량(Maximum acceptable global warming potential)을 초과하는 경우, 조달입찰 참가를 불허할 예정.
- 2019년 1월 1일부터 제조사에게 요청하였으며, 2020년 1월 1일부터 탄소강철근 2종, 판유리 2종, 미네랄울 단열재 2종, 구중용 강재는 7종의 열간형강과, 3종의 중공형강, 1종의 판형 형강을 대상으로 EPD를 필수로 제출하도록 함. 2021년 1월 1일부터는 탄소발자국 기준치를 초과한 자재에 대해 주정부 입찰이 불가하도록 정함.
- 대상제품별 산업평균 최대허용 탄소배출량은 UL Environment SPOT을 통해 공개된 EPD 정보 중 관련 협회(Carbon leadership forum) 등에서 공개하는 품목(제품)별 산업평균 EPD를 활용하고, BCCA의 적용대상을 미국의 친환경건축물인증(LEEDS)과 연계하여 단계적으로 확대할 계획을 가지고 있음.

제품군별 탄소발자국 기준치 예시					
구분	Eligible Material	Subcategory	Limit	Declared Unit	Functional Unit
1	Structural Steel	Hot-rolled sections	1.38 metric tons CO2-eq	1 metric ton	N/A
2		Hollow structural sections	2.83 metric tons CO2-eq	1 metric ton	N/A
3		Plate	2.12 metric tons CO2-eq	1 metric ton	N/A
4	Concrete Reinforcing Steel	N/A	1.06 metric tons CO2-eq	1 metric ton	N/A
5	Flat Glass	N/A	1.72 metric tons CO2-eq	1 metric ton	Joint Compound (North America)
6	Mineral Wool Board Insulation	Light-density mineral wool board insulation	4.00 kg CO2-eq	N/A	1 m2 of insulation material with a thickness giving average thermal resistance of RSI = 1 m2K/W and with a building service life of 75 years.

그림 2.5 제품군별 탄소발자국 기준치 예시

2.2.3 독일 - 프라이브루크 시

- 탄소중립을 위한 방안은 환경친화적 건설 및 도시계획 등이며, 가장 먼저 공공건축물 그린리모델링 사업을 도입함. 또한 건축물 관리인 대상 에너지 사용량 점검 및 관리 교육과 지열을 통한 난방 에너지원 공급을 실시함.
- 대표적인 프라이브루크 에너지 개선 프로젝트인 Freiburg Vauban은 에너지 공급 기본 컨셉인 에너지 절약·효율화·다양화 정책을 기반으로 B-Plan(Bebauungsplan)을 수립하고 3단계(1단계 422가구, 2단계 646가구, 3단계 85가구)에 걸쳐 수행하였음.
- Freiburg Vauban 단지내 필요 에너지의 65%는 우드칩(80%)과 천연가스(20%)를 에너지원으로 한 열병합 발전 지역난방, 500m² 규모의 태양열 집열기, 2500m² 규모의 PV모듈을 통해 해결함. 주거용 건축물은 프라이부르크 저에너지기준(Freiburg low-energy standard, 65kWh/m²) 적용이 의무화되어 있고, 150여 단지의 패시브하우스 또는 플러스 에너지하우스가 있음.
- 또한 프라이부르크는 그린리모델링, 에너지효율관련 컨설팅 지원을 통해 민간인의 적극적인 참여를 장려하고 있으며, 국가기관, 회사 등으로부터 보조금을 받을 수 있는 다양한 보조금 지원제도를 마련함.
- 건축물 개·보수 지원프로그램 이로 인해, 2002년부터 2018년까지 3,255건의 그린리모델링 지원을 받았으며, 프라이부르크 건물의 11%가 그린리모델링을 실시함.
- 그 결과 1992년 기준 연간 180kWh/m²의 건축물 에너지 사용량을 2013년 연간 130kWh/m²으로 절감하였으며, 2050년에는 연간 50kWh/m²까지 절감하겠다고 밝힘.

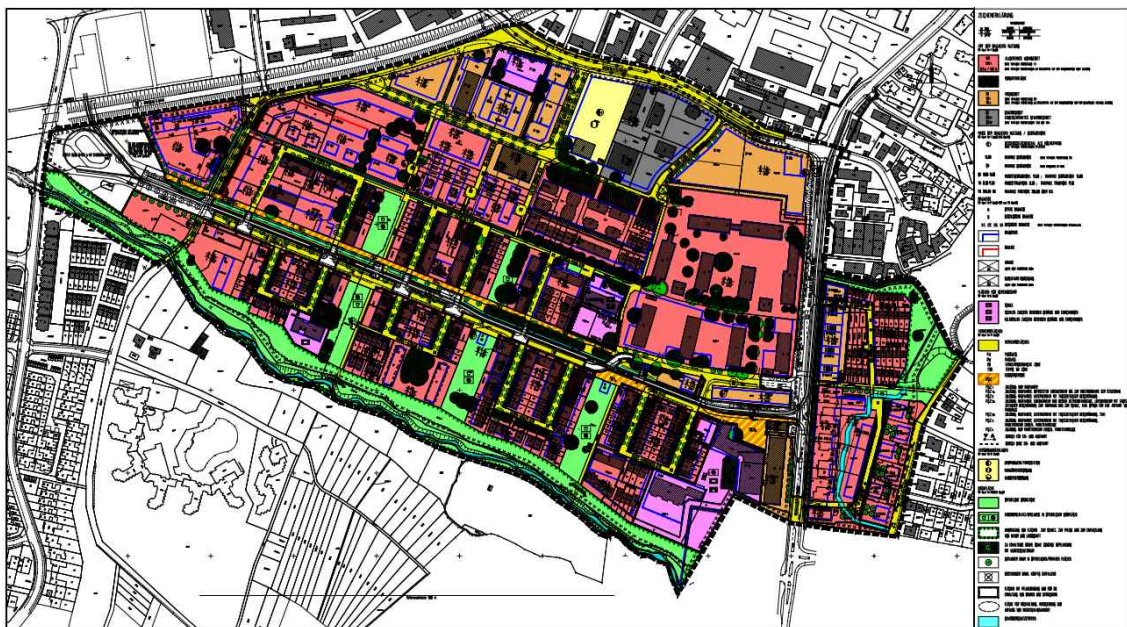


그림 2.6 Freiburg Vauban 지역의 B-Plan

2.2.4 독일 - 프라운호퍼 IBP 연구소

- 건축물 에너지 효율과 건축자재의 재활용 방안을 활발히 연구하는 집단임. 주 연구 영역은 건축물 및 수송에 대한 에너지, 환경, 건축자재 수명주기 등이며, 연구를 통해 발견된 기술 및 작업을 검증 후 통용가능한 소프트웨어를 제작함.
- 최근에는 폐콘크리트를 100% 활용할 수 있는 기술을 개발하였으며, 건자재 수명주기 및 지속가능성을 파악하여 건자재로부터 발생하는 내재탄소배출량 및 유해성 물질의 감축방안에 대해 연구하고 있음.
- 전력 전자 분야 및 전력망 스마트에너지 시스템 관련 연구 및 에너지 전환 연구에 초점을 두고 있으며 관련 장비나 부품 등이 시장에 바로 판매될 수 있도록 모니터링 및 인증작업을 수행함.
- 프라운호퍼 IBP 연구소는 1/3이 국가 지원 연구, 2/3이 기업 또는 타 연구소와 연합하여 연구를 진행할 정도로 소통과 협업이 활발한 집단으로 독일의 산업표준인 DIN(Deutsche Industrie Normen)의 건축부문에 큰 영향력을 행사함.
- 건축자재의 효율적인 활용 방안과 경제적인 건설 방안을 각 분야 전문가들과 논의 및 연구하고 있음.

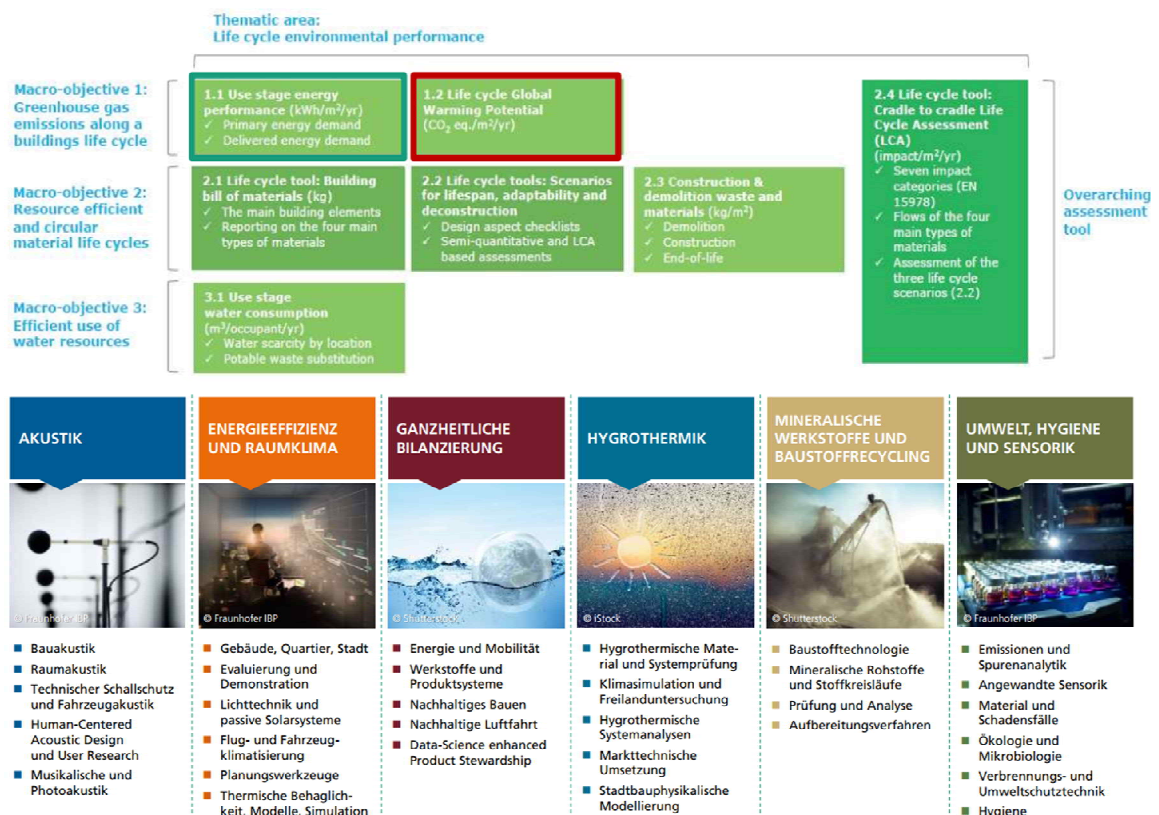


그림 2.7 IBP 연구소 건축물 생애주기별 녹색건축 연구분야

2.2.5 스위스 - 취리히 시

- 취리히 시는 2040년까지 넷 제로(Net Zero) 에너지 정책을 목표로 2년마다 에너지보고서를 공개하고 있음. 구체적인 목표로 직접 탄소배출량을 없애고 간접 탄소배출량을 30% 절감하는 것을 목표로 하고 있으며, 공공기관의 탄소배출량을 2035년까지 완전히 없애는 것을 목표로 함.
- 직 · 간접 탄소배출량을 줄이기 위해 신재생 에너지 사용을 활성화하고 있으며, 특히 화석연료 에너지 사용을 없애기 위해 신축 학교 건물에 태양광 패널을 설치하고 있으며, 단열성능이 높은 단열재를 설치하고 있음. 또한 건자재 사용량을 줄이기 위해 콘크리트 재활용을 장려하고 있음.
- 취리히는 탄소배출량 절감을 위해 취리히 시에 가동되고 있는 21,000여개의 화석연료 기반의 난방시설 개선 뿐만 아니라, 건축물의 재활용의 필요성을 중요시하고 있음. 이를 위해 그린리모델링 사업 대상 건물인 경우 온실가스 발생을 줄일 수 있다는 생애주기 단계별 자료를 시민들에게 제공해 적극적인 참여를 유도하고 있음. 2013년에는 CO₂ 저감 시멘트 사용을 의무화했으며, 모든 공공 소유 건물은 재활용 콘크리트 사용을 권장함.
- 대표적으로 미술관 쿤스트하우스 취리히는 98%가 재활용 콘크리트를 사용해 확장했으며, 새로운 건물 건축에도 재활용 자재, 친환경 자재 사용을 권장하고 있음.

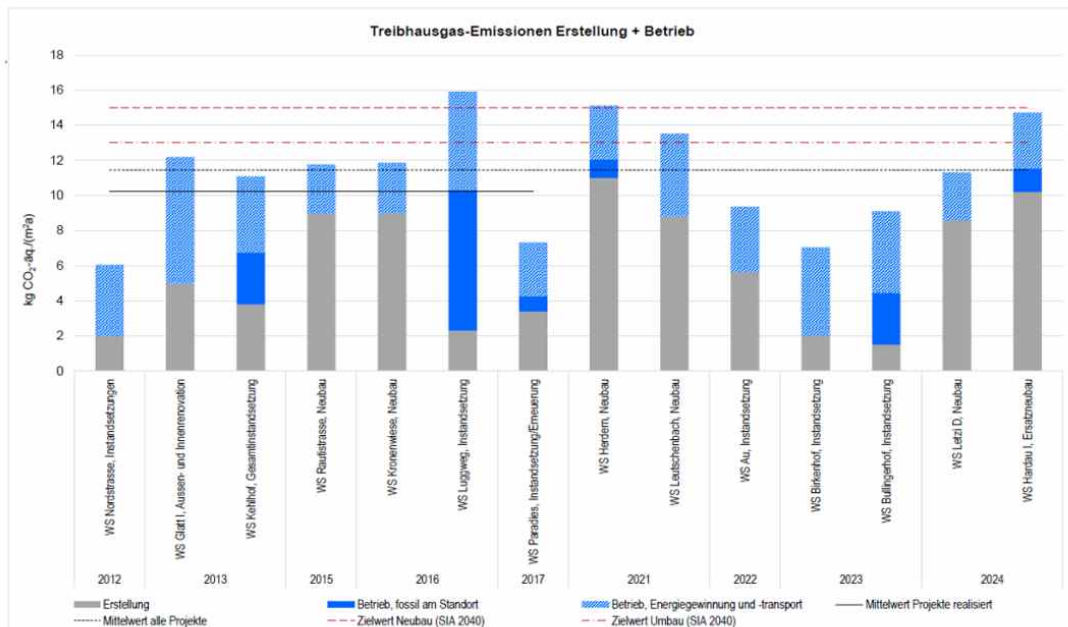


그림 2.8 취리히 주택개발에 따른 탄소배출량 저감 로드맵

2.3

타 지자체 녹색건축 조성계획 설계기준 현황

2.3.1 타 지자체 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황

2.3.1.1 개요

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제7조 지역녹색건축물 조성계획의 수립 등에 의거하여 각 지자체는 지역의 특성을 반영한 녹색건축 조성계획을 수립해야 하며, 「건축기본법」에 따른 건축정책기본계획 및 지역건축기본계획과 조화를 이루어야 함. 녹색건축물 조성계획은 다음의 사항을 고려하여 수립되어야 함.
- 2015년 서울시 녹색건축물 조성계획의 수립을 시작으로 1차 계획은 전 지역 완료, 2017년 경기도 녹색건축물 설계기준의 제정을 시작으로 서울, 광주, 제주, 부산, 울산, 대전, 경상남도, 충청남도가 기준을 제정함

표 2.18 지자체별 녹색건축 조성계획 및 설계기준 현황

지역구분		1차 녹색건축물 조성계획	2차 녹색건축물 조성계획	녹색건축물 설계기준	설계기준 제정연월
도	경상북도	O	X	X	-
	경기도	O	O	O	2017.02
	강원도	O	X	X	-
	충청북도	O	O	X	-
	충청남도	O	O	O	2020.09
	전라북도	O	O	X	-
	전라남도	O	C	X	-
	경상남도	O	X	O	2021.05
	제주특별자치도	O	X	O	2019.10
시	서울특별시	O	O	O	2019.01
	부산광역시	O	O	O	2019.11
	대구광역시	O	O	O	2021.11
	인천광역시	O	X	O	2021.10
	광주광역시	O	X	O	2019.07
	대전광역시	O	X	O	2021.09
	울산광역시	O	X	O	2019.12
	세종특별자치시	O	X	X	-

2.3.1.2 서울시 녹색건축 정책 현황

- 서울시 녹색건축 관련 조례는 저탄소 녹색성장 기본 조례, 녹색건축물 조성 지원 조례, 에너지 조례 등이 제정되어 있으며 이외에도, 기후변화 대응에 관한 조례 및 태양광 설비의 설치 및 관리 등에 관한 조례 등 녹색건축 조성을 유도하고 활성화를 위한 기반이 마련되어 있음.

표 2.19 서울시 녹색건축 정책 현황

구분	내용
서울특별시 저탄소 녹색성장 기본 조례	· 공공건축물의 에너지 효율화 추진, 신재생 에너지 보급 확대 및 에너지·자원 자립형 저탄소 녹색마을 조성 등 그린 에너지 도시를 구현하기 위한 사항 규정 에너지 절약 및 온실가스 감축목표 설정 사항 등
서울특별시 녹색건축물 조성 지원 조례	· 녹색건축물 조성 지원법에 따라 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통한 저탄소 녹색성장 실현 및 시민의 복리 향상을 위함 · 녹색건축물 조성계획의 수립, 에너지절약 계획서 관련 사항, 녹색건축물 조성 지원 및 시범사업 실시 및 건축물의 에너지소비 총량관리 등에 관한 사항 규정
서울특별시 에너지 조례	· 에너지 절약과 신에너지 및 재생에너지의 개발·이용·보급 촉진으로 온실가스 배출을 저감하는 등 에너지 관련 정책을 마련하고 추진하기 위함 · 에너지 고효율 건축물 조성을 위한 기존 건축물의 에너지 합리화, 신축 건축물 등의 에너지 성능 확보 등에 관련한 사항 규정
서울특별시 기후변화 대응에 관한 조례	· 서울시의 온실가스 감축 목표 규정: 2030년까지 온실가스 총 배출량을 2005년 기준 40% 감축 목표 온실가스 감축을 위한 조치로 건축물의 친환경기준 적용에 관한 사항 규정

[에너지 살림도시, 서울]

- (계획기간) 2014~2020년
- (추진배경) 에너지 위기와 기후변화의 선제적 대응을 위해 원전 1기에서 생산하는 전력량만큼의 에너지 사용감축을 목표로 「원전하나줄이기」 1단계 사업을 시행함. 1 단계 사업성과의 계승과 2차 국가에너지 기본계획 및 국제 에너지 동향을 반영하여 2단계 계획을 수립함.
- (세부내용) 2020년 전력자립률 20% 달성을 위해 연도별 계획목표와 주요 정책지표를 수립함.

[태양광 확산 5개년 종합계획]

- (계획기간) 2017~2022년
- (추진배경) 서울시의 전력자립률 제고와 온실가스 감축을 위한 재생에너지 확대 및 서울시의 최적 에너지원으로 태양광의 확대 필요성이 증가함에 따라 미래 서울시의 신 성장 동력으로 태양광산업을 육성하고 원전으로 인한 불안감 해소와 대기오염 피해 저감을 위해 태양광 보급을 위한 계획을 실행함.
- (세부내용) 태양광을 통해 온실가스 연간 54만 톤 감축, 석탄 화력발전소 대비 초미세먼지 배출량 연 135톤 감축 및 태양광에 대한 투자를 통해 관련 분야 일자리 4,500여개 창출을 위해 ‘서울에 태양을 입히다 - 2022년 태양의 도시, 서울’을 비전으로 4대 정책목표와 3대 핵심지표를 통해 연도별 달성계획을 정량적으로 나타냈음.

표 2.20 태양광 확산 5개년 종합계획

구분	내용			
비전	‘서울에 태양을 입히다’ 2022년 태양의 도시, 서울			
정책목표	1. 태양광 1백만 가구 보급	2. 가용공공부지 100% 설치	3. 신성장동력 태양광 산업화	4. 제도개선과 시민참여 확대
핵심지표	태양광 설비용량 1GW		태양광 설치가구 1백만 가구	태양광 발전비율 3%
추진전략	<ul style="list-style-type: none">• 서울시를 세계최고의 태양광 미니발전소 선도도시로 발전• 시민이 직접 투자하고 이익도 공유하는 참여형 태양광 모델 확산• 건물, 주차장 등 설치가능 모든 공공시설에 디자인 태양광 조성• 태양광을 통한 신 성장동력 확보 및 양질의 일자리 창출• 태양광 확산의 지속가능성 확보를 위한 제도개선 및 홍보강화			

[서울시 기후변화대응 종합계획]

- (계획기간) 2017~2021년
- (추진배경) 서울시는 원전하나줄이기 정책을 통해 선도적으로 온실가스를 감축했으며, 적응부문은 ‘12년부터 기후변화적응 세부시행계획을 추진했다. 2차 기후변화적응 세부시행계획(’17~’21) 수립을 계기로 서울시 온실가스 감축목표 달성과 기후변화에 적응력 있는 도시조성을 위해 종합적인 행동방향을 제시할 포괄적인 종합계획의 정립이 필요함에 따라 종합계획을 수립하였음.
- (세부내용) 서울시 전역을 대상으로 2017년부터 5년간 온실가스 감축 및 기후 적응부문을 포괄하는 종합계획임. 목표달성을 위해 분야별 과제를 이행·평가하기 위한 실행계획을 제시하고 온실가스 감축분야는 기존의 ‘원전하나줄이기’와 ‘서울의 약속

실행계획'상의 감축 목표와 주요사업을 반영했음. 서울시는 2030년까지 2005년 대비 온실가스 배출량 40% 감축을 목표로 설정 하고 에너지 효율적 저 소비 사회를 구축하고자 하였음.

[서울시 녹색건축물 설계기준]

- (추진배경) 건축물 온실가스 배출량을 감축하고 녹색건축물의 활성화를 도모하고자 각 지자체별로 온실가스 배출 현황을 고려 하여 지자체별 녹색건축물 설계기준을 마련하였음.
- 서울시는 타 지역 대비 건물부문의 온실가스 배출 비중이 높아 선제적이고 적극적인 대응을 위하여 국토교통부의 '건축물의 에너지절약 설계기준'보다 상향된 기준을 적용하여 다른 지역 대비 가장 높은 건축물 성능수준을 요구하고 있음.
- (적용대상) 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조에 따른 에너지 절약계획서 제출대상 건축물 및 「주택법」 제15조에 따른 사업계 획승인 대상 공동주택을 대상으로 함.
- 신축 대상 건축물을 포함하여 별도 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전의 경우도 적용 대상에 포함함.
- 주거, 비주거 부문을 규모별로 4개 구분으로 나누어 각 규모별 단열, 냉·난방 에너지절감 관련 설비, 신재생에너지 설치 등 환경 성능, 환경관리, 에너지성능, 에너지 관리, 신재생에너지 부문의 사항을 만족해야 함.

표 2.21 녹색건축물 설계기준 추진 내역

일자	내용
2017. 8. 6	성능베이스 친환경·에너지 건축물 설계 가이드라인 시행
2019. 3.20	저탄소 그린에너지 건축물 설계 가이드라인 시행
2010. 2. 9	그린디자인 서울 건축물 설계 가이드라인 시행
2010.12.20	그린디자인 서울 건축물 설계 가이드라인 개정 시행
2011. 7.15	건축물 에너지소비총량제 시행
2012. 2.20	서울시 녹색건축물 설계 가이드라인 시행
2013. 4. 1	서울시 녹색건축물 설계기준 시행
2016. 3. 1	서울시 녹색건축물 설계기준 개정 시행
2017. 9.28	서울시 녹색건축물 설계기준 2차개정 시행
2019. 1.24	서울시 녹색건축물 설계기준 3차개정 시행 ('19. 2.24 시행)

2.3.1.3 경기도 녹색건축 관련 계획 및 정책추진현황

[경기도 광역건축기본계획]

- (법적근거) 「건축기본법」 제12조, 「경기도 건축기본조례」 제4조
- (목적) 경기도 사회·경제·문화적 실정에 부합하는 건축정책 구현
- (계획범위) 시간적 범위(2018~2022/5개년), 공간적 범위(경기도)

표 2.22 비전 및 추진전략

구분	내용		
비전	지역과 상생하는 건강한 경기건축		
목표	건강한 지역 건축문화 융성	커뮤니티를 활성화 하는 일상속의 건축	상생하는 건축생태계 조성
추진전략 실천과제	① 건강한 건축문화 증진 <ul style="list-style-type: none"> - 쇠퇴하는 지역을 살리는 key Architecture 조성 - 도민 건축문화 이해증진 - 지역과 상생하는 건축문화제 운영 	① 생활밀착형 리모델링 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 도민이 만들어가는 커뮤니티형 공공건축 - 빈집 및 소규모 건축물 관리방안 마련 - 노후건축물 리모델링 활성화 지원 	① 동반성장을 위한 탄소 저감형 녹색건축 <ul style="list-style-type: none"> - 공공건축물 제로에너지 활성화 - 그린리모델링 기반 구축 - 녹색건축의 민간확대를 위한 지원체계 구축
추진전략 실천과제	② 경기건축 특성화 <ul style="list-style-type: none"> - 경기도 접경지역 건축 현안 대응마련 - 창의적 건축구역 관리 및 경관개선 - 경기건축 오픈하우스 운영 및 경기건축브랜드 	② 커뮤니티를 살리는지역재생 <ul style="list-style-type: none"> - 경기 신진건축가 대상 지역 코디네이터 양성 - 커뮤니티형 사회적 주거 활성화 - 지역사업 디자인 컨설팅 및 교육지원 	② 민간협력을 통한 신기술기반 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 경기건축산업 클러스터 조성 - 민간건축물 품질개선 관리체계 구축 - 일자리 창출형 건축산업 생태계 지원
추진전략 실천과제	③ 아름다운 건축자산 발굴 및 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 아름다운 경기건축 데이터 베이스 구축 및 정보공유 - 시군 협력형 건축자산 콘텐츠 활성화 - 지역특성을 발현하는 집합적 건축자산 활용 	③ 안전하고 지속가능한 도시건축 <ul style="list-style-type: none"> - 건축물 안전체계 구축 - 장기방치 건축물의 관리 체계 구축 - 경기공공디자인 개발 및 유니버설 디자인 적용 - 범죄예방을 위한 도시 건축 공간 설계 	③ 선진적인 공공건축문화 증진 <ul style="list-style-type: none"> - 공공건축물 디자인 품질관리 개선 - 경기공공건축가 제도 활성화 - 공공건축사업 DB구축 및 입주후 평가체계 구축

[경기도 에너지비전 2030]

- (개요) 지역적 특색이 강한 경기도는 시·군별로 에너지 소비유형, 에너지 전력생산량, 에너지 소비증가율 등이 다르게 나타나기 때문에 지역적 특성을 고려한 경기도만의 에너지 정책이 필요함을 인식, 2015년 6월 15일 발표된 경기도 에너지 자립 계획
- (목표) 전력 자립도 : '13) 29.6% → '30) 70%
 에너지 소비효율 향상 : '30년 소비 전력의 20% 감축
 신재생에너지 비중(전력) : '13) 6.5% → '30) 20%
 시장 창출, 일자리 15만개 창출

표 2.23 경기도 에너지 비전 전략 및 과제

핵심전략	핵심과제
에너지 효율 혁신	① 공공기관과 아파트 전체 조명을 100% LED로 교체 - 민간자본에 의한 통합서비스 모델을 활용한 LED 교체
	② 모든 신축 공공청사는 에너지자립 건물로 건설 - 신축 도청사를 경기도 에너지비전의 상징물로 설계
	③ 노후산업 중심 그린 리모델링 및 생태산업단지 조성 - 산업단지 ICT기반 에너지관리시스템 등 전력수요관리 - 열에너지 재활용, 공정개선, 고효율 설비 등 산업단지 그린리모델링 및 생태산업단지 조성 - 중소기업 에너지컨설팅 성공모델 구축 및 확산 - 대기업-중소기업 에너지상생 협력 프로그램
	④ 컨설팅에서 사후관리까지 에너지 원-스톱 서비스 - 가정 에너지 진단 - 에너지 장터 - 에너지 행복마켓 운영 - 상가 및 빌딩 계약전력 컨설팅 및 커뮤니티 조성지원 - 건물에너지 효율화 사업 - 그린홈 네트워크 구축 및 스마트 에너지고지서 확대
에너지 생산 혁신	⑤ 공공청사, 공장, 주택, 학교, 농장에 태양광 발전소 설치 - 민간 투자 촉진을 위한 설치가능 장소 타당성 조사 및 정보공개 - 경기도 발전차액지원 50MW로 확대 - 시민햇빛발전소 및 협동조합 100개 조성 - 경기도 태양광 예비아파트 시범사업 및 의무화
	⑥ 주민과 이익을 나누는 신재생 에너지타운 조성 - 시화호 에너지 클러스터, 친환경에너지타운 조성 - 에너지 자립마을 100개소 선정

- (기대효과) 에너지 효율 향상과 분산형 에너지 공급을 통한 에너지 전환 에너지원의 다변화를 통해 에너지 공급 안정성 향상과 에너지 안보에 기여
- 원전, 대형발전소 및 송변전소 건설과 운영에 따른 사회적 비용 감소
- 대규모 발전시설의 건설과 운영 과정에서 발생하는 대기오염, 온실가스 배출, 환경훼손, 발전소 온배수 등 환경에 미치는 부정적 영향 감소
- 에너지 생산지와 수요지가 일치하여 지역 주민이 에너지의 생산과 소비에 대한 인식을 제고하며, 에너지 소비 감축 행동을 유도
- (일자리 창출 효과) 신재생에너지의 개발 및 보급의 확대와 에너지 효율화 사업(수요관리)에 의해 일자리 창출 효과 상승

[경기도 녹색건축물 조성 및 공공건축물 친환경기술 도입 지원 조례]

- (목적) 경기도 건축물의 온실가스 배출량 감축과 경기도에서 재정을 투입하여 신축하는 공공건축물에 대하여 에너지, 물 순환, 자원순환, 생태환경 등의 친환경기술을 효과적으로 도입하여 공공에서 에너지자립과 녹색건축물 조성을 선도하기 위함
- (시행) 경기도 본청 외 30개 시·군

표 2.24 경기도 녹색건축물 조성 지원 조례 주요내용

구분	주요내용
녹색건축물 조성 지원	제11조(녹색건축물 조성 지원 등) ① 시범사업 시행에 소요되는 사업비의 일부 또는 전부 ② 녹색건축인증, 에너지효율등급 인증에 소요되는 비용의 일부 또는 전부 ③ 그 밖에 도지사가 녹색건축물 조성을 필요하다고 인정하는 사업 ④ 취득세·등록면허세 등을 감면
그린리모델링 지원	제12조(그린리모델링에 대한 지원) ① 도지사는 그린리모델링에 대하여 보조금의 지급 등 필요한 재정지원 제13조(그린리모델링 기금의 조성) ① 정부 외의 자로부터의 출연금 및 기부금 ② 일반회계 또는 다른 기금으로부터의 전입금 ③ 기금의 운용수익금 ④ 그 밖의 수입금 또는 도지사가 그린리모델링을 지원하기 위해 마련한 자금
친환경기술 도입 지원	제22조(친환경기술 도입 등) ① 연면적 합계 500㎡ 이상인 공공건축물 - 녹색건축인증 우수등급이상, 에너지효율등급 1등급 이상, 신재생에너지 30% 이상 외 친환경기술 적극 도입하여 설계 반영 제23조(친환경기술 도입에 따른 설계비 지원) ① 설계자 또는 시공자에게 친환경기술 도입에 따라 소요되는 인증 비용과 증액된 공사비 비율에 따른 설계비를 예산에 반영하여 지급

[경기도 에너지 기본 조례]

- (목적) 에너지절약과 신·재생에너지 개발·보급을 통하여 경기도의 지속 가능한 에너지 시책 수립과 도민의 에너지 복지증진에 기여
- (시행) 경기도 본청 외 28개 시·군

표 2.25 경기도 에너지 기본 조례 주요내용

구분	주요내용
에너지계획	제8조(건물부문) ① 건축물에 단열재, 고효율의 냉방·난방장치 및 조명기구, 일사조절장치 등 에너지 절감 설비, 소규모 지역냉난방시설, 신·재생에너지와 전력 자급률 향상을 위한 분산형 전원설비의 설치를 권장, 필요시 재정적 지원 및 용적률, 건폐율·세제 등의 인센티브 부여
에너지 기금	제21조(에너지기금의 설치 및 운용 등) ① 에너지절약 및 신·재생에너지 시설 설치자금 융자 ② 분산형전원 설비 설치자금 융자 ③ 에너지와 관련된 시민단체, 협동조합, 사회적기업 등의 활동지원 ④ 에너지 수요관리 및 신재생에너지 관련 산업 육성을 위한 지원 사업 ⑤ 그 밖에 도지사가 인정하는 에너지관련 사업
효율적 추진체계 구축	제22조(행정 및 세제·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 제23조(교육·홍보 및 민간단체 지원) ① 효율적인 에너지 사용 및 신·재생에너지 보급·확대를 위해 사업을 추진하는 민간단체 등에 예산의 범위에서 필요한 행정적·재정적 지원 제27조(에너지 빈곤층 및 취약지역 등에 대한 지원 등) ① 신재생에너지 보급사업 지원 시 도시가스 미보급 지역 등 에너지 취약 지역을 우선적으로 고려 제28조(에너지자립마을 조성 등) ① 시·군의 에너지 자립률 제고 및 공동체 활성화를 위하여 에너지자립 마을을 조성하고 이를 지원

2.3.1.4 부산광역시 녹색건축물 조성계획

[제1차 부산광역시 녹색건축물 조성계획 내용]

- “녹색건축 문화로 창조하는 부산 클린에너지” 비전 실현을 위해 4대 추진전략 및 12대 시행과제 발굴.
- 녹색건축물의 실태를 파악하고 조성계획을 수립하여 녹색건축물의 확대를 통한 녹색도시 구현 및 저탄소 녹색성장 실현을 위해 부산광역시 녹색건축물 조성계획의 추진방향인 GREEN UP CLEAN BUSAN으로 설정하여 녹색건축 문화 창조를 위한 전략 제안.

표 2.26 제1차 부산광역시 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제

추진전략	시행과제
부산광역시 녹색건축 기준 강화	① 신축건물 녹색건축설계 기준 강화
	② 기존건물 녹색건축기준 제정 및 그린리모델링 사업
	③ 제로에너지 빌딩 구축 및 시범사업
부산광역시 맞춤형 녹색건축 모델개발	① 선샤이닝 프로젝트(햇빛 찾아주기 사업)
	② 그린 쿨루프 프로젝트
	③ 부산형 건축물 차양장치 가이드라인
녹색건축 기반 생태도시 성장	① 자연채광 활용 지하공간 도시재생 시범사업
	② 수변형 녹색도시 조성
	③ 수자원 재활용 프로젝트
녹색건축 기반 문화 조성	① 부산광역시 녹색건축센터 건립
	② 거버넌스 통한 녹색건축 문화 홍보
	③ 녹색건축인증 건설현장 및 관리자 실무교육

- 부산광역시 녹색건축물 조성 기본방향 및 추진전략 - 녹색건축 문화로 창조하는 부산 클린에너지라는 주제로 4개의 추진전략과 12개의 시행과제를 제안
- 각 추진전략에 대한 세부 시행과제 제시로 건축물에서 에너지 절약을 통한 패시브 건축과 신·재생에너지 사용에 의한 액티브 건축이 융합한 녹색건축물의 조성계획을 수립
- 제1차 부산광역시 녹색건축물 이행 성과
 - ① 신축 녹색건축설계기준 강화 - 녹색건축 조성을 위한 녹색건축 설계기준을 환경 성능, 에너지, 신·재생에너지 3가지 부문으로 구분하고 녹색건축인증 등 현재 운용 중인 제도와 정책을 규모별로 차등 적용하여 녹색건축물의 활성화와 에너지효율 향상 등의 녹색건축물 조성 기반 확립
 - ② 기존건물 녹색건축기준 제정 및 그린리모델링 사업 - 에너지 성능개선 지원사업 공모를 통해 공공건축물 그린리모델링 사업을 수행

[녹색건축물 조성계획 평가]

- 신축 녹색건축 설계기준 강화와 기존 건축물 그린리모델링 성능 향상을 통한 녹색건축물 적용 대상 확대. 녹색건축 정책 등 녹색건축물 조성계획을 전문적이고 지속적으로 수행할 녹색건축 부서와 전문인력 부족 등으로 실천과제의 이행율이 낮음.
- 타 시도와 같이 녹색건축물 조성을 위한 녹색건축 부서는 없으며 녹색건축과 관련된 업무는 건축주택국의 건축정책과 내에서 건축정책팀과 건축지원팀의 일부가 녹색건축 관련 일을 지원하는 형태로 구성되어 있어 전문인력 부족과 잦은 교체로 지속적인 관리에 대한 한계가 발생하므로 지속가능한 녹색건축 정책 수립 등 전문적이고 체계적으로 관리할 녹색건축 부서 신설과 전문인력 확보로 녹색건축물 조성을 위한 행정조직의 강화 필요.
- 녹색건축물의 지속적인 조성 사업을 위해 녹색건축화에 필요한 자원 조달 방안 및 관리 체계화에 관한 계획수립이 필요.
- 부산형 녹색건축 홍보관/녹색건축센터 건립으로 녹색건축센터 조직 구성 및 운영, 녹색건축 교육 및 전문인력 양성, 녹색건축 체험 및 홍보 등 관리·운영 방안에 관한 프로그램 개발 필요.

2.3.1.5 울산광역시 녹색건축물 조성계획

- (계획기간) 2016~2020년
- (주요내용) 울산형녹색건축물 설계기준마련, 그린리모델링사업활성화, 자원순환형녹색산업도시 구현및 녹색건축교육 및 전문인력 육성 등 4개 전략과 10개 실천과제를 설정하였음.
- 산업도시인 울산광역시의 특성을 반영하여 미활용폐열의 활용 및 산업단지에서 발생하는 폐기물의 자원화 등의 사업을 포함하는 녹색건축물 조성계획을 수립했음.

표 2.27 울산광역시 1차 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제

구분	주요 내용	
추진전략	1. 울산형 녹색건축물 설계기준 마련	2. 그린리모델링 사업 활성화
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 울산시 녹색건축물 조성 지원체계 구축 - 녹색건축물 시범단지 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축물 유지관리 시스템 구축 - 도시재생사업과 연계한 노후 건축물 에너지 절감 추진 - 그린리모델링 사업 시스템 구축
추진전략	3. 자원순환형 녹색 산업도시 구현	4. 녹색건축 교육 및 전문인력 육성
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 산업단지 녹색건축물 가이드라인 설정 - 산업단지 자원순환으로 녹색도시 조성 - 산업단지 신재생에너지 보급 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축 관련 교육 및 홍보 - 녹색건축 전문기업 육성

2.3.1.6 강원도 녹색건축물 조성계획

- (계획기간) 2017~2021년
- (주요내용) 강원도의 현황 및 관련 계획과 연계하여 ‘자연과 소통하고, 환경을 배려하는 건강한 녹색건축 강원’을 비전으로 3대 목표와 4대 추진전략 및 10대 실천과제를 설정하였음.

표 2.28 강원도 1차 녹색건축물 조성계획 비전, 목표, 추진전략 및 실천과제

구분	주요 내용		
비전	자연과 소통하고, 환경을 배려하는 ‘건강한 녹색건축 강원’		
목표	녹색 건축·도시 구현	녹색에너지 복지 실현	녹색건축산업 확대
추진전략	1. 강원도형 녹색건축 선진화 기반 구축	2. 강원도 건축물 유지관리 및 에너지성능 개선	
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 강원도 녹색건축제도 및 기준 정립 - 강원도 제로에너지 사업 추진 - 생활속 친환경 신재생 에너지를 활용한 녹색건축 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존건축물 에너지 성능 및 효율 개선 - 강원도 그린리모델링 활성화 지원 시스템 체계 구축 - 강원도 내 에너지 복지 사각지대 해소 	
추진전략	3. 강원도 녹색건축문화 저변 확대	4. 강원도 녹색건축산업 육성	
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 강원도 녹색건축 대중화 홍보체계 구축 - 강원도민 녹색생활 실천화 	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축 전문기업 및 인력 양성 - 강원도 녹색건축 연구 및 기술지원 	

2.3.1.7 경상남도 녹색건축물 조성계획

- (계획기간) 2017~2021년
- (주요내용) 경상남도 지역 특성과 18개 시군의 지역특성에 적합한 녹색건축물 조성 계획 수립하여 ‘건강하고 지속가능한 경남 녹색건축 조성’을 비전으로 4가지 녹색건축 과제 및 세부실행 목표를 설정했음.
- 경상남도 권역을 도시지역과 군 지역, 해안지역과 내륙지역 등 입지와 기후 및 주거 특성에 따라 유형을 분류하고 4개 권역에 전략별 목표 설정 요소를 선별적으로 적용 하도록 했음.

표 2.29 경상남도 1차 녹색건축물 조성계획 비전, 과제 및 관련정책

구분	주요 내용	
비전	건강하고 지속가능한 경남 녹색건축 조성	
추진전략	1. 건축물 분야의 온실가스 감축목표 설정	2. 녹색건축물 기반 조성
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 현황 및 추이분석 - 관련계획과 연계성 확보 - 온실가스 감축목표 설정과 부문별 배분 	<ul style="list-style-type: none"> - 지역형 녹색건축 모델 개발 - 기존건축물 성능 개선 - 녹색건축물 지원 - 녹색건축물 관련 산업 육성
추진전략	3. 관련제도 정비	4. 녹색경남 구현 실행체계 구축
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 조례제정 - 녹색건축물관련 기준 설정 - 녹색건축물 지원 제도화 	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축물 조성 로드맵 - 정부관련사업 연계 - 녹색건축물 추진 체계 구축

2.3.1.8 전라북도 녹색건축물 조성계획

- “녹색건축”과 관련한 「저탄소 녹색성장 기본법」에 의해 수립하는 지역단위의 계획은 4가지가 있으며, 이 외에도 「환경정책기본법」, 「건축기본법」에 의해 수립하는 계획도 있음.
- 「저탄소 녹색성장 기본법」에 의한 “녹색성장 추진계획”, “기후변화대응 기본계획”, “지역 에너지계획”, “지속가능발전 기본계획”, 「환경정책기본법」에 의한 “환경보전계획”, 「건축 기본법」에 의한 “건축기본계획” 등이 수립됨.
- 전라북도에서 수립한 녹색건축 관련 계획 중 녹색건축 관련 내용은 하기와 같음.

표 2.30 전라북도 녹색건축 관련 계획의 주요 내용(계속)

계획명	추진과제		주요내용
제3차 전라북도 녹색성장 추진계획	1. 온실가스 감축의무 이행		1-1. 가정 신축건축물 조성에 따른 온실가스 저감 1-2. 가정 기존건물 에너지저감(BEMS 등) 1-3. 상업 신축건축물 조성에 따른 온실가스 저감 1-4. 상업 기존건물 에너지저감(BEMS 등) 1-5. 조명기기 고효율화 사업(가정+상업+공공기타) 1-6. 가전기기 고효율화 사업(가정) 1-7. 사무기기 고효율화 사업(상업+공공기타)
전라북도 기후변화대응 기본계획	1. 건물_가정	실천 (비관리)	1. 가정건물 기후변화 실천사업 지원 2. 도민 참여 태양광 발전 사업
		관리	1. 전복형 에너지 자립마을 확대 2. 가정 신축건축물 조성에 따른 배출량 저감 3. 가정 조명기기 고효율화 4. 가정 가전기기 고효율화 5. 가정 기존건물 에너지저감
	2. 건물_상업	실천 (비관리)	1. 새만금 신재생에너지 보급 사업(태양광) 2. 상업건물 기후변화 실천사업 지원

계획명	추진과제		주요내용
		관리	1. 상업 신축건축물 조성에 따른 배출량 저감 2. 상업 조명기기 고효율화 3. 상업 사무기기 고효율화 4. 상업 기존건물 에너지저감
	3. 공공기타	실천 (비관리)	1. 공공기타 기후변화 실천사업 지원
		관리	1. 공공기타 신축건축물 조성에 따른 배출량 저감 2. 공공기타 조명기기 고효율화 3. 공공기타 사무기기 고효율화 4. 공공기타 기존건물 에너지저감
제4차 전라북도 지역에너지계획	효율/혁신	건물 부문	1. 녹색건축물 조성 기반 마련 및 제로에너지화 지원 2. 에너지 다소비 건물 효율화 지원 3. 건물에너지 효율 개선 4. 공공 및 민간 LED 조명 보급 지원

2.3.1.9 제주특별자치도 녹색건축물 조성계획

- (계획기간) 2017~2021년
- (주요내용) 제주특별자치도가 당면한 과제와 요구, 미래 지변과의 정합성을 검토하고 녹색건축물의 다양한 녹색기능을 고려해 ‘고쳐 짓는 푸른 제주-자연과 공존하는 제주 녹색건축’을 비전으로 3대 추진전략, 10대 실천과제 및 3개의 핵심전략과제 도출하였음.
- 녹색건축물의 다양한 녹색기능으로 녹색건축을 통한 건물에너지 성능 강화 신재생에너지 생산, 녹색건축을 통한 지역 재생 및 산업 활성화, 녹색건축을 통한 관광 활성화, 녹색건축을 통한 주거복지 서비스 제공, 녹색건축을 통한 교육 서비스 제공을 제시하였음.

표 2.31 제주특별자치도 제1차 녹색건축물 조성계획 추진전략 및 시행과제

구분	주요 내용	
비전	고쳐 짓는 푸른 제주 - 자연과 공존하는 제주 녹색건축	
추진전략	1. 제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반구축	2. 제주형 녹색건축물 조성사업 추진
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - LCA를 고려한 제주 녹색건축기준 마련 - 녹색건축물 조성을 위한 전문기업/인력육성 - 제주도민과 함께하는 녹색건축 교육 및 캠페인 	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 개발사업과 녹색건축 연계 - 농어촌 마을의 에너지효율 증진 - 하이브리드 신재생에너지 적용 모델 개발 - 노후건축물 대상 제주형 에너지효율화 사업 시행
추진전략	3. 제주형 녹색건축물 조성사업의 성과확산	
정책과제	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트그리드 도시 조성사업과 녹색건축 연계 - 탄소없는 섬 제주 내 에너지플러스 단지 조성 - 녹색건축과 연계한 녹색관광 프로그램 개발 	

2.4

녹색건축물 조성 우수사례

2.4.1 녹색건축물 조성 우수사례

2.4.1.1 김천, 한국법무보호 복지공단

- 에너지저감형 기술 적용사례 : 한국법무보호 복지공단사례, 녹색건축물인증, 에너지효율등급인증, 제로에너지건물인증 취득
- 로이복층유리(6LE+16AR+6CL, 소프트 코팅 ; $1.212\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) 및 전 창호 기밀성 1등급 제품 적용, 고정식 태양광 적용(설치면적 : 565.56m^2), 지열히트펌프(밀폐형 5대)+전기히트펌프(싱글형 3대) 냉난방 시스템 적용, 고효율 에너지 기자재 LED 조명기기 100% 사용, 에너지 자립율 45%



녹색건축인증



건축물에너지효율
등급인증



제로에너지빌딩인증

그림 2.9 김천, 한국법무보호복지공단

표 2.32 김천, 한국법무보호 복지공단 프로젝트 개요

구분	주요 내용
대지위치	경상북도 김천시 혁신1로 86 한국법무보호복지공단
주요용도	공공시설
대지면적	$1,360\text{m}^2$
연면적	$5,286\text{m}^2$
규모	지하 2층, 지상 4층
취득인증	녹색건축인증, 건축물에너지효율등급인증, 제로에너지빌딩인증
관계사	(주)선진엔지니어링 종합건축사사무소, 코다(주)

표 2.33 김천, 한국법무보호 복지공단 프로젝트 적용기술

기술 구분	세부구분		기술명			
			법적 열관류율 (W/m ² K)	총 열관류율 (W/m ² K)	두께	low-e/ SHGC
패시브 기술	창호	로이 이중창	1.500 이하	1.212	로이복층유리 28mm 6LE+16AR+6CL	소프트코팅 /0.516
	단열재	벽체	0.240 이하	0.209	페놀폼 보드(90mm)	
		바닥	0.200 이하	0.191	페놀폼 보드(100mm)	
		지붕	0.150 이하	0.089	페놀폼 보드(220mm)	
	기밀		전창호 기밀성 1등급 제품 적용(통기량 1.00미만 적용)			
액티브 기술	냉방		<ul style="list-style-type: none">지열히트펌프용량 : 356.82kW, 총 5대, 정격 COP : 4.92지열히트펌프(싱글형 3대)용량 : 31.00kW, 총 3대, 정격 COP : 3.52			
	난방		<ul style="list-style-type: none">지열히트펌프용량 : 368.23kW, 총 5대, 정격 COP : 4.17지열히트펌프(싱글형 3대)용량 : 37.40kW, 총 3대, 정격 COP : 3.74			
	향온향습		<ul style="list-style-type: none">향온향습기 2대 설치설치위치 : 전산실, 문서실난방용량 : 27.00kW, 냉방용량 70.33kW			
	LED 조명		<ul style="list-style-type: none">LED조명기기 고효율에너지 기자재 인증제품 사용전체 전용면적 : 919.31m², 전체조명부하 : 6,929 W평균 조명밀도 : 7.54 W/m²			
	급탕		<ul style="list-style-type: none">전기온수기 설치 6.00kW, 효율 100%			
	환기		<ul style="list-style-type: none">전열교환기 34대 설치설치위치 : 대회의실, 다목적실, 도서실 등열교환 효율 : 난방 71%, 냉방 57%			
신재생 기술	태양광 (PV)		<ul style="list-style-type: none">고정식 태양광 적용설치면적 : 565.56m²모듈기울기 : 수평, 모듈 방위 : 수평, 모듈 종류 : 단결정			
	지열		<ul style="list-style-type: none">지열히트펌프 5대 설치난방용량 : 356.82kW, 냉방용량 : 368.23kW시스템 종류 : 밀폐형			
에너지 자립율	45%					

2.4.1.2 경산, 경산시 청년지식놀이터

- 에너지저감형 기술 적용사례 : 경산 청년지식놀이터 사례, 녹색건축물인증, 에너지효율 등급인증, 제로에너지건물인증 취득
- 로이복층유리(6LE+16AR+6CL, 소프트 코팅 ; $1.171\text{W/m}^2\cdot\text{K}$) 및 전 창호 기밀성 1 등급 제품 적용, 태양광 모듈(PV;61.44kW+ BIPV;14.83kW), 고효율 인버터 급수펌프, 고효율 에너지 기자재 LED 조명기기 100% 사용, 에너지 자립율 35%



녹색건축인증



건축물에너지효율
등급인증



제로에너지빌딩인증

그림 2.10 경산, 경산시 청년지식놀이터

표 2.34 경산시 청년지식 놀이터 프로젝트 개요

구분	주요 내용
대지위치	경상북도 경산시 압량읍 대학로 363, 청년 지식놀이터
주요용도	문화체육공간
대지면적	816m ²
연면적	4,451m ²
규모	지하 1층, 지상 7층
취득인증	녹색건축인증, 건축물에너지효율등급인증, 제로에너지빌딩인증
관계사	(주)삼원종합건축사 사무소, 코다(주)

표 2.35 경산시 청년지식 놀이터 프로젝트 상세

기술 구분	세부구분		기술명			
			법적 열관류율 (W/m²K)	총 열관류율 (W/m²K)	두께	low-e/ SHGC
패시브 기술	창호	로이 이중창	1.800 이하	1.171	28mm 6LE+16AR+6CL	소프트코팅 /0.583
	창호	커튼월	1.800 이하	1.398	28mm 6LE+16AR+6CL	소프트코팅 /0.583
	단열재	벽체	0.320 이하	0.277	경질우레탄보온판 2종2호 70mm	
		바닥	0.250 이하	0.150	압출법보온판1호 180mm	
		지붕	0.180 이하	0.136	경질우레탄보온판 2종2호150mm	
	기밀		▪ 전창호 기밀성 1등급 제품 적용			
액티브 기술	냉방		▪ 전체냉방용량(557kW) 대비 100% GHP 설치, 정격 COP 1.43			
	난방		▪ 전체난방용량(623kW) 대비 100% GHP 설치, 정격 COP 1.63			
	급수		▪ 급수 Pump-고효율 인버터 반영			
	LED 조명		▪ LED조명기기 100% 반영 및 고효율에너지 기자재 인증제품 사용 ▪ 전체 전용면적 : 3,396.63m ² , 전체조명부하 : 13,401W ▪ 평균 조명밀도 : 3.945 W/m ²			
	급탕		▪ 전기온수기 설치 39.5kW, 효율 100%			
	환기		▪ 전열교환기 26대 설치(열교환 효율 난방 71%, 냉방 57%)			
신재생 기술	태양광 (PV)		▪ 태양광(PV) 모듈 총 61.44kW적용 ▪ 태양광 설치 종류 : PV ▪ 설치위치 :건물지붕, 480W 모듈 ▪ 발전효율 : 20.7% ▪ 면적 396.41m ² , 기울기 수평 ▪ 모듈종류:단결정			
	태양광 (BIPV)		▪ 태양광(BIPV) 모듈 총 14.832kW적용 ▪ 태양광 설치 종류 : BIPV ▪ 설치위치 :건물남서측벽면, 309W 모듈 ▪ 발전효율 : 17.6% ▪ 면적 : 81.73m ² , 기울기 수평 ▪ 모듈종류 : 단결정			
에너지 자립율	35%					

2.4.1.3 영덕, 영덕군 새영해 어린이집

- 에너지저감형 기술 적용사례 : 영덕군 새영해 어린이집 사례, 21년도 공공건축물 그린리모델링 시그니처 사업 선정
- 21년도 공공건축물 그린리모델링 사업 91건 중 영덕군 새영해어린이집 공공건축물 그린리모델링 시그니처 사업 선정, 2006년 준공된 후 시설 노후화로 에너지효율을 높이고 보육환경 개선, 창호 및 냉난방장치, 고효율 보일러 설치.



그림 2.11 영덕, 영덕군 새영해 어린이집

표 2.36 영덕군 새영해 어린이집 우수사례 프로젝트 및 적용기술

구분	주요 내용	
대지위치	경상북도 영덕군 영해면 원당1길 28 새영해어린이집	
주요용도	보육시설	
연면적	841m ²	
규모	지상 2층	
관계사	LH, (주) 포스코 A&C	
적용기술	세부구분	내용
	창호	▪ 로이이중창, 기밀·단열성능 25% 강화
	단열	▪ 외기면한 벽체 부문 단열성능 30% 강화
	기밀	▪ 전창호 기밀성 1등급 제품 적용, 틈새바람 방지
	열교	▪ 에너지성능향상 및 결로 곰팡이제거
	환기	▪ 강제환기장치, 미세먼지 75% 저감, 실내공기개선
	급탕	▪ 전기온수기 설치 6.00kW, 효율 100%

2.4.1.4 경산, 경산4일반산업단지 복합물류센터 & 물류센터

- 저탄소 건축자재 적용사례 : 경산4일반산업단지 복합물류센터 - 현대건설, 삼표P&C 국내 최초 초고강도 PHC 파일 부문 환경부 저탄소 제품(기존제품 대비 탄소배출량 3.3% 저감 인증) 적용사례
- 저탄소 건축자재 적용사례 : 경산4일반산업단지 물류센터 - 삼부토건, 삼표P&C 국내 최초 초고강도 PHC 파일 부문 환경부 저탄소 제품(기존제품 대비 탄소배출량 3.3% 저감 인증) 적용사례



그림 2.12 경산4일반산업단지 복합물류센터



그림 2.13 경산4일반산업단지 물류센터

표 2.37 경산, 경산4일반산업단지 복합물류센터 & 물류센터 프로젝트 및 적용기술

구분	주요 내용			
대지위치	경산4일반산업단지 복합물류센터		경산4일반산업단지 물류센터	
주요용도	물류시설용지		물류시설용지	
연면적	197,000m ²		98,601m ²	
규모	지하 2층, 지상 6층		지하 2층, 지상 12층	
관계사	현대건설(주), 삼표 P&C(주)		삼부토건(주), 삼표 P&C(주)	
적용기술	세부구분	내용	세부구분	내용
	압축강도	초고강도(110MPa) PHC Pile A종	압축강도	초고강도(110MPa) PHC Pile A종
	직경	중구경 D600	직경	중구경 D600
	CFP	0.219 kg-CO _{2e} /kg	CFP	0.219 kg-CO _{2e} /kg
	물량	1,199 Ton	물량	7,084 Ton
	탄소배출 저감량*	14,388 kg-CO _{2e}	탄소배출 저감량*	85,008 kg-CO _{2e}

* 한국환경산업기술원 2023년 1분기 최대허용탄소배출량 대비 저감량 산정

2.4.1.5 고령, 경북 고령군 성산면 성산로 일대 현장

- 저탄소 건축자재 적용사례 : 중온화 첨가제를 이용하여 가열 아스팔트 콘크리트 혼합물(160~180℃)보다 생산 및 시공온도를 30 ℃ 이상 저감시켜 아스팔트 콘크리트 혼합물을 중온(130~150℃)에서 생산하는 기술
- 2022년 2월 한국에너지공단-산업발전부문의 배출권거래제(ETS) 외부사업 방법론에서 “중온 아스팔트 콘크리트 혼합물 생산을 통한 연료 및 온실가스 저감에 대한 방법론” 채택에 따른 배출권거래제(외부사업) 확보 가능, 아스팔트 콘크리트 생산과정에서 6~7 kg-CO_{2eq}/Ton 확보예상
- 추가적으로 도심지 생산 및 시공현장에서 발생하는 대기환경오염물질과 에너지 사용 저감 기반의 저탄소화를 통한 친환경 아스팔트 콘크리트 혼합물 시공 공법 확보



그림 2.14 경북 고령군 성산면 성산로 일대 적용사례

표 2.38 경북 고령군 성산면 성산로 일대 프로젝트 및 적용기술

구분	주요 내용	
대지위치	경북 고령군 성산면 성산로 652-12~23 일원	
주요용도	아스팔트 콘크리트 기층용 도로포장	
규모	포장 연장(105m) 포설 폭(3.6m)	
관계사	(주)윤성산업개발	
적용기술	세부구분	내용
	기층	▪ 순환 가열 기층(BB-2) : 50m
	기층	▪ 순환 시멘트 안정처리 기층재: 55m
	표층	▪ 순환 중온 표층(WC-2)
	포설두께	▪ 기층 : 10.0 cm, 표층 : 5.0 cm
	포장량	▪ 186 Ton

2.4.1.6 안동, 경북 안동시 도담영천 5공구 현장

- 환경부하 저감형 공법 적용사례 : 경북 안동시 도담영천 5공구 현장- 해룡토건, 슬러지 및 미세먼지 저감형 리모델링 및 해체현장 구조체 절단공법 적용사례
- 기존 건설현장의 비산먼지 및 미세먼지 체크리스트 형식의 관리가 아닌 건설현장의 콘크리트 부산물을 최소화하고, 미세먼지 3개소 정량측정 시스템을 통한 모니터링 수행
- 슬러지회수율 95%, 미세먼지(PM_{1.0}, PM_{2.5}, PM₁₀)계측치 농도 변화 보통단계인 30~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준 ※일반 건설현장 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준, 이중밀폐관을 이용한 미세먼지 저감 및 슬러지 회수/분리 시스템을 통한 환경부하 저감기어

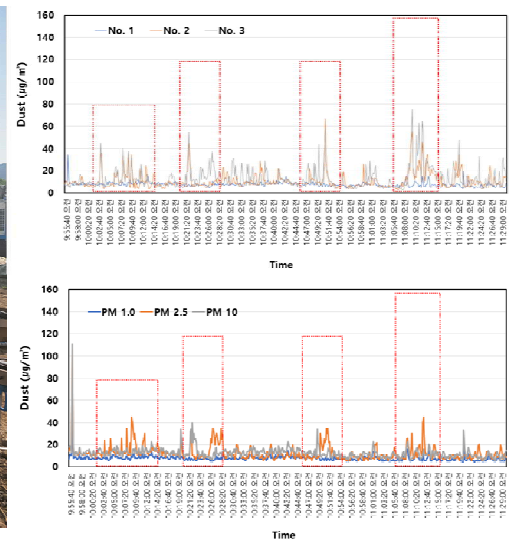


그림 2.15 경북 안동시 도담영천 5공구 현장 및 미세먼지(PM_{2.5}, PM₁₀ 계측치 농도 변화)

표 2.39 경북 안동시 도담영천 5공구 프로젝트 및 적용기술

구분	주요 내용	
대지위치	경상북도 안동시 와룡면 서지리 산25-2 일원	
주요용도	도담영천 5공구 교량 구조물	
대상	기둥구조물 해체 처리	
관계사	해룡토건(주)	
적용기술	세부구분	내용
	현장 발생 슬러지	▪ 슬러지 회수율 99.8%
	이중밀폐관 밀폐율	▪ 이중밀폐관 밀폐율 100%
	비산먼지(PM ₁₀)	▪ 농도 변화가 보통단계인 30~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준 분포
	미세먼지(PM _{2.5})	▪ 농도 변화가 보통단계인 30~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준 분포
	초미세먼지(PM _{1.0})	▪ 농도 변화가 보통단계인 30~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준 분포

3

경상북도 현황 및 여건변화

3.1 경상북도 일반현황

3.2 경상북도 건축물 현황

3.3 경상북도 녹색건축 현황

3.4 경상북도 건축부문 에너지 및 온실가스 배출 현황

3.5 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 평가

경상북도 일반현황

3.1.1 인구 현황

- 경상북도 인구는 2021년 말 기준 263만 명으로 전국 인구의 약 5.1%를 차지하고 있으며, 이는 전국 17개 시도에서 인천광역시 다음으로 6순위 수준의 규모임. 인구 밀도는 141.4명/㎢로 강원도 다음으로 낮은 수치를 보임.
- 시 지역에서는 포항시, 구미시, 경산시, 경주시가 20만 명 이상의 인구가 분포하고 있는 반면 상주시와 문경시는 10만 명 미만의 인구가 분포하고 있음.
- 군 지역에서 인구가 가장 많은 곳은 칠곡군으로 11만 명이 넘는 인구가 분포하고 있는 반면 군위군, 청송군, 영양군, 울릉군은 거주인구가 3만 명 미만임.

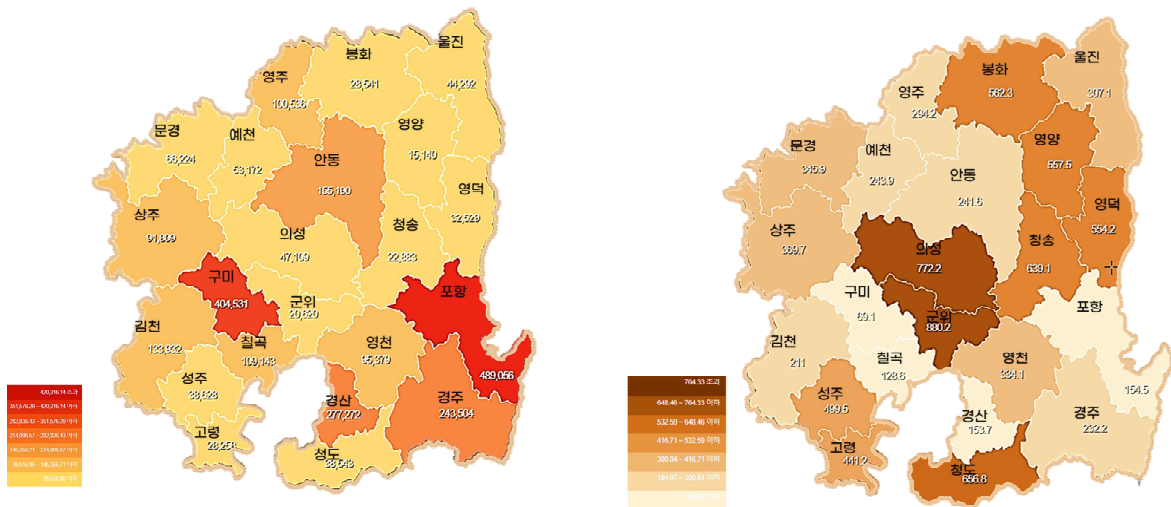


그림 3.1 경북 시도별 인구 및 세대당 인구수

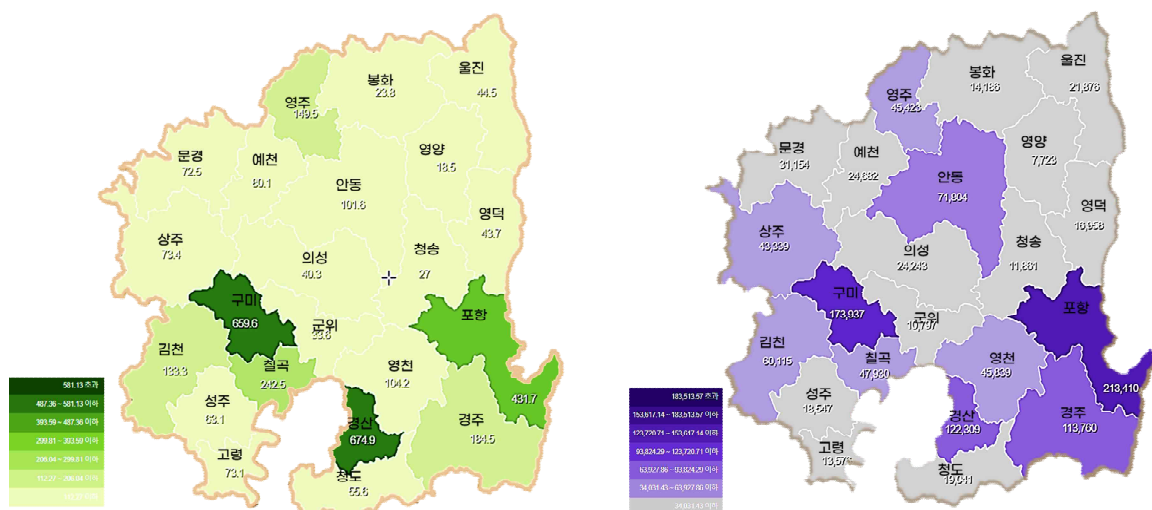


그림 3.2 경북 시도별 인구밀도 및 세대수

- 세대 수 역시 포항시, 구미시, 경주시, 경산시가 10만 세대 이상이며, 영양군과 울릉군은 1만 세대 미만임.

표 3.1 경상북도 시군구별 인구현황

행정구역(시군)별	세대수 (세대)	인구 (명)	세대당인구 (명)	인구밀도 (명/㎢)	면적 (㎢)
합계	1,254,662	2,626,609	2.1	141.4	19,034
포항시	225,693	503,852	2.3	450.1	1,130
경주시	121,505	251,889	2.2	199.0	1,325
김천시	67,122	140,239	2.1	141.4	1,010
안동시	76,915	156,972	2.1	105.3	1,522
구미시	179,889	412,581	2.3	684.2	615
영주시	49,718	101,942	2.1	155.2	670
영천시	52,861	101,888	2.0	114.1	919
상주시	48,856	95,566	2.0	78.2	1,255
문경시	36,268	71,154	2.0	79.0	912
경산시	119,680	268,369	2.3	665.7	412
군위군	13,096	22,945	1.8	38.7	614
의성군	28,750	50,632	1.8	44.5	1,175
청송군	14,064	24,539	1.8	29.8	846
영양군	9,127	16,320	1.8	20.7	816
영덕군	20,153	35,314	1.8	50.3	741
청도군	22,843	41,891	1.9	62.3	694
고령군	16,497	30,626	2.0	85.6	384
성주군	23,516	42,842	1.9	73.0	616
칠곡군	53,026	113,822	2.2	262.6	451
예천군	27,301	55,739	2.1	84.9	662
봉화군	16,908	30,762	1.9	26.5	1,202
울진군	25,562	47,858	2.0	50.6	990
울릉군	5,312	8,867	1.7	126.5	73

출처 : 경상북도 통계포털 - 2021년 4/4분기 주민등록인구 통계

- 경상북도 인구는 주민등록인구 기준으로 2021년 2,691,891명으로 2015년 이후 지속적으로 인구 감소 중에 있음.
- 2021년 기준으로 65세 이상 고령자가 22%로 경북의 고령자 인구 비율이 전남에 이어 전국에서 2번째로 높은 수치이며, 2019년에 전체 인구의 20% 이상인 초고령 사회에 진입한 이후 고령화 인구 비율은 지속적으로 증가중에 있음.

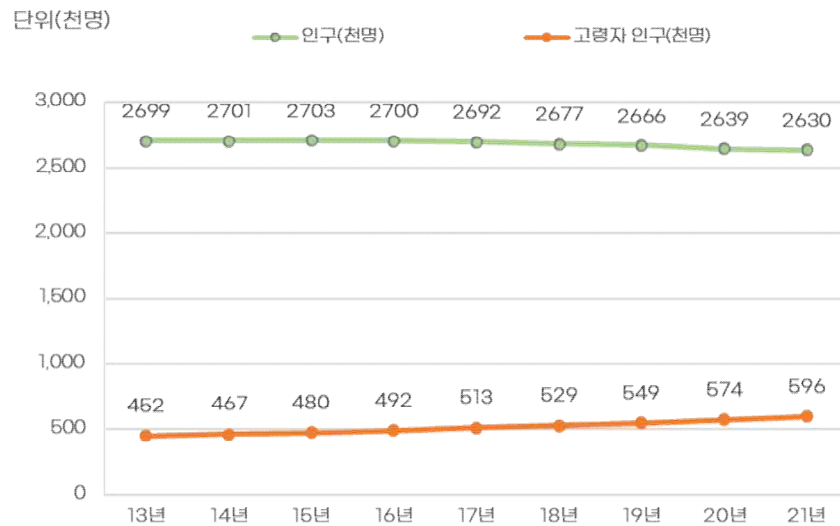


그림 3.3 경북 인구 및 고령인구 변화 추이

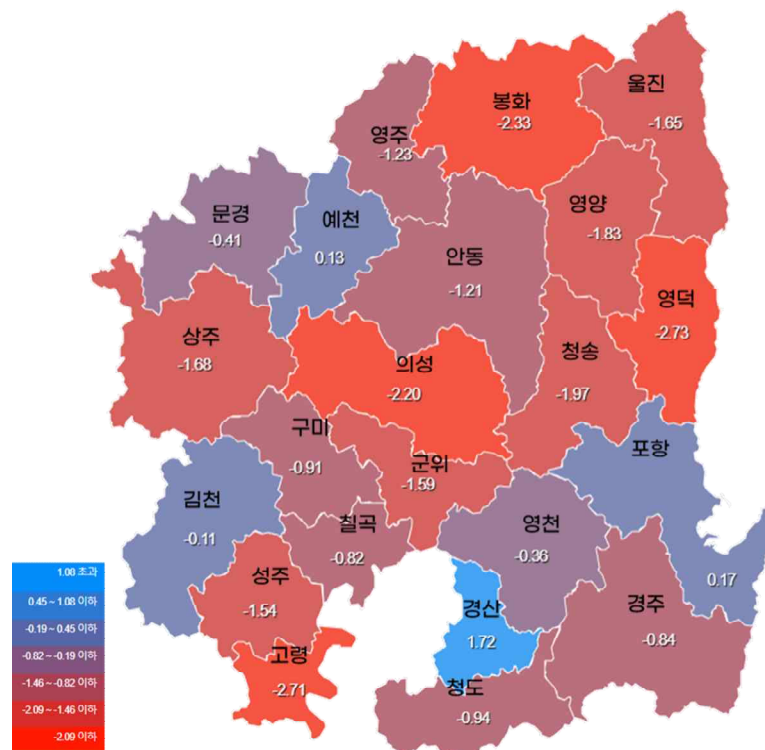


그림 3.4 경북 시군구별 인구 및 고령인구지수

표 3.2 경북 인구 및 고령인구 연도별 현황

연도별	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
인구(천명)	2,699	2,701	2,703	2,700	2,692	2,677	2,666	2,639	2,630
증감(명)	-	1,354	2,032	-2,428	-8,692	-14,875	-10,995	-26,414	-12,813
증감률(%)	-	0.05%	0.08%	-0.09%	-0.32%	-0.56%	-0.41%	-1.00%	-0.49%
인구(천명)	452	467	480	492	513	529	549	574	596
증감(명)	-	14,935	27,217	40,000	60,264	76,92	96,998	121,298	143,895
증감률(%)	-	3.30%	6.02%	8.84%	13.32%	17.00%	21.44%	26.81%	31.81%

출처 : 경상북도 통계보탈 - 2021년 4/4분기 주민등록인구 통계

- 2021년 4분기 기준 세대당 평균 인구 2.1명으로 2013년 2.6명 대비 지속적으로 감소중임. 이 가운데 1인 세대 차지 비율이 약 36%, 1~2인 세대가 전체의 약 70% 수준임, 4인 세대는 약 13% 수준임.
- 포항, 구미, 경산, 경주 순으로 세대수가 크며, 인구밀도 측면에서는 구미(670명/km²), 경산 (652명/km²), 포항(456명/km²), 경주(190명/km²) 순으로 나타났으며, 연도별 인구밀도 변화는 미비하였음.

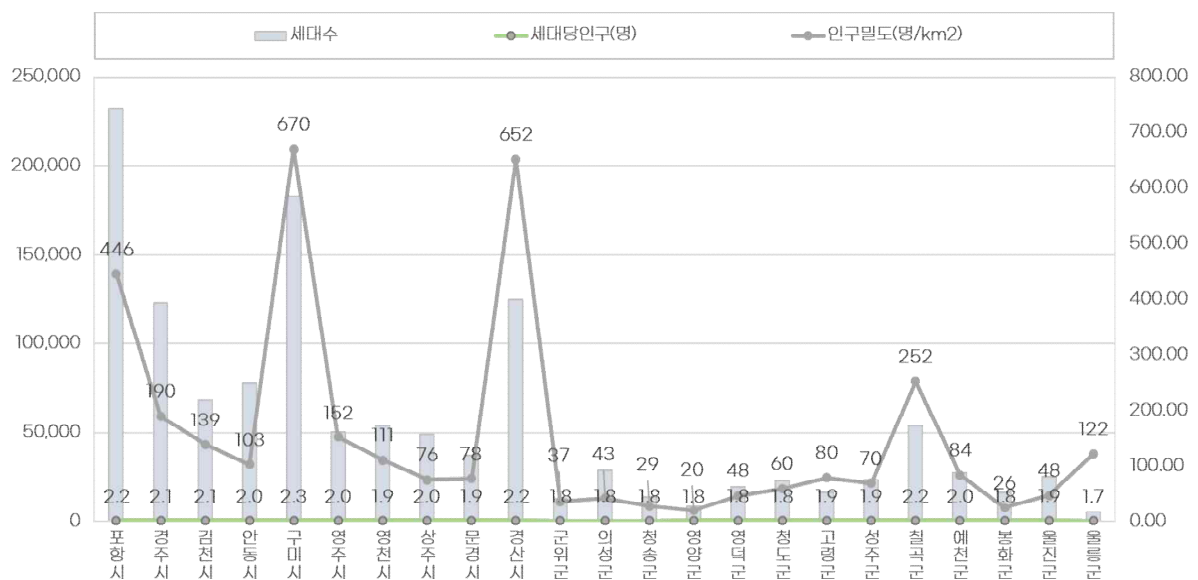


그림 3.5 경북 시군구별 세대수 및 인구밀도 추이

3.1.2 신재생에너지 자원잠재량

- 경상북도의 신재생에너지의 시장 잠재량 산정 결과, 태양광 및 태양열, 육상풍력 순으로 시장가능성이 높음. 이 가운데, 경상북도의 태양광 시장 잠재량은 국내 총 발전량('18년, 570 GWh)의 86.7%를 담당할 수 있는 수준으로 잠재성과 시장성이 우수한 것으로 평가됨.
- 세부적으로는 광역지자체 가운데 경상북도의 태양광 시장 잠재력은 전국 1순위로 약 20% 수준인 81.0 GW, 109.1 TWh/년으로 가장 풍부하였으며, 경상북도의 태양열 시장 잠재력은 경기도 다음으로 전국 2순위로 약 11% 수준인 15.4 GW, 20.8 TWh/년으로 자원잠재량이 풍부함.

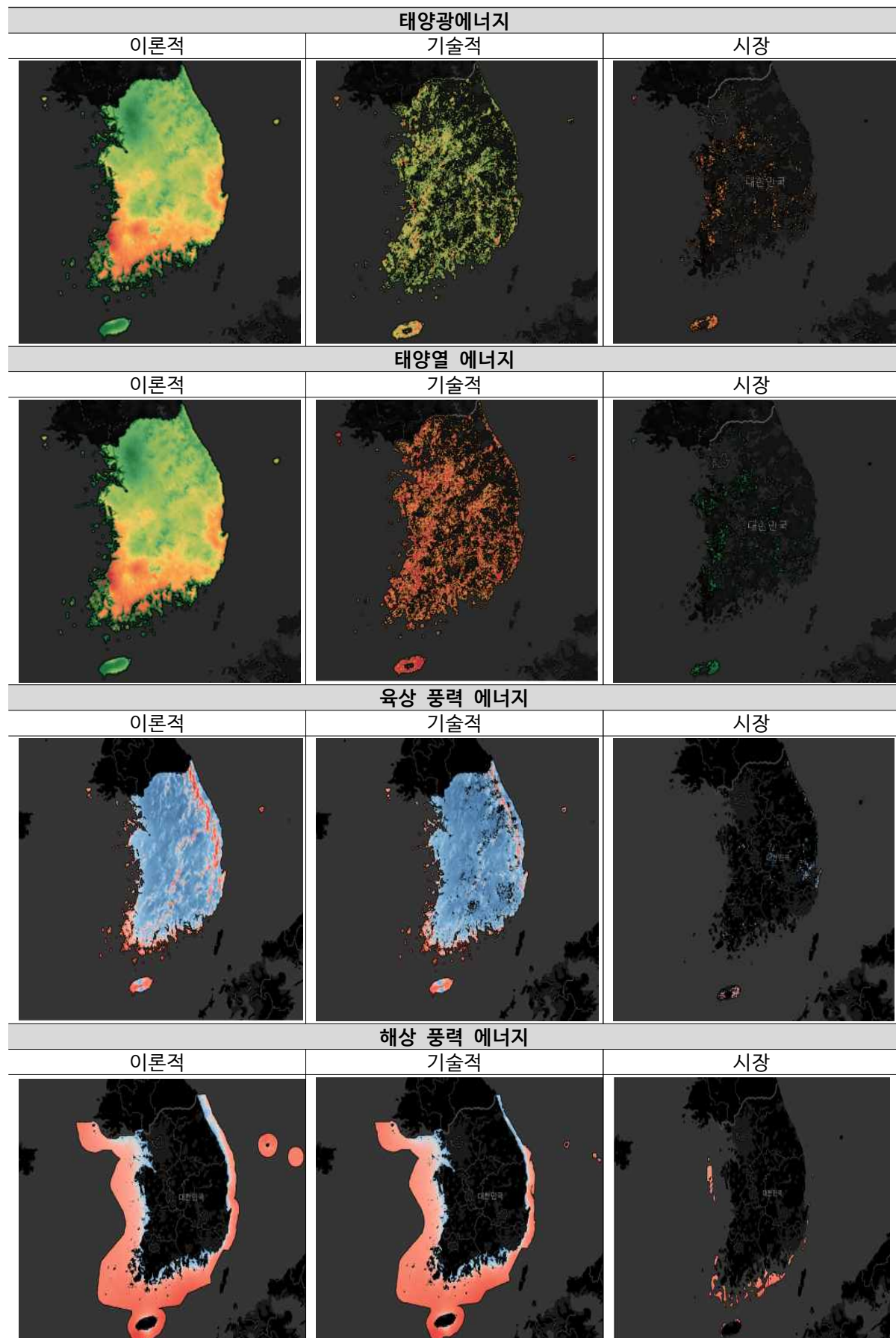
표 3.3 잠재량 분류체계 및 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	현재의 과학적 지식 하에서 어떠한 제약도 존재하지 않을 때 이론적으로 활용가능한 에너지의 양
기술적 잠재량	이론적 잠재량 중 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 반영할 때 활용가능한 에너지의 양
시장 잠재량	기술적 잠재량 중 경제적 영향요인과 정책적(지원, 규제) 영향요인을 적용할 때 실질적으로 활용가능한 에너지의 양

표 3.4 신재생에너지 자원잠재량 - 신재생에너지 백서, 에너지공단. 2021-09

구분	세부	설비용량(GW)			연간발전환산량(TWh/년, TWhth/년)			경북도 지자체 전국 순위
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장	1순위
태양	광	102,455	973	369	137,347	1,314	495	2순위
	열	102,455	1,917	141	137,347	2,589	187	1순위
풍력	육상	499	352	24	968	781	52	6순위
	해상	462	387	41	1,298	1,176	119	4순위
수력	-	28	12	3	246	41	9	-
지열	천부	22,236	1,256	334	55,796	932	29	사업성없음
	심부	350	3	-	3,066	19	-	사업성없음
해양	조류	296	72	-	2,595	633	-	사업성없음
	조력	13	11	-	111	46	-	사업성없음
	파력	129	18	-	1,128	40	-	사업성없음
바이오	-	12	10	0	89	72	3	6순위
폐기물	-	6	4	4	45	32	32	4순위
합계		229,020	5,025	916	340,678	7,730	926	-

표 3.5 경상북도 주요 신재생에너지 자원잠재량



3.2.1 건축물 용도별 현황

3.2.1.1 전국 건축물 현황

- 202년 기준 경상북도의 건축물은 총 832,707동이며, 총 연면적은 263,769,041m²으로 전국의 건축물 면적에서 경상북도가 차지하는 비율은 6.5%수준을 차지하고 있음. 건물 동수의 비율은 11.4%로 경기(16.8.%) 다음으로 높은 비율.
- 경상북도의 1인당 연면적은 100.43m²/인으로 전국 평균 78.55m²/인 대비 월등히 높으며, 이는 전국에서 가장 높은 수준임.
- 반면 동별 연면적은 316.76m²/동으로 전국 평균 554.57m²/동 대비 비교적 건물 규모는 작은 수준임.

표 3.6 전국 건축물 현황

구분	인구수	연면적	동수	1인당 연면적(m ² /인)	동별 연면적(m ² /동)
전국	51,638,809	4,056,243,249	7,314,264	78.55	554.57
서울	9,509,458	583,586,516	585,636	61.37	996.50
부산	3,350,380	246,687,118	352,894	73.63	699.04
대구	2,385,412	177,316,611	240,513	74.33	737.24
인천	2,948,375	206,023,665	219,832	69.88	937.19
광주	1,441,611	106,190,609	138,328	73.66	767.67
대전	1,452,251	113,143,663	132,169	77.91	856.05
울산	1,121,592	92,794,744	137,792	82.73	673.44
세종	371,895	30,300,092	35,159	81.47	861.80
경기	13,565,450	1,046,464,566	1,230,057	77.14	850.74
강원	1,538,492	140,522,191	428,405	91.34	328.01
충북	1,597,427	155,049,892	400,386	97.06	387.25
충남	2,119,257	211,669,653	553,811	99.88	382.21
전북	1,786,855	167,444,007	461,109	93.71	363.13
전남	1,832,803	177,848,782	657,391	97.04	270.54
경북	2,626,609	263,769,041	832,707	100.42	316.76
경남	3,314,183	280,189,955	724,124	84.54	386.94
제주	676,759	57,242,143	183,951	84.58	311.18

출처: 건축행정시스템 세움터, “2021년 시도별 건축물현황”

3.2.1.2 건축물 용도별 현황

- 경상북도의 건축물 동수 현황으로 기준으로 2021년 기준 서울, 경기, 경남, 경상 순으로 건물 동수 기준 4순위 규모임.
- 동수 기준일 때, 주거용 건축물이 가장 높은 비율(약 63%)을 차지하고 있으며, 기타(16.2%), 상업용(14.8%) 공업용(4.2%), 문교사회용(2.4%) 순으로 나타남.

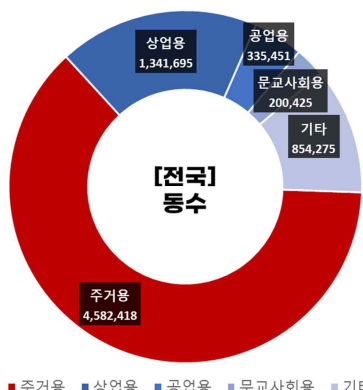


그림 3.6 전국 건축물 용도별 현황

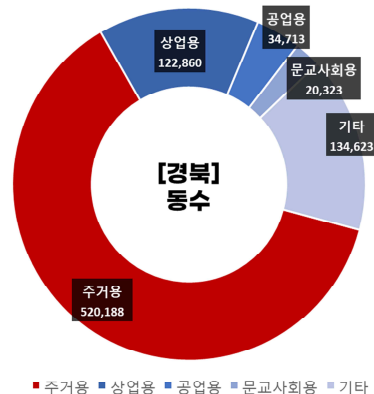


그림 3.7 경북 건축물 용도별 현황

- 경상북도는 주거용 건축물의 용도별 비율 가운데 단독주택이 약 90% 수준으로 전국 평균 75% 수준 대비 매우 높은 특징을 가지고 있음. 한편, 상업용 용도비율은 제1종, 제2종 근린생활시설이 각 41%, 47%로 전국 평균과 유사한 수준으로 나타남.

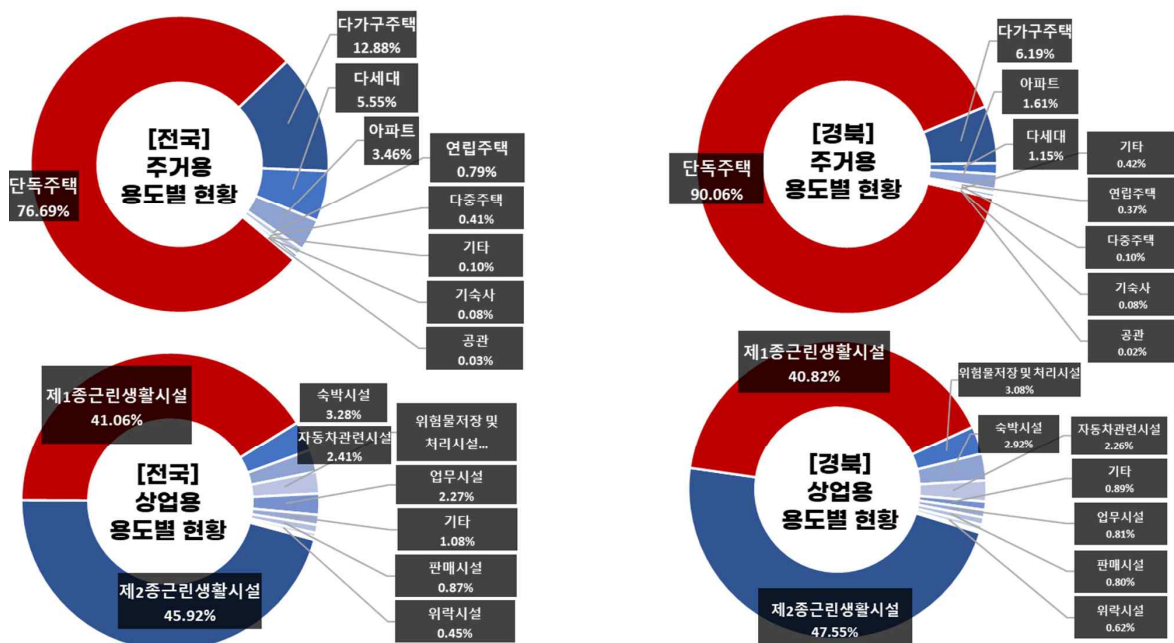


그림 3.8 건축물 동수 기준 용도별 세부현황

3.2.2 시군별 건축물 현황

3.2.2.1 시지역 건축물 현황(연면적 기준)

- 10개시 지역 건축물은 주거용이 41.9%를 차지하고 있으며, 다음으로 공업용 14.9%이 차지함.
- 포항시의 건축물이 48,691,606㎡으로 시 지역에서 가장 많으며, 그 다음으로 구미, 경주, 경산 순으로 높은 비율을 차지하였으며, 문경시의 건축물은 시 지역 가운데 가장 낮은 비율을 차지함.

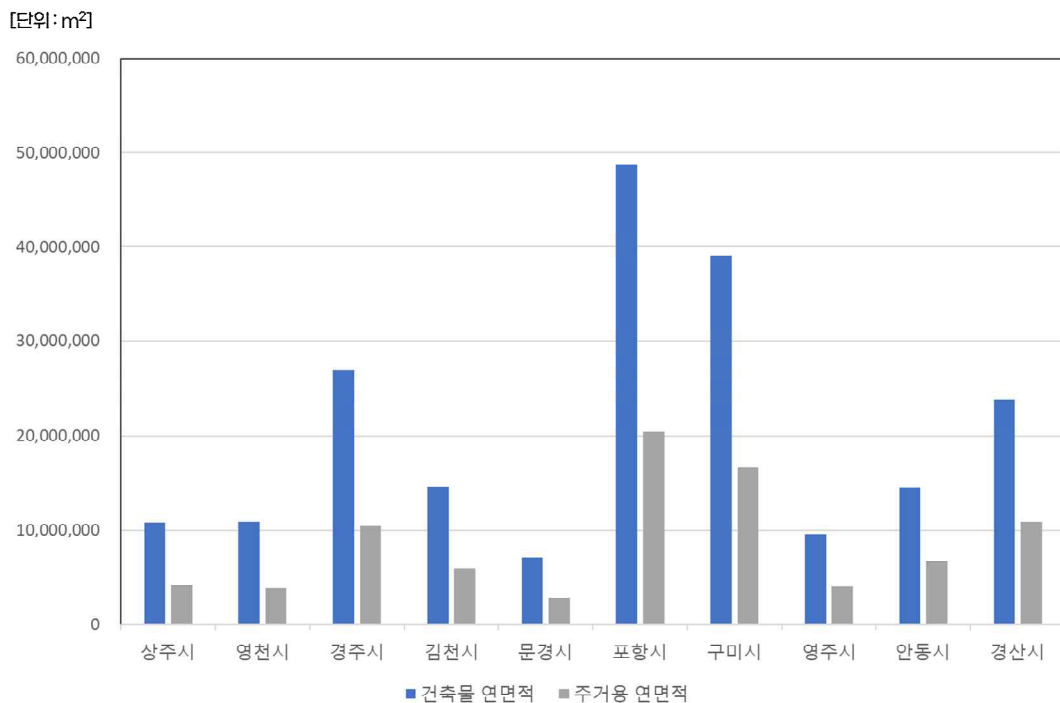


그림 3.9 경상북도 시지역 건축물 연면적 현황

3.2.2.2 시지역 건축물 현황(1인당 연면적 기준)

- 10개시 지역 중 1인당 전체 건축물 기준 1인당 연면적이 가장 큰 지역은 상주시이며, 113.6㎡/인으로 나타남. 반면에 1인당 연면적이 가장 작은 지역은 경산시로 88.6㎡/인으로 나타남.
- 10개시 지역 중 1인당 주거용 건축물 기준 1인당 연면적이 가장 큰 지역은 상주시이며, 43㎡/인으로 나타남. 반면에 1인당 연면적이 가장 작은 지역은 영천시로 37.3㎡/인으로 나타남.
- 전체 건축물 연면적 대비 주거용 건축물 연면적 비율이 가장 높은 지역은 안동시로 46.01%로 나타났으며, 비율이 가장 낮은 지역은 영천시로 34.71%로 나타남.

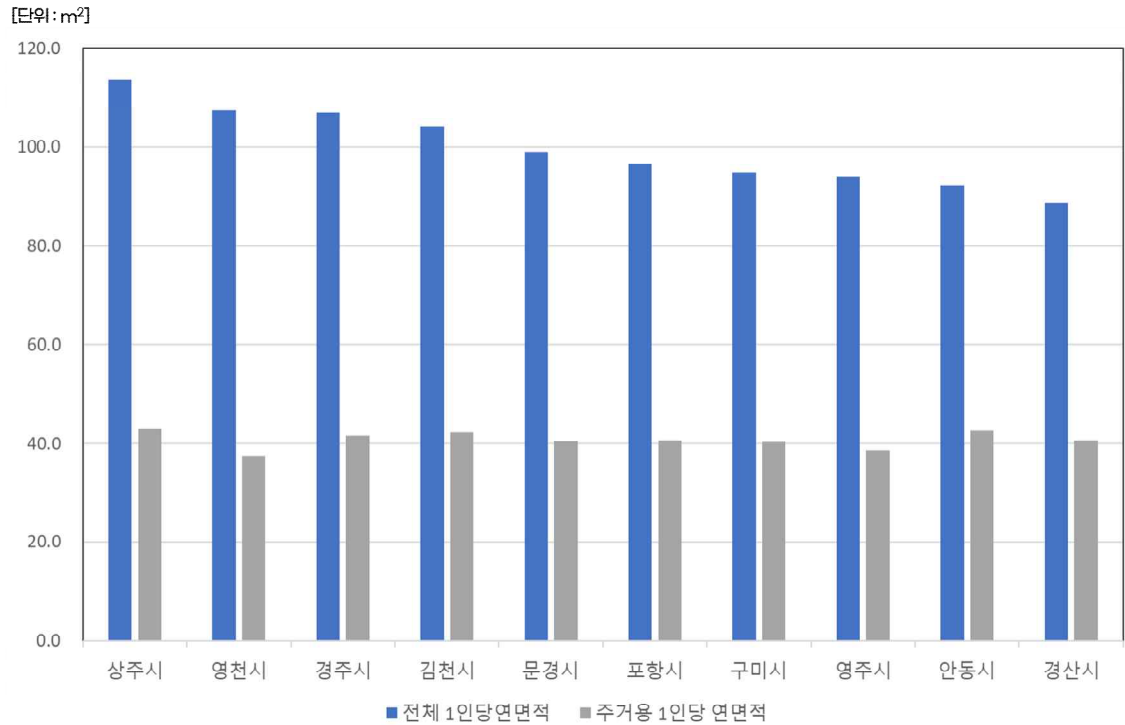


그림 3.10 경상북도 시지역 전체 건축물 1인당 연면적 현황

표 3.7 경북 시지역 인구 및 건축물 연면적 현황

시군구	인구 [명]	전체 건축물		주거용 건축물		주거용/ 전체건축물 비율
		건축물 연면적 [m ²]	1인당 면적 [m ² /인]	주거용 연면적 [m ²]	1인당 면적 [m ² /인]	
안동시	156,972	14,477,633	92.2	6,661,647	42.4	46.01%
경산시	268,369	23,788,625	88.6	10,915,093	40.7	45.88%
구미시	412,581	39,104,632	94.8	16,613,179	40.3	42.48%
포항시	503,852	48,691,606	96.6	20,459,430	40.6	42.02%
영주시	101,942	9,578,100	94.0	3,942,380	38.7	41.16%
문경시	71,154	7,052,382	99.1	2,882,591	40.5	40.87%
김천시	140,239	14,607,428	104.2	5,923,082	42.2	40.55%
경주시	251,889	26,959,894	107.0	10,461,307	41.5	38.80%
상주시	95,566	10,855,043	113.6	4,108,672	43.0	37.85%
영천시	101,888	10,953,306	107.5	3,801,627	37.3	34.71%

3.2.2.3 군지역 건축물 현황(연면적 기준)

- 13개 군지역 건축물은 칠곡군이 가장 많은 건축물을 보유하고 있으며, 예천군, 성주군, 의성군, 울진군 순으로 분포하고 있음.
- 주거용 건축물이 가장 높은 비율(약 37%)을 차지하고 있음.

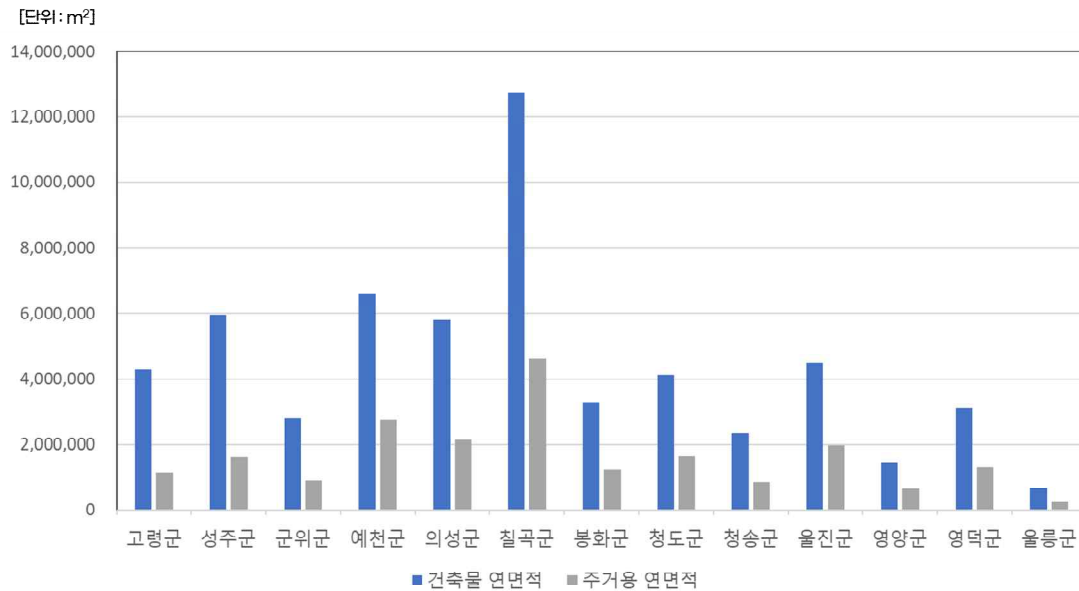


그림 3.11 경상북도 군지역 건축물 연면적 현황

3.2.2.4 군지역 건축물 현황(1인당 연면적 기준)

- 13개 군지역 중 1인당 전체 건축물 기준 1인당 연면적이 가장 큰 지역은 고령군이며, 140.2m²/인으로 나타남. 반면에 1인당 연면적이 가장 작은 지역은 울릉군으로 75.9m²/인으로 나타남.

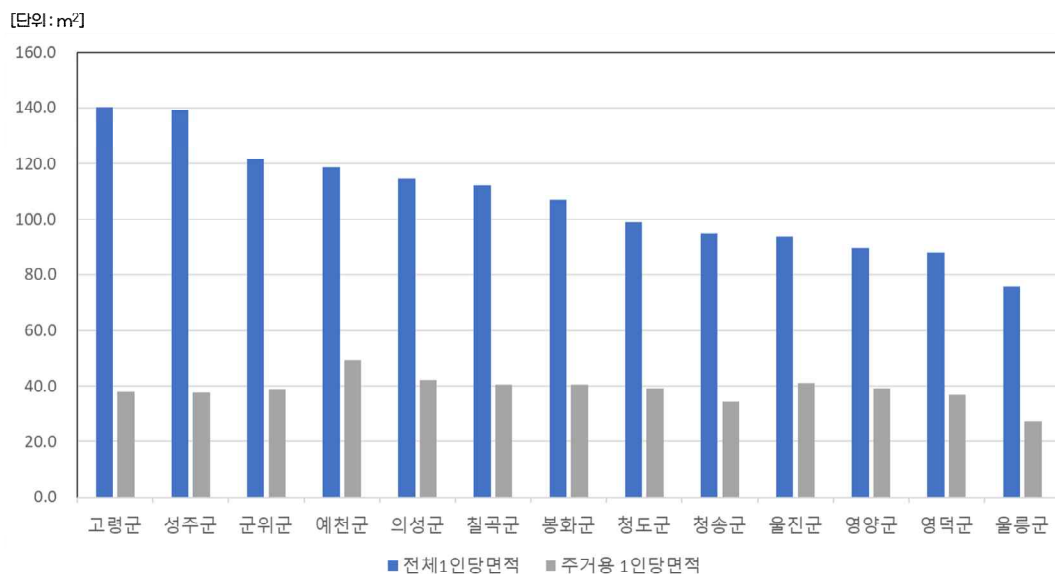


그림 3.12 경상북도 군지역 전체 건축물 1인당 연면적 현황

- 13개 군지역 중 1인당 주거용 건축물 기준 1인당 연면적이 가장 큰 지역은 예천군이며, 49.3m²/인으로 나타남. 반면에 1인당 연면적이 가장 작은 지역은 울릉군으로 27.4m²/인으로 나타남.
- 전체 건축물 연면적 대비 주거용 건축물 연면적 비율이 가장 높은 지역은 울진군으로 43.93%로 나타났으며, 비율이 가장 낮은 지역은 고령군으로 27.09%로 나타남.

표 3.8 경북 군지역 인구 및 건축물 연면적 현황

시군구	인구	전체 건축물		주거용 건축물		주거용/ 전체 건축물 비율
		건축물 연면적 [m ²]	1인당 면적 [m ² /인]	주거용 연면적 [m ²]	1인당 면적 [m ² /인]	
울진군	47,858	4,492,143	93.9	1,973,219	41.2	43.93%
영양군	16,320	1,461,086	89.5	641,464	39.3	43.90%
영덕군	35,314	3,108,157	88.0	1,309,360	37.1	42.13%
예천군	55,739	6,616,368	118.7	2,750,279	49.3	41.57%
청도군	41,891	4,145,533	99.0	1,653,331	39.5	39.88%
봉화군	30,762	3,287,354	106.9	1,250,349	40.6	38.04%
의성군	50,632	5,803,162	114.6	2,139,944	42.3	36.88%
청송군	24,539	2,329,725	94.9	852,966	34.8	36.61%
칠곡군	113,822	12,737,516	111.9	4,613,995	40.5	36.22%
울릉군	8,867	672,856	75.9	242,835	27.4	36.09%
군위군	22,945	2,790,526	121.6	896,072	39.1	32.11%
성주군	42,842	5,961,780	139.2	1,622,555	37.9	27.22%
고령군	30,626	4,294,187	140.2	1,163,105	38.0	27.09%

3.2.2.5 시군별 주거 및 비주거 건축물 현황

표 3.9 경상북도 시·군별 주거 및 비주거 건축물 현황(2021 기준, 단위: 동)

구분		전체	주거용	비주거용
전국(전체)		7,314,264	4,573,781	2,740,483
경상북도(전체)		832,707	517,613	315,094
시 지 역	경산시	44,075	25,440	18,635
	경주시	78,480	48,577	29,903
	구미시	53,876	30,079	23,797
	김천시	51,424	30,304	21,120
	문경시	36,868	24,307	12,561
	상주시	57,531	34,906	22,625
	안동시	54,826	36,529	18,297
	영주시	39,523	25,117	14,406
	영천시	43,016	25,782	17,234
	포항시	89,492	51,457	38,035
군 지 역	고령군	18,604	11,535	7,069
	군위군	17,103	10,905	6,198
	봉화군	20,993	14,632	6,361
	성주군	27,987	17,894	10,093
	영덕군	20,259	13,857	6,402
	영양군	11,668	8,495	3,173
	예천군	29,521	20,048	9,473
	울릉군	4,389	2,700	1,689
	울진군	23,080	16,978	6,102
	의성군	35,238	23,895	11,343
	청도군	28,698	20,066	8,632
	청송군	14,741	8,931	5,810
	칠곡군	31,315	15,179	16,136

3.2.2.5 시군별 주거용 건축물 현황

표 3.10 경상북도 시·군별 주거용 건축물 현황(2021 기준, 단위: 동)

구분	시군	전체	단독주택	다중주택	다가구주택	공관	아파트	연립주택	다세대주택
경상북도(전체)		517,613	468,498	537	32,178	110	8,401	1,906	5,983
		100.0%	90.5%	0.1%	6.2%	0.0%	1.6%	0.4%	1.2%
시 지 역	시 지역 소계	332,498	290,210	392	28,240	62	7,386	1,500	4,708
		100.0%	87.3%	0.1%	8.5%	0.0%	2.2%	0.5%	1.4%
	경산시	25,440	18,530	26	5,570	4	825	59	426
	경주시	48,577	43,556	110	3,089	6	910	172	734
	구미시	30,079	18,984	24	7,909	1	1,704	266	1,191
	김천시	30,304	28,520	70	1,040	3	435	97	139
	문경시	24,307	22,856	10	989	12	146	99	195
	상주시	34,906	33,991	15	459	18	217	47	159
	안동시	36,529	32,885	98	2,769	1	555	86	135
	영주시	25,117	23,457	15	1,023	2	297	157	166
	영천시	25,782	24,617	9	656	10	253	51	186
	포항시	51,457	42,814	15	4,736	5	2,044	466	1,377
군 지 역	군 지역 소계	185,115	178,288	145	3,938	48	1,015	406	1,275
		100.0%	96.3%	0.1%	2.1%	0.0%	0.5%	0.2%	0.7%
	고령군	11,535	11,252	5	135	0	57	18	68
	군위군	10,905	10,768	4	63	0	16	11	43
	봉화군	14,632	14,416	3	75	12	56	32	38
	성주군	17,894	17,436	2	378	3	19	12	44
	영덕군	13,857	13,192	9	462	1	43	54	96
	영양군	8,495	8,377	3	34	1	9	9	62
	예천군	20,048	19,563	6	213	4	181	23	58
	울릉군	2,700	2,543	4	98	20	5	18	12
	울진군	16,978	15,920	98	507	0	188	106	159
	의성군	23,895	23,627	2	96	0	39	25	106
	청도군	20,066	19,711	6	170	5	52	24	98
	청송군	8,931	8,720	2	72	0	43	13	81
	칠곡군	15,179	12,763	1	1,635	2	307	61	410

3.2.3 1인당 건축물 현황

3.2.3.1 1인당 건축물 현황(연면적 기준)

- 1인당 건축물 연면적은 전국 평균이 78.55㎡이며, 경상북도는 100.42㎡로 전국에서 가장 높은 것으로 나타남.
- 경상북도의 용도별 1인당 건축물 현황으로는 주거용 건축물이 41㎡, 공업용 18㎡, 상업용 16㎡, 문교사회용 8㎡순으로 높았음.

표 3.11 시도별 인구수 및 건축물 용도별 연면적 현황(2021 기준, 단위: 천 ㎡)

시도	인구수	주거용	상업용	공업용	문교 사회용	기타	합계
합계	51,638,809	1,882,919	894,676	435,841	367,413	475,394	4,056,243
서울	9,509,458	303,951	183,081	13,402	62,424	20,728	583,587
부산	3,350,380	121,410	62,693	19,514	20,885	22,185	246,687
대구	2,385,412	90,535	43,519	15,572	20,473	7,218	177,317
인천	2,948,375	99,911	51,321	24,051	17,363	13,377	206,024
광주	1,441,611	58,099	23,287	8,309	12,607	3,888	106,191
대전	1,452,251	55,872	24,440	5,351	14,697	12,784	113,144
울산	1,121,592	43,506	18,047	18,292	7,112	5,839	92,795
세종	371,895	15,389	5,621	2,804	3,101	3,385	30,300
경기	13,565,450	478,782	213,804	126,195	80,918	146,766	1,046,465
강원	1,538,492	62,867	31,950	6,993	16,748	21,965	140,522
충북	1,597,427	66,072	26,429	27,932	13,364	21,253	155,050
충남	2,119,257	83,647	35,973	36,035	17,660	38,355	211,670
전북	1,786,855	69,002	30,031	18,131	16,245	34,035	167,444
전남	1,832,803	71,439	31,331	19,942	15,643	39,493	177,849
경북	2,626,609	106,878	41,894	48,166	21,427	45,404	263,769
경남	3,314,183	131,069	52,052	44,325	21,410	31,333	280,190
제주	676,759	24,491	19,204	828	5,335	7,384	57,242

- 경상북도 1인당 주거용 연면적은 전국 평균 36㎡보다 10.4% 넓었고, 서울 32㎡보다 21.4% 넓었음. 한편 경상북도 1인당 상업용 연면적은 16㎡수준으로 전국 평균 및 서울보다 각각 8.6%, 20.7% 좁게 나타남.
- 23개 시군별로 비교하면 고령군이 1인당 140.35㎡로 가장 높은 반면 울릉군이 59.99㎡로 가장 낮았음.

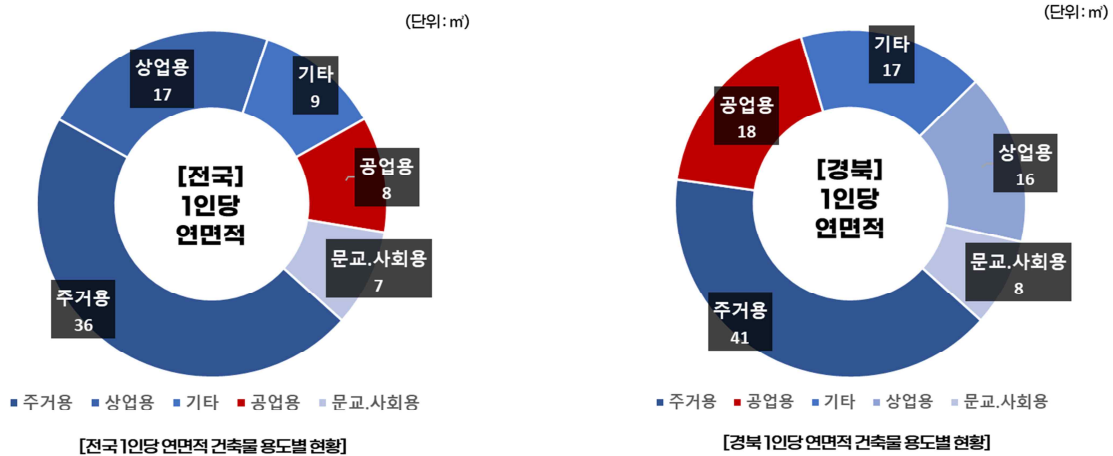


그림 3.13 건축물 용도별 1인당 연면적 현황

3.2.4 노후 건축물 현황

3.2.4.1 노후 건축물 현황(동수 기준)

- 2021년 기준 35년 > 10년 미만 > 25~30년 미만 순으로 건물 동수 차지 순서가 높음.
- 2021년 35년 이상의 순으로 비율을 분석한 결과 주거용, 공업용 순으로 분석됨, 노후 건축물은 비교적 작은 규모의 건축물이 많은 것을 알 수 있음.

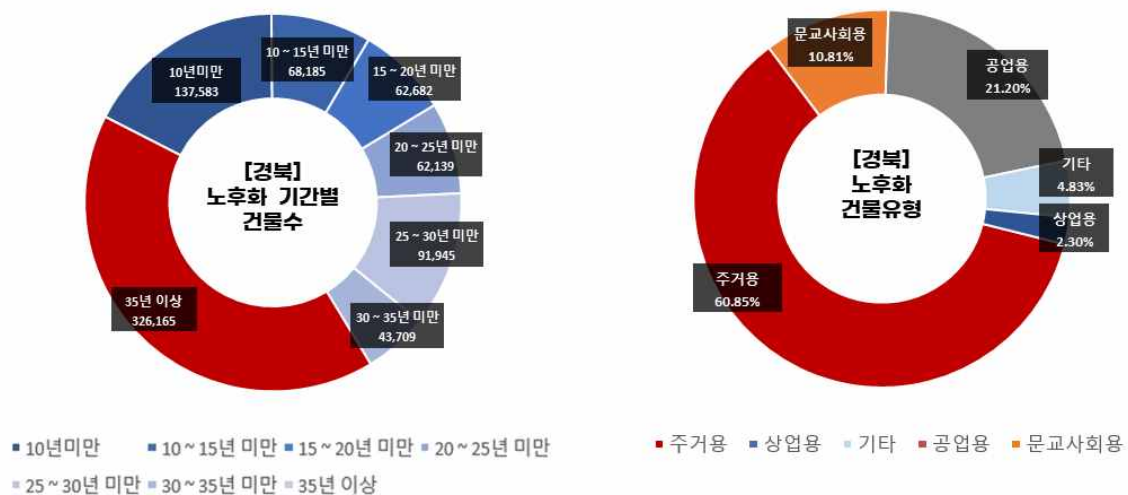


그림 3.14 경상북도 시지역 건축물 동수기준 현황

3.2.4.2 시지역 노후 건축물 현황(연면적 기준)

- 10개시 지역 건축물 35년 이상 노후 건축물의 경우 약 21% 수준으로 나타남.
- 포항시의 건축물이 시 지역에서 가장 많으며, 구미, 경주 경산 순으로 높은 비율을 차지함.
- 한편, 문경시의 건축물이 가장 낮은 비율차지(건물 현황과 유사)

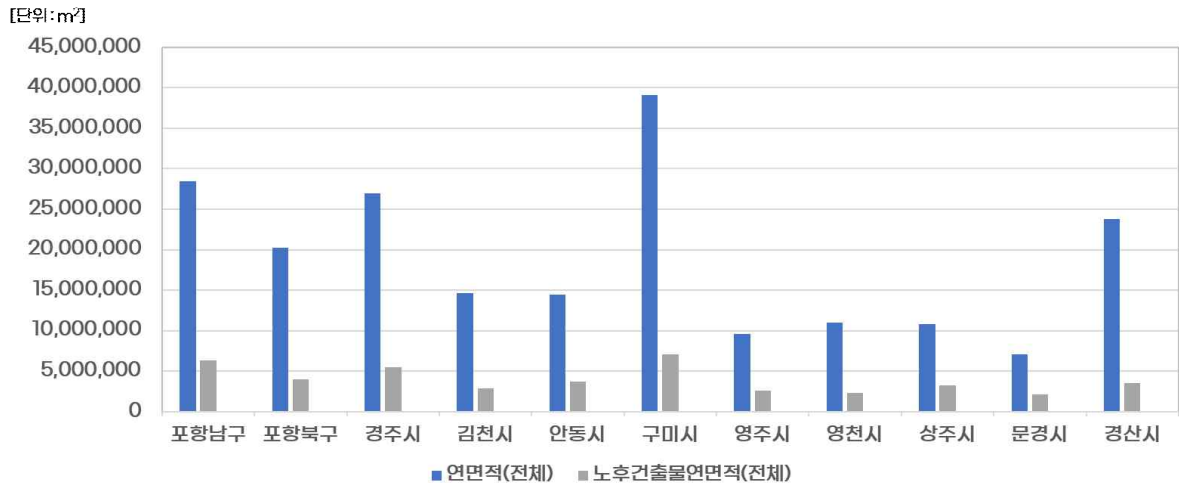


그림 3.15 경상북도 시지역 건축물 연면적 현황

3.2.4.3 군지역 노후 건축물 현황(연면적 기준)

- 13개 군지역 건축물은 35년 이상 노후 건축물의 경우 약 23% 수준이었으며, 의성군이 가장 많은 노후 건축물을 보유하고 있으며, 칠곡군, 예천군 순으로 분포하고 있음.

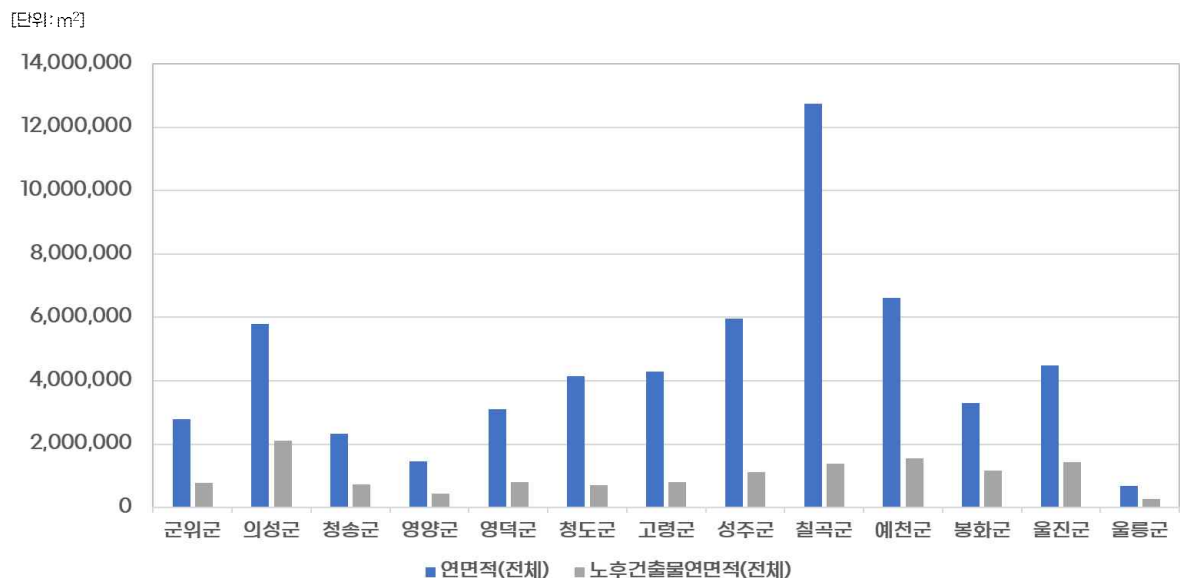


그림 3.16 경상북도 군지역 건축물 연면적 현황

표 3.12 시군별 노후 건축물 연면적 현황(2021 기준, 단위: m²)

구분	시군	전체 건축물		
		연면적	노후 건축물 연면적	노후 건축물 비율
경상북도(전체)		263,769,041	56,357,847	21.4%
시 지 역	시 지역 소계	206,068,650	43,070,318	20.9%
	포항시	48,691,606	10,297,591	21.1%
	경주시	26,959,894	5,447,219	20.2%
	김천시	14,607,428	2,831,784	19.4%
	안동시	14,477,633	3,685,379	25.5%
	구미시	39,104,632	7,079,976	18.1%
	영주시	9,578,100	2,594,002	27.1%
	영천시	10,953,306	2,298,322	21.0%
	상주시	10,855,043	3,211,308	29.6%
	문경시	7,052,382	2,103,150	29.8%
	경산시	23,788,625	3,521,588	14.8%
군 지 역	군 지역 소계	57,700,391	13,287,529	23.0%
	군위군	2,790,526	785,747	28.2%
	의성군	5,803,162	2,107,219	36.3%
	청송군	2,329,725	737,674	31.7%
	영양군	1,461,086	431,647	29.5%
	영덕군	3,108,157	793,771	25.5%
	청도군	4,145,533	716,103	17.3%
	고령군	4,294,187	794,392	18.5%
	성주군	5,961,780	1,117,253	18.7%
	칠곡군	12,737,516	1,395,554	11.0%
	예천군	6,616,368	1,557,764	23.5%
	봉화군	3,287,354	1,166,704	35.5%
	울진군	4,492,143	1,423,873	31.7%
	울릉군	672,856	259,827	38.6%

3.3

경상북도 녹색건축물 현황

3.3.1 경북 녹색건축물 관련 인증 현황

3.3.1.1 경북 녹색건축물 관련 인증 요약

- 녹색건축인증(G-SEED)
 - 2021년까지 전국 녹색건축물 인증은 18,608동이며 경북의 인증 현황은 521동으로 전국대비 2.8% 정도임.
- 건축물에너지효율등급인증
 - 2021년까지 전국 건축물에너지효율 등급 인증은 23,337동이며 경북의 인증 현황은 662동으로 전국대비 2.8% 정도임.
- 제로에너지건축물인증
 - 2021년까지 전국 제로에너지건축물 인증은 1,687동이며 경북의 인증 현황은 110동으로 전국대비 6.5%이며 경북은 비주거 건물에 대해서만 인증이 되었음



그림 3.17 녹색건축물 관련인증

표 3.13 경상북도 녹색건축인증 현황

구분		본인증	예비인증	합계
녹색건축인증	전국	7,362	11,244	18,608
	경북	253	388	521
건축물에너지효율등급	전국	7,174	16,163	662
	경북	233	429	1,687
제로에너지건축물 인증	전국	111	1,576	110
	경북	6	104	73.66

3.3.2 경북 녹색건축인증 건축물 현황

3.3.2.1 경상북도 녹색건축인증 현황

- 녹색건축인증은 설계와 시공 유지, 관리 등 전 과정에 걸쳐 에너지 절약 및 환경오염 저감에 기여한 건축물에 대한 친환경 건축물 인증을 부여하는 제도임.
- 인증대상
 - 「건축법」 제2조 제1항 제2호에 따른 건축물
 - 공동주택, 일반주택, 업무용 건축물, 학교시설, 숙박시설, 판매시설, 일반건축물
- 관련법령
 - 녹색 건축물 조성지원법
 - 녹색건축물 조성 지원법 시행령
 - 녹색건축물 조성 지원법 시행규칙
 - (국토교통부)녹색건축 인증 기준
 - (환경부)녹색건축 인증 기준
- 인증등급
 - 인증등급은 점수 배점에 따라 최우수부터 우수, 우량, 일반 등급의 네 등급으로 나뉘며 세부 배점 기준은 다음 표와 같음.

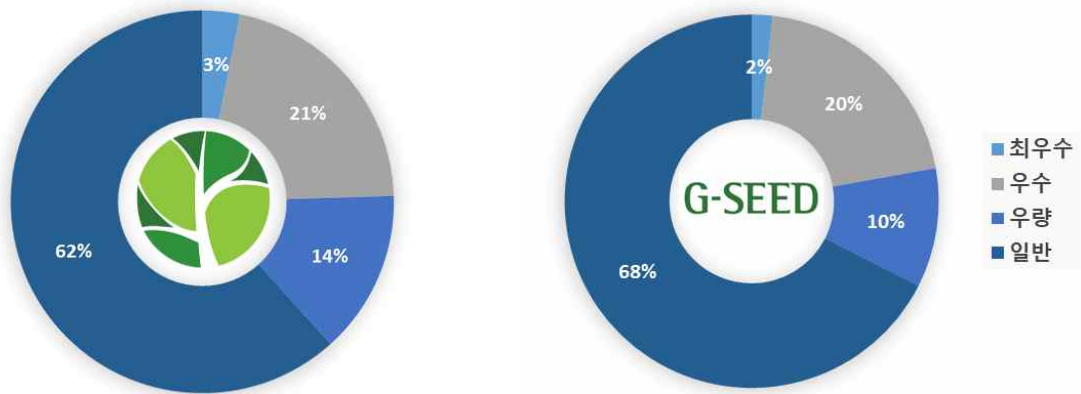


그림 3.18 녹색건축 인증 등급

표 3.14 녹색건축 인증 세부등급

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

- 경북 녹색건축인증 현황
 - 2021년까지 전국 녹색건축물 인증은 18,608동임.
 - 경북의 인증 현황은 총 521동으로 전국 대비 2.8% 정도임.



(a) 본인증

(b) 예비인증

그림 3.19 경상북도 녹색건축 인증 현황

- 전국 녹색건축인증 현황은 매년 증가추세를 보이고 있는 반면, 경북 녹색건축인증은 인증의 강제성이 없는 바, 정체현상을 나타내고 있음.
- 비주거용 건축물 인증실적이 주거용 건축물의 실적보다 높음.
- 현재 인증건물이 공공건물과 아파트에 국한되어 녹색건축기준 등을 통해 주거용 건축물 시장이 주요한 민간부문으로의 인증 확대가 필요함.

표 3.15 경상북도 건축물 용도별 녹색건축인증 현황

구분	본인증 (건수)					예비인증 (건수)					합계
	최우수	우수	우량	일반	계	최우수	우수	우량	일반	계	
공동주택	0	4	2	46	52	0	4	3	94	101	153
업무시설	2	17	1	2	22	2	33	2	4	41	63
숙박시설	0	2	0	1	3	0	3	0	2	5	8
판매시설	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
일반건축물	0	2	3	33	38	0	7	3	74	84	122
복합건축물	2	3	4	10	19	2	3	4	15	24	43
학교시설	0	21	18	30	69	0	23	21	28	72	141
기타	4	5	7	33	49	3	6	7	36	52	101
합계	8	54	35	155	252	7	79	40	256	382	634

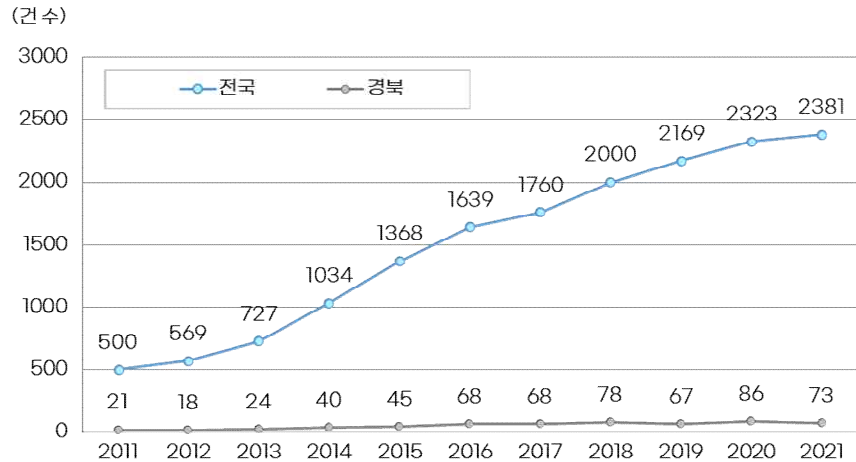


그림 3.20 전국 녹색건축인증 연도별 취득 현황

3.3.3 경북 시군별 녹색건축인증 건축물 현황

3.3.3.1 경상북도 시군별 녹색건축인증 현황

- 23개 시군별로 비교하면 시지역이 군지역에 비해 약 3배 가량 많은 인증을 보이고 있음.
- 공업도시의 성격을 가진 구미, 김천, 포항의 인증실적이 많으며, 도농형 도시인 문경, 영천, 상주는 실적이 저조한 편임.

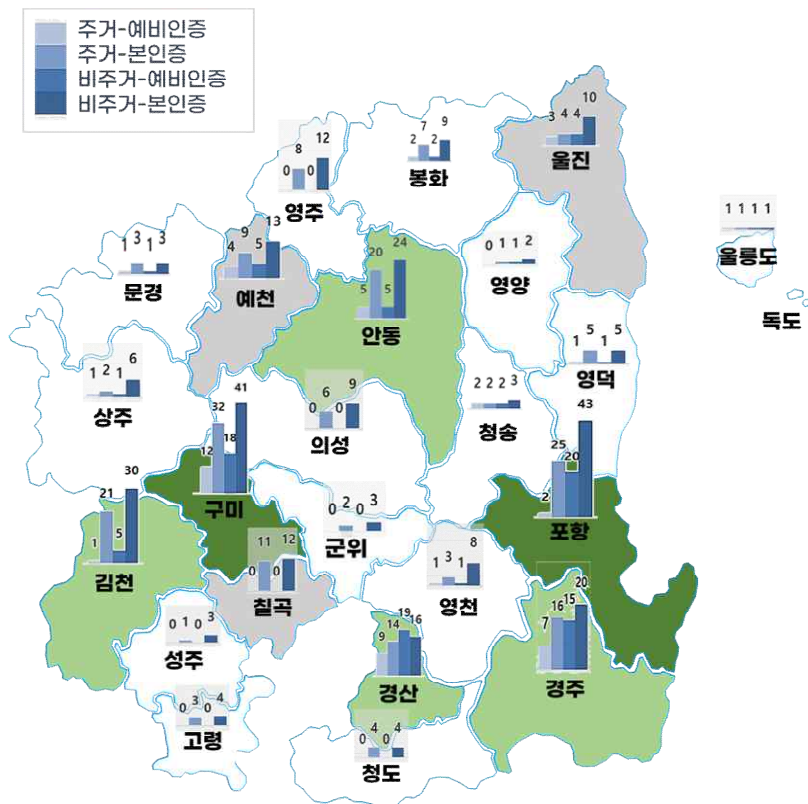


그림 3.21 2021년도 경상북도 시군별 녹색건축인증 현황

- 군지역에서는 녹색건축인증 활동이 전반적으로 저조한 가운데, 칠곡군, 예천군, 울진군이 인증 활동이 많은 편이었으며, 이중 예천군의 경우 신도시 조성이슈로 인해 녹색건축 인증이 비교적 활발하게 이루어졌음.

3.3.4 건축물 에너지효율등급 인증 현황

3.3.4.1 경상북도 녹색건축인증 현황

- 건축물에너지효율등급은 건물의 에너지소요량 및 이산화탄소 발생량을 포함한 건물의 에너지 성능을 평가하여 인증함으로써 에너지 이용 효율 향상을 도모하는 것.
- 인증대상: 신축 및 기존 주거용 건축물, 신축 및 기존 주거용 이외 용도 건축물

표 3.16 건축물에너지효율등급 인증기준

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)
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

- 관련법령
 - 녹색 건축물 조성지원법 제17조 (건축물의 에너지 효율등급 인증)
 - 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙 (국토교통부령 제 250호, 2016.02.19. 시행)」
 - 「건물 에너지효율 등급 인증 기준 (국토교통부 고시 제2015-1019호, 산업통상자원부 제2015-268호, 2016.02.19. 시행)」

- 건축물 에너지효율등급은 에너지성능이 높은 건축물의 건축을 확대 하고, 건축물 에너지관리를 효율화하기 위해 정부가 시행하는 제도로써 연면적 1,000㎡이상 공공건축물은 의무 추진 대상임.
- 건축물 에너지효율등급은 주거용/비주거용을 대상으로 연간 단위면적당 1차에너지 소요량을 기준으로 1+++이상 부터 7등급 까지 총 10단계의 인증 등급으로 구분되어 있음.

표 3.17 건축물 에너지효율등급 및 G-SEED 등급별 인센티브

에너지 효율 등급인증	G-SEED	건축기준 최대완화 비율	취득세 경감	재산세 경감
1+	최우수	9%	10%	10%
1+	우수	6%	5%	7%
1	최우수	6%	-	7%
1	우수	3%	-	3%

- 건축물에너지효율등급 인증 현황은 전국적으로 점진적인 증가추세를 보이고 있음. 경북도 2017년 이후 꾸준한 증가추세를 나타내고 있음.
- 경북지역은 건축물에너지효율등급 1+++급과 1++의 취득 비율이 75%로 전국 평균 60% 대비 높은 취득 비율을 나타내고 있음.
- 1+급부터 2등급 이하까지의 취득 비율은 전국과 경북지역이 서로 유사한 경향을 나타내고 있음.

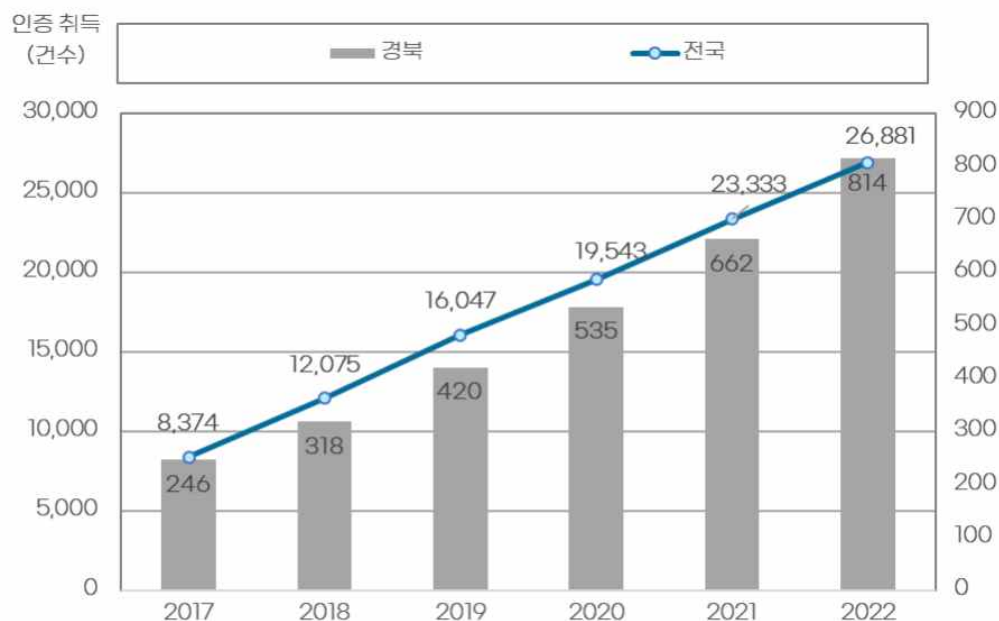


그림 3.22 건축물에너지효율등급 연도별 취득 추이

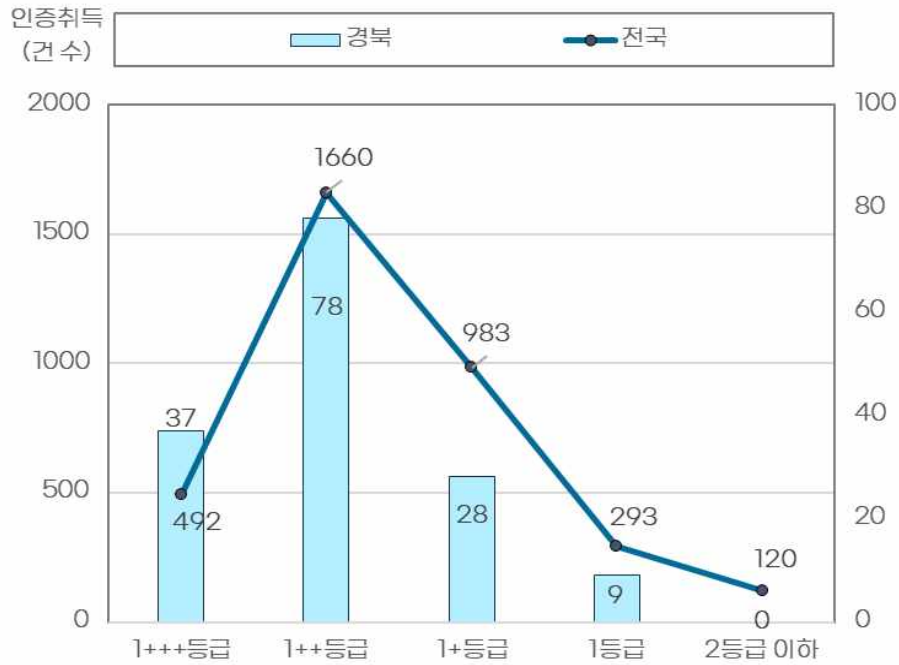


그림 3.23 건축물에너지효율등급 등급별 취득 추이

- 건축물에너지효율등급은 건물의 에너지소요량 및 이산화탄소 발생량을 포함한 건물의 에너지 성능을 평가하여 인증함으로써 에너지 이용 효율 향상을 도모하는 것.
- 인증대상 : 신축 및 기존 주거용 건축물, 신축 및 기존 주거용 이외 용도 건축물

표 3.18 건축물에너지효율등급 인증기준

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)
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

- 관련법령
 - 녹색 건축물 조성지원법 제17조 (건축물의 에너지 효율등급 인증)
 - 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙 (국토교통부령 제 250호, 2016.02.19. 시행)」
 - 「건물 에너지효율 등급 인증 기준 (국토교통부 고시 제2015-1019호, 산업통상자원부 제2015-268호, 2016.02.19. 시행)」

3.3.5 제로에너지빌딩 인증 현황

3.3.5.1 제로에너지빌딩 인증

- 제로에너지건축물인증 제도는 건물의 설계도서를 통해 단위면적당 1차에너지생산량과 1차에너지소비량을 평가하여 에너지자립률에 따라 5개 등급(1~5등급)으로 인증하는 것
- 인증기준
 - 건축물 에너지효율등급 1++이상

표 3.19 제로에너지건축물 인증기준

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² 년)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만

- 에너지자립률(%)

표 3.20 제로에너지건축물 인증기준 - 에너지자립률

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

- 관련법령
 - 「녹색건축물 조성 지원법」 (약칭: 녹색건축법) [법률 제18469호, 2022.3.25 시행]
 - 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 (약칭: 녹색건축법 시행령) [대통령령 제 32573호, 2022.4.12 시행]

- 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」[시행 2022. 3. 1] [국토교통부령 제878호, 2021. 8. 23., 일부개정] [시행 2022. 3. 1] [산업통상자원부령 제430호, 2021. 8. 23., 일부개정]
- 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」[시행 2020. 8. 13] [국토교통부고시 제2020-574호, 2020. 8. 13., 일부개정] [시행 2020. 8. 13] 산업통상자원부 고시 제2020-133호, 2020.8.13., 일부개정]
- 제로에너지빌딩은 '20년 1월 부터 1천㎡ 이상 공공건축물 의무 시행을 시작으로, "25년 공공건축물 5백㎡, 민간건축물 1천㎡, "30년부터 모든 건축물을 대상으로 의무화 추진.
- 건축물 에너지효율등급 1++이상, 에너지자립률 20% 이상, BEMS 또는 원격검침전자식 계량기 설치 조건에 따라 인증등급 부여.

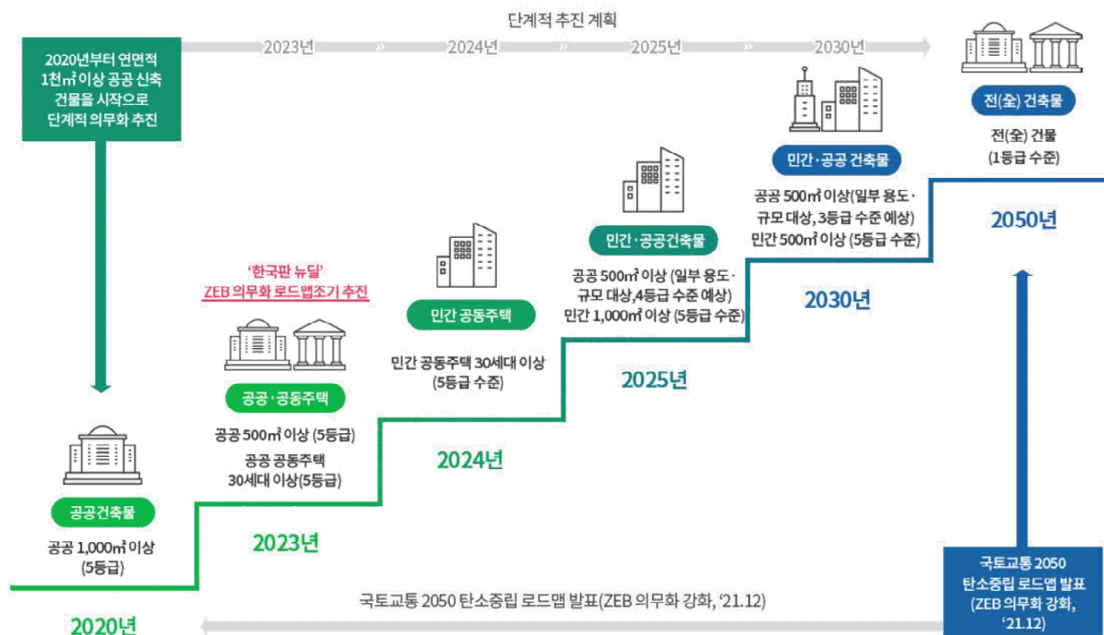


그림 3.24 제로에너지빌딩 단계별 추진계획

인증 등급	건축기준 최대 완화 비율
ZEB 1	15%
ZEB 2	14%
ZEB 3	13%
ZEB 4	12%
ZEB 5	11%

그림 3.25 제로에너지빌딩 등급별 인센티브

3.3.5.2 경상북도 제로에너지빌딩 인증 현황

- 제로에너지건축물 인증 현황은 전국적으로 2020년 이후 급진적으로 증가추세를 보이고 있음. 이에 반해 경북은 점진적인 증가추세를 나타내고 있음.
- 제로에너지건축물 등급 ZEB 1급부터 ZEB 5급까지의 취득 비율은 전국과 경북지역이 서로 유사한 경향을 나타내고 있음.

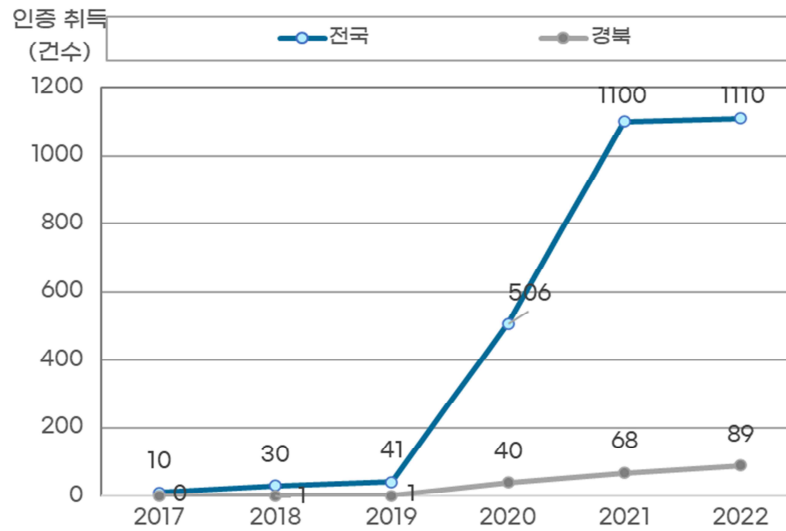


그림 3.26 제로에너지빌딩 연도별 취득 추이

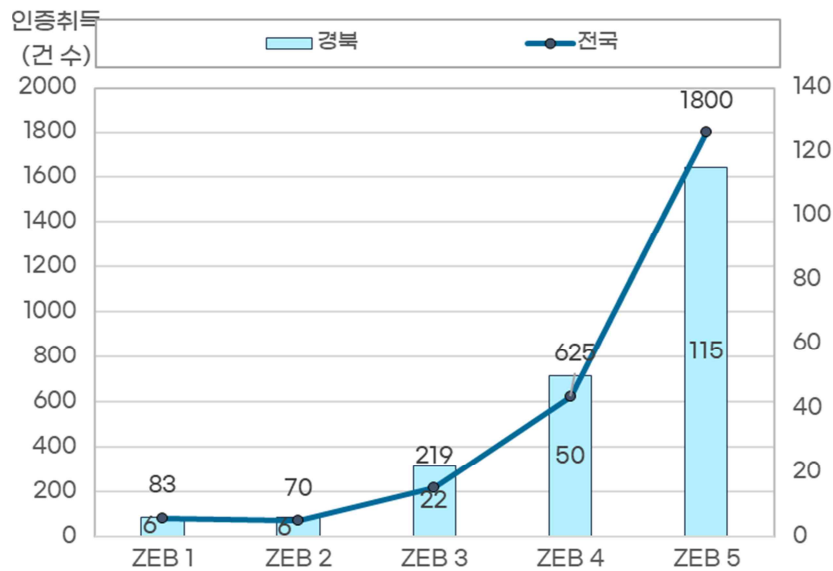


그림 3.27 제로에너지빌딩 등급별 취득 추이

표 3.21 경상북도 제로에너지건축물 인증 현황

녹색건축인증	본인증(동)	예비인증(동)	계(동)
전국	111	1,576	1,687
경북	6	104	110

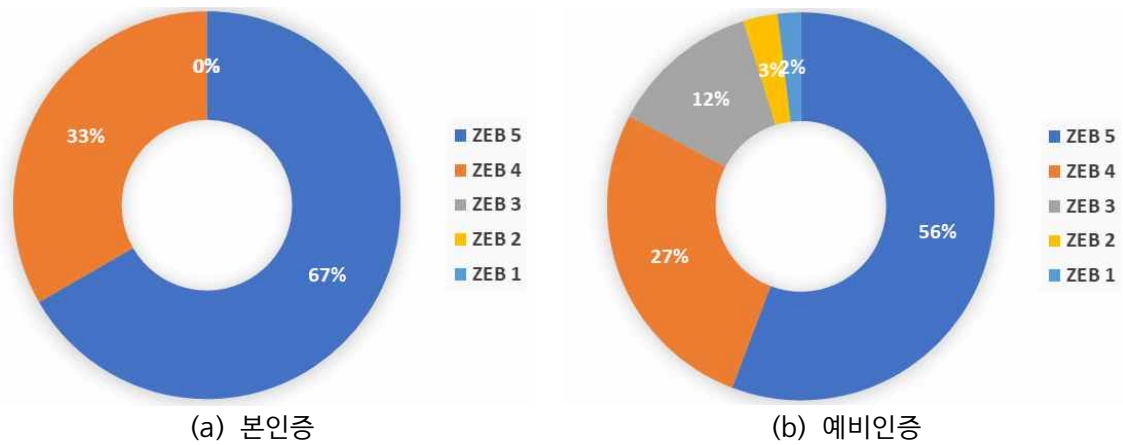


그림 3.28 경상북도 제로에너지건축물 인증 현황

3.3.5.3 경상북도 시군구별 제로에너지빌딩 인증 취득 현황

- 포항, 김천이 제로에너지인증 활동이 활발한 반면 구미, 안동 지역은 녹색건축인증 활성화 대비 제로에너지인증 실적이 저조함.
- 2022년 12월 기준 ZEB 1등급을 보유한 지역은 경주 2개소, 영주 1개소, 상주 1개소, 영덕 1개소, 청송 1개소임.
- 안동, 구미, 문경의 경우 ZEB 3등급 이상 실적이 전무함.
- 울릉군을 제외하고 경북 지자체에서 대부분 ZEB 5등급은 보유하고 있음.

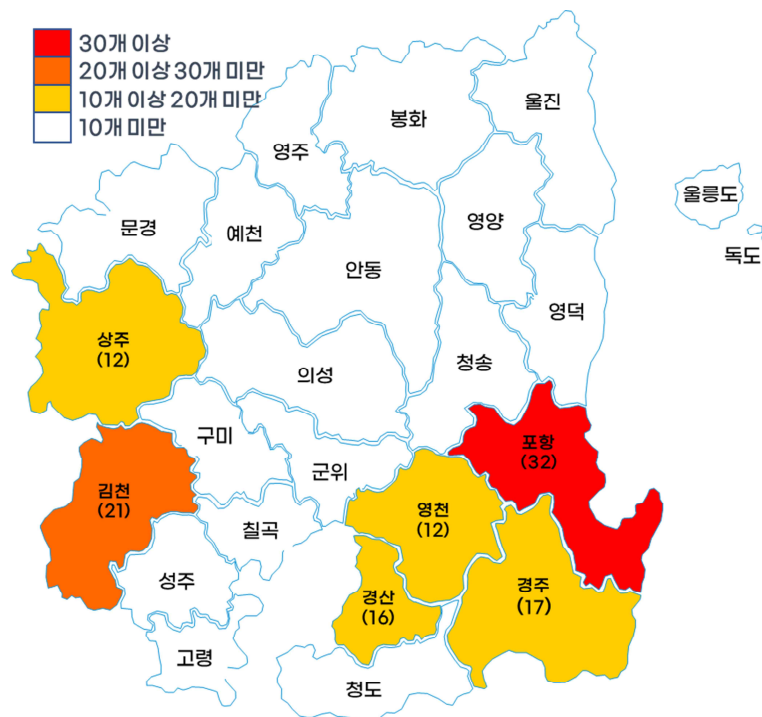


그림 3.29 제로에너지빌딩 시군구별 취득 현황

3.4.1 전국 지역별 에너지 및 온실가스 소비현황(2021년)

- 2021년 건물에너지사용량통계-한국부동산원에 기반하여 건물 용도별, 지역별 에너지 사용량 통계를 통해 에너지 및 온실가스 소비현황을 파악함.
- 건물에너지사용량 통계에서 에너지 단위는 TOE를 사용하며, 온실가스배출량은 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침, [별표 6] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준에 기반하여 작성함.
- 전기는 한국전력 외 7개의 구역전기 공급업체, 도시가스는 삼천리 외 32개의 공급업체, 지역난방은 한국지역난방 외 32개의 공급업체로부터 매월 에너지 수용가(계량기) 및 사용량 정보 수집함. 건축행정시스템으로부터 매월 갱신된 건축물 데이터 수집함.
- 산업용(광공업용, 농업용 등), 수송용, 가로등 등 본래 건물의 기능을 위한 용도로 사용되지 않는 비건물용 용도는 제외하였음.

표 3.22 건물에너지사용량 산정방법

단위	산정방법	TOE 환산계수
kWh	사용량[kWh] x 열량단위변환[860kcal/kWh] x 단위변환[10 ⁻⁷ toe/kcal]	8.60E-05
Nm ³	사용량[Nm ³] x 총발열량[10290kcal/Nm ³] x 10 ⁻⁷ [toe/kcal]	1.03E-03
Nm ³ (LPG)	사용량[Nm ³] x 총발열량[15190kcal/Nm ³] x 단위변환[10 ⁻⁷ toe/kcal]	1.52E-03
MJ	사용량[MJ] x 1/열량단위변환[4.1868MJ/Mcal] x 단위변환[10 ⁻⁴ toe/kcal]	2.39E-05
kcal	사용량[kcal] x 단위변환[10 ⁻⁷ toe/kcal]	1.00E-07
ton	사용량[ton]x비열[1kcal/kg℃]x온도차[65℃]x물질량[1000kg/ton]x 단위변환[10 ⁻⁷ toe/kcal]	6.50E-03
m ³	사용량[m ³]x비열[1kcal/kg℃]x온도차[65℃]x물밀도[946.82kg/m ³]x 단위변환[10 ⁻⁷ toe/kcal]	6.15E-03

3.4.2 전국 지역별 에너지 소비현황(2021년)

- 경상북도 건축물 부문에서 소비하는 에너지량은 2021년 기준 총 1.476 백만TOE로 전국 34.34백만 TOE 가운데 4.3%에 해당하며 경기, 서울, 인천, 부산, 경남, 대구에 이어 7순위를 차지함.
- 건축물 연면적당 에너지소비량은 0.008 TOE/m²로 15순위, 인구 1명당 에너지소비량은 0.57 TOE/인으로 14순위를 차지하여 에너지 소비총량에 비해 환산치는 매우 낮은 수준임.

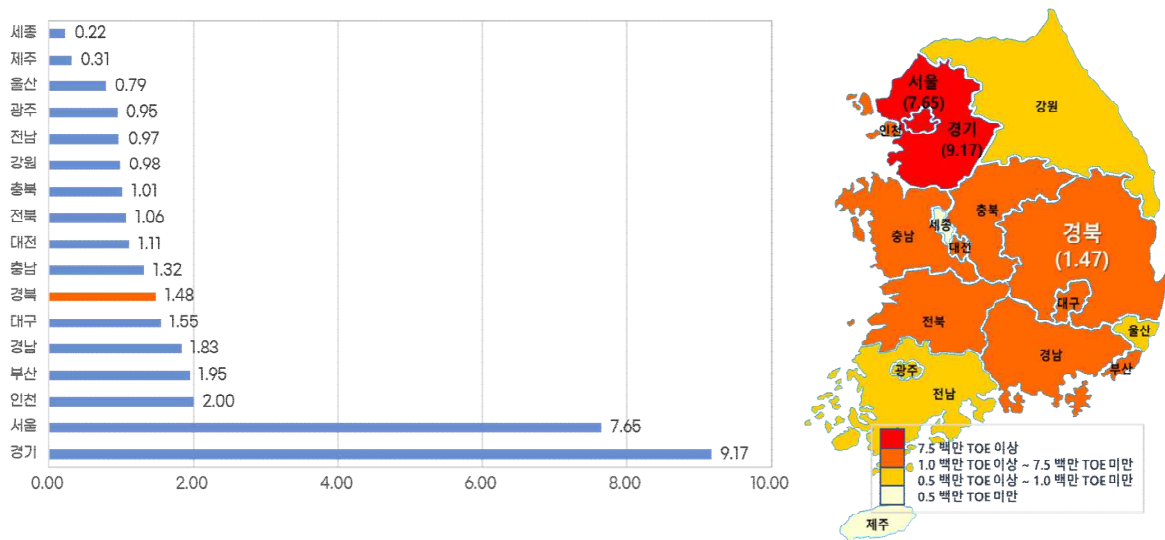


그림 3.30 권역별 에너지소비 총량(단위: 백만TOE)

표 3.23 권역별 에너지 소비량(2021년 기준)

지역	에너지소비량(단위: 천toe)			합계	비율
	전기	도시가스	지역난방		
경기	4,482.7	3,254.2	1,430.7	9,167.6	26.7%
서울	3,486.0	3,617.7	546.5	7,650.2	22.3%
인천	958.2	828.1	214.4	2,000.8	5.8%
부산	1,043.4	878.9	29.6	1,951.9	5.7%
경남	1,074.5	702.0	57.8	1,834.3	5.3%
대구	760.4	702.1	84.2	1,546.7	4.5%
경북	877.8	588.6	9.7	1,476.1	4.3%
충남	772.3	510.8	33.9	1,317.0	3.8%
대전	579.0	470.1	59.5	1,108.6	3.2%
전북	602.4	457.2	4.3	1,063.9	3.1%
충북	598.0	354.8	58.6	1,011.4	2.9%
강원	649.4	331.9	0.0	981.3	2.9%
전남	626.4	330.0	11.4	967.8	2.8%
광주	453.8	465.1	29.7	948.6	2.8%
울산	418.3	367.8	0.0	786.0	2.3%
제주	270.0	41.4	0.0	311.4	0.9%
세종	110.5	39.6	70.2	220.2	0.6%
합계	17,763.1	13,940.2	2,640.6	34,343.9	100.0%

3.4.3 전국 지역별 온실가스 배출현황(2021년)

- 경상북도 건축물 부문에서 소비하는 온실가스 소비 현황은 2021년 기준 총 6.167 백만 tCO_{2eq}로 전국 136.0 백만tCO_{2eq} 중 4.5%에 해당하며 경기, 서울, 부산, 인천, 경남에 이어 6순위를 차지함.
- 건축물 연면적당 온실가스 소비량은 0.03tCO_{2eq}/m²로 전국 16순위, 인구 1명당 에너지 소비량은 2.37tCO_{2eq}/인 로 전국 12위를 차지하여 온실가스 소비총량에 비해 환산치는 매우 낮은 수준임.

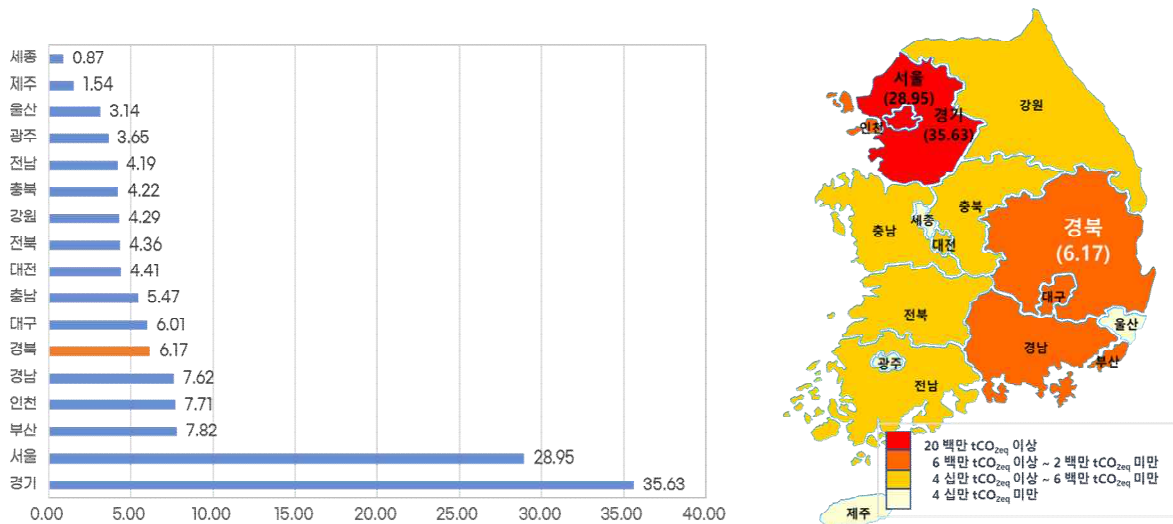


그림 3.31 권역별 온실가스 배출량

표 3.24 권역별 온실가스 배출량(2021년 기준)

지역	온실가스배출량(단위: 천tCO _{2eq})			합계	비율
	전기	도시가스	지역난방		
경기	23,946.2	8,033.4	3,652.5	35,632.1	26.2%
서울	18,622.3	8,930.8	1,395.1	28,948.2	21.3%
부산	5,574.0	2,169.6	75.6	7,819.2	5.7%
인천	5,118.9	2,044.3	547.3	7,710.5	5.7%
경남	5,739.9	1,732.9	147.6	7,620.5	5.6%
경북	4,689.0	1,453.0	24.8	6,166.8	4.5%
대구	4,061.9	1,733.3	215.0	6,010.2	4.4%
충남	4,125.7	1,261.0	86.5	5,473.1	4.0%
대전	3,093.1	1,160.4	151.9	4,405.5	3.2%
전북	3,218.1	1,128.6	11.1	4,357.8	3.2%
강원	3,469.0	819.4	0.0	4,288.4	3.2%
충북	3,194.4	875.9	149.6	4,219.9	3.1%
전남	3,346.3	814.7	29.0	4,189.9	3.1%
광주	2,424.2	1,148.1	75.9	3,648.3	2.7%
울산	2,234.5	907.8	0.0	3,142.3	2.3%
제주	1,442.5	102.2	0.0	1,544.8	1.1%
세종	590.3	97.7	179.1	867.0	0.6%
합계	94,890.2	34,413.1	6,741.0	136,044.3	100.0%

3.4.4 경상북도 시군별 에너지 소비량 및 온실가스 배출 현황

3.3.4.1 시군별 에너지 소비량 현황

- (시지역) 경상북도 전체 건축물 에너지 사용량의 83.5%를 소비하였으며, 시지역에서 에너지소비가 가장 많은 지역은 포항시(318.6 천toe), 구미시, 경산시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 전체 건축물 에너지 사용량의 16.5%를 소비하였으며, 군지역에서 에너지소비가 가장 많은 지역은 칠곡군(76.6 천toe), 예천군, 울진군 순으로 나타남.

표 3.25 시군별 에너지 소비량(2021년 기준)

구분	시군별	에너지사용량(단위: 천toe)				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	157.2	151.8	9.7	318.6	83.5%
	구미시	120.8	138.2	0.0	259.0	
	경산시	84.8	85.7	0.0	170.4	
	경주시	100.0	40.3	0.0	140.3	
	안동시	62.6	37.7	0.0	100.3	
	김천시	44.2	29.3	0.0	73.5	
	영주시	34.8	22.6	0.0	57.4	
	영천시	31.2	10.6	0.0	41.8	
	상주시	29.6	9.1	0.0	38.7	
	문경시	25.9	6.9	0.0	32.8	
	합계	691.1	532.0	9.7	1,232.8	
	비율	56.1%	43.2%	0.8%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	45.9	30.7	0.0	76.6	16.5%
	예천군	17.0	9.7	0.0	26.7	
	울진군	18.2	2.9	0.0	21.1	
	의성군	14.6	1.6	0.0	16.3	
	영덕군	14.3	2.4	0.0	16.7	
	청도군	13.6	2.1	0.0	15.7	
	성주군	13.8	1.0	0.0	14.8	
	고령군	12.2	3.5	0.0	15.7	
	봉화군	10.8	1.7	0.0	12.5	
	청송군	9.0	0.0	0.0	9.0	
	군위군	7.8	0.9	0.0	8.7	
	영양군	5.7	0.0	0.0	5.7	
	울릉군	3.9	0.0	0.0	3.9	
	합계	186.7	56.6	0.0	243.2	
	비율	76.7%	23.2%	0.0%	100.0%	
합계		877.8	588.6	9.7	1,476.1	100%
비율(%)		59.5%	39.9%	0.7%	100.0%	

3.3.4.2 시군별 온실가스 배출량 현황

- (시지역) 경상북도 전체 건축물 온실가스 배출량의 81.6%를 배출하였으며, 시지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 포항시(1,239.0 천tCO_{2eq}), 구미시, 경산시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 전체 건축물 온실가스 배출량의 18.4%를 배출하였으며 군지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 칠곡군(321.0 천tCO_{2eq}), 예천군, 울진군 순으로 나타남.

표 3.26 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)

구분	시군별	온실가스 배출량(단위: 천tCO _{2eq})				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	839.5	374.7	24.8	1,239.0	81.6%
	구미시	645.5	341.1	0.0	986.6	
	경산시	452.7	211.5	0.0	664.2	
	경주시	534.0	99.6	0.0	633.5	
	안동시	334.5	93.0	0.0	427.5	
	김천시	236.0	72.3	0.0	308.3	
	영주시	186.1	55.7	0.0	241.8	
	영천시	166.8	26.1	0.0	192.9	
	상주시	158.4	22.4	0.0	180.8	
	문경시	138.2	17.1	0.0	155.3	
	합계	3,691.7	1,313.4	24.8	5,029.9	
	비율	73.4%	26.1%	0.5%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	245.2	75.8	0.0	321.0	18.4%
	예천군	90.6	23.9	0.0	114.5	
	울진군	97.1	7.2	0.0	104.4	
	의성군	78.1	4.0	0.0	82.2	
	영덕군	76.2	5.9	0.0	82.1	
	청도군	72.4	5.3	0.0	77.7	
	성주군	73.7	2.5	0.0	76.3	
	고령군	65.2	8.5	0.0	73.8	
	봉화군	57.5	4.2	0.0	61.7	
	청송군	48.1	0.0	0.0	48.1	
	군위군	41.7	2.2	0.0	43.9	
	영양군	30.7	0.0	0.0	30.7	
	울릉군	20.6	0.0	0.0	20.6	
	합계	997.2	139.6	0.0	1,136.8	
	비율	87.7%	12.3%	0.0%	100.0%	
합계		4,689.0	1,453.0	24.8	6,166.8	100%
비율(%)		76.0%	23.6%	0.4%	100.0%	

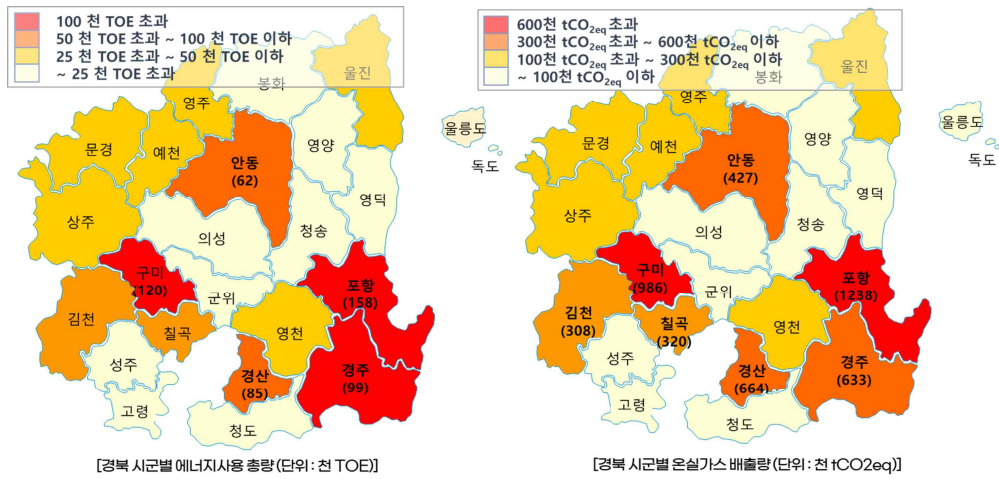


그림 3.32 시군별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 현황(2021년 기준)

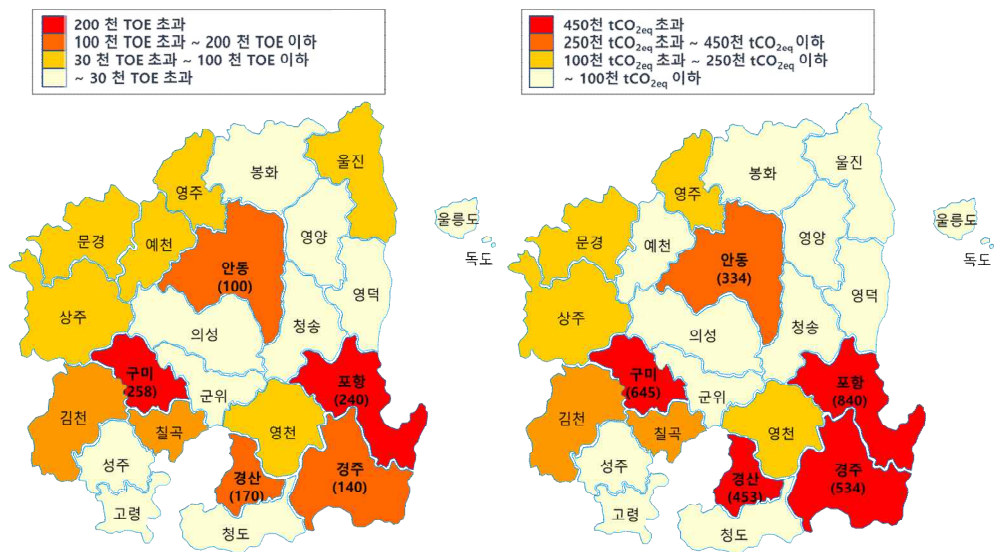


그림 3.33 시군별 전기 사용량 및 온실가스(전기) 배출량 현황(2021년 기준)

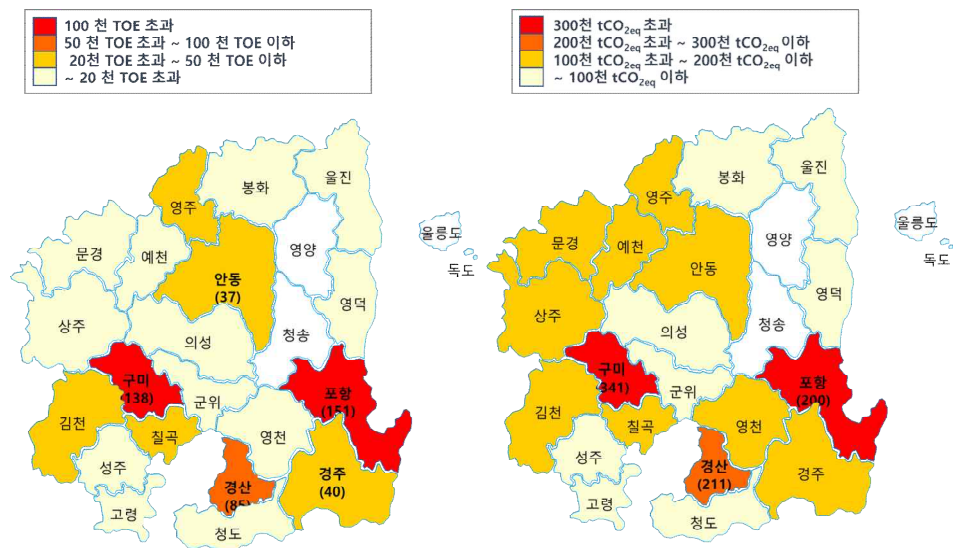


그림 3.34 시군별 도시가스 사용량 및 온실가스(도시가스) 배출량 현황(2021년 기준)

3.3.4.3 건축물 대표 용도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 현황

[공동주택 에너지 사용량]

- (시지역) 경상북도 공동주택 에너지 사용량의 90.0%를 소비하였으며, 시지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 포항시(146.2 천toe), 구미시, 경산시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 공동주택 에너지 사용량의 10.0%를 소비하였으며, 군지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 칠곡군(25.1 천toe), 예천군, 울진군 순으로 나타남.

표 3.27 시군별 공동주택 에너지 소비량(2021년 기준)

구분	시군별	에너지 사용량(단위: 천toe)				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	46.8	94.2	5.2	146.2	90.0%
	구미시	38.1	87.9	0.0	126.0	
	경산시	23.2	52.0	0.0	75.1	
	경주시	18.9	22.7	0.0	41.6	
	안동시	10.1	23.5	0.0	33.7	
	김천시	9.1	18.4	0.0	27.5	
	영주시	5.8	15.4	0.0	21.3	
	영천시	6.1	8.1	0.0	14.2	
	상주시	3.7	8.2	0.0	11.9	
	문경시	3.1	5.7	0.0	8.9	
	합계	165.0	336.1	5.2	506.3	
	비율	32.6%	66.4%	1.0%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	8.3	16.8	0.0	25.1	10.0%
	예천군	1.9	7.4	0.0	9.2	
	울진군	2.7	2.4	0.0	5.1	
	고령군	1.4	2.6	0.0	3.9	
	영덕군	0.9	1.8	0.0	2.7	
	청도군	1.0	1.7	0.0	2.6	
	의성군	0.8	1.4	0.0	2.2	
	봉화군	0.7	1.3	0.0	2.0	
	성주군	0.6	0.7	0.0	1.3	
	군위군	0.3	0.6	0.0	0.9	
	청송군	0.6	0.0	0.0	0.6	
	영양군	0.3	0.0	0.0	0.3	
	울릉군	0.1	0.0	0.0	0.1	
	합계	19.5	36.6	0.0	56.1	
	비율	34.7%	65.3%	0.0%	100.0%	
합계		184.4	372.7	5.2	562.4	100%
비율(%)		32.8%	66.3%	0.9%	100.0%	

[공동주택 온실가스 배출량]

- (시지역) 경상북도 공동주택 온실가스 배출량의 90.0%를 배출하였으며, 시지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 포항시(495.8 천tCO_{2eq}), 구미시, 경산시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 공동주택 온실가스 배출량의 10.0%를 배출하였으며, 군지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 칠곡군(85.6 천tCO_{2eq}), 예천군, 울진군 순으로 나타남.

표 3.28 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)

구분	시군별	온실가스 배출량(단위: 천tCO _{2eq})				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	249.9	232.5	13.3	495.8	89.9%
	구미시	203.3	217.0	0.0	420.3	
	경산시	123.7	128.3	0.0	252.1	
	경주시	100.8	56.0	0.0	156.8	
	안동시	54.1	58.1	0.0	112.2	
	김천시	48.8	45.4	0.0	94.1	
	영주시	31.2	38.0	0.0	69.2	
	영천시	32.8	19.9	0.0	52.7	
	상주시	20.0	20.2	0.0	40.2	
	문경시	16.7	14.2	0.0	30.8	
	합계	881.3	829.8	13.3	1724.3	
	비율	51.1%	48.1%	0.8%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	44.2	41.4	0.0	85.6	10.1%
	예천군	10.0	18.2	0.0	28.1	
	울진군	14.5	6.0	0.0	20.5	
	고령군	7.3	6.3	0.0	13.6	
	청도군	5.1	4.1	0.0	9.3	
	영덕군	4.9	4.3	0.0	9.2	
	의성군	4.4	3.5	0.0	7.9	
	봉화군	3.6	3.3	0.0	6.9	
	성주군	3.3	1.7	0.0	4.9	
	군위군	1.6	1.5	0.0	3.1	
	청송군	2.9	0.0	0.0	2.9	
	영양군	1.4	0.0	0.0	1.4	
	울릉군	0.8	0.0	0.0	0.8	
	합계	104.1	90.3	0.0	194.4	
	비율	53.5%	46.5%	0.0%	100.0%	
합계		985.3	920.1	13.3	1,918.7	100%
비율(%)		51.4%	48.0%	0.7%	100.0%	

[공장 에너지 사용량]

- (시지역) 경상북도 공장 에너지 사용량의 77.0%를 소비하였으며, 시지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 경주시(8,944.6 tCO_{2eq}), 포항시, 구미시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 공장 에너지 사용량의 23.0%를 소비하였으며, 군지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 칠곡군(3,476.8 tCO_{2eq}), 고령군, 봉화군 순으로 나타남.

표 3.29 시군별 공장 에너지 소비량(2021년 기준)

구분	시군별	에너지 사용량(단위: toe)				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	경주시	8,924.7	20.0	0.0	8,944.6	77.0%
	포항시	5,820.2	2,156.5	0.0	7,976.7	
	구미시	4,779.3	1,137.4	0.0	5,916.6	
	안동시	4,068.7	12.9	0.0	4,081.6	
	김천시	1,897.6	46.0	0.0	1,943.6	
	경산시	1,434.8	68.8	0.0	1,503.6	
	영천시	1,493.3	1.4	0.0	1,494.7	
	영주시	1,236.3	0.0	0.0	1,236.3	
	문경시	1,075.4	0.0	0.0	1,075.4	
	상주시	575.9	0.0	0.0	575.9	
	합계	31,306.1	3,443.0	0.0	34,749.1	
	비율	90.1%	9.9%	0.0%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	3,461.2	15.6	0.0	3,476.8	23.0%
	고령군	1,469.2	3.0	0.0	1,472.2	
	봉화군	1,266.3	0.0	0.0	1,266.3	
	성주군	1,108.4	0.0	0.0	1,108.4	
	의성군	842.0	0.0	0.0	842.0	
	군위군	701.1	0.0	0.0	701.1	
	예천군	536.4	0.0	0.0	536.4	
	울진군	390.2	0.0	0.0	390.2	
	영덕군	324.2	0.3	0.0	324.5	
	청도군	131.4	0.0	0.0	131.4	
	청송군	62.0	0.0	0.0	62.0	
	울릉군	28.1	0.0	0.0	28.1	
	영양군	24.4	0.0	0.0	24.4	
	합계	10,344.9	18.9	0.0	10,363.8	
	비율	99.8%	0.2%	0.0%	100.0%	
합계		41,651.0	3,461.9	0.0	45,112.9	100.0%
비율(%)		92.3%	7.7%	0.0%	100.0%	

[공장 온실가스 배출량]

- (시지역) 경상북도 공장 온실가스 배출량의 76.1%를 배출하였으며, 시지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 경주시(47,724.6 tCO_{2eq}), 포항시, 구미시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 공장 온실가스 배출량의 23.9%를 배출하였으며, 군지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 칠곡군(18,528.1 tCO_{2eq}), 고령군, 봉화군 순으로 나타남.

표 3.30 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)

구분	시군별	온실가스 배출량(단위: tCO _{2eq})				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	경주시	47,675.3	49.3	0.0	47,724.6	76.1%
	포항시	31,091.4	5,323.6	0.0	36,415.0	
	구미시	25,530.7	2,807.7	0.0	28,338.4	
	안동시	21,735.0	31.9	0.0	21,766.9	
	김천시	10,137.1	113.4	0.0	10,250.5	
	영천시	7,977.3	3.5	0.0	7,980.8	
	경산시	7,664.5	169.9	0.0	7,834.4	
	영주시	6,604.1	0.0	0.0	6,604.1	
	문경시	5,745.0	0.0	0.0	5,745.0	
	상주시	3,076.5	0.0	0.0	3,076.5	
	합계	167,236.8	8,499.4	0.0	175,736.2	
	비율	95.2%	4.8%	0.0%	100.0%	
군 지 역	칠곡군	18,489.6	38.5	0.0	18,528.1	23.9%
	고령군	7,848.2	7.5	0.0	7,855.7	
	봉화군	6,764.4	0.0	0.0	6,764.4	
	성주군	5,921.1	0.0	0.0	5,921.1	
	의성군	4,498.1	0.0	0.0	4,498.1	
	군위군	3,745.3	0.0	0.0	3,745.3	
	예천군	2,865.5	0.0	0.0	2,865.5	
	울진군	2,084.6	0.0	0.0	2,084.6	
	영덕군	1,731.8	0.7	0.0	1,732.5	
	청도군	701.8	0.0	0.0	701.8	
	청송군	331.1	0.0	0.0	331.1	
	울릉군	150.3	0.0	0.0	150.3	
	영양군	130.6	0.0	0.0	130.6	
	합계	55,262.3	46.7	0.0	55,309.0	
	비율	99.9%	0.1%	0.0%	100.0%	
합계		222,499.1	8,546.1	0.0	231,045.1	100.0%
비율(%)		96.3%	3.7%	0.0%	100.0%	

[업무시설 에너지 사용량]

- (시지역) 경상북도 업무시설 에너지 사용량의 89.5%를 소비하였으며, 시지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 포항시(11,467.9 toe), 경주시, 김천시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 업무시설 에너지 사용량의 10.5%를 소비하였으며, 군지역에서 에너지 소비가 가장 많은 지역은 군위군(258.4 toe), 의성군, 청송군 순으로 나타남.

표 3.31 시군별 업무시설 에너지 소비량(2021년 기준)

구분	시군별	에너지 사용량(단위: toe)				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	7,740.8	3,727.1	0.0	11,467.9	89.5%
	경주시	1,784.6	651.9	0.0	2,436.5	
	김천시	2,433.8	2,546.4	0.0	4,980.2	
	안동시	2,786.1	1,090.5	0.0	3,876.6	
	구미시	2,131.2	1,366.1	0.0	3,497.3	
	영주시	578.4	52.4	0.0	630.8	
	영천시	581.4	34.2	0.0	615.5	
	상주시	595.0	9.2	0.0	604.2	
	문경시	705.1	24.9	0.0	730.0	
	경산시	952.2	336.4	0.0	1,288.6	
	합계	20,288.6	9,839.1	0.0	30,127.6	
	비율	67.3%	32.7%	0.0%	100.0%	
군 지 역	군위군	258.4	0.0	0.0	258.4	10.5%
	의성군	227.8	0.0	0.0	227.8	
	청송군	211.7	0.0	0.0	211.7	
	영양군	192.2	0.0	0.0	192.2	
	영덕군	232.5	10.2	0.0	242.7	
	청도군	144.6	1.9	0.0	146.5	
	고령군	214.7	0.0	0.0	214.7	
	성주군	155.8	0.0	0.0	155.8	
	칠곡군	423.8	89.7	0.0	513.5	
	예천군	404.8	300.2	0.0	705.0	
	봉화군	178.6	17.3	0.0	195.9	
	울진군	365.4	25.2	0.0	390.6	
	울릉군	94.9	0.0	0.0	94.9	
	합계	3,105.3	444.4	0.0	3,549.7	
	비율	87.5%	12.5%	0.0%	100.0%	
합계		23,393.9	10,283.4	0.0	33,677.3	100.0%
비율(%)		69.5%	30.5%	0.0%	100.0%	

[업무시설 온실가스 배출량]

- (시지역) 경상북도 공장 온실가스 배출량의 88.2%를 배출하였으며, 시지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 포항시(50,552.2 tCO_{2eq}), 경주시, 김천시 순으로 나타남.
- (군지역) 경상북도 공장 온실가스 배출량의 11.8%를 배출하였으며, 군지역에서 온실가스 배출량이 가장 많은 지역은 군위군(1,380.3 tCO_{2eq}), 의성군, 청송군 순으로 나타남.

표 3.32 시군별 온실가스 배출량(2021년 기준)

구분	시군별	온실가스 배출량(단위: tCO _{2eq})				비율
		전기	도시가스	지역난방	소계	
시 지 역	포항시	41,351.4	9,200.7	0.0	50,552.2	88.2%
	경주시	9,533.3	1,609.4	0.0	11,142.7	
	김천시	13,001.1	6,286.1	0.0	19,287.3	
	안동시	14,883.5	2,692.0	0.0	17,575.5	
	구미시	11,385.0	3,372.3	0.0	14,757.3	
	영주시	3,089.9	129.3	0.0	3,219.2	
	영천시	3,105.6	84.3	0.0	3,189.9	
	상주시	3,178.4	22.7	0.0	3,201.1	
	문경시	3,766.4	61.5	0.0	3,827.9	
	경산시	5,086.6	830.5	0.0	5,917.1	
	합계	108,381.2	24,289.0	0.0	132,670.1	
	비율	81.7%	18.3%	0.0%	100.0%	
군 지 역	군위군	1,380.3	0.0	0.0	1,380.3	11.8%
	의성군	1,216.9	0.0	0.0	1,216.9	
	청송군	1,131.0	0.0	0.0	1,131.0	
	영양군	1,026.8	0.0	0.0	1,026.8	
	영덕군	1,242.2	25.1	0.0	1,267.3	
	청도군	772.6	4.6	0.0	777.2	
	고령군	1,147.0	0.0	0.0	1,147.0	
	성주군	832.3	0.0	0.0	832.3	
	칠곡군	2,264.1	221.5	0.0	2,485.6	
	예천군	2,162.4	741.0	0.0	2,903.4	
	봉화군	954.1	42.6	0.0	996.7	
	울진군	1,951.8	62.2	0.0	2,014.0	
	울릉군	507.1	0.0	0.0	507.1	
	합계	16,588.5	1,097.0	0.0	17,685.4	
	비율	93.8%	6.2%	0.0%	100.0%	
합계		124,969.6	25,385.9	0.0	150,355.5	100.0%
비율(%)		371.1%	75.4%	0.0%	446.5%	

3.5

제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 평가

3.5.1 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 내용

3.5.1.1 비전

- 건축물의 에너지 절감과 신재생에너지 생산 설비 확충을 통한 ‘사람과 환경을 고려한 경상북도형 녹색건축문화 조성’

3.5.1.2 목표 및 추진전략

- 사람과 환경을 고려한 경상북도형 녹색건축문화 조성이라는 비전 아래 ‘① 경상북도 특성에 따른 녹색건축물 조성 기반 구축’, ‘② 경상북도의 건축물 에너지 성능 향상’, ‘③ 경상북도 녹색건축물의 확산 기반 조성’이라는 3대 추진전략과 10개의 실천 과제 구성



그림 3.35 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 비전 및 목표

3.5.2 제1차 경상북도 녹색건축물 조성계획 주요성과 및 평가

3.5.2.1 [추진전략 1] 경상북도 특성에 따른 녹색건축물 조성 기반 구축

- (개요) 경상북도 지역 현황에 적합한 정책 및 지원 방안을 고려하는 녹색건축물 조성 지원 조례 제정 및 신축 녹색건축 설계 기준, 그린리모델링 가이드라인 등을 마련하여 녹색건축물 조성 기반 구축
- (실천과제 1.1) 경상북도 녹색건축 관련 제도 정비
 - “경상북도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례” 제정 및 일부개정 완료(제정: 경상북도조례 제 3979호, ‘17.09.18., 일부개정: 경상북도조례 제4649호, 2022.01.06.)
 - 포항시 녹색건축물 조성 지원 조례(제정: 경상북도포항시조례 제1932호, ‘21.11.02.) 및 안동시 녹색건축물 조성 지원 조례(제정: 경상북도안동시조례 제1607호, ‘21.03.26.) 제정 완료
- (실천과제 1.2) 건축물의 녹색건축 기준 및 가이드라인 마련
 - 경상북도 녹색건축물 설계기준 마련을 위한 타당성 분석 수행
 - 타지자체 녹색건축물 설계기준 운영사례 및 수준 분석 완료
- (실천과제 1.3) 지원센터를 연계한 녹색건축 지원 체계 구축
 - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제68조(탄소중립 지원센터의 설립) 및 동 법 시행령 제63조에 의거하여 경상북도 탄소중립 지원센터 설립 및 개소 완료(설립일: ‘22.07.01., 주관기관: 금오공과대학교)
 - 도 단위의 거점 지역건축안전센터 및 건축지원센터 설립 등 녹색건축 지원 체계 구축 (포항시(‘21.08.03.) 및 상주시(‘22.01.01.) 지역건축안전센터 설립 완료)
- (평가 및 제언) 제1차 조성계획에 따라 “경상북도 녹색건축물 조성 지원 조례”를 제정하였으나, “녹색건축물 설계기준 및 가이드라인” 마련과 도 단위의 지원센터와 연계한 녹색건축 지원 체계 구축 등 지속적인 관심과 계획 추진이 필요함.

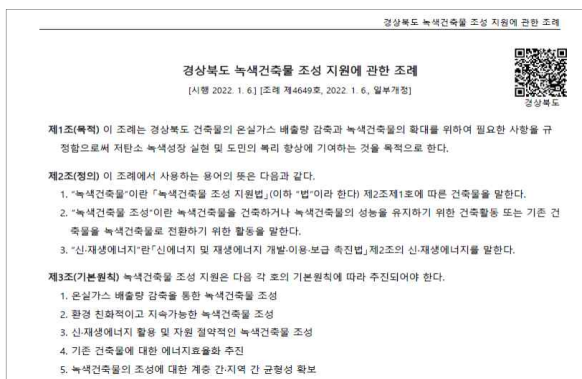


그림 3.36 경상북도 녹색건축물 조성 지원에 관한 조례 그림 3.37 경상북도 탄소중립지원센터 개소식·포럼

3.5.2.2 [추진전략 2] 경상북도의 건축물 에너지 성능 향상

- (개요) 노후화된 공공건축물을 대상으로 한 그린리모델링 실시와 건축물의 에너지를 신재생에너지로 전환하여 건축물의 에너지효율 향상
- (실천과제 2.1) 건축물 에너지의 효율 증대 및 관리 기능 강화
 - 노후 공공건축물 대상 공공건축물 그린리모델링사업(국토교통부 공모 사업) 추진 (2020년: 총 83동 선정, 2021년: 총 95동 선정, 2022년: 총 41동 선정)
 - 17개 지자체 중 2021년 경상북도 그린리모델링 도입률 1위 성취(92점) 및 공공건축물 그린리모델링 시그니처 사업 선정(영덕군 새영해어린이집)
- (실천과제 2.2) 건축물 에너지를 신재생에너지로 변환 유도
 - 2020년 기준 2.6%인 신재생에너지 보급률을 2025년 7.1%로 확대하여 저탄소 사회로 전환을 촉진하기 위한 '탄소중립 에너지전환 시범마을 조성계획' 수립('21.09.08.) 및 시행
 - 「경상북도 에너지조례」 및 산업통상자원부 신재생에너지보급(주택지원)사업에 따른 지방보조금 지원(2022년: 686백만원, 2021년: 731백만원)
 - 「경상북도 에너지사업육성기금 설치 및 운용조례」에 따른 농·어·축산업인의 태양광 발전 시설 자금 융자 지원(2022년: 126억원, 2021년: 124억원, 2020년: 115억원, 2019년: 98억원)
- (실천과제 2.3) 녹색건축 인증 및 에너지효율등급 인증 획득 및 유도
 - 녹색건축 인증 도입률 88점(전국 2위) 및 건축물에너지효율 1++ 이상 취득 비율 75%(전국 평균 60%) 달성
- (평가 및 제언) 건축물 에너지성능 향상을 위해 “노후 공공건축물 그린리모델링사업”과 “신재생에너지보급(주택지원)사업” 등을 시행 중이고, 녹색건축 인증 도입 증가율은 우수하나, 일반등급 취득률이 지배적이고, 건수 기준으로 정체현상이 나타나 는바, 향후 인증 요구등급 강화와 인증 건수 확대에 지속적인 관심이 필요함.

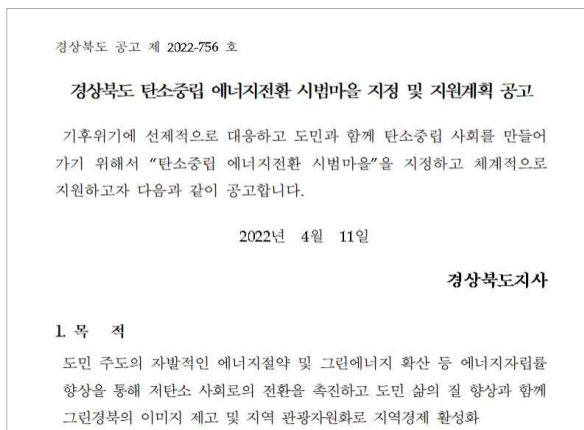


그림 3.38 경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 지정 및 지원계획 공고

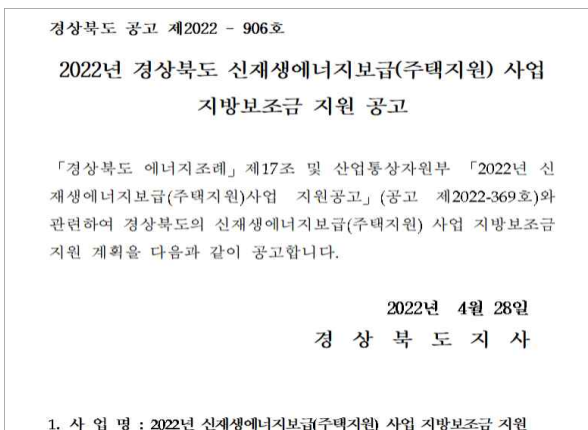


그림 3.39 경상북도 신재생에너지보급(주택지원) 사업 지방보조금 지원 공고

3.5.2.3 [추진전략 3] 경상북도 녹색건축물의 확산 기반 조성

- (개요) 경상북도의 대표적인 제로에너지 건축물을 조성하고, 도민을 대상으로 하는 교육 운영과 에너지 컨설팅, 에너지절약 유도를 통한 녹색건축물 확산기반 조성
- (실천과제 3.1) 제로에너지 빌딩 구축을 통한 녹색건축물 조성 유도
 - 의무대상 제로에너지 건축물의 인증 유도 및 비의무대상 건축물에 대한 제로에너지 인증 홍보 등 시·군에 제로에너지 건축물 활성화 독려 - 정부합동평가대상
 - 제로에너지건축물 인증현황: 총 199건('18.08.~'22.12.) [1등급: 6건, 2등급: 6건, 3등급: 22건, 4등급: 50건, 5등급: 115건]
- (실천과제 3.2) 도민을 대상으로 하는 녹색건축 교육
 - 녹색건축 관련분야 종사자, 도민, 일반 공무원 대상으로 한 녹색건축 조성 및 기술 적용 사례에 대한 교육/견학/홍보 프로그램의 개발 및 운영 필요
- (실천과제 3.3) 건축물에 대한 에너지 컨설팅 및 지원
 - 노후 및 소규모 건축물, 저소득층 및 노약자 등 취약계층을 대상으로 한 에너지효율 지원 사업 및 컨설팅 프로그램 운영 필요
- (실천과제 3.4) 행태 개선을 통한 에너지 절약
 - 가정, 상업시설, 아파트 단지를 대상으로 에너지 감축량에 따라 인센티브를 지급하는 탄소포인트제와 자동차 주행거리 감축량에 따라 인센티브를 지급하는 자동차 탄소포인트제 운영
- (평가 및 제언) 도 내 시·군을 대상으로 “제로에너지건축물인증” 취득 독려를 통한 녹색건축물 조성 유도는 계획대로 적절하게 추진되고 있으나, 도민 대상 교육/견학/홍보 프로그램, 에너지 컨설팅 프로그램 등은 지속적인 개발과 확대 운영이 추진되어야 함.



그림 3.40 제로에너지건축물 ZEB 1등급 인증사례
(탄소소재 부품 리사이클링센터)



그림 3.41 연도별 경상북도 탄소포인트제 운영 예산

3.5.3 국토교통부 제2회 지자체 녹색건축 평가(2021년)

3.5.3.1 개요

- **(목적)** 지자체 녹색건축 평가는 국토교통부가 지역주도의 녹색건축 확산을 유도하기 위해 전국 17개 광역자치단체를 대상으로 녹색건축 현황을 종합하여 평가하는 제도
- **(평가기준)** 녹색건축물 확산, 건물에너지성능, 녹색건축정책 이행도 부문의 9개 지표 (①녹색건축물 도입률 ②그린리모델링 도입률 ③건물에너지성능 달성도 ④건물에너지성능 노력도 ⑤건물신재생 비중 ⑥인적역량 ⑦예산운용 ⑧정책기반 ⑨우수사례)를 바탕으로 표준화 및 가중치 반영하여 지자체별 종합평가 결과 도출
- **(등급)** 3개 부문(녹색건축물 확산, 건물에너지성능, 녹색건축정책 이행도)별 등급(우수, 보통, 미흡) 부여

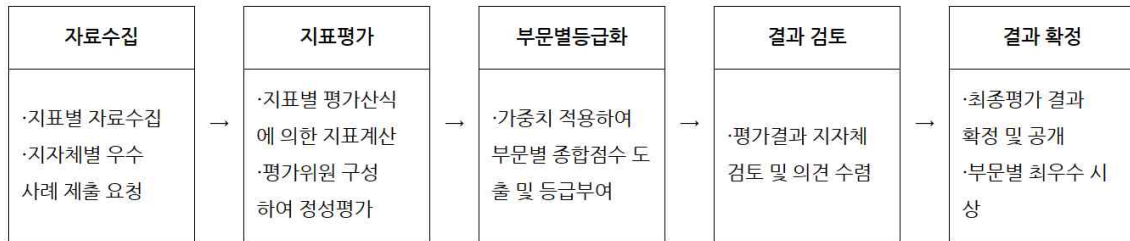


그림 3.42 지자체 녹색건축 평가절차

표 3.33 지자체 녹색건축 평가지표

분류	지표명	지표설명	평가방법	가중치	
녹색건축 확산	① 녹색건축물 도입률	녹색건축물인증, 건축물에너지효율등급인증, 제로에너지빌딩인증 실적 평가	정량	0.17	0.29
	② 그린리모델링 도입률	공공그린리모델링, 민간그린리모델링 이자지원사업 실적 평가	정량	0.12	
건물 에너지 성능	③ BEPI 달성도	기준년도('18) 대비 단위면적당사용량 및 인당사용량 절감률 평가	정량	0.26	0.42
	④ BEPI 노력도	전년대비 단위면적당사용량 및 인당사용량 절감률 평가	정량	0.07	
	⑤ 건물신재생 보급	건물부문 신재생에너지 누적보급량 및 전년대비증가율로 평가	정량	0.09	
녹색건축 정책 이행도	⑥ 인적역량	녹색건축관련 담당공무원 인력 평가	정량	0.04	0.29
	⑦ 예산운용	녹색건축관련 예산 비중 평가	정량	0.10	
	⑧ 정책기반	녹색건축물 조성지원 조례 평가	정량	0.07	
	⑨ 우수사례	지자체 특성을 살린 녹색건축 관련 우수사례 평가	정성	0.08	

3.5.3.2 평가방법

• 지표별 평가방법

① 녹색건축물 도입율

- 각각의 인증 실적을 공공과 민간으로 구분하여 평가
- 공공은 본인증등급별 가점 적용하여 평가
- 민간은 민간본인증 가점 적용하여 평가
- 공공과 민간실적을 각각 표준화 후 공공과 민간 가중치 적용하여 합산

$$Z\left(\frac{\sum \text{공공 본인증 등급별 총 연면적} \times \text{등급별 가점}}{\text{공공 본인증 총 연면적}}\right) \times \text{공공가중치}$$

+

$$Z\left(\frac{\text{민간 본인증 총 연면적}}{\text{전체 본인증 총 연면적}}\right) \times \text{민간가중치}$$

[녹색건축물 도입율 평가방법]

② 그린리모델링 도입율

- 공공그린리모델링은 연면적 기준, 민간그린리모델링은 금액으로 비중 평가
- 공공녹색건축물전환실적 가점(0.1) 적용
- 각각의 인증 실적을 공공과 민간으로 구분하여 평가
- 공공과 민간 실적을 각각 표준화 후 공공과 민간 가중치 적용하여 합산

$$Z\left(\frac{\text{공공그린리모델링 총 연면적}}{\text{공공대상 총 연면적}} + \text{공공녹색건축물전환실적가점}\right) \times \text{공공가중치}$$

+

$$Z\left(\frac{\text{평가년도 민간이자지원사업 총금액} - \text{평가전년도 민간이자지원사업 총금액}}{\text{평가전년도 민간이자지원사업 총금액}}\right) \times \text{민간가중치}$$

[그린리모델링 도입율 평가방법]

③ BEPI(건물에너지성능) 달성도

- 단위면적당사용량은 개별건물의 단위면적당사용량을 산출 후 지자체별 중간값 산출
- 인당사용량은 지자체별 전체에너지사용량을 전체인구수로 나누어 산출
- 기준년도(2018년) 대비 평가년도 단위면적당사용량 절감률을 산출하고 표준화

$$Z\left(\frac{\text{기준년도 단위면적당사용량} - \text{평가년도 단위면적당 사용량}}{\text{기준년도 단위면적당사용량}}\right)$$

+

$$Z\left(\frac{\text{기준년도 인당사용량} - \text{평가년도 인당사용량}}{\text{기준년도 인당사용량}}\right)$$

[BEPI(건물에너지성능) 달성도 평가방법]

④ BEPI(건물에너지성능) 노력도

- 단위면적당사용량은 개별건물의 단위면적당 사용량을 산출 후 지자체별 중간값 산출
- 인당사용량은 지자체별 전체에너지 사용량을 전체인구수로 나누어 산출
- 전년도 대비 평가년도 단위면적당 사용량 절감률을 산출하고 표준화

$$Z\left(\frac{\text{평가전년도 단위면적당사용량} - \text{평가년도 단위면적당사용량}}{\text{평가전년도 단위면적당사용량}}\right)$$

+

$$Z\left(\frac{\text{평가전년도 인당사용량} - \text{평가년도 인당사용량}}{\text{평가전년도 인당사용량}}\right)$$

[BEPI(건물에너지성능) 노력도 평가방법]

⑤ 건물 신재생 보급도

- 건물부문 신재생 범위는 태양열, 태양광, 지열, 연료전지
- 건물부문은 가정용, 공공시설, 교육시설, 사회복지시설, 상업시설
- 평가년도 누적보급량과 전년대비증가율 각각 산출하고 표준화

$$Z\left(\frac{\text{평가년도 누적보급량}}{\text{건물 연면적}}\right) + Z\left(\frac{\text{평가년도 누적보급량} - \text{전년도 누적보급량}}{\text{전년도 누적보급량}}\right)$$

[건물 신재생 보급도 평가방법]

⑥ 인적역량

- 인적역량은 연면적대비 및 전체공무원수 대비 녹색건축담당공무원수 비중으로 평가
- 연면적대비, 전체공무원수대비 비중 각각 산출하고 표준화하여 합산

$$Z\left(\frac{\text{녹색건축담당 공무원수}}{\text{건물 연면적}}\right) + Z\left(\frac{\text{녹색건축담당 공무원수}}{\text{전체 공무원수}}\right)$$

[인적역량 평가방법]

⑦ 예산운용

- 예산운용은 연면적대비 및 전체예산 대비 녹색건축 예산 비중으로 평가
- 연면적대비, 전체예산대비 비중을 각각 산출하고 표준화하여 합산

$$Z\left(\frac{\text{녹색건축 예산}}{\text{건물 연면적}}\right) + Z\left(\frac{\text{녹색건축 예산}}{\text{전체 예산}}\right)$$

[예산운용 평가방법]

⑧ 정책기반

- 지자체별 녹색건축물 조성지원 조례에서 기본조항(실태조사, 총량, 시범사업, 전담, 그린리모델링, 기금) 누락항목 건수 감점 평가
- 평가산식, 10점-녹색건축물 조성지원 조례 기본조항 누락항목 건

⑨ 우수사례

- 지자체 특성을 살린 녹색건축물 조성 또는 그린리모델링 특성사업 우수사례를 제출받아 정성평가
- 5개 평가기준으로 평가(1. 자치단체 노력도, 2. 창의성, 3. 효과성, 4. 연계·협력성, 5. 확산가능성)

• Z-score 평가

- 조사나 측정에서 얻은 원 지표값은 평균과 표준편차가 다르고, 측정단위도 다르기 때문에 각 지표별 구득 자료를 단일 척도로 통일
- 각 지표값의 범위가 상이하여 상대비교가 어려울 경우 지표값별 격차를 보완하기 위해 표준정규분포를 갖는다는 가정 하에 상대적 위치로 표시하여 의미 있는 비교를 가능하게 하기 위해 사용

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma}$$

Z_{ij} : i 지역 j 측정지표의 표준점수
 X_{ij} : i 지역 j 측정지표의 통계치
 \bar{X}_j : j 측정지표의 평균
 σ : X_i 의 표준편차

[Z-score 평가방법]

- T-score 산출

- 평균 70, 표준편차 단위 10로 변환한 T-score(70) 사용
- 극단적인 관측치를 배제하기 위하여 분포의 끝부분을 절단하고 절단된 극단치는 삭제되지 않고 백분위수에 맞추어 조정

$$T\text{-Score}(70) = Z\text{-Score} \times 10 + 70$$

[T-score 평가방법]

- 가중치 적용

- 지표별 가중치 적용하여 3분류(녹색건축 확산, 건물에너지성능, 정책이행도)별 종합점수 도출

- 등급 결정

- 3분류(녹색건축물 확산, 에너지성능, 정책 이행도)별 종합점수에 따라 우수·보통·미흡의 3단계 등급 결정

3.5.3.3 평가결과

- 종합평가

- 경상북도는 종합평가결과 최고 그룹인 우수 등급을 나타냈고, 특히 주거 녹색건축인증 도입률(규모 및 등급별 가점부여) 및 그린리모델링 도입률(평가전년도 대비 도입실적)에서는 최고 그룹으로 평가됨.
- 반면, 정책이행도 측면에서는 인적역량과 정책기반은 미흡 수준으로 평가됨.

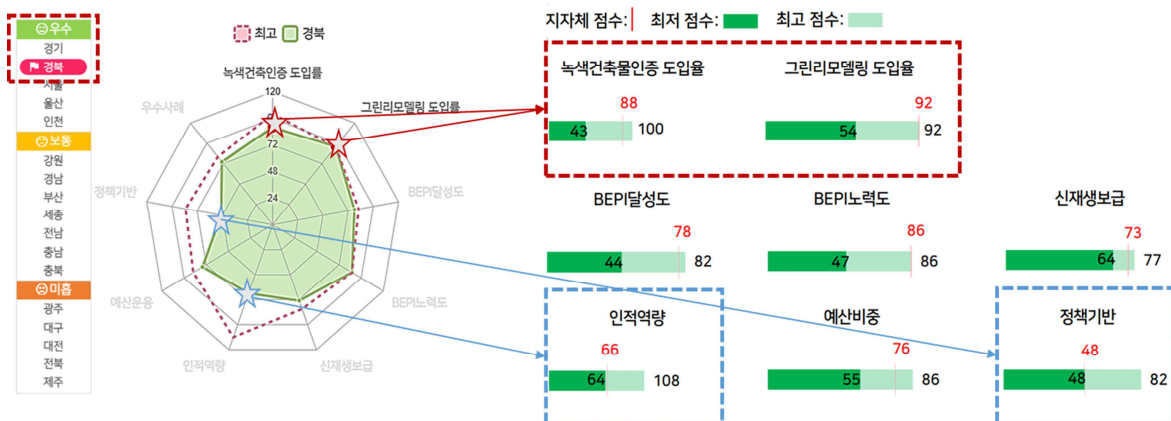


그림 3.43 2021년 제2회 녹색건축 우수 지자체 평가 결과(경상북도)

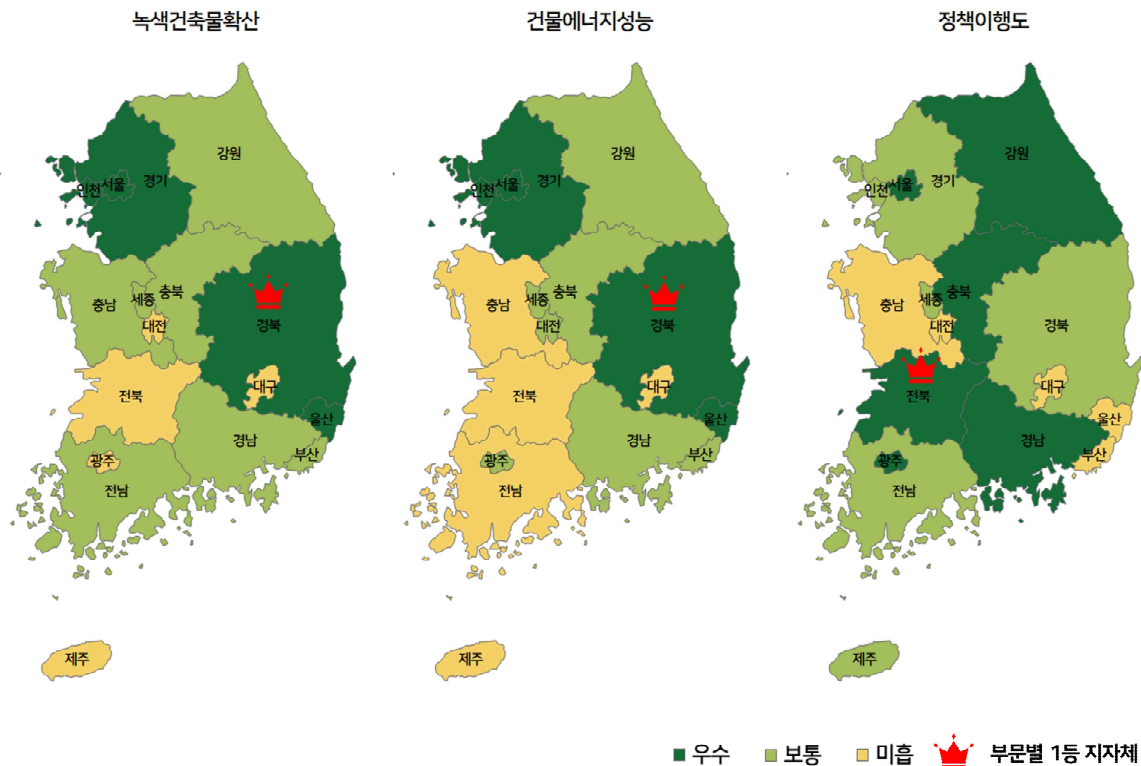


그림 3.44 2021년 제2회 녹색건축 우수 지자체 평가 결과(전국)

• 녹색건축 확산

- 녹색건축물인증 도입률(신축) 및 그린리모델링 도입률(기축) 지표를 활용하여 공공, 민간으로 구분하여 평가됨. 도입률은 녹색건축물 및 그린리모델링 건물 수가 아닌, 연면적에 따른 가점을 부여하여 산정됨.
- 평가 결과 녹색건축물확산 부문에서는 경상북도가 녹색건축물인증 도입률 88점(2위), 그린리모델링 도입률 92점(1위)으로 종합 최우수 지자체로 선정됨.

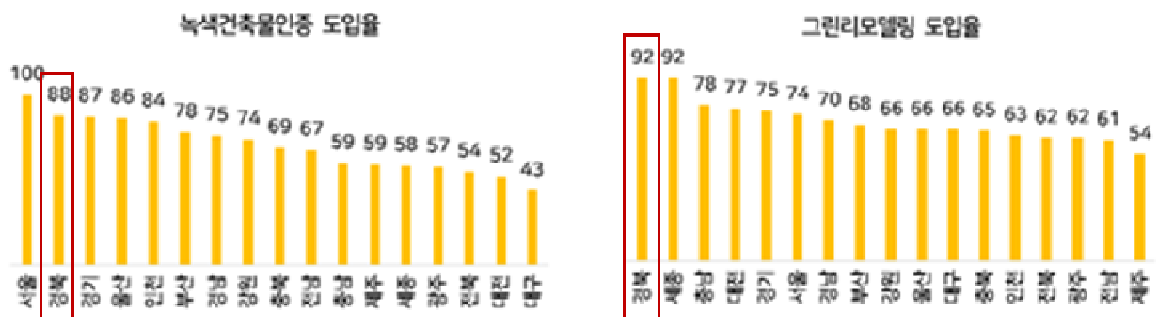


그림 3.45 녹색건축물인증 도입률(신축) 및 그린리모델링 도입률(기축)

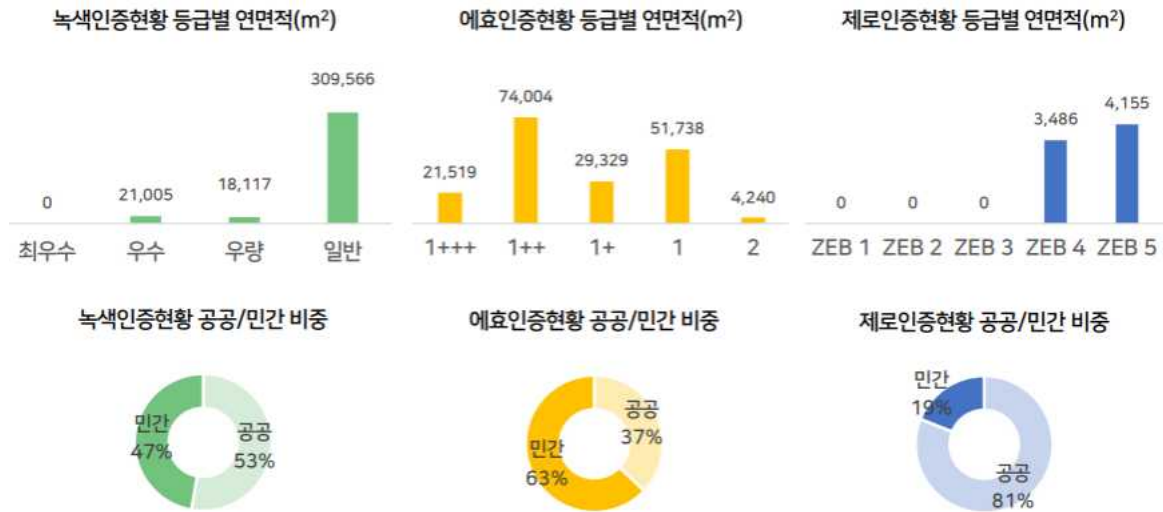


그림 3.46 경상북도 녹색건축물인증 도입율 부문 평가결과



그림 3.47 경상북도 그린리모델링 도입율 부문 평가결과

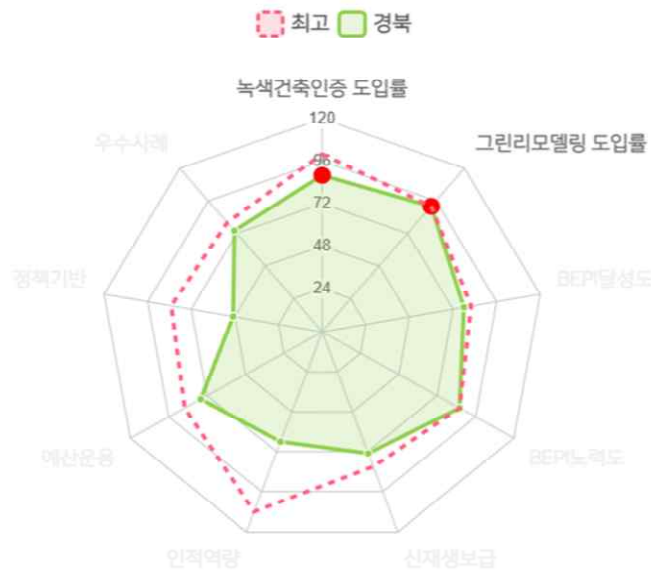


그림 3.48 녹색건축 확산 평가결과(경상북도)

• **건물에너지 성능**

- 건물에너지 성능(BEPI, Building Energy per-formance Indicator)은 단위면적당 및 인당 에너지사용량 지표를 활용하여 기준년도('18년) 대비 달성도, 전년도 대비 노력도로 평가하고, 건물신재생 비중도 함께 포함하여 평가함.
- 2018년은 국내 온실가스 배출 정점으로, 감축목표 설정을 위한 기준연도로 활용함.
- 건물에너지 성능 부문에서도 경상북도가 BEPI 달성도 78점(5위), BEPI 노력도 86점(1위), 건물 신재생 비중 73점(4위)으로 종합 최우수 지자체에 선정됨.

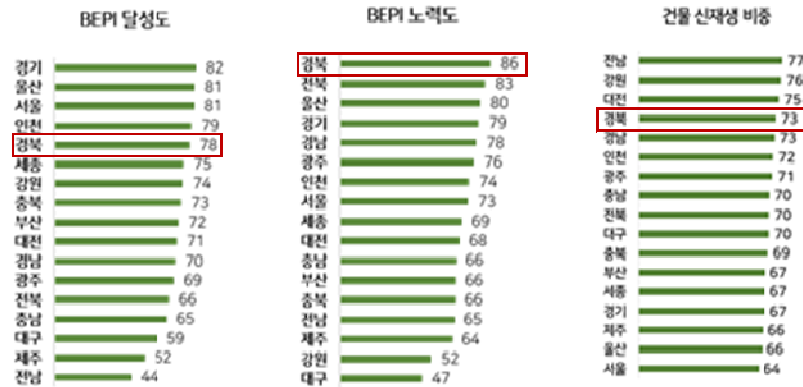


그림 3.49 건물에너지 성능 평가결과(지자체)



그림 3.50 건물에너지 성능 세부 현황(경상북도)

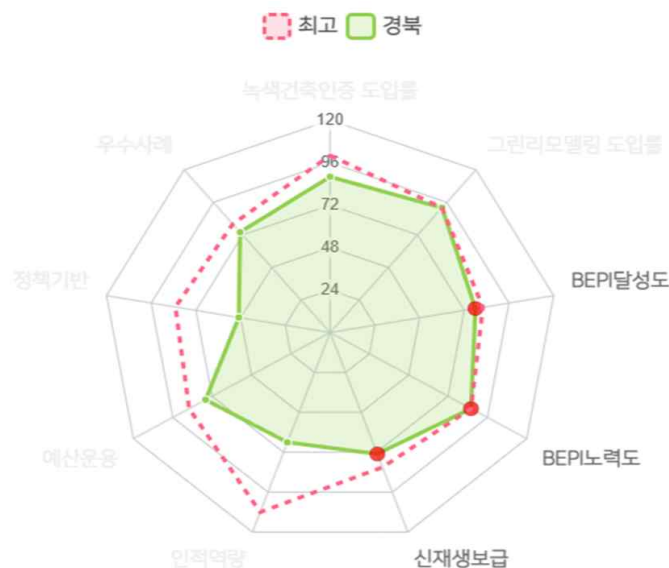


그림 3.51 건물에너지 성능 평가결과(경상북도)

• 녹색건축 정책 이행도

- 녹색건축 정책 추진 이행도는 녹색건축 활성화 정책 수립 및 이행을 위한 전담인력 확보 수준(인적역량), 녹색건축 활성화를 위해 투입되는 예산의 규모(예산운용), 녹색건축 활성화를 지원하기 위한 조례 마련 수준(정책기반), 녹색건축 우수사례 등 4개 세부 지표를 활용하여 평가함.
- 녹색건축정책 추진 이행도 부문에서는 경상북도가 인적역량 66점(13위), 예산운용 76점(6위), 정책기반 48점(17위), 우수사례 74점(11위)으로 보통수준의 지자체로 평가 됨. 한편, 녹색건축정책 추진 이행도 부문에서의 최우수 지자체는 전라북도가 인적역량 68점(7위), 예산운용 81점(3위), 정책기반 82점(1위), 우수사례 79점(4위)으로 선정되었음.

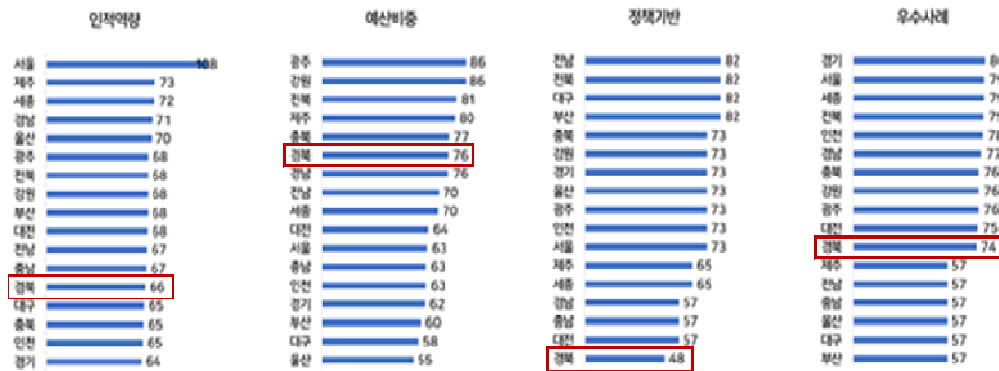


그림 3.52 녹색건축 정책 이행도 평가결과(지자체)


녹색건축 인력		녹색건축 예산		녹색조례 조항	
업무확인가능	0		324억	실태조사	0
전담인원여부	X			총량관리	0
담당공무원수	1명			시범사업	0
				전담조직	X
				기금조성	0
				그린리모델링	0

그림 3.53 녹색건축 정책 이행도 세부 현황(경상북도)



그림 3.54 녹색건축 정책 이행도 평가결과(경상북도)

4

녹색건축물 조성계획 방향 및 목표

4.1 경상북도 건축물 온실가스 감축목표 설정

4.2 녹색건축물 조성계획 수립 기본 방향

4.1

경상북도 건축물 온실가스 감축목표 설정

4.1.1 경상북도 온실가스 배출량

- 온실가스 감축을 위해서 비산업부문의 지자체의 역할이 요구됨에 따라 지자체에서 온실가스를 감축하기 위해서는 가장 첫 번째 단계로 어떠한 배출원에서 얼마만큼의 온실가스를 배출하는지 파악하는 것이 선행되어야 함.
- 이후 지자체가 목표로 하는 해당연도까지 온실가스 배출이 얼마나 증가 또는 감소할 것 인지를 파악하는 것이 수행되어야 함. 이를 위해 지자체 온실가스 관리 가이드라인 등을 통해 지자체는 온실가스를 관리함으로써 국내 온실가스 감축 목표 달성에 기여함.

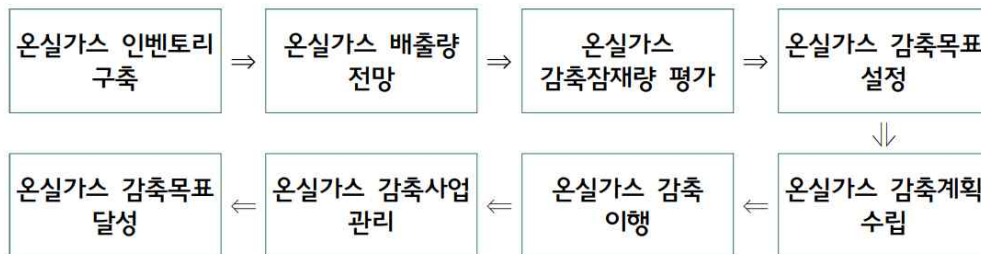


그림 4.1 지자체 온실가스 관리항목 및 절차

- 국가 온실가스 배출량은 2011년을 기준으로 지속적으로 증가하였으며 2018년에는 727.0 백만톤 CO_{2eq}를 배출하며 최대치를 기록한 후 2019년부터 점차 감소하는 추세를 보임
- 경상북도의 온실가스 배출량은 2015년 66.3백만톤 CO_{2eq}로 최대치를 기록하고, 이후 감소하는 경향을 나타내었음. 2019년에는 58.1백만톤 CO_{2eq}을 배출하였음. 경상북도의 경우 국가 온실가스 총 배출량 중 8.0~9.6% 정도를 차지하고 있음.

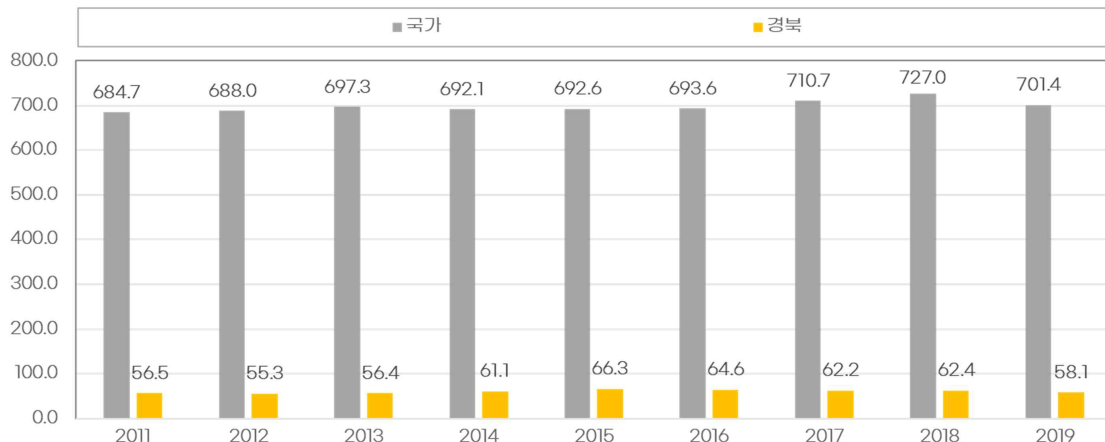


그림 4.2 국가 및 경상북도 온실가스 배출량

4.1.2 에너지 사용량을 통한 온실가스 감축량

4.1.2.1 경상북도 건물부문 온실가스 배출 현황

- 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황에서 전국, 경상북도의 에너지원별(전기, 도시가스, 지역난방) 당초 단위 사용량, 천TOE단위 사용량, 에너지 사용량, 온실가스 배출량을 분석함.
- 최근 4개년 분석결과 2019년 이후로 경상북도 건축물 에너지 사용량이 점차적으로 증가하였으며, 용도별로는 각 연도별로 공동주택, 단독주택, 공장, 업무시설 순으로 에너지 사용량이 많음.
- 모든 용도별로 2018년, 2019년 온실가스 및 에너지 사용량은 감소하는 추세를 나타내고, 2021년 온실가스 및 에너지 사용량은 소폭 증가하였음.

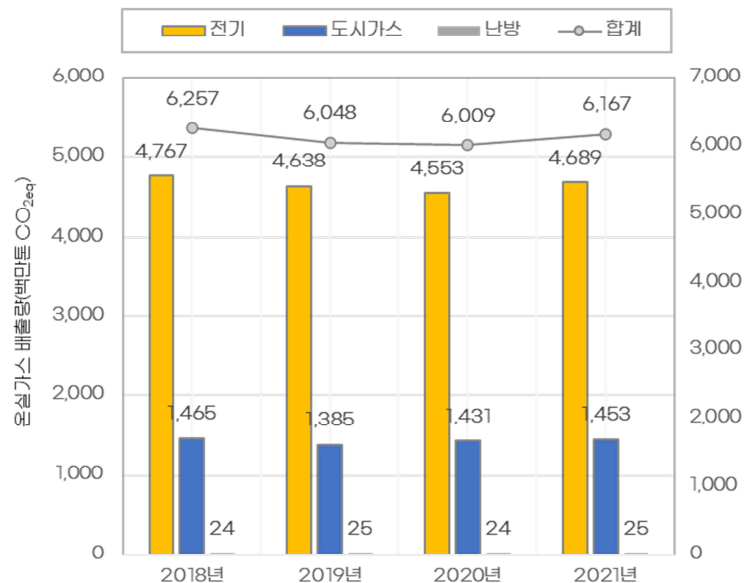


그림 4.3 경상북도 건물부문 에너지원별 온실가스 배출 추이

표 4.1 경상북도 용도별 건축인허가 현황

연도	합계	주거용	상업용	공업용	문교·사회용	기타
2018	8,639,754	2,433,475	1,376,177	823,811	369,671	3,636,620
2019	6,465,576	756,708	986,592	951,516	341,254	3,429,506
2020	7,445,973	2,142,675	875,212	1,157,813	248,418	3,021,855
2021	9,839,654	4,131,466	1,161,670	1,342,135	287,444	2,916,938

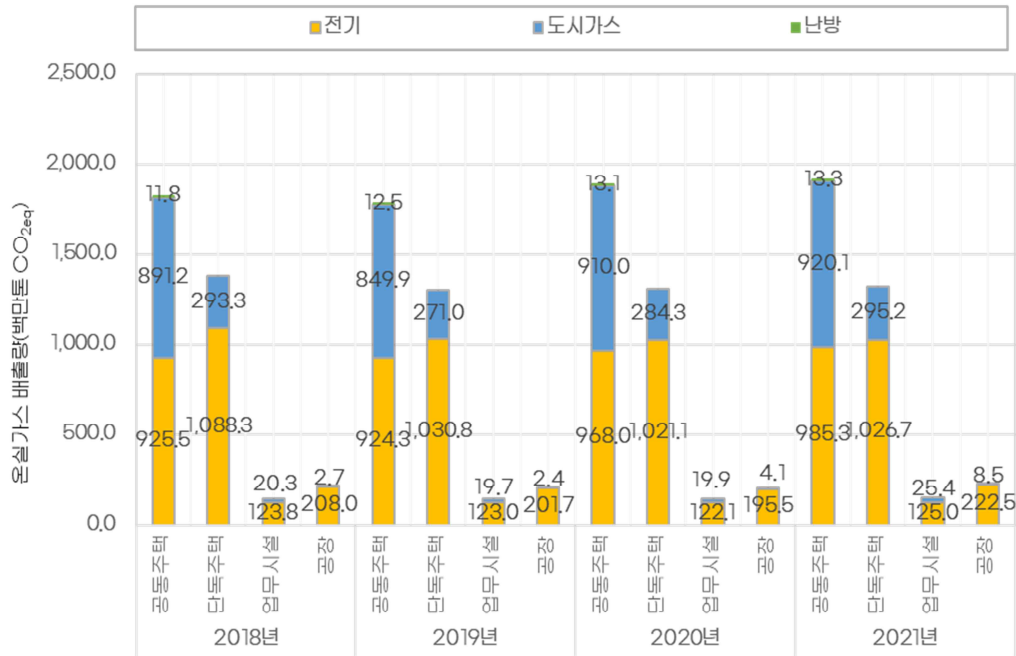


그림 4.4 경상북도 건물부문 건물 유형별 온실가스 배출 추이

4.1.2.2 경상북도 온실가스 예상 감축량

- 2018년 ~ 2021년 까지 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황에서 경상북도의 전기, 도시가스, 지역난방 사용량 데이터를 이용하여 추계식을 도출하고 이에 기반하여, 제2차 경상북도 녹색건축조성 계획기간 동안 온실가스 발생량을 추정함.
- 전기에너지에 의한 온실가스는 31.8 백만톤 CO_{2eq} 비율로, 도시가스에 의한 온실가스는 0.9 백만톤 CO_{2eq} 비율로, 지역난방에 의한 온실가스는 0.2 백만톤 CO_{2eq} 비율로 감소하는 추세를 나타냄.

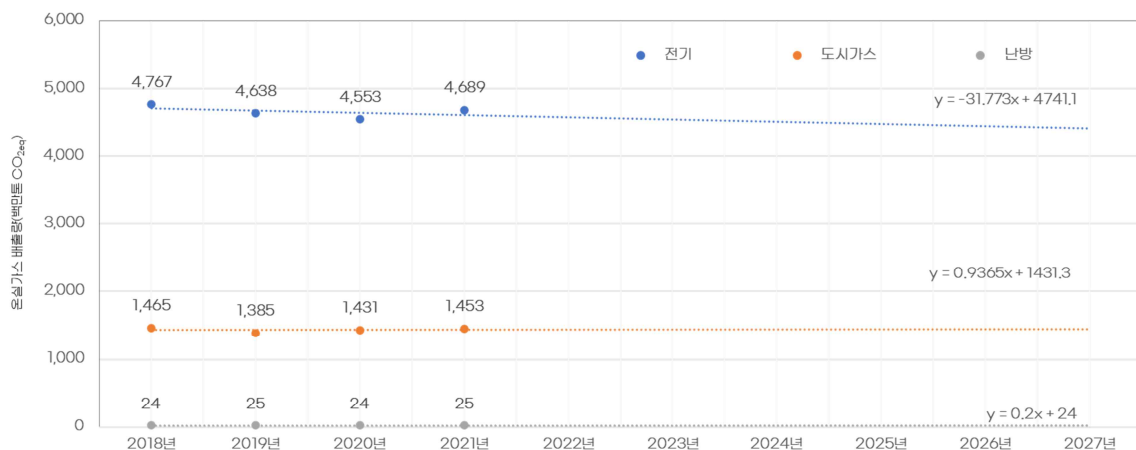


그림 4.5 에너지 사용량 기반 온실가스 배출 추이

4.2.1 녹색건축물 조성계획 목적

- 녹색건축물 조성 지원법 제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)에 따라 경상북도의 특성을 고려한 녹색건축물 조성계획을 수립하여 녹색건축물의 확대를 통한 녹색도시 구현 및 저탄소 녹색성장 실현

4.2.2 녹색건축물 조성계획 기본방향

- “제2차 녹색건축물 기본계획”, “경상북도 제1차 녹색건축물 조성계획”, “제2회 녹색건축 우수 지자체 평가항목” 및 “경상북도 사업추진 현황”을 연계 및 계승·발전하는 추진전략으로 「1. 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축」, 「2. 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지효율화 촉진」, 「3. 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화」, 「4. 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산」을 도출함.

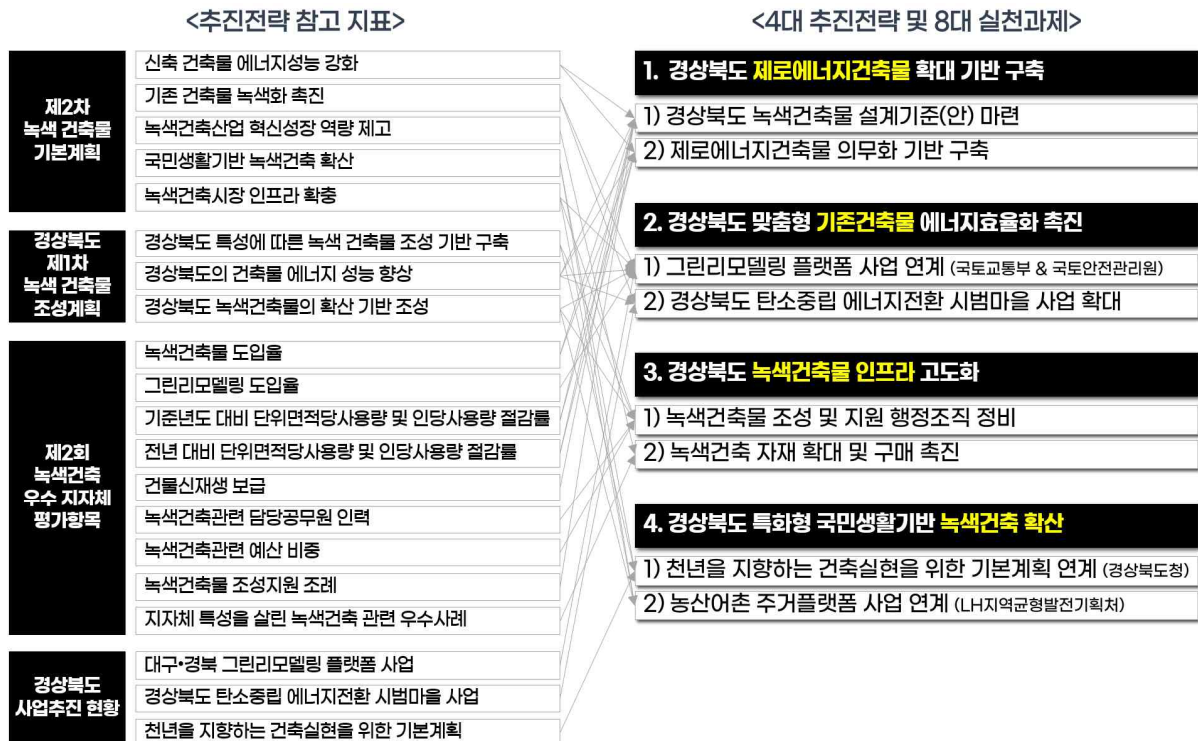


그림 4.6 제2차 경상북도 녹색건축물 조성계획 수립 기본방향

4.2.3 4대 추진전략 및 8대 실천과제

- 4개 추진전략에 따른 8대 실천과제(경상북도 녹색건축물 설계기준(안) 마련, 제로에너지건축물 의무화 기반 구축, 국토교통부 그린리모델링 플랫폼 사업 연계, 경상북도 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’ 확대, 녹색건축물 조성 및 지원조직 정비, 녹색건축 자재 확대 및 구매 촉진, 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축실현을 위한 기본계획’ 연계, LH 지역균형발전기획처 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 연계)를 추진하기 위한 세부 실행방안과 추진기간을 제시함.

표 4.2 녹색건축물 2차 조성계획 실천과제 및 세부 실행방안

추진전략	실천과제	세부 실행방안	실행 방향	사업 구분	추진기간					
					23	24	25	26	27	
1. 경상북도 제로에너지 건축물 확대 기반 구축	① 경상북도 녹색건축물 설계기준(안) 마련	- 경상북도 녹색건축 설계기준 수립	연구 용역	연계						
		- 건축물 커미셔닝(Commissioning) 사업 확대	사업	신규						
	② 제로에너지건축물 의무화 기반 구축	- 공공부문 제로에너지건축물인증 등급 시행	규제	신규						
		- 민간부문 제로에너지건축물 의무화 기반 구축	사업	연계						
2. 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지 효율화 촉진	③ 국토교통부 그린리모델링 플랫폼 사업 연계	- 공공건축물 그린리모델링 추진	사업	연계						
		- 공공임대주택 에너지 개선 지원	사업	연계						
		- 민간건축물 에너지 개선 지원	사업	연계						
	④ 경상북도 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’ 확대	- 경북 탄소중립 에너지전환 시범마을 홍보 및 사업 확대	사업	연계						
		- 신재생에너지보급 및 농·어·축산업인 태양광 발전 시설자금 융자 지원 확대	사업	연계						
3. 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화	⑤ 녹색건축물 조성 및 지원조직 정비	- 경상북도 녹색건축지원센터 설립	사업	신규						
		- 녹색건축 지원 행정조직 정비	사업	연계						
		- 경상북도 탄소중립 지원센터와 협력	사업	신규						
	⑥ 녹색건축 자재 확대 및 구매 촉진	- 녹색 건축자재 보급 확대 기반 구축	사업	연계						
		- 녹색 건축자재와 시공에 따른 가이드라인 개발	연구 용역	신규						
4. 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산	⑦ 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축실현을 위한 기본계획’ 연계	- 기후변화에 대응하는 녹색 주거모델 제안	연구 용역	신규						
		- 저에너지 정보인프라 및 소비개선 확대	사업	연계						
	⑧ LH 지역균형발전기획처 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 연계	- 농산어촌 주거플랫폼 정부 공모사업 추진	사업	신규						
		- 지역특성을 반영한 농산어촌 건축기술 분석	연구 용역	신규						

■: 사전 추진기간, ■: 중점 추진기간

5

녹색건축 추진전략별 실천과제

- 5.1 경상북도 제로에너지 건축물 확대 기반 구축
- 5.2 경상북도 맞춤형 기존 건축물 에너지효율화 촉진
- 5.3 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화
- 5.4 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산

5.1

경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축

5.1.1 경상북도 녹색건축물 설계기준(안) 마련

5.1.1.1 녹색건축물 설계기준 운영 현황

- 경기도와 서울을 시작으로 2021년 이후 대구, 인천, 경남, 대전, 충남에서 녹색건축 설계기준을 제정 및 시행하였으며 충북, 전북, 전남, 세종은 녹색건축물 설계기준(안)을 보유하고 있음. 그리고 경상북도와 강원도는 녹색건축물 설계기준(안)을 미보유함.

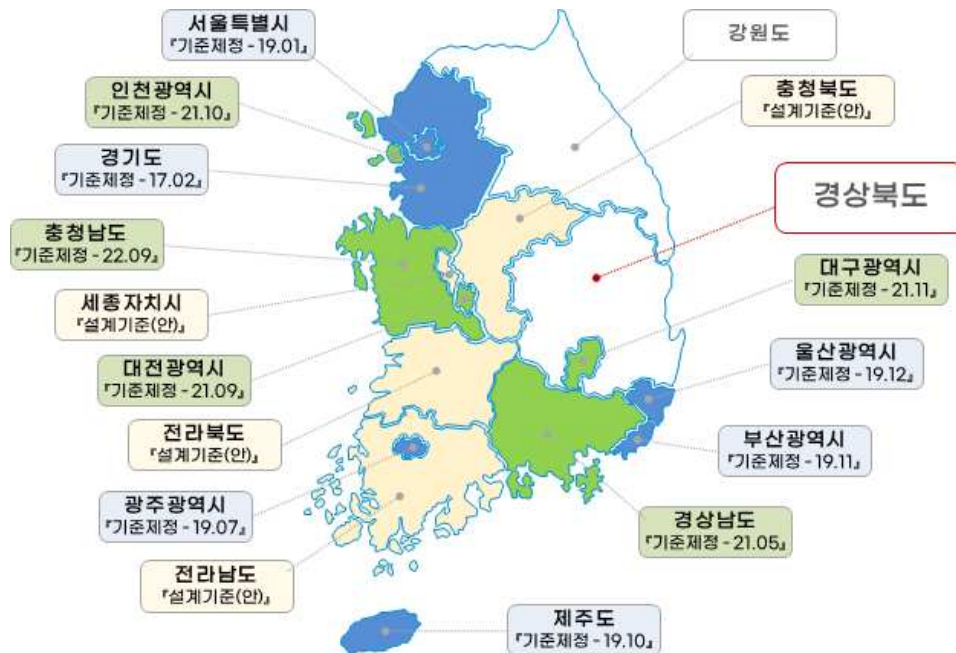


그림 5.1 전국 녹색건축물 설계기준(안) 마련 현황

표 5.1 지자체별 녹색건축물설계 기준 제정연월(시기준)

지역	녹색건축물 설계기준	설계기준 제정연월
시	서울특별시	○ 2019.01
	부산광역시	○ 2019.11
	대구광역시	○ 2021.11
	인천광역시	○ 2021.10
	광주광역시	○ 2019.07
	대전광역시	○ 2021.09
	울산광역시	○ 2019.12
	세종특별자치시	△ 기준(안) 보유

표 5.2 지자체별 녹색건축물 설계기준 제정연월(도기준)

지역		녹색건축물 설계기준	설계기준 제정연월
도	경상북도	×	-
	경기도	○	2017.02
	강원도	×	-
	충청북도	△	기준(안) 보유
	충청남도	○	2022.09
	전라북도	△	기준(안) 보유
	전라남도	△	기준(안) 보유
	경상남도	○	2021.05
	제주특별자치도	○	2019.10

5.1.1.2 녹색건축물 설계기준 운영 사례

- 서울특별시

- ① 개요

- 국내 녹색건축물 설계기준 중 가장 강화된 기준을 적용하고 있음
- 건축물 용도와 규모에 따라 4단계로 분류
- 적용기준은 환경성능/관리 부문, 에너지 성능/관리 부문 및 신재생 부문으로 구성
- 인센티브로 건축 완화 비율과 취득세 및 재산세 감면에 관한 조항을 두고 있음

- ② 녹색건축물 설계기준

- 1. 적용 대상 및 방법

가. 적용 대상: 「건축물의 에너지절약설계기준」(국토교통부고시) 적용 대상인 다음에 해당하는 건축물

- 1) 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조에 따른 에너지 절약계획서 제출 대상 건축물
- 2) 「주택법」 제15조에 따른 사업계획승인 대상 공동주택

나. 적용대상의 구분: 용도와 규모에 따라 다음과 같이 구분

- 1) 신축, 별도 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전의 경우

표 5.3 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상

구분	주거	비주거
㉠	1,000 세대 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상
㉡	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만
㉢	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만
㉣	30 세대 미만	연면적 합계 3천 m ² 미만

2. 적용기준

가. 환경성능 부문

표 5.4 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(환경성능)

구분	평가내용	적용기준		
녹색건축인증		㉠		그린 1등급
		㉡		그린 2등급
		㉢		그린 4등급
재료 및 자원	유해물질 저감 자재의 사용	㉣	공동	4급수준 이상
물순환 관리	절수형 기기 사용			3급수준 이상
공기질	실내공기오염물질 저방출 제품의 적용			4급수준 이상
실내소음	세대간 경계벽의 차음성능		주거	3급수준 이상
	화장실 급배수 소음			4급수준 이상

※ 환경성능의 세부 평가는 「녹색건축 인증 기준」(국토교통부고시 및 환경부고시) 및 「녹색건축 인증기준 운영세칙」(한국건설기술연구원)의 근거서류·평가 기준을 따름

나. 환경관리 부문

표 5.5 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(환경관리)

구분	평가내용	적용기준		
		대상	주거	비주거
미세먼지저감	저녹스보일러	가나 다라	개별난방방식 적용 시 저녹스보일러 설치 (중앙식 가스보일러 또는 가스이용냉방설비 설치 시 저녹스버너 사용 제품 적용 권장)	
	기계환기장치	가나 다라	기준 이상의 공기여과성능 ¹⁾ 을 갖는 기계환기장치 설치	
대기환경개선	저공해자동차	가나	전체 주차면수의 5% 이상 전용 주차공간 제공 및 전체 주차 면수의 2% 이상 전기충전용 콘센트 설치 권장 단 “주차단위구획 100개 이상을 갖춘 50세대 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
		다라	-	-
열섬효과저감	옥상녹화/쿨루프	가나 다라	지붕면 옥상녹화 조성 또는 쿨루프 기법 적용 권장	

1) 기계환기장치의 공기여과성능 기준 : 한국산업표준(KS B 6141)에서 규정하는 입자포집률을 비색법·광산란적산법으로 측정하여 95% 이상 또는 계수법으로 측정하여 60% 이상 확보

다. 에너지성능 부문

표 5.6 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(에너지성능)

구분		평가내용		적용기준			
건축물 에너지효율등급			주거	가	평균전용면적 60m ² 초과 : 1+등급 이상 평균전용면적 60m ² 이하 : 1등급 이상		
				나다 ²⁾	평균전용면적 60m ² 초과 : 1등급 이상 평균전용면적 60m ² 이하 : 2등급 이상		
			비주거	가	1+등급 이상		
				나	1등급 이상		
				다	2등급 이상		
외피성 능향상	단열성능 평균 열관류율 (W/m ² K)	거실의 외벽	공동	라	EPI ³⁾ 건축부문 1번 항목 0.8점 이상		
		지붕			EPI 건축부문 2번 항목 0.8점 이상		
		바닥			EPI 건축부문 3번 항목 0.8점 이상		
	기밀성능	창 및 문			EPI 건축부문 5번 항목 0.9점 이상		
냉난방 에너지 절감	냉난방 열원설비 ¹⁾				EPI 기계부문 1번/2번 항목 0.9점 이상 (열원설비 신설 또는 교체의 경우)		
	폐열회수 환기장치				EPI 기계부문 6번 항목 적용		
전력 에너지 절감	LED 조명기기				EPI 전기부문 11번 항목 0.8점 이상		
	대기전력차단장치				EPI 전기부문 12번 항목 0.8점 이상		
냉난방 부하 저감	외부차양장치		공동	가나 다라	남향 및 서향 거실 투광부에 외부차양 ⁴⁾ 설치 권장		

1) 평가내용 중 냉·난방 열원설비와 관련된 냉난방 장치 설치기준은 별표 1에 따른다.

2) '17.12.15. 이후 시행중인「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」(국토교통부고시)을 적용하는 주거용(㉔, ㉕)의 경우에는 건축물 에너지효율등급 인증을 받지 않을 수 있다.

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

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

라. 에너지관리 부문

표 5.7 서울시 녹색건축물 설계기준 적용 대상(에너지관리)

구분	평가내용	적용기준		
		대상	주거	비주거
에너지 관리	에너지 모니터링 및 데이터 분석	가	㉠ + 데이터 분석기능	㉠ + BEMS 설치
		나	㉠ + 공용부문 에너지원별 ¹⁾ 모니터링 기능	㉠ + 5종 이상 에너지 용도별 ²⁾ 모니터링 기능
		다	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] 난방, 냉방, 급탕 [선택] 공조용 팬, 펌프(냉온수 순환, 급수 및 급탕 펌프), 전등, 전열, 엘리베이터 중 선택

마. 신재생에너지 부문

1) 연도별 설치비율(%)

표 5.8 서울시 연도별 신재생에너지 설치비율

구분		~'22	'23
공공건축물		-	-
민간건축물	주거	8%	9%
	비주거	12%	12%

2) 규모별 설치비율(%)

표 5.9 서울시 규모별 신재생에너지 설치비율

구분	평가내용	적용기준		
		대상	주거	비주거
에너지 관리	신재생에너지 공급의무비율(%) ¹⁾ = $\frac{\text{신재생에너지 생산량}}{\text{예상에너지사용량}} \times 100$	가	연도별 설치비율	연도별 설치비율
		나	연도별 설치비율 -0.5% 포인트	연도별 설치비율 -1.0% 포인트
		다	연도별 설치비율 -1.0% 포인트	연도별 설치비율 -2.0% 포인트
		라	자율	자율
	태양광 발전설비 의무설치	가나다	태양광 발전설비 의무설치 용량(kWp) = 대지면적(m ²) × 0.01(kWp/m ²)	

1) 세부 산출방식은 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」(산업통상자원부고시) 및 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침」(한국에너지공단 신·재생에너지센터)을 따름

(다만, 공동주택은 용도별 단위에너지사용량을 230kWh/m²으로 반영)

※ 태양광 발전설비 의무설치 시 추후 설비용량 증설을 대비한 사전배관 및 인버터 등 계획 반영

3. 인센티브

가. 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조에 따른 인센티브

3) 「건축물 에너지절약설계기준」(국토교통부고시)에 따른 기준

가) 건축물 에너지효율 인증 등급 및 녹색건축 인증 등급에 따른 완화비율

나) 제로에너지건축물 인증 등급 등에 따른 완화기준에 따른 완화비율

2) 「재활용 건축자재의 활용기준」(국토교통부고시)에 따른 기준

가) 건축물의 신축 시 골조공사에 재활용 건축자재 사용에 따른 완화비율

나. 「지방세특례제한법」 제47조의2에 따른 인센티브

• 대구광역시

① 개요

- 주거 건물은 규모에 따라 3단계로 구분하며 비주거 건물은 규모에 따라 4단계로 분류
- 적용기준은 환경성능/관리 부문, 에너지 성능/관리 부문 및 신재생 부문으로 구성
- 인센티브로 건축 완화 비율과 취득세 및 재산세 감면에 관한 조항을 두고 있음

② 녹색건축물 설계기준

1. 적용 대상 및 방법

가. 적용 대상: 대구광역시 소재 민간 건축물로서 아래의 구분에 따라 신축, 별동 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전하는 경우

나. 적용대상의 구분: 용도와 규모에 따라 다음과 같이 구분

표 5.10 대구광역시 녹색건축물 설계기준 적용 대상

구분	주거	비주거
㉠	1,000 세대 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상
㉡	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만
㉢	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만
㉣	30 세대 미만	연면적 합계 5백 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만

2. 적용기준

가. 환경성능 부문

표 5.11 대구광역시 환경성능 부문 적용기준(환경성능)

구분	평가내용	적용기준		
녹색건축인증		가		그린 2등급
		나		그린 3등급
		다		그린 4등급
재료 및 자원	유해물질 저감 자재의 사용	공통	라	4급수준 이상
물순환 관리	절수형 기기 사용			3급수준 이상
공기질	실내공기오염물질 저방출 제품의 적용	주거		4급수준 이상
		비주거		2급수준 이상
실내소음	세대간 경계벽의 차음성능	주거		3급수준 이상
	화장실 급배수 소음			4급수준 이상

※ 환경성능의 세부 평가는 「녹색건축 인증 기준」(국토교통부고시 및 환경부고시) 및 「녹색건축 인증 기준 운영세칙」(한국건설기술연구원)의 근거서류·평가 기준을 따름

나. 환경관리 부문

표 5.12 대구광역시 환경관리 부문 적용기준(환경관리)

구분	평가내용	적용기준		
		대상	주거	비주거
미세먼지저감	저녹스보일러	가나 다라	개별난방방식 적용 시 저녹스보일러 설치 (중앙식 가스보일러 또는 가스이용냉방설비 설치 시 저녹스버너 사용 제품 적용 권장)	
	기계환기장치	가나 다라	기준 이상의 공기여과성능 ¹⁾ 을 갖는 기계환기장치 설치	
대기환경개선	환경친화적자동차	가나 다	전체 주차면수의 5% 이상 전용 주차공간 제공 및 5% 이상 전기자동차 충전시설 설치 권장 ²⁾	
열섬효과저감	옥상녹화/쿨루프	가나 다라	지붕면 옥상녹화 조성 또는 쿨루프 기법 적용 권장	

1) 기계환기장치의 공기여과성능 기준 : 한국산업표준(KS B 6141)에서 규정하는 입자포집률을 비색법·광산란적산법으로 측정하여 95% 이상 또는 계수법으로 측정하여 60% 이상 확보

2) 충전 시설은 구조 및 성능이 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 기준에 적합하여야 하며, 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」에 따른 의무대상일 경우 해당 법률을 따름

다. 에너지성능 부문

표 5.13 대구광역시 에너지성능 부문 적용기준(에너지성능)

구분		평가내용	적용기준			
건축물 에너지효율등급 ¹⁾			공통	가	1+등급 이상	
				나		
				다		
외피성 능향상	단열성능 평균 열관류율 (W/m ² K)	거실의 외벽	공통	가나 다라	EPI 건축부문 1번 항목 0.8점 이상	
		지붕			EPI 건축부문 2번 항목 0.8점 이상	
		바닥			EPI 건축부문 3번 항목 0.8점 이상	
	기밀성능	창 및 문			EPI 건축부문 5번 항목 0.9점 이상	
		냉난방 열원설비 ²⁾			EPI 기계부문 1번/2번 항목 0.9점 이상 (열원설비 신설 또는 교체의 경우)	
					EPI 기계부문 6번 항목 0.8점 이상	
냉난방 에너지 절감	고효율 열회수형 환기장치	공통	가나 다라	EPI 전기부문 10번 항목 0.8점 이상		
전력 에너지 절감	대기전력차단장치					
냉난방 부하 저감	외부차양장치	공통	가나 다라	남향 및 서향 거실 투광부에 외부차양 설치 권장		
에너지 관리	건물에너지 관리시스템	공통	가	설치(건축물의 에너지절약설계기준 별표 12준수)		
	스마트 계량기	주거	가나	설치(녹색건축인증기준 운영세칙 산출기준 4급 수준)		

1) 「에너지절약형 친환경 주택의 건설기준」(국토교통부고시)를 적용하는 주거용 건축물의 경우 관계 법령에 따름

2) 축열식 냉·난방, 지역난방 등 방식을 적용하는 경우 기준을 만족한 것으로 보며, ㉢등급의 경우 건축물 마감 수준에 따라 설치가 곤란하여 기준을 적용하는 것이 현저히 불합리하다고 허가권자가 인정하는 경우 적용 제외

라. 신재생에너지 부문

표 5.14 대구광역시 신재생에너지 연도별 설치비율

구분			~'22	'23	'24
설치비율	주거	가나	7%	8%	9%
	비주거	가나	11%	12%	13%

3. 인센티브

가. 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조에 따른 인센티브

1) 「건축물 에너지절약설계기준」(국토교통부고시)에 따른 기준

가) 건축물 에너지효율 인증 등급 및 녹색건축 인증 등급에 따른 완화비율

나) 제로에너지건축물 인증 등급 등에 따른 완화기준에 따른 완화비율

2) 「재활용 건축자재의 활용기준」(국토교통부고시)에 따른 기준

가) 건축물의 신축 시 골조공사에 재활용 건축자재 사용에 따른 완화비율

나. 「지방세특례제한법」 제47조의2에 따른 인센티브

• 경기도 녹색건축 설계기준

① 개요

- 적용대상을 에너지절약계획서 등을 제출하는 건축물로 하고 면적별로 세분화하여 규모별로 적용기준 수립
- 에너지절약 계획서를 제출하는 연면적 합계 5백 제곱미터 이상인 건축물과 주택건설 사업계획 승인대상 공동주택을 적용대상으로 하고 규모별로 4가지로 구분
- 설계기준은 친환경, 에너지, 신·재생에너지 3가지 분야로 구성하고 녹색건축인증 등 현재 운용중인 제도와 정책을 규모별로 차등 적용
- 친환경건축 부문에서는 쾌적한 거주환경과 지속가능한 자연친화적 생태건축물 조성을 위한 녹색건축인증에 관한 사항을 규정
- 에너지부분에서는 에너지성능 향상과 효율적 관리를 위한 에너지효율등급 인증, 에너지 성능지표, 건물에너지 관리시스템, 스마트 계량기, LED 조명 설치 등에 관한 사항을 규정
- 신재생에너지 부문에서는 신재생에너지 보급을 위해 건축물 규모별로 신재생에너지 설치 비율을 규정

② 녹색건축물 설계기준

1. 적용대상 및 방법

가. 적용대상 : 「녹색건축물조성지원법」 제14조의 에너지절약계획서 제출대상, 「주택법」 제15조 제1항의 주택건설사업 사업계획승인 대상 공동주택

나. 적용대상의 구분: 용도와 규모에 따라 다음과 같이 구분

표 5.15 경기도 녹색건축 대상 건축물

분류	대상 건축물	
	① 에너지절약계획서 제출대상	② 사업계획 승인대상 공동주택
①	○ 연면적 합계 10만㎡ 이상 이거나 30층 이상인 건축물	-
②	○ 연면적 합계 1만㎡ 이상인 건축물	○ 500세대 이상인 공동주택
③	○ 연면적 합계 3,000㎡ 이상인 건축물	○ 500세대 미만인 공동주택
④	○ 연면적 합계 3000㎡미만인 건축물	-

2. 적용기준

가. 친환경 부문

표 5.16 경기도 친환경 부문 적용기준

구분	세부내용	대상건축물	법적기준	경기도 설계기준안
친환경 부분	녹색건축 인증 취득	①	자율	우수(그린 2등급)이상
		②	자율	우수(그린 3등급)이상
		③	자율	우수(그린 4등급)이상

나. 신재생에너지 부문

표 5.17 경기도 신재생에너지 부문 적용기준

구분	세부내용	대상건축물	법적 기준	설계기준안	비고(관련기준 등)
신·재생 에너지	신·재생 에너지시설 설치비율	① ~ ②	자율	1%이상	녹색건축 인증기준(운영세칙)의 산출기준 적용

다. 에너지 부문

1) 에너지 성능 : ①과 ②+③ 중 선택(사업승인대상 공동주택은 ①과③중 선택)

표 5.18 경기도 에너지 부문 적용기준

구분		세부내용			대상 건축물		법적기준	설계기준안	비고 (관련기준 등)			
에너지 성능 부문 － 선택 형	① 건축물 에너지 효율등급	건축물 에너지효율 등급인증취득			①	자율	1등급 이상					
					②	자율	2등급 이상					
					③	자율	3등급 이상					
	② 에너지 성능지표 점수취득	에너지 성능지표 점수취득			①	65점	80점 이상					
					②	65점	76점 이상					
					③	65점	72점 이상					
					④	65점	68점 이상					
	③ 에너지 절감기술	에너지 성능 지표 (EPI)적 용	건축 부문	1~3	① ~ ④	자율	0.8점 이상	외벽,지붕, 최하층바닥 평균열관류율				
				5	① ~ ④	자율	0.8점 이상	기밀성 창 및 문 설치				
			기계 부문	1~2	① ~ ③	자율	0.8점 이상	냉난방열원설비효율				
				6	① ~② 중 비주거	자율	적용	폐열회수 환기장치 등				
		전기 부문	11	① ~ ②	자율	전체 조명설비 전력대비 30%이상	LDE조명기기 (고효율에너지기 자재 인증제품) 설치					
				③~ ④	자율	지하주차장 조명등/ 피난유도등, 안내표시등 및 각종 표시램프류						
에너지 관리 부문			건물에너지 관리시스템			①	자율	설치	건축물의 에너지절약 설계 기준 [별표12] 준수			
			스마트계량기 (에너지모니터링장치)			②~③	공동 주택	자율	설치	녹색건축 인증기준(운영 세칙)의 산출기준4급수준		

3. 인센티브

가. 건축기준(용적률, 높이) 완화

1) 건축물 에너지효율등급 및 녹색건축 인증에 따른 건축기준(용적률, 높이) 최대완화 비율

표 5.19 등급별 건축기준 완화율

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

2) 제로에너지건축물 인증에 따른 건축기준(용적률, 높이) 최대완화비율

표 5.20 등급별 건축기준 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%

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

나. 취득세, 재산세 감면

다. 신축(증·개축 포함) 건축물의 취득세/재산세감면

표 5.21 등급별 취득세/재산세 감면율

에너지효율등급인증기준	녹색건축인증기준	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
건축물에너지효율 1+등급 이상 - 취득세		10%	5%
건축물에너지효율 1+등급 이상 - 재산세		10%	7%
건축물에너지효율 1등급 - 재산세		7%	3%

라. 인증받은 날(건축물 또는 주택 준공일 이전에 인증을 받은 경우에는 준공일) 부터 5년간 경감

- 다음 표는 지자체별 녹색건축물 설계기준을 비교한 것임

표 5.22 지자체별 녹색건축물 설계기준(서울, 대구, 부산, 인천)

구분			서울특별시	대구광역시	부산광역시	인천광역시
적용대상	주거	㉠	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상
		㉡	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	500 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만
		㉢	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만	100 세대 이상 ~ 500 세대 미만	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만
		㉣	30 세대 미만	30 세대 미만	-	30 세대 미만(연면적 합계 500m ² 미만)
	비주거	㉠	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상
		㉡	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만
		㉢	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만
		㉣	연면적 합계 3천 m ² 미만	연면적 합계 5백 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 미만	연면적 합계 5백 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만
녹색건축인증	주거	㉠	그린 1 등급	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 1 등급
		㉡	그린 2 등급	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 2 등급
		㉢	그린 4 등급	그린 4 등급	-	그린 4 등급
		㉣	-	-	-	-
	비주거	㉠	그린 1 등급	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 1 등급
		㉡	그린 2 등급	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 2 등급
		㉢	그린 4 등급	그린 4 등급	그린 4 등급	그린 4 등급
		㉣	-	-	-	-
건축물에너지 효율등급	주거	㉠	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1+등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 1등급 이상	1+등급 이상	1등급 이상	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1+등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 1등급 이상
		㉡	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 2등급 이상		2등급 이상	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 2등급 이상
		㉢	평균전용면적 60㎡ 이하 : 2등급 이상		EPI 기준 만족	평균전용면적 60㎡ 이하 : 2등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족
	비주거	㉠	1+등급 이상	1+등급 이상	1등급 이상	1+ 등급 이상
		㉡	1등급 이상		2등급 이상	1등급 이상
		㉢	2등급 이상		EPI 기준 만족	2등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족
신재생에너지 설치비율	주거		10%	㉠㉡ : 8%	8%	8%
	비주거		14%	㉠㉡ : 12%	10%	10%

표 5.23 지자체별 녹색건축물 설계기준(대전, 울산, 광주, 경남)

구분			대전광역시	울산광역시	광주광역시	경상남도
적용대상	주거	㉠	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상
		㉡	500 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	500 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	500 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만
		㉢	30 세대 이상 ~ 500 세대 미만	30 세대 이상 ~ 500 세대 미만	30 세대 이상 ~ 300 세대 미만	100 세대 이상 ~ 500 세대 미만
		㉣	-	30 세대 미만	30 세대 미만	-
	비주거	㉠	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상
		㉡	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만
		㉢	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만
		㉣	연면적 합계 5백 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 미만
녹색건축인증	주거	㉠	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 2 등급
		㉡	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 3 등급
		㉢	그린 4 등급	그린 4 등급	그린 4 등급	-
		㉣	-	-	-	-
	비주거	㉠	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 2 등급	그린 2 등급
		㉡	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 3 등급	그린 3 등급
		㉢	그린 4 등급	그린 4 등급	그린 4 등급	그린 4 등급
		㉣	-	-	-	-
건축물에너지 효율등급	주거	㉠	1+등급 이상(자율)	1등급 이상	1등급 이상	1등급 이상
		㉡	1등급 이상(자율)	2등급 이상	2등급 이상	2등급 이상
		㉢	2등급 이상(자율)	3등급 이상	3등급 이상	3등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족
	비주거	㉠	1등급 이상(자율)	1등급 이상	1등급 이상	1등급 이상
		㉡	2등급 이상(자율)	2등급 이상	2등급 이상	2등급 이상
		㉢	3등급 이상(자율)	3등급 이상	3등급 이상	3등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족	EPI 기준 만족
신재생에너지 설치비율	주거		7%	-	7%	7%
	비주거		9%	-	9%	9%

표 5.24 지자체별 녹색건축물 설계기준(경기, 제주, 고양, 충남)

구분			경기도	제주특별시	고양시	충청남도
적용대상	주거	㉠	-	500 세대 이상	1,000 세대 이상	1,000 세대 이상
		㉡	500 세대 이상인 공동주택	300 세대 이상 ~ 500 세대 미만	500 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만	300 세대 이상 ~ 1,000 세대 미만
		㉢	500 세대 미만인 공동주택	30 세대 미만	100 세대 이상 ~ 500 세대 미만	30 세대 이상 ~ 500 세대 미만
		㉣	-	-	100 세대 미만	-
	비주거	㉠	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 1만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상	연면적 합계 10만 m ² 이상
		㉡	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만	연면적 합계 1만 m ² 이상 ~ 10만 m ² 미만
		㉢	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 500 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만	연면적 합계 3천 m ² 이상 ~ 1만 m ² 미만
		㉣	연면적 합계 3천 m ² 미만	-	연면적 합계 3천 m ² 미만	연면적 합계 5백 m ² 이상 ~ 3천 m ² 미만
녹색건축인증	주거	㉠	그린 2 등급(자율)	그린 3 등급	그린 2 등급	그린 1 등급
		㉡	그린 3 등급(자율)	그린 4 등급	그린 3 등급 이상	그린 3 등급
		㉢	그린 4 등급(자율)	-	그린 4 등급 이상	그린 4 등급
		㉣	-	-	고양시 내 필수항목 (녹색건축 설계) 반영	-
	비주거	㉠	그린 2 등급(자율)	그린 3 등급	그린 2 등급	그린 1 등급
		㉡	그린 3 등급(자율)	그린 4 등급	그린 3 등급 이상	그린 3 등급
		㉢	그린 4 등급(자율)	-	그린 4 등급 이상	그린 4 등급
		㉣	-	-	고양시 내 필수항목 (녹색건축 설계) 반영	-
건축물에너지 효율등급	주거	㉠	1등급 이상(자율)	1등급 이상	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1+등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 1등급 이상	1+등급 이상
		㉡	2등급 이상(자율)	2등급 이상	평균전용면적 60㎡ 초과 : 1+등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 1등급 이상	1등급 이상
		㉢	3등급 이상(자율)	(패시브, 액티브 기술 적용) 또는 (예외 적합성) 중 선택	평균전용면적 60㎡ 초과 : 2등급 이상 평균전용면적 60㎡ 이하 : 3등급 이상	2등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	-	EPI 기준 만족	-
	비주거	㉠	1등급 이상(자율)	1등급 이상	1+등급 이상	1+등급 이상
		㉡	2등급 이상(자율)	2등급 이상	1등급 이상	1등급 이상
		㉢	3등급 이상(자율)	(패시브, 액티브 기술 적용) 또는 (예외 적합성) 중 선택	2등급 이상	2등급 이상
		㉣	EPI 기준 만족	-	EPI 기준 만족	-
신재생에너지 설치비율	주거		㉠㉡ : 1%	-	2%	8%
	비주거		㉠㉡ : 1%	-	3%	12%

- 지차체별 녹색건축물 설계기준 중 환경성능 부문의 녹색건축인증 항목은 서울, 인천, 충남을 제외하고 그린2등급의 조건만 만족하도록 하고 있음.
- 건물에 설치된 설비시스템의 경우 설계, 시공 및 설치 단계에서의 품질이 건물 운영 단계에서 시스템 성능을 확보하지 못하고 있으며 설비시스템이 올바르게 운영되어 더 나은 성능을 발휘하게 하기 위해서는 건물의 Commissioning이 필요함.

녹색건축 인증기준 2016-7 <신축건축물>

비주거용 건축물

전문분야	2 에너지 및 환경오염
인증항목	2.2 시험·조정·평가(TAB) 및 커미셔닝 실시

세부평가기준

평가목적	건축물의 냉/난방 및 환기시설 등의 설비시스템이 설계목적에 부합하여 정상적으로 작동하도록 시험·조정·평가(Testing, Adjusting, Balancing 이하 TAB)를 실시하고, 건축주의 요구조건 및 설계지침에 의거하여 건축물 및 시스템의 계획, 설계, 시공 및 성능시험 여부를 확인하고 검증하여 문서화하는 커미셔닝을 실시한다.
------	---

평가방법	시험·조정·평가(TAB) 및 커미셔닝 실시 여부
------	----------------------------

배 점	2점(평가항목)
-----	----------

산출기준	• 평점 = (가중치)×(배점)
------	-------------------

구분	TAB 및 커미셔닝 실시 여부	가중치
1급	커미셔닝을 실시한 경우	1.0
2급	TAB를 실시한 경우	0.3

- 커미셔닝 필수대상은 공기조화시스템(HVAC), 자동제어시스템(BAS), 조명 및 조명제어시스템, 신·재생에너지시스템을 말함
- 커미셔닝은 아래 항목을 포함하여야 함
 - 건축주요구(Owner's Project Requirement, OPR) 및 설계의도(Basis of Design, BOD)에 의한 도면검토 결과서
 - 주요 냉, 난방 및 급탕에 관한 장비와 시스템의 운전작동순서(Sequence of Operation, SOO, 신·재생에너지 시스템 적용시 포함)
 - 주요 냉, 난방 및 급탕에 관한 장비와 시스템의 설치, 시운전 및 성능점검에 대한 점검표(신·재생에너지 시스템 적용시 포함)
 - 커미셔닝 수행계획서 및 결과(예정)보고서
- 커미셔닝 결과보고서는 준공 후 10개월까지 건물 운영내용이 포함되어야하며, 녹색건축 인증서 발급 18개월 이내 반드시 제출하여야 함
- TAB 수행기관은 운영기관의 장이 정한 TAB 전문 업체를 말함
- 커미셔닝 수행기관은 운영기관의 장이 정한 커미셔닝 전문 업체를 말함
- TAB 및 커미셔닝 수행기관은 대상건축물의 설계 및 시공에 직접 참여하는 업체는 제외함

참고자료 및 제출서류

참고자료	<ul style="list-style-type: none"> - 공기조화 설비의 시험·조정·평가(TAB) 기술기준, 대한설비공학회 - 기계설비 커미셔닝 기술기준, 대한설비공학회 - ASHRAE Guideline 0: The HVAC Commissioning Process, ASHRAE, 2005 - ASHRAE Guideline 1.1: HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process, ASHRAE, 2007 - ASHRAE Standard 111 : Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning and Refrigeration Systems, ASHRAE, 2008
------	---

제출서류	<table> <tr> <td>예비 인증</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 계획서 및 건축주와의 계약서 - TAB 수행 계획서 및 계약서 ※ TAB는 적용예정확인서로 갈음 가능 </td></tr> <tr> <td>본인증</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 확인서 및 결과(예정)보고서 - TAB 적용 확인서 및 결과보고서 - TAB · 커미셔닝 현장사진 및 관련 업무 증빙도서 - 준공 후 10개월까지 건물 운영내용이 포함된 커미셔닝 결과보고서 </td></tr> </table>	예비 인증	<ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 계획서 및 건축주와의 계약서 - TAB 수행 계획서 및 계약서 ※ TAB는 적용예정확인서로 갈음 가능 	본인증	<ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 확인서 및 결과(예정)보고서 - TAB 적용 확인서 및 결과보고서 - TAB · 커미셔닝 현장사진 및 관련 업무 증빙도서 - 준공 후 10개월까지 건물 운영내용이 포함된 커미셔닝 결과보고서
예비 인증	<ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 계획서 및 건축주와의 계약서 - TAB 수행 계획서 및 계약서 ※ TAB는 적용예정확인서로 갈음 가능 				
본인증	<ul style="list-style-type: none"> - 커미셔닝 수행 확인서 및 결과(예정)보고서 - TAB 적용 확인서 및 결과보고서 - TAB · 커미셔닝 현장사진 및 관련 업무 증빙도서 - 준공 후 10개월까지 건물 운영내용이 포함된 커미셔닝 결과보고서 				

그림 5.2 녹색건축인증의 커미셔닝 관련 항목

- 건물 Commissioning의 경우 녹색건축인증의 한 항목으로 평가하고 있으며 해당 항목에 대한 평가가 이루어져야 그린1등급을 획득할 수 있음. 건물의 설비시스템 성능 확보를 위해 해당 항목에 대한 평가가 필요함. 따라서 지자체별 설계기준 재정 및 개정 시 해당 항목에 대한 고려를 통한 등급 산정이 필요함.

5.1.1.3 경상북도 녹색건축 설계기준 수립

- 녹색건축물 설계기준 수립 필요성
 - 녹색건축물의 확대를 위해 현재 지자체의 실태를 파악하고 확산을 위한 모델 제시 필요하며 타지자체에서는 녹색건축물 설계기준을 수립하여 녹색건축물을 확대하고 있음.
 - 경상북도의 경우 에너지절약설계 대상에 해당하는 그 외 건축물에 대해서는 적용이 되지 않고 있음.

➤ 경상북도에 맞는 기준 및 지역의 녹색건축 인식 및 기술 환경을 고려하여 녹색 건축물 설계기준(안) 수립 필요.

- 수립 방향
 - 경상북도 녹색건축물 설계기준은 경상북도에서 추진하는 녹색산업 정책을 반영
 - 경북의 건축물 현황 및 기후 특성을 반영하고 경북 실정에 맞는 설계기준 수립 필요
 - 설계기준의 보급 확대와 참여를 유도하기 위한 실효성 있는 기준 제시 필요
- 주요 내용
 - A. 주요 현황 조사
 - 경북의 기후적·지리적 특성 분석
 - 가) 연간 강수량, 일조량, 온습도 등 경북의 기후적 특성 분석
 - 나) 대구의 지리적 특성 분석
 - 다) 타시도와의 기후적·지리적 특성 비교 분석
 - 경북의 연간 에너지 소비 현황 및 탄소배출량 분석
 - 가) 경북의 건물 에너지 연간 소비량 및 탄소배출량 현황 분석
 - 나) 용도별, 지역별 에너지 소비량 및 온실가스 배출 현황 분석
 - 경북 건축물 현황 및 전망 분석

가) 건축물의 용도, 규모 및 지역별 현황 분석

나) 연도별 건축물 증가 추이 및 전망 분석

B. 경북의 녹색건축 관련 사례 조사

- 관련 문헌, 연구 자료 등 기존 자료 조사

가) 녹색건축 인증, 설계, 시공 및 에너지 절감 효과 등이 분석된 관련 연구 논문, 간행물 등 조사

- 국내외 녹색건축, 제로에너지 건축 사례 조사

가) 국외 녹색건축, 제로에너지 인증 건물의 우수사례 조사

나) 국내 녹색건축, 제로에너지 인증 건축물 현황 및 사례 조사

- 경북 녹색건축, 에너지효율등급 및 제로에너지 인증 현황 조사

가) 위치, 소유 구분(공공, 민간)등에 따른 인증 건물 현황

나) 인증 등급 등 인증 내용

- 타시도 자체 녹색건축 설계기준 운영 사례 조사

가) 타시도 녹색건축 설계기준 세부 내용

나) 녹색건축 설계기준 수립 시 관련 행정 절차 파악

C. 경북형 녹색건축 설계기준 시행 타당성 논리 마련

- 녹색건축 적용에 따른 에너지 절감액 등 비용 편익 분석

가) 신축 건물의 녹색건축 적용 시 에너지 절감액 및 건설 비용 비교 및 분석을 통한 비용 편익 분석

나) 기존 건축물의 그린리모델링 비용 편익 분석

- 녹색건축 산업의 발전 가능성 및 향후 경제적 전망

- 관련 계획 분석을 통한 경북형 녹색건축설계기준 시행 논리 마련

가) 제2차 녹색건축물 기본계획, 경북 녹색건축물 조성계획 등 관련 계획 분석을 통해 녹색건축 설계기준 시행의 논리적 필요성 제시

나) 시정 정책 비전·철학과 연계한 정책 추진 타당성 제시

다) 저탄소녹색성장기본법, 녹색건축조성지원법 등 관련 법령에 따른 추진 필요성 제기

- 녹색건축, 에너지효율등급, 제로에너지 인증 등에 따른 제도적·재정적 지원 방안 제시

가) 그린리모델링 기금 지원, 세제 혜택, 건축기준 완화 등

- 건축물 에너지 효율성 시뮬레이션 분석
 - 가) 에너지 시뮬레이션 프로그램을 통한 녹색건축기법 적용 전·후 에너지 효율성 분석
 - 나) 외벽 성능 및 유리 성능 개선 등 녹색건축 기법 유형별 시뮬레이션 데이터 비교·분석
 - 다) 시뮬레이션 분석 시 주거용, 업무용 등 용도별 구분 성능 검토

D. 경북형 녹색건축 설계기준(안) 제시

- 녹색건축 인증, 에너지효율인증등급 대상 등 범위 설정
 - 가) 경북의 여건에 맞는 녹색건축 인증, 에너지효율등급 인증 등 녹색건축 관련 인증 대상 건축물의 규모, 용도 설정
 - 나) 규모 및 용도에 따른 인증기준별 등급 범위 설정
 - 다) 건축 유형(증축, 개축, 재축, 대수선 등)별 대상 기준 설정
- 경북형 녹색건축설계기준 작성
 - 가) 녹색건축 설계기준의 대상 범위, 기준 등을 구체적으로 작성
 - 나) 설계기준은 실무에서 바로 적용 가능한 수준으로 작성
 - 다) 녹색건축 설계기준(안)에 대한 건축인허가시 적용 절차 및 기준 제시

E. 녹색건축, 제로에너지 건축 기법 가이드라인 제시

- 경북의 여건과 유사한 환경을 가진 지역의 적용 사례 분석을 통한 경북에 적용 가능한 기법 제시
- 일반 시민, 설계자, 시공자의 이해도를 높이기 위해 녹색건축 적용 기법별 장단점 등 분석 자료 제공
 - 가) Passive system, Active system 등 적용 기법별 장·단점 분석
 - 나) 사진, 도면 등 시각적 자료 제공

5.1.2 제로에너지건축물 의무화 기반 구축

- 우리나라는 2050 탄소중립을 달성하기 위한 ‘국토교통 2050 탄소중립 로드맵’을 다음과 같이 수립하고 발표하였음. 건물의 에너지성능 정보를 기반으로 생애주기별 건물 관리체계를 구축하고 이를 기반으로 **신축건물의 제로에너지화**, 기존건물의 그린리모델링을 확산해나가는 것임.



그림 5.3 2050 탄소중립 로드맵 - 건축부문

- 제로에너지건축물의 확대 및 성능 강화에 관해서는 신규 공공건축물의 제로에너지건축물 인증 의무화 대상을 확대하며 인증등급도 단계적으로 상향하고 있으며 신축건물의 제로에너지화에 대한 세부 이행방안은 다음과 같음.
 1. 의무화 확대적용 : 제로에너지건축 의무화 대상을 확대하고 인증등급 상향을 가속화하고 공공 신축건물부터 우선 추진함.
 - 가. 공공건물의 경우 녹색건축 활성화 방안 (‘21.6)에 따라 제로에너지건축 의무화 대상을 확대하고 등급 상향을 주천하고 있음.
 - 1) ‘20년부터 연면적 1,000m² 이상의 공공건축물은 제로에너지건축물(ZEB) 인증을 의무로 취득해야하며 ‘30년에는 연면적의 합계가 500m² 이상으로 대상이 확대됨. 또한, ‘50년까지 쏙 건물 1등급화.
 - 나. 민간건물의 제로에너지 건축 확산 가속화를 위하여, 공동주택은 제로에너지 건축 의무화 조기 적용
 - 1) 「녹색건축 활성화 방안」은 ‘25년부터 연면적 1천m² 이상(공동주택의 경우 30세대 이상)에 5등급, ‘30년부터 5백m² 이상에 의무화 계획
 - 2) NDC 상향에 따라, 공동주택 중 공공은 ‘23년, 민간은 ‘24년에 의무화를 우선 적용

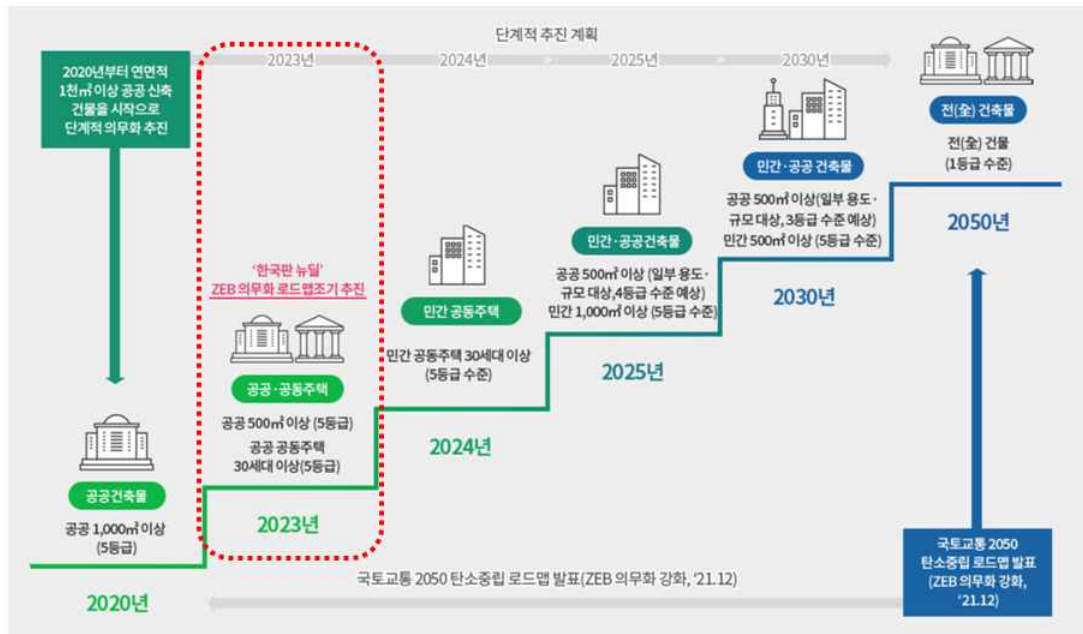


그림 5.4 제로에너지건축물 의무화 단계적 추진 계획

표 5.25 제로에너지건축 의무화 단계적 추진 계획

구분	'20	'23	'24	'25	'30	'50
공공 건물	1,000㎡ 이상 (5등급)	500㎡ 이상 (5등급) 공동주택 30세대 이상 (5등급)	-	500㎡ 이상 (5등급)	500㎡ 이상 (5등급)	전(全) 건물 (1등급)
민간 건물	-	-	30세대 이상 (5등급)	1,000㎡ 이상 (5등급)	500㎡ 이상 (5등급)	

2. 기존인센티브 확대 : 제로에너지건축 확산을 위한 규제 완화, 경제적 인센티브 등을 「녹색건축 활성화 방안」에 따라 지속해서 추진하며 확대 검토

가. 현 건물에너지 인증제도를 통합·간소화 검토 및 추진

- 1) 건축허가 시 건물 에너지소비 전망치를 제한하는 개별건물 에너지 소비총량제를 제로에너지건축 인증수준(ZEB 5등급)에 맞춰 재설계('24)
- 2) 인증 과정 등에서 건물성능을 시뮬레이션하는 다양한 모델 프로그램 간 정합성을 확보하고, 이용의 편의성 제고(ECO2, 건물 표준 베이스라인 등)
- 3) 제로에너지건물의 용적률 상한을 현 15%에서 20%로 추가 완화

나. 건물부문 탄소배출량 감축 활동에 주택도시 기금을 활용한 금융지원 추진

다. 제로에너지건축 활성화 상황 등을 분석하여 인증건물 세제 감면의 지속 방안 등 검토

라. 건설사 참여 유도를 위해 ZEB 인증 실적을 공공건축사업 PQ 심사, 공동주택 용지 청약 등에서 가점 적용 추진

- 또한, 기존 이행방안과 함께 신축건물의 제로에너지 실현을 위해서는 종합적 에너지 성능 기준에 대한 검토가 필요함.

1. 패시브 건축물 수준 단열기준 강화를 통한 종합적 에너지 성능 향상
2. 제로에너지건축물 정책의 추진에 따른 시장 관심 제고
3. 소규모 녹색건축 기준의 필요성 증대

가. 국내 건축물 중 연면적 5백m² 미만의 소규모 건축물은 약 616만 동으로 전체 건축물 동수의 약 85%를 차지하고 있음.

나. 하지만, 녹색건축 관련 기준은 중·대규모 건축물 위주로 운영됨에 따라 소규모 건축물의 에너지 성능은 시장 자율적으로 관리되고 있으며 중·대규모 대비 소규모 건축물 시장의 기술 역량이 취약하여 자연적인 성능 향상을 기대하기 어려우므로 체계적인 지원이 필요함.

➤ 경상북도 제로에너지건축물 확대를 위해서는 경상북도의 여건을 고려하여 제로 에너지의무화 대상을 설정해야 하며 기술적·경제적 인센티브 요구됨. 또한, 건물의 종합적 에너지성능 기준에 대한 검토가 필요함.

- 제로에너지건축물 확대를 위해서는 **신재생에너지 시스템들의 비용효용성 및 유지관리에 있어서 지속가능성에 대한 확보**가 중요함. 관련 전문가 및 실무자들은 신재생에너지 시스템의 신뢰성에 대해 많은 의문을 가지고 있는 상태임
- 신재생에너지 시스템이 공급의무 비율 이상으로 계획, 설치만 될 뿐 설치타당성 및 운전효율성, 환경 영향에 대한 검토 등이 심층적으로 이루어지지 않아, 건축물 사용기간 동안 효과적이고 지속적인 운전에는 어려움을 겪는 사례가 많음
- 한국에너지공단 신재생에너지 통합모니터링시스템(Renewable Energy Monitoring Service) 자료에 의하면 태양광 시스템이 56,294개소 중에서 49,520개소가 정상가동되어 가동율 88.0%로 가장 높게 나타남.
- 태양열 시스템이 3,208개소 중에서 2,499개소가 정상가동되어 가동율 77.9%을 나타내었으며, 지열 시스템이 2,600개소 중에서 1,700개소가 정상 가동되어 가동율 65.4%, 연료전지 시스템이 565개소 중에서 232개소가 정상 가동되어 가동율 41.1% 순으로 나타나 시스템의 가동율에서 차이가 발생함



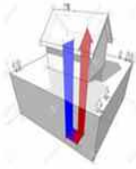


표 5.26 한국에너지공단 신·재생에너지 통합모니터링(REMS) 현황

구분	‘20	‘23	‘24	‘25
정상	232	1,700	2,499	49,520
미작동	15	35	38	268
준비중	82	289	223	4,011
경고	2	26	4	68
고장	234	550	444	2,427
총개소	565	2,600	3,208	56,294
정상가동율	41.1%	65.4%	77.9%	88.0%

(2021.10.19. 기준 : 부산시 녹색건축물 조성계획 참조)

- 현재 신재생에너지 원별 설치위치/면적, 초기설치비, 유지관리비 및 보정계수 등을 고려하여 최근 태양광, 지열과 함께, 연료전지, 실내루버형 집광채광 등이 많이 적용되고 있는 상황임
- 건물에 설치하는 태양광 설비는 건물설치형(고정식, 추적식), 건물부착형, 건물일체형로 구분되어 있으나, 설치유형에서 건물부착형(이하 BAPV)과 건물일체형(이하 BIPV)의 경우 혼란을 일으키고 있음. 태양광 설치시 BAPV와 BIPV에 대한 정확한 정의와 원별보정계수에 대해 공지하고, 관련 정보를 제공하여 신·재생에너지 선정시 참고하도록 해야함
- 직사광이 유입되는 면의 창호에 대하여 자연채광을 적극적으로 활용하거나 필요에 의해 차단할 수 있도록 차양시설, 에코필름 블라인드, 실내루버형 집광채광시스템 등의 설치를 검토할 필요가 있음
- 신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침과 관련하여 Passive 요소이면서, 실내루버형 집광채광시스템 등 새롭게 인정되는 신재생에너지 설비들의 적용을 권장함. 향후 신재생 에너지원으로써 보정계수 획득을 위한 준비 중인 PVT, LNG 냉열원 등 다양한 신재생에너지 시스템들에 대한 검토를 통해, 제로에너지 건축물에서 신재생에너지 비용 효율성 및 유지관리 지속가능성 확보 노력이 병행되어야 함.

표 5.27 신재생에너지 원별 비교 사례(코오롱글로벌 자료 발췌)

구분	태양광(PV)	태양광(BIPV)	지열	연료전지(PEMFC)	집광채광루버
에너지 지원					
에너지 재생 산량	1,000,000 kwh/kW/yr				
단위 생산 량 * 보정 계수	1,358*1.56	923*5.48	864*1.09	7,415*2.84	184*2.77
설치 용량	472.0 kW	1977.7 kW	1,061.8 kW	47.5 kW	1,962.0 m ²
설비 수명	제조사 Warranty (25년)	15년	29년 (열교환기 50년)	제조사 Warranty (10년)	반영구적
장점	발전효율 평준화 • 반 영구적 발전가능 • 유지보수 비교적 용이	• 외부 마감재 대체 가능	• 냉난방 가능 • 항상 에너지 생산 가능	• 발전효율 높음 • 원료 고갈 우려 없음 • 전기와 열을 동시 생산	• 자연채광 최대 활용 • 차양기능 • 공기단축 • 공사비 절감 • 외부 심미성 영향 없음
단점	• 일사량 편차(지역별) • 에너지 밀도 낮음 • 하부구조 보강필요 • 일부 불량 발전량 손실	• 외관 심미성에 영향 • 유지보수 불리	• 지중 공간 필요 • 관리적 측면 분리 • 시공 난이도	• 예열부하 발생 • 부가 연료 필요 • 실제 가동률 낮음	• 설치대상 제한적 (창호에설치)

5.2.1 국토교통부 ‘그린리모델링 플랫폼 사업’ 연계

5.2.1.1 ‘그린리모델링 플랫폼 사업’ 개요

- ‘한국판 뉴딜’ 및 ‘2050 탄소중립 선언’ 등 국·내외 여건 변화에 발맞춰 국토부에서 2020년부터 추진하고 있는 ‘공공건축물 그린리모델링’ 사업의 인식확산 및 저변확대를 위한 권역별 전문기관 간 협력체계
- 취약계층이 이용하는 공공건축물(국공립 어린이집, 보건소, 의료시설)의 에너지성능, 실내공기질 등을 개선하는 사업비 지원
- 효율적인 사업추진을 위해 사업을 총괄 지휘 및 기획하는 대표기관과 전문적 역량을 통해 사업을 직접 수행하는 참여기관이 컨소시엄 형태로 협력체계를 구축하여 업무 수행

표 5.28 그린리모델링 지역거점 플랫폼 참여기관

권역	포함 지역	대표기관	참여기관
수도권	서울·인천·경기	성균관대학교	한국에너지진단사협회 등 10개 기관
		중앙대학교	에너지평가사협회 등 10개 기관
강원권	강원	강원대학교	강원건축물에너지평가원 등 7개 기관
충청권	대전·세종·충남·충북	공주대학교	한국에너지기술연구원 등 8개 기관
전라권	광주·전북·전남·제주	(재)국제기후환경센터	조선대, 전남대 등 17개 기관
		전주대학교	군산대, 전주에너지센터 등 14개 기관
경상권	부산·대구·울산·경북·경남	경북대학교	금오공대, 영남대 등 9개 기관
		동아대학교	부산대, 경상국립대 등 5개 기관

- 각 지역별 학계, 산업계 및 연구분야의 협력체제로 구축된 플랫폼은 공공건축물 그린리모델링 지원대상으로 선정되었던 건축물에 대한 직접적인 지원과 함께 **그린리모델링을 통한 온실가스 감축 효과분석 및 지역 저변확산을 위한 다양한 활동**을 수행. 지역특성을 반영한 특화사업 추진, 지역인재 발굴 및 양성, 교육프로그램 운영, 기자단 구성 및 지역주민 참여프로그램 진행 등의 홍보활동
- 그린리모델링 사업의 효과검증을 위해 공공건축물 그린리모델링 사업을 통해 지원했던 건축물을 대상으로 에너지절감률, 온실가스 감축효과, 산림조성 및 식재 등의 치환효과 등을 분석

- 온실가스 감축관련 직접적인 효과와 더불어 생산유발 효과와 일자리창출 등 지역경제 활성화에 일정부분 기여한 것으로 분석되었으며, 공사 후 재실자 만족도 등도 높아 국가온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 달성의 주요수단임은 물론 미래 성장의 주요동력원으로써 그린리모델링 사업의 지속적 추진이 필요
- 국토교통부는 공공건축물 그린리모델링 사업에 대한 효과분석을 통해 **그린리모델링이 건물부문 온실가스 감축목표 달성을 위한 가장 효과적인 수단임을 확인**하고, 그린리모델링이 더욱 활성화될 수 있도록 다방면으로 노력 예정

5.2.1.2 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼

- 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼 구축목표 : 경북대학교 컨소시엄은 그린리모델링 지역거점플랫폼 선도기관의 비전을 **공유·협력을 통한 그린리모델링 생태계 조성 및 지역역량 강화**로 설정하고 이를 실현하기 위한 세부 목표를 수립

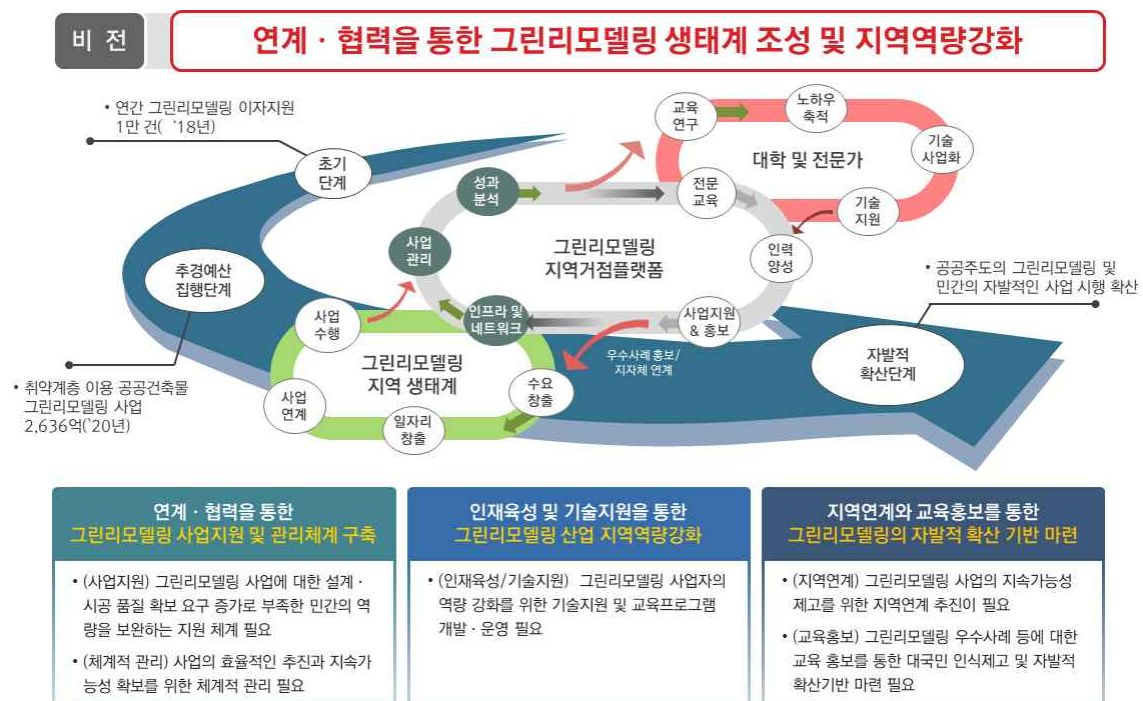


그림 5.5 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼 구축목표

- 경북대학교, 금오공대, 영남대는 경북권 그린리모델링 플랫폼 수행기관으로 경북대학교 내 건축기계설비기술사, 건축사, 행정원 등 10인으로 구성된 전담조직(건설환경 에너지융합기술원)을 운영하며 지역의 그린리모델링 활성화를 지원하고 있음



그림 5.6 경상권 그린리모델링 지역거점플랫폼 조직구성

표 5.29 경북권 그린리모델링 지역거점 플랫폼 주요 운영내용

과제	주요 내용	세부내용
사업지원	설계	에너지 시뮬레이션을 통한 에너지 성능 검토
		물량·단가의 적정성, 사업비 내역 등 검토
	시공	자문 및 기술지원
		설계 완료 후, 공사 감리 지원
	사후	에너지 시뮬레이션을 통한 에너지 성능 검토
지역 역량 강화	교육프로그램 운영	관련 업체 종사자, 지역 주민 등을 대상으로 강좌 개설·운영
	전문가 확충	GR사업자 확충 및 전문 교육 수행, 에너지 전문가 양성 등
그린 리모델링 활성화	민간이자 지원사업 홍보	해당 지역 민간의 자발적 GR참여 유도를 위한 사업 홍보 등
	지역 홍보 기사단 운영	기사단 운영 및 그린리모델링 지역 홍보
	공감대 확산	사업 홍보를 위한 포럼 및 세미나 개최 공감대 형성을 위한 세미나 및 포럼 개최

- **[지역 그린리모델링 발굴체계 구성]** 지역 그린리모델링 산업계의 지속가능성 기반구축을 위하여 지역 내 신규 그린리모델링 수요발굴 및 사업연계가 필요
- 지자체 및 유관연구소, 에너지진단 사업자, 그린리모델링 지역거점 플랫폼 참여자 및 운영주체 간 긴밀한 협력체계를 구성하고 신규 수요 창출, 지자체 및 예비 수요자의 자발적인 그린리모델링 유도
- 지역 내 잠재적 수요 건축물 중, 그린리모델링을 통한 효율개선과 비용편익 예상이 높은 건축물을 대상(GIS 및 사업데이터 분석)으로, 에너지진단 및 컨설팅서비스 지원. 공공건축물 그린리모델링 의무화 로드맵 및 지자체 업무평가 반영가이드 등과 연계

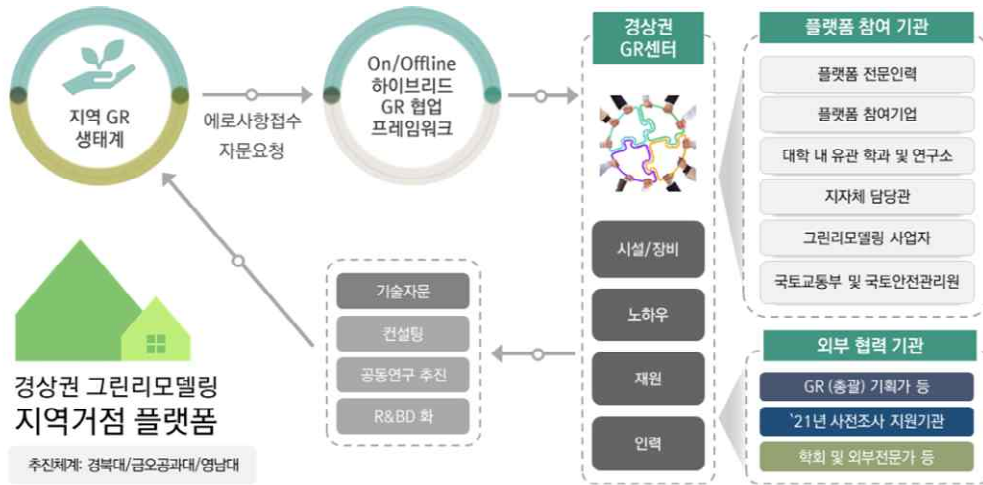


그림 5.7 경상권 그린리모델링 사업지원 프레임워크

- [온/오프라인 그린리모델링 사업지원 프레임워크 구축 운영] 사업의 추진 과정에서 발생하는 다양한 문제점에 대해, 시공간의 제약을 최소화하면서도, 효율적인 자문/기술지원을 수행하기 위한 도구 필요
- (온라인) 시공간 제약을 최소화한 온라인 기반 사전 검토 도구 제공. 온라인 기반 지원시스템과 경상권 GR거점플랫폼이 보유한 네트워크를 활용해 온라인으로 경제성 분석, 자문 및 컨설팅 수행
- (오프라인) 협업기반 그린리모델링 감리지원 수행 (지자체 요청 및 예산 편성시). 지자체 및 플랫폼 간 협업체를 구성하고 시공 자문, 현장 모니터링, 에너지성능분석, 실내종합 환경 측정, 사후 모니터링 수행

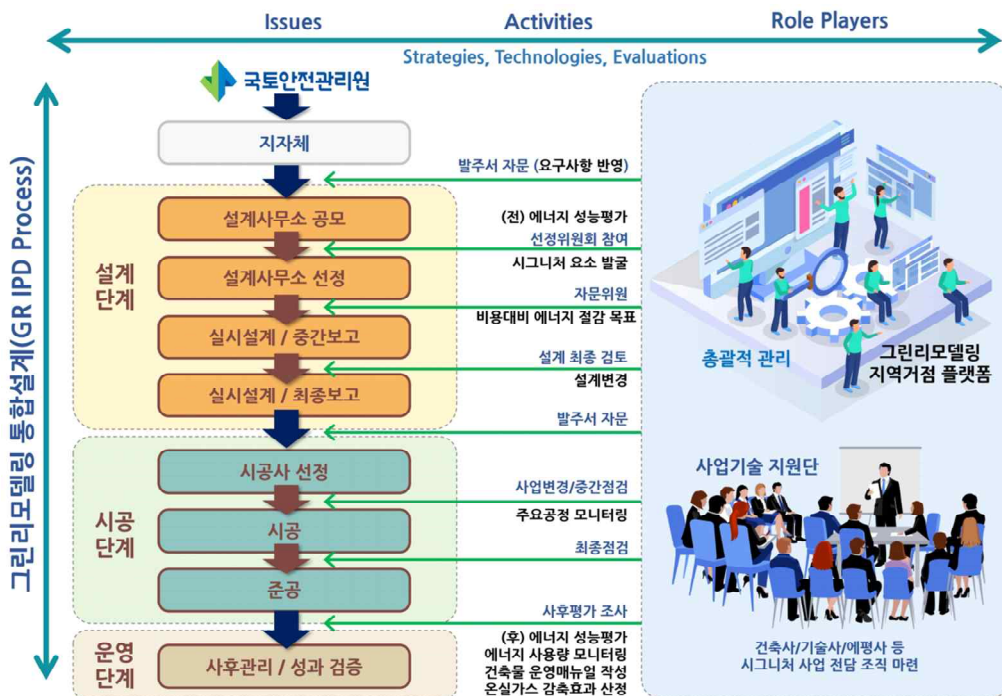


그림 5.8 사업지원을 위한 그린리모델링 통합설계 Process (GR 수도권 플랫폼 자료)

- [사업지원 : 그린리모델링 통합설계 Process] 그린리모델링 통합설계 프로세스에 따라, 각 단계별 이슈 해결을 위해 다양한 전문가 그룹인 사업기술지원단의 플레이어들이 필요 전략을 제시하고, 각 단계에 맞는 적정기술을 제안하며 정확한 평가가 이루어져야 함
- 그린리모델링 통합설계 프로세스를 구축하여 시그니처 사업 등을 통해 추후 그린리모델링 사업에 적용 가능한 프로세스로 확장 및 체계화 진행
- [지역 역량 강화 : 교육프로그램 운영] 그린리모델링 경북지역 역량 강화를 위한 교육프로그램 도입
- 지역구성원 및 사업관계자 대상 교육 실시 : 지역구성원 등 플랫폼 참가자 대상(건축사, 지자체 공무원, 건축물 관리자, 대학생) 그린리모델링 오프라인 교육 지원. 맞춤형 집체교육, 공개 세미나, 온라인 콘텐츠 제공, 온/오프라인 융합교육 프로그램
- 지역전문가발굴 및 육성 : 지역소재 그린리모델링 사업자 및 에너지평가사 등의 발굴과 역량향상을 위해, 교육/지원 프로그램 개발 및 운영. 지역 내 그린리모델링 사업자 및 실무자의 역량강화에 기여 가능
- 청년대상 인턴쉽(장/단기) 프로그램 운영 : 업무 노하우를 갖춘 GR사업자와 그린리모델링 지역거점 플랫폼이 협력하여 신규 청년인력에 대한 교육 및 인큐베이팅을 실시함으로써, 지역 전체의 그린리모델링 역량을 강화

표 5.30 그린리모델링 경북지역 역량 강화를 위한 교육프로그램 사례

교육프로그램	세부내용
에너지 진단총론	건축물 에너지개선을 위한 건축환경개론
	에너지 관계법령
	열환경 및 친환경 건축
	열 유동 및 열전달 이론
에너지 진단 실무	외피 및 단열재
	창호 및 기밀
	난방설비
	건물기밀 및 단열진단
	에너지 시뮬레이션 기초 (ECO2, ECO2OD)
그린리모델링 시공실무	내·외단열 시공 상세도 읽기
	기밀 시공 실무
	그린리모델링을 위한 비용효율 평가 기초



그림 5.9 그린리모델링 교육 운영지원 사례 (GR 수도권 플랫폼 자료)

- [홍보 등 그린리모델링 활성화] 경북권 그린리모델링 플랫폼을 통한 경북도민 홍보. 홍보콘텐츠를 통해 경북권 그린리모델링 플랫폼의 소통창구 역할
- 대학생기자단 : 플랫폼 참여 대학기관 소속 학생들을 대상으로 그린리모델링 활성화 및 홍보를 위한 학생 기자단 구성 및 활동. 다양한 매체(SNS 포스팅, 홍보물 제작 등)와 현장 방문을 통한 그린리모델링 홍보 대사와 같은 역할 수행



그림 5.10 그린리모델링 전과정지원 체계구축을 통한 사업 활성화 (GR 수도권 플랫폼 자료)

5.2.2 경상북도 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’ 확대

5.2.2.1 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’ 개요

- 경북도민 주도의 자발적인 에너지절약 및 그린에너지 확산 등 에너지자립률 향상을 통해 저탄소 사회로의 전환을 촉진하고 도민 삶의 질 향상과 함께 그린경북의 이미지 제고 및 지역 관광자원화로 지역경제 활성화
- (지정대상) 20가구 이상 공동체생활을 하고 있는 행정구역 또는 자연부락 단위의 마을, 300가구 이상의 공동주택단지, 10개소 정도, 2030년까지 90개소 목표
- (지정유형) 고도화형 : 에너지자립률이 20% 이상이면서 사업계획이 우수한 마을
계획형 : 탄소중립 실천을 위한 중장기 사업계획이 우수한 마을

구 분	1등급	2등급	3등급
에너지자립률	80%이상	50%이상~80%미만	20%이상~50%미만 계획형

절 차	주요 내용
지정계획공고 및 시군안내	○ 지정계획 공고 및 시행 공문 시군 안내, 홍보 - 공고 : 경상북도 홈페이지 - 안내 : 경상북도 → 시군 → 마을
↓	
신청서 접수 (시군 → 도)	○ 희망마을과 해당 시군이 상호 협의하여 시군에서 신청 - 희망마을에서 시군으로 요청하거나 시군에서 대상지 발굴 등의 방법으로 협의를 거친 후에 시군에서 신청
↓	
신청서류 검토 및 정량적 평가	○ 신청서 및 구비서류 검토, 정량적 평가 - 필요시 현장 확인 및 보완 요청 - 에너지자립률 등 정량적 분야 자체 평가
↓	
선정평가위원회 개최 및 최종선정	○ 평가기준에 따라 위원별 정성적 평가 - 최종선정 및 등급 부여
↓	
지정 통보 및 지정서 발급	○ 탄소중립 에너지전환 시범마을 지정서 발급 배부 - 도 → 시군(시범마을)
↓	
지원 사업계획서 접수 및 검토 확정 (시군 → 도)	○ ‘22년도 지원 사업계획서 신청 및 검토 확정 - 지원기준 및 사업적정성 등 검토 - 도비지원 예산범위 내 사업비 확정
↓	
도비 보조금 교부 및 사업시행, 정산	○ ‘22년도 도비 보조금 교부 및 사업 시행 - 사업 완료 후 도비 보조금 정산

그림 5.11 탄소중립 에너지전환 시범마을의 지정등급 및 지정절차

- (지원계획) 지방비 90% 이내 및 자부담 10% 이상으로, 지방비 중 도비 30%, 시군 70% 매칭. 시범마을 지정 후 사업계획 신청에 의해서, 사업계획 검토 및 예산범위 내 사업비 조정 등을 통해 최종 확정
- (지원내용) 자체사업-30백만원 : 지정확인서 발급 및 현판제작, 기념식수 등
보조사업-403백만원 : 교육·홍보·견학 등 마을공동체 유지활동비, 에너지자립률 제고 등 탄소중립 실천사업
- (세부지원사업) 道 자체 시행 : 마을당 3백만원(전액도비)
 - ① 에너지전환 시범마을 지정서 발급 및 현판 설치, 기념식수 등
 - ② 그린에너지 리더 양성을 위한 교육프로그램 운영(별도 운영)
- (탄소중립 실천사업) 마을당 지방비 5천만원/년 이내. 자부담 10%이상 매칭 원칙
 - ① 에너지 소비 절감을 위한 에너지 효율향상사업 : LED조명(실내, 가로등 등), 그린리모델링(단열창호 등), EMS(에너지관리시스템) AMI(지능형 전력계량기), 기타 고효율기기 교체 등
 - ② 친환경에너지 확산을 위한 신재생에너지 보급사업 : 마을공동 신재생에너지 발전사업(태양광, 풍력 등). 태양광 가로등 교체, 기타 신재생에너지 발전설비 등
 - ③ 기후위기 대응 및 탄소 저감을 위한 사업 : 마을 숲 조성, 마을 공유 자전거, 자원 재활용 등
 - ④ 에너지전환 시범마을과 연계한 지역발전사업 : 체험교육, 관광, 환경개선 등 연관사업 등

5.2.2.2 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’의 성과 및 향후 방향성

- 환경부와 한국환경공단은 지역 주도의 탄소중립 우수사례 성과 공유와 확산을 위해 2022 지자체 탄소중립 성과보고회(컨퍼런스)’를 개최하였음. 지자체가 탄소중립 이행을 위해 이행체계 구축, 주민대상 실천프로그램 확산, 산업체와 협력 등을 추진한 12개 우수사례를 선정하여 포상하고, 이를 다른 지자체와 공유하고 확산
- 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업을 성공적으로 실시한 경북 의성군은 우수사례로 선정되었음. 부군수 직속의 탄소중립추진단을 신설하고, 에너지 전환을 위한 풍력단지·수소연료전지 발전소 등 에너지자립마을 조성을 중점적으로 추진함. 이와 함께 공무원 맞춤형 교육, 민간 환경리더 양성교육 등 민·관 탄소중립 실천교육을 강화함
- 경북 의성군은 사업이 마무리되는 2024년까지 태양광, 태양열, 지열 등을 전 가구 40%까지 보급해, 신재생에너지전환과 에너지절약 실천에 적극 앞장서는 에너지 자립마을을 구축할 계획
- 2022년 경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업은 포항시 봉곡마을, 의성군

성암2리마을, 영덕군 창수1리마을, 청도군 소라리마을, 봉화군 적덕2리마을, 고령군 포2리마을 등을 포함한 도내 6개 마을들을 시범사업 대상지로 선정하여 성공리에 계속 수행하였음

- 2023년에도 탄소중립 에너지전환 시범마을 지정계획 공고 예정이며, 향후에도 경상북도 전체로 확대 실시하기 위한 예산 확보 등 노력중임. 에너지자립률이 일정기준 이상 충족할 경우 ‘경상북도 탄소중립에너지전환 시범마을’로 지정하고 그린경북의 브랜드화 추진

표 5.31 2022년 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업내용

구분	마을명	연도 구분	세부 사업 내용	
			마을공동체 활성화 (1천만원)	탄소중립 실천사업 (5천~8천만원)
포항	봉좌마을(북구 기계면 봉계리 262-1)	2022	교육, 홍보, 캠페인	신재생에너지홍보관
		2023	교육, 홍보, 캠페인	공유자전거 10대, 하이브리드가로등 2개소
의성	성암2리마을(단북면 성암리 441-8)	2022	교육 2회, 선진지견학 1회	LED조명 64가구
		2023	교육, 선진지견학 1회	그린리모델링 30가구
영덕	창수1리마을(창수면 창수리 141)	2022	체험, 견학, 협동조합설립	태양광트리 1식, 벽면형 태양광LED, LED조명 36가구
		2023	체험 및 견학, 에너지절약 교육	LED조명 36가구
청도	소라리마을(화양읍 소라리 308-7)	2022	자체교육 4회, 체험교육 4회, 홍보 10회	LED조명, 화장실 절수기 104가구, 태양광가로등 10개
		2023	자체교육 및 체험교육, 홍보 4회	단열창호교체 47가구, 마을발전소 20kW
고령	포2리마을(우곡면 포리 737-2)	2022	교육, 에너지진단 및 컨설팅, 운영경비	마을발전소 80kW(40kW 2개소)
		2023	교육 및 선진지견학	마을발전소 45kW(15kW 3개소)
봉화	적덕2리마을(봉화읍 적덕리 410)	2022	에너지투어 2회, 실천대회 1회, 에너지관련 전문교육 1회	고효율 LED 조명등 교체 50가구, 미니태양광 5개소
		2023	에너지투어 2회, 에너지관련 전문교육 1회	고효율 LED 조명등 교체 22가구, 그린리모델링 40가구, 분리수거장 1식

- **경북 녹색건축물 조성계획과 연계**하여, 기존 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업을 확대 및 촉진 필요. 에너지자립 고도화사업을 집중 지원하여 에너지자립 100%의 Net-Zero를 실현 추진
- 고도화형 탄소마을사업 : 제로에너지건축물 컨설팅 지원사업과 시범마을 사업과의 연계를 통한 지원사업 활성화로, 에너지 온실가스 배출량 저감 및 일자리 창출
- 계획형 탄소마을사업 : 경북지역의 특성을 고려한 친환경건축자재와 시공에 따른 가이드라인 연계

5.2.2.3 ‘신재생에너지 스마트팜 보급지원 시범사업’ 추진

- 경상북도에서는 농수산업에 적용가능한 신재생에너지 융합시스템을 보급함으로써, 에너지자립을 통한 비용 절감 및 농어업 경쟁력 제고를 위해 신규사업 발굴 추진
- 현재 경북 영천시 북안면 일원에 신재생에너지 스마트팜 개발실증사업(2020.9 ~ 2023.8)으로 미래형 스마트팜 단지 조성을 위한 스마트팜 연계 신재생에너지 융합 시스템 개발 실증 중에 있음
- 경상북도는 사업기간 2024~2028년(5년간) 총사업비 450억원 규모의 ‘신재생에너지 스마트팜 보급지원 시범사업’을 준비중에 있음. 농·축·수산업 관련시설에 신재생 에너지를 활용한 생산·저장·공급 시스템 및 관리시스템 설치 지원을 수행 예정



그림 5.12 농업·농촌 알이백(RE100) 실증지원사업 개념

- 농림축산식품부에서는 농업·농촌 RE100 실증지원사업을 실시하고 있으며, 이 사업은 농촌 마을에서 사용하는 에너지를 태양광 발전 같은 재생에너지 생산 등을 통해 청정에너지로 전환하고, 건물의 열 손실을 줄이는 에너지 효율화 사업 등을 통해 에너지 낭비를 줄여 농촌마을을 탄소중립 마을로 전환할 수 있는지를 검증하기 위한 사업임

- 동 사업에 참여하는 농촌 마을은 ① 마을 에너지 사용량 진단 컨설팅, ② 마을 유휴 부지에 태양광 등 재생에너지를 이용한 발전시설(마을발전소) 설치, ③ 주택, 농업 가공·유통 시설에 자가 소비용 재생에너지 발전시설 설치, ④ 경로당, 마을회관 같은 공동이용시설의 단열·창호 개선, 재생에너지 설치 등을 통해 낭비되는 에너지를 줄이는 에너지 효율 리모델링 등을 2년간 모두 지원받게 됨
- 경상북도의 ‘탄소중립 에너지전환 시범마을 사업’과 함께, 정부 부처의 각종 농산어촌 기존 건축물에 대한 리모델링, 에너지 효율화 정책/사업들을 효과적으로 잘 활용하여 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지효율화 촉진

5.2.2.3 경상북도 ‘신재생에너지기반 마을단위 마이크로그리드 실증’ 사업

- 경상북도는 산업통상자원부에서 주관한 에너지기술개발사업 신규지원 신재생 에너지 분야 ‘신재생에너지기반 마을단위 마이크로그리드 실증 기술개발(생활·문화공동체형)’과제에 선정됨
- 본 사업은 탄소중립시대 실현과 그린뉴딜 사업을 위한 기술개발 추진을 목적으로 하고 있으며, 경상북도는 탄소중립의 방안으로 주목받고 있는 마이크로그리드를 연구개발과제로 신청하였음
- 마이크로그리드는 소규모 독립형 전력망으로 태양광, 풍력 등의 신재생에너지와 에너지 저장장치(ESS)가 융합, 복합된 차세대 전력체계를 말하며, 경북도는 피엠그로우, 에이치에너지, 경북우리집RE100협동조합, 포스텍, 서울대학교와 컨소시엄을 구성하고 36개월간 총 26억원(국비 18억원) 예산으로 사업을 진행할 예정임



그림 5.13 신재생에너지기반 마을단위 마이크로그리드 실증 사업 구조도

- 신재생에너지기반 분산전원의 통합전력플랫폼을 개발 운영해 주민이 직접 참여하는 마을단위 마이크로그리드를 실증 운영하는 것을 최종목표로 하고 있으며, 주요내용은 안동 하회마을에 신재생에너지 2종(태양광 344kw, 풍력 4kw)을 설치해 에너지 자립율 50%를 달성한다는 계획임
- 전기차충전소 추가설치로 전기차 이용자의 불편 해소 및 관광객 유입으로 지역경제 활성화, 전력거래 통합플랫폼을 통한 전력중개시장 활성화 및 부가가치 창출, 탄소중립 에너지 시범마을 조성을 통한 친환경 이미지가 제고될 것으로 전망

5.2.2.4 ‘경북형 뉴딜’ 속의 기존건축물 그린리모델링

- ‘경북형 뉴딜 3+1 종합계획’은 코로나 19 이후 경제/사회 구조의 급격한 변화에 대응해 디지털 산업과 그린 산업이라는 새로운 분야의 미래성장동력을 육성하고 이와 연계된 새로운 일자리 창출로 지역 경제 활성화를 목적으로 함
- ‘경북형 뉴딜 3+1 종합계획’은 기존에 경북이 보유하고 있는 과학/산업분야의 성장 기반과 잠재력을 활용해 ‘대한민국 디지털/그린 산업 선도지역 도약’이라는 비전을 제시함

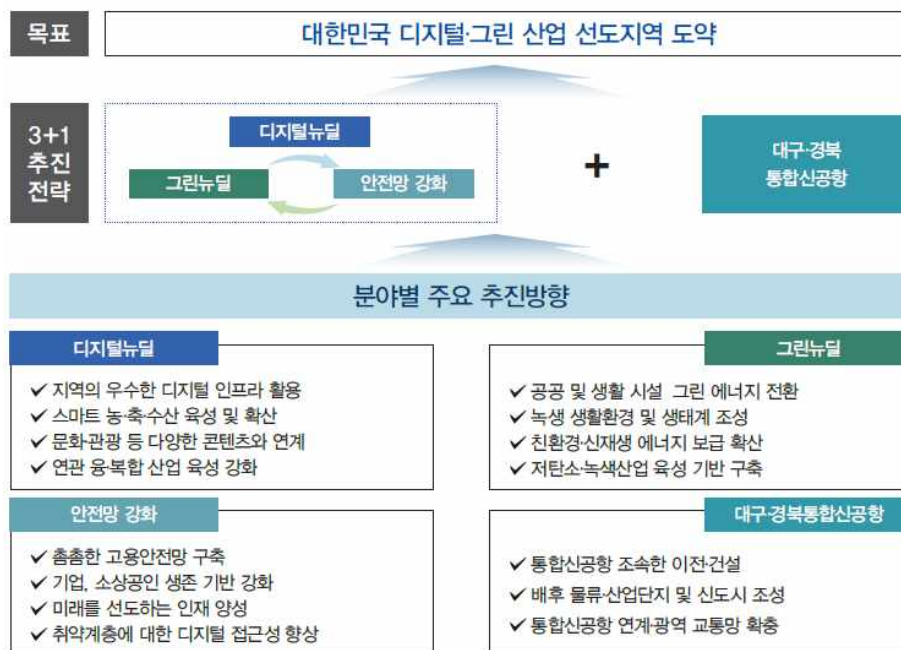


그림 5.14 경북형 뉴딜 3+1 분야별 추진방향

- 에너지 하베스팅 규제자유특구('21~'23년, 450억 원), 스마트 그리드(Smart Grid) 확산('21~'23년, 494억 원), 그린뉴딜 전선지중화사업('21~'25년, 23개 시군, 1,500억 원)을 진행

- 에너지자립마을 조성('21~'22년, 60억 원), 지역에너지 구조전환 지원('22~'25년, 1,000억원) 사업을 펼치고 있으며, 호미반도 국가해양정원 조성('21~'25년, 1,500억원) 사업은 호미반도 내 해양힐링지구, 숲생태지구, 역사문화지구 조성하는 사업
- 신재생에너지 산업 클러스터 조성을 위해 풍력발전단지 조성, 리파워링 기술개발, 인력양성, 설계 등을 담아 에너지산업 융/복합단지 조성('20~'25년, 1조 312 억원)사업에 집중
- 지역균형 중심뉴딜로 그린뉴딜로서 적합성 측면에서는 한계를 노출. 계획 수립과정 공감대 형성 및 민관, 부서간 협력 도출에 어려움 있으며, 목표 실현 가능성과 지속성 측면에서의 불투명, 탄소지표 부재로 이행 모니터링 곤란 및 거버넌스 체계 불안정 등의 해결이 필요함
- 국가 2050탄소중립 시나리오와 그린뉴딜, 탄소중립 녹색성장 기본법과 그린뉴딜 적합성 측면의 검토가 필요하여, 본 제2차 경북 녹색건축물 조성계획에서 이러한 부분에 대한 분석을 전반적으로 진행하였음

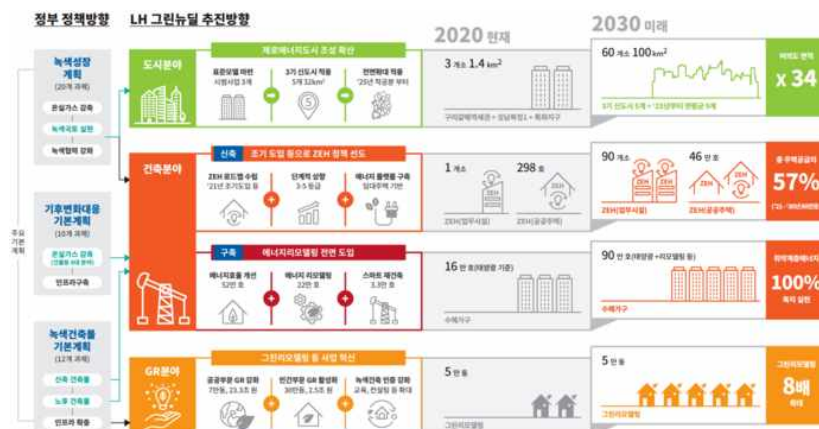


그림 5.15 한국토지주택공사(LH) 그린뉴딜 추진방향

- **그린리모델링 사업**은 정부의 한국판 뉴딜 종합계획 10대 과제 중 하나로써, 정부는 오는 2025년까지 그린리모델링 사업에 총 5조4000억 원을 투입할 계획임. LH는 기존에 지어진 건물은 리모델링 혹은 재건축을 통해 패시브 하우스(Passive House)로 전환하고, 신축의 경우 초기 단계부터 에너지 절감형 건물로 구축하는 그린뉴딜 전략을 구상
- LH는 3기 신도시에 10만~20만m² 규모의 '에너지 특화형 소도시'를 조성할 예정이며, 정부의 제로에너지건축(ZEB) 의무화 로드맵 이행 차원에서 2030년까지 제로에너지 신규주택 46만호를 공급한다는 목표를 설정하였음

- 한국판 뉴딜 종합계획의 일환인 **그린스마트 미래학교 사업**은 2021년부터 2025년까지 18.5조 원의 예산으로 40년 이상 경과한 학교 건물 중에서 2,835동(약 1,400개교)을 개축 또는 새 단장(리모델링)하여 교수학습의 혁신을 추진하는 미래교육 전환 사업으로, 그린 뉴딜과 디지털 뉴딜을 융합해 대한민국 교육 패러다임을 대전환하는 디딤돌 역할을 수행함
- 그린스마트 미래학교는 4대 핵심요소인 ①저탄소 에너지 자급(제로에너지)을 지향하는 그린학교, ②첨단 정보통신기술(ICT) 기반 지능형(스마트) 교실, ③학생 중심의 사용자 참여 설계를 통한 공간혁신, ④지역사회를 연결하는 학교시설 복합화를 바탕으로 하고 있음
- 교수·학습 혁신과 미래형 교육과정 운영을 촉진하게 될 것이며, 친환경/에너지 자급(제로에너지) 건축 기법을 적용해 2050 탄소중립을 위한 국가적 노력에도 기여할 예정임
- **그린스마트 미래학교 사업**을 통한 경북 도내 학교시설들의 녹색건축물 조성과 함께, 학교시설들이 각 지역의 **신재생에너지 허브 역할**을 수행하는 방안에 대한 전략 추진도 필요함



그림 5.16 그린스마트 미래학교의 주요 핵심요소

5.3.1 녹색건축물 조성 및 지원조직 정비

5.3.1.1 경상북도 녹색건축지원센터 설립

- 녹색건축 관련 전문적인 정보안내·자치단체 지원 업무를 맡는 조직이 없으므로 전문적으로 담당할 수 있는 기관 필요. 자치단체에 녹색건축의 전문지식을 가지고 있는 인력의 부재로, 녹색건축 관련 업무를 담당할 수 있는 인력이 없는 실정
- 녹색건축 관련 사업에 대한 전문성 있는 ‘지원사업 신청 / 그린리모델링 안내 / 점검 수행’ 업무를 담당하는 센터를 설립하여 녹색건축 관련 업무 실행력을 강화할 필요성 대두
- 녹색건축정책, 녹색건축산업, 녹색건축기술 등 녹색건축에 관한 지자체의 기획·정책·홍보·녹색산업육성·녹색건축기술 타당성 검토 및 분석 역할 수행조직 필요
- 서울특별시, 부산광역시, 경기도 제2차 녹색건축물 조성계획에도 녹색건축지원센터(서울), 녹색건축 민간 전문가 워킹그룹(부산), 녹색건축센터(경기)에 대한 구성 계획들이 수립되어 있음

- 지원사업 신청: 신청건축물의 규모가 소규모일 경우 접수 가능
- 그린리모델링 안내: 그린리모델링 관련 정보 안내 기능
- 점검 수행: 녹색건축물 조성 지원법 제 15조의 2(녹색건축물의 유지·관리)에 의해 지역 공무원과 함께 각 건축물의 녹색건축물의 유지·관리의 적합 여부나 실태조사 시행



그림 5.17 서울특별시 녹색건축지원센터 업무(안)

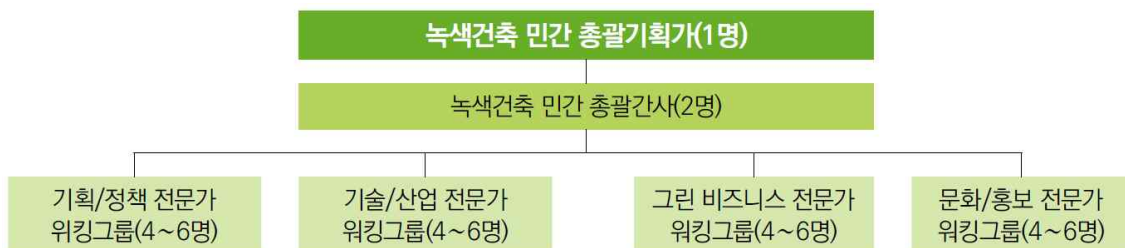


그림 5.18 부산광역시 녹색건축 민간 전문가 워킹그룹 선진화 예시

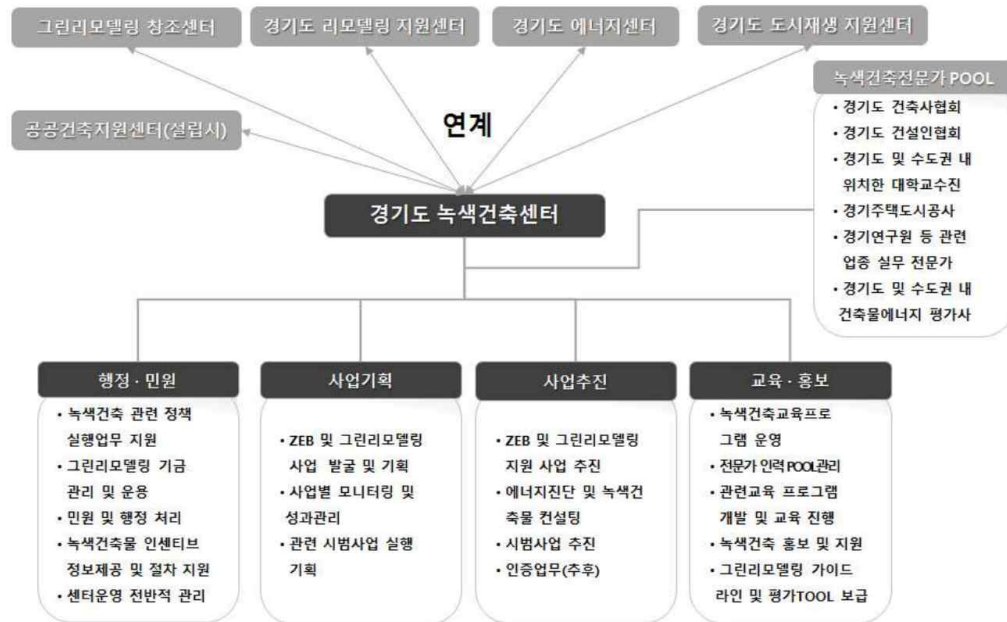


그림 5.19 경기도 녹색건축센터 조직도 (계획안)

[경상북도 녹색건축지원센터 설립(안)]

- 경상북도에서 건립되어지는 다양한 건축물들이 기획 단계에서부터 건축물 생애관리 까지 고려한 녹색건축물 조성을 위한 지원센터 및 인력확보가 필요
- 경상북도의 지역특성에 적합한 정책 개발, 녹색건축 정책 이행 등을 지속적으로 추진할 전문적, 체계적인 녹색건축 지원조직 필요. 전문인력 양성 거점 및 지역민의 기 후변화대응 체험 및 정보교류의 장으로 활용
- 초기에는 경상북도 담당공무원, 경상북도개발공사, 한국에너지공단 대구경북지역본부 등 경상북도 내 관련 유관기관의 녹색건축물/건물에너지효율 담당실무자를 파견 받아 구성하는 TFT 형태로 시범 운영
- 초기 시범사업 후 예산 확보가 가능해지면, 경상북도내 유관기관에 내부조직화 하거나, 경상북도 녹색건축지원센터로 독립조직 설립방안 검토
- 장기적으로 인원확대 및 각 시/군별 녹색건축지원센터를 설립하여, 녹색건축물 보급/확대 및 그린리모델링 사업 활성화에 관한 지원 업무수행

5.3.1.2 경상북도 녹색건축 지원 행정조직 정비

- 현재 경상북도 행정조직 내부에 녹색건축 관련된 업무를 전문적으로 수행하는 조직/인원이 명확하지 않음
- 녹색건축 관련 일을 단편적으로 지원하는 형태로 구성되어 있으며, 조직 및 업무의 성격상 명확하게 분류가 되어 있지 않는 실정

- 인원 부족, 과도한 업무, 잦은 교체, 부족한 자원, 전문성 부족 등 제반조건의 한계가 발생. 녹색건축 지원을 위한 행정조직 정비가 필요



그림 5.20 서울특별시 녹색건축조직 구성안

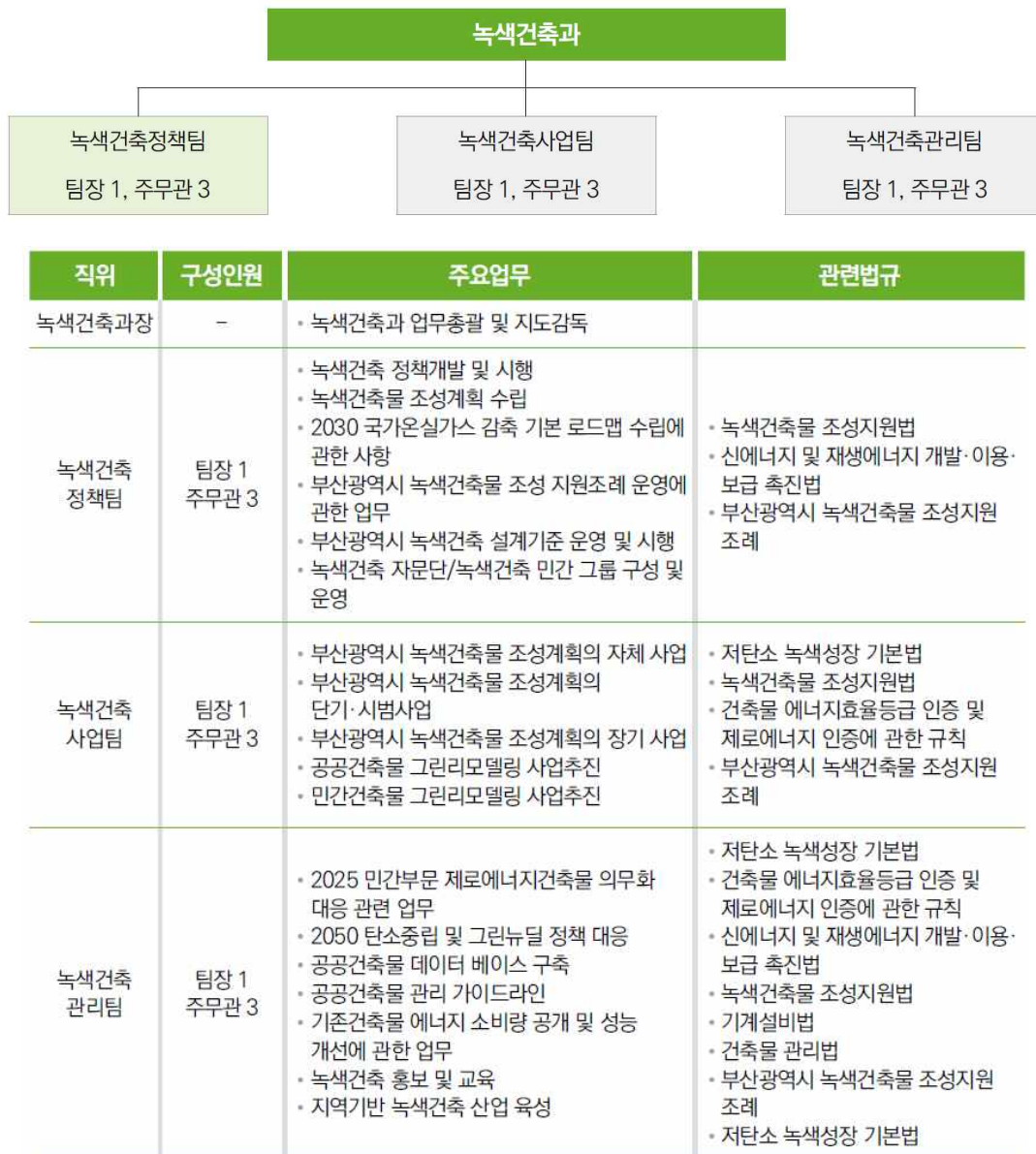


그림 5.21 부산광역시 녹색건축 행정조직 확대 및 주요업무 예시

- 서울특별시의 경우 팀장 포함 4명의 주무관으로 녹색건축 관련 업무를 진행하고 있으며, 녹색건축 조직 확대 추진 진행 중임. 건축기획과 내 녹색건축 업무 분리하여 전담하는 녹색건축설비과를 신설할 예정
- 부산광역시의 경우 건축주택국의 건축정책과 내에서 원활한 녹색건축 실현을 위한 녹색건축 전담팀을 신설할 예정임. 추후 녹색 건축의 중요성과 필요성에 따라 녹색건축과로 확대하고자 함
- 경상북도의 상황 및 지역특성을 고려하여, 단계적으로 녹색건축 지원을 위한 행정조직 및 전담인력 확충이 매우 필요



그림 5.22 경상북도 녹색건축물/건물에너지효율 관련 유관기관 (향후 설립 검토대상 포함)

- 경상북도 시군 단위의 녹색건축물 조성 지원 조례는 포항시와 안동시만 제정
- 녹색건축물 조성 지원 조례 제정을 통해 패시브 건축물 및 그린리모델링에 대한 조성 지원 필요
- 경상북도 현황을 고려하여 녹색건축 특화형 도시재생사업/도시재생기금 모델 개발·적용, 빈집 정비사업과 연계한 그린 리모델링 시범사업 등을 위한 가이드라인 필요
- 경상북도 녹색건축 보급실적, 에너지절감량 및 지역 특성을 고려한 정책 운영현황 등 경상북도 도시재생 지원조직 검토(도시재생지원센터 검토, 녹색구매지원센터, 녹색산업지원센터 신설 등)
- 지역기반 그린 리모델링 이차지원 사업모델 개발을 통해 경상북도 주도의 기존 건축물 에너지성능 개선 활성화 필요

5.3.1.4 경북 탄소중립 지원센터와의 협력

- 대구경북권의 기후변화 완화(온실가스 감축), 기후변화 적응, 신재생에너지, 미세먼지, 폭염 등 다양한 분야에 대한 체계적인 연구, 정책의 일관성·연관성 확보 및 정책 지원이 미흡한 상태이며, 대구경북권역 기후변화센터 공동 설립 및 운영 필요

- 기후변화 대응 및 지역환경개선에 관한 시책을 효과적으로 수행하기 위하여 지역 기후변화연구기관을 설치 또는 지정 운영 필요. 대구시와 경상북도 지역연구기관 소속의 소규모 기후변화연구센터를 설치한 후 향후 국가온실가스종합정보센터, 국가기후변화적응센터와 네트워크를 구축하는 영남권 지역 거점 기후변화 전문연구기관으로 확대하는 방식으로 접근 가능
- 2022년 금오공과대학교에 ‘경북 탄소중립 지원센터’를 설치함. 경북 탄소중립 지원센터는 ‘기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법’ 제68조에 따라 지역의 탄소중립 정책 및 녹색성장 추진 지원하기 위해 마련됨
- 탄소중립 지원센터는 △탄소중립 기본계획·지방기후위기적응대책 수립 및 시군지원 △에너지, 산업, 수송 등 분야별 탄소중립 구축모델 개발 △탄소중립 관련 조사·연구 및 교육·홍보 △온실가스 통계 산정·분석 및 온실가스 감축인지예산 분석·지원 △기업의 탄소중립 컨설팅 지원 등의 업무를 수행
- 건물분야의 탄소중립과 관련된 정책/지원과는 현재 괴리되어 있어, 향후 건물 관련 기관/조직과의 협력 및 긴밀한 연계가 필요



그림 5.23 경북 탄소중립 지원센터 홈페이지

5.3.2 녹색건축 자재 확대 및 구매 촉진

5.3.2.1 녹색건축 자재 부문별 항목

- 건축물은 다른 산업에 비해 자원 소비가 많고 생애주기가 길기 때문에 설계 초기단계에서 건축물의 환경부하 절감요소가 필수적으로 검토되어야 함
- 건축공사에서 초기에 투입되는 건설자재에 의한 환경부하를 절감하기 위하여 녹색인증제도에서는 자재의 환경영향을 규명한 환경성선언 제품, 자재의 탄소배출량을 저감하는 녹색건축자재 등을 사용하도록 권고함
- 국내의 다양한 친환경 인증제품 중 녹색건축자재는 일정 규모 이상의 건축물은 녹색건축인증(G-SEED, Green Standard for Energy & Environmental Design)과 건강친화형 주택 건설기준(Standard for Health-Friendly Housing Construction)에 따라 의무적으로 적용해야 함. 공공건축물 및 수도권, 지자체 법규에 따라 소규모 건축물일 경우에도 일정 수준 이상 적용해야 함.
- 이때, 녹색건축자재란 G-SEED에서 정의하는 용어로, 재료 및 자원 분야의 5개 평가 항목(3.1~3.5)에서 활용 가능한 친환경인증자재를 뜻하고, 녹색건축자재는 지자체 법규 강화, 각종 건축물 인증제도 재·개정, 건축물 환경영향 평가 강화 등에서 계속해서 중요성이 부각됨.
- G-SEED 내 재료 및 자원분야는 항목은 “3.1 환경성선언제품의 사용”에서부터 “3.6 재활용가능자원의 보관시설 설치”까지 총 6개의 정규 항목과 2개의 가산 항목으로 구성됨

구분	환경표지제품	우수재활용(GR)제품	저탄소인증제품
근거법	[환경기술 및 환경산업 지원법]	[자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률]	[녹색제품 구매촉진에 관한 법률]
대상제품 인증현황	사무용기기, 건설용자재, 생활용품 등 169개 제품군	폐지, 폐목재, 폐플라스틱 등 18개 분야	생활용품, 건설용자재 등 52개 제품군
인증현황	4,871개 업체, 18,950(기본)제품 ('23.01.31. 기준)	266개 업체, 324개 품목 ('23.1.31. 기준)	138개 업체, 492제품 ('22.12.31. 기준)
인증기관	한국환경산업기술원(www.keiti.re.kr)	자원순환산업인증원(www.buygr.or.kr)	한국환경산업기술원(www.keiti.re.kr)
홈페이지	http://el.keiti.re.kr	http://www.buygr.or.kr	http://www.epd.or.kr
도안			

그림 5.24 녹색건축자재 해당인증(환경표지, GR인증, 저탄소제품인증)

표 5.32 재료 및 자원 분야 녹색건축인증기준(2018.09.01 개정본)

부문	범주		평가 항목	신축건축물								리모델링	
				일반 주택	공동 주택	단독 주택	일반 건축물	업무용 건축물	학교 시설	판매 시설	숙박 시설	주거용 건축물	비주거용 건축물
3. 재료 및 자원	3.1	환경성선언 제품(EPD)의 사용	평가 항목	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (2)	● (2)
	3.2	저탄소 자재의 사용	평가 항목	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)		
	3.3	자원순환 자재의 사용	평가 항목	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)		
	3.4	유해물질 저감 자재의 사용	평가 항목	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)		
	3.5	녹색건축자재의 적용 비율	평가 항목	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)	● (4)		
	3.6	재활용가능자원의 보관시설 설치	필수 항목	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)		
ID. 혁신적인 설계	건축물 전과정평가 수행		가산 항목	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)	● (2)		
	기존 건축물의 주요구조부 재사용		가산 항목	● (5)	● (5)	● (5)	● (5)	● (5)	● (5)	● (5)	● (5)		

표 5.33 재료 및 자원 분야 녹색건축자재 관련 인증제도

범주		EPD (7대영향범주)	EPD (탄소발자국)	EPD (저탄소제품)	우수재활용 제품인증	환경표지 (자원순환 향상)	환경표지 (유해물질 감소)	환경표지 (환경오염 감소)
3.1	환경성선언 제품(EPD)의 사용	●	●	●				
3.2	저탄소 자재의 사용			●				
3.3	자원순환 자재의 사용				●	●		
3.4	유해물질 저감 자재의 사용						●	●
3.5	녹색건축자재의 적용 비율	●	●	●	●	●	●	●
운영기관		환경부	환경부	환경부	산자부	환경부	환경부	환경부

5.3.2.2 탄소라벨링 부문

- 건축자재 환경성선언(EPD)는 국내에서 환경성적표지제도로 운영되고 있으며, 환경부가 주관함. “3.1 환경성선언제품의 사용” 및 “3.2 저탄소 자재의 사용”과 관련된 환경성적표지 제도는 제품의 생산, 수송, 사용, 폐기 등의 전 과정에서 발생하는 환경영향을 정량적으로 표시해주는 제도임.

- 3.1 항목에서 환경성선언 제품이란 제품의 전과정 환경평가를 통해 제품의 생산, 사용, 폐기 과정에서 발생하는 지구온난화지수, 오존층영향, 산성화, 부영양화, 광화학적 산화물생성, 자원소모에 대한 환경영향을 평가하여 정량화한 제품을 말함
- 환경성선언 제품은 환경성적표지 제품, 탄소성적표지 제품을 포함한 운영기관의 장이 정한 제품을 말하며, 기타 환경성선언 제품으로 인정이 필요한 경우 운영세칙에서 정한 기준과 절차에 따라 인정될 수 있음

표 5.34 3.1 환경성선언 제품(EPD)의 사용 세부기준


구분	내용		
평가목적	건축물의 주요 건축부재를 환경성선언 제품(EPD, Environmental Product Declaration)으로 사용함으로써 건축물 환경부하 저감을 위한 기반을 조성하고 환경영향 인식을 제고		
평가방법	주요 건축부재별 환경성선언 제품 사용 개수에 따라 평가		
배 점	4점(평가항목)		
산출기준	평점 = (가중치)×(배점)		
	구분	환경성선언 제품 사용	가중치
	1급 주요 건축부재 4종 이상에서	총 10개 이상의 환경성선언 제품을 사용한 경우	1.0
	2급 주요 건축부재 3종 이상에서	총 8개 이상의 환경성선언 제품을 사용한 경우	0.8
	3급 주요 건축부재 2종 이상에서	총 6개 이상의 환경성선언 제품을 사용한 경우	0.6
	4급 주요 건축부재 1종 이상에서	총 4개 이상의 환경성선언 제품을 사용한 경우	0.4

표 5.35 3.2 저탄소 자재의 사용 세부기준

구분	내용		
평가목적	탄소배출이 적은 건축자재를 사용함으로써 건축물의 전과정에서 배출되는 온실가스를 저감하고 저탄소 건설자재의 개발을 촉진		
평가방법	저탄소 자재 사용 개수에 따라 평가		
배 점	2점(평가항목)		
산출기준	평점 = (가중치)×(배점)		
	구분	저탄소 자재 사용	가중치
	1급	저탄소 자재를 9개 이상 사용한 경우	1.0
	2급	저탄소 자재를 7~8개 사용한 경우	0.8
	3급	저탄소 자재를 5~6개 사용한 경우	0.6
	4급	저탄소 자재를 1~4개 사용한 경우	0.4

- 현재 탄소발자국 만을 평가한 CFP 제품군 및 환경성적표지 2단계 인증인 저탄소제품에 대해서도 환경성선언 제품으로 인정 주요 건축부재는 구조체, 외벽, 내벽, 지붕, 천장, 바닥, 창호 등에 적용되는 재료 및 자재를 말함
- 저탄소 건축자재는 제조 및 사용단계에서 온실가스 배출이 낮거나 기존 대비 탄소배출을 줄인 자재이며, 이에 대한 인증은 환경성적표지제도 내 2단계 인증인 저탄소제품인증에서 실시함.
- ‘저탄소제품인증’이란, 제품과 서비스의 생산 및 수송, 유통, 사용, 폐기 등의 과정에서 발생하는 온실가스의 배출량을 제품에 표기하여 소비자에게 제공함으로써 시장주도로 저탄소 소비문화 확산에 기여하는데 목적이 있음. 저탄소제품은 동종제품의 평균 탄소배출량 이하(탄소발자국 기준), 혹은 저탄소 기술을 적용하여 온실가스 배출량을 3.3%(탄소감축률 기준) 감축한 제품을 대상으로 함

표 5.36 환경성적표지제도 1단계 및 2단계 인증제도 비교

구분	1단계	2단계	
	환경성적표지 인증	저탄소제품	
개요	인증기준에 따라 환경성적 산정 및 표시	환경성적표지의 탄소발자국 산정 결과가 최대허용 탄소배출량 혹은 최소탄소감축률 기준보다 낮은 경우 저탄소제품으로 표시	
기준 설정	-	최대허용탄소배출량 기준	탄소배출량 인증 동종제품의 평균 탄소배출량을 기초로 설정
		최소탄소감축률 기준	정부의 국가 온실가스 감축목표를 기초로 설정(3.3%)

- 이와 같이 친환경소비 촉진을 위한 법정제도 이외에도 산업체 수출규제 대응 및 지자체 대응을 위한 탄소라벨링 관련 공신력있는 제도로 한국생산기술연구원 산하 국가청정생산 지원센터에서 운영하고 있는 국제통용발자국 제도와 SDX재단 산하 탄소감축위원회에서 운영하고 있는 CRC(Carbon Reduction Certification) 제도가 있음.
- 국제통용발자국 제도는 기업의 제품 수출 확대 및 규제 대응을 지원하기 위해 한국생산기술연구원에서 개발한 검증제도로서, 제품의 탄소/물 라벨링이 EU 등 국제적으로 인증취득 의무화가 진행되고 있는바, 국제적으로 통용되는 평가기준을 준용하여 라벨링을 부여하는 형태임.
- 특히 PAS2050, BPX-30-323, ISO/TS 14067, GHG Protocol, ISO 14046 등 국제적인 기준을 적용하여 해외 이해관계자들에게 대외적으로 인정받을 수 있는 제도로 운영중에 있으며, 2022년 6월 한국인정기구(KOLAS)와 인정기능이관 업무를 통해 KOLAS 공인 검증제도로 운영중임.



그림 5.25 국제통용발자국 인증사례-[SK하이닉스:H5TQ(C)4G4(6,8)3AFR]

- SDX 재단의 CRC 제도는 민간주도형 기업/제품/서비스의 탄소배출량 평가 및 감축 평가를 지원하는 인증제도로써, 전정평가에 기반한 환경성선언 뿐만 아니라, 탄소감축량 인증으로 IPCC 및 PAS2050 등의 국제가이드라인에 따른 탄소 배출 및 감축량 평가를 실시함. 탄소배출이 발생하는 전과정 중에서 특정 탄소 저감형 기후기술이 적용될 경우 감축되는 절대량을 평가 실시 후 탄소배출량 및 감축 인증서로서 제공함.
- SDX 탄소감축위원회가 발행한 탄소감축인증서(CRC)를 통해 구체적인 탄소저감 요소기술(충청북도-스마트시티 모빌리티 사업, 한국수력원자력-태양광 안심가로 등 교체 사업) 등 자발적 탄소감축 성과를 확장중에 있음.

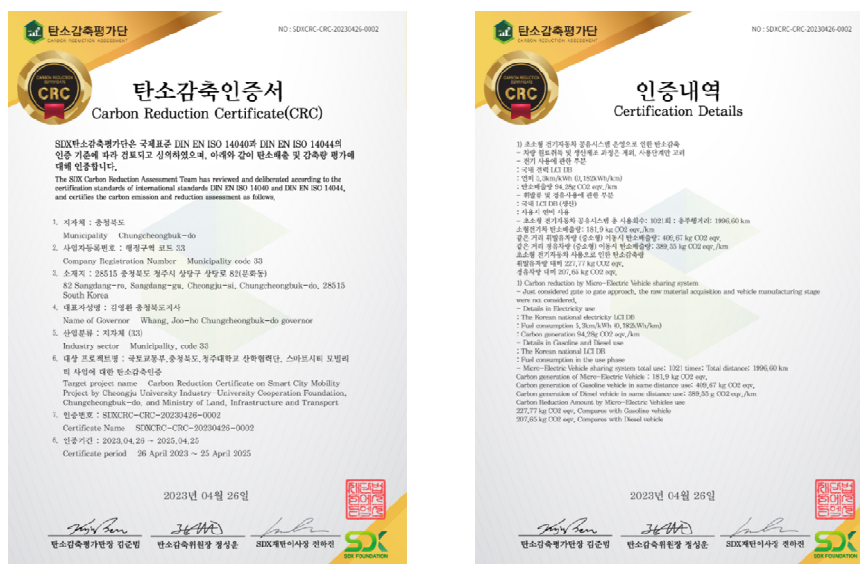


그림 5.26 탄소감축인증 인증사례-[충청북도:스마트시티 사업 탄소감축인증]

5.3.2.3 환경부하 저감형 라벨링 부문

- 자원순환 자재는 자재의 생산에 있어서 순환자원을 활용하거나, 폐기에 있어서 순환자원으로 활용할 수 있는 자재를 말하며, 대상 인증제도로는 한국환경산업기술원의 환경표지(인증사유 : 자원순환성 향상)와 자원순환산업인증원의 우수재활용제품인증(GR 인증 제품)을 포함한 운영기관의 장이 정한 자재를 말함
- 유해물질 저감 자재란 자재의 생산, 사용, 폐기시에 배출되는 유해물질을 저감하기 위한 공정을 수행한 자재를 말하며, 유해물질 저감 자재는 환경표지(인증사유 : 유해물질 감소, 지역 환경오염 감소) 인증자재를 포함한 운영기관의 장이 정한 자재를 말함

표 5.37 3.3 자원순환 자재의 사용 세부기준

구분	내용		
평가목적	재활용된 건설자재를 사용하여 건축물에서 자원소비를 줄이고, 순환자원 활성화를 통해 환경영향을 저감		
평가방법	자원순환 자재 사용 개수에 따라 평가		
배 점	2점(평가항목)		
산출기준	평점 = (가중치)×(배점)		
	구분	자원순환 자재 사용	가중치
	1급	자원순환 자재를 25개 이상 사용한 경우	1.0
	2급	자원순환 자재를 20개 이상 25개 미만 사용한 경우	0.8
	3급	자원순환 자재를 15개 이상 20개 미만 사용한 경우	0.6
	4급	자원순환 자재를 7개 이상 15개 미만 사용한 경우	0.4

표 5.38 3.4 유해물질 저감 자재의 사용 세부기준

구분	내용		
평가목적	유해물질 저감 자재를 사용함으로써, 건설자재의 생산, 사용, 폐기시의 유해물질 발생을 줄여 환경을 보호		
평가방법	유해물질 저감 자재 사용 개수에 따라 평가		
배 점	2점(평가항목)		
산출기준	평점 = (가중치)×(배점)		
	구분	유해물질 저감 자재 사용	가중치
	1급	유해물질 저감 자재를 25개 이상 사용한 경우	1.0
	2급	유해물질 저감 자재를 20개 이상 25개 미만 사용한 경우	0.8
	3급	유해물질 저감 자재를 15개 이상 20개 미만 사용한 경우	0.6
	4급	유해물질 저감 자재를 7개 이상 15개 미만 사용한 경우	0.4

- 환경표지 및 우수재활용제품인증 제품은 같은 용도의 다른 제품에 비해 ‘제품의 특정 환경성’을 개선한 경우 그 제품에 로고를 표시함으로써 소비자(구매자)에게 환경성 개선 정보를 제공하고, 소비자의 제품 선호에 부응해 기업이 친환경제품을 개발·생산하도록 유도해 자발적 환경개선을 유도하는 인증제도임
- 제품의 환경성이란 재료와 제품을 제조·소비·폐기하는 전 과정에서 오염물질이나 온실가스 등을 배출하는 정도 및 자원과 에너지를 소비하는 정도 등 환경에 미치는 영향력의 정도를 말하는데, 전과정을 고려하는 환경성적표지제도와는 달리 환경표지 및 우수재활용제품인증에서는 특정 단계만을 고려함.
- 3.3, 3.4 항목은 녹색건축자재의 적용부위와 관계없이 자재의 적용개수에 따라 평가하며, 생활가전제품은 제외하고, 주차장과 옥외공간이 포함됨에 따라, 주요 구조재에 포함되지 못하였던 아스콘 및 기타 건축자재들이 본 항목의 주요 대상자재임.
- 3.5 항목은 각각의 녹색건축자재 적용 비율을 높이기 위하여 전체 자재공사비 대비 투입되는 녹색건축자재의 비율에 대한 등급 구분을 하고 이를 평가함. 과거 환경성적표지 인증을 취득한 건축자재는 주로 마감재 위주의 인증이 대다수를 이루고 있었으나, 본 항목이 신설됨에 따라, 콘크리트와 같은 구조재의 환경성적표지 인증 취득 사례가 급격히 증가되고 있음.

표 5.39 3.5 녹색건축자재의 적용 비율

구분	내용														
평가목적	건축물에 적용된 녹색건축자재의 비율을 관리하여 녹색건축자재의 사용 확대를 제고 하고, 자재로 인한 환경영향을 저감														
평가방법	전체 건축공사 자재비 대비 녹색건축자재의 적용 비용의 비율을 산정하여 평가														
배 점	4점(평가항목)														
산출기준	<div>평점 = (가중치)×(배점)</div> <div>녹색건축자재 적용 비율(%) = $\frac{3.1\sim 3.4 \text{ 인증항목 투입 자재비(원)}}{\text{건축공사비(원)}} \times 100$</div>														
	<table><tr><th>구분</th><th>녹색건축자재 적용 비율</th><th>가중치</th></tr><tr><td>1급</td><td>녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 10% 이상인 경우</td><td>1.0</td></tr><tr><td>2급</td><td>녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 8% 이상 10% 미만인 경우</td><td>0.8</td></tr><tr><td>3급</td><td>녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 6% 이상 8% 미만인 경우</td><td>0.6</td></tr><tr><td>4급</td><td>녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 4% 이상 6% 미만인 경우</td><td>0.4</td></tr></table>	구분	녹색건축자재 적용 비율	가중치	1급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 10% 이상인 경우	1.0	2급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 8% 이상 10% 미만인 경우	0.8	3급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 6% 이상 8% 미만인 경우	0.6	4급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 4% 이상 6% 미만인 경우
구분	녹색건축자재 적용 비율	가중치													
1급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 10% 이상인 경우	1.0													
2급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 8% 이상 10% 미만인 경우	0.8													
3급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 6% 이상 8% 미만인 경우	0.6													
4급	녹색건축자재 적용 비율이 건축공사비의 4% 이상 6% 미만인 경우	0.4													



그림 5.27 민간부문 : 녹색건축인증

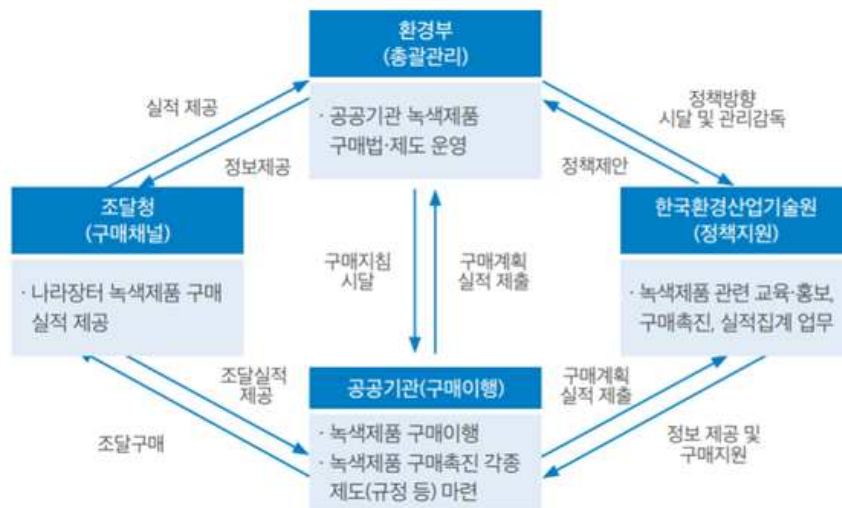


그림 5.28 공공부문 : 녹색제품 구매법

- G-SEED 예비인증 단계는 적용 제품에 대한 계획만으로 평가가 진행되므로, G-SEED 본인증 단계에서 예비인증에서 계획한 제품을 모두 실제 공사 현장에 적용하기는 어려울 수 있음. 이 경우 대체 제품 조회를 위해 일일이 직접 제조 회사에 요청하거나 일부 검색이 용이한 회사의 제품 위주로 사용할 수 밖에 없는 문제가 발생됨.
- 이와 같은 문제점을 개선하고자 녹색건축자재의 정보는 한국환경산업기술원에서 운영하고 있는 친환경건설자재 정보시스템(<http://gmc.greenproduct.go.kr/>)에서 녹색건축자재 세부정보를 구축하고, 구축된 DB를 친환경건설자재 정보시스템을 통해 업로드하고 있음.

- 추가적으로 녹색건축 자재군을 대상으로 공공기관 녹색제품 의무 구매대상자재를 지원하기 위하여 자재 정보 공유 플랫폼(녹색제품정보시스템, 친환경건설자재 정보시스템, 녹색구매정보시스템 등)을 연계중에 있음.



그림 5.29 공공구매 지원 플랫폼

5.3.2.4 공공기관 녹색제품 의무 구매대상자재 구매절차

- 「녹색제품 구매촉진에 관한 법률」이 2020년 1월 29일 개정됨에 따라 저탄소제품이 녹색제품 범위에 포함됨 저탄소 제품이 녹색제품으로 인정됨에 따라 공공기관 의무구매 대상에 포함되어 녹색건축자재 수요가 늘어남.
- 공공기관에서는 구매하고자 하는 품목에 녹색건축자재가 있는 경우 녹색건축자재를 의무구매 하여야 함. 이때 구매하려는 세부품목을 결정한 후 세부품목에 녹색건축자재가 있는 경우 이를 의무구매 하여야 한다는 것을 의미함
- 공공기관에서 1) 직접 상품을 구매하는 경우, 2) 용역(서비스) 계약을 통해 구매하는 경우, 3) 건설 공사시 시공회사가 구매하는 사급자재의 경우에도 원칙적으로 동지침에 의한 구매 절차에 따라 녹색건축자재가 있는 경우에는 녹색건축자재를 구매하여야 하고, 공공기관의 녹색건축자재 구매 절차는 다음과 같음

■ 1단계 : 녹색건축자재 우선 적용 검토

- ✓ 공사의 성격, 시공성, 안정성과 녹색건축자재 정보 등을 활용하여 설계용역 요청단계에서 과업지시서 등에 녹색건축자재 적용 명시
- ✓ 녹색건축자재는 친환경건설자재정보시스템을 참고하여 공사 현장에 적합한 건설자재 적용
(<http://gmc.greenproduct.go.kr>)

■ 2단계 : 공사 설계도서 반영

- ✓ 공공기관은 설계도, 공사시방서 등에 녹색건설 자재가 우선 사용될 수 있도록 설계도서반영여부 확인 및 근거 마련

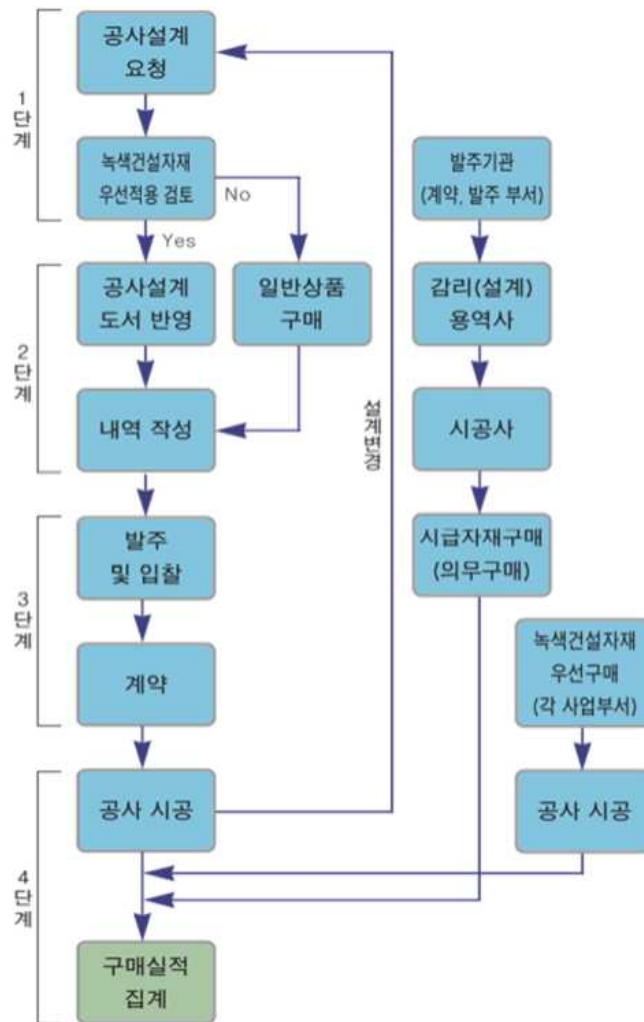


그림 5.30 녹색건축자재 우선 구매 절차

- ※ 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」에 따라 국가기관, 지방자치단체 및 공공기관 등은 순환골재 등 의무사용 건설공사를 발주할 때에는 순환골재 및 순환골재 재활용 제품(순환아스콘)을 40% 이상 의무 사용
- ※ 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령」 제17조에 따른 의무 사용대상 순환골재 재활용제품은 GR인증제품, 환경표지인증제품, 성능인증제품, 단체표준인증제품 등 4가지 인증이 해당되나, GR인증제품, 환경표지인증제품만 녹색제품에 해당되므로 반드시 확인하고 구매해야 함
- ✓ 공사내역서의 관급(지급)자재는 녹색건축자재 사용
 - ※ 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제12조에 따라 공사에정 가격이 종합공사 40억원 이상, 전문공사 3억원 이상 공사에는 중소벤처기업 부장관이 공사용 자재의 직접구매품목으로 지정한 품목을 직접구매
 - * 공사용자재 직접구매 대상품목 지정내역 (중소벤처기업부고시 제2018-13호)

■ 3단계 : 공사입찰 및 계약

- ✓ 입찰안내서, 공사계약 일반조건 등 공사계약단계에서 공사에 소요되는 사급자재도 녹색건축자재 우선 사용 명시
- ✓ 설계·시공 일괄 입찰방식(턴키), BTL 등의 공사발주시 녹색건축자재 우선 적용을 위한 가점 제공
- ✓ 공사수주 업체는 녹색건축자재 구매·사용 예정 목록을 해당 공공기관에 제출

■ 4단계 : 공사시공

- ✓ 관급(지급)자재 조달구매 의뢰시 녹색건축자재 우선 구매 요청
- ✓ 공사감독(건설사업관리자 또는 책임감리)은 사급자재 공급원 승인 시(하도급 공사 포함) 녹색건축자재가 우선 구매될 수 있도록 감리 및 관리 감독
- ✓ 공사감독(건설사업관리자 또는 책임감리)은 시공사의 공사조건 및 현장여건에 따른 설계 변경 요청시 녹색건축자재가 적극 반영될 수 있도록 감리 및 관리 감독
- ✓ 공사감독(건설사업관리자 또는 책임감리)은 공사에 사용된 녹색건축자재의 구매 실적을 집계하여 주기적(분기)으로 해당 공공기관에 제출
 - ※ 「건설기술진흥법」 시행령 제59조5항에 따른 국토교통부 고시 제2015-473호 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침참 의 보고서 작성, 제출 서식 별지 제47호 ‘주요자재 관리실적 종합’에 환경표지, GR인증 투입현황 보고 의무(2015.6.30 시행)
- ✓ 공공기관 계약담당자는 녹색제품 구매 예정 목록에 따라 녹색건축자재가 구매·사용되고 있는지 수시점검

■ 5단계 : 공사에 사용된 녹색건축자재 구매 실적에 대한 집계 반영

- ✓ 공공기관(발주처)는 시공사에게 시공완료 후 정산 시 녹색건설자재 구매 내역(목록 및 증빙서류)을 작성하여 제출 요구
- ✓ 계약담당자는 녹색건축자재 구매실적을 녹색제품 구매집계부서에 제출

5.4.1 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축실현을 위한 기본계획’ 연계

5.4.1.1 ‘천년을 지향하는 건축계획’ 개요

- 경상북도는 현재 사회적으로 저출산, 청년인구 유출, 고령화로 인한 급격한 인구 감소와 지방소멸, 기상학적으로 기온상승 및 강수량 감소, 지리적으로 넓은 면적과 임야면적 비율로 인한 생활 SOC 및 사회기반시설 구축 및 연계 어려움, 지역 소외 등의 급변하는 문제 상황에 직면하고 있음
- 동시에 경상북도는 풍부한 산업자원과 찬란한 역사 및 문화, 그리고 도민들의 일상적 가치를 지니고 있어 현 상황을 타개할 고유한 건축적 방법론을 찾아 낼 가능성이 큼
- ‘어떤 사람이 살게 되더라도, 시대가 변하더라도, 다시 짓게 되더라도, 변하지 않는 가치를 지닌 건축’이라는 슬로건을 지닌 ‘천년을 지향하는 건축’은 다음세대에 물려줄 건축물이자 경상북도 지역에 활력을 심어줄 수 있는 건축·도시적 방법론이 될 것이고, 지방의 대표적인 규범으로서 정립되어 오랜 시간 지속될 건축 문화를 만들 것임

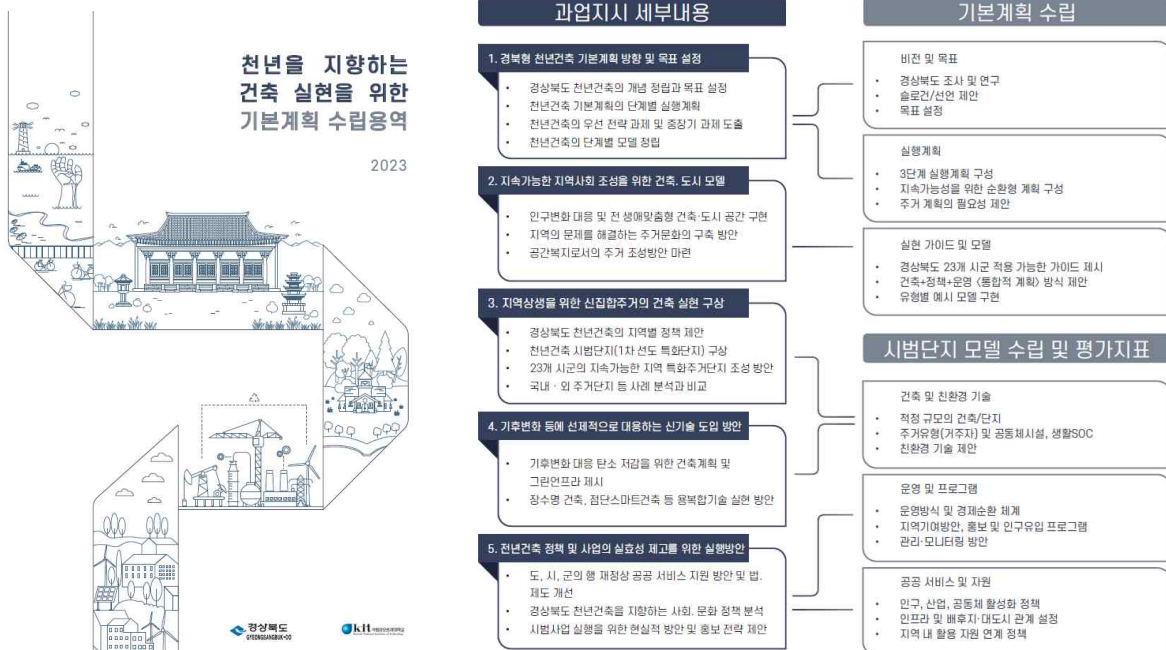


그림 5.31 경상북도 ‘천년을 지향하는 건축’ 목적

5.4.1.2 ‘천년을 지향하는 건축계획’ 속의 친환경 녹색건축물

- 천년건축에서는 “천년을 가기 위한 건축문화” 실현을 위해 지역의 가능성과 문제점의 동시적 관점으로 접근함. 이는 시대·거주자·환경이 변함에 따라 지속적으로 변할 것이기에, 천년건축은 반드시 현실 기반의 사유를 지속해야 함
- 이를 통해 집중적이고 특별한 천년건축을 계획해야 하며, 실현가능한 건축 모델을 구축해야 함. 이는 보편적이고 추상적인 계획을 지양하고 구체적으로 계획해야만, 지역을 살리는 건축이 될 수 있음
- 경상북도에는 다수에 보편적이고 표준적인 계획보다는 소수 지역에 집중하여 특별하고 실현가능한 새로운 계획이 필요함. **새로운 친환경기술 도입과 함께, 녹색건축물 저변확대를 통한 지속가능한 구조의 모델이어야 함**



그림 5.32 지역창생과 미래의 천년건축

- 장기적인 관점에서 경상북도는 기후의 변화를 피할 수 없고, 이미 이상기후로 인해 극적인 날씨변화가 관찰되고 있음. 또한 빠른 시일 내에 탄소 소비에 대한 사회적 문제가 대두될 것임. 그렇기에 **지속가능 측면에서 천년을 지향하는 건축의 주거계획은 반드시 친환경 기술과 그린 인프라를 내재하고 있어야 함**

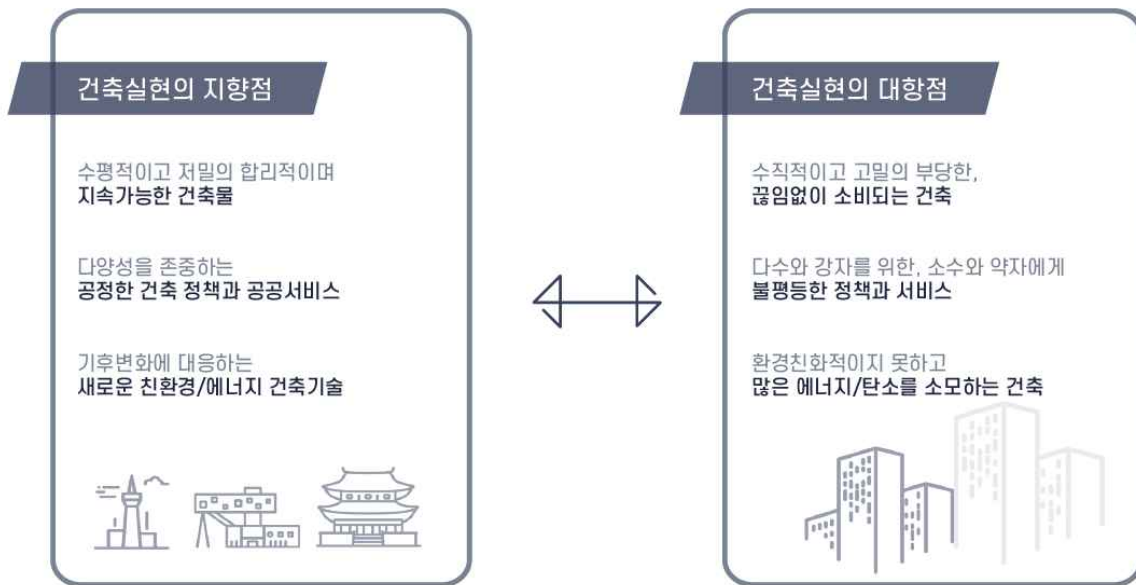


그림 5.33 천년을 지향하는 건축실현의 지향점과 대항점

5.4.1.3 ‘천년을 지향하는 건축계획’의 추진계획

- 천년건축은 다양한 주체와 협력관계 속에서 실현되어야 하는 중요한 경상북도의 핵심 사업임. 그렇기에 이들의 역할과 협력관계가 명확해야 함
- 지자체(시군)의 주도로 천년건축 사업이 진행되며, 도에서는 기획과 세부 단계에서 재정적으로 참여함. 동시에, 도에서 조직한 천년건축위원회를 통해 지자체의 사업 과정 전반을 지원(관계자 자문 및 협의)함. 계획자(건축 및 운영 설계자)는 전체적인 기획과 건축설계를 진행하며, 필요하다면 지자체가 아닌 민간기업이 운영 및 관리를 할 수 있도록 함
- 사업의 전체 과정에서 일어나는 투자 및 지분관계는 기본적으로 매칭펀드(matching fund)의 개념을 도입함. 지자체 소유의 대지에 건물을 지을 때 시군과 도, 그리고 참여할 민간기업(선택적)이 일정 비율을 출자하여 펀드를 형성하여 사업을 진행함. 시군과 민간기업 간의 관계에서도 마찬가지로, 한 주체에서 사업비를 전적으로 부담하지 않는 것(사업부지 매입 제외)을 원칙으로 함
- 천년건축은 ‘통합적 계획’으로 시작되어야 하고, 이는 건축과 정책, 운영의 세 부분이 동등한 위계로써 접근되어야 함

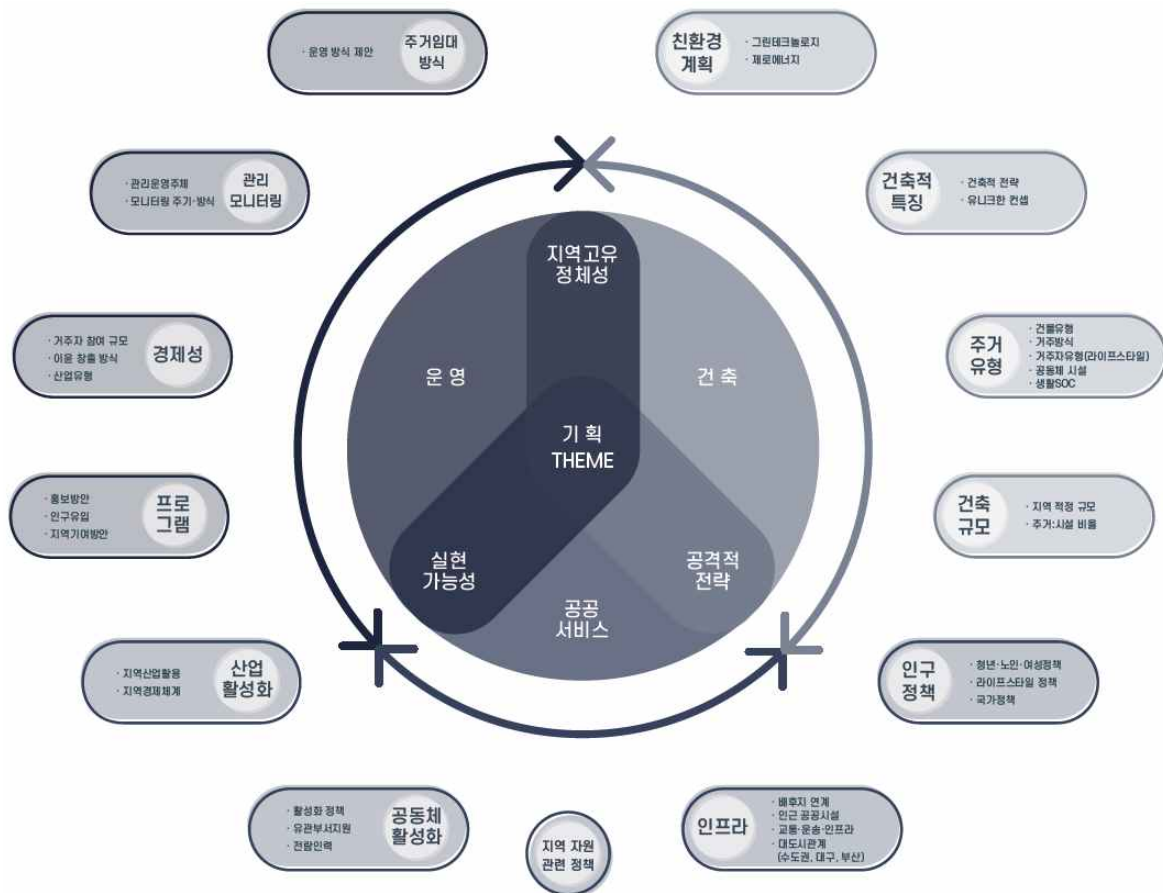


그림 5.34 ‘건축 + 정책 + 운영’의 통합적 계획

5.4.1.4 ‘천년을 지향하는 건축계획’의 기본모델 (친환경성을 중심으로 발체)

- 천년을 지향하는 건축유형 중 주거모델 중심으로 다음 원칙 하에 기본계획의 모델을 수립함. 원칙과 질문을 통해 건축기본계획의 가이드라인과 계획방법론을 제안할 수 있으나, 대상지의 크기, 도시, 비도시 등 맥락과 규모, 지역문화, 산업의 규모가 다른 상황에서 세밀한 후속 기본계획이 필요함
 - 유연하게 적용가능한 건축모델에 대한 제안
 - 모델의 세부 설정을 위해 지역의 현안에 맞는 프로그램(주거프로그램 외) 제안
 - 세대, 다양한 라이프스타일을 수용할 수 있는 포용력 있는 모델 제안
 - 적정기술로 짓는, 단순하고 가변성 있는 기능평면 구상
 - 모든 주호에 가급적 외부공간이 접해 있는 모델 제안
 - 기후변화 대응하는 녹색 주거모델의 제안
 - 첨단 기술과 보편적인 주거환경이 조화로운 주거모델의 제안

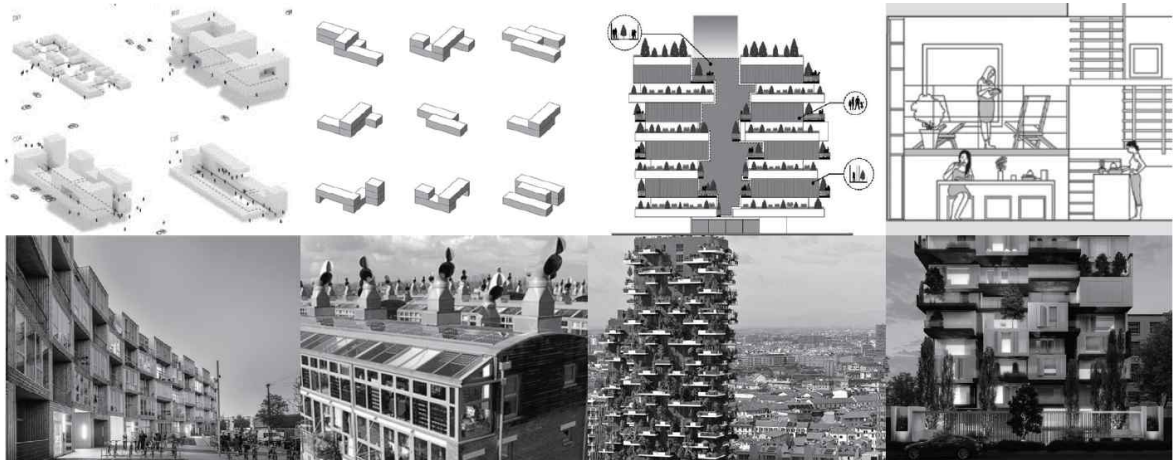


그림 5.35 주거모델의 사례

- 기본모델의 친환경건축 원칙 : 건축물의 LCC와 기후, 환경을 고려한 친환경 건축 조성. 사용자가 직접 경험할 수 있는 녹화공간, 외부공간을 조성하여 기능 뿐만 아니라 녹색공간 충족
 - 에너지효율등급, 녹색 건축 등 친환경 건축 인증이 가능한 모델 제안
 - 기후변화에 대응하는 녹색 주거모델의 제안
 - 옥상·실내·외부·벽면 녹화 등 녹화 공간 제안
 - 포켓공원, 놀이공간 등 외부 전이공간 조성 제안
 - 전기차 충전소, 공유차 스마트 주차 등 친환경 기술과 공유 플랫폼이 융합된 모델
 - 스마트 기술이 결합된 자동 제어 시스템 제안

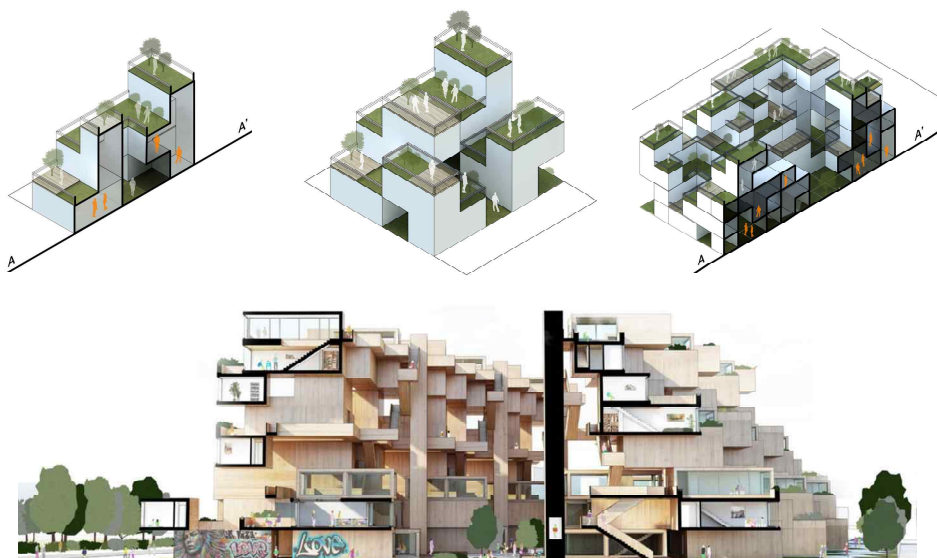


그림 5.36 ‘천년을 지향하는 건축계획’의 기본모델 사례

• 녹색 공간 조성을 위한 방안

- 포켓공간을 활용하여 작은 정원, 휴게공간 조성
- 지형 고저차, 지형 환경을 활용한 자연 휴게공간 조성
- 저탄소, 친환경 자재를 사용
- 통합형 및 가변형 공간을 조성하여 내외부로 열린 공간 조성
- 전면 녹화 공지를 활용하여 도시의 녹화공간으로 조성

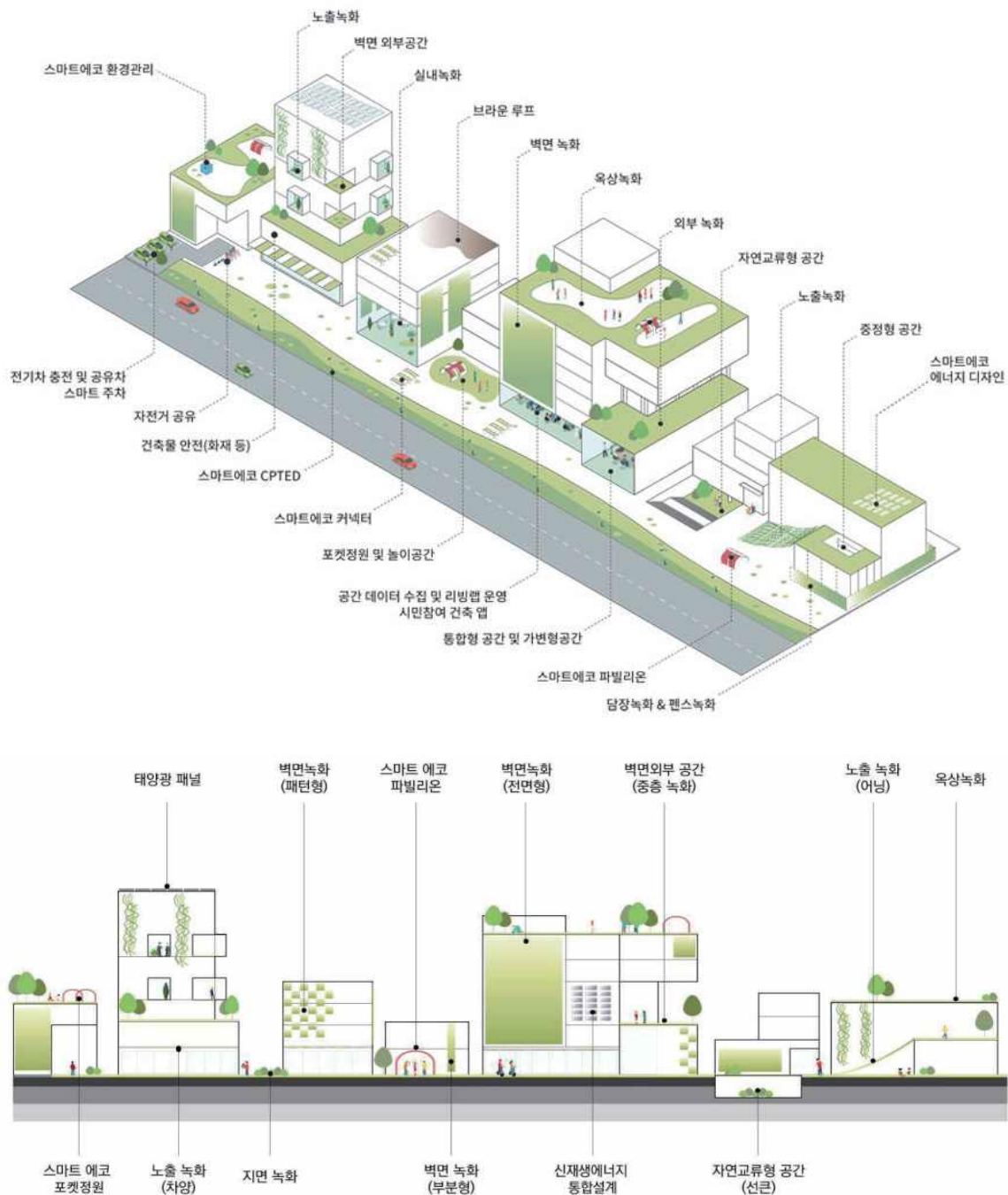


그림 5.37 녹색 공간 조성을 위한 방안 예시

5.4.2 LH 지역균형발전기획처 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 연계

5.4.2.1 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 개요

- (정책목표) 경상북도 농산어촌 정주여건을 개선하고 신규 인구유입을 통해 지역의 활성화 제고 및 주민의 삶의 질 향상
- (기본개념) 주택기능 혁신을 통해 플랫폼(platform)으로 확장하고 사회서비스, 일자리 창출전략 등과 연계·통합하여 균형발전
- (사업모델) 경상북도 농산어촌 지역의 인구감소, 고령화 등 사회문제에 대응하고, 지역균형발전 위해 “주거+생활SOC+일자리”를 연계하여 공급



그림 5.38 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 기본개념

표 5.40 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’ 사업모델의 예시

대상지역		· 비교적 작은 규모의 면(面) 소재지	· 읍(邑), 큰 규모의 면(面) 소재지
주거	형태	· 전원 단독주택단지 (10~30호)	· 공동주택단지 (70~120호)
	유형	· 민간 신축매입약정 (저소득, 다자녀 등)	· 건설임대 (국민, 영구, 행복)
	개념도		
	고려사항	· (친환경 & 에너지 절감) 제로에너지 건축물(passive + active) · (공간계획) 고령자를 고려한 베리어 프리(barrier free) 등 유니버설 디자인(Universal Design) 적용, 지역주민 의견 수렴, 지역 맞춤형 특화설계	
생활SOC (예시)		· 주차장 · 도서관 · 공유식당 · 소규모 마을공동체 시설	· 주차장 · 체육시설 · 공원 · 도서관 · 돌봄센터 · 복합커뮤니티센터 · 경로당 · 전시 및 문화시설
일자리		· 일반산단, 영농산단, 스마트팜, 청년일자리 지원사업, 청년농업인 지원사업 등 범부처 (국토부·농식품부·행안부 등) 일자리 관련 사업을 지역에 맞게 연계 가능	

- 정부, 경상북도, LH가 사업요소별 역할 및 재원 분담 추진
- (주거) LH 중심으로 읍 면 규모 등 수요에 따라 단독형 또는 공동형. LH 시행 시 지방비 매칭(필요시 지자체 시행 또는 기존 주택계획과 연계 가능)
- (생활SOC) 지역수요, 주택규모 등에 따라 맞춤형 생활SOC 공급. 정부 공모 통해 국비 지원(지역개발, 도시재생, 농촌협약, 어촌뉴딜)
- (일자리) 지역 내 산단 기업 등 연계 또는 신규 일자리 창출. 지자체가 지역기업과 협력하여 우선 채용, 공공근로 등 일자리 지원

구분		주거		생활SOC	일자리
계획수립		지자체 (LH 협력)		지자체	지자체
사업주체		LH 등 (지자체, 지방공사)		지자체	
사업유형		공동주택(건설임대) * 100호 내외	단독주택(신축매입) * 20호 내외	국토부·농식품부·해수부 공모사업 (지역개발, 도시재생, 농촌협약, 어촌뉴딜)	
재원 부담	건설	LH, 지방비 * 지방비 보조(정률) (25% ↑ ≒ 약57억원)	LH, 지방비 * 지방비 보조(정률) (20% ↑ ≒ 약8억원)	국비(60~100%), 지방비(40% ↓) (국비 비율은 사업별 상이)	지방비 (필요시)
	운영	LH, 지방비 * 지방비 보조(정액) (약 5억원)	LH, 지방비 * 지방비 보조(정액) (약 2억원)		

그림 5.39 '농산어촌 주거플랫폼 사업' 사업구조

- 귀농귀촌 등 인구유입 촉진과 주택수요 창출 위해 공공임대주택의 입주자격 완화 등 제도개선 병행 추진
- 경상북도에 공급대상, 입주자격 등을 정할 수 있는 자율권을 부여하여 귀농귀촌 이주대상자에 대한 주택소유 소득 자산 등 요건 완화 등 특례신설

5.4.2.2 정부 공모사업 (지역개발, 도시재생, 농촌협약, 어촌뉴딜)

- [국토부 공모사업] 경상북도가 공공임대주택과 생활SOC가 결합된 주거플랫폼 계획을 수립하면 국토부 공모사업을 활용하여 생활SOC 공급을 지원
- (지역개발사업) 성장촉진지역을 지원하는 사업으로 신규공모대상은 주거플랫폼 사업을 선정하여 집중 지원. 성장촉진지역(균특법)은 생활환경 및 개발수준이 저조한 지역으로 인구변화율, 소득수준 등을 종합평가하여 낙후도 순으로 70개 시 군을 5년마다 지정 고시(국토부·행안부)
- 공모유형에 따라 지역수요 맞춤형지원, 투자선도지구로 구분하여 선정

- (도시재생뉴딜) 비성장촉진지역은 도시재생 유형 중 읍 면에 적합한 우리동네살리기, 주거지지원형 등을 활용

표 5.41 도시재생 사업유형별 특징

구분	주거재생형		일반근린형	중심시가지형	경제기반형
	우리동네살리기	주거지지원형			
사업규모	소규모 주거	주거	준주거, 골목상권	상업, 지역상권	산업, 지역경제
대상지역	소규모 저층 주거밀집지역	저층 주거밀집지역	골목상권, 주거지	상업, 창업, 역사, 관광, 문화예술 등	역세권, 산단, 항만 등
기반시설	주차장, 공동 이용시설 등 기초생활인프라	골목길정비+주차장, 공동 이용시설 등 기초생활인프라	소규모 공공·복지·편의시설	중규모 공공·복지·편의시설	중규모 이상 공공·복지·편의시설
권장면적	5만㎡ 내외	5~10만㎡ 내외	10~15만㎡ 내외	20만㎡ 내외	20만㎡~50만㎡
국비지원/집행기간	50억원 /3년	100억원 /4년	100억원 /4년	150억원 /5년	250억원 /6년

- [국토부·농식품부·해수부 협업 공모사업] 국토부의 공공임대주택과 농식품부·해수부의 생활SOC 공급(농촌협약·어촌뉴딜)을 결합하여 주거플랫폼 조성 추진
- (농촌협약) 공공임대주택을 공급하는 주거플랫폼 사업 선정/지원. 농촌협약은 시·군이 ‘농촌생활권 활성화계획’을 세우면 농림부-지자체간 협약 체결 후 지자체가 사업 추진
- (어촌뉴딜) 공공임대주택 공급하는 주거플랫폼 선정/지원. 어촌뉴딜은 낙후된 선착장 대합실 등 어촌 필수기반시설을 현대화하고 지역의 고유자원을 활용한 어촌어항 통합 특화개발

표 5.42 영주가흥공원 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 사업 사례

위 치		경상북도 영주시 가흥동 일원
사 업 면 적		141,832㎡ (43천평)
사 업 기 간		2021년 ~ 2026년
인구 / 주택		인구 : 1,840인 (인구밀도 130인/ha) 주택호수 : 800호 (공공지원민간임대 800호)
상위 계획	도시기본계획	근린공원
	도시관리계획	자연녹지지역(96.3%), 제1종일반주거지역(3.7%) 근린공원(100%)
	기타제한사항	-



구분		대지면적 (㎡)	건축 연면적 (㎡)	용적률 (%)	평균주택 규모 (㎡)	호수대비 비율 (%)	세대수 (호)	수용인구 (인)
합계		41,083	82,166	-	-	100.0	800	1,840
공공지원 민간임대	60㎡이하	8,100	16,200	200	80	25.0	200	460
	60~85㎡	32,983	65,966	200	110	75.0	600	1,380

※ 개략적으로 작성한(안)으로 지구계획 수립시 확정예정

그림 5.40 영주가흥공원 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 인구·주택 계획(안)

5.4.2.3 ‘농산어촌 주거플랫폼 사업’에서의 ‘모듈러’ 적용

- 모듈러의 정의 : 블록 형태의 유닛 구조체에 창호와 외벽체, 전기배선 및 배관, 욕실 주방기구 등 70% 이상의 부품을 공장에서 선 조립하는 공법
- 유닛 100% 제작, 전체공정 80~90% (유닛, 외장, 지붕, 복도, 계단, 필로티) 건축물의 각 부분의 모듈화(공장제작)로 현장설치 최소화
- BIM기반 3D 설계를 통한 Digital 목업 및 Real 목업 제작을 통해 성능 및 품질을 검증하고, 공장에서 대량생산하는 품질관리체계 구축



그림 5.41 모듈러 제작 및 시공 프로세스 (POSCO A&C 자료)

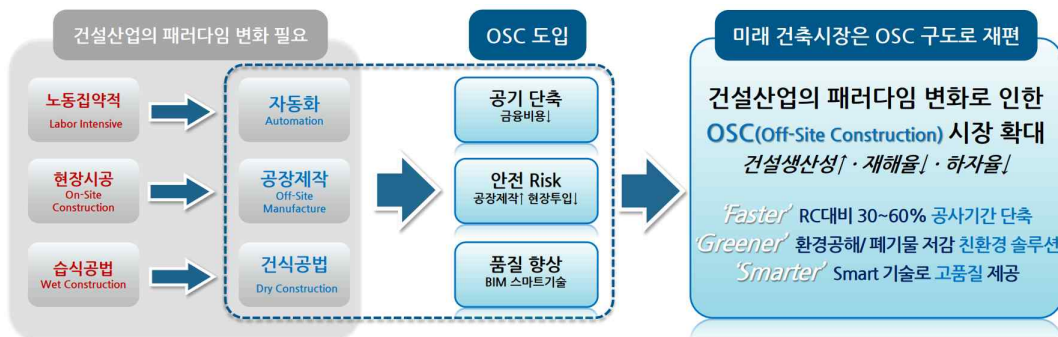


그림 5.42 건설산업의 환경변화 및 모듈러 필요성 (POSCO 자료)



그림 5.43 해외 모듈러 건축 공법개발 현황 (POSCO 자료)

구 분		모듈러 공법(철골조)	철근·콘크리트 공법(R.C조)	비 고
내진성능		법적기준 만족 (연성파괴, 실험성능 : M7.1)	법적기준 만족 (취성파괴)	법적기준 최고치 : M6.3 (당사 지진공학회 인증서 보유)
기밀성능*		2.2회 (RC수준 상회)	2.59회 (국내 RC공동주택 평균)	법적기준 없음
단열성능		외단열 공법 (열교 방지 우수)	내단열	-
음 환 경	벽체차음	1등급(64dB) 적용 (성능관리 : 법적기준 3등급 이상)	벽체두께 150mm이상 적용 (성능관리 : 두께기준 적용)	-
	바닥충격음	경량충격음 1등급 중량충격음 4등급	경량충격음 3등급 중량충격음 4등급	법적기준 : 경량 4등급/중량 4등급
	충상소음 (화장실)	충상배관* 적용 (상·하세대 간 화장실 배수 소음 無)	충하배관 적용 (상·하세대 간 화장실 배수 소음 有)	-
방수		건식 2단계 방수시스템 (모듈단위 방수 + 건물단위 방수)	RC구조체 자체방수 (지붕층 별도 방수 보강)	-

그림 5.44 철근콘크리트 공법 대비 모듈러 공법의 주거성능 (POSCO A&C 자료)

- 모듈러를 활용하여 향후 정주여건에 따라 건축물 이동이 가능한 사업 검토
- 모듈러를 활용한 제로에너지 임대리츠사업(경기 화성 동탄지역의 주거플랫폼 사업 사례)으로 경북형 녹색건축 확산과 함께, 제로에너지 건축물 사업으로 연계 가능

에너지자립형 친환경 단독주택 주거단지 구현

건물에서 사용하는 에너지를 최소화하고 재생가능한 에너지를 활용하여 입주자가 예외 없이 만족할 수 있는 에너지가 절약되는 제로에너지형 주택을 설계하여 삶의 가치가 높아질 수 있는 건강하고 쾌적한 주거단지를 구현한다.

건강한 제로에너지 단독주택 구현 방안

기준 단독주택의 문제점



패시브 요소 기법을 활용한 기후부하 최소화 전략

- 대기 라벨자를 활용한 배치계획과 일사각을 고려한 남향배치, 일사각에 구성을 통한 외기 열손실 최소화, 단독주택의 기후부하 최소화
- 단지 내 여단아실, 주민공동시설에 제로에너지 수준 확보를 통한 에너지 자립형 단지 구현 및 수평향을 고려한 열관배치, 내시온등형 배치로 자연채광 확보



단계별 에너지 절감 효과 분석

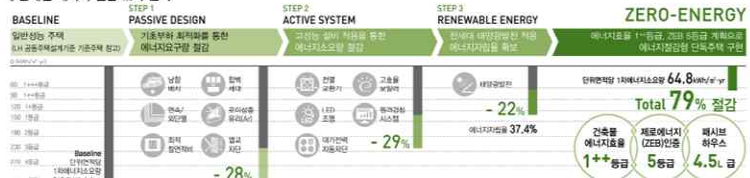


그림 5.45 경기 화성 동탄지역의 제로에너지 임대리츠사업 사례 (POSCO A&C 자료)

6

녹색건축 조성 효과

6.1 온실가스 예상 감축량

6.2 녹색건축 조성에 따른 사회적 비용

6.1

온실가스 예상 감축량

6.1.1 경상북도 온실가스 예상 감축량

6.1.1.1 경상북도 온실가스 감축량 분석

- 건축물에너지효율등급 강화 및 제로에너지건축 등급 강화 등의 건축물의 운영단계 에너지 성능 향상 부문은 및 현시점의 건물부문 에너지 소비량, 탄소배출량 및 원화 정보를 활용한 분석 수행, 멸실에 의한 건축물 자연 감소 및 행태 개선을 통한 온실가스 예상 감축량 분석
- 주요 추진 전략별 요소기술 예상 감축량은 온실가스 예상 지자체 온실가스 관리 가이드라인-한국환경 공단(2019), 노후주택 그린리모델링 활성화 및 지속가능 전략 수립, 한국토지주택공사 토지주택 연구원(2022), 국가온실가스 인벤토리 보고서-국가온실가스 정보관리센터(2021) 등의 연구자료를 활용함.

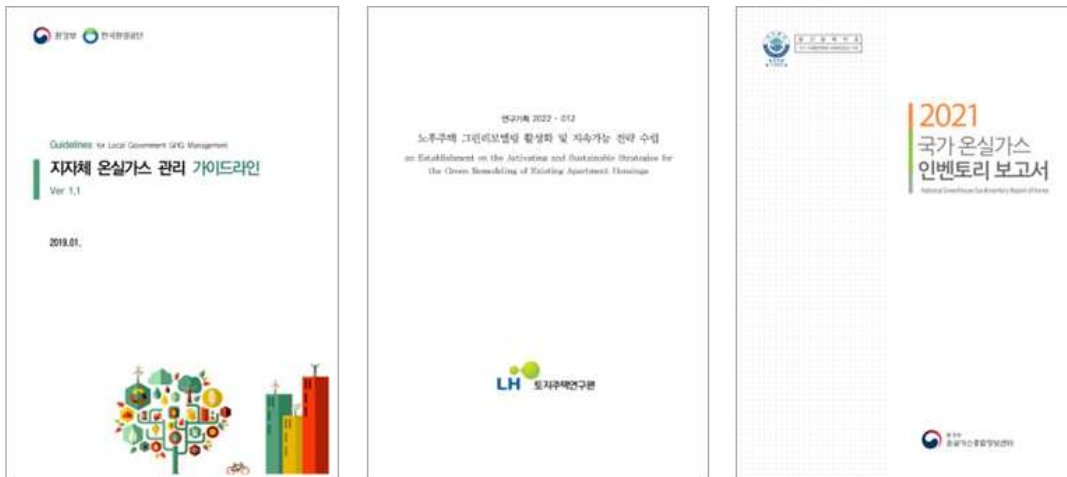


그림 6.1 온실가스 연구보고서

6.1.1.2 경상북도 온실가스 감축 4대 추진전략

- 경상북도의 온실가스 감축 4개 부문의 추진전략은 다음과 같음.
- 추진전략-1 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축 : 공공부문 제로에너지건축물 인증 등급 시행, 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대비 기반 구축
- 추진전략-2 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지효율화 촉진 : 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 건축물그린리모델링 추진, 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 임대주택 에너지 개선 지원, 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 민간 건축물 에너지 개선 지원, 경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업 확대

- 추진전략-3. 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화 - 녹색건축자재 보급 확대
- 추진전략-4. 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산 - 주거플랫폼 사업 연계 기반 저에너지 정보인프라 및 소비개선

표 6.1 4대 추진전략 내 감축수단별 온실가스 저감량

추진전략	감축수단	세부내용	연간 GHGs 저감량 (tCO _{2eq})
1. 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축	공공부문 제로에너지건축물 인증 등급 시행	0.019 tCO _{2eq} /m ² X (신축 공공 건축물 연면적 X 적용대상비율 ; 2018 년 경상북도 공공건축물 비율 2.4% 적용)	3,211.2
	민간부문 제로에너지건축물 의무화 대비 기반 구축	0.019 tCO _{2eq} /m ² X (신축 건축물 연면적 X 적용대상비율 ; 실행률 35% 가정)	46,830.7
2. 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지효율화 촉진	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 건축물 그린리모델링 추진	용도별 에너지원별 기존 공공 건축물 1 차 에너지 소비량 합계 X 적용대상비율 X 에너지향상률)	6,660.4
	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 임대주택 에너지 개선 지원	0.52 tCO _{2eq} /세대 X 100 세대 (연간 목표 물량 가정)	52.0
	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 민간 건축물 에너지 개선 지원	0.235 tCO _{2eq} /세대 X 100 세대 (연간 목표 물량 가정)	23.5
	경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업 확대	0.9562 tCO _{2eq} /가구 20 가구 X 10 개소 (2022 년 지원계획 공고 목표치 적용)	191.2
3. 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화	녹색건축자재 보급 확대	225.02 kg-CO _{2eq} /m ³ X (신축 건축물 연면적 X 단위면적당 제품 투입량 X 저탄소제품 최대허용탄소배출 저감율 -3.3%)	16,313.2
4. 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산	주거플랫폼 사업 연계 기반 저에너지 정보인프라 및 소비개선	0.035 tCO _{2eq} /인 * 1,000 인	35.0
총 계			73,317.2

6.1.1.3 추진전략-1 예상 감축량

- 추진전략-1은 신축건축물을 대상으로 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축을 목적으로 함. 구체적으로 공공부문 제로에너지건축물인증 등급 시행, 민간부문 제로에너지건축물 의무화 대비 기반 구축의 2개 감축 수단을 활용함.
- 신축건축물의 에너지성능 향상에 따른 연간 온실가스 저감량은 50,014.9 tCO_{2eq}으로 추산됨
- 녹색건축 활성화 방안(2021.06)”에 따라 민간건물에 앞서 공공건물이 제로에너지건축 의무화 대상 확대 및 등급 상향 추진
- 경상북도의 공공건축물 ZEB 의무강화 시행은 “국토교통 2050 탄소중립 로드맵 (건물부문)에 따라 적용함.
- 지자체 온실가스 관리 가이드라인에 기반하여 건물에너지이용 합리화 사업에 따른 원단위로 계산함
- 공공건축물 비율은 제2차 경상북도 건축 기본계획 공공건축물 현황비율을 적용함
- 민간부문 신축건축물의 적용대상 비율은 공공건축물 신·재생에너지 의무 비율에 기반하여 실행률 35%를 가정함(2023년 32%, 2024~25년 34%, 2026~27년 36%)

표 6.2 추진전략-1 산출개요

추진전략	감축수단	세부내용	연간 GHGs 저감량 (tCO _{2eq})
1. 경상북도 제로에너지건축물 확대 기반 구축	공공부문 제로에너지건축물 인증 등급 시행	0.019 tCO _{2eq} /m ² X (신축 공공 건축물 연면적 X 적용대상비율 ; 2018 년 경상북도 공공건축물 비율 2.4% 적용)	3,211.2
	민간부문 제로에너지건축물 의무화 대비 기반 구축	0.019 tCO _{2eq} /m ² X (신축 건축물 연면적 X 적용대상비율 ; 실행률 35% 가정)	46,830.7
소 계			50,041.9

6.1.1.4 추진전략-2 예상 감축량

- 추진전략-2는 기존건축물을 대상으로 경상북도 맞춤형 기존건축물 에너지효율화 추진을 목적으로 함. 구체적으로 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 건축물그린리모델링 추진, 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 임대주택 에너지 개선 지원, 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 민간 건축물 에너지 개선 지원, 경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업 확대의 4개 감축 수단을 활용함.
- 기존건축물의 에너지 개선에 따른 연간 온실가스 저감량은 6,927.1 tCO_{2eq}으로 추산됨
- 그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공건축물부문은 기존 공공 건축물 1차 에너지 소비량 합계에 적용대상 비율(15%) 및 에너지향상율(30%)를 가정함
- 공공임대주택 성능개선은 LH의 노후주택 그린리모델링 활성화 및 지속가능 전략 보고서에 기반하여 0.52 tCO_{2eq}/세대를 적용하여 계산함
- 민간 건축물의 리모델링 온실가스 감축량은 건물에너지이용 합리화사업에 따른 원단위를 적용함. 경상북도 탄소중립 에너지 전환 시범마을 사업은 2022년 지원계획 공고 목표치를 적용하였으며, 에너지 저감형 신규주택 보급에 따른 원단위를 적용함

표 6.3 추진전략-2 산출개요

추진전략	감축수단	세부내용	연간 GHGs 저감량 (tCO _{2eq})
2. 경상북도 맞춤형 기존 건축물 에너지 효율화 추진	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 건축물그린리모델링 추진	용도별 에너지원별 기존 공공 건축물 1 차 에너지 소비량 합계 X 적용대상비율 X 에너지향상률)	6,660.4
	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 공공 임대주택 에너지 개선 지원	0.52 tCO _{2eq} /세대 X 100 세대 (연간 목표 물량 가정)	52.0
	그린리모델링 플랫폼 사업 연계 민간 건축물 에너지 개선 지원	0.235 tCO _{2eq} /세대 X 100 세대 (연간 목표 물량 가정)	23.5
	경상북도 탄소중립 에너지전환 시범마을 사업 확대	0.9562 tCO _{2eq} /가구 20 가구 X 10 개소 (2022 년 지원계획 공고 목표치 적용)	191.2
총 계			6,972.1

6.1.1.5 추진전략- 3&4 예상 감축량

- 추진전략-3&4는 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화와 경상북도 특화형 국민생활 기반 녹색건축 확산을 목적으로 함. 구체적으로 녹색건축자재 보급 확대, 주거플랫폼 사업 연계 기반 저에너지 정보인프라 및 소비개선을 감축수단으로 활용함.
- 건축물 내재탄소배출량의 약 70%를 차지하는 콘크리트 제품을 대상으로 저탄소제품 적용시 연간 온실가스 배출량을 추산함. 경상도 기준의 레디믹스트 콘크리트 (25-24-150)의 최대허용 탄소배출량은 $225.02\text{kg-CO}_{2\text{eq}}/\text{m}^3$ 이며 3.3%의 저감율을 만족하는 제품을 적용할 경우로 가정하였을 때 연간 온실가스 저감량은 16,313.2 $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ 으로 추산됨
- 주거플랫폼 사업 연계 기반 저에너지 정보인프라 및 소비개선 부문은 건물-녹색생활 실천 및 생활화 부문의 원단위를 적용함.

표 6.4 추진전략-3&4 산출개요

추진전략	감축수단	세부내용	연간 GHGs 저감량 ($\text{tCO}_{2\text{eq}}$)
3. 경상북도 녹색건축물 인프라 고도화	녹색건축자재 보급 확대	$225.02 \text{ kg-CO}_{2\text{eq}} / \text{m}^3 \times$ (신축 건축물 연면적 \times 단위면적당 제품 투입량 \times 저탄소제품 최대허용탄소배출 저감율 -3.3%)	16,313.2
4. 경상북도 특화형 국민생활기반 녹색건축 확산	주거플랫폼 사업 연계 기반 저에너지 정보인프라 및 소비개선	$0.035 \text{ tCO}_{2\text{eq}} / \text{인}$ $\times 1,000 \text{ 인}$	35.0
총 계			16,348.2

6.2.1 신축 건축물 성능 강화를 위한 예상 소요비용

- (단위 면적당 공사비 단가) '22년 건물신축단가표 (한국부동산, 2022)를 근거로 주거용 건축물 평균단가 184만원/㎡, 비주거용 건축물 평균단가 175만원/㎡ 적용
- (건축물 성능 강화에 따른 시공비 증가) 최명섭 외(2016), 김재문(2020)을 참고하여 건축물 효율등급 상승 및 제로에너지건축물 도입에 따른 공사비 증가분 산정
 - '23년 : 에너지 효율등급 2등급 → 1+등급 공사비 증가율 12% 적용
 - '24년 : 에너지 효율등급 2등급 → 1++등급 공사비 증가율 16% 적용
 - '25년~'27년 : ZEB 실증사례 공사비 증가율 28% 적용
- (신축건축물 연면적 산정) 경상북도의 최근 10개년도 ('13~'22년도) 신축 연면적 데이터를 분석하여 2023년부터 2027년까지의 연간 신축 평균 연면적을 추정함. 이때 경상북도 신축 건축인허가의 실적 가운데, 비주거용 건축물의 데이터 추산시 공업용과 기타부문의 건축인허가 면적은 제외하였음.

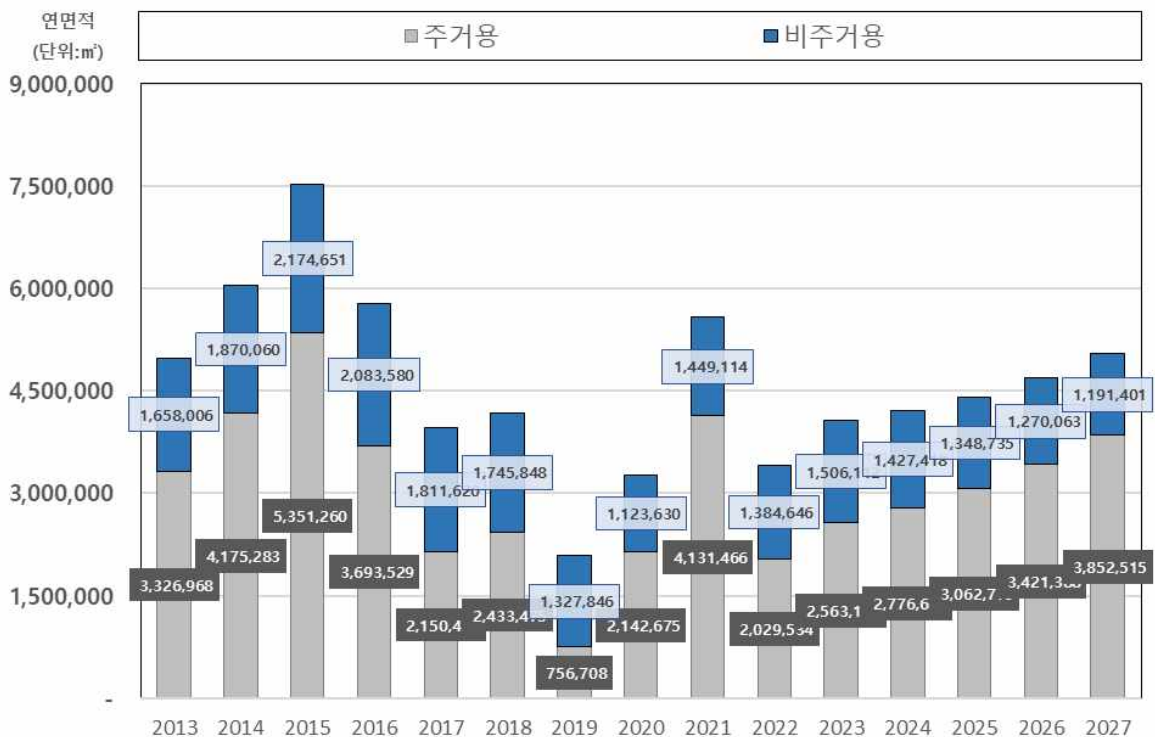


그림 6.2 주거용, 비주거용 연간 신축 평균 연면적

표 6.5 경상북도 연도별 주거용 비주거용 신축 연면적 추이 (단위 : m²)

연도	합계	주거용	비주거용*
2013	7,901,767	3,326,968	1,658,006
2014	8,980,156	4,175,283	1,870,060
2015	10,693,978	5,351,260	2,174,651
2016	9,358,875	3,693,529	2,083,580
2017	7,026,397	2,150,424	1,811,620
2018	8,639,754	2,433,475	1,745,848
2019	6,465,576	756,708	1,327,846
2020	7,445,973	2,142,675	1,123,630
2021	9,839,654	4,131,466	1,449,114
2022	7,042,208	2,029,534	1,384,646
2023	8,704,047	2,563,115	1,506,112
2024	9,292,178	2,776,688	1,427,418
2025	10,003,610	3,062,779	1,348,735
2026	10,838,343	3,421,388	1,270,063
2027	11,796,376	3,852,515	1,191,401

※비주거용(공업용, 기타 제외)

- 신축 건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 시공비 증가량 산정결과 상기의 기준을 활용해 건축물 에너지 성능 강화에 소요되는 공사비 증가량을 산정한 결과, '27년까지 약 9.2조의 비용이 증가하는 것으로 분석됨

표 6.6 신축 건축물의 온실가스 감축목표 달성을 위한 공사비 산정

구분	주거용				비주거용			
	신축 연면적 (천㎡)	연면적당 공사비 (만원)	공사비 증가율	공사비 (백만원)	신축 연면적 (천㎡)	연면적당 공사비 (만원)	공사비 증가율	공사비 (백만원)
2023년	2,563	184	12%	565,936	1,506	175	12%	316,283
2024년	2,777	184	16%	817,457	1,427	175	16%	399,677
2025년	3,063	184	28%	1,577,944	1,349	175	28%	660,880
2026년	3,421	184	28%	1,762,699	1,270	175	28%	622,331
2027년	3,853	184	28%	1,984,816	1,191	175	28%	583,787
합계	15,677	-	-	6,708,851	6,743	-	-	2,582,958

6.2.2 기존 건축물 성능 강화를 위한 예상 소요비용

- (단위 면적당 공사비 단가) 그린리모델링 활성화 방안 발굴 (한국토지주택공사,2018)을 활용하여 주거용 건축물 (공동주택) 105,198 원/㎡, 비주거용 건축물 평균단가 352,117 원/㎡적용
- 기존리모델링 대상건축물의 연면적은 35년 이상 노후 건축물을 대상으로 적용 대상 비율을 30%로 설정하였음. 상기의 기준을 활용해 기존 건축물 그린리모델링을 통한 에너지 성능 강화에 소요되는 공사비 증가량을 산정한 결과, '27년까지 약 7.4조의 비용이 증가하는 것으로 분석됨
 - (주거용) '23년~'27년 : 2.94조
 - (비주거용) '23년~'27년 : 4.96조
 - (주거용+비주거용) '23년~'27년 : 7.90조

표 6.7 기존 건축물의 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)
2023년	5,590	105,198	588,029	2,535	352,117	892,596
2024년	5,590	105,198	588,029	2,535	352,117	892,596
2025년	5,590	105,198	588,029	2,535	352,117	892,596
2026년	5,590	105,198	588,029	2,535	352,117	892,596
2027년	5,590	105,198	588,029	2,535	352,117	892,596
합계	27,949		2,940,145	12,675		4,462,980

6.2.3 4대 추진전략 내 감축수단별 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 6.8 에너지 절감비용 산정을 위한 기본조건

고려요소	값	단 위	비 고
원유 1배럴 가격	85.9	달러	1배럴 = 158.9리터 = 127.12 kg (비중0.8적용시)
원유 1톤 가격	676.0	달러	
환율	1,318.2	원/달러	23년 4월 기준
적용가격	891,070.8	원/ton 원유	
건물부문 에너지소비량	1,470,000	TOE	21년 경상북도 기준
건물부문 탄소배출량	6,170,000	tCO _{2eq}	21년 경상북도 기준
1tCO _{2eq} 당 에너지 소비량	0.238	TOE/tCO _{2eq}	
1tCO _{2eq} 당 가격	212,297	원/tCO _{2eq}	

- 에너지 절감액은 신축 건축물의 경우 건설 후 30년간 효용을 기존 건축물의 경우 그린리모델링 이후 향후 20년간 효용을 절감효과로 산정.
- 에너지 절감액은 국토부-지역녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼에 따라 원유 1brr당 환율을 TOE로 환산하여 1tCO_{2eq}당 212,297원을 적용함.
- 신축건축물의 에너지 성능강화 감축수단을 적용할 경우 준공 후 1조 6천억원의 비용이 절감되며, 리모델링의 경우 총 1천5백억원의 비용이 절감되며, 저탄소 건축자재를 통한 온실가스 저감부문은 5천2백억원의 비용 절감을 기대할 수 있음.

표 6.9 건축물 형태별 온실가스 저감량, 비용 절감액

구분	신축			리모델링			건축자재		
	온실가스 저감량 (tCO _{2eq})	혜택 연수	절감액 (백만원)	온실가스 저감량 (tCO _{2eq})	혜택 연수	절감액 (백만원)	온실가스 저감량 (tCO _{2eq})	혜택 연수	절감액 (백만원)
2023년	50,041.9	30	318,713	6,972.1	20	29,603	16,348.2	30	104,120
2024년	50,041.9	30	318,713	6,972.1	20	29,603	16,348.2	30	104,120
2025년	50,041.9	30	318,713	6,972.1	20	29,603	16,348.2	30	104,120
2026년	50,041.9	30	318,713	6,972.1	20	29,603	16,348.2	30	104,120
2027년	50,041.9	30	318,713	6,972.1	20	29,603	16,348.2	30	104,120
합계	250,209.5		1,593,564	34,860.5		148,016	81,741.0		520,602

6.2.4 고용 유발효과

- (산정기준) 고용 유발효과는 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼에 기반하여 '15년 실측표를 기준으로 작성된, 한국은행 '18년 산업연관연장표를 활용함.
- 산업연관 연장표 상에서 주거용 건물, 비주거용 건물, 건축보수를 각각 신축 주거용 건축물, 신축 비주거용 건축물, 기존 건축물 그린리모델링에 해당하는 것으로 설정함.

표 6.10 건설산업 취업유발효과, 고용유발효과

관련 부문	취업 계수	고용 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (‘23~’27)	연평균	향후 5년간 (‘23~’27)	연평균	향후 5년간 (‘23~’27)
주거용 건물	7.2	5.5	1,342	6,709	9,661	48,304	7,380	36,899
비주거 용건물	6.3	4.9	517	2,583	3,255	16,273	2,531	12,656
건축 보수	6.5	5.5	1,480	7,400	9,620	48,100	8,140	40,700
합계	-	-	3,338	16,692	22,535	112,676	18,051	90,255

- (건설산업 부문의 고용 유발 효과)연평균 건설비용은 약 3.3조가 투자되어 연평균 약 2.3만명 가량의 취업을 유발함
 - 녹색건축물 조성계획 기간 동안('23년~'27년) 건설비용 16.7조 투자, 11.3만명 취업유발 효과를 지님
- (전산업 부문의 고용 유발 효과)연평균 건설비용은 약 3.3조가 투자되어 연평균 약 4.1만명 가량의 취업을 유발함
 - 녹색건축물 조성계획 기간 동안('23년~'27년) 건설비용 16.7조 투자, 20.7만명 취업유발 효과를 지님

표 6.11 전산업 취업유발효과, 고용유발효과

관련 부문	취업 유발 계수	고용 유발 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (‘23~’27)	연평균	향후 5년간 (‘23~’27)	연평균	향후 5년간 (‘23~’27)
주거용 건물	12.6	9.6	1,342	6,709	16,906	84,532	12,881	64,405
비주거 용건물	11.5	8.9	517	2,583	5,941	29,704	4,598	22,988
건축 보수	12.5	10	1,480	7,400	18,500	92,500	14,800	74,000
합계	-	-	3,338	16,692	41,347	206,736	32,279	161,393

참고문헌

- 관계부처 합동, 「'2050 탄소중립 달성과 녹색성장 실현'을 위한 국가 전략 및 제1차 국가 기본계획」, 2023.04
- 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
- 국토교통부, 「지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼」, 2021.12
- 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, 「2021 지역에너지통계연보」, 2021.12
- 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, 「2020 한-EU 제로에너지빌딩 융합얼라이언스 포럼」, 2020.10
- 환경부 온실가스종합정보센터, 「2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 2022.12

- 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
- 김지호 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」, 건축 도시공간연구소, 2013.12
- 한국토지주택공사, 「기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구」, 2017.12
- 한국토지주택공사, 「그린리모델링 활성화 방안 발굴 용역」, 2018.12

7.3

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
- 박선희, 「ZEB 설계 및 시공 성과 검증」, 대한설비공학회 논문집, 2020.09
- 최명섭 외 3, 「건축물 에너지 효율등급 강화에 따른 주택건설의 경제적 파급효과 분석」 대한국토계획학회지, 2016.10
- 최재필 외 3, 「1기 신도시 노후 공동주택 리모델링 평면 프로토타입 개발에 관한 연구」 대한건축학회 논문집, 2018.06

7.4

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

7.5

홈페이지

- 건축데이터개방, <http://open.eais.go.kr>
- 건축물에너지효율등급인증시스템, <https://beec.energy.or.kr>
- 건축행정시스템 세움터, <https://cloud.eais.go.kr>
- 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 그린투게더, <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>



제2차 경상북도
녹색 건축물 조성계획

The 2nd Gyeongsangbuk-Do
Green Building Construction Plan

