

국가 녹색건축물 기본계획 성과 및 발전 방안

The Performance and Development Strategy of the Green Building Master Plan in Korea

이은석 Lee, Eunseok

조영진 Cho, Youngjin

김신성 Kim, Shinsung

(a u r i

기본연구보고서 2018-4

국가 녹색건축물 기본계획 성과 및 발전 방안

The Performance and Development Strategy of Green Building Masterplan in Korea

지은이	조영진, 이은석, 김신성
펴낸곳	건축도시공간연구소
출판등록	제385-3850000251002008000005호
인쇄	2018년 3월 29일, 발행: 2018년 3월 31일
주소	세종특별자치시 절재로 194, 701호
전화	044-417-9600
팩스	044-417-9608

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

가격: 15,000원, ISBN:979-11-5659-180-1

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

연구진

연구책임	이은석 부연구위원
연구진	조영진 부연구위원 김신성 연구원
외부연구진	김승남 중앙대학교 교수
연구보조원	남성우, 신수민, 이경신

연구심의위원	김상호 선임연구위원 오성훈 연구위원 이병연 충북대학교 교수 홍성준 한국에너지기술연구원 책임연구원 민현준 (주)친환경계획그룹 청연 소장
연구자문기관	국토교통부 녹색건축과 한국감정원 한국건설기술연구원 한국시설안전공단 한국에너지공단 한국토지주택공사

제1장 서론

2013년 녹색건축물 조성 지원법이 시행된 이후, 동법 제6조에 따라 제1차 녹색건축물 기본계획(이하 기본계획) 수립되었다. 기본계획은 탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물 보급과 육성을 목표로 수립되었으며, 녹색건축물 현황, 전망, 추진 방향 등을 담은 녹색건축 분야의 종합 대책이다. 또한 국가 녹색건축물 정책의 추진 방향과 전략을 담은 계획인 동시에 지역 녹색건축물 조성계획의 상위 계획으로서 광역 지자체의 녹색건축물 조성 정책 방향을 제시한다.

제1차 기본계획의 추진 기간(2014~2018)이 과반이상 지났으며, 향후 2019년부터 2023년까지 새로운 5년간의 계획을 수립해야하는 시점이 다가오고 있다. 제2차 기본계획의 수립을 위해서는 무엇보다 1차 기본계획의 명과 암을 밝히고 이를 바탕으로 개선할 점과 향후 정책 방향을 재점검하는 과정이 선행되어야 할 것이다.

기본계획의 가장 큰 목표는 2020년까지 26.9%라는 건물부문에 할당된 온실가스 감축 목표를 달성하는 것이었다. 기본계획의 성과점검을 위해서는 실제 온실가스 감축량에 대한 분석과 함께 목표 달성 가능성을 검토하는 작업이 필요하다.

본 연구의 목적은 첫째 제1차 녹색건축물 기본계획의 정책과제별 이행 실적을 조사하고 주요 성과를 분석하는 것이다. 둘째 2020/2030 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 살펴보는 것이다. 세 번째는 1차 기본계획의 성과 분석 및 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토 결과와, 새정부 출범 등 사회경제적 여건 변화에 대응한 2차 기본계획 수립 방향을 제시하는 것이다.

제2장 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계

성과평가의 대상이 되는 제1차 녹색건축물 기본계획은 건물부문의 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황과 해외 녹색건축 정책 동향, 기존 녹색건축 관련 정책을 분석하고, 이를 바탕으로 ‘탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물의 보급과 육성’을 비전으로 제시하였으며, 2020년까지 건물부문 온실가스를 26.9% 감축하는 것을 목표로 하였다. 주요 정책과제는 4대 전략과 10개 정책과제, 41개 실천과제, 100개 단위사업으로 구성되어 있는데, 크게 신축건축물을 대상으로 기준을 정비하는 과제와, 기존건축물을 대상으로 에너지 성능을 향상 시키는 과제, 녹색건축 산업 육성, 녹색건축 홍보 등을 통한 저변 확대 등 정책 대상 및 수단별로 구분하고 있다.

성과 평가 체계 마련을 위해 국내 법정계획 성과 평가 사례와 해외 녹색건축 정책 성과 평가 사례를 살펴보았다. 국내 법정계획의 경우 정량적 분석이 어려운 지침적 성격을 가치는 국토종합계획, 건축정책 기본계획의 경우 사업추진실적에 대한 조사를 중심으로 평가하였으며, 성과 지표가 분명한 국가지속가능발전 기본계획에 대해서는 각 전략과제별 성과 지표 달성률을 평가하였다. 뉴욕시는 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 액션플랜을 발표하고, 모니터링을 위해 온실가스 감축량 뿐 아니라, 지속가능성 지표를 적용하고 있다. 이는 온실가스 감축 성과에 대한 모니터링을 다각도로 함은 물론이고, 국민 체감도를 높이는 데에도 효과적이다.

제1차 기본계획의 성과는 정량적, 정성적 평가로 구분하여 수행하였으며, 이를 위한 기초자료로서 단위사업별 추진 실적을 조사하였다. 정량적 성과는 산출 지표로서 단위사업 추진실적률, 결과지표로서 온실가스 감축량, 녹색건축 인증 건수 증가 추이, 에너지 평가사 및 녹색건축 인증 전문가 증가추이, 그린리모델링 전문기업 증가 추이 등으로 분석하였다. 정성적 성과는 설문조사와 인터뷰를 통해 평가하였다.

제3장 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과

먼저 제1차 녹색건축물 기본계획의 정책과제별 이행실적을 살펴보면, 100개 단위사업 중 36개 사업이 완료, 44개 사업이 진행 중이며, 12건은 변경하여 진행 중인 것으로 나타났다. 2건은 진행중 담당부서가 변경되는 등의 이유로 중단되었으며, 미실행 사업은

없는 것으로 조사되었다. 또한 사업 추진기간이 2018년부터로 이행실적 조사 기간에 포함되지 않는 사업과 실효성이 떨어져 추진하지 않은 기타 사업이 7건인 것으로 조사되었다. 기타를 제외하고 완료 및 진행중인 사업은 97.8%로 실행률이 매우 높다고 할 수 있다.

정량적, 정성적 성과 분석 결과 제1차 녹색건축물 기본계획의 가장 큰 의의는 국가적 차원의 녹색건축물 정책의 시작점으로서 정책 기반을 마련하고 국민 공감대를 형성했다는 데 있는 것으로 파악되었다. 하지만 신축건축물 설계기준 강화와 에너지 절감 방안에만 집중된 것은 아쉬운 점으로 평가되었는데, 이를 보완하여 전생애주기, 특히 유지관리 단계에서의 정책과, 예산 증액, 녹색건축 산업 육성 방안 등의 필요성이 제기 되었다. 또한 2020년 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 기존 건축물의 90%이상을 그린리모델링해야하는 다소 어려운 수준인 것으로 분석 되었다. 하지만 이 분석 결과는 신축건축물 대상 단열기준 강화 비율과 건축물 연면적을 활용하여 추정한 방식으로 녹색건축물 정책에 따른 온실가스 감축 효과를 보다 정확하게 산정하기 위해 향후 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술과 정책 성과 모니터링 방안이 구축되어야 할 것이다.

제4장 녹색건축물 조성 정책 발전 방안

제4장에서는 2017년 출범한 새 정부의 국정과제와 재생에너지 3020 이행계획, 2016년 발표된 2030년 온실가스 감축 목표의 달성가능성을 검토한 후 제2차 녹색건축물 기본계획 수립 방향을 제시하였다.

먼저 새 정부의 국정과제 중 녹색건축 정책과 방향을 함께해야 하는 사항은 국민 맞춤형 행정서비스 제공과 미래형 신산업 발굴·육성 등이며, 신성장·유망서비스 시장 활성화 지원, 건설산업 경쟁력 강화, 친환경·스마트 에너지 인프라 구축, 제로에너지 건물 확대, 공공기관 온실가스 배출량 감축 등은 녹색건축 정책에 직접 반영해야 할 것이다. 또한 공공보건복지 시설확충, 공공임대 주택 공급 확대, 주거취약계층 주거지원 강화, 도시재생 뉴딜정책 등 건축물을 신축하거나 리모델링 할 때에는 녹색건축 정책과 연계하여 추진해야 할 것이다. 또한 재생에너지 3020 이행계획 중에는 도시형 자가용 태양광 확대를 위한 상계거래 제도 개선, 제로에너지 건축물 조성계획과 연계 등의 내용을 녹색건축물 조성 정책에 반영해야 할 것이다.

2016년 발표된 2030년 온실가스 감축 목표는 당초 2020년 목표보다는 다소 완화된 계획으로 신축 건축물 성능을 계획대로 강화하고, 기존 건축물의 약 29%를 대상으로 그린 리모델링을 시행하면 달성 가능한 수준인 것으로 분석 되었다. 1차 기본계획 수립시에는 2020년 온실가스 감축 목표 달성 가능성이 낮았기에 다양한 정책을 백과사전식으로 나열하였으나, 2030년 계획은 달성 가능성이 높은 상황이므로 그 효과를 명확하게 측정할 수 있는 핵심 정책만으로 향후 녹색건축 정책의 방향을 결정해도 무리가 없을 것으로 판단된다. 이를 위해 정책 효과 검증을 위한 모니터링 체계 구축이 무엇보다 필요할 것으로 보인다. 하지만 새 정부에서 2030년 온실가스 감축 목표를 재 산정하고 있는 만큼 추후 이에 대해서 다시 한번 살펴볼 필요가 있겠다.

마지막으로 제3장에서 밝힌 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과와 앞서 살펴본 여건변화 내용을 종합하여 제2차 녹색건축물 기본계획의 수립 방향을 제시하였다. 먼저 1차 녹색건축물 기본계획이 에너지 이용 효율 향상 방안에만 집중되어 있었다는 평가에 따라 녹색건축물의 개념을 확대하여 실내 쾌적성, 물사용 절약 등 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경 제공을 위한 정책 과제 마련이 필요하겠다. 또한 기존 건축물 성능향상 정책과 시공 및 유지관리 단계에서의 정책을 강화하고, 녹색건축 시장 활성화를 통한 자발적 녹색건축물 조성 및 일자리 창출 방안 필요성이 제시되었으며, 미래 사회 대응 방안으로서 4차 산업 혁명에 대응한 녹색건축물 조성 정책 필요성도 제시되었다. 마지막으로 새 정부에서 수정 중인 2030년 온실가스 감축 목표와의 정합성을 고려하여 온실가스 감축 목표를 수립하고, 이에 대한 성과를 지속적으로 모니터링하고, 평가할 수 있는 체계도 함께 마련되어야 할 것이다.

제5장 결론

본 연구의 가장 큰 의미는 제2차 녹색건축물 기본계획 수립에 앞서 1차 기본계획의 성과를 점검하고, 이를 바탕으로 향후 발전 방안을 모색한데 있다. 특히 100개 단위사업에 대해 모두 이행실적을 조사하고, 그에 대한 성과와 미비점을 분석함으로써 계획의 실효성을 높이는 동시에 녹색건축물 조성 정책의 당위성과 그 효과를 검증하는데 의의가 있다고 할 수 있다. 본 연구를 바탕으로 향후 녹색건축물 조성 정책을 추진하는데 있어 방향과, 방법에 대해 다시 한번 검토해볼 수 있으며, 제2차 녹색건축물 기본계획을 수립하

는데 참고자료가 될 수 있을 것으로 기대한다. 하지만 온실가스 감축 효과를 산정하는데 있어, 건물부문에서 온실가스 감축에 미치는 영향 요소들을 다양하게 고려하지 못하고, 단순히 단열기준 강화와, 그린리모델링 이자지원사업의 효과만을 산정했다는 데 한계가 있다. 또한 2020년 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 검토하는데 있어서도, 2014년~2015년의 실제 온실가스 배출량이 BAU대비 감축한 영향요인에 대해 밝히지 못한 점 또한 아쉬운 점이다. 온실가스 배출량 변화에 미치는 영향 요소가 건축물의 성능 이외에도 기상 조건, 경제적 용인 등 다양하기 때문에 이를 고려한 추가적 연구가 필요하다. 향후 2차 계획을 수립할 때에는 이러한 다양한 영향요인을 고려하여 녹색건축물 기본계획에 따른 온실가스 감축 효과 산정 방법을 마련할 필요가 있겠다. 또한 온실가스 감축 효과 이외에도 녹색건축물 기본계획의 성과 평가방법론에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 판단된다.

주제어

녹색건축물 기본계획, 성과, 녹색건축물 조성 정책, 녹색건축물 조성 정책의 발전 방안

차례 CONTENTS

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구범위 및 방법	3
1) 주요 연구내용 및 범위	3
2) 연구추진방법	4
3. 선행연구 현황 및 차별성	5

제2장 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계

1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 개요	7
1) 녹색건축물 조성 정책의 시작	7
2) 녹색건축물 기본계획의 개요	8
3) 제1차 녹색건축물 기본계획의 주요 내용	9
2. 정책 성과평가 사례	13
1) 국내 법정 기본계획 성과 평가 사례	13
2) 미국 뉴욕의 온실가스 감축목표 달성 평가 지표 및 녹색건축 정책 성과 보고 체계	26
3. 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계	29
1) 성과 평가 방향	29
2) 성과 평가 체계	31

제3장 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과

1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 이행실적	33
1) 이행실적 점검 개요	33
2) 이행실적 총괄 현황	34
3) 단위사업별 주요 추진 실적	35
2. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정성적 성과	51
1) 정성적 성과 분석 방법	51
2) 녹색건축물 기준 선진화	53
3) 기존 건축물의 에너지 성능 향상	55
4) 녹색건축 산업 육성	58
5) 녹색건축 저변 확대	62

3. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정량적 성과	65
1) 정량적 성과 분석 방법	65
2) 녹색건축물 기준 선진화	65
3) 기존 건축물의 에너지 성능 향상	72
4) 녹색건축 산업 육성	74
5) 녹색건축 저변확대	77
4. 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토	84
1) 건물부문 온실가스 배출 현황 및 전망	84
2) 2020년 건물부문 온실가스 감축 목표 달성률 추정	87
5. 성과 분석 결과 종합 및 시사점	93
 제4장 녹색건축물 조성 정책 발전 방안	
1. 여건변화	101
1) 새 정부 국정과제	101
2) 재생에너지 3020 이행계획	102
2. 2030년 온실가스 감축 목표	104
1) 2030년 온실가스 감축 목표	104
2) 2030년 건물부문 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토	107
3. 제2차 녹색건축물 기본계획 수립 방향	111
 제5장 결론	
1. 연구 결과 요약	115
2. 연구의 의의와 한계	118
참고문헌	120
영문요약	122

표차례 LIST OF TABLES

[표 1-1] 선행연구 현황 및 차별성	5
[표 2-1] 제1차 국가 녹색건축물 기본계획의 4대전략 및 10대 정책과제	12
[표 2-2] 국토종합계획 및 실천계획 평가	14
[표 2-3] 국토종합계획 비전, 목표 등 적정성 평가의 분석틀	15
[표 2-4] 제4차 국토종합계획 수정계획 실천계획(2011-2016)의 추진 실적	16
[표 2-5] 지속가능발전 기본계획 평가	18
[표 2-6] 국가 지속가능발전지표	19
[표 2-7] 제2차 기본계획 주요 성과지표 달성도	20
[표 2-8] 지속가능발전지표 평가 결과(단기평가, 추세평가)	22
[표 2-9] 건축정책 기본계획 이행점검	23
[표 2-10] 건축정책 기본계획 이행점검	24
[표 2-11] 국내 법정 기본계획 성과 평가 사례 종합	25
[표 2-12] 뉴욕시 행정서비스국 에너지 공급관리 및 절약 프로그램 성과 평가	26
[표 2-13] 뉴욕시 녹색건축물 조성 관련 지속가능성 지표	27
[표 2-14] Poister(2004)에 따른 성과 평가의 종류 구분	30
[표 2-15] 전략과제별 성과 평가 체계	32
[표 3-1] 2014~2016 녹색건축 부문 정책 추진주체별 보도자료 발표 현황	34
[표 3-2] 제1차 녹색건축물기본계획 정책과제별 이행실적 총괄 현황	34
[표 3-3] 정책과제1. 국민체감형 녹색건축 기준 마련의 정책 추진 현황	35
[표 3-4] 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도의 주요 진행 상황	38
[표 3-5] 정책과제3. 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화의 주요 진행 상황	40
[표 3-6] 정책과제4. 민간부문 그린리모델링 활성화의 주요 진행 상황	41
[표 3-7] 정책과제5. 기존건축물 관리 및 인증기준 강화의 주요 진행 상황	43
[표 3-8] 정책과제6. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성의 주요 진행 상황	44
[표 3-9] 정책과제7. 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성의 주요 진행 상황	46
[표 3-10] 정책과제8. 부처간 협력체계 구축의 주요 진행 상황	47
[표 3-11] 정책과제9. 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유의 주요 진행 상황	48
[표 3-12] 정책과제10. 녹색건축 관련 홍보 강화의 주요 진행 상황	49
[표 3-13] 설문조사 설계 개요	51
[표 3-14] 설문조사 항목	51
[표 3-15] 일반 국민 응답자 특성	52
[표 3-16] 전문가 응답자 특성	52
[표 3-17] 녹색건축 산업과 시장의 활성화 수준에 대한 설문조사 결과	59
[표 3-18] 녹색건축 관련 산업 분야별 경쟁력(5점척도)	60
[표 3-19] 녹색건축 관련 교육 수준에 대한 설문조사 결과(5점 척도)	60
[표 3-20] 녹색건축 관련 교육 과정 참여자의 만족도(5점 척도)	60
[표 3-21] 녹색건축 교육 과정 요소별 중요도 및 만족도(5점척도)	61

[표 3-22] 녹색건축 관련 교육 프로그램의 문제점 및 개선 방안 중요도	61
[표 3-23] 녹색건축물에 대한 인지 정도	62
[표 3-24] 현재 거주 주택의 에너지 성능 개선 필요성	63
[표 3-25] 건물 단열성능에 대한 단계별 강화 목표	66
[표 3-26] 지역별 건축물 부위의 열관류율 기준 변화	67
[표 3-27] 기본계획의 단계별 강화 목표와 열관류율 개정 기준 비교	68
[표 3-28] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치	69
[표 3-29] 신축·기축 구분 온실가스 배출 전망치	69
[표 3-30] 성능기준 변화에 따른 계수 도출	70
[표 3-31] 성능기준 강화에 따른 온실가스 감축효과	71
[표 3-32] 민간부문 그린리모델링 사업 연도별 추진현황	72
[표 3-33] 2014~2016년 민간부문 그린리모델링 사업 추진현황	72
[표 3-34] 그린리모델링 단위면적당 온실가스 감축량	73
[표 3-35] 유효사업에 관한 용도별 온실가스 감축량	73
[표 3-36] 건축물 에너지평가사 배출 현황	75
[표 3-37] 녹색건축인증 전문가 교육 실적 및 전문가 현황	76
[표 3-38] 그린리모델링 사업자 등록 기준	77
[표 3-39] 그린리모델링 사업자 등록 현황	77
[표 3-40] 2002년~2017년 녹색건축 인증현황_등급별, 용도별	78
[표 3-41] 2014년~2017년 녹색건축 인증현황_등급별, 용도별	79
[표 3-42] 녹색건축인증 대상 변화	80
[표 3-43] 2002년~2017년 녹색건축 인증현황_용도별 본인증, 예비인증 건축물	80
[표 3-44] 녹색건축인증 의무취득 건축물 기준 변화	82
[표 3-45] 녹색건축인증 의무 취득 여부별 인증 건축물 현황	83
[표 3-46] 건물부문의 에너지원별 온실가스 배출량 변화 추이	85
[표 3-47] 온실가스 배출량 추정치의 정확도 검증(2007년 값을 기준으로)	86
[표 3-48] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치	87
[표 3-49] 건물부문의 연차별 온실가스 목표배출량 (2014년 확정)	88
[표 3-50] 2020 국가 및 건물부문의 온실가스 감축목표 (2014년 확정)	88
[표 3-51] 2014년~2015년의 온실가스 감축목표 달성률	89
[표 3-52] 신축 건축물 에너지 성능규제 강화 목표	90
[표 3-53] 2020년 온실가스 감축목표 달성률 추정(신축 건축물 성능강화만 반영)	90
[표 3-54] 각 시점별 건축물 유형별 연상면적과 온실가스 배출량	91
[표 3-55] 2020년 온실가스 감축목표 달성률 추정(그린리모델링의 효과 추가)	92
[표 3-56] 1차 녹색건축물 기본계획의 긍정적 요소에 대한 전문가 응답	93
[표 3-57] 녹색건축 정책에 대한 평가	94
[표 3-58] 1차 녹색건축물 기본계획의 부정적 요소에 대한 전문가 응답	97
[표 4-1] 녹색건축물 조성 정책과 관련한 새 정부 국정과제	102
[표 4-2] 2030년 주체별 재생에너지 보급 목표	103
[표 4-3] 주요 시점의 배출량 BAU 전망치, 감축 목표량 및 배출 허용량	106
[표 4-4] 신축 건축물 에너지 성능규제 강화 목표	108
[표 4-5] 2030년 신축 건축물의 에너지 절감목표 적용 시 온실가스 감축량 및 달성률	108
[표 4-6] 그린 리모델링 목표	109

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 2020년 건물부문 온실가스 감축 목표	2
[그림 1-2] 연구 흐름도	3
[그림 2-1] 녹색건축물 기본계획의 성격과 위상	8
[그림 2-2] 녹색건축물 기본계획의 위계 및 기타 계획과의 관계	9
[그림 2-3] 녹색건축물 기본계획의 비전 및 목표	11
[그림 2-4] 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 목표와 전략	14
[그림 2-5] 제2차 지속가능발전 기본계획 성과관리 구성체계	17
[그림 2-6] 건축정책기본계획의 비전 및 목표	23
[그림 2-7] 평가체계 수립 방법 및 과정	29
[그림 2-8] 전략과제별 성과 평가체계	32
[그림 3-1] 정책과제1. 국민체감형 녹색건축 기준 마련의 추진 정도	53
[그림 3-2] 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도의 추진 정도	54
[그림 3-3] 정책과제3. 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화의 추진 정도	54
[그림 3-4] 그린리모델링 이차지원 사업의 효과	55
[그림 3-5] 그린리모델링 적용요소(현장조사 대상 건축물 125건)	56
[그림 3-6] 그린리모델링 수행계기	56
[그림 3-7] 정책과제4. 민간부문 그린리모델링 활성화의 추진 정도	57
[그림 3-8] 정책과제5. 기존 건축물 관리 및 인증기준 강화의 추진 정도	58
[그림 3-9] 정책과제6. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성의 추진 정도	59
[그림 3-10] 정책과제7. 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성의 추진 정도	59
[그림 3-11] 녹색건축물에 대한 인지 정도	63
[그림 3-12] 현재 거주 주택의 에너지 성능 개선 필요성	64
[그림 3-13] 녹색건축물 인지자의 녹색건축물에 대한 인식	64
[그림 3-14] 녹색건축물 비인지자의 녹색건축물에 대한 이미지	65
[그림 3-15] 본인증 등급별 인증현황(2002-2017년)	78
[그림 3-16] 본인증 용도별 인증현황(2002-2017)	78
[그림 3-17] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치	87
[그림 3-18] 녹색건축 정책에 대한 평가	94
[그림 3-19] 생애주기별 녹색건축 추진 사업 관련 문제의 심각도	95
[그림 4-1] 2030년 재생에너지 보급 목표	103
[그림 4-2] 기존 배출전망치와 Post-2020에 따른 배출전망치의 비교	104
[그림 4-3] 주요 시점의 배출량 BAU 전망치, 감축 목표량 및 배출 허용량	106

제1장 서론

- 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구범위 및 방법
 - 3. 선행연구 현황 및 차별성
-

1. 연구의 배경 및 목적

□ 2014년 제1차 녹색건축물 기본계획 수립 및 추진

2013년 녹색건축물 조성 지원법이 시행된 이후, 동법 제6조에 따라 제1차 녹색건축물 기본계획(이하 기본계획) 수립되었다. 기본계획은 탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물 보급과 육성을 목표로 수립되었으며, 녹색건축물 현황, 전망, 추진 방향 등을 담은 녹색건축 분야의 종합 대책이다. 또한 국가 녹색건축물 정책의 추진 방향과 전략을 담은 계획인 동시에 지역 녹색건축물 조성계획의 상위 계획으로서 광역 지자체의 녹색건축물 조성 정책 방향을 제시한다.¹⁾

기본계획의 계획기간은 2014년부터 2018년까지 5개년으로, 기본계획을 바탕으로 지난 4년간 관련 제도를 정비하고 다양한 녹색건축물 조성 사업을 추진하였다. 신축 건축물의 에너지 절감을 위해 에너지 절약 설계기준을 강화하고, 녹색건축 인증 및 제로에너지 빌딩 인증 등 관련 인증제도를 마련하는 등 관련 기준을 정비하였다. 또한 기존 건축물의 에너지 성능개선을 위해 그린리모델링 이차지원사업, 공공건축물 그린리모델링 시범사업 등을 추진하였으며, 녹색건축에 대한 대국민 공감대 형성을 위해 녹색건축 한마당 행사 개최 등 다양한 홍보 활동을 추진하였다.

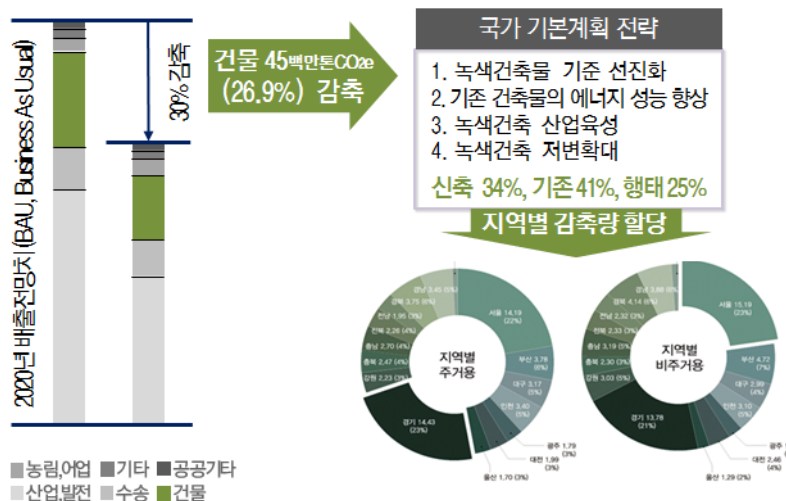
1) 국토교통부(2014), 「제1차 녹색건축물 기본계획」, 13p, 87p

□ 제2차 기본계획 수립을 위한 성과 점검 필요

제1차 기본계획의 추진 기간(2014~2018)이 과반이상 지났으며, 향후 2019년부터 2023년까지 새로운 5년간의 계획을 수립해야하는 시점이 다가오고 있다. 제2차 기본계획의 수립을 위해서는 무엇보다 1차 기본계획의 명과 암을 밝히고 이를 바탕으로 개선할 점과 향후 정책 방향을 재점검하는 과정이 선행되어야 할 것이다. 또한 성과 분석 결과에 더해 변화된 정책 추진 여건을 고려하여 향후 계획 수립의 방향을 제안할 필요성이 제기되고 있다. 지난 2016년 체결된 파리 기후변화협정과 국내에서 발표한 2030 온실가스 감축목표, 2017년 새롭게 출범한 정부의 정책 기조, 기타 사회경제적 여건 변화에 대응하여 정책 방향을 다시 조정할 필요가 있다.

□ 2020/2030 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토 필요

기본계획의 가장 큰 목표는 2020년까지 26.9%라는 건물부문에 할당된 온실가스 감축 목표를 달성하는 것이었다. 기본계획의 성과점검을 위해서는 실제 온실가스 감축량에 대한 분석과 함께 목표 달성 가능성을 검토하는 작업이 필요하다. 또한 기본계획 수립 당시에는 2020 온실가스 감축목표를 달성하는 것이 목표였으나 지난 2016년 2030 목표가 새롭게 발표됨에 따라 이에 대한 달성 가능성을 함께 검토할 필요가 있다.



[그림 1-1] 2020년 건물부문 온실가스 감축 목표

출처: 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 91p~101p를 참조하여 작성

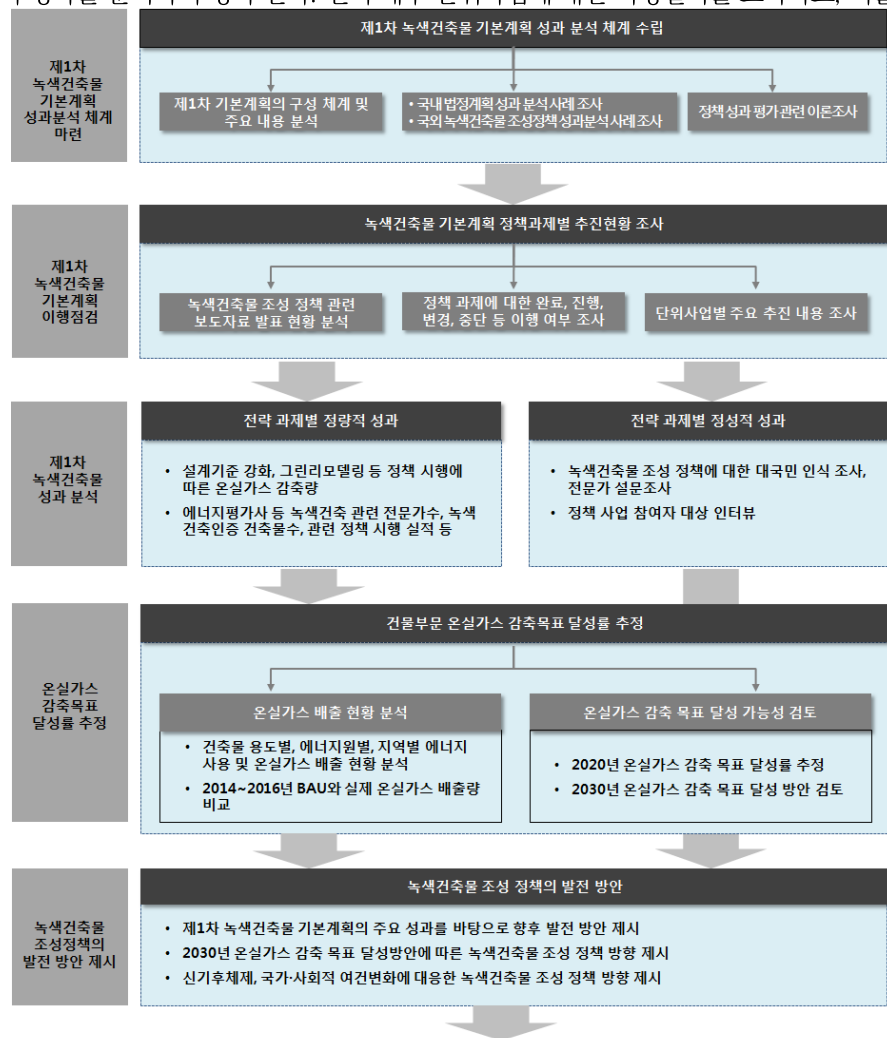
연구목적

- 제1차 녹색건축물 기본계획의 정책과제별 이행 실적 및 주요 성과 분석
- 2020/2030 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토
- 1차 기본계획의 성과 분석 결과, 파리 기후변화 협정, 새정부 출범, 사회경제적 여건 변화 등에 대응한 2차 기본계획 수립 방향 제시

2. 연구범위 및 방법

1) 주요 연구내용 및 범위

본 연구의 주요 내용 및 흐름은 그림 1-2와 같다. 우선 2장에서 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과 평가 체계를 수립한다. 이를 위해 제1차 녹색건축물 기본계획의 구성 체계에 대해 살펴보고, 성과 평가에 관한 기존 이론과 사례를 검토한 뒤 이를 바탕으로 성과 평가 체계를 수립한다. 3장에서는 2장에서 도출한 성과 평가 체계를 바탕으로 기본계획의 성과를 분석하여 평가 한다. 먼저 세부 단위사업에 대한 이행실적을 조사하고, 이를



“ 제2차 녹색건축물 기본계획 수립 방향 제시 ”

[그림 1-2] 연구 흐름도

출처 : 연구진 작성

바탕으로 정성적, 정량적 성과를 분석한다. 또한 기본계획에서 제시한 온실가스 감축 목표의 달성 가능성을 검토하고, 최종적으로 성과 분석 결과를 종합한다. 4장에서는 새 정부 국정과제, 2030 온실가스 감축 로드맵, 3020 에너지기본계획, 사회경제적 변화 등 변화된 여건을 살펴보고, 앞서 분석한 기본계획의 성과를 종합하여 향후 녹색건축물 조성 정책의 발전 방안을 제시한다. 마지막으로 5장에서 연구의 결과를 요약하고 제2차 녹색건축물 기본계획의 수립 방향을 제시하는 것으로 결론을 맺는다. 또한 본 연구는 제1차 녹색건축물 기본계획의 100개 단위사업에 대해 2014년부터 2017년 까지 중앙부처에서 추진한 정책을 분석 대상으로 한정한다.

2) 연구추진방법

□ 문헌조사

먼저 본 연구와 관련한 선행연구를 정책성과 분석 방법론에 관한 연구, 법정 기본계획에 대한 성과 분석 연구, 녹색건축 관련 정책에 대한 성과 분석 연구로 구분하여 살펴본다. 또한 본 연구의 기본 자료인 제1차 녹색건축물 기본계획의 구성체제와 주요 내용에 대해 살펴보고, 성과 평가와 관련한 기존의 이론과 사례를 살펴본다. 성과평가 사례는 국내에서 법정 기본계획에 대해 성과를 분석한 사례와, 해외에서 녹색건축 관련 정책에 대한 성과를 분석한 사례로 구분하여 살펴본다. 새 정부 국정과제, 3020에너지 기본계획 등 변화된 여건에 대한 문헌 연구를 통해 향후 녹색건축물 조성 정책의 발전 방안에 대한 근거를 제시한다.

□ 기본계획 이행 실적 조사

관련 중앙부처의 발표자료 모니터링을 통해 정책과제에 대한 2014년부터 2017년까지 기본계획 단위사업 추진 실적을 조사한다. 또한 과제 관리 카드 양식을 만들어 제작하고, 각 담당 공무원 작성을 요청하고 문헌조사 결과와 종합하여 최종적으로 이행실적 완료, 진행, 변경, 중단, 기타로 구분하여 분석한다.

□ 전문가, 대국민 설문조사 및 인터뷰

전문가와 대국민을 대상으로 녹색건축물 조성 정책에 대한 성과와 만족도를 조사하고, 제1차 녹색건축물 기본계획 수립 당시 수행한 설문결과와 비교 분석한다. 또한 녹색건축 센터를 중심으로 사업에 참여한 전문가 대상 인터뷰를 수행하여 사업 추진 성과와 개선해야 할 사항에 대해 살펴본다. 이를 종합하여 각 추진 전략별 정성적 성과를 분석한다.

□ 계량 분석

추진 전략과제별로 정량적 성과 분석이 가능한 항목들에 대해 선정하여 계량 분석을 수행한다. 먼저 설계기준 강화와 그린리모델링 시행에 따른 온실가스 감축량을 분석하고, 녹색건축 관련 전문가 및 사업 참여 기업 현황, 녹색건축 인증 건축물 현황을 분석한다.

3. 선행연구 현황 및 차별성

녹색건축물 기본계획 성과 및 발전방안과 관련된 선행연구는 크게 정책 성과 분석 방법에 대한 연구와 법정 기본계획의 성과 분석 연구, 녹색건축 정책 및 성과에 대한 연구로 나눌 수 있다. 먼저 정책성과 분석 방법에 대한 연구를 살펴보면 2006년 정부업무평가 기본법 제정과 맞물려 관련 연구가 중점적으로 이루어지기 시작하였다. 대표적으로 국무조정실(2006), 국무조정실(2008), 제갈돈 외(2006)은 정책 성과 평가 및 관리를 위한 지표 개발 방안과 평가 제도 개선 방안에 대해 연구하였다. 법정 기본계획에 대한 성과 분석 연구로는 김상호·김영현(2009)의 건축정책기본계획 성과관리 방향 설정을 위한 기초조사 연구가 있으며, 기본계획의 성과 분석에 대한 연구는 제2장에서 좀 더 자세히 살펴보도록 하겠다. 녹색건축 정책이 본격적으로 시작된지 얼마 되지 않아 정책 전반에 대한 성과 분석 연구는 거의 이루어지지 않았다고 할 수 있다. 하지만 녹색건축 인증제도의 실효성 평가(김정화 외, 2016), 그린리모델링 빅데이터 기반건축 연구(한국토지주택공사, 2017) 등 최근 특정 정책에 대한 성과를 분석한 연구 성과가 축적되고 있다. 또한 Daniel C. Matisoff 외(2016)은 경제적 측면에서 미국 녹색건축 정책(인증제도 중심) 추진 성과를 이론적·실증적으로 살펴보고 향후 정책 추진 방향을 제시하였다.

[표 1-1] 선행연구 현황 및 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요연구내용
정책 성과 분석 방법	1 -제목: 성과지표 개발·관리 매뉴얼 -연구자(년도): 국무조정실(2006) -연구목적: 개발 단계별로 핵심문제와 사례를 제시함으로써 성과지표를 개발, 수정할 수 있는 안내서로서의 역할을 하기 위함	-성과지표 개발 원칙과 세부 개발방법, 주요국과 국내 기관의 지표 개발 우수사례 등을 수록	-성과지표 개발방법 -국내외 성과지표 개발 사례
	2 -제목: 정부업무 평가제도 조사 및 정비방안 -연구자(년도): 국무총리실(2008) -연구목적: 정부업무평가제도 내 개별 평가제도의 전수조사 및 분석을 통해 정비방안을 검토하고 이와 관련한 종합적인 개선방안을 마련	-평가관련 법령조사 및 분석 -평가제도 현황조사, 평가중복 여부 검토 및 개선안 도출	-평가와 관련된 이론적 논의 -평가제도 조사·분석(중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관 등) -평가제도의 개선방안 제시

구 분	선행연구와의 차별성			
	연구목적	연구방법	주요연구내용	
기 본 계 획 성 과 분 석	3	-제목: 성과관리를 위한 우리나라 평가지표체계의 개선방안에 관한 연구 -연구자(년도): 제갈돈 외(2006) -연구목적: 정부의 성과관리에서 성과평가의 성과측정의 의미를 살펴보고, 성과평가 시 적용될 수 있는 평가지표체계를 주요 선진국들의 예를 중심으로 비교, 분석 및 검토	-성과관리와 관련된 이론조사 -주요 선진국 사례분석 -우리나라 평가지표체계의 현황과 문제점 분석 -평가지표의 개선을 위한 새로운 통합평가지표 체계 모형 제시	-성과관리에 관한 이론적 논의 -주요 선진국의 평가지표 체계 -현행 평가지표체계의 실태와 문제점 및 우리나라 평가지표체계의 개선방안 제시
	4	-과제명: 건축정책기본계획 성과관리방향 설정을 위한 기초조사 연구 -연구자(년도): 김상호, 김영현(2009) -연구목적: 2010년 시행을 목표로 수립중인 '건축정책기본계획'의 효율적인 시행을 위한 방안 모색	-국내·외 성과관리와 관련된 선행연구 및 문헌 자료 조사·분석 -성과관리 관련 선행연구자들의 의견청취	-건축정책기본계획 실천과제별 분석 -정책평가 및 성과관리 관련 법·제도 검토 -해외 주요국의 정책평가 및 성과관리제도의 운용현황 파악 및 분석 -국내 법정 기본계획의 성과관리 현황 및 운영사례 조사·분석
	5	-과제명: 건축정책 성과보고서 작성 연구 -연구자(년도): 조상규, 김영현(2012) -연구목적: 2007년에 제정된 건축기본법 제15조에 근거하여 건축정책기본계획 단위과제별 주요 성과내용을 2년마다 모니터링 하고자 함	-선행연구 검토 -국·내외 사례조사 및 국토해양부 내부 사업점검 자료 및 추진자료, 성과계획서 등 조사·분석 -관련 분야별 전문가 설문조사 -지자체 담당공무원 워크숍	-중앙부처 및 지자체의 건축정책기본계획 단위과제별 사업추진 현황 조사 분석 -전략과제별 주요 추진 성과 분석
	6	-제목: 국토종합계획 실천계획 평가체계 정립방안 연구 -연구자(년도): 문정호·윤영모(2007) -연구목적: 중앙행정기관 및 시도가 수립·제출하는 국토종합계획 담당기관별 실천계획과 국토종합계획의 부합성, 추진실적에 대한 평가 방법과 체계를 제시, 이를 토대로 2006년 국토종합계획 실천계획의 부합성 검토 및 평가	-평가관련 이론 및 국내외 사례 조사 -전문가 자문 및 설문조사 -평가자료를 이용한 평가위원회의 실천계획 평가	-정부계획, 사업, 프로그램 평가방법론에 대한 이론적 검토 -실천계획의 국토종합계획과의 부합성 검토 -실천계획의 추진실적 평가체계 기본 틀 제시 -제안된 평가체계와 평가방법에 의한 2006년 추진실적 평가 -실천계획의 수립·집행·보완체계 등 개선방향 제시
녹 색 건 축 정 책 및 성 과	7	-과제명: 제1차 녹색건축물 기본계획 -연구자(년도): 국토교통부(2014) -연구목적: 국가적 녹색건축물 조성을 위한 장기적 정책계획을 수립하고 온실가스 감축, 에너지 효율화 목표 및 비전을 제시	-세부과제 도출을 위한 전문가 TF팀 운영 -대국민 인식조사 -중앙부처 관련 정책 현황 조사 -국내외 사례조사 -부처협의 및 공청회 등 의견 수렴	-녹색건축물 관련 기초 현황 분석 -녹색건축물 기본계획의 수립 여건 분석 -녹색건축물 기본계획의 기본 방향 -분야별 녹색건축물 기본계획의 수립 -녹색건축물 활성화 추진 전략 및 정책 과제
	8	-과제명: 시스템다이내믹스를 이용한 녹색건축 인증제도 활성화 정책의 실효성 평가 -연구자(년도): 김정화 외(2016) -연구목적: 녹색건축인증 공동주택 시장의 수요와 공급 상호관계파악, 녹색건축인증 활성화 정책이 수요 공급의 변화에 미치는 영향 분석	-문헌조사를 통한 수요공급 기본구조 이해, 수요자와 공급자의 의사결정에 영향을 미치는 주요 변수 도출 -변수들간의 관계 정립으로 시스템 다이내믹스 모델 개발 -모형을 활용하여 녹색건축인증 활성화 정책 분석	-녹색건축 인증제도의 수요자·공급자 측면 효과, 정책 효과, 주택시장 수요·공급 기본구조, 시스템 다이내믹스에 대한 이론적 고찰 -시스템 다이내믹스 모델 개발(수요모델, 공급모델, 수요공급 연속모델) -정부정책의 수요자, 공급자에 미치는 영향 분석
	9	-과제명: Green Building: Economics and Policies -연구자(년도): Daniel C. Matisoff 외(2016) -연구목적: 이론적, 실증적 조사를 통해 녹색건축 시장 실패와 장애요소들을 살펴보고 녹색건축 정책 효과에 대한 실증적 증거를 분석하여 향후 정책 방향 제시	-녹색건축 배경 및 정의 문헌조사 -녹색건축 정책 추진에 대한 경제적 근거와, 녹색건축물의 경제성에 대한 선행연구 조사 -미국 및 국외 녹색건축 정책 현황 조사	-녹색건축의 배경 및 정의 -녹색건축 정책을 위한 경제적 근거 -녹색건축물의 경제성에 대한 실증적 증거 -미국의 녹색건축 정책 -국외 녹색건축 정책 -녹색건축 관련 연구 및 정책을 위한 도전과 우선순위
본 연구	-과제명: 국가 녹색건축물 기본계획 성과 및 발전 방안 -연구목적: 녹색건축물 기본계획의 단위과제별 주요 성과를 분석하고 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 검토하여 향후 녹색건축물 조성 정책의 발전 방안 제시	-중앙부처/지자체 보도자료 조사 -국토교통부 내 사업 점검 자료 및 추진 자료, 성과계획서 등 조사·분석 -건물부문 온실가스 배출현황 분석	-녹색건축 정책 성과 분석 -분야별 녹색건축정책 추진성과 조사·분석 -녹색건축물 조성 정책의 보완 발전방안 마련	

제2장 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계

- 1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 개요
 - 2. 정책 성과평가 사례
 - 3. 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계
-

1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 개요

1) 녹색건축물 조성 정책의 시작

기후변화와 그에 따른 자연 재해는 피할 수 없는 현실이 되었으며 이에 대응하여 에너지 절감 및 온실가스 감축을 위해 전 세계적 협력체계가 구축되고 있다. 기후변화당사국총회(COP)를 통해 국제사회의 온실가스 감축 노력에 대한 공감대를 형성하였으며 각국마다 온실가스 감축 목표를 발표하고 있다.

또한 건물부문은 국가 온실가스 배출 총량에서 수송·산업 부문과 함께 높은 비율을 차지하는 부문으로 선진국일수록 산업부문보다 건물 부문의 비중이 높은 것으로 나타난다. 국내의 경우 건물부문 온실가스 배출량은 총 배출량의 약 25% 수준이나 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있어 국가적 관리가 필요하다.¹⁾

이러한 필요성의 인식으로 국내에서 녹색건축 정책이 시작된 시점은 2008년 정부가 저탄소 녹색성장을 주요 정책과제로 선언하고 국제사회의 온실가스 감축 노력이 본격화 되면서 부터다. 2008년 저탄소 녹색성장 선언 이후, 2009년 국가 온실가스 감축 목표를 설정하고 2011년 7월에 건물부문을 포함한 각 부문별 온실가스 감축 목표를 발표 하였

1) 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 6p

다. 이에 따라 2020년까지 건물부문 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU)대비 26.9% 감축 목표 달성을 위한 녹색건축물 조성 정책이 시작되었다. 2012년 녹색건축물 조성 지원법을 제정과 함께 국토교통부 내 녹색건축과를 신설하였으며, 2014년는 녹색건축물 조성 지원법 제6조에 근거하여 제1차 녹색건축물 기본계획을 수립 하였다.

2) 녹색건축물 기본계획의 개요

□ 녹색건축물 기본계획의 성격

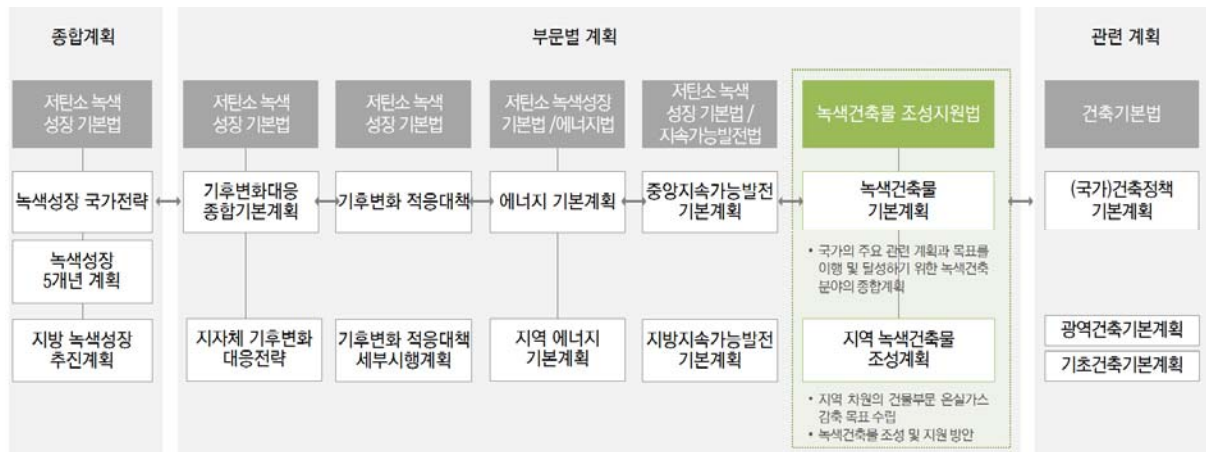
녹색건축물 기본계획의 근거법인 녹색건축물 조성 지원법은 저탄소 녹색성장 기본법에 기초하여 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리 향상에 기여함을 목적으로 한다.

녹색건축물 기본계획은 녹색건축물 조성 지원법 제6조에 근거하여 매 5년마다 수립해야 하는 법정 계획이면서 녹색건축 분야의 종합대책이자 녹색성장 국가전략에 대한 부문 계획이면서, 건축 기본법에 근거한 건축기본계획의 실행계획으로 해석되기도 한다. 법 제3조의 녹색건축물 조성 정책 기본원칙에 따라 온실가스 배출량 감축, 환경 친화적이고 지속가능한 건축물 조성, 신재생에너지 활용 및 자원 절약, 기존 건축물의 에너지 효율화, 녹색건축물 조성에 대한 계층·지역 간 균형성 확보를 목적으로 하며²⁾, 녹색건축 현황, 전망 추진방향, 실천과제 등을 담고 있다.



[그림 2-1] 녹색건축물 기본계획의 성격과 위상
출처 : 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 13p

2) 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 13p



[그림 2-2] 녹색건축물 기본계획의 위계 및 기타 계획과의 관계

출처 : 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 13p

□ 녹색건축물 기본계획 수립 경위

- 2009년 11월 : 녹색도시, 건축물 활성화방안 보고
- 2011년 6월 : 녹색건축물 추진전략 발표
- 2011년 7월 : 부문/업종별 온실가스 감축목표 발표
- 2012년 2월 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제정·공포
- 2012년 3월 : 국토해양부 녹색건축과 신설
- 2012년 11월 : 녹색건축물 기본계획 수립 착수
- 2013년 2월 : 「녹색건축물 조성 지원법」 시행
- 2014년 12월 : 녹색건축물 기본계획 고시

3) 제1차 녹색건축물 기본계획의 주요 내용

□ 구성 체계

녹색건축물 기본계획은 건물부문의 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황과 해외 녹색건축 정책 동향, 기존 녹색건축 관련 정책을 분석하고, 이를 바탕으로 비전과 목표를 설정하

였으며, 목표 달성을 위한 수단으로서 정책과제와 정책과제별 온실가스 감축목표를 제시하고 있다.

주요 정책과제는 4대 전략과 10개 정책과제, 41개 실천과제, 100개 단위사업으로 구성되어 있는데, 크게 신축건축물을 대상으로 기준을 정비하는 과제와, 기존건축물을 대상으로 에너지 성능을 향상 시키는 과제, 녹색건축 산업 육성, 녹색건축 홍보 등을 통한 저변 확대 등 정책 대상 및 수단별로 구분하고 있다.

정책 과제와 함께 녹색건축물 기본계획 추진에 따른 기대효과로서 투자유발과 고용창출 효과를 제시하고 있다. 신축건축물 성능강화를 통한 건설투자유발효과는 2020년까지 약 34.5조원, 기존건축물 그린리모델링을 통한 예상 건설투자유발효과는 2020년까지 약 83.3조원으로 밝히고 있다. 또한 녹색건축물 조성 정책을 통해 관련 건설산업 부문에서 연간 약 9만명의 취업유발, 약 8만7천명의 고용유발 효과가 있을 것으로 추정하였다.

녹색건축물 조성 지원법 제6조에 따른 녹색건축물 기본계획의 주요 내용

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

※ 출처 : 녹색건축물 조성 지원법 제6조

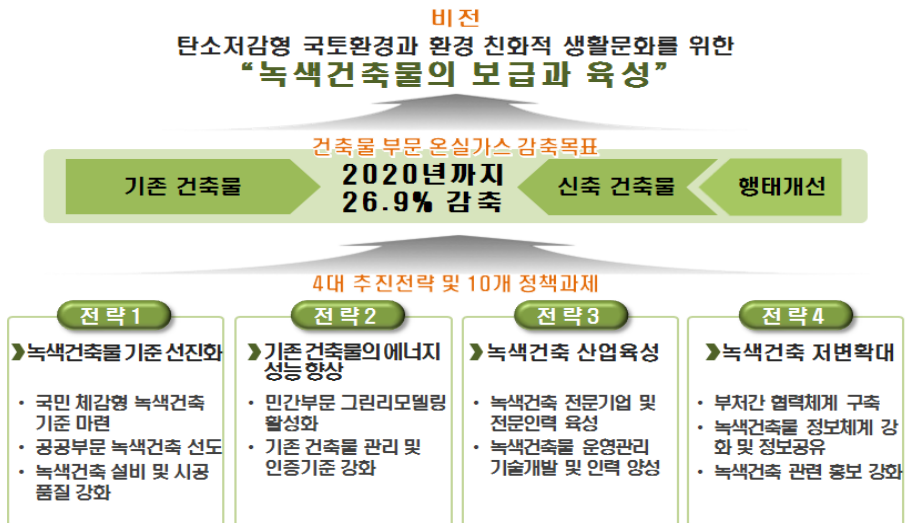
□ 녹색건축물 기본계획의 비전 및 목표

‘탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물의 보급과 육성’을 비전으로 ‘녹색건축물 기준 선진화’, ‘기존 건축물의 에너지 성능 향상’, ‘녹색건축 산업 육성’, ‘녹색건축 저변 확대’의 4대 추진전략을 제시하고 있다.³⁾

제1차 녹색건축물 기본계획은 정책 추진 초기단계로서 건축물 개체성능 기준 강화, 재정지원체계 마련, 지자체 역량강화, 제도적 기술적 산업기반 구축, 기초 R&D추진 등 녹색건축 기반 구축에 초점을 맞추고 있으며⁴⁾, 온실가스 감축 목표 달성을 위한 에너지 절감 정책이 주를 이루고 있다.

3) 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 27p

4) 송시화(2016), “녹색건축 정책의 현재와 미래”, 건축과 도시공간 V.22, 8p



[그림 2-3] 녹색건축물 기본계획의 비전 및 목표
출처 : 국토교통부(2014), 제1차 녹색건축물 기본계획, 87p

□ 전략과제별 주요 내용⁵⁾

녹색건축물 기본계획은 온실가스 감축 목표 달성을 위한 직접적인 정책 수단으로서 설계기준 개선, 기존건축물 에너지 성능 향상을 제시하고 있으며, 이를 실행하기 위한 기반구축 전략으로서 녹색건축 산업 육성, 저변확대를 위한 홍보강화 및 체계 구축 방안을 제시하고 있다.

첫 번째 전략인 ‘녹색건축물 기준 선진화’를 위한 실천과제로 국민체감형 녹색건축 기준 마련, 공공부문 녹색건축 선도, 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화를 제시하고 있다. 단열 및 기밀 성능 강화, 고효율 냉난방 설비 설치 기준 강화, 에너지 소비 총량제 확대 시행 등 건축물 에너지절약 설계 기준을 강화하고, 실내 공간의 공기질 관리 등의 기준 마련 방안을 제시하였다. 또한 신축 공공건축물에 대해 에너지효율 1등급 취득을 의무화하고, 기존 건축물의 에너지효율을 평가하여 성능이 낮은 건축물에 대해 그린리모델링 사업을 추진하는 등 공공건축물에 민간보다 높은 기준을 적용하여 녹색건축 시장을 선도 하도록 유도하였다. 한편 녹색건축 설비 및 시공품질 강화 방안으로서 건축물 설비 기준 개정, BIM 기반 설계 활성화, 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화, 에너지 성능 측정 및 검증 기술 개발 등 에너지절약 설비 시스템 및 시공 품질 향상 등을 제안하였다.

두 번째 전략인 ‘기존 건축물의 에너지 성능 향상’을 위해서는 민간부문 그린리모델링

5) 국토교통부(2014), 녹색건축물 기본계획, 105p-158p 내용을 종합하여 작성

활성화, 기존 건축물 관리 및 인증 기준 강화를 실천과제로 제시하였다. 먼저 민간부문 그린리모델링 활성화 방안으로 민간 부문 그린리모델링 지원 및 시범사업 추진, 기존 주택 개보수 사업 추진 시 에너지 성능 강화, 에너지사용량 정보 공개를 통한 자발적 에너지 성능개선 유도 방안을 제시하였다. 또한 온실가스 에너지 목표관리제 운영 지원 확대, 건축물 유지관리 점검제도와 연계를 통한 기존 건축물의 에너지 성능 관리 강화 등을 통해 기존 건축물 관리하도록 하였다.

세 번째 '녹색건축 산업 육성'을 위해서 녹색건축 전문기업 및 인력 육성, 녹색건축물 운영관리 기술 개발 및 인력 양성을 실천과제로 제시하였다. 녹색건축 전문기업 및 인력에 대한 관리·지원·교육 체계를 구축하고, 건축물에너지 평가사 제도와 녹색건축 인증 전문가 제도를 개선하도록 하였으며, 건축물 운영관리 효율 향상을 위한 BEMS 기술 개발 및 보급을 목표로 한다.

네 번째 '녹색건축 저변 확대'를 위한 실천과제로는 부처 간 협력체계 구축, 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유, 녹색건축 관련 홍보 강화를 제시하였다. 먼저 범 부처 지원 체계 구축으로 저비용·고효율 정책을 추진하고 부처별 건축물 에너지 성능개선 관련 사업을 연계하여 추진하도록 하였다. 또한 건물에너지 사용량 정보 구축 및 데이터 민간 개방, 녹색건축 포털 그린투게더 기능 강화를 통해 정보를 공유하도록 하였다. 녹색건축 홍보를 위해서는 녹색건축 한마당 확대시행, 일반인 대상 교육 프로그램 개발, 홍보 프로그램 개발 방안 등을 제시하였다.

[표 2-1] 제1차 국가 녹색건축물 기본계획의 4대전략 및 10대 정책과제

전략	정책과제	실천과제
1. 녹색 건축물 기준 선진화	1) 국민 체감형 녹색건축 기준 마련	· 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도 · 건축물 냉방부하 절감 설계 유도 · 에너지소비 총량제 확대 시행 · 녹색건축 실내 공기질 관리 강화(공동주택 및 다중이용시설) · 녹색건축 지원을 위한 도시계획 기준 및 제도 정비
	2) 공공부문 녹색건축 선도	· 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 대상 확대 · 공공건축물의 에너지 효율 평가제도 도입 · 성능이 낮은 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진 · 교육시설 그린리모델링과 그린스쿨 사업 연계 추진 · 녹색건축물 보급을 위한 건축설계 발주제도 개선
	3) 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화	· '건축물의 설비기준 등에 관한 규칙' 정비 · BIM 기반의 녹색건축 설계 활성화 · 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진 · 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술 개발
2. 기존 건축물의 에너지 성능향상	4) 민간부문 그린리모델링 활성화	· 그린리모델링 확산을 위한 금융지원 체계 구축 · 지역 녹색건축 기금 설치·운용을 통해 그린리모델링 재원 마련 · 정보공개로 통한 에너지 절약 및 자발적 에너지 성능개선 유도 · 기존 주택 개보수 사업과 연계 추진 · 감축량 거래를 통한 그린리모델링 사업성 개선
	5) 기존 건축물 관리 및 인증기준 강화	· 건축물 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원 확대 · 에너지 소비증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도 · 사용 승인 후 건물 에너지 진단·평가 제도 강화 · 정보공개로 통한 에너지 절약 및 자발적 에너지 성능개선 유도

전략	정책과제	실천과제
3. 녹색 건축 산업육성	6) 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성	· 녹색건축 전문기업 관리·지원 체계 구축 · 건물에너지 평가사 제도 강화 · 녹색건축 인증 전문가 제도 도입 · 녹색건축 전문인력 교육체계 강화
	7) 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성	· 보급형 BEMS 연구개발 추진 · 건물 운영관리 업무지침 및 교육 프로그램 개발 · 지역단위 에너지 관리체계 구축
4. 녹색 건축 저변확대	8) 부처간 협력체계 구축	· 범 부처 지원체계 구축으로 저비용·고효율 정책 추진 · 부처별 건축물 에너지 성능개선 사업의 연계 추진
	9) 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유	· 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축확대 및 체계 안 정성 확보 · 국가 건물에너지 데이터 민간개방 및 활용체계 구축 · 녹색건축포털 그린투게더 기능 강화
	10) 녹색건축 관련 홍보 강화	· 녹색건축 한마당 확대 시행 · 초·중고 학생 및 일반인 대상 녹색건축 교육 프로그램 개발 · 다양한 대국민 홍보 프로그램 기획 및 개발 · 녹색건축물 조성 시범도시 선정을 통한 지자체 참여 유도 · 녹색건축 성과 평가체계 마련을 통한 지자체간 경쟁 유도

출처 : 국토교통부(2014), 제1차 녹색건축물 기본계획, 90p

2. 정책 성과평가 사례

1) 국내 법정 기본계획 성과 평가 사례

① 국토종합계획 수정계획 평가 및 실천계획 추진실적 검토 사례⁶⁾

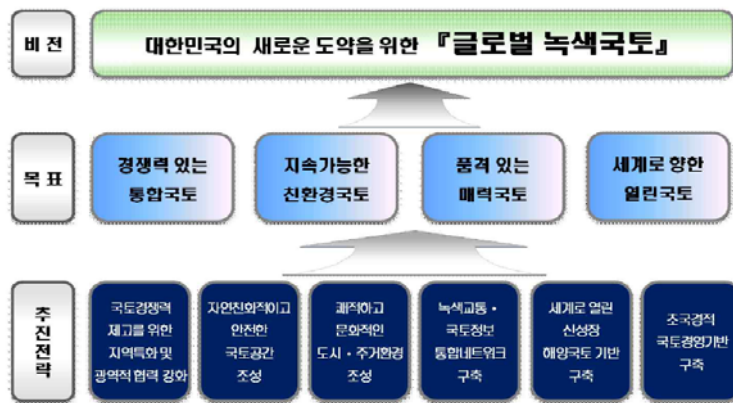
□ 계획의 개요

국토종합계획은 국토기본법 제6조에 근거하여 국토를 이용·개발 및 보전할 때 미래의 경제적·사회적 변동에 대응하여 국토가 지향하여야 할 발전 방향을 설정하고 이를 달성하기 위해 수립하는 계획으로 국토 전역을 대상으로 한다. 국토종합계획 실천계획은 같은법 제18조에 근거한 국토종합계획을 실행하기 위한 소관부서별 계획이다. 정책적·지침적 성격을 갖는 국토종합계획의 내용을 보다 상세히 하여 계획의 이념 및 목표를 실현하기 위한 실천적 성격의 계획이다.⁷⁾

본 연구에서 제시하는 평가 사례는 제4차 국토종합 수정계획(2011-2020)과 실천계획(2011-2015)을 대상으로 한다. 4차 국토종합 수정계획은 통합국토, 친환경국토, 매력국토, 열린국토의 4대 목표를 제시하였으며 특히 국토의 글로벌 경쟁력 강화와 지방의 경쟁력 강화를 위한 광역경제권 육성을 강조하고 있다. 제4차 국토종합계획 수정계획의 6대 추진전략을 기준으로 한 실천계획의 세부 과제수는 97⁸⁾이다.

6) 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 재검토 정책연구, 39-66p 내용을 토대로 저자 작성

7) 건설교통부(2007), 국토조합계획 실천계획 평가체계 정립방안 연구, 7p



[그림 2-4] 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 목표와 전략
출처: 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 재검토 정책연구, 21p

□ 평가의 개요

국토기본법 제18조에 따라 중앙행정기관의 장 및 시·도지사가 소관별 실천계획의 추진 실적서를 국토교통부 장관에게 제출하면, 국토교통부 장관은 실적서를 토대로 국토종합계획의 성과를 정기적으로 평가하여 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사에게 통보해야 한다. 국토종합계획 평가는 정책 및 계획의 추진과정에서 이루어지는 중간평가로써 검토와 점검의 기능을 수행하며, 사업추진의 결과로 발생한 최종적인 성과를 측정하기 어렵기 때문에 궁극적인 영향 및 효과를 평가하기보다는 중간단계에서 사업추진의 효율성과 결과물을 분석하는 과정평가의 성격을 가진다.⁹⁾

[표 2-2] 국토종합계획 및 실천계획 평가

구분	내용
근거	·국토기본법 제18조 3항
평가내용	·종합계획의 적정성 여부 검토 ·실천계획의 추진실적
평가주관기관	·국토교통부, 국토연구원, 평가위원회
평가대상기관	·중앙행정기관 및 광역지방자치단체
평가단위	·중앙행정기관 및 시·도가 수립하여 국토교통부에 제출하는 국토종합계획 소관별 실천계획과 동 계획의 추진실적
평가기준 및 지표	·최근 국정기조와 현실 부합성 검토 ·계획지표 달성도 ·계획지표의 적절성(비전/목표 및 추진전략과 연계성) ·여건 변화와 미래트랜드 반영 여부 ·계획대비 추진실적
평가주기	·(실천계획) 매년 추진실적서 제출 ·(종합계획) 정기적 평가
평가보고서 작성 사례	·제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 및 실천계획(2011-2016)평가(국토교통부(2015)) ·2006년 국토종합계획 수정계획 실천계획 추진실적 평가(건설교통부(2007))

출처: 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020)재검토 정책연구를 토대로 저자 작성

8) 2개 이상 부처가 공동 추진하는 과제를 각각의 부처 사업으로 산정할 경우 104개

9) 건설교통부(2007), 국토종합계획 실천계획 평가체계 정립방안 연구, 7-9p

□ 평가체계 및 절차

계획의 평가는 국토종합계획의 비전, 전략에 대한 적정성을 평가하고, 실천계획의 추진 실적을 점검하는 방식으로 이루어졌다.

먼저 종합계획의 비전과 목표, 추진전략 등에 대한 적정성 검토는 정성적 분석과 정량적 분석으로 구분되어 있다. 정성적 분석은 최근 국정기조와의 부합성·연계성, 여건변화와 미래트렌드 반영도, 국토지표의 적절성 검토로 수행되었으며, 정량적 분석은 국토지표에 대한 전망을 살펴보는 방식으로 수행되었다. 국정기조와의 연계성은 전략별 추진과제와 국정과제를 비교하여 연계성을 정성적으로 평가하였다. 여건변화와 미래국토 트렌드 반영 여부는 미래 국토발전 전략(2014)과 비교검토하고, 종합계획 수립 당시의 여건 전망에 대한 중요도 변화를 전문가와 정책 담당자 대상으로 설문하는 방법으로 평가하였다. 정량적 분석은 종합계획에서 제시한 6개 국토지표에 대해 향후 변화 추이를 추정하는 것으로 수행하였다. 6개 지표는 도시화율, 수도권 인구비중, 1인당 도시공원면적, 매출액 대비 기업물류비, 1인당 주거면적, 상수도 보급률이다. 또한 국토교통부, 농림축산식품부, 문화체육관광부, 환경부, 미래창조과학부, 통일부, 산업통상자원부, 행정자치부, 외교부, 해양수산부 등 10개 부처의 업무추진계획(2015)을 분석하여 6대 추진전략에 대한 추진실적을 검토하였다.

실천계획에 대한 추진실적 평가는 부처별 담당공무원들을 대상으로 실천계획의 세부 실천과제별(총 149개)로 추진실태와 예산집행실적 등을 평가하였다. 실천계획 추진실적 평가를 통해 국토종합계획의 실천력을 평가하고자 함이다.

[표 2-3] 국토종합계획 비전, 목표 등 적정성 평가의 분석틀

구분	분석내용	분석 방법
정성적 분석	· 최근 국정기조와 현실 부합성 검토 : 국정과제, 국가재정운영전략과 부합 / 국토부 및 유관부처 정책과제와 연계 · 여건 변화와 미래트렌드 반영 여부: 미래 국토발전 비전, 전략 등 비교 검토	· 자료분석 · 전문가 면담 · 메타분석 · 국토포럼 운영 등
정량적 분석	· 계획지표의 적절성: 비전/목표 및 추진전략과 연계성 · 계획지표(6개) 달성도: 도시화율, 수도권 인구비중, 1인당 도시공원 면적, 매출액대비 기업물류비, 1인당 주거면적, 상수도 보급률	· 통계자료 분석 · 전문가 자문 등

출처 : 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020)재검토 정책연구, 42p

□ 평가결과

제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020)의 평가결과를 살펴보면 비전 및 목표와 추진전략이 최근의 국토여건 변화와 정부 국정기조와 부합 연계되는 것으로 평가하였으며, 실천계획 추진실태 또한 정상 집행중인 것으로 평가하였다. 실천계획 추진 실적에

대한 평가를 좀 더 구체적으로 살펴보면 149개 사업 중 완료 및 추진 중인 사업은 총 135개로, 나머지 14개 사업들은 변경, 보류 내지 폐기된 것으로 파악하였다. 또한 예산 집행률은 2020년까지 완료되는 71개 사업 기준으로는 41.4%, 이후 완료되는 사업까지 포함한 149개 사업 기준으로는 37.2%수준으로 평가하였다.

다만, 실천계획의 실효성과 실용성 논란이 있고, 이를 보완하기 위해서 계획의 기능과 성격·위상, 계획내용과 수집·집행, 법적·제도적 기반과 실제 운영 등 종합적이고 근본적인 제도 개선이 필요하다고 평가하고 있다.

[표 2-4] 제4차 국토종합계획 수정계획 실천계획(2011~2016)의 추진 실적

전략	사업추진실적				예산집행실적						
	완료	추진중	기타	총계	예산			집행실적			집행률 평균
					사업별 평균예산	사업수	계	사업별 평균	사업수*	계	
국토경쟁력 제고를 위한 지역특화 및 광역적 협력강화	2	50	2	54	29,336	54	1,584,159	8,420	52	437,859	27.6%
녹색교통·국토정보 통합 네트워크 구축	9	31	11	51	21,650	51	1,104,172	9,840	50	492,020	44.6%
세계로 열린 신성장 해양국토 기반구축	2	6	0	8	336	8	2,685	254	8	2,030	75.6%
자연친화적이고 안전한 국토공간 조성	1	17	1	19	15,615	19	296,693	13,151	15	197,270	66.5%
초국경적 국토경영 기반 구축	2	1	0	3	8	3	23	12	2	23	100%
쾌적하고 문화적인 도시·주거환경 조성	6	8	0	14	4,069	14	56,970	563	7	3,944	6.9%
총계	22	113	14	149	20,434	149	3,044,702	8,456	134	1,133,146	37.2%
	14.8%	75.8%	9.4%	100.0%							

* 비예산사업 제외 / 출처 : 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)재검토 정책연구, 57p, 59p를 참고하여 재작성

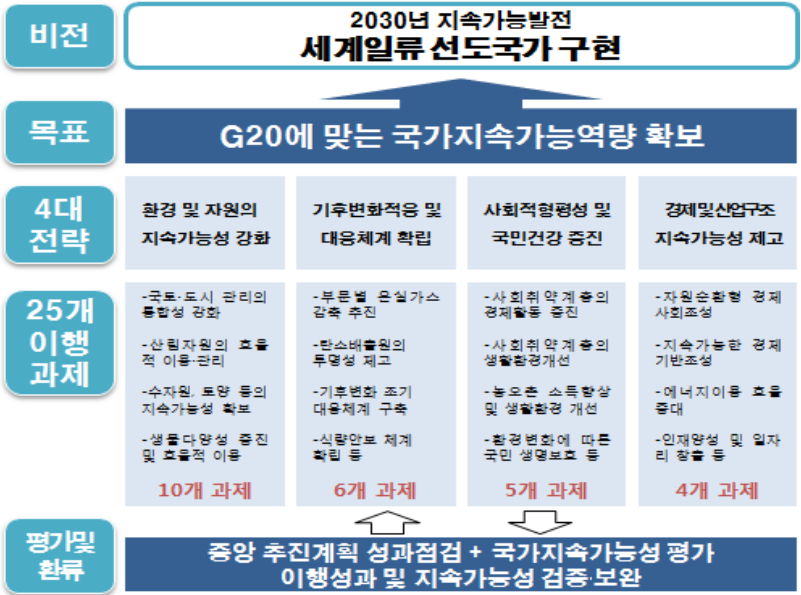
② 국가지속가능발전 기본계획에 대한 국가지속가능성보고서 작성 사례¹⁰⁾

□ 계획의 개요

국가지속가능발전 기본계획은 저탄소 녹색성장 기본법 제50조에 근거하여 지속가능발전과 관련된 국제적 합의를 성실히 이행하고, 국가의 지속가능발전을 촉진하기 위하여 20년을 계획기간으로 하는 지속가능발전 기본계획으로 5년마다 수립·시행한다.

10) 지속가능발전위원회(2016), 국가지속가능성보고서('12~'14), p.11~64의 내용을 토대로 저자 작성

본 연구에서 제시하는 사례는 제2차 지속가능발전 기본계획에 대한 국가지속가능성보고서를 대상으로 한다. 제2차 지속가능발전 기본계획은 G20에 맞는 국가지속가능역량 확보를 목표로 기후변화대응 및 적응, 산업경제, 사회·건강, 국토·환경 분야의 4대 전략을 제시하였으며 사회적 형평성 제고 및 국토·환경자원의 지속가능성을 강화하기 위한 이행과제를 중점적으로 도출했다. 제2차 지속가능발전 기본계획의 4대 전략을 기준으로 한 이행과제는 25개, 세부이행과제는 84개이다.



[그림 2-5] 제2차 지속가능발전 기본계획 성과관리 구성체계
출처 : 관계부처합동(2011a), 제2차 지속가능발전 기본계획(2011-2015), 11p

□ 평가의 개요

지속가능발전법 제9조에 따라 지속가능발전위원회는 2년마다 국가이행계획의 추진상황을 점검하고 그 결과를 관계 중앙행정기관의 장에게 송부하여야 하며, 관계 중앙행정기관의 장은 위원회로부터 송부받은 점검결과에 따라 필요한 경우 국가이행계획을 수정·보완할 수 있다. 또한, 지속가능발전법 제13조, 제14조에 따라 지속가능발전위원회는 2년마다 지속가능성 평가결과를 종합하는 지속가능성 보고서를 작성하여 대통령에게 공표하여야 하는데, 동법 시행령 제12조에 따라 지속가능성보고서에는 지속가능발전 기본계획 추진상황 점검결과, 지속가능발전지표에 따른 지속가능성 평가결과, 국가의 지속가능성을 높이기 위한 향후 과제 및 정책방향, 그 밖에 국가의 지속가능성과 관

련된 사항을 포함해야한다. 여기서 국가 지속가능발전지표는 지속가능발전법 제13조에 따라 국가의 지속가능성을 포괄적으로 평가하기 위한 지표로 사회, 환경, 경제의 3 분야로 구분되며, 사회분야 6개 영역, 환경분야 5개 영역, 경제분야 3개 영역, 총 84개로 구성되어있다.

[표 2-5] 지속가능발전 기본계획 평가

구분	내용
근거	·지속가능발전법 제9조, 제14조
평가내용	·중앙의 국가지속가능발전 기본계획 추진성과 및 국가지속가능성평가
평가주관기관	·지속가능발전위원회
평가대상기관	·중앙행정기관
평가기준 및 지표	·기본계획 평가: 제2차 기본계획 세부이행과제에 따른 성과지표(84개 지표), 세부이행과제 추진 실적 ·국가지속가능성 평가: 지속가능발전지표 (84개 지표)
평가주기	·2년마다
평가결과보고	·국가의 지속가능성 평가결과를 종합하는 지속가능성 보고서 작성하여 대통령에게 보고한 후 공포

출처 : 지속가능발전위원회(2016), 국가지속가능성보고서('12~'14)를 토대로 저자 작성

□ 평가체계 및 절차

국가지속가능성 보고서에서는 크게 제2차 지속가능발전 기본계획의 이행평가와 국가 지속가능발전지표에 대한 평가 두 가지로 평가를 실시했다.

제2차 지속가능발전 기본계획의 경우, 지속가능발전법에 따라 2년을 주기로 평가의 내용이 보고서에 포함되는 것을 원칙으로 하지만, 2016년 1월 ‘제3차 지속가능발전 기본계획(2016-2035)’이 이미 수립된 것을 감안하여 계획의 전반기 5년(2011-2015)을 평가 대상 기간으로 했다. 계획의 평가는 추진전략, 이행과제, 세부이행과제에 따라 각 이행실적을 평가하는 방식으로 이루어졌다. 우선, 4대 전략별로 주요 성과 및 문제점을 종합적으로 평가한 다음 제2차 계획에 따라 2015년 목표가 설정되어 있는 전략별 주요 성과지표를 이용해 달성 정도를 살펴본 후 세부이행과제별로 추진실적을 점검했다. 제2차 계획에서 2015년 목표가 설정된 주요 성과지표는 모두 47개 이며, 이 중에서 사업변경, 성과지표 변경 등으로 인해 평가가 불가능한 9개 지표를 제외하고 38개 주요 성과지표를 대상으로 평가하였다.

다음으로 국가지속가능발전지표에 대한 평가의 경우, 제2차 계획 기간('11~'15년)을 대상으로 평가를 수행했으며 지속가능발전지표의 상황을 다각적으로 살펴볼 수 있도록 하기 위하여 평가방법을 두 가지로 구분했다. 첫 번째는 단기평가로, 최근 2년('12~'14)

의 변화율을 산출하여 해당지표의 정의 및 목적에 맞게 개선 또는 악화를 판단하여 결과를 나타내는 평가이며, 두 번째는 전체 계획기간을 대상으로 하는 추세평가로, 2010년 이후의 최신 연도까지의 지표값의 변화를 개선 추세와 악화추세로 구분하여 실시한 평가이다. 이때, 단기 평가를 주된 평가요소로서 활용하고 추세평가는 단기평가와의 비교 등 보충적 용도로 활용했다. 국가지속가능성 평가의 평가항목은 사회, 환경, 경제 3개의 분야와 분야별 영역(사회분야: 6개 영역, 환경분야: 5개 영역, 경제분야: 3개영역), 총 84개 지표를 대상으로 평가를 실시했다.

[표 2-6] 국가 지속가능발전지표

영역	항목	지표	영역	항목	지표
사회			환경		
1. 형평성	1-1. 빈곤	01) 빈곤인구비율(%) (도시2인이상가구기준)	1. 대기	1-1. 기후변화	33) 온실가스 배출량(MtCO ₂ eq/yr) (LULUCF제외)
		02) 소득불평등에 관한 지니계수			34) 1인당 온실가스 배출량(tCO ₂ eq/인)
		03) 사회복지지출(%)			35) GDP 대비 온실가스 배출량(tCO ₂ eq/10억원)
		04) 노동소득분배율(%)			
		05) 실업률(%)			
	1-2. 노동	06) 고용율(%)	1-2. 오존층	36) 오존층 파괴물질 소비량(톤; HCFCs)	
		07) 근로시간(시간/월)			
		08) 정규직대비 비정규직 임금비율(%)			
		09) 정규직대비 비정규직 비율(%)			
	1-3. 남녀평등	10) 남성대비 여성 임금비율(%)	1-3. 대기질	37) 광역도시권별 대기오염도 (SO ₂ , NO ₂ , PM-10, PM-2.5, O ₃) (초기횟수/측정지점)	
		11) 여성경제활동 참가율(%)			
		12) 관리직 여성 비율(%)			
2. 건강	2-1. 영양상태	13) 유소년 영양 상태(%)	2. 토지	2-1. 농업	38) 농지면적 비율(%)
					39) 무농약 이상 친환경인증 농산물 생산비율(%)
	2-2. 사망률	14) 영아 사망률(%)			40) 식량자급률(%) (사료용포함)
		15) 자살 사망률(%)			41) 화학비료 사용량(kg/ha)
	2-3. 수명	16) 기대수명(세)			42) 농약 사용량(kg/ha)
			2-2. 산림	43) 국토면적 중 임야지역 비율(%)	
	2-4. 식수	17) 농어촌 상수도 보급률(%)			44) 1인당 도시공원 면적(㎡/인)
					45) 목재 벌채 정도(%)
	2-5. 건강관리	18) 국민의료비 중 공공재원 비율(%)			
		19) 유소년 전염병 예방주사(%)			
		20) 비만율(%)			
3. 교육	3-1. 교육수준	21) 고등학교 순 졸업률(%)	3. 해양/ 연안	3-1. 연안지역	48) 연안오염도(COD, mg/L)
		22) 초등학교 학급당 학생 수(명)			49) 보호대상 해양생물종수(종)
		23) 공교육비 지출(%)			50) 해양보호구역 면적(km ²)
4. 주택	4-1. 생활환경				51) 갯벌면적 증감(km ²)
		24) 최소주거기준 미달 가구 수(%)		3-2. 어업	52) 주요지표종(5종)의 자원량 변화(만 톤)
		25) 주택 수(인구 1천 명당)(호/1,000명)			53) 면허권 당 양식어업량(톤)
		26) 소득 대비 주택가격 비율(배)			
			4. 담수	4-1. 수량	54) 취수율(%)
					55) 1인당 1일 물소비량 (L/인)(사용량기준)
					56) 물 재이용량(백만톤)

영역	항목	지표	영역	항목	지표		
5. 재해 / 안전	5-1. 범죄, 재해	27) 범죄발생률(건/10만 명)	4.담수	4-2. 수질	57) 4대강 수질오염도(mg/L)(BOD, T-P)		
		28) 자연재해 피해(명, 억 원)			58) 농어촌 하수도 보급률(%)		
		29) 사고(성)사망만인율(‰)					
6. 인구	6-1. 인구변화	30) 인구증가율(%)	5.생물다양성	5-1. 생태계	59) 자연보호지역비율(%)		
		31) 인구 밀도(명/㎢)			60) 국가생물종 목록수(종)		
		32) 고령인구비율(%)			61) 멸종위기종 수(종)		
경제							
1. 경제 구조	1-1.경제이행 구조	62) 국내총생산(GDP)(억 US\$)	2. 소비/생산	2-1.에너지사용	72) 1인당 에너지 소비량(TOE/인)		
		63) 1인당 GDP(US\$)			73) 신재생에너지 공급비중(%)		
		64) 경제 성장률(%)			74) 에너지 원단위(TOE/백만 원)		
		65) GDP 대비 순 투자율(%)		2-2.폐기물관리	75) 생활 및 일반폐기물 발생량(ton/일)		
		66) 중소기업 부가가치비율(%)			76) 지정폐기물 발생량(ton/일)		
		67) 소비자 물가지수			77) 방사성 폐기물 발생량(200L 환산드럼)		
	1-2. 무역	68) 무역수지(백만 US\$)		2-3. 교통	78) 폐기물 재활용률(%)		
					79) 대중교통 수송분담률(%)		
	1-3.재정상태	69) 조세부담률(%)			80) 자전거 도로 총 연장(km)		
					81) 환경친화적 자동차 등록대수		
1-4.대외원조	71) GNI대비 ODA 비율(%)		3.정보화 등	3-1. 정보접근	82) 초고속 인터넷 가입자 수(천 명, %)		
					3-2.정보인프라	83) 온라인 신청가능 민원종류(건)	
					3-3. 과학기술	84) GDP 대비 R&D 지출 비율(%)	

출처 : 지속가능발전위원회(2016), 국가지속가능성보고서('12~'14), p.58~60

□ 평가결과

제2차 지속가능발전 기본계획의 평가결과를 살펴보면, 전략1(환경 및 자원의 지속가능성 강화)의 주요 성과지표 15개의 달성도는 평균 82.4%, 전략2(기후변화 적응 및 대응체계 확립)의 주요 성과지표 8개의 달성도 평균은 90.7%, 전략3(사회적 형평성 및 국민건강 증진)의 주요 성과지표 8개의 달성도 평균은 93.2%, 전략4(경제 및 산업구조 지속가능성 제고)의 주요 성과지표 7개의 달성도 평균은 99.5%로 나타났다.¹¹⁾

[표 2-7] 제2차 기본계획 주요 성과지표 달성도

전략	이행과제	주요 성과지표	목표달성도(%)
1. 환경 및 자원의 지속가능성 강화	1-1. 국토·도시의 통합성 강화 및 구조 구축	국토관리 지속가능성 지표 활용률(%)	95.0
		1인당 도시공원 면적(㎡)	80.3
	1-2. 지속가능한 산림경영	숲가꾸기면적(천ha)	55.6
		치유의 숲 운영 실적(개소)	50.0
	1-3. 지속가능한 연안·해양환경 관리	갯벌 면적(㎢)	90.8
		연안오염도(ppm)(동해/서해/남해)	91.7
	1-4. 토양오염 관리체계 강화	토양·지하수 산업지역 오염 개선율(%)	100

전략	이행과제	주요 성과지표	목표달성도(%)
1. 환경 및 자원의 지속가능성 강화	1-5. 지속가능한 습지관리 기반 마련	람사르습지 등록 실적(누적, 개소)	100
	1-6. 생물다양성 확보	한반도 기록생물종수(누적)	100
	1-7. 지속가능한 수자원 관리	하천수질오염도(BOD, ppm)	70.4
		수도요금 현실화율(%)	89.7
		1인당 물 소비량(ℓ/일)(급수량기준)	93.1
	1-8. 지속가능한 자연재해 방지 대책	자연재해로 인한 인명 및 재산 피해액(최근 5년 평균)	63.2
	1-9. 지속가능발전 교육·홍보	지속가능발전 교육 프로그램 개발 실적(건수)	100
1-10. 지속가능발전을 위한 국제협력 강화	GNI 대비 ODA비율(%)	56.0	
2.기후변화 적응 및 대응체계 확립	2-1. 탄소저감을 위한 부문별 온실가스 감축	1인당 온실가스 배출량(tCO2eq/인)	64.7
		대도시 대중교통분담률(%)	91.5
	2-2. 탄소 배출원의 투명성 제고	탄소라벨링 인증 품목수(누적, 개)	100
		국가 온실가스 종합 시스템 구축 실적(%)	100
	2-3. 지속가능한 탄소 흡수원 증대	산림 탄소저장량	100
	2-5. 국가 식량안보체계	아열대형 신소득작목 보급종수	100
식량자급률(%) (사료용제외)		88.1	
2-6. 기후변화 적응 신사업 발굴 강화	기상·기후산업 육성(억원)	81.2	
3. 사회적 형평성 및 국민건강 증진	3-1. 사회취약계층의 경제활동 증진	빈곤인구비율(%) (전체가구 기준)	93.1
	3-3. 농어촌 발전을 위한 사회기반 구축	권역주민 만족도(%)	93.0
	3-4. 환경변화에 따른 국민 생명 보호	어린이용품 위해성 평가 물질 비율(%)	100
		수도권 미세먼지 농도(황사일 제외)	95.2
	3-5. 공공보건 의료 강화	의료취약지 거점의료기관 지정 및 지원 개소수(누적)	70.0
기대수명(년)		100	
국민의료비 중 공공재원 비율(%)		93.2	
4. 경제 및 산업구조 지속가능성 제고	4-1. 자원순환형 경제사회 조성	자원순환정보체계 구축률(%)	100
		폐기물 재활용률(%)	96.4
	4-2. 지속가능한 경제기반 조성	녹색제품 시장규모(조원)	100
	4-3. 에너지 이용의 효율 증대	신·재생에너지 공급 비중(%)	100
		에너지원단위(TOE/천\$)	100
	4-4. 인재양성 및 일자리 창출	녹색기술·산업 연구인력 양성 수	100
		고용률(%)	100

출처 : 지속가능발전위원회(2016), 국가지속가능성보고서('12~'14), p. 20~21

지속가능 지표를 이용한 국가 지속가능성의 평가결과 중 단기 평가를 살펴보면, 전체 84개 지표 중 중립지표 6개를 제외한 78개 지표 가운데 50개 지표가 개선(64.1%), 28개 지표는 악화(35.9%)로 분석되었다. 분야별로는 사회분야는 22개 지표가 개선(75.9%)되고 7개 지표가 악화(24.1%)되어 세 분야 중에서 개선 비율이 가장 높았으며, 환경분야는 15개 지표가 개선(53.6%)되어 세 분야 중 가장 낮았다. 다음으로 2010년 이후의 변화추세

11) 지속가능발전위원회(2016) 국가지속가능성보고서('12~'14), p. 19

를 알아보는 추세평가 결과, 전체 84개 지표에서 중립지표 6개 및 유보지표 17개를 제외한 61개 지표 중 40개 지표가 개선추세(65.6%)이고 21개 지표는 악화추세(34.4%)인 것으로 평가되었다. 분야별로는 사회분야의 경우 개선추세 지표 비율이 87.0%로 압도적으로 높으며, 환경분야의 경우 세 분야 중 유일하게 악화추세 비율(54.5%)이 개선추세 지표 비율(45.5%)보다 높게 나타났다.¹²⁾

[표 2-8] 지속가능발전지표 평가 결과(단기평가, 추세평가)

평가방법	분류	분야			
		사회분야	환경분야	경제분야	계
단기평가	개선(%)	22 (75.9)	15 (53.6)	13 (61.9)	50 (64.1)
	악화(%)	7 (24.1)	13 (46.4)	8 (38.1)	28 (35.9)
	총계(%)	29 (100)	28 (100)	21 (100)	78 (100)
추세평가	개선추세(%)	20 (87.0)	10 (45.5)	10 (62.5)	40 (65.6)
	악화추세(%)	3 (13.0)	12 (54.5)	6 (37.5)	21 (34.4)
	총계(%)	23 (100)	22 (100)	16 (100)	61 (100)

*단기평가: 중립지표 제외, 추세평가: 중립지표 및 유보지표 제외

출처: 지속가능발전위원회(2016) 국가지속가능성 보고서('12~'14), p.63~64의 <표 10>, <표 11> 참조

③ 건축정책 기본계획 이행점검 사례¹³⁾

□ 건축정책기본계획의 개요

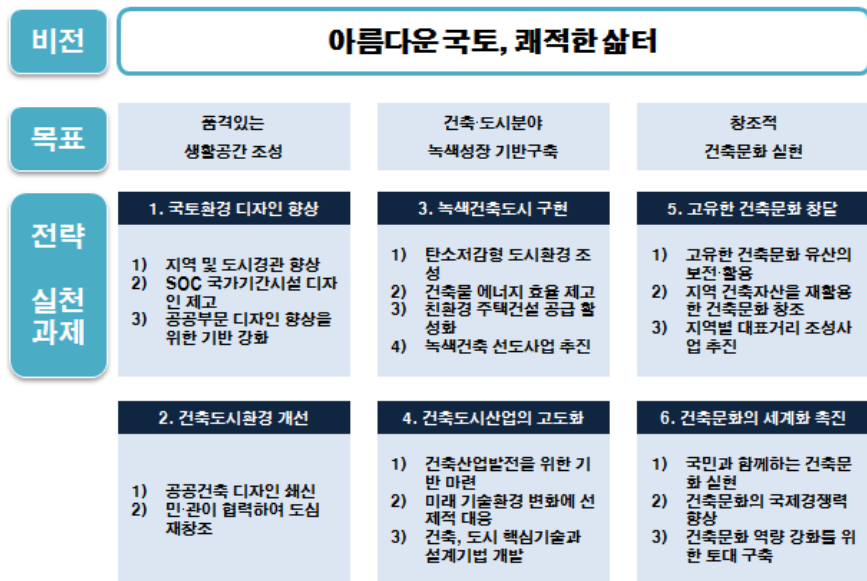
건축정책 기본계획은 건축기본법 제10조에 근거하여 국가 전체의 건축물 및 공간 환경을 대상으로 공공성 확보를 위해 수립하며, 건축기본법 제11조 및 시행령 제5조의 내용에 대해 국토교통부장관이 5년마다 수립한다.

여기서 제시하는 사례는 제1차 건축정책기본계획 평가를 대상으로 한다. 제1차 건축정책기본계획은 국토디자인향상, 건축·도시관련 산업 육성, 건축문화 진흥, 녹색성장 구현 등 다양한 건축·도시 분야의 정책을 실현하기 위한 중기전략계획이자 구체적인 집행 방안을 제시하는 실천계획이다. 계획의 내용은 건축기본법 및 동법 시행령에서 명시하고 있는 15개 사항을 포함하며, '품격있는 생활공간 조성', '건축도시 분야의 녹색성장 기반 구축', '창조적 건축문화 실현'을 3대 목표로 6개 추진전략과 18개 중심 실천과제를 제시하였다.¹⁴⁾

12) 지속가능발전위원회(2016) 국가지속가능성보고서('12~'14), p. 63~64

13) 국토교통부(2016), 2010-2015 건축정책 성과보고서 내용을 토대로 저자 작성

14) 국토교통부(2016), 2010-2015 건축정책 성과보고서, p. 4 ~7



[그림 2-6] 건축정책기본계획의 비전 및 목표

출처 : 국토교통부(2016), 2010-2015 건축정책 성과보고서, p.7

□ 평가의 개요

건축기본법 제15조에 따라 국토교통부장관은 국가건축정책위원회의 의견을 들어 건축에 관한 주요 정책 수립 및 시행 등에 관한 보고서를 2년마다 국회 소관 상임위원회에 제출하는 것을 원칙으로 한다.

건축에 관한 주요 정책수립 및 시행 등에 관한 보고서에는 건축기본법 제15조 2항에 따라 건축정책기본계획 수립·시행 및 성과 등에 관한 사항, 미래사회의 건축환경 변화 전망 및 대책, 건축문화 진흥을 위한 시책과 사업 등에 관한 사항, 건축환경, 문화 창달을

[표 2-9] 건축정책 기본계획 이행점검

구분	내용
근거	·건축기본법 제15조
평가내용	·중앙의 건축정책 기본계획 추진성과
평가주관기관	·국토교통부
평가대상기관	·건축 기본계획의 실천과제 및 전략과제 사업을 수행하는 8개 정부기관(국토교통부, 농림축산식품부, 문화체육관광부, 교육부, 보건복지부, 행정자치부, 산업통상자원부, 소방방재청 등)
평가단위	·건축기본계획 수립 시 부문별 관련 추진계획
평가기준 및 지표	·소관별 기본계획 관련 사업의 실질적인 이행여부
평가주기	·2년마다
평가결과보고	·건축에 관한 주요 정책 수립 및 시행 등에 관한 보고서를 작성하여 국회 소관 상임위원회에 제출

출처 : 국토교통부(2016), 2010-2015 건축정책 성과보고서를 토대로 저자 작성

위한 지역의 풍토성 및 전통성 계승에 관한 시책, 건축제도·기준 등 국제화에 관한 사항, 건축기술·건축설계의 발전, 전문인력 양성 등 산업 경쟁력강화에 관한 사항 등을 포함하며, 이에 따라 건축정책기본계획에 관한 성과 평가도 보고서에 포함하게 된다.

□ 평가체계 및 절차

계획의 평가는 113개 단위과제에 대하여 44개 중앙정부기관(부처/부서) 중 건축기본계획의 실천과제 및 전략과제 사업을 수행하고 있는 8개 정부기관(국토교통부, 농림축산식품부, 문화체육관광부, 교육부, 보건복지부, 행정자치부, 산업통상자원부, 소방방재청 등)을 중심으로 성과 분석을 실시했다. 평가기간은 2010년부터 2015년도까지로 하였다. 평가는 기본계획 수립 시 부문별 (생활공간/녹색성장/건축문화) 관련 추진계획과 각 기관별로 작성된 과제카드의 기본계획 추진실적을 토대로 사업의 실질적 이행여부 분석 및 성과 도출하는 하는 방법과 22개 중앙부처의 발표자료 모니터링을 통해 평가기간(2010~2015년)의 실천과제 및 전략과제에 대한 사업성과를 수집·분석 하는 방식으로 진행했다.¹⁵⁾

□ 평가결과

제1차 건축정책 기본계획의 평가 결과를 살펴보면 113개 단위과제의 사업 추진실적현황을 분석한 결과, 완료사업은 총 108건으로 이 중 단기사업이 78건, 계속사업이 22건, 변경사업이 8건이었으며, 미실행 사업은 5건으로 나타났다.¹⁶⁾

[표 2-10] 건축정책 기본계획 이행점검

목표	추진전략	세부과제	단위사업 (건)			
			이행완료			미실행
			단일사업	계속사업	변경사업	
품격있는 생활공간 조성	1. 국토환경 디자인 향상	1-1. 지역 및 도시경관 향상	13	-	-	-
		1-2. SOC국가 기간 시설 디자인 제고	8	2	-	-
		1-3. 공공부문 디자인 향상을 위한 기반 강화	5	1	-	-
	2. 건축도시환경 개선	2-1. 공공건축 디자인 쇄신	3	3	-	-
		2-2. 민관이 협력하여 도심재창조	3	3	2	-
건축·도시분야 녹색성 장 기반 구축	3. 녹색건축도시 구현	3-1. 탄소저감형 건축·도시환경 조성	3	-	-	-
		3-2. 건축물 에너지 효율 제고	6	1	-	-
		3-3. 친환경 주택건설·공급 활성화	2	1	3	-
		3-4. 녹색건축 선도사업 추진	1	3	-	-

15) 국토교통부(2016) 2010-2015 건축정책 성과보고서, p.26

16) 국토교통부(2016) 2010-2015 건축정책 성과보고서, p.27

목표	추진전략	세부과제	단위사업 (건)			
			이행완료			미실행
			단일사업	계속사업	변경사업	
건축·도시분야 녹색성장 기반 구축	4. 건축도시산업의 고도화	4-1. 건축산업 발전을 위한 기반 마련	7	-	-	-
		4-2. 미래기술 환경변화에 선제적 대응	6	-	-	-
		4-3. 핵심기술 및 설계 기법 개발 촉진	5	1	-	-
창조적 건축문화 실현	5. 고유한 건축문화	5-1. 고유한 건축문화 유산의 보전·활용	3	3	-	-
		5-2. 지역건축자산을 재활용한 건축문화 창조	2	2	-	-
		5-3. 지역별 대표거리(브랜드거리) 조성사업 추진	-	-	2	3
	6. 건축문화의 세계화 촉진	6-1. 국민과 함께하는 건축문화 실현	5	-	-	1
		6-2. 건축문화의 국제경쟁력 향상	1	1	1	1
		6-3. 건축문화역량강화를 위한 토대 구축	5	1	-	-

출처: 국토교통부(2016) 2010-2015 건축정책 성과 보고서, p.27

④ 종합 및 시사점

정량적 분석이 어려운 지침적 성격을 가치는 국토종합계획, 건축정책 기본계획의 경우 사업추진실적에 대한 조사를 중심으로 평가하였으며, 성과 지표가 분명한 국가지속가능발전 기본계획에 대해서는 각 전략과제별 성과 지표 달성률을 평가하였다.

온실가스 감축 목표가 뚜렷한 제1차 녹색건축물 기본계획의 경우, 온실가스 감축량을 주요 평가지표로 하여 성과 평가가 가능할 것으로 판단된다. 다만, 온실가스 감축량 분석을 위해 단위사업에 대한 이행실적 조사가 선행되어야 하며, 평가결과를 바탕으로 개선안을 도출하기 위해서 정성적 조사 병행이 필요하겠다.

[표 2-11] 국내 법정 기본계획 성과 평가 사례 종합

구분	국토종합계획 실천계획	국가지속가능발전 기본계획	건축정책 기본계획
계획 목표	· 지침적 성격을 갖는 국토종합계획의 이념 및 목표를 실현하기 위한 실천적 성격의 계획 · 제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020) 목표 1. 경쟁력있는 통합국토 2. 지속가능한 친환경국토 3. 품격있는 매력국토 4. 세계로 향한 열린 국토	· 지속가능발전 관련 국제적 합의를 이행하고 국가의 지속가능발전을 촉진하기 위한 · 제2차 지속가능발전 기본계획 목표 -G20에 맞는 국가지속가능역량 확보	· 국토디자인 향상, 건축·도시 관련 산업 육성, 건축문화 진흥, 녹색성장 구현 등 건축 도시 정책을 실현하기 위한 중기전략계획 · 제1차 건축정책기본계획 목표 1. 품격있는 생활공간 조성 2. 건축·도시분야 녹색성장 기반 구축 3. 창조적건축문화 실현
평가 목표	· 계획수립 및 추진주체의 책임의식 고양 · 평가과정에서의 학습 및 지식축적을 통해 계획 수립 및 추진 주체의 역량 강화 효과 · 평가를 통해 문제점을 발견하고 개선안을 도출함으로써 계획 집행성의 효율성 제고 · 사업실행체계의 개선과 문제점을 사전에 예방	· 국가 지속가능발전지표에 따른 평가결과를 정책시스템에 반영함으로써 환류 과정을 거칠 수 있도록 하기 위한	· 기본계획 관련 사업의 실질적인 이행 여부 분석 및 성과 도출

구분	국토종합계획 실천계획	국가지속가능발전 기본계획	건축정책 기본계획
평가 항목	· 계획대비 추진실적 / 시행과정의 적절성 / 예산집행의 적절성(예산사업에만 적용)	· 국가 지속가능발전 지표 [3개 분야(사회, 환경, 경제), 84개 지표]	· 단위과제별 이행실적 점검
평가 방법	· 분야별 전문가로 구성된 '평가위원회'를 구성하여 평가 실시	· 단기평가: 최근 2년의 변화율에 대해 개선 또는 악화로 판단 · 추세평가: 전체 계획 기간을 대상으로 지표 값의 변화를 개선추세와 악화추세로 구분	· 제1차 건축정책기본계획 부문별(생활/공간/녹색성장/건축문화), 기관별 추진실적을 토대로 기본계획 관련 사업의 실질적인 이행여부 분석 및 성과 도출
평가 결과	· 계획대비 추진실적: 149개 사업 중 완료 혹은 정상 추진중인 사업은 총 135개로, 나머지 14개 사업들은 변경, 보류 내지 폐기 · 예산집행의 적절성: 조사된 사업들의 총예산액은 304조 4천7백억 원으로 이중 113조 3천1백억 원이 집행되어 예산 집행률은 37.2%	· 주요 성과지표 47개 중 평가가 불가능한 9개를 제외한 38개의 주요성과지표를 평가 · 전략 1의 성과지표 15개: 평균 달성도 82.4% · 전략2의 성과지표 8개: 평균 달성도 90.7% · 전략3의 성과지표 8개: 평균 달성도 93.2% · 전략3의 성과지표 7개: 평균 달성도 99.5%	· 제1차 건축정책 기본계획의 113개 단위과제 중 완료사업은 총 108건(단기사업:78건, 계속사업:22건, 변경사업:8건), 미실행 사업 5건
출처 : 국토교통부(2015), 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)재검토 정책연구; 지속가능발전위원회(2016), 국가지속가능성보고서 ('12~'14); 국토교통부(2016), 2010~2015 건축정책 성과보고서를 토대로 저자 작성			

2) 미국 뉴욕의 온실가스 감축목표 달성 평가 지표 및 녹색건축 정책 성과 보고 체계

□ 기관 대상 성과 평가 보고서 MMR¹⁷⁾

MMR(Mayor's Management Report)은 해당기관의 주요 임무와 역할, 성과 지표의 목표치 달성 여부, 성과 통계 등을 바탕으로 기관별 평가를 실시하는 평가체계이다. 사업부서별 추진 실적에 대한 주요지표와 일반지표를 제시하고 추진 성과에 따른 지표 값을 매년 2차례 보고서로 작성한다. 성과지표는 과거 현안을 기준으로 현재 지표의 갱신 정도와 시민 또는 상하원회의 정보 제공 정도에 초점을 두고 있다.

MMR의 성과 보고는 먼저 각 부서의 주요업무와 업무 범위를 제시하고 이에 대한 주요 달성목표와 지표를 통해 작성된다. 예를 들어 뉴욕시 행정서비스국의 주요업무는 인사, 공공건물 관리, 재무관리, 조달, 에너지 관리 및 절약 프로그램 운영으로 뉴욕시 운영 전반에 필요한 행정적 관리를 담당하고 있다. 이 중 온실가스 감축과 관련이 있는 공공부문

[표 2-12] 뉴욕시 행정서비스국 에너지 공급관리 및 절약 프로그램 성과 평가

성과통계자료	성과 달성 현황					성과 목표	
	2006	2007	2008	2009	2010	2010	2011
에너지 절약 사업의 절감 비용(백만달러)	-	-	-	1.36	1.83	2.04	2.04
에너지절약 사업의 온실가스 감축량(Mt)	-	-	-	5,119	6,884	7,500	7,500
총 에너지 소비(1조 Btu)	27.6	28.1	29.1	29.6	28.0	-	-
총 전력 소비(10억 kWh)	4,14	4,26	4,32	4,27	4,33	-	-

출처 : City of New York(2010), MMR Fiscal 2010, 서울연구원(2011), 서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링 방안 연구, 42p에서 재인용

17) 김운수(2011), 「서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링 방안 연구」, 서울연구원, 41p-43p

에너지 관리 및 절약 프로그램 운영의 주요달성 목표는 원활한 에너지 공급·관리와 에너지 절약이다. 2010 MMR에 따르면 뉴욕시 행정서비스국은 에너지 절약사업으로 6,884Mt의 온실가스 감축 효과와 183만 달러(2009년 회계연도 대비 35% 증가)의 비용 절감 효과를 달성한 것으로 보고되었다.

□ plaNYC 2030 initiatives의 지속가능성 지표¹⁸⁾

plaNYC 2030 initiatives는 뉴욕시의 기후변화 액션플랜¹⁹⁾으로 29개 지속가능성 지표를 도입하여 계획 이행 현황과 목표 달성 정도를 확인할 수 있도록 하였다. 이 지표는 계획에서 제시된 부문별(주거, 공공공간, 쇠퇴산업지구, 하천, 수자원공급, 교통, 에너지, 대기질, 폐기물, 기후변화) 2030년 달성 목표를 설정하고, 최근 이행현황 및 목표 달성 경향을 제공하고 있다. 지속가능성 지표는 부문별로 2030년 장기 목표와 2013년까지의 중간목표로 구분하여 매년 이행성과를 점검할 수 있도록 하고 있으며, 2013년까지 400여개 중간목표를 설정하여 실행하고 있다. 기후변화부문 중간목표는 당해년의 온실가스 배출량, 기준연도 대비 온실가스 배출량, 도시총생산 대비 온실가스 배출량, 1인당 온실가스 배출량으로 구성된다. 온실가스 감축사업과 관련된 기후변화 부문의 지속가능성 지표는 아래 표와 같다.

[표 2-13] 뉴욕시 녹색건축물 조성 관련 지속가능성 지표

부문	부문별 중간목표 및 평가 지표	2030 최종 목표	이행현황	목표달성 경향성 (2005년 대비)	
주거 및 지역사회	·합리적이고 지속가능한 100만호 주택 공급	2007년 이후 신규주택 증가분	314,000	98,924	↗
		뉴욕시 총 주택 수	증가	3,328,395	↗
		중산층 부담가능주택 비율	증가	64.1%	↘
		최저가 임대아파트 공실률	증가	0.98%	↘
		대중교통 반경 1/2마일 이내 신규주택 비율	70%이상	78%	↗
		1인당 주거용 건물에너지 사용량(3년 평균)	저감	2.13MMBTU ²⁰⁾	변화없음
공원	·도보10분 이내에 공원조성	공원 반경 1/4mile 거주비율	85%	74%	↗
에너지	·에너지소비저감 ·깨끗하고 합리적인 에너지체계 구축	전기생산량당(1MWh) 온실가스 배출량	감축	692.25 lbsCO ₂ e/MWh	↘
		전력시스템신뢰도지수 ²¹⁾	감축	69.72	↘
		1인당 에너지 소비(3년 평균)	감축	102.55MMBTU	변화없음
기후변화	·온실가스 30%이상 감축 ·기후변화에 대응한 리질리언스 증가	온실가스 배출량	30%감축	49,301,948MTCO ₂ e	↘
		기준연도대비 온실가스 배출량	70%	87.06%	↘
		도시총생산 대비 온실가스 배출량	감축	91.07MTCO ₂ e	↘
		1인당 온실가스 배출량	30%감축	5.87MTCO ₂ e	↘

출처 : City of New York(2011), plaNYC 2011, 서울연구원(2011), 서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링 방안 연구, 45p46p에서 재인용

18) 김운수(2011), 「서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링 방안 연구」, 서울연구원, 43p-46p

19) 2030년까지 2005년 대비 30% 온실가스 감축

□ 친환경 건축법에 따른 녹색건축 사업 보고

뉴욕시는 뉴욕 시의회와 DMOC(Developed by the Mayor's office in conjunction)이 공동으로 2005년 미국 최초 친환경 건축조례 중 하나인 'Local Law 86(LL86)'를 제정하고, 이를 통해 시의 전기소비량과 대기오염 및 용수 사용량을 줄이고, 거주자의 건강과 근로자의 생산성을 향상시키는 등의 시장의 변화를 장려하고 있다.

법률은 뉴욕 시 대부분의 주요 건설 사업에 적용(주거, 산업, 고위험 및 실외 조립물은 제외)되며, 4가지 카테고리의 친환경 기준을 만족하는 경우 천만달러 이상 또는 건설비용의 50%이상을 지원해주는 것이 핵심이다. 첫 번째는 2백만달러 이상의 건설비로 신축, 증축하는 경우 최소 LEED 등급을 취득해야 하고, 두 번째는 건축비용 12백만 달러 이상이고, LEED등급 요건에 부합하는 경우, 뉴욕주 에너지 법률 준수하여 발생하는 것보다 최소 20~30%의 에너지 비용을 절감해야 한다. 에너지 비용 절감 비율은 건설비용, 건물 용도, 규모, 에너지 효율화에 따른 투자비용 회수정도에 따라 결정된다. 세 번째, LEED 등급 요건에 부합하지 않지만 특정 유형의 HVAC, 조명시스템 설치 및 업그레이드를 할 경우 뉴욕주 에너지 법률 준수에 따른 에너지비용 보다 최소 5~10%를 절감해야 한다. 마지막으로 건설비용 50만달러 이상의 배관 교체 및 업그레이드 작업 시 물사용량을 미국 환경부의 에너지정책법에서 정한 기준보다 최소 30% 이상 절감하도록 시공해야 하며, 이는 LEED등급, 에너지 비용 절감 요구 사항의 적용을 받는지 여부와 상관없이 적용된다.²²⁾

정책에 대한 보고 사항은 LL86 제3조에 명시하고 있는데, 해당 법률에 따른 모든 프로젝트에 대한 자세한 내용을 MOEC에서 발행한 연례보고서를 통해 해당 부서장에 보고하도록 하고 있다. 연례보고서는 회계연도가 끝나기 전에 완료된 프로젝트 뿐 만 아니라 사례 및 시공의 다양한 단계에 있는 프로젝트를 포함하며, 프로젝트의 특성(예상준공연도, 프로젝트 비용, 관련 기관), 시공 비용에 대한 내용이 기술된다. 연차 보고서는 해당 부서가 수립한 절차 및 형식에 따라 매년 9월 1일까지 작성되어야 하며, 아래와 같은 사항을 포함하여야 한다.²³⁾

연차보고서 주요 내용

- LEED 인증 수준, LEED 인증 또는 기타 친환경 건축물 표준을 준수하는데 따른 추가 비용
- 법률을 준수하는 표준 프로젝트(예상 에너지 절감, 피크 부하 감소, 빗물 사용량 감소, 빗물 유출 감소 포함)와 비교하여 달성한 건강, 환경 및 에너지 관련 이점 평가
- 추가적인 에너지효율을 위한 투자비용, 에너지비용 절감에 따른 투자회수 기간
- 각 회계 연도별 기금 배분 총액, 제외되거나 추가된 프로젝트 정보

20) Million Metric British Thermal Unit

21) SAIFI(System Average Interruption Frequency Index) : 가구당 정전 횟수

22) MOEC 홈페이지 : <http://www1.nyc.gov/site/oec/green-building/green-building-basics.page>, 2017.09.01. 16:00

23) City of New York(2005), Local Laws of the City of New York for the year 2005, No.86, 5-6p

□ 종합 및 시사점

뉴욕시는 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 액션플랜을 발표하고, 모니터링을 위해 온실가스 감축량 뿐 아니라, 지속가능성 지표를 적용하고 있다. 이는 온실가스 감축 성과에 대한 모니터링을 다각도로 함은 물론이고, 국민 체감도를 높이는 데에도 효과적인 방법일 것이다. 국내 적용을 위해서는 건물부문 온실가스 감축 성과를 측정하기 위한 지표 개발연구가 선행되어야 할 것으로 판단되며, 2차 계획 수립 시 반영할 필요가 있겠다. 또한 뉴욕시의 녹색건축조례 중 하나인 LL86에 따라 일정 기준을 만족한 건축물에 건설 비용을 지원하고 그에 대한 결과보고서를 구체적으로 작성하도록 하듯이, 2차 계획부터는 정책 사업에 대한 촘촘한 모니터링 체계를 마련하고 그 자료를 바탕으로 하는 성과 분석이 수행되어야 할 필요가 있겠다.

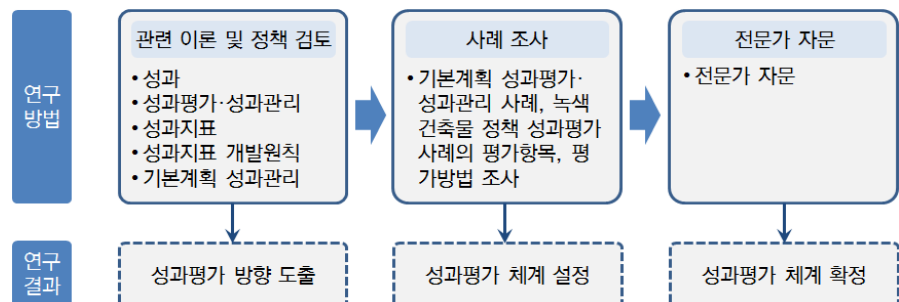
3. 제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 체계

1) 성과 평가 방향

□ 성과 평가 과정

평가체계는 먼저 성과평가에 대한 기존 이론을 조사하여 평가체계의 방향을 도출하고, 기존 법정 기본계획의 성과 관리 및 평가 사례와 녹색건축물 조성 정책 관련 성과 관리 및 평가 사례를 통해 평가 체계를 마련하였다.

성과평가에 대한 이론은 이미 많은 연구를 통해 소개가 되었기 때문에 여기서 간단하게 언급하고, 성과평가 사례는 앞서 2절에서 살펴본 결과를 활용한다.



[그림 2-7] 평가체계 수립 방법 및 과정
출처 : 저자작성

□ 성과 평가 관련 이론

성과 관리 혹은 평가에 대한 정의는 매우 다양한 용어로 다양하게 정의되고 있으나, 성과관리(Performance Management), 성과평가(Performance Measurement)라는 두 가지 개념이 공공부문에서 가장 널리 통용되고 있다.

[표 2-14] Poister(2004)에 따른 성과 평가의 종류 구분

차원(Types)	의미
자원 (Resources)	· 프로그램에 투입되는 다양한 종류의 자원들(교사수, 학교건물수, 컴퓨터수 등)은 자체적인 단위나 화폐가치로 측정될 수 있음 · 자원이 성과를 직접적으로 측정한다고 보기 힘들 수도 있지만, 관리적 측면에서 매우 의미있는 성과 평가의 차원임
산출물 (Outputs)	· 산출물 측정은 공공조직에 의해 생산된 생산물 또는 서비스를 즉각적으로 나타내기 때문에 매우 중요 · 예) 에이즈 예방사업의 경우 관련 세미나 개최 횟수 등
생산성 (Productivity)	· 생산성 지수는 산출물(Outputs)의 자원(Resources)당 생산 비율을 의미 · 예) 노동생산성 지수
효율성 (Efficiency)	· 효율성이 생산성과 대비되는 점은 효율성이 산출물을 생산하는데 소비된 자원의 화폐적 지출에 대한 산출물의 비율에 초점을 맞추고 있다는 점 · 예) 범죄자당 조사비용, 에이즈 관련 세미나당 비용, 직업연수 완료자당 비용 등
서비스의 질 (Service Quality)	· 공공서비스의 질에 대한 가장 일반적인 차원은 시의적절성, 소요시간, 정확성, 철저함, 접근성, 편의성, 안전성 등
결과물 (Outcomes)	· 결과물 측정은 최근 가장 주요한 성과측정의 차원으로 강조되고 있는데, 그 이유는 결과물이 프로그램이 의도한 결과를 생산해 내는 데 효과적이었는가를 가장 잘 보여주기 때문 · 예) 고속도로 교통안전 프로그램의 결과물은 교통사고 사망자, 부상자 수 등으로 측정 가능
비용-효과성 (Cost-Effectiveness)	· 효율성(Efficiency)이 산출물(Outputs) 생산에 따른 단위 비용을 나타낸다면, 비용-효과성은 결과물(Outcomes) 측정에 대한 비용과 관련되어 있음 · 예) 직업훈련 프로그램에서 비용-효과성은 프로그램에 참여한 안정적 취업자 당 비용
고객 만족도(Customer Satisfaction)	· 고객만족도는 서비스 질, 프로그램 효과성과 유사하지만 다소간 차이가 존재 · 예) 직업 훈련 프로그램에서 고객만족도는 수혜자들이 받은 서비스에 대한 평가 결과

출처 : Poister(2004); 김영록(2011), 「정부 정책과 성과평가」, 한국학술정보, p.47에서 재인용

성과관리(Performance Management)에 대해서 국무총리실에서 발표한 성과지표 개발·관리 매뉴얼에서는 ‘공공부문의 성과관리란 전략목표와 성과목표를 설정하고, 사업을 설계하며, 사업을 시행하고, 목표했던 산출(output)과 결과(output)가 달성되었는지를 점검하고, 이를 의사결정에 환류시키는 것을 의미한다’고 정의하였다.²⁴⁾

성과평가에 관한 정의는 Poister(2003)가 정의한 개념이 일반적인데 ‘규칙적으로 또는 정기적으로 조직이나 사업, 프로그램에 대한 성과를 규명하거나 정의하고, 이에 대해 모니터링하며 객관적인 성과지표들을 사용하는 과정’이라고 하였다. 또한 성과를 평가하는 종류에 대한 분류를 시도하였는데 아래 표와 같은 총 8가지 차원에서의 평가로 구분하였다.²⁵⁾

24) 고영선 외(2004), ‘공공부문의 성과관리’, 한국개발연구원, 국무총리실(2006), ‘성과지표 개발·관리 매뉴얼’, 국무총리실, 5p에서 재인용

□ 성과 평가 방향

앞서 살펴본 성과평가 개념에서 Poister가 제시한 8가지 차원 중 데이터 수집과 측정이 가능한 항목으로 선정하여 각 정책과제의 성격에 맞춰 분석한다. 또한 정책성과 평가 사례에서 살펴본 바와 같이 정량적 성과와 정성적 성과로 구분하여 분석한다. 녹색건축물 기본계획은 온실가스 감축이라는 정량적 목표가 뚜렷한 계획이므로 정책 추진 과정에서 결과 중심의 정량적 성과 평가가 중요하다고 할 수 있다. 기본계획 실천과제 중 온실가스 감축량 추정이 가능한 정책에 대해 정량적 데이터를 수집하고 그에 대한 온실가스 감축 효과를 산정해봐야 할 것이다. 하지만 온실가스 감축 효과가 일반국민이나 정책 담당자들이 체감하기 어려운 만큼 녹색건축 정책 추진에 대한 추진 실적, 만족도 등 정성적 평가도 필요하다. 정량적 성과지표를 선정할 때에는 2006년 국무조정실에서 발표한 성과지표 개발·관리 매뉴얼의 성과지표 개발 7대 원칙²⁶⁾을 준수한다.

2) 성과 평가 체계

앞서 제시한 성과평가 방향에 따라 정량적, 정성적 성과를 평가하며, 이를 위한 기초자료로서 단위사업별 추진 실적을 분석한다.

정량적 성과는 단위사업별 추진 실적 조사 결과를 바탕으로 산출, 결과에 대해 평가한다. 산출물에 대해서는 단위사업 추진 실적률을 분석한다. 결과물에 대해서는 온실가스 감축량을 중심으로 평가하되, 각 단위사업별로 측정 가능한 추가적 결과지표를 마련한다. 온실가스 감축량의 경우 제1차 녹색건축물 기본계획에서 온실가스 감축 수단²⁷⁾으로 제시한 신축건축물 성능강화, 기존건축물 에너지성능개선 부문 중 자료수집이 가능한 단위사업에 한정하여 평가한다. 추가적 결과지표 예시로 녹색건축 인증 건축물 수 증가 추이, 에너지평가사 및 녹색건축인증 전문가 증가추이, 그린리모델링 전문기업 증가 추이 등이 있다.

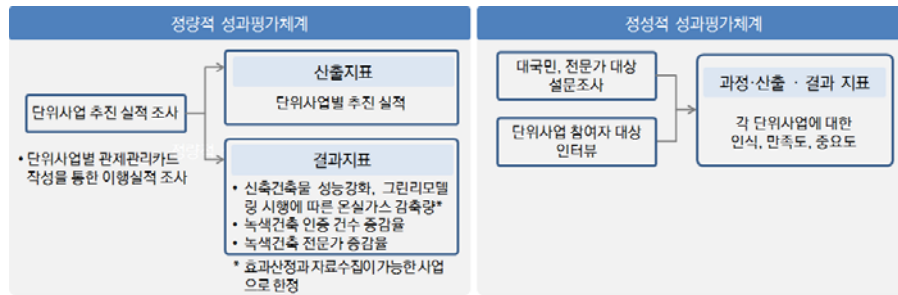
정성적 성과는 설문조사와 단위사업 참여자를 대상으로하는 인터뷰를 통해 평가한다. 각 단위사업 특성에 따라 설문 내용을 설계하고, 설문조사 결과를 통해 각 단위사업에 대한 인식정도, 만족도, 중요도(우선순위)를 파악한다. 인터뷰는 녹색건축 정책을 추진하는 녹색건축센터와 국토교통부 녹색건축과 공무원을 대상으로 시행하였으며, 그린리

25) 이동욱(2011), 「공공부문 성과평가론」, 박영사, p.47

26) 성과지표 개발 7대 원칙: 정책대표성, 목표설정의 적절성, 인과성, 구체성, 측정가능성, 기한성, 비교가능성

27) 행태개선부문에 대해서는 측정이 불가능하여 평가대상에서 제외, 추후 행태개선의 온실가스 감축 효과 산정방식에 대한 추가적 연구 필요

모델링 사업의 경우 한국토지주택공사에서 수행한 ‘기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구(2017)’ 결과를 활용하였다.



[그림 2-8] 전략과제별 성과 평가체계
출처 : 저자 작성

[표 2-15] 전략과제별 성과 평가 체계

전략과제	정량적 성과		정성적 성과	
	분석 방법	활용 자료	분석 방법	활용 자료
1. 녹색건축물 기준 선진화	· 결과지표 : 설계기준 강화에 따른 온실가스 감축량 · 산출지표 : 단위사업 추진 이행률	설계기준 적용 대상 신축 건축물 연면 적 x 단위면적당 온실가스감축량	· 과정·산출·결과 지표 : - 녹색건축물 기준 선진화 관련 사업 추 진 정도에 대한 전문가 평가 척도 - 사업 추진에 대한 전문가 및 국민 인 식, 중요도 조사	· 설문조사 및 인터뷰 결과
2. 기존 건축물의 에너지 성능 향상	· 결과지표 : 그린리모델링 시행에 따른 온실가스 감축량 · 산출지표 : 단위사업 추진 이행률	그린리모델링 시행 건축물 연면적 * 단위면적당 온실가스감축량 ※ 한국토지주택공사(2017), 기존건 축물 그린리모델링 데이터 분석 연 구 결과 자료 활용	· 과정·산출·결과 지표 : - 기존 건축물 에너지 성능 향상 사업 추 진 정도에 대한 전문가 평가 척도 - 사업 참여자 대상 진행과정 및 결과 만 족도 조사 - 사업 추진에 대한 전문가 및 국민 인 식, 참여의사, 중요도 조사	· 설문조사 및 인터뷰 결과 · 선행연구
3. 녹색건축 산업육성	· 결과지표 - 에너지평가사, 녹색건축인증 전 문가 현황 및 변화추이 - 그린리모델링 전문기업 등록 현 황 및 변화추이 · 산출지표 : 단위사업 추진 이행률	- 에너지관리공단, 한국건설기술연구 원의 전문가 현황 자료 - 그린리모델링 창조센터의 전문기업 등록 현황 자료	· 과정·산출·결과 지표 : - 녹색건축 산업 육성에 대한 전문가 평 가 척도	· 설문조사 및 인터뷰 결과
4. 녹색건축 저변확대	· 결과지표 - 녹색건축 인증 건축물 현황 변화 추이 - 녹색건축 인증 건축물 중 비의무 취득 건축물 현황 변화 추이 · 산출지표 : 단위사업 추진 이행률	- 녹색건축인증 운영기관에서 제공하 고 있는 녹색건축인증 건축물 현황 자료 · 단위사업 이행여부 점검 결과(과제 관리카드)	· 과정·산출·결과 지표 : - 녹색건축 저변 확대에 대한 전문가 평 가 척도 - 녹색건축에 대한 국민 인식 조사	· 설문조사 및 인터뷰 결과

출처 : 저자 작성

제3장 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과

1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 이행실적
 2. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정성적 성과
 3. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정량적 성과
 4. 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토
 5. 성과 분석 결과 종합 및 시사점
-

1. 제1차 녹색건축물 기본계획의 이행실적

1) 이행실적 점검 개요

제1차 녹색건축물 기본계획의 100개 단위사업에 대해 중앙부처 및 기관에서 수행하고 있는 관련 사업 현황을 조사·분석하였다. 여기서 중앙부처 및 기관은 기본계획에 담당 부서로 표기된 국토교통부, 산업통상자원부, 환경부, 고용노동부, 행정안전부, 농림축산식품부, 교육부, 행복청, 에너지관리공단 등 10개 부처 및 기관을 대상으로 하였다.

이행실적 조사를 위해 제1차 건축정책기본계획 성과점검에서 활용한 과제관리카드 양식을 참조하여 녹색건축물 기본계획에 적합한 과제관리카드 양식을 만들고, 이를 활용하여 각 기관을 대상으로 2014년부터 2017년도 까지 추진계획 및 실적 작성을 요청하였다. 과제관리카드 양식은 각 단위사업에 대해 완료/진행/변경/중단/기타 로 사업 추진현황을 구분하고, 실제 사업 추진기관과, 추진실적 및 성과를 작성하도록 하였다.

또한 추가적으로 중앙부처에서 발표한 보도자료를 수집하여 2014년부터 2017년까지의 관련 사업 성과를 수집·분석하였다. 중앙부처에서 발표한 녹색건축 관련 보도자료는 총 217건으로 나타났으며, 거의 대부분 국토교통부 발표자료인 것으로 나타났다.

[표 3-1] 2014~2016 녹색건축 부문 정책 추진주체별 보도자료 발표 현황

추진주체	2014년	2015년	2016년	합계
국토교통부	57(12.67%)	39(8.67%)	50(11.11%)	146(32.44%)
행정중심복합도시건설청	1(0.22%)	-	16(3.56%)	17(3.78%)
환경부	7(1.56%)	2(0.44%)	7(1.56%)	16(3.56%)
산림청	-	6(1.33%)	10(2.22%)	16(3.56%)
산업통상자원부	-	-	8(1.78%)	8(1.78%)
부처합동	-	-	4(0.89%)	4(0.89%)
행정안전부	-	1(0.22%)	3(0.67%)	4(0.89%)
고용노동부	1(0.22%)	-	-	1(0.22%)
과학기술정보통신부	-	-	1(0.22%)	1(0.22%)
국무조정실	-	-	1(0.22%)	1(0.22%)
법무부	-	-	1(0.22%)	1(0.22%)
조달청	-	1(0.22%)	-	1(0.22%)
농촌진흥청	-	1(0.22%)	-	1(0.22%)
합 계	66(14.67%)	50(11.11%)	101(22.44%)	217(48.22%)

출처 : 2014년~2016년 동안 발표된 녹색건축 정책 관련 보도자료를 바탕으로 저자 작성

2) 이행실적 총괄 현황

과제관리카드를 활용하여 이행실적을 조사한 결과 100개 단위사업 중 36개 사업이 완료, 44개 사업이 진행 중이며, 12건은 변경하여 진행 중인 것으로 나타났다. 2건은 진행 중 담당부서가 변경되는 등의 이유로 중단되었으며, 미실행 사업은 없는 것으로 조사되었다. 또한 사업 추진기간이 2018년부터로 이행실적 조사 기간에 포함되지 않는 사업과 실효성이 떨어져 추진하지 않은 기타 사업이 7건인 것으로 조사되었다. 기타를 제외하고 완료 및 진행중인 사업은 97.8%로 실행률이 매우 높다고 할 수 있다.

[표 3-2] 제1차 녹색건축물기본계획 정책과제별 이행실적 총괄 현황

추진전략	정책과제	완료 및 진행			중단 및 미실행		기타	합계	완료 및 진행 건수 비율 (기타 포함)
		완료	진행	변경	중단	미실행			
합계		36	44	12	2	0	6	100	97.9%(92.0%)
녹색건축물 기준 선진화	국민 체감형 녹색건축 기준 마련	6	9	2	0	0	1	18	100.0%(94.4%)
	공공부문 녹색건축 선도	4	2	5	1	0	1	13	91.7%(84.6%)
	녹색건축 설비 및 시공 품질 강화	2	5	1	0	0	1	9	100.0%(88.9%)
기존건축물의 에너지성능 향상	민간부문 그린리모델링 활성화	5	4	2	1	0	1	13	91.7%(84.6%)
	기존 건축물 관리 및 인증기준 강화	4	2	-	-	-	-	6	100.0%(100.0%)

추진전략	정책과제	완료 및 진행			중단 및 미실행		기타	합계	완료 및 진행 건수 비율 (기타 포함)
		완료	진행	변경	중단	미실행			
녹색건축 산업육성	녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성	4	6	-	-	-	1	11	100.0%(90.9%)
	녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성	3	3	1	0	0	1	8	100.0%(87.5%)
녹색건축 저변확대	부처간 협력체계 구축	-	2	-	-	-	-	2	100.0%(100.0%)
	녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유	5	2	0	0	0	0	7	100.0%(100.0%)
	녹색건축 관련 홍보 강화	3	9	1	0	0	0	13	100.0%(100.0%)

출처 : 저자 작성

3) 단위사업별 주요 추진 실적

□ 정책과제1. 국민체감형 녹색건축 기준 마련

정책과제1의 18개 단위사업 중 6개 사업이 완료, 9개 사업 진행 중, 2개 사업 변경, 기타 1건으로 92.0%의 이행률을 보이고 있다. 기타로 분류된 단위사업은 '녹색건축물에 대한 입지규제 완화규정 현실화 및 확대'인데, 입지규제최소구역 제도는 2015년에 도입되었으며, 이미 신축 및 증개축 시 준수해야 하는 에너지절약설계기준이 강화된 상황에서 정책 추진의 실효성이 떨어지는 것으로 판단된다. 다만 입지규제최소구역이 2019년 말까지 일몰제로 운영되고 있는 만큼, 제2차 기본계획 수립 시 연계방안을 다시 고민해볼 필요가 있겠다.

[표 3-3] 정책과제1. 국민체감형 녹색건축 기준 마련의 정책 추진 현황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도	단열 성능 선진국 수준으로 단계적 강화	2014 - 2017	2014	진행	· '건축물 에너지 성능 개선 방안' 발표(2014.3) · '건축물의 에너지 절약 설계기준' 개정(2015.12 / 2017.12)으로 열관류율 기준 강화
	외벽 및 지붕, 창호 등 기밀 기준 마련	2015 - 2016	2016	완료	· '건축물의 에너지 절약 설계기준' 개정(2016.12 / 2017.01): 열교부위별 열관류율 기준 마련, 건축부문의 권장사항에 기밀 처리 항목 추가, 열교부위별 열관류율 기준 강화
	고효율 냉난방 설비 설치 의무화	2015 - 2017	2014	완료	· 녹색건축물 조성 지원법 개정(2014.5): 공공건축물 고효율 냉난방 설비 설치 의무화 · 건축물의 에너지 절약 설계기준 개정: 공공건축물 냉난방설비효율 에너지성능지표 점수기준 추가(2015.8), 에너지절약계획 설계 검토서 난방설비 효율 배점 및 급탕용 보일러 고효율 용량 비율 기준 강화(2016.12)
	친환경 주택의 건설기준 및 성능 개정	2015 - 2016	2015	완료	· 친환경 주택의 건설기준 및 성능 개정(2014.12): 설계조건의 에너지성능 강화 · 에너지절약형 친환경주택의 건설기준으로 설계 기준 일원화(2015.12) · 공동주택의 에너지 의무 절감을 기준 강화(2017.6)
	2025년 제로에너지 주택 로드맵 수립	2017 - 2018	2014	진행	· 기후변화 대응 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안 발표(2014.07) · 기후변화 대응을 위한 제로에너지건축 활성화 추진방안 발표(2016.12) · 제로에너지 빌딩 시범사업 시행(2014~2016) / 제로에너지건축 융합 얼라이언스 조직(2016.9) / 제로에너지건축물 인증제 시행(2017.1)

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
	2025년 제로에너지 주택 달성을 위한 연구개발 추진	2014 - 2018	2013	진행	· 제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축(2013-2018) · 제로에너지주택용 컴팩트형 설비 통합 시스템 개발 및 사업화 (2016-2019) · 제로에너지빌딩 구현을 위한 공동주택 그린리모델링 최적 의사결정 지원 시스템 개발 (2016-2018)
건축물 냉방 부하 절감 설계 유도	냉방 에너지 절감 설계 기준 마련	2014 - 2016	2014	완료	· 녹색건축물 조성지원법 개정: 건축물의 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치 조항 신설 (2014.05) · 건축물의 에너지절약설계기준 개정: 차양장치 설치에 대한 에너지성능지표 점수 기준 강화 및 거실 외피면적당 평균 태양열 취득 비율 기준 추가(2014.12), 공공건축물의 에너지 성능 지표 점수기준 신설(2015.8)
건축물 냉방 부하 절감 설계 유도	주거용 건축물에 냉방 에너지 절감 설계기준 적용	2017 - 2018	2014	완료	· 에너지절약계획서에 주거시설 냉방부하저감을 위한 차양장치 설치시 가점 신설 (2014.09) 및 확대(2016.12) · 에너지절약형 친환경 주택의 건설기준 개정: 친환경주택의 평가항목에 냉방부문 평가항목 추가(2017.6)
에너지소비 총량제 확대 시행	에너지소비총량제 적용 대상 단계적 확대	2015 - 2018	2015	진행	· 연면적 3천㎡ 이상 업무시설(기준), 연면적 5백㎡ 이상 모든 용도의 공공건축물에 대해 건축물 에너지 소요량 평가서 제출토록 대상 확대(2015.12.31.) · 에너지절약설계기준 개정으로 에너지소비 총량제 대상 건축물의 에너지소요량 기준(320 kWh/㎡년 미만) 마련(2016.12.21.) · 에너지절약설계기준 개정으로 에너지소비 총량제 단계적 확대(2016.1, 2017.6, 2018.9)
	추후 에너지소비 총량제로 에너지절약설계 기준 일원화	2016 - 2018	2016	진행	· 건축물 에너지소비총량 기준 마련에 따라 에너지소요량 기준 만족 시 에너지 절약계획서 일부 작성 면제를 통해 일원화 단계적 추진(2016.12~) -단계적 확대하여 시장의 수용성을 높일 수 있도록 총량 기준과 EPI 기준 병행 운영
녹색건축 실내공기질 관리 강화(공동주택 및 다중이용시설)	건축물 유형별 실내공기질 관리 기준 강화	2014 - 2018	2015	진행	· '다중이용시설 등의 실내공기질 관리법'을 '실내공기질 관리법'으로 개정, 다중이용시설 범위 확대(2015.12) · '실내공기질 관리법' 시행규칙 개정: 신축공동주택 실내공기질 측정 항목으로 라돈항목 신규 반영 및 권고기준 설정(2018.1)
	실내공기질 관리 유도를 위한 관련제도 정비	2015 - 2016	2013	변경	· 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 개정(2017.12.): 공동주택 설비 설치기준 중 공기여과기 입자포집률 기준 강화(60%~)80%) · 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 개정(2013.12.): 기계환기설비 설치 시설 용도 추가 · 녹색건축 인증심사기준(신축 주거용) 중, 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용을 필수 항목으로 지정
	폐열회수형 환기장치 기준 강화 및 관련 R&D 추진	2016 - 2018	2016	진행	· 실내미세먼지 60%저감 및 인체쾌적지수 30%향상을 위한인공지능 기반 창호환기시스템 원천모델 개발R&D (2017.06 - 2018.12) · 제로에너지빌딩 구현을 위한 사물인터넷 기반의 태양광 블라인드와 능동형 환기시스템을 통합한 다기능 스마트창호 제품 개발(2016.10-2017.06)
	실내 쾌적성 지수 공동 개발 추진	2015 - 2018	2016	진행	· "환기설비 설치 및 유지관리 기준 마련을 위한 연구" 실시(2016년)
녹색건축 지원을 위한 제도 정비	건축물 에너지 집중관리 지구 신설	2016 - 2016	2017	변경	· 세종특별자치시 행정중심복합도시 5-1구역 "제로에너지 스마트 도시" 시범사업 선정, 지구단위계획 추진
시계획 기준 및 제도 정비	'지구단위계획 수립 지침' 구역 지정 목적에 지구단위 건축물 에너지 성능개선 추가	2016 - 2016	2015	완료	· 지구단위계획 수립 지침 개정 (2015.05): 지구단위계획 수립 시, 녹색건축물 관련 사항을 검토하여 반영하도록 함
	근린단위 녹색건축 인증 제도 개발 및 시행	2015 - 2018	2017	진행	· 한국기술연구원에서 근린단위 녹색건축 인증제도(G-SEED Community) 초안 개발 완료 및 세부기준 마련 진행 중
	녹색건축물에 대한 입지규제 완화규정 현실화 및 확대	2015 - 2018		기타	· 2015년 입지규제최소구역 도입, 신축 및 증개축 시 준수해야 하는 에너지절약 설계기준 강화로 정책 실효성이 낮은 것으로 판단

출처 : 저자 작성

실천과제별 완료 및 진행 중인 사업 내용을 살펴보면 먼저 ‘주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도’를 위해 건축물의 에너지절약 설계기준 개정으로 열관류율, 기밀, 고효율 냉난방 설비 설치 기준을 강화하였으며 에너지 절약형 친환경 주택의 건설기준을 마련하고 공동주택의 에너지 의무 절감률을 강화하였다. 또한 제로에너지건축 활성화 추진 방안을 통해 2025년까지 제로에너지 의무화 계획을 발표하고, 관련 연구개발을 수행하고 있다. 그 중 제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 R&D를 통해서 2017년 서울시 노원구에 제로에너지 실증 단지를 구축하고 입주를 완료하였다. 두 번째 실천과제인 ‘건축물 냉방부하 절감 설계 유도’를 위해서는 차양장치 설치 기준, 외피 면적당 태양열 취득 비율 기준 등 냉방 에너지 절감 설계기준을 마련하였으며 에너지절약형 친환경 주택의 건설기준에도 냉방부문 평가 항목을 추가하였다. 세 번째 실천과제 ‘에너지소비총량제 확대시행’을 위해 제도 대상을 당초 연면적 3천㎡이상 업무시설에서 5백㎡이상 모든 용도의 공공건축물로 확대하였으며, 에너지소요량 기준을 마련하였다. 또한 에너지소요량 기준 만족 시 에너지 절약계획서 작성을 면제하는 방식으로 에너지 소비 총량제와 에너지절약설계기준을 단계적으로 일원화하고 있다. 네 번째 실천과제 ‘녹색건축 실내공기질 관리 강화’를 위해서는 다중이용시설의 범위를 확대하였으며, 기계환기 설비 설치 시설 용도를 추가하였다. 또한 공동주택의 공기여과기 입자 포집률 기준을 강화하였으며, 주거용 건축물 녹색건축 인증 심사기준에 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용을 필수 항목으로 지정하였다. 추가로 환기 설비 설치 및 유지관리 기준 마련을 위한 연구를 추진 중에 있다. 마지막으로 ‘녹색건축 지원을 위한 도시계획 기준 및 제도 정비’를 위해서 계획에서는 건축물 에너지 집중관리 지구를 신설하도록 하였으나 세종시 행정중심 복합도시 내 5-1구역을 제로에너지 스마트 도시조성 시범사업 대상지로 선정하고 지구단위 계획을 수립하는 것으로 변경하여 진행 중에 있다. 또한 지구단위계획 수립 지침을 개정하여 지구단위계획 수립 시 녹색건축물 관련 사항을 검토하여 반영하도록 하였으며, 근린단위 녹색건축 인증제도를 개발하고 세부기준을 마련하고 있다.

□ 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도

정책과제2의 13개 단위사업 중 4개 사업이 완료, 2개 사업 진행 중, 5개 사업 변경, 중단 1건, 기타 1건으로 84.6%가 완료 및 진행 중인 것으로 나타났으며, 이는 10개 정책과제 중 가장 낮은 이행률이다. 중단 및 기타로 분류된 사업은 모두 ‘녹색건축물 보급을 위한 건축설계 발주제도 개선’관련 사업인 것으로 나타났다. 중단된 단위사업은 ‘설계발주 방식에 온실가스 감축 및 에너지 사용 저감을 고려한 방식 도입’으로 공공건축물 설계기준

에 에너지 절감 기준을 마련한 만큼 실행 필요성이 적어 중단된 것으로 파악되었다. 기타로 분류된 '일괄입찰 시 제출하는 집행기본계획서 항목에 녹색건축물 조성 방안 추가'로 집행기본계획서가 대형 및 특정공사에 대한 발주계획이고, 앞서 평가단계에서 녹색건축관련 기준이 마련되어 있는 만큼 실행 필요성이 적은 것으로 판단된다.

실천과제별 주요 추진 내용을 살펴보면, '신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 대상 확대'를 완료하였으며, '공공건축물의 에너지 효율 평가제 도입'을 위해 에너지 소비량 공개를 의무화하고, 에너지이용 합리화 이행실적 평가결과를 공공기관 업무평가에 반영하였으며, 공공기관 이용 합리화 추진에 관한 규정에 우수기관 포상 조항을 마련하였다. 또한 '성능이 낮은 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진'을 위해 기존 건축물의 에너지 성능 개선 기준을 마련하고, 그린리모델링 시범사업을 통해 총 86개소에 약 71억을 지원하였다. 그린리모델링을 수행한 공공건축물에 대한 실내온도 규제차등 적용은 실내온도 규제 기준이 변경됨에 따라 실효성에 대한 검토가 필요한 것으로 보이며 다만, 일정 기준을 충족한 공공건축물에 대해 실내온도를 탄력적으로 유지할 수 있도록 하는 기준을 마련하였다. '교육시설 그린리모델링과 그린스쿨 사업 연계 추진'에 대해서는 교육부에서 그린스쿨 사업을 중단함에 따라 국토교통부에서 별도로 공공건축물 그린리모델링 시범사업을 통해 교육시설 리모델링 사업을 추진 중에 있다. '녹색건축물 보급을 위한 건축설계 발주제도 개선'과 관련하여서는 설계지침서 작성 시 에너지절감 관련 사항을 기술하도록 설계공모 운영지침을 제정하였다.

[표 3-4] 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 대상 확대	의무 대상 확대 (산업부, 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정)	2014 - 2014	2014	완료	· 공공기관 이용합리화 추진에 관한 규정 개정으로 의무 대상 확대 (2014.06), 에너지효율등급 의무 취득 기준 상향 조정(2015.7), BEMS 설치 대상 기준 강화(2016.5)
공공건축물의 에너지 효율 평가제도 도입	공공건축물 에너지 성능 진단 및 사 용량 표시 의무화 공공건축물 에너지 성능 등급을 공공 기관 평가와 연계	2015 - 2015 2016 - 2016	2014 2013	완료 완료	· '녹색건축물 조성 지원법' 개정으로 공공건축물의 에너지 소비량 공개 의무화(2014.05) · 에너지이용 합리화 이행실적 평가결과와 실태점검 결과를 「정부업무평가 기본법」, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 등에 의거한 업무평가에 반영, 예산 편성시 해당 기관의 에너지절약 실적을 반영 · 공공기관 이용합리화 추진에 관한 규정(2014.06.26.) 개정으로 에너지이용 합리화 추진실적 우수기관 포상 조항 추가
성능이 낮은 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진	공공건축물 에너지 성능개선 기준 마련	2014 - 2014	2014	진행	· 기존 건축물의 에너지 성능개선 기준 제정(2014.12) 및 개정 - 기존건축물 범위 설정, 에너지성능 개선 기준 마련(2015.7) - 에너지 성능개선 사업 대상 확대(2015.7), 에너지성능개선 기준에 녹색건축인증 취득 추가(2016.9)

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
	그린리모델링 단계적 추진	2015 - 2018	2013	진행	· 공공건축물 그린리모델링 시범사업 시행 (2013년~2017년 총 86개소에 71억4천만원 지원) / 절감액으로 사업비를 상환할 수 있도록 기재부 예산 및 기금운용계획 집행 지침 개정 (2014.01) · (추가성과)도시재생뉴딜사업 연계 및 교육연구시설 확대 지원
	에너지효율 1등급 및 그린리모델링 추진 공공건축물 실내온도 규제 차등 적용	2015 - 2015	2014	변경	· 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 개정 -(2014.06) 비전기식 개별 냉난방설비와 비전기식 냉난방설비가 60%이상 설치된 중앙집중식 냉난방방식의 경우 평균 실내온도 완화 적용 -(2015.07) 계약전력 5% 이상의 에너지저장장치를 설치한 시설은 자체위원회 결정에 따라 실내온도 탄력적으로 유지
교육시설 그린 리모델링과 그 린스쿨 사업 연계 추진	대학교의 경우 그린리모델링 유도, 고등학교는 그린스쿨 사업과 연계	2015 - 2018	2013	변경	· 2013년부터 시행한 공공건축물 그린리모델링 시범사업 중 대학교 12건, 고등학교 1건, 초등학교 1건 수행 · 2013년부터 시행한 그린리모델링 이자지원 사업으로 대학교 건축물 4건 수행 ※ 교육부에서 그린스쿨 사업을 중단함에 따라, 국토교통부에서 별도로 수행
	국립대학 시설예산 배정 시 그린리모델링 추진 대학에 인센티브 제공	2015 - 2018	2015	변경	· 교육부에서 2015년부터 국립대학 혁신지원사업(PoINT) 시행 -평가결과에 따라 사업비를 차등지원하며, 평가지표에 노후시설개선 여부 포함
녹색건축물 보급을 위한 건축 설계 발주제도 개선	온실가스 감축 및 에너지사용 저감을 위한 설계발주제도 개선 방안연구 수행	2015 - 2017	2014	완료	· ‘공공건축물의 에너지성능 제고를 위한 설계 발주제도 개선 방안’ 연구 수행(2014년, 건축도시공간연구소)
	설계공모 및 사업수행능력 평가 기준에 녹색건축 관련 항목 추가	2015 - 2017	2014	변경	· 설계지침서 작성시 에너지절감 관련 사항을 기술하도록 설계공모운영지침 제정 (2014.06) · 건설기술진흥법에 의한 사업수행능력 평가기준에 환경친화적 설계기법 반영 조항 기반영
	기술제안 입찰 방식의 설계안 평가기준에 녹색건축 관련 항목 추가	2015 - 2017	2013	변경	· 기술제안입찰 평가기준에 관련 내용 기반영
	일괄입찰시 제출하는 집행기본계획서 항목에 녹색건축 조성 방안 추가	2015 - 2017	-	기타	· 집행기본계획서는 대형 및 특정공사에 대한 발주 계획으로, 평가 단계에서 녹색건축 관련 기준이 마련된 만큼 실행 필요성이 적은 것으로 판단
	설계발주 방식에 온실가스 감축 및 에너지사용 저감을 고려한 방식 도입	2015 - 2017	-	중단	· 관련 기준을 공공건축물 설계기준에 마련한 만큼, 실행 필요성이 적은 것으로 판단하여 중단

출처 : 저자 작성

□ 정책과제3. 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화

정책과제3의 9개 단위사업 중 2개 사업이 완료, 5개 사업이 진행 중, 2개 사업이 변경, 기타 1건으로 88.9%의 이행률을 보이고 있다. 기타로 분류된 사업은 ‘공공기관 에너지 이용 합리화 추진 지침에 커미셔닝 도입 의무조항 신설’로 2018년부터 시작하는 과제로 본 연구 범위에서 벗어나기도 하지만, 담당 부처인 산업부에서 커미셔닝과 유사한 개념의 에너지진단을 시행하고 있어 정책 실효성이 떨어지는 것으로 판단된다.

실천과제별 주요 추진 내용을 살펴보면, ‘건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 정비’ 방안으로서 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 개정을 위한 연구를 수행하였으며, 연구결과를 바탕으로 규칙을 개정하였다. ‘BIM기반 녹색건축 설계 활성화’를 위해 총 5건의 R&D과제를 완료 및 진행하였으며, 결과물로 한국형 BIM 표준 라이브러리를 구축하고

지속적으로 개발하고 있다. '빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진'을 위한 R&D는 추진되지 않았지만, 한국시설안전공단에서 기존건축물에 대한 리트로커미셔닝 절차 개발 연구를 수행하였으며, 녹색건축인증 기준에 커미셔닝 실시에 대한 조항을 마련하고 커미셔닝 수행기관 선정하였다. 또한 녹색건축 인증 기준에서 일정 규모 이상 건축물에 대해서는 커미셔닝을 의무적으로 수행하도록 할 예정이다. 마지막으로 '건축물에너지 사용량 예측 및 검증 기술 개발'을 위해서는 BEMS 에너지 데이터 분석센터를 개소하고 BEMS가 설치된 건축물의 에너지 데이터를 실시간 수집하고 에너지 절감 솔루션을 제공하고 있으며, 건물에너지 성능 측정 및 검증(M&V) 표준을 개발하고 있다.

[표 3-5] 정책과제3. 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 정비	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 개선방안 연구	2015 - 2016	2014	완료	· 건축물 설비 기준 관련 연구 총 2건 수행 -(2016) 환기설비 설치 및 유지관리 기준 마련을 위한 연구 / (2014) 건축설비 최적관리과 에너지 절감을 위한 지능형 건축설비 기준 마련을 위한 연구 · 건축물 설비기준 등에 관한 규칙 개정(2017.12)
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 개정	2015 - 2016	2017	완료	· 실내공기질 개선을 위해 환기설비 및 필터여과 성능 기준 강화(2017) · 규칙 내 부합된 내용(실내 필요환기 횟수) 보완(2017) · 건축물 설비기준 등에 관한 규칙 개정 (2017.12)
BIM기반의 녹색건축 설계 활성화	개방형 BIM 기술 개발을 위한 R&D 추진	2014 - 2015	2013	진행	· 총 5건의 BIM관련 R&D추진 -개방형 BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발(2017~2021) / 스마트 3차원 건설공간정보(BIM/GIS) 핵심 플랫폼 솔루션화 및 사업화(2016~2018) / 개방형 BIM기반 건축설계 핵심기술 고도화 및 실증 기획(2015~2016) / 개방형 BIM 기반의 건축물 설계표준 및 인프라 구축(2013~2016) / 건축물 설계품질 혁신을 위한 개방형 BIM 기술 환경 구축(2013~2016)
	그린 BIM 라이브러리 및 템플릿 개발·보급	2016 - 2018	2015	진행	· 한국형 BIM 표준 라이브러리 구축하여 공개 -(2015) BIM 라이브러리 개발, 건설사업 정보시스템 홈페이지 통해 제공 -(2016.05) 한국형 BIM 표준 라이브러리 활용 어플리케이션 공개 -(2016.12) 한국형 BIM 표준 라이브러리 2차 배포
빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진	빌딩 커미셔닝 표준 절차 개발 R&D 추진	2015 - 2017	2017	진행	· 기존건축물 온실가스 감축을 위한 수요자 기반 리트로커미셔닝(RetroCommissioning) 절차 개발'연구용역 수행(2017)
	공공기관 에너지이용 합리화 추진 지침에 커미셔닝 도입 의무조항 신설	2018 - 2018	-	기타	· 2018년 사업 추진 시작으로 본 연구 범위에서 제외 ※ 담당 부처인 산업부에서 커미셔닝과 유사한 개념의 에너지진단을 시행하고 있어 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 반영에 대한 재검토 필요
	건축물 에너지절약 설계기준, 녹색건축물 인증제도에 빌딩 커미셔닝 의무화 추진	2018 - 2018	2016	변경	· 녹색건축인증에 커미셔닝 평가 항목 가점 확대(2016. 09) ※ 의무화는 효과검증, 표준방법론 개발 등 제도 기반이 확충된 후 검토 필요
건축물 에너지 사용량 예측 및 검증 기술 개발	빌딩 커미셔닝 및 BEMS와 연계하여 에너지 사용량 자료 축적	2015 - 2018	2015	진행	· 에너지관리공단 내 BEMS 에너지데이터 분석센터 개소(2015.02) -BEMS가 설치된 건축물의 에너지 데이터 실시간 수집 및 에너지 절감 솔루션 제공 업무 수행
	건축물 에너지 성능 측정 및 검증(M&V) 표준 연구개발	2015 - 2016	2015	진행	· 건물에너지 성능측정 및 분석, 평가기술 개발 연구 수행(2015년, 한국건설기술연구원)

출처 : 저자 작성

□ 정책과제4. 민간부문 그린리모델링 활성화

정책과제4의 13개 단위사업 중 5개 사업이 완료, 4개 사업이 진행 중, 2개 사업이 변경, 중단 1건, 기타 1건으로 84.6%의 이행률을 보이며, 이는 10개 정책과제 중 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도과 함께 가장 낮은 수준이다. 중단된 사업은 배출권 거래제 대상 건축물 집중관리인데, 건물부문 온실가스 에너지 관리업체 발굴 및 지정을 위해 에너지 사용량데이터를 활용하였으나, 배출권 거래제 시행 후에는 중단되었으며, 기존 건물부문 배출권 거래제도 담당부처도 국토교통부에서 환경부로 이관되었다. 또한 기타로 분류된 단위사업은 아파트 단지 에너지효율등급 인증 의무화, 노후 단독주거지 냉난방에너지 제로 유도로 추진기간이 2018년으로 본 연구 범위를 벗어난다.

실천과제별 주요 추진 내용을 살펴보면, ‘그린리모델링 확산을 위한 금융지원 체계 구축’을 위해 그린리모델링 이자지원사업을 추진, 2014년부터 2017년까지 총 19,398건을 수행하였으며, 그린리모델링 사업과 환경부에서 시행하는 그린카드제도를 연계하여

[표 3-6] 정책과제4. 민간부문 그린리모델링 활성화의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
그린리모델링 확산을 위한 금융지원 체계 구축	그린리모델링 이자비용 지원 사업 시행(기재부 협조)	2014 - 2018	2014	진행	· 매년 시행건수 확대, 지원 대상 공사의 범위도 지속적으로 확대 - ‘14년 352건, ‘15년 2,753건, ‘16년 7,742건, ‘17년 8,551건
	그린리모델링 사업과 그린카드 연계(환경부 협조)	2014 - 2018	2014	완료	· 환경부·국토교통부 그린카드 제도와 그린리모델링 사업 연계 추진 합의 (2014.09)
지역 녹색건축 기금 설치·운용을 통해 그린리모델링 자원 마련	지자체에서 녹색건축 기금을 설치·운용할 수 있도록 녹색건축물 조성 지원법 개정	2014 - 2014	2014	완료	· 녹색건축물 조성 지원법을 개정하여 그린리모델링 기금 조성 방안에 대한 조항 신설(2014.05) - 그린리모델링 활성화를 위한 조항 신설(제27조-제30조) / 시도지사에 그린리모델링 기금 설치 의무화, 기금조성 주체를 시장·군수·구청장으로 확대
정비사업 대상 주택의 냉·난방 에너지 성능 개선 유도	아파트 단지 에너지효율등급 인증 의무화, 노후 단독주거지 냉난방에너지 제로 유도	2018 - 2018	-	기타	※ 2018년 추진 사업 중 추진 내용이 확인 되지 않는 사업은 이행실적 조사 대상에서 제외
	냉·난방 에너지 제로 건축 시 용적률 완화 및 신재생에너지 지원금 우선 지원	2014 - 2018	2014	완료	· ‘제로에너지건축물 인증’ 건축물에 대해 용적률, 건축물의 높이 등 건축기준 최대 15% 완화, 태양광, 지열 등 신재생에너지 설치보조금 우선 지원(산업부 협조)
	서울시내 노후 단독주거지 대상 시범사업 시행	2015 - 2016	2016	완료	· 서울 장위4구역 주택재개발정비사업과 천호동 가로주택정비사업을 제로에너지빌딩 시범사업과 연계하여 추진(2016)(서울시 협조)
기존 주택 개보수 사업과의 연계 추진	유관 부처 및 지자체 단위에서 추진중인 주택 개보수 사업과 연계	2014 - 2018	2015	진행	· 경기도 시흥시 은행지구 소규모정비사업 연계 단독주택 그린리모델링 시범추진 · 도시재생뉴딜 선정지구 내 그린리모델링 가이드라인 제언 · 경기도 도시재생뉴딜 그린리모델링 계획지구 시범사업 지구 선정 · 임대주택의 그린리모델링 실적 발굴 및 온실가스 감축 기여도 조사
	기존 건축물의 리모델링시 건축 기준 수준의 성능 강화를 조건으로 입지규제 완화 확대	2015 - 2015	2016	변경	· 기존건축물 리모델링에 대한 기준완화 조건 대신, 인허가 대상 건축물의 녹색건축, 에너지효율등급, 제로에너지빌딩 인증에 따른 건축기준 완화 기준 마련 · 기존건축물에 대한 그린리모델링 녹색건축 인증 기준 마련 (2016.06)

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
감축량 거래를 통한 그린리모델링 사업성 개선	배출권 거래제 할당계획에 따라 운영체계 구축 및 시행	2014 - 2018	2015	진행	· 2014년 온실가스 배출권 거래제 기본계획을 수립하고 2015년 1월 온실가스 배출권 거래제 시행(건물부문 약 40개 기업에 온실가스 배출권 할당) · 그린리모델링 탄소감축실적 인정 체계 도입 및 시범사업 추진에 관한 연구
	신규건축물 추가 및 대상 확대를 위한 운영체계 구축 연구 수행	2015 - 2017	2015	진행	· 건축물 온실가스 배출권 연구 착수(2015, 한국감정원): -건축물 분야의 온실가스 감축량 측정 체계 및 정책 제언 -배출권 거래제를 활용한 건축물 온실가스 감축 방안
정보공개를 통한 에너지 절약 및 자발적 에너지성능개선 유도	배출권 거래제 대상 건축물 집중 관리 부동산 포털에 건축물 에너지 정보 공개하여 부동산 거래 시 에너지 성능 확인	2015 - 2018	2017	중단	※ 건물부문 온실가스·에너지 관리업체 발굴 및 지정을 위한 에너지사용량 데이터 검증용으로 에너지 DB 활용
	건축물 감정평가기준에 에너지 성능 기준 포함 및 건축물 대장에 그린리모델링 등 정보 기재	2015 - 2017	2016	변경	· 감정평가 실무기준 개정을 통해 건물가치에 건물의 에너지 성능 반영(2016.11) -녹색건축물 조성 지원법에 따른 녹색건축물은 친환경 설비 및 에너지 효율화 설비에 따른 가치 증가분을 포함하여 감정평가 시행

출처 : 저자 작성

추진하였다. '지역 녹색건축 기금 설치·운용을 통한 그린리모델링 재원 마련'을 위해서 녹색건축물 조성 지원법에 시도지사가 그린리모델링 기금을 설치하도록 의무화하였다. '정비사업 대상 주택의 냉·난방 에너지 성능개선 유도'를 위해서는 제로에너지건축물 인증 건축물에 대해 건축 기준을 완화하고, 신재생에너지 설치 보조금을 우선 지원하는 등 인센티브를 제공하도록 하였으며, 서울시내 주택재개발정비사업, 가로주택정비사업을 제로에너지빌딩 시범사업과 연계하여 추진하였다. '기존주택 개보수 사업과의 연계추진'을 위해서는 지자체 소규모 정비사업과 연계한 그린리모델링 시범사업을 추진하였고, 경기도 도시재생뉴딜 그린리모델링 계획지구를 선정하였다. 또한 기존 건축물에 대한 그린리모델링 녹색건축 인증 기준을 마련하여 인허가시 건축기준을 완화할 수 있도록 하였다. '감축량 거래를 통한 그린리모델링 사업성 개선'을 위해서는 2014년 온실가스 배출권 거래제 기본계획을 수립하고 2015년 온실가스 배출권 거래제를 시행하여 건물부문 약 40개 기업에 온실가스 배출권을 할당하였으며, 배출권 거래제 확대를 위해 온실가스 감축량 측정 체계 및 정책 연구를 수행하였다. 마지막으로 '정보공개를 통한 에너지 절약 및 자발적 에너지성능개선 유도'를 위해서 500세대이상 공동주택과 3천㎡이상 업무시설의 에너지 성능 정보를 주요 부동산 포털에 공개하였으며 건물가치에 건물의 에너지 성능을 반영하도록 감정평가 실무기준을 개정하였다.

□ 정책과제5. 기존건축물 관리 및 인증기준 강화

정책과제5의 6개 단위사업 중 4개 사업이 완료, 2개 사업이 진행 중으로 100%의 이행률을 보이고 있다.

실천과제별 추진현황을 살펴보면 ‘건축물 온실가스·에너지 목표관리제 운영 지원 확대’를 위해 건축물 온실가스 에너지 목표관리제 대상 업체 중 신규관리업체 및 제도 이행역량이 부족한 관리업체를 대상으로 온실가스 배출량 산정 및 인벤토리 구축과 정부 보고문건 작성 방안 등에 대한 컨설팅을 지원하였으며, 에너지진단과 중장기 온실가스 감축로드맵 수립 등의 감축 기술 발굴 지원사업도 수행하였다. 또한 목표관리제 대상 건축물 모니터링을 위해 모니터링 계획을 작성하도록 하였다. ‘에너지 소비 증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도’를 위해서는 300세대 이상 공동주택과 3천㎡이상 업무시설의 에너지성능 정보를 주요 부동산포털에 공개하고, 에너지 소비 증명제를 에너지성능정보 공개로 변경하면서 기재 내용을 확대하였다. 마지막으로 ‘사용승인 후 건물에너지 진단·평가 제도 강화’를 위해서 유지관리점검 시행 시 에너지 및 친환경 관리분야에 대한 점검을 실시하도록 하였으며 녹색건축물 성능유지관리 시범사업을 수행하였다. 또한 시장수요 기반 기존건축물 녹색화 확산 연구개발을 통해 기존건축물 에너지진단 프로그램을 개발하였다.

[표 3-7] 정책과제5. 기존건축물 관리 및 인증기준 강화의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
건축물 온실가스·에너지 목표관리제 운영지원확대	목표관리제 대상 업체 지원	2014 - 2016	2014	진행	· 제도 대응역량을 강화하고 원활한 제도 이행을 위하여 맞춤형 종합 컨설팅 지원사업 추진 -온실가스 배출량 산정 및 인벤토리 구축, 정부보고문건 작성 등 컨설팅 지원 -에너지진단, 중장기 온실가스 감축로드맵 수립 등 지원
	목표관리제 대상 건물 모니터링 체계 구축·운영	2015 - 2018	2016	진행	· ‘온실가스 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침’ 제99조 개정(2016.11)에 따라 관리 업체 지정 관련 자료 활용 및 협조사항 추가
에너지 소비 증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도	에너지 소비 정보를 부동산 포털에 공개	2015 - 2015	2015	완료	· 500세대 이상 공동주택과 3천㎡이상 업무시설의 에너지성능 정보를 주요 부동산포털에 공개 (2015.12) · 녹색건축물 조성 지원법 시행령 제13조 개정 (2016. 12) -500세대 이상 에서 300세대 이상 공동주택으로 확대
	에너지 소비증명제 개편을 통한 국민편익 증진	2014 - 2014	2014	완료	· 녹색건축물 조성지원법 제18조 개정 (2014.05 / 2016.01) -(2014.05) 부동산 거래 시 에너지 평가서 첨부 의무에서 권고로 변경 -(2016.01) 에너지소비증명제를 에너지성능정보 공개로 변경, 기재내용 확대 · 녹색건축물 조성 지원법 시행규칙 제8조 개정(2017.01) -평가서 기재내용에 표준에너지사용량 대비 에너지 사용량 비율 추가
사용 승인 후 건물에너지 진단·평가 제도 강화	건축물 유지관리 점검 제도와 연계	2014 - 2014	2014	완료	· 유지관리점검제도에서 에너지 및 친환경 관리분야에 대한 점검을 실시하도록 함 · 2017년 녹색건축물 성능유지관리 사업 수행 및 시범사업 수행
	기존 건축물 에너지 진단·평가 프로그램 개발 R&D 및 보급	2014 - 2018	2014	완료	· 시장수요 기반 기존 건축물 녹색화 확산 연구 R&D수행 (2011.12 - 2016.06) -기존건축물 성능평가 방법론 및 종합정보 시스템구축연구 -Green Remodeling Information System 구축 및 에너지 진단 프로그램 개발 -E-Scope: 다수 건물의 간이 진단을 통해 그린리모델링 대상 선정에 활용 -E-Ray: 대상 건물의 에너지 성능 진단 및 사업모델 결정 지원

출처 : 저자 작성

□ 정책과제6. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성

정책과제6의 11개 단위사업 중 4개 사업이 완료, 6개 사업이 진행 중, 기타 1건으로 90.9%이행되었다. 기타로 분류된 사업은 녹색건축 전문기업 실태조사 및 실적 관리체계 구축으로 추진 기간이 2018년으로 본 연구 범위에서 벗어난다.

실천과제별 추진현황을 살펴보면 ‘녹색건축 전문기업 관리·지원 체계 구축’을 위해 그린리모델링 사업자 등록 제도 및 기준을 마련하였으며 2017년 12월말 현재 까지 총 394개 사업자가 등록되었다. 또한 녹색건축물 조성 지원법 개정을 통해 녹색건축 기업 지원을 위한 법적 근거를 마련하였다. ‘건물에너지 평가사 제도 강화’를 위해서는 건물에너지평가사를 국가자격으로 승격하고 기존 에너지효율등급 평가 업무에서 그린리모델링 사업, 공공진단까지 업무범위를 확대하였다. ‘녹색건축 인증 전문가 제도 도입’을 위해서는 운영기관에게 심사 전문 인력에 대한 교육·관리·감독 업무를 부여하고, 운영기관에서 녹색건축인증 전문가 선발 및 운영 기준을 마련하였으며, 건축계획에 녹색건축 인증 전문가 참여시 가산점을 부여하도록 하였다. 또한 인증 업무 담당 인원 충원을 위해 녹색건축 인증기관을 추가 지정, 기존 4개에서 총 10개 기관을 선정하였다. 마지막으로 ‘녹색건축 전문인력 교육체계 강화’를 위해 녹색건축 인증 전문가 및 제로에너지 건축 전문인력 양성 교육, 그린리모델링 사업자 대상 교육을 시행하고 있으며, 선진 기업과의 교류 방안으로 기후변화대응 글로벌 기술협력 포럼을 구성하고 국제 공동연구를 추진하고 있다.

[표 3-8] 정책과제6. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
녹색건축 전문 기업 관리·지 원 체계 구축	녹색건축 전문기업 등록	2018	2014	진행	· 녹색건축물 조성 지원법 제30조 신설(2014.05)로 그린리모델링 사업자 등록 제도 및 등록기준 마련 / 그린리모델링창조센터에서 사업자관리체계 담당하도록 하였으며, 2014~2017년까지 394개 사업자 등록
	녹색건축 전문기업 실태조사 및 실적 관리체계 구축	2018		기타	※ 2018년 추진 사업 중 추진 내용이 확인 되지 않는 사업은 이행실적 조사대상에서 제외
	녹색건축 전문기업 지원을 위한 법적 근거 마련	2014 - 2015	2014	완료	· 녹색건축물 조성 지원법 제30조(그린리모델링 사업의 등록) 신설을 통해 사업자관리를 위한 기준 마련(2014.05) · 녹색건축물 조성 지원법 제6조의 2 개정(2016.01)으로 녹색건축 전문기업 지원을 위한 근거 마련
건물에너지 평가사 제도 강화	건물에너지 평가사 자격을 국가자격으로 승격	2014 - 2015	2014	완료	· 녹색건축 조성 지원법 제31조 신설(2014.05)로 건축물에너지평가사를 국가자격으로 승격 / 2015년 이후 건축물에너지평가사 총 349명 배출
	건물에너지평가사 업무 확대	2016 - 2018	2015	진행	· 녹색건축물 조성지원법 개정(2015.5)으로 그린리모델링 사업자 등록기준에 에너지 평가사 포함 · 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 개정(2017.11)으로 에너지 평가를 공공진단 가능인력으로 규정

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
녹색건축 인증 전문가 제도 도입	녹색건축물 조성지원법 에 관련 규정 신설	2018	2016	완료	· 녹색건축인증에 관한 규칙 제3조 제3항 제5호 신설(2016.06)로 운영기관에 게 심사전문인력 교육, 관리, 감독 업무 부여 -녹색건축인증기준 제15조 신설(2016.06)로 녹색건축전문가 운영, 관리에 관 한 근거 마련 / 녹색건축인증기준 운영세칙 개정(2016.08)으로 녹색건축인 증전문가 선발 및 운영 기준 마련(제21조)
	녹색건축 인증 전문가 참 여 시 가점부여	2018	2016	완료	· 녹색건축인증기준(별표1, 별표3) 개정(2016.06)으로 녹색건축인증전문가 참여에 대한 가점 기준 마련
	인증 업무 담당 인원 총원	2018	2014	진행	· 녹색건축 인증기관 추가 지정(2014.01)(기존 4개 기관에서 6개 기관 추가)
녹색건축 전문 인력 교육체계 강화	녹색건축 기술인력 전문 양성기관 및 교육 프로그 램 마련	2014 - 2018	2016	진행	· 총 2개의 교육프로그램 마련, 총 13회, 1,215명 교육 · 녹색건축인증전문가 전환교육, 녹색건축인증전문가(G-SEED ID) 교육 · 제로에너지건축 전문인력 양성교육
	선진 기업과 운영시스템 및 기술교류사업 추진	2015 - 2016	2015	진행	· '기후변화대응 글로벌 기술협력포럼' 구성(2015.10) 및 국제공동연구 추진 -200여개 기업, 연구기관, 대학 등이 기술협력 논의 및 국제공동연구 추진
	그린리모델링 전문 사업 자 육성을 위한 교육 프로 그램 개발 및 운영	2015 - 2018	2015	진행	· 녹색건축물 조성 지원법 개정(2015.05)으로 그린리모델링 전문가 양성 및 교 육관련 조항 신설 · 등록된 그린리모델링 사업자 대상 맞춤형 전문교육 실시(총 6회, 363개사)

출처 : 저자 작성

□ 정책과제7. 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성

정책과제7의 8개 단위사업 중 3개 단위사업이 완료, 3개 사업이 진행 중, 변경 1건, 기타 1건으로 전체 평균 이행률 92.0%에 비해 낮은 이행률(87.5%)을 보이고 있다. 기타로 분류된 단위사업은 건축물 규모 및 에너지 사용량에 따른 건물 운영관리 전문인력 배치기준 마련으로 추진기간이 2018년부터이므로 이행실적 조사 대상에서 제외하였다. 목표 관리제 대상 건축물 BEMS도입 지원에 대해서는 그 대상을 목표관리제 대상 건축물에서 제로에너지빌딩 조성 시범사업 대상 건축물로 변경하여 추진하였다.

실천과제별로 완료 및 진행 중인 사업 내용을 살펴보면 먼저 '보급형 BEMS 연구개발 추진'을 위해 BEMS 한국산업표준을 고시하였으며, ICT맞춤형 BEMS도입기반 구축 및 실증기획, BEMS KS기반의 설계, 시공, 운영관리 기술 개발 및 실증 등 관련 연구개발을 추진하였다. '건물 운영관리 시스템 효율화 사업 지원'을 위해서는 1만㎡이상 공공건축물에 BEMS설치를 의무화하였으며, 제로에너지빌딩 시범사업 대상 건축물에 BEMS설치 보조금을 지원하고 제로에너지인증 기준에 BEMS설치 항목을 추가하였다. '건물 운영관리 업무지침 및 교육 프로그램 개발'을 위해서는 에너지 다소비 건축물 최적 에너지관리 가이드, 의료시설 운영가이드 등 건축물 운영관리 업무 지침을 개발 중에 있으며, BEMS관련 교육세미나, 기술정보협의회, 워크숍 등 교육프로그램을 운영하고 있다. 마지막으로 '지역단위 에너지 관리체계 구축'을 위해서 BEMS데이터분석 센터를 개소하

고 BEMS설치 건물의 에너지 및 운영 데이터를 분석하도록 하였다. 또한 세종시 U-City 센터 내 에너지통합관리시스템을 구축하여 공동주택, 공공시설물에 대한 에너지 통합 관리 서비스를 시행하였다.

[표 3-9] 정책과제7. 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	참조 년도	추진 현황	추진 내용
보 급 형 BEMS 연구 개발 추진	BEMS 국가표준 고도화 및 소프트웨어 기술개발 추진	2015 - 2018	2014	진행	· BEMS 한국산업표준(KS) 고시(2014.08) · ICT 맞춤형 건물에너지관리시스템(BEMS) 도입기반 구축 및 실증기획 R&D 추진(2013.12 - 2014.09) · BEMS KS기반의 설계, 시공, 운영관리 기술 개발 및 실증 R&D 추진 (2015.08 - 2020.03)
	건물 운영관리 시스템 효율화 사업 지원	공공기관 에너지이용 합리화 지침에 BEMS 도입 의무화	2015 - 2018	완료	· 연면적 1만㎡ 신축 공공건축물에 BEMS 설치 의무화 · 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 개정(2016.05) -제6조 제4항 개정, BEMS 설치 확인 의무화
	목표관리제 대상 건축물 BEMS 도입 지원	2014 - 2016	2015	변경	· 2015년 제로에너지 빌딩 시범사업에서 '녹색건축물 에너지통합관리 시스템 기반구축 및 실증' R&D와 연계하여 BEMS 설치 보조금 50% 지원 · 제로에너지빌딩 인증 기준에 BEMS설치 항목 추가(2017.01)
건물 운영관리 업무지침 및 교육 프로그램 개발	건축물 운영관리 업무 지침 개발 (국토부, 산업부)	2018 - 2018	2018	진행	· 에너지다소비건축물 최적 에너지관리 가이드 개발 예정 · 건물 운영자를 위한 의료시설 운영가이드 개발 예정
	건축물 운영관리 인력 교육 프로그램 개발·운영	2017 - 2018	2014	진행	· BEMS 기술 교육세미나 개최(2016~2017, 총 2회) · 건물부문 온실가스 감축 기술정보협의회 개최(2016~2017, 3회) · 목표협상단 교육 세미나(2014~2017 매년 1회) · 건물부문 온실가스 감축기술 공유 워크숍 개최(2014~2017 매년 1회)
	건축물 규모 및 에너지 사용량에 따른 전문인력 배치기준 마련	2018 - 2018	-	기타	※ 2018년 추진 사업은 이행실적 조사대상에서 제외
지역단위 에너지 관리체계 구축	개별단위 BEMS의 통합관리 및 자체 내 U-City 센터와 연계 구축	2016 - 2018	2015	완료	· 에너지관리공단 내 'BEMS 에너지 데이터 분석센터' 개소(2015.02) -BEMS 설치 건물의 에너지 및 운영데이터 분석
	세종시 U-City 센터 내 설치 및 시범 적용	2015 - 2016	2014	완료	· 세종시 U-City센터 내 에너지통합관리시스템 구축 -공동주택, 공공시설물에 대한 에너지 통합관리 시범서비스

출처 : 저자 작성

□ 정책과제8. 부처 간 협력체계 구축

정책과제8의 2개 단위사업이 모두 진행 중인 것으로 조사되었다.

실천과제별 진행 사업 내용을 살펴보면 먼저 '범 부처 지원체계 구축으로 저비용·고효율 정책 추진'을 위해 한국시설안전공단과 한국환경산업기술원 간 업무협약 체결(2014년), 부처합동 기후변화 대응을 위한 글로벌 기술협력 전략 마련(2015년), 배출권 거래제 추진 체계를 부처 합동으로 개편(2016년), 제로에너지빌딩 융합 얼라이언스 출범(2016년) 등 협력체계를 구축하였다. '부처별 건축물 에너지 성능개선 사업의 연계 추진' 이행

실적을 살펴보면 그린리모델링 사업과 그린카드 제도를 연계하여 추진하고 있으며, 지자체와 MOU를 통해 그린리모델링 사업을 확산하고 있다. 또한 행복청, 경기도와 함께 제로에너지빌딩 시범사업 업무협약을 체결하였으며, 공공건축물 그린리모델링 지원 사업을 위해 국토교통부, LH, 지자체, 사업 참여 공공기관이 업무협약을 체결하였다.

[표 3-10] 정책과제8. 부처간 협력체계 구축의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
범 부처 지원 체계 구축으로 저비용·고효율 정책 추진	녹색건축 정책 협력체계 구축	정 2014 - 2018	2014	진행	· 한국시설안전공단(국토교통부 산하) - 한국환경산업기술원(환경부 산하) 간 업무협약 체결 · 부처합동 「기후변화대응을 위한 글로벌 기술협력전략」 마련 · 배출권거래제 상쇄제도 추진체계를 부처 합동으로 개편(2016.06) · 제로에너지빌딩 융합 얼라이언스 출범(국토교통부, 산업통상자원부)(2016.09)
부처별 건축물 에너지 성능 개선 사업의 연계 추진	부처별 관련 사업 연계	2015 - 2018	2016	진행	· 그린리모델링사업(국토교통부)-그린카드제도(환경부) 연계협약 · 그린리모델링(국토교통부)-지자체 MOU(제주특별자치도, 경기도, 대전광역시 등) · 제로에너지빌딩 시범사업 업무협약 체결(국토교통부, 행복청, 경기도) · ‘공공건축물 그린리모델링 지원사업’을 위한 업무협약 체결(국토교통부, LH, 서울시 강동구청, 대구시 수성구청, 한국도로공사, 헌법재판소, 한국연구재단, 공군 제3훈련비행단, 전남 보성군 등

출처 : 저자 작성

□ 정책과제9. 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유

정책과제9의 7개 단위사업 중 5개 사업이 완료되고 2개 사업이 진행 중으로 100.0%의 이행률을 보이고 있다.

실천과제별 완료 및 진행 중인 사업 내용을 살펴보면 먼저 ‘국가건물에너지 통합관리시스템 구축 확대 및 체계 안정성 확보’를 위해 건축물 에너지온실가스 정보체계를 전국단위로 구축 완료하여 운영하고 있으며, 지역별 에너지 사용량 정보제공, 목표관리제 및 에너지 평가서 발급 업무 지원 등의 관련 업무를 수행하고 있다. 또한 에너지 절약계획서 온라인 검토시스템, 인증제도 관리 시스템 등 관련 제도 운영을 위한 시스템을 구축하고 운영중에 있다. 두 번째 실천과제인 ‘국가 건물에너지 데이터 민간개방 및 활용체계 구축’을 위해서는 건축데이터 민간개방 시범사업을 추진하였으며, 데이터 개방 시스템이 구축 완료된 이후에는 정보 활용 비즈니스모델 공모전을 개최하여 활용방안을 모색하였다. 또한 건물에너지 정보공개를 Open API방식으로 제공하기 시작했으며 민간 부동산 포털과 연계하여 정보를 제공하고 있다. 마지막으로 ‘녹색건축 포털 그린투게더 기능 강화’를 위해 홈페이지를 개편하고 녹색건축 전문정보, 학술정보, 정책 성과 정보 등을 제공하고 있다. 또한 우리집 효율관리 기능을 고도화하였으며, 서비스 활용도 제고를 위한 사용자 맞춤형 기능 통합 및 개선을 추진하고 있다.

[표 3-11] 정책과제9. 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
국가건물 에너지 통합관리시스템 구축 확대 및 체계 안정성 확보	국가건물에너지 통합관리시스템 고도화	2014 - 2018	2015	완료	· '건축물 에너지·온실가스 정보체계' 전국 단위 구축 완료(2015.09) · ICT 기반 '스마트 에너지 분석 캠페인' 실시로 건물 에너지관리 개선사항 발굴(2017)
	지역단위 에너지정보 연계모듈 구축	2016 - 2018	2015	진행	· 한국감정원이 건축물 에너지 온실가스 정보체계 운영 업무와 함께 지역별 에너지 사용량 정보 제공, 목표관리제 및 에너지 평가서 발급 업무 등 수행(2015.08) · BEMS 통합관제 Data 분석시스템 구축 및 운영(2014) · BEMS 연계 건물 대상 원격광역관리서비스 실시(2015)
	인증제 통합관리 시스템 구축	2015 - 2018	2015	진행	· 에너지절약계획서 온라인검토시스템 및 검토수수료 납부시스템 개발, 건축행정 시스템과 연계 운영(2015.03) · 제로에너지건축물 인증제 도입에 따라 건축물 에너지효율등급 인증관리 시스템과 통합운영, 인증현황정보 제공
	국가건물에너지 데이터 민간개방 시범사업 추진	2015 - 2015	2013	완료	· 건축데이터 민간개방 시범사업 추진(2013 - 2014) · 건축물 정보 활용 비즈니스모델 공모전 개최(2015.08)(2015년 2월 데이터 개방 시스템 구축을 완료함에 따라 정보활용 비즈니스 모델 공모전으로 변경 추진)
활용체계 구축	국가건물에너지 데이터 민간개방을 위한 정보 공유 플랫폼 구축	2014 - 2018	2016	완료	· 건물에너지 정보공개 및 Open API 서비스 개시 (2016.01) · 건축물 에너지성능정보를 민간 부동산포털과 연계 제공
녹색건축 포털 그린투게더 기능 강화	녹색건축물 관련 통합정보 제공체계 운영	2015 - 2017	2015	완료	· 홈페이지 개편으로 통합정보 제공(2015.03) : 녹색건축 전문정보 제공, 학술정보 제공 포털과의 연계를 통한 논문정보 제공, 녹색건축 정책성과 정보 제공
	우리집 효율관리 기능개발로 국민친화형 녹색건축 종합 포털화	2015 - 2017	2015	완료	· 그린투게더 홈페이지 개편과 함께 우리집 효율관리 기능 고도화 (2015.03) · 서비스활용도 제고를 위한 사용자 맞춤형 기능 통합 및 개선 추진

출처 : 저자 작성

□ 정책과제10. 녹색건축 관련 홍보 강화

정책과제10의 13개 단위사업 중 3개 사업이 완료되고 9개 사업이 진행 중, 1개 사업이 변경 진행 중으로 100.0%의 매우 높은 이행률을 보이고 있다.

실천과제별 완료 및 진행 중인 사업 내용을 살펴보면 먼저 '녹색건축 한마당 확대 시행'을 위해 기존에 분산 개최되던 녹색건축 관련 행사들을 통합하여 2013년부터 녹색건축 한마당 행사를 시행하였으며, 우수건축자재 추천제 심사와 제품 평가 설문제도 시행, 그린리모델링 우수사례발표, 녹색건축대전 전시 및 시상식 개최, 그린리모델링 유공자 및 우수사례 공모전 수행 등 성과 확산 및 정보 공유를 위한 프로그램을 시행하였다. 두 번째 실천과제인 '초·중·고 학생 및 일반인 대상 녹색건축 교육 프로그램 개발'을 위해서는 어린이 녹색건축 교육 만화교재 출간 및 독후감 공모, 녹색건축 포털 그린투게더에 건축학교 메뉴 마련, '가정에서 에너지를 절약하는 50가지 방법' 발간, 어린이 청소년 그린에너지스쿨 프로그램, 어린이 눈높이 기후정보 프로그램, 관련 게임 및 동영상 제작 등 다양한 프로그램을 개발 및 운영 하였으며, 교육부 통합과학교육과정 내 제로에너지

빌딩 교육과정을 신설하였다. 또한 공공기관·교육기관·기업체 차원의 녹색건축 관련 연수의 일환으로 에너지절약계획서 온라인 작성 실무교육, 공공그린리모델링 우수사례 견학 및 기술교류회, 목표관리 우수업체 대상 해외연수 등을 실시하였다. 그리고 녹색건축 일일체험, 제로에너지건축캠프, 에너지진로체험, 가상현실, 그린리모델링 체험 등 다양한 체험 프로그램을 개발하고 시행 중에 있다. 세 번째 실천과제 ‘다양한 대국민 홍보프로그램 기획 및 개발’을 위해 관계기관 MOU체결 시 공동 홍보활동 진행에 합의하였으며, 지자체 및 공공기관 주최 대국민 행사와 연계하여 제로에너지빌딩 이동체험관 운영 방안을 기획하는 등 관계기관과의 홍보 협조체계를 구축하고 있다. 또한 녹색건축 성과 및 정책 홍보를 위해 관련 시범사업 백서를 발간하고, 그린리모델링 홍보영상 제작 및 홍보관 개관 등의 사업을 추진하였다. 더불어 녹색건축 포털 그린투게더를 활용하여 그린리모델링 UCC공모전 등 국민참여형 이벤트를 개최하고 있으며, 녹색건축 관련 뉴스, TV프로그램 출연, 정기간행물에 녹색건축 관련 이슈 및 사례를 게재하는 등 다양한

[표 3-12] 정책과제10. 녹색건축 관련 홍보 강화의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
녹색건축 한마당 확대 시행	녹색건축 관련행사(세미나, 전시회, 공모전 등) 통합 운영	2014 - 2018	2013	진행	· 기존에 분산 개최되던 녹색건축 관련 행사들을 통합하여 녹색건축 한마당 행사 시행 · 도시재생 연계, 그린리모델링 포럼 개최(2017.12)
	우수사례, 녹색기술 발표 등을 통한 성과 확산 및 정보공유 강화	2014 - 2018	2014	진행	· ‘우수건축자재 추천제’ 심사와 ‘제품 평가 설문제도’ 시행 · ‘그린리모델링 우수사례 발표’ · 녹색건축대전 전시 및 시상식 개최 · ‘녹색건축한마당 그린리모델링 유공자 및 우수사례 공모전’ (2016 / 2017)
초·중·고 학생 및 일반인 대상 녹색건축 교육 프로그램 개발	일반인 대상 녹색건축 교육프로그램 및 교재 개발연구	2015 - 2017	2013	완료	· 어린이 녹색건축 교육만화교재(녹색건축 원정대와 우주 해적당, 녹색건축 원정대와 미어캣 군단) 출간 및 독후감 공모 실시(2016-2017) · 녹색건축포털 그린투게더에 건축학교 메뉴를 마련하고, 관련 프로그램 제공 · 가정에서 에너지를 절약하는 50가지 방법 발간 · 어린이 청소년 그린에너지 스쿨 프로그램, 어린이 눈높이 기후정보 프로그램 마련 · 도전 에너지절약왕, 지구온난화를 막아라, 그린스타트 애니메이션, 친환경주택만들기 게임 등 10종의 게임 및 동영상 제작
	정규교육과정에 녹색건축 교육프로그램 도입	2016 - 2018	2018	완료	· 2018년 교육부 통합과학교육과정 내 제로에너지빌딩 교육과정 신설에 따른 학습지원 자료집 제작
	공공기관·교육기관·기업체 차원의 녹색건축 관련 연수 실시	2014 - 2018	2014	진행	· 건축물 에너지 절약계획서 온라인 작성 실무교육(2016-2017, 분기별 1회) · 공공 그린리모델링 우수사례 견학 및 기술교류회 개최(2017.09/LH) · 목표관리 우수업체 대상으로 건물에너지 정책, 기술동향 등에 대한 선진사례 벤치마킹을 위한 해외 연수 실시(2014-2017)
	녹색건축 체험프로그램 개발	2014 - 2018	2014	진행	· 녹색건축 일일체험(Greening Day, 3회 시행), 제로에너지건축캠프(2016-2017, 3회), 녹색건축 한마당 행사 중(2016) 에너지진로체험, 가상현실, 그린리모델링 체험 시행 · 제로에너지빌딩 이동체험관 제작 (2017)

출처 : 저자 작성

홍보 프로그램을 기획 및 추진하고 있다. 네 번째 실천과제인 ‘녹색건축물 조성 시범도시 선정’을 통한 지자체 참여 유도’와 관련하여서는 시범도시를 선정하는 대신 제로에너지빌딩 시범사업과 연계하여 세종특별자치시 행정중심복합도시 5-1구역을 “제로에너지 스마트 도시” 시범사업 대상지로 선정하고 지구단위계획을 수립 중에 있다. 마지막으로 ‘녹색건축 성과 평가체계 마련’을 통한 지자체간 경쟁 유도’를 위해 공공건축물 성능개선 사업 활성화를 위한 경영평가 반영방안 연구를 수행하였으며, 행정안전부 지자체 합동지표 개발 및 등록을 추진하였다.

[표 3-12 계속] 정책과제10. 녹색건축 관련 홍보 강화의 주요 진행 상황

실천과제	단위사업	추진 계획	착수 년도	추진 현황	추진 내용
다양한 대국민 홍보프로그램 기획 및 개발	관계기관 홍보 협조체 계 구축	2014 - 2018	2014	진행	· 한국시설안전공단(국토교통부 산하) - 한국환경산업기술원(환경부 산하)간 업무협약 체결 시 공동 홍보활동 진행에 합의(2014.10) · 제로에너지빌딩 이동체험관 운영 예정(연 15건 내외 예정) · -지자체 및 공공기관 주최 건축·에너지 분야 대국민 행사와 연계 운영 · 2018년 8월~11월 도시재생뉴딜 연계 GR 권역별 워크숍 개최 예정
	녹색건축 성과 및 정부 정책 소개 홍보물 제작	2014 - 2018	2015	진행	· ‘2014 공공건축물 그린리모델링 시범사업 백서’ 발간(2015.09) · ‘녹색건축한마당 백서’ 발간(2016-2017) · ‘그린리모델링 공공시범사업 백서’ 발간(2016.12) · 그린리모델링 홍보영상 제작(2017.07) 및 홍보관 개관(2017.08) · 도시재생 연계, 그린리모델링 포럼 개최(2017.12)
	녹색건축포털 그린투 게터와 연계하여 국민 참여형 이벤트 개최	2015 - 2017	2014	진행	· 그린리모델링 UCC 공모전 (2014.12), 네이밍 공모전 개최(2015.06) · 제로에너지빌딩 브랜드 이미지(BI) 공모전 개최(2016.06) · ‘어린이 녹색건축 교육만화교재 독후감 공모전’ 개최(2016 / 2017) · ‘제1회 건축물 온실가스 감축 정책 아이디어 공모전’ 개최(2017)
	녹색건축 관련 국내외 뉴스, 다큐멘터리, 현 장탐방 TV 및 라디오 프로그램 신설	2016 - 2018	2016	진행	· 그린리모델링 관련 뉴스 및 TV프로그램 총7회 출연 -KTV 4시&브리핑(2017.7.), TV조선 광화문의 아침(2017.6.), MBC생방송 오 늘저녁(2017.6.), SBS생활경제(2016.6.), 연합뉴스TV(2016.5.), MTN머니투 데이(2016.3.), K-TV현장속으로(2016.2.) · 그린리모델링 관련 보도기사 약 1,500건 보도
	학회 및 유관 연구기관 의 정책지에 녹색건축 우수사례 섹션 신설	2014 - 2018		진행	· 정기간행물에 녹색건축 관련 이슈 및 사례 게재 -한국 감정원 정기간행물 ‘부동산포커스’ 및 ‘Monthly 녹색건축’ -AURI 정기간행물 ‘건축과 도시공간’에 녹색건축 관련 이슈 및 사례 게재(2016)
녹색건축물 조 성 시범도시 선 정을 통한 지자 체 참여 유도	녹색건축물 조성 시범 도시 공모 추진	2014 - 2018	2016	변경	· 세종특별자치시 행정중심복합도시 5-1구역(합강리) “제로에너지 스마트 도시” 시 범사업 선정, 지구단위계획 추진
녹색건축 성과 평가체계 마련 을 통한 지자체 간 경쟁 유도	지방자치단체 가에 녹색건축 성과지 표 신설	2014 - 2018		완료	· 2017년 공공건축물 성능개선 사업 활성화를 위한 경영평가 반영방안 연구 수행 · 행정안전부 지자체 합동지표 개발 및 등록 추진

출처 : 저자 작성

2. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정성적 성과

1) 정성적 성과 분석 방법

정성적 성과 분석은 1차적으로 앞서 분석한 이행실적 현황을 기반으로 한다. 또한 일반 국민과 전문가를 대상으로 시행한 설문조사와 녹색건축센터¹⁾ 실무진들을 대상으로 한 인터뷰 결과, 선행연구를 종합하여 분석하였다.

□ 설문조사 설계

기본계획의 정성적 성과 분석을 위해 먼저 전문가를 대상으로 녹색건축 정책에 대한 진단과 1차 계획에 대한 평가, 2차 계획의 방향에 대해 설문조사를 실시하고, 일반 국민을 대상으로 녹색건축물에 대한 인식 조사를 시행하였다. 전문가는 건축 설계, 시공, 구조 등 건축 분야의 대학, 연구기관, 행정기관, 공기업, 민간기업 종사자 104명을 대상으로 하였으며, 일반국민은 만 20세 이상 성인남녀 1,000명을 대상으로 하였다.

[표 3-13] 설문조사 설계 개요

구분	일반국민	전문가
조사대상	만 20세 이상 성인남녀	설계, 시공, 구조 등 건축분야 전문가(대학, 연구기관, 행정기관, 공기업, 민간기업 종사자)
조사방법	구조화된 설문지를 활용한 온라인 조사	
유효 표본	1,000명	104명
표본 할당	지역, 성, 연령을 고려한 비례할당	전문가 Pool을 활용한 전수조사
조사 기간	2018년 1월15일 ~ 25일	

출처 : 저자 작성

□ 설문조사 항목

일반 국민을 대상으로는 주로 녹색건축물에 대한 인식을 조사하였으며, 전문가에게는 현재 녹색건축물에 대한 진단, 1차 녹색건축물 기본계획에 대한 평가, 2차 기본계획의 방향에 대해 질문하였다.

[표 3-14] 설문조사 항목

설문대상	설문항목	주요 내용
일반국민	녹색건축물에 대한 인식	·녹색건축물에 대한 인지 정도, 인식 ·건축물의 성능개선 필요성 ·현재 거주 주택의 에너지 성능 수준 및 성능개선 의향 ·건축물의 성능개선 시 고려 요인 ·주택 신축 및 개보수 시 녹색건축물 조성을 위한 추가 비용 지불 의사

1) 건축도시공간연구소, 한국감정원, 한국에너지공단, 한국건설기술연구원, 한국시설안전공단, 한국토지주택공사

설문대상	설문항목	주요 내용
전문가	녹색건축물 정책 진단	·녹색건축물의 개념 ·녹색건축물 조성 활성화를 위한 중요 요소 ·생애주기별 녹색건축 사업 관련 문제점
	1차 기본계획에 대한 평가	·기본계획 비전 및 목표의 적절성 ·4대 전략, 10개 정책과제 구성의 적절성 ·세부 실천과제 추진 정도 ·1차 기본계획의 성과 및 미비점
	2차 계획 수립 방향	·2차 녹색건축물 기본계획에 반영되어야 할 과제 및 현안

출처 : 저자 작성

□ 설문 응답자 특성

일반국민은 총 1000명이 응답하였으며, 연령, 성별, 거주지역을 고려하여 비례할당 하였다. 전문가가는 총 104명이 응답하였으며 계획·설계 분야(38.5%), 공공기관 종사자 (35.6%), 업무경력 10~20년(31.7%)인 응답자수 비율이 가장 높게 나타났다.

[표 3-15] 일반 국민 응답자 특성

구 분	사례수(명)	비율(%)	구 분	사례수(명)	비율(%)	구 분	사례수(명)	비율(%)
전 체	(1,000)	100.0	일반사무직/영업직	(421)	42.1	단독주택	(212)	21.2
성 남	(509)	50.9	자유 전문직	(54)	5.4			
별 여	(491)	49.1	일반 공무원	(36)	3.6	연립주택	(85)	8.5
연 20대	(233)	23.3	고급 공무원,	(24)	2.4	주 오피스텔	(26)	2.6
령 30대	(231)	23.1	고위 임직원 및 관리자			택 아파트	(661)	66.1
40대	(272)	27.2	자영업자	(64)	6.4	유형		
50대	(264)	26.4	판매/서비스직	(40)	4.0	주상복합	(8)	0.8
서울/인천/경기	(515)	51.5	생산/기술직	(61)	6.1	점포주택	(8)	0.8
부산/울산/경남	(153)	15.3	농업/임업/어업	(7)	0.7			
대구/경북	(95)	9.5	학생	(94)	9.4			
대전/충청(세종)	(101)	10.1	전업주부	(135)	13.5			
광주/전라	(95)	9.5	무직	(60)	6.0			
강원/제주	(41)	4.1	기타	(4)	0.4			

출처 : 저자 작성

[표 3-16] 전문가 응답자 특성 (단위 : %)

구 분	사례수(명)	비율(%)	구 분	사례수(명)	비율(%)	구 분	사례수(명)	비율(%)
전 체	(104)	100.0	공무원	(18)	17.3	시공	(7)	6.7
성별 남	(86)	82.7	공공기관원	(37)	35.6	전문 구조	(1)	1.0
여	(18)	17.3	대학교수	(12)	11.5	분야 기타	(32)	30.8
연령 20대	(5)	4.8	연구원	(17)	16.3	5년 미만	(13)	12.5
30대	(28)	26.9	민간기업	(16)	15.4	5-10년	(17)	16.3
40대	(43)	41.3	기타	(4)	3.8	업무 10-20년	(36)	34.6
50대	(23)	22.1	전문 계획·설계	(40)	38.5	경력 20-30년	(33)	31.7
60대 이상	(5)	4.8	분야 설비	(24)	23.1	30년 이상	(5)	4.8

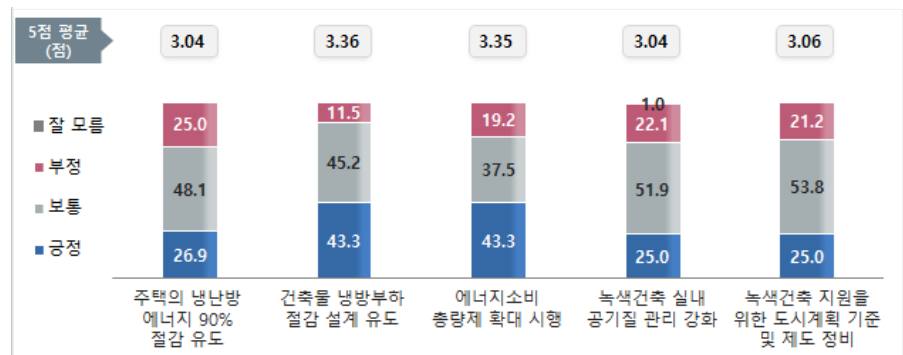
출처 : 저자 작성

2) 녹색건축물 기준 선진화

□ 신축 건축물 대상 기준을 계획대로 강화하고 있음

주로 신축건축물을 대상으로 하는 정책과제로 단열기준의 경우 독일의 패시브하우스 수준까지 강화되는 등 녹색건축물 기준 마련 및 정비는 제1차 녹색건축물의 핵심적 성과라 할 수 있다. 실내공기질 관리 방안과 에너지소비총량제, 도시 차원에서의 기준 및 제도 정비는 상대적으로 아직 미비하다고 할 수 있지만 실내공기질 기준 마련을 위한 연구는 지속적으로 시행되고 있으며, 근린단위 녹색건축 인증제도는 현재 개발을 완료하고 2018년부터 시범사업을 추진할 예정이다.

또한 녹색건축 기준 마련에 대한 전문가들의 평가는 5점 척도에서 평균 3.17점으로 잘 추진되고 있다고 평가하였으며, 신축 건축물 대상으로 설계 기준을 강화하는 건축물 냉방부하 절감 설계 유도(3.36)가 가장 잘 추진되고 있는 것으로 평가하였다.



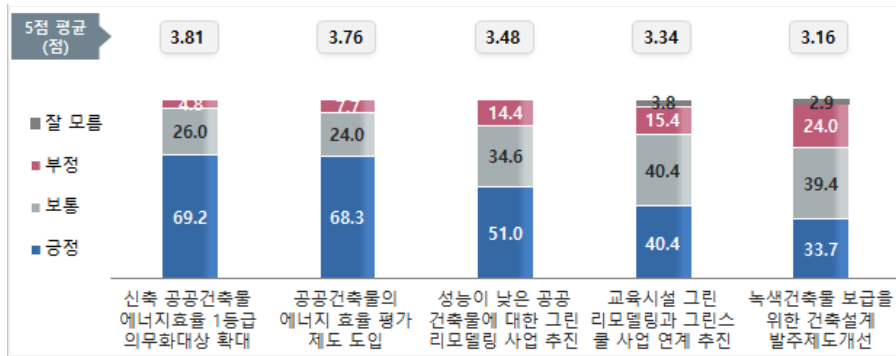
[그림 3-1] 정책과제1. 국민체감형 녹색건축 기준 마련의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성

□ 특히 공공부문의 기준 강화가 두드러짐

특히 공공건축물이 녹색건축을 선도하는 것을 목표로 하여 공공부문에 적용된 에너지 절약 기준이 대폭 강화 되었다.

전문가들도 공공부문 녹색건축 선도에 대해 평균 3.51점으로 잘 추진하고 있다고 응답하여 10개 정책과제 중 가장 높은 점수를 받은 것으로 나타났다. 특히 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 대상 확대(3.81점), 공공건축물의 에너지효율 평가제도 도입(3.76점)에 대한 평가가 매우 높게 나타났다.



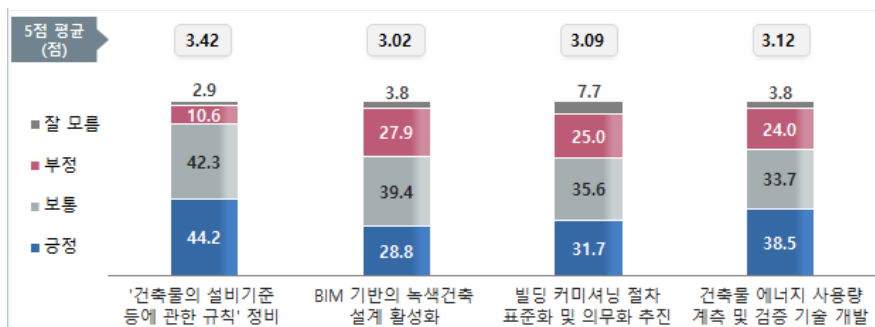
[그림 3-2] 정책과제2. 공공부문 녹색건축 선도의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성

□ 설비 및 시공품질 강화 기준 미흡

그러나 녹색건축 설비 및 시공품질 강화를 위한 노력은 아직 미비하다고 할 수 있겠다. 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙이 일부 개정되기는 하였으나 에너지절감 보다는 미세먼지에 대응하기 위해 개정되었다. 관련하여 2017년 녹색건축 보급 확산을 위한 건축 설비 법령개선 방안 연구를 수행하고 그 결과를 반영하여 법령을 개정할 예정이다.

전문가 설문조사 결과는 평균 3.16점으로 잘 추진되고 있다고 응답하였으나, 건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙 정비를 제외하고는 모두 부정평가가 20%이상인 것으로 나타나 정책과제1,2에 비해 상대적으로 미흡한 것으로 나타났다. 또한 인터뷰를 통해 BIM기반 설계와 빌딩커미셔닝제도, 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술 개발이 그동안 잘 추진되지 못했지만 무엇보다 중요한 시점이 되었다는 의견이 제시되었다.



[그림 3-3] 정책과제3. 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성

3) 기존 건축물의 에너지 성능 향상

□ 그린리모델링 이자지원 사업 실적이 비약적으로 증가하였으나 질적 수준 향상 필요²⁾

그린리모델링 이자비용 지원사업은 2014년 352건에서 2015년 2,753건, 2016년 7,742건, 2017년 8,551건으로 2014년 대비 24배가 증가하였다. 또한 한국토지주택공사에서 시행한 그린리모델링 이자지원사업에 대한 현장 조사 결과 매우 좋다고 응답한 비율이 52.9%, 좋다고 응답한 비율 34.7%로 응답자의 87.6%가 긍정적인 답변을 하였다. 반면 사업의 효과가 좋지 않다고 응답한 비율은 5.0%로 매우 낮았다.



[그림 3-4] 그린리모델링 이자지원 사업의 효과

출처: 한국토지주택공사(2017), 기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구, 106p

사업에 긍정적인 답변을 한 응답자 중 온열쾌적감이 좋다는 답변이 49.2%로 가장 많이 차지하였으며, 소음이 완화되었다는 답변이 27.1%로 그 다음을 차지하였고, 그 외에도 시공비용절감, 미관의 개선 등을 사업의 장점으로 선택하였다. 그린리모델링 시행 후 에너지 비용 절감 효과에 73%가 긍정적으로 답해 비용 절감에 대한 체감이 큰 것으로 나타났다. 건강에 좋은 영향을 주었다는 응답도 68%로 높게 나타났다. 건강에 좋은 영향을 주었다고 답변한 응답자 중 3명은 연간 진료비가 10만원정도 절감되었다고 답변해 그린리모델링에 따른 에너지 절감 외 쾌적감, 건강 효과 등이 있는 것으로 나타났다. 향후 그린리모델링 효과의 정량적 지표로서 건강비용, 매매가와 공실률에 따른 부동산 가치 상승비용 등을 활용하고 이를 홍보할 수 있는 방안이 필요할 것으로 판단된다.

위와 같이 그린리모델링 사업을 이제 막 시작하는 단계에서 긍정적인 성과를 도출하였지만, 사업 추진 건수의 대부분이 공동주택의 단순 창호교체 수준에 그치는 등 아직 그린리모델링의 효과를 체감하기에는 부족한 실정이며 일부 사업 추진 과정에 대한 개선점도 도출되었다.

2) 한국토지주택공사(2017), 기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구, 97p-110p, 195p-202p를 토대로 저자작성

-현장조사(표본 건물 125건)는 직접 방문하여 설문지 작성 및 인터뷰를 수행하는 방식으로 진행하였으며, 설문조사는 공공, 비주거용, 주거용 3가지로 분류하고 공공과 비주거의 경우 관리자, 이용사용 설문지로 나누어 총 5가지로 분류하여 사업의 만족도, 효과에 대해 설문



[그림 3-5] 그린리모델링 적용요소(현장조사 대상 건축물 125건)

출처: 한국토지주택공사(2017), 기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구, 108p

사업 만족도가 낮은 응답자는 불만족 원인으로 서류 복잡이 11.1%, 시공품질 및 유지보수 관리 불만족 7.8%, 은행의 설명 부족 6.7%으로 답변하였다.

먼저 그린리모델링을 계획하는 단계에서부터 시공, 유지 관리에 이르기까지 전 단계에서 온실가스를 감축해야하는데, 그린리모델링 사업에 적용되는 자재선택에서 시공방법에 이르기까지 온실가스 감축 효과에 대한 정보가 부재하며 전문적인 기술을 가진 사업자들도 부족한 것으로 평가되었다. 실제 현장조사 결과 창호 교체 후 곰팡이 및 결로 현상이 발생하는 사례가 다수 발생하였다.

또한 기존 노후 건축물의 경우 에너지 성능 뿐 아니라 구조 안전에 대한 문제가 더욱 심각한 경우가 많이 나타나, 건축물의 종합적인 성능을 동시에 개선하는 방안을 적용할 필요가 있는 것으로 나타났다. 한국토지주택공사에서 수행한 그린리모델링 이차지원사업에 대한 만족도 설문조사에서 그린리모델링을 수행한 계기를 묻는 질문에 50%가 노후 건물의 성능 보강이라고 답해 실제 수요자의 입장에서 건축물 종합 성능 개선 방안이 요구 되고 있는 것으로 판단된다.



[그림 3-6] 그린리모델링 수행계기

출처: 한국토지주택공사(2017), 기존건축물 그린리모델링 빅데이터 기반구축 연구, 106p

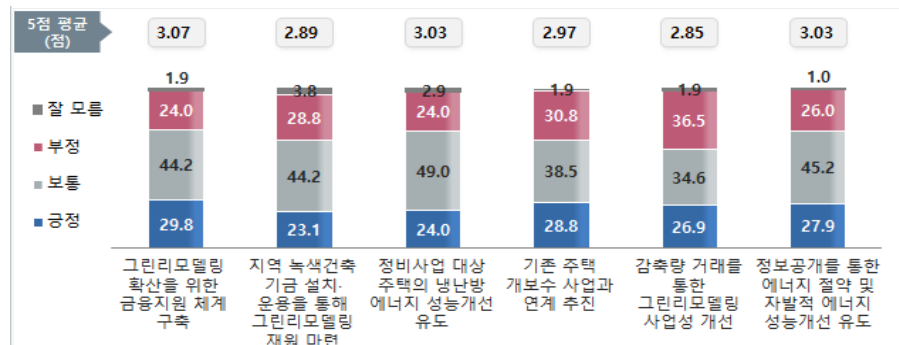
그린리모델링 수행계기의 대부분이 노후시설 보강인 점에서 유추할 수 있듯, 건축주가 건물에서 실제 생활하지 않는 경우에는 그린리모델링 시행에 대한 필요성을 인식하는데 한계가 있는 점 또한 문제점으로 도출 되었다. 세입자가 그린리모델링을 신청할 수 있도록 하거나, 임대 사업자에 그린리모델링 혜택을 제공하는 등 건축주가 자발적으로 그린리모델링을 시행할 수 있는 유도 방안이 필요한 것으로 판단된다.

□ 기존 주택 개보수 사업과 연계 추진 방안 재검토 및 보조금 지원 방안 필요

기존 주택의 개보수 사업과 연계하여 그린리모델링 이자지원 사업을 수행할 수 있는 방안을 모색하고 있지만, 구체적인 방법론에 대해 검토된 바가 없어 추진이 어려운 상황인 것으로 파악된다. 또한 기존 주택 개보수 사업에 할당된 예산으로 그린리모델링을 시행할 시 추가적인 공사비용에 대해 이자지원 방식을 추진하는데 어려움이 있으며 보조금 등 추가적인 재정지원 방안이 요구되고 있다.

그린리모델링 기금의 경우, 지방자치단체의 기금설치 기반 마련을 위해 녹색건축물 조성지원 조례 표준안을 배포하여 조례제정을 지원하였으나, 실제 기금이 마련된 사례는 전무한 것으로 나타났다.

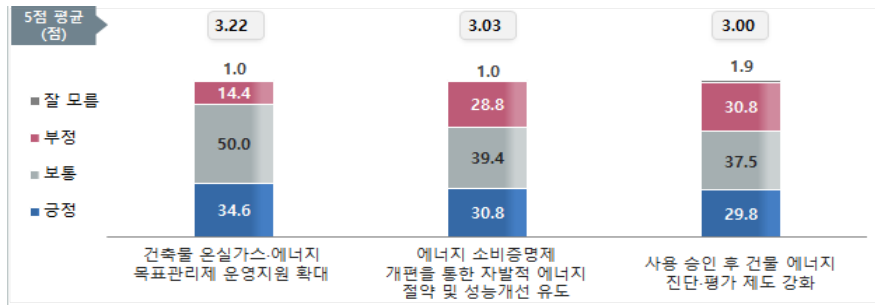
또한 정책과제 4번의 민간부문 그린리모델링 활성화가 잘 추진되고 있는지에 대한 질문에 전문가들은 5점 척도에 평균 2.97점으로 전체 평균인 3.10점보다 낮게 평가하였다. 특히 감축량 거래를 통한 그린리모델링 사업성 개선(2.85점), 지역 녹색건축물 기금설치·운용을 통한 그린리모델링 재원마련(2.89점)에 대한 평가가 가장 낮게 나타났다.



[그림 3-7] 정책과제4. 민간부문 그린리모델링 활성화의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)
출처 : 저자 작성

□ 기존 건축물의 유지관리 단계에서의 에너지 절감 방안 강화 필요

그린리모델링 사업 추진 이외 기존 건축물의 에너지 절감 방안으로서 제시된 사용승인 후 건물 에너지 진단·평가 제도와 에너지정보 공개를 통한 자발적 에너지 절약 및 성능 개선 유도에 대해서는 아직 미흡한 것으로 평가되었다. 또한 녹색건축 관련 기준이 계획 및 설계단계에서는 구체적이고 실행력 높은 과제로 구성되어 있고, 실제로 기준이 잘 마련되어졌으나, 시공 및 유지관리 단계에서의 구체적인 제도 개선 방안은 미흡하다는 의견도 많았다. 녹색건축물 조성 정책의 초기단계에서 신축 건축물의 기준마련 정책이 무엇보다 중요하게 추진되어 온 점을 감안하면, 이제 기존건축물에 대한 정책이 더욱 중요한 시점이 된 것으로 분석된다.



[그림 3-8] 정책과제5. 기존 건축물 관리 및 인증기준 강화의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성

전문가를 대상으로 한 설문조사에서도 에너지 소비증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도와 사용승인 후 건물 에너지 진단·평가제도 강화에 대해 부정적인 의견이 각각 28.8%, 30.8%로 매우 높게 나타났다.

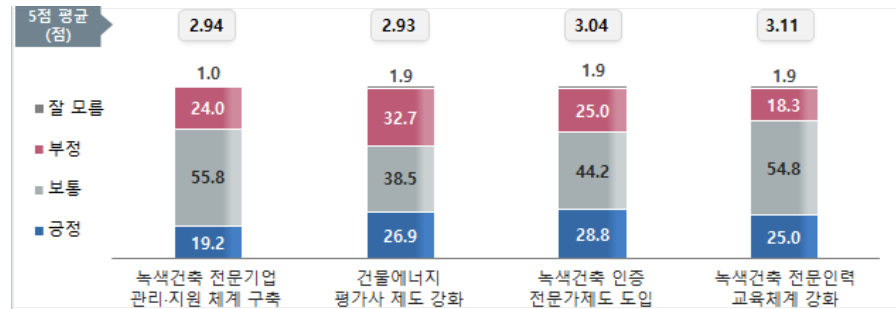
또한 기본계획에서 유지관리 단계에서의 정책 과제 자체가 부족하다는 의견도 많이 제시되어 향후 중점적인 정책 과제 발굴이 요구되고 있다. 특히 인증 건축물과 에너지절약 계획서에 대한 사후관리와 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술 개발, 자발적 성능 개선을 위한 에너지 사용량 감축 기반 인센티브 제공 방안도 정책 대안으로 제시되었다.

4) 녹색건축 산업 육성

□ 녹색건축 산업에 대한 체계적 정리 미흡으로 인한 산업 육성 효과 미비

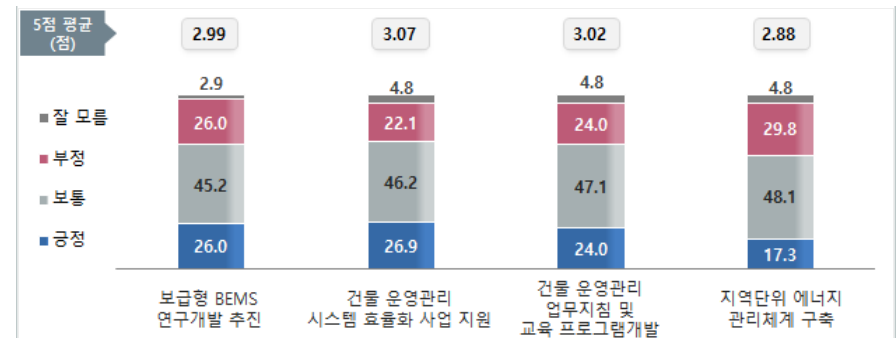
녹색건축 산업 육성 정책과 관련하여서는 녹색건축 산업에 대한 체계적인 정리가 뒷받침 되지 않은 상황에서 관련 정책과제를 백화점식으로 나열하다보니, 계획에 누락되어 있는 부문도 있고, 전반적인 산업 육성 효과가 미비하다는 평가가 지배적이다. 향후 녹색건축 기술과 시장 현황에 대한 면밀한 검토가 요구되고 있다.

녹색건축 산업 육성을 위한 정책과제인 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성과 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력양성의 추진 정도에 대한 전문가들의 평가도 각각 3.01점, 2.99점으로 전체 평균인 3.10점보다 다소 낮게 나타났다. 녹색건축 전문인력 교육체계 강화에 대해서는 이행실적조사에서도 나타나듯, 녹색건축인증 전문가 교육, 그린리모델링 사업자 교육 등 관련 교육이 추진되고 있다는 점에서 3.11점을 받았으나, 건물에너지 평가사 제도 강화와 녹색건축 전문기업 관리 체계에 대해서는 각 2.93점, 2.94점으로 비교적 낮게 평가되었다. 특히 건물에너지 평가사 제도 강화의 경우 부정적 답변이 32.7%나 되었는데, 에너지평가사를 배출만 하고 있을 뿐 역할과 자격에 대한 명확한 근거가 부족하고, 시험 응시자³⁾도 매년 줄어들고 있는데서 그 원인을 살펴볼 수 있다.



[그림 3-9] 정책과제6. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성



[그림 3-10] 정책과제7. 녹색건축물 운영관리 기술개발 및 인력 양성의 추진 정도(N=104 / 단위 : %, 점)

출처 : 저자 작성

또한 건축도시공간연구소의 건축도시정책정보센터에서 시행한 녹색건축 관련 교육 실태와 개선방안에 대한 전문가 설문조사⁴⁾ 결과를 살펴보면 녹색건축 산업과 시장의 활성화 수준에 대한 질문에 응답자 81.3%가 낮다고 평가하였다. 또한 녹색건축물 산업 분야

[표 3-17] 녹색건축 산업과 시장의 활성화 수준에 대한 설문조사 결과

구분	빈도(명)	퍼센트(%)
전혀 활성화 되어 있지 않다	5	4.2
활성화 되어 있지 않다	36	30.5
보통이다	55	46.6
활성화 되어 있다	18	15.3
매우 활성화 되어 있다	4	3.4

구분	빈도(명)	퍼센트(%)
전혀 활성화 되어 있지 않다	5	4.2
활성화 되어 있지 않다	36	30.5
보통이다	55	46.6
활성화 되어 있다	18	15.3
매우 활성화 되어 있다	4	3.4

출처 : 건축도시공간연구소 내부 자료

3) 한국에너지공단 자료에 따르면 2015년 응시자 2,885명, 2016년 1,600명, 2017년 1,035명

4) 녹색건축 관련 분야 전문가 118명(산업종사자 34명, 연구원 32명, 교수 21명, 공무원 16명 기타 15명, 평균경력 15.28년)을 대상으로 시행하였으며, 녹색건축물 보급 수준과 요소별 IPA분석, 녹색건축물 인증제도와 녹색건축 산업 경쟁력 평가, 녹색건축물 교육실태와 개선방향을 조사하였다.

별 국내 경쟁력 수준에 대한 설문 결과 고효율 조명 설비·시공, 고효율 냉난방 설비·시공 분야가 상대적으로 높게 평가되었으며, BEMS, 그린리모델링 분야는 낮게 평가되었다.

[표 3-18] 녹색건축 관련 산업 분야별 경쟁력(5점척도)

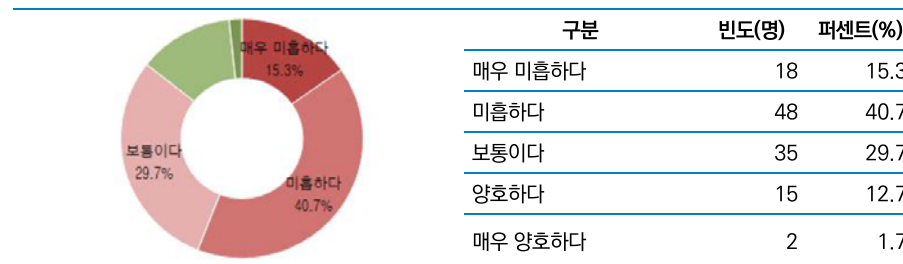
구분	평균	표준편차	순위	구분	평균	표준편차	순위
고효율 조명 설비·시공	3.42	0.84	1	친환경 자재 생산·유통	2.70	0.86	5
고효율 냉난방 설비·시공	3.23	0.80	2	녹색건축물 진단·평가·컨설팅	2.70	0.87	6
신재생에너지 설비·시공	2.95	0.87	3	그린리모델링	2.64	0.76	7
녹색건축 설계	2.70	0.85	4	건물에너지관리시스템	2.61	0.80	8

출처 : 건축도시공간연구소 내부 자료

□ 녹색건축 전문가 교육 실적은 미흡하나, 이수자들의 만족도는 높게 나타남

녹색건축 관련 교육 수준에 대한 전문가 설문 결과 응답자의 56%가 교육이 제대로 이루어지고 있지 않다고 응답하여 개선 방안이 필요한 것으로 보인다.

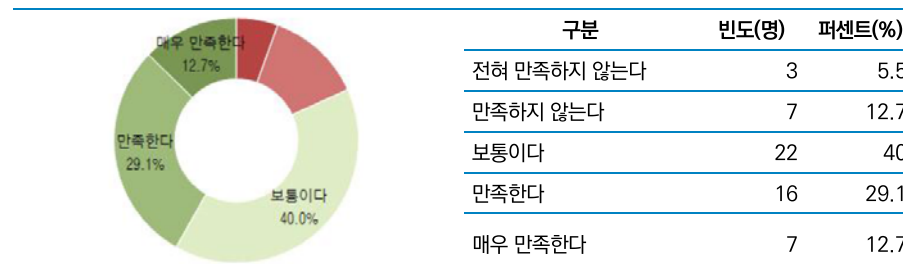
[표 3-19] 녹색건축 관련 교육 수준에 대한 설문조사 결과(5점 척도)



출처 : 송유미, 김용국(2017), “녹색건축 관련 교육 실태와 개선 방안”, 「건축도시정책동향」, 45호, 64p

하지만 녹색건축물 관련 교육과정에 참여한 55명의 설문 응답자를 대상으로 만족도를 조사한 결과 42%가 만족한다고 응답하여 그간 추진한 교육 프로그램은 비교적 잘 추진되었다고 평가된다.

[표 3-20] 녹색건축 관련 교육 과정 참여자의 만족도(5점 척도)

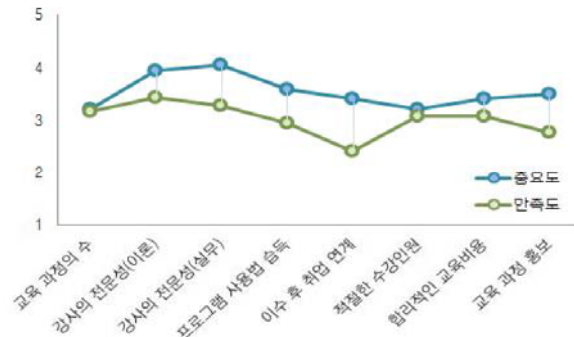


출처 : 송유미, 김용국(2017), “녹색건축 관련 교육 실태와 개선 방안”, 「건축도시정책동향」, 45호, 67p

녹색건축물 관련 교육과정 계획요소의 중요도를 조사한 결과 강사의 전문성이 가장 중요한 요소도 도출되었으며, 프로그램 사용법 습득, 이수 후 취업연계, 교육과정 홍보에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다.

[표 3-21] 녹색건축 교육 과정 요소별 중요도 및 만족도(5점척도)

구분		중요도			만족도		
		평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위
강의내용	강사의 전문성(실무)	4.05	0.87	1	3.29	1.07	2
	강사의 전문성(이론)	3.94	0.81	2	3.44	0.90	1
	프로그램 사용법 습득	3.58	0.85	3	2.95	0.91	6
교육과정 홍보		3.50	0.99	4	2.76	1.02	7
합리적인 교육비용		3.42	0.90	5	3.09	0.91	4
이수 후 취업 연계		3.42	1.13	6	2.42	0.96	8
적절한 수강인원		3.22	0.83	7	3.09	0.78	4
교육 과정의 수		3.21	0.91	8	3.16	0.90	3



출처 : 송유미, 김용국(2017), “녹색건축 관련 교육 실태와 개선 방안”, 「건축도시정책동향」, 45호, 68p

[표 3-22] 녹색건축 관련 교육 프로그램의 문제점 및 개선 방안 중요도

녹색건축 관련 교육 프로그램의 문제점(5점 척도)				녹색건축 교육 활성화를 위한 개선방안 중요도(5점 척도)			
구분	빈도(명)	퍼센트(%)	순위	구분	빈도(명)	퍼센트(%)	순위
교육 과정의 홍보 부족	60	28.8	1	녹색건축 관련 행정적·재정적 인센티브 확대	4.31	0.77	1
교육 내용의 다양성 부족	54	26.0	2	녹색건축 교육 과정의 질적 개선	4.21	0.70	2
수강 후 취업 연계 미흡	39	18.8	3	녹색건축 교육 과정 홍보 확대	4.03	0.66	3
교육 과정의 양적 부족	36	17.3	4	일반시민 대상 녹색건축 교육 확대	3.98	0.87	4
교육 수강비용의 부담	11	5.3	5	녹색건축 교육 과정 중심	3.91	0.68	5
기타	4	1.9	6	녹색건축 관련 중·고교 및 대학 교과과정 편성	3.89	0.86	6
제한된 수강 인원수	3	1.4	7	취업 가산점 등 녹색건축 전문가 혜택 강화	3.89	0.99	6
문제없다	1	0.5	8				

출처 : 송유미, 김용국(2017), “녹색건축 관련 교육 실태와 개선 방안”, 「건축도시정책동향」, 45호, 70p-71p

또한 현재 교육프로그램의 가장 큰 문제점으로는 교육 과정의 홍보부족(28.8%)과 교육 내용의 다양성 부족(26.0%), 수강 후 취업 연계 미흡(18.8%)순으로 조사되었으며 교육 활성화를 위해서는 녹색건축 관련 행정적 재정적 인센티브 확대, 녹색건축 교육 과정의 질적 개선, 녹색건축 교육 과정 홍보 확대 순으로 조사되었다. 또한 전문가들은 일반인 대상 교육도 중요한 요소로 선택하였는데, 이는 건축주들이 녹색건축을 통해 얻을 수 있는 혜택이 확대될 때, 시장과 산업이 확장되고 이를 기반으로 녹색건축물 교육에 대한 수요도 증가할 것이라는 인식에 기인하는 것으로 해석된다.

□ 건축산업 육성을 위한 정책 과제 부족

전략1 기준선진화를 위한 단위사업이 40개로 전체 100개 중 40%이상을 차지하고 있는 반면, 건축산업 육성 방안은 19개 단위사업으로 19%밖에 되지 않는다. 과제 개수로 정책의 중요도를 판단할 수는 없으나, 건축 산업육성 방안 보다 기준 마련에 집중되어 있는 것에는 이견이 없어 보인다. 제1차 녹색건축물 기본계획은 녹색건축물 조성 정책의 시행 초기단계로서 기준마련에 집중하는 것이 바람직하다고 할 수 있으나, 향후 녹색건축 시장 조성을 위해서 산업 육성방안에 집중해야할 시기가 되었다고 할 수 있다. 설계 기준 강화 계획에 비해 녹색건축물 조성을 위한 시공기술, 녹색건축 자재, 신재생에너지 설비 등 관련 기술과 시장이 뒷받침 되지 못하고 있는 상황에서 이에 대한 대응 방안으로 추가적인 정책 대안 마련이 시급한 것으로 평가되었다.

5) 녹색건축 저변 확대

□ 녹색건축물에 대한 국민 인식 수준 향상

녹색건축물 인지도에 대한 설문조사 결과, 일반국민 10명 중 7명(71.9%)이 '녹색건축물'에 대해 들어봤거나 어느 정도 알고 있으며, 이러한 인지율은 지난 2013년 조사⁵⁾ 대비 26.9%p 상승하여, 사회 전반적으로 녹색건축물에 대한 관심도가 높아진 것으로 나타났다.

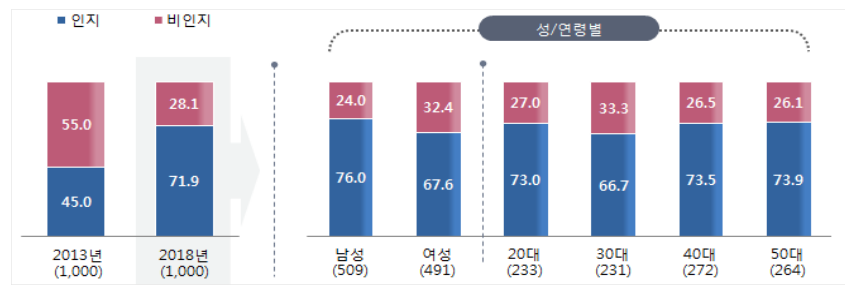
[표 3-23] 녹색건축물에 대한 인지 정도 (단위 : %)

구 분	사례수 (명)	인 지				비인지
		인지 합계	매우 잘 알고 있다	어느 정도 알고 있다	들어본 적 있다	
전 체	(1,000)	71.9	3.1	27.6	41.2	28.1
거 서울/인천/경기	(515)	74.2	3.1	29.1	41.9	25.8
주 부산/울산/경남	(153)	71.2	4.6	26.1	40.5	28.8

5) 국토교통부 내부자료, 제1차 녹색건축물 기본계획 수립을 위해 수행한 설문조사 결과 자료 활용

구 분	사례수 (명)	인지				비인지	
		인지 합계	매우 잘 알고 있다	어느 정도 알고 있다	들어본 적 있다		
지 역	대구/경북	(95)	64.2	5.3	20.0	38.9	35.8
	대전/충청(세종)	(101)	68.3	1.0	30.7	36.6	31.7
	광주/전라	(95)	76.8	1.1	28.4	47.4	23.2
	강원/제주	(41)	61.0	2.4	22.0	36.6	39.0
주 택 유 형	단독주택	(212)	73.1	4.2	25.5	43.4	26.9
	연립주택	(85)	62.4	3.5	24.7	34.1	37.6
	오피스텔	(26)	73.1	3.8	26.9	42.3	26.9
	아파트	(661)	72.5	2.7	28.6	41.1	27.5
	주상복합	(8)	75.0	0.0	37.5	37.5	25.0
	점포주택	(8)	87.5	0.0	25.0	62.5	12.5

출처 : 저자작성



[그림 3-11] 녹색건축물에 대한 인 지 정도(단위 : %)

출처 : 저자 작성

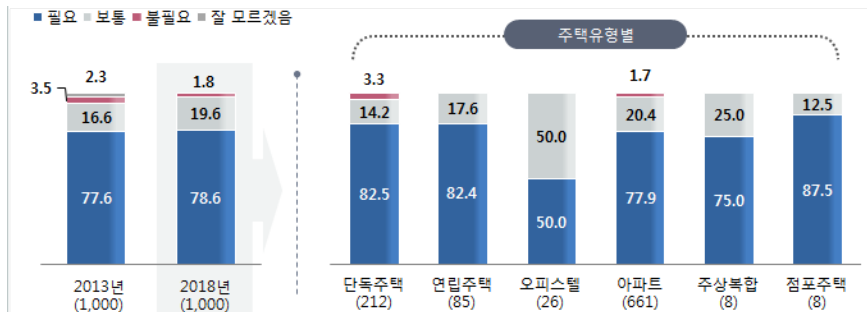
또한 현 거주 주택의 에너지성능 개선 필요성에 대해서는 10명 중 8명(78.6%) 가까이가 필요하다고 인식하고 있으며, 이러한 인식은 2013년 조사와 비슷하게 나타났다. 주택유형별로 살펴보면, 점포주택(87.5%), 단독주택(82.5%), 연립주택(82.4%) 거주자가 오피스텔(50.0%), 주상복합(75.0%), 아파트(77.9%), 거주자에 비해 필요성을 크게 공감하고 있는 것으로 나타났다.

[표 3-24] 현재 거주 주택의 에너지 성능 개선 필요성 (단위 : %)

구 분	사례수 (명)	필요하지 않음			보통	필요함			
		불필요 합계	전혀 필요 하지 않다	필요 필요 않다		필요 합계	필요 하다	매우 필요 하다	
전 체	(1,000)	1.8	0.4	1.4	19.6	78.6	60.5	18.1	
성 별	남성	(509)	1.6	0.4	1.2	20.8	77.6	59.3	18.3
	여성	(491)	2.0	0.4	1.6	18.3	79.6	61.7	17.9
연 령	20대	(233)	2.6	0.9	1.7	24.5	73.0	57.5	15.5
	30대	(231)	2.6	0.4	2.2	19.5	77.9	60.6	17.3
	40대	(272)	1.5	0.0	1.5	18.4	80.1	60.3	19.9
	50대	(264)	0.8	0.4	0.4	16.7	82.6	63.3	19.3

구 분	사례수 (명)	필요하지 않음			보통	필요함		
		불필요 함께	전혀 필요 하지 않다	필요하지 않다		필요 함께	필요 하다	매우 필요 하다
서울/인천/경기	(515)	1.0	0.2	0.8	17.7	81.4	62.5	18.8
부산/울산/경남	(153)	4.6	1.3	3.3	19.0	76.5	60.1	16.3
대구/경북	(95)	2.1	0.0	2.1	20.0	77.9	54.7	23.2
대전/충청(세종)	(101)	2.0	1.0	1.0	24.8	73.3	57.4	15.8
광주/전라	(95)	2.1	0.0	2.1	20.0	77.9	63.2	14.7
강원/제주	(41)	0.0	0.0	0.0	31.7	68.3	51.2	17.1

출처 : 저자작성

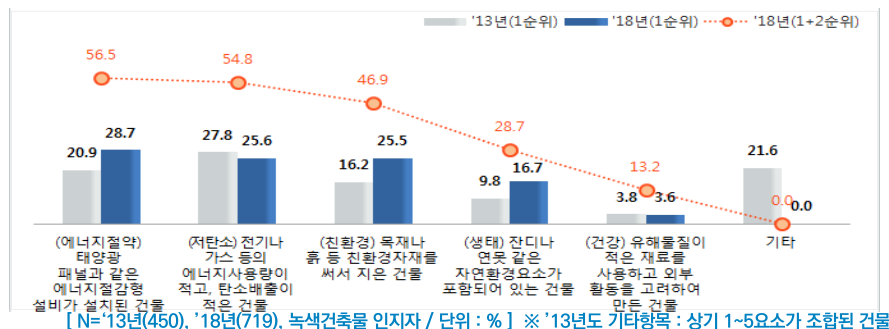


[그림 3-12] 현재 거주 주택의 에너지 성능 개선 필요성(단위 : %)

출처 : 저자 작성

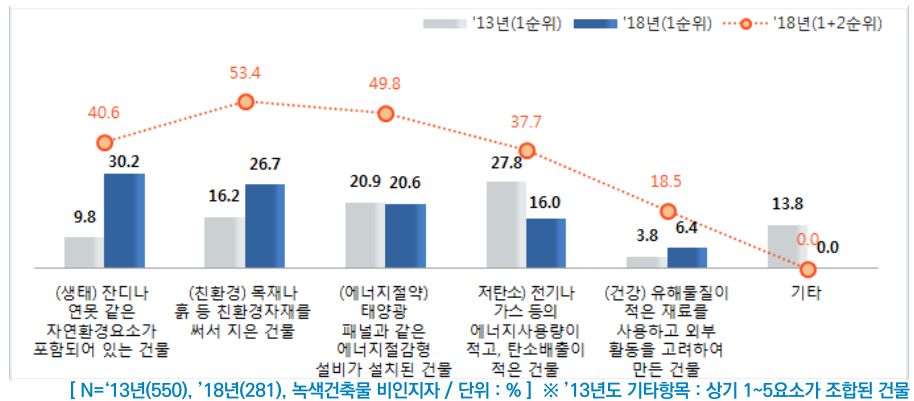
□ 녹색건축물에 대한 인식이 확산되었으나, 에너지절감 효과만 강조됨

녹색건축물은 에너지절감 외 친환경, 쾌적성, 안정성 등의 성격도 포함하고 있음에도 에너지절감 방안에 대한 정책과 홍보만 이루어졌다는 아쉬움이 있다. 녹색건축물에 대한 이미지에 대해 설문조사한 결과에서도 녹색건축물 인지자는 녹색건축물을 '에너지 절약', '저탄소' 속성을 지닌 건물로 인지하는 경향이 높게 나타났다. 반면, 비인지자는 '생태', '친환경' 기능이 포함된 건물을 녹색건축물로 인지하여 녹색건축물 인지자가 에너지에 초점을 맞춰 인식하고 있는 것으로 나타났다.



[그림 3-13] 녹색건축물 인지자의 녹색건축물에 대한 인식

출처 : 저자 작성



[그림 3-14] 녹색건축물 비인자의 녹색건축물에 대한 이미지

출처 : 저자 작성

3. 제1차 녹색건축물 기본계획의 정량적 성과

1) 정량적 성과 분석 방법

4대 전략과제별 정량적 성과 분석을 위해 각 전략별로 정량적 데이터 수집이 가능한 지표를 도출하였다. 먼저 전략과제 1 녹색건축 기준 선진화에 대해서는 설계기준 강화에 따른 온실가스 감축량을 분석하였는데, 기 도출된 연도별 온실가스 배출 전망치와 건축물 연면적 현황 자료를 활용하여 연도별 신축건축물 온실가스 배출 전망치를 구하고, 거기에 단열기준 강화 비율을 곱하는 방식으로 산정하였다. 전략과제2 기존 건축물의 에너지 성능 향상에 대해서는 그린리모델링 시행에 따른 온실가스 감축량을 분석하였는데, 한국토지주택공사가 2017년에 발행한 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」를 활용하여 작성하였다. 전략과제3 녹색건축 산업육성에 대한 정량적 분석은 녹색건축 전문가 교육 실적 및 전문가 현황과 그린리모델링 사업자 현황 변화 추이를 통해 녹색건축 관련 전문가 및 기업 현황을 살펴보는 방식으로 수행하였다. 전략과제4 녹색건축 저변 확대에 대해서는 녹색건축 인증 건축물 현황과 본인증 취득 건축물 중 비의무 취득 비율 변화 추이를 통해 녹색건축에 대한 저변이 얼마나 확산되었는지 같음하였다.

2) 녹색건축물 기준 선진화

1차 녹색건축물 기본계획에서는 4대 전략과제 중 첫 번째로 녹색건축물 기준 선진화를 제시하고 있으며, 이 전략과제에서는 국민 체감형 녹색건축 기준마련, 공공부문 녹색건

축 선도, 녹색건축 설비 및 시공 품질 강화의 3가지 정책과제를 마련해 놓고 있다. 또한 이들 3개 정책과제는 총 14개의 세부 실천과제들을 도출하고 있는데, 이들 실천과제들 중 녹색건축물 기준 선진화와 관련하여 정량적 성과 평가가 가능한 사항들을 선정하고, 이에 대한 평가를 진행하도록 한다. 녹색건축물 기준 선진화 관련 정량적 평가는 제도적으로 나타난 건물의 패시브 성능기준의 변화와 1차 녹색건축물 기본계획의 내용이 정합성을 가지는지에 대한 비교검토를 중심으로 진행한다. 이와 함께, 건물 성능기준 변화가 온실가스 감축에 어느정도 효과를 가지는지 추정하고 국가 건물부문 온실가스 배출 통계와 비교분석하도록 한다. 여기서 건물 성능기준 변화는 단열기준 강화에 따른 온실가스 감축 효과만 산정하도록 한다. 건물 성능기준에는 단열 기준 뿐 아니라, 기밀, 고효율 설비, 조명, 콘센트 부하 등 다양한 고려 요소가 있지만 각 요소별 온실가스 감축 효과를 산정하기 위해서는 별도의 연구를 마련해야 할 정도의 시간과 비용이 요구되는 작업으로 본 연구에서는 효과 산정 용이한 단열기준만을 대상으로 한다.

① 녹색건축물 기준 선진화 관련 정량적 평가 대상

□ 건축물 단열성능 강화 목표

녹색건축물 기준 선진화의 국민 체감형 녹색건축 기준마련 정책과제에는 주택의 냉난방 에너지 90% 절감 유도 세부 실천과제가 있으며, 주요 내용은 단열성능을 선진국 수준에 맞게 단계적으로 강화한다는 것이다.

[표 3-25] 건물 단열성능에 대한 단계별 강화 목표 (단위: $W/m^2 \cdot K$)

부위	2008	2010	2013	2015	2017	독일기준
창호	3.0	2.1	1.5	1.2	0.8~1.0	0.8
외벽			0.27	0.21	0.15~0.19	0.15

출처 : 국토교통부(2014), 「제1차 녹색건축물 기본계획」, p.110, 재구성

이러한 건물 단열성능에 대한 단계별 강화 목표는 「건축물의 에너지절약 설계기준」에서 반영하여 설계기준 강화를 통해 독일 패시브 건축의 기준까지 낮추는 것을 목표로 설정하였다. 1차 녹색건축물 기본계획 수립 시점인 2013년부터 2017년까지 창호와 외벽을 중심으로 독일의 패시브 기준까지 단열성능을 강화하는 목표는 창호의 경우 $1.5 W/m^2 \cdot K$ 에서 최대 $0.8 W/m^2 \cdot K$ 까지, 외벽의 경우 $0.27 W/m^2 \cdot K$ 에서 최대 $0.15 W/m^2 \cdot K$ 로 제시하였다.

□ 「건축물의 에너지절약 설계기준」 개정에 따른 열관류율 기준 변화

1차 기본계획에서의 건물 단열성능의 단계별 강화 목표와 정량적 비교를 위해 「건축물의 에너지절약 설계기준」 [별표 1] '지역별 건축물 부위의 열관류율표에 따른 기준'의 변화 내용을 검토하였다. 기준 변화는 기본계획 수립 이후인 2014년부터 최근 개정으로 시행이 예고된 2018년과 이에 대한 향후 추가기준 변화가 없음을 전제로 2020년까지로 하였다. 기준 변화를 살펴보면, 2014년과 2015년까지는 열관류율 기준 변화가 없다가 2016년에 한차례 기준이 강화(창호 1.5→1.2 / 외벽 0.27→0.21)되고 2017년까지 변화가 없다가 2018년에 다시 기준이 강화(창호 1.2→0.9 / 외벽 0.21→0.15)된다.

[표 3-26] 지역별 건축물 부위의 열관류율 기준 변화 (단위: W/㎡·K)

건축물의 부위			2014.9.1.(시행일)			2015.5.29(시행일)			2015.8.17(시행일)		
			중부지역	남부지역	제주도	중부지역	남부지역	제주도	중부지역	남부지역	제주도
거실의 외벽	직접 외기		0.270 이하	0.340 이하	0.440 이하	0.270 이하	0.340 이하	0.440 이하	0.270 이하	0.340 이하	0.440 이하
	간접 외기		0.370 이하	0.480 이하	0.640 이하	0.370 이하	0.480 이하	0.640 이하	0.370 이하	0.480 이하	0.640 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	직접 외기		0.180 이하	0.220 이하	0.280 이하	0.180 이하	0.220 이하	0.280 이하	0.180 이하	0.220 이하	0.280 이하
	간접 외기		0.260 이하	0.310 이하	0.400 이하	0.260 이하	0.310 이하	0.400 이하	0.260 이하	0.310 이하	0.400 이하
최하층에 있는 거실의 바닥	직접 외기	바닥난방	0.230 이하	0.280 이하	0.330 이하	0.230 이하	0.280 이하	0.330 이하	0.230 이하	0.280 이하	0.330 이하
		비 바닥난방	0.290 이하	0.330 이하	0.390 이하	0.290 이하	0.330 이하	0.390 이하	0.290 이하	0.330 이하	0.390 이하
	간접 외기	바닥난방	0.350 이하	0.400 이하	0.470 이하	0.350 이하	0.400 이하	0.470 이하	0.350 이하	0.400 이하	0.470 이하
		비 바닥난방	0.410 이하	0.470 이하	0.550 이하	0.410 이하	0.470 이하	0.550 이하	0.410 이하	0.470 이하	0.550 이하
바닥난방인 층간바닥			0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하
창 및 문	직접 외기	공동주택	1.500 이하	1.800 이하	2.600 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.600 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.600 이하
		공동주택 외	2.100 이하	2.400 이하	3.000 이하	2.100 이하	2.400 이하	3.000 이하	2.100 이하	2.400 이하	3.000 이하
	간접 외기	공동주택	2.200 이하	2.500 이하	3.300 이하	2.200 이하	2.500 이하	3.300 이하	2.200 이하	2.500 이하	3.300 이하
		공동주택 외	2.600 이하	3.100 이하	3.800 이하	2.600 이하	3.100 이하	3.800 이하	2.600 이하	3.100 이하	3.800 이하

건축물의 부위			2016.1.1(시행일)			2017.6.20(시행일)			2018.9.1(시행일)			
			중부지역	남부지역	제주도	중부지역	남부지역	제주도	중부1지역	중부2지역	남부지역	제주도
거실의 외벽	직접 외기	공동주택	0.210 이하	0.260 이하	0.360 이하	0.210 이하	0.260 이하	0.360 이하	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		공동주택 외	0.260 이하	0.320 이하	0.430 이하	0.260 이하	0.320 이하	0.430 이하	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하
	간접 외기	공동주택	0.300 이하	0.370 이하	0.520 이하	0.300 이하	0.370 이하	0.520 이하	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		공동주택외	0.360 이하	0.450 이하	0.620 이하	0.360 이하	0.450 이하	0.620 이하	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	직접 외기		0.150 이하	0.180 이하	0.250 이하	0.150 이하	0.180 이하	0.250 이하	0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하
	간접 외기		0.220 이하	0.260 이하	0.350 이하	0.220 이하	0.260 이하	0.350 이하	0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하

건축물의 부위		2016.1.1			2017.6.20			2018.9.1					
		중부지역	남부지역	제주도	중부지역	남부지역	제주도	중부1지역	중부2지역	남부지역	제주도		
최하층에 있는 직접 거실의 바닥 외기	바닥난방	0.180 이하	0.220 이하	0.290 이하	0.180 이하	0.220 이하	0.290 이하	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하		
	비 바닥난방	0.220 이하	0.250 이하	0.330 이하	0.220 이하	0.250 이하	0.330 이하	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하		
	간접	바닥난방	0.260 이하	0.310 이하	0.410 이하	0.260 이하	0.310 이하	0.410 이하	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하		
	외기	비 바닥난방	0.300 이하	0.350 이하	0.470 이하	0.300 이하	0.350 이하	0.470 이하	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하		
바닥난방인 층간바닥		0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하		
창 및 문	직접 외기	공동주택	1.200 이하	1.400 이하	2.000 이하	1.200 이하	1.400 이하	2.000 이하	0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하	
		창 외 문	1.500 이하	1.800 이하	2.400 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.400 이하	1.300 이하 1.500 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하	
	간접 외기	공동주택	1.600 이하	1.800 이하	2.500 이하	1.600 이하	1.800 이하	2.500 이하	1.300 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하	
		창 외 문	1.900 이하	2.200 이하	3.000 이하	1.900 이하	2.200 이하	3.000 이하	1.600 이하 1.900 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하	
	공동주택 세대현관문 및 방화문		직접 외기	1.400 이하	1.600 이하	2.200 이하	1.400 이하	1.600 이하	2.200 이하	1.400 이하	1.400 이하	1.400 이하	1.400 이하
			및 거실 내 방화문	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		간접 외기	1.800 이하	2.000 이하	2.800 이하	1.800 이하	2.000 이하	2.800 이하	1.800 이하	1.800 이하	1.800 이하	1.800이하	

출처 : 건축물의 에너지절약설계기준, [별표 1] '지역별 건축물 부위의 열관류율표에 따른 기준'

② 기본계획의 단계별 강화목표와 열관류율 기준 변화 비교

기본계획에서 제시한 단열성능의 단계별 강화목표 전략이 관련 정책에 반영되고 있는 지 평가하기 위해 「에너지절약 설계기준」의 개정에 따른 열관류율 기준 변화를 대상으로 비교분석하였다. 비교분석 결과, 1차 기본계획의 단열성능 강화 과제에 대응하여 「건축물 에너지절약 설계기준」의 건축물 부위별 열관류율 기준이 강화되고 있음을 알 수 있다. 단, 비교분석 대상은 가장 강화되어 있는 외기에 직접 면하는 경우(중부/중부1)의 공동주택 기준으로, 이외의 기준들은 상대적으로 기준이 완화되어 있는 편이다. 그럼에도 불구하고, 최고 강화기준만 따져보았을 때 기본계획의 강화 목표에 따라 설계기준의 열관류율 강화가 정합성을 가지고 이루어지고 있다고 평가할 수 있다.

[표 3-27] 기본계획의 단계별 강화 목표와 열관류율 개정 기준 비교 (단위: W/m²·K)

구분		2014.9.1	2015.5.29	2015.8.17	2016.1.1	2017.6.20	2018.9.1
창호	기본 계획	1.5	1.2	1.2	1.2	0.8~1.0	0.8~1.0
	개정 기준(최고 강화기준)	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	0.9
외벽	기본 계획	0.27	0.21	0.21	0.21	0.15~0.19	0.15~0.19
	개정 기준(최고 강화기준)	0.27	0.27	0.27	0.21	0.21	0.15

출처 : 국토교통부(2014), 「제1차 녹색건축물 기본계획」, p.110; 건축물의 에너지절약설계기준, [별표 1] '지역별 건축물 부위의 열관류율표에 따른 기준'을 토대로저자 작성

③ 녹색건축물 기준 선진화에 따른 온실가스 감축효과

□ 건물부문 온실가스 배출 전망치

녹색건축물 기준 선진화의 정량적 평가를 위해 「건축물 에너지절약 설계기준」의 건축물 부위별 열관류율 기준 강화에 따른 온실가스 감축효과를 추정한다. 온실가스 감축효과 추정을 위해 주거용·비주거용과 신축·기축 건축물에 대한 온실가스 배출 전망치, 에너지통계에 따른 실제 온실가스 배출량 자료를 활용한다. 주거·비주거 건물에 대한 온실가스 배출 전망치는 2014년도에 환경부에서 발표한 「국가온실가스 감축 2020년 로드맵」 자료를 활용한다. 건물부문의 온실가스 배출 전망치는 2014년부터 2020년까지 지속적으로 증가하는 추세를 나타낸다. 이는 국가 온실가스 배출량 예측이 BAU(Business As Usual)를 기준으로 하여 시간이 지남에 따라 지속적으로 증가할 것이라 예측하고 있기 때문이다.

[표 3-28] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치 (단위: 백만톤CO₂eq)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
가정 (주거)	78.2	78.6	79.1	79.7	80.2	80.7	81.2
상업 (비주거)	76.3	77.0	78.9	80.8	82.7	84.6	86.4
총량	154.5	155.6	158	160.4	162.8	165.2	167.6

출처 : 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료

□ 신축·기축 구분 온실가스 배출 전망치

여기에서는 신축건물과 기축건물에 대한 통계적 구분이 필요하다. 녹색건축물 기준 선진화에 따른 설계기준 강화는 신축건물과 그린리모델링에 따른 기축건물로 구분되어야 하며, 본 기준 강화에서는 신축건물을 대상으로 평가를 수행한다. 신축과 기축 건물에 대한 물량 구분은 2016년 국가 건축물 통계자료(국토교통부, 2017) 건축허가현황 자료의 총 건축물 연면적과 신축건축물 인허가 연면적을 활용하여 산정한다. 신축건축물의

[표 3-29] 신축·기축 구분 온실가스 배출 전망치 (단위: 백만톤CO₂eq)

구분	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	신축	기축	신축	기축	신축	기축	신축	기축	신축	기축	신축	기축	신축	기축
가정 (주거)	1.6	76.6	2.1	76.5	2.0	77.1	1.9	77.8	2.0	78.2	2.0	78.7	2.0	79.2
상업 (비주거)	1.6	74.7	2.1	74.9	2.0	76.9	2.0	78.8	2.0	80.7	2.1	82.5	2.1	84.3
총량	3.2	151.3	4.2	151.4	4.0	154.1	3.9	156.5	4.0	158.8	4.0	161.2	4.1	163.5

※ 연도별 신축건축물 비율(%): 2014년 2.1 / 2015년 2.7 / 2016년 2.5 ※ 2017~2020년 신축건축물 비율: 2.4 (과거 3년의 평균으로 산정)

출처 : 저자작성

비율은 2014년 2.1%, 2015년 2.7%, 2016년 2.5%로 나타나는데, 이를 연도별 온실가스 배출 전망치에 적용하며, 2017년부터 2020년까지는 2014-2017 기간의 신축건축물 비율 평균(2.4%)으로 적용하여 산출한다.

□ 성능기준 강화 계수 도출

신축 건물에 대한 기준 선진화에 따라 열관류율 성능 기준이 강화되었으며, 이를 계수화하여 온실가스 감축 효과를 추정하고자 한다. n 년도의 성능기준 강화에 따른 온실가스 감축 효과는 다음과 같은 계산식으로 추정할 수 있다.

$$n\text{년도의 온실가스 감축 효과(건축기준 선진화)} = \text{신규건물에 대한 } n\text{년도 배출 예측치} \times n\text{년의 성능기준 강화 계수} \quad (\text{수식 1})$$

여기에서 n 년의 성능기준 강화 계수는 외벽과 창호에 대한 단열성능이 강화되는 비율을 수치로 나타낸 것이다. 예를 들어 외벽의 열관류율 기준이 2015년에 0.27에서 2016년 0.21로 강화되었다면, 이를 다음과 같이 수치화할 수 있다.

$$n\text{년도의 성능기준 강화 계수} = 1 - (n\text{년도의 성능기준}) \div (n-1\text{년의 성능기준}) \quad (\text{수식 2})$$

성능기준 강화에 따른 계수 도출 결과는 다음과 같다. 2016년의 경우 2015년 대비 외벽 0.22, 창호 0.20 강화되었으며 이를 평균할 경우 0.21로 나타났다. 또한, 2018년의 경우에는 2017년 대비 외벽 0.29, 창호 0.25 강화되었으며 평균은 0.27로 나타났다. 이를 해석해 볼 때, 성능기준은 2016년과 2018년에 강화되며, 강화 계수는 각각 0.21, 0.27로 계수값이 증가하는 것으로 분석되었다. 계수값이 증가한다는 것은 성능기준 강화율이 높아졌다는 것을 의미하며, 창호에 비해 외벽의 계수가 소폭 높게 형성되는 것으로 나타났다.

[표 3-30] 성능기준 변화에 따른 계수 도출

년도	열관류율 성능 기준 (단위: W/m ² ·K)		성능기준 강화 계수		평균
	외벽	창호	외벽	창호	
2013	0.27	1.50	-	-	-
2014	0.27	1.50	0.00	0.00	0.00
2015	0.27	1.50	0.00	0.00	0.00
2016	0.21	1.20	0.22	0.20	0.21
2017	0.21	1.20	0.22	0.20	0.21
2018	0.15	0.90	0.29	0.25	0.27
2019	0.15	0.90	0.29	0.25	0.27
2020	0.15	0.90	0.29	0.25	0.27

출처 : 저자작성

□ 온실가스 감축 효과 추정

건축물의 열관류율 기준 강화에 따른 온실가스 감축 효과는 다음과 같이 추정되었다. 먼저 2014-2015년의 경우 성능기준에 대한 강화가 이루어지지 않아 감축량은 없으며, 2016년부터 2017년까지 기준 강화가 이루어져 이를 반영한 결과 각 연도별 0.8 백만톤 CO₂eq가 감축되는 것으로 추정되었다. 2018년부터는 다시 기준강화가 이루어져 이를 적용하였을 때 2020년까지 각 연도별 1.06 백만톤 CO₂eq가 감축되는 것으로 추정되었다. 이를 국가 온실가스 배출 전망치와 비교하여 감축효과를 파악해 보았을 때, 총 건물 부문 대비 2016-2017년 0.5%, 2018-2020년 0.7%로 추정된다. 그러나 녹색건축물 기준 선진화의 경우 신축건물에 해당하기 때문에, 국가 배출 전망치의 신축부문에 대해서만 볼 경우 2016-2017년 21.1%, 2018-2020년 26.8%로 신축부문 배출 전망치의 대략 21~27%를 감축 가능한 것으로 추정되었다.

[표 3-31] 성능기준 강화에 따른 온실가스 감축효과 (단위: 백만톤CO₂eq)

구분	주거/비주거	신축/기존	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
국가 건물부문 배출 전망치	주거	신축	1.6	2.1	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0
		기존	76.6	76.5	77.1	77.8	78.2	78.7	79.2
		계	78.2	78.6	79.1	79.7	80.2	80.7	81.2
	비주거	신축	1.6	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1
		기존	74.7	74.9	76.9	78.8	80.7	82.5	84.3
		계	76.3	77.0	78.9	80.8	82.7	84.6	86.4
	계	신축	3.2	4.2	4.0	3.9	4.0	4.0	4.1
		기존	151.3	151.4	154.1	156.5	158.8	161.2	163.5
		계	154.5	155.6	158.0	160.4	162.8	165.2	167.6
실제 배출량 추정 (에너지 통계연보)	주거	신축	1.4	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7
		기존	63.5	63.7	65.0	65.4	65.7	66.1	66.3
		계	64.8	65.4	66.7	67.0	67.4	67.7	68.0
	비주거	신축	1.5	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		기존	67.6	69.6	74.3	75.2	76.0	76.8	77.1
		계	69.1	71.5	76.2	77.1	77.9	78.8	79.1
	계	신축	2.8	3.7	3.6	3.5	3.5	3.6	3.6
		기존	131.1	133.3	139.3	140.6	141.8	142.9	143.5
		계	133.9	137.0	142.8	144.1	145.3	146.5	147.1
성능기준 강화에 따른 감축 효과 (신축)	주거		0.0	0.0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
	비주거		0.0	0.0	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
	감축량		0.0	0.0	0.8	0.8	1.1	1.1	1.1
	감축효과_신축 (%)		0.0	0.0	21.1	21.1	26.8	26.8	26.8
	감축효과_전체 (%)		0.0	0.0	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7

출처 : 저자작성

3) 기존 건축물의 에너지 성능 향상⁶⁾

두 번째 전략과제인 ‘기존 건축물의 에너지 성능 향상’을 위해서는 민간부문 그린리모델링 활성화, 기존 건축물 관리 및 인증기준 강화를 정책과제로 설정하고 있다. 그리하여 기존 건축물의 에너지 성능 향상에 대한 정량적 평가는 그린리모델링 시행에 따른 온실가스 감축효과를 추정하는 것으로 진행한다. 기존 건축물의 그린리모델링에 따른 온실가스 감축 효과는 그린리모델링 이자 지원사업 이외에도 자발적인 성능개선을 통한 효과도 포함해야 하지만 현시점에서 자발적 성능개선에 대한 데이터 구축이 어려운 점을 감안하여 그린리모델링 이자지원 사업만을 대상으로 한다.

□ 그린리모델링 추진 물량

2013년부터 2016년까지 그린리모델링 건축물은 민간이자지원사업 8,353건, 공공건축물 지원사업 16건으로 총 8,369건이 추진되었다. 연도별로는 2014년에 273건, 2015년 2,470건, 2016년 5,610건으로 매년 그린리모델링 추진 실적이 증가하고 있다.

[표 3-32] 민간부문 그린리모델링 사업 연도별 추진현황 (단위: 건)

구분	2014	2015	2016	계
합계	273	2,470	5,610	8,353

출처 : 한국토지주택공사(2017), 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」, p.63, 재구성

[표 3-33] 2014~2016년 민간부문 그린리모델링 사업 추진현황 (단위 : 건)

구분	공동			단독	근린	민간	기타	계
	아파트	다세대	연립					
합계	8,059	98	81	77	6	30	2	8,353

출처 : 한국토지주택공사(2017), 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」, p.63, 재구성

그린리모델링 추진 물량 파악에서 온실가스 감축 효과 평가를 위해 필요한 것은 실제 건수 보다는 연면적 자료다. 연면적을 통해 규모를 파악할 수 있고 이를 통해 온실가스 감축량을 산정할 수 있기 때문이다. 한국토지주택공사(2017)의 보고서에서는 그린리모델링 사업사례들 중 에너지 절감량 유효범위에 속한 3,477건 (추진물량 374,127㎡)을 기준으로 단위면적당 감축량을 고려하고 있어 이를 적용하여 분석을 진행한다.⁷⁾ 이 자료에서는 2030년까지 추진물량 증가 배율에 따른 누적 온실가스 감축량을 추정해 놓고 있다. 또한, 자료에서는 감축목표 기준을 국가 온실가스 감축 추진물량 중 건물분야 그린

6) 본 내용의 그린리모델링 관련 기초자료들은 한국토지주택공사가 2017년에 발행한 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」를 활용하였음

7) 전체사업 8,312건 (추진물량 880,908㎡) 중 에너지 절감량 유효범위에 속한 3,477건 (추진물량 374,127㎡)

리모델링 대상 목표인 BAU 대비 580만톤으로 설정하고 있어 2030년까지 감축목표 기준 달성 시나리오와 미래 추정된 노후건물들이 모두 그린리모델링으로 전환하는 시나리오를 함께 제시하고 있다. 현재수준으로 진행할 경우에는 매년 배로 연면적이 증가한다는 시나리오를 사용하였으며, 2020년까지 누적으로 약 2백2십4만 m² 규모의 그린리모델링 추진이 가능하다.

□ 단위면적 당 온실가스 감축량

그린리모델링 추진 물량은 연면적을 기준으로 산출하는데, 이 연면적 데이터를 활용하여 온실가스 감축량 계수에 의한 감축량 결과를 추정할 수 있다. 그린리모델링 단위면적당 온실가스 감축량은 다음과 같다.

[표 3-34] 그린리모델링 단위면적당 온실가스 감축량

구분	공동주택	단독주택	비주거
m ² 당 온실가스 감축량(tCO ₂ eq)	0.00865	0.02065	0.00754

출처 : 한국토지주택공사(2017), 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」, p.72, 재구성

□ 그린리모델링 온실가스 감축량

그린리모델링에 따른 온실가스 감축효과 추정을 위해 그린리모델링 추진물량과 단위면적당 온실가스 감축량이 적용된 계산식을 도출한다. 이 경우 공동주택은 창호교체사업 중심으로, 단독주택은 단열포함 교차사업을 중심으로 단위면적당 온실가스 감축량을 산출하였다.

[표 3-35] 유효사업에 관한 용도별 온실가스 감축량

구분	공동주택	단독주택	비주거	합계
m ² 당 온실가스 감축량(tCO ₂ eq)	0.00865	0.02065	0.00754	-
유효사업 중 추진 연면적(m ²)	304,136	2,360	67,631	374,127
온실가스 감축량(tCO ₂ eq)	2,631	49	510	3,189
비고	창호교체사업	복합사업		

출처 : 한국토지주택공사(2017), 「기존 건축물 그린리모델링 데이터 분석 연구」, p.188, 재구성

단위면적당 온실가스 감축량은 단독주택(0.02065tCO₂eq)이 가장 높게 나타났으며, 총 온실가스 감축량은 공동주택(2,631tCO₂eq)이 가장 많은 것으로 나타났다.

그린리모델링추진에 따른 온실가스 감축 총량은 3,189tCO₂eq로 기본계획에서 2020년까지 기존건축물에 할당한 온실가스 감축량 19.9백만tCO₂eq의 0.01%로 현 상태를 유지할 시 2020년 온실가스 감축목표는 달성이 어려울 것으로 판단된다.

4) 녹색건축 산업 육성

기본계획의 3번째 전략과제로 녹색건축 전문기업 및 전문인력 육성, 녹색건축물 운영관리 기술 개발 및 인력 양성을 정책과제로 제시하고 있다. 녹색건축 산업 육성에 대한 정량적 평가를 위해서는 녹색건축 산업에 대한 체계적인 정리를 바탕으로 각 분야별 전문가 및 기업 수, 매출 등에 대한 현황과 변화추이 분석이 수행되어야 하지만, 이는 별도 연구과제로 수행해야 할 만큼 시간과 예산이 많이 소요되므로 본 연구에서는 현재 녹색건축물 조성지원법에서 정하고 있는 건축물에너지평가사, 녹색건축인증 전문가, 그린리모델링 사업자 현황과 변화 추이를 조사하는 방법으로 정량적 분석을 수행하였다.

□ 건축물에너지평가사 배출 현황

건축물에너지평가사는 국내 최초로 도입된 녹색건축 전문가 자격제도로써, 2013년 민간시험으로 시작되었으며 기본계획에 따라 2014년 국가 자격으로 승격되고, 같은 해 녹색건축물 조성 지원법 개정으로 에너지 평가사에 대한 정의와 자격 등 관련 규정을 마련하였다. 법에서 명시하고 있는 에너지 평가사에 대한 정의는 에너지효율등급 인증평가 등 건축물의 건축·기계·전기·신재생 분야의 효율적인 에너지 관리를 위한 업무를 하는 사람으로서 시험을 통해 자격을 취득한 사람이다. 법에서 에너지평가사가 참여하도록 하고 있는 내용을 살펴보면 건축물에너지효율등급 인증기관에 에너지평가사가 1인 이상 소속되어 있거나, 인증기관에 등록된 에너지 평가사가 인증 평가 업무를 수행하도록 하고 있으며, 그린리모델링 사업자 등록 기준에 에너지평가사 1인 이상 근무할 것을 명시하고 있다. 시험 응시자격은 관련 분야에서 경력이 있는 사람으로 한정하고 있으며, 자격을 취득한 이후에도 지속적인 교육을 수행하도록 하고 있어 고도의 자격을 요하는 전문가라고 할 수 있다.

건축물에너지평가사 응시자격

1. 「국가기술자격법 시행규칙」 별표 2의 직무 분야 중 건설, 기계, 전기·전자, 정보통신, 안전관리, 환경·에너지(이하 "관련 국가기술자격의 직무분야"라 한다)에 해당하는 기사 자격 취득 후 관련 직무분야에서 2년 이상 실무에 종사한 자
2. 관련 국가기술자격의 직무분야에 해당하는 산업기사 자격을 취득한 후 관련 직무분야에서 3년 이상 실무에 종사한 자
3. 관련 국가기술자격의 직무분야에 해당하는 기능사 자격을 취득한 후 관련 직무분야에서 5년 이상 실무에 종사한 자
4. 고용노동부장관이 고시하는 국가기술자격 종목별 관련 학과의 직무분야 중 건설, 기계, 전기·전자, 정보통신, 안전관리, 환경·에너지(이하 "관련학과"라 한다)에 해당하는 건축물 에너지 관련 분야 학과 4년제 이상 대학을 졸업한 후 또는 법령에 따라 이와 같은 수준으로 인정되는 학력을 갖춘 후 관련 직무분야에서 4년 이상 실무에 종사한 자
5. 관련학과 3년제 대학을 졸업한 후 또는 법령에 따라 이와 같은 수준으로 인정되는 학력을 갖춘 후 관련 직무분야에서 5년 이상 실무에 종사한 자
6. 관련학과 2년제 대학을 졸업한 후 또는 법령에 따라 이와 같은 수준으로 인정되는 학력을 갖춘 후 관련 직무분야에서 6년 이상 실무에 종사한 자
7. 관련 직무분야에서 7년 이상 실무에 종사한 자
8. 관련 국가기술자격의 직무분야에 해당하는 기술사 자격을 취득한 자
9. 「건축사법」에 따른 건축사 자격을 취득한 자

(출처 : 녹색건축물 조성 지원법 시행규칙 제12조, 별표2)

에너지평가사 배출현황을 살펴보면 민간 시험으로 치러진 2013년~2014년에는 108명이 최종합격하였으며, 이후 2015년 98명, 2016년 61명, 2017년 82명이 최종 합격하여 현재 까지 총 349명의 에너지평가사가 배출되었다. 그러나 응시자수는 매년 감소하고 있어 자격시험에 대한 수요가 저조한 것으로 보인다. 이는 현재 법에서 정하고 있는 에너지평가사의 업무 범위가 건축물에너지효율등급 인증기관에 등록 또는 소속되어 건축물 에너지효율등급 인증 평가 업무를 수행하도록 되어 있어 자격제도에 대한 수요 및 활용도가 저조하기 때문인 것으로 해석된다. 에너지평가사가 수행할 수 있는 업무와 수행해야하는 업무에 대한 범위를 확대할 필요가 있겠다.

[표 3-36] 건축물 에너지평가사 배출 현황

구분		민간시험('13~'14년)	제1회자격시험('15년)	제2회자격시험('16년)	제3회자격시험('17년)	합계
제1차 시험	응시자(명)	6,495	2,885	1,600	1,035	12,015
	합격자(명)	1,172	477	176	207	2,032
	합격률(%)	18	16.5	11.1	20	16.9%
제2차 시험	응시자(명)	1,084	880	426	304	2,694
	합격자(명)*	108	98	61	82	349
	합격률(%)	10	11.1	14.3	27	13.0%
최종합격자(명)		108	98	61	82	349

출처: 한국에너지공단 내부자료

□ 녹색건축인증 전문가(G-SEED ID) 교육 실적 및 전문가 현황

녹색건축인증전문가 제도는 2016년 처음 도입되었으며 녹색건축 인증기준에 근거한 녹색건축 인증기준 운영세칙을 통해 관련 규정을 명시하고 있다. 세칙 제3조 제12항에 따른 녹색건축인증전문가의 정의는 녹색건축물 조성 지원법 시행령 제14조에 따라 지정된 전문기관 중 녹색건축물 인증기준 교육기관으로 선정된 교육기관에서 교육훈련을 이수하고 소정의 절차를 거쳐 선발된 자를 말한다. 여기서 소정의 절차는 녹색건축 인증 운영기관에서 별도로 공지하도록 되어 있다.

녹색건축인증 전문가 교육은 2016년 처음 시행되었으며 첫해에는 당초 친환경 건축설계 전문가 양성과정 이수자를 대상으로 전환교육을 시행하였으며 총 850명을 배출하였다. 2017년에는 보다 심화된 교육과정을 개발하고, 건축사 및 건축사사무소 소속 직원, 관계전문기술사(기계 및 전기), 건축 관련 실무자를 대상으로 총 8회의 교육 시행을 통해 250명의 인증 전문가를 배출하였다. 2017년 말 현재 녹색건축인증 전문가는 총 1,100명이다. 2018년부터는 녹색건축인증전문가를 인증평가사, 자체평가사 작성자 등으로 세분화할 예정으로 보다 실효성있는 전문가 배출을 위해 제도 개선을 준비하고 있다.

[표 3-37] 녹색건축인증 전문가 교육 실적 및 전문가 현황

구분	2016년		2017년				
교육참가 자격	친환경 건축설계 전문가 양성과정 이수자		· 건축사 및 건축사사무소 소속직원 / 관계전문기술사(기계 및 전기) / 건축관련 실무자				
교육횟수	1회		8회				
교육이수자	850명		250명				
커리큘럼	내	용	시간	일시	강의 주제	강의 명	시간
	녹색건축 인증기준 2016		20분	1일	녹색건축 개요	·녹색건축인증 정책 소개	1
	토지이용 및 교통		20분			·녹색건축인증 제도 개요	1
	에너지 및 환경오염		20분		물순환관리	·도시 물순환을 위한 LID/GI의 이해	2
	재료 및 자원		20분			·물순환관리 항목의 이해	2
	물순환관리		20분			·절수형 기기 사용의 이해	2
	생태환경		20분	2일	에너지 및 환경오염	·건축물에너지 절약	2
	유지관리		20분			·에너지절약계획 및 에너지효율등급	2
	실내환경		20분			·에너지 및 환경오염 항목의 이해	2
	주택성능분야		20분	3일	토지이용 및 교통	·제로에너지 건축	2
						·토지이용 정보시스템의 활용	2
				3일	생태환경	·생태환경 항목의 이해	2
						·생태환경과 도시건축	2
				4일	재료 및 자원	·재료 및 자원 항목의 이해	2
						·건축물에서 순환자원 활용 및 주요재료	2
						·전과정평가에 대한 기본 이론	2
			유지관리	·유지관리 항목의 이해	1		
				·건축물 유지관리의 중요성	1		
			5일	실내환경	·실내환경 항목의 이해	2	
					·음환경 성능의 이해	2	
				주택성능 등급	·주택성능등급 항목의 이해	2	
			·주택성능등급의 적용		2		
			6일	통합설계	·녹색건축물 통합설계	3	
				시험	·자격시험 (과목당 2문제씩/강의자료 내)	1	

출처: 한국건설기술연구원 홈페이지, <https://www.kict.re.kr/050101의> 공지사항을 참조하여 작성, 2017.12.10

□ 그린리모델링 사업자 현황 및 교육실적

녹색건축물 조성 지원법 제30조에 따라 그린리모델링 사업을 수행하고자 경우 그린리모델링 사업자로 등록해야 하며, 그린리모델링 창조센터에서 사업자 등록 및 관리 업무를 수행하도록 하고 있다. 사업자 등록을 위해서는 인력, 장비, 시설 등에 대한 일정 기준을 충족하도록 하고 있으며, 사업자 등록 신청 후 그린리모델링 창조센터 검토를 통해 등록된다.

[표 3-38] 그린리모델링 사업자 등록 기준

기술인력	장비	사무실
· 건설기술진흥법에 따른 건축분야 중급기술자 1인 이상 · 또는 건축물에너지평가사 1인 이상	· 컴퓨터 · 건물에너지 시뮬레이션 프로그램 · 온·습도계(온도 : -10℃ ~ 60℃, 습도 : 5 ~ 90%) · 표면온도계(-30℃ ~ 400℃ / 분해능 0.5℃)	· 그린리모델링 사업에 전용되는 사무실 등 사무공간

출처: 녹색건축물 조성 지원법 시행령 제18조의 4, 그린리모델링 창조센터 홈페이지 <http://www.greenremodeling.or.kr/green/green1000.asp>, 2017.12.12

2014년 처음 그린리모델링 사업자를 모집하여 2015년까지 202개 업체가 등록되었으며, 이후 2016년 115개, 2017년 77개가 등록되어 2017년 12월말 현재 총 394개 업체가 등록되어 있다. 사업 유형별로는 전문건설업(27.7%), 종합건설업(25.1%), 건축설계업(21.8%)이 많은 비율을 차지한다.

[표 3-39] 그린리모델링 사업자 등록 현황

건자재업	건축설계업	금융 및 부동산업	기타	전문건설업	종합건설업	건설팅 및 엔지니어링	총합계
19	86	1	15	109	99	65	394
4.8%	21.8%	0.3%	3.8%	27.7%	25.1%	16.5%	100.0%

출처: 그린리모델링 창조센터 홈페이지, <http://www.greenremodeling.or.kr/comlist/comlist.asp> 의 사업자현황 자료를 토대로 작성, 2017.12.12

5) 녹색건축 저변확대⁸⁾

녹색건축 저변 확대는 기본계획의 4번째 전략과제로 부처 간 협력체계 구축, 녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유, 녹색건축 관련 홍보 강화를 주요 정책과제로 포함하고 있다. 녹색건축 저변 확대는 녹색건축물 조성 활성화를 목표로 하므로 그 성과를 평가함에 있어서도 녹색건축물이 얼마나 조성되었는지를 살펴봐야 할 것이다. 녹색건축물이 얼마나 지어졌는지에 대한 정량적 근거는 녹색건축인증 건축물 현황을 통해 살펴볼 수 있다. 녹색건축 관련 인증제도는 녹색건축인증, 에너지효율등급인증, 제로에너지 건축물인증 등 여러 개가 있으나, 녹색건축물의 개념을 폭넓게 적용하고 있는 것은 녹색건축인증제도 이므로 녹색건축인증만을 대상으로 분석하였다.

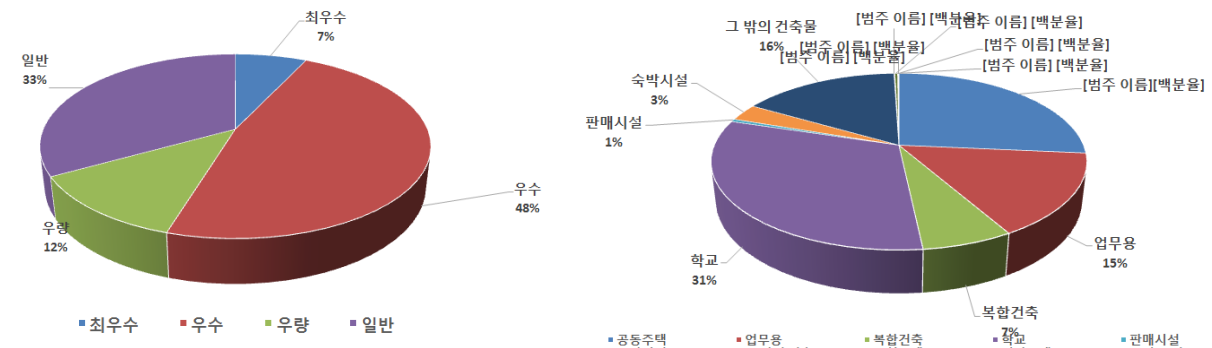
□ 인증건축물 수 종합 현황

본 보고서에서는 녹색건축물인증을 받은 인증건축물 수 종합현황을 살펴보기 위하여 녹색건축물인증제도가 실시된 2002년을 기준으로 2002년 이후부터 2017년까지의 기간과 제1차 녹색건축물 기본계획의 1단계 사업기간인 2014년부터 2018년의 기간 중

8) <http://gseed.greentogogether.go.kr>의 녹색건축인증 실적 자료(2017년12월 기준)를 활용하여 작성

제1차 녹색건축물 기본계획 성과평가 시점 이전인 2014년부터 2017년까지의 기간을 기준으로 살펴보고자 한다. 이때, 각 시기별 인증건축물 수의 종합 현황을 용도별, 등급별, 인증의 종류별로 나누어 분석했다.

녹색건축물인증은 본인증과 예비인증으로 나뉘는데, 녹색건축물인증제도가 실시된 2002년 이래로 본인증을 받은 건축물은 총 3,551개(36.49%), 예비인증을 받은 건축물은 6,180개(63.50%)이다. 예비인증은 건축 계획단계에서 취득하므로 본 장에서는 본인증을 중심으로 분석하도록 한다. 본인증 건축물을 용도별로 살펴보면 학교(1,116건, 31.4%), 공동주택(939건, 26.4%)이 가장 많으며, 등급별로 살펴보면 우수 1,693건, 일반 1,175건, 우량 432건, 최우수 251건 순으로 나타났다.



[그림 3-15] 본인증 등급별 인증현황(2002~2017년)
출처 : <http://gseed.greentogether.go.kr>

[그림 3-16] 본인증 용도별 인증현황(2002~2017)
출처 : <http://gseed.greentogether.go.kr>

제1차 녹색건축물 기본계획 사업기간(2014년~2017년)동안 본인증을 받은 건축물은 2,178건(37.53%), 예비인증을 받은 건축물은 3,625건(62.47%)로 전체기간의 61.3%, 58.7%를 차지한다. 본인증 건축물을 용도별로 살펴보면 공동주택(520건, 23.88%), 그 밖의 건축물(518건, 23.8%)이 가장 많은 것으로 나타났다. 등급별로는 일반 1,082건, 우수 601건, 우량 346건, 최우수 149건 순으로 많은 것으로 나타났다.

[표 3-40] 2002년~2017년 녹색건축 인증현황_등급별, 용도별 (단위: 건)

구분	계	공동주택	업무용	복합건축	학교	판매시설	숙박시설	그 밖의 건축물	소형주택	일반주택	그린리모델링(주거)	그린리모델링(비주거)	기존업무용	기존공동주택
소계	9,731	3,012	1,379	716	2,426	43	292	1,799	7	51	-	3	3	-
	100.0%	31.0%	14.2%	7.4%	24.9%	0.4%	3.0%	18.5%	0.1%	0.5%	-	0.0%	0.0%	-
계	최우수	600	114	229	55	11	8	26	154	1	-	2	-	-
	우수	4,223	1,414	823	292	1,089	27	119	451	4	-	1	3	-
	우량	1,186	155	154	118	417	4	43	290	2	3	-	-	-
	일반	3,722	1,329	173	251	909	4	104	904	-	48	-	-	-

구분	계	공동 주택	업무용	복합 건축	학교	판매 시설	숙박 시설	그 밖의 건축물	소형 주택	일반 주택	그린리모 델링(주거)	그린리모델 링(비주거)	기존 업무용	기존공 동주택	
본 인 증	소계	3,551	939	541	235	1,116	18	111	573	3	10	-	2	3	-
		100.0%	26.4%	15.2%	6.6%	31.4%	0.5%	3.1%	16.1%	0.1%	0.3%	-	0.1%	0.1%	-
	최우수	251	48	109	18	5	4	10	55	1	-	-	1	-	-
	우수	1,693	529	315	114	536	11	50	132	2	-	-	1	3	-
	우량	432	46	56	32	172	1	15	110	-	-	-	-	-	-
	일반	1,175	316	61	71	403	2	36	276	-	10	-	-	-	-
예 비 인 증	소계	6,180	2,073	838	481	1,310	25	181	1,226	4	41	-	1	-	-
		100.0%	33.5%	13.6%	7.8%	21.2%	0.4%	2.9%	19.8%	0.1%	0.7%	-	0.0%	-	-
	최우수	349	66	120	37	6	4	16	99	-	-	-	1	-	-
	우수	2,530	885	508	178	553	16	69	319	2	-	-	-	-	-
	우량	754	109	98	86	245	3	28	180	2	3	-	-	-	-
	일반	2,547	1,013	112	180	506	2	68	628	-	38	-	-	-	-

출처: <http://gseed.greentogether.go.kr>의 녹색건축 인증 건축물 리스트 자료를 토대로 연구진 작성

[표 3-41] 2014년~2017년 녹색건축 인증현황_등급별, 용도별 (단위: 개)

구분	계	공동 주택	업무용	복합 건축	학교	판매 시설	숙박 시설	그 밖의 건축물	소형 주택	일반 주택	그린리모 델링(주거)	그린리모델 링(비주거)	기존 업무용	기존공 동주택	
계	소계	5,803	1,719	787	535	941	13	238	1,511	5	51	-	3	-	-
		100.0%	29.6%	13.6%	9.2%	16.2%	0.2%	4.1%	26.0%	0.1%	0.9%	-	0.1%	-	-
	최우수	282	47	77	28	3	4	20	100	1	-	-	2	-	-
	우수	1,480	353	454	186	25	3	81	375	2	-	-	1	-	-
	우량	851	134	120	106	209	4	40	233	2	3	-	-	-	-
	일반	3,190	1,185	136	215	704	2	97	803	-	48	-	-	-	-
본 인 증	소계	2,178	520	346	200	472	6	101	518	3	10	-	2	-	-
		100.0%	23.9%	15.9%	9.2%	21.7%	0.3%	4.6%	23.8%	0.1%	0.5%	-	0.1%	-	-
	최우수	149	22	55	13	2	3	9	43	1	-	-	1	-	-
	우수	601	141	189	88	17	1	41	121	2	-	-	1	-	-
	우량	346	44	46	31	109	1	15	100	-	-	-	-	-	-
	일반	1,082	313	56	68	344	1	36	254	-	10	-	-	-	-
예 비 인 증	소계	3,625	1,199	441	335	469	7	137	993	2	41	-	1	-	-
		100.0%	33.1%	12.2%	9.2%	12.9%	0.2%	3.8%	27.4%	0.1%	1.1%	-	0.0%	-	-
	최우수	133	25	22	15	1	1	11	57	-	-	-	1	-	-
	우수	879	212	265	98	8	2	40	254	-	-	-	-	-	-
	우량	505	90	74	75	100	3	25	133	2	3	-	-	-	-
	일반	2,108	872	80	147	360	1	61	549	-	38	-	-	-	-

출처: <http://gseed.greentogether.go.kr>의 녹색건축 인증 건축물 리스트 자료를 토대로 연구진 작성

□ 녹색건축 인증 대상 확대에 따른 인증 건축물 현황 변화 추이

녹색건축 인증은 「녹색건축물 조성 지원법」 제16조에 근거하여 시행되고 있다. 따라서 녹색건축 인증 건축물의 연도별 증감현황을 살펴보고, 그 원인을 제도변화와 관계하여 분석해보고자 한다.

[표 3-42] 녹색건축인증 대상 변화

시행일	2002.1.1	2003.1.1	2005.2.28	2006.9.1	2010.7.1	2012.7.1	2016.9.1.
인증 대상 건축물 용도	· 공동주택	· 공동주택 · (주거)복합건물 · 업무용 건축물	· 공동주택 · (주거)복합건물 · 업무용 건축물 · 학교시설	· 공동주택 · (주거)복합건물 · 업무용 건축물 · 학교시설 · 판매시설 · 숙박시설	· 공동주택 · 복합건축물 · 업무용건축물 · 학교시설 · 판매시설 · 숙박시설 · 그 밖의 건축물	· 공동주택 · 복합건축물 · 업무용 건축물 · 학교시설 · 판매시설 · 숙박시설 · 그 밖의 건축물 · 소형주택 · 기존 공동주택 · 기존 업무용 · 일반주택	· 공동주택 · 복합건축물 · 업무용 건축물 · 학교시설 · 판매시설 · 숙박시설 · 그 밖의 건축물 · 소형주택 · 기존 공동주택 · 기존 업무용 · 일반주택 · 그린리모델링 주거용 건축물 · 그린리모델링 비주거용 건축물
법령명	친 환 경 건 축물 인증 제도 세부 시행 지침	친환경건축물 인 증제도 세부시행 지침	친환경건축물 인 증제도 세부시행 지침	친환경건축물 인 증제도 세부시행 지침(2008.05.27 폐지)	친환경건축물 인증 기준	친환경건축물 인 증기준	녹색건축 인증 기준(친환경건축 물 인증기준은 2013.06.28. 폐 지)

출처: 녹색건축물 조성 지원법, 제16조

[표 3-43] 2002년~2017년 녹색건축 인증현황_용도별 본인증, 예비인증 건축물 (단위: 건)

	구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
공동 주택	소계	3	2	11	13	142	143	135	169	200	128	181	166	282	408	504	525
	본인증	-	-	3	1	4	13	49	83	102	71	44	49	87	100	127	206
	예비인증	3	2	8	12	138	130	86	86	98	57	137	117	195	308	377	319
업무용 건축물	소계	0	1	2	13	14	27	46	78	111	92	92	116	163	181	212	231
	본인증	-	-	-	1	3	17	10	19	33	32	32	48	73	92	75	106
	예비인증	-	1	2	12	11	10	36	59	78	60	60	68	90	89	137	125
복합 건축물	소계	0	0	2	5	2	8	5	8	29	26	31	65	80	111	154	190
	본인증	-	-	-	1	-	1	-	2	5	7	5	14	25	48	55	72
	예비인증	-	-	2	4	2	7	5	6	24	19	26	51	55	63	99	118
학교	소계	0	0	0	2	5	120	218	298	272	191	168	211	245	279	226	191
	본인증	-	-	-	-	1	5	91	142	134	101	81	89	88	147	126	111
	예비인증	-	-	-	2	4	115	127	156	138	90	87	122	157	132	100	80
판매 시설	소계	0	0	0	0	0	1	7	9	5	3	3	2	3	3	5	2
	본인증	-	-	-	-	-	-	3	2	2	3	1	1	2	2	2	-
	예비인증	-	-	-	-	-	1	4	7	3	-	2	1	1	1	3	2

출처: <http://qseed.greentogether.go.kr>의 녹색건축 인증 건축물 리스트 자료를 토대로 연구진 작성

첫 번째로, 녹색건축인증 건축물의 용도별 증감현황을 보고자 한다. 용도별로 공동주택은 2002년, 업무용건축물은 2003년, 복합건축물은 2004년, 학교시설은 2005년, 판매시설 2006년, 숙박시설 2008년, 그 밖의 건축물 2010년, 소형주택 2013년, 일반주택 2016년, 그린리모델링을 실시한 비주거건축물은 2017년, 기존업무용 건축물은 2013년에 인증된 건축물이 등장하기 시작했다. 이는 법적으로 녹색건축 인증 심사기준이 마련된 시기와 겹치는데, 2001년 친환경건축물 인증 세부시행지침에 따라 공동주택의 친환경건축물 인증기준이 마련되었으며, 이후 2003년 주거복합건축물과 업무용 건축물 인증 기준, 2004년 복합건축물, 2005년 학교시설, 2006년 판매시설 및 숙박시설, 2010년 그 밖의 건축물에 대한 인증기준이 마련되었다. 2012년부터는 기존건축물까지 범위가 확대되어 소형주택, 기존 공동주택, 기존 업무용 건축물 에 대한 인증 기준이 마련되었으며, 2016년에는 일반주택, 그린리모델링 건축물에 대한 인증기준이 마련되었다.

[표 3-43 계속] 2002년~2017년 녹색건축 인증현황_용도별 본인증, 예비인증 건축물 (단위: 건)

구분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
숙박 시설	소계	0	0	0	0	0	0	3	8	5	6	6	26	36	60	77	65
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	2	10	29	26	36
	예비인증	-	-	-	-	-	-	3	5	3	3	6	24	26	31	51	29
그밖의 건축물	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	8	54	90	136	224	327	460	500
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16	38	65	92	156	205
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	8	53	74	98	159	235	304	295
소형 주택	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	4
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
일반 주택	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40
그린리 모델링 (주거)	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
그린리모 델링 (비주거)	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
기존 업무용 건축물	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기존 공동 주택	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	본인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	예비인증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 색깔로 표시된 셀: 각 용도별 인증심사기준이 시행이 시작된 연도 / 출처: <http://gseed.greentogether.go.kr>의 녹색건축 인증 건축물 리스트 자료를 토대로 연구진 작성

□ 녹색건축 인증 의무 취득 대상 확대에 따른 녹색건축 인증 건축물 변화 추이

두 번째로, 녹색건축인증 의무취득 대상의 연도별 증감현황과 의무취득대상 기준의 변천을 함께 살펴보고자 한다. 의무취득 대상이 아닌 자발적 취득 건축물의 변화추이 분석을 통해 건축물 저변확대의 성과를 분석하는데 의미가 있다.

녹색건축 인증 의무취득 기준은 2010년 3월 24일 국무총리 지시로 공고·시행된 「공공기관 에너지이용합리화 추진 지침」을 통해서 처음 도입되었다. 지침 '제27조의 2 친환경건축물 인증 의무 취득'에 근거하여 공공기관에서 건축하는 연면적 10,000㎡이상의 건축물은 친환경건축물 인증을 취득하여야하는 의무취득 기준이 시행되게 되었다. 이후 2012년 7월 1일부터 개정·시행된 친환경건축물 인증 기준의 제12조에 따라 추가로 청사 또는 공공업무시설은 모두 우수(그린2등급)등급 이상을 의무 취득해야하는 것으로 확대 되었다. 2013년 6월 28일 친환경건축물 인증기준이 폐지되고, 녹색건축 인증 기준이 제정되었으며 제7조(녹색건축 인증의 취득 의무)에 따라 공공기관에서 건축하는 연면적 합계가 3,000㎡이상인 건축물로 의무취득 기준이 강화되었으며, 이전과 동일하게 공공업무시설은 우수(그린2등급)등급 이상을 취득해야하는 기준을 마련했다. 2013년 6월 28일 이후 기준은 그대로 유지되었으나, 녹색건축 인증 기준에는 의무취득 등급 기준만 남고, 의무 취득 대상 기준은 녹색건축물 조성 지원법 시행령으로 이동하였다.

의무취득 건축물 기준이 처음 도입된 2010년에는 총 630건(본인증: 278건, 예비인증: 352건) 중 의무 취득은 총 61건(본인증:4건(1.4%), 예비인증: 57건(16.2%))로 약 9.68%를, 비의무 취득은 569건(본인증 274건, 예비인증 295건)으로 90.3%를 차지했다. 청사 또는 공공업무시설 우수(그린2등급)등급 이상 취득 의무화 기준이 추가된 2012년에는 총 571건(본인증:179건, 예비인증:392건) 중 의무취득이 총 199건로 약 34.85%를 차지

[표 3-44] 녹색건축인증 의무취득 건축물 기준 변화

시행일	2010.03.24	2012.07.01	2013.06.28.
의무 취득 기준	· 공공기관에서 건축하는 연면적 합계 1만㎡이상 건축물	· 공공기관에서 건축하는 연면적 합계 1만㎡이상 건축물 · 청사 또는 공공업무시설은 우수(그린2등급)등급 이상 취득	· 공공기관에서 건축하는 연면적 합계 3천㎡이상 건축물 · 청사 또는 공공업무시설은 우수(그린2등급)등급 이상 취득
법령명	· 공공기관 에너지 이용 합리화 추진 지침 제27조의 2(2010.03.24.) · 친환경건축물 인증 기준 제11조 (2011.08. 16.)	· 친환경건축물 인증 기준 제12조 (2012.07.01.)	· 녹색건축 인증 기준 제7조(친환경건축물 인증 기준 폐지, 2013.06. 28.) ※ 2015년 5월 28일 녹색건축물 조성 지원법 시행령에 연면적 합계가 3천㎡이상인 건축물에 대한 기준 마련 ※ 2016.09.01. 녹색건축 인증 기준에서 연면적에 따른 기준은 삭제되고, 공공업무시설의 우수(그린2등급) 이상 취득 항목만 남음

출처: 공공기관 에너지 이용 합리화 추진 지침 제27조의2 ; 친환경건축물 인증 기준 제11조

하였다. 또한, 연면적 기준이 10,000㎡에서 3,000㎡로 강화된 2013년도에는 인증취득 건축물 총 727건 중 의무인증 취득 건축물은 311건으로 약 42.78%를 차지하였다.

의무화 기준이 마련되면서 전체 인증건수 중 의무취득 건수의 비율이 증가하는 것은 당연한 듯 보인다. 하지만 제1차 녹색건축 기본계획의 사업기간인 2014년부터 2017년까지의 비의무 취득 비율을 2014년 41.49%, 2015년 43.24%, 2016년 43.50%, 2017년 48.15%로 그 비율이 꾸준히 증가하였다. 또한, 2014년 이후 비의무 취득 건수도 매년 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 2013년 녹색건축물 인증 건축물에 대한 인센티브 제도가 도입된 2013년 이후로 살펴보면 비의무 취득 건수는 꾸준히 증가해 2013년 대비 2017년 본인증 건축물 증가율은 139.5%로 나타났다. 용도별로 살펴보면 복합건축물(73.6%)과 공동주택(70.4%)의 비의무 취득 건축물 비율이 가장 높게 나타난다.

의무 인증 기준이 만들어진 2010년부터 2013년까지 비의무 인증 건수는 점점 감소하였지만, 인센티브 제도가 도입된 2013년부터는 다시 증가하고 있어 인센티브 제도 등 녹색건축물 조성 활성화 정책이 효과가 있는 것으로 평가된다.

[표 3-45] 녹색건축인증 의무 취득 여부별 인증 건축물 현황(단위: 건, (%))

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계	
인증 건축물	본인증	278	218	179	244	351	510	567	750	3,551	
	예비인증	352	282	392	483	683	859	1,072	1,011	6,180	
	합계	630	500	571	727	1034	1,369	1,639	1,761	9,731	
의무 취득 건축물		본인증	4 (1.44)	27 (12.39)	46 (25.70)	97 (39.75)	194 (55.27)	326 (63.92)	341 (60.14)	398 (53.07)	1,433 (40.35)
		예비인증	57 (16.19)	114 (40.43)	172 (43.88)	216 (44.72)	411 (60.18)	451 (52.50)	585 (54.57)	515 (50.94)	2,521 (40.79)
		합계	61 (9.68)	141 (28.20)	217 (38.00)	313 (64.80)	605 (58.51)	777 (56.76)	926 (56.50)	913 (51.85)	3,953 (40.62)
비의무 취득 건축물	합계	본인증	274 (98.56)	191 (87.61)	134 (74.86)	147 (60.25)	157 (44.73)	184 (36.08)	226 (39.86)	352 (46.93)	2,118 (59.65)
		예비인증	295 (83.81)	168 (59.57)	220 (56.12)	267 (55.28)	272 (39.82)	408 (47.50)	487 (45.43)	496 (49.06)	3,659 (59.21)
		합계	569 (90.32)	359 (71.80)	354 (61.99)	414 (56.95)	429 (41.49)	592 (43.24)	713 (43.50)	848 (48.15)	5,777 (59.37)
	※ 2013년 대비 2017년 비의무 인증 취득 건축물 증감률 : 본인증 139.46%, 예비인증 85.77%, 합계 104.83%										
비의무 취득 건축물	공동 주택	본인증	101 (99.02)	65 (91.55)	42 (95.45)	42 (85.71)	48 (55.17)	54 (54.00)	86 (67.72)	145 (70.39)	736 (78.38)
		예비인증	97 (98.98)	53 (92.98)	102 (74.45)	83 (70.94)	128 (65.64)	225 (73.05)	233 (61.80)	209 (65.52)	1,595 (76.94)
		합계	198 (99.00)	118 (92.19)	144 (79.56)	125 (75.30)	176 (62.41)	279 (68.38)	319 (63.29)	354 (67.43)	2,331 (77.39)

구분			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계
비의무 취득 건축물	업무용 건축물	본인증	32 (96.97)	30 (93.75)	23 (71.88)	33 (68.75)	29 (39.73)	38 (41.30)	40 (53.33)	57 (53.77)	332 (61.37)
		예비인증	70 (89.74)	34 (56.67)	24 (40.00)	42 (61.76)	39 (43.33)	44 (49.44)	67 (48.91)	54 (43.20)	505 (60.26)
		합계	102 (91.89)	64 (69.57)	47 (51.09)	75 (64.66)	68 (41.72)	82 (45.30)	107 (50.47)	111 (48.05)	837 (60.70)
비의무 취득 건축물	복합 건축물	본인증	5 (100)	7 (100)	5 (100)	11 (78.57)	15 (60.00)	24 (50.00)	34 (61.82)	53 (73.61)	158 (67.23)
		예비인증	24 (100)	9 (47.37)	15 (57.69)	26 (50.98)	35 (63.64)	44 (69.84)	78 (78.79)	84 (71.19)	341 (70.89)
		합계	29 (100)	16 (61.54)	20 (64.52)	37 (56.92)	50 (62.50)	68 (61.26)	112 (72.73)	137 (72.11)	499 (69.69)
	학교	본인증	132 (98.51)	82 (81.19)	49 (60.49)	44 (49.44)	31 (35.23)	13 (8.84)	2 (1.59)	4 (3.60)	596 (53.41)
		예비인증	93 (67.39)	46 (51.11)	30 (34.48)	34 (27.87)	6 (3.82)	2 (1.52)	1 (1.00)	2 (2.50)	618 (47.18)
		합계	225 (82.72)	128 (67.02)	79 (47.02)	78 (36.97)	37 (15.10)	15 (5.38)	3 (1.33)	6 (3.14)	1,214 (50.04)
	판매 시설	본인증	2 (100)	3 (100)	1 (100)	- (-)	2 (100)	1 (50.00)	1 (50.00)	- (-)	15 (83.33)
		예비인증	3 (100)	- (-)	1 (50.00)	1 (100)	- (-)	1 (100.00)	1 (33.33)	2 (100)	21 (84.00)
		합계	5 (100)	3 (100)	2 (66.67)	1 (50.00)	2 (66.67)	2 (66.67)	2 (40.00)	2 (100)	36 (83.72)
	숙박 시설	본인증	2 (100)	3 (100)	- (-)	1 (50.00)	4 (40.00)	21 (72.41)	17 (65.38)	22 (61.11)	73 (65.77)
		예비인증	3 (100)	2 (66.67)	6 (100)	14 (58.33)	19 (73.08)	19 (61.29)	30 (58.82)	12 (41.38)	113 (62.43)
		합계	5 (100)	5 (83.33)	6 (100)	15 (57.69)	23 (63.89)	40 (66.67)	47 (61.04)	34 (52.31)	186 (63.70)

출처: <http://gseed.greentogether.go.kr> 의 녹색건축 인증 건축물 리스트 자료를 토대로 연구진 작성

4. 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토

1) 건물부문 온실가스 배출 현황 및 전망

□ 건물부문 온실가스 배출 현황

건물부문의 에너지원별 온실가스 배출량 변화 추이는 전반적으로 에너지 소비량과 비례하는 값을 보이거나 온실가스 배출 계수가 높은 석탄의 비중 감소로 인해 연도별 편차가 에너지 소비량 보다 작게 나타나고 있다. 가정부문의 온실가스 배출량은 금융위기 다음 해인 1998년을 제외하면 1990년부터 2015년까지 대체로 60백만tCO₂eq 내외의 비교적 균일한 값을 보이는데, 이는 에너지 소비량에 비해서는 연도별 편차가 매우 작은 것

이다. 그 원인을 살펴보면 1990년부터 2000년대 중반까지 총 에너지 소비량은 증가하였으나, 온실가스 배출계수가 높은 석탄의 비중이 감소함에 따라 전체적으로는 균형을 맞추어진 것으로 판단된다. 당초 석탄 소비가 없었던 상업부문의 경우는 에너지 소비량과 매우 유사한 변화 추이를 보인다. 가정과 상업부문을 합친 건물부문 합계는 1990년 83.03백만tCO₂eq에서 2015년 136.95백만tCO₂eq로 약 65% 증가 추세를 보인다. 전체 온실가스 배출량에서 가정부문이 차지하는 비율은 1990년 82%에서 2015년 48%로 감소하여 오히려 상업부문에서 더 많은 온실가스가 배출되고 있다. 국가건물에너지 통합관리시스템⁹⁾의 에너지 소비량 정보를 바탕으로 산정한 2015년의 온실가스 배출 현황을 살펴보면, 주거용의 경우 단독주택에 비해 공동주택에서의 배출량이 더 높게 나타나고, 상업용 건축물 중에서는 제1, 2종 근린생활시설에서 가장 많은 온실가스를 배출하는 것으로 나타나고 있다. 그 외에 교육연구시설이나 업무시설에서도 비교적 많은 온실가스를 배출하고 있다. 전기, 도시가스, 지역난방의 온실가스 배출 비중을 살펴보면, 전기 소비에 의한 배출량이 81.6%로 압도적으로 높았으며, 도시가스와 지역난방 에너지 소비에 의한 배출량은 각각 17.2%와 1.1%에 불과하다.¹⁰⁾

[표 3-46] 건물부문의 에너지원별 온실가스 배출량 변화 추이 (단위: 백만tCO₂eq)

연도	가정부문						상업부문				건물부문	
	석탄	석유	도시가스	전력	열	소계	석유	도시가스	전력	열	소계	합계
1990	44.61	14.08	0.99	8.27	0.18	68.14	9.33	0.70	4.86	0.02	14.90	83.03
1991	35.25	17.06	1.76	9.09	0.19	63.35	9.74	0.76	5.73	0.02	16.25	79.60
1992	25.98	21.04	2.85	10.16	0.36	60.39	11.52	0.97	7.05	0.02	19.56	79.95
1993	18.19	24.17	4.37	11.15	0.95	58.83	14.16	0.94	8.71	0.01	23.82	82.65
1994	10.87	25.76	6.01	12.38	1.18	56.20	14.25	1.18	10.90	0.04	26.37	82.57
1995	6.98	29.75	8.17	13.20	1.63	59.74	15.94	1.82	12.84	0.06	30.66	90.39
1996	4.55	32.94	9.79	14.29	2.04	63.61	15.52	2.33	15.34	0.09	33.27	96.89
1997	3.22	31.12	11.49	15.00	2.28	63.11	17.76	2.47	18.03	0.11	38.37	101.48
1998	2.85	21.11	11.59	15.35	2.16	53.07	13.78	2.41	17.85	0.11	34.15	87.21
1999	2.59	25.39	13.90	16.13	2.49	60.50	15.81	2.98	20.71	0.14	39.65	100.15
2000	2.77	25.33	15.95	17.30	2.76	64.11	11.13	3.62	25.49	0.18	40.42	104.52
2001	2.86	24.90	16.33	18.29	2.81	65.19	8.85	4.09	30.54	0.20	43.68	108.87
2002	2.73	24.52	17.59	19.72	2.99	67.55	8.31	4.62	33.75	0.21	46.89	114.44
2003	2.77	22.85	18.50	20.79	3.16	68.07	7.77	5.12	36.61	0.24	49.74	117.81
2004	3.22	21.69	18.73	22.67	3.23	69.53	5.19	5.76	38.89	0.29	50.13	119.67

9) 건물에너지 정보공개시스템(<http://open.greentogether.go.kr/ifm/cmm/selectMain.do>)을 의미

연도	가정부문					상업부문					건물부문	
	석탄	석유	도시가스	전력	열	소계	석유	도시가스	전력	열	소계	합계
2005	4.67	16.25	20.66	23.72	3.64	68.94	10.01	6.46	42.61	0.36	59.45	128.39
2006	5.40	12.51	21.01	24.49	3.41	66.83	8.52	6.88	45.36	0.32	61.09	127.91
2007	4.85	11.66	20.99	25.26	3.44	66.21	7.94	6.71	48.01	0.31	62.98	129.19
2008	5.31	11.22	20.78	26.22	3.62	67.15	7.17	6.78	50.47	0.33	64.75	131.91
2009	4.51	10.49	20.01	26.86	3.72	65.59	6.81	6.62	52.28	0.32	66.03	131.61
2010	4.32	10.98	20.22	28.54	4.10	68.16	6.93	6.74	56.25	0.39	70.31	138.47
2011	4.23	10.18	21.86	28.71	4.05	69.03	6.40	6.64	56.74	0.40	70.18	139.21
2012	4.26	8.90	22.14	29.63	4.16	69.09	6.19	8.08	57.40	0.43	72.10	141.18
2013	4.45	8.50	21.54	29.83	4.02	68.34	5.70	8.16	57.35	0.42	71.63	139.97
2014	3.78	8.21	19.93	29.23	3.68	64.82	5.15	7.59	55.94	0.42	69.09	133.91
2015	3.42	8.55	20.07	29.75	3.63	65.43	6.39	7.58	57.12	0.44	71.52	136.95

출처: 에너지경제연구원(2016), 2016 에너지통계연보, 20p~21p의 가정상업 부문 에너지사용량을 토대로 연구진 산출 및 작성
※ 신재생에너지의 온실가스 배출량은 제1차 녹색건축기본계획에서와 같이 0으로 가정

앞서 산정한 온실가스 배출량의 정확도를 확인하기 위해 에너지통계연보를 활용하여 산정한 2007년 건물부문의 온실가스 배출량과 국가에서 공식적으로 발표한 자료(2011년에 2007년을 기준 시점으로 발표¹¹⁾)를 비교해보면, 오차율은 약 6% 내외로 비교적 정확하게 산정된 것으로 판단된다. 2011년에 발표된 초기안의 온실가스 배출량 산정 기준이 현재 기준과 차이가 있다는 점을 감안하여 2014년 발표된 자료를 바탕으로 2007년 온실가스 배출량을 추정하여 비교해보면 오차율은 0.11%로 더 작게 나타난다. 따라서 아래에서 에너지 통계연보에 기초한 온실가스 배출량 산정값을 바탕으로 2020년 감축 목표의 달성 정도를 파악하더라도 큰 무리가 없을 것으로 판단된다.

[표 3-47] 온실가스 배출량 추정치의 정확도 검증 (2007년 값을 기준으로)

구분	온실가스 배출량(백만tCO ₂ eq)		오차율
	정부 발표자료	에너지 통계연보를 활용한 추정값	
최초 발표안 (2011)	건물부문	138.10	129.19
	주거	70.50	66.21
	비주거	67.60	62.98
최종 확정안을 활용한 보정 (2014)	건물부문	129.33	129.19
	주거	65.47	66.21
	비주거	63.82	62.98

출처: 저자작성

10) 데이터 속성의 한계로 석유와 석탄류 소비량 집계는 누락됨

11) 관계부처합동(2011b), “2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵”, 7월 12일자 보도자료

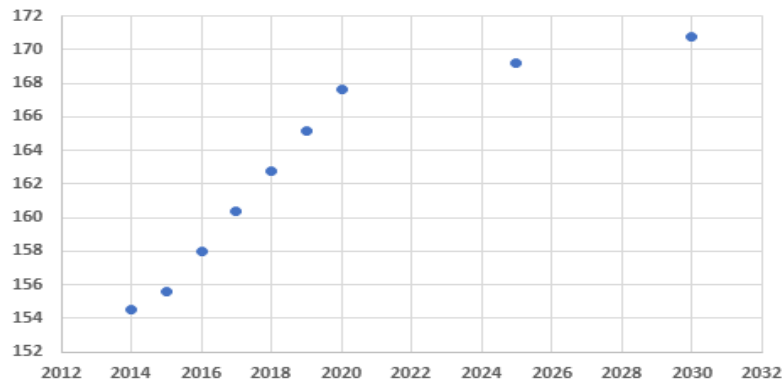
□ 건물부문 온실가스 배출 전망

국가에서 발표한 온실가스 배출량 전망치¹²⁾를 활용하여 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치를 추정한 결과는 다음과 같다. 국가에서 발표한 두 자료에 공통적으로 등장하는 시기가 있어(2020년), 선형 비례식을 통해 하나의 기준으로 통일된 값을 산출하였고, 에너지 전환 배출량을 각 부문에 할당하는 방식으로 배출 전망치를 제시하였다.

[표 3-48] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치 (단위: 백만톤CO₂eq)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
가정(주거)	78.2	78.6	79.1	79.7	80.2	80.7	81.2		
상업(비주거)	76.3	77.0	78.9	80.8	82.7	84.6	86.4		
건물부문(합계)	154.5	155.6	158	160.4	162.8	165.2	167.6	169.18	170.76

출처: 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료와 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”을 취합하여 작성



[그림 3-17] 건물부문의 연차별 온실가스 배출 전망치 (단위: 백만톤CO₂eq)

출처: 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료와 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”을 취합하여 작성

2) 2020년 건물부문 온실가스 감축 목표 달성률 추정

① 2020년 온실가스 감축 목표

2011년 확정된 최초 안에서는 2020년 BAU인 178.96백만톤CO₂eq에 대한 26.9%인 48.05백만톤CO₂eq의 감축 목표를 제시하였다(국가 전체 목표는 30% 감축).¹³⁾ 주거와

12) 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료 / 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”

13) 관계부처합동(2011b), “2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵”, 7월 12일자 보도자료

비주거 부문에 대해서는 각각 27.0%와 26.7%의 감축 목표를 적용한 결과다. 2011년 발표한 목표를 바탕으로 작성한 2012년 국토해양부 녹색건축과의 세부 업무계획¹⁴⁾에서는 신축건축물에서 25.2%, 기존건축물에서 49.8%, 행태개선을 통해 24.9%를 감축하는 목표를 설정하였다. 2014년 발표된 “국가 온실가스 감축, 2020년 로드맵”¹⁵⁾에서는 2011년 목표를 바탕으로 연차별 세부 감축목표를 확정하였는데, 부문별 감축률은 2011년 목표와 동일하게 유지되었으나, 온실가스 배출량 산정방식의 변화로 BAU 전망치와 감축목표량이 수정되었다. 국가와 건물부문의 감축률은 동일하게 유지되었으나 2020년 BAU가 다소 작게 추정됨에 따라 목표 감축량 역시 약 7% 감소하게 되었다.

[표 3-49] 건물부문의 연차별 온실가스 목표배출량 (2014년 확정) (단위: 백만톤CO₂eq)

	구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2020년 BAU	가정(주거)	78.2	78.6	79.1	79.7	80.2	80.7	81.2
	상업(비주거)	76.3	77	78.9	80.8	82.7	84.6	86.4
	건물부문	154.5	155.6	158	160.4	162.8	165.2	167.6
2020년 목표배출량	가정(주거)	72.4	71.6	70.3	67.9	65.3	62.6	59.2
	상업(비주거)	70.3	70.3	66.8	66.6	67	65.8	63.4
	건물부문	142.7	141.9	137.1	134.5	132.3	128.4	122.6

출처: 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료

[표 3-50] 2020 국가 및 건물부문의 온실가스 감축목표 (2014년 확정) (단위: 백만톤CO₂eq)

구분	2020 BAU	2020년 감축목표			
		감축량	목표배출량	감축률 (%)	
산업	439.0	81.3	357.7	18.5	
수송	99.6	34.2	65.4	34.3	
공공 기타	17.9	4.5	13.4	25.0	
농림어업	28.5	1.5	27.0	5.2	
건물	가정	81.2	21.9	59.2	27.0
	상업	86.4	23.1	63.4	26.7
	소계	167.6	45.0	122.6	26.9
폐기물	13.8	1.7	12.1	12.3	
총계	776.1 ¹⁶⁾	233.1	543.0	30.0	

출처: 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료

14) 국토해양부 녹색건축과(2012), “2012 업무계획”

15) 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료

16) 배출량 총계(776백만톤)는 도시가스(2.0백만톤) 및 탈루배출량(7.6백만톤)이 추가된 수치임

② 2014-2015 건물부문 온실가스 감축 목표 달성률

2014년에 확정된 2020 건물부문 온실가스 감축목표의 이행현황을 검토하고자 한다. 앞서 검증한 바와 같이, 에너지 통계연보의 에너지 소비량 자료를 바탕으로 각 연도의 온실가스 감축량을 매우 정확하게 예측할 수 있다. 단, 온실가스 배출 전망치를 2014년부터 제공하고 있고, 에너지 통계연보는 2016년(에너지 소비량 정보는 2015년 까지) 보고서까지만 공표가 된 상태이므로, 현시점에서는 2014년과 2015년의 감축목표 달성률만 분석이 가능하다.

2014년과 2015년의 건물부문 온실가스 배출량은 국가 감축목표 설정 당시 예측했던 배출량 전망치(BAU)에 비해 작은 것으로 나타나, 녹색건축 정책을 통한 온실가스 감축효과를 과라 할 수 있다.(물론 겨울과 여름의 기온 변화 등 정책 외의 효과도 크게 작용했을 수 있으나, 본 연구에서는 논외로 한다.) 온실가스 감축량을 당초 감축 목표량과 비교한 결과, 2014년의 경우 약 74.5%, 2015년에는 약 36.1% 가량이나 목표를 초과 달성한 것으로 파악되었다. 세부 용도별로는 주거 부문의 달성률이 2배가량 높게 나타나고 있다. 이는 2012년부터 적용된 신축건축물의 에너지 성능 강화 기준이 주거용 건축물에 2배로 강하게 적용되었기 때문인 것으로 판단된다(주거: 30%, 비주거: 15%). 실제로, 녹색건축 인증을 받은 건축물은 대체로 주거용 건축물에 집중되어 있고, 성능규제와 상관없이 시장성 제고를 위해 지속적으로 성능을 개선해 온 측면이 있다. 그리하여 지속적으로 건축물 연면적이 증가하고 있음에도 불구하고, 주거용 건축물에서 배출된 온실가스의 총량은 오랜 기간 동안 일정한 수준을 유지하고 있는 반면, 비주거용 건축물의 배출량은 지속적으로 증가 추세에 있다. 그러나 2014년에 비해 2015년의 달성률이 낮고, 2015년 비주거 부문의 감축량은 당초 감축목표량에 비해 20% 부족하기 때문에 2020년 목표의 달성 가능성을 낙관하기는 어렵다고 판단되며, 지속적인 모니터링이 필요하다.

[표 3-51] 2014년~2015년의 온실가스 감축목표 달성률

시점	A. 배출 전망치 (백만톤CO ₂ eq) (2014년 확정안)			B. 실제 배출량 (백만톤CO ₂ eq) (에너지 통계연보)			C. 감축량(A-B) (백만톤CO ₂ eq)			D. 감축 목표량 (2014년 확정안)			E. 달성률 (C/D×100)(%)		
	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계
2014	78.2	76.3	154.5	64.8	69.1	133.9	13.4	7.2	20.6	5.8	6.0	11.8	230.7	120.2	174.5
2015	78.6	77.0	155.6	65.4	71.5	137.0	13.2	5.5	18.7	7.0	6.7	13.7	188.1	81.8	136.1

출처: 저자작성

③ 2020년 감축목표 달성 가능성 검토

□ 개요

신축건축물의 에너지 성능 규제 강화목표가 당초 계획과 같이 정상적으로 적용됨을 가정하고, 신축 건축물 부문의 온실가스 감축량과 목표 달성률을 추정한다. 기존 건축물에 대한 시책은 그 물량과 효과를 정확히 파악할 수 없으므로, 가정치를 적용하여 신축부문 감축량과 합산한 감축목표 달성률이 어떻게 변화하게 되는지를 제시하고, 이를 통해 나머지 기간 동안 기존 건축물 부문에서 어느 정도 추가적인 노력이 필요한지 추정하였다.

[표 3-52] 신축 건축물 에너지 성능규제 강화 목표

구분		2012년	2017년	2020년	2025년
주거용	감축비율	30% 감축	60% 감축		제로에너지 의무화
	단위면적당 탄소배출허용치 (kgCO ₂ /㎡)	29.973	17.127	-	-
비주거용	감축비율	15% 감축	30% 감축	60% 감축	제로에너지 의무화
	단위면적당 탄소배출허용치(kgCO ₂ /㎡)	62.150	51.182	-	-

출처: 국토교통부(2014), 제1차 녹색건축물 기본계획, 95p ; 관계부처합동(2014), 기후변화대응 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안, 4p ; 산업통상자원부(2014), 제2차 에너지기본계획, 56p

□ 신규 건축물에 대한 달성 가능성 검토 결과

2015년까지의 배출 현황을 바탕으로, 신축건축물의 에너지 성능강화 목표만 계획대로 적용된 상황을 가정¹⁷⁾한 상태에서 달성률을 산정한 결과 2020년 온실가스 감축 목표 달성률은 약 45.7%로 추정되었다. 주거용의 경우, 2017년까지는 목표치 이상을 달성할

[표 3-53] 2020년 온실가스 감축목표 달성률 추정 (신축 건축물 성능강화만 반영)

시점	A. 배출 전망치 (백만톤CO ₂ eq) (2014년 확정안)			B. 실제 배출량 (백만톤CO ₂ eq) (에너지 통계연보)			C. 감축량(A-B) (백만톤CO ₂ eq)			D. 감축 목표량 (2014년 확정안)			E. 달성률 (C/D×100)(%)		
	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계
2014	78.2	76.3	154.5	64.8	69.1	133.9	13.4	7.2	20.6	5.8	6.0	11.8	230.7	120.2	174.5
2015	78.6	77.0	155.6	65.4	71.5	137.0	13.2	5.5	18.7	7.0	6.7	13.7	188.1	81.8	136.1
2016	79.1	78.9	158.0	66.7	76.2	142.8	12.4	2.7	15.2	8.8	12.1	20.9	141.3	22.5	72.5
2017	79.7	80.8	160.4	67.0	77.1	144.1	12.7	3.7	16.3	11.8	14.2	25.9	107.3	26.4	63.0
2018	80.2	82.7	162.8	67.4	77.9	145.3	12.8	4.8	17.5	14.9	15.7	30.5	86.0	30.5	57.4
2019	80.7	84.6	165.2	67.7	78.8	146.5	13.0	5.8	18.7	18.1	18.8	36.8	71.8	31.1	50.9
2020	81.2	86.4	167.6	68.0	79.1	147.1	13.2	7.3	20.5	22.0	23.0	45.0	60.0	31.9	45.7
누적	557.7	566.7	1124.1	467	529.7	996.7	90.7	37	127.5	88.4	96.5	184.6	102.6	38.3	69.1

※주: 음영 안의 값은 추정치를 의미

출처: 저자작성

17) 그린리모델링 등 기존 건축물에 대한 시책은 2015년 이후의 개선은 고려하지 않음

수 있으나, 점차 목표 수준이 높아지면서 2020년에는 60% 수준까지 감소하며, 비주거용의 경우는 시종 일관 매우 낮은 달성률을 보였지만, 2016년 이후 주거용에 비해 배출 전망치 자체의 증가율이 컸기 때문에 상대적으로 감축률이 증가하는 양상을 보였다. 온실가스 감축 목표 추가 달성량을 고려하여 연도별 누적으로 계산하면 2020년 온실가스 감축 목표 달성률은 평균 69.1%까지 향상되어 나타나게 되는데, 주거용의 경우 102.6%로 초과 달성하는 것으로 나오며, 비주거용의 경우 38.3% 달성하는 것으로 추정되었다.

□ 기존 건축물을 추가하였을 때의 온실가스 감축목표 달성 가능성 검토

추가로 기존 건축물 부문의 온실가스 감축량을 추정하기 위해 아래와 같은 방법을 적용한다. 기존건축물에 대한 정책은 그린리모델링 하나로 가정했으며, 그린리모델링의 온실가스 감축 효과는 제1차 녹색건축물 기본계획에서와 마찬가지로 22.138%로 가정한다. 2015년까지 이루어진 그린리모델링 물량은 유지한 상태에서, 2020년 추정 기존 건축물의 전체 연면적 중 10%씩 물량을 증가시켜 가며 온실가스 감축목표 달성률을 파악하였다.¹⁸⁾ 먼저, 2015년의 온실가스 배출량과 건물 유형별 연면적 정보를 바탕으로, 2015년 당시 기존 건축물의 연면적당 온실가스 배출량을 추정하였다. 추정 결과를 살펴보면, 주거용 건축물의 경우 2020년 기존 건축물의 전체 연면적 중 70%에 해당하는 물량에 대해 그린리모델링을 시행할 경우 감축목표 달성이 가능한 것으로 나타났다. 반면, 비주거용 건축물의 경우 2020년까지 90%의 물량을 추가하더라도 감축목표 달성률은 88% 수준에 불과한 것으로 추정되었다. 건물부문 전체적으로는 90% 정도의 물량을 추가할 경우 목표 달성률 100.3%까지 도달하는 것으로 판단된다. 다만, 이 시뮬레이션에는 행태개선에 의한 감축량이 포함되어 있지 않았으므로 행태개선을 통한 감축목표가 달성되었다고 가정한다면, 감축 목표 달성 가능성은 높아지게 된다. 2020년 목표에서 행태개선에 할당된 목표량이 약 25%이므로(약 11.25백만tCO₂eq¹⁹⁾), 신축과 기존 부문에서 감축해야할 양은 약 33.75백만tCO₂eq로 감소하게 된다. 이는 그린 리모델링을 약 40~50% 정도 추가하는 정도에서 달성 가능하며, 제1차 녹색건축물 기본계획에서 목표 달성을 위해 필요한 그린리모델링 물량으로 제시한 값과 유사하게 나타난다.

[표 3-54] 각 시점별 건축물 유형별 연상면적과 온실가스 배출량

시점	건물 유형	연면적(m ²)		온실가스 배출량(백만톤CO ₂ eq)		
		주거용	비주거용	주거	비주거	합계
2015	2012~2015년 신축*	174,591,609	126,385,296	65.4	71.5	137.0
	기존 건축물	1,479,578,101	905,493,173			

18) 전체 연면적 중 10% 해당하는 값은 주거용의 경우 142,912,748㎡, 비주거용의 경우는 9,0350,974㎡

19) 2011년 최초 목표인 12.08백만tCO₂eq를 2014년 기준으로 환산한 값

시점	건물 유형	연면적(m2)		온실가스 배출량(백만톤CO2eq)		
		주거용	비주거용	주거	비주거	합계
2016	2012~2016년 신축*	224,182,068	160,655,087	66.7	76.2	142.8
	기존 건축물	1,475,132,428	922,161,862			
2017	2012~2016년 신축*	224,057,934	160,428,613	67.0	77.1	144.1
	2017~2019년 신축**	49,254,223	23,873,286			
2018	기존 건축물	1,464,634,421	917,779,560	67.4	77.9	145.3
	2012~2016년 신축*	223,933,869	160,202,458			
2019	2017~2019년 신축**	98,481,173	47,712,918	67.7	78.8	146.5
	기존 건축물	1,453,407,444	913,208,144			
2020	2012~2016년 신축*	223,809,873	159,976,622	68.0	79.1	147.1
	2017~2019년 신축**	147,680,865	71,518,943			
	2020년 신축***	49,254,223	23,873,286			
	기존 건축물	1,441,565,255	908,452,553			
	2012~2016년 신축*	223,685,945	159,751,104			
	2017~2019년 신축**	147,599,091	71,418,123			
	2020년 신축***	49,254,223	23,873,286			
	기존 건축물	1,429,127,482	903,509,737			

*2012년 에너지 성능기준 적용(주거용 30%, 비주거용 15%)

**2017년 에너지 성능기준 적용(주거용 60%, 비주거용 30%)

***2020년 에너지 성능기준 적용(주거용 60%, 비주거용 60%)

출처: 저자작성

[표 3-55] 2020년 온실가스 감축목표 달성을 추정 (그린리모델링의 효과 추가)

그린리모델링 시행 수준	B. 실제 배출량 (백만톤CO2eq)			C. 감축량 (백만톤CO2eq)			D. 감축 목표량 (2014년 확정안)			E. 달성률 (C/D*100)(%)		
	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계	주거	비주거	소계
2015년 상태 유지	68.0	79.1	147.1	13.2	7.3	20.5	22.0	23.0	45.0	60.0%	31.9%	45.7%
10% 추가 시행	66.7	77.6	144.3	14.5	8.8	23.3	22.0	23.0	45.0	65.9%	38.1%	51.7%
20% 추가 시행	65.4	76.2	141.6	15.8	10.2	26.0	22.0	23.0	45.0	71.8%	44.4%	57.8%
30% 추가 시행	64.1	74.7	138.9	17.1	11.7	28.7	22.0	23.0	45.0	77.7%	50.7%	63.9%
40% 추가 시행	62.8	73.3	136.1	18.4	13.1	31.5	22.0	23.0	45.0	83.5%	56.9%	69.9%
50% 추가 시행	61.5	71.9	133.4	19.7	14.5	34.2	22.0	23.0	45.0	89.4%	63.2%	76.0%
60% 추가 시행	60.2	70.4	130.7	21.0	16.0	36.9	22.0	23.0	45.0	95.3%	69.4%	82.1%
70% 추가 시행	58.9	69.0	127.9	22.3	17.4	39.7	22.0	23.0	45.0	101.2%	75.7%	88.1%
80% 추가 시행	57.7	67.6	125.2	23.5	18.8	42.4	22.0	23.0	45.0	107.0%	81.9%	94.2%
90% 추가 시행	56.4	66.1	122.5	24.8	20.3	45.1	22.0	23.0	45.0	112.9%	88.2%	100.3%

출처: 저자작성

5. 성과 분석 결과 종합 및 시사점

□ 녹색건축물 조성에 대한 정책 기반 마련 및 국민 공감대 형성

제1차 녹색건축물 기본계획의 가장 큰 의의는 국가적 차원의 녹색건축물 정책의 시작점 이라는데 있다. 전문가를 대상으로 기본계획의 가장 큰 성과를 묻는 주관식 설문에 국가 적 차원의 녹색건축물 조성 정책에 대한 기본 방향을 설정하고 정책 추진의 기반을 마련 했다고 기술한 전문가가 17명으로 전체 응답자의 약 14%를 차지하였다. 또한 녹색건축 에 대한 인식이 확산되고 건물부문의 에너지절감 및 온실가스 감축에 대한 공감대가 형 성되었다는 응답도 8명으로 신축건축물 기준 강화(17명), 기존 및 제도 마련(14명) 다음 으로 많은 전문가가 응답하였다.

기본계획의 단계별 계획에서 1차 계획은 녹색건축물 조성 정책의 첫 단계로서 기반 구 축에 중점을 두고 있으며, 기본계획 이행실적 조사 결과와 정성적 성과 분석에 따르면 기반 구축과 관련된 정책들이 비교적 충실하게 이행되고 있는 것으로 평가된다.

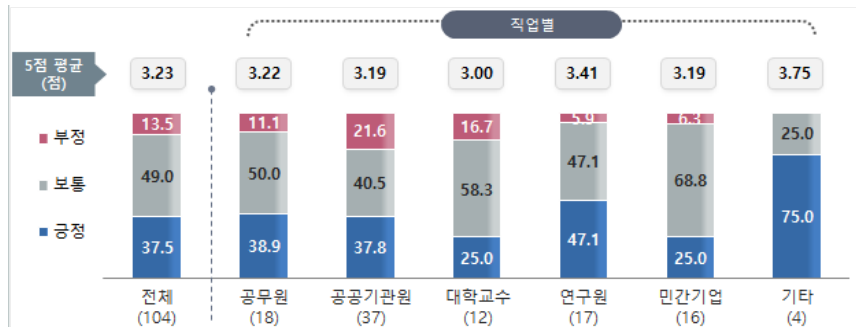
[표 3-56] 1차 녹색건축물 기본계획의 긍정적 요소에 대한 전문가 응답

내용구분	응답내용	응답자수(명/%)
최초계획으로서 정책 추진 기반마련	국가적 차원에서 기본적인 추진방향을 설정 / 정책적 기반을 마련 / 기본계획을 수립한 첫걸음	17 13.9%
신축건축물 기준 강화	신축건축물 에너지 성능 기준 강화	17 13.9%
기존 및 제도 마련	녹색건축물 기준 선진화 세부 추진과제 수립 / 녹색건축 실천을 위한 단계적 법제도 개선 / 총량 제 도입 / 인증 강화 / 녹색건축 정착 및 보급 확대를 위한 인증 의무화 등 제도 정비	14 11.5%
인식 확산	녹색건축물 에너지절약의 중요성 홍보 / 녹색건축에 대한 인식 확산 / 국민 공감 형성	8 5.7%
공공부문 정책 선도	공공 건축의 에너지효율개선 의무화 등 녹색건축 정책 선도	7 4.9%
기존 건축물 성능 향상	기존 건축물의 그린리모델링 지원사업 등 기존 건축물 대상 정책 시행	6 6.6%
산업 기반 마련	녹색건축 산업 전반에 관련된 저변 기술 확대에 기반 제공 / 녹색건축 산업육성 / 전문가 양성 교육	6 5.7%
에너지효율 향상 정책	신/기축 건물에 대한 에너지효율 향상 정책 강화 / 냉난방 에너지 절감	5 8.2%
구체적 계획	목표설정이 구체적임 / 녹색건축물 기획/설계 단계에서의 구체적인 실천 과제와 구체적 / 실행 력 높은 과제로 구성됨 / 정부의 녹색건축물에 대한 정책지원 내용이 상세하게 반영됨	10 2.5%
총괄 계획	기존 건축을 포함한 총괄적 계획임 / 지표달성위한 당대의 실천적 과제 총망라 / 온실가스 감축 목표, 녹색건축에 대한 전반적인 비전과 전략을 제시 / 녹색건축조성을 위한 분야별 목표설정	7 2.5%
단계별 계획	중장기 로드맵 수립 / 단계별 계획	3 4.1%
계획의 적절한 구성	목표량 설정이 적절함 / 4대 전략을 균형 있게 수립함	3 4.9%
기타	녹색건축물 기본계획 시행을 위한 관련 정보가 포함됨 / 녹색건축물 운영관리 기술개발 / 신사 업 등 새로운 것에 대한 도전 / 기본적인 현황파악이 잘 되었음 / 커미셔닝 활성화 기반 구축 / 통계 비용 등에 대한 실질적인 방안이 기본계획수립에 포함되어 있음 / 녹색건축 제도의 도입 흥 보 계획을 수립하여 정책추진의 의지 표현 / 녹색건축물을 정의함 / 목표를 설정하여 정부가 추 진하고 민간이 따라가도록 하는 방법이 좋음 / 제로에너지 빌딩 보급 확대 / 빅데이터를 활용한 건물에너지소비 대응 / 녹색건축 관련 내용 확대 / 기본계획에 따른 부처간 협업 등	19 15.6%

출처: 저자작성

□ 녹색건축정책 추진에 대한 긍정적 평가 37.5%

전반적인 녹색건축 정책 추진에 대해 전문가 2명 중 1명(49.0%)은 '보통' 수준으로 평가하였으며, 잘 이루어지고 있다는 긍정적 평가는 37.5%로 부정적 평가(13.5%)에 비해서는 2배 이상 높게 나타났다. 응답자 특성별로 살펴보면 공공기관원(21.6%)은 부정적인 평가가 타 직업에 비해 높은 반면, 연구원(47.1%)은 긍정적인 평가가 높게 나타났다.



[그림 3-18] 녹색건축 정책에 대한 평가(N=(104) / 단위 : %, 점)

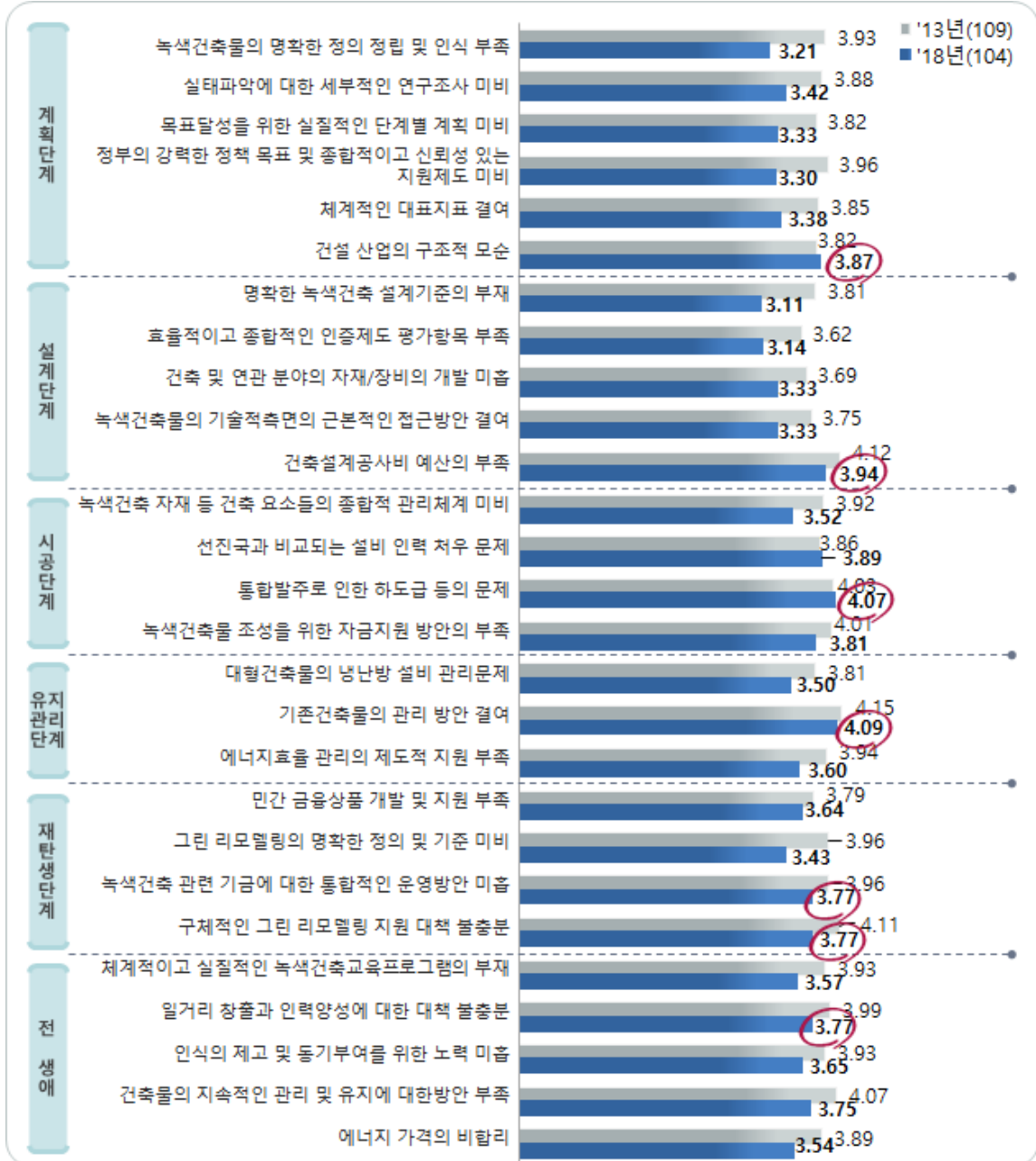
출처 : 저자작성

[표 3-57] 녹색건축 정책에 대한 평가(단위: %)

구 분	사례수 (명)	부정			보통	긍정		
		소계	전혀 아니다	아니다		소계	그렇다	매우 그렇다
전 체	(104)	13.5	4.8	8.7	49.0	37.5	33.7	3.8
직업	공무원 (18)	11.1	11.1	0.0	50.0	38.9	33.3	5.6
	공공기관원 (37)	21.6	5.4	16.2	40.5	37.8	29.7	8.1
	대학교수 (12)	16.7	8.3	8.3	58.3	25.0	25.0	0.0
	연구원 (17)	5.9	0.0	5.9	47.1	47.1	47.1	0.0
	민간기업 (16)	6.3	0.0	6.3	68.8	25.0	25.0	0.0
	기타 (4)	0.0	0.0	0.0	25.0	75.0	75.0	0.0
전문 분야	계획·설계 (40)	17.5	7.5	10.0	45.0	37.5	37.5	0.0
	설비 (24)	8.3	4.2	4.2	54.2	37.5	29.2	8.3
	시공 (7)	28.6	0.0	28.6	42.9	28.6	28.6	0.0
	구조 (1)	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기타 (32)	6.3	3.1	3.1	53.1	40.6	34.4	6.3
업무 경력	5년 미만 (13)	15.4	0.0	15.4	46.2	38.5	38.5	0.0
	5~10년 (17)	23.5	5.9	17.6	41.2	35.3	29.4	5.9
	10~20년 (36)	11.1	5.6	5.6	63.9	25.0	19.4	5.6
	20~30년 (33)	9.1	3.0	6.1	36.4	54.5	51.5	3.0
	30년 이상 (5)	20.0	20.0	0.0	60.0	20.0	20.0	0.0

출처: 저자작성

녹색건축 정책 추진에 있어서 문제점에 대해 생애주기별 문제의 심각도를 묻는 설문에 계획단계에서는 ‘정부의 강력한 정책 목표 및 종합적이고 신뢰성 있는 지원제도 미비’, ‘건설 산업의 구조적 모순’(각 3.77점)을 가장 큰 문제로 선택하였고 설계단계에서는 ‘정



[그림 3-19] 생애주기별 녹색건축 추진 사업 관련 문제의 심각도

출처 : 저자작성

부의 강력한 정책 목표 및 종합적이고 신뢰성 있는 지원제도 미비(3.77점), '건축설계공사비 예산의 부족(3.77점)'을 가장 큰 문제로 나타났다. 시공단계에서는 '통합발주로 인한 하도급 등의 문제(4.09점)', 유지관리단계에서는 '기존건축물의 관리방안 결여(3.94점)', 재탄생단계에서는 '구체적인 그린 리모델링 지원 대책 불충분(3.87점)', 전 생애주기와 관련한 요소에서는 '건축물의 지속적인 관리 및 유지에 대한 방안 부족(3.42점)'으로 나타났다. 이러한 결과는 지난 2013년 수행한 설문조사 결과보다 평균적으로 낮은 점수를 보여 2013년보다 각 생애주기별 문제점이 조금씩은 해소된 것으로 해석된다.

□ 신축건축물 설계기준 강화와 에너지절감 방안에만 집중된 것은 아쉬움

녹색건축물 조성 정책의 초기 단계로서, 신축건축물 대상 설계기준은 계획에 맞춰 꾸준히 강화되어 왔으며, 그로인한 온실가스 감축 효과도 상당한 것으로 파악되었다. 하지만 기본계획에서 제시하고 있는 온실가스 감축 목표를 살펴보면 기존 건축물에서의 에너지 성능개선이 무엇보다 중요한데, 이에 대한 성과는 아직 부족한 것으로 파악된다. 또한 설계기준 이외 시공 및 설비 품질 강화 기준, 에너지 소비 총량제, 실내공기질, 관련 도시계획 기준 및 제도, BIM 기반 설계 활성화 등에 대한 제도 정비도 아직 미흡한 것으로 평가되었다.

또한 그간 녹색건축물 조성 정책이 에너지 절감 방안에만 집중되어 있는 점에도 많은 우려의 목소리가 제기되었다. 녹색건축물 조성 활성화를 위해서는 녹색건축물 조성을 위한 추가비용보다 그 효용이 더 크다는 것이 체감되고 공감대가 형성되어야 하는데, 에너지 절감 및 온실가스 감축을 위한 정책에만 집중되어 있어, 추가적인 효용에 대해 저평가 되고 있다는 의견이 많았다. 기존 건축물 그린리모델링 시행 시에도 에너지 절감 방안 이외 건축물 종합성능 향상을 위한 고려가 요구 되고 있고, 실내 쾌적성, 물 사용, 기후변화 적응 등 지속가능성으로 녹색건축물의 개념을 확대하여 이에 맞는 신규 정책 개발이 요구 되고 있다.

□ 전생애주기, 특히 유지관리 단계에서의 정책 중요성 증대

그간의 정책이 녹색건축물의 계획 및 설계단계에서 적용할 수 있는 기준 마련에 초점이 맞춰져 있었던 만큼, 전 생애주기를 고려한 정책 추진은 미흡한 것으로 평가되고 있다. 특히 유지관리 단계에서의 정책 중요성이 증대되고 있는데, 녹색건축인증 취득한 건축물에 대한 사후 관리와 에너지절약계획서상의 성능이 유지관리단계에서 잘 구현되고 있는지에 대한 모니터링, 그린리모델링 시행 이후의 모니터링 방안과 행태개선을 통한 에너지 절감 정책의 필요성이 도출되었다.

또한 건축 계획 및 설계 단계에서 계획한 건축물 성능이 실현되기 위해서는 건축 시공단계에서의 기술과 관리감독이 중요한데, 이에 대한 신뢰성 확보 정책이 아직 미흡한 것으로 평가되었다. 이에 대한 대안으로서 빌딩커미셔닝 도입이 무엇보다 중요한 것으로 파악되었다. 1차 기본계획에 빌딩커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진 과제가 포함되어 있긴 하지만, 이행 실적이 없고 빌딩커미셔닝 기술 개발과 전문인력 확보를 위한 정책 추진도 전무한 실정으로 추후 보완이 요구 되고 있다.

□ 녹색건축물 조성을 위한 예산 증액 필요

기존 건축물 에너지 성능 개선 사업은 공공건축물 대상 에너지 성능 개선 사업과 민간건축물 대상 이자지원 사업으로 구분되어 추진되어 왔다. 2014년 정책 추진 시작과 함께 지난 4년간 실적도 꾸준히 증가하였고, 온실가스 감축 효과도 검증되었다. 그러나 현재 까지 추진한 수준으로 유지할 시 2020년뿐 아니라 2030년 온실가스 감축 목표 달성은 어려운 것으로 분석되어 추가적인 노력이 요구된다. 특히 단순 이자지원 사업을 넘어 보조금 지원 방안에 대한 요구가 가장 큰 것으로 나타났으며, 성능 개선 사업을 추진하는 방법에 있어 에너지사용량 감축에 대한 인센티브 제공 방안 검토도 요구되었다. 건축물의 소유자와 이용자가 다를 경우 그린리모델링 시행에 대한 동기부여가 더욱 힘든 점에 대한 대책으로서도 보조금 지원 등 인센티브 제도가 해결책으로 제시되고 있는 만큼, 기존 건축물 성능개선을 위해서는 예산 확보가 무엇보다 중요하겠다.

전문가를 대상으로 녹색건축물 기본계획의 부정적 요소에 대한 주관식 설문을 수행한 결과 지원방안에 대한 아쉬움(15.7%)을 가장 많이 언급하였으며, 구체적인 실행 추진 방안 부재(13.2%), 기존 건축물 성능개선 미흡(11.6%)에 대한 의견도 많이 언급 되었다.

[표 3-58] 1차 녹색건축물 기본계획의 부정적 요소에 대한 전문가 응답

내용 구분	응답내용	응답자수(명, %)
지원방안 미비	기존 건축물의 효율 개선을 위한 예산지원 미비 / 인센티브 부가 등 동기 부족 / 금융지원이 공사비 지원이 아닌 이자지원으로 현실성 부족 / 금융지원 부족 / 재원마련 부족 / 전 국민 확산을 위한 지자체 자금 지원 / 민간 보조 사업에 대한 세부 계획 미흡 / 민간시설에서 적극 참여할 수 있는 방안 필요	19 15.7%
구체적 실행 추진 및 달성 미흡	녹색건축물 활성화를 위한 구체적인 기준 필요 / 목표달성을 위한 구체적 실행 추진 및 달성 미흡 / 기본계획을 수립하기 위한 각 분야별 구체적인 프로세스가 필요 세부 실천계획 실천 미흡 / 개념적 성과 위주의 항목 나열 / 현실적으로 구체적인 접근방안 마련 / 초기단계라 방향설정 및 목표치가 불확실함	16 13.2%
기존 건축물 성능개선 미흡	기존 건축물 효율화 사업 미비 / 기존건축물에 대한 과도한 유도, 규제가 효과적이지 못함 / 기존건축물의 성능 향상 제도의 실천 부진 / 민간 건물 그린리모델링 활성화 부족	14 11.6%
교육 및 홍보 부족	홍보 정책 부족 / 중요성이나 필요성에 대한 국민의 인식부족 / 교육에 대한 구체적 방안 미흡	13 10.7%

내용 구분	응답내용	응답자수(명, %)	
전문인력 육성 미흡	녹색건축 관련 전문인력 육성 미흡 / 에너지 평가사 활용 미비 / 기존 인력 활성화 방안 미흡 / 시공전문가와 건축환경 공학자 불 포함	9	7.4%
부처간 협력체계 구축 미흡	부처간 협력체계 구축이 미흡 / 부처간 건축물 온실가스 감축에 대해 총괄 코디네이터 부재로 정량적 실적 관리 미흡	7	5.8%
과도한 온실가스 감축 목표	단기간에 과도한 온실가스 감축 목표량 선정 / 감축목표가 비현실적임/ 대상목적물별 온실가스 감축목표 조정 필요	5	4.1%
산업육성 미흡	국산화 기술개발 / 시장 활성화 방안 부재 / 녹색건축자재 보급 미비 / 기술발전 및 실제 산업진흥 관련	5	4.1%
시공 및 운영관리 단계 미흡	BEMS 등 운영관리 기술 개발, 사후 검증 체계 부족 / 시공 및 유지관리 단계에서 구체적 실천과제 부족 / 시공 품질 향상을 위한 구체적 방법 미비	5	4.1%
모니터링 미흡	과제별 이행 현황 관리 부족 / 실행에 대한 모니터링이 동반되어야 함	2	1.7%
기타	구체적인 적용 방법들의 타당성이 비검증 / 장기적 로드맵 제시 부족 / 관련 요소 간 연계 부족 / 건축물의 제로 에너지 측면이 너무 강조됨 / 허가권자의 경우 업무의 과중으로 정책개발 등에 신경쓰기 어려움 / 다양한 인증 제도 통합 미비 / 미세먼지 등 실내환경 문제에 대한 고려 부족 / 민간 데이터를 이용한 기존 건축물의 개량 / 분리 발주를 현실화 시키지 않음 / 설계단계에서의 녹색건축정보 제공 / 에너지 설비 전문 정보 제공 또는 전문가가 참여할 수 있는 시스템 구축 필요 / 소비 증명제 후퇴 / 점수에 급급한 에너지 및 친환경 인증제도 / 지속 가능형 건축물 확보 정책이 미흡 / 녹색건축전문가를 설계자만으로 국한하여 입안자의 중립성과 통찰력 결여 / 인프라 구축 부분이 아직 미흡함 / 저변 확대 부족 / 전략에 따른 추진 과제가 지나치게 세부적 / 지자체 역량 강화 부족 / 평가지표가 온실가스에만 중점이 되어, 에너지 요소만 주로 다루게 됨	26	21.5%

출처: 저자작성

□ 녹색건축 산업에 대한 현황 파악과 육성 방안 강화 필요

지난 4년간 신축 건축물의 기준을 강화하고, 기존 건축물 에너지 성능개선 사업을 추진 해왔지만, 이를 실현하기 위한 녹색건축 전문인력과 시공기술, 자재 및 설비 등 녹색건축 산업이 뒷받침 되지 못하고 있는 것으로 평가되고 있다. 특히 건축물 에너지 평가사의 경우, 국가자격으로 승격되고 많은 수의 전문가를 배출했지만, 매년 시험 응시자수가 줄어들고 있는 것으로 보아 건축물 에너지평가사에 대한 수요가 줄어들고 있는 것으로 판단된다. 이러한 상황에서 녹색건축 시장 형성을 통한 자발적 녹색건축물 조성을 기대하기는 어려운 실정이다.

녹색건축 산업의 범위에 대한 체계적인 정리없이 정책을 제시하다보니 실천과제 자체에서 누락된 부분도 많은 것이 가장 큰 문제로 나타났다. 무엇보다 녹색건축 산업 현황에 대한 체계적인 정리가 선행되어야 하며 그 결과를 바탕으로 육성 방안을 재검토해야 할 것이다.

또한 녹색건축 산업 육성은 시장 형성에 초점을 두고 녹색건축물 조성에 대한 수요가 증가하고 이에 대응한 공급이 자발적으로 확장되는 선순환 체계가 조성될 수 있도록 하는 마중물과 같은 정책 마련에 집중해야 할 필요가 있다.

다만 주거용 건축물에서 자발적 녹색건축 인증 취득 비율이 높아지고 있으며, 일반국민 응답자 1000명의 78.6%가 건축물 에너지 성능 개선 필요성에 깊이 공감하고 있고, 49.2%는 녹색건축물로 신축 또는 개보수하기 위해 추가 지불 의사가 있는 것으로 나타난 만큼 녹색건축 시장의 활성화 잠재력은 확인되었다고 할 수 있다.

□ 2020년 온실가스 감축 목표는 달성하기 어려운 수준이었으나, 2030년 목표는 달성 가능

2020년 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 90% 이상 기존 건축물을 대상으로 그린리모델링을 시행해야 하는, 달성하기 상당히 어려운 목표로 분석되었다. 그러나 2016년 새로 발표된 2030년 온실가스 감축 목표는 2020년 대비 감축량도 감소하고, 감축 기간도 늘어남에 따라 충분히 달성 가능한 목표인 것으로 분석되었다. 따라서 선택과 집중을 통해 현실성 있는 정책 과제 마련과 실행력 담보에 중점을 두어야 할 것이다.

□ 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술과 정책성과 모니터링 방안 필요

녹색건축물 조성에 따른 에너지 절감량을 산정하는 기술은 전 세계적으로도 아직 미흡한 것으로 분석된다. 특히 개별 건축물의 에너지 사용량을 계측하는 단계에서부터 냉방, 난방, 급탕, 환기, 조명 등 분야별 사용량에 대한 구분이 어려운 실정이며, 계량기도 개별 건축물의 상황에 따라 설치 범위가 달라 에너지 사용량 구축 단계부터 어려움이 있는 것이 현실이다. 기본계획에서 에너지 사용량 계측 및 검증 기술 개발을 실천과제로 제시하였으며 실제로 BEMS데이터 분석 센터를 개소하고, IPMVP²⁰⁾를 기반으로 M&V 프로그램을 개발하였으나 아직 활용도는 떨어지고 있는 실정이다.

또한 자발적 녹색건축물 조성 유도를 위해 녹색건축물 조성에 따른 효용 가치를 산정할 수 있는 방법론과 녹색건축물 조성 정책의 성과를 평가할 수 있는 평가 지표 개발에 대한 필요성도 요구되었다. 녹색건축물 조성에 따른 실내 쾌적성 향상에 따른 의료비 지출 감소, 건물 가치 상승 등의 효용 가치 등을 발굴 및 산정하고, 나아가 국민들이 건축물 거래 시 참고할 수 있도록 할 필요가 있다. 이러한 효용 가치 등을 활용하여 녹색건축물 조성 정책의 성과를 평가할 수 있는 추가적인 지표를 개발하고, 이에 대한 지속적인 모니터링을 통해 정책의 실효성을 담보할 수 있도록 해야 한다.

20) EVO(Efficiency Valuation Organization)에서 개발한 국제성과 측정 및 검증 의정서

제4장 녹색건축물 조성 정책 발전 방안

- 1. 여건변화
 - 2. 2030 온실가스 감축 목표
 - 2. 제2차 녹색건축물 기본계획 수립 방향
-

1. 여건변화

1) 새 정부 국정과제

녹색건축물 기본계획은 중앙부처에서 추진하는 녹색건축물 조성 정책의 방향과 추진 과제를 제시하는 지침과 같은 역할을 하며, 이러한 계획은 정부의 정책 기조와 발맞춰 가야 효율적이고 실효성 있는 추진이 가능하다고 할 수 있다. 이에 본 절에서는 2017년 출범한 새 정부의 국정과제의 내용을 살펴보고 녹색건축물 조성 정책에 반영해야 할 사항을 검토하도록 하겠다.

2017년 7월 발표된 국정운영 5개년 계획과 100대 국정과제에서 5대 국가비전을 제시하고 목표 달성을 위한 실천 전략으로 20대 국정전략과 100대 국정과제를 제시하였다. 더불어 국정과제 실행력 제고를 위해 487개 실천과제와 실천과제별로 연차별 이행목표와 이행계획을 명시하였다.

국정 과제 중 녹색건축물 조성 정책과 관련이 깊은 과제를 살펴보면 정책 방향을 정하는데 있어 반영해야 할 사항과, 연계해서 추진해야 할 사항, 정책에 반영되어야 할 사항으로 구분된다. 정책 방향에 반영되어야 할 사항은 국민 맞춤형 행정서비스 제공과 미래형 신산업 발굴·육성이 있다. 사회서비스 공공인프라 구축 방안으로서 공공보건복지 시설 확충, 공공임대 주택 공급 확대, 주거취약계층 주거지원 강화, 신혼부부 및 청년 임대주택 공급 확대 정책, 도시재생 뉴딜정책 등 건축물을 신축하거나 리모델링 할 때에는 녹

색건축물 조성정책과 연계하여 추진해야 할 필요가 있을 것으로 판단된다. 마지막으로 정책에 직접 반영되어야 할 사항으로는 신성장·유망서비스 시장 활성화 지원, 건설산업 경쟁력 강화, 친환경·스마트 에너지 인프라 구축, 공공부문 제로에너지 건축물 인증 의무화, 제로에너지 건물 확대, 공공기관 온실가스 배출량 감축, 사회전반의 기후변화 적응 역량 제고 등이 있다.

[표 4-1] 녹색건축물 조성 정책과 관련한 새 정부 국정과제

구분	국정과제명	주요내용
정책 방향 반영	8. 열린 혁신 정부, 서비스하는 행정	-국민공감 서비스 혁신, 정책정보 온라인 서비스 등 맞춤형 행정서비스 제공
	34. 고부가가치 창출 미래형 산업 발굴·육성	-자율주행차(친환경, 스마트카) 산업 육성 -4차 산업혁명(융복합 첨단기술) 대응
연계 추진	17. 사회서비스 공공인프라 구축과 일자리 확충	-국립어린이집, 국립요양시설, 공공병원 등 공공보건의료인프라 확충
	46. 서민이 안심하고 사는 주거 환경 조성	-공공임대주택 공급 확대, 주거취약계층에 대한 주거지원 강화
	47. 청년과 신혼부부 주거 부담 경감	-신혼부부 공공임대주택 지원 확대 -청년 임대주택(세어형, 역세권 주변 청년주택) 공급, 기숙사 확대
연계 추진 /정책 반영	79. 도시경쟁력 강화 및 삶의 질 개선을 위한 도시재생 뉴딜 추진	-도시재생뉴딜 사업지역 선정·지원 -지자체·지역전문가 추진주체 역량강화 -도시재생 연계 공공임대주택 공급 -주거취약계층 녹색건축물 우선 적용
	20. 좋은 일자리 창출을 위한 서비스 산업 혁신	-신성장·유망서비스 시장 활성화 지원(신유형 서비스 창출 및 업종 간 융합 활성화를 위한 규제개선)
정책 반영	32. 국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화	-건설산업 경쟁력 강화(불공정 해소 및 유망분야 육성, 해외진출 지원을 통한 일자리 창출)
	37. 친환경 미래 에너지 발굴·육성	-친환경·스마트 에너지 인프라 구축 -공공부문 제로에너지건축물 인증 의무화
	61. 신기후체계에 대한 건설한 이행체계 구축	-제로에너지 건물 확대, 공공기관 온실가스 배출량 감축 -사회전반의 기후변화 적응 역량 제고

출처: 국정기획자문위원회(2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획을 참조하여 재구성

2) 재생에너지 3020 이행계획

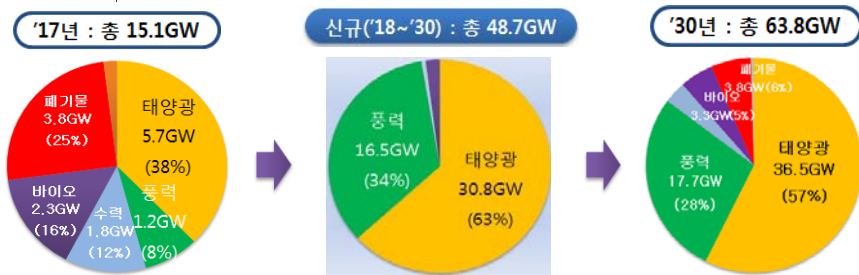
□ 계획의 주요 내용

2017년 새정부가 출범하면서 공약사항인 탈원전을 추진하기 위한 전담팀을 구성하고 같은해 12월 재생에너지 3020 이행계획을 발표하였다. 이러한 재생에너지 계획은 녹색 건축물 조성 정책과 깊은 관계를 가지고 있으므로, 이를 분석하여 향후 정책 방향을 제시하고자 한다.

계획의 가장 큰 목표는 2030년까지 재생에너지 발전 비중을 20%로 하겠다는 것이다. 재생에너지원별로 살펴보면 태양광에너지(57%)와 풍력에너지(28%)를 중심으로 하는 보급계획을 가지고 있으며, 적용 대상별로 살펴보면 대규모 프로젝트(59.1%), 농가 태양광(50.5%), 협동조합 등 소규모 사업(15.4%), 주택·건물 등 자가용(4.9%) 순으로 많은 비율을 차지한다. 이중 건물부문에 해당하는 주택·건물 등 자가용이 차지하는 비율은 가장 작지만 2016년 전체 재생에너지 설비용량이 13.3GW인 점을 감안하면 2.4GW는 결코 작지 않은 목표치이다.

건물부문의 보급 목표 달성을 위한 추진 과제를 살펴보면 도시형 자가용 태양광 확대를 위해 상계거래 제도를 개선하여 태양광 설치시 요금 절감 혜택을 확대하고, 제로에너지 건축물 조성 계획과 연계를 통해 재생에너지 기반 구축을 확산할 계획이다.

향 후 녹색건축물 정책 수립에 있어 제로에너지건축물 의무화 계획의 실현을 위해 상계거래 제도, 대지 외부의 신재생에너지 사용, 구체적인 에너지자립률 기준 등 제도 개선 방안을 구체화하고, 제로에너지건축물 시장 활성화 방안을 마련해야 하겠다. 또한 신재생에너지 설비 설치에 따른 온실가스 감축 목표를 건물부문과 산업부문에서 각각 어떻게 구분하여 산정하고, 모니터링 할 것인지에 대한 방법론 개발과 부처간 협업체계 마련이 필요하다.



[그림 4-1] 2030년 재생에너지 보급 목표 (단위: GW)

출처: 산업통상자원부(2017), 재생에너지 3020 이행계획(안), 2p

[표 4-2] 2030년 주체별 재생에너지 보급 목표 (단위: GW)

보급 주체	단기('18~'22): 12.4GW	중장기('23~'30): 36.3GW	합계	
주택·건물 등 자가용	0.7	1.7	2.4	4.9%
협동조합 등 소규모 사업	3.4	4.1	7.5	15.4%
농가 태양광	3.3	6.7	10.0	20.5%
대규모 프로젝트	5.0	23.8	28.8	59.1%
합계	12.4	36.3	48.7	100.0%

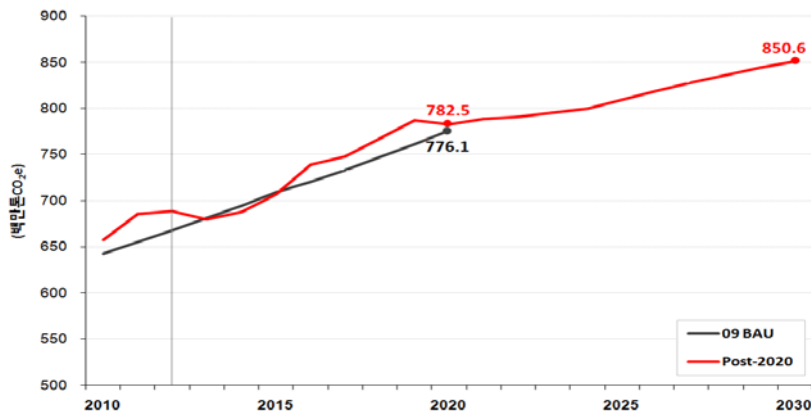
출처: 산업통상자원부(2017), 재생에너지 3020 이행계획(안), 2p

2. 2030년 온실가스 감축 목표

1) 2030년 온실가스 감축 목표

□ 온실가스 배출 전망(BAU)

2015년 제21차 UN기후변화협약 당사국 총회에 INDC(Intended Nationally Determined Contributions) 제출을 위해 2015년 6월 “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”이 마련되었다. 이 계획은 신기후체제 하의 새로운 온실가스 감축목표를 설정하기 위한 예비계획으로서, 부문별 배출전망(BAU)와 4개의 감축 시나리오(안)를 제시하고 있다. 계획을 통해 도출된 2030년 국가 온실가스 배출 전망치는 850.6백만 톤으로 에너지부문 738.9백만 톤과 비에너지부문 111.7백만 톤으로 구분되어 추정하고 있으며, 2009년에 산정된 2020년 배출 전망치(776.1백만 톤)와 새로 산정된 2020년 배출 전망치(782.5백만 톤)를 비교하여 볼 때, 기존 값에 비해 0.8%가량 증가되었다.¹⁾



[그림 4-2] 기존 배출전망치와 Post-2020에 따른 배출전망치의 비교
출처 : 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”, 12p

□ 2030 국가온실가스감축 기본로드맵

2016년 12월에는 ‘Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획’을 바탕으로 “2030 국가 온실가스감축 기본로드맵”과 「제1차 기후변화대응 기본계획」을 확정·발표하고, 변

1) 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”

화된 여건을 반영하여 수정된 '2030 국가 온실가스 감축목표'와 세부 이행 방안을 수립하여 제시하였다. 로드맵에서는 2030년 국가 온실가스 감축목표를 배출 전망치 대비 37%로 정하고, 이를 달성하기 위한 체계적인 이행방안을 제시하고 있는데, 감축목표 37%는 2015년 제안한 4개 시나리오 중 가장 급진적인 안(31.3%)보다도 더 높은 수치이지만, 감축목표 315백만 톤을 국내 감축부문(219백만 톤)과 국외 감축부문(96백만 톤)으로 나누어 달성하는 새로운 방안을 제시하였다. 국내에서는 전환(발전), 산업, 건물 등 8개 부문에서 219백만 톤(BAU 대비 25.7%)을 감축하며, 나머지 96백만 톤은 파리협정에서 제시한 국제시장 메커니즘(IMM)을 통해 감축하는 것이 주요 골자다. 부문별 감축목표 중 건물부문의 경우, 2030년 BAU인 197.2백만 톤에서 35.8만 톤을 감축하는 것으로 목표 설정하고 있는데, 이 감축률은 18.1%로, 2014년에 확정된 2020년 감축목표(25.7%)에 비해서도 크게 감소한 수치다. 이는 기존 목표에 비해 달성가능성(현실성)이 크게 제고된 것으로서, 건물부문에 상대적으로 과한 감축목표가 설정되었다는 각계 전문가들의 지속적인 의견이 반영된 것으로 판단된다. 로드맵에서 제시하고 있는 정책 수단은 제로에너지건축물 등 고효율 건축물 보급 확대, 노후 건축물의 에너지 성능개선, 건물에너지관리 시스템(BEMS) 보급 확대 등이다.²⁾

하지만 2017년 새정부가 출범하면서, 2018년 상반기에 2030년 온실가스 감축목표 수정안을 발표할 예정으로 이에 대한 내용이 추후 녹색건축물 조성 정책에 반영되어야 할 것이다. 당초 목표치가 비교적 낮은 수준이라는 의견이 많이 제시되었던 만큼 당초 계획보다 강화될 것으로 예상된다. 또한 제2차 녹색건축물 기본계획에서 세부적인 온실가스 감축 목표 설정을 위해서는 현재 진행 중에 있는 온실가스 감축 목표 설정 방법론에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다.

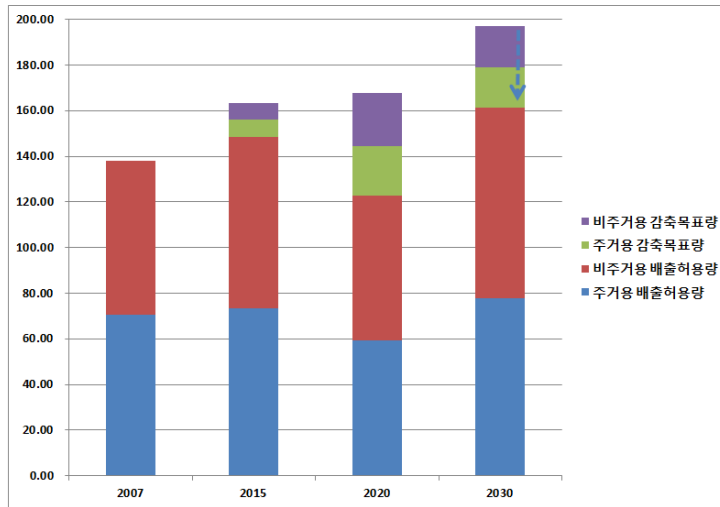
□ 주거·비주거 부문별 감축목표 추정

상기한 정부의 공식 발표 자료를 종합하고, 2020년 목표치의 세부용도별 비율을 그대로 준용하여 주거·비주거 부문별 감축 목표를 추정하였다. 한 자료에서 모든 시점에 대한 정보를 발표한 경우가 없어, 각기 다른 발표 자료에서 발췌하였으며, 발표 자료마다 중복되는 경우에는 가장 최근에 발표된 자료를 기준으로 정리하였다. 2030년 목표에 대해서는 건물 부문 내에서도 세부 용도별 목표가 아직까지 발표되지 않아, 2020년 목표치의 세부 용도별 비율을 그대로 준용하여 추정하였다.

2) 국무조정실·국무총리비서실(2016), 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」 확정, 12월 6일자 보도자료; 관계부처합동(2016), 「제1차 기후변화대응 기본계획」

[표 4-3] 주요 시점의 배출량 BAU 전망치, 감축 목표량 및 배출 허용량 (백만CO₂eq)

구분	부문	2007년 말 ³⁾	2015년 말 ⁴⁾	2020년 말 ⁵⁾	2030년 말 ⁶⁾	비고 (2030년 관련)
온실가스 배출량 현황 및 전망치(BAU) (백만CO ₂ eq)	국가 전체	610.00	734.92	776.10	850.60	
	건물부문	138.10	163.24	167.60	197.20	
	- 주거용	70.50	80.92	81.20	95.54	추정
	- 비주거용	67.60	82.32	86.40	101.66	추정
온실가스 감축목표 (백만CO ₂ eq)	국가 전체		74.72	233.10	315.00	37.0% 감축 목표
	건물부문		14.72	45.00	35.80	18.1% 감축 목표
	- 주거용		7.53	21.90	17.60	추정
	- 비주거용		7.19	23.10	18.20	추정
온실가스 배출 허용량 (백만CO ₂ eq)	국가 전체		660.20	543.00	535.60	
	건물부문		148.52	122.60	161.40	
	- 주거용		73.39	59.20	77.94	추정
	- 비주거용		75.13	63.40	83.46	추정



[그림 4-3] 주요 시점의 배출량 BAU 전망치, 감축 목표량 및 배출 허용량 (백만CO₂eq)

출처 : 관계부처합동(2011b), 국토해양부 녹색건축과(2012), 환경부(2014), 국무조정실·국무총리비서실(2016)를 토대로 추정하여 연구진 작성

- 3) 관계부처합동(2011b), “2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵”, 7월 12일자 보도자료
- 4) 관계부처합동(2011b), “2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵”, 7월 12일자 보도자료와 국토해양부 녹색건축과(2012), “2012 업무계획”, p.17을 활용하여 추정한 값
- 5) 환경부(2014), “국가온실가스 감축 2020년 로드맵 마련”, 1월 28일자 보도자료
- 6) 국무조정실·국무총리비서실(2016), “「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」 확정”, 12월 6일자 보도자료; 관계부처합동(2016), 「제1차 기후변화대응 기본계획」; 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”

2) 2030년 건물부문 온실가스 감축 목표 달성 가능성 검토

2030 건물부문 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 정책수단은 제1차 녹색건축물 기본 계획과 마찬가지로 (1)신축건축물 에너지 성능 강화, (2)기존건축물 그린리모델링, (3)건축물 이용자의 행태개선으로 구분하였다. 신축건축물 에너지 성능 강화의 경우, 에너지 성능규제 강화 목표가 정상적으로 이행됨을 전제로 하여 그 효과를 추정하고, 행태개선 부문에서는 2020년 목표와 마찬가지로 전체 감축목표에서 25% 정도를 감당하는 것으로 가정한다.⁷⁾ 신축건축물, 행태개선을 적용하고 남은 감축목표를 모두 기존건물 부문에서 해소하는 것으로 정하고, 이를 위해 필요한 그린리모델링 물량을 산정하였다.

□ 신축 건축물 에너지 성능규제 강화를 통한 온실가스 감축효과 산정

앞서 3장에서 분석한 2020년 온실가스 감축목표 달성 가능성 검토 방법론을 적용하여 2030년 신축 건축물의 에너지 성능 강화에 따른 온실가스 감축량⁸⁾을 산정한 결과, 목표 대비 주거 부문은 138.4%, 비주거 부문은 98.5%, 총 118.1%로 신축 건축물 성능 규제 강화 만으로도 목표 달성이 가능한 수치가 도출 되었다. 하지만 여기서 설계기준 강화 비율을 그대로 온실가스 감축비율로 적용하기에는 한계가 있다. 특히 2025년부터 모든 신축 건축물을 에너지 소비 제로로 만들겠다는 계획에는 여러 가지 전제 조건이 따르고 있다. 건축물의 에너지 부하 요소는 크게 냉방, 난방, 조명, 환기, 급탕, 콘센트(기타 가전 제품)로 구분되는데, 제로에너지 건축물 계획에서는 건축물의 에너지 수요에서 급탕과 콘센트 부하를 제외하고 있다.⁹⁾ 전체 건축물 에너지 소비량에서 급탕과 콘센트 부하가 차지하는 비중은 정확히 파악하기 어렵지만, 에너지 총조사 보고서의 상용용도별 최종 에너지 소비량을 살펴보면 약 10~20% 내외로 추정되고 있어 국가에서 정한 기준에 따르면 제로에너지가 달성되어도, 여전히 건물에서는 10~20% 에너지는 소비되고 있는 것으로 볼 수 있다.¹⁰⁾ 더욱이 최근 정부에서 발표한 제로에너지 로드맵은 등급 체계로

7) 신축과 기존건축물 부문의 경우, 감축목표를 달성하기 위해 요구되는 신축 건축물의 성능기준 강화 수준과 그린리모델링 시행 수준을 정량적으로 추정함으로써 감축목표의 적정성 및 실현 가능성에 대한 검토가 가능하나 행태개선 부문의 경우 정책효과를 예측하기 어려워 감축목표의 적정성 검토가 불가능

8) 2030년 온실가스 배출량: 2015년 기준 건축물 단위면적당 온실가스 배출량(이하 A) * 설계기준 강화 비율 * 2012~2016년 신축건축물 연면적 + A * 설계기준 강화 비율 * 2017~2024년 신축건축물 연면적 + A * 설계기준 강화 비율 * 2025~2030년 신축건축물 연면적 + A * 기존건축물 연면적

※ 2015년 기준 건축물 단위면적당 온실가스 배출량(A) = 2015년 온실가스 배출량 ÷ (신축건축물(2012년~2015년) 연면적 * 설계기준 강화 비율 + 기존건축물 연면적)

9) 관계부처합동(2014), “기후변화대응 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안”

10) 제로에너지 목표에 따른 건물 내외에서 생산된 신재생에너지를 고려하는 경우에도 목표 달성률에 상당한 큰 변화가 있을 것으로 예상되나, 구체적인 수치를 가늠하기 어렵기 때문에 본 연구의 범위에서는 제외

구성되어 있어, 모든 건축물에 대해 제로에너지를 적용하는 것은 아니기 때문에, 이와 같은 사항들을 고려하여 보수적으로 정부의 에너지 성능규제 목표의 50% 정도만이 총 에너지 절감 효과(즉, 온실가스 감축효과)로 전환될 수 있다고 가정하고, 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 재검토하였다. 검토 결과, 주거 부문은 54.9%, 비주거 부문은 38.9%, 총 46.7%의 목표 달성률을 보이는 것으로 나타났다. 추가로 감축 가능한 양은 7.741백만tCO₂eq로 나머지 두 세부 부문(기존건축물과 행태개선)에서 감당 할 수 있을 것으로 판단된다.

[표 4-4] 신축 건축물 에너지 성능규제 강화 목표

구분		2012년	2017년	2020년	2025년
주거용	국가 목표	30% 감축	60% 감축		제로에너지 의무화
	조정 목표	15% 감축	30% 감축		50% 감축
비주거용	국가 목표	15% 감축	30% 감축	60% 감축	제로에너지 의무화
	조정 목표	7.5% 감축	15% 감축	30% 감축	50% 감축

출처: 국토교통부(2014), 제1차 녹색건축물 기본계획, 95p; 관계부처합동(2014), 기후변화대응 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안, 4p; 산업통상자원부(2014), 제2차 에너지기본계획, 56p

[표 4-5] 2030년 신축 건축물의 에너지 절감목표 적용 시 온실가스 감축량 및 달성률

구분	주거		비주거		합계	
	100% 달성	50% 달성	100% 달성	50% 달성	100% 달성	50% 달성
탄소배출량 전망치(목표시기 연간 기준)(백만tCO ₂ eq)	39.701	39.701	37.156	37.156	76.857	76.857
국가 온실가스 감축 목표	17.60*	17.60*	18.20*	18.20*	35.80 ¹¹⁾	35.80 ¹²⁾
신축 건축물 에너지 절감목표 적용 시 탄소배출량 (목표시기 연간 기준)(백만tCO ₂ eq)	15.346	30.041	19.234	30.083	34.580	60.124
신축 건축물 에너지 절감목표 적용을 통한 탄소배출 감축량 (목표시기 연간 기준)(백만tCO ₂ eq)	24.356	9.660	17.922	7.073	42.278	16.734
국가 온실가스 감축목표 달성률(%)	138.4%	54.9%	98.5%	38.9%	118.1%	46.7%

* 2020년 목표치의 세부 용도별 비율을 그대로 준용하여 추정

출처: 연구진 작성

11) 국무조정실·국무총리비서실(2016), “제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본 로드맵」 확정”, 12월 6일자 보도자료; 관계부처합동(2016), 「제1차 기후변화대응 기본계획」; 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”

12) 국무조정실·국무총리비서실(2016), “제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본 로드맵」 확정”, 12월 6일자 보도자료; 관계부처합동(2016), 「제1차 기후변화대응 기본계획」; 관계부처합동(2015), “Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획”

□ 그린 리모델링 목표 산정

상기한 신축 건축물 부문에서의 온실가스 감축 가능량과 감축 목표량의 25%를 차지하는 행태개선 부문을 제외하고 기존 건축물에 대한 그린 리모델링 물량을 산정한 결과, 2016년 기존 건축물 연면적 대비 약 29%를 시행하면 목표 달성이 가능한 것으로 파악되었다. 주거용의 경우 약 27%, 비주거용의 경우 약 33%를 대상으로 그린리모델링을 수행해야 한다.

[표 4-6] 그린 리모델링 목표

구분	주거용	비주거용	합계
온실가스 감축목표(백만tCO2)	4.324	5.741	10.065
목표 달성을 위한 그린 리모델링 물량(m2)	396,406,543	308,211,440	704,617,983
2016년 기존 건축물 연면적 대비 그린 리모델링 요구 물량의 비중	26.873%	33.423%	29.4%
그린 리모델링 소요 비용(조 원)	22.929	17.828	40.757

※ 그린리모델링의 온실가스 감축 성능과 단위면적당 소요 비용은 제1차 녹색건축물 기본계획에서 적용한 값을 그대로 준용

출처: 연구진 작성

□ 2030년 온실가스 감축 목표에 따른 녹색건축 정책 방향

2030년 온실가스 감축 목표는 2020년 목표에 비해 다소 낮고, 이를 대비하기 위한 기간도 충분하다. 때문에 감축 목표량과 실제 정책대안의 괴리가 컸던 제1차 녹색건축물 기본계획(조성계획) 수립 시와는 달리, 보다 현실성 있고 경제적이며 감축목표에 미치는 영향을 정확히 예측할 수 있는 정책을 수립할 수 있는 여건이 마련되었다. 따라서 제2차 녹색건축물 기본계획은 1차 계획과 차별이 있어야 할 것이다. 물론 상기한 바와 같이 2017년 새 정부가 출범하면서, 2030년 온실가스 감축목표 수정안을 발표할 예정으로 이에 대한 내용이 검토 되어야 하겠지만 현재까지의 온실가스 배출량과 2030년 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 검토한 결과를 중심으로 향후 정책 방향을 논의하고자 한다.

먼저 신축 건축물의 에너지 성능 강화계획에 대해 실현 가능성을 제고하여 구체화할 필요가 있겠다. 또한 신축 건축물이 규제 수준에 상응하는 성능을 갖추고 있는지를 확인하고, 기존 건축물 부문과 행태개선 부문의 정책 성과를 측정 확인할 수 있는 조사 및 측정 방법론도 구체화 되어야 할 것이다. 제1차 기본계획 수립시에는 2020년 목표의 달성 가능성이 낮았기에 온갖 정책을 백과사전식으로 나열하였으나, 이제는 달성 가능성이 높은 상황이므로 그 효과를 명확하게 측정할 수 있는 핵심정책만으로 앞으로의 녹색건축 정책의 방향을 결정해도 무리가 없다. 신축 부문의 경우, 단위면적당 에너지 소비 원단위를 연단위로 지속적으로 모니터링해야 하며, 기존 건축물 부문에서도 그린리모델링

을 포함하여 여러 이름으로 시행되고 있는 건축물 개보수 사업의 총 물량과 효과를 지속적으로 수집하고 분석해야할 것이다. 행태개선 부문의 경우 상대적으로 그 효과를 검증하기 어려우나, 이에 대해서도 지속적인 연구가 필요하다.

건축물 용도별로는 주거보다는 비주거 건축물에 대한 정책적인 관심과 집중이 필요한 시점이다. 앞서 제시한 결과에 의하면 주거 부문 보다 비주거 부문의 달성률이 낮다. 실제로 주거 부문의 경우 그 물량이 꾸준히 증가하고 있음에도, 온실가스 배출량은 일정한 수준을 유지하고 있다. 반면, 비주거 부문은 신축 물량 증가 추이가 주거 부문에 비해 완만함에도 불구하고, 온실가스 배출량 증가 추세는 더욱 뚜렷하다. 주거 부문의 경우 주택이라는 상품의 시장성을 제고하기 위하여 자체적인 성능 개선이 이루어지고 있는 반면, 비주거 부문에서는 이러한 현상이 나타나고 있지 않다는 방증이다. 물론 두 부문의 에너지원의 차이가 반영된 결과이기도 하다. 주거 부문의 경우 과거에는 온실가스 배출 부하가 큰 석탄과 석유류를 많이 사용하였다가 점차 감소하였지만, 비주거 부문에서는 처음부터 이러한 에너지원의 사용이 적었다. 때문에 주거 부문의 경우 전체적인 물량이 증가하였음에도 배출량에는 큰 변화가 나타나지 않은 것으로도 볼 수 있다. 그러나 그럼에도 불구하고, 비주거 건축물이 주거 건축물에 비해 에너지 효율이 낮은 것은 명백한 사실이다. 또한, 최근 사회적으로 이슈가 되었듯, 경제수준의 발전과 업체들 간의 과잉 경쟁으로 상업건축물에서의 에너지 과소비 현상이 심화되고 있다. 하절기 문을 개방한 상태에서 냉방을 하는 행태가 바로 이러한 예이다. 결과적으로, 향후에는 비주거 건축물에 대한 정책적인 집중이 이루어져야 하며, 특히 행태개선을 위한 제도적 노력이 병행되어야 할 것으로 판단된다.

또한 온실가스 감축 목표량을 지역별로 할당하는 방법도 재검토가 필요하다. 제1차 기본계획 수립시에는 각 지역이 국가 전체 배출량에서 차지하는 비중과 동일한 비중으로 감축목표를 일괄적으로 할당하였다. 예를 들어, 2007년에 서울특별시가 전국 배출량의 10%를 담당하였다면, 2020년에도 전국 배출량 예측치의 10%를 담당할 것으로 가정하였으며, 그 값에 건물 부문에 할당된 감축률을 일괄적으로 적용하여 감축목표를 설정하였다. 당시에는 2020 목표의 달성 가능성이 요원하였으므로 각 광역자치단체 간의 형평성을 고려하는 것이 무엇보다 중요했다. 그러나 현재는 2030 목표 달성 가능성이 높은 상황이므로, 각 지역의 특성을 고려하여 선택과 집중을 하는 방법도 고려할 수 있다. 즉, 지역의 기후나 개발정도(낙후도) 등을 고려한 지역별 안배가 필요한 시점이라는 것이다. 이를 위해서는 각 지역의 어떠한 특성이 온실가스 배출량 감축에 긍정적/부정적 기여를 할 수 있는지에 대한 사전적인 연구가 필요할 것이다.

3. 제2차 녹색건축물 기본계획 수립 방향

□ 녹색건축물의 개념 확대

녹색건축물 조성 지원법에서 정의하고 있는 녹색건축물은 “에너지이용 효율 및 산재생 에너지의 사용 비율이 높고 온실가스 배출을 최소화하며, 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주 환경을 제공하는 건축물”로 정의되어 있다.

하지만 제1차 녹색건축물 기본계획의 정책 과제는 에너지 이용 효율 향상 방안에만 집중되어 있는 것으로 평가되었다. 정책 추진 성과에 대해서도 특히 신축건축물의 단열기준 강화 등 에너지 성능 향상 정책의 효과가 가장 크게 나타났으며, 에너지 성능 이외 친환경, 쾌적하고 건강한 거주 환경 등의 다양한 개념에 맞는 정책 과제 필요성에 대한 의견이 많이 제시 되었다. 녹색건축물에 대한 대국민 인식조사 결과에서도 녹색건축물 조성 정책에 대한 인지도가 높은 사람은 녹색건축물을 에너지 효율이 높은 건축물로 인식하고 있는 반면, 녹색건축물 조성 정책에 대한 인지도가 낮은 사람이 오히려 다양한 녹색건축물의 개념을 인식하고 있는 것으로 나타나 이러한 필요성 제기에 무게가 실린다.

따라서 2차 계획에서는 에너지 이용 효율 이외 실내 쾌적성, 물 사용 절약 등 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경 제공을 위한 정책과제를 제시해야 한다. 또한 기후변화에 따른 홍수, 가뭄, 미세먼지 등의 피해가 주요 국민 관심 사항으로 대두 되면서 기후변화 ‘적응’, ‘손실과 피해 최소화’를 위한 정책과제 마련도 요구되고 있다.

□ 기존건축물 성능 향상 정책 강화

1차 녹색건축물 기본계획은 신축건축물의 단열성능 기준 강화와 기존건축물의 그린리모델링 정책이 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 이중 신축건축물의 단열성능 기준 강화는 계획에 맞춰 꾸준히 실행되었지만, 기존건축물의 그린리모델링 정책의 성과는 미흡한 것으로 평가되고 있다. 그린리모델링 이자지원 사업을 시행하고, 그 실적도 매년 큰 폭으로 상승하였지만, 공동주택의 창호 교체 수준에 머물고 있으며, 2020년 온실가스 감축 목표 달성을 위한 그린리모델링 시행 목표에는 한참 못 미치고 있는 실정이다.

이에 대한 대응 방안으로 기존건축물의 에너지 성능 향상을 위한 예산 확보 필요성이 강하게 제시되고 있는 만큼 2차 계획에 이를 반영해야 한다.

□ 시공 및 유지관리 단계 정책 강화

녹색건축물은 건축물의 전 생애주기에서 그 성능이 유지되어야 하지만, 제1차 기본계획은 계획 및 설계단계에서 적용할 수 있는 기준 마련에 초점이 맞춰져 있었다는 평가가 지배적이다. 계획한 성능이 시공단계에서 적용이 잘 되었는지, 유지관리 단계에서도 유지가 되고 있는지 등을 확인할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

시공단계에서의 기술과 신뢰성 확보가 중요한데, 이를 위해 빌딩커미셔닝 도입이 중요하게 제시되고 있다. 유지관리단계에서는 에너지 성능을 포함하여 건축물의 종합적인 성능을 관리할 수 있도록 하는 제도정비 방안과 건축물의 종합성능을 평가할 수 있는 평가 체계도 함께 마련되어야 한다.

□ 녹색건축 시장 활성화를 통한 자발적 녹색건축물 조성 및 일자리 창출

제1차 기본계획의 평가 결과 녹색건축물 조성을 위한 전문인력과 시공기술, 자재 및 설비 등 녹색건축 시장이 뒷받침 되지 못하고 있는 것으로 나타났다. 녹색건축 시장은 전 세계적으로 그 성장 가능성이 긍정적으로 평가받고 있지만, 국내 시장은 아직 걸음마 단계인 것으로 평가되고 있다.

2017년 출범한 새 정부에서 가장 중점적으로 다루고 있는 정책이 일자리 창출인 점을 반영하여, 녹색건축 시장 활성화, 산업 간 융복합을 통한 일자리 창출 방안이 제시되어야 한다. 이를 위해 녹색건축 산업 체계를 정리하고, 현황 조사와 함께 수요와 공급의 선순환 구조를 만들기 위한 정책 마련이 필요하다.

□ 4차산업 혁명에 대응한 녹색건축물 조성 정책 제시

최근 전 세계적으로 신기술의 비약적인 변화에 따른 산업지형의 변화로 제4차 산업혁명의 개념이 대두되고 있으며 이로 인한 건축도시 환경의 변화에 선제적으로 대응할 필요성이 대두되고 있다. 특히 건축도시 분야에서 4차 산업의 구현 방안으로 스마트 시티 조성을 위한 노력이 시도되고 있으며 이중 건축물의 에너지 성능 및 수요관리, 신재생에너지 도입 등 에너지 신산업이 주요 산업으로 주목받고 있다. 또한 건축 계획 과정에서도 BIM, 3D 프린팅 활용 등의 방법을 통한 건축물의 최적 성능 구현 방안도 주요 기술로 대두되고 있다. 이러한 4차산업 혁명에 대응한 녹색건축물 조성 정책 방안도 제2차 녹색건축물 기본계획에 제시되어야 한다.

□ 국가 온실가스 감축 로드맵과의 정합성을 고려한 온실가스 감축 목표 수립

제1차 기본계획은 2020년 온실가스 감축 목표를 반영하여 수립된 계획으로 당초 건물 부문의 목표가 너무 과도하게 설정되었다는 의견이 많았으며, 달성 가능성 검토에서도 기존 건축물의 90%이상을 성능개선을 해야 달성 가능한 것으로 분석되었다.

제2차 기본계획 수립 시에는 현재 새정부에서 수정 중인 2030 국가 온실가스 감축 로드맵의 작성 과정에 대한 이해를 바탕으로 신축 및 기존, 주거 및 비주거 부문별 세부 목표를 설정해야 한다. 또한 신재생에너지, 공공부문 등 산업부문의 감축 목표와 겹치는 부분에 대해서는 부처간 협력 체계 구축 방안을 마련해야 할 필요가 있다. 또한 세부 목표를 설정할 때, 연상면적 산정 방법 등 국가 온실가스 감축 로드맵 작성 시 적용한 방법론과 오차가 없도록 할 필요가 있다.

□ 녹색건축물 조성 정책 모니터링 방안 마련

제1차 기본계획의 성과 점검 과정에서 꾸준히 제기되어온 문제는 정책 모니터링을 위한 체계가 부재하다는 것이었다. 건축정책기본계획의 경우 법에서 2년마다 성과를 점검하도록 의무화하고 있으나, 녹색건축물 기본계획의 경우 모니터링 방안에 대한 내용은 전무한 실정이다. 녹색건축물 기본계획에 대한 모니터링과 함께 지자체의 녹색건축물 조성 정책에 대한 모니터링 방안을 체계화할 필요가 있다.

또한 정책 모니터링 체계를 만드는데 있어 정량적 성과 평가를 위한 지표 개발의 필요성도 제시되었다. 온실가스 배출에 영향을 미치는 요소들을 검토하는 등 구체적인 온실가스 감축 효과 산정 방법을 체계화할 필요가 있으며, 온실가스 감축효과 뿐 아니라, 수도세 등 물사용 관련 지표, 실내 쾌적성 향상에 따른 의료비 등의 건강관련 지표, 도시 내 녹지 비율 등 녹색건축물의 다양한 개념에 따른 평가 지표 개발이 요구되고 있다.

제5장 결론

- 1. 연구 결과 요약
 - 2. 연구의 의의와 한계
-

1. 연구 결과 요약

□ 단위사업 이행실적

제1차 녹색건축물의 100개 단위사업에 대한 업무 추진 현황을 완료, 진행, 변경, 중단으로 구분하여 조사하였다. 보도자료, 관련 법령 등을 확인하여 1차로 과제관리카드를 작성하고, 그 결과를 바탕으로 담당 부서 및 기관에 확인 및 수정을 요청하였다. 그 결과 총 100개 단위사업 중 완료사업 36건, 진행 44건, 변경 12건, 중단 2건, 기타 7건으로 97.8%가 완료 및 진행 중인 것으로 나타났다. 과제 추진 기간이 2018년 말까지인 점을 감안하면 비교적 높은 이행률을 보이고 있다고 할 수 있다. 완료 및 진행 비율이 가장 높은 정책과제는 ‘기존 건축물 관리 및 인증기준 강화’, ‘부처간 협력체계 구축’, ‘녹색건축물 정보체계 강화 및 정보 공유’, ‘녹색건축관련 홍보 강화’이며, 가장 낮은 과제는 ‘공공 부문 녹색건축 선도’, ‘민간부문 그린리모델링 활성화’로 나타났다. 중단된 과제를 살펴보면 ‘배출권 거래제 대상 건축물 집중관리’, ‘설계발주 방식에 온실가스 감축 및 에너지 사용 저감을 고려한 방식 도입’ 등 대부분 타 부처 및 부서와 협의가 필요하거나 현실화하기 어려운 사항들이다.

□ 정량적 성과

건물부문의 온실가스 감축 총량은 에너지통계연보의 가정·상업 부문에 해당하는 에너지 사용량을 기반으로 BAU대비 얼마나 감축했는지를 통해 계산하였다. 그 결과 2014년 2015년의 온실가스 감축량은 BAU대비 각각 20.6백만톤CO₂ eq, 18.7백만톤CO₂ eq로

목표대비 초과 달성한 것으로 분석 되었다. 하지만, 온실가스 감축에 미치는 영향요인은 매우 다양하기 때문에 녹색건축물 기본계획의 정책 추진에 따른 효과를 정량적으로 분석하는데 한계가 있었다. 특히 2014년은 예년에 비해 겨울 온도가 높아서 다른 해에 비해 에너지 사용량이 많이 줄었을 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 기본계획의 추진에 따른 온실가스 감축 효과를 산정해보기 위해, 데이터 수집이 가능한 범위에서 첫 번째 전략과제인 ‘녹색건축물 기준 선진화’와 두 번째 전략과제인 ‘기존 건축물의 에너지 성능 향상’에 대해서만 분석해보았다. 첫 번째 전략과제인 녹색건축물 기준 선진화의 경우 단열기준 강화 비율과 신축 건축물 연면적을 활용하여 산정한 결과, 2014년에는 4.9백만톤CO₂ eq, 2015년은 4.8백만톤CO₂ eq이 감축된 것으로 추정 되었다. 두 번째 전략과제인 기존건축물의 에너지 성능 향상에 대해서는 한국토지주택공사에서 산정한 그린리모델링 이차지원사업의 온실가스 감축량 자료를 활용하였는데, 2014년부터 2016년까지 총 3,189 tCO₂eq를 감축한 것으로 파악되었다.

세 번째 전략과제인 ‘녹색건축 산업 육성’의 정량적 성과는 관련 전문인력 현황으로 파악하였다. 전문인력은 건축물 에너지평가사, 녹색건축 인증전문가, 그린리모델링 사업자를 대상으로 하였다. 먼저 건축물 에너지평가사는 2013년부터 2017년까지 5회(민간 2회, 국가자격시험 3회)시험을 통해 총 349명을 배출하였다. 그러나 응시자수가 매년 감소하고 있어 자격 시험에 대한 수요가 저조한 것으로 보이며, 이는 현재 법에서 정하고 있는 에너지평가사의 업무범위가 협소하기 때문인 것으로 해석된다. 녹색건축인증전문가는 2016년부터 2017년까지 총 1,100명이 배출되었으며, 그린리모델링 사업자는 2014년부터 2017년까지 총 396개 업체가 등록되었다.

네 번째 전략과제인 ‘녹색건축 저변확대’를 녹색건축 인증 건축물 현황 중 비의무 취득 건축물 비율을 살펴보았다. 2014년부터 2017년까지의 비의무 취득, 즉 자발적 취득 비율을 살펴보면 2014년 41.49%, 2015년 43.24%, 2016년 43.50%, 2017년 48.15%로 그 비율이 꾸준히 증가하였다. 용도별로 살펴보면 복합건축물(73.6%)과 공동주택(70.4%)의 비의무 취득 건축물 비율이 가장 높게 나타났다. 2013년 녹색건축물 인증 건축물에 대한 인센티브제도 도입 등, 녹색건축 저변확대를 위한 정책의 효과가 검증된 것으로 판단되며, 특히 주거용 건축물에서 녹색건축물에 대한 수요와 공급이 증가하고 있는 것으로 판단된다.

□ 정성적 성과

첫 번째 전략과제 ‘녹색건축물 기준 선진화’는 전문가 평점 3.28점(5점 척도)으로 잘 추

진되고 있는 것으로 평가 되었다. 특히 공공부문의 녹색건축 선도에 대한 평가가 가장 높았는데, 이행실적이 가장 낮은 점과 대조 된다. 단열기준 강화에 대한 성과도 높게 평가되었다. 하지만 도시차원에서의 기준 제도 정비, 발주제도 개선, BIM 및 빌딩커니서링 관련 정책은 추진이 미흡한 것으로 평가되었다.

두 번째 전략과제 ‘기존건축물의 에너지 성능 향상’에 대한 전문가 평점 3.04점으로 전체 평균점수인 3.1 점보다 낮게 평가되었으며, 그린리모델링 이차지원사업의 경우 실적은 비약적으로 증가하였으나, 질적 수준 향상에 대한 필요성이 제기 되었다. 또한 기존 건축물의 유지관리 단계에서의 에너지절감 방안 노력이 부족한 것으로 평가되었다.

세 번째 전략과제 ‘녹색건축 산업 육성’에 대한 전문가 평점 3.00점으로 전체 평균보다 낮게 평가되었다. 녹색건축 산업 육성을 위한 정책과제 자체가 부족하고, 녹색건축 산업에 대한 체계적인 정리없이 관련 정책과제를 백화점식으로 나열하다보니, 계획에 누락되어 있는 부분도 있으며, 전반적인 산업 육성 효과가 미비하다는 의견이 많았다.

네 번째 전략과제 ‘녹색건축 저변 확대’에 대한 전문가 평점은 3.05점으로 평균보다 낮게 평가되었다. 하지만 녹색건축물 인지도에 대한 일반국민 조사 결과, 10명 중 7명(71.9%)이 녹색건축물에 대해 인지하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 2013년 조사에 비해 26.9% 상승한 수치로 사회 전반적으로 녹색건축물에 대한 관심도가 높아진 것으로 판단된다. 하지만 에너지절감 효과만 강조된 부문은 아쉬운 점으로 평가된다.

□ 성과분석 결과 종합 및 시사점

제1차 녹색건축물 기본계획의 가장 큰 의의는 국가적 차원의 녹색건축물 정책의 시작점이라는데 있으며, 녹색건축물 조성에 대한 정책 기반을 마련하고 국민 공감대를 형성한 것이 가장 큰 성과라 할 수 있다. 녹색건축 정책이 잘 추진되고 있는지에 대한 질문에 전문가 2명 중 1명(49.0%)은 ‘보통’ 수준으로 평가하였으며, 잘 이루어지고 있다는 긍정적 평가는 37.5%로 부정적 평가(13.5%)에 비해서는 2배 이상 높게 나타났다. 하지만 건축물 계획 및 설계단계에서의 신축건축물 설계기준 강화와 에너지절감 방안에만 초점이 맞춰진 점, 재원 마련 노력이 부족한 점은 아쉬운 점으로 평가되었다. 또한 지난 4년간 신축 건축물의 기준을 강화하고, 기존건축물의 에너지 성능 개선사업을 추진해 왔으며, 주거용 건축물에 있어서는 녹색건축물 조성에 대한 수요가 높아진 것으로 평가되었지만, 이를 실현하기 위한 녹색건축 전문인력과 시공기술, 자재 및 설비 등 녹색건축 산업이 뒷받침 되지 못하고 있는 것으로 평가되었다. 더불어 녹색건축의 성능을 평가할 수 있는 지표 개발과, 정책 성과 모니터링에 대한 필요성이 제기 되었다.

□ 제2차 녹색건축물 기본계획의 수립 방향

앞서 분석한 제1차 녹색건축물 기본계획의 성과 분석결과와 함께 2017년 출범한 새정부의 국정기조, 재생에너지 3020 이행계획, 2030온실가스 감축 로드맵 등을 분석하여 제2차 녹색건축물 기본계획의 수립 방향을 제시하였다. 먼저 녹색건축물의 개념을 확대하여 에너지이용 효율 이외 물사용 절약, 실내 쾌적성 등 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경 제공을 위한 정책과제가 필요하다. 또한 기후변화에 적응하고, 그 손실과 피해를 최소화하기 위한 정책과제 마련도 요구되었다. 다음으로 기존건축물 성능 향상 정책을 강화하고 이를 위한 예산 확보 방안도 마련해야 할 것이다. 또한 계획단계의 건축 성능이 시공단계에서, 유지관리 단계에서 잘 이행되고 있는지 검토할 수 있는 방안도 필요하며, 녹색건축 시장 활성화를 통한 자발적 녹색건축물 조성 과 일자리 창출을 위한 노력이 절실하다. 더불어 최근 대두되고 있는 4차산업 혁명에 대응한 녹색건축물 조성 정책도 제시되어야 하겠다. 또한 무엇보다 중요하게 제기된 과제는 녹색건축물의 평가를 위한 지표 개발과, 정책 모니터링 체계 마련이다. 마지막으로 온실가스 감축 목표를 설정하는데 있어서 새정부에서 수정 중인 2030 온실가스 감축 목표 로드맵과의 정합성을 고려하여 세부 목표를 설정해야 하겠다.

2. 연구의 의의와 한계

본 연구의 가장 큰 의미는 제2차 녹색건축물 기본계획 수립에 앞서 1차 기본계획의 성과를 점검하고, 이를 바탕으로 향후 발전 방안을 모색한데 있다. 특히 100개 단위사업에 대해 모두 이행실적을 조사하고, 그에 대한 성과와 미비점을 분석함으로써 계획의 실효성을 높이는 동시에 녹색건축물 조성 정책의 당위성과 그 효과를 검증하는데 의의가 있다고 할 수 있다. 본 연구를 바탕으로 향후 녹색건축물 조성 정책을 추진하는데 있어 방향과, 방법에 대해 다시 한번 검토해볼 수 있으며, 제2차 녹색건축물 기본계획을 수립하는데 참고자료가 될 수 있을 것으로 기대한다.

하지만 녹색건축물 정책의 성과를 평가하는 방법론에서 있어 한계가 있었다. 먼저 온실가스 감축 효과를 산정하는데 있어, 건물부문에서 온실가스 감축에 미치는 영향 요소들을 다양하게 고려하지 못하고, 단순히 단열기준 강화와, 그린리모델링 이자지원사업의 효과만을 산정했다는 한계가 있다. 녹색건축 기준 강화에 따른 온실가스 감축 효과에

는 단열 기준 외에도 기밀성능, 고효율 설비, 콘센트 부하, 신재생에너지 사용, 건물 용도, 재실자 특성 등 다양한 영향요인이 있을 수 있으며, 기존 건축물의 성능개선 효과를 산정하기 위해서는 그린리모델링 이자지원 사업 이외 자발적인 건축물 성능 개선 사항을 포함해야 할 필요가 있다. 또한 2020년 온실가스 감축 목표 달성 가능성을 검토하는데 있어서도, 2014년~2015년의 실제 온실가스 배출량이 BAU대비 감축한 영향요인에 대해 밝히지 못한 점 또한 아쉬운 점이다. 온실가스 배출량 변화에 미치는 영향 요소가 건축물의 성능 이외에도 기상 조건, 경제적 용인 등 다양하기 때문에 이를 고려한 추가적 연구가 필요하다. 향후 2차 계획을 수립할 때에는 이러한 다양한 영향요인을 고려하여 녹색건축물 기본계획에 따른 온실가스 감축 효과 산정 방법을 마련할 필요가 있겠다.

또한 녹색건축물 기본계획의 정량적 성과를 평가하는데 온실가스 감축효과, 녹색건축 전문인력, 녹색건축인증 건축물 현황만을 대상으로 한 점에서도 한계가 있다. 전문가들에 의해 다양한 대안이 제시되었는데, 에너지절감에 따른 예산 투자대비 비용절감 효과, 녹색건축물 조성 시범사업에 따른 건축물 내 재실자 만족도, 실내 쾌적성 증가로 인한 의료비 절감 등 국민 체감도가 높은 정책 효과를 검증해보는 방법을 고려해 볼 수 있을 것이다. 제2차 기본계획에서는 정책 추진에 따른 효과를 면밀히 분석할 수 있도록 평가지표를 개발하고 모니터링 체계를 구축해야 할 것이다.

-
- 건설교통부(2007), 「국토종합계획실천계획평가체계정립방안연구」, 건설교통부
- 고영선·윤희숙·이주호(2004), 「공공부문의 성과관리」, 한국개발연구원
- 관계부처합동(2011a), 「제2차 지속가능발전 기본계획(2011-2015)」, 관계부처합동
- 관계부처합동(2011b), "2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵", 보도자료, 2011.07.12
- 관계부처합동(2014), 「기후변화대응제로에너지빌딩조기활성화방안」, 관계부처합동
- 관계부처합동(2015.06.11), "Post-2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획", 보도자료
- 관계부처합동(2016), 「제1차 기후변화대응기본계획」
- 국무조정실(2006), 「성과지표개발·관리매뉴얼」, 국무조정실
- 국무조정실·국무총리비서실(2016), "「제1차 기후변화대응기본계획」 및 「2030 국가온실가스 감축 기본로드맵」 확정", 보도자료, 2016.12.06
- 국무총리실(2008), 「정부업무 평가제도 조사 및 정비방안」, 국무총리실
- 국정기획자문위원회(2017), "문재인정부 국정운영5개년계획"
- 국토교통부(2014), 「제1차 녹색건축물 기본계획 연구」, 국토교통부
- 국토교통부(2015), 「제4차 국토종합계획 수정계획(2011-2020)」, 국토교통부
- 국토교통부(2016), 「2010-2015건축정책성과보고서」, 국토교통부
- 국토교통부(2017), 「2016년 건축통계집」, 국토교통부
- 국토해양부 녹색건축과(2012), "2012 업무계획", 국토해양부
- 김상호, 김영현(2009), 「건축정책기본계획 성과관리방향 설정을 위한 기초조사 연구」, 건축 도시공간연구소
- 김영록(2011), 「정부 정책과 성과평가」, 한국학술정보

- 김운수(2011), 「서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링 방안 연구」, 서울연구원
- 김정화·이현수·박문서·이슬비(2016), “시스템 다이내믹스를 이용한 녹색건축인증제도 활성화 정책의 실효성 평가”, 「한국건설관리학회 논문집」, V.17(1), 28p-39p
- 문정호·윤영모(2007), 「국토종합계획 실천계획 평가체계 정립방안 연구」, 건설교통부
- 산업통상자원부(2014), 「제2차 에너지기본계획」
- 산업통상자원부(2017), 「재생에너지 3020 이행계획(안)」
- 송시화(2016), “녹색건축정책의현재와미래”, 「건축과 도시공간」 V.22, 건축도시공간연구소, 6p-14p
- 송유미, 김용국(2017), “녹색건축 관련 교육 실태와 개선 방안”, 「건축도시정책동향」, V.45, 건축도시공간연구소, 56p-74p
- 에너지경제연구원(2016), 「2016 에너지통계연보」, 에너지경제연구원
- 이동욱(2011), 「공공부문성과평가론」, 박영사
- 제갈돈·김주환·김홍률·이윤식(2006), “성과관리를 위한 우리나라 평가지표체계의 개선방안에 관한 연구”, 「한국거버넌스학회보」, V.13(2), 217p-248p
- 조상규·김영현(2012), 「건축정책 성과보고서 작성 연구」, 건축도시공간연구소
- 지속가능발전위원회(2016), 「국가지속가능성보고서(12-14)」, 지속가능발전위원회
- 한국토지주택공사(2017), 「기존건축물 그린리모델링 데이터분석연구」, 한국토지주택공사
- 환경부(2014), “국가 온실가스 감축, 2020년 로드맵 마련”, 보도자료, 2014.01.28
- City of New York(2011), plaNYC2011
- City of New York(2005), Local Laws of the City of New York for the year 2005, No.86
- Daniel C. Marisoff·Douglas S. Noonan·Mallory E. Flowers(2016), “Policy Monitor-Green Building: Economics and Policies”, Review of Environmental Economics and Policy, V10(2), 329p-346p
- 건물에너지 정보공개시스템, <http://open.greentogether.go.kr/ifm/cmm/selectMain.do>
- 그린리모델링 창조센터 홈페이지, <http://www.greenremodeling.or.kr>
- 녹색건축인증 홈페이지, <http://gseed.greentogether.go.kr>
- 한국건설기술연구원 홈페이지, www.kict.re.kr
- MOEC 홈페이지, <http://www1.nyc.gov/site/oec/green-building/green-building-basics.page>

The Performance and Development Strategy of the Green Building Master Plan in Korea

SUMMARY

Lee, Eunseok
Cho, Young Jin
Kim, Shin Sung

2018 is the last year of implementation of the first Green Building Master Plan(2014 ~ 2018). The outcome of the first master plan will be the basis for the second Green Building Master Plan, which will be implemented from 2019 to 2023. Therefore, first of all, it is necessary to evaluate the performance of the first Green Building Master Plan in order to check the future policy direction.

There are three objectives of this study. The first objective is to investigate and analyze the achievements of the policy tasks of the first Green Building Master Plan. The second objective is to examine the possibility of greenhouse gas reduction goals in 2020 and 2030. The third objective is to suggest the direction of the second Green Building Master Plan considering the changes in socioeconomic conditions.

The policy tasks of the first Green Building Master plan consist of a total of 100 unit projects. So far, 36 units have been completed, 44 are underway, and 12 have been changed. The 2 units were discontinued due to the change of the department in charge. As a result of the survey, there were no projects that were not implemented. The policy tasks with the highest completion and progress ratio

were 'Strengthening existing building management and certification standards', 'Establishing cooperation between ministries', 'Strengthening green building information system and sharing information', and 'Strengthening PR related to green architecture'. On the contrary, the lowest challenges are 'Leading the public sector in green architecture' and 'Vitalizing the private sector in green remodeling'. The discontinued tasks were 'Concentration management of buildings targeted for emission trading', 'Introduction of a scheme considering order reduction method and reduction of greenhouse gas emission and energy use'. The interrupted task has problems that need to be discussed with other central government agencies or difficult to realize.

The most important meaning of the first Master Plan for Green Building is to start the green building policy at the national level. The achievements of the first master plan are to establish the foundation of the green building supply policy and to form a consensus among the public. 86.5% of green building experts evaluated the national green building policy positively. However, experts have pointed out somewhat lacking of the past green building policies. The reason is that the first green building master plan is focused on strengthening architectural design standards and energy conservation, and insufficient funding policy.

The study implements quantitatively analysis on the achievement of greenhouse gas targets. As a representative result, it is difficult to realize that it is necessary to the remodeling more than 90% of the existing buildings in order to achieve the greenhouse gas (GHG) reduction target in 2020. This result was obtained by using the insulation consolidation ratio and the building floor area. The more accurate GHG reduction results should be based on the data of building energy use measurement and be verifiable. In addition, the following master plan should include measures to verify policy performance.

This study suggests the establishment of the second green building master plan to reflect the results of the first green building master plan and the changed conditions. The policy direction of green buildings focused on energy efficiency should be to add policy tasks to reduce environmental impacts such as indoor comfort and water re-use and to satisfy the comfort of residents. In addition, it is necessary to strengthen policies related to construction and maintenance to improve the performance of existing buildings. The green building market should

be linked with the 4th industrial revolution to expand the construction of green buildings and create jobs. Finally, the following green building master plan should be established a system to share the greenhouse gas reduction goals of the building sector in 2030 and continuously assess the performance.

The purpose of this study is to review the results of the first green building master plan and to draw some implications for establishing the second green building master plan. The limitations of this study are that it does not consider various factors influencing the GHG emissions of the building sector and calculated the GHG reduction effect based on strengthening the insulation criterion of the building. In addition, the results of the plan were reviewed based only on the effects of the 'Green Remodeling Interest Support Project'. In the future, the second Green Building Master Plan suggests that more accurate methods for estimating GHG reduction effects and methods for assessing green building related planning performance should be included.

Keywords :

GHG Emissions, Policy Task, Existing Building, National Plan, Policy Performance, Green Building Design