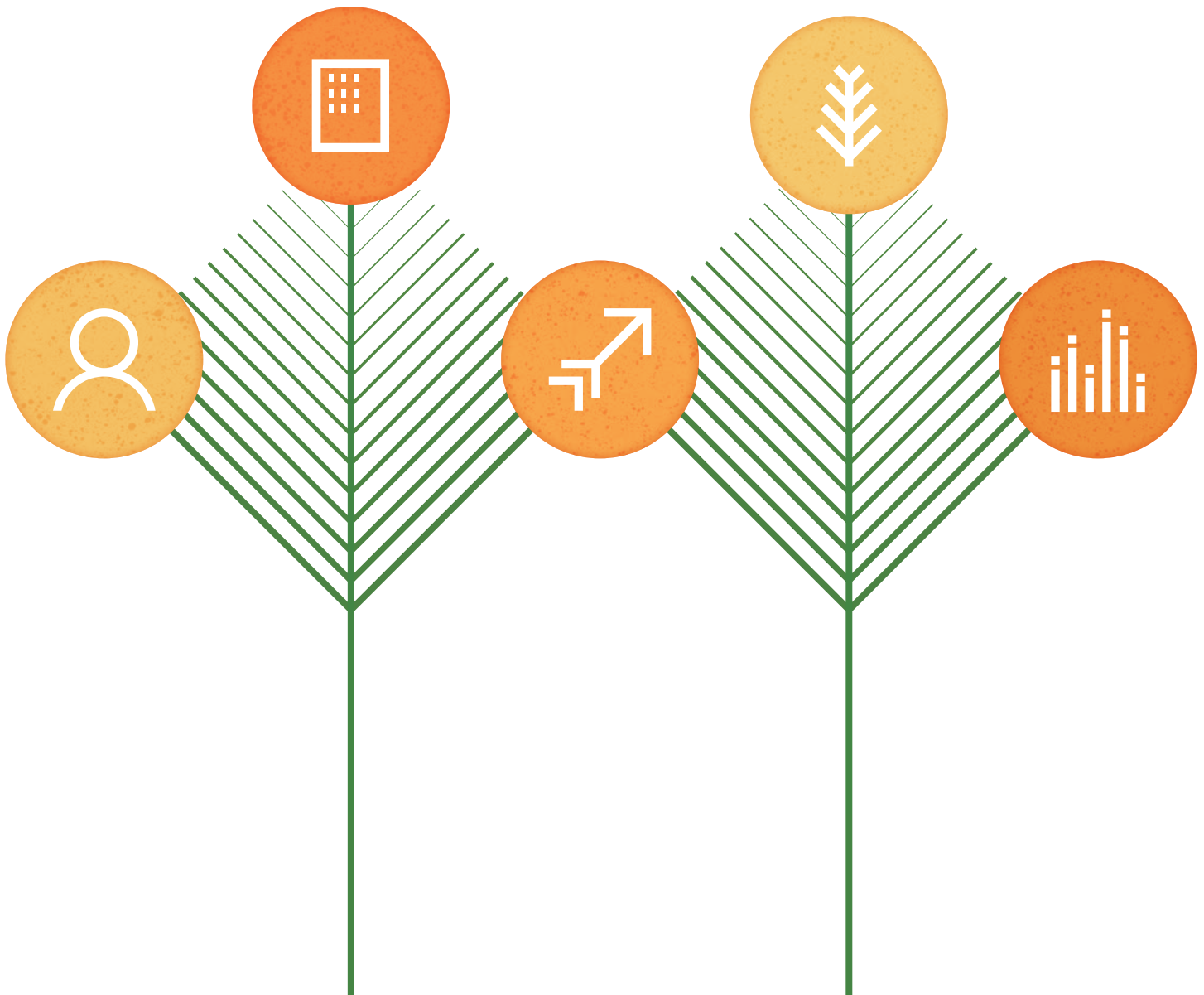

지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼



**지역 녹색건축물
조성계획
수립 매뉴얼**

지 은 이 건축도시공간연구소 녹색건축센터

| 김승남 부연구위원

| 조상규 연구위원

| 김신성 연구원

국토교통부 녹색건축과

| 송시화 과장

| 정덕기 사무관

기관소개



국토교통부는 녹색건축물 조성 활성화를 위해 2013년 제정한 녹색건축물 조성 지원법과 2014년 고시한 녹색건축물 기본계획을 바탕으로 다양한 정책을 추진 중에 있습니다.

(auri) 건축도시공간연구소

건축도시공간연구소(AURI)는 국내 유일의 건축도시공간분야 국책연구기관으로서 건축도시 공간의 가치를 새롭게 창조하기 위해 공공건축 향상, 건축서비스산업 육성, 도시재생 활성화, 녹색건축, 한옥 및 건축문화자산 진흥 등 다양한 정책을 개발하기 위한 연구를 수행하고 있습니다.

* 본 매뉴얼은 건축도시공간연구소의 2014년 수시연구보고서 「지역녹색건축물 조성계획 수립 지침 마련 연구(김승남, 오성훈)」를 바탕으로 작성되었으며, 서울특별시, 세종특별자치시, 경기도, 충청남도의 녹색건축물 조성계획을 사례로 참고하였습니다.

발간사

지구 온난화와 기후변화로 인한 피해가 확산됨에 따라, 기온 상승의 주범인 온실 가스의 효율적 감축 방안이 전 세계적 의제로 대두되고 있습니다. 최근, 제21차 기후 변화당사국총회에서 파리협약을 채택하는 등 온실가스 감축의무가 점차 확대되고 있어, 이에 대응하기 위한 정책방안 마련이 시급한 상황입니다. 특히, 건물부문의 경우 타 부문에 비해 감축잠재력이 크며, 경제적으로 온실가스를 감축할 수 있어 정책적 우선순위가 높다고 할 수 있습니다.

이에 국토교통부는 2012년 「녹색건축물 조성 지원법」을 제정하고 2014년 「제1차 국가 녹색건축물 기본계획」을 수립하는 등 건물부문의 온실가스 감축을 위해 다양한 노력을 기울이고 있습니다. 건축도시공간연구소 또한 국내 유일의 건축도시공간분야 국책연구 기관으로서 국가 녹색건축물 기본계획과 지역 녹색건축물 조성계획 수립을 지원하는 등 녹색건축 정책의 수립과 추진을 적극 지원하고 있습니다.

본 매뉴얼은 지역 녹색건축물 조성계획 수립을 지원하기 위한 것으로 그 간의 녹색건축 정책 추진 경험을 바탕으로 국토교통부와 건축도시공간연구소가 공동으로 발간하게 되었습니다. 특히, 녹색건축 관련 실무자가 손쉽게 활용할 수 있도록 ‘지역 녹색건축물 조성 계획의 이해’, ‘항목별 수립 내용 및 방법’, ‘계획 수립 절차’로 구성하였습니다.

본 매뉴얼이 지역 녹색건축물 조성계획의 효율적인 수립뿐만 아니라, 녹색건축에 관심 있는 모든 국민들에게도 도움이 될 수 있기를 기대합니다. 아울러, 이 책의 발간을 위해 수고해주신 국토교통부 녹색건축과 관계자와 건축도시공간연구소 녹색건축센터 연구진에게 깊은 감사의 마음을 전합니다.

건축도시공간연구소 소장 김 대 익



이 책은 특별시·광역시·특별자치시·도에서 녹색건축물 조성 지원법 제7조에 따른 ‘지역 녹색건축물 조성계획’을 수립 할 시 참고할 수 있도록 주요 계획 수립 내용과 항목별 수립 방법을 설명한 자료입니다.

본 매뉴얼에서 소개하는 항목별 수립 방법을 참고하되, 각 지자체 특성에 따라 보다 창의적이고 고도화된 방법을 적용하여 계획을 수립하기를 권합니다.

차례

▮ 매뉴얼 사용 안내	11
-------------------	----

I. 지역 녹색건축물 조성계획의 이해

1. 계획의 성격	17
2. 계획 수립 시 고려 사항	18
3. 계획의 내용 및 범위	19

II. 항목별 정책 과제 수립 내용 및 방법

1. 계획의 개요	27
2 지역 현황 및 여건변화	28
3. 관련 계획 및 정책 현황	40
4. 계획의 목표와 전략	44
5. 전략별 실천과제	46

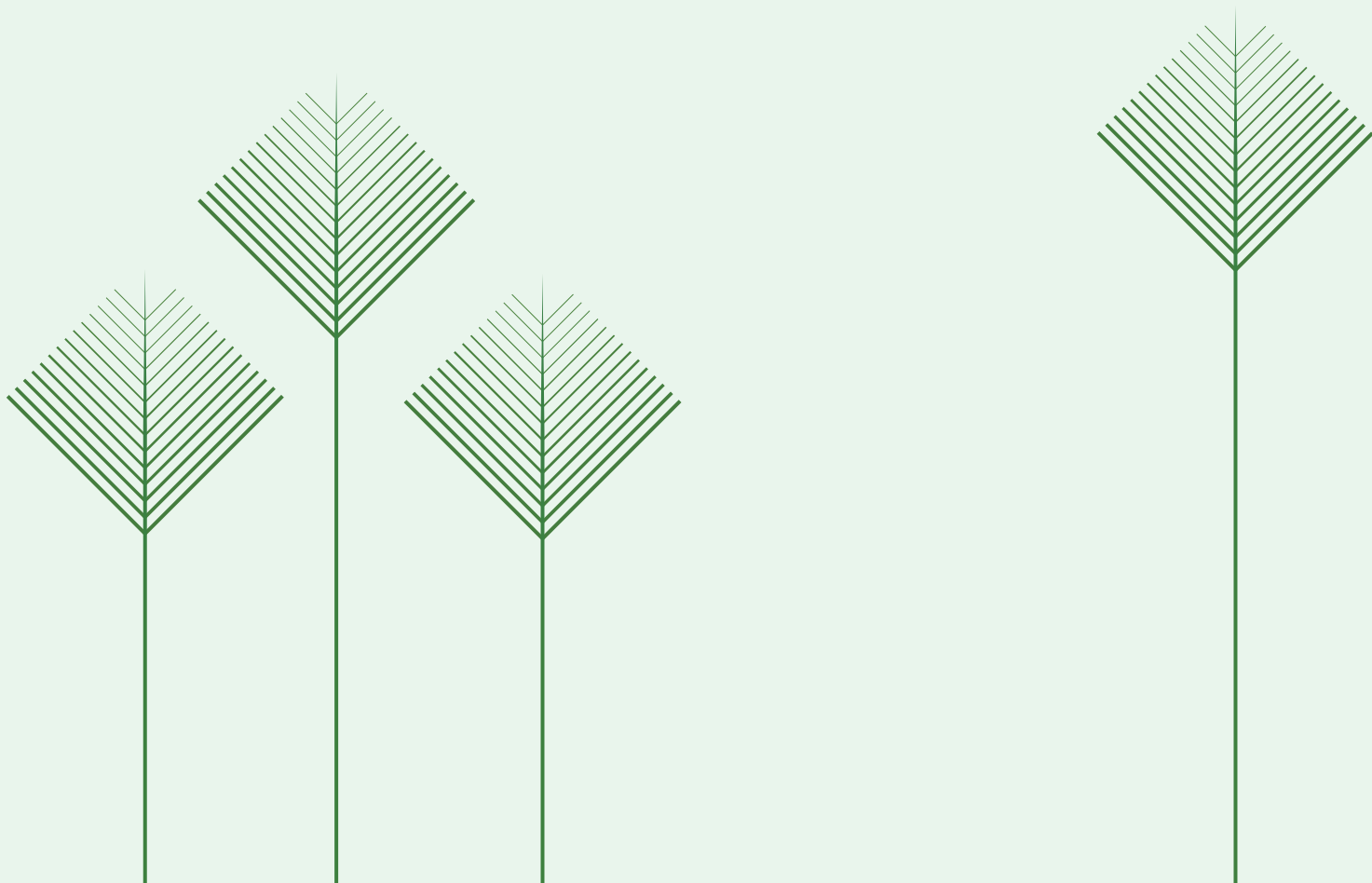
III. 온실가스 감축 목표 설정 방법

1. 온실가스 감축 목표 설정 기준	55
2. 온실가스 배출 현황 분석	58
1) 주요 내용	58
2) 분석 방법	61
3. 온실가스 감축 목표 설정	71
1) 주요 내용	71
2) 목표 설정 방법	79
4. 소요 비용 및 기대효과 분석	103
1) 주요 내용	103
2) 분석 방법	108

IV. 계획 수립 절차

1. 계획의 수립	119
2. 계획의 집행과 관리	121
3. 계획의 변경과 재수립	125
■ 국가 녹색건축물 기본계획의 주요 내용	127
■ 용어 정의	145

매뉴얼 사용 안내



■ 매뉴얼의 구성

녹색건축물 조성 지원법 제7조에 따라 매 5년마다 시·도지사가 수립해야 하는 지역 녹색건축물 조성계획의 작성기준과 절차에 대한 매뉴얼로, 아래와 같이 총 4장으로 구성되어 있다.

- I. 지역 녹색건축물 조성계획의 이해에서는 계획의 성격과 수립 시 고려사항, 내용 및 범위,
- II. 항목별 정책과제 수립 내용 및 방법에서는 현황 및 여건변화, 목표와 전략, 실천과제 등 주요 항목별로 수립되어야 하는 내용,
- III. 온실가스 감축 목표 설정 방법에서는 온실가스 감축 목표 설정 기준과 함께 배출 현황 분석, 감축 목표 설정, 소요비용 및 기대효과 분석 등 주요 항목별 주요내용 및 방법
- IV. 계획 수립 절차에서는 계획 수립을 위한 행정적 절차에 대해 설명하였다.

■ 'II. 항목별 정책과제 수립 내용 및 방법'의 구성

항목별 수립 내용과 함께 지자체 수립 사례를 제시하였으며 사례는 2015년 현재까지 1차 조성계획을 수립한 서울특별시, 세종특별자치시, 경기도, 충청남도의 계획 내용을 발췌하여 수록하였다.

■ 'III. 온실가스 감축 목표 설정 방법'의 구성

온실가스 감축 목표 설정을 위한 데이터 사용 기준 등을 먼저 제시하고, 목표 설정을 위한 주요 항목별 내용 및 사례와 함께 구체적인 설정 방법론을 제시하였다. 주요 항목별 사례는 II장과 같은 방식으로 수록하였다.

1 계획의 개요

2 계획의 목표

3 계획의 추진 전략

4 계획의 실행 방안

5 계획의 평가

2. 지역 현황 및 여건변화

지역 현황 및 여건변화 분석의 주요 내용

- 건축물, 녹색건축물, 녹색건축산업 현황 및 전망
- 기타 녹색건축물 조성과 관련된 지역 현황 및 특성
 - 녹색건축 현황 및 전망과 관련된 일반사항, 통계자료, 실태 조사 결과 등
 - 기후, 지형, 도농격차, 건축 자재수급 등 녹색건축물 조성과 관련된 당해 지역의 건축적 특성에 관한 사항
- 2차 계획부터는 이전 차 계획 수립 이후에 여건 변화에 대한 분석 포함
- 현황 및 여건변화 분석 결과를 바탕으로, 녹색건축물 조성과 관련된 해당 시도의 현안 문제에 대해 대응


건축물 현황 및 전망

- 건축물 총도, 노후도, 규모 등 시군구별 건축물 특성 현황과 변화 추이를 제시하고, 향후 전망 예측

건축물 현황 및 전망 사례

충청

· 지역별 주거용(좌), 비주거용(우) 건축물 연면적 현황



1 절 목차

2 절 제목

3 세부내용

4 수립 사례 예시

5 사례 지역 구분

※ 서울 세종 경기 충남

[II. 항목별 정책과제 수립 내용 및 방법의 구성]

[사례 지역 구분 표시]

1 온실가스 감축 목표 설정 기준

2 온실가스 감축 목표 설정 기준

3 온실가스 감축 목표 설정 기준

4 온실가스 감축 목표 설정 기준

5 온실가스 감축 목표 설정 기준

2. 온실가스 배출 현황 분석

1) 주요 내용

에너지 수급구조

- 산업용에너지 사용 현황 당해 지역의 에너지 수급구조 분석
- 지역에너지통계연보 등을 활용하여 다 지역과 비교분석을 통한 지역 에너지 수급구조 특성 파악


온실가스 배출 현황 및 변화추이

- 시군구별, 에너지원별, 건물용도별 에너지 소비 및 온실가스 배출현황과 최근 5년 이상의 변화추이 제시
- 에너지원별, 건물용도별 배출을 전국 평균 및 비슷한 규모의 다른 시도와 비교함으로써 당해지역의 에너지 소비 및 온실가스 배출 특성 파악

온실가스 배출현황 분석 사례

충청

· 충청남도 시군별 건물부문 에너지 소비(좌) 및 온실가스 배출(우) 현황



1 절 목차

2 절 제목

3 항 제목

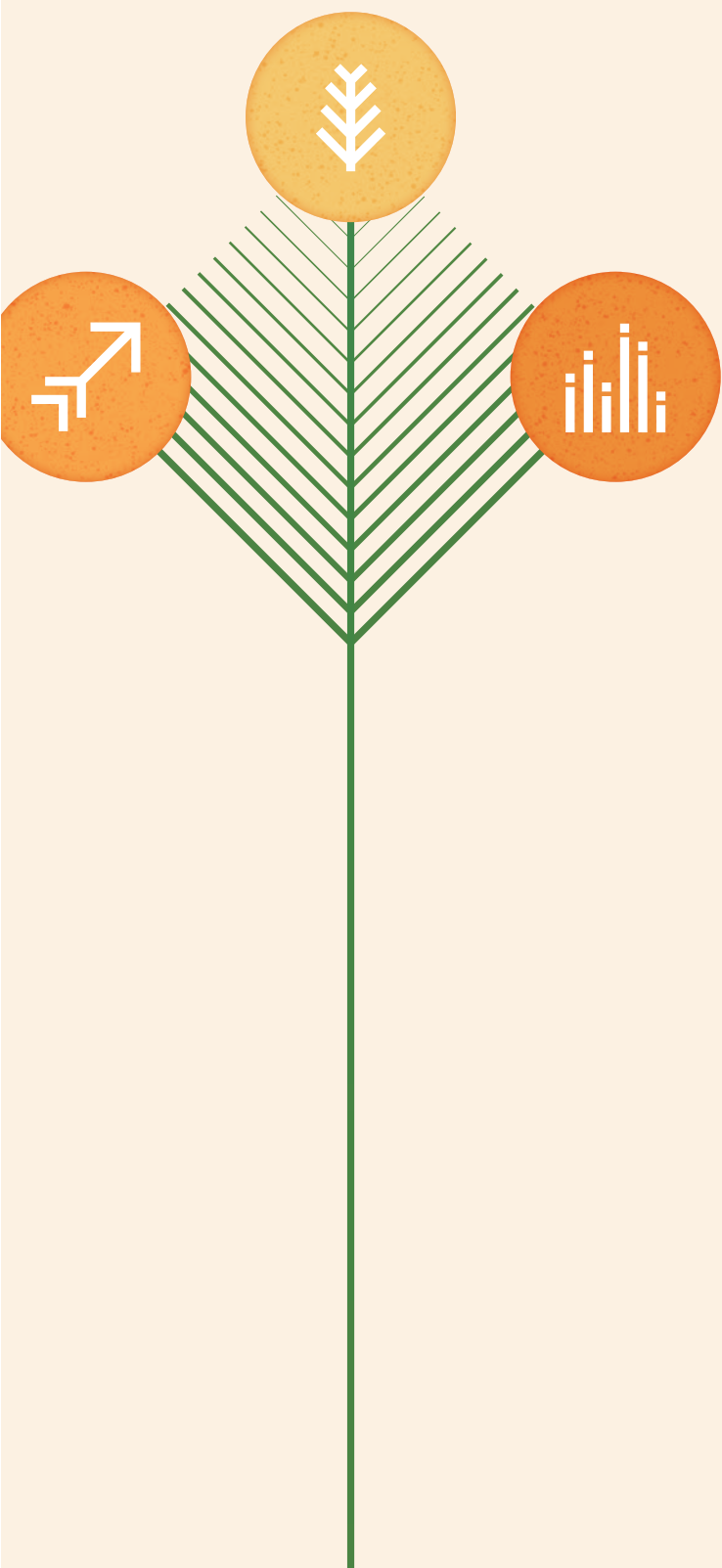
※ 분석의 주요내용과 분석 방법으로 구성

4 세부 내용

5 수립 사례 예시

6 사례 지역 구분

[III. 온실가스 감축 목표 설정 방법의 구성]

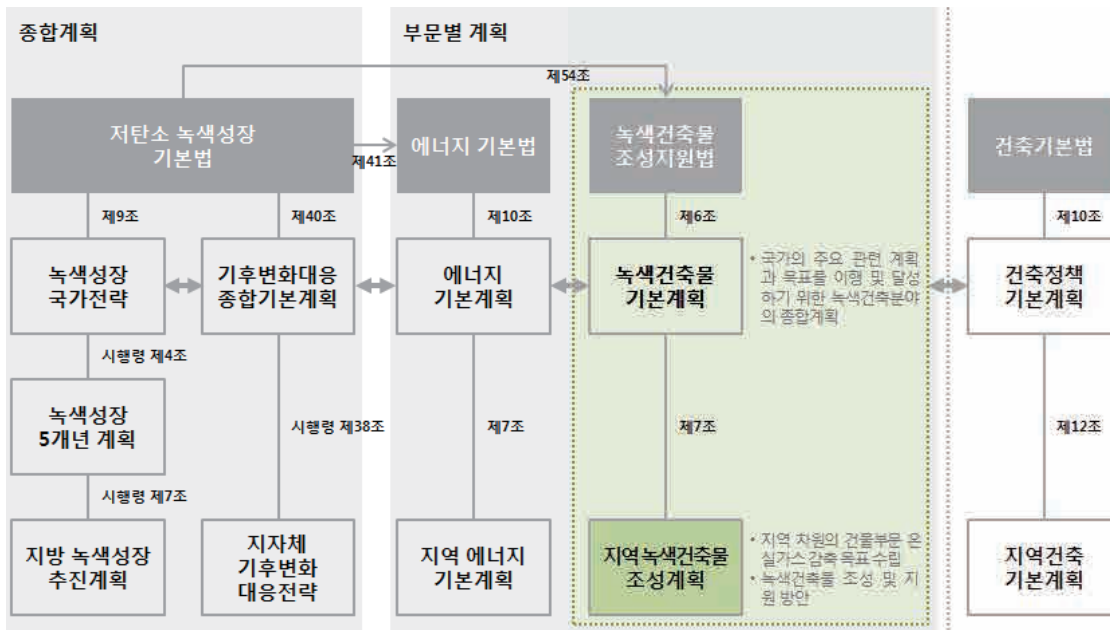


I. 지역 녹색건축물 조성계획의 이해

1. 계획의 성격
2. 계획 수립 시 고려사항
3. 계획의 내용 및 범위

1. 계획의 성격

- 국가 녹색건축물 기본계획의 기본방향과 목표에 따라 매 5년마다 시도 차원의 정책방향과 달성목표를 결정하는 중기 전략계획이자 광역계획
- 정책방향 및 추진시점 등에 있어 국가 기본계획과의 정합성을 고려하여 수립하는 하위 계획
- 시도 차원의 정책방향과 목표를 달성하기 위한 구체적인 시행 및 지원 방안을 마련하는 실천계획
- 당해 지역의 녹색건축 관련 정책 및 사업의 종합적인 검토를 통해 지역 내 유사정책과 사업을 총괄적으로 조정하는 종합계획
- 시군구별 녹색건축물 조성 정책의 기본방향과 목표를 제시하여 계획의 실천가능성과 실효성을 제고하는 상위계획



[지역 녹색건축물 조성계획의 위계 및 타 계획 간의 관계
출처: 국토교통부(2014, p.5)]

2. 계획 수립 시 고려 사항

■ 상위계획과의 연계성

- 국가 녹색건축물 기본계획, 녹색성장 5개년 계획, 국가기후변화대응 종합기본계획, 국가기후변화 적응 대책, 에너지기본계획 등 상위계획 및 유관계획의 내용을 심도 있게 검토하여 계획의 일관성이 유지될 수 있도록 작성

■ 시군계획과의 연계성

- 시군단위의 녹색건축 관련 계획 및 정책 추진현황을 종합적으로 고려해 수립하며, 지역 간 조정이 필요한 사안에 대해서는 당사자 간 협의를 통해 합의된 대안 마련

■ 시군계획에의 지침성

- 시군단위의 녹색건축 관련 계획 및 정책에 대한 지침으로서 이에 대한 방향성 제시

■ 계획의 실현가능성

- 목표 기간 내 실현을 전제로 작성해야 하며, 이를 위해 각 실천과제에 대한 연차별 사업계획, 추진주체, 목표기간, 예상 투자비용 및 재원조달 방안 등을 구체적으로 제시

■ 자료의 신뢰성

- 정확한 자료와 분석결과를 바탕으로 작성하며, 신뢰성 제고를 위해 자료의 출처와 분석과정 기재

3. 계획의 내용 및 범위

■ 공간적 범위

- 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도(이하 "시·도") 단위로 수립되며, 해당 시·도 전체를 공간적 범위로 설정

■ 시간적 범위 및 목표 기간

- 향후 5년을 목표로 하여 매 5년마다 재수립
- 수립시점은 시·도의 사정에 따라 자체적으로 정하되, 기급적 국가 기본계획 고시 후 2년 이내에 수립
- 제1차 조성계획은 2020년을 목표로 설정된 국가온실가스 감축목표를 고려하여 수립

■ 내용적 범위

- 녹색건축물 조성 지원법 제2조의 “정의”, 제3조의 “기본원칙”, 제7조 1의 “지역녹색건축물 조성계획의 수립 등”에 따라 다음과 같은 사항 포함

1. 온실가스 배출현황 및 향후전망과 감축목표 수립
2. 녹색건축물 현황 및 전망
3. 녹색건축 자재 및 시공 등 녹색건축 산업 현황 및 전망
4. 기타 녹색건축물 조성과 관련된 지역적 특색
5. 건축물의 에너지이용 효율 및 신재생에너지 사용비율을 높이고 건물부문 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 부문별 실천계획
6. 환경에 미치는 영향을 최소화하고 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 조성하기 위한 부문별 실천계획
7. 녹색건축물 조성의 도농 간, 계층 간 균형을 위한 부문별 실천계획
8. 녹색건축물 조성을 위한 행·재정적 지원 방안
9. 녹색건축 교육 및 홍보 방안

■ 계획의 구성

- 아래의 예시 목차를 참고하여 지역의 여건과 특성에 따라 세부 목차 및 내용 구성

제1장 계획의 개요

1. 계획수립 배경 및 목적
2. 계획의 법적 근거 및 지위
3. 계획의 시공간적 범위
4. 계획의 내용 및 구성 체계
5. 용어의 정의

제2장 지역 현황 및 여건변화

1. 건축물 현황 및 전망
2. 녹색건축물 현황 및 전망
3. 녹색건축 산업 현황 및 전망
4. 건물부문 온실가스 배출현황 및 전망

제3장 관련 계획 및 정책 현황

1. 중앙정부의 관련 계획 및 정책추진 현황
2. 타 시도의 관련 계획 및 정책추진 현황
3. 해당 시도 및 시군구의 관련 계획 및 정책추진 현황
4. 해당 시도 기존 조성계획의 추진실적 및 문제점
5. 기존 계획의 평가와 과제

제4장 계획의 목표와 전략

1. 계획의 비전과 목표
2. 추진전략 및 실천과제
3. 온실가스 감축목표 및 시나리오 설정
 - 1) 목표 설정의 개요: 방법 및 자료
 - 2) 시도 할당 감축목표의 적정성 검토 및 재설정
 - 3) 온실가스 감축 시나리오의 설정
 - 4) 전략부문별 감축목표 배분
 - 5) 시군구별 감축목표 배분

제5장 전략별 실천과제

1. 실천과제 1
 - 1) 추진배경 및 목적
 - 2) 관련 정책 및 사업 추진 현황
 - 3) 세부 사업계획 및 실행방안
2. 실천과제 2
 - 1) 추진배경 및 목적
 - 2) 관련 정책 및 사업 추진 현황
 - 3) 세부 사업계획 및 실행방안
3. 핵심전략과제

제6장 소요 비용 및 기대효과

1. 소요 비용 및 자원조달
 - 1) 소요 비용
 - 2) 공공투자 및 자원조달 계획
2. 기대 효과
 - 1) 에너지 및 온실가스 감축 효과
 - 2) 고용 유발효과
 - 3) 경제성 분석

지역녹색건축물 조성계획의 목차 사례

서울

제1장 서론

1. 계획의 수립 배경
2. 계획의 개요

제2장 녹색건축 관련 정책 및 사업 추진현황

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

제3장 서울시 현황 및 여건분석

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

제4장 실태조사

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

제5장 녹색건축물 조성계획 목표 및 전략

1. 녹색건축물 조성계획 수립의 기본방향
 - 1) 국가 녹색건축 기본계획과의 정합성
 - 2) 서울시 녹색건축 비전 및 추진전략
2. 4대 추진전략 및 8개 실천과제
 - 1) 추진전략1, 서울시 녹색건축기준 통합 개편
 - 2) 추진전략2, 서울형 녹색건축모델 개발
 - 3) 추진전략3, 삶의 질 향상을 위한 재생사업 추진
 - 4) 추진전략4, 지속가능한 녹색건축문화 조성
3. 전략별 세부 단위과제 예산계획

제6장 녹색건축물 조성을 통한 효과

1. 투자유발 효과
 - 1) 신축건물 성능강화를 통한 투자유발 효과
 - 2) 기존건물 그린 리모델링을 통한 투자유발 효과
2. 파급효과
 - 1) 온실가스 감축 효과
 - 2) 고용 유발 효과
 - 3) 비용 · 편익
 - 4) 녹색건축의 투자효과

세종

제1장 개요

1. 계획수립 배경 및 목적
2. 과업범위 및 주요 내용
3. 계획구조 및 구성 체계
4. 상위계획 및 타 지자체 기본계획 분석
5. 세종시 건축·도시 관련 계획 및 정책 현황

제2장 세종시 건축·도시환경의 여건변화와 미래전망

1. 인문사회적 정주환경
2. 물리적 공간환경
3. 건축서비스산업 현황
4. 주민 및 전문가 인식조사
5. 세종시 건축·도시환경의 미래전망

제3장 세종특별자치시 건축기본계획

1. 비전 및 목표
 - 1.1 세종시 건축·도시환경 이슈
 - 1.2 세종시 건축관련 기본계획의 비전 및 목표 설정
2. 근거법령 및 상위계획과의 관계
3. 전략별 주요 계획내용

전략 1. 안전하고 쾌적한 생활공간 조성

실천과제 1.1 안심하고 생활할 수 있는 정주환경 조성

실천과제 1.2 재난과 재해로부터 안전한 지역사회 구축

실천과제 1.3 건축물 실내공기질 강화

전략 2. 시민행복 주거환경 조성

실천과제 2.1 주거환경 개선 지원

실천과제 2.2 노인 주거복지시설 조성

실천과제 2.3 유희공간을 활용한 귀농·귀촌 지원

실천과제 2.4 읍·면 지역 소규모 커뮤니티시설 조성

전략 3. 건축문화 기반 구축

- 실천과제 3.1 한옥 등 건축자산 진흥을 위한 기반 마련
- 실천과제 3.2 한옥건축 활성화
- 실천과제 3.3 한옥마을 조성사업 추진 지원

전략 4. 도농상생 경관 창출

- 실천과제 4.1 경관향상을 위한 행정기반 마련
- 실천과제 4.2 세종시 경관 정체성 강화
- 실천과제 4.3 건설지역과 주변지역 간 경관격차 해소

전략 5. 건축행정 개편 및 서비스산업 육성

- 실천과제 5.1 건축행정 효율화
- 실천과제 5.2 지역 건축서비스산업 육성

제4장 세종특별자치시 녹색건축물 조성계획

1. 세종시 건물부문 온실가스 감축 목표
 - 1.1 목표 설정의 개요
 - 1.2 목표 설정을 위한 건축물 연면적 추정
 - 1.3 세종시 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 분석
 - 1.4 세종시 건축물 온실가스 감축 목표
2. 전략 : 세종시 녹색건축물 조성 지원

실천과제 1 녹색건축 기준 및 제도 정비

실천과제 2 그린리모델링 사업 지원

실천과제 3 제로에너지 건축물 조성 사업 추진
3. 세종시 건물부문 온실가스 감축을 위한 사회적 비용 및 기대효과
 - 3.1 세종시 건축물 온실가스 감축을 위한 녹색건축물 조성의 비용·편익 분석
 - 3.2 녹색건축물 조성의 고용 유발 효과

제5장 핵심전략과제(안) 및 계획 실행체계

1. 핵심전략과제 선정기준
2. 핵심전략과제(안)
3. 단계별 계획목표
4. 전략별 세부단위과제 예산계획
5. 실행계획 작성 및 성과관리 계획

※ 세종특별자치시와 충청남도도는 건축기본계획과 녹색건축물 조성계획을 통합하여 '건축관련 기본계획' 수립

충남

제1장 개요

1. 계획수립 배경 및 필요성
2. 계획의 개요
3. 용어의 정의

제2장 녹색건축 관련 제도 및 계획 수립 현황

1. 중앙정부의 녹색건축 관련 계획 수립 및 정책추진 현황
 - 1) 녹색건축 관련 상위계획 분석
 - 2) 국가 녹색건축 정책 추진 현황
2. 충청남도 녹색건축 관련 계획 수립 및 정책 추진 현황
 - 1) 녹색건축 관련 지역계획 수립 현황 및 주요 내용
 - 2) 녹색건축 관련 조례 제정 현황
 - 3) 충청남도 건물부문 온실가스 감축 및 에너지 절감 정책 추진 현황

제3장 현황 및 여건변화

1. 충청남도 건축물 일반 현황
2. 충청남도 녹색건축관련 산업 현황
3. 충청남도 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황

제4장 녹색건축물 조성계획의 목표와 전략

1. 충청남도 부문별 · 시군별 온실가스 감축 목표
 - 1) 목표 설정의 개요
 - 2) 건축물 유형별 연상면적 변화 추정
 - 3) 충청남도 건물부문 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 재설정
 - 4) 전략 부문별 목표 설정
 - 5) 시군별 온실가스 감축목표 설정
2. 비전 및 추진전략
3. 3대 추진전략 및 6개 실천과제

제5장 전략별 실천계획

- 1.(전략1) 충청남도 에너지 사용 특성에 따른 녹색건축기준 마련
 - 1) 배경 및 목적
 - 2) 실천과제 1.1 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화
 - 3) 실천과제 1.2 건축물 생애주기를 고려한 저탄소 유지관리 방안 마련
- 2.(전략2) 도민과 함께 만들어가는 친환경 녹색 마을
 - 1) 배경 및 목적
 - 2) 실천과제 2.1 충청남도가 선도하는 제로에너지하우스 보급사업 추진
 - 3) 실천과제 2.2 노후건축물의 냉난방비 절감을 위한 그린리모델링 사업 지원
- 3.(전략3) 친환경 녹색마을 조성을 위한 전문인력 육성 및 도민 공감대 형성
 - 1) 배경 및 목적
 - 2) 실천과제 3.1 전문지식의 공유와 습득을 통한 충청남도 녹색건축사업 육성
 - 3) 실천과제 3.2 녹색건축물 조성방안 및 효과홍보로 녹색건축 인식 확산
4. 전략별 사업추진 흐름도
5. 전략별 세부단위과제 예산계획

제6장 녹색건축물 조성의 사회적 비용 및 효과

1. 사회적 비용
2. 에너지 절감 효용
3. 건설산업 및 전 산업부문에 대한 고용 유발 효과
4. 녹색건축과 화력발전소의 투자효과 비교

경기

제1장 연구의 개요

1. 계획수립 배경 및 필요성
2. 계획의 개요

제2장 녹색건축 관련 제도 및 계획 수립 현황

1. 중앙정부의 녹색건축 관련 계획 수립 및 정책 추진 현황
2. 경기도 녹색건축 관련 계획 수립 및 정책 추진 현황

제3장 경기도 현황 및 여건변화

1. 경기도 일반 현황
2. 경기도 건축물 현황
3. 녹색건축 관련 산업현황
4. 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황
5. 경기도 지역 유형별 현황에 따른 시사점

제4장 녹색건축물 조성계획의 목표와 전략

1. 경기도 부문별 · 시군별 온실가스 감축목표
2. 계획의 비전 및 추진전략
3. 4대 추진전략 및 10개 실천과제

제5장 전략별 실천계획

- 1.(전략1) 경기도 맞춤형 녹색건축물 조성 지원체계 구축
 - 가. 배경 및 목적
 - 나. 실천과제 1.1 경기도가 앞장서는 녹색건축물 조성 기반 마련
 - 다. 실천과제 1.2 경기도 공공건축물의 녹색건축 선도
 - 라. 실천과제 1.3 신개발지구 저탄소 녹색도시 조성
- 2.(전략2) 기존건축물의 지속가능한 에너지효율 개선
 - 가. 배경 및 목적
 - 나. 실천과제 2.1 노후건축물 그린리모델링 활성화 지원
 - 다. 실천과제 2.2 기존건축물의 에너지 효율개선 지원

3.(전략3) 녹색건축산업 육성을 통한 일자리 창출

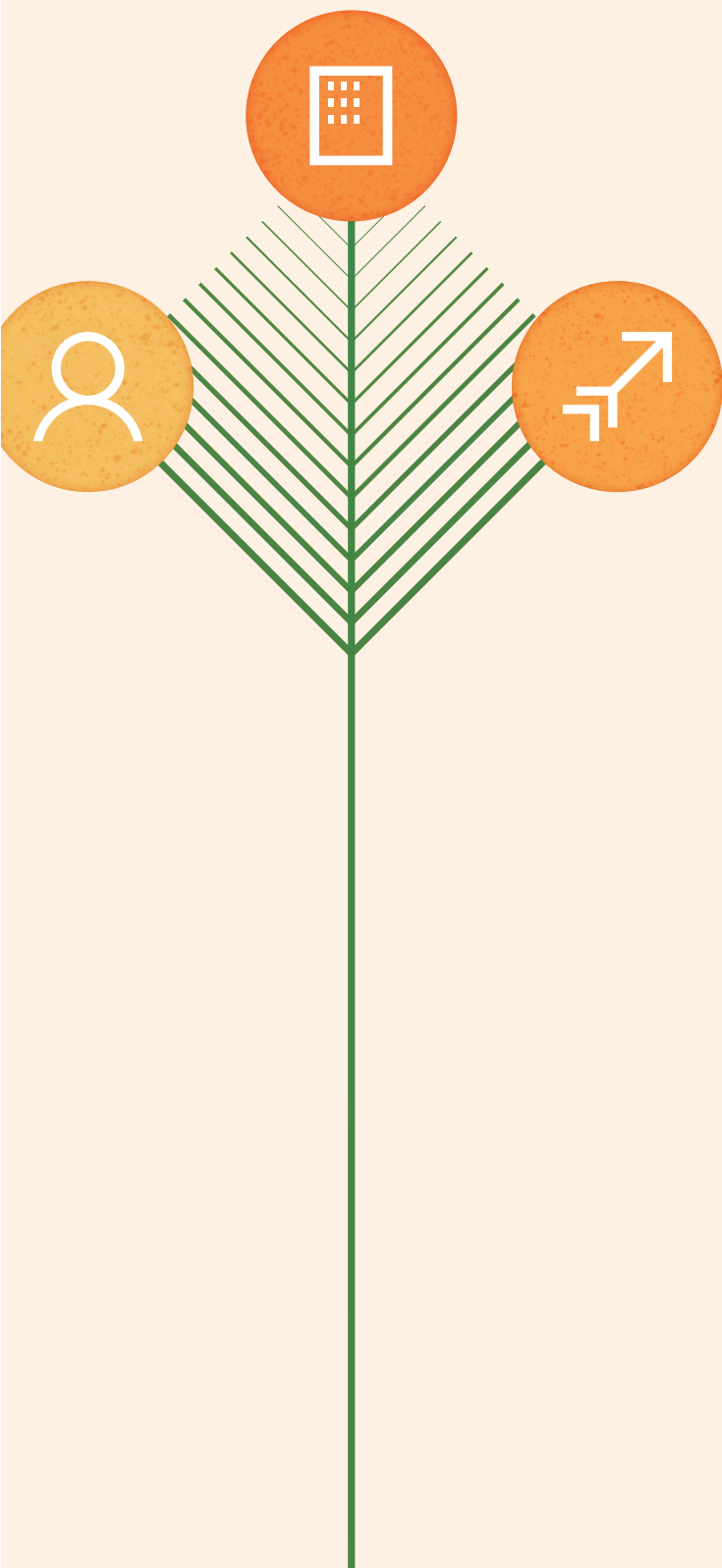
- 가. 배경 및 목적
 - 나. 실천과제 3.1 녹색건축 전문기업 육성 및 전문인력 양성
 - 다. 실천과제 3.2 그린에너지 생산 및 거래의 활성화
- 4.(전략4) 도민과 함께 만들어가는 경기도 녹색건축
 - 가. 배경 및 목적
 - 나. 실천과제 4.1 도민의 녹색건축 역량 강화
 - 다. 실천과제 4.2 생활밀착형, 에너지 저감 기술매뉴얼 보급
 - 라. 실천과제 4.3 노후주택 에너지 절감 프로젝트 추진
 5. 전략별 세부단위과제 예산기획
 - 가. 전략1. 경기도 맞춤형 녹색건축물 조성 지원체계 구축
 - 나. 전략2. 기존건축물의 지속가능한 에너지 효율 개선
 - 다. 전략3. 녹색건축산업 육성을 통한 일자리 창출
 - 라. 전략4. 도민과 함께 만들어가는 경기도 녹색 건축

제6장 녹색건축물 조성의 사회적 비용 및 효과

1. 사회적 비용
 - 가. 신축건축물 성능강화를 위한 예상 소요비용
 - 나. 기존 건축물 그린리모델링을 위한 예상 소요비용
2. 에너지 절감 효용
 - 가. 기본가정
 - 나. 신축건축물의 에너지 비용 절감액 산정결과
 - 다. 기존건축물의 에너지 비용 절감액 산정결과
 - 라. 비용 · 편익 종합
3. 건설산업 및 전 산업부문에 대한 고용 유발 효과
4. 녹색건축물 조성계획의 효과

제7장 핵심전략사업

1. 경기도 녹색건축물 조성 지원 기반 마련
2. 노후건축물 그린리모델링 활성화 지원 사업
3. 경기도 녹색건축지원센터 설립 및 운용
4. 녹색건축 역량강화를 위한 교육사업
5. 녹색건축 전문기업 및 전문인력 관리 · 지원체계 구축



II. 항목별 정책과제 수립 내용 및 방법

1. 계획의 개요
2. 지역 현황 및 여건 변화
3. 관련 계획 및 정책 현황
4. 계획의 목표와 전략
5. 전략별 실천과제

1. 계획의 개요

■ 계획수립 배경 및 목적

- 계획수립의 배경과 목적을 제시하되, 개정 계획 수립 시에는 현행 계획 수립 이후의 대내외 여건 변화 등을 반영하여 계획 수정의 필요성 설명

■ 계획의 법적 근거 및 지위

- 계획의 법적 근거와 국가 녹색건축물 기본계획 등 관련 계획과의 관계를 제시하고, 조성계획이 가지는 지위와 성격 설명

■ 계획의 시공간적 범위

- 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사")가 정한 계획의 공간적 범위와 목표기간 제시

■ 계획의 내용 및 구성 체계

- 본 지침에서 예시하고 있는 목차를 고려하되 각 시도의 상황에 맞게 조정하여 계획의 내용적 범위를 작성하며, 이해를 돕기 위해 계획의 구성 체계를 요약적으로 설명

■ 용어의 정의

- 계획에 포함되는 전문용어 및 약어에 대한 정의 제시

2. 지역 현황 및 여건변화

■ 지역 현황 및 여건변화 분석의 주요 내용

- 건축물, 녹색건축물, 녹색건축산업 현황 및 전망
- 기타 녹색건축물 조성과 관련된 지역 현황 및 특성
 - 녹색건축 현황 및 전망과 관련된 일반사항, 통계자료, 실태 조사 결과 등
 - 기후, 지형, 도농격차, 건축 자재 수급 등 녹색건축물 조성과 관련된 당해 지역의 건축적 특색에 관한 사항
- 2차 계획부터는 이전 차 계획 시점 이후의 여건 변화에 대한 분석 포함
- 현황 및 여건변화 분석 결과를 바탕으로, 녹색건축물 조성과 관련된 해당 시도의 현안 문제와 과제 도출

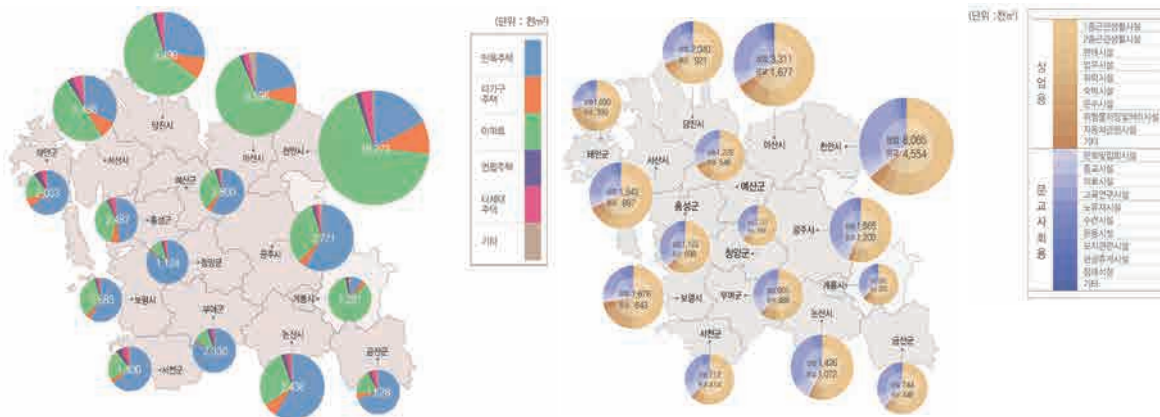
■ 건축물 현황 및 전망

- 건축물 용도, 노후도, 규모 등 시군구별 건축물 특성 현황과 변화 추이를 제시하고, 향후 전망 예측

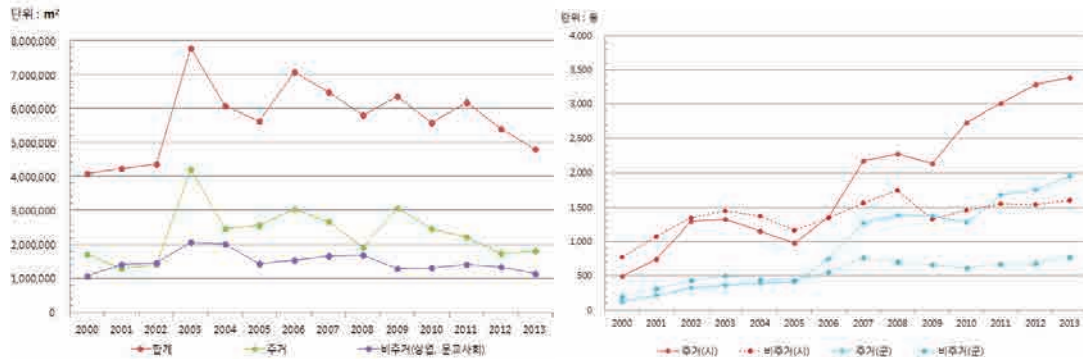
건축물 현황 및 전망 사례

충남

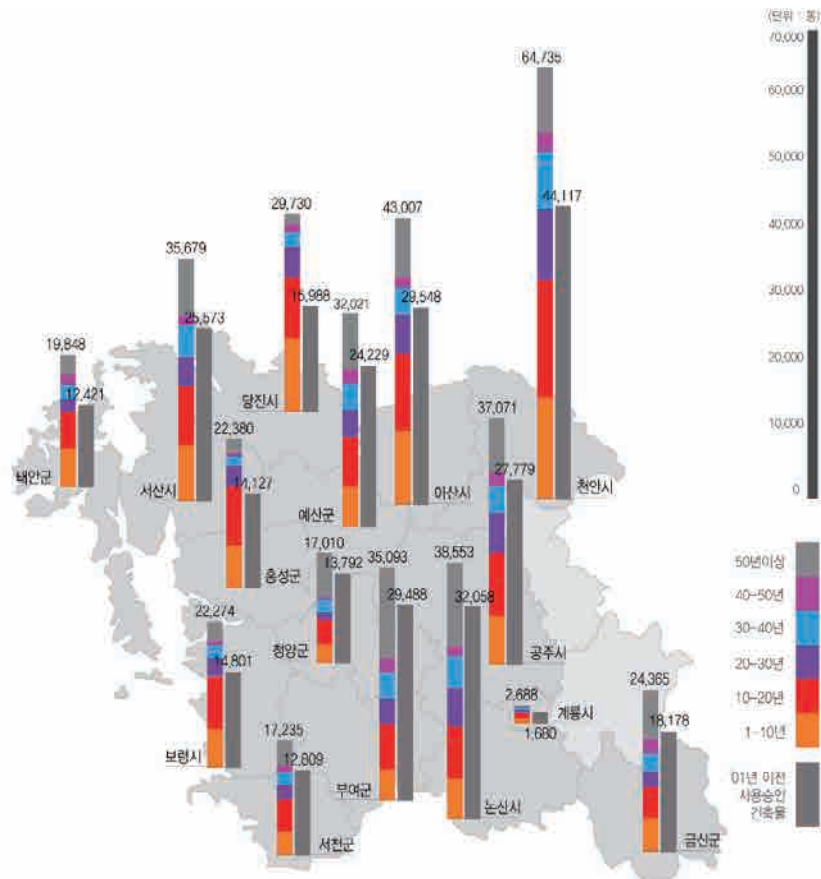
■ 지역별 주거용(좌), 비주거용(우) 건축물 연면적 현황



■ 용도별 건축물 사용승인 면적 및 연면적 변화 추이



■ 시·군별 건축물 노후도 현황



세종

■ 건설지역의 건설계획을 바탕으로 2020년, 2030년 건축물 연면적 추정

[건설지역 2020년 및 2030년 연면적 추정(단위:m²)]

구분		주거			상업업무 시설	공공편의 시설	합계
		단독주택	공동주택	소계			
2014년	연면적	1,999,213	137,066	2,136,280	401,829	853,239	3,391,348
	비율	58.95%	4.04%	62.99%	11.85%	25.16%	100.00%
2020년	연면적	10,874,330	591,924	11,466,255	3,585,600	1,702,067	16,753,922
	비율	64.91%	3.53%	68.44%	21.40%	10.16%	100.00%
2030년	연면적	18,123,884	986,541	19,110,424	5,976,000	2,836,779	27,923,203
	비율	64.91%	3.53%	68.44%	21.40%	10.16%	100.00%

[읍면지역 10년간 건축물 연면적 변화 추이]

구분	주거용	비주거용	합계
2005	24,443,746	1,416,201	25,859,947
2014	25,662,626	1,944,787	27,607,414
2005년 대비 2014년 증가율	5.0%	37.3%	6.8%
2020년 연면적 추정치	26,396,426	2,281,769	28,678,195
2030년 연면적 추정치	27,673,971	2,859,875	30,533,847

녹색건축물 현황 및 전망 사례

서울 녹색건축물 실태조사

■ 실태조사 개요

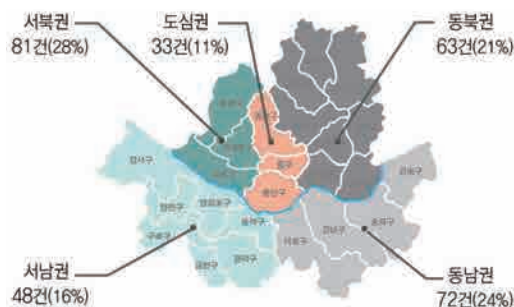
가. 조사범위

- 녹색건축 관련 시범사업 및 서울시 녹색건축 본인증 건축물을 대상으로 함
- 공공기관 등에서 시범사업으로 추진한 녹색건축물(제로에너지 하우스 등) 34건
- 2002~2013년 친환경건축물인증제도 시행 후 2013년 12월까지 총 297건의 본인증 건축물 인증

나. 현장조사 및 설문조사 방법

- 문헌조사 후 대상지 선정하여 실제 현장에서의 샘플조사
 - 녹색건축인증 대상건축물 및 시범사업을 대상으로 지역·용도를 고려하여 샘플 선정
 - 현장방문을 통해 초기 친환경 아이템의 사용 여부를 확인
- 문헌조사 후 대상지 선정하여 실제 현장에서의 샘플조사
 - 연주 발주기관(서울특별시)에서 각 대상건축물 및 인증기관에 협조공문을 발송 후, 용역 수행기관((사)한국교육녹색환경연구원, (주)친환경계획그룹 청연)에서 기획 및 설계, 현장조사, 분석
- 건물 운영자를 대상으로 녹색건축 전반에 대한 설문조사
 - 설문조사는 건물 관리·운영자를 대상으로 유지관리 부문, 녹색건물의 홍보 및 교육여건, 관심도 및 기준의 필요성, 사후평가에 관한 설문조사

■ 녹색건축물(인증 건축물) 분포 현황



[서울시 녹색건축 본인증 현황]



[권역별 주용도 현황]

■ 녹색건축인증 건축물 지표 추이

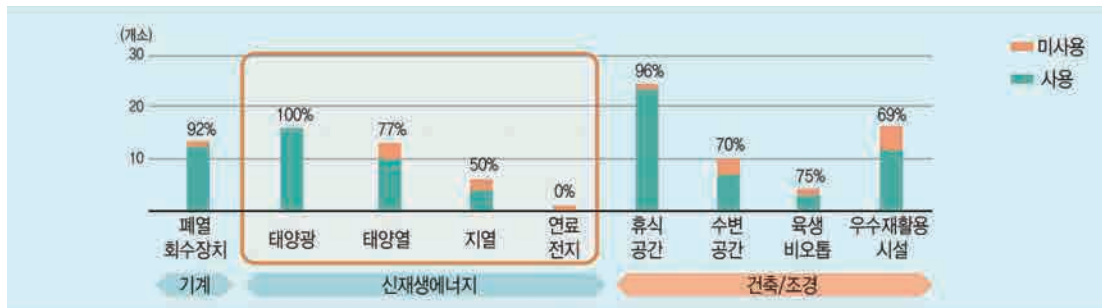
- 서울시에서 의무대상(환경영향평가 대상 및 공공기관)으로 지정한 대부분의 건물은 우수등급 이상 275건 (93%)을 획득하였으며, 우량일반 등급은 2011년 이후 대학 건물을 시작으로 증가
- 지속적으로 증가 추세이나, 2012년의 경우 건축경기 침체로 인해 한시적으로 감소함

[서울시 녹색건축인증 건축물 지표 추이(2004~2013)]

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

■ 현장조사를 통한 녹색건축물 실태조사

- (녹색건축물 아이템의 사용률) 녹색건축물의 분야별 실태 파악을 통해 기초자료를 확보하고 이를 정책수립에 활용하기 위한 실태조사를 수행한 결과 27개 건물 중 12개(44%) 건물에서 적용 요소를 미 사용함
⇒ 전체 28종 조사 아이템 중 20종(71%)은 사용률이 우수(100%)했으며, 나머지 8종(28%)은 사용률이 0~95% 수준이었음. 설치 아이템 개수로 보면 전체 344개 중 94%(325개)가 사용 중이었으며, 6%(19개)의 아이템이 미사용 되고 있음

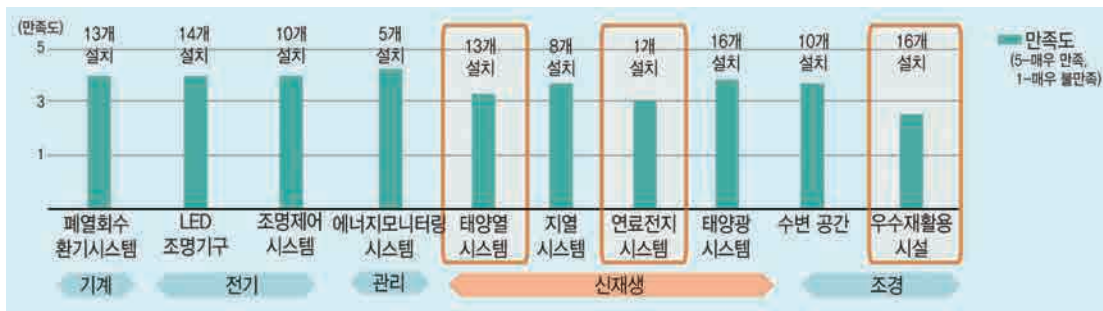


[녹색건축 아이템 설치 후 사용률]

■ 현장조사를 통한 녹색건축물 실태조사

■ 만족도 조사 결과 녹색건축 관련 요소는 긍정적 수준으로 응답

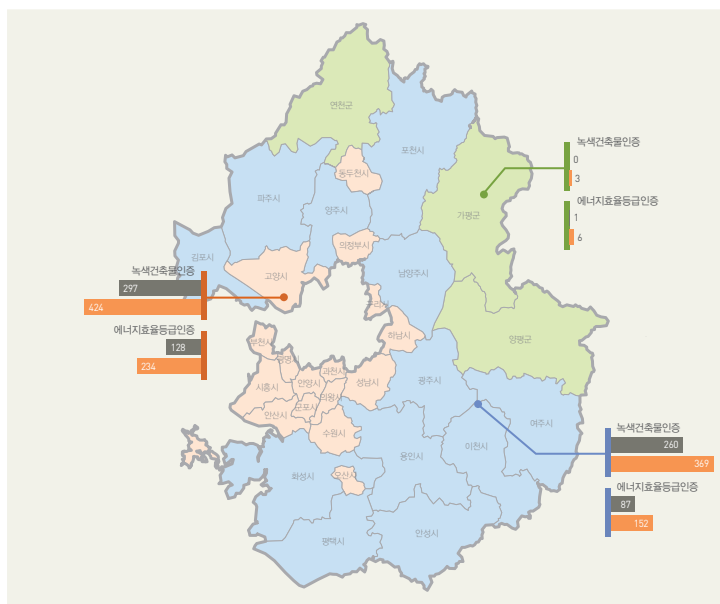
- (녹색건축물 아이템 만족도) 녹색건축 관련 아이템의 만족도 수준을 확인하기 위해 설문조사를 시행한 결과 전체적으로는 긍정적인 수준(3.65)을 받은 것으로 평가
- 총 평가대상 13개 아이템 중 긍정적으로 평가한 아이템은 10개(77%), 부정적으로 평가한 아이템은 3개(23%), 긍정적으로 평가한 아이템은 에너지모니터링 시스템 조명제어 시스템, LED 순이며, 부정적으로 평가한 아이템은 우수재활용 시스템, 태양열 급탕, 연료전지 순임
⇒ 관리를 위한 전기시스템이 사용의 편의성 등에 의해 높은 만족도를 받았고, 물과 관련된 장비는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



[녹색건축요소 만족도]

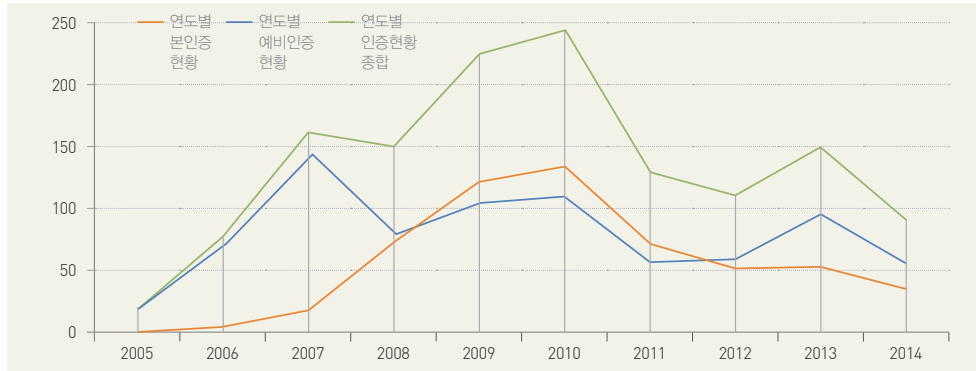
경기 녹색건축 및 에너지효율등급 인증 건축물 현황

■ 지역별, 유형별 녹색건축 및 에너지효율등급 인증 현황



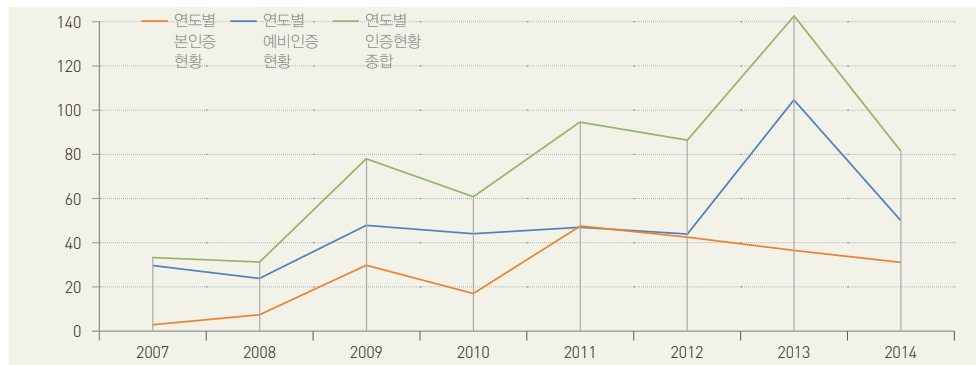
■ 녹색건축 인증 추이(2005.01~2014.06)

[단위 : 건]



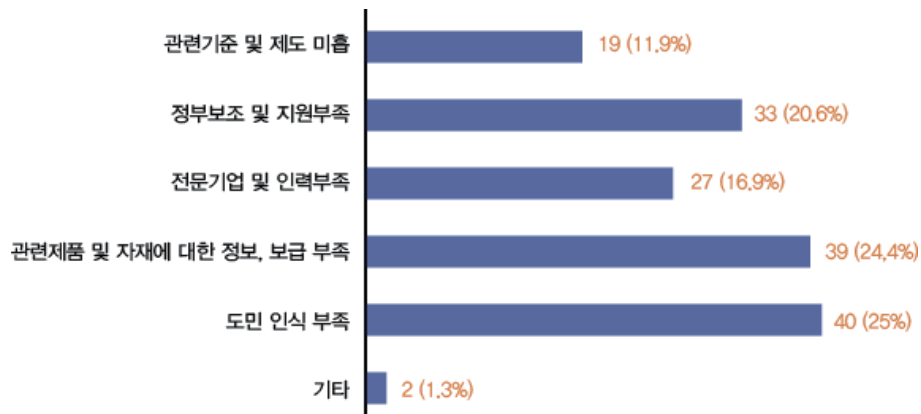
■ 에너지효율등급 인증 추이(2007.01~2014.06)

[단위 : 건]

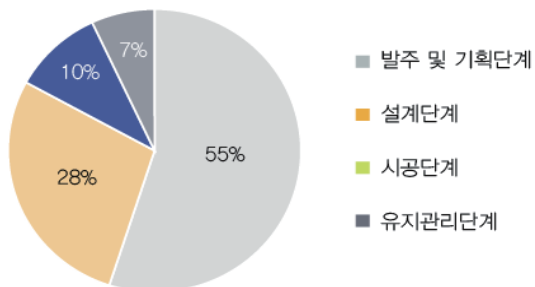


충남 녹색건축에 대한 전문가 인식 조사

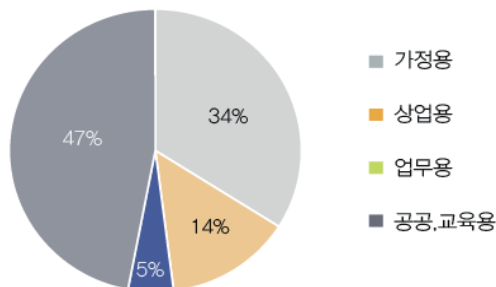
■ 녹색건축물 보급 저해 요소에 대한 인식 조사



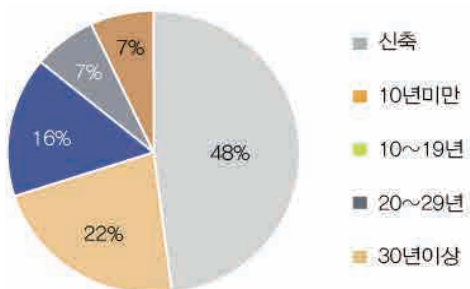
■ 정책 대상 우선순위에 대한 인식 조사



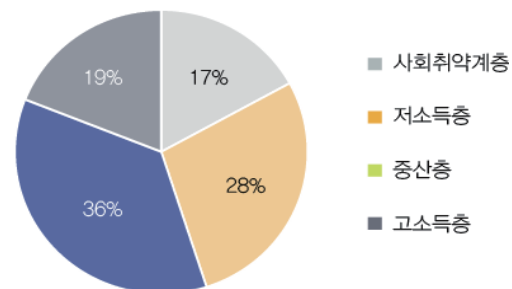
[건축물 생애주기별 정책 대상 우선순위]



[용도별 우선순위]

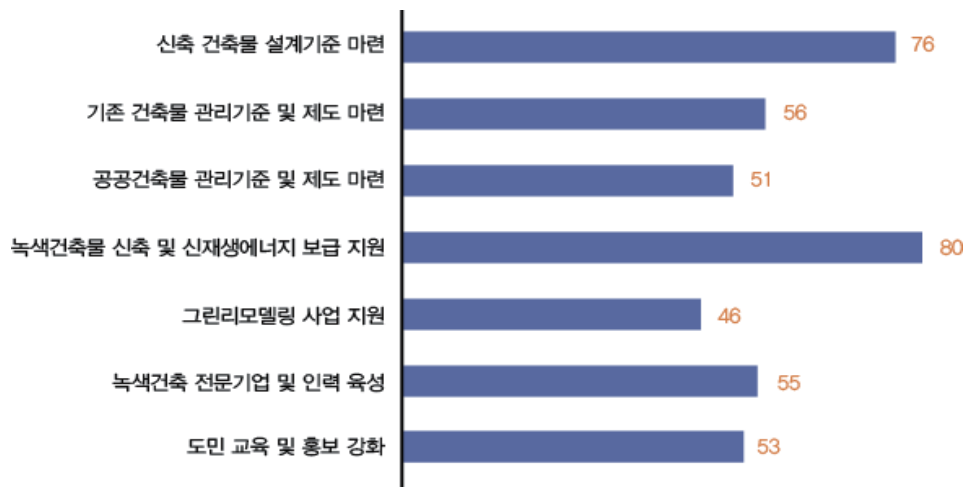


[건물 노후도별 우선순위]



[소득수준별 우선순위]

■ 정책 우선순위에 대한 인식 조사



■ 녹색건축 산업 현황 및 전망

- 녹색건축 관련 종사자수, 사업체수, 총생산액 등 지역의 녹색건축 산업 현황을 파악할 수 있는 통계자료나 관련 산업체 조사결과 제시

※ 녹색건축 관련 산업분야: 한국표준산업분류체계 중 아래 표에 제시된 유형을 의미

[한국표준산업분류체계의 녹색건축 관련 산업(충청남도, 2014, pp.50-51)]

건축자재 제조업	
C22221	벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업
C22222	저장용 및 위생용 플라스틱제품 제조업
C22223	플라스틱 창호 제조업
C22229	기타 건축용 플라스틱 조립제품 제조업
C25111	금속 문, 창, 셔터 및 관련제품 제조업
C25121	중앙난방보일러 및 방열기 제조업
C25122	설치용 금속탱크 및 저장용기 제조업
C28410	전구 및 램프 제조업
C28421	운송장비용 조명장치 제조업
C28422	일반용 전기 조명장치 제조업
C28423	전시 및 광고용 조명장치 제조업
C28429	기타 조명장치 제조업
C28511	주방용 전기기기 제조업
C28512	가정용 전기 난방기기 제조업
C28519	기타 가정용 전기기기 제조업
C28520	가정용 비전기식 조리 및 난방 기구 제조업
C28901	전기경보 및 신호장치 제조업
C28902	전기용 탄소제품 및 절연제품 제조업
C28909	그 외 기타 전기장비 제조업
C29172	공기조화장치 제조업
C29176	증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업

부동산 개발 및 공급업	
L68121	주거용 건물 개발 및 공급업
L68122	비주거용 건물 개발 및 공급업
L68129	기타 부동산 개발 및 공급업
L68310	건설 및 토목공사용 기계장비 임대업

건축자재 도소매업	
G46432	전구 · 램프 및 조명장치 도매업
G46611	원목 및 건축관련 목제품 도매업
G46612	골재, 벽돌 및 시멘트 도매업
G46613	유리 및 창호 도매업
G46621	배관 및 냉 · 난방장치 도매업
G46622	철물 및 수공구 도매업
G46691	도료 도매업
G46692	벽지 및 장판류 도매업
G46699	그 외 기타 건축자재 도매업
G47511	철물 및 난방용구 소매업
G47512	기계공구 소매업
G47513	벽지 및 장판류 소매업
G47519	페인트, 유리 및 기타 건설자재 소매업
G47591	전기용품 및 조명장치 소매업

신재생 에너지 발전업	
D35119	기타 발전업 (D3511 발전업)

증기 냉온수 공기 조절 공급업	
D35300	증기, 냉온수 및 공기조절 공급업

건축 서비스업	
M72111	건축설계 및 관련 서비스업
M72112	도시계획 및 조경설계 서비스업
M72121	건물 및 토목엔지니어링 서비스업
M72122	환경컨설팅 및 관련 엔지니어링 서비스업
M72129	기타 엔지니어링 서비스업

[표 계속]

건설업	건설업
F411 건물 건설업	F422 건물설비 설치 공사업
F41111 단독 및 연립주택 건설업	F42201 배관 및 냉·난방 공사업
F41112 아파트 건설업	F42202 건물용 기계장비 설치 공사업
F41121 사무 및 상업용 건물 건설업	F42203 방음 및 내화 공사업
F41122 공업 및 유사 산업용 건물 건설업	F42204 소방시설 공사업
F41129 기타 비주거용 건물 건설업	F42209 기타 건물설비 설치 공사업
F421 기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	F423 전기 및 통신 공사업
F42110 건물 및 구축물 해체 공사업	F42311 일반전기 공사업
F42121 토공사	F42312 내부 전기배선 공사업
F42122 보링, 그라우팅 및 굴정 공사업	F42321 일반 통신 공사업
F42123 파일공사 및 축조관련 기초 공사업	F42322 내부 통신배선 공사업
F42129 기타 기반조성 관련 전문 공사업	F424 실내건축 및 건축마무리 공사업
F42131 철골 공사업	F42411 도장 공사업
F42132 철근 및 철근콘크리트 공사업	F42412 도배, 실내장식 및 내장 목공사업
F42133 조적 및 석축 공사업	F42420 유리 및 창호 공사업
F42134 포장 공사업	F42491 미장, 타일 및 방수 공사업
F42135 철도궤도 전문 공사업	F42492 건물용 금속공작물 설치 공사업
F42136 수중 공사업	F42499 그 외 기타 건축마무리 공사업
F42137 비계 및 형틀 공사업	F425 건설장비 운영업
F42139 기타 시설물 축조관련 전문 공사업	F42500 건설장비 운영업

녹색건축 산업 및 현황 전망 사례

경기 경기도 녹색기업 지원시스템을 활용한 조사분석

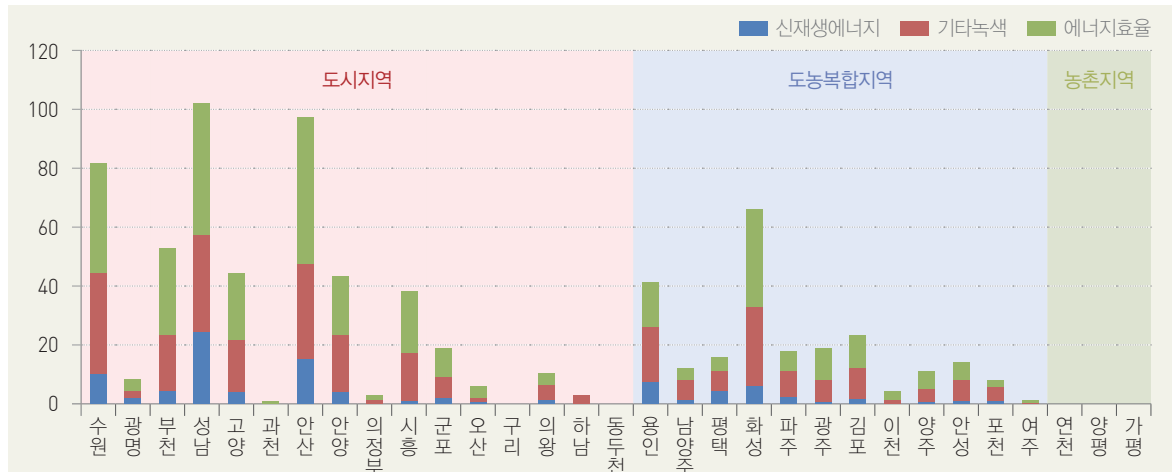
■ 녹색건축 관련 산업 현황

- 경기도의 녹색건축 관련 산업의 범위는 실제 녹색건축과 관련된 사업을 시행 할 수 있는 기업, 신·재생에너지 또는 에너지 효율향상과 관련된 기술과 제품을 보유한 기업을 대상으로 함
 - 기업은 크게 에너지 효율향상, 기타 녹색분야, 신·재생에너지 3가지 분야로 나뉨
 - (에너지효율향상)LED조명, Smart Grid 시스템, 그린IT, 단열, 에너지 저장, 초전도 시스템, 히트펌프 등
 - (기타녹색분야)건설자재생산, 공기정화설비, 환정화설비, 녹색교통이동시스템, PVC안정제, 바이오매스, 친환경 제품 제조업 등
 - (신·재생에너지분야)바이오에너지, 수력, 연료전지, 수소에너지, 지열에너지, 태양광, 태양열, 폐기물에너지, 풍력에너지 등
- 경기도에 녹색건축 관련 사업체는 총 788개이고, 그 중 에너지 효율향상과 관련된 기업의 수는 355개로 전체 기업의 약 45%를 차지하고 있으며, 신·재생에너지 관련 기업은 126개로 16%, 기타 녹색 건축 관련 기업은 307개로 39%를 차지하고 있음

■ 녹색건축 관련 산업 현황

[시군별 녹색건축 관련 기업현황]

구분	지역	기술분야		
		신·재생 에너지	기타녹색	에너지 효율
도시 지역	광명시	4	2	4
	부천시	6	19	30
	성남시	26	33	45
	수원시	12	34	37
	고양시	6	17	23
	과천시	0	0	1
	안산시	17	32	50
	안양시	6	19	20
	의정부시	0	1	2
	시흥시	3	16	21
	군포시	4	7	10
	오산시	1	3	4
	구리시	0	0	0
	의왕시	2	6	4
	하남시	0	5	0
	동두천시	0	0	0
	합계	87	194	251
도농 복합 지역	용인시	9	19	15
	남양주시	2	8	4
	평택시	6	7	5
	화성시	8	27	33
	파주시	4	9	7
	광주시	1	9	11
	김포시	3	11	11
	이천시	0	3	3
	양주시	1	6	6
	안성시	3	7	6
군 지역	오산시	2	6	2
	여주시	0	1	1
	합계	39	113	104
	연천/가평	0	0	0
	양평	0	0	0
	합계	0	0	0
경기도 총합계		126	307	355

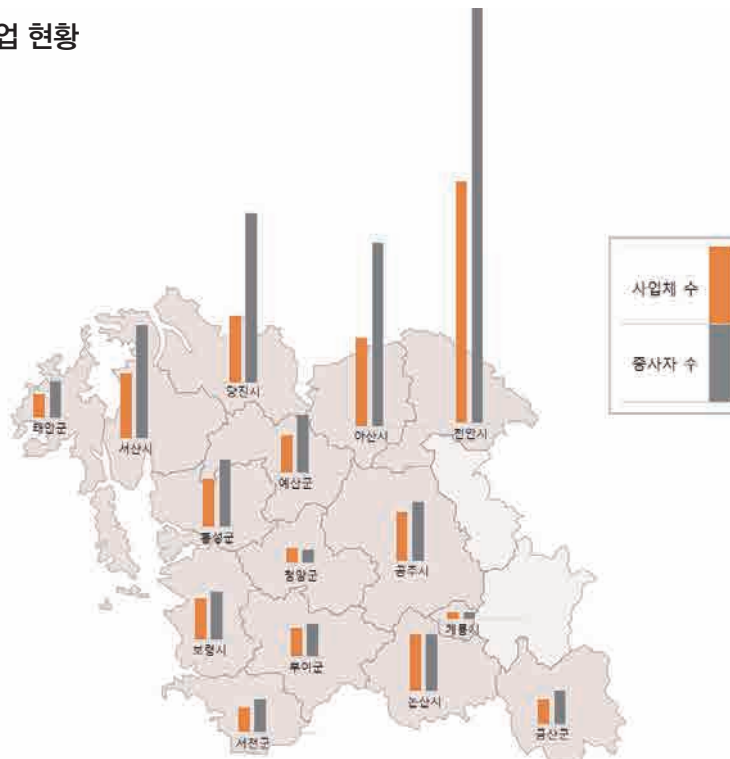


*자료: 경기도녹색기업지원시스템(<http://www.green-all.kr/>)

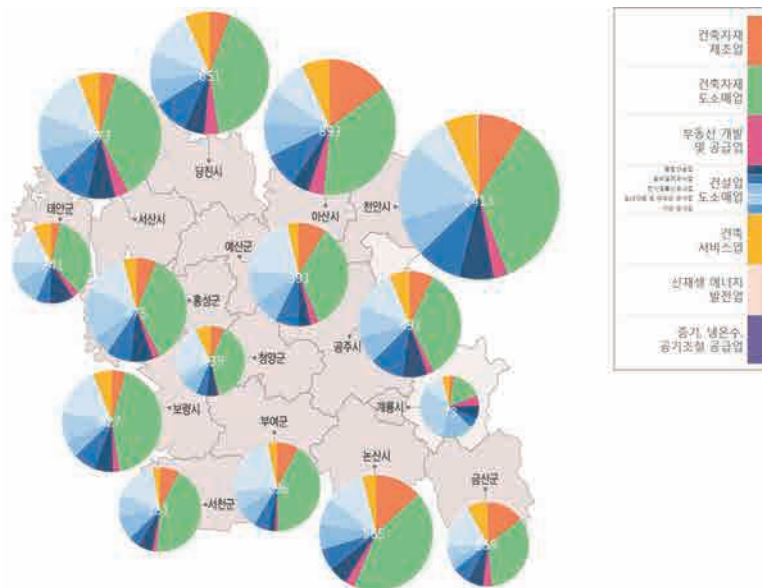
- 녹색건축과 관련하여 다양한 기업들이 운영되고 있지만 일부 기업들의 관리(경기도 Green-all에 가입되어 있는 기업)되고 있기 때문에 경기도 녹색건축 관련 기업들의 정확한 현황파악이 필요
- 기업관리 및 녹색건축 전문기업으로의 성장과 지원을 위한 체계적인 관리시스템이 필요

충남 한국표준산업분류체계 활용

■ 녹색건축 관련 산업 현황



[녹색건축 관련 산업 사업체수 및 종사자수]



[녹색건축 관련 산업 부분별 사업체 수]

3. 관련 계획 및 정책 현황

■ 관련 계획 및 정책 현황 분석의 주요 내용

- 중앙정부의 관련 계획 및 정책 추진 현황
- 타 시도의 관련 계획 및 정책 추진 현황
- 해당 시도 및 시군구의 관련 계획 및 정책 추진 현황
 - 법령에 의한 의무 수립 계획과 함께 지자체에서 별도로 수립한 계획 및 정책 검토

■ 중앙정부의 관련 계획 및 정책추진 현황

- 다음 각 호의 계획을 비롯해 녹색건축 정책과 관련된 국가의 주요 계획 및 정책 추진 현황 검토
 - 녹색건축물 기본계획
 - 녹색성장 5개년 계획
 - 국가기후변화대응종합기본계획
 - 국가기후변화 적응대책
 - 에너지기본계획
 - 국가 건축정책 기본계획
 - 기타유관계획및국가정책

■ 타 시도의 관련 계획 및 정책추진 현황

- 타 시도의 조성계획 수립현황과 주요 내용, 그리고 시도 단위에서 추진되고 있는 기타 녹색건축 관련 정책 동향 검토

■ 해당 시도 및 시군구의 관련 계획 및 정책추진 현황

- 시도 및 시군구 단위로 수립되는 다음 각 호의 계획, 조례, 정책추진 현황 및 주요 내용 검토
 - 녹색성장 추진전략 및 계획(시도)
 - 기후변화 대응 종합계획(시도)
 - 지역에너지기본계획(시도)
 - 신재생에너지 보급 6개년 계획(시도)
 - 지역 건축기본계획(시도)
 - 기후변화적응대책세부시행계획(시군구)
 - 건축행정건실화계획(시군구)
 - 기타 유관 계획, 조례, 정책

■ 해당 시도 기존 조성계획의 추진실적 및 문제점

- 제2차 조성계획 수립부터는 현행 조성계획의 추진 실적 및 문제점 검토

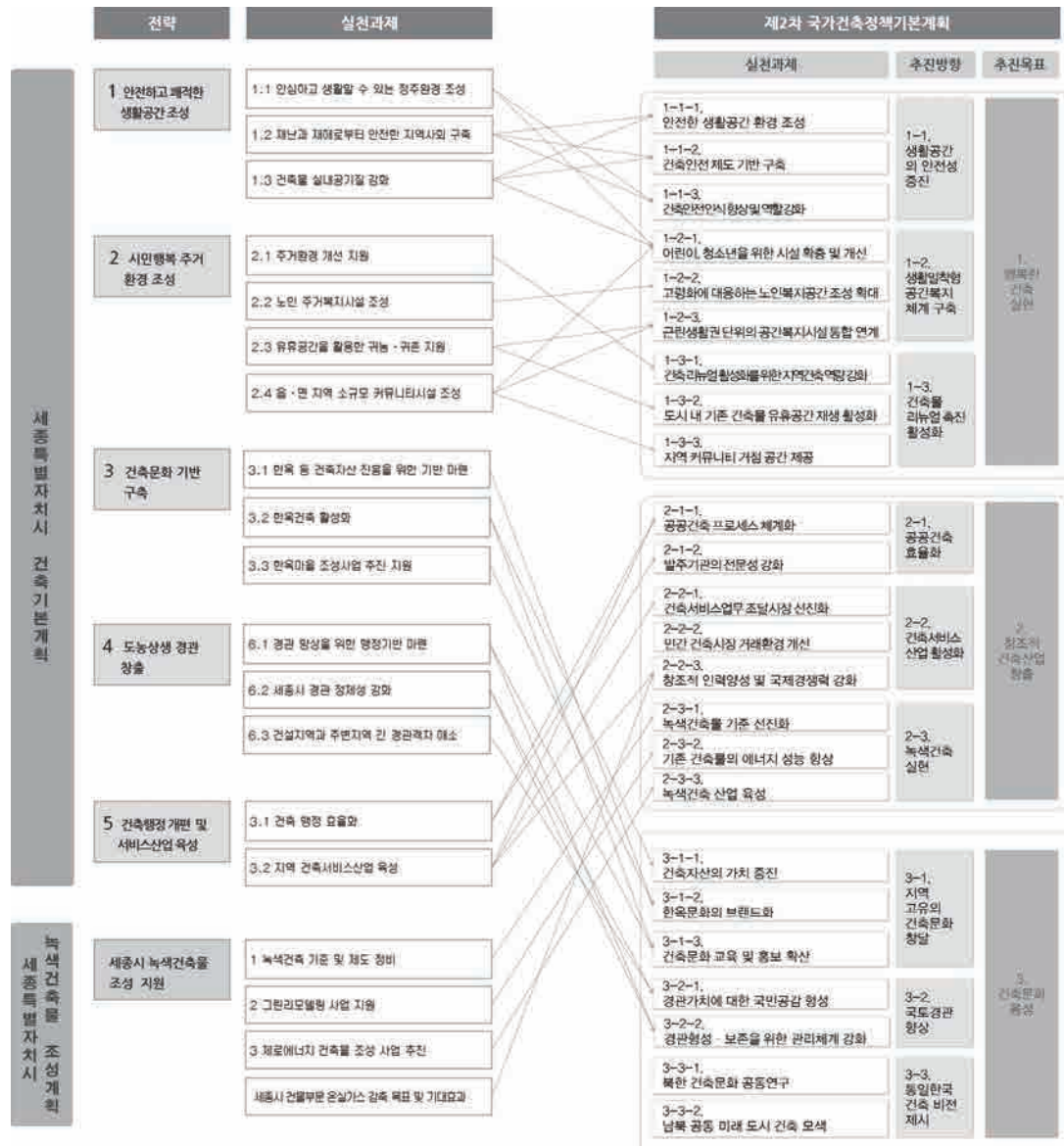
■ 기존 계획의 평가와 과제

- 위의 네 가지 항목에 대한 검토 결과를 바탕으로 국가와 지역의 녹색건축 관련 계획과 정책을 평가하고 향후 과제 도출

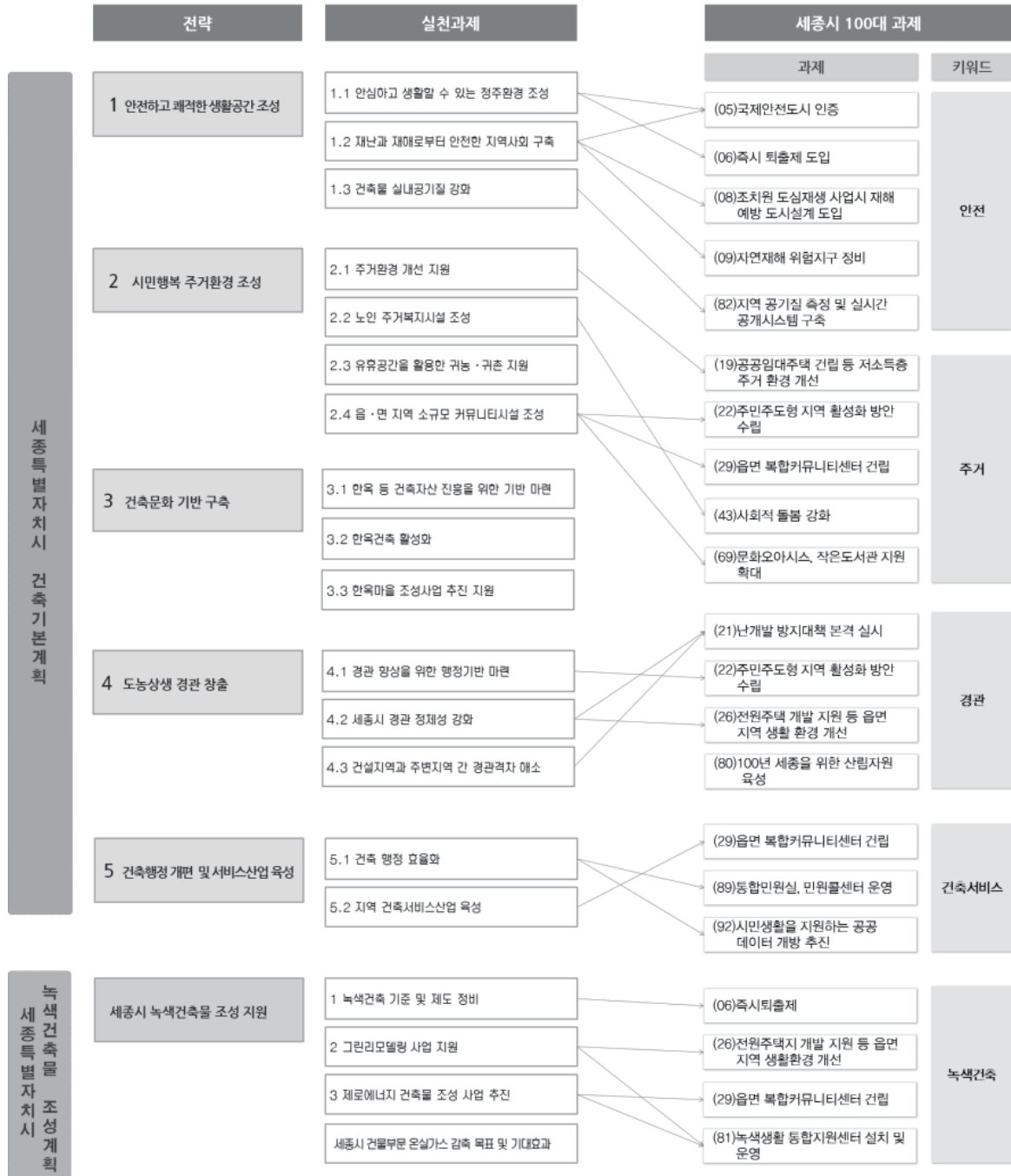
관련 계획 및 정책 현황 분석 사례

세종

■ 국가 건축정책 기본계획과의 관계



■ 세종시 100대 과제와의 관계



■ 세종시 녹색 건축 · 도시관련 이슈와 미래 전망 예측에 의한 비전 및 목표 설정

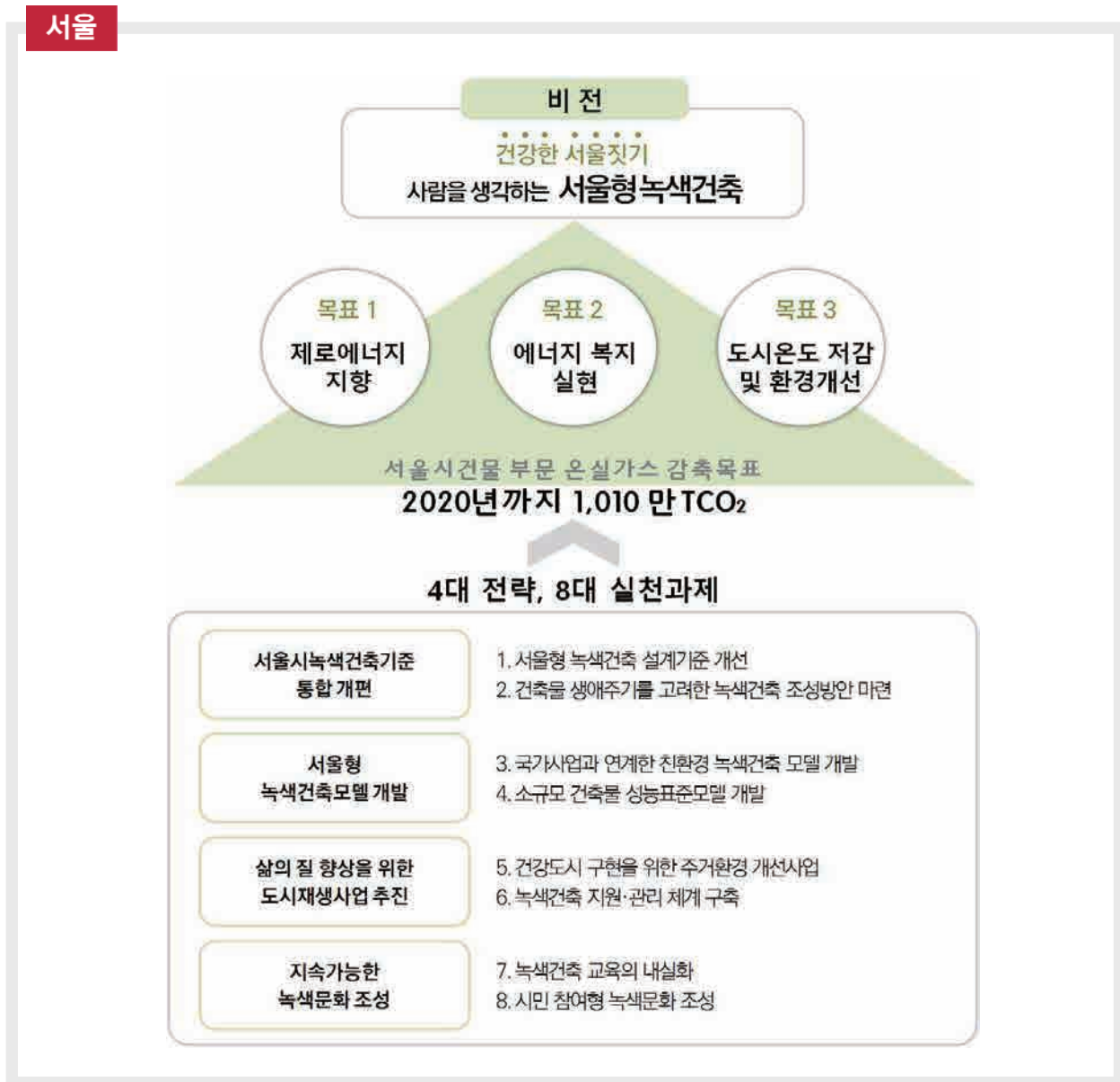


4. 계획의 목표와 전략

■ 계획의 비전과 목표

- 국가 녹색건축물 기본계획의 정책방향을 따름과 동시에 지역의 특성을 반영할 수 있는 계획의 비전을 설정하고, 조성계획을 통해 지향하고자 하는 지역 녹색건축 정책의 기본방향과 목표를 기술

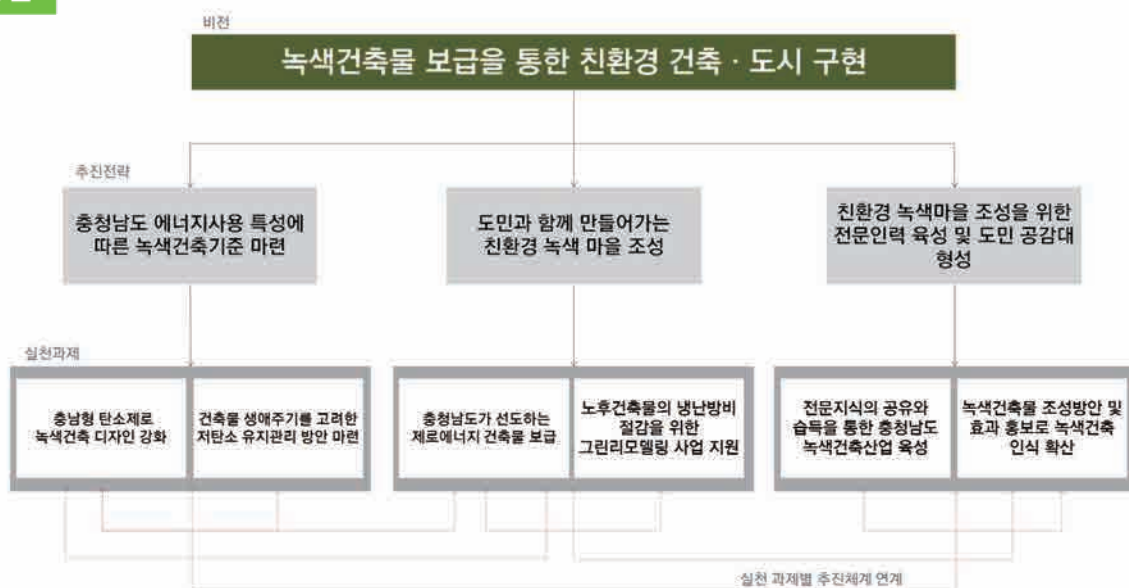
계획의 비전과 목표 사례



경기



충남



5. 전략별 실천과제

■ 전략별 실천과제의 주요 내용

- 조성계획의 비전과 목표를 달성하기 위한 구체적인 실천계획을 각 시도의 여건에 맞춰 창조적으로 작성하되, 신축건물 성능기준, 기존건물 성능개선, 행태개선을 통한 온실가스 감축, 녹색건축 기반구축 등에 관한 사항 포함
- 녹색건축물 조성 지원법 제7조의 1 및 제28조에 제시된 다음 사항을 반드시 포함
 - 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항
 - 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
 - 녹색건축물 조성계획의 추진에 필요한 재원의 조달방안 및 조성된 사업비의 집행·관리·운용 등에 관한 사항
 - 그린리모델링 기금의 확보 및 운영 계획

■ 전략별 실천과제의 작성원칙

- 전략별 실천과제의 세부 내용은 각 시도의 특성 및 여건을 고려해 자율적으로 조정하여 작성하되, 녹색건축물 기본계획 등 중앙부처의 주요 상위계획과 현행 조성계획의 기본 방향을 충분히 반영
- 목표 기간 내 실현을 전제로, 최대한 구체적으로 작성

정책 부문별 실천과제 사례

	서울	경기	충남
기준및제도	<ul style="list-style-type: none"> · 공공건축물 에너지 관리 기능 강화 · 녹색건축 유지관리 및 실태조사 추진 · 그린리모델링 가이드라인 마련 	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지효율개선을 위한 건축물 유지관리점검제도 강화 및 매뉴얼 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물 유지관리점검제도와 연계하여 에너지성능 낮은 건축물 그린리모델링 의무화 · 건축물 에너지 성능개선 유도를 위한 인센티브 마련 (건축기준 완화, 탄소포인트 지급)
사업	<ul style="list-style-type: none"> · 친환경도시재생모델 발굴 · 건물에너지효율화사업 확대 추진 · 저소득층 에너지 복지강화 · 시원한 지붕 만들기 사업 	<ul style="list-style-type: none"> · 공공건축물 대상 그린리모델링 시범사업 추진 · 취약계층 대상 찾아가는 그린홈 컨설팅 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 대학캠퍼스 유지관리 시범사업 추진(BEMS 도입 및 유지관리 시범운영) · 그린리모델링 사례 구축 및 확산을 위한 1시군 1청사 선도사업 시행 · 거주환경 개선사업과 연계하여 에너지 취약계층 대상 희망에너지가꿈 지원사업 추진 · 찾아가는 농산어촌 그린리모델링 사업 추진

신재생에너지 설비설치	기준및제도 사업	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지 의무 설치 적용방법 다양화 · 신재생에너지 보급 확대를 위한 지원 사업 	<ul style="list-style-type: none"> · 공공건축물 BEMS, 신재생 신재생에너지 설치 의무화 · 에너지 생산 및 거래 지원 제도 마련 	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지 설비 설치 의무화 기준 마련 · 주거용 건축물 신재생에너지 설비 설치 가이드라인 마련
		<ul style="list-style-type: none"> · 지역사회와 연계한 에너지 학교 운영 · 에너지 절약과 건강증진을 위한 계단 이용하기 독려 사업 · 생활속 전기절약을 위한 실행사업 마련 	<ul style="list-style-type: none"> · 일상생활 속 에너지절약을 위한 가이드북 제작 및 홍보 · 공동주택 단지 내 에너지 장터 운영 · 에너지절감을 위한 스마트 계량기 보급 확대 · 스마트에너지고지서 사용 의무화 	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 신재생에너지 보급사업과 환경개선사업을 융합한 제로에너지하우스 보급 사업 추진 · 우리동네 햇빛발전 협동조합 설립
행태개선	사업육성	<ul style="list-style-type: none"> · 서울 녹색건축전을 통한 성능표준모델 개발 실증 대회추진 · 서울형 리모델링 성능표준 자재 데이터 구축 · 녹색건축 종합정보서비스 망 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 경기도 녹색건축 전문기업 및 인력 실태조사 및 관리 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색건축 전문기업 현황 파악 및 전문기업 인정 제도 시행 · 지역 전문인력 육성 · 충남 기업육성 정책과 함께 녹색건축 산업 지역
		<ul style="list-style-type: none"> · NPO와 연계된 그린에너지 투어 프로그램 마련 · 녹색건축 교육 커리큘럼 개발 · 건축관련 공무원 역량 강화 · 알기쉬운 녹색건축 홍보 책자 제작 · 마을주민공동체시설 에너지 체험관 조성 · 한강 매점 건물 녹색건축 리모델링 추진 · 시민 주체의 녹색건축 공모전 운영 · 녹색건축 박람회 개최 	<ul style="list-style-type: none"> · 도민과 함께하는 녹색건축 세미나 개최 · 경기도 우수 녹색건축물 지정 및 방문체험 프로그램 운영 · 녹색건축교육센터 설립 및 교육 시행 	<ul style="list-style-type: none"> · 우수 녹색건축물 사례집 제작 · 그린리모델링 가이드북 제작 · 녹색건축 한마당 행사 충남 유치 · 기존의 녹색한마당 행사, 건축 공공디자인 문화제 등과 연계하여 녹색건축 홍보 · 충남 녹색건축 정보포털 제작으로 에너지사용량 비교검색 및 정보 공유의 장 마련
녹색건축 기반구축	교육및홍보	<ul style="list-style-type: none"> · 건물에너지 효율화 사업을 위한 365 녹색클리닉 지원센터 운영 · 서울시 녹색건축센터 설립 및 운영 · 서울시 녹색건축 기금 설치 및 운용 	<ul style="list-style-type: none"> · 시군별 녹색건축물 조성 지원 조례 제정 · 도시군의 협의체 구성을 통한 녹색건축물 조성계획 실천 · 그린리모델링 기금 조성 · 녹색건축지원센터 설립 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 그린리모델링 기금 조성 및 운용계획 수립 · 충남 그린리모델링 지원센터 설립 추진 · 충남 녹색건축물 조성 지원 조례 제정
녹색건축 기반구축	행정개편/정보구축			

신축건물
정기강화기준
및
제도

사업

- 녹색건축 설계기준 평가체계 간소화
 - 에너지분석 프로그램의 합리적 운영
 - 건물크기별 설계기준 세분화
 - 사회적 비용 최소화를 위한 선택형 설계기준 도입
 - 실내외 환경개선을 고려한 관련 항목 도입
- 공공건축물 설계기준 강화
- 건축허가신청 설계도서에 녹색기준 항목 포함
- 시공단계에서의 녹색건축물 품질확보, 시공 후 품질검증을 위한 기준마련
- 제로에너지 주택 시범단지 조성

- 녹색건축물 설계기준 및 가이드라인 마련
- 태양광 설치를 고려한 신축 공동주택 설계 지침 마련
- 신축 공공건축물 대상 녹색건축 인증 및 에너지효율등급 인증 의무화

- 마을단위 그린빌리지 사업 추진

- 녹색건축물 인증, 에너지효율등급 인증 의무취득 대상 확대
- 비주거용 건축물 에너지절약 설계 기준의 단계적 강화
- 녹색건축물 설계 가이드라인 마련
- 내포신도시 지구단위계획 지침에 녹색건축 설계기준 마련
- 에너지절약 설계기준 실효성 제고를 위한 건축시공과정 점검 및 준공검사 강화
- 임대주택건설사업을 대상으로 제로에너지하우스 실증단지 구축

전략별 실천과제의 기본 구성

- 각 실천과제는 추진배경, 목적, 관련 정책 및 사업 추진현황, 세부 사업계획, 실행방안, 핵심전략과제 등으로 구성
- (추진배경 및 목적) 각 실천과제의 추진 배경과 목적을 제시
- (관련 정책 및 사업 추진현황) 각 실천과제와 관련된 중앙 및 지방정부의 관련 정책 및 사업 추진현황, 해외 정책 사례 등 제시
- (세부 사업계획) 구체적인 사업 계획과 내용 기술
- (실행 방안) 각 실천과제에 대한 목표기간, 연차별 사업계획, 추진주체, 주무 및 협조 부서(역할 분담), 예상 투자비용 및 재원조달 방안 등을 구체적으로 제시
- (핵심전략과제) 제시한 실천과제 중 과제의 시급성, 중요성, 경제성, 파급효과 등을 고려하여 우선적으로 추진되어야 할 전략과제를 선정하고, 이에 대한 구체적인 추진 방안 제시
 - 핵심전략과제 선정의 배경과 목적 제시

전략별 실천과제 구성 사례

충남

■ 실천과제의 추진배경 및 목적

실천과제 1.1 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화

① 추진배경 및 목적

- 인허가 받은 도서대로 완공될 수 있도록 체계 구축 마련 요구
- 녹색건축물 조성 지원법, 주택법, 건축법 등에 근거한 에너지절약설계기준 친환경주택건설기준, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 등에 따라 인허가를 받고 난후, 공사비 절감 등을 목적으로 허가받은 도서대로 공사가 이루어지지 않는 경우의 발생을 방지할 필요

⋮

■ 실천과제와 관련하여 기 추진되고 있는 사업 및 동향

실천과제 1.1 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화

② 관련 사업 및 동향

- 중앙부처 주요 시책 및 사업 현황
- '13년 녹색건축물 조성 지원법 제정과 함께 설계기준을 강화 하였으며, 단열기준 등에 대해 ' 20년까지 단계적으로 강화할 예정
- 관련 조례 중 건축물의 신축에 관한 기준을 정하고 있는 것은 충청남도 청사관리· 운영 조례, 에너지관리 기본조례 등이며 대부분 공공건축물과 신재생에너지 설치 기준에 관한 내용

⋮

- 시·군 주요 시책 및 사업 현황
- 건축물의 에너지절약 설계기준, 친환경주택건설기준, 관련 인증제도 등의 국가 기준이 실제 인허가권을 가진 시군단위에서 100%적용되지 못하고 있는 실정

⋮

■ 실천과제의 세부 사업계획

실천과제 1.1 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화

③ 세부사업계획

- 충남형 에너지절약설계기준 마련으로 저탄소 녹색 건축물 조성
 - (충청남도 녹색건축 설계기준 마련) 충청남도 건축물 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 국가기준 보다 강화된 설계기준을 적용해야 하며, 이를 위해 충청남도 녹색건축 설계기준을 마련하고 15개 시군에서 적용 이행 유도
 - ※ 현재 녹색건축물 조성 지원법 및 에너지절약기준에는 조례로 기준 등을 정할 수 있는 근거가 없어 별도의 설계기준을 마련하고 적용을 권고할 필요
 - (비주거용 건축물 설계기준의 단계적 강화) 충청남도 건축물 용도별 연상 면적 추정에 의한 건물부문 온실가스 감축목표 적정성 검토 결과, 목표 달성을 위해서는 비주거용 건축물의 설계기준에 대해 국가기준*보다 필요

⋮

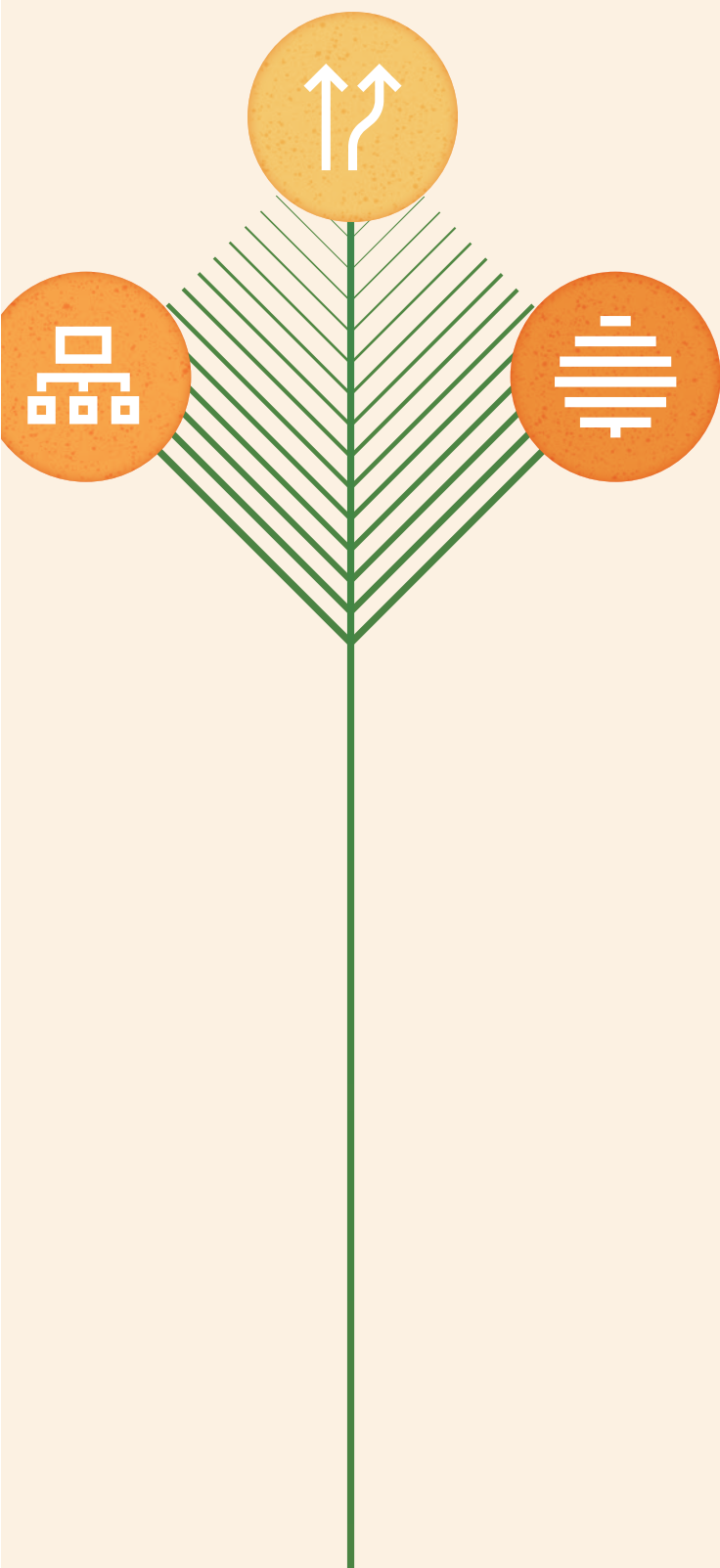
■ 실천과제 실행 방안

- 목표기간, 연차별 사업계획, 추진주체, 주무 및 협조부서 등

추진주체			추진부서		추진권역			소요예산				추진기간					
국가	도	시군	주무	협조	공통	도시지역	비도시지역	국비	도	시군	비예산사업	'15	'16	'17	'18	'19	총장기
	●	○	건축도시과	• 건축도시과에서 기준을 수립하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서 기준적용	●						◎	—		—			
	●		건축도시과		●						◎	—	—				
	●		건축도시과		●				◎				—	—			
		●	시·군	• 내포신도시건설지원본부		●					◎	—					
	●	○	건축도시과	• 건축도시과에서 기준 및 지침을 마련하고, 인허가권을 가지고 있는 15개 각 시군에서	●				◎			—	—	—	—	—	
	○	●	시·군	건축조례를 개정하여 기준 적용	●						◎		—	—	—	—	

- 예상 투자비용 및 자원 조달 방안 등

실천과제 1.1 충남형 탄소제로 녹색건축 디자인 강화							
주요내용	세부단위과제	예산주체				소요예산 (단위: 백만원)	예산수립
		국비	도	시군	비예산		
• 충남형 녹색건축 설계 기준 마련으로 저탄소 녹색건축물 조성	• 녹색건축물 인증 에너지효율등급 인증 의무취득 대상 확대				◎	-	-
	• 신재생에너지 설비 설치 의무화 기준 마련				◎	-	-
	• 비주거용 건축물 에너지절약 설계기준의 단계적 강화				◎	-	-
• 녹색건축물 조성 지원 조례 제정으로 충남형 녹색건축 정책 시행 근거 마련	• 녹색건축물 조성 지원 조례 제정				◎	-	-
	• 녹색건축물 설계 가이드라인 마련		◎			총 120백만원	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 유니버설디자인 가이드라인 개발 용역 / 예산: 14.48백만원 / 기간: 2010.8~2011.2 - 연령, 성별, 장애여부 등에 따라 차별받지 않고 누구에게나 안전하고 쾌적한 환경조성을 위한 디자인가이드라인 • 건축물패시브디자인 가이드라인 및 평가체계 개발 연구/ 예산: 61백만원 / 기간: 2011.12.12.~2012.7.8. - 발주기관: 국토교통부



Ⅲ. 온실가스 감축 목표 설정 방법

1. 온실가스 감축 목표 설정 기준
2. 온실가스 배출 현황 분석
3. 온실가스 감축 목표 설정
4. 소요비용 및 기대효과 분석

1. 온실가스 감축 목표 설정 기준

■ 개요

- 온실가스 감축 목표 설정을 위해서는 지역의 온실가스 배출량 현황을 파악하고, 이를 바탕으로 향후 배출량을 예측하여 감축 목표를 설정
 - 국가계획에서 각 시도에 할당한 온실가스 감축량에 대한 적정성 검토 필요
 - 이를 위해 건물부문의 에너지 소비량 데이터 및 건축물 현황 데이터 수집 필수
- 온실가스 배출량 및 감축 목표 산정 방법은 각 지자체 상황별로 달리 할 수 있으나, 국가 건물부문 온실가스 배출의 종합적 관리 및 각 지자체별 비교 분석을 위해 데이터 사용 기준은 통일 할 필요

■ 데이터 사용 기준

- **(에너지 소비 데이터 수집 기준)** 국가건물에너지 통합관리시스템 데이터를 기본으로 사용하며 계획 수립 시점에서 구득 가능한 최근접 시점의 자료 활용
 - 제1차 조성계획 수립 시점에 국가건물 에너지통합관리시스템에 의해 개별 건축물 단위로 에너지 소비량 정보가 구축된 지역의 경우 해당 자료를 활용
 - 그 외의 지역에서는 에너지원별 공급 자료를 시군구 단위로 집계하여 활용
 - 제2차 조성계획부터는 모든 시도에서 국가건물 에너지통합관리시스템의 에너지 소비량 자료를 활용
 - 단, 시도 단위의 변화 추이를 파악하기 위한 목적으로는 지역에너지통계연보 등과 같이 공급량을 기준으로 집계한 통계자료 활용 가능
- **(건축물 현황 데이터 수집 기준)** 건축행정시스템(세움터www.eais.or.kr)에 의한 건축물 현황 데이터와 건축 통계 작성 기준에 따라 분석
- **(데이터 분석 범위)** 건물부문(가정 및 상업)을 기본으로 하며, 세부 용도는 주거부문 및 주거를 제외한 건물부문(이하 “비주거 부문”)으로 나누어 산정(주거용 건축물과 비주거용 건축물의 용도 구분표 참조)
 - 에너지원별 소비현황 자료는 제공처별로 용도 구분이 상이하므로 아래 표[조사 대상 에너지원]를 참조하여 주거 및 비주거 부문으로 구분
 - 지역적 여건 등을 고려하여 필요하다고 판단하는 경우 IPCC의 ‘교토의정서 부속서 가’에서 제시된 기초조사 부문(산업공정, 농업, 폐기물, 에너지 등)도 포함하여 조사
 - 조사 대상이 되는 에너지원은 국가건물 에너지통합관리시스템에 의해 집계되는 전기, 도시가스, 지역난방을 기본으로 하며, 석유 및 석탄류는 지역 여건에 따라 선택적으로 조사에 포함

[주거용 건축물과 비주거용 건축물의 용도 구분]

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

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

[조사 대상 에너지원]

구분	출처	제공처의 용도구분	용도 구분 가정
전기	한국전력공사 홈페이지 내 자료실	가로등, 교육용, 농사용, 산업용, 심야용, 일반용, 주택용	주거용: 주택용 비주거용: 일반용, 교육용
석유류 (선택)	Petronet 홈페이지 내 시군구별 · 산업별 석유소비현황	가정, 상업, 공공, 기타	주거용: 가정 비주거용: 상업, 공공
도시 가스	각 지역의 도시가스 판매 업체에 별도 요청	주택용, 업무용, 산업용, 열병합용, 열전용설비용, 일반용	주거용: 주택용 비주거용: 업무용, 일반용
열에너지 (선택)	집단에너지 정보넷에 별도 요청	주택용, 상업업무용, 공공용, 산업용	주거용: 주택용 비주거용: 상업업무용, 공공용

■ 온실가스 감축 목표 설정 기준

- **(목표 시점)** 제1차 조성계획의 경우 국가 계획에 맞춰 2020년을 목표 시점으로 하며, 제2차 조성계획 부터는 국가의 새로운 온실가스 감축 목표를 고려하여 설정
 - 계획 수립 시점에 따라 2020년 감축 목표와 함께 그 이후의 추가적인 목표 시점 설정 가능(예를 들어, 2020년, 2025년, 2030년 등으로 설정 가능)
 - 2030년 건물부문 국가 온실가스 감축 목표가 발표된 이후 조성계획을 수립하는 경우, 2020년과 함께 2030년을 목표 시점으로 설정
 - 차기 조성계획 수립 시 국가 온실가스 감축 목표가 발표되지 않을 경우, 계획 수립 시간적 범위의 마지막 년도를 목표 시점으로 설정
- **(목표 설정 부문)** 주거 및 비주거 부문을 각각 신축 및 기존 건축물 부문으로 세분화하여 감축목표 설정
 - 주거 및 비주거 부문의 구분은 앞서 제시한 건축물 용도 구분 기준을 따르며, 신축 및 기존 건축물 부문의 구분은 다음의 내용을 참고하여 각 시도의 정책 추진 내용 및 여건에 맞춰 조정하여 결정 가능
- **(신축 건축물 부문의 정의 및 구분 기준)** 신축 건축물 부문은 각 시도에서 조성계획을 통해 수립한 신축 건축물 대상 실천과제의 적용 대상이 되는 건축물로서, 구분 기준 시점은 조성계획의 수립 시점과 기존 시책의 추진 경과를 고려하여 결정
 - 1차 조성계획의 경우, 국가의 신축 건축물 에너지 성능 규제 강화 시점에 맞춰 2012년 1월 1일 이후 사용승인 건축물을 신축 건축물로 정의하는 것이 가장 바람직
 - 단, 국가 기준 강화 외에 시도에서 신축 건축물을 대상으로 별도 정책을 추진할 경우, 해당 정책의 추진 시점을 고려해 기준 시점 조정 가능

※ 국가 기본계획의 경우, 온실가스 감축목표의 기준 시점인 2009년 1월 1일 이후 사용승인 건축물을 신축 건축물로 정의 하였으나, 2012년부터 국가의 신축 건축물 에너지 성능 규제가 강화되었으므로, 이 방법을 따를 경우 2008~2011년 사이에 사용승인된 건축물은 사실상 정책대상에서 제외되는 문제 발생
- **(기존 건축물 부문의 정의 및 구분 기준)** 기존 건축물 부문은 각 시도에서 수립한 기존 건축물 대상 실천과제의 적용 대상이 되는 건축물로서, 구분 기준 시점은 앞서 결정한 신축 건축물 기준 시점과 기타 정책 여건을 고려하여 결정
 - 예를 들어, 신축 건축물의 기준 시점이 2012년 1월 1일인 경우, 기존 건축물의 기준 시점은 2011년 12월 31일 이전 사용승인된 건축물로 정의할 수 있음
 - 그러나 폐쇄밀실 확률이 높아 정책의 효과가 미미할 것으로 예상되는 노후 건축물의 경우, 적절한 구분 기준을 정하여 기존 건축물 정책 대상에서 제외할 수 있음

2. 온실가스 배출 현황 분석

1) 주요 내용

■ 에너지 수급구조

- 신재생에너지를 포함한 당해지역의 에너지 수급구조 분석
 - 지역에너지통계연보 등을 활용하여 타 지역과 비교분석을 통한 지역 에너지 수급구조 특성 파악

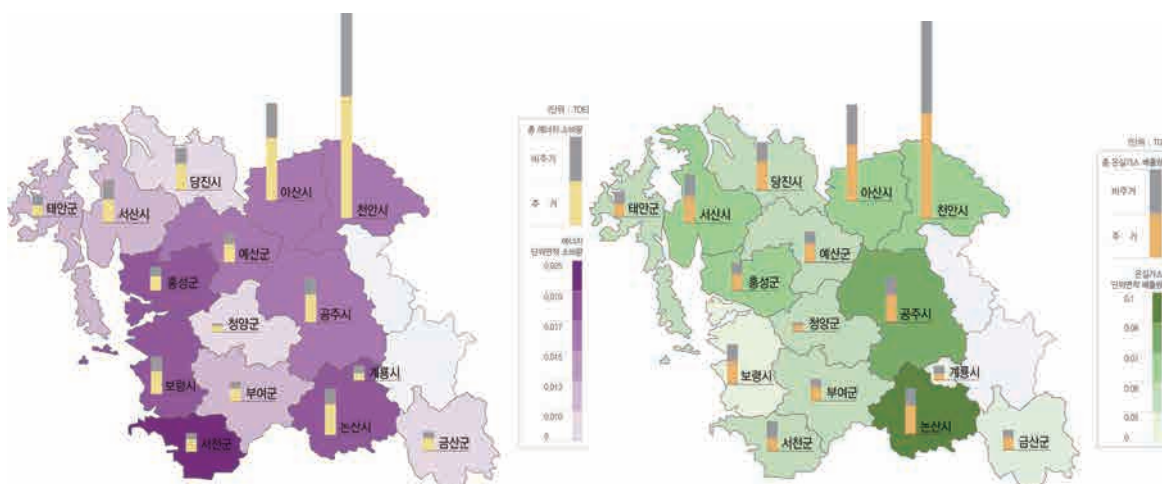
■ 온실가스 배출 현황 및 변화추이

- 시군구별 · 에너지원별 · 건물용도 별 에너지 소비 및 온실가스 배출현황과 최근 5년 이상의 변화추이 제시
 - 에너지원별 · 건물용도별 비중을 전국 평균 및 비슷한 규모의 다른 시도와 비교함으로써 당해지역의 에너지 소비 및 온실가스 배출 특성 파악

온실가스 배출현황 분석 사례

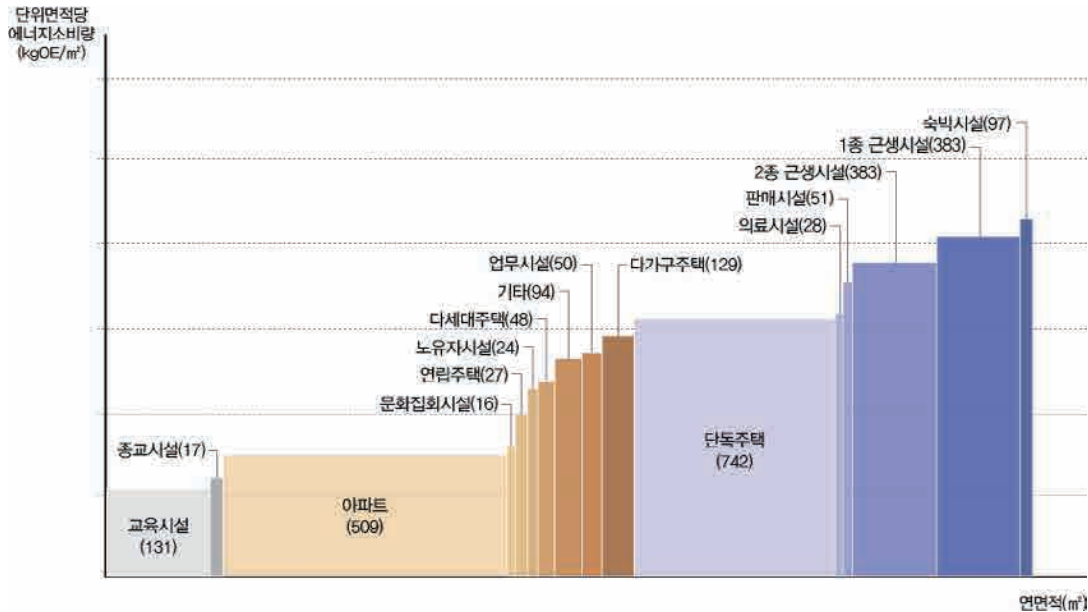
충남

■ 충청남도 시·군별 건물부문 에너지 소비(좌) 및 온실가스 배출(우) 현황



충남

■ 세부용도별 에너지 소비 현황



[건물 용도별 에너지원별 에너지 소비 현황]

※ 괄호안의 숫자는 해당 용도의 총 소비량을 의미(단위 : 천TOE)

■ 에너지 소비 및 온실가스 배출량의 증감 원인 분석

- 시군구별 · 에너지원별 · 건물용도별 에너지 소비 및 온실가스 배출 구조를 분석하고 소비 및 배출의 증감에 대한 원인 분석
- 시군구별 · 에너지원별 · 건물용도별 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황과, 소비 및 배출의 증감 원인 분석을 통해 에너지 및 온실가스 감축 잠재력 파악

■ 목표연도의 온실가스 배출량 전망

- 계획수립 시점을 기준으로 기 추진 정책만을 고려해 추계한 목표연도의 온실가스 배출 예측량 제시
 - 국가 녹색건축물 기본계획 등 상위계획에 의해 당해지역의 온실가스 배출량 전망이 제시된 경우, 그 값을 검토한 결과 활용 가능
- 2차 조성계획 부터는 이전 차수 계획에서 수립한 온실가스 감축 목표와 실제 배출량 비교 분석을 통해 감축 목표 달성 정도 검토

2) 분석 방법

■ 개요

- 국가건물에너지 통합관리시스템에 의해 수집되는 건축물 에너지 소비량 자료는 에너지원의 유형에 따라서 집계단위와 계량단위가 서로 상이하므로 통일된 기준으로 분석을 수행하기 위해서는 각 자료의 특성에 대한 사전적 검토와 온실가스 배출량 및 석유환산톤 산정 방법론에 대한 이해 필요

■ 온실가스 배출량 산정을 위한 기초 이론

- (온실가스 배출량 인벤토리) 교토의정서에서 규정하고 있는 여섯 가지 주요 온실가스(이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)) 배출량 자료를 수집, 기록, 산정, 관리하는 일련의 온실가스 통계 시스템
 - 배출가스의 종류, 배출 메커니즘, 배출원인 및 구조, 배출시기 등을 분석하여 온실가스 배출량을 산정하는 과정과, 모니터링 및 유지 관리 방법을 모두 포괄하는 온실가스 관리 시스템을 의미

[주요 온실가스 배출항목]

주거		주요 파악사항	대상 온실가스
직접배출	고정연소	고정연소 설비에서 사용되는 연료에 따른 온실가스 배출량(예: 보일러, 요리 등)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	이동연소	기업 또는 사업장에서 소유하는 이동 배출원(자가용, 지게차 등)의 연료 사용에 따른 온실가스 배출량	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	공정배출	에너지 사용이 아닌 물리, 화학적 반응에 의해 발생하는 배출량	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFCs, HFCs, SF ₆
	탈루배출	소화기, 냉방기 냉매, 전기 절역개폐기 등에서의 의도하지 않은 온실가스 배출량	CO ₂ , CH ₄ , HFCs, SF ₂ 등
간접배출		전기 및 스팀의 구매에 따른 배출	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

출처: 김동영 외(2008)

- (온실가스 배출 영역 및 산정 경계의 설정) 지역의 건물부문 온실가스 배출량 산정 시 배출 영역에 대한 경계 설정 필요
 - 지역 단위 배출량의 경우, 환경관리공단(2013)의 ‘지자체 온실가스 배출량 산정 지침’에 의해 영역 1,2,3*으로 구분
 - * 영역 1 : 지자체 행정구역 내에서 발생되어 직접 배출 및 흡수되는 배출원으로 에너지 분야, 산업공정 및 AFOLU 분야, 폐기물 분야
 - * 영역 2 : 해당 지자체 행정구역 내에서 발생하는 간접 배출원으로 전력소비, 열 소비, 수도사용, 폐기물 발생 등에 의한 온실가스 배출량 포함
 - * 영역 3 : 지자체의 직접적인 관리를 받고 있지만 해당 지역 외부에 존재하는 배출원에서의 배출량

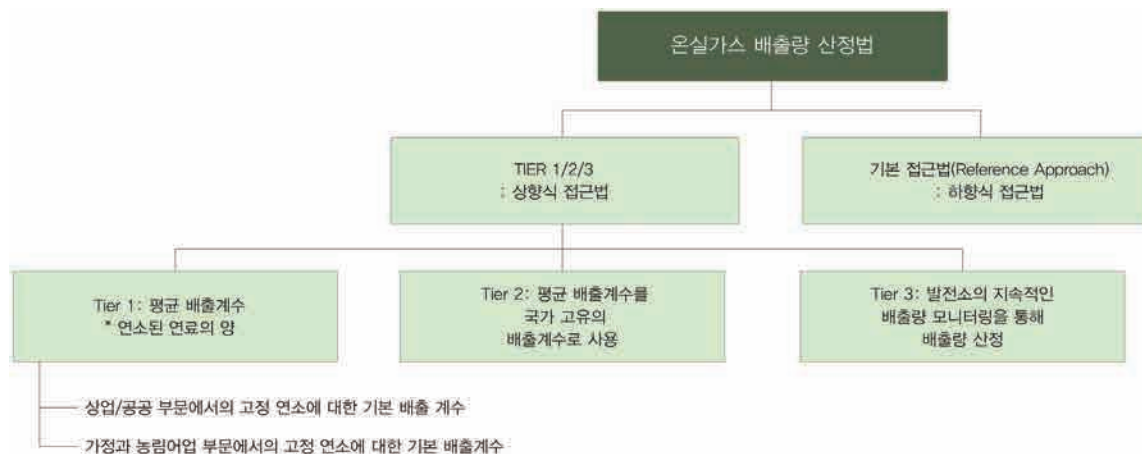
- 건축물 단위에서의 온실가스 배출량을 산정하기 위한 명확한 경계 설정기준은 마련되어 있지 않은 상태이나 지자체 온실가스 배출량 산정 지침과 국가건물에너지 통합관리시스템에서 포괄하는 에너지원의 종류를 고려할 때, 영역 2에 해당(상수도 사용량, 폐기물 배출량 정보 미포함)

- (IPCC가이드라인에 의한 온실가스 배출량 산정 기준) 온실가스 배출량 산정은 연소된 연료의 양에 연료별 배출계수와 온난화지수를 곱해 산정하며, 구체적인 온실가스 배출량 산정 방법은 활동 자료(에너지 소비량 등), 배출 및 흡수 계수, 매개변수 적용 방법의 구체성에 따라 Tier 1~3의 산정 등급으로 구분

- 건물부문의 주요 에너지 소비원인 전기와 지역난방의 경우 온실가스 배출량 산정을 위해서는 에너지 생산에 투입된 1차 에너지원의 유형과 비중에 의해 결정되는 국가 고유 배출계수를 활용할 수 밖에 없으므로, Tier2 방법으로 산출

[Tier 1, 2, 3 수준의 온실가스 산정 기준]

구분	선정 기준
Tier 1	<ul style="list-style-type: none"> 연료 소비량을 기준으로 배출계수를 적용 <ul style="list-style-type: none"> 평균 배출계수(일반적으로 국가 에너지 통계)와 연소된 연료 총량에 기초하여 산정하며, 배출계수는 주로 연료의 탄소 함유량으로 결정 배출원 부문에서 연소된 연료의 양과 배출 계수* 필요 <ul style="list-style-type: none"> * 배출계수: 연료의 100% 산화를 가정하여 도출된 계수(신뢰구간: 95% 하한 및 상한)로 기본 CO₂ 배출계수를 도출할 때 산화되는 탄소 비율은 1로 가정
Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> Tier 1 산정법과 유사하지만 Tier 1 기본 값에 국가 고유의 배출계수를 적용한 방법으로 연료연소 기술별 배출계수를 적용하는 방법 국가 고유의 배출계수는 탄소 함유량에 관해 해당 국가에서 연소기술에 대한 연구 결과에 근거하여 산정
Tier 3	<ul style="list-style-type: none"> 발전소에서 지속적인 배출량 모니터링을 통해 배출량을 산정하는 방법으로 활동도, 연료 효율 등을 고려한 배출계수를 적용하는 방법 Tier 3은 非CO₂ 종의 배출량 산정 정밀도를 높이는 접근법



[국가 온실가스 인벤토리 작성을 위한 2006 IPCC 가이드라인의 배출량 산정법]

■ 온실가스 배출량 산정을 위한 배출계수 적용 기준

- IPCC가이드라인을 바탕으로 온실가스 종합정보시스템에서 제시한 연료별 탄소배출계수를 적용하는 것을 원칙으로 하되, 온실가스 종합정보센터에서 제공하지 않는 전력과 지역난방 계수는 국가건물 에너지통합관리시스템의 배출계수 적용

- 단, 도시가스 및 지역난방 에너지의 배출계수는 해당 시도의 에너지 공급기관에서 별도로 산정한 값이 더 정확하다고 판단되는 경우, 그 값으로 대체 가능

※ 온실가스 배출계수는 매우 다양한 기관에서 발표하고 있으나, 통상 국제적으로는 IPCC가이드라인의 배출계수를 따르고 있으며, 국내의 경우 IPCC가이드라인을 바탕으로 온실가스 종합정보시스템에서 개발한 별도의 계수가 활용되고 있으며, 건물부문에 대해서는 국가건물에너지통합관리시스템에서 별도의 계수 개발

[2006 IPCC 가이드라인의 연료별 온실가스 배출계수]

(단위: kgGHG/TJ))

연료명		국내 에너지원 기준	CO2	CH4				N2O	
				에너지 산업	제조업 건설업	상업 공공	가정 기타	에너지산업 제조업 건설업	상업공공 가정기타
I. 액체연료									
원유		원유	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
오리멸전		－	77,000	3	3	10	10	0.6	0.6
천연가스액		－	64,200	3	3	10	10	0.6	0.6
가 솔 린	자동차용 가솔린	휘발유	69,300	3	3	10	10	0.6	0.6
	항공용 가솔린	－	70,000	3	3	10	10	0.6	0.6
	제트용 가솔린	JP-8	70,000	3	3	10	10	0.6	0.6
제트용 등유		JET A-1	71,500	3	3	10	10	0.6	0.6
기타 등유		실내 등유 보일러 등유	71,900	3	3	10	10	0.6	0.6
혈암유		－	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
가스/디젤 오일		경유, B-A	74,100	3	3	10	10	0.6	0.6
잔여 연료유		B-B, B-C	77,400	3	3	10	10	0.6	0.6
액화석유가스		LPG	63,100	1	1	5	5	0.1	0.1
에탄		－	61,600	1	1	5	5	0.1	0.1
나프타		납사	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
역청(아스팔트)		아스팔트	80,700	3	3	10	10	0.6	0.6
윤회유		윤회유	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
석유 코크스		석유코크	97,500	3	3	10	10	0.6	0.6
정유공장 원료		정제연료 (반제품)	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
기타 오일	정유가스	정제가스	57,600	1	1	5	5	0.1	0.1
	접착제(파라핀왁스)	파라핀왁스	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
	백유	용제	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6
	기타석유제품	기타	73,300	3	3	10	10	0.6	0.6

[2006 IPCC 가이드라인의 연료별 온실가스 배출계수]

(단위: kgGHG/TJ))

연료명		국내 에너지원 기준	CO2	CH4				N2O	
				에너지 산업	제조업 건설업	상업 공공	가정 기타	에너지산업 제조업 건설업	상업공공 가정기타
Ⅱ. 고체연료									
	무연탄	무연탄	98,300	1	10	10	300	1.5	1.5
	점결탄	원료용 유연탄	94,600	1	10	10	300	1.5	1.5
	기타 역청탄	연료용 유연탄	94,600	1	10	10	300	1.5	1.5
	하위 유연탄	아역청탄	96,100	1	10	10	300	1.5	1.5
	갈탄	갈탄	101,000	1	10	10	300	1.5	1.5
	유혈암 및 역청암	-	107,000	1	10	10	300	1.5	1.5
	갈탄 연탄	-	97,500	1	10	10	300	1.5	1.5
	특허연료	-	97,500	1	10	10	300	1.5	1.5
코크스	코크스로 코크스	코크스	107,000	1	10	10	300	1.5	1.5
	가스 코크스	-	107,000	1	1	5	5	0.1	0.1
	콜타르	-	80,700	1	10	10	300	1.5	1.5
Ⅲ. 기체연료									
부생 가스	가스공장 가스	-	44,400	1	1	5	5	0.1	0.1
	코크스로 가스	코크스가스	44,400	1	1	5	5	0.1	0.1
	고로 가스	고로가스	260,000	30	1	5	5	0.1	0.1
	산소 강철로 가스	전로가스	182,000	30	1	5	5	0.1	0.1
천연가스(LNG)			56,100	30	1	5	5	0.1	0.1
Ⅳ. 기타 화석연료									
도시 폐기물 (비-바이오매스 부분)		-	91,700	30	30	300	300	4	4
산업 폐기물		-	143,000	30	30	300	300	4	4
폐유		-	73,300	30	30	300	300	4	4
토탄		이탄	106,000	1	2	10	300	1.5	1.4
Ⅴ. 바이오매스(Biomass)									
고체 바이오	목재/목재 폐기물	-	112,000	30	30	300	300	4	4
	아황산염 찌꺼기(흑액)	-	95,300	3	3	3	3	2	2
	기타 고체바이오매스	-	100,000	3	30	300	300	4	4
	목탄	-	112,000	3	200	200	200	4	1
액체 바이오	바이오 가솔린	-	70,800	1	3	10	10	0.6	0.6
	바이오 디젤	-	70,800	1	3	10	10	0.6	0.6
	기타 액체 바이오 연료	-	79,600	1	3	10	10	0.6	0.6
기체 바이오	매립지 가스	-	54,600	30	1	5	5	0.1	0.1
	슬러지 가스	-	54,600	1	1	5	5	0.1	0.1
	기타 바이오가스	-	54,600	1	1	5	5	0.1	0.1
기타	도시 폐기물 (바이오매스부분)	-	10,000	30	30	300	300	4	4

주1: "에너지산업"이란 연료 추출 또는 전력생산, 열병합발전, 열 공장(heat plant), 석유 정제산업, 고체연료의 제조(코크스, 갈탄 등) 등의 산업을 의미한다.

주2: "순발열량"이라 함은 총발열량에서 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.

주3: "석유환산계수"라 함은 에너지원별 열량을 석유환산톤(TOE)으로 환산하기 위한 계수이며, TOE(Ton of Oil Equivalent)는 원유 1톤에 해당하는 열량으로 약 107 kcal를 말한다. 즉, 1 kg = 10,000 kcal

주4: 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1 kWh = 860 kcal를 적용한다.

주5: 에너지원별 실측결과는 50 kcal에서 반올림한다.

주6: 석탄의 발열량은 인수식 기준을 적용하여 측정한다.

주7: 1 cal = 4.1868 J로 한다.

주8: MJ = 106 J로 한다.

주9: Nm³은 0°C, 1기압 상태의 체적을 말한다.

[온실가스 종합정보센터의 2013 국가 온실가스 배출·흡수계수]

구분	연료	탄소배출계수 (tC/TJ)	이산화탄소 배출계수 (kgCO ₂ /TJ)
석유 (16)	휘발유	20.0	73,300
	등유2호(실내등유)	19.6	71,900
	등유1호(보일러등유)		
	경유	20.2	74,100
	B-A유	20.4	74,800
	B-B유	20.5	75,200
	B-C유	20.6	75,500
	나프타	19.2	70,400
	용제	19.3	70,800
	항공유(JET-A1)	19.8	72,600
	아스팔트	21.6	79,200
	윤활유	19.9	73,000
	부생연료 1호	19.7	72,200
	부생연료 2호	21.0	77,000
	프로판	17.6	64,500
	부탄	18.1	66,400
가스 (3)	천연가스(LNG)	15.3	56,100
	도시가스(LNG)		
	도시가스(LPG)	17.6	64,500
석탄 (6)	국내무연탄	30.5	112,000
	수입무연탄(연료용)	28.6	105,000
	수입무연탄(원료용)	29.2	107,000
	유연탄(연료용)	26.0	95,300
	유연탄(원료용)	26.2	96,100
	아역청탄	26.2	96,100

주1. 「에너지법 시행규칙」에 의해 '11년에 고시된 발열량 기준으로 개발된 본 배출계수는 '12~ '16년 온실가스 배출량 산정에 적용

주2. 등유1호(보일러 등유)의 판매가 '11.7부터 폐지되어 등유2호(실내)를 등유 계수로 변경

주3. 석유코크의 온실가스를 산정해야하는 경우 '06년 발열량 기준 석유코크 배출계수를 사용

[국가건물에너지 통합관리시스템의 온실가스 배출 등가계수]

연료	용도 (적용대상)	단위	자릿수	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전기(소비)	생활전기	MWh	3	0.469	0.472	0.471	0.460	0.460	0.460
도시가스	취사용, 중앙난방용, 중앙난방온수	Nm ³	6	0.002249					
		TJ	3	56.236					
지역난방	지역난방, 지역난방온수	MWh	4	0.0786	0.0860	0.0937	0.1076	0.1076	0.1076
		m ³	6	0.001074	0.001175	0.001281	0.001471	0.001410	0.001410
		Mcal	8	0.00009139	0.00009995	0.00010898	0.00012514	0.00012514	0.00012514
	지역난방온수	ton	6	0.001074	0.001175	0.001281	0.001471	0.001471	0.001471
		L	9	0.000001074	0.000001175	0.000001281	0.000001471	0.000001471	0.000001471

주: 전기는 소비단 계수를 기준으로 함. 도시가스는 IPCC 기본배출계수 적용. 지역난방은 한국지역난방공사(수도권 연계지사) 배출계수를 대푯값으로 적용

출처: 컨소시엄 삼성SDS(2013), 「국가건물에너지통합시스템구축(3차): DB 시스템 적용지침서」, pp.12-24의 내용을 요약 정리함

■ 석유환산톤 산정기준

- 에너지원 별 비교를 위해 타 연료의 열량을 석유를 기준으로 환산하는 기준은 에너지법에서 제시하고 있는 환산기준과 국가건물에너지 통합관리시스템에서 적용하고 있는 기준 사용

[에너지법 시행규칙 제5조 제1항에 의한 에너지열량 환산기준(2011년 12월 30일 개정안 기준)]

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)
석유 (17종)	원유	kg	44.9	10,730	1.073	42.2	10,080	1.008
	휘발유	ℓ	32.6	7,780	0.778	30.3	7,230	0.723
	등유	ℓ	36.8	8,790	0.879	34.3	8,200	0.820
	경유	ℓ	37.7	9,010	0.901	35.3	8,420	0.842
	B-A유	ℓ	38.9	9,290	0.929	36.4	8,700	0.870
	B-B유	ℓ	40.5	9,670	0.967	38.0	9,080	0.908
	B-C유	ℓ	41.6	9,950	0.995	39.2	9,360	0.936
	프로판	kg	50.4	12,050	1.205	46.3	11,050	1.105
	부탄	kg	49.6	11,850	1.185	45.6	10,900	1.090
	나프타	ℓ	32.3	7,710	0.771	30.0	7,160	0.716
	용제	ℓ	33.3	7,950	0.795	31.0	7,410	0.741
	항공유	ℓ	36.5	8,730	0.873	34.1	8,140	0.814
	아스팔트	kg	41.5	9,910	0.991	39.2	9,360	0.936
	윤활유	ℓ	39.8	9,500	0.950	37.0	8,830	0.883
	석유코크스	kg	33.5	8,000	0.800	31.6	7,550	0.755
	부생연료유1호	ℓ	36.9	8,800	0.880	34.3	8,200	0.820
	부생연료유2호	ℓ	40.0	9,550	0.955	37.9	9,050	0.905
가스 (3종)	천연가스(LNG)	kg	54.6	13,040	1.304	49.3	11,780	1.178
	도시가스(LNG)	Nm3	43.6	10,430	1.043	39.4	9,420	0.942
	도시가스(LPG)	Nm3	62.8	15,000	1.500	57.7	13,780	1.378
석탄 (7종)	국내무연탄	kg	18.9	4,500	0.450	18.6	4,450	0.445
	연료용 수입무연탄	kg	21.0	5,020	0.502	20.6	4,920	0.492
	원료용 수입무연탄	kg	24.7	5,900	0.590	24.4	5,820	0.582
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	25.8	6,160	0.616	24.7	5,890	0.589
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.3	7,000	0.700	28.2	6,740	0.674
	아역청탄	kg	22.7	5,420	0.542	21.4	5,100	0.510
	코크스	kg	29.1	6,960	0.696	28.9	6,900	0.690
전기 등 (3종)	전기(발전기준)	kWh	8.8	2,110	0.211	8.8	2,110	0.211
	전기(소비기준)	kWh	9.6	2,300	0.230	9.6	2,300	0.230
	신탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

주1. "총발열량"이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.

주2. "순발열량"이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.

주3. "석유환산톤"(toe: ton of oil equivalent)이란 원유 1톤이 갖는 열량으로 107kcal를 말한다.

주4. 석탄의 발열량은 인수식을 기준으로 한다.

주5. 최종에너지사용자가 사용하는 전기에너지를 열에너지로 환산할 경우에는 1kWh=860kcal를 적용한다.

주6. 1cal=4.1868J, Nm3은 0℃ 1기압 상태의 단위체적(세제곱미터)을 말한다.

주7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

[국가건물에너지 통합관리시스템의 에너지원별 석유 환산톤 산출 적용식 및 적용계수]

구분	단위		적용식	적용계수
전기	kWh	발전단	$1\text{kWh} \times (2,110 \times 10^{-7})\text{TOE/kWh} =$	0.000211
		소비단	$1\text{kWh} \times (2,300 \times 10^{-7})\text{TOE/kWh} =$	0.000230
		소비단 최종 에너지	$1\text{kWh} \times (860 \times 10^{-7})\text{TOE/kWh} =$	0.000086
도시가스	Nm ³	2011년 12월 이전	$1\text{Nm}^3 \times (1.055 \times 10^{-3})\text{TOE/Nm}^3 =$	0.001055
		2012년 1월 이후	$1\text{Nm}^3 \times (1.043 \times 10^{-3})\text{TOE/Nm}^3 =$	0.001043
지역난방	MJ		$1\text{MJ} \times (0.2388 \times 10^{-3})\text{TOE/MJ} =$	0.00002388
	m ³		$1\text{m}^3 \times (11757.2 \times 10^{-7})\text{TOE/m}^3 =$	0.00117572
	Gcal		$1\text{Gcal} \times (1,000,000 \times 10^{-7})\text{TOE/Gcal} =$	0.1
	Mcal		$1\text{Mcal} \times (1,000 \times 10^{-7})\text{TOE/Mcal} =$	0.0001
	kcal		$1\text{kcal} \times (1,000 \times 10^{-7})\text{TOE/kcal} =$	0.0000001
	kWh	소비단	$1\text{kWh} \times (2,150 \times 10^{-7})\text{TOE/kWh} =$	0.000215
		소비단 최종 에너지	$1\text{kWh} \times (860 \times 10^{-7})\text{TOE/kWh} =$	0.000086
온수	m ³		$1\text{m}^3 \times (40,508 \times 10^{-7})\text{TOE/m}^3 =$	0.0040508
	ton		$1\text{ton} \times (40,508 \times 10^{-7})\text{TOE/ton} =$	0.0040508
	L		$1\text{L} \times (40,508 \times 10^{-7})\text{TOE/L} =$	0.0000040508

주: 전기와 도시가스의 경우 음영의 기준을 따름

출처: 컨소시엄 삼성SDS(2013), 「국가건물에너지통합시스템구축(3차): DB 시스템 적용지침서」, p.24

■ 온실가스 배출 현황 및 변화추이 분석 방법

- (온실가스 배출량 산정식) 수집된 에너지 소비량에 앞서 제시한 에너지원별 온실가스 배출계수를 곱하여 산정
- 온실가스 배출계수는 계획 수립 시점의 여건 변화(방법론 및 자료의 개선 등)에 따라 수정하여 적용 가능
- (온실가스 배출 변화 추이) 최근 5년간의 에너지 소비량에 대한 온실가스 배출량 산정 및 변화 추이 분석
- 본 매뉴얼에서 제시하는 산정식 이외 지역 여건에 더 부합하다 판단되는 산정식을 적용할 수 있으나, 지속적으로 적용 가능한 방법론이 될 수 있도록 과도하게 전문화된 온실가스 배출량 산정 방법론 채택 지양

[온실가스 배출량 산정식]

배출량GHG, 연료 = 연료소비연료 × 배출계수GHG, 연료 × 온난화지수
여기서,

배출량 GHG, 연료	연료 유형별 온실가스(GHG) 배출량(kgGHG)	
연료소비 연료	연료소비연료 = 연료사용량 × 순발열량 × 10^{-6} 여기서, · 연료소비연료: 연소된 연료의 양(TJ) · 연료사용량: 연료의 사용량(kg) · 순발열량: 총 발열량(gross calorific values)에서 연료의 연소 동안 생산되는 수증기의 잠열을 뺀 값($\frac{MJ}{kg}$)	
배출계수 GHG, 연료	연료 유형별 GHG의 배출계수(kg gas/TJ) CO ₂ 를 탄소 산화계수(carbon oxidation factor)=1로 가정 유효 CO ₂ 배출계수 = 기본 값 × 탄소산화계수 기본 값 × $44/12 \times 10^{-3}$ 여기서, · 유효 CO ₂ 배출계수: 연료의 연소에 따른 CO ₂ 의 배출계수(kg · gas/TJ) · 기본 값: 탄소량의 기본 값(kg/GJ) · 탄소산화계수 기본 값: 기본 산화계수는 1로 함 · 44/12: CO ₂ 와 C의 질량비	
온난화지수 (온실가스별 CO ₂ 등가계수)	온실가스	지구온난화지수
	CO ₂	1
	CH ₄	21
	N ₂ O	310
	HFCs	140~11,700
	PFCs 연료	6,500~9,200
	SF ₆	23,900

※ 온실가스 총 배출량 계산식: 배출량GHG = \sum 배출량GHG, 연료

■ 에너지 소비 및 온실가스 배출량 증감 원인 분석 방법

- (분석 방법 예시) 에너지 소비 및 온실가스 배출량에 영향을 미치는 요소는 크게 ‘에너지 소비 활동량’, ‘에너지 소비 원단위’, ‘에너지별 탄소 배출 차이를 나타내는 탄소 집약도’로 분류할 수 있으며 각 요소별 영향요인을 점검함으로써, 당해 지역의 온실가스 배출 증감 원인 파악 가능

CO ₂ 배출량 =	활동량 × (건축물 연면적)	에너지 소비원단위 × (에너지 소비원단위 ÷ 활동량)	탄소 집약도 (CO ₂ 배출량 ÷ 에너지소비량)
↓	↓	↓	↓
감축정책의 방향성	불필요한 서비스 감축 등 배출총량에 미치는 영향	에너지 절약 정책 실시 등 원단위 배출량에 미치는 영향	신재생에너지 도입 등 에너지 종류에 따른 탄소 배출 차이

[온실가스 배출량에 영향을 미치는 요소]

[에너지 소비 및 온실가스 배출 증감 원인 분석을 위한 영향 요소별 검토 항목 예시]

부문	요소	분석항목
주거	활동량	1. 세대수의 변화 2. 인구의 변화 3. 절전
	원단위	1. 세대구성(세대원수, 가족유형) 2. 주택구성(바닥면적, 집합화율)의 변화 3. 외기온도의 변화(난방도일, 냉방도일) 4. 가전제품의 보급상황 5. 에너지 절약 기기의 보급상황 6. 주택의 단열화의 변화
	탄소 집약도	1. 전력화율, 도시가스 보급률 2. 도시가스의 천연가스화의 상황 3. 전기의 온실가스 배출계수의 변화
비주거	활동량	1. 업종별 사업자의 증감 2. 업종별 연면적의 증감(업종구성의 변화) 3. 에너지 절약(전기, 가스, 등유 등)
	원단위	1. 업종별 에너지 소비원단위의 증감 2. 외기온도의 변화(난방도일, 냉방도일) 업무시설의 가동률의 변화(연간영업시간, 입주율)
	탄소 집약도	1. 업종별 연료구성의 변화 2. 에너지 단위의 변화 3. 도시가스의 보급률 4. 도시가스의 천연가스화의 상황 5. 전기의 온실가스배출계수의 변화

출처 : 일본 환경성(2014)

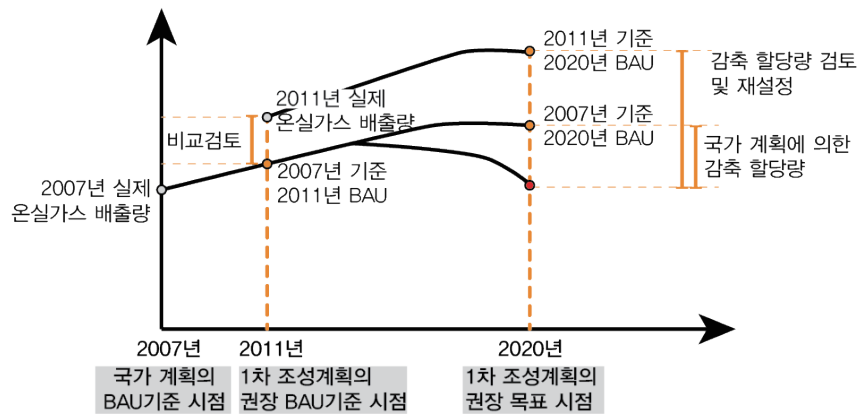
■ 목표연도의 온실가스 배출량 전망 방법

- **(BAU산정 기준 시점)** 제1차 조성계획의 경우 신축 건축물의 권장 기준 시점이 2012년*임을 감안하여 2011년을 현 시점, 즉 BAU산정 기준 시점으로 설정하는 것이 바람직하며, 각 지자체별 감축 할당량 적정성 검토를 위해 국가 계획에서 제시한 2007년 기준 BAU와 비교 검토 필요

* '1.온실가스 감축 목표 설정 기준' 의 신축 건축물 부문의 정의 및 구분 기준 참조

※ BAU(Business As Usual)란 온실가스 감축을 위한 별도의 노력이 없을 경우 현 시점에서 전망한 목표연도의 온실가스 배출량으로, 이를 기준으로 목표연도의 감축 목표를 설정하므로 현 시점을 어떻게 설정한 것인지에 대한 기준 및 설명 필요

- BAU 산정 기준 시점의 에너지 소비 데이터를 확보하기 어려운 경우나 국가에서 할당받은 감축량이 없는 경우, 데이터 확보 가능 시점 이후로 지자체 판단에 따라 선택
- 단, 신축 건축물 설계기준이 강화된 2012년부터 BAU 산정 기준 시점 사이에 신축된 건축물 연면적은 온실가스 감축 목표량 산정시 제외하며, 같은 기간의 온실가스 배출량 변화는 목표 선정에 반영되지 못하는 한계 발생
- 제2차 조성계획 부터는 계획 수립 시점 기준과 1차 조성계획의 기준 시점을 모두 활용하여 목표 시점의 배출량 전망 분석 및 목표 설정



[BAU산정 기준 시점 예시]

- **(BAU산정 방법)** BAU산정 기준 시점의 주거 및 비주거 부문별 단위면적당 온실가스 배출량에 목표시점의 주거 및 비주거 부문별 건축물 연상면적*을 곱하여 산정

* '3.온실가스 감축 목표 설정/ 2) 목표설정 방법'의 건축물 유형별 연상면적 변화 추정 방법 참조

BAU산정 기준 시점의 주거 및 비주거 부문 온실가스 배출량	÷	BAU산정 기준 시점의 주거 및 비주거 부문 건축물 연상면적	×	목표시점의 주거 및 비주거부문 건축물 연상면적
---	---	---	---	---------------------------------

3. 온실가스 감축 목표 설정

1) 주요 내용

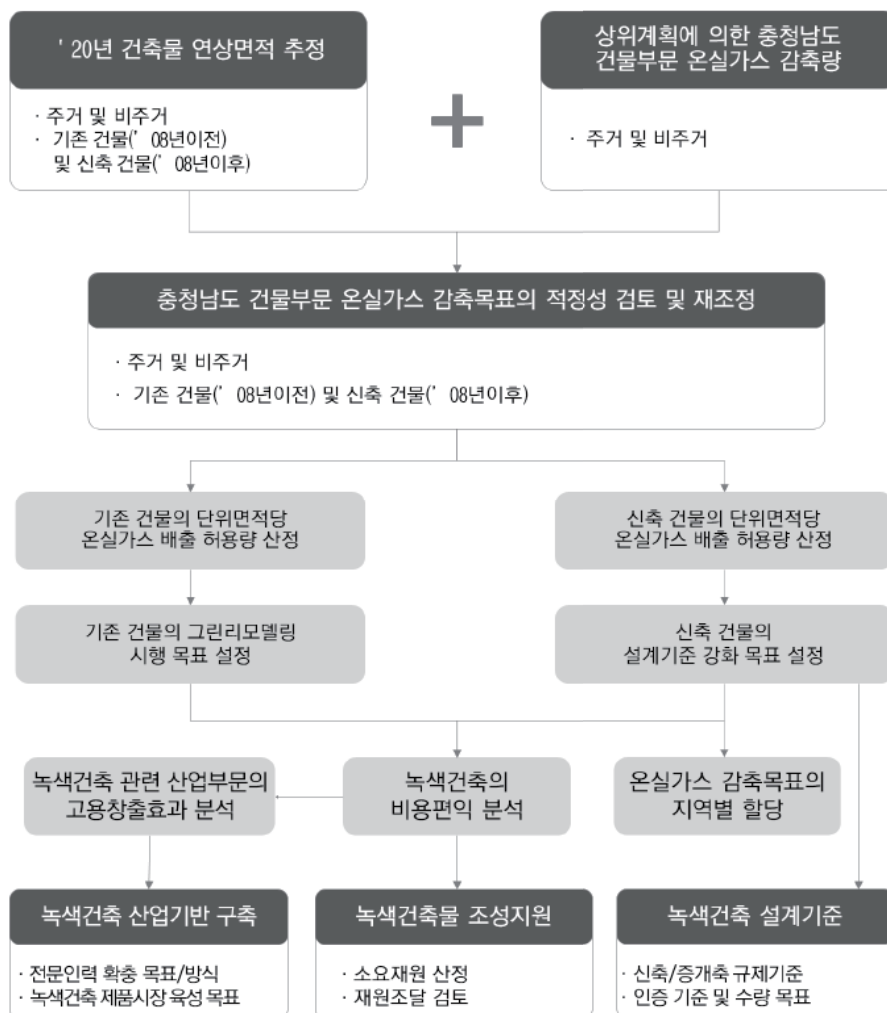
■ 온실가스 감축 목표 설정의 개요

- 온실가스 감축 목표 설정의 이해를 돕기 위한 방법론과 '1.목표 설정의 개요'에서 제시한 데이터 사용 기준, 목표 설정 범위 등 제시

온실가스 감축 목표 설정의 개요 사례

충남

■ 충청남도 부문별·지역별 온실가스 감축 목표 설정의 개요



■ 국가 계획에 의한 감축 할당량의 적정성 검토 및 재설정

- 국가 녹색건축물 기본계획에 의해 각 시도별로 할당된 건물용도별 온실가스 감축목표의 적정성 및 달성 가능성 검토
- 녹색건축물 기본계획에 의해 시도별 온실가스 감축목표가 할당되지 않은 경우, 당해지역의 지역적·사회적 특성을 충분히 고려해 전략별 실천과제와 연계하여 자체적인 감축목표를 설정하되, 총 감축량 및 감축비용 등과 같이 정량적인 수치로 제시

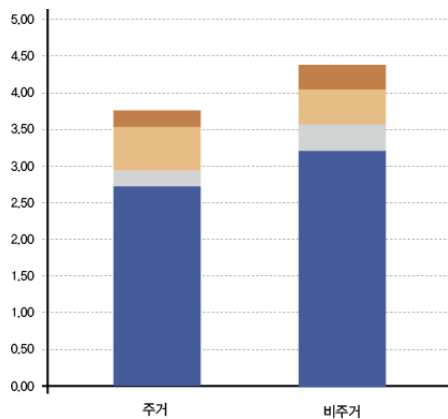
시도 할당 감축량의 적정성 검토 사례

충남

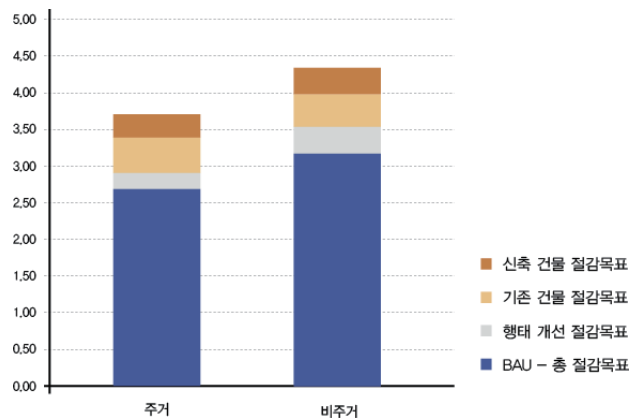
■ 충청남도 할당 감축 목표의 적정성 검토 및 재설정

[2020년 충청남도 건물부문 온실가스 감축목표 재산정 결과]

용도	구분	신축건물	기존건물	형태개선	합계
주거	기존 온실가스 감축목표{백만TCO ₂ }	0.197	0.597	0.21	1.000
	조정된 온실가스 감축목표{백만TCO ₂ }	0.312	0.483	0.21	1.000
	탄증감량{백만TCO ₂ }	0.114	-0.114	0.000	0.000
	증감율	57.90%	-19.12%	0.00%	0.00%
비주거	기존 온실가스 감축목표{백만TCO ₂ }	0.352	0.465	0.34	1.160
	조정된 온실가스 감축목표{백만TCO ₂ }	0.368	0.448	0.34	1.180
	증감량{백만TCO ₂ }	0.017	-0.017	0.000	0.000
	증감율	4.70%	-3.56%	0.00%	0.00%



[국가 계획에 의한 온실가스 감축 목표]

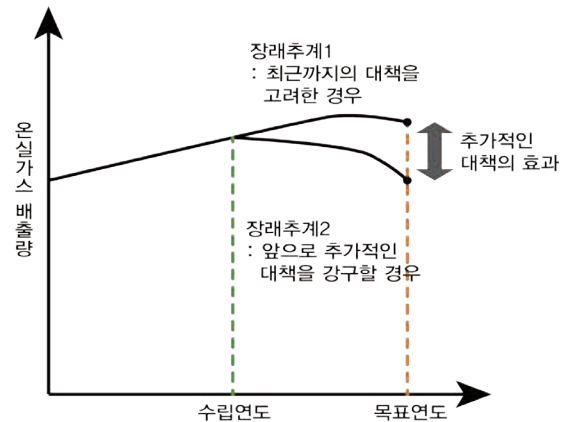


[온실가스 감축 목표 재산정 결과]

온실가스 감축 시나리오 설정

- "2. 온실가스 배출 현황 분석"에 의한 온실가스 배출 전망과 본 절 "3. 온실가스 감축 목표 설정"에 의한 온실가스 감축목표를 바탕으로 목표연도까지의 온실가스 감축 시나리오 설정

- 전략별 실천과제의 우선순위 및 달성 수준 등을 감안하여 다양한 감축 시나리오 제시
- 신축건축물의 설계기준 강화, 기존 건축물의 그린리모델링 시행 등 부문별 감축 시나리오 제시



온실가스 감축 시나리오 사례

충남

■ 신축 건축물 설계기준 강화를 통한 온실가스 감축 시나리오

[신축건물의 연차별 설계기준 적용 수준]

구분		기존	2012~2016년	2017~2020년
주거	감축률*	-	30% 강화	60% 강화
	충남설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	48.03	27.77	15.87
	국가설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	42.82	29.97	17.13
비주거	감축률*	-	30% 강화	60% 강화
	충남설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	90.64	62.05	35.46
	국가설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	73.12	62.15 (15% 강화)	51.18 (30% 강화)

* 주거용의 감축률은 신축건물 설계기준의 에너지 절감목표를 준용한 수치이며, 비주거용의 감축률은 비주거용 신축건물에 할당된 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 감축률

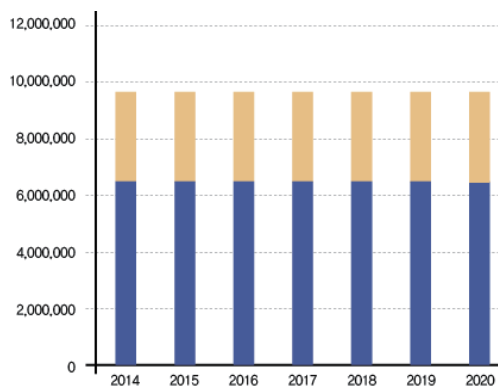
** 설계기준은 단위면적당 연간 탄소배출 허용량(kgCO₂/m²/year)을 의미

충남

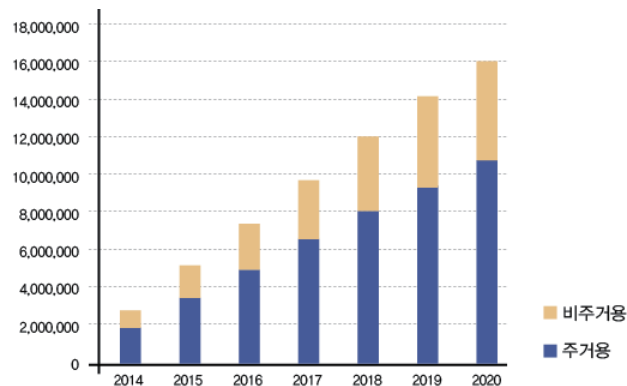
■ 기존 건축물 그린리모델링을 통한 온실가스 감축 시나리오

[연차별 그린리모델링 사업 시행계획 (연면적: 단위 m²)]

대안 1: 균등 분배			대안 2: 점진적 증가		
	주거용	비주거용		주거용	비주거용
2014	6,492,042	3,191,665	2014	2,000,000	1,000,000
2015	6,492,042	3,191,665	2015	3,500,000	1,750,000
2016	6,492,042	3,191,665	2016	5,000,000	2,500,000
2017	6,492,042	3,191,665	2017	6,500,000	3,250,000
2018	6,492,042	3,191,665	2018	8,000,000	4,000,000
2019	6,492,042	3,191,665	2019	9,500,000	4,750,000
2020	6,492,042	3,191,665	2020	10,944,291	5,091,657
총계	45,444,291	22,341,657	총계	45,444,291	22,341,657



[연차별 그린리모델링 시행 계획 대안1]



[연차별 그린리모델링 시행 계획 대안2]

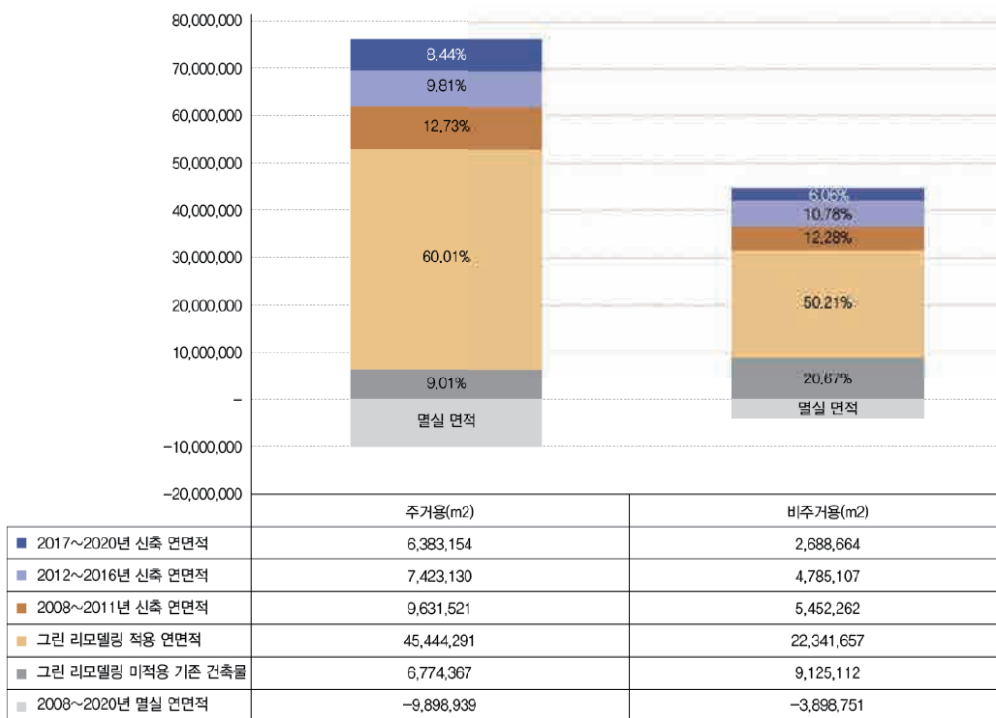
전략부문별 감축목표 배분

- 주거 및 비주거 부문 각각에 대해 신축건물, 기존건물, 행태개선 등의 전략부문별 감축목표 배분
 - 신축 및 기존건물 부문의 경우, 각 시도의 건축물 연상면적 변화 추이를 바탕으로 감축목표 설정

전략부문별 감축목표 배분 사례

충남

■ 주거 및 비주거부문 각각에 대한 신축 및 기존 건축물 부문별 감축목표



['20년까지 신축규제 및 그린리모델링 적용 면적('20년 말 기준)]

■ 행태개선을 통한 온실가스 감축 목표

[행태개선 부문에 할당한 온실가스 감축목표 달성을 위한 연면적당 절감 목표]

구분	주거용	비주거용
행태개선을 통한 온실가스 절감목표(백만TCO ₂ eq)	0.21	0.34
행태개선을 통한 연간 단위면적당 절감목표(KgCO ₂ /m ² /year)	2.71	7.73
2020년 연간 단위면적당 배출량 BAU (KgCO ₂ /m ² /year)	48.90	97.76
2020년 연간 단위면적당 배출량 BAU 대비 절감율	5.55%	7.91%

기초지자체 감축목표 배분

- 해당 시도의 여건에 맞는 배분 기준을 설정하고 각 시군구의 여건을 고려해 주거 및 비주거 부문으로 나누어 감축목표 배분

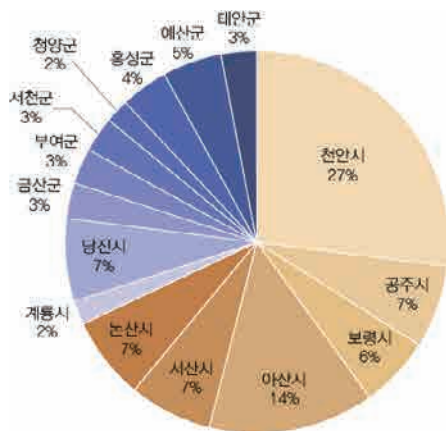
기초지자체 감축목표 배분 사례

충남 시군구별 감축 목표 배분

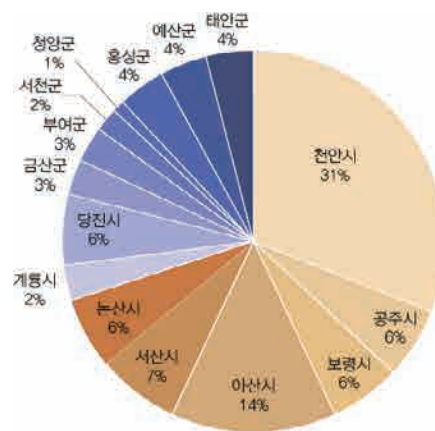
■ 시군별 온실가스 감축 의무량 및 배출 허용량

[신축건물의 연차별 설계기준 적용 수준]

구분	2020년 온실가스 배출 예측치 (백만TCO ₂)		온실가스 감축 할당량 (백만TCO ₂)		온실가스 배출 허용량 (백만TCO ₂)	
	주거	비주거	주거	비주거	주거	비주거
천안시	0.818	1.314	0.221	0.351	0.597	0.963
공주시	0.208	0.269	0.056	0.152	0.197	0.073
보령시	0.179	0.240	0.072	0.131	0.176	0.066
아산시	0.433	2.580	0.048	0.316	0.425	0.158
서산시	0.205	0.321	0.064	0.150	0.235	0.088
논산시	0.224	0.252	0.117	0.163	0.184	0.069
계룡시	0.048	0.113	0.155	0.035	0.083	0.031
당진시	0.222	0.278	0.055	0.162	0.204	0.076
금산군	0.095	0.109	0.086	0.069	0.080	0.030
부여군	0.106	0.114	0.060	0.077	0.084	0.031
서천군	0.101	0.100	0.067	0.073	0.073	0.027
청양군	0.050	0.043	0.013	0.037	0.032	0.012
홍성군	0.124	0.168	0.030	0.090	0.123	0.046
예산군	0.141	0.176	0.060	0.10	0.129	0.048
태안군	0.103	0.168	0.074	0.075	0.123	0.046
합	3.056	4.244	0.026	2.230	3.111	1.159
시 지역 합계	2.337	3.366	0.029	1.706	2.468	0.919
군 지역 합계	0.719	0.878	0.029	0.525	0.644	0.240



[지역별 주거용 건축물 온실가스 감축 의무량]



[지역별 비주거용 건축물 온실가스 감축 의무량]

경기 지역 유형별 감축 목표 배분

구 분		상위그룹		중위그룹		하위그룹	
		최소	최대	최소	최대	최소	최대
주거용	도시	0.272	0.475	0.085	0.181	0.025	0.072
	도농복합	0.259	0.440	0.072	0.225	0.050	0.052
	군	－	－	－	－	0.015	0.052
비주거용	도시	0.234	0.523	0.068	0.150	0.038	0.072
	도농복합	0.177	0.383	0.085	0.198	0.086	0.120
	군	－	－	－	－	0.031	0.056

하위그룹

중위그룹

상위그룹

도시

구리시, 하남시, 의왕시,
과천시, 동두천시

- 주거용 : 0.025~0.072
- 비주거용 : 0.038~0.072

시흥시, 의정부시, 광명시,
군포시, 오산시

- 주거용 : 0.085~0.181
- 비주거용 : 0.068~0.150

수원시, 고양시, 성남시, 안양시,
안산시, 부천시

- 주거용 : 0.272~0.475
- 비주거용 : 0.234~0.523

도농

포천시, 여주시

- 주거용 : 0.050~0.052
- 비주거용 : 0.086~0.120

평택시, 파주시, 김포시, 광주시,
이천시, 양주시, 안성시

- 주거용 : 0.072~0.225
- 비주거용 : 0.085~0.198

용인시, 화성시, 남양주시

- 주거용 : 0.259~0.440
- 비주거용 : 0.177~0.383

군

양평군, 가평군, 연천군

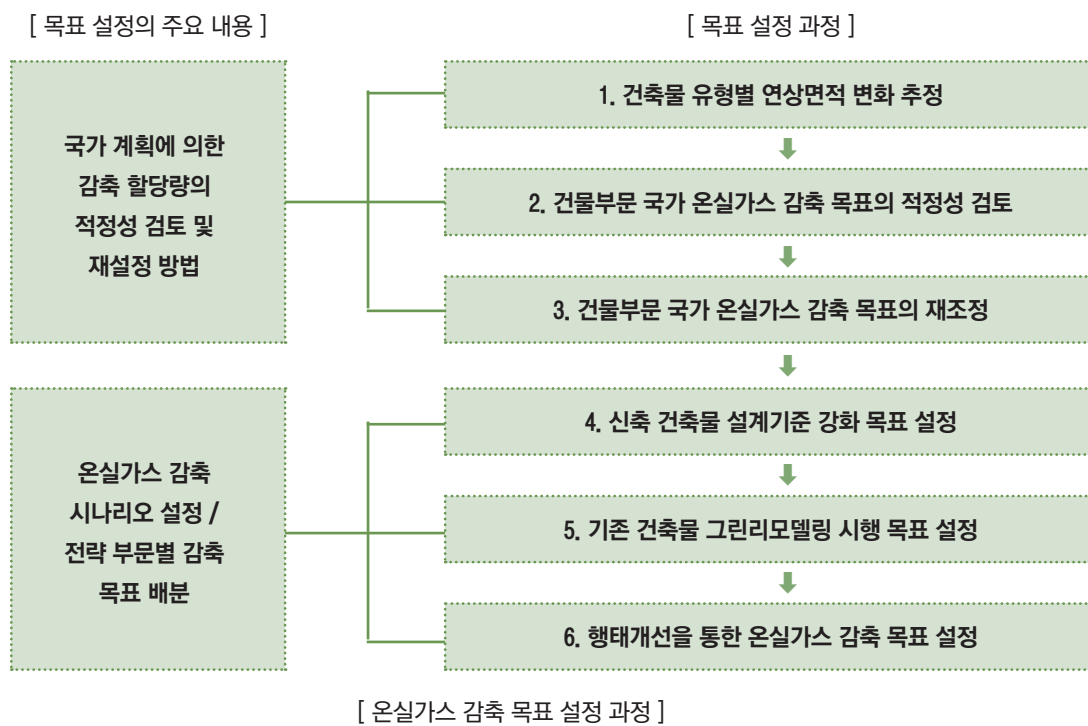
- 주거용 : 0.015~0.052
- 비주거용 : 0.031~0.056

(단위 : 백만TCO₂eq)

2) 목표 설정 방법

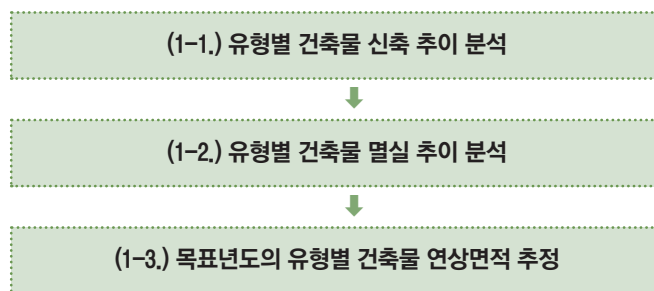
■ 개요

- "2. 현황 및 여건변화"에서 제시한 데이터 수집 범위 및 기준에 의거하여 설정
- 아래에서 제시하는 목표 설정 방법은 제1차 녹색건축물 기본계획의 부문별 온실가스 감축 목표 산정에 적용된 것으로 각 시도의 지역여건 및 특성에 따라 보다 적합한 방법론 적용 가능



■ 1단계: 건축물 유형별 연상면적 변화 추정

- 본 매뉴얼에서 설명하는 건축물 연상면적 변화 추정 방법은 제1차 녹색건축물 기본계획에 적용된 것으로 각 시도의 지역여건 및 특성에 따라 보다 적합한 방법론 적용 가능

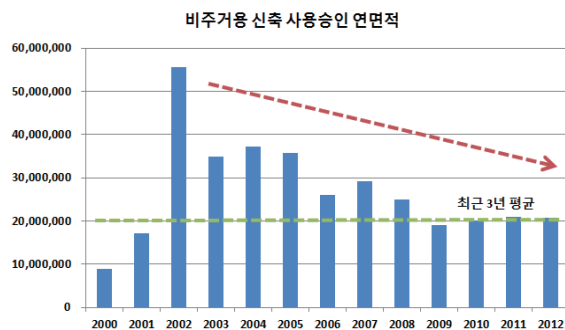
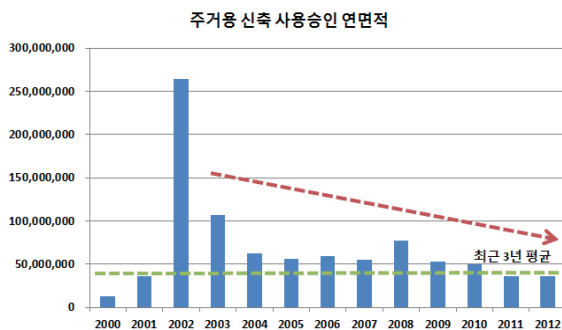


[건축물 유형별 연상면적 추정 과정]

- 건축물 인허가 및 멸실 통계를 바탕으로 목표 시점인 2020년까지의 연상면적 추정
 - 다음에서 설명하는 연상면적은 2000년~2012년 자료를 활용해 2020년까지 추정한 것으로, 추이 분석 기간은 계획 수립 시점에 따라 각 시도별로 자유롭게 결정 가능(1. 목표 설정의 개요 참조)
- (신축 추이 분석) 최근 10년 이상(2000년~2012년)의 신축 추이 분석
 - 2000년대 초·중반부터 완만히 감소하는 추세로, 이를 반영해 2020년까지 신축 물량을 선형 추정할 경우, 결과 값이 음수가 될 수 있으므로, 기존 추세를 그대로 반영하는 것은 부적절
 - 따라서 본 매뉴얼에서 제시하는 방법은 신축 사용승인이 급격히 감소한 최근 경향만을 반영하기 위해, 최근 3년간 평균 사용승인 연면적을 향후 2020년까지의 연간 신축연면적으로 가정
 - 향후 인구 증가율이 점차 감소할 것으로 예측되고 있기 때문에 소득수준의 향상을 고려하더라도 과거와 같은 신축 활성화가 재현되지는 않을 것이라 판단
 - 조성계획 수립 시점 및 지자체 상황에 따라 신축 추이 분석 방법 결정 가능

[2020년 이후(2000~2012) 건축물 산축 추이]

연도	주거용 신축 사용승인 연면적(m ²)	비주거용 신축 사용승인 연면적(m ²)
2000	13,139,185	8,986,859
2001	36,334,068	17,107,825
2002	264,529,899	55,633,404
2003	106,458,084	34,773,269
2004	62,290,142	37,149,349
2005	56,144,335	35,816,921
2006	59,539,022	26,030,223
2007	55,297,775	29,253,502
2008	76,977,161	24,923,375
2009	53,128,905	18,943,773
2010	49,686,754	20,137,506
2011	36,198,132	20,836,600
2012	35,894,236	20,753,493
평균	69,662,900	26,949,700
최근 3년 평균	40,593,041	20,575,866



- (멸실 추이 분석 예시) 최근 10년 이상(2000년~2012년) 각 년도의 건축물 사용년수별 멸실 추이 분석
- (주거용 건축물 멸실량 분석 예시) 2000년 이후 평균적으로 매년 442만㎡의 주거용 건축물이 멸실되었으며, 25~30년 된 건축물과 35년 이상 된 건축물의 멸실이 가장 두드러짐

[2020년 이후(2000~2012) 주거용 건축물 멸실량 추이 예시]

(단위: ㎡)

연도	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	불분명	합계
2000	9,314	17,784	59,443	154,804	61,770	22,082	50,812	44,141	420,150
2001	14,604	18,887	66,277	153,906	118,005	29,638	72,084	51,988	525,388
2002	77,558	92,179	228,135	712,308	470,019	187,450	201,884	178,939	2,148,471
2003	227,532	264,703	785,676	1,351,689	1,260,064	518,944	714,811	497,991	5,621,411
2004	541,415	249,173	557,590	1,729,070	1,634,893	447,675	846,914	533,840	6,540,569
2005	131,960	328,899	393,517	770,793	1,145,685	502,883	1,033,380	511,395	4,818,513
2006	277,855	382,194	458,943	1,074,994	1,367,683	460,998	1,043,892	439,876	5,506,434
2007	267,642	356,183	579,398	965,196	3,012,467	618,835	1,121,294	480,666	7,401,681
2008	420,106	258,568	586,950	681,912	1,119,223	662,671	1,128,379	344,863	5,202,671
2009	320,788	237,548	570,203	493,336	771,265	533,251	997,915	340,807	4,265,112
2010	373,861	166,185	378,432	532,224	639,325	598,547	1,214,620	337,340	4,240,533
2011	184,978	459,831	514,115	834,711	884,159	788,726	1,509,438	334,564	5,510,523
2012	134,176	196,023	442,834	853,941	775,755	889,060	1,607,151	297,317	5,196,258
평균	229,369	232,935	432,424	792,991	1,020,024	481,597	887,890	337,979	4,415,209
03년 이후 평균	288,031	289,931	526,766	928,787	1,261,052	602,159	1,121,779	411,866	5,430,370

- (비주거용 건축물 멸실량 분석 예시) 2000년 이후 평균적으로 매년 227만㎡의 비주거용 건축물이 멸실되었으며, 주거용에 비해 각 사용년수 구간(이하 코호트)별 멸실량 차가 크지 않음

[2020년 이후(2000~2012) 비주거용 건축물 멸실량 추이 예시]

(단위: ㎡)

연도	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	불분명	합계
2000	35,531	11,959	20,275	24,670	14,058	4,285	6,379	15,610	132,766
2001	108,793	36,223	31,634	25,378	27,271	11,321	11,080	67,415	319,114
2002	144,208	141,457	106,789	86,936	103,128	52,718	53,021	50,735	738,992
2003	393,098	406,659	272,505	349,398	229,074	152,107	190,201	295,912	2,288,954
2004	550,843	549,620	316,376	382,051	300,346	186,611	277,574	274,571	2,837,991
2005	588,436	449,878	280,018	374,525	299,121	161,445	289,257	241,370	2,684,051
2006	491,561	591,066	388,268	358,567	341,737	196,292	303,582	192,231	2,863,304
2007	602,546	513,259	484,472	412,366	399,701	253,512	305,650	222,932	3,194,439
2008	394,890	401,262	474,007	353,987	344,473	203,628	334,199	193,665	2,700,110
2009	376,286	382,227	429,599	321,691	281,158	219,282	953,846	130,652	3,094,740
2010	366,800	358,994	460,986	298,030	342,558	285,931	374,575	147,149	2,635,022
2011	320,937	330,436	464,252	437,540	355,761	252,322	367,639	171,394	2,700,281
2012	379,316	441,056	517,874	526,123	419,507	348,380	510,641	174,559	3,317,458
평균	365,634	354,930	326,697	303,943	265,992	179,064	305,973	167,553	2,269,786
03년 이후 평균	446,471	442,446	408,836	381,428	331,344	225,951	390,716	204,443	2,831,635

- (멸실률 산정 방법 예시) 각 연도의 사용년수별 건축물 현황 자료와 멸실 자료를 활용해 각 연도의 사용년수별 건축물 멸실률을 다음과 같이 산정

$$\text{멸실률} = \frac{\text{금년 연간 멸실 연면적}}{\text{전년 말 총 연면적}^*}$$

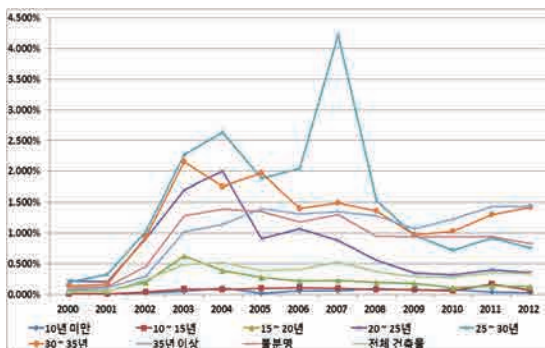
$$^*\text{전년(예: 2011년) 말 총 연면적} = \text{금년(예: 2012년) 말 총 연면적} + \text{금년(예: 2012년) 연간 멸실 연면적} - \text{금년(예: 2012년) 연간 신축 연면적}$$

[멸실률 산정 방법 예시]

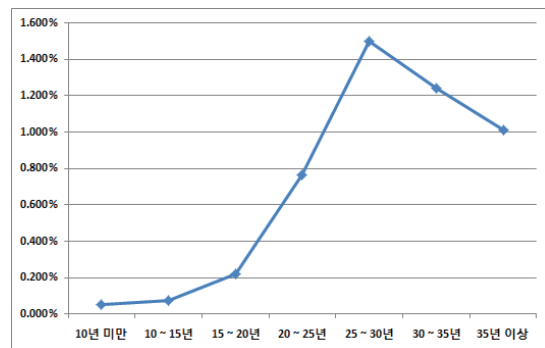
- (주거용 건축물 멸실률 추이 예시) 2000년 이후 평균적으로 매년 0.3%의 주거용 건축물이 멸실되었으며, 전반적인 멸실률은 2003년 이후 완만하게 감소하는 추세를 보이다가(2007년 예외), 2010년 이후 일부 코호트에서 증가 추세(건축연령 25~30년 코호트의 평균 멸실률이 1.5%로 가장 높음)

[2020년 이후(2000~2012) 주거용 건축물의 멸실률 추이 예시]

연도	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	불분명	합계
2000	0.002%	0.010%	0.061%	0.226%	0.203%	0.140%	0.080%	0.113%	0.041%
2001	0.003%	0.009%	0.064%	0.213%	0.329%	0.169%	0.111%	0.133%	0.050%
2002	0.027%	0.037%	0.203%	0.913%	1.030%	0.938%	0.299%	0.459%	0.238%
2003	0.050%	0.090%	0.631%	1.699%	2.261%	2.149%	1.020%	1.283%	0.491%
2004	0.109%	0.078%	0.393%	2.004%	2.634%	1.750%	1.148%	1.393%	0.525%
2005	0.026%	0.103%	0.278%	0.915%	1.880%	1.972%	1.407%	1.353%	0.387%
2006	0.061%	0.107%	0.220%	1.076%	2.049%	1.401%	1.317%	1.180%	0.413%
2007	0.060%	0.104%	0.233%	0.886%	4.217%	1.494%	1.353%	1.305%	0.535%
2008	0.097%	0.083%	0.201%	0.564%	1.530%	1.368%	1.280%	0.949%	0.370%
2009	0.070%	0.082%	0.180%	0.355%	0.964%	0.974%	1.074%	0.946%	0.290%
2010	0.081%	0.063%	0.109%	0.318%	0.721%	1.036%	1.233%	0.946%	0.279%
2011	0.042%	0.171%	0.145%	0.405%	0.927%	1.307%	1.434%	0.947%	0.351%
2012	0.035%	0.075%	0.135%	0.359%	0.761%	1.426%	1.432%	0.833%	0.341%
평균	0.051%	0.078%	0.219%	0.764%	1.500%	1.240%	1.014%	0.911%	0.332%
03년 이후 평균	0.063%	0.096%	0.252%	0.858%	1.794%	1.488%	1.270%	1.114%	0.398%



[연도별 · 사용년수별 멸실률 변화 추이]

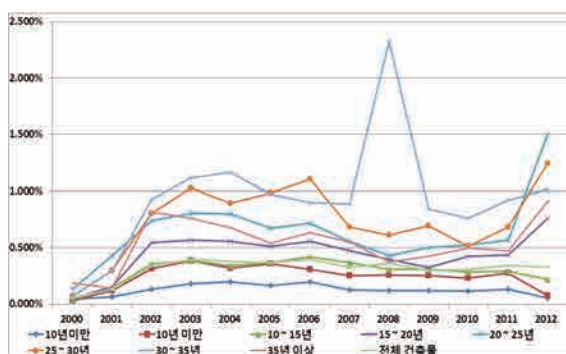


[사용년수별 평균 멸실률(2000~2012년 평균)]

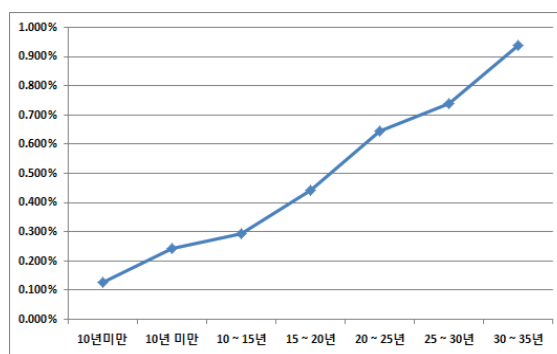
- (비주거용 건축물 멸실률 추이 예시) 2000년 이후 평균적으로 매년 0.310%의 비주거용 건축물이 멸실되었으며, 최근 건설된 건축물(15년 이하)의 멸실률이 주거용에 비해 최소 2배 이상 높아, 건축물의 생애주기가 짧은 것으로 나타남
- 2002년까지의 멸실률 통계의 신뢰도가 낮아, 2003년에서 2012년까지의 각 코호트별 평균 멸실률 값을 2020년까지의 멸실률로 가정

[2000년 이후(2000-2012) 비주거용 건축물의 멸실률 추이 예시]

연도	10년 미만	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30~35년	35년 이상	불분명	합계
2000	0.042%	0.034%	0.045%	0.049%	0.131%	0.068%	0.071%	0.185%	0.055%
2001	0.063%	0.120%	0.141%	0.152%	0.429%	0.297%	0.298%	0.140%	0.129%
2002	0.133%	0.312%	0.355%	0.546%	0.739%	0.805%	0.926%	0.815%	0.340%
2003	0.181%	0.386%	0.384%	0.565%	0.803%	1.025%	1.117%	0.763%	0.398%
2004	0.194%	0.317%	0.341%	0.557%	0.803%	0.892%	1.165%	0.676%	0.378%
2005	0.166%	0.358%	0.367%	0.514%	0.672%	0.984%	0.969%	0.542%	0.369%
2006	0.199%	0.309%	0.418%	0.555%	0.719%	1.105%	0.897%	0.632%	0.396%
2007	0.127%	0.255%	0.371%	0.472%	0.554%	0.686%	0.889%	0.552%	0.323%
2008	0.120%	0.258%	0.307%	0.399%	0.428%	0.611%	2.326%	0.375%	0.360%
2009	0.119%	0.250%	0.308%	0.324%	0.502%	0.694%	0.846%	0.424%	0.299%
2010	0.116%	0.232%	0.285%	0.421%	0.523%	0.511%	0.760%	0.495%	0.305%
2011	0.128%	0.272%	0.291%	0.437%	0.566%	0.686%	0.923%	0.473%	0.341%
2012	0.051%	0.078%	0.219%	0.764%	1.500%	1.240%	1.014%	0.911%	0.332%
평균	0.126%	0.245%	0.295%	0.443%	0.644%	0.739%	0.939%	0.537%	0.310%
03년 이후 평균	0.140%	0.271%	0.329%	0.501%	0.707%	0.843%	1.091%	0.584%	0.350%



[연도별 · 사용연수별 멸실률 변화 추이]

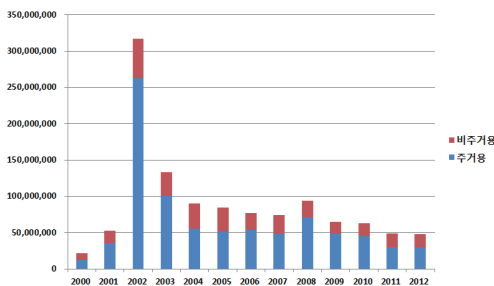


[사용연수별 평균 멸실률(2000-2012년 평균)]

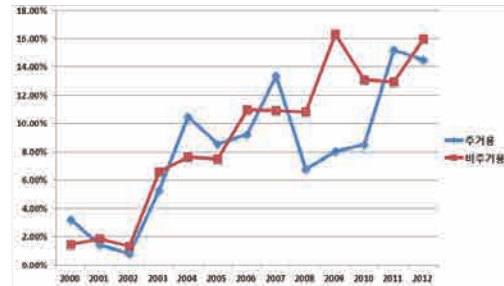
- (순 증가물량 및 신축물량 대비 멸실률 분석 예시) 멸실 연면적에서 신축 연면적을 제외한 순 증가물량 변화 추이 분석 결과, 2002년 이후 순 증가물량은 감소 추세이며, 신축물량 대비 멸실률 비율은 증가 추세

[2000년 이후(2000~2012) 신축물량 대비 멸실률 비율 변화 추이]

연도	주거용(㎡, %)				비주거용(㎡, %)			
	신축물량	멸실량	순 증가물량	신축물량대비 멸실률비율	신축물량	멸실량	순 증가물량	신축물량대비 멸실률비율
2000	13,139,185	420,150	12,719,035	3.20%	8,986,859	132,766	8,854,093	1.48%
2001	36,334,068	525,388	35,808,679	1.45%	17,107,825	319,114	16,788,711	1.87%
2002	264,529,899	2,148,471	262,381,429	0.81%	55,633,404	738,992	54,894,412	1.33%
2003	106,458,084	5,621,411	100,836,673	5.28%	34,773,269	2,288,954	32,484,315	6.58%
2004	62,290,142	6,540,569	55,749,573	10.50%	37,149,349	2,837,991	34,311,358	7.64%
2005	56,144,335	4,818,513	51,325,822	8.58%	35,816,921	2,684,051	33,132,870	7.49%
2006	59,539,022	5,506,434	54,032,588	9.25%	26,030,223	2,863,304	23,166,919	11.00%
2007	55,297,775	7,401,681	47,896,094	13.39%	29,253,502	3,194,439	26,059,063	10.92%
2008	76,977,161	5,202,671	71,774,490	6.76%	24,923,375	2,700,110	22,223,265	10.83%
2009	53,128,905	4,265,112	48,863,793	8.03%	18,943,773	3,094,740	15,849,033	16.34%
2010	49,686,754	4,240,533	45,446,221	8.53%	20,137,506	2,635,022	17,502,483	13.09%
2011	36,198,132	5,510,523	30,687,609	15.22%	20,836,600	2,700,281	18,136,319	12.96%
2012	35,894,236	5,196,258	30,697,979	14.48%	20,753,493	3,317,458	17,436,035	15.99%
평균	69,662,900	4,415,209	65,247,691	6.34%	26,949,700	2,269,786	24,679,914	8.42%



[순 증가물량의 변화 추이]



[신축물량 대비 멸실률 비율의 변화 추이]

• (건축물 유형별 연상면적 변화 추정 예시) 최근 3년간 연평균 신축 물량*과 2003년 이후 평균 멸실률**, 2012년 말 기준 시점의 사용년수별 건축물 연상면적을 활용하여 2013~2020년의 건축물 유형별연상면적 변화 추정

* 신축 사용승인 연면적이 급격히 감소한 최근 경향만을 반영하기 위해, 최근 3년간 평균 사용 승인 연면적을 향후 2020년까지의 연간 신축 연면적으로 가정

** 2002년까지의 멸실률 통계의 신뢰도가 낮아, 2003년에서 2012년까지의 각 코호트별 평균 멸실률 값을 2020년까지의 멸실률로 가정

※ 최근 3년간(2010년~2012년) 연평균 신축 연면적 : 주거용 40,593,041㎡, 비주거용 20,575,866㎡

[2012년 말 기준 사용년수별 건축 연상면적(세움터 통계 활용)]

사용승인 연도	사용년수	주거용 연상면적(m ²)	비주거용 연상면적(m ²)
2012	1	39,993,546	27,378,496
2011	2	41,318,337	26,608,521
2010	3	48,588,701	26,078,942
2009	4	46,341,863	25,158,873
2008	5	50,784,068	32,569,702
2007	6	49,185,012	34,284,589
2006	7	48,352,140	31,580,374
2005	8	49,636,848	35,842,077
2004	9	60,111,013	41,031,068
2003	10	85,238,763	42,687,948
2002	11	71,349,115	37,096,497
2001	12	50,270,395	30,219,421
2000	13	44,663,592	23,630,883
1999	14	43,959,861	22,614,730
1998	15	57,917,193	27,854,625
1997	16	64,105,530	38,291,971
1996	17	79,366,613	34,247,023
1995	18	64,623,131	32,190,408

사용승인 연도	신축물량	멸실량	순 증가물량
1994	19	64,623,131	32,190,408
1993	20	68,697,653	26,013,863
1992	21	57,626,105	25,039,369
1991	22	47,747,763	23,897,365
1990	23	39,200,766	19,695,732
1989	24	30,876,539	18,611,953
1988	25	28,949,185	15,673,985
1987	26	18,247,485	12,901,363
1986	27	19,277,619	12,297,177
1985	28	20,207,093	13,774,361
1984	29	17,757,675	17,428,884
1983	30	18,200,275	10,829,719
1982	31	10,866,043	12,837,945
1981	32	9,848,584	9,546,333
1980	33	12,326,051	9,922,597
1979	34	13,253,712	10,532,352
~1978	35	114,762,577	53,510,859
기타	불분명	34,699,841	34,247,540

[향후 연간 코호트별 멸실률 가정치(2003년~2012년 평균 멸실률)]

사용년수	주거용	비주거용	사용년수	주거용	비주거용
10년 미만	0.063%	0.140%	25~30년	1.794%	0.707%
10~15년	0.096%	0.271%	30~35년	1.488%	0.843%
15~20년	0.252%	0.329%	35년 이상	1.270%	1.091%
20~25년	0.858%	0.501%	불분명	1.114%	0.584%

$$- A_n^N = A_{n-1}^{N-1} \times (1-d_c)$$

N = 연도 (N=2013, 2014, ..., 2019, 2020)

n = 사용년수 (n=2, 3, ..., 34, 35)

A_n^N = 최근 3년 평균 신축물량

d_c = 코호트C의 멸실률

[2013년 주거용 건축물 연상면적 산정 예시]

사용승인 연도	사용년수	주거용 연상면적(m ²)
2013	1	40,593,041 → (최근 3년간 연평균 신축 물량) x(1-0.00063) → (10년 미만 코호트의 주거용 건축물 멸실률 가정치)
2012	2	39,993,546 → (2012년 기준 사용년수 1년 연상면적) x(1-0.00063) → (10년 미만 코호트의 주거용 건축물 멸실률 가정치)
	⋮	⋮

[건축물 연상면적 산정식 및 산정 예시]

- (주거용 건축물 연상면적 추정 결과 예시) 2020년 주거용 건축물의 총 연상면적은 약 18억 7천㎡이며, 준공시점 2008년을 기준으로 신축건물과 기존건물을 구분하면, 2020년 신축건물과 기존건물의 비율은 약 29%:71%

[향후 주거용 건축물의 연상면적 추정결과 예시]

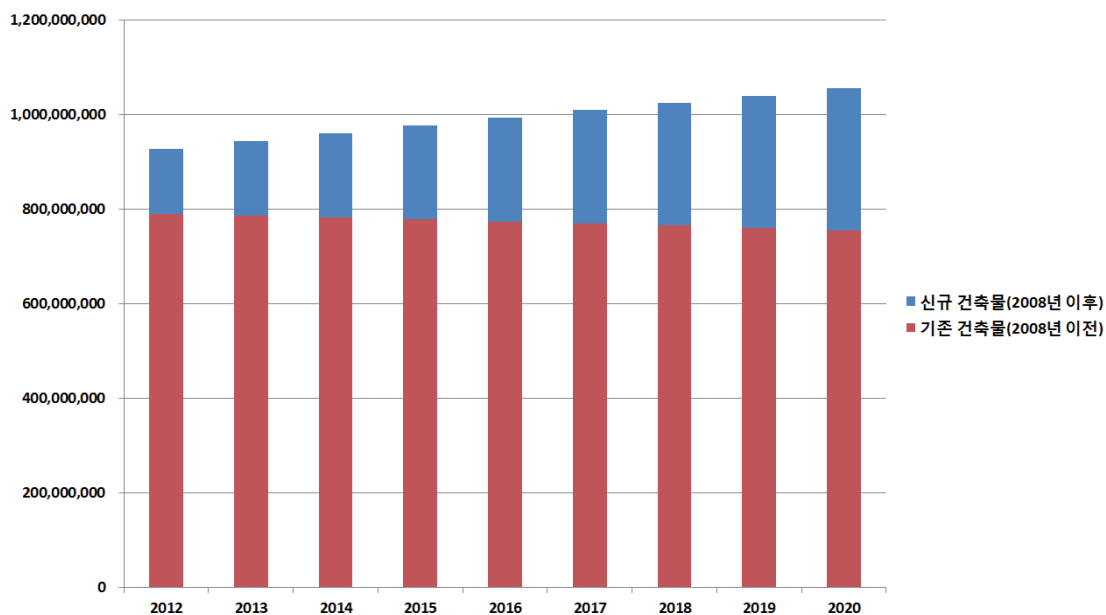
연도	주거용				
	총 연상면적(㎡)	신축 건축물(㎡) (2008년 이후)	기존 건축물(㎡) (2008년 이전)	신규 건축물 비율	기존 건축물 비율
2012	1,634,103,073	227,026,515	1,407,076,558	13.89%	86.11%
2013	1,665,751,775	267,476,614	1,398,275,160	16.06%	83.94%
2014	1,696,723,536	307,901,245	1,388,822,291	18.15%	81.85%
2015	1,726,847,348	348,300,424	1,378,546,924	20.17%	79.83%
2016	1,756,107,697	388,674,166	1,367,433,531	22.13%	77.87%
2017	1,784,483,731	429,005,928	1,355,477,803	24.04%	75.96%
2018	1,812,060,212	469,297,209	1,342,763,002	25.90%	74.10%
2019	1,838,991,939	509,547,328	1,329,444,611	27.71%	72.29%
2020	1,865,151,465	549,758,702	1,315,392,764	29.48%	70.52%



- (비주거용 건축물 연상면적 추정 결과 예시) 2020년 비주거용 건축물의 총 연상 면적은 약 10억 5천㎡로 주거용 건축물에 비해 45% 가량 작으며, 신축건물과 기존건물의 비율은 약 28%:72%

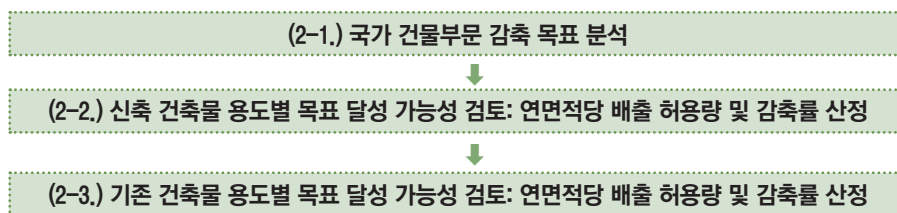
[향후 비주거용 건축물의 연상면적 추정결과]

연도	비주거용				
	총 연상면적(㎡)	신축 건축물(㎡) (2008년 이후)	기존 건축물(㎡) (2008년 이전)	신규 건축물 비율	기존 건축물 비율
2012	927,037,590	137,794,534	789,243,056	14.86%	85.14%
2013	943,736,520	158,177,078	785,559,442	16.76%	83.24%
2014	960,230,938	178,531,025	781,699,913	18.59%	81.41%
2015	976,516,105	198,856,416	777,659,689	20.36%	79.64%
2016	992,569,366	219,153,291	773,416,075	22.08%	77.92%
2017	1,008,409,722	239,379,245	769,030,478	23.74%	76.26%
2018	1,024,030,139	259,544,197	764,485,943	25.35%	74.65%
2019	1,039,438,397	279,647,171	759,791,226	26.90%	73.10%
2020	1,054,621,959	299,687,705	754,934,254	28.42%	71.58%



■ 2단계: 국가 계획에 의한 지역별 온실가스 감축 목표의 적정성 검토

- 앞서 분석한 지역의 건물부문 온실가스 배출 현황과 건축물 현황을 활용하여 신축 건축물 성능 강화 및 기존 건축물 그린리모델링 시행에 의한 온실가스 감축 가능량을 바탕으로 국가에서 각 지역에 할당한 감축량의 적정성 검토
 - 신축과 기존건축물 부문의 경우, 감축목표를 달성하기 위해 요구되는 신축건물의 성능기준 강화 수준과 그린리모델링 시행 수준을 정량적으로 추정함으로써 감축목표의 적정성 및 실현 가능성에 대한 검토 가능
 - 행태개선 부문의 경우 정책효과 예측이 쉽지 않아 감축목표의 적정성 검토 불가능
- 다음에서 제시하는 적정성 검토 방법은 국가 기본계획 수립 시, 기 수립된 건물부문 온실가스 감축 목표의 달성 가능성 검토에 적용된 방식으로 각 시도의 지역여건 및 특성에 따라 보다 적합한 방법론 적용 가능



[온실가스 감축 목표의 적정성 검토 과정]

- (건축물 용도별 감축목표 분석 예시) 2007년 건물부문의 온실가스 배출량은 138백만TCO₂eq였으나, 2020년에는 179백만TCO₂eq까지 증가할 것으로 예측되며, 이 중 26.9%를 감축해 2020년 온실가스 배출량을 131백만TCO₂eq 이하로 유지하겠다는 목표를 수립하고, 주거와 비주거 부문에 대해 각각 63.82백만TCO₂eq와 67.09백만TCO₂eq의 온실가스 배출 허용치를 할당
 - 전체적으로 봤을 때, 신축 건축물과 행태개선을 통한 감축목표가 약 12백만TCO₂eq로 비슷하며, 기존 건축물을 통한 감축목표는 이들의 약 2배
 - 주거용도가 비주거용도에 비해 기존 건축물에 할당된 양이 더욱 큼

[감축수단별 · 단계별 온실가스 감축목표]

(단위: 백만TCO₂eq)

구분	전체		신축 건축물		기존 건축물		형태개선	
	2015년	2020년	2015년	2020년	2015년	2020년	2015년	2020년
합계	14.72	48.05	3.15	12.07	8.47	23.90	3.10	12.08
주거	7.53	23.62	1.38	4.66	4.72	14.11	1.43	4.85
비주거	7.19	24.43	1.77	7.41	3.75	9.79	1.67	7.23

출처: “2020년 저탄소 녹색사회 구현을 위한 로드맵(Roadmap), 부문별 · 업종별 · 연도별 온실가스 감축목표 확정”, 부처합동 보도자료, 2011년 7월 12일; 국토해양부 녹색건축과(2012), “2012 업무계획”, p.20을 활용하여 재정리

- (신축 주거용 건축물 부문 감축목표의 적정성 검토 예시) 2015년과 2020년의 국가 목표를 달성하기 위한 주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출 감축 의무량은 각각 3.962kgCO₂/m²와 8.476kgCO₂/m²로 나타남
 - 따라서 2015년과 2020년의 주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출량은 각각 42.901kgCO₂/m²와 38.404kgCO₂/m² 이하가 되어야 함
 - 이를 위해 주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출 허용 기준을 2008년에서 2015년까지는 42.901kgCO₂/m², 2016년부터 2020년까지는 30.600kgCO₂/m²이하로 적용
 - 이는 2007년 연면적당 탄소배출량 현황에 비해 각각 12.932%와 37.897% 작은 수준
 - 그러나 이 값은 2012년 이미 시행된 주거용 신축건물 설계기준의 에너지 절감률 30%와, 2017년 적용 예정인 에너지 절감률 60%에 비해서는 훨씬 낮은 수준이며, 특히 2015년 배출허용량은 표준 주택의 탄소배출현황에 비해서도 낮은 수준
 - 따라서 주거용 신축건물 부문에 할당된 온실가스 감축목표는 쉽게 달성 가능한 목표라고 판단됨

[탄소배출 감축 목표(신축건물의 단위면적당 탄소배출량 감축률 및 배출 설계기준)]

구분	주거용			비주거용		
	2007년말	2015년말	2020년말	2007년말	2015년말	2020년말
전체 건물	총연면적(m ²)	1,430,812,183	1,726,847,348	1,865,151,465	803,426,749	976,516,105
	탄소배출 예측치(BAU)(백만TCO ₂)	70.500	80.925	87.440	67.600	82.320
	탄소배출 허용치(백만TCO ₂)*		74.825	68.670		76.800
	연면적당 탄소배출 예측치(kgCO ₂ /m ²)	49.273	46.863	46.881	84.140	84.300
	연면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		43.330	36.817		78.647
신축 건물	표준 건축물**의 연면적당 탄소배출량(kgCO ₂ /m ²)	42.818			73,118	
	신축건물 연면적(m ²)		348,300,424	549,758,702		198,856,416
	탄소배출 감축 의무량(백만TCO ₂)		1.380	4.660		1.770
	연면적당 감축 의무량(kgCO ₂ /m ²)		3.962	8.476		8.901
	일괄 적용시 연면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)			38.404		62.054
	단계적 적용시 연면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		42.901	30.600		75.399
	일괄 적용시 연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)			22.057%		26.249%
	단계적 적용시 연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)		12.932%	37.897%		10.388%
	일괄 적용시 연면적당 배출량 감축률(표준건축물 대비)			10.308%		15.131%
	단계적 적용시 연면적당 배출량 감축률(표준건축물 대비)		-0.192%	28.536%		-3.120%
신축 기준	일괄 적용시(kgCO ₂ /m ²)	2008~2020: 38.404		2008~2020: 62.054		
	단계적 적용시(kgCO ₂ /m ²)	2008~2015: 42.901 2016~2020: 30.600		2008~2015: 75.399 2016~2020: 30.845		

주: *행태개선 부문을 고려하지 않은 값. **2007년 기준 연면적당 탄소배출량 예측치는 해당 시기에 존재하는 모든 건축물의 평균적인 성능을 의미하므로, 신축 성능규제의 강화 수준을 파악하기 위해서는 해당시기 표준 신축 건축물의 탄소배출량 정보와의 비교가 필요함. 이에 본 연구에서는 주거용 표준 건축물은 “친환경주택의 건설기준 및 성능(2009)”에 제시된 기준주택 평면을 적용해 전용면적이 85㎡(보양면적 110㎡로 적용)인 기준주택의 탄소배출량을 산정한 조상규·이진민(2009)의 연구결과를 준용함. 비주거용 표준 건축물은 주거용 표준 건축물의 연면적당 탄소배출량 산정값에 비주거용과 주거용의 2007년 기준 연면적당 탄소배출량 예측치 비율을 곱해 간략 추정함

※ 신축건물의 연면적당 탄소 배출량 감축률은 2007년 이후 해당 목표시점까지 준공된 모든 건축물에 일괄적으로 적용했을 경우 목표 시점의 탄소배출 감축률 목표달성이 가능하도록 산정된 수치

- 예를 들어, 2015년 주거용 신축건물의 탄소배출 감축목표 달성을 위해서는 2007년 이후 준공된 모든 신축건물의 효율을 12.932% 향상시켜야 하며, 2020년 목표를 달성하기 위해서는 2007년 이후 준공된 모든 신축건물에 대해 처음부터 22.057%의 효율을 향상시켜야함

- 즉, 2008년부터 2015년까지 준공된 모든 신축건물의 효율을 12.932% 향상시키고 난 후, 2015년부터 2020년까지 준공된 건물의 효율을 22.057% 향상시킬 경우에는 2020년까지의 온실가스 감축목표를 달성할 수 없음

- 따라서 신축건물 규제 강화를 단계적으로 시행할 경우를 고려해, 2차 목표 기간 5년간(2016~2020년)의 탄소배출 감축 원단위를 별도로 산정

- 이때, 연면적당 탄소배출 감축 부담량은 5년간 감축 목표 증가분을 5년간 신축건물 연상면적 증가분으로 나누어 산정

• (신축 비주거용 건축물 부문 감축목표의 적정성 검토 예시) 2015년과 2020년의 국가 목표를 달성하기 위한 비주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출 감축 의무량은 각각 $8.901\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 와 $24.726\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 로 주거용 신축건물에 비해 2~3배 이상 큰 것으로 나타남

- 2015년과 2020년의 비주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출량은 각각 $75.399\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 와 $62.054\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 이하가 되어야 함

- 이를 위해 주거용 신축건물의 연면적당 탄소배출 허용 기준을 2008년에서 2015년까지는 $75.399\text{kgCO}_2/\text{m}^2$, 2016년부터 2020년까지는 $30.845\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 이하로 적용해야 함

- 이는 2007년 연면적당 탄소배출량 현황에 비해 각각 10.388%와 63.341% 작은 수준

- 그러나 2007년 평균 대비 감축률인 10.388%는 2012년 비주거용 신축건물 설계기준의 에너지 절감 목표인 15%에 비해 낮은 목표수준이며, 2015년 연면적당 탄소배출 허용치는 비주거용 표준 건축물에 비해서도 완화된 기준인 것으로 산정되어, 2015년까지의 비주거용 건물의 온실가스 감축 목표가 다소 낮은 수준으로 책정되어 있는 것으로 판단

- 반면, 신축규제의 단계적 적용시 2차 목표기간인 2016년부터 2020년까지의 적용기준은 2007년 평균과 표준건축물 대비 각각 63.341%와 57.815% 강화되어야 하는 것으로 나타나, 2017년 적용 예정인 에너지 절감률 30%에 비해서 다소 높은 수준

- 이는 비주거용 건축물의 경우, 주거용 건축물에 비해 2015년 목표와 2020년 목표의 차가 과도하게 크게 설정이 되어 있기 때문인 것으로 판단됨

- 결과적으로, 비주거용 신축건물 부문의 경우, 2015년 목표의 달성 가능성은 높은 반면 2020년 목표는 다소 높게 책정되어 있는 것으로 평가됨

- (기존 건축물 그린리모델링의 온실가스 감축효과에 대한 가정) 한국시설안전공단(2012)이 그린리모델링을 시행한 6개 건축물의 평균 에너지 절감률을 보정하여 적용

- 온실가스 감축률과 에너지 절감률이 동일한 것으로 가정
- 아래의 표와 같이 한국시설안전공단이 시행한 6개 그린리모델링 사업의 평균 에너지 절감률은 27.935%로 나타남
- 그러나 이 결과는 난방, 냉방, 조명, 급탕, 환기 목적의 1차 에너지 소비량에 대한 에너지 절감률을 의미하므로 전체 에너지 소비량에 대한 절감률은 더 작을 것
- 2011년도 에너지총조사 보고서에 따르면 난방, 냉방, 조명, 급탕, 환기 등 주요 5개 부문의 에너지 소비량 분담률은 약 79.248%(에너지경제연구원, 2012)
- 따라서 그린리모델링의 에너지 절감률은 약 22.138% 수준으로 가정
- 그린리모델링의 온실가스 감축률: $27.935\% \times 79.248\% = 22.138\%$

※ 그린리모델링 적용 건축물의 사용년수에 따라서 온실가스 감축 효과가 달라질 수 있으나, 본 연구에서는 다음과 같은 근거 하에 사용년수에 대해 고려하지 않음

- ① 한국시설안전공단에서 그린리모델링을 시행한 여섯 개 사례의 평균 사용년수는 22.82년으로 2012년 말 기준 기존 건축물(2008년 이전)의 평균 사용년수인 19.26년(주거용 19.16년, 비주거용 19.42년)과 3.57년 밖에 차이가 안남(35년 이상 된 건축물과 사용년수가 불명확한 건축물의 사용년수는 40년으로 가정하고 사용년수별 연면적을 기준으로 가중 평균)
- ② 2011년도 에너지 총조사 보고서(에너지경제연구원, 2012, p. 642)에 따르면 단위면적당 에너지 소비량이 사용년수에 따라서 큰 차이를 보이지 않음

[그린 리모델링 적용 사례의 에너지 소비 절감률]

건물명	용도	위치	사용년수(준공년도)	연면적(m ²)	적용 기술	1차에너지 소비 절감률(%)	투자비용(원/m ²)	회수기간(년)
A	업무시설	서울시 노원구	34년(1977)	1,923	외피 내단열 보강, 지붕단열공사, 창호 개선, 보일러 효율 개선	25.66	102,736	13.43
B	숙소시설	서울시 노원구	34년(1977)	13,906	외피 내단열 보강, 지붕단열공사, 창호 개선	25.66	95,905	6.89
C	업무시설	경기도 군포시	16년(1995)	4,321	창호개선, LED 조명 및 효율 개선	35.37	81,855	12.48
D	다중이용시설	서울시 강남구	30년(1981)	8,049	창호개선, 블라인드 설치	24.70	6,552	6.70
E	업무시설	전라북도 익산시	10년(2001)	5,383	외피 내단열 보강, 지붕단열공사, 창호 개선, LED 조명 개선, 블라인드 설치	32.67	51,494	9.03
F	업무시설	서울시 동작구	13년(1998)	20,389	창호 개선, LED 조명 개선, 블라인드 설치	23.55	40,278	5.62
평균			22.83년(1988)	8,995		27.935	57,843	7.17

출처: 한국시설안전공단(2012), 「공공건축물 그린리모델링 활성화를 위한 기초 연구」, pp.108-163

- (기존 건축물 그린리모델링 소요 비용에 대한 가정) 한국시설안전공단(2012)이 6개 건축물에 대해 시행한 그린리모델링의 평균 비용을 적용

- 아래 표와 같이 건물 및 적용기술의 유형에 따라 투자비용이 달라질 수 있으나, 표준 그린리모델링 사업이 정립되어 있는 상태가 아니므로, 여섯 사례의 평균 비용을 활용

- 단위면적당 그린리모델링 비용: 57,843원/㎡

[그린 리모델링 적용 사례의 단위면적당 투자비용]

건물명	연면적(㎡)	조명성능 개선비용(원)	단열성능 개선비용(원)	장비성능 개선비용(원)	창호성능 개선비용(원)	합계(원)	단위면적당 비용(원/㎡)
A	1,923.0	-	84,944,564	19,760,000	92,857,050	197,561,614	102,736
B	13,906.0	-	549,507,133	-	784,145,162	1,333,652,295	95,905
C	4,321.0	79,950,000	-	-	273,747,603	353,697,603	81,855
D	8,049.0	-	-	-	133,230,448	133,230,448	6,552
E	4,549.8	78,780,000	73,080,946	-	82,427,813	234,288,759	51,494
F	20,389.0	86,385,000	-	-	734,840,136	821,225,136	40,278
합계	53,137.8	245,115,000	707,532,643	19,760,000	2,101,248,212	3,073,655,854	57,843

출처: 한국시설안전공단(2012), 「공공건축물 그린리모델링 활성화를 위한 기초 연구」, p.159

- (기존 주거용 건축물 부문 감축목표의 적정성 검토 예시) 2015년과 2020년의 국가 목표를 달성하기 위한 주거용 기존건물의 연면적당 감축 의무량은 각각 3.424kgCO₂/㎡와 10.727 kgCO₂/㎡으로 나타남

- 따라서 2015년과 2020년의 주거용 기존건물의 평균적인 연면적당 탄소배출량은 각각 43.439kgCO₂/㎡와 36.154kgCO₂/㎡ 이하가 되어야 함

- 이는 2007년 연면적당 탄소배출량 현황에 비해 각각 11.840%와 26.625% 작은 수준

- 즉, 2020년까지 전체 주거용 기존건물의 평균 효율을 26.625% 향상시킬 필요가 있는데, 이는 그린리모델링의 평균 에너지 절감률(탄소 감축률)인 27.9%보다도 큰 수치

- 또한, 온실가스 감축목표 달성을 위한 주거용 기존건물의 단위면적당 배출량 허용치인 36.154kgCO₂/㎡는 신축건물에 할당된 허용치 38.404kgCO₂/㎡보다도 작은 값임

- 따라서 현재 그린리모델링의 온실가스 감축효과를 고려할 때, 2020년까지 주거용 기존건물에 할당된 온실가스 감축목표를 달성하는 것은 쉽지 않을 것으로 판단

- 목표 달성을 위해 요구되는 그린리모델링 물량은 약 13억㎡로 산정되었으며, 이는 2007년 전체 주거용 기존 건축물의 90.406%에 달하는 규모

- 요구되는 투자비용 또한 약 75조원으로 산정되어, 기존건물에 대한 국가 온실가스 감축목표가 과도하게 높게 책정된 것으로 판단됨

[탄소배출 감축 목표(기존건물의 연면적당 탄소배출 감축률 및 그린리모델링 물량)]

구분		주거용			비주거용		
		2007년말	2015년말	2020년말	2007년말	2015년말	2020년말
전체 건물	총연면적(m²)	1,430,812,183	1,726,847,348	1,865,151,465	803,426,749	976,516,105	1,054,621,959
	탄소배출 예측치(BAU)(백만TCO₂)	70.500	80.925	87.440	67.600	82.320	91.520
	탄소배출 허용치(백만TCO₂)*		74.825	68.670		76.800	74.320
	연면적당 탄소배출 예측치(kgCO₂/m²)	49.273	46.863	46.881	84.140	84.300	86.780
	연면적당 탄소배출 허용치(kgCO₂/m²)		43.330	36.817		78.647	70.471
기존 건물	기존건물 연면적(m²)	1,430,812,183	1,378,546,924	1,315,392,764	803,426,749	777,659,689	754,934,254
	폐쇄말소율(2007년 대비)		3.653%	8.067%		3.207%	6.036%
	탄소배출 감축 의무량(백만TCO₂)		4.720	14.110		3.750	9.790
	연면적당 감축 의무량(kgCO₂/m²)		3.424	10.727		4.822	12.968
	연면적당 탄소배출 허용치(kgCO₂/m²)		43.439	36.154		79.478	73.812
	연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)		11.840%	26.625%		5.541%	12.274%
리모델링 물량	목표시점까지의 리모델링 물량(m²)		432,709,823	1,293,545,678		201,322,401	525,585,682
	2007년 기존건물 연면적 대비 목표 시점까지의 그린리모델링 적용비율		30.242%	90.406%		25.058%	65.418%
	목표시점까지의 투자비용(조 원)**		25.029	74.823		11.645	30.401

주: *행태개선 부문을 고려하지 않은 값. **그린리모델링의 온실가스 감축 효과와 단위면적당 리모델링 비용은 각각 22.138%와 57,843 원/m²으로 가정함(본문 참고)

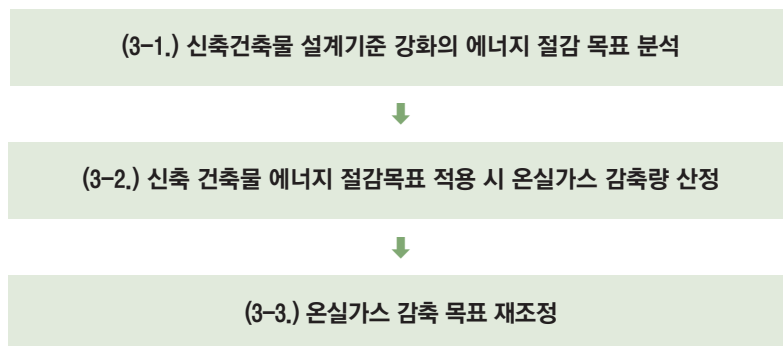
- (기존 비주거용 건축물 부문 감축목표의 적정성 검토 예시) 2015년과 2020년의 국가 목표를 달성하기 위한 비주거용 기존건물의 연면적당 감축 의무량은 각각 4.822kgCO₂/m²와 12.968kgCO₂/m²으로 나타남
 - 따라서 2015년과 2020년의 비주거용 기존건물의 연면적당 탄소배출량은 각각 79.478kgCO₂/m²와 73.812kgCO₂/m²이하가 되어야 함
 - 이는 2007년 연면적당 탄소배출량 현황에 비해 각각 5.541%와 12.274% 작은 수준
 - 즉, 2020년까지 전체 비주거용 기존건물의 평균 효율을 12.274% 향상시킬 필요가 있으며, 이를 위해서는 2007년 현재 비주거용 기존건물 중 약 65.418% 가량에 대해 그린리모델링 사업 적용이 요구됨
 - 주거용과는 달리 기존건물의 연면적당 배출 허용량이 신축건물보다는 높게 산정되긴 했으나, 2020년까지의 리모델링 비용이 약 30조원에 달하는 것으로 나타나 비주거용 기존건물의 온실가스 감축 목표 또한 달성이 용이치 않을 것으로 예상

• (국가 온실가스 감축 목표의 적정성 검토 종합 예시) 앞서 분석한 적정성 검토 내용을 종합하면 다음과 같음

- (신축 건물: 주거용) 주거용 신축건물의 국가 온실가스 감축목표는 이미 시행되었거나 시행 예정인 신축건물 에너지 감축 목표보다도 약한 규제 수준이므로 온실가스 감축목표를 추가 달성할 수 있는 여지가 있음 → 신축건물과 기존건물 간 목표 재조정을 통해, 신축건물의 부담을 강화하고 기존건물의 감축부담을 경감시킬 필요
- (신축 건물: 비주거용) 2015년까지의 목표 달성은 가능하나, 2차 목표 기간(2016~2020년) 동안의 온실가스 감축목표가 과도하게 책정되어 있어, 현재 예정되어 있는 비주거용 신축건물의 에너지 절감 목표만으로는 국가 온실가스 감축 목표 달성이 불가능할 것으로 판단 → 특히, 주거용에 비해 1, 2차 목표기간의 감축목표 차가 너무 커, 조정 필요
- (기존 건물: 주거용) 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 연면적당 탄소배출 허용치를 산정한 결과, 주거용 기존건물의 경우 주거용 신축건물 보다도 강한 수준의 감축이 요구되는 것으로 나타남 → 결과적으로 주거용 기존건물에 대한 국가 온실가스 감축목표는 너무 과도한 물량에 대한 그린리모델링을 강제하기 때문에 재조정이 요구됨
- (기존 건물: 비주거용) 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 2007년 현재 비주거용 기존 건물 중 약 65%에 대해 그린리모델링 사업 적용 필요 → 주거용 기존건물에 비해서는 달성 가능성이 높지만, 결코 달성이 용이치는 않을 것으로 판단
- (종합) 주거용과 비주거용 각각의 온실가스 감축목표 총량은 유지한다는 가정 하에,
 - 주거용의 경우 이미 시행되었거나 시행 예정인 신축건물 에너지 감축 목표를 적용해서 추가로 달성 가능한 감축량만큼 늘리는 대신 기존건물에 할당된 목표를 줄이는 것이 바람직
 - 비주거용의 경우 신축건물 에너지 절감목표를 적용하더라도 신축건물에서 추가로 달성 가능한 감축량은 없으나 1, 2차 목표기간에 비정상적으로 배분된 감축목표를 재조정 한다는 측면에서 주거용과 마찬가지로 신축건물 에너지 감축목표를 적용하고 그로부터 도출된 결과를 토대로 신축 건물과 기존건물에 할당된 목표를 재조정

■ 3단계: 지역별 온실가스 감축 목표 재조정

- 앞서 분석한 국가 온실가스 감축량 적정성 검토를 바탕으로 온실가스 감축 목표 재조정
- 다음에서 제시하는 방법은 국가 기본계획 수립 시, 기 수립된 건물부문 온실가스 감축 목표의 재조정에 적용된 방식으로 각 시도의 지역여건 및 특성에 따라 보다 적합한 방법론 적용 가능



[온실가스 감축 목표의 적정성 검토 과정]

- (신축 건축물 설계기준 강화에 따른 에너지 절감 목표 예시) 2025년 이후 제로에너지 의무화를 목표로 에너지 절약 설계기준을 단계적으로 강화할 예정이며 이 목표를 반영해 온실가스 감축 목표 재조정

[건축물 유형별 신축건축물 에너지 절감 목표]

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

출처: 제1차 녹색건축물 기본계획, 제2차 에너지기본계획, 제2차 녹색성장 5개년 계획

- (신축 건축물 온실가스 감축량 산정을 위한 가정) 건축물의 에너지 절감률과 동일하게 온실가스가 감축되는 것으로 가정
 - 2008년부터 2011년까지는 신축건물의 에너지 절감 목표가 적용되지 않는 시기이므로, 이 시기 동안 건설된 신축건물의 단위면적당 온실가스 배출량은 2009년 기준으로 발표된 표준 건축물의 단위면적당 탄소배출량 예측치와 동일하다고 가정
 - 2012년부터 2016년까지 건설된 주거용과 비주거용 신축건물에 대해 각각 30%와 15%의 에너지 절감률(탄소배출 감축률)을 적용하며, 2017년부터 2020년까지 건설된 건물에 대해서는 각각 60%와 30%를 적용
 - 이 외에 계산에 필요한 기본 정보는 아래 표와 같음

[온실가스 감축목표 재조명을 위한 기본 조건]

구분		주거	비주거
표준주택의 단위면적당 탄소배출 예측치(kgCO ₂ /m ²)		42.818	73.118
2012년~2016년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		30%	15%
2017년~2020년 신축 건축물 에너지(탄소) 감축 기준		60%	30%
2012년~2016년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		29.973	62.150
2017년~2020년 단위면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		17.127	51.182
2015년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008년~2011년 신축	186,679,909	109,951,956
	2012년~2015년 신축	161,620,515	88,904,459
2020년 기준 신축 시기별 건축물 잔존 연면적(m ²)	2008년~2011년 신축	185,936,566	108,814,093
	2012년~2016년 신축	201,603,258	108,743,191
	2017년~2020년 신축	162,218,878	82,130,422

주: “친환경주택의 건설기준 및 성능(2009)”에 제시된 기준주택 평면을 적용해 전용면적이 85m²(분양면적 110m²로 적용)인 기준주택의 탄소배출량을 산정한 조상규 · 이진민(2009)의 연구결과를 준용함. 비주거용 표준 건축물은 주거용 표준 건축물의 연면적당 탄소배출량 산정값에 비주거용과 주거용의 2007년 기준 연면적당 탄소배출량 예측치 비율을 곱해 간략 추정함

- (신축 건축물 온실가스 감축량 산정 예시) 신축건물 에너지 절감목표 적용 시, 2020년 주거용 신축건물과 비주거용 신축건물의 총 탄소배출량은 각각 16.782백만TCO₂와 18.918백만TCO₂로 탄소배출량 예측치에 비해 각각 8.991백만TCO₂와 7.089백만TCO₂ 작은 값임

- 주거용의 경우, 신축건물에 할당된 국가 온실가스 감축목표를 2배 가량 추가 달성할 수 있는 것으로 나타난 반면, 비주거용의 경우 약 4% 가량 감축량이 부족한 것으로 나타남
- 따라서 신축건물에서 추가로 감축된 양을 고려해 신축건물과 기존건물에 할당된 국가 온실가스 감축목표를 재조정할 필요가 있음

[신축건물의 에너지 절감목표 적용 시 온실가스 감축량 및 목표 달성률]

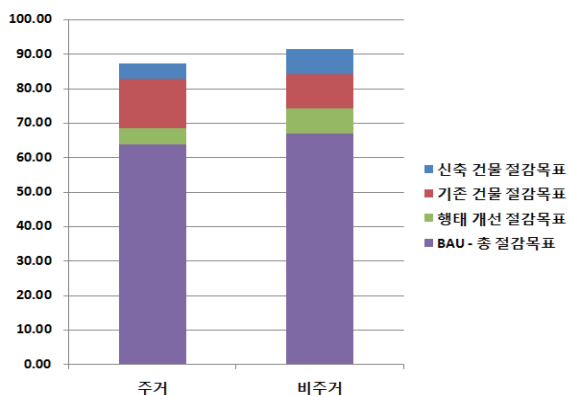
구분	2015년			2020년		
	주거	비주거	합계	주거	비주거	합계
탄소배출량 예측치 (목표시기 연간 기준) (백만TCO ₂)	16.322	16.764	33.086	25.773	26.007	51.780
신축건물 에너지 절감목표 적용 시 탄소배출량 (목표시기 연간 기준)(백만TCO ₂)	12.838	13.565	26.402	16.782	18.918	35.701
신축건물 에너지 절감목표 적용을 통한 탄소배출 감축량(목표시기 연간 기준)(백만TCO ₂)	3.485	3.199	6.683	8.991	7.089	16.079
신축건물에 대한 국가 온실가스 감축목표(백만TCO ₂)	1.380	1.770	3.150	4.660	7.410	12.070
국가 온실가스 감축목표 대비 추가 감축량(백만TCO ₂)	2.105	1.429	3.533	4.331	-0.321	4.009
국가 온실가스 감축목표 달성률(%)	253%	181%	212%	193%	96%	133%

- (온실가스 감축 목표 재조정 결과 예시) 최종적으로, 주거용 건축물 중 신축건물에 할당된 온실가스 감축목표를 4,331백만TCO₂ 늘리고(+93%) 같은 양을 기존건물에 할당된 목표에서 줄여(-31%), 새로운 온실가스 감축목표를 설정함

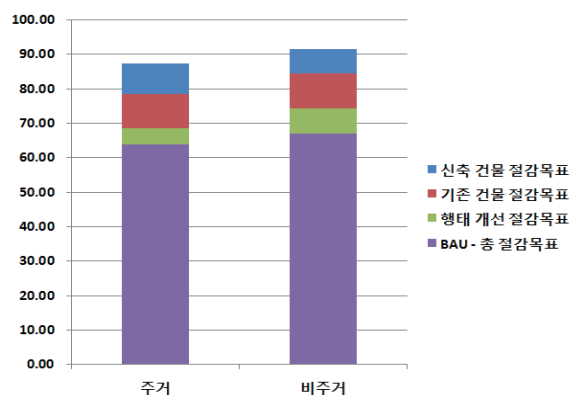
- 반대로, 비주거용의 경우는 신축건물에 할당된 감축목표를 0.321백만TCO₂ 줄이는 대신 같은 양을 기존건물에 추가로 할당

[온실가스 감축목표 재조정 결과]

용도	구분	2015년 목표			2020년 목표		
		신축건물	기존건물	합계	신축건물	기존건물	합계
주거용	기존 국가 온실가스감축목표 (백만TCO ₂)	1.380	4.720	6.100	4.660	14.110	18.770
	조정된 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂)	3.485	2.615	6.100	8.991	9.779	18.770
	증감량(백만TCO ₂)	2.105	-2.105	0.000	4.331	-4.331	0.000
	증감율	152.52%	-44.59%	0.00%	92.93%	-30.69%	0.00%
비주거용	기존 국가 온실가스감축목표 (백만TCO ₂)	1.770	3.750	5.520	7.410	9.790	17.200
	조정된 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂)	3.199	2.321	5.520	7.089	10.111	17.200
	증감량(백만TCO ₂)	1.429	-1.429	0.000	-0.321	0.321	0.000
	증감율	80.72%	-38.10%	0.00%	-4.34%	3.28%	0.00%



[변경전(2020년 기준)]



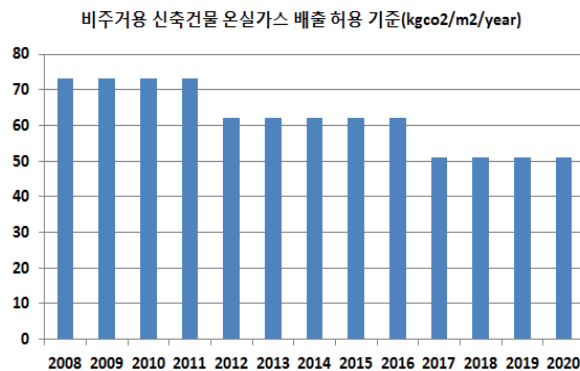
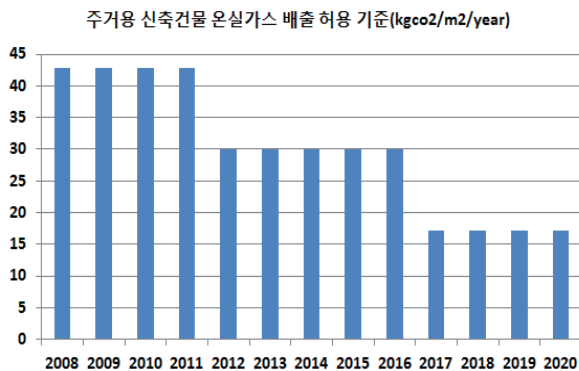
[변경후(2020년 기준)]

■ 4단계: 신축 건축물 설계기준 강화에 의한 온실가스 감축 목표 설정

- 국가에서 발표한 신축 건축물 에너지 절감 목표에 맞춰 설계기준 강화
- (주거용 신축 건축물 설계기준 강화 예시) 2012년 30% 절감(설계기준: 29.973kgCO₂/m²/year), 2017년 60% 절감(설계기준: 17.127kgCO₂/m²/year)
- (비주거용 신축 건축물 설계기준 강화 예시) 2012년 15% 절감(설계기준: 62.150kgCO₂/m²/year), 2017년 30% 절감(설계기준: 51.182kgCO₂/m²/year)

[신축건물의 연차별 설계기준 적용 수준]

구분		2008~2011년	2012~2016년	2017~2020년
주거	감축률*	—	30% 강화	60% 강화
	설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	42.818	29.973	17.127
구분		2008~2011년	2012~2016년	2017~2020년
비주거	감축률*	—	15% 강화	30% 강화
	설계기준(kgCO ₂ /m ² /year)**	73.118	62.150	51.182



주: *주거용의 감축률은 신축건물 설계기준의 에너지 절감목표를 준용한 수치이며, 비주거용의 감축률은 비주거용 신축건물에 할당된 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 감축률을 제시한 것임. **설계기준은 단위면적당 연간 탄소배출 허용량(kgCO₂/m²/year)을 의미함. 초기 설계기준(2008~2011년)은 표준 건축물의 단위면적당 연간 탄소배출량을 의미함

5단계: 기존 건축물 그린리모델링 시행에 의한 온실가스 감축 목표 설정

- 신축 건축물의 온실가스 감축 목표에 따라 그린리모델링 온실가스 감축 목표 재조정
- (주거용 기존 건축물 온실가스 감축 목표 설정 예시) 재조정된 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 2015년과 2020년의 주거용 기존건물의 연면적당 감축 의무량은 각각 1.897kgCO₂/m²와 7.434kgCO₂/m²으로, 기존 감축목표를 적용했을 시 산정된 3.424kgCO₂/m²와 10.727 kgCO₂/m²에 비해 다소 작게 산정됨
 - 즉, 2020년까지 전체 주거용 기존건물의 평균 효율을 19.943% 향상시켜야 함
 - 이를 위해서는 약 63%의 주거용 기존건물에 대해 그린리모델링을 적용해야하며, 약 52조원의 비용이 소요될 것으로 예상됨
- (비주거용 기존 건축물 온실가스 감축 목표 설정 예시) 재조정된 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 2015년과 2020년의 비주거용 기존건물의 연면적당 감축 의무량은 각각 2.985kgCO₂/m²와 13.394kgCO₂/m²으로, 2020년의 경우 기존 감축목표를 적용했을 시 산정된 12.968 kgCO₂/m²에 비해 다소 크게 산정됨
 - 이에 따라, 목표달성을 위한 그린리모델링 물량 또한 전체의 68%로 3%p가량 증가했으며, 예상 투자 비용 또한 31조원으로 소폭 증가함

[탄소배출 감축 목표(기존건물의 연면적당 탄소배출 감축률 및 그린리모델링 물량)]

구분		주거용			비주거용		
		2007년 말	2015년 말	2020년말	2007년 말	2015년 말	2020년말
전체 건물	총연면적(m ²)	1,430,812,183	1,726,847,348	1,865,151,465	803,426,749	976,516,105	1,054,621,959
	탄소배출 예측치(BAU)(백만TCO ₂)*	70.500	80.925	87.440	67.600	82.320	91.520
	탄소배출 허용치(백만TCO ₂)*		76.929	73.001		78.229	73.999
	연면적당 탄소배출 예측치(kgCO ₂ /m ²)	49.273	46.863	46.881	84.140	84.300	86.780
	연면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		43.330	36.817		78.647	70.471
기존 건물	기존건물 연면적(m ²)	1,430,812,183	1,378,546,924	1,315,392,764	803,426,749	777,659,689	754,934,254
	폐쇄말소율(2007년 대비)		3.653%	8.067%		3.207%	6.036%
	탄소배출 감축 의무량(백만TCO ₂)		2.615	9.779		2.321	10.111
	연면적당 감축 의무량(kgCO ₂ /m ²)		1.897	7.434		2.985	13.394
	연면적당 탄소배출 허용치(kgCO ₂ /m ²)		44.966	39.446		81.315	73.386
	연면적당 배출량 감축률(2007년 대비)		8.741%	19.943%		3.357%	12.780%
리모델링 물량	목표시점까지의 리모델링 물량(m ²)		239,753,015	896,520,051		24,621,535	542,838,890
	2007년 기존건물 연면적 대비 목표 시점까지의 그린리모델링 적용비율		16.756%	62.658%		15.511%	67.565%
	목표시점까지의 투자비용(조 원)**		13.868	51.857		7.208	31.399

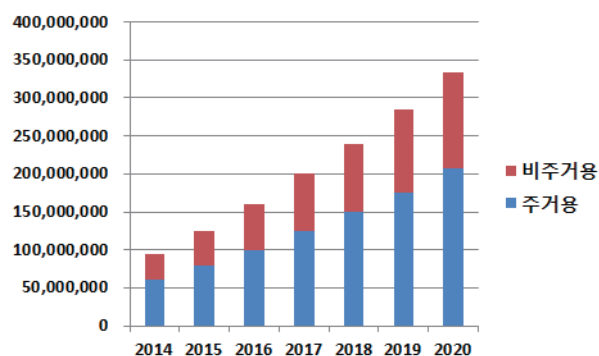
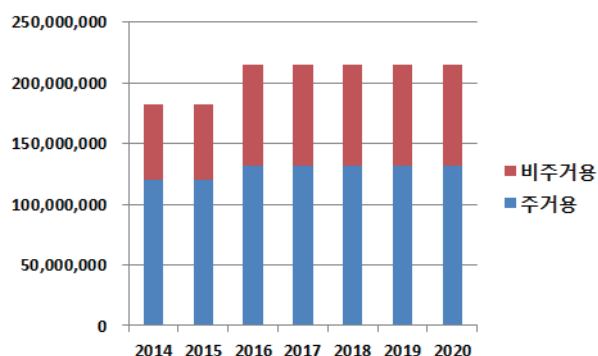
주: *행태개선 부문을 고려하지 않은 값. **그린리모델링의 온실가스 감축 효과와 단위면적당 리모델링 비용은 각각 22.138%와 57,843 원/m²으로 가정함(본문 참고)

• (연차별 그린리모델링 사업 시행계획 수립 예시) 앞선 분석에서 2008년부터 2020년까지 소요되는 그린리모델링 비용을 산정했으나, 현실적으로는 2014년부터 그린리모델링의 시행이 가능

- 따라서 다음과 같은 두 가지 시나리오를 고려할 수 있음
- 2015년과 2020년의 단계적 목표 달성을 위해 반드시 시행해야할 연면적을 산정해 배분한 것
- 점진적인 확대를 위해 2015년 목표를 무시하고 2020년 목표 달성만을 위해 점차적으로 시행량을 증가시키며 배분한 것
- 초기 단계부터 그린리모델링 목표량을 과하게 부과하는 것은 무리가 있으므로, 현실적인 상황을 고려해 대안 2를 선택하는 것이 바람직

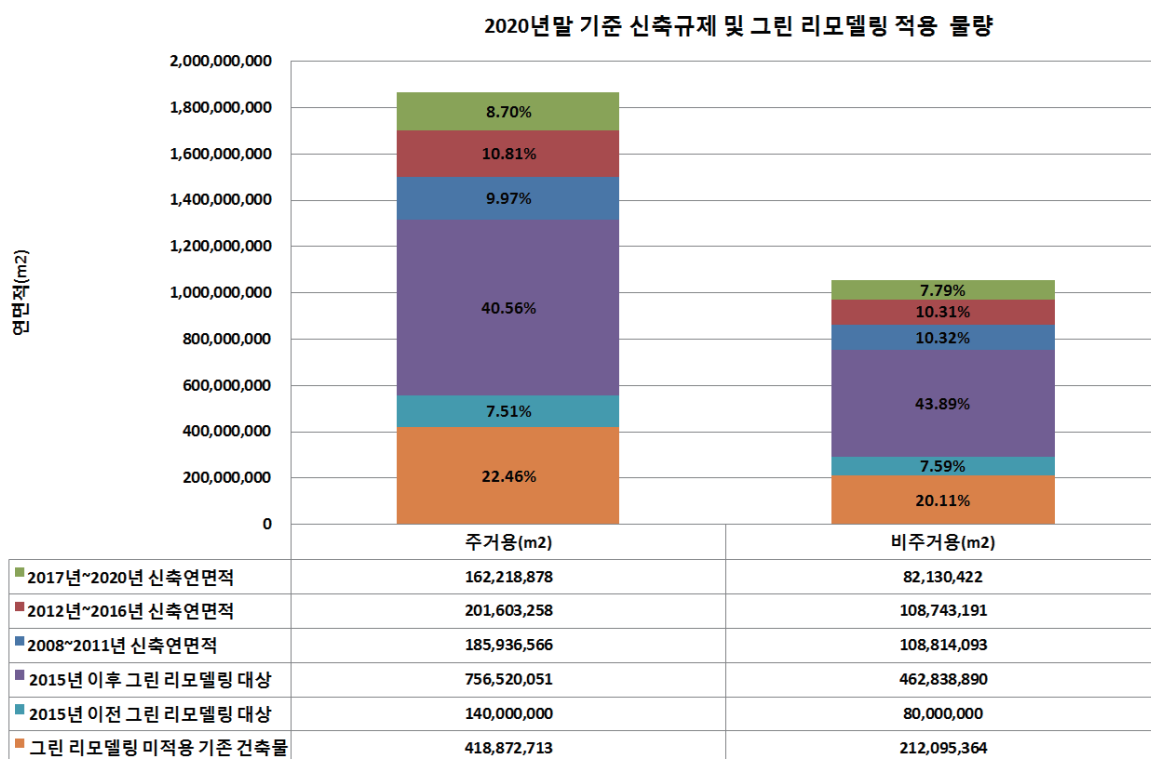
[연차별 그린리모델링 사업 시행계획 예시]

대안 1: 단계별 목표 달성			대안 2: 점진적 증가		
	연차별 그린리모델링 시행 면적(m ²)			연차별 그린리모델링 시행 면적(m ²)	
	주거용	비주거용		주거용	비주거용
2014	119,876,508	62,310,768	2014	60,000,000	35,000,000
2015	119,876,508	62,310,768	2015	80,000,000	45,000,000
2016	131,353,407	83,643,471	2016	100,000,000	60,000,000
2017	131,353,407	83,643,471	2017	125,000,000	75,000,000
2018	131,353,407	83,643,471	2018	150,000,000	90,000,000
2019	131,353,407	83,643,471	2019	175,000,000	110,000,000
2020	131,353,407	83,643,471	2020	206,520,051	127,838,890
2014-2018	633,813,237	375,551,948	2014-2018	515,000,000	305,000,000
총계	1,530,333,287	542,838,890	총계	896,520,051	542,838,890



- (신축건물 성능규제 및 그린리모델링 적용 대상 물량 종합 예시) 2020년까지의 신축건물 성능규제 및 그린리모델링 적용 대상 물량(연면적)과 2020년말 기준 총 연면적 대비 점유율을 나타내면 아래의 그림과 같음(그린리모델링 점진적 적용 시나리오 기준)

- 주거용의 경우, 신축규제 적용 면적, 그린리모델링 적용 면적, 미적용 면적이 각각 30%, 48%, 22% 정도로 나타남
- 비주거용의 경우는 각각 28%, 51%, 20% 정도로 나타남



[신축건물 성능규제 및 그린리모델링 적용 대상 물량 예시]

■ 6단계: 행태개선을 통한 온실가스 감축 목표 설정

- 국가 온실가스 감축 목표에서 제시된 행태개선 부문의 감축 비율을 적용하여 할당받은 감축량 중 행태개선 부문의 감축량 산정
 - 2020년 기준 건축물 연상면적을 활용해 단위면적당 온실가스 감축량 산정
- 위의 방법은 국가 기본계획 수립 시, 기 수립된 건물부문 온실가스 감축 목표의 재조정에 적용된 방식으로 각 시도의 지역여건 및 특성에 따라 보다 적합한 방법론 적용 가능
- (행태개선 부문 온실가스 감축 목표 설정 예시) 행태개선 부문에 할당된 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 2020년까지 주거용과 비주거용 건축물에 대해 각각 단위면적당 8.82 및 24.13KgCO₂/m²/year의 온실가스 감축이 요구됨
 - 이는 연면적당 배출량 BAU 대비 약 10%와 26%에 해당하는 값으로, 행태 개선을 통한 온실가스 감축에도 상당량의 정책적 노력이 요구됨

[행태개선 부문에 할당된 온실가스 감축목표 달성을 위한 연면적당 절감목표 예시]

구분	주거용		비주거용	
	2015	2020	2015	2020
행태개선을 통한 온실가스 절감목표(백만TCO ₂ eq)	1.43	4.85	1.67	7.23
행태개선을 통한 연면적당 절감목표(KgCO ₂ /m ² /year)	4.11	8.82	8.40	24.13
연면적당 배출량 BAU(KgCO ₂ /m ² /year)	80.92	87.44	82.32	91.52
절감률	5.07%	10.09%	10.20%	26.36%

4. 소요 비용 및 기대효과 분석

1) 주요 내용

■ 소요 비용 및 자원 조달

- (소요 비용) 조성계획을 통해 제시한 각 실천과제에 소요되는 사회적 비용을 예측하여 제시
 - 신축 건축물 성능 강화에 따른 추가 건설비용, 기존 건축물 그린리모델링 비용 등
- (공공투자 및 자원조달 계획) 예상되는 총 비용 중 공공부문의 예산으로 충당 가능한 부분에 대한 자원조달 계획 제시
 - 중앙 부처 관련 사업비, 시도 예산 확보 계획 등

소요 비용 추정 사례

충남

■ 신축건물의 온실가스 감축을 위한 건설비 증가액

연도	주거용					비주거용				
	신축 연면적 (㎡)	적용 감축률 목표	연면적당 공사비 단가(원)	시공비 증가율	시공비 증가액 (억 원)	신축 연면적 (㎡)	적용 감축률 목표	연면적당 공사비 단가(원)	시공비 증가율	시공비 증가액 (억 원)
2012	1,120,386	30%	1,200,000	4.07%	547	1,101,983	30%	1,300,000	2.39%	343
2013	1,178,094	30%	1,200,000	4.07%	575	1,016,060	30%	1,300,000	2.39%	316
2014	1,210,679	30%	1,200,000	4.07%	597	898,658	30%	1,300,000	2.39%	279
2015	1,296,387	30%	1,200,000	4.07%	633	850,348	30%	1,300,000	2.39%	264
2016	1,382,096	30%	1,200,000	4.07%	675	802,038	30%	1,300,000	4.78%	499
2017	1,467,804	60%	1,200,000	8.13%	1,433	753,728	60%	1,300,000	4.78%	469
2018	1,553,512	60%	1,200,000	8.13%	1,516	705,418	60%	1,300,000	4.78%	439
2019	1,639,220	60%	1,200,000	8.13%	1,600	657,108	60%	1,300,000	4.78%	409
2020	1,724,929	60%	1,200,000	8.13%	1,684	608,798	60%	1,300,000	4.78%	379
합계	15,721,147				9,253	11,504,636				3,397
2015-19	6,910,478				4,847	4,010,192				1,950
주거·비주거 총계(2012-2020) : 1조 2천 6백억 원										
주거·비주거 총계(2015-2019) : 7천 9백억 원										

■ 기존건물의 그린리모델링에 소요되는 비용

연도	주거용		비주거용	
	시행 연면적(㎡)	투자비용(억 원)	시행 연면적(㎡)	투자비용(억 원)
2014	2,000,000	1,157	1,000,000	578
2015	3,500,000	2,025	1,750,000	1,012
2016	5,000,000	2,892	2,500,000	1,446
2017	6,500,000	3,760	3,250,000	1,880
2018	8,000,000	4,627	4,000,000	2,314
2019	9,500,000	5,495	4,750,000	2,748
2020	10,944,291	6,331	5,091,657	2,945
합계	45,444,291	26,285	22,341,657	12,923
향후 5년(2015-2019년)	32,500,000	18,799	16,250,000	9,400
주거 · 비주거 총계(2014-2020) : 3조 9천 2백억 원				
주거 · 비주거 총계(2015-2019) : 2조 8천 2백억 원				

*주: 그린리모델링 온실가스 감축효과와 단위면적당 리모델링 비용은 각각 22.138%와 57,843원/㎡으로 가정함

■ 기대효과

- **(에너지 절감 비용)** 조성계획을 통해 제시한 각 실천과제로부터 예상되는 에너지 및 온실가스 감축효과 제시
- 온실가스 감축에 따른 에너지 비용 절감액 분석
- **(고용 유발 효과)** 녹색건축 부문에 투입되는 공공 및 민간 부문 투자에 의해 예상되는 관련 산업 및 전 산업 부문에 대한 고용 유발효과 제시
- **(경제성 분석)** 비용 · 편익 분석 등의 방법을 활용하여 해당 시도에서 계획하고 있는 녹색건축 정책의 경제성 분석

기대효과 사례

경기

■ 신축 건물의 온실가스 감축량 및 에너지 절감액

	주거용				비주거용			
	연면적 (㎡)	혜택연수	감축량 (천TCO ₂)	절감액 (억원)	연면적 (㎡)	혜택연수	감축량 (천TCO ₂)	절감액 (억원)
2015	11,246,139	30	3,390	7,880	7,583,545	30	2,577	5,989
2016	11,246,139	30	3,390	7,880	7,583,545	30	2,577	5,989
2017	11,246,139	30	6,780	15,759	7,583,545	30	5,153	11,979
2018	11,246,139	30	6,780	15,759	7,583,545	30	5,153	11,979
2019	11,246,139	30	6,780	15,759	7,583,545	30	5,153	11,979
2020	11,246,139	30	6,780	15,759	7,583,545	30	5,153	11,979
합계	67,476,832		33,899	78,797	45,501,270		25,766	59,893
2015~2020년 주거·비주거 총계 13조 8천억 원								
2016~2020년 주거·비주거 총계 12조 4천억 원								

■ 기존 건물의 온실가스 감축량 및 에너지 절감액

	주거용				비주거용			
	연면적 (㎡)	혜택연수	감축량 (천TCO ₂)	절감액 (억원)	연면적 (㎡)	혜택연수	감축량 (천TCO ₂)	절감액 (억원)
2015	15,296,601	20	3,074	7,145	9,586,168	20	2,171	5,047
2016	27,593,203	20	5,545	12,889	14,172,336	20	3,210	7,462
2017	39,889,804	20	16,032	37,266	18,758,505	20	8,498	19,753
2018	52,186,405	20	20,974	48,753	23,344,673	20	10,575	24,583
2019	64,483,007	20	25,916	60,241	27,930,841	20	12,653	29,412
2020	76,779,608	20	30,858	71,728	32,517,009	20	22,096	51,362
합계	276,228,629		102,397	238,022	126,309,532		59,204	137,619
2015~2020년 주거·비주거 총계 37조 5천억 원								
2016~2020년 주거·비주거 총계 36조 3천억 원								

■ 관련 사업 부문의 총 고용 유발 효과

구분	취업 계수	고용 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		비주거용고용유발효과(인)	
			연평균*	향후5년 (16~20)	연평균	향후5년 (16~20)	연평균	향후5년 (16~20)
주택건축	9.1	8.9	612	3,059	5,567	27,836	5,445	27,225
비주택건축	10.4	10.1	263	1,314	2,734	13,671	2,655	13,276
건축보수	10.2	9.8	3,881	19,403	39,195	195,974	38,031	190,153
합계			4,755	23,777	47,496	237,481	46,131	230,654

* 주택 및 비주택 건축물은 9년간(2012~2020년) 추가건설비용의 평균을, 건축보수는 6년간(2015년~2020년) 그린리모델링 투입비용의 평균을 의미

* 취업계수: 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 취업자 수 (노동생산성의 역수)

고용계수: 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 피용자 수 (노동생산성의 역수)

* 자료: 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr) 산업별 취업 및 고용계수(2011)

■ 전 사업 부문의 총 고용 유발 효과

구분	취업 계수	고용 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		비주거용고용유발효과(인)	
			연평균*	향후5년 (16~20)	연평균	향후5년 (16~20)	연평균	향후5년 (16~20)
주택건축	14.7	13.0	612	3,059	8,993	44,967	7,953	39,766
비주택건축	15.9	14.3	263	1,314	4,180	20,900	3,759	18,797
건축보수	16.2	14.2	3,881	19,403	62,867	314,334	55,106	275,528
합계			4,755	23,777	76,040	380,201	66,818	334,091

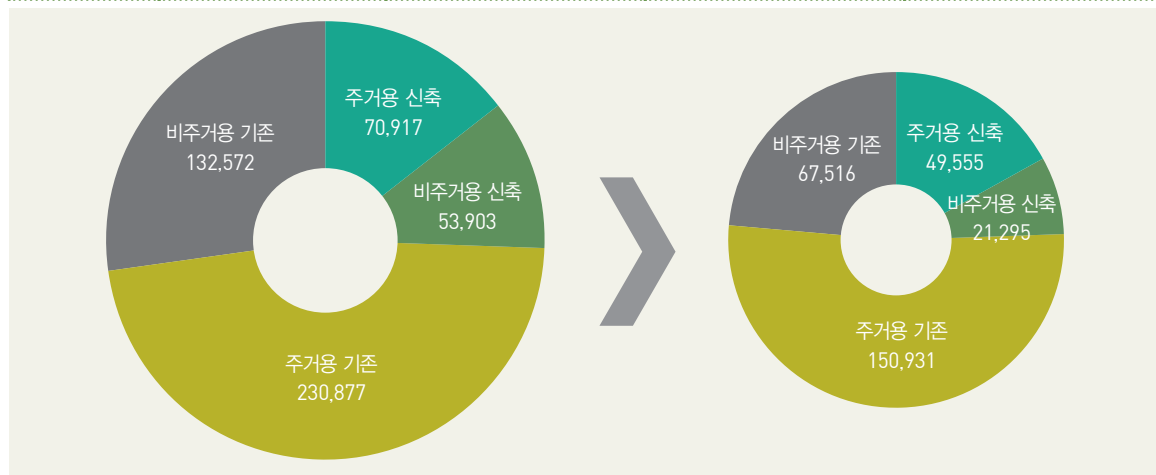
* 주택 및 비주택 건축물은 9년간(2012~2020년) 추가건설비용의 평균을, 건축보수는 6년간(2015년~2020년) 그린리모델링 투입비용의 평균을 의미

* 유발계수 : 특정 산업부문에 대한 최종수요가 1단위(10억원)가 발생할 경우 해당 산업을 포함한 모든 산업에서 직·간접적으로 유발되는 취업자(피용자) 수

* 자료 : 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr) 산업별 취업 및 고용유발계수(2011)

■ 건물부문 온실가스 감축 목표의 비용·편익 분석

		주거	비주거	계
30(20)년간 에너지 절감액 (억 원)	신축	70,917	53,903	124,821
	기존	230,877	132,572	363,449
	계	301,794	186,475	488,270
건설비 추가액 (억 원)	신축	49,555	21,295	70,850
	기존	150,931	67,516	218,447
	계	200,486	88,811	289,297
B/C	신축	1,431	2,531	1,762
	기존	1,530	1,964	1,664
	계	1,505	2,100	1,688



서울 기타 효과 분석(화력발전소 및 나무 식재 효과 비교)

■ 녹색건축과 화력발전소 비교



	녹색건축	화력발전소 건설
투자비용	10조 5천억 원	1기 건설: 10조원 3기 건설: 30조원
온실가스 감축	1억1천7백만 TCO ₂ eq	감축 불가
온실가스 감축 효용	14,053억원	-

■ 녹색건축과 나무 식재



30년간 녹색건축 온실가스 감축량	산림조성 면적(m ²)	소나무(그루)
1억1천7백만 TCO ₂ eq	22,873,047	400억

2) 분석 방법

■ 소요 비용 산정 방법

- 조성계획을 통해 제시한 각 실천과제에 소요되는 사회적 비용을 예측하여 제시
- 다음에서 제시하는 방법은 국가 녹색건축물 기본계획 수립 시 적용된 방법으로, 각 시도의 여건에 맞춰 적정한 방법 선택
- (신축 건축물 성능 강화에 따른 추가 건설비용 산정 방법) 단위 면적당 공사비 단가와 건설비용 증가 비율을 활용해 건축비 증가분 산정
 - (현재가치 산정 기준) 추가 공사비용은 현재 가치로 산정하되, 물가상승률(건설단가 상승률)과 현재가치 산정을 위한 할인율이 동일하다는 가정 하에 산정
 - (단위 면적당 공사비) 한국감정원에서 발행하는 건물신축단가표를 활용하며, 국가계획에는 2013년 자료를 활용해 주거용 120만원, 비주거용 130만원으로 가정

[단위 면적당 공사비 단가 가정을 위한 2013년 건물신축단가표 적용 기준]

건축물 유형	상세 기준	건물표준단가	부대설비 보정단가			합계	적용 단가
			전기설비 (중앙값)	위생설비, 급배수, 급탕설비 (중앙값)	냉난방설비 (중앙값)		
일반주택	시멘트 벽돌조 슬래브 지붕 4급	1,078,000	18,000	64,500	76,000	1,236,500	1,200,000
연립주택	시멘트 벽돌조 슬래브 지붕 3급	1,089,000	17,500	55,500	54,000	1,216,000	
아파트(저층형)	철근콘크리트 슬래브 지붕 저층형 3급	984,500	44,500	71,500	55,000	1,155,500	
아파트(고층형)	철근콘크리트 슬래브 지붕 고층형 3급	981,200	44,500	71,500	55,000	1,152,200	
점포 및 상가	철근콘크리트 슬래브 지붕 3급	1,045,000	22,000	47,000	85,000	1,199,000	1,300,000
사무실(저층형)	철근콘크리트 슬래브 지붕 5층 이하 3급	1,034,000	51,000	47,000	163,000	1,295,000	
사무실(고층형)	철근콘크리트 슬래브 지붕 6~15층 3급	1,173,700	51,000	55,500	163,000	1,443,200	

주: 위 표는 2013년 건물신축단가표(한국감정원, 2013) 중 주거용과 비주거용 건설단가를 산정하는데 있어 참고가 될 만한 주요 관련 유형에 대한 건설비 단가를 제시한 것임. 이때, 부가세가 사전에 포함되어 있는 일반주택을 제외한 나머지 유형은 부가세 10% 가산함

- (건축물 성능 강화에 따른 추가 건설비) 유광흙 외(2009)를 참고해 에너지 1% 절감을 위한 건설비용 증가 비율 산정
- (주거용 건축물 추가 건설비율 가정) 유광흙 외(2009)에 따르면, 주택의 경우 난방에너지 90% 및 냉방에너지 50% 절감을 위해 7(공동주택)~12(단독주택)% 건설비 증가 → 이를 전체 에너지 소비로 환산하면, 62.7% 절감을 위해 7~12% 정도의 건설비가 증가함을 알 수 있음 → 공동주택과 단독주택의 비를 약 7:3으로 가정하고 계산하면 건설비 증가율은 약 8.5% 정도 → 이는 에너지 1% 감축에 0.136%의 건설비 추가를 의미하므로 30%와 60% 감축 시 추가 건설비 비율은 각각 4.067%와 8.134%로 가정 가능
- (비주거용 건축물 추가 건설비율 가정) 난방에너지 90% 및 냉방에너지 30% 절감에 5% 가량의 건설비 증가 → 이는 에너지 31.35% 절감을 위해 약 5%의 건설비용이 추가되는 것을 의미 → 에너지 1% 감축에 0.160%의 추가 건설비 소요 → 따라서 15%와 30% 감축 시 추가 건설비 비율은 각각 2.392%와 4.785%로 가정 가능

[신축건물의 온실가스 감축을 위한 건설비 추가금액 산정결과 예시]

연도	주거용					비주거용				
	신축 연면적 (㎡)	적용 감축률	연면적당 공사비 (원)	시공비 증가율	시공비 증가량 (조 원)	신축 연면적 (㎡)	적용 감축률	연면적당 공사비 (원)	시공비 증가율	시공비 증가량 (조 원)
2008	76,977,161	0%	1,200,000	0.00%	0.000	24,923,375	0%	1,300,000	0.00%	0.000
2009	53,128,905	0%	1,200,000	0.00%	0.000	18,943,773	0%	1,300,000	0.00%	0.000
2010	49,686,754	0%	1,200,000	0.00%	0.000	20,137,506	0%	1,300,000	0.00%	0.000
2011	36,198,132	0%	1,200,000	0.00%	0.000	20,836,600	0%	1,300,000	0.00%	0.000
2012	35,894,236	30%	1,200,000	4.07%	1.752	20,753,493	15%	1,300,000	2.39%	0.645
2013	40,593,041	30%	1,200,000	4.07%	1.981	20,575,866	15%	1,300,000	2.39%	0.640
2014	40,593,041	30%	1,200,000	4.07%	1.981	20,575,866	15%	1,300,000	2.39%	0.640
2015	40,593,041	30%	1,200,000	4.07%	1.981	20,575,866	15%	1,300,000	2.39%	0.640
2016	40,593,041	30%	1,200,000	4.07%	1.981	20,575,866	30%	1,300,000	4.78%	1.280
2017	40,593,041	60%	1,200,000	8.13%	3.962	20,575,866	30%	1,300,000	4.78%	1.280
2018	40,593,041	60%	1,200,000	8.13%	3.962	20,575,866	30%	1,300,000	4.78%	1.280
2019	40,593,041	60%	1,200,000	8.13%	3.962	20,575,866	30%	1,300,000	4.78%	1.280
2020	40,593,041	60%	1,200,000	8.13%	3.962	20,575,866	30%	1,300,000	4.78%	1.280
합계	576,629,516				25.525	270,201,677				8.964
2014 ~ 2018 합계	202,965,205				13.868	102,879,331				5.119
주거·비주거 총계(2008-2020): 34.489조 원 주거·비주거 총계(2014-2018): 18.987조 원										

- **(기존 건축물 그린리모델링 비용)** 국토교통부 주관 그린리모델링 시범 사업을 시행하고 있는 한국시설안전공단(2012)의 연구결과를 활용하여 그린리모델링 비용 산정
 - **(현재가치 산정 기준)** 온실가스 감축을 위해 소요되는 그린리모델링 비용을 현재 시점 가치로 산정하되, 물가상승률(건설단가 상승률)과 현재가치 산정을 위한 할인율이 동일하다는 가정 하에 산정
 - **(기존 건축물 그린리모델링 시행 시나리오)** 계획 시점부터 목표연도 까지 매해 일정량의 그린리모델링을 시행하는 방법과 점차적으로 시행량을 증가시키는 방법이 있으며 본 매뉴얼에서는 후자의 시나리오 적용
 - **(그린리모델링 소요 비용 가정)** 한국시설안전공단(2012)의 연구결과를 적용해 단위면적당 그린리모델링 비용은 57,843원/㎡, 온실가스 감축률은 22.138%로 가정
 - **(그린리모델링 소요 비용 산정 결과 예시)** 위의 기준을 활용한 소요비용 산정 결과, 2020년까지 약 83.3조원 소요

[기존건물의 그린리모델링에 소요되는 비용 산정결과 예시]

연도	주거용		비주거용	
	시행 연면적(㎡)	투자비용(억 원)	시행 연면적(㎡)	투자비용(억 원)
2014	60,000,000	34,706	35,000,000	20,245
2015	80,000,000	46,274	45,000,000	26,029
2016	100,000,000	57,843	60,000,000	34,706
2017	125,000,000	72,304	75,000,000	43,382
2018	150,000,000	86,765	90,000,000	52,059
2019	175,000,000	101,225	110,000,000	63,627
2020	206,520,051	119,457	127,838,890	73,946
합계	896,520,051	518,574	542,838,890	313,994
향후 5년(2014-2018년) 합계	515,000,000	297,891	305,000,000	176,421
주거·비주거 총계(2014-2020): 83.3조 원 주거·비주거 총계(2014-2018): 47.4조 원				

주: 그린리모델링의 온실가스 감축 효과와 단위면적당 리모델링 비용은 각각 22.138%와 57,843원/㎡으로 가정함(본문 참고)

■ 온실가스 감축에 따른 에너지 절감액 산정 방법

- (기본조건) 온실가스 감축에 따른 에너지 절감액은 신축 건축물의 경우 건설 후 30년간의 효용을, 기존 건축물의 경우 그린리모델링 이후 향후 20년간의 효용을 현재가치로 산정
 - 이때, 에너지 가격 상승률이 현재가치 산정을 위한 할인율과 동일하다는 가정과, 에너지 가격 상승률이 0이라는 두 가정에 대해 에너지 절감액을 산정하며, 할인율은 5.5%를 적용
 - 할인율 5.5%는 한국개발원 등에서 제시한 값으로 공공투자의 효용을 산정할 때 일반적으로 적용되는 수치
 - 아래 표는 절감액 산정을 위한 기본 조건으로, 조성계획 수립 시점의 최신 자료로 업데이트하여 적용
 - 본 매뉴얼에서 제시하는 산정 방법은 국가 녹색건축물 기본계획 수립 시 적용된 방법으로, 각 시도의 여건에 맞춰 적절한 방법 선택

[온실가스 감축에 따른 에너지 절감액 산정을 위한 기본 조건]

고려요소	값	단위	비고
원유 1 배럴 가격	102.04	달러	1 배럴=158.9리터=127.12kg (비중 0.8 적용시)
원유 1톤 가격	802.71	달러	
환율	1,073.50	원/달러	2013년 10월 1일
적용 가격	861,705.00	원/ton 원유	
2010년 건물부문 에너지 소비량	37,256,000	TOE	
2010년 건물부문 탄소배출량	138,110,000	TCO ₂ eq	
1TCO ₂ eq당 에너지소비량	0.270	TOE	
1TCO ₂ eq당 가격	232,450	원	

- (신축 건축물의 에너지 절감액 산정 예시) 신축건물 준공 후 30년 간 총 67.3조 원의 에너지 비용 절감
 - 에너지 가격이 현재와 같은 수준으로 유지된다고 가정할 시에는 약 32.6조 원 가량 절감
 - 그러나 실제로는 신축건물이라 할지라도 내용년수 30년 이전에 멸실 될 가능성이 있으므로 감축효과는 더 작아질 수 있음

[신축 건물의 에너지 절감액 추정결과 예시]

연도	주거용					비주거용				
	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO ₂)	절감액 (억원)	현재가치 (억원)	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO ₂)	절감액 (억원)	현재가치 (억원)
2012	35,894,236	30.0	13,832	32,153	15,577	20,753,493	30.0	6,829	15,873	7,690
2013	40,593,041	30.0	15,643	36,362	17,616	20,575,866	30.0	6,770	15,737	7,624
2014	40,593,041	30.0	15,643	36,362	17,616	20,575,866	30.0	6,770	15,737	7,624
2015	40,593,041	30.0	15,643	36,362	17,616	20,575,866	30.0	6,770	15,737	7,624
2016	40,593,041	30.0	15,643	36,362	17,616	20,575,866	30.0	6,770	15,737	7,624
2017	40,593,041	30.0	31,286	72,725	35,232	20,575,866	30.0	13,540	31,474	15,248
2018	40,593,041	30.0	31,286	72,725	35,232	20,575,866	30.0	13,540	31,474	15,248
2019	40,593,041	30.0	31,286	72,725	35,232	20,575,866	30.0	13,540	31,474	15,248
2020	40,593,041	30.0	31,286	72,725	35,232	20,575,866	30.0	13,540	31,474	15,248
합계	360,638,563		201,549	468,502	226,969	185,360,422		88,069	204,717	99,177

주1. 주거용+비주거용=67.3조 원(할인율과 에너지 가격 상승률이 동일하다는 가정)

주2. 주거용+비주거용=32.6조 원(에너지 가격 상승률을 0으로 가정)

• (기존 건축물의 에너지 절감액 산정 예시) 기존 건물의 에너지 절감액은 그린리모델링 적용 시나리오에 따라 달라질 수 있으며, 여기서는 단계적 증가안 적용

- 기존 건물의 경우, 이미 사용년수가 어느 정도 된 건물들이기 때문에 그린리모델링 이후의 사용년수(에너지 절감 혜택 연수)를 20년으로 가정
- 그린리모델링 시행 목표를 적용할 경우, 그린리모델링 적용 후 20년 간 총 92.5조 원의 에너지 비용 절감
- 에너지 가격이 현재와 같은 수준으로 유지된다고 가정할 시에는 약 55.3조 원 가량 절감
- 그러나 실제로는 그린리모델링된 건물의 경우 내용년수 20년을 채우지 못하고 멸실될 가능성이 있기 때문에, 감축효과는 더 작아질 수 있음

[기존 건물의 에너지 절감액 추정결과 예시]

연도	주거용					비주거용				
	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO ₂)	절감액 (억원)	현재가치 (억원)	적용 연면적	혜택 연수	감축량 (천톤CO ₂)	절감액 (억원)	현재가치 (억원)
2014	60,000,000	20.0	13,090	30,427	18,181	35,000,000	20.0	13,039	30,309	18,110
2015	80,000,000	20.0	17,453	40,569	24,241	45,000,000	20.0	16,764	38,968	23,284
2016	100,000,000	20.0	21,816	50,711	30,301	60,000,000	20.0	22,352	51,958	31,046
2017	125,000,000	20.0	27,270	63,389	37,876	75,000,000	20.0	27,940	64,947	38,807
2018	150,000,000	20.0	32,724	76,067	45,451	90,000,000	20.0	33,528	77,937	46,569
2019	175,000,000	20.0	38,178	88,745	53,027	110,000,000	20.0	40,979	95,256	56,917
2020	206,520,051	20.0	45,054	104,729	62,578	127,838,890	20.0	47,625	110,704	66,148
합계	896,520,051		195,585	454,637	271,654	542,838,890		202,227	470,078	280,881

주1. 주거용+비주거용=92.5조 원(할인율과 에너지 가격 상승률이 동일하다는 가정)

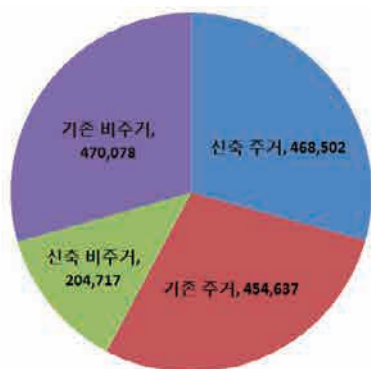
주2. 주거용+비주거용=55.3조 원(에너지 가격 상승률을 0으로 가정)

■ 온실가스 감축의 비용·편익 분석

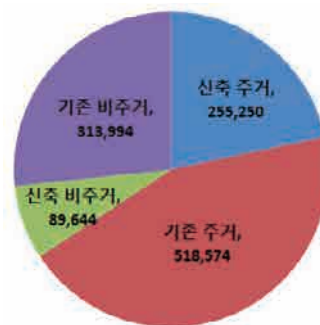
- 앞서 분석한 온실가스 감축을 위한 소요 비용과 에너지 절감액을 활용하여 비용·편익 분석
- 본 매뉴얼에서 제시하는 산정 방법은 국가 녹색건축물 기본계획 수립 시 적용된 방법으로, 각 시도의 여건에 맞춰 적절한 방법 선택
- (분석 예시) 온실가스 감축목표 달성을 위해 2020년까지 총 118조의 비용이 예상되며, 이는 2013년 전체 건설시장 규모인 111.6조(건축부문: 6748.1조(김선덕, 212, p.23))를 육박하는 규모
 - 그러나 향후 30(20)년 간 약 160조원의 에너지 비용 절감 예상(에너지 가격이 할인율과 동일하게 증가하는 것으로 가정)
 - 연간 에너지 가격 상승률을 5.5%와 11%로 가정해 온실가스 감축목표 달성을 위한 건설비 증가액 30(20)년간 에너지 절감액을 산정한 결과, B/C 값이 각각 1.357과 2.516으로 나타나 녹색건축물 조성의 경제성이 확인됨

[녹색건축물 조성의 비용·편익 분석 예시]

구분		에너지 가격 5.5% 상승 시 (할인율과 동일)			에너지 가격 11% 상승 시		
		주거	비주거	계	주거	비주거	계
30년간 에너지 절감액 (억원)	신축	468,502	204,717	673,219	1,076,369	470,332	1,546,701
	기존	454,637	470,078	924,715	695,859	719,492	1,415,352
	계	923,139	674,795	1,597,934	1,772,228	1,189,824	2,962,052
건설비 추가액 (억원)	신축	255,250	89,644	344,894	255,250	89,644	344,894
	기존	518,574	313,994	832,568	518,574	313,994	832,568
	계	773,824	403,638	1,177,462	773,824	403,638	1,177,462
B/C	신축	1.835	2.284	1.952	4.217	5.247	4.485
	기존	0.877	1.497	1.111	1.342	2.291	1.700
	계	1.193	1.672	1.357	2.290	2.948	2.516



[에너지 절감액(억원)]



[소요비용(억원)]

고용유발 효과

- 한국은행의 산업연관 연장표를 활용해 녹색건축물 관련 세부 부문의 투입금액 증가에 따른 고용 유발효과를 산정
 - 산업연관표의 녹색건축물 관련 세부 부문은 다음과 같음
 - “주택건축” : 본 연구의 주거용 신축 건축물 부문에 해당
 - “비주택건축” : 본 연구의 비주거용 신축 건축물 부문에 해당
 - “건축보수” : 본 연구의 기존 건축물 그린리모델링 부문에 해당
- ※ 2011년 관련 부문 취업자 수는 약 116만명이며, 이중 순수 임금근로자는 약 113만 명
- 본 매뉴얼에서 제시하는 산정 방법은 국가 녹색건축물 기본계획 수립 시 적용된 방법으로, 각 시도의 여건에 맞춰 적절한 방법 선택

[2011년 관련 부문 취업자 및 피용자 현황]

부문 코드	부분명	취업자	피용자
0123	주택건축	293,954	285,551
0124	비주택건축	739,727	718,581
0125	건축보수	126,207	122,599
합계		1,159,888	1,126,731

주1. 취업자: 자영업자, 무급가족종사자, 임금근로자를 모두 합한 인원

주2. 피용자: 순수 임금근로자 인원

- (관련 건설산업 부문의 총 고용 유발 효과 산정 예시) 주택건축, 비주택건축, 건축보수 부문에 연간 15.7조원이 투자되어, 연평균 16만명 가량의 취업을 유발
 - 향후 5년간 연인원으로 환산할 경우, 약 76만 명의 취업유발 효과 발생
 - 2012년부터(건축보수의 경우 2014년부터) 2020년까지의 연인원으로 환산할 경우, 약 117만명의 취업유발 효과 발생

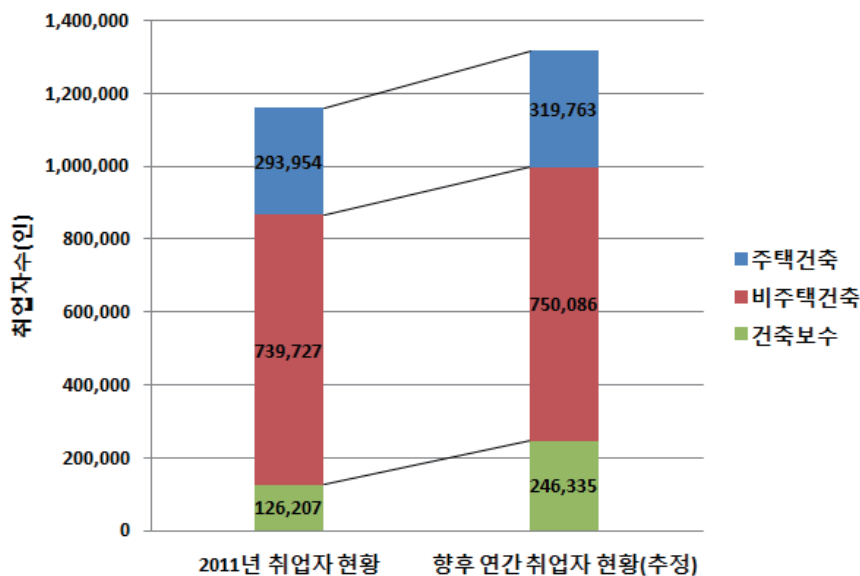
[관련 건설산업 부문의 총 고용 유발 효과]

관련 부문	취업 개수	고용 개수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (2014-2018년)	연평균	향후 5년간 (2014-2018년)	연평균	향후 5년간 (2014-2018년)
주택건축	9.1	8.9	2,836	14,181	25,809	126,207	25,241	126,207
비주택건축	10.4	10.1	996	4,980	10,359	50,300	10,060	50,300
건축 보수	10.1	9.8	11,894	59,469	120,128	582,798	116,560	582,798
합계			15,726	78,630	156,295	759,305	151,861	759,305

주1. 연평균은 주택 및 비주택건축의 경우 9년간(2012-2020) 추가 건설비용의 평균을, 건축보수는 7년간(2014-2020) 그린리모델링 투입비용의 평균을 의미

주2. 취업계수: 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 취업자 수(노동생산성의 역수)

주3. 고용계수: 각 산업별 산출액 10억원당 소요되는 피용자 수(노동생산성의 역수)



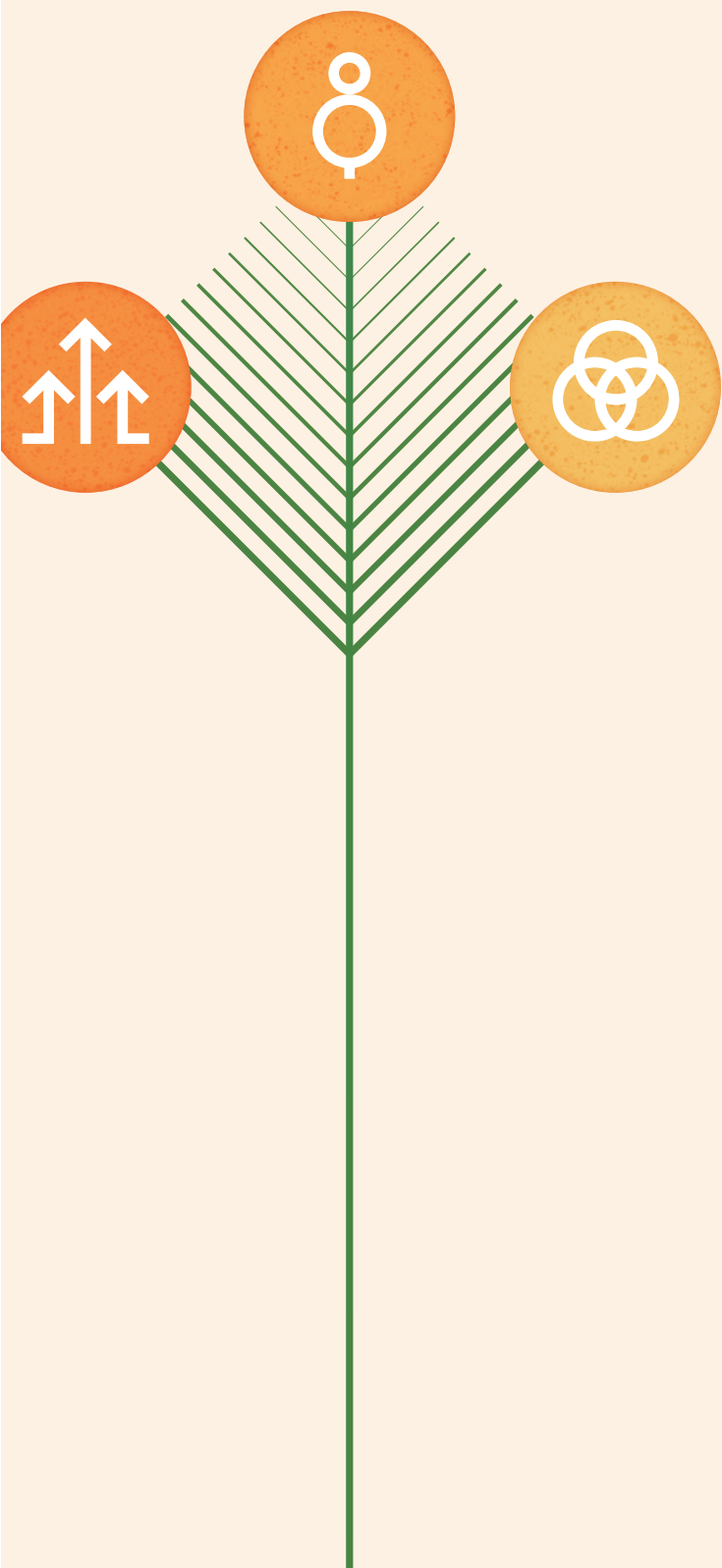
[관련 건설산업 부문의 취업유발효과]

- (전 산업 부문의 총 고용 유발 효과 산정 예시) 관련 건설산업 부문의 투입액 증가에 의해 전 산업 부문에 대해 연간 25만여 명의 취업유발효과가 예상되며, 이는 관련 부문 외 약 9만 명의 취업유발 효과 발생 의미
 - 향후 5년간 연인원으로 환산할 경우, 약 110만 명의 취업유발 효과 발생
 - 2012년부터(건축보수의 경우 2014년부터) 2020년까지의 연인원으로 환산할 경우, 약 187만 명의 취업유발 효과 발생

[전산업 부문의 총 고용 유발 효과]

관련 부문	취업 유발 계수*	고용 유발 계수	투입금액(10억원)		취업유발효과(인)		고용유발효과(인)	
			연평균	향후 5년간 (2014-2018년)	연평균	향후 5년간 (2014-2018년)	연평균	향후 5년간 (2014-2018년)
주택건축	14.7	13.0	2,836	14,181	41,691	184,347	36,869	184,347
비주택건축	15.9	14.3	996	4,980	15,837	71,217	14,243	71,217
건축 보수	16.2	14.2	11,894	59,469	192,680	844,462	168,892	844,462
합계			15,726	78,630	250,208	1,100,026	220,005	1,100,026

주: *유발계수: 특정 산업부문에 대한 최종수요가 한 단위(10억 원) 발생할 경우 해당 산업을 포함한 모든 산업에서 직간접적으로 유발되는 취업자 및 사용자



IV. 계획 수립 절차

1. 계획의 수립
2. 계획의 집행과 관리
3. 계획의 변경과 재수립

1. 계획의 수립

[계획 수립 절차]		
주요 절차	추진 주체	추진 일정 예시 (제1차 계획 기준)
조성계획 시안 작성	시도지사	약 12개월
↓ 의견수렴 심의	지방녹색성장위원회 또는 지방건축위원회	
↓ 조성계획 최종안 작성	시도지사	
↓ 승인 요청	시도지사	
↓ 관계부처 협의 및 승인	국토교통부 장관	
↓ 공람	시장·군수·구청장	30일 이상

■ 수립 주체

- 계획의 공간적 범위가 되는 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도의 시도지사
- ※ 위의 수립 주체는 관계 전문기관 또는 단체에 계획 수립 위탁 가능

■ 추진 체계

- 지역 여건을 감안하여 시도 및 시군구 공무원, 연구기관, 대학, 민간기업, 시민단체 등이 참여하는 별도의 조직 구성 가능

■ 의견 수렴

- 조성계획의 원활한 수립을 위해 각종 자문위원회, 시민단체, 전문가 집단을 적극적으로 활용하도록 하며, 설문조사, 공청회, 간담회 등을 통하여 주민 의견을 폭넓게 수렴하여 반영

■ 심의

- 녹색건축물 조성 지원법 제7조 2에 따라 적법한 심의 절차 수행

[녹색건축물 조성 지원법 제7조 제2항]

시·도지사는 조성계획을 수립하려면 「저탄소 녹색성장 기본법」 제20조에 따른 지방 녹색성장위원회 또는 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 한다.

■ 승인 및 공람

- 녹색건축물 조성 지원법 제7조 3에 따라 조성계획 수립 내용에 대한 국토교통부장관 보고 및 일반인 공람 시행

[녹색건축물 조성 지원법 제7조 제3항]

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

[녹색건축물 조성 지원법 시행령 제5조 제2,3항]

- ② 시·도지사는 조성계획이 확정되면 이를 해당 시·도의 공보에 게재하여야 하고, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사는 이를 관할구역의 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.
- ③ 특별자치시장 및 제2항에 따라 통보를 받은 시장·군수·구청장은 조성계획을 30일 이상 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.

■ 자료 협조

- 계획 수립에 필요한 기초자료를 수집하기 위해 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치 단체의 장, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관 및 국토교통부령으로 정하는 에너지 관련 전문기관의 장에게 관련 자료의 제출 요청 가능

2. 계획의 집행과 관리

■ 행정 및 재정 계획

- **(행정 계획)** 조성계획의 수립 및 집행을 원활히 하기 위하여 계획 및 예산의 수립과 집행 및 평가를 위한 행정체계 구축
 - 조성계획의 합리적인 입안과 원활한 집행을 위해 필요한 경우 각 시도는 시·군·구 협의체 등 주민의견 수렴을 위한 제도적 장치 및 시군구 협의체 등 제도 및 조직 개선방안 마련
- **(재정 계획)** 조성계획의 효율적 집행을 위해 아래의 사항을 고려하여 중기 재정계획 수립

제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등)

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

제28조(그린리모델링기금의 조성 등)

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

■ 성과의 관리 및 평가

- 1년 단위로 계획의 추진성과를 관리하며, 계획기간 종료 후 1년 이내에 계획 목표의 달성 여부 및 세부 추진과제 이행여부를 평가해 발표
- 추진 성과 관리 및 평가를 위해 1년 단위로 성과 관리 조사 시행

[성과 관리 조사 방법]

- **(조사대상)** 녹색건축물 조성계획 실천과제별 담당 부서
- **(조사방법)** 성과관리 기관을 선정하여 추진실적 및 계획 작성지침과 조사 양식을 마련하고, 실천과제별 담당공무원에 배포하여 작성하도록 한 후 취합하여 성과보고서 작성
 - 과제현황, 과제성과 및 실적, 예산계획 및 소요예산, 연차별 추진실적 및 계획 등의 정보를 입력하도록 조사양식 마련
 - 조사기간을 매년 상반기 한 달간으로 설정하고 조사양식을 배포하여 작성 완료 후 조사담당자의 이메일로 제출하도록 하여 수합
- **(성과보고서 작성 방법)** 계획의 목표 기간인 5년 동안 수합한 자료와 성과 보고서 작성 시점의 건축물 온실가스 배출현황 분석내용을 바탕으로 성과보고서 작성

[성과 관리 조사 내용]

- **(과제현황)** 추진현황 및 추진기간, 추진방법, 과제내용 등 과제의 진행상황과 방향에 대하여 조사
- **(과제성과 및 실적)** 과제 추진 기간 동안의 성과와 실적에 대하여 조사 · 작성
 - 성과 및 실적에 대한 고시 및 보도자료, 연구용역보고서, 조례 · 제도지침, 계획 및 보고자료 등의 근거자료 작성
 - 해당연도의 계획에 대한 추진 실적, 다음연도에 대한 추진 계획 작성
- **(예산계획 및 소요예산)** 해당 과제의 착수 및 완료기간 동안의 소요예산 작성
 - 실천과제를 추진하면서 예산이 변경된 경우에는 변경 전 예산과 변경 후 예산을 병기

[성과 관리 조사 양식 예시]

[담당부서-1]

목표	추진전략			
실천과제				
세부과제	1-1-1			
단위과제	1-1-1-1			
담당	①담당실국 (협조)			
	②담당실과 (협조)	전(前) 부서	현(現) 부서	

[표 계속]

담당	③이 전 담당자	담당과	담당자 명		전화번호	이메일				
			(주관)							
	④현 재 담당자		(협조)							
			(주관)							
과제현황	⑤현황	추진현황 (해당하는 항목에 체크)			계획 추진기간		실제 추진기간			
		<input type="checkbox"/> 진행 <input type="checkbox"/> 완료 <input type="checkbox"/> 변경 <input type="checkbox"/> 중단 <input type="checkbox"/> 기타()			착수	완료	착수			
	⑥과제내용									
과제성과 및 실적	⑦분류	<input type="checkbox"/> 법·제도 재개정 <input type="checkbox"/> 계획수립 <input type="checkbox"/> 시범지원사업 및 추진 <input type="checkbox"/> 연구용역 <input type="checkbox"/> 지침 및 기준마련 <input type="checkbox"/> 사업지원 <input type="checkbox"/> 교육시행 <input type="checkbox"/> 기타()								
	⑧성 과 및 실 적	지난 성과 및 실적								
		•								
		해당년도 성과 및 실적								
		•								
	⑨근거자료	추가성과 및 2019년 이후 추진계획								
		•								
	⑩분 류	<input type="checkbox"/> 고시 및 공고 <input type="checkbox"/> 연구용역 보고서 <input type="checkbox"/> 법제도 지침 <input type="checkbox"/> 보도자료 <input type="checkbox"/> 계획 및 보고자료 <input type="checkbox"/> 기타()								

[표 계속]

	(단위:억원)	2015	2016	2017	2018	2019	합계	비고
⑪예산계획 및 소요예산	〈합계〉							
	국비							
	지방비							
	민자							

작성방법 참고

1. ①, ②번 항목은 주관 실국 및 주관 실과를 작성해 주시고, 협조실국 · 실과가 있는 경우 괄호 안에 넣어 같이 표기하여 주세요.
2. ③, ④번 항목은 주관실국과 협조실국의 담당자를 각각 해당란에 기입해주시고, 담당자 변경이력을 알고자 하니, 현 담당자 이전에 과제를 수행했던 담당자분의 성함과 부서명을 함께 기입해주시기 바랍니다.
3. 담당자의 전화번호와 이메일 주소도 빠짐없이 기입해 주십시오.
4. ⑤번 항목에서는 세부실천과제의 현재 상태를 해당하는 항목에 체크하여 주시고, 계획상 추진기간과 실제로 착수 · 완료된 년도를 작성해주시기 바랍니다.
5. ⑥번 항목에서는 세부실천과제의 주요내용 및 방법에 대해서 작성해주시면 됩니다.
6. ⑦번은 ⑥번 항목에 대한 분류표시란으로, ⑥번 항목의 내용에 따라 중복 표기 가능합니다.
7. ⑧번 항목에서는 세부 성과 및 실적에 대하여 작성해 주세요. 또한, 기 작성된 내용에 대하여 잘못된 점이나 수정 · 변경 또는 추가 할 성과 및 실적에 대하여 추가로 작성하여 주시기 바랍니다.
8. ⑨번 항목에서는 ⑧번 항목에 대한 근거자료를, 출처, 제목, 일시 등 자세히 작성해 주시기 바랍니다.
9. ⑩번 항목은 실제로 근거자료에 대한 분류표시란으로 근거자료별로 중복 표기가 가능합니다.
10. ⑪번 항목은 세부단위과제의 예산계획 및 소요예산에 대하여 연차별로 작성해주시기 바랍니다.

3. 계획의 변경과 재수립

■ 계획의 변경

- 조성계획은 원칙적으로 변경하지 아니하지만, 당해지역의 급격한 여건변화로 인하여 계획을 전반적으로 다시 검토할 필요가 있는 경우 변경 가능

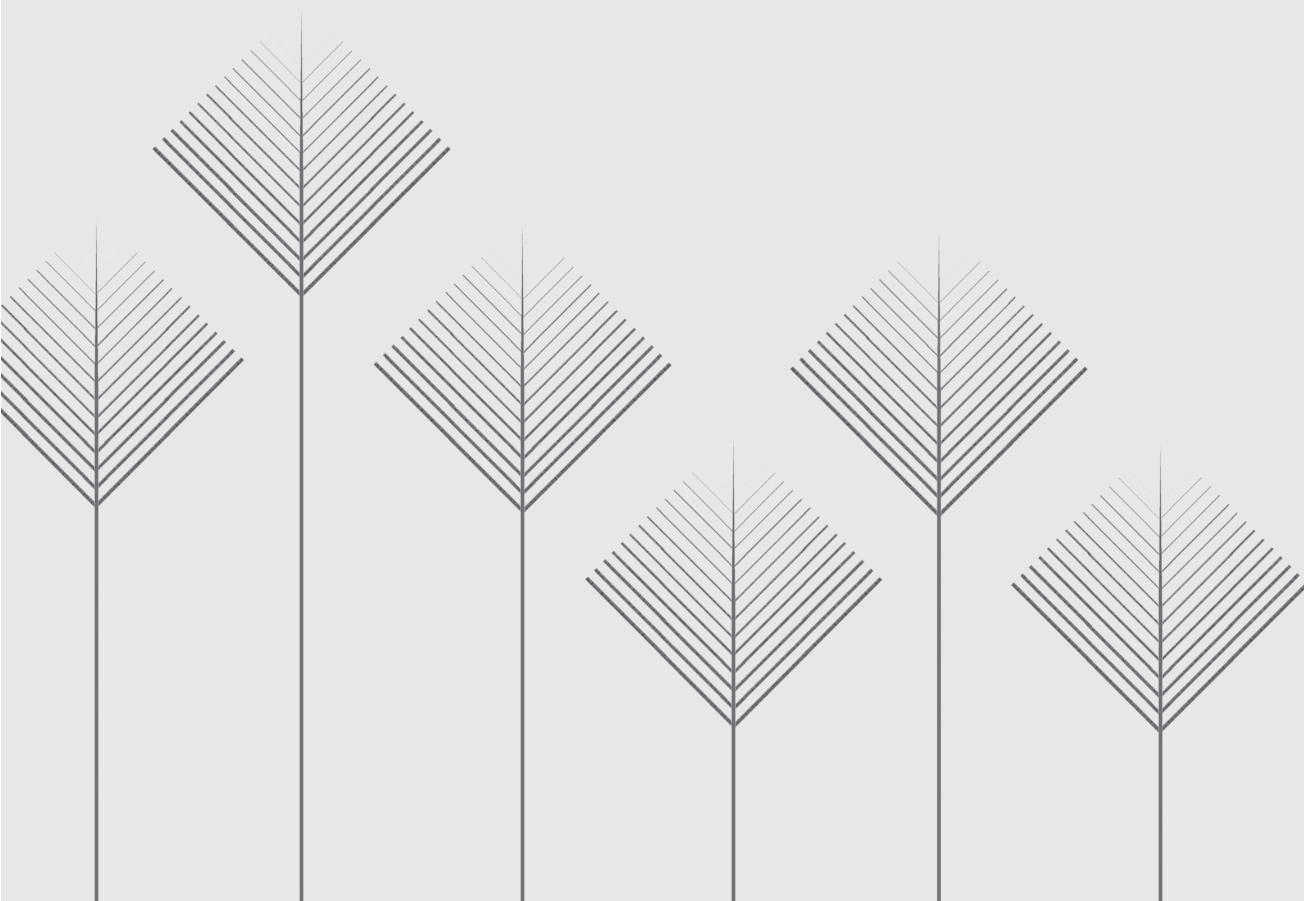
[녹색건축물 조성 지원법 시행령 제5조]

녹색건축물 조성계획을 작성하거나 변경하는 경우 미리 국토교통부장관 및 시장·군수·구청장과 협의하여야 한다.
다만, 조성계획 중 국토교통부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 협의를 생략할 수 있다.
〈개정 2013.3.23〉

■ 계획의 재수립

- 이전 계획의 평가결과를 반영하여 매 5년마다 조성계획 재수립

국가 녹색건축물 기본계획의 주요 내용



1. 기본계획의 개요

■ 녹색건축물의 필요성

- (건물부문의 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황) 건물부문의 온실가스 배출량은 국가 배출량의 약 25.2% 수준(총 에너지소비량의 22%)으로 산업부문(50.1%) 다음으로 높은 수준

[우리나라의 온실가스 배출현황]

구분	총계	산업	수송	건물	농업	폐기물	기타
배출량 (1,000톤)	588,011	294,467	103,255	148,518	14,516	15,358	11,897
기여율(%)	100.0	50.1	17.6	25.2	2.5	2.6	2.0

출처: 녹색성장위원회 '지자체별 온실가스 배출량 및 배출특성 분석결과' 2011.10.17

- (기후변화협약에 선(先)대응하는 선진국들의 건축 정책변화와 한국의 대응) 해외 선진국들은 건물 부문의 에너지 절감을 통해 기후변화협약의 온실가스 감축의무를 이행하기 위한 다양한 녹색건축물 정책을 시행 중
 - 미국, 일본, 덴마크, 네덜란드 등의 선진국은 에너지성능지표에 의한 건물에너지 총량제를 비롯 한 건축부위별 성능기준을 마련하여 운용
 - 영국은 2013년부터 공공부문을 중심으로 탄소제로 건축물을 조성해 오고 있으며, 2016년부터 주거용 건축물에 의무화할 전망
 - 우리나라도 2020년까지 건물부문 온실가스의 배출전망치(BAU) 대비 26.9%까지 감축하는 목표를 발표하였으며, 이를 위한 추진기반 마련 필요
- (녹색건축물 조성의 필요성 및 사회적 편익) 기후변화의 완화와 사회적 적응, 에너지 의존도의 저감을 통한 사회적 안정성 추구, 녹색건축물 부문확대를 통한 새로운 일자리 창출, 사회적인 건강 보건수준의 제고, 녹색건축물 관련 국제협력 증진 및 시장 확대, 친환경적이며 지속가능한 경제체제 구축에 기여 등
 - 한국은 환경부하가 크고 해외 의존도가 높은 화석 에너지 분담률이 매우 높은 반면, 환경친화적인 신재생에너지 분담률이 매우 낮아 에너지 위기에 매우 취약한 구조를 가지고 있어 에너지 안보 강화 필요
 - 탄소세, 배출권 거래제 등의 도입으로 이른바 녹색 보호주의 강화 추세에 대응전략 필요

■ 녹색건축물의 기본계획의 개요

- **(법적근거 및 주요내용)** 녹색건축물 조성 지원법 제6조에 따라 다음 내용을 포함하여 5년마다 수립

[녹색건축물 기본계획의 주요내용]

- 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항
- 녹색건축물 온실가스 감축, 에너지 절약 등의 달성목표 설정 및 추진 방향
- 녹색건축물 정보체계의 구축·운영에 관한 사항
- 녹색건축물 관련 연구·개발에 관한 사항
- 녹색건축물 전문인력의 육성·지원 및 관리에 관한 사항
- 녹색건축물 조성사업의 지원 및 시범사업에 관한 사항
- 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공 관련 정책방향에 관한 사항
- 에너지 이용 효율이 높고 온실가스 배출을 최소화 할 수 있는 건축설비 효율화 계획에 관한 사항
- 설계·시공·유지·관리·해체 등의 단계별 에너지 절감 및 비용 절감 대책에 관한 사항
- 설계·시공·감리·유지·관리업체 육성 정책에 관한 사항

- **(계획의 성격과 위상)** 녹색건축물 조성 및 보급 활성화를 위한 정책방향과 전략을 담은 기본계획, 광역시도별 ‘지역 녹색건축물 조성계획’ 수립의 기본 방향과 목표를 제시하는 상위 계획, 녹색성장 5개년 계획, 에너지 기본계획, 국가 온실가스 감축 목표 등 국가의 주요 관련 계획과 목표를 이행 및 달성하기 위한 녹색건축 분야의 종합계획

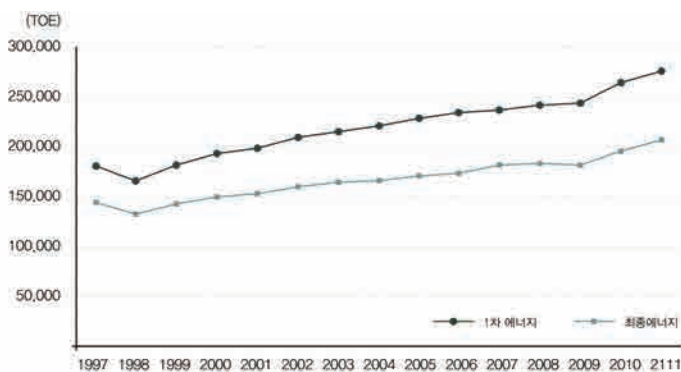


[녹색건축물 기본계획의 성격과 위상]

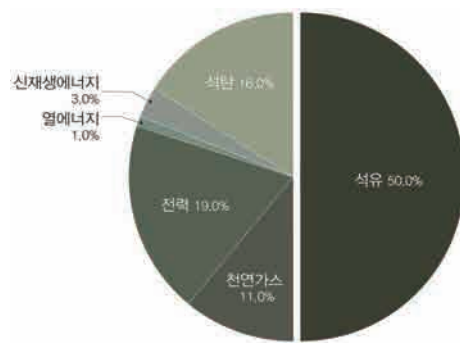
2. 녹색건축물 관련 현황과 과제

■ 건축물 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황

- (국가 에너지 소비량 꾸준히 증가) 국가 전체 에너지 소비는 최근 10년간 약 34.6% 증가하였고, 국민 1인당 에너지소비량 또한 2.39TOE/인('91)에서 5.54TOE/인('11)로 크게 증가
 - 에너지원별로는 석유 49.5%, 전력 19.0%, 석탄 16.3% 순이며, 에너지 수입의존도는 96.4%로 매우 높은 수준



[국가 전체 에너지 소비량의 추이]



[에너지원별 구성(2011)]

- (건물부분의 에너지 소비량도 지속적으로 증가) 건물부분 에너지소비량은 '97년 33,071천TOE에서 '11년 37,542천TOE로 14% 가량 증가하였으며, '11년 현재 국가 에너지 소비의 18.2%를 차지
 - '11년 주거부분 에너지 소비량은 21,622천TOE로 건물부분의 58%를 차지하였으며, '09년 이후 상승 추세
 - 비주거부분 에너지 소비량은 '97년 11,826천TOE에서 '11년 15,921천TOE로 꾸준히 증가하는 추세
- (건물용도별 · 에너지원별 에너지 소비 현황) 15개 주요 건축물 용도 중 단위면적당 총 에너지 소비량은 숙박시설(43kgOE/m²), 1종근생시설(41kgOE/m²), 2종근생시설(38kgOE/m²), 판매시설(36kgOE/m²), 의료시설(32kgOE/m²) 순으로, 주로 상업용도에 집중
 - 총 소비량은 총 연면적이 큰 아파트(14,745천TOE), 단독주택(10,336천TOE), 1·2종근생시설(약 8,600천TOE) 순이며, 총 소비량과 단위면적당 소비량이 모두 큰 용도는 1·2종근생시설

- 단위면적당 전기 소비량은 1종근생시설(31kgOE/m²), 2종근생시설(30kgOE/m²), 판매시설(29kgOE/m²), 의료시설(27kgOE/m²) 순이며, 총 전기 소비량은 아파트(6,109천TOE), 단독주택(5,498천TOE), 1종근생시설(6,469천TOE), 2종근생시설(6,712천TOE) 순

- 단위면적당 도시가스 및 지역난방 에너지 소비량은 숙박시설(16kgOE/m²), 다가구주택(15kgOE/m²), 단독주택(15kgOE/m²), 의료시설(13kgOE/m²), 다세대주택(14kgOE/m²) 순으로 주로 난방 수요가 큰 용도에 집중, 총 도시가스 및 지역난방 에너지 소비량은 아파트(8,636천TOE), 단독주택(4,838천TOE), 1종근생시설(2,092천TOE), 다가구주택(2,085천TOE), 2종근생시설(1,880천TOE) 순

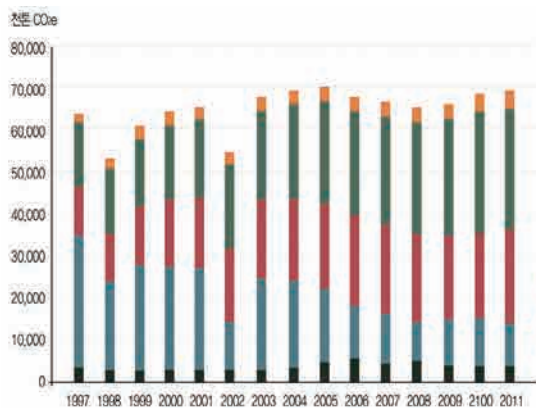
• (건물부문 온실가스는 상업부문을 중심으로 급격히 증가) '10년 국가 온실가스 배출량은 668.8백만톤CO₂eq로 '09년 대비 약 9.8% 증가, 화력발전과 철강업 등 제조업의 배출량 증가가 주요 원인

- 건물부문은 '97년 105.0백만톤CO₂eq에서 '11년 138.7백만톤CO₂eq로 꾸준히 증가하였으며, 가정 부문에 비해 상업부문의 증가가 두드러짐

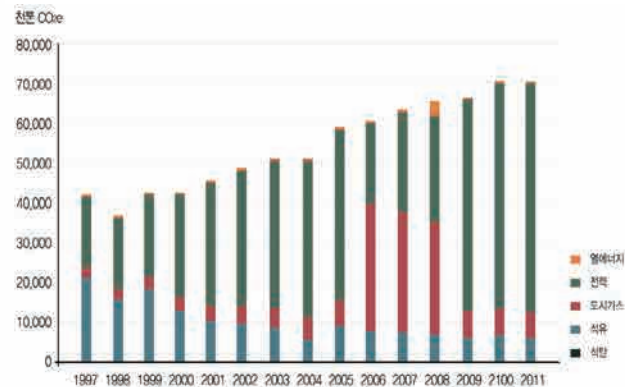
- 가정부문 63.7백만톤CO₂eq('97) → 69.0백만톤CO₂eq('11), 8.3% 증가

- 상업부문 41.3백만톤CO₂eq('97) → 69.6백만톤CO₂eq('11), 68.5% 증가

- 에너지원별로는 전력 61.6%, 도시가스 20.6%가 가장 높으며, 그 외 석유류, 열에너지, 석탄 순



[가정부문 온실가스 배출량 추이]



[상업부문 온실가스 배출량 추이]

• (온실가스 배출의 대부분이 수도권에 집중) '10년 지역별 건물부문 온실가스 배출량은 서울과 경기도 지역이 각각 31.6백만톤CO₂eq과 29.3백만톤CO₂eq로 국가 건물부문 온실가스의 44%를 차지

■ 해외 녹색건축 정책 동향

[해외 녹색건축 정책의 유형과 전략]

정책분야	주요사례	
녹색건축기준	설계기준 강화 및 정비	<ul style="list-style-type: none"> • 그린빌딩디자인 인증(중국) • 하열동냉(夏熱冬冷)지역 주거에너지 절약의 설계표준(중국) • 친환경건축물 지침서(Guideline for Sustainable Building)(싱가포르) • 기후변화 적응 설계지침(영국) • ASHRAE STANDARD(미국) • 국방부 에너지 성능 매뉴얼(BEPM, 호주) • 주택기술매뉴얼(Your Home Technical Manual, 호주)
	녹색건축 인증제도	<ul style="list-style-type: none"> • 건축환경 종합성능 평가시스템(CASBEE)(일본) • 그린빌딩평가시스템(중국) • 녹색건축평가표준(Three Star System)(중국) • The Green Olympic Building Assessment System(GOBAS)(중국) • BCA Green Mark Scheme(싱가포르) • GMIS(싱가포르) • 친환경 건물 인증서(독일) • 에너지소비량 인증서제도(독일) • 에너지효율 인증서(독일) • BREEAM(영국) • NABERS(호주) • NatHERS(호주) • LEED(미국) • Green Star(호주)
	건축물 성능진단 및 관리체계	<ul style="list-style-type: none"> • 주택사업 건축주의 판단 기준(일본) • Simplified Building Energy Model (iSBEM)(영국) • Standard Assessment Procedure (SAP)(영국) • 건물 지속가능성 지표(BASIX)(호주) • 배출량의 측정과 보고(영국) • 에너지 절약 실행 프로젝트(영국) • ENVEST2(건축물 생애주기 환경성능 평가 프로그램, 영국) • LISA(건축물 생애주기 이산화탄소 평가 프로그램, 호주)
녹색건축조성지원	그린리모델링 지원(공공)	<ul style="list-style-type: none"> • 사면시 LED야경공정사업(중국) • 태양광 발전 건물과 에너지절약 파트너십(독일 베를린)
	그린리모델링 지원(민간)	<ul style="list-style-type: none"> • 주택 리폼에 관한 투자형 감세(에너지절약개수)(일본) • 주택에 관한 에너지절약 개수 촉진세제(일본) • 그린투자감세(일본) • 주택근대화프로그램-EcoPLUS(독일) • CO₂건축물 개·보수 지원 프로그램(독일) • 에너지절약보조금(중국) • 에너지 효율개선 지원제도(GREET, 싱가포르) • 에너지 효율기술 보조금 사업(BREEF SCHEME, 싱가포르)
녹색건축산업기반구축	전문인력 양성 체계 자재·설비 인증제도	<ul style="list-style-type: none"> • Building Industry Capabilities Training(싱가포르) • 전문가 어드바이스 프로그램을 통한 정보제공(독일) • 실직자를 대상으로 한 저소득층 에너지 상담사 양성(독일) • BREEAM 내 친환경 건축 평가사 양성(영국) • 건축물 해체공사 전문교육과정(영국)
	전문기업 육성·지원	<ul style="list-style-type: none"> • 그린딜정책(영국)
녹색건축정책기반	녹색건축 정보체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지청(DENA) 정보 구축 사업(독일) • 토픽에너지(인터넷 정보제공, 독일) • PRESCO Recommendations(친환경건설 실용정보 프로그램, EU)
	녹색건축 저변 확대(홍보/시범사업)	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 은행(Energie-sparschwein 에너지 절약정보 간행물, 독일) • 저탄소 실천 지도(중국 상하이시) • 주택·건축물 저CO₂ 선도 사업(일본) • 녹색건축의 규모화 사업(중국) • 9대 프로젝트(녹색시범건축물, 중국) • 최소기준 에너지 하우스 시범사업(Niedrigenergiehaus, 독일) • 프라이부르크 보봉 단지(독일) • KfW-독일부흥은행 프로그램(독일)

■ 기존 정책의 평가와 과제

- (신축 건축물에 대한 인허가 기준 개선 필요) 20년까지 건물부문 온실가스 감축 목표를 26.9%로 설정하였으나, 목표달성을 위한 인·허가 기준, 인증 기준 등의 구체적 기준 미비
- (설계기준 개선 필요) 녹색건축물 설계 기준은 요소별 성능기준을 제시하는 지시적 기준, 특히 단열성능 기준 강화 중심으로 구성되어 있어 종합적 성능 파악 방안과 건축물 부위별 기밀 기준, 하절기 냉방부하 절감을 위한 창호 성능 및 디자인 기준 등 필요
- (건축 계획 및 시공 부문 제도 미비) 그동안 신재생에너지 보급과 설비 성능 강화 중심의 정책 추진으로 건축물 성능을 관리하기 위한 패시브 설계, 배치계획, 커미셔닝 등의 건축 계획 및 시공 단계의 관리 기준 미비

☞ 녹색건축물 기준 선진화

- (기존 건축물의 에너지 성능 관리 및 개선 정책 미비) 기존 건축물의 에너지 성능 관리를 위한 기존 정책은 에너지 다소비 건축물(대형 건축물)을 중심으로 하는 목표관리제가 거의 유일, 일반건축물에 대한 에너지 성능관리 및 개선을 위한 정책 미비
- 에너지소비 증명제도, 건축물 유지관리점검 제도가 시행되었으나 활성화 되지 못하고 있는 실정
- 건물부문의 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 기존 주거용 건축물의 63%, 비주거용 건축물의 68%에 대한 그린리모델링이 시행되어야 하나, 구체적인 지원 기준 미비

☞ 기존 건축물의 에너지 성능 향상

- (녹색건축 산업 전반에 대한 육성 및 지원 필요) 에너지절약설계 기준 등 건축물 에너지 성능 기준이 강화되고, 기존 건축물에 대한 그린리모델링도 시급하나, 이를 뒷받침 할 수 있는 전문기업, 인력, 자재 등 산업분야의 기술 수준과 지원 정책 미비

☞ 녹색건축 산업 육성

- **(녹색건축에 대한 국민 인식 제고 필요)** 국토교통부 내 녹색건축과를 신설하면서 녹색건축물 조성 지원법이 제정되고 국가 건물에너지 통합관리시스템을 구축하는 등 정책적 성과는 있으나, 녹색건축에 대한 국민 인식은 미흡한 수준

☞ 녹색건축 저변 확대

- **(녹색건축정책 추진을 위한 기초 연구 및 기술 수준 미흡)** 신축건물 성능강화, 기존건물 그린리모델링, 건축 설비 및 시공 등 각 부문별 정책개발, 사업추진, 기준 및 제도 정비 등을 위해 필요한 기초 연구 및 기술 수준 부족
 - 각 부문별 연구개발 추진을 통해 기초 역량 강화 필요

☞ 부문별 전략 R&D 과제 추진

- **(녹색건축정책 추진을 위한 지자체 역량 부족)** 지자체 단위에서 추진되고 있는 정책 및 사업의 대부분은 국가 정책과 예산에 대한 의존도가 높음
 - 지역 특성에 맞는 지자체 고유의 정책 및 사업 발굴을 위해 지역 녹색건축 정책 추진의 토대 마련 필요
 - 담당 기관(부서) 설립, 녹색건축 관련 자체 예산 확보, 관련 제도 정비를 위한 지원 필요

☞ 지자체 역량 강화

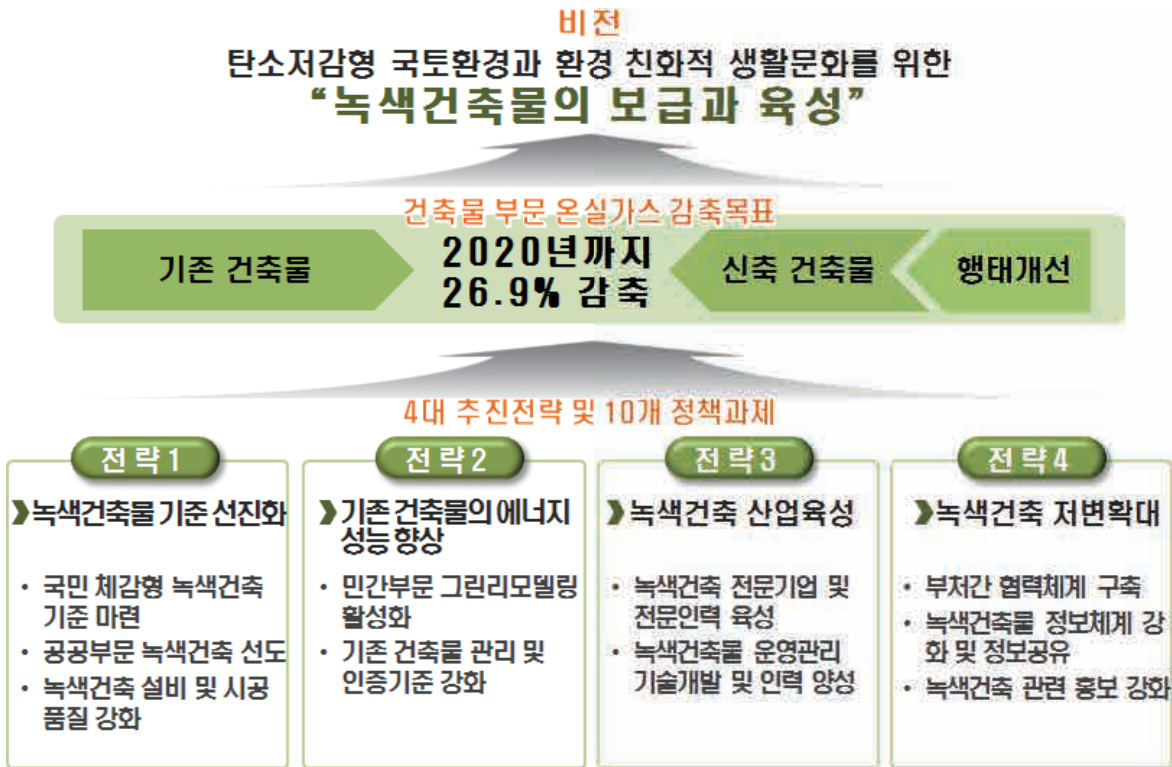
3. 녹색건축물 기본계획의 목표와 전략

■ 비전

- 탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물의 보급과 육성

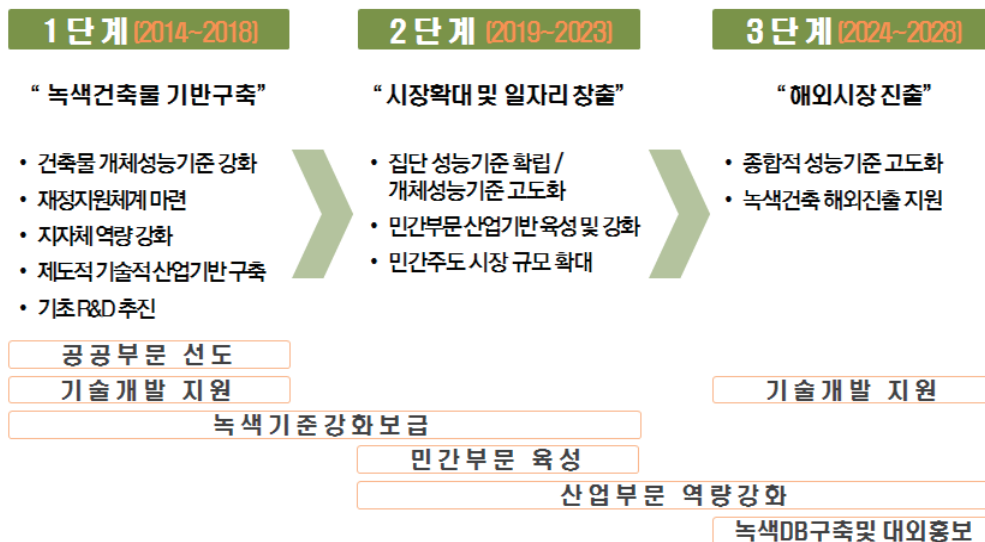
■ 목표

- 녹색건축물 활성화를 통한 탄소관련 국가정책목표의 달성 : 2020년까지 건축물에 의한 온실가스 배출량 26.9% 감축
 - 신축건축물의 에너지 기준 강화
 - 기존건축물의 에너지 효율개선 촉진
 - 건축물 사용자의 에너지 절약 유도
 - 녹색건축 기술개발 및 인프라 구축



■ 단계별 전략

- (1단계) 녹색건축물 활성화를 위한 기반구축(2014~2018)
 - (건축물 개체성능 기준 강화) 관련 기준 및 인증체계개편 · 고도화, 녹색건축정책과 연계한 유지관리 점검제도 도입 · 시행
 - (재정지원 체계 마련) 자금지원 및 시범사업을 통한 그린리모델링 시장 창출
 - (지자체 역량 강화) 자체사업 활성화를 위해 제도정비 및 기관설립 지원
 - (제도적 · 기술적 산업기반 구축) 인력양성 제도, 전문 업체 · 자재 · 설비인증제도의 정비, 발주제도 개선
 - (기초 R&D 추진) 녹색건축 정책 및 사업의 토대 구축
- (2단계) 녹색건축물 시장 확대 및 일자리 창출(2019~2023)
 - (집단성능기준 확립 / 개체성능기준 고도화) 집단성능 기준 도입 · 시행, 국가 및 도시차원의 에너지공급체계 개편에 대응하는 기준 정비
 - (민간부문 산업기반 육성 및 강화) 녹색건축 전문기업 경쟁력 강화
 - (민간 주도의 녹색건축물 시장 규모 확대) 녹색건축 분야 일자리 창출
- (3단계) 체계화, 고도화를 통한 해외시장 진출(2024~2028)
 - (종합적 성능기준 고도화) 실증데이터를 바탕으로 개체성능 및 집단성능 기준을 선진국 수준으로 고도화하고 지속적으로 유지
 - (녹색건축 해외진출 지원) 녹색자재, 녹색건축물 설계 및 시공, 녹색건축물 DB구축 및 성과평가체계 등의 해외진출 지원



■ 전략별 목표 설정

- (건물부문 국가 온실가스 감축목표의 적정성 검토 및 조정) 부문별 목표달성 가능성과 기 확정된 신축건물 에너지 성능기준 강화목표를 고려해 건물부문 온실가스 감축목표 조정

구분		2015년 목표			2020년 목표		
		신축건물	기존건물	행태개선	신축건물	기존건물	행태개선
주거용	기존 국가 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂ eq)	1.380	4.720	1.430	4.660	14.110	4.850
	조정된 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂ eq)	3.485	2.615	1.430	8.991	9.779	4.850
	증감량(백만TCO ₂ eq)	2.105	-2.105	0.000	4.331	-4.331	0.000
	증감율	152.52%	-44.59%	0.00%	92.93%	-30.69%	0.00%
비 주거용	기존 국가 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂ eq)	1.770	3.750	1.670	7.410	9.790	7.230
	조정된 온실가스 감축목표 (백만TCO ₂ eq)	3.199	2.321	1.670	7.089	10.111	7.230
	증감량(백만TCO ₂ eq)	1.429	-1.429	0.000	-0.321	0.321	0.000
	증감율	80.72%	-38.10%	0.00%	-4.34%	3.28%	0.00%

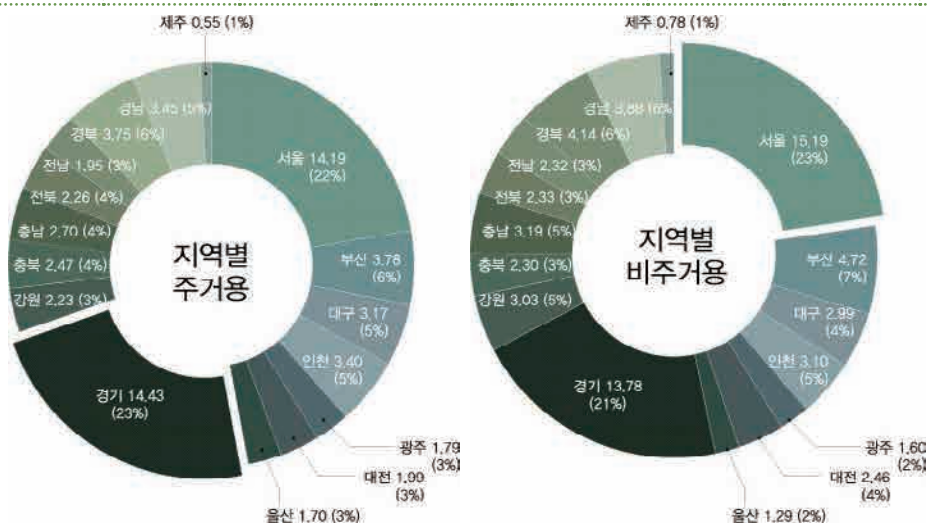
- (신축건물 설계기준 강화) 기 확정된 신축건물 에너지 성능기준 강화목표를 준용
 - 주거용 2017년 60% 절감, 비주거용 2017년 30% 절감
- (기존건물 그린리모델링 시행) 그린리모델링의 온실가스 감축효과를 22%로 가정할 때, 기존건물 부문 감축목표 달성을 위한 그린리모델링 시행물량
 - 주거용 2020년까지 9.0억㎡ (전체 주거용 기존건물의 63%), 비주거용 2020년까지 5.4억㎡ (전체 비주거용 기존건물의 68%)
- (행태개선을 통한 온실가스 감축) 행태개선 부문 온실가스 감축목표 달성을 위한 단위면적당 감축목표
 - 주거용 2020년까지 8.82kgCO₂eq/㎡/y (면적당 배출량 BAU의 10%), 비주거용 2020년까지 24.13kgCO₂eq/㎡/y (면적당 배출량 BAU의 26%)

■ 온실가스 감축목표의 지역별 배분

- 지역별 감축 목표량은 지역 형평성을 고려해, 2020년 지역별 온실가스 배출량 예측치에 용도별 감축 목표율(27%, 26.7%)을 곱해 산정
- 기존건물, 신축건물, 행태개선에 대한 세부목표는 지역의 건축물 현황 및 향후 건설계획을 고려해, 지역별 녹색건축물 조성계획을 통해 향후 결정

[지역별 온실가스 감축의무 및 배출 허용량(단위: 백만TCO₂eq)]

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



[지역별 온실가스 배출 허용량(단위: 백만TCO₂eq)]

4. 주요 정책과제

[10대 정책과제 시행계획 총괄표]

구분	추진과제	관련부처	온실가스감축부문
1. 녹색건축 기준 선진화			
1)국민 체감형 녹색건축 기준 마련	• 주택의 냉·난방 에너지 90% 절감 유도	국토부	신축 주거
	• 건축물 냉방부하 절감 설계 유도	국토부	신축 비주거
	• 에너지소비 총량제 확대 시행	국토부	기존 주거·비주거
	• 녹색건축 실내공기질 관리 강화(공동주택 및 다중이용시설)	국토부/환경부	
	• 녹색건축 지원을 위한 도시계획 기준 및 제도 정비	국토부	신축 주거·비주거
2)공공건축물 에너지 성능 향상	• 신축 공공건축물 에너지효율 1등급 의무화 대상 확대	국토부/산업부	신축 비주거
	• 공공건축물의 에너지 효율 평가제도 도입	국토부	
	• 성능이 낮은 공공건축물에 대한 그린리모델링 사업 추진	국토부	기존 비주거
	• 교육시설 그린리모델링과 그린스쿨 사업 연계 추진	국토부/교육부	
	• 녹색건축물 보급을 위한 건축설계 발주제도 개선	국토부	
3)녹색건축 설 비 및 시공 품질 강화	• 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 정비	국토부	
	• BIM 기반의 녹색건축 설계 활성화	국토부	신축 주거·비주거
	• 빌딩 커미셔닝 절차 표준화 및 의무화 추진	국토부/산업부	신축 주거·비주거
	• 건축물 에너지 사용량 계측 및 검증 기술 개발	국토부	기존 주거·비주거
2. 기존 건축물의 에너지 성능 향상			
4)민간부문 그 린 리모델링 활 성화	• 그린리모델링 확산을 위한 금융지원 체계 구축	국토부/기재부/ 환경부	기존 주거·비주거
	• 지역 녹색건축 기금 설치·운용을 통해 그린리모델링 자원 마련	각 지자체	기존 주거·비주거
	• 정비사업 대상 주택의 냉·난방 에너지 성능 개선 유도	국토부/산업부/ 서울시	기존 주거·비주거
	• 기존 주택 개보수 사업과 연계 추진	국토부	기존 주거·비주거
	• 감축량 거래를 통한 그린리모델링 사업성 개선	국토부/환경부	기존 주거·비주거
	• 정보공개를 통한 에너지 절약 및 자발적 에너지 성능개선 유도	국토부	기존 주거·비주거

[표 계속]

구분	추진과제	관련부처	온실가스감축부문
2. 기존 건축물의 에너지 성능 향상			
5) 기존 건축물 관리 및 인증 기준 강화	• 건축물 온실가스·에너지 목표관리제 운영 지원 확대	국토부	기존 비주거
	• 에너지 소비증명제 개편을 통한 자발적 에너지 절약 및 성능개선 유도	국토부	형태개선
	• 사용 승인 후 건물 에너지 진단·평가 제도 강화	국토부	
3. 녹색건축 산업육성			
6) 녹색건축 전문 기업 및 전문 인력 육성	• 녹색건축 전문기업 관리·지원 체계 구축	국토부/산업부	
	• 건물에너지 평가사 제도 강화	국토부	
	• 녹색건축 인증 전문가 제도 신설	국토부	
7) 녹색 건축물 운영관리 기술 개발 및 인력 양성	• 녹색건축 전문인력 교육체계 강화	국토부/ 고용노동부	
	• 보급형 BEMS 연구개발 추진	국토부	형태개선
	• 건물 운영관리 시스템 효율화 사업 지원	국토부	
	• 건물 운영관리 업무지침 및 교육 프로그램 개발	국토부	
	• 지역단위 에너지 관리체계 구축	국토부/행자부/ 행복청	
4. 녹색건축 저변확대			
8) 부처간 협력체계 구축	• 범 부처 지원체계 구축으로 저비용·고효율 정책 추진	범 부처	
	• 부처별 건축물 에너지 성능개선 사업의 연계 추진	범 부처	
9) 녹색 건축물 정보체계 강화 및 정보 공유	• 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 확대 및 체계 안정성 확보	국토부	형태개선
	• 국가 건물에너지 데이터 민간개방 및 활용 체계 구축	국토부	형태개선
	• 녹색건축 포털 그린투게더 기능 강화	국토부	형태개선
10) 녹색건축 관련 홍보 강화	• 녹색건축 한마당 확대 시행	국토부	형태개선
	• 초·중·고 학생 및 일반인 대상 녹색건축 교육 프로그램 개발	관련부처 협동	형태개선
	• 다양한 대국민 홍보 프로그램 기획 및 개발	관련부처 협동	형태개선
	• 녹색건축물 조성 시범도시 선정을 통한 지자체 참여 유도	국토부	
	• 녹색건축 성과 평가체계 마련을 통한 지자체간 경쟁 유도	국토부/행자부	

5. 기대효과

■ 투자유발효과

- **(신축건물 성능강화를 통한 예상 투자유발효과)** 신축건물의 에너지 성능강화 목표를 달성하기 위해 2012년부터 2020년까지 약 34.5조 원의 신규 건설투자 유발예상 (연 평균 3.8조원)
 - 단위면적(㎡)당 건설단가: 2013년 건물신축단가표(한국감정원, 2013) 적용
 - 에너지 1% 감축을 위해 건설단가 0.16% 증가 가정(유광흠 외, 2009)

[신축건물 성능강화를 통한 예상 투자액]

주거용			비주거용			합계	
적용면적 (억㎡)	에너지 감축률	투자액 증가 (조 원)	적용면적 (억㎡)	에너지 감축률	투자액 증가 (조 원)	적용면적 (억㎡)	투자액 증가 (조 원)
5.8	• 2016: 30% • 2017: 60%	25.5	2.7	• 2016: 15% • 2017: 30%	9.0	8.5	34.5

- **(기존건물 그린리모델링을 통한 예상 투자유발효과)** 주거용 기존 건축물의 63%, 비주거용 기존 건축물의 68%에 대한 그린리모델링 시행을 위해, 2014년부터 2020년까지 약 83.3조원의 신규 건설투자 유발예상(연 평균 11.9조원)
 - 단위면적당 그린리모델링 비용: 57,843원/㎡(한국시설안전공단, 2012)
 - 그린리모델링의 온실가스 감축율: 22.138%(한국시설안전공단, 2012)

[기존건물 그린리모델링 비용]

주거용		비주거용		합계	
시행면적 (억㎡)	리모델링 비용 (조 원)	시행면적 (억㎡)	리모델링 비용 (조 원)	적용면적 (억㎡)	리모델링 비용 (조 원)
9.0	51.9	5.4	31.4	14.4	83.3

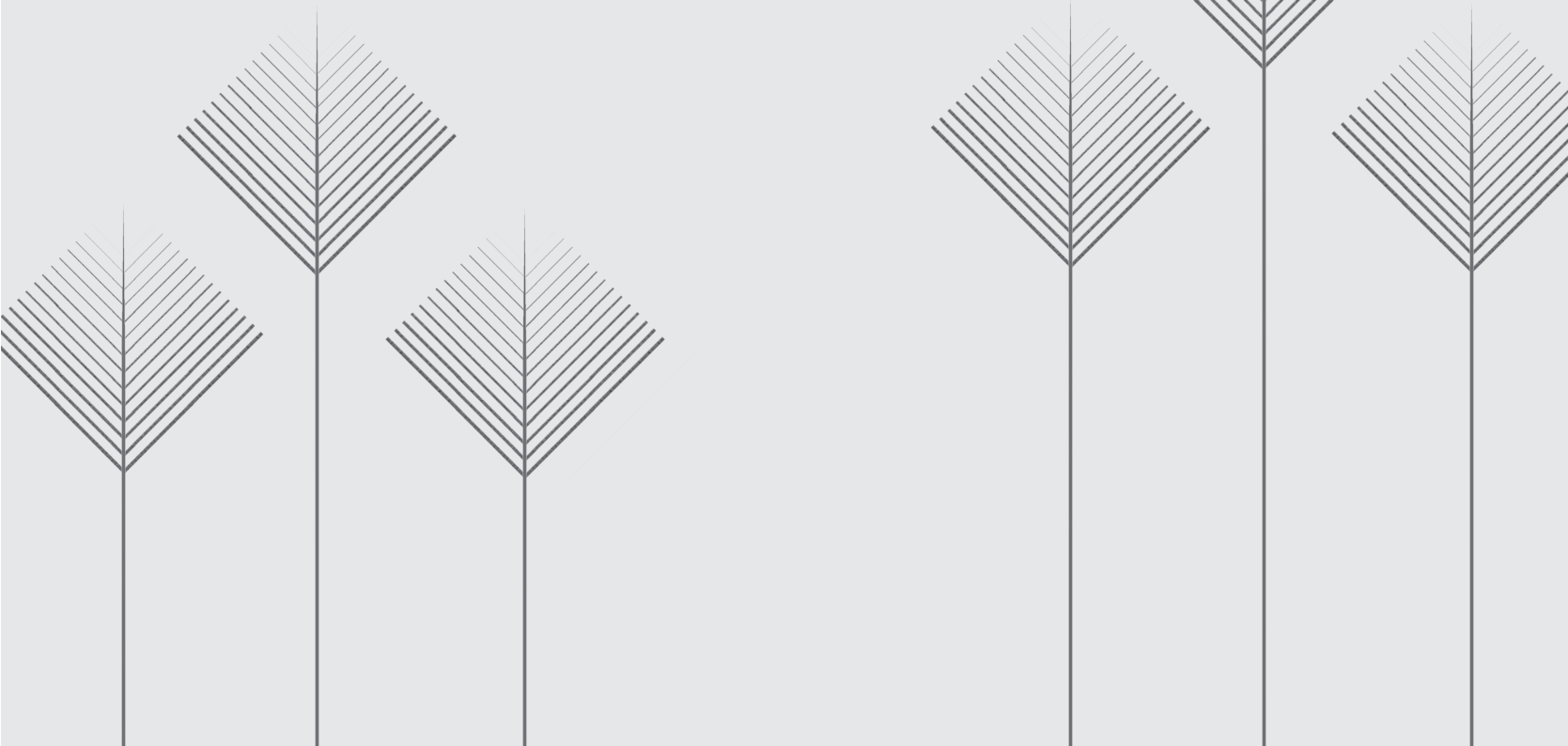
- **(에너지 및 에너지 비용 절감 효과)** 신축건물 성능강화(향후 30년간 약 8천만TOE 절감) 및 기존건물 그린리모델링(향후 20년간 약 1억 1천만TOE 절감)을 통해 에너지 절감
 - 이는, 500MW급 화력발전소 18.5개소가 30년 동안 생산한 전력과 동일하며, 비용적 측면에서 녹색건축이 화력발전에 비해 경제적

- **(관련 건설산업 부문에 대한 고용유발 효과)** 녹색건축물 조성을 위해 연 평균 15.7조 원이 투입될 경우, 관련 건설산업 부문에서 연간 9만 명의 취업유발 효과 발생(고용유발 효과는 8만 7천명)
- **(전산업 부문에 대한 고용유발 효과)** 녹색건축물 조성 투자에 따른 전 산업 부문에 대한 취업유발 효과는 연간 14만 3천명(고용유발 효과는 12만 6천명)
- **(온실가스 감축 및 기타 효과)** 녹색건축을 통해 향후 30년간 총 6억 9천만 TCO_2eq 의 감축 가능
 - 온실가스 배출권 거래비용으로 환산할 경우 약 8.2조원의 감축 효과
 - 또한, 온실가스 감축에 의한 환경개선 효과와 국제 사회에 천명한 온실가스 감축목표 달성을 통한 국가 이미지 제고
- **(효과 종합)** 녹색건축 활성화 및 지원정책은 기존 에너지 정책에 비해 경제적이고, 환경 친화적이며, 고용창출 효과가 큰 정책

■ 선진국사례

- **(에너지 및 에너지 비용 절감)** 독일 CO_2 건축물 개보수 프로그램의 경우 '06~' 14년간 주택 350만호, 사회복지시설 2천 개소 개보수를 통해 난방비 연간 2억1천만 유로를 절감하였으며, 영국은 제로카본 홈 프로그램을 통해 가구당 약 66%에 달하는 에너지 비용 절감
- **(온실가스 감축)** 독일 CO_2 건축물 개보수 프로그램의 경우 연간 730만톤의 CO_2 감축이 예상되며, 미국 엠파이어스테이트 빌딩은 리모델링을 통해 향후 15년간 10.5만 톤의 CO_2 배출량 감축 예상
- **(녹색건축 시장 확대 및 일자리 창출)** 미국 LEED 인증 프로그램은 '06~' 10년간 2배 이상 성장하였으며, 전 세계적으로 지속 확대중
 - 한국에서도 코엑스 컨벤션센터, 강남 파이낸셜 센터, SK 케미컬. 인천 웨라톤 호텔 등이 인증취득
 - 독일 CO_2 건축물 개보수 프로그램의 경우 '14년까지 약 1,650억 유로를 투자하여 약 2만 5천개의 신규 일자리를 창출
 - 한국의 그린리모델링과 유사한 영국 그린딜 사업의 경우 '22년까지 평가기관, 자문사, 시행사, 시공사 등 신규 일자리 25만개 창출 예상
- **(시사점)** 독일, 영국 등 주요 선진국은 적극적 녹색건축 정책을 통해 에너지 절감, 온실가스 감축, 녹색 건축 시장 확대 및 일자리 창출

용어 정의



용어 정의

용 어	설 명
1차 에너지	• 가공하지 않은 상태에서 공급되는 에너지로 석유, 석탄, 원자력 등
건축물 유지·관리 점검제도	• 건축물의 안전성 및 에너지효율 확보를 위해 다중이용건축물, 연면적 3천㎡ 이상 집합건축물, 다중이용업소 등 조례로 정하는 건축물의 소유자나 관리자가 사용승인 후 10년이 지난날부터 2년마다 점검하고 그 결과를 허가권자에게 보고하도록 하는 제도
건축물 에너지효율등급인증	• 에너지성능이 높은 건축물의 확대 및 효과적인 에너지 관리를 유도하기 위한 인증제도로 연간단 위면적당 1차 에너지 소요량에 따라 1+++등급부터 7등급까지 10개 등급으로 분류
교토협정, 교토의정서	• 기후변화협약의 실질적 이행을 위하여 제3차 당사국총회(1997년, 일본 교토)에서 채택된 협정으로, 2005년 2월 발효되었으며, 부속서 I 국가들의 온실가스 감축을 의무화하고, 교토메커니즘 (공동이 행제도, 청정개발체제, 국제 배출권거래제)을 허용
국가건물에너지 통합관리시스템	• 건축물의 소비되는 에너지 현황(전력·냉난방 등)을 건축물대장과 연계하여 건축물 유형별·연도별·단위별·지역별로 에너지 통계를 구축한 시스템
그린리모델링	• (리모델링) 건축물의 노후화를 억제하거나 기능향상 등을 위하여 대수선하거나 일부 증축하는 행위 ※ 건축법 제2조 제1항 제10 • (그린리모델링) 에너지 성능향상 및 효율개선 등을 위한 리모델링 ※ 녹색건축물 조성 지원법 제27조
그린리모델링 이자지원사업	• 건축주가 에너지 성능개선 공사를 추진하고 절감되는 에너지 금액 등을 토대로 사업비를 분할상 환하며, 이자는 정부에서 에너지 성능개선 정도에 따라 차등 지원하는 국토부 주관 사업
그린리모델링 창조센터	• 에너지 정보 제공, 사업대상 발굴, 사업자 등록·관리, 기술지원 등 그린리모델링 업무를 효율 적으로 지원하기 위하여 국토부가 지정한 기관
그린빌리지 사업	• 10가구 이상으로 구성된 마을 단위에 신·재생에너지 설비를 보급해주는 마을 단위의 에너지 보급사업
그린스쿨 사업	• 정부의 ‘녹색 New Deal’ 사업의 핵심 프로젝트로서 친환경 기법이 적용되어 있지 않은 기존의 노후된 학교에 대하여 친환경 기법을 적용하여 전면 개보수 하는 사업
그린홈 (에너지절약형주택)	• 태양광, 태양열, 지열 등 신·재생에너지를 도입하고 고효율 조명 및 보일러, 친환경 단열재를 사용함으로써 화석연료 사용을 최대한 억제하고, 온실가스 및 공기오염 물질의 배출을 최소화 하는 저에너지친환경 주택
기밀성능	• 공기, 가스 등의 기체를 통하지 않는 성질 또는 성능. ISO에서는 통기 성능
기후변화	• 사람의 활동으로 인하여 온실가스의 농도가 변함으로써 상당 기간 관찰되어 온 자연적인 기후변 동에 추가적으로 일어나는 기후체계의 변화
기후변화당사국총회 (COP, Conference of the Parties)	• 유엔기후변화협약을 체결한 국가들이 참여하는 의사결정기구로, 1995년 1차 당사국총회 이후 로 2015년 제21차 당사국 총회 개최

용어	설명
기후변화에 관한 정부간 협의체 (IPCC, Intergovernment Panel on Climate Change)	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화와 관련된 전 지구적 위험을 평가하고, 국제적 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 유엔 산하 국제협의체
기후변화 적응	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 생태계와의 악영향을 감소시키기 위한 행동을 통해서 기후변화에 대응하는 것
기후변화협약 (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 문제에 지구적 차원에서 대응하기 위하여 1992년 브라질 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED: United Nations Conference on Environment & Development)에서 온실가스의 인위적인 배출을 규제하기 위해 채택된 국제환경협약으로 1994년 3월에 발효되었고, 2010년 2월 기준 192개국이 가입하였으며, 우리나라는 1993년 12월 24일에 가입
녹색건축물	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 이용 효율 및 신재생 에너지의 사용비율이 높고, 온실가스 배출을 최소화하는 건축물 ※ 저탄소녹색성장 기본법 제54조 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물 ※ 녹색건축물 조성 지원법 제2조
녹색건축물 조성	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축물을 건축하거나 녹색건축물의 성능을 유지하기 위한 건축 활동, 또는 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위한 활동 ※ 녹색건축물 조성 지원법 제2조
녹색건축인증제도	<ul style="list-style-type: none"> 과거 건축법에 근거했던 친환경 건축물 인증제와 주택법에 근거했던 주택 성능등급 인정제를 통합한 인증제 건축물의 위치, 재료 등 환경에 영향을 미치는 건축물 전반에 대한 평가를 통해 건축물의 환경성능을 검증받는 제도로 건축기준 및 세제혜택 등의 인센티브를 제공
녹색건축 한마당	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축에 대한 국민들의 관심을 제고하고, 녹색건축에 대한 공감대 형성을 위한 국토부 주관의 행사
녹색기후기금 (GCF, Green Climate Fund)	<ul style="list-style-type: none"> 개발도상국의 온실가스 감축과 기후변화 적응을 재정적으로 지원하기 위한 유엔(UN)산하의 국제기구
녹색인증제도	<ul style="list-style-type: none"> 녹색기술·녹색사업에 대한 적합성 인증 및 녹색전문기업의 확인기준과의 적합성을 증명하는 행위 녹색인증은 녹색기술 인증, 녹색사업 인증, 녹색전문기업 확인으로 구분
녹색제품	<ul style="list-style-type: none"> 에너지·자원의 투입과 온실가스 및 오염물질의 발생을 최소화하는 제품 ※ 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 제2조 제1호 <ul style="list-style-type: none"> 환경기술 및 환경산업 지원법에 근거한 환경표지인증제품 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 근거한 우수재활용제품
녹색제품정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 녹색제품 정보를 제공하는 시스템으로 한국환경산업기술원에서 운영

용어 정의

용 어	설 명
단위면적당 1차 에너지 소요량	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 에너지를 만들기 위해 소비되는 단위면적당 1차 에너지 즉, 화석연료의 량으로 환산계수를 곱하여 계산 - 에너지소요량에 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 과정 등의 손실을 포함한 개념
단위면적당 에너지소요량	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 단위면적당 에너지량 - 에너지 요구량에 보일러, 환기시스템, 신재생에너지 등의 효율에 의한 에너지 손실 및 취득이 포함된 개념
단위면적당 에너지요구량	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기를 위해 요구되는 단위면적당 에너지량
배출권 거래제	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 다배출 업체를 대상으로 매년 온실가스 배출 허용량을 부여하고, 업체별로 남거나 부족한 배출량을 거래 할 수 있도록 해주는 제도
빌딩 커미셔닝 (Building Commissioning)	<ul style="list-style-type: none"> • 건물의 에너지시스템이 건물주의 의도대로 설계, 시공, 유지, 관리되도록 모든 과정을 효율적으로 검증하고 문서화하는 개념의 건축 공정 ※ '친환경 건축물 실현을 위한 ISO표준', International Standards Report 제340호
석유환산톤 (단위 : TOE)	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지의 가치를 석유를 기준으로 환산할 때 쓰는 단위로 서로 다른 형태의 에너지와 비교하기 위해 사용 • 열량 비교를 위해 타 연료의 열량을 원유기준으로 환산한 양으로 원유 1kg=10,750kcal로 환산 하며, 1toe는 107kcal ※ 2013에너지통계연보
스마트그리드 (Smart Grid)	<ul style="list-style-type: none"> • 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여, 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환, 에너지효율을 최적화하며 새로운 부가가치를 창출하는 차세대 전력망
신·재생 에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 신에너지와 재생에너지를 합쳐 부르는 말로, 기존 화석연료를 변환하여 이용하거나 햇빛, 물, 강수, 생물유기체 등을 포함하여 재생이 가능한 에너지로 변환하여 이용하는 에너지 ※ 시사경제용어사전, 기획재정부, 2011
신·재생 에너지 공급의무화 제도	<ul style="list-style-type: none"> • (Renewable Portfolio Standard) 일정규모(500MW) 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도
에너지 바우처 제도	<ul style="list-style-type: none"> • 취약계층을 대상으로 동절기 에너지 비용을 지원하는 제도 • 지원 대상자들에게 일종의 쿠폰을 주고 유류, 가스, 전기 등을 사용한 대금을 정부가 사후에 정산해주는 제도
에너지소비 증명제도	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지효율등급, 에너지 사용량 등 건축물의 에너지 정보를 증명서로 발급하여 부동산 거래 시 활용하도록 하는 제도 ※ 그린투게더
에너지 소비 총량제	<ul style="list-style-type: none"> • 1년 동안 건축물에서 소비하는 총에너지 사용량을 건축물의 연면적으로 나눠 단위면적당 에너지 소비량이 일정 기준 이하가 되도록 에너지 소비량을 관리하는 제도 ※ 그린투게더
에너지 평가사	<ul style="list-style-type: none"> • 건축, 기계, 전기, 신재생 부문의 종합적인 지식을 갖춘 건축물 에너지 관련 전문 인력

용어	설명
에너지플러스 하우스	<ul style="list-style-type: none"> 외부에서 공급되는 에너지(전기, 휘발유, 가스 등) 없이 자체적으로 완전히 에너지를 생산하고도 남는 주택 신·재생에너지 설비 등을 활용하여 에너지를 생산하는 주택으로 에너지 소비량 보다 생산량이 많은 주택
에너지회수환기시스템 (ERV, Energy Recovery Ventilator)	<ul style="list-style-type: none"> 환기로 서로 교차하는 공기로부터 열 뿐만 아니라 습도까지 교환하는 방식으로 버려지는 에너지를 회수하는 기계식 환기장치
연간단위면적당 1차 에너지 소요량	<ul style="list-style-type: none"> 기상 차이에 의한 월별 단위면적당 1차 에너지 소요량차이가 반영된 개념으로, 건축물에너지효율 등급 인증, 에너지소비총량제 등에서 평가기준으로 사용 <ul style="list-style-type: none"> 분석 전용 프로그램에 의해 계산되며, 지역, 단열재 정보, 방위, 건물규모, 기계설비 종류 등의 정보를 입력하면 자동 산출
열관류율	<ul style="list-style-type: none"> 열관류에 의한 관류 열량의 계수로, 단위 표면적을 통해 단위 시간에 고체벽의 양쪽 유체가 단위 온도차일 때 한쪽 유체에서 다른 쪽 유체로 전해지는 열량. 열통과율이라고도 함. 기호 k 또는 U, 단위는 $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ 특정 두께를 가진 재료의 열전도 특성으로 열전도율/두께(m)
열교	<ul style="list-style-type: none"> 처마 및 발코니 등 건축물의 어느 한 부분의 단열이 약화되거나 끊김으로 인해 외기가 실내로 들어오는 것
열저항	<ul style="list-style-type: none"> 고체 내부의 한 지점에서 다른 한 지점까지 열량이 통과할 때 통과 열량에 대한 저항의 정도로 1/열관류율(열관류율의 역수)
열전도율	<ul style="list-style-type: none"> 두께가 1미터인 재료의 양면에 1K의 온도 차를 주었을 때, 그 재료의 1m^2 단위면적을 1초 단위 시간 사이에 흐르는 열량으로, 재료의 열전달 특성을 나타내며 단위는 W/mk 혹은 $\text{kcal}/\text{mh}^\circ\text{C}$
온실가스	<ul style="list-style-type: none"> 지구의 표면, 대기 및 구름에 의해 복사되는 적외선 파장 중 특정 파장에서 복사열을 흡수하고 방출하는 대기 중의 천연가스 또는 인위적인 가스 성분 교토의정서에는 6가지 물질(이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소 (N_2O), 수소불화탄소 (HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF_6))을 온실가스로 규정(교토의정서에 의해 채택되지 않은 주요 온실가스에는 수증기가 있음)
온실가스·에너지 목표 관리제	<ul style="list-style-type: none"> 정부와 온실가스 다 배출·에너지 다소비업체의 협의를 통해 에너지 절감목표를 설정하고, 절감 목표달성을 위해 계획을 수립하는 제도
온실효과	<ul style="list-style-type: none"> 지구대기의 1%를 구성하는 이산화탄소 등의 온실가스는 지구에 들어오는 짧은 파장의 태양에너지는 통과시키는 반면, 지구로부터 나가려는 긴 파장의 적외 복사 에너지는 흡수하여 지구를 덥히는 담요역할을 하며 이러한 현상을 온실효과라 함
우수재활용제품 인증제도	<ul style="list-style-type: none"> 재활용가능자원을 이용하여 국내에서 개발·생산된 재활용제품을 철저히 시험·분석·평가한 후 그 중 우수제품에 대하여 인증하는 제도
이산화탄소 상당량 (CO_2eq)	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출량을 나타내며, 이산화탄소에 대한 온실가스의 지구온난화 비교 단위(온실가스 배출량 x 지구온난화지수) 온실가스 배출량(tCO_2eq) = $\sum[\text{연료 사용량}(\text{kg}) \times \text{순발열량}(\text{MJ}/\text{kg}) \times \text{배출계수}(\text{kgGHG}(\text{CO}_2/\text{CH}_4/\text{N}_2\text{O})/\text{TJ}) \times 10^{-9} \times \text{지구온난화지수}]$

용어 정의

용 어	설 명
제로에너지 빌딩	<ul style="list-style-type: none"> 건물이 소비하는 에너지와 건물 내 신·재생에너지 발전량을 합산하여 에너지 소비량이 최종적으로 영(Net Zero)이 되는 건축물 단열재, 이중창 등을 적용하여 건물 외피를 통해 외부로 유출되는 에너지량을 최소화하고 지열 혹은 태양광과 같은 신재생 에너지 등을 활용하여 냉난방, 전력 공급, 취사까지 모든 에너지 소비를 자체적으로 해결하는 건물
지구온난화지수 (GWP, Global Warming Potential)	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스별로 지구 온난화에 기여하는 정도를 나타낸 지수로 이산화탄소 1을 기준으로 할 때 메탄은 같은 양의 이산화탄소에 비해 21배 더 온난화 잠재력을 갖는다는 의미이며 메탄은 21, 아산화질소는 310을 적용
지열 히트펌프 (Geothermal Heat Pump)	<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 일정한 온도를 유지하는 자연지반을 활용하여 냉난방/환기를 위한 외기를 예열/예냉 함으로써 냉난방 에너지 소비를 절감
초전도시스템	<ul style="list-style-type: none"> 기존 케이블인 구리 도체 대신, 고온 초전도 도체를 사용해 저 손실·대용량 전력 수송이 가능한 전력케이블을 이용해 구축한 전력망
최종에너지	<ul style="list-style-type: none"> 최종소비자가 가지고 있는 장치를 통해 열, 동력, 빛 등의 에너지로 변환하기 위해 소비자에게 제공되는 에너지 ※ 2013에너지통계연보
탄소포인트제	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 감축 실적에 따라 탄소포인트를 발급하고, 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 제도. 이산화탄소만을 대상으로 함 ※ 두산백과 정의
패시브(Passive)건축 /액 티브(Active)건축	<ul style="list-style-type: none"> 자연에너지를 이용하여 에너지 절감을 유도하고 보다 쾌적한 내부 환경을 조성하고자 하는 의도로 계획하는 개념 ※ 이일재·김종인(2001), “패시브 디자인 개념을 이용한 건축계획에 관한 연구”, 대한건축학회춘계학술발표대회 논문집 21(1), p.143-146 액티브(Active)건축이 신·재생에너지 및 최신 친환경 설비를 통해 기술 중심의 친환경 건축을 시도하는 반면, 패시브 건축은 채광, 환기, 단열 등 아주 기본적인 건축적 요소를 활용하여 친환경 건축을 시도하는 설계 중심의 접근방법 ※ 조한(2011), “패시브 건축설계 개념 및 방법”, 대한건축사협회지2011(4), pp.74-77
폐열회수환기장치 (HRV, Heat Recovery Ventilator)	<ul style="list-style-type: none"> 실내에서 유출되는 공기와 실외에서 유입되는 공기의 열에너지를 열교환기를 이용하여 주고받는 기계식 환기장치 지속적인 환기를 통해 실내 CO₂ 농도를 일정수준 이하로 유지하면서 냉난방 에너지 절감
환경표지 인증제도	<ul style="list-style-type: none"> 같은 용도의 제품 가운데 ‘원료취득→생산→유통→사용→폐기’ 등 제품의 전 과정 각 단계에 걸쳐 에너지 및 자원의 소비를 줄이고 오염물질의 발생을 최소화할 수 있는 제품에 환경표지를 표시하여 소비자에게는 제품에 대한 정확한 정보를 제공하고, 기업에게는 소비자의 환경친화적 구매욕구에 부응하는 녹색제품을 개발·생산하도록 하는 인증제도
히트펌프	<ul style="list-style-type: none"> 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 냉난방장치 ※ 두산백과 정의

용어	설명
BAU (Business As Usual)	<ul style="list-style-type: none"> 별도의 노력이 없을 경우의 미래 온실가스 배출량으로, 국민 경제의 통상적 성장관행을 전제로 유가변동, 인구변동, 경제성장을 등에 따라 영향을 받은 미래의 온실가스 배출전망치 ※ 김혜련, '국가온실가스인벤토리시스템 구축', 통계개발연구원, 2009
BEMS (Building Energy Management System)	<ul style="list-style-type: none"> 건물 내 에너지 사용기기(조명, 냉·난방설비, 환기설비, 콘센트 등)에 센서 및 계측장비를 설치하고 통신망으로 연계하여, 에너지원별(전력·가스·연료 등) 사용량을 실시간으로 모니터링하고, 수집된 에너지사용 정보를 최적화 분석 S/W를 통해 가장 효율적인 관리방안으로 자동제어하는 시스템
BIM (Building Information Modeling)	<ul style="list-style-type: none"> 건축, 토목, 플랜트를 포함한 건설 전 분야에서 시설물 객체의 물리적 혹은 기능적 특성에 의하여 시설물 수명주기 동안 의사결정을 하는데 신뢰할 수 있는 근거를 제공하는 디지털 모델과 그의 작성을 위한 업무절차를 포함 시설물의 기획, 설계, 시공, 유지관리의 모든 단계에 필요한 물리적 형상, 속성 및 관련 자료에 관한 정보를 통합적으로 생성, 활용, 축적, 유통, 관리 및 재활용함으로써 업무의 수준과 효율을 증대하기 위한 목적으로 도입 ※ 국토교통부, 건축분야 BIM적용 가이드
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	<ul style="list-style-type: none"> 영국의 녹색건축 인증제도 세계 최초의 종합적인 녹색건축 평가 시스템으로 사무빌딩, 주택, 상가건물 등을 평가하고 환경영향에 기초하여 등급을 매기는 방법
CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)	<ul style="list-style-type: none"> 일본의 녹색건축 인증제도로 일본 국토교통성에서 주관
ESCO 사업	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 저감량을 투자자와 절약업자 간에 상호 인정한 후, 성과배분주의 원칙에 의거해서 절약시설투자로 인한 절감액을 상호 배분하여 저감량을 인정하고 있습니다. 즉, 에너지사용자가 에너지 절약을 위하여 기존의 에너지사용시설을 개체 또는 보완하고자 하나 기술적, 경제적 부담으로 개체를 시행치 못할 때 에너지절약전문기업으로 하여금 대신 투자토록 하는 것
GGGI	<ul style="list-style-type: none"> (Global Green Growth Institute) 개발도상국의 녹색성장을 위해 설립된 국제기구 ※ 두산백과
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	<ul style="list-style-type: none"> 미국의 녹색건축 인증제도로 그린빌딩협의회(US Green Building Council) 에서 개발·시행
PVC 안정제	<ul style="list-style-type: none"> PVC 성형 시 가열과 빛으로 인한 염산의 이탈과 갈색으로의 변색을 방지하기 위해 넣는 첨가제

지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼

펴 낸 이 김대익
펴 낸 곳 건축도시공간연구소
인 쇄 일 2015년 12월 30일
발 행 일 2015년 12월 31일
주 소 세종특별자치시 절재로 194, 701호
전 화 044-417-9600
팩 스 044-417-9608
홈페이지 www.auri.re.kr
I S B N 979-11-5659-067-5

* 이 책은 비매품입니다.

