

# 녹색기술 적용확산을 위한 설계 매뉴얼 개발 및 보급 최종보고서

2014.4.9

Infrastructure  
R&D Report

주관연구기관 / 한경대학교  
공동연구기관 / 대한건축사협회  
공동연구기관 / 단국대학교

국 토 교 통 부  
국토교통과학기술진흥원

녹색기술 적용 확산을  
위한  
최설계  
종매뉴얼  
보개발  
고및  
서

2014.4.9

국  
토  
국토교통과학기술진흥원

## 주 의 사 항

1. 이 보고서는 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원이 위탁 시행한 국토교통기술 연구개발사업의 최종보고서입니다.
2. 본 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원이 위탁 시행한 국토교통기술연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

# 제 출 문

국토교통부 장관 귀하

이 보고서를 “녹색기술 적용 확산을 위한 설계 매뉴얼 개발 및 보급”과제의  
보고서로 제출합니다.

2014. 04. 10

주관연구기관명 : 환경대학교 산학협력단

주관연구책임자 : 김대익 교수

연구원 : 조용훈

" : 이재만

" : 이재진

" : 서다원

" : 김혜선

공동연구기관명 : 대한건축사협회

공동연구책임자 : 김홍수 연구위원

연구원 : 양형모

" : 임진혁

" : 김용준

" : 김유정

" : 류치열

" : 박재범

" : 임태영  
" : 김지욱  
" : 이동혁

공동연구기관명 : 단국대학교 산학협력단

공동연구책임자 : 이재훈 교수

연 구 원 : 이우정

# 요 약 문

## I. 제 목

녹색기술 적용 확산을 위한 설계 매뉴얼 개발 및 보급

## II. 연구개발과제 개요

### 1. 연구의 필요성

- 세계 각국은 기후변화에 대응하기 위한 범정부적 차원의 다양한 정책 추진
  - 1992년에는 전 세계가 기후변화에 공동대응하기 위하여 리우 기후변화협약 (UNFCCC))을 체결하였고 1997년에는 교토의정서를 통해 온실가스 감축 의무화 및 목표를 설정하였고, 이에 따라 우리 정부도 2020년까지 온실가스 배출 전망치(BAU, Business As Usual) 대비 30% 감축 목표를 설정
- 건축물 분야의 에너지 절약 강조
  - 건물 부문은 단열 강화, 냉난방성능 향상, 에너지설비효율 개선, 고효율 자재 사용, 신재생에너지 도입 등 녹색기술 및 설계기법의 적용을 통하여 온실가스 감축 효과 기대
- 선진국은 녹색건축물 디자인 가이드라인 및 매뉴얼 개발 · 보급
  - 선진국은 온실가스 감축, 에너지 성능 향상, 자원의 효율적 활용, 쾌적한 삶의 질 확보 등을 위하여 녹색건축물 인증제도 운영 및 녹색건축물 디자인 가이드라인 또는 매뉴얼을 개발·보급하여 녹색건축물 설계를 위한 구체적인 전략과 기술 그리고 설계기법 등을 제공
- 건축설계실무에 적용이 가능한 녹색건축물 설계매뉴얼의 개발 필요
  - 녹색건축물은 설계 초기단계인 배치와 평면계획 그리고 건물의 형태 등 패시브 디자인을 통해 에너지 성능 향상 및 절약 효과가 큰 반면, 주로 설계 최종

단계에서 외주업체(친환경 컨설턴트업체 등)에 의한 액티브 디자인 측면에서의 기술 적용이 이루어지고 있어 투자 대비 효과 저조

- 정부의 녹색건축물인증제도 역시 건축사사무소에서 인증자료를 작성하여 인증을 받는 경우보다는 외주업체에 의해 인증을 대행하는 경우가 많아 녹색건축물 인증시 비효율과 외주비용에 대한 부담 가중
- 따라서, 건축설계단계에서 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 저감을 위한 요소기술을 중심으로 설계지침을 제공하는 『녹색건축물 설계매뉴얼』 개발 필요

## 2. 연구의 목적

- 에너지 부하를 최소화하고 에너지 효율을 높이며 지속적이고 자연 친화적인 환경과 쾌적성을 제공해 줄 수 있는 녹색건축물을 구현하기 위한 요소기술(계획요소, 기술요소)에 따른 설계방법과 물리적 시스템을 설계 과정에서 구체적으로 적용하기 위한 실천매뉴얼 개발
- 건축사사무소에서 인증대행업체에 의뢰하지 않고 자체적으로 녹색건축물인증을 받고자 할 경우, 설계자가 녹색건축물 설계 및 인증을 받기 위한 전략을 수립할 수 있는 인증매뉴얼 개발
- 녹색건축물인증시 활용이 가능한 녹색인증자재에 대한 성능, 인증, 디테일, 시방서 등의 정보를 수록한 녹색건축자재 카달로그 작성

## 3. 연구의 범위

- 녹색건축물을 구현하기 위한 요소기술(계획요소, 기술요소)에 따른 설계방법을 현행 녹색건축물 인증제도의 분류체계에 따라 정리하고 녹색건축물 인증을 위한 전략을 수립하기 위한 인증매뉴얼과 녹색건축자재 카달로그 작성
- 용도 : 소규모 공공건축물 및 근린생활시설 등
- 대상 : 5이내의 소규모 건축사사무소를 위한 사용자(설계자)중심의 녹색건축물 설계매뉴얼 개발

### III. 연구개발 수행내용 및 결과

#### 1. 녹색건축물 실천매뉴얼 개발

- 녹색건축물 실천매뉴얼은 현행 녹색건축물 인증기준을 토대로 1. 토지이용 및 교통, 2. 에너지 및 환경오염, 3. 재료 및 자원, 4. 물 순환 관리, 5. 유지관리, 6. 생태환경, 7. 실내환경의 총 7개의 부문(대분류)으로 구성하였고 각 부문은 2~5개의 범주(중분류)로 구성
- 각 범주는 정의, 목적, 고려사항, 설계방법(소분류 : 개념도 및 설계사례 포함), 참고사항(용어설명, 이론설명, 참고자료 등), 체크리스트가 수록
- 체크리스트는 녹색건축물 구현을 위한 설계지침으로 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 항목은 별도로 표시하여 녹색건축물 인증시 활용 가능

#### 2. 녹색건축물 인증매뉴얼 개발

- 녹색건축물 인증매뉴얼은 현행 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 각 항목에 대하여 개요, 전략수립을 위한 검토사항[(6가지 전략, 경제성과 난이도, 설계단계별 고려사항(디자인 측면/기술 측면)], 평가기준(등급별 설계방법, 가중치, 평점), 관련법, 설계 및 인증Tip, 등급별 사례(평가등급, 프로젝트명, 산출근거, 근거자료유형, 근거자료-도면, 사진, 문서) 수록
- 중소규모 건축사사무소에서 녹색건축물 인증업무시 참고할 수 있도록 녹색건축물 인증안내에는 현행 녹색건축물 인증제도의 개요, 인증절차, 인증 소요기간 및 경비, 국내 녹색건축물 운영 및 인증기관 정보 수록

#### 3. 녹색건축자재 카달로그 작성

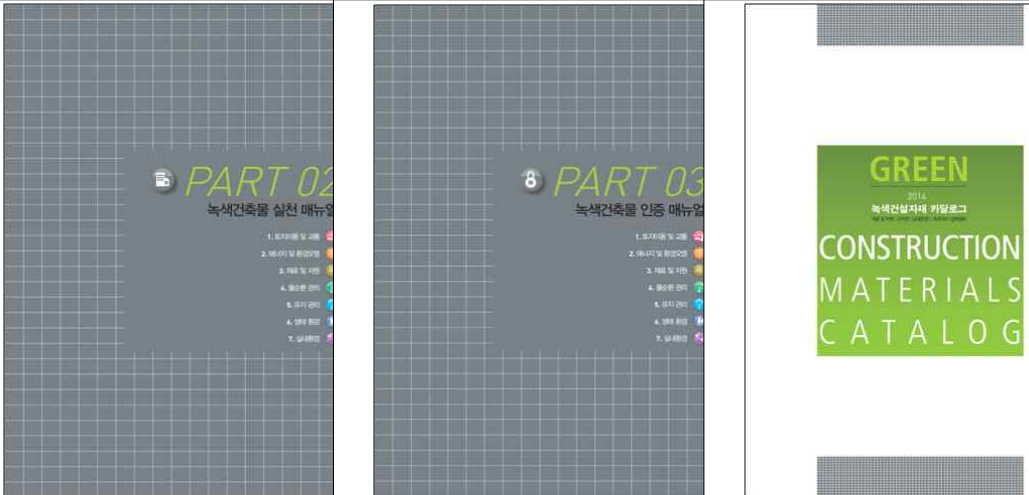
- 녹색건축자재 카달로그는 녹색건축물 인증시 적용가능한 녹색건설자재 인증(환경표지, GR인증)을 받은 제품 중 녹색건축물 인증시 평점 획득이 가능한 제품들에 대한 다양한 정보(취급업체명, 조달청 물품번호, 제품개요, 용도, 색상, 재

질, 규격, 품질정보, 성능정보, 기술정보, 인증정보, 거래정보, 가격정보) 수록  
○ 부록으로 국내외 녹색건축물 프로젝트별 적용 요소기술과 디테일 사례 수록

#### IV. 최종 연구성과 및 적용실적

##### 1. 녹색건축물 설계매뉴얼(매뉴얼 안내, 실천매뉴얼, 인증매뉴얼, 인증안내) & 녹색건축자재 카달로그

| 녹색건축물 설계매뉴얼 (표지와 목차)                                                               |                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |   |  |
|                                                                                    |  |  |

| 녹색건축물 실천매뉴얼<br>(표지)                                                                  | 녹색건축물 인증매뉴얼<br>(표지) | 녹색건축자재 카달로그<br>(표지) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|  |                     |                     |

## V. 연구목표 달성 및 효과

### 1. 연구개발 최종목표 달성도

| 세세부과제<br>(공동과제)명<br>(연구목표, 분야)   |                            | 성과목표                             |     | 성과지표                              |   | 성과검증 기준      |             |          |                  |          |             |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----|-----------------------------------|---|--------------|-------------|----------|------------------|----------|-------------|
|                                  |                            |                                  |     |                                   |   | 목표 수준        |             | 측정방법     | 검증 방법            |          |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   |   | 목<br>표<br>치  | 달<br>성<br>치 |          |                  |          |             |
| 성과<br>질적<br>목표<br>점검             | 1                          | 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 작성            | 1-1 | 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 작성             | ① | 전문가 의견반영 실적  | 3           | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록  |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ② | 연구개발 관련 홍보   | 1           | 1        | 세미나/워크샵<br>개최 여부 | 자료<br>제시 |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ③ | 정책 제안        | 1           | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시 |             |
|                                  | 2                          | 친환경 저에너지<br>시스템 적용 매뉴얼<br>작성     | 2-1 | 친환경 저에너지<br>시스템 적용 매뉴얼<br>작성      | ① | 전문가 의견반영 실적  | 3           | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록  |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ② | 연구개발 관련 홍보   | 1           | 1        | 세미나/워크샵<br>개최 여부 | 자료<br>제시 |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ③ | 정책제안         | 1           | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시 |             |
|                                  | 3                          | 친환경 건축자재<br>및 부위별 세부상세도<br>사례 개발 | 3-1 | 친환경<br>건축자재 및<br>세부상세도 개발방향<br>수립 | ① | 전문가 의견반영 실적  | 3           | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록  |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ② | 분석결과 학술회의 발표 | 1           | 1        | 학술발표<br>참가 여부    | 발표<br>논문 |             |
|                                  |                            |                                  |     |                                   | ③ | 정책제안         | 1           | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시 |             |
|                                  | 4                          | 기타                               | 4-1 | 연구역량 강화                           | ① | 분야별 인력배출     | 2           | 2        | 인력 배출 수          | 자료<br>제출 |             |
|                                  | 종합점수 = ∑ (성과목표별 달성평점 ×가중치) |                                  |     |                                   |   |              |             |          |                  |          |             |
|                                  | 양적<br>지표<br>점검             | 사업연계지표                           |     |                                   |   | 목표           | 목표<br>건수    | 달성<br>건수 | 증빙               | 인정<br>건수 | 달성<br>율 (%) |
| 학술지 논문 게재                        |                            |                                  |     |                                   |   | 2            | 4           | 논문<br>제출 |                  |          |             |
| 정책 제안                            |                            |                                  |     |                                   |   | 2            | 2           | 자료<br>제시 |                  |          |             |
| 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 개발 및 보급       |                            |                                  |     |                                   |   | 1            | 1           | 자료<br>제시 |                  |          |             |
| 친환경 저에너지 시스템 적용 매뉴얼<br>개발 및 보급   |                            |                                  |     |                                   |   | 1            | 1           | 자료<br>제시 |                  |          |             |
| 친환경 건축자재 및 부위별<br>세부상세도 개발       |                            |                                  |     |                                   |   | 10           | 100         | 자료<br>제시 |                  |          |             |
| 친환경 건축자재 및 부위별<br>세부상세도 사례자료집 출간 |                            |                                  |     |                                   |   | 3            | 100         | 자료<br>제시 |                  |          |             |
| 종합점수 = ∑ (성과별달성율×가중치)            |                            |                                  |     |                                   |   |              |             |          |                  |          |             |

가.

나.

## 2. 연구개발 성과의 기술적 효과분석

- 국내 녹색건축 및 도시 환경 구축을 위한 설계기반 구축 가속화
- 녹색건축 및 도시 구현 및 녹색건축 설계경쟁력 확보

## 3. 연구개발 성과의 경제적 효과분석

- 녹색건축물의 생산성 및 업무효율성 향상에 따른 비용 절감
- 녹색건축시장을 통한 설계시장의 변화와 지속적인 시장 창출
- 환경부하 저감, 에너지 및 수자원 이용, 폐기물 감축 등 지역경제 발전 달성
- 건축설계시장 선진화로 글로벌 시장으로 진출 가능성 확대
- 거주자 차원에서 건물 소비 에너지량 감소를 통한 건물 운영비용 절감
- 녹색건축 설계전문가 육성 및 산업 현장의 녹색일자리 창출 기반 마련

## 4. 연구개발 성과의 정책적 효과분석

- 국내 녹색건축시장 규모의 확대로 정부의 녹색성장정책 달성에 기여
- 녹색 건축활동을 지원하는 각종 산업부분이 녹색산업구조로 재편되어 저탄소 녹색성장을 위한 국가성장 동력 확보
- 녹색 관련 정책 · 제도의 실효성 제고

## VI. 연구성과 활용계획

### 1. 연구성과 향후 활용방안

- 대한건축사협회 홈페이지를 통한 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’ 온라인 서비스 제공 및 녹색건축물 설계매뉴얼 출판물 간행 및 보급 활성화
- ‘녹색건축물 설계매뉴얼’에 대한 실무 현장의 의견을 반영하여 지속적으로 업데이트 하기위하여 대한건축사협회의 녹색건축위원회에서 ‘녹색건축물 설계매

뉴얼'의 실무 활용성에 대한 모니터링과 매년 정기적인 업데이트 버전 작업 수행 계획

○ 실무중심의 녹색건축 설계교육 프로그램과 연계

- 대한건축사협회가 주관하는 친환경건축 설계아카데미, 건축사 계속교육, 건축학 대학교의 강의 및 교재 내용에 '녹색건축물 설계매뉴얼' 내용을 적극 반영

○ 녹색건축물의 설계 및 평가에 대한 미래 원천기술 확보와 저에너지 녹색건축 도시 조성을 미래 전략사업화함으로써 신 성장동력 창출

○ 녹색건축물 인증기준 개정 시 참고자료로 활용

○ 향후 '녹색건축물 설계매뉴얼'의 온라인 보급을 위하여 웹 사이트를 구축하여 녹색건축물 설계시 필요한 다양한 정보를 DB로 구축하여 제공하고 녹색건축물 인증 등급별 목표 달성을 위한 설계 시뮬레이션 시스템을 구축하여 녹색건축설계·평가·컨설팅 사업 추진

- 오프라인에서 제공할 수 없는 다양한 설계 정보 제공
- 사용자 인터페이스 기능을 통한 '녹색건축물 설계매뉴얼' 활용의 극대화
- 실무자 의견 게시판을 마련하여 피드백을 통한 실무에 최적화된 '녹색건축물 설계매뉴얼'의 업데이트

## 2. 추가 연구과제 및 정책 제안

○ 녹색건축물 조성지원법 제22조(녹색건축물 조성기술의 연구개발 등)를 근거로 녹색건축물 조성을 위한 지속적인 녹색기술의 연구개발 및 사업화 모델 개발할 수 있는 산·학·연 협력 체계를 마련하여 '녹색건축물 정보센터'를 구축·운영

- 녹색건축물과 관련된 다양한 정보의 수집·분석 및 제공, 녹색건축물 평가기법의 개발 및 보급, 녹색건축물 조성에 필요한 건축자재 개발 및 DB 구축, 디테일 개발, 녹색건축시공 기술 개발, 지방서 개발
- 향후 녹색건축물 인증사례조사 및 분석 등 연구 개발을 위하여 인증자료에 대

한 정보 공개 법제화 필요

- 각 용도별 녹색건축물 설계매뉴얼(리모델링 포함) 연구 개발
- 녹색건축물 설계매뉴얼 홈페이지 구축 및 운영(업그레이드/유지관리)
  - 녹색건축설계 지원 전담기구 조직(정보제공, 교육 및 상담기관 등) 운영
- 녹색건축자재 DB 구축 및 정보시스템 구축 운영
- 건축물의 용도에 적합한 녹색건축 전문시방서 연구 개발
- 녹색건축 지원을 위한 인증, 법규, 지원제도 등 연구
- 녹색건축물 인증 자료 DB 구축 및 사례 연구 등

# S U M M A R Y

## I. TITLE

Development and Dissemination of Design Manual for the Application of Green Building Technology

## II. PROJECT SUMMARY

### 1. BACKGROUND OF THE RESEARCH

- Each countries all over the world tries to drive the cross-national various policies to cope with the climate change
  - In 1992, the worldwide nations commonly concluded the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) at Rio Summit to cope with the climate change, and in 1997 established the reduction obligations and goals of the greenhouse gases emission through the Kyoto Protocol to the United Nations's Convention Climate Change
  - Consequently, our government agreed the binding limitations of 30% of reduction duty comparing to BAU(Business As Usual) Greenhouse Gases until 2020
- stresses on governmental policies for energy reductions of the buildings
  - expecting energy reduction effects on buildings through the green technologies and design methods such as using reinforcement of insulation, enhancing the performance of heating and cooling of building facilities, improvement of energy efficiency of the equipment, using the high efficiency material and introduction of the renewable energy
- Almost all leading countries have already developed the design guidelines & manuals

for the green buildings

- ♦ In order to get reduction of greenhouse gases, to enhance the energy efficiency and

efficient use of resources, to secure the comfortable living qualities, the countries like

England, German, Canada and other leading nations in Europe, North America and

Asia have developed, disseminated and been operating design guidelines, manuals and the green building certification systems to have serviced concrete strategies, technologies and design methods to the domestic practitioners

- Needs for the green building design manuals applicable for architectural design practice

- ♦ Though the green buildings have a lot of effects on energy performance enhancements and reduction through the passive design methods which have dealt building allocations, plans and building form at initial design phase, current active design methods which having been applied with outsourcing technologies at the final design phase have low effects compared to the investment.

- Current governmental green building certification system also needs not the small design firm's own handling process to get the certification, but needs frequently, rather, to commission the outsourcing cooperative agents which cause non-efficiency and extra budget
- Therefore increasing needs for the development of 『green building design manual』 that can offer the design guidelines focusing on the elementary technology for reduction of the energy and CO<sup>2</sup> at the initial architectural

design phase

## **2. Research Goals**

- Developing the practical design manuals which can be clearly applied for the design stage according to elementary techniques(planning and technological) and physical systems in order to embody the green buildings with minimum energy consumption, maximum energy efficiency, sustainable, eco-friendly and comfortable environment
- Develop the certificate manuals which can help the design firms when they want to get green building certificate by themselves with their own handling processes without any outsourcing agents
- Making green construction materials catalogs that contain such informations as performances, certification, details and specifications for the certified green materials used in case of certification processes of the green buildings

## **3. SCOPE OF THE RESEARCH**

- Arrangement of the design methods of the elementary techniques(planning and technological) for the green buildings and also development of strategic certificate manuals for green building and making the green construction materials
  - building type : small sized public and private commercial buildings
  - subject : developing user(designer) oriented green building design manuals for small design firms with less than 5 staffs

### **III. RESEARCH ACHIEVEMENTS AND RESULTS**

#### **1. DEVELOPMENT OF PRACTICAL MANUAL FOR GREEN BUILDINGS**

- Green building practicing manuals comprise of 7 categories in total based on current certification criteria such as 1. landuse and transportation, 2. energy and environmental pollution, 3. materials and resources, 4. water recycling management, 5. maintenance, 6. ecological environment, 7. internal environment. Each categories comprises 2-5 sub-categories
- Each categories contains definitions, goals, considerations, design methods(each sub-categories include concept diagrams and design examples)
- The checklists can be utilized as design guidelines for the green buildings and specific items on the checklists which conform the evaluation criteria of the certification of green buildings can be indicated separately when needed

#### **2. DEVELOPMENT OF GREEN BUILDING CERTIFICATION MANUAL**

- The certification manuals for the green building shall contain summary, considerations for the strategic checklists - 6 strategies like economical aspects and degree of difficulty, considerations for each design phases(design and technical aspects), evaluation criteria(design methods for each grade, weight, rating), relational codes, design and certification tip, examples for each grade(evaluation grade, name of the project, types of the data base - drawings, photos, documents)
- In order that the small & medium sized design firms can refer this manual

to get

green building certification when needed, the manual shall contain the summary of current certification system, processes, required time and budget for the certification, informations about the domestic institutions which can deal with the maintenance and certification processes

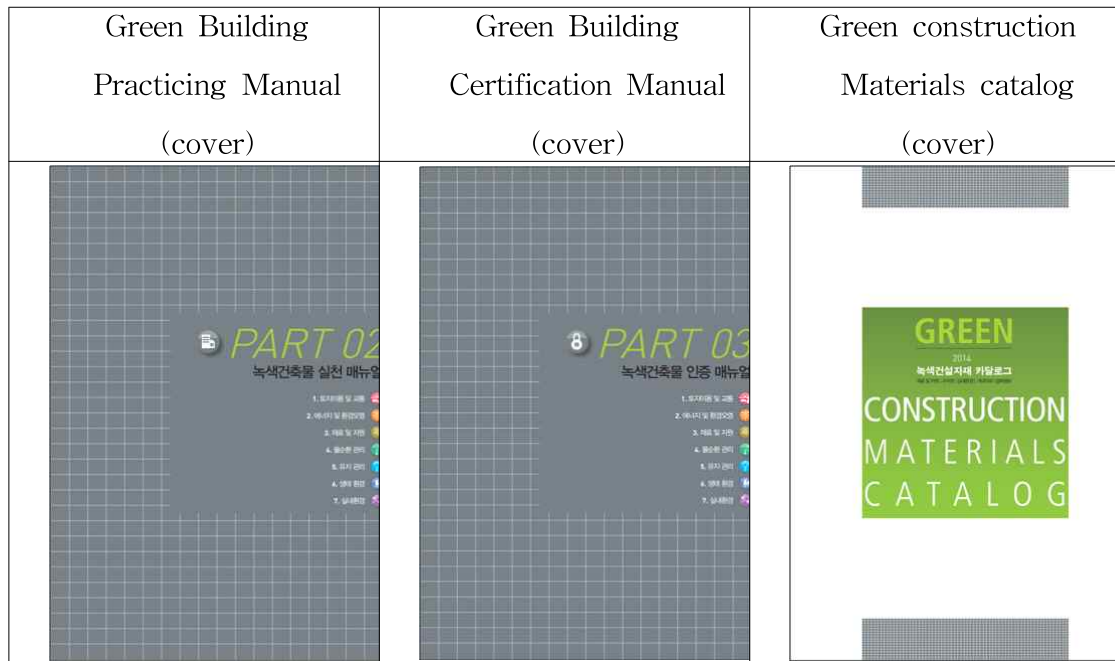
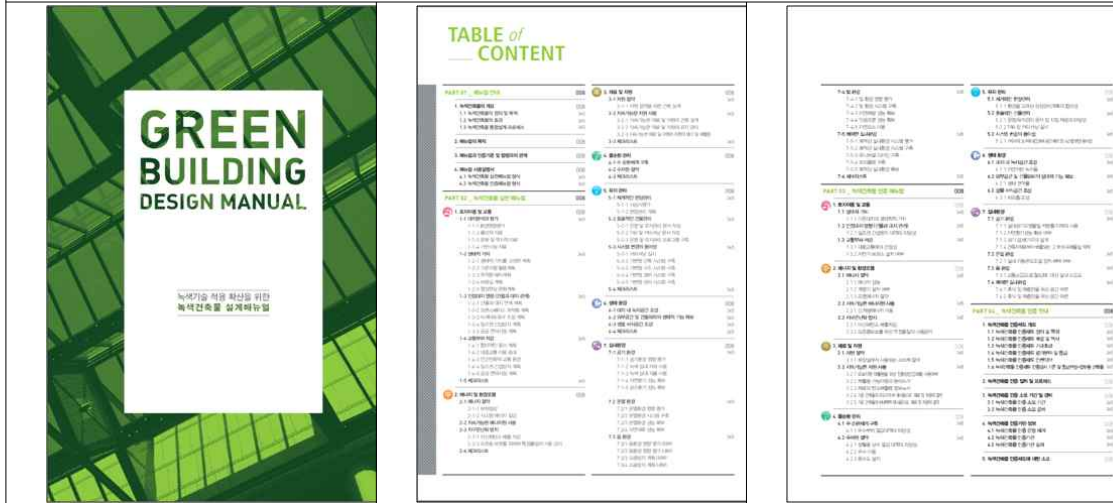
### **3. GREEN CONSTRUCTION MATERIAL CATALOG**

- Green construction material catalog shall contain various informations about the goods(manufacturer, number of registered goods of public procurement service, goods summary, usage, color, quality of materials, size, informations about quality, performance, technology, certification, sales and price) among the green material certified goods(environment cover, GR certification) that can be applicable and gain grades for the certification process
- The elementary techniques and detail examples applied for each green building projects of inside and outside of the country shall be contained in the appendices.

## **IV. FINAL RESEARCH RESULTS AND APPLIED ACHIEVEMENTS**

- 1. Green building design manual(summary, practicing manual, certification manual, introduction to the certification processes) & green building material catalogue**

## Green Building Design manual (cover and content)



## V. RESEARCH GOAL ACHIEVEMENT AND EFFECTS

### 1. FINAL RESEARCH GOAL ACHIEVEMENT RATE

| NAME OF THE SUB-PROJECT(A) | ACIEVEMENT TARGET | ACHIEVEMENT INDEX | ACHIEVEMENT VERIFICATION CRITERIA | WE IG HT | GRADE (평가) |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------|------------|
|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------|------------|

| Q<br>U<br>A<br>L<br>I<br>T<br>Y                                           | SSOCIATED)<br>(GOALS, FIELDS)        |                                                 |     |                                                 | ACHIEVEMENT CRITERIA |                                     | MEASURE | VERIFICATION | T                  | 5                 |                       |        |       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|-------|
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | TARGET               | ACHIEVEMENT                         |         |              |                    |                   |                       |        |       |
| Q<br>U<br>A<br>L<br>I<br>T<br>Y                                           | 1                                    | DESIGN MANUAL OF EACH ELEMENTS                  | 1-1 | DESIGN MANUAL OF EACH ELEMENTS                  | ①                    | EXPERT CONSULTATION                 | 3       | 3            | CONSULTING MEETING | MINUTES           | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ②                    | PR ABOUT RESEARCH                   | 1       | 1            | SEMINAR/WORKSHOP   | BOOKLETS          | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ③                    | POLICY SUGGESTION                   | 1       | 1            | Y/N                | MATERIALS         | 10                    |        |       |
|                                                                           | 2                                    | LOW ENERGY SYSTEM APPLIED MANUAL                | 2-1 | LOW ENERGY SYSTEM APPLIED MANUAL                | ①                    | EXPERT CONSULTATION                 | 3       | 3            | CONSULTING MEETING | MINUTES           | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ②                    | PR ABOUT RESEARCH                   | 1       | 1            | SEMINAR/WORKSHOP   | BOOKLETS          | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ③                    | POLICY SUGGESTION                   | 1       | 1            | Y/N                | MATERIALS         | 10                    |        |       |
|                                                                           | 3                                    | CONSTRUCTION MATERIALS AND EACH DETAIL EXAMPLES | 3-1 | CONSTRUCTION MATERIALS AND EACH DETAIL EXAMPLES | ①                    | EXPERT CONSULTATION                 | 3       | 3            | CONSULTING MEETING | MINUTES           | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ②                    | PUBLICATION OF THE ANALYSED RESULTS | 1       | 1            | ATTENDANCE         | PAPERS            | 10                    |        |       |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 | ③                    | POLICY SUGGESTION                   | 1       | 1            | Y/N                | MATERIALS         | 10                    |        |       |
|                                                                           | 4                                    | MISCELLANEOUS                                   | 4-1 | INFORCEMENT OF RESEARCH ABILITY                 | ①                    | MANPOWER EDUCATION                  | 2       | 2            | NUMBER             | MATERIALS         | 10                    |        |       |
|                                                                           | TOTAL = Σ (EACH ITEM GRADES×WEIGHT)  |                                                 |     |                                                 |                      |                                     |         |              |                    |                   |                       | 100    |       |
|                                                                           | Q<br>U<br>A<br>N<br>T<br>I<br>T<br>Y | ENTERPRISE RELATED INDEX                        |     |                                                 |                      | TARGET                              | TARGET  | ACHIEVEMENT  | VERIFICATION       | NO. OF APPLICABLE | ACHIEVEMENT RATIO (%) | WEIGHT | GRADE |
|                                                                           |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | PAPERS                              | 2       | 2            | SUBMIT             |                   |                       | 10     |       |
| POLICY SUGGESTION                                                         |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | 2                                   | 2       | MATERIALS    |                    |                   | 20                    |        |       |
| DEVELOPMENT & DISSEMINATION OF DESIGN MANUAL OF EACH ECO-FRIENDLY ELEMENT |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | 1                                   | 1       | MATERIALS    |                    |                   | 20                    |        |       |
| DEVELOPMENT & DISSEMINATION OF LOW ENERGY APPLIED MANUAL                  |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | 1                                   | 1       | MATERIALS    |                    |                   | 20                    |        |       |
| DATA BOOK FOR CONSTRUCTION DETAIL                                         |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | 10                                  |         | MATERIALS    |                    |                   | 20                    |        |       |
| PUBLICATION OF DATA BOOK FOR CONSTRUCTION DETAIL                          |                                      |                                                 |     |                                                 |                      | 3                                   |         |              |                    |                   | 10                    |        |       |
| TOTAL = Σ (EACH ITEM GRADE×WEIGHT)                                        |                                      |                                                 |     |                                                 |                      |                                     |         |              |                    |                   | 100                   |        |       |

다.

라.

## 2. TECHNICAL EFFECT ANALYSIS ABOUT RESEARCH RESULTS

- accelerating the establishment of the design foundation for domestic green buildings and urban environments

- realization of the green city and green architecture with powerful design competitiveness

### **3. ECONOMICAL EFFECT ANALYSIS ABOUT RESEARCH RESULTS**

- cost saving due to the improvement of productivity and work efficiency of green buildings
- sustainable change and creation of design market with green building technology
- improvement of local economy with low energy consumption system, water and other new energy resources and waste reduction
- increasement of advancing probability to the global market with pioneering architectural design market
- cost saving of building maintenance, from the residents view, through the reduction of building energy consumption
- nurturing the green building design experts and establishing the foundation for creating the green jobs at industrial field

### **4. POLICY EFFECT ANALYSIS ABOUT RESEARCH RESULTS**

- contribute to the achievement of green growth policy of the government with the increment of the scale for the domestic green building market
- maintain the power for the national economic growth with the reorganization of each industrial part toward the green industry structure supporting the green constructional activities
- raise the actual effects on the green policy and institution of the government

## **VI. UTILIZATION OF THE RESEARCH RESULTS**

## **1. FUTURE UTILIZATION OF THE RESEARCH RESULTS**

- servicing the 'GREEN BUILDING DESIGN MANUAL' through the on-line system of KIRA's homepage and activation of publishing and disseminating the manual
- relate to the practical green architectural education
  - reflect the core contents of the 'GREEN BUILDING DESIGN MANUAL' to the note of lecture and text of eco-friendly architectural academy, extension programs for registered architects and architecture school supervised by KIRA
- creation of the new growth power from the future strategic industrialization with future source technology for the design and the evaluation for green buildings as well as green architecture and city with low energy
- utilize the manual when the amendment of green building certification criteria, and try to drive the enterprise of green building design·evaluation and consulting through the establishment of the simulation system of achieving each grade

## **2. FUTURE NECESSARY ADDITIONAL RESEARCH**

- research development of green building design manual(including remodeling) for each type
- construct and operate the homepage of green building design manual on the web(upgrade/maintenance)
  - operate the supporting organization only for the green building design(offering information, education, consultation and etc.)
- construct the data base for green construction materials and operate the information system about the materials
- research development about green building specification documents appropriate for each building type

- research on the certification, legislation and support system for the green building
- construct the data base for green building certification and case study

# 목 차

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 제1장 연구개발과제 개요 .....                  | 001 |
| 제1절 연구개발의 필요성 및 목적 .....             | 001 |
| 1. 연구개발의 필요성 .....                   | 001 |
| 2. 연구개발의 목적 .....                    | 002 |
| 제2절 연구개발의 범위 및 방법 .....              | 003 |
| 1. 연구개발 범위 .....                     | 003 |
| 2. 연구개발 방법 .....                     | 003 |
| 제3절 국내외 기술개발 현황 .....                | 004 |
| 1. 녹색건축물의 개념 설정 .....                | 004 |
| 2. 녹색건축물의 통합설계 프로세스 .....            | 006 |
| 3. 녹색건축 설계매뉴얼 관련 사례 분석 .....         | 011 |
| 4. 국내외 녹색건축물 관련 인증제도 분석 .....        | 016 |
| 5. 국내외 기술개발 현황 .....                 | 017 |
| 6. 녹색건축물의 요소기술, 시스템, 디테일 사례 조사 ..... | 020 |
| 제4절 연구개발 결과의 관련 분야에서의 위상 .....       | 028 |
| 1. 연구개발 결과의 우수성 .....                | 028 |
| 2. 연구개발 결과의 차별성 .....                | 028 |
| <br>제2장 연구개발 수행 내용 및 결과 .....        | 030 |
| 제1절 연구수행 전략 및 방법론 .....              | 030 |
| 1. 연구수행 전략 .....                     | 030 |
| 2. 연구수행 방법론 .....                    | 031 |
| 제2절 연구수행 과정 및 내용 .....               | 032 |
| 1. 연구수행 과정 .....                     | 032 |
| 2. 연구수행 내용 .....                     | 033 |
| 제3절 연구수행 결과 및 결과의 검증 방법 .....        | 036 |
| 1. 연구수행 결과 .....                     | 036 |
| 2. 연구수행 결과의 검증 방법 .....              | 037 |
| <br>제3장 최종연구 성과 및 적용 실적 .....        | 038 |
| 제1절 녹색건축물 설계 매뉴얼 .....               | 038 |
| 1. 녹색건축물 설계 매뉴얼 개요 .....             | 038 |
| 2. 핵심요소기술 도출 .....                   | 041 |

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| 3. 주요연구 성과(학술적 성과 및 기술적 성과) .....      | 049     |
| 4. 녹색건축물 설계 매뉴얼 개발 결과 .....            | 051     |
| 5. 기술개발 성과의 국내외 시장 전망 .....            | 068     |
| <br>제4장 연구목표 달성 및 효과 .....             | <br>069 |
| 제1절 연구개발 최종목표 달성도 .....                | 069     |
| 1. 연구개발 수행 진도율 .....                   | 069     |
| 2. 연구개발 수행 달성도 .....                   | 069     |
| 제2절 연구개발 성과의 기술적, 경제적, 정책적 효과 분석 ..... | 070     |
| 1. 연구개발 성과의 기술적 효과 .....               | 070     |
| 2. 연구개발 성과의 경제적 효과 .....               | 070     |
| 3. 연구개발 성과의 정책적 효과 .....               | 070     |
| <br>제5장 연구 성과의 활용 및 추가연구 필요성 .....     | <br>071 |
| 제1절 연구 성과 향후 활용 방안 .....               | 071     |
| 제2절 추가연구의 필요성 .....                    | 072     |
| <br>제6장 참고문헌 .....                     | <br>073 |

## 부 록

1. 녹색건축물 설계 매뉴얼 총론
2. 녹색건축물 설계 매뉴얼 실천 매뉴얼
3. 녹색건축물 설계 매뉴얼 인증 매뉴얼
4. 녹색건축 자재 카탈로그

## 표 목 차

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 표 1-1. 각 나라 및 기관별 녹색건축의 개념 .....         | 5  |
| 표 1-2. 국내 녹색건축물 관련 인증제도 비교 분석 .....      | 16 |
| 표 1-3. 국외 녹색건축물 관련 주요 정책, 제도, 프로그램 ..... | 17 |
| 표 1-4. 친환경건축 관련 국내 사례 .....              | 18 |
| 표 1-5. 미국에서 수행하고 있는 건물 에너지 절약 프로그램 ..... | 19 |
| 표 1-6. 국내외 녹색건축물 사례조사(적용기술, 디테일) .....   | 20 |
| 표 1-7. 녹색건축물 프로젝트별 요소기술 도출 .....         | 27 |
| 표 2-1. 녹색건축물 설계 매뉴얼 구성 체계 .....          | 34 |
| 표 3-1. 녹색건축물 통합설계 분류 체계 .....            | 41 |
| 표 4-1. 개발목표 및 달성도 .....                  | 69 |
| 표 4-2. 2단계 연구의 성과지표 달성도 .....            | 69 |

# 그림 목 차

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 그림 1-1. 연구 흐름도 .....                                       | 4  |
| 그림 1-2. 녹색건축의 개념 정립 .....                                  | 6  |
| 그림 1-3. 종래의 설계 프로세스(좌)와 녹색건축 설계 프로세스(우) 비교 .....           | 7  |
| 그림 1-4. 녹색건축물 통합설계 프로세스 .....                              | 10 |
| 그림 1-5. 친환경건축설계 전문가 양성 정규과정 교재(구성체계) .....                 | 11 |
| 그림 1-6. Green Home Plus 핵심기술 가이드 북(구성체계) .....             | 11 |
| 그림 1-7. Green Home Plus 설계가이드, 시공매뉴얼(구성체계) .....           | 12 |
| 그림 1-8. 지속가능한 에너지 저감형 첫마을 생태주거단지 실현방안 연구(구성체계) .....       | 12 |
| 그림 1-9. 친환경 건축물 설계 가이드라인(구성체계) .....                       | 13 |
| 그림 1-10. Sustainable Building Technical Manual(구성체계) ..... | 13 |
| 그림 1-11. Sustainable Design Guide(구성체계) .....              | 14 |
| 그림 1-12. Guideline for Sustainable Building(구성체계) .....    | 14 |
| 그림 1-13. High Performance Building Guidelines(구성체계) .....  | 15 |
| 그림 1-14. The Green Studio Handbook(구성체계) .....             | 15 |
| 그림 2-1. 설계의 3원칙 3요소를 통한 3설계기법 .....                        | 30 |
| 그림 2-2. 녹색건축물 설계매뉴얼 활용 방법 .....                            | 35 |
| 그림 3-1. 녹색건축물 실천 매뉴얼 표지의 예 .....                           | 50 |
| 그림 3-2. 녹색건축물 실천 매뉴얼 간지의 예 .....                           | 51 |
| 그림 3-3. 녹색건축물 실천 매뉴얼 개요의 예-1 .....                         | 52 |
| 그림 3-4. 녹색건축물 실천 매뉴얼 개요의 예-2 .....                         | 53 |
| 그림 3-5. 녹색건축물 실천 매뉴얼 설계방법의 예 .....                         | 54 |
| 그림 3-6. 녹색건축물 실천 매뉴얼 참고사항의 예 .....                         | 55 |
| 그림 3-7. 녹색건축물 실천 매뉴얼 체크리스트의 예 .....                        | 56 |
| 그림 3-8. 녹색건축물 인증 매뉴얼 표지의 예 .....                           | 57 |
| 그림 3-9. 녹색건축물 인증 매뉴얼 간지의 예 .....                           | 58 |
| 그림 3-10. 녹색건축물 인증 매뉴얼의 예-1 .....                           | 59 |
| 그림 3-11. 녹색건축물 인증 매뉴얼의 예-2 .....                           | 60 |
| 그림 3-12. 녹색건축물 인증 매뉴얼 사례의 예 .....                          | 61 |
| 그림 3-13. 녹색건축 인증자재 카탈로그 표지의 예 .....                        | 62 |
| 그림 3-14. 녹색건축 인증자재 카탈로그 간지의 예 .....                        | 63 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 그림 3-15. 녹색건축 인증자재 카탈로그의 예-1 ..... | 64 |
| 그림 3-16. 녹색건축 인증자재 카탈로그의 예-2 ..... | 65 |
| 그림 3-17. 녹색건축 인증자재 카탈로그의 예-3 ..... | 66 |

# C O N T E N T S

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CHAPTER 1 SUMMARY OF THE RESEARCH .....                                                | 001 |
| PART 1 BACKGROUND AND GOALS .....                                                      | 001 |
| 1. Background .....                                                                    | 001 |
| 2. Goals .....                                                                         | 002 |
| PART 2 SCOPE AND METHOD .....                                                          | 003 |
| 1. Scope .....                                                                         | 003 |
| 2. Method .....                                                                        | 003 |
| PART 3 CONDITIONS OF EXISTING TECHNOLOGY .....                                         | 004 |
| 1. Concept of the green buildings .....                                                | 004 |
| 2. Integrated design processes of green buildings .....                                | 006 |
| 3. Case study on green building design manuals .....                                   | 011 |
| 4. Analysis on the domestic and abroad certification systems of green buildings .....  | 016 |
| 5. Domestic and abroad conditions of existing technology .....                         | 017 |
| 6. Case study on elementary technology, system and details about green buildings ..... | 020 |
| PART 4 POSITION OF THE RESEARCH RESULT IN RELATED<br>FIELD .....                       | 028 |
| 1. Excellency of research results .....                                                | 028 |
| 2. Distinction of research results .....                                               | 028 |
| <br>CHAPTER 2 CONTENTS AND RESULTS OF THE RESEARCH ....                                | 030 |
| PART 1 PERFORMING STRATEGY AND METHODOLOGY .....                                       | 030 |
| 1. Strategy .....                                                                      | 030 |
| 2. Methodology .....                                                                   | 031 |
| PART 2 PROCESS AND CONTENTS .....                                                      | 032 |
| 1. Process .....                                                                       | 032 |
| 2. Contents .....                                                                      | 033 |
| PART 3 RESULTS AND VERIFICATION .....                                                  | 036 |
| 1. Results .....                                                                       | 036 |
| 2. Verifications .....                                                                 | 037 |
| <br>CHAPTER 3 FINAL RESULTS AND APPLICATION .....                                      | 038 |
| PART 1 GREEN BUILDING DESIGN MANUAL .....                                              | 038 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Summary .....                                                                         | 038 |
| 2. Core elementary technology .....                                                      | 041 |
| 3. Main products(academic and technological) .....                                       | 049 |
| 4. development results of green building design manual .....                             | 050 |
| 5. Domestic and abroad prospect for market of technological research results .....       | 068 |
| <br>CHAPTER 4 RESEARCH GOAL ACHIEVEMENT & EFFECT ...                                     | 069 |
| PART 1 FINAL RESEARCH GOAL ACHIEVEMENT RATE .....                                        | 069 |
| 1. Schedule accomplishment rate .....                                                    | 069 |
| 2. Goal achievement rate .....                                                           | 069 |
| PART 2 TECHNOLOGICAL, ECONOMICAL, POLITICAL EFFECT<br>ANALYSIS OF RESEARCH RESULTS ..... | 070 |
| 1. Technological effects of research results .....                                       | 070 |
| 2. Economical effects of research results .....                                          | 070 |
| 3. Political effects of research results .....                                           | 070 |
| <br>CHAPTER 5 UTILIZATION OF THE RESULTS AND NECESSARY<br>FURTHER RESEARCH .....         | 071 |
| PART 1 FUTURE UTILIZATION OF RESEARCH RESULTS .....                                      | 071 |
| PART 2 NECESSARY FURTHER RESEARCH .....                                                  | 072 |
| <br>CHAPTER 6 REFERENCES .....                                                           | 073 |

## APPENDIX

1. GREEN BUILDING DESIGN MANUAL - GUIDE
2. GREEN BUILDING DESIGN MANUAL - PRACTICING
3. GREEN BUILDING DESIGN MANUAL - CERTIFICATION
4. GREEN CONSTRUCTION MATERIALS CATALOG

## Table list

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLE 1-1. CONCEPT OF THE GREEN BUILDINGS OF EACH<br>COUNTRIES AND INSTITUTIONS .....             | 5  |
| TABLE 1-2. CROSS ANALYSIS ON DOMESTIC CERTIFICATION SYSTEMS .....                                 | 16 |
| TABLE 1-3. IMPORTANT FOREIGN POLICIES, SYSTEMS AND PROGRAMS<br>OF GREEN BUILDINGS .....           | 17 |
| TABLE 1-4. DOMESTIC GREEN BUILDING EXAMPLES .....                                                 | 18 |
| TABLE 1-5. BUILDING ENERGY REDUCING PROGRAMS IN THE U.S. ....                                     | 19 |
| TABLE 1-6. DOMESTIC AND ABROAD GREEN BUILDING CASE STUDY(APPLIED<br>TECHNOLOGY AND DETAILS) ..... | 20 |
| TABLE 1-7. ELEMENTARY TECHNOLOGIES OF EACH GREEN BUILDING<br>PROJECTS .....                       | 27 |
| TABLE 2-1. SYSTEM STRUCTURE OF GREEN BUILDING DESIGN MANUALS .....                                | 34 |
| TABLE 3-1. CLASSIFICATION SYSTEM OF INTEGRATED DESIGN<br>FOR GREEN BUILDINGS .....                | 41 |
| TABLE 4-1. RESEARCH GOALS AND ACHIEVEMENT RATE .....                                              | 68 |
| TABLE 4-2. SECOND RESEARCH PHASE INDEX ACHIEVEMENT RATE .....                                     | 68 |

## Figure list

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIG 1-1. Research floe chart .....                                                                                                    | 4  |
| FIG 1-2. Concept of green buildings .....                                                                                             | 6  |
| FIG 1-3. Comparison between existing design process(left) and green building<br>design<br>process(right) .....                        | 7  |
| FIG 1-4. Integrated design process of green building .....                                                                            | 10 |
| FIG 1-5. 친환경건축설계 전문가 양성 정규과정 교재(구성체계) .....                                                                                           | 11 |
| FIG 1-6. Green Home Plus 핵심기술 가이드 북(구성체계) .....                                                                                       | 11 |
| FIG 1-7. Green Home Plus 설계가이드, 시공매뉴얼(구성체계) .....                                                                                     | 12 |
| FIG 1-8. Research on the realization of sustainable energy reduction ecological<br>village of the first town (Sistem structure) ..... | 12 |
| FIG 1-9. Eco-friendly building design guidelines(Sistem structure) .....                                                              | 13 |
| FIG 1-10. Sustainable Building Technical Manual(Sistem structure) .....                                                               | 13 |
| FIG 1-11. Sustainable Design Guide(Sistem structure) .....                                                                            | 14 |
| FIG 1-12. Guideline for Sustainable Building(Sistem structure) .....                                                                  | 14 |
| FIG 1-13. High Performance Building Guidelines(Sistem structure) .....                                                                | 15 |
| FIG 1-14. The Green Studio Handbook(Sistem structure) .....                                                                           | 15 |
| FIG 2-1. Three design methods with 3 principles and 3 elements in design · 30                                                         |    |
| FIG 2-2. Application of the green building design manual .....                                                                        | 35 |
| FIG 3-1. Examples of the cover of green building practicing manual                                                                    |    |
| FIG 3-2 Examples of the slip sheet of green building practicing manual .....                                                          | 51 |
| FIG 3-3. Example 1 of the summary of green building practicing manual ···                                                             | 52 |
| FIG 3-4. Example 2 of the summary of green building practicing manual ···                                                             | 53 |
| FIG 3-5. Examples of design methods of green building practicing manual ··                                                            | 54 |
| FIG 3-6. Examples of references of green building practicing manual .....                                                             | 55 |
| FIG 3-7. Examples of checklists of green building practicing manual .....                                                             | 56 |
| FIG 3-8. Examples of the cover of green building certification manual .....                                                           | 57 |
| FIG 3-9. Examples of the slip sheet of green building certification manual ··                                                         | 58 |
| FIG 3-10. Example 1 of green building certification manual .....                                                                      | 59 |
| FIG 3-11. Example 2 of green building certification manual .....                                                                      | 60 |
| FIG 3-12. Examples of green building certification manual .....                                                                       | 61 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIG 3-13. Examples of the cover of green building construction catalog ..... | 62 |
| FIG 3-14. Examples of the slip sheet of green building construction catalog  | 63 |
| FIG 3-15. Example 1 of green building construction catalog .....             | 64 |
| FIG 3-16. Example 2 of green building construction catalog .....             | 65 |
| FIG 3-17. Example 3 of green building construction catalog .....             | 66 |

## 제2장 연구개발과제 개요

### 제1절 연구개발의 필요성 및 목적

#### 1. 연구개발의 필요성

- 기후 변화에 대응하기 위한 범 세계적인 노력 진행 중
  - 1992년 전 세계가 기후변화 공동 대응을 위한 리우기후변화협약 체결
  - 1997년 교토의정서를 통해 온실가스 감축 목표에 따른 구체적 행동 진행 중
  - 우리나라는 CO<sub>2</sub> 배출량이 세계 9위이며, 에너지소비량은 세계 11위로 온실가스의 저감 및 에너지 절약에 대한 요구 확대
  - 정부는 ‘저탄소 녹색성장’이라는 새로운 국가비전을 2008년에 선포하였으며, 2020년까지 온실가스 배출량을 온실가스 배출전망치<sup>1)</sup> 대비 30%의 감축을 목표로 설정
- 건축물 분야의 에너지 절약 강조
  - ‘08년 기준으로 건축물 부문의 에너지 소비량은 국가 전체 에너지 소비량의 22.2% 차지
  - 2011년 2월, 서울시는 2030년까지 건축물 에너지 소비량을 2000년 기준 20% 절감하기 위한 계획 발표
  - 건축물 분야는 산업분야, 수송분야에 비해 단열 강화, 냉난방성능 향상, 에너

---

1) BAU, Business As Usual

시설비효율 개선, 고효율 자재 사용, 신재생에너지 도입 등 녹색기술 및 설계 기법의 적용을 통하여 온실가스 감축 효과 기대

○ 기존의 연구와 정책이 실무현장과 유리

- 녹색건축물 구현을 위한 다양한 요소기술과 물리적 시스템에 대한 개발 연구 및 녹색건축물 인증제도 의무화 등의 정책 실행
- 기술개발의 성과 및 제도가 녹색건축물 설계과정에 통합적으로 적용되지 못하고 부가요소로 고려되고 있어, 녹색건축물 구현의 제한요소로 작용
- 선진국은 공공건축물의 친환경 성능을 일정 수준 이상 확보하기 위하여 녹색 건축 설계 가이드라인 개발을 활발하게 추진 중
- 국내 녹색건축물 가이드라인은 이론과 사례 위주의 작성으로 실무 적용 무리

○ 건축설계실무에 적용이 가능한 녹색건축물 설계매뉴얼의 개발 필요

- 녹색건축물은 설계 초기단계인 배치와 평면계획 그리고 건물의 형태 등 패시브 디자인을 통해 에너지 성능 향상 및 절약 효과가 큰 반면, 주로 설계 최종 단계에서 외주업체(친환경 컨설턴트업체 등)에 의한 액티브 디자인 측면에서의 기술 적용이 이루어지고 있어 투자 대비 효과 저조
- 정부의 녹색건축물인증제도 역시 건축사사무소에서 인증자료를 작성하여 인증을 받는 경우보다는 외주업체에 의해 인증을 대행하는 경우가 많아 녹색건축물 인증시 비효율과 외주비용에 대한 부담 가중
- 따라서, 건축설계단계에서 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 저감을 위한 요소기술을 중심으로 설계지침을 제공하는 『녹색건축물 설계매뉴얼』 개발 필요

## 2. 연구개발의 목적

- 에너지 부하를 최소화하고 에너지 효율을 높이며 지속적이고 자연 친화적인 환경과 쾌적성을 제공해 줄 수 있는 녹색건축물을 구현하기 위한 요소기술(계

획요소, 기술요소)에 따른 설계방법과 물리적 시스템을 설계 과정에서 구체적으로 적용하기 위한 실천매뉴얼 개발

- 건축사사무소에서 인증대행업체에 의뢰하지 않고 자체적으로 녹색건축물인증을 받고자 할 경우, 설계자가 녹색건축물 설계 및 인증을 받기 위한 전략을 수립할 수 있는 인증매뉴얼 개발
- 녹색건축물인증시 활용이 가능한 녹색인증자재에 대한 성능, 인증, 디테일, 시방서 등의 정보를 수록한 녹색건축자재 카달로그 작성

## 제2절 연구개발의 범위 및 방법

### 1. 연구개발 범위

- 녹색건축물을 구현하기 위한 요소기술(계획요소, 기술요소)에 따른 설계방법을 현행 녹색건축물 인증제도의 분류체계에 따라 정리하고 녹색건축물 인증을 위한 전략을 수립하기 위한 인증매뉴얼과 녹색건축자재 카달로그 작성
- 용도 : 소규모 공공건축물 및 근린생활시설 등
- 대상 : 5이내의 소규모 건축사사무소를 위한 사용자(설계자)중심의 녹색건축물 설계매뉴얼 개발

### 2. 연구개발 방법

- 관련 법령 및 문헌자료 등을 조사·분석하여 녹색기술, 녹색건축, 녹색건축물에 대한 개념을 설정하고 기존 건축설계 프로세스를 기반으로 녹색건축설계를 위한 통합설계 프로세스 제시
- 국내외 녹색건축 관련 단행본, 가이드라인, 매뉴얼, 녹색건축물 인증기준, 녹색

건축물 프로젝트 사례를 조사·분석하여 녹색건축물 구현을 위한 요소기술(계획요소, 기술요소)과 설계방법 그리고 디테일 사례를 도출하여 녹색건축물을 실천하기 위한 매뉴얼 개발

- 현행 녹색건축물 인증기준과 국내 녹색건축물 인증사례를 수집·분석하여 녹색건축물 인증을 위한 설계전략을 수립할 수 있는 인증매뉴얼 개발
- 녹색건설자재 인증(환경표지, GR인증)을 받은 제품을 취급하는 업체를 조사하여 녹색건축물 인증시 평점 획득이 가능한 제품들에 대한 다양한 정보를 수집하여 녹색건축자재 카달로그 작성



그림 1-16. 연구 흐름도

### 제3절 국내외 기술개발 현황

#### 1. 녹색건축물의 개념 설정

○ 녹색기술(Green Tachnology)의 개념 : 녹색기술[*Green Technology*]은 온실가스 감축기술, 에너지 이용 효율화 기술, 청정생산기술, 청정에너지 기술, 자원순환 및 친환경 기술(관련 융합기술 포함) 등 사회·경제 활동의 전 과정에 걸쳐 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하는 기술 - 저탄소 녹색성장기본법 -

○ 녹색건축[Green Architecture]의 개념 : 각 나라 및 기관에서 제시하고 있는 녹색건축의 개념을 정리하면 아래의 표와 같으며, 녹색건축의 개념은 크게 환경적 측면, 사회적 측면, 경제적 측면으로 구분하여 개념 정립

표 1-7. 각 나라 및 기관별 녹색건축의 개념

| 차원    | Environmental                                                                                                                                | Economic                                                                                                        | Social                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>건물이 환경과 상호작용을 통해서 발생시키는 영향 고찰</li> <li>생태계 보존/지구자원의 절약</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>건설작업 이후 발생하는 장기간의 경제적 영향 및 비용을 산정하는 전생애적 고찰</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>사회나 삶의 질</li> <li>사회기반시설, 문화적 유산</li> <li>인간의 건강과 쾌적 유지</li> </ul>          |
| CEN   | <ul style="list-style-type: none"> <li>LCA 정량적 평가</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>LCC 평가</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>건물의 사용자 건강/쾌적 증진</li> </ul>                                                 |
| OECD  | <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 절약 및 CO2 배출량 감소</li> <li>건설 및 폐기단계의 폐기물 감소</li> <li>실내환경</li> </ul>                               | -                                                                                                               | -                                                                                                                  |
| UN    | <ul style="list-style-type: none"> <li>지역자원의 사용 / 환경적 피해를 최소화</li> <li>내구성 증가 / 지역 기후에 최소한의 영향</li> </ul>                                    |                                                                                                                 |                                                                                                                    |
| UK    | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO2 배출량 감소에 따른 환경성능 증진 및 기후변화 대응</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 효율 증진을 통한 에너지 비용 감소에 따른 비용 절약</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>열쾌적성 향상에 따른 재실자의 건강증진 및 삶의 질 향상</li> </ul>                                  |
| BRE   | <ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화 대응</li> <li>실내환경을 통한 건강/쾌적 증진</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지/수자원절약을 통한 비용절감</li> <li>고용창출 및 생산성</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>고용안정 및 교육</li> </ul>                                                        |
| AIA   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO2 배출량 감소</li> </ul>                                                                                 |                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>공공과 환경의 well-being 증진</li> </ul>                                            |
| DOE   | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경보호 / 자원절약</li> <li>지역, 국가, 세계적 차원에서 기후변화 감소</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>비용절약</li> <li>건물주에게 있어서의 경제적 이익</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>시설 재실자 및 사회전반에 걸친 삶의 질 향상</li> </ul>                                        |
| USGBC | <ul style="list-style-type: none"> <li>생태계 보호 및 종다양성</li> <li>대기 및 수질향상</li> <li>폐기물 감소 / 자원절약</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>운영비용의 절감</li> <li>가치제고에 따른 비용상승 효과</li> <li>생산성 및 만족도 증진</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>실내환경 개선에 따른 재실자 쾌적 및 건강 증진</li> <li>지역 인프라의 최소화</li> <li>삶의 질 향상</li> </ul> |
| ASTM  | <ul style="list-style-type: none"> <li>생태계</li> <li>종다양성</li> <li>자원 절약</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>외부적 비용: 사회적 / 환경적 비용</li> <li>내부적 비용: 전생애 (초기투자 운영 폐기) 비용</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>건강, 안전, 복지</li> <li>의사결정에 있어서 투명성</li> <li>형평성</li> </ul>                   |
| PNNL  | <ul style="list-style-type: none"> <li>세계적인 기후변화</li> <li>자원의 사용 / 폐기 관리</li> <li>인간 및 생태계 독성</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>디자인, 공사비용</li> <li>운영 및 재실자 비용</li> <li>생산성</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>인간의 건강</li> <li>커뮤니티</li> <li>재실자의 쾌적, 편안함</li> </ul>                       |
| iiSBE | <ul style="list-style-type: none"> <li>수자원, 재료, 대재의 사용</li> <li>지구온난화 가스 / 공기오염</li> <li>생태계의 영향 / 폐기물의 처리</li> <li>실내환경 / 내구성 증진</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>전생애 비용 감소(공사/운영 및 유지관리비용)</li> <li>건물의 비용 상승효과</li> <li>지역 경제</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>커뮤니티와의 관계</li> <li>지역문화의 양립</li> <li>유산가치의 관리</li> </ul>                    |
| ESD   | <ul style="list-style-type: none"> <li>자원의 사용감소 / 폐기물의 감소</li> <li>재활용 / 재사용 / 종 다양성</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>최적비용 및 사용자들의 business need 충족</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>사회, 문화적 유산</li> <li>재실자의 어메니티 및 웰빙</li> </ul>                               |

- 환경적 측면 : 환경적 영향의 감소(기후변화 대응- CO<sub>2</sub> 감소), 지구자원의 절

약(에너지, 재료, 수자원), 인간 및 생태계 독성 감소, 대기 및 수질 향상, 생태계 및 종 다양성 보존

- 경제적 측면 : 비용의 절약(에너지 및 재료절감으로 인한 운영비용 절감), 건물주에게 있어서 이미지 제고 및 건물의 가치 증진을 통한 비용창출, 생산성 증진, 고용창출
- 사회적 측면 : 삶의 질 향상, 실내환경 증진을 통한 만족도, 건강증진, 사회기반시설, 문화적 유산, 인간의 건강과 쾌적 유지, 고용 안전 교육/형평성, 의사결정에 있어서 투명성, 커뮤니티

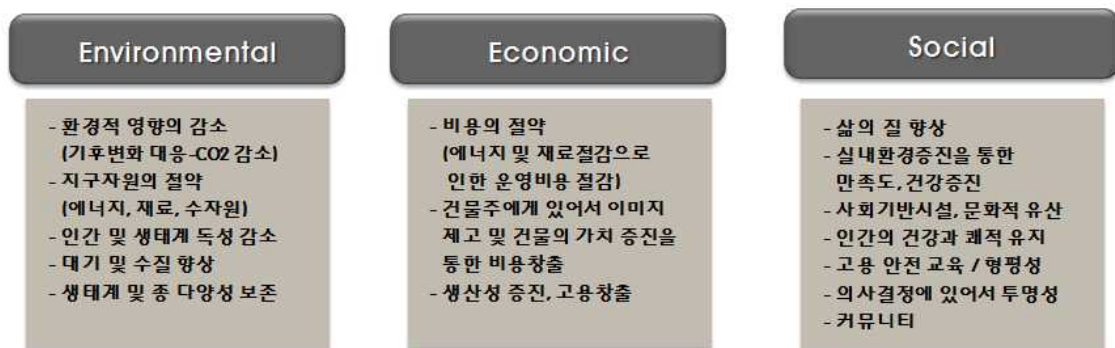


그림 1-17. 녹색건축의 개념 정립

- 녹색건축[Green Building]의 개념 : 녹색건축물이란 녹색기술을 적용하여 에너지이용 효율 및 신·재생에너지의 사용비율이 높고 온실가스 배출을 최소화하는 건축물 - 저탄소 녹색성장기본법 제 54조 -

## 2. 녹색건축물의 통합설계 프로세스

- 녹색건축물 통합설계 프로세스의 특성
  - 건축사를 중심으로 각 분야 전문가들이 초기 디자인 단계부터 협력하여 대안 개발
  - 개발된 대안을 설정된 목표와 비교 검증하여 다시 발전시키는 설계과정
  - 실무 설계단계별 녹색건축물 설계 및 녹색건축물 인증을 위한 계획요소, 설계

기법, 요소기술, 시스템, 사례 등을 포함한 설계지침 등 필요

○ 녹색건축물 통합설계 프로세스

- 통합설계(Integrated Design) 기법의 정의 : 건축주와 건축사, 시공자, 관련 전문가 등 모든 설계 참여자가 건축, 기계 및 전기설비, 토목 및 조경, 인테리어 등 제반 설계요소를 각 설계단계마다 협력을 바탕으로 창의적인 대안을 모색하고 최적화된 결과를 추구하는 설계기법
- 녹색건축물 통합설계(Green Building Integrated Design)의 정의 : 단순한 건축물 디자인뿐만 아니라 에너지 효율을 높이고 에너지 및 자원을 절감하며 자연친화적이고 쾌적한 환경 구축을 통해 삶의 질을 만족시키는 건축물을 디자인하기 위하여, 다양한 분야의 전문지식과 경험이 창의적인 분석과 통합 과정을 통하여 각 프로젝트의 특성에 부합하는 최적화된 설계를 하는 프로세스
- 녹색건축물 통합설계는 건축주의 의도를 담당 설계자 개인의 지식과 경험에 의존하여 디자인을 하던 종래의 설계 프로세스가 아니라, 설계자를 중심으로 건축주, 세부 공종별 전문가와 시공자까지도 포함되어 팀이 구성되고 창의적이며 통합적인 협업을 바탕으로 진행되는 것을 원칙으로 함

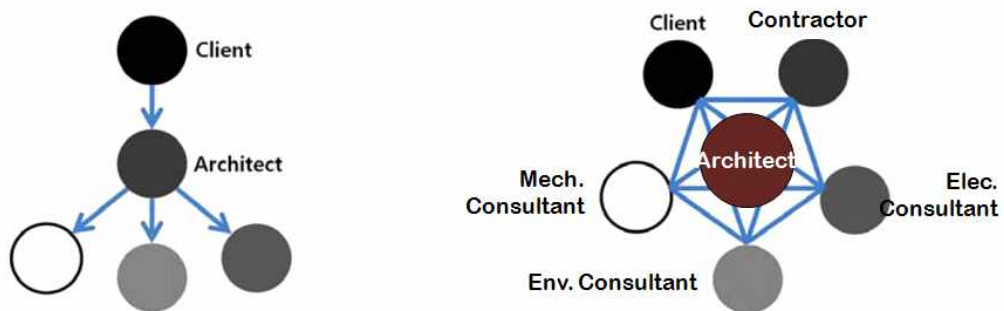


그림 1-18. 종래의 설계 프로세스(좌)와 녹색건축 설계 프로세스(우) 비교

- 설계자가 고려해야 할 녹색건축물 통합설계는 크게 건축물의 기획단계, 계획 설계 단계(계획요소의 선택단계), 중간 및 실시설계 단계, 건설준비 및 시공단계, 건축물의 유지 및 관리단계, 폐기 및 재생단계로 구분

- **기획단계**

- (1) 건축물이 들어설 대지가 정해지고 기본 개념이 선정되면 건축주와 건축사, 각 환경 분야의 전문가와 협력하여 도시 및 대지현황 조사/분석, 측량 및 지질조사/분석, 건물용도 및 규모검토 등의 타당성 조사/분석 단계
- (2) 선정된 부지에 대한 기후와 일사, 통풍, 지형, 수목, 미기후, 야생동물 등을 고려하여 에너지의 효율적인 이용을 고려하고, 사용자의 요구 및 생애를 고려하여 건물 용도 및 규모검토 등의 타당성 검토가 이루어지는 단계
- (3) 이 단계에서 가장 중요한 고려사항은 건축물이 인근 생태계 및 자연환경을 보호해줄 수 있는지 여부로, ‘녹색건축물’ 인증 평가등급에 따른 목표 및 전략을 검토하는 단계이며 건축주 및 설계자가 프로젝트 팀을 이루어 협의

- **계획설계 단계**

- (1) 설정된 목표 및 전략에 따라 계획요소의 선택이 가장 중요하게 고려되어야 할 단계로, 경관 및 부지조성 계획, 배치 및 조경계획, 건물계획, 구조 및 설비계획 단계
- (2) 에너지 보존과 자연환경 보존을 위한 다양한 에너지 절약 방식 중 어떠한 시스템을 도입할 것인가를 결정
  - 자연채광 및 환기 등을 이용한 패시브한 방법을 선택할 것인가? 액티브한 방법을 선택할 것인가?
  - 어떤 재료를 선택할 것인가?
  - 쾌적한 실내를 위하여 어떤 조명 및 환기방식을 선택할 것인가? 등이러한 계획요소의 선택과정에서 경제성과 쾌적성, 자연친화성 등 적용가능한 요소에 대한 평가와 피드백 과정을 거쳐 요소기술 적용
- (3) 이 단계는 녹색건축물 실천의 목표 및 전략에 따른 요소기술의 적용 및 분석이 이루어지는 단계로 건축주, 설계자 및 관련 컨설턴트가 프로젝트 팀을 이루어 협의

- **중간 및 실시설계 단계**

- (1) 요소기술의 선택이 확정되고 계획설계가 마무리되면, 중간 및 실시설계가 이루어지게 되는데, 이 단계에서는 건물의 상세계획을 비롯한 조경, 토목, 설비 시스템의 계획이 이루어지는 단계

- (2) 녹색건축물 실천에 따른 세부 재료 및 기술을 결정하는 단계로 설계자 및 관련 컨설턴트가 프로젝트 팀을 이루어 협의

- **건설준비 및 시공단계**

- (1) 설계가 완성되면, 건설준비를 위한 작업과 함께 시공단계에 들어가게 되는데, 이 단계는 녹색건축자재 및 시공품질 확인/측정이 이루어지는 단계
- (2) 건설을 위한 재료의 선택과 보관, 운송, 분배 및 가공 단계를 포함하여 건축물을 대지에 건축하였을 경우 생태계에 직접 영향을 주는 단계이므로 실질적으로 가장 주의를 요하는 단계
- (3) 녹색건축물 실천에 따른 녹색건축물 디자인 검증이 이루어져야 하는 단계이므로 설계자, 감리자 및 시공자가 함께 프로젝트 팀을 이루어 협의

- **건축물의 유지 및 관리단계**

- (1) 건물이 완성된 후 실제로 사용자가 사용하면서 필요한 물질 및 에너지의 유입 및 유출이 관련되는 건축물의 유지관리 단계
- (2) 이 단계는 초기 계획 단계에서 선택한 요소들의 사용 단계로 사용자가 환경친화적인 노력을 기울일 수 있도록 가이드라인 등을 제공하여 주고 유지비용을 책정할 수 있도록 제품과 시스템에 대한 정확한 정보 제시 필요

- **폐기 및 재생단계**

- (1) 기존 건축물과는 차별화된 녹색건축물만의 특징이며 디자인 과정 중에서도 가장 어려운 단계
- (2) 이 단계는 건축물 및 자재의 재활용과 폐기물 발생 억제에 관한 내용으로 새로운 건물에 투입되는 재료의 생산과 수송, 건설, 유지 등에 소모되는 에너지를 보존할 수 있는 것이 최선의 방법

- 정리하면, 녹색건축물 통합설계(Green Building Integrated Design)에 따른 녹색건축물을 설계하기 위한 프로세스는 초기 설계단계에서부터 이러한 모든 과정을 고려하여야 하며, 모든 프로세스가 합리적인 프로젝트 팀에 의하여 순환적으로 수행

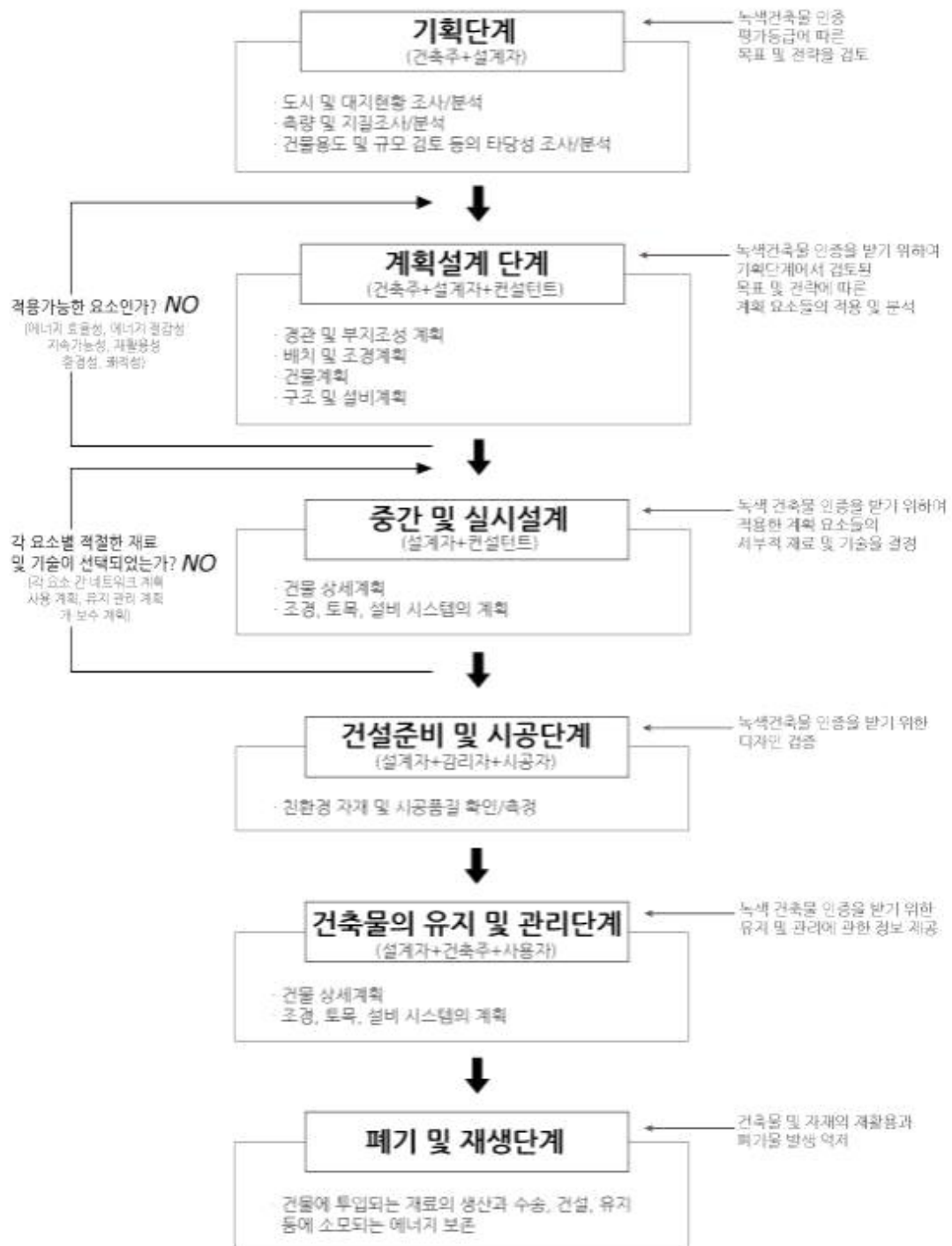


그림 1-19. 녹색건축물 통합설계 프로세스(Green Building Integrated Design Process)

### 3. 녹색건축 설계매뉴얼 관련 사례 분석

#### ○ 친환경건축설계 전문가 양성 정규과정 교재(구성체계)

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 발행년도 | 2009년                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 발행기관 | 국토해양부, 고용노동부, 대한건축사협회                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 총론   | 지속가능한 도시와 건축의 문제<br>친환경 건축의 개념과 이해<br>생태학의 새로운 패러다임<br>버나클러건축의 친환경성<br>건물성능 평가체계<br>친환경인증제의 체계와 사례<br>녹색 건축정책 추진방향<br>기후변화에 따른 건축의 대응방안<br>친환경 건축 통합설계                                                                                                                                                                                |
| 구성   | 지속가능한 도시설계<br>지속가능한 도시설계개념 및 사례<br>지속가능성을 고려한 도시와 건축의 사례<br>부지의 미기후 분석과 적용을 통한 친환경 건축통합설계<br>친환경 건축과 생태조경<br>저탄소 저감계획 및 신재생 에너지 활용계획<br>환경친화적인 물순환 계획<br>지속가능한 외부공간계획방법 및 디자인 사례                                                                                                                                                      |
| 구성   | 저에너지 패시브설계<br>Passive Solar/ Cooling 개념<br>패시브 건축 에너지 절감 전략<br>Passive House<br>Solar tool을 이용한 자양설계<br>창호성능 및 에너지<br>친환경 건축을 위한 고효율 단열<br>Retrofitting 평가 개념 및 사례<br>건축에너지 성능 시뮬레이션<br>Bim Mep 통합설계<br>신재생에너지 설비시스템<br>특수구조 설비시스템<br>건물에너지 시뮬레이션<br>태양광에너지 설비시스템<br>유리와 건물 에너지 성능<br>에너지 절약형 이중외피시스템<br>원리의 이해 및 설계/ 시공사례<br>고성능 파사드 |
| 구성   | 재료 구조 및 실내환경 설계<br>친환경 재료<br>친환경 리모델링 건축<br>건식공법<br>자연채광 및 시뮬레이션<br>IAQ관리<br>건축물의 LCC, LCCO2<br>분석 및 평가<br>목조건축의 이해<br>친환경자재 적용 : 흙<br>LEED 2009 Green<br>Building Rating System<br>국내 친환경 건축물<br>인증제도의 이해                                                                                                                            |
| 구성   | 환경 건물 인증<br>친환경 건물 인증                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



그림 1-20. 친환경건축설계 전문가 양성 정규과정 교재(구성체계)

#### ○ Green Home Plus 핵심기술 가이드 북(구성체계)

|      |                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 발행년도 | 2010년                                                                                                                                                                                            |
| 발행기관 | 저에너지 친환경 공동주택연구단                                                                                                                                                                                 |
| 연구기관 | 저에너지 친환경 공동주택연구단                                                                                                                                                                                 |
| 구성   | 개요(Introduction)<br>외부환경계획 (Site Design)<br>건물계획 (Building Design)<br>설비시스템계획 (System Design)<br>기술통합계획 (Integrated Design)<br>부록                                                                |
|      | 그린홈 플러스 핵심기술<br>인공지반녹화시스템<br>물순환시스템<br>통합단지계획<br>가변형 평면시스템<br>외단열시스템<br>지능형 이중창호시스템<br>친환경 기능성 소재<br>복사냉·난방시스템<br>냉·난방 요소기술<br>하이브리드 환기시스템<br>신재생에너지-태양시스템<br>신재생에너지-지열시스템<br>그린홈 플러스 통합모델<br>없음 |

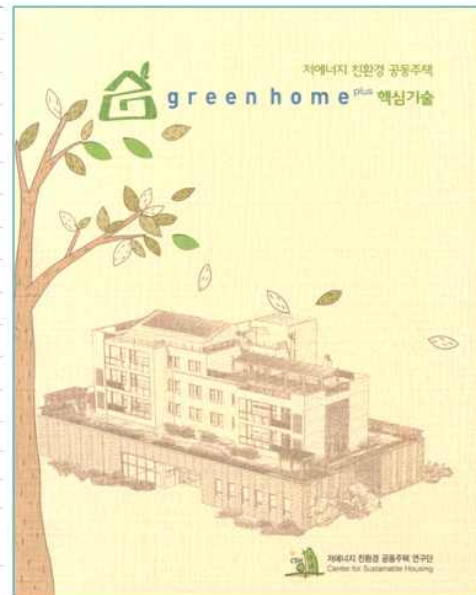


그림 1-21. Green Home Plus 핵심기술 가이드 북(구성체계)

○ Green Home Plus 설계가이드, 시공매뉴얼(구성체계)

|                   |                              |                             |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 발행년도              | 2011년                        |                             |
| 발행기관              | 저에너지 친환경 공동주택연구단             |                             |
| 연구기관              | 저에너지 친환경 공동주택연구단             |                             |
| 구성                | 서론                           | 통합설계                        |
|                   |                              | 통합설계 적용                     |
|                   |                              | 저에너지 친환경 공동주택 설계가이드 소개      |
|                   | 저에너지 친환경<br>공동주택 설계가이드       | 외부환경계획                      |
|                   |                              | 건물계획                        |
|                   | 저에너지 친환경 공동주택<br>설계가이드 체크리스트 | 설비시스템계획                     |
|                   |                              | 외부환경계획                      |
|                   |                              | 건물계획                        |
|                   |                              | 설비시스템계획                     |
|                   |                              | Green home plus 란           |
|                   | Green home plus가이드           | Green home plus 모델 공동 설계가이드 |
|                   |                              | GH+40모델 설계가이드               |
|                   |                              | GH+60모델 설계가이드               |
|                   |                              | GH+80모델 설계가이드               |
|                   |                              | GH+100모델 설계가이드              |
|                   | 저에너지 친환경 공동주택<br>시공매뉴얼       | 저에너지 친환경 공동주택 시공매뉴얼 소개      |
|                   |                              | 외단열 시공기술                    |
|                   |                              | 기밀 시공기술                     |
| 열교방지 시공기술         |                              |                             |
| 건물일체형 이중열교환기 시공기술 |                              |                             |
|                   |                              | 고성능창호 시공기술                  |
| 부록                | 없음                           |                             |

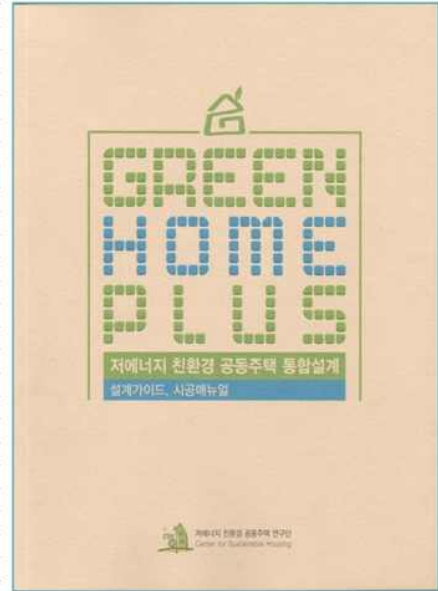


그림 1-22. Green Home Plus 설계가이드, 시공매뉴얼(구성체계)

○ 지속가능한 에너지 저감형 첫마을 생태주거단지 실현방안 연구(구성체계)

|    |                   |                                                                                      |
|----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 구성 | 연구의 개요            | 연구의 개요<br>연구의 배경 및 목적<br>생태주거단지의 개념 및 특성<br>생태주거단지의 계획요소 설정<br>해외사례 분석               |
|    | 분야별<br>기술<br>매뉴얼  | 단지계획<br>개요<br>항목별 세부지침                                                               |
|    |                   | 에너지<br>개요<br>파시브 건축<br>신·재생에너지 선별 활용<br>주거유형 개발                                      |
|    |                   | 건축재료<br>생태주거에서의 건축재료<br>천연 건축재료의 특성 및 설계지침<br>친환경 건축재료의 특성 및 설계지침<br>C5블록에의 건축재료 적용안 |
|    |                   | 수자원<br>개요<br>적용계획요소의 특징 및 설계지침<br>첫마을 수자원관리 기본계획<br>C5블록 친환경적 수자원관리 기본구상             |
|    |                   | 녹지<br>개요<br>적용계획요소의 특징 및 설계지침<br>첫마을 생태조경의 목표                                        |
|    |                   | 녹지 및 생태조경<br>목표달성을 위한 전략<br>적용계획요소의 특징 및 설계지침<br>첫마을 생태주거단지 녹지 및 생태조경의 종합 구상도        |
|    | 생태주거단지<br>시범계획안   | 첫마을 생태주거단지의 현황 및 여건분석<br>첫마을 생태주거단지 기본 계획안                                           |
|    | 생태주거단지<br>설계 지침   | 단지계획                                                                                 |
|    |                   | 에너지                                                                                  |
|    |                   | 건축재료                                                                                 |
|    | 주택보급방안 및 차년도 연구계획 | 수자원                                                                                  |
|    |                   | 녹지 및 생태조경                                                                            |

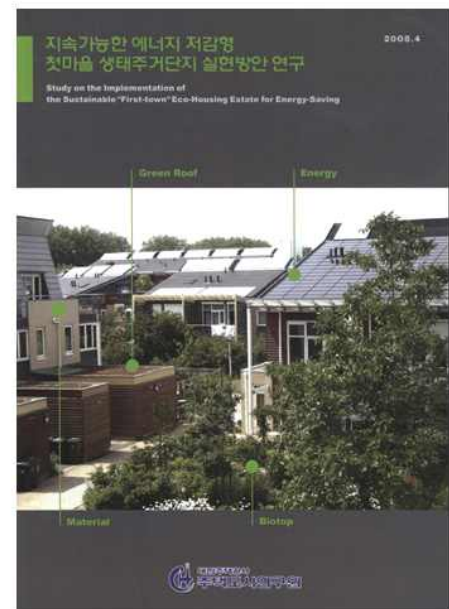


그림 1-23. 지속가능한 에너지 저감형 첫마을 생태주거단지 실현방안 연구(구성체계)

○ 친환경 건축물 설계 가이드라인(구성 체계)

|      |                                                                                                                                                         |                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 발행년도 | 2010년                                                                                                                                                   |                            |
| 발행기관 | 인천광역시                                                                                                                                                   |                            |
| 대상건물 | 공공 건축물, 공동주택, 에너지 절약 대상 건축물                                                                                                                             |                            |
| 구성   | 추진배경                                                                                                                                                    |                            |
|      | 기온변화 추이 및 에너지 사용 실태                                                                                                                                     |                            |
|      | 현황 및 문제점                                                                                                                                                |                            |
|      | 세부추진방안                                                                                                                                                  | 저탄소녹색성장을 위한 에너지 절약형 설계     |
|      |                                                                                                                                                         | 환경과 공존을 위한 친환경 건축계획        |
|      |                                                                                                                                                         | 건축물 녹화 설계 및 바람길을 고려한 주동 배치 |
|      |                                                                                                                                                         | 빗물 이용시설 설치 확대 계획           |
| 부록   | 행정사항                                                                                                                                                    |                            |
|      | 친환경 에너지 건축물 설계 시 인센티브 적용기준<br>단열재의 두께(중부지역)<br>창 및 문의 단열성능<br>열관류율 계산 시 적용되는 중공창의 저항<br>냉, 난방장치의 용량계산을 위한 설계 외기온 습도 기준<br>냉, 난방장치의 용량계산을 위한 실내 온, 습도 기준 |                            |

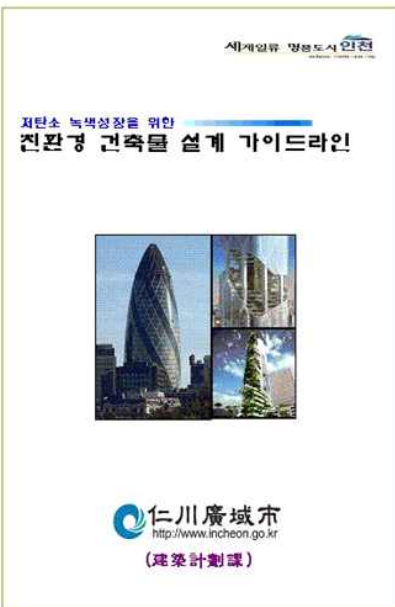


그림 1-24. 친환경 건축물 설계 가이드라인(구성 체계)

○ Sustainable Building Technical Manual(구성 체계)

|      |              |                                           |
|------|--------------|-------------------------------------------|
| 발행년도 | 1996년        |                                           |
| 발행기관 | USGBC        |                                           |
| 구성   | 경제와 환경       | 그린빌딩의 경제성                                 |
|      |              | 환경적이고 경제적인 건물 재료 선택                       |
|      | 기획단계         | 초기디자인                                     |
|      | 부지선정         | 지속가능한 부지계획                                |
|      |              | 수자원                                       |
|      | 건물디자인        | 재료 및 옥외 설비                                |
|      |              | 패시브<br>솔라디자인                              |
|      |              | 자연채광<br>건물외피<br>재생에너지<br>HVAC, 전기, 배관 시스템 |
|      |              | 건물시스템과<br>실내환경질                           |
|      |              | 실내공기질<br>음향<br>건물 커미셔닝                    |
| 부록   | 건설단계         | 친환경적 건설 가이드라인                             |
|      | 운영 및<br>유지관리 | 건물 운영과 유지관리                               |
|      |              | 사무소 관리와 Custodial practice                |

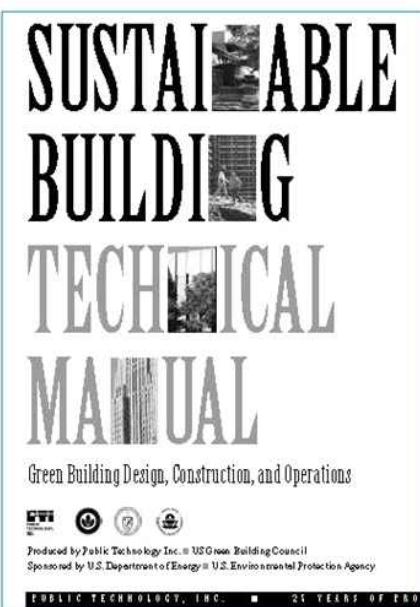


그림 1-25. Sustainable Building Technical Manual(구성 체계)

○ Sustainable Design Guide (SDG)(구성 체계)

|                |               |                 |
|----------------|---------------|-----------------|
| 발행년도           | 2008          |                 |
| 발행기관           | 에딘버러          |                 |
| 구성             | 사회 경제적 문제     | 디자인 고려사항        |
|                |               | 학교 디자인          |
|                | 조경과 종의 다양성    | 사회적 영향          |
|                |               | 지역 식생           |
|                |               | 부지의 생태적 자치 평가   |
|                |               | 생태동료            |
|                |               | 지속가능한 조경        |
|                |               | 옥상녹화            |
|                |               | 재개발 공업단지와 토양    |
|                | 교통            | 건설              |
|                |               | 조경 디자인의 영향      |
|                |               | 교통과 도시 디자인      |
|                |               | 지속가능한 교통을 위한 건물 |
|                |               | 편안함을 위한 디자인     |
|                |               | 건물 외피와 건물 요소    |
| 지속가능한 디자인과 에너지 | 에너지 발생        |                 |
|                | 현존 건물 고려      |                 |
|                | 디자인 접근        |                 |
|                | 성능기준 사용       |                 |
|                | 쾌적성을 위한 디자인   |                 |
|                | 건물 외피와 건물 요소  |                 |
| 수자원            | 에너지 발생        |                 |
|                | 현존 건물 고려      |                 |
|                | 지속가능한 에너지의 영향 |                 |
|                | 수자원과 조경       |                 |
|                |               | 물보존과 요구 관리      |







그림 1-26. Sustainable Design Guide (SDG)(구성 체계)

○ Guideline for Sustainable Building(구성 체계)

|      |                       |        |
|------|-----------------------|--------|
| 발행년도 | 2001년                 |        |
| 발행기관 | MTBT                  |        |
| 구성   | 계획원리                  |        |
|      | 생태적 평가                |        |
|      | 경제적 효율성               |        |
|      | 건강과 사회문화적 측면          |        |
|      | 건설                    |        |
|      | 운영/사용/건물관리            |        |
| 부록   | 품질보증                  |        |
|      | 체크리스트                 | 생태적    |
|      |                       | 경제적    |
|      |                       | 사회 문화적 |
|      | 건물과 부지의 디자인을 위한 계획 원리 |        |
|      | 건강 보호와 쾌적성            |        |
|      | 에너지와 건물 서비스           |        |
|      | 외부 시설을 위한 디자인 원리      |        |
|      | 건물과 부지의 지속가능성 평가      | 생태적    |
|      |                       | 경제적    |
|      |                       | 사회문화적  |
|      | 건물 인증                 |        |



그림 1-27. Guideline for Sustainable Building(구성 체계)

○ High Performance Building Guidelines (HPBG)(구성 체계)

|            |           |                   |    |                 |               |                                                                                     |
|------------|-----------|-------------------|----|-----------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 구성         | 발행년도      | 1999년             | 구성 | 실내 환경           | 공기질           |  |
|            | 발행기관      | New York          |    |                 | 조망질           |                                                                                     |
|            | 대상건물      | 공공 건축물            |    | 광원              |               |                                                                                     |
|            | 도시프로세스    | 프로그램 계획           |    | 음환경             |               |                                                                                     |
|            |           | 부지 선정과 계획         |    | 소음조절            |               |                                                                                     |
|            |           | 자금 계획             |    | 시스템조절           |               |                                                                                     |
|            | 디자인 프로세스  | 도시계획 프로세스         |    | 친환경 선호 재료       |               |                                                                                     |
|            |           | 고객과 목표 설정         |    | 건강한 실내 환경 선택    |               |                                                                                     |
|            |           | 팀 발전              |    | 자원의 효율적 선택      |               |                                                                                     |
|            | 부지선정 및 계획 | 균형 잡힌 디자인         |    | 외부환경적 이점을 위한 선택 |               |                                                                                     |
|            |           | 자원관리              |    | 수자원             | 가정용수 사용의 최소화  |                                                                                     |
|            |           | 부지 이해             |    |                 | 수질            |                                                                                     |
|            | 건물과 부지관계  | 물의 재사용            |    |                 |               |                                                                                     |
|            | 건물에너지사용   | 지속가능한 조경          |    | 공사 관리           | 환경적 커뮤니티 고려   |                                                                                     |
|            |           | 대안 교통 장려          |    |                 | 건강과 안전        |                                                                                     |
|            |           | 부지와 형태 고려         |    |                 | 건설과 파괴 폐기물 관리 |                                                                                     |
|            |           | 인테리어 레이아웃/ 공간 디자인 |    | 커미셔닝            | 통합운영 시스템      |                                                                                     |
|            |           | 건물 외피             |    |                 | 현존 건물의 커미셔닝   |                                                                                     |
|            |           | 채광/ 대양 조정         |    |                 | 운영과 관리        |                                                                                     |
|            |           | 빛 오염              |    | 효율적 보온 운영       |               |                                                                                     |
|            |           | 고효율 조명            |    | 폐기물 예방과 재이용     |               |                                                                                     |
|            |           | 전기 시스템과 각         |    | 부록              | 참고자료 범위 및 기준  |                                                                                     |
|            |           | 에너지 소스            |    |                 |               |                                                                                     |
| 기계적 시스템    |           |                   |    |                 |               |                                                                                     |
| 에너지 부하 시스템 |           |                   |    |                 |               |                                                                                     |

그림 1-28. High Performance Building Guidelines (HPBG)(구성 체계)

○ The Green Studio Handbook(구성 체계)

|    |        |          |                |            |            |
|----|--------|----------|----------------|------------|------------|
| 구성 | 디자인 전략 | 외피       | 부지분석           | 구조적 단열 패널  | 옥상녹화       |
|    |        | 조명       | 단열재            | 클레이징       |            |
|    |        | 난방       | 스트로베일 공법       | 이중외피       |            |
|    |        | 냉방       | 주광을            | 축적채광       | 자양장치       |
|    |        | 에너지 생산   | 자연채광 조닝        | 광선반        | 전기조명       |
|    |        | 물과 폐기물   | 전장채광           | 실내 반사율     |            |
|    |        | 사태연구     | 직접획득           | Active 태양열 | 에너지시스템     |
|    |        | APPENDIX | 간접획득           | 지열원 열펌프    |            |
|    |        |          | 독립획득           |            |            |
|    |        |          | 맛통풍            | 축열재 야간환기   | 흡수식 냉동기    |
|    |        |          | 굴뚝환기           | 지중열튜브      |            |
|    |        |          | 증기냉각탑          | 지중복토       |            |
|    |        |          | 물러그 부하         | 태양광 발전     | 수소연료전지     |
|    |        |          | 공기대 공기 열교환기    | 풍력 발전      | 열병합 발전 시스템 |
|    |        |          | 에너지 회수 시스템     | 초소소수력 발전   |            |
|    |        |          | 퇴비화 화장실        | 우수집수 시스템   | 식생수로       |
|    |        |          | 물 재활용/재사용      | 투수성 포장     | 저류지        |
|    |        |          | Living machine | 식생수로       |            |

그림 1-29. The Green Studio Handbook(구성 체계)

#### 4. 국내외 녹색건축물 관련 인증제도 분석

- 국내의 경우, 제도적 하한 기준과 기술적 내용으로 구성되어 있고 디자인 방법과의 연계가 부족하고 요구성능을 디자인으로 구현하는 방법이나 요소별 성능 파악이 어려움
- 국외의 경우, 녹색건축의 평가 및 레퍼런스 등을 통해 디자인 해설을 제공하고 있으며 설계자를 위한 디자인 방법론 및 다양한 차원의 요소를 제시

표 1-8. 국내 녹색건축물 관련 인증제도 비교 분석

| 명칭    | 녹색건축물 인증제도                                           | 주택성능등급 표시제도                       | 청정건강주택 건설기준  | 건물에너지 효율등급 인증제도                        | 친환경주택 성능평가           |
|-------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------------------------------|----------------------|
| 목적    | 녹색건축물 이해와 보급촉진                                       | 주택소비자에게 객관적인 정보제공                 | 실내공기질 성능향상   | 건물에너지 성능평가                             | 건물에너지 성능향상           |
| 관련 근거 | 건축법 제65조                                             | 주택법 제21조 제2항                      | 주택법 제2조 제1항  | 건축법 제66조 제2항                           | 주택건설기준 등에 관한 규정 제64조 |
| 주관/운영 | 국토해양부 /환경부                                           | 국토해양부                             | 국토해양부        | 지식경제부 /국토해양부                           | 국토해양부                |
| 시행    | 2002.01 시행                                           | 2006.01 시행                        | 2010.12 시행   | 2001.11 시행 (공동주택평가)                    | 2009.10 시행           |
| 개정    | 2010.07 개정                                           | 2009.12 개정                        | -            | 2010.01개정 (업무시설평가)                     | 2010.10 개정           |
| 평가 분야 | 토지이용 및 교통 에너지 및 환경오염 재료 및 자원 물순환 관리 유지관리 생태 환경 실내 환경 | 소음 구조 환경 생활환경 화재소방                | 실내공기질 환기성능   | 에너지절감율                                 | 에너지절감율               |
| 평가 부문 | 공동주택 외 6개부문                                          | 공동주택                              | 공동주택         | 공동주택, 업무시설                             | 공동주택                 |
| 제도 성격 | 10,000㎡ 공공기관 건축은 의무화                                 | 1,000세대이상 필수<br>300세대이상은 에너지성능 필수 | 1,000세대이상 필수 | 공공기관 공동주택 2등급이상 의무<br>공공기관 업무시설 1등급 의무 | 20세대이상 필수            |

표 1-9. 국외 녹색건축물 관련 주요 정책, 제도, 프로그램

| 국가  | 주요 정책, 제도, 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 미국  | 미국공기조화·냉동공학회(ASHRAE)기준, Building Energy Code(건물에너지절약기준)<br>Energy Star Program, LEED Program, HERS(Home Energy Rating System)                                                                                                                                            |
| 캐나다 | CCEENH(the Canadian Code for Energy Efficiency in NEW Houses)<br>CCEENB(the Canadian Code for Energy Efficiency in NEW Buildings)<br>R-2000 Program, C-2000 Program<br>The ecoEnergy Initiatives(신재생에너지 사용장려제도)<br>Environment Choice Program(환경인증마크제도), GBTool(평가 프로그램) |
| 영국  | BREEAM, Building Regulation 1991(에너지 절약기준)<br>SAP(Standard Assessment Procedure)                                                                                                                                                                                         |
| 독일  | EnEG(EnergieeinsparungsGestz)(에너지절약법)                                                                                                                                                                                                                                    |
| 일본  | 건축물에서 에너지 사용의 합리화에 관한 고객의 기준<br>주택에서 에너지 사용의 합리화에 관한 설계와 건축지침<br>PAL(연간 열부하계수: Perimeter Annual Load)(에너지 절약기준)<br>CASBEE, CEC(에너지소비계수: Coefficient of CASBEE Consumption)                                                                                               |

## 5. 국내외 기술개발 현황

### ■ 국내기술개발 현황

- **그린 투모로우** : 3가지 개념(Zero Energy, Zero Emission, Green IT)과 5가지 요소(패시브 디자인, 친환경 인테리어, Retrofit 디자인, 에너지 시뮬레이션, LCCO<sub>2</sub> 평가)로서 국내 녹색건축물 인증제도 최우수등급 획득 및 LEED PLATINUM 국내 최초인증 획득(2009.09.29.)
- **그린홈 플러스** : 녹색건축 기술을 통합·적용하여 성능을 검증하고 전문가와 일반인을 대상으로 지속적인 교육과 홍보를 시행함으로써 녹색 공동주택 보급 및 확산을 목적으로 계획된 것으로 지상 4층 규모로 에너지 저감량을 40~100%까지 점차적으로 높일 수 있도록 계획하였고 세부기술은 외부환경 조성기술(SITE), 저에너지 건물기술(BUILDING), 고효율 설비기술(SYSTEM)로 구분되는 핵심요소기술들이 성능 기준에 따라 각기 달리 적용

표 1-4. 친환경건축 관련 국내 사례

| 사례 건물                                                                             |                    | 지역      | 인증 기관         | 비고     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------------|--------|
|  | 그린투모로우             | 경기도 용인시 | LEED          | 삼성 물산  |
|  | 그린홈플러스             | 인천 송도   | .             | 대림 산업  |
|  | 그린홈 e <sup>+</sup> | 경기도 용인시 | Passive house | 코오롱 건설 |

- **그린홈 e<sup>+</sup>** : 국내 최초 주거용 건축물 Passive House 인증을 획득한 건축물로 태양열 및 지열 등 에너지 생산기술이 적용되어 연간 73%의 에너지 소비 절감 외에도 38%의 에너지를 생산할 수 있는 수준으로 적용기술은 자연채광, 환기, Cool Tube, 지열, 3중 및 복층창호시스템 등
- 현재 국내는 녹색건축 기술 보급이 널리 확산되지 않고 있으며 일부건설업체들에 의해 시범적으로 시도되고 있는 실정

#### ■ 국외기술개발 현황

- **EU** : 전 유럽의 지속가능한 개발 관련 프로젝트의 일환으로 에너지 절약 건물, 단지, 도시 등에 대한 연구가 활발하게 진행 중이며 2009년 4월, EU의회는 2019년부터 신축되는 모든 건축물을 ‘제로에너지 건물’로 만들도록 의무화
- **캐나다** : 약 50년 동안 에너지 효율 및 건강한 건축물을 조성하기 위한 연구 및 개발을 지속적으로 추진하였고 2030년까지 캐나다의 모든 신축주택을 Net-Zero Energy Home Standard에 만족시키는 것을 목표로 함
- **일본** : 통산성을 중심으로 개발한 ‘Housing Japan’이라는 프로젝트를 진행하

고 있으나, 국가적 Pilot Project는 현재 진행되고 있지 않고 각 단체별 단지 및 단위별로 Zero Energy 건물에 대한 연구 및 실험 추진

- 미국 : DOE주도하에 주정부와 협력하여 Zero Net Energy Building 사업을 2000년부터 착수하여 수행중이고 최근 에너지 독립에 대한 관심이 고조되고 있어 2020년에는 제로 에너지 하우스를 달성하겠다는 목표 제시

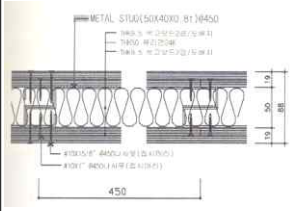
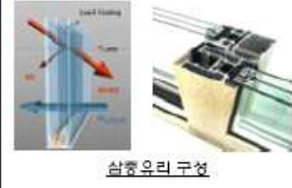
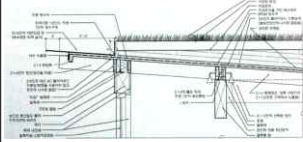
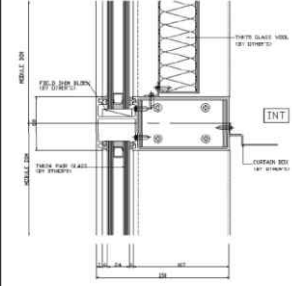
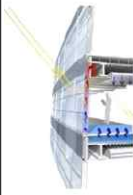
표 1-11. 미국에서 수행하고 있는 건물 에너지 절약 프로그램

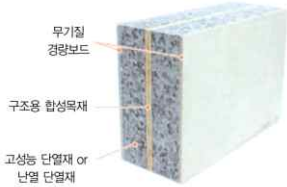
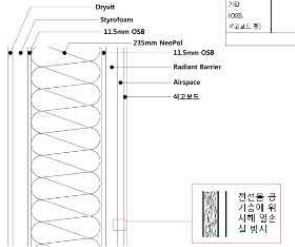
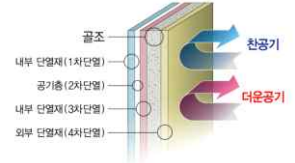
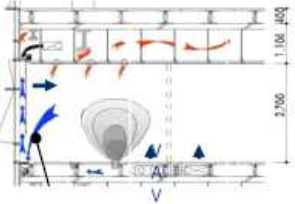
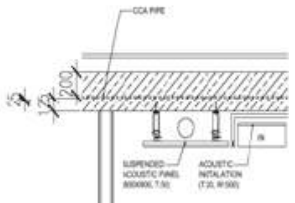
| Building America      |                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 목적                    | 주택에서 시공비를 증가시키지 않으면서 70% 이상 에너지 소비를 절감시킬 수 있는 기술의 연구 및 개발<br>Building America 주택은 에너지와 건축자재 절감 기술 및 시공 기술의 통합을 목표로 함      |
| 웹사이트                  | <a href="http://www.eere.energy.gov/buildings/building_america">http://www.eere.energy.gov/buildings/building_america</a> |
| Building Energy Codes |                                                                                                                           |
| 목적                    | 보다 엄격하고 이해하기 쉬운 건물 에너지 법규의 개발 웹상에서 다운로드 할 수 있는 법규 준응 검사 프로그램의 개발 미국의 각 주에서 건물 에너지 법규의 적용 및 수행을 위한 기술적, 경제적 지원을 제공         |
| 웹사이트                  | <a href="http://www.energycodes.gov">http://www.energycodes.gov</a>                                                       |
| Emerging Technologies |                                                                                                                           |
| 목적                    | 차세대 건물 에너지 효율적 컴포넌트, 건축자재, 설비의 개발을 위한 연구지원                                                                                |
| 웹사이트                  | <a href="http://www.eere.energy.gov/building/tech">http://www.eere.energy.gov/building/tech</a>                           |

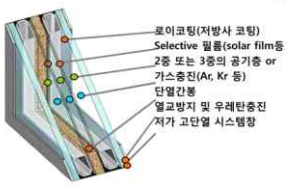
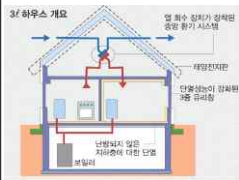
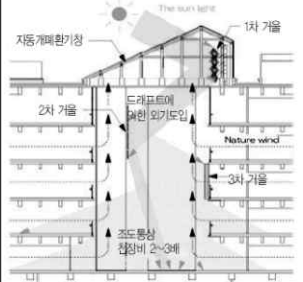
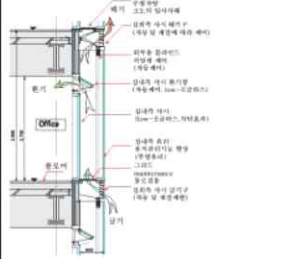
- 선진 외국에서는 건물의 에너지 절약 및 효율 향상을 위한 기술 개발을 추진하고 있으며, 건물에서 신재생에너지의 사용을 활성화함으로써 궁극적으로 온실가스를 줄이기 위한 노력 수행

## 6. 녹색건축물의 요소기술, 시스템, 디테일 사례조사(40개 프로젝트)

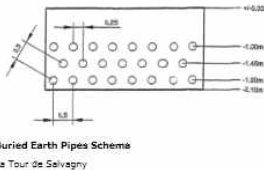
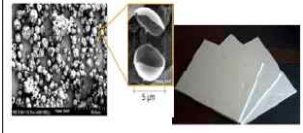
표 1-12. 국내외 녹색건축물 사례조사(적용기술, 디테일)

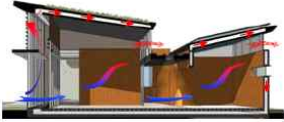
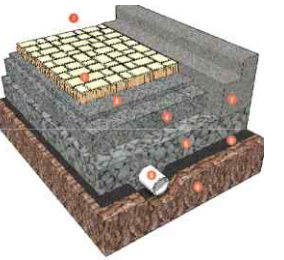
| 국가명 | 프로젝트              | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                                                                       | 디테일                                                                                   |
|-----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 한국  | GreenHome Plus    |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-목사 냉 · 난방시스템</li> <li>-냉 · 난방요소기술</li> <li>-하이브리드 환기시스템</li> <li>-태양시스템</li> <li>-지열시스템</li> </ul>                                                                 |    |
|     | 삼성 Green Tomorrow |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-물순환시스템</li> <li>-외피시스템</li> <li>-바이오기술 융합 마감재</li> <li>-냉난방 및 환기시스템</li> <li>-신재생에너지시스템</li> <li>-전기/IT설비 시스템</li> </ul>                                           |    |
|     | KIER 그린빌딩 연구동     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-태양열 급탕시스템</li> <li>-빙축열시스템</li> <li>-전열교환기시스템</li> <li>-냉 · 난방 시스템</li> <li>-중수시스템</li> <li>-빌딩자동화 시스템</li> </ul>                                                  |   |
|     | 평촌동주민자치센터         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-신재생에너지</li> <li>-유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용</li> <li>-커튼월 시스템</li> <li>-전면부 차양시스템 및 드라이월 공법 사용</li> <li>-옥상녹화</li> </ul>                                              |  |
|     | 한국에너지기술연구원솔라하우스   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-대체에너지사용</li> <li>-조명에너지 절약</li> <li>-공업화공법 적용(커튼월)</li> <li>-재활용 폐기물 보관시설 설치</li> <li>-우수부하 절감대책</li> <li>-우수이용</li> <li>-중수도 설치</li> <li>-환경을 고려한 현장관리</li> </ul> |  |
|     | 대림에코3리터하우스        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-신재생에너지</li> <li>-태양열 시스템</li> <li>-수퍼창호 및 수퍼단열</li> <li>-고효율 폐열회수 환기시스템</li> <li>-고효율 가전기기 사용</li> <li>-이중 외피</li> </ul>                                           |  |

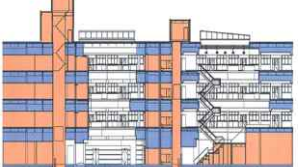
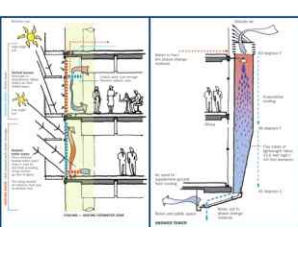
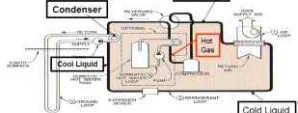
| 국가명 | 프로젝트             | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                                                                                                                                                | 디테일                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 그린홈<br>제로하우스     |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-신재생에너지기술 적용</li> <li>-태양광 발전</li> <li>-지열</li> <li>-태양열 급탕</li> <li>-단열 자재</li> <li>-채광 설비</li> <li>-벽체 일체형 절전 콘센트</li> <li>-우수 시스템</li> <li>-재활용 건축자재</li> <li>-중공층 구조 벽체</li> <li>-단열블록</li> <li>-열반사 단열재</li> <li>-에너지 절약형 창호</li> </ul> |                                                                                        |
|     | 살둔<br>제로하우스      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-태양광시스템</li> <li>-태양열시스템</li> <li>-중량벽체</li> <li>-로이창 및 고단열</li> <li>-폐열회수 환기시스템</li> </ul>                                                                                                                                                  |    |
|     | 동탄<br>패시브<br>하우스 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-태양광발전</li> <li>-전열교환기 시스템</li> <li>-3중 페어글라스 시스템 창호</li> <li>-4중 양단열 벽체</li> </ul>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |
|     | 누리꿈<br>스퀘어       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-태양광 태양열 이용 대체에너지시설 설치</li> <li>-외주부 조광센서 설치</li> <li>-철골, 커튼월공법 적용</li> <li>-투수성 포장</li> <li>-우수이용</li> <li>-중수도 설치</li> <li>-바닥공조시스템 설치</li> </ul>                                                                                         |                                                                                                                                                                         |
|     | 이대<br>지하캠퍼스      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Thermal Labyrinth System</li> <li>-Concrete Core Activation System</li> <li>-지열</li> <li>-복사냉난방</li> </ul>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                         |

| 국가명 | 프로젝트                                    | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                                                                                                                                         | 디테일                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 코오롱<br>기술연구소                            |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-에너지소비량 절감</li> <li>-대체에너지시설 설치</li> <li>-조명에너지 절감</li> <li>-공업화공법 및 환경신기술 적용</li> <li>-로이코팅 창</li> <li>-오존층보호를 위한 특정물질 사용 금지</li> </ul>                                                                                              |    |
|     | 파주3.8리터<br>하우스                          |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-열회수장치</li> <li>-중앙 환기 시스템</li> <li>-태양전지판</li> <li>-단열 3중 유리창</li> <li>-지하단열</li> </ul>                                                                                                                                              |   |
| 일본  | Taisei<br>Sapporo<br>Branch<br>Building |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-T-Soleil</li> <li>-Eco-void(아트리움)</li> <li>-TASMO</li> <li>-조명계획</li> <li>-환기창</li> <li>-반사거울</li> <li>-공조시스템</li> <li>-외단열 외벽</li> <li>-Low-e 유리</li> <li>-열복사 노출천장</li> <li>-OA Floor(급기챔버)</li> <li>-구체축열 복사냉난방 바닥매설배관</li> </ul> |  |
|     | Kinden Tokyo<br>HQ Building             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고내구성 전면유리</li> <li>-CFT구조</li> <li>-Low-e 페어글라스</li> <li>-이중외피</li> <li>-Eco-shaft</li> <li>-빙축열</li> <li>-BEMS</li> <li>-공조열원</li> <li>-VWV방식</li> </ul>                                                                            |  |



| 국가명 | 프로젝트                                           | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                                                                                                                          | 디테일                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     | The Lighthouse                                 |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고효율 단열재를 이용한 벽체</li> <li>-Wind Catcher</li> <li>-태양열 집열판 및 PV 시스템</li> <li>-Bio-mass 보일러</li> </ul>                                                                                                                   |    |
| 유럽  | Primary School in La Tour de Salvagny, France  |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고효율 단열재를 이용한 벽체</li> <li>-우수 재활용 시스템</li> <li>-Thermal mass</li> <li>-자연환기 시스템</li> <li>-자연 채광 및 조명 자동 제어 시스템</li> <li>-태양광 발전 시스템</li> <li>-Glazing</li> </ul>                                                       |    |
|     | Primary Health Care Centre in Barcelona, Spain |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-자연 채광 및 차양 계획</li> <li>-광선반과 수직 차양</li> <li>-우수 재활용 시스템</li> <li>-자연환기 시스템</li> <li>-지붕 PV 시스템</li> <li>-복사천정패널을 이용한 냉난방 시스템</li> <li>-Glazing</li> </ul>                                                             |   |
|     | Municipal buildings in Napoli, Italy           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고효율 단열재를 이용한 벽체</li> <li>-Low temperature floor cooling/heating system</li> <li>-우수 재활용 시스템</li> <li>-Thermal mass</li> <li>-자연 채광 및 조명 자동 제어 시스템</li> <li>-자연환기 시스템</li> <li>-지붕 PV 시스템</li> <li>-Glazing</li> </ul> | -                                                                                     |
|     | Zero Energy House                              |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-시스템창호</li> <li>-단열 위한 3중창</li> <li>-일사조절용 처마</li> <li>-Solar Design Concept</li> <li>-공기정화장치</li> <li>-환기구</li> </ul>                                                                                                 |  |
|     | Mercator Centre<br><br>Ljubljana, Slovenia     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고효율 단열재를 이용한 벽체</li> <li>-Low temperature floor cooling/heating system</li> <li>-solar tube를 이용한 복합조명 자동제어시스템</li> <li>-자연환기 시스템</li> <li>-폐열 회수 환기 시스템</li> <li>-태양광 발전 시스템</li> <li>-Glazing</li> </ul>             |  |

| 국가명 | 프로젝트                                | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                                                                                                                              | 디테일                                                                                   |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 미국  | Z6House                             |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-지형 특색 활용</li> <li>-태양열 급탕 시스템</li> <li>-바이오매스 열병합 발전시스템</li> <li>-풍력발전 시스템</li> <li>-자연 환기 시스템</li> </ul>                                                                                                                 |    |
|     | Kailua-Kona, HI                     |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-zero-net-energy facility</li> <li>-건물의 향 디자인</li> <li>-모든 창 직달일사에 의한 열 획득 시스템</li> <li>-thermal chimney에 의한 자연 환기</li> <li>-심해수 이용</li> <li>-냉방코일의 응축수 이용</li> <li>-지역 건설재료 사용</li> </ul>                                 |    |
|     | Genzyme Center                      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-아트리움</li> <li>-이중외피</li> <li>-고효율 창호 시스템</li> <li>-Fixed Mirror</li> <li>-Prismatic Louvers</li> <li>-Hanging Prismatic Mobile</li> <li>-Reflective Panels/Light walls</li> </ul>                                         |   |
|     | Chicago Center for Green Technology |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-건물 리노베이션</li> <li>-녹지공간 최대화</li> <li>-지붕 녹화</li> <li>-자연습지</li> <li>-우수 시스템</li> <li>-태양전지판</li> <li>-smart-light system</li> <li>-motion-sensitive light</li> <li>-지열 이용</li> <li>-재활용 자재 사용</li> <li>-트롬볼 계획</li> </ul> |  |
|     | Environmental Aspects               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-고기능성 커튼월 창호 시스템</li> <li>-ventilated 이중외피</li> <li>-아트리움</li> <li>-배기덕트 및 light shaft</li> <li>-solar-tracking mirrors</li> </ul>                                                                                         |  |
|     | Zion National Park Visitor's Centre |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-지형 특색 활용</li> <li>-자연 채광 및 차양 계획</li> <li>-바닥축열(Thermal mass Flooring)</li> <li>-Trombe Wall</li> <li>-Downdraft Cool Tower</li> <li>-고효율 조명 및 제어 시스템</li> <li>-지붕 PV 시스템</li> </ul>                                      |  |

| 국가명 | 프로젝트                  | 사진                                                                                  | 요소기술                                                                                                                                                            | 디테일                                                                                   |
|-----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |                                                                                     | -Low-e 유리                                                                                                                                                       |                                                                                       |
|     | Pharmacia Building    |    | -재료의 지속성 및 재활용<br>-두개의 아트리움 계획<br>-태양전지 설비 채택<br>-절수 설비<br>-스틸 프레임 사용<br>-자연채광<br>-HVAC                                                                         |    |
|     | Eastern Sierra House  |    | -고효율 단열재<br>-Insulated Concrete Forms<br>-Thermal mass<br>-태양열 급탕 시스템<br>-태양열 발전 시스템                                                                            |    |
| 호주  | Council House2        |   | -벽면녹화(vertical garden)<br>-광선반과 수직차양<br>-Hollow floor<br>-Shower tower<br>-태양열 발전/축열 시스템<br>-태양열 급탕 시스템<br>-풍력발전 시스템<br>-잠열보유 플라스틱 (PCM, Phase Change material) |   |
| 중국  | The Pearl River Tower |  | -자연채광<br>-외피계획<br>-바닥금기공조<br>-복사냉난방<br>-고효율MEP 기기<br>-BIPV<br>-BIWP<br>-연료전지<br>-열병합                                                                            |  |
| 캐나다 | R-2000                |  | -자연형 태양열 시스템<br>-태양열축열체(Thermal mass)<br>-자연환기 시스템<br>-태양열 급탕 시스템<br>-태양열 발전 시스템<br>-열병합 발전<br>-지열시스템(Geothermal system)                                        |  |
|     | Super E® home         |  | -지열히트펌프<br>-진공 단열 패널(VIP)<br>-태양열 급탕 시스템<br>-우수 이용 시스템<br>-폐열 회수 환기 시스템 (Heat recovery ventilation)                                                             |  |
| 독일  | 3 liter house         |  | -고효율 단열<br>-창호(3중 유리)<br>-폐열 회수용 열교환 환기 시스템<br>-연료 전지<br>-2중 외피<br>-잠열보유플라스터(PCM, Phase                                                                         |  |

| 국가명 | 프로젝트 | 사진 | 요소기술             | 디테일 |
|-----|------|----|------------------|-----|
|     |      |    | Change material) |     |

#### ○ 프로젝트별 요소기술 도출

① HSBC's ze ro carbon branch ② Adam Joseph Lewis Center in Oberlin, Ohio ③ Aldo Leopold Legacy Center in Baraboo, WI ④ Audubon Center at Debs Park in Los Angeles, CA ⑤ Challengers Tennis Club for Boys and Girls ⑥ Hawaii Gateway Energy Center in Kailua-Kona, HI ⑦ IDEAs Z Squared Design Facility in San Jose, CA ⑧ Science House at the Science Museum ⑨ Environmental Technology Center at Sonoma State University ⑩ Sonnenschiff in Freiburg ⑪ Rieselfeld in Freiburg ⑫ Heliotrop in Freiburg ⑬ Schiestlhaus am Hochschwab, Austria ⑭ BCA'S Academy, Singapore ⑮ Zero Energy Solar House in Daejeon ⑯ Green Home Zero House in Gwacheon ⑰ Saldun Zero Energy Housein Gangwon-do

표 1-13. 녹색건축물 프로젝트별 요소기술 도출

| 구분                      | 시스템           | 기술        | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ | ⑭ | ⑮ | ⑯ | ⑰ |
|-------------------------|---------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 패시브<br>요소               | 자연 채광 및 차양    |           |   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |   |   |   |   | ● |   |   |   |
|                         | 재활용, 친환경 건축자재 |           | ● |   |   | ● | ● |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |
|                         | 고효율 단열재       |           |   | ● |   |   | ● |   |   |   | ● | ● |   |   |   |   | ● | ● | ● |
|                         | 축열체           |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |
|                         | 환기            | 자연환기      |   | ● |   |   |   | ● | ● | ● | ● | ● |   |   | ● | ● |   |   |   |
|                         |               | HVAC      |   |   |   |   |   |   | ● |   |   |   |   |   |   |   | ● |   |   |
|                         |               | 열회수환기 장치  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |
|                         | 단열 성능 유리,창호   | Low-e 유리  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● | ● | ● |   | ● |   |   | ● |
|                         |               | 3중 유리창호   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● | ● |   |   |   |   |   |   |
| 액티브<br>요소<br>신재생<br>에너지 | 에너지 설비        | 태양열       | ● |   |   | ● | ● |   |   | ● |   | ● | ● | ● | ● |   | ● | ● |   |
|                         |               | 태양광       |   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |   |
|                         |               | 지열        | ● |   | ● |   |   |   | ● | ● |   | ● |   |   |   |   |   | ● |   |
|                         |               | 풍력        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                         |               | 바이오매스     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 고효율<br>가전기기             | 벽체일체형 전열콘센트   |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |   |
|                         | 조명            | LED 조명    |   |   |   |   |   |   | ● |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |   |
|                         |               | 자동센서 조명방식 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 친환경<br>요소               | 우수재 활용 시스템    |           | ● |   | ● |   |   |   |   | ● |   | ● |   | ● | ● |   |   | ● |   |
|                         | 자체 하수처리시설     |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ● |   |   |   |   |   |
|                         | 오수처리시스템       |           |   | ● | ● | ● |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 제4절 연구개발 결과의 관련 분야에서의 위상

### 1. 연구개발 결과의 우수성

- 미국, 영국, 독일, 프랑스, 스페인, 캐나다, 호주, 일본 등의 선진국들은 온실가스 감축, 에너지 성능 향상, 자원의 효율적 활용, 쾌적한 삶의 질 확보 등을 위하여 녹색건축물 인증제도 운영 및 녹색건축물 디자인 매뉴얼을 개발·보급하여 구체적인 전략과 기술 및 설계기법 등을 제공하고 있으나, 국내 녹색건축물 인증기준은 정량적인 평가가 가능한 평가항목 위주의 협소한 평가기준만을 제공하고 있어 실무설계과정에서 전반적인 녹색건축물을 구현하기 위한 지침으로서는 한계가 있는 실정
- 따라서 본 『녹색건축물 설계매뉴얼(Green Building Design Manual)』은 현행 녹색건축물 인증을 위한 매뉴얼뿐만 아니라, 녹색건축물 구현을 위한 구체적인 설계방법 등을 체계적으로 정리하여 설계자가 손쉽게 디자인 및 운영 등 전반에 걸쳐 고부가가치의 녹색건축물을 구현할 수 있는 설계매뉴얼을 제공하였다는 점에서 의미가 있음
- 『녹색건축물 설계매뉴얼(Green Building Design Manual)』은 설계자가 건축물의 설계 시 기획단계에서부터 효과적으로 에너지 부하를 최소화하고 에너지 효율을 높이며 지속적이고 자연 친화적인 환경성 및 쾌적성을 구축할 수 있도록 미리 예측하고 효율적인 전략을 손쉽게 세울 수 있는 핸드북과 같은 역할

### 2. 연구개발결과의 차별성

- 산재되어 있는 기존 녹색건축 및 저에너지 관련 연구 성과와 에너지와 자원을 절약하고 자원의 효율적인 사용으로 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하는 요소기술, 설계방법, 자재 및 세부 상세도, 녹색건축물 사례 등을 체계적이고 종합적으로 망라하여 설계자가 녹색건축물 설계 또는 인증을 받고자 할 때

손쉽게 적용 또는 참고자료로 활용 가능

- 국내외 녹색건축 관련 서적 및 프로젝트 사례를 조사·분석하여 요소기술을 도출하고 국내 녹색건축물 인증기준의 7개 부문으로 재정리하였으며, 요소기술을 중심으로 구체적인 설계방법과 개념 또는 사례를 제공하여 녹색건축물 구현을 위한 실천매뉴얼을 개발하였고, 이와 연계하여 녹색건축물 인증을 받기 위한 구체적인 설계전략 수립과 인증사례를 참고할 수 있도록 인증매뉴얼을 개발하여 녹색건축물 설계 및 인증에 대한 이해력 증대 효과 기대
- 본 연구는 저탄소 녹색건축물의 효율적인 설계를 위한 통합적인 설계 및 인증 매뉴얼 개발로 녹색 관련 기술, 재료 및 서비스 분야의 획기적인 혁신을 유도하고, 이를 확대하여 관련 분야의 다양한 사업 아이템 개발과 이를 상용화하기 위한 제도 개선 기대
- 건축시장의 완전개방을 앞두고 있는 상황에서 해외 선진국에 비하여 우리나라의 녹색건축 관련 설계기술은 상대적으로 미흡한 수준이므로, 본 연구는 에너지 절약 및 환경보전, 삶의 질 향상, 국제사회에서의 설계경쟁력 확보를 위하여 국가적으로 추진해야 할 핵심 연구 사업

## 제3장 연구개발 수행 내용 및 결과

### 제1절 연구수행 전략 및 방법론

#### 1. 연구수행 전략

- 3원칙, 3요소에 따라 친환경건축 설계기법(도시적/건축·공학적/환경생태적 계획요소) 추출
- 녹색건축물 설계매뉴얼의 가장 큰 분류체계는 녹색건축물을 실현하기 위한 3원칙(자연과의 조화/건강과 쾌적성/환경부하저감)에 따라 3가지(외부공간계획, 건축공간계획, 재료/시스템) 요소를 추출함.
- 3원칙, 3요소에 따라 도시적 계획요소/건축·공학적 계획요소/환경생태적 계획요소를 분류체계로 도출
- 현행 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 대응하여 설계매뉴얼의 분류체계 도출
- 3원칙, 3요소에 의한 분류체계를 현행 녹색건축물 인증기준의 평가항목과 대응하여 설계매뉴얼을 구성하는 연구 전략 수립
- 도시적요소 : 토지이용 및 교통 등
- 환경생태적요소 : 생태환경, 환경오염, 물순환관리 등
- 건축/공학적 계획요소 : 에너지, 재료및 자원, 실내환경, 유지관리 등

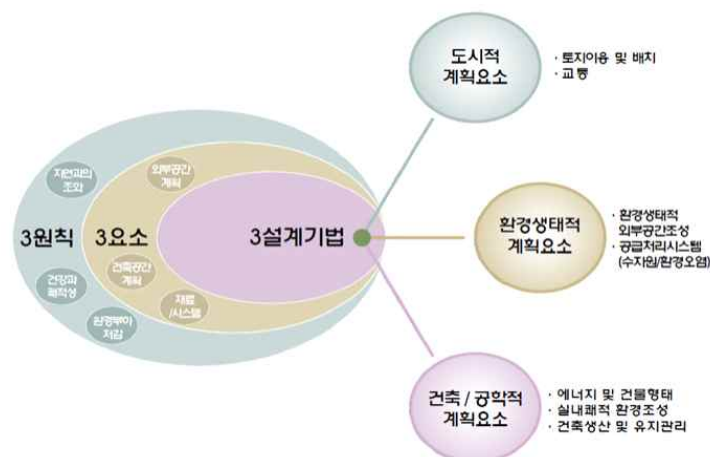


그림 2-1 설계의 3원칙 3요소를 통한 3설계기법

- 현행 녹색건축물 인증에 도움이 되는 녹색건축 자재도출
- 녹색건축물 인증제도상의 건축자재를 리스트화 하여 녹색건축 자재 도출
- 환경표지인증을 받은 녹색건축 자재를 위주로 사례집 제작

## 2. 연구수행 방법론

- 국내 건축물 인증기준에서의 분류체계 검토
  - 2013년 12월 현재 검토중인 ‘녹색건축물 인증기준\_업무용건축물’의 7개의 부분을 대분류로 검토
- 국내·외 녹색건축물 관련 자료에서의 요소 검토
  - 국내·외 녹색건축물 관련 자료에서 업무용건축물에 해당하는 요소기술을 분석한 후, 녹색건축물 ‘실천’을 위한 요소와 녹색건축물 ‘인증’을 위한 요소로 구분하고, 이를 「계획요소」와 「기술요소」로 분류
- 녹색건축물 설계매뉴얼 및 인증매뉴얼의 분류체계 구성
  - 건축의 3원칙 3요소를 바탕으로 녹색건축물 인증제도상의 분류체계를 분석하여 7개의 분류체계를 구성함.
    - 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리
    - 유지관리, 생태환경, 실내환경
- 녹색건축 자재집의 분류체계 구성
  - 녹색건축물의 인증을 받기 위한 녹색건축 자재를 조사하여 설계 및 인증매뉴얼과 연계한 분류 체계 구성

## 제2절 연구수행과정 및 내용

### 1. 연구수행과정

#### ○ 1차년도 연구수행

- 녹색건축물 요소별 사례 조사 및 분석
  - 녹색건축물의 이론적 사례 분석
  - 실험적 연구데이터 사례 분석
  - 녹색건축물의 요소별 실제 사례 분석
  - 녹색 건축요소별 매뉴얼 초안 작성
- 녹색건축물 저에너지 시스템 사례 조사 및 분석
  - 녹색건축물 저에너지 설계 개념정립
  - 녹색건축물 저에너지 설계 기법 및 건축기술 조사
  - 녹색건축물 저에너지 시스템 적용사례 조사
  - 녹색건축물 저에너지 설계 기법 및 건축기술 DB 구축
  - 녹색건축물 저에너지 시스템 매뉴얼 초안 작성
- 녹색건축 자재 및 세부상세도 개발방향 수립
  - 국내외 실무현장의 친환경 건축물 적용 실태 조사
  - 친환경 건축자재 및 부위별 세부상세도 분류체계 분석
  - 친환경 건축자재 및 세부상세도 개발 방향 및 전략 수립
  - 친환경 건축자재 및 부위별 세부상세도 초안 작성

#### ○ 2차년도 연구수행

- 녹색건축물의 이론적 사례 분석
- 실험적 연구데이터 사례 분석
- 녹색건축물 요소별 실제 사례 분석

- 국내 녹색건축물 적용사례 분석
- 녹색건축물을 위한 해외 매뉴얼 수집
- 녹색건축물 설계 개념 정립
- 녹색건축물 저에너지 설계 기법 및 건축기술 조사
  - 녹색건축물을 위한 해외 매뉴얼 수집
- 녹색건축물 저에너지 설계 기법 및 DB 구축
- 녹색건축물 건축자재 및 세부상세도 분류체계 분석
- 녹색건축물 건축요소, 저에너지시스템 설계매뉴얼 작성
  - 녹색건축물 건축요소별 설계지침, 친환경 저에너지 적용 및 설계지침 작성
  - 녹색건축물 건축자재 및 세부상세도 사례수집 및 상세설명, 지침 작성
- 녹색건축물 인증매뉴얼 작성
  - 녹색건축물 인증을 위한 인증 매뉴얼 제작
- 녹색건축물 설계 매뉴얼 및 녹색건축 건축자재 및 부위별 세부상세도 개발과 실무의견 수렴·보급
  - 친환경건축설계매뉴얼 구성 체계 및 디자인 확립, 적용범위, 대상, 적용 수준, 소요비용 및 효과 등 검토

## 2. 연구수행내용

- 녹색건축설계의 도시적 계획요소 및 설계기법 도출
  - 관련 연구 및 제도, 가이드라인, 사례 검토 등을 통해 도출된 친환경건축계획 및 설계기법들은 위계가 동등하지 않으므로 분류체계에 따라 재분류
- 녹색건축물 설계 매뉴얼 구성체계
  - 4개의 파트(매뉴얼 안내, 녹색건축물 실천매뉴얼, 녹색건축물 인증매뉴얼, 녹색건축물 인증안내)와 1개의 부록(녹색건축물 인증자재 카탈로그)로 구성함

표 2-1 녹색건축물 설계 매뉴얼 구성체계

| 매뉴얼 구성                       | 주요내용                |                                                                                           |
|------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| PART 01.<br>매뉴얼 안내           | 녹색건축물의 개요           |                                                                                           |
|                              | 매뉴얼의 목적             |                                                                                           |
|                              | 매뉴얼과 인증기준 및 법령과의 관계 |                                                                                           |
|                              | 매뉴얼 사용설명서           |                                                                                           |
| PART 02.<br>녹색건축물<br>실천매뉴얼   | 토지이용 및 교통           | 부문개요 / 설계전략 / 범주에 따른 설계방법 및 정의, 목적, 고려사항 / 설계방법(설계방법 체크리스트, 다이어그램) / 참고사항                 |
|                              | 에너지 및 환경오염          |                                                                                           |
|                              | 재료 및 자원             |                                                                                           |
|                              | 물순환 관리              |                                                                                           |
|                              | 유지관리                |                                                                                           |
|                              | 생태환경                |                                                                                           |
|                              | 실내환경                |                                                                                           |
| PART 03.<br>녹색건축물<br>인증매뉴얼   | 토지이용 및 교통           | 구분 및 배점 / 녹색건축물 인증기준 평가항목 / 전략수립 체 크리스트/ 건축설계 체크리스트 / 녹색건축물 인증적용 체크리스트/ 관련법 / 녹색건축물 인증 사례 |
|                              | 에너지 및 환경오염          |                                                                                           |
|                              | 재료 및 자원             |                                                                                           |
|                              | 물순환 관리              |                                                                                           |
|                              | 유지관리                |                                                                                           |
|                              | 생태환경                |                                                                                           |
|                              | 실내환경                |                                                                                           |
| PART 04.<br>녹색건축물<br>인증 안내   | 녹색건축물 인증제도 개요       |                                                                                           |
|                              | 녹색건축물 인증절차 및 프로세스   |                                                                                           |
|                              | 녹색건축물 인증 소요 기간 및 경비 |                                                                                           |
|                              | 녹색건축물 인증기관 정보       |                                                                                           |
|                              | 녹색건축물 인증제도에 대한 소고   |                                                                                           |
| 부록.<br>녹색건축물<br>인증자재<br>카탈로그 | 적용사례                |                                                                                           |
|                              | 시공정보 및 세부디테일        |                                                                                           |
|                              | 시방정보                |                                                                                           |

- 녹색건축물 실천 매뉴얼 구성
  - 녹색건축물 인증기준을 토대로 한 설계 방법
  - 설계 방법의 이해를 돕기 위한 도식 및 사례 이미지
  - 설계 방법의 이해를 돕기 위한 참고사항 (용어설명, 이론설명, 참고자료 등)
  - 녹색건축물 설계를 위한 체크리스트
- 녹색건축물 인증 매뉴얼 구성
  - 녹색건축물 인증을 받기 위한 평가 방법
  - 녹색건축물 인증을 받기 위한 설계 방법 (전략 체크리스트 / 설계 체크리스트)

- 녹색건축물 인증자재 업체 정보

- 녹색건축물 인증부분의 각 파트를 바탕으로 녹색건축물 실천 설계방법 찾아 설계에 반영함
- 녹색건축물 실천 방법 중 녹색건축물 인증평가항목과 연계된 항목은 인증매뉴얼과 연계하여 인증에 도움이 되는 자료로 사용

그림 2-2 녹색건축물 설계매뉴얼 활용방법

### 제3절 연구수행결과 및 결과의 검증 방법

#### 1. 연구수행결과

##### ○ 녹색건축물 실천매뉴얼 개발

- 녹색건축물 실천매뉴얼은 현행 녹색건축물 인증기준을 토대로 1. 토지이용 및 교통, 2. 에너지 및 환경오염, 3. 재료 및 자원, 4. 물 순환 관리, 5. 유지관리, 6. 생태환경, 7. 실내환경의 총 7개의 부문(대분류)으로 구성하였고 각 부문은 2~5개의 범주(중분류)로 구성
- 각 범주는 정의, 목적, 고려사항, 설계방법(소분류 : 개념도 및 설계사례 포함), 참고사항(용어설명, 이론설명, 참고자료 등), 체크리스트가 수록
- 체크리스트는 녹색건축물 구현을 위한 설계지침으로 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 항목은 별도로 표시하여 녹색건축물 인증시 활용 가능

##### ○ 녹색건축물 인증매뉴얼 개발

- 녹색건축물 인증매뉴얼은 현행 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 각 항목에 대하여 개요, 전략수립을 위한 검토사항[(6가지 전략, 경제성과 난이도, 설계단계별 고려사항(디자인 측면/기술 측면)], 평가기준(등급별 설계방법, 가중치, 평점), 관련법, 설계 및 인증Tip, 등급별 사례(평가등급, 프로젝트명, 산출근거, 근거자료유형, 근거자료-도면, 사진, 문서) 수록
- 중소규모 건축사사무소에서 녹색건축물 인증업무시 참고할 수 있도록 녹색건축물 인증안내에는 현행 녹색건축물 인증제도의 개요, 인증절차, 인증 소요기간 및 경비, 국내 녹색건축물 운영 및 인증기관 정보 수록

##### ○ 녹색건축자재 카달로그 작성

- 녹색건축자재 카달로그는 녹색건축물 인증시 적용가능한 녹색건설자재 인증(환경표지, GR인증)을 받은 제품 중 녹색건축물 인증시 평점 획득이 가능한 제품들에 대한 다양한 정보(취급업체명, 조달청 물품번호, 제품개요, 용도, 색상, 재질, 규격, 품질정보, 성능정보, 기술정보, 인증정보, 거래정보, 가격정보)

수록

- 부록으로 국내외 녹색건축물 프로젝트별 적용 요소기술과 디테일 사례 수록

## 2. 연구수행결과의 검증 방법

### ○ 녹색건축물 설계매뉴얼 검증

- 녹색건축물 인증제도와 관련한 관련 법·제도 기준과 연계성 확인
  - 전문가 의견수렴을 통한 검증(전문가 자문 및 세미나, 워크숍 등)
    - 전문가 자문 회의
    - 연구진 워크숍 등
  - 연구용역 공청회 개최
    - 공청회를 통한 전문가 의견수렴 및 연구 성과 검증
  - 매뉴얼의 질적 수준 및 활용가능성에 대한 객관적인 검증절차
  - 건축사사무소 배포 후 Feedback(활용도 설문조사)
  - 최종 설계 매뉴얼에 대한 실무자의견 반영
- ### ○ 녹색건축 건축자재 및 부위별 세부상세도의 검증
- 환경표지 인증제도와 연계하여 자재에 대한 성능 검증
  - 업체에서 제공한 자료에 대한 연구진 확인 및 전문가 검토

## 제4장 최종연구 성과 및 적용 실적

### 제1절 녹색건축물 설계 매뉴얼

#### 1. 녹색건축물 설계 매뉴얼 개요

- 본 『녹색건축물 설계매뉴얼(Green Building Design Manual)』은 설계자가 설계 시 건축물 기획 시점부터 어떻게 효과적으로 에너지 부하를 최소화하고 에너지 효율을 높이며 지속적이고 자연 친화적인 환경성 및 쾌적성을 구축할 수 있는지에 관하여 예측하고 효율적인 전략을 세우게 하는데 목적이 있음
- 기존 녹색건축 및 저에너지 관련 연구 성과, 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하는 녹색기술, 녹색 설계기법, 자재 및 세부 상세도, 녹색건축물 사례 등을 체계적이고 종합적으로 망라하여 설계자가 녹색건축물 설계 또는 인증을 받고자 할 때 손쉽게 적용하고 활용하기 위함임
- 따라서 국내외 친환경건축물 관련 서적을 중심으로 업무용 건축물을 설계하는데 있어, 녹색건축물 구현에 관계가 되는 모든 내용을 발췌 및 번역하고, 국내 녹색건축물 인증기준의 7개의 부문을 중심으로 재정리하여, 녹색건축물 인증만을 받기 위한 설계매뉴얼이 아닌 녹색건축물 실천을 위한 설계매뉴얼이 되도록 하여 설계자의 이해에 도움을 주고자함
- 본 『녹색건축물 설계매뉴얼(Green Building Design Manual)』은 건축물은 기획, 설계, 감리, 건설관리(CM : Construction Management) 및 프로젝트관리(PM : Project Management), 건물관리(BM : Building Management) 등 녹색건축물을 실현하기 위한 모든 사람에게 기술적, 전략적 지침을 제공하기 위하여 디자인됨
- 본 『녹색건축물 설계매뉴얼(Green Building Design Manual)』은 현재의 녹색건축물 인증을 위한 매뉴얼 및 자재 카탈로그뿐만 아니라, 녹색건축물 실천을 위한 구체적인 설계방법 등을 체계화하여 설계자가 디자인 및 운영 등 전반에 걸쳐 고부가가치 건축물 구현을 가능할 수 있도록 매뉴얼을 제공하는데

의의가 있음

#### 가. 녹색건축물 실천 매뉴얼

- 설계자가 녹색건축물 실천을 위한 항목을 판단할 수 있도록 체크리스트를 구성하고, 인증항목과 연계함으로써 녹색건축물 인증뿐만 아니라 실천을 위한 매뉴얼임
- 녹색건축물 인증을 받기 위한 기준과 연계되어, 녹색건축물 인증을 받기 위한 설계 방법만을 다루지 않고 전반적인 녹색건축물 실천을 위한 설계 방법을 다룹
- 따라서 추후 녹색건축물 인증 평가방법이 다소 바뀌더라도 참고할 수 있는 포괄적인 설계매뉴얼로서의 구조를 가지고 있음
- 녹색건축물 실천을 위한 설계방법 중 녹색건축물 인증항목과 관련된 방법은 별도로 체크(■표시)가 되어, 녹색건축물 인증매뉴얼과 연결 지어 참고할 수 있도록 구성되어 있음
- 현행 녹색건축물 인증기준을 토대로 1. 토지이용 및 교통, 2. 에너지 및 환경오염, 3. 재료 및 자원, 4. 물 순환 관리, 5. 유지관리, 6. 생태환경, 7. 실내환경의 총 7개의 부문(대분류)으로 구성하였고 각 부문은 2~5개의 범주(중분류)로 구성됨
- 각 범주는 정의, 목적, 고려사항, 설계방법(소분류 : 개념도 및 설계사례 포함), 참고사항(용어설명, 이론설명, 참고자료 등), 체크리스트가 수록됨
- 체크리스트는 녹색건축물 구현을 위한 설계지침으로 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 항목은 별도로 표시하여 녹색건축물 인증시 활용 가능함

#### 나. 녹색건축물 인증 매뉴얼

- 업무용 건축물의 녹색건축물 인증기준을 토대로 세부기준, 목적 및 방법 등을 설명하여, 설계자가 녹색건축물 설계 및 인증을 받기 위한 전략을 수립할 수 있도록 한 매뉴얼임

- 설계 단계(기획, 계획설계, 중간설계, 실시설계) 중 어떤 단계에 고려하는 것이 가장 효율적이고, 녹색건축물을 실현하기 위하여 어떤 측면(에너지효율, 에너지저감, 지속가능성, 재활용성, 환경성, 쾌적성)을 전략적으로 고려할 것인지, 나아가 경제성 및 설계난이도는 어떠한지를 파악하여 가장 효율적인 설계 전략을 세울 수 있도록 함
- 녹색건축물 인증을 받기 위한 설계방법을 비롯하여 평가점수별 설계방법, 인증 받은 사례 및 관련법령의 리스트가 수록되어 설계자가 빠짐없이 고려되어야 하는 법적 사항을 체크할 수 있도록 함
- 녹색건축물 인증매뉴얼은 현행 녹색건축물 인증기준의 평가항목에 해당되는 각 항목에 대하여 개요, 전략수립을 위한 검토사항[(6가지 전략, 경제성과 난이도, 설계단계별 고려사항(디자인 측면/기술 측면)], 평가기준(등급별 설계방법, 가중치, 평점), 관련법, 설계 및 인증Tip, 등급별 사례(평가등급, 프로젝트명, 산출근거, 근거자료유형, 근거자료-도면, 사진, 문서) 수록함
- 중소규모 건축사사무소에서 녹색건축물 인증업무시 참고할 수 있도록 녹색건축물 인증안내에는 현행 녹색건축물 인증제도의 개요, 인증절차, 인증 소요기간 및 경비, 국내 녹색건축물 운영 및 인증기관 정보 수록함

#### 다. 녹색건축 인증자재 카탈로그

- 설계자가 손쉽게 인증 자재의 항목과 특성을 파악하여 선택할 수 있는 실용적인 매뉴얼임
- 녹색건축물 인증을 받기 위한 건설자재 목록을 비롯하여, 제품의 개요, 용도, 색상 및 재질 등의 품질 정보, 성능 및 기술 정보, 인증정보, 거래 및 가격 정보, 시공 및 시방 정보, 세부디테일 등을 체크할 수 있도록 함

## 2. 핵심요소기술 도출

| 통합설계 분류체계     |               |                      |                 |                            |                         |
|---------------|---------------|----------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문            | 범주            | 설계방법                 | 설계요소            | 설계요소분류                     |                         |
|               |               |                      |                 | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
| 1. 토지 이용 및 교통 | 1-1 대지 분석과 평가 | 1-1-1 환경영향평가         |                 |                            |                         |
|               |               | 1-1-2 물리적 자료 분석      | 기후대 분석          | ●                          |                         |
|               |               |                      | 공기질 분석          | ●                          |                         |
|               |               |                      | 토질 및 지하수 분석     | ●                          |                         |
|               |               |                      | 동선(보행자 및 차량) 분석 | ●                          |                         |
|               |               | 1-1-3 문화·역사적 자료 분석   | 문화자원 분석         | ●                          |                         |
|               |               |                      | 주변건물 분석         | ●                          |                         |
|               |               | 1-1-4 기반시설 자료 분석     | 설비기반시설 분석       | ●                          |                         |
|               |               |                      | 교통기반시설 분석       | ●                          |                         |
|               |               | 1-1-5 자료평가 실시        | 건물의 용도 및 형태 평가  | ●                          |                         |
|               |               |                      | 건축면적 및 견적 평가    | ●                          |                         |
|               |               |                      | 유지관리 비용 평가      |                            | ●                       |
|               | 1-2 생태적 가치    | 1-2-1 생태적 가치를 고려한 계획 | 미사용 부지 및 기사용 부지 | ●                          |                         |
|               |               | 1-2-2 기존 지형 활용 계획    | 중정              | ●                          |                         |
|               |               |                      | 반지하공간           | ●                          |                         |
|               |               |                      | 스킵플로어           | ●                          |                         |
|               |               |                      | 필로티             | ●                          |                         |
|               |               |                      | 계단식 주차장         | ●                          |                         |
|               |               | 1-2-3 최적향 배치 계획      | 남향 또는 남동향 배치    | ●                          |                         |
|               |               |                      | 북측벽             | ●                          |                         |
|               |               | 1-2-4 바람길 계획         | 녹지 및 수변공간       | ●                          |                         |
|               |               |                      | 건물 배치           | ●                          |                         |
|               |               |                      | 건물 높이           | ●                          |                         |
|               |               | 1-2-5 열섬현상 완화 계획     | 차양장치            | ●                          |                         |
|               |               |                      | 수목 및 식재         | ●                          |                         |
|               |               |                      | 건물 녹화           | ●                          |                         |
|               |               |                      | 반사율이 높은 재료      | ●                          |                         |
|               |               |                      | 밝은색 계통의 재료      | ●                          |                         |
|               | 1-3 인접대지 영향   | 1-3-1 건물과 대지 연계 계획   | 중정              | ●                          |                         |
|               |               |                      | 광장              | ●                          |                         |
|               |               |                      | 테라스 및 발코니       | ●                          |                         |
|               |               |                      | 필로티             | ●                          |                         |
|               |               |                      | 옥상테라스 및 옥상정원    | ●                          |                         |
|               |               | 1-3-2 오픈스페이스 최적화 계획  | 지하 주차장          | ●                          |                         |
|               |               |                      | 기계식 주차장         | ●                          |                         |
|               |               |                      | 옥상테라스 및 옥상정원    | ●                          |                         |
|               |               | 1-3-3 녹지네트워크 조성 계획   | 녹지축             | ●                          |                         |
|               |               | 1-3-4 일조권간섭 방지 계획    | 인동간격            | ●                          |                         |

| 통합설계 분류체계          |                                                |                          |                        |                            |                         |
|--------------------|------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문                 | 범주                                             | 설계방법                     | 설계요소                   | 설계요소분류                     |                         |
|                    |                                                |                          |                        | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
| 지<br>및<br>환경<br>오염 | 통<br>부<br>하<br>저<br>감                          | 1-3-5 공공편의시설 계획          | 외부 공공편의시설              | ●                          |                         |
|                    |                                                | 1-3-6 지역성/역사성을 고려한 계획    | 건축양식                   | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 스카이라인                  | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 지붕형태                   | ●                          |                         |
|                    |                                                | 1-4-1 합리적인 동선계획          | 보차(보행자 및 차량 동선)분리      | ●                          |                         |
|                    |                                                | 1-4-2 대중교통 이용의 용이성 확보 계획 | 대중교통과 연계               | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 원거리 통신망 및 정보통신망        |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 대안 교통 관련 시설            |                            | ●                       |
|                    |                                                | 1-4-3 인간친화적인 교통환경        | 자전거도로                  | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 자전거 보관소(자전거 보관대)       | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 자전거 보관소(샤워 및 락커룸)      | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 자전거 주차장 표지판            | ●                          |                         |
|                    | 2. 에너<br>지<br>및<br>환경<br>오염                    | 2-1-1 건축물 계획 요소          | 건물 배치 계획               | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 건물 대지의 향과 경사           | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 바람의 영향                 | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 일조의 영향                 | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 형태계획                   | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 건물의 향                  | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 건물의 입면 형태              | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 건물의 코어                 | ●                          |                         |
|                    |                                                | 2-1-2 건축물 Passive 요소     | 벽체                     | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 외피                     | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 창호                     | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 채광                     | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 차양                     | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 태양열 직접·간접 획득 시스템       |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 맞통풍                    | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 굴뚝효과                   | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 증기냉각탑                  | ●                          |                         |
|                    |                                                |                          | 축열재 야간환기               | ●                          |                         |
|                    |                                                | 2-1-3 건축물 Active 요소      | 전공기 방식                 |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 수공기 방식                 |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 전수 방식                  |                            | ●                       |
|                    | 속<br>가<br>능<br>한<br>에<br>너<br>지<br>원<br>사<br>용 | 2-2-1 태양열 시스템            | Active·Passive 태양열 시스템 |                            | ●                       |
|                    |                                                | 2-2-2 태양광 시스템            | 태양광 시스템                |                            | ●                       |
|                    |                                                | 2-2-3 지열 시스템             | 지열 시스템                 |                            | ●                       |
|                    |                                                | 2-2-4 풍력 시스템             | 풍력 시스템                 |                            | ●                       |
|                    |                                                | 2-2-5 열병합발전 시스템          | 열병합발전 시스템              |                            | ●                       |
|                    |                                                | 2-2-6 수소연료전지 시스템         | 수소연료전지 시스템             |                            | ●                       |
|                    | 2-3 지<br>구<br>온<br>난<br>화<br>방<br>지            | 2-3-1 이산화탄소 배출 저감        | 난방·냉방 설비용량 검토          |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 지역난방방식 검토              |                            | ●                       |
|                    |                                                |                          | 친환경 건축자재 검토            | ●                          |                         |

| 통합설계 분류체계  |                  |                               |                            |                                |                             |
|------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 부문         | 범주               | 설계방법                          | 설계요소                       | 설계요소분류                         |                             |
|            |                  |                               |                            | 계획요소<br>(Planning-<br>Passive) | 기술요소<br>(System-<br>Active) |
| 3. 재료 및 자원 | 3-1 자원 절약        | 2-3-2 오존층 보호를 위하여 특정 물질 사용 금지 | 물이용 효율화 검토                 |                                | ●                           |
|            |                  |                               | 냉방기기 냉매 사용 검토              |                                | ●                           |
|            |                  |                               | 단열재의 사용 검토                 | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 소화기 검토                     |                                | ●                           |
|            |                  | 3-1-1 소비재 절약 계획               | 전자감응식 온풍 건조기(air tower)    | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 회전식 타월(rolling tower)      | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 종이 타월                      | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 절수형 변기                     | ●                              |                             |
|            |                  | 3-1-2 마감재 절약 계획               | 비내력벽 재사용                   | ●                              |                             |
|            |                  | 3-1-3 구조재 절약 계획               | 주요구조부 재사용                  | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 고내구성 구조재                   | ●                              |                             |
|            |                  | 3-1-4 설비재 절약 계획               | 대체 폐수처리 시설                 |                                | ●                           |
|            |                  |                               | 화학 폐기물 탱크 재사용              |                                | ●                           |
|            |                  |                               | 배관 재사용                     |                                | ●                           |
|            | 3-2 지속 가능한 자원 활용 | 3-2-1 유효자원 재활용 계획             | 환경표지(마크) 인증 석고보드           | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 마이텍스           | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 재활용시멘트 벽돌      | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 슬래그 시멘트        | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 장애인 점자블럭       | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 가설용 펜스         | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 환경표지(마크) 인증 카스토퍼           | ●                              |                             |
|            |                  | 3-2-2 저탄소 재료 및 자재 사용 계획       | 석면사용 금지                    | ●                              |                             |
|            |                  |                               | CFCs 및 HCFCs 함유 제품 사용 금지   | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 플라이애쉬 콘크리트                 | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 고로슬래그                      | ●                              |                             |
|            |                  |                               | VOCs 발생 가구 및 비품 사용 금지      | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 납, 수은, 하드롬 함유 페인트 사용 금지    | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 프레온 가스 포함 발포 단열재 사용 금지     | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 포름알데히드, 라돈 포함 단열재 사용 금지    | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 포름알데히드, 라돈 포함 건축용 도료 사용 금지 | ●                              |                             |
|            |                  |                               | 포름알데히드, 라돈 포함 접착제          | ●                              |                             |

| 통합설계 분류체계 |                  |                    |                 |                            |                         |
|-----------|------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문        | 범주               | 설계방법               | 설계요소            | 설계요소분류                     |                         |
|           |                  |                    |                 | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
|           |                  |                    | 사용 금지           |                            |                         |
|           |                  |                    | 탄소성적 인증 데코시트    | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 탄소성적 인증 PVC바닥재  | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 목재              | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 흙               | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 석재              | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 복합판재            | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 천연벽지            | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 천연장판지           | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 자연소재 단열재        | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 분해성 플라스틱        | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 천연직물            | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 천연페인트           | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 코르크             | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 천연접착제           | ●                          |                         |
|           |                  | 3-2-3 기존건축물 재사용 계획 | 주요구조부 재사용       | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 비내력벽 재사용        | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 벽돌 및 판석 재사용     | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 화학 폐기물 탱크 재사용   | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 배관 재사용          | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 골재 재사용          | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 판자 재사용          | ●                          |                         |
|           |                  | 3-2-4 폐기물 자원화 계획   | 재활용 가능 특수목재     | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐콘크리트           | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐목재             | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐지              | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐플라스틱           | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐고무             | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 폐유리             | ●                          |                         |
|           | 3-3 지속 가능한 환경 구현 | 3-3-1 폐기물 최소화 계획   | 미생물 분해 가능 자재    | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 건설 폐기물 재사용      | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 건설 폐목재 재사용      | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 에어로겔            | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 단열콘크리트          | ●                          |                         |
|           |                  | 3-3-2 폐기물 관리 계획    | 폐기물 보관시설        | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 재활용 폐기물 분리수거 용기 | ●                          |                         |
|           |                  | 3-3-3 표준화 및 규격화 계획 | 모듈화된 재료 및 자원    | ●                          |                         |
|           |                  | 3-3-4 친환경 구현 계획    | 인근 지방 채석 재료     | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 구입 용이한 자재       | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 조습성 재료          | ●                          |                         |
|           |                  |                    | 유지 보수가 용이한 자재   | ●                          |                         |
| 4.        | 4-1 수            | 4-1-1 빗물·그레이워터 이용  | 빗물저류 시스템 구축     |                            | ●                       |

| 통합설계 분류체계 |            |                         |                                    |                            |                         |
|-----------|------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문        | 범주         | 설계방법                    | 설계요소                               | 설계요소분류                     |                         |
|           |            |                         |                                    | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
| 물순환관리     | 자원 활용      |                         | 중수도 활용                             |                            | ●                       |
|           | 체계 구축      | 4-1-2 투수성 포장 활용         | 투수성 포장재                            | ●                          |                         |
|           |            |                         | 잔디블럭                               | ●                          |                         |
|           |            | 4-1-3 절수기기 활용           | 절수기기 사용                            |                            | ●                       |
| 5. 유지관리   | 계적인 현장 관리  | 5-1-1 시공사 평가 실시         | 환경영향방침 관련 서류 검토                    | ●                          |                         |
|           |            |                         | 환경관리방침 관련 서류 검토                    | ●                          |                         |
|           |            | 5-1-2 환경관리 계획           | 환경관리조직 및 업무와 관련된 사항 검토             | ●                          |                         |
|           | 효율적인 건물 관리 | 5-2-1 운영 및 유지관리 문서 작성   | 건축 및 설비팀의 문서화                      | ●                          |                         |
|           |            |                         | 시공 최종도서 및 시방서 작성                   | ●                          |                         |
|           |            |                         | 옥상방수 점검 및 보수 방법에 관한 매뉴얼을 작성        | ●                          |                         |
|           |            |                         | 구조체 및 비내력벽 점검 및 보수 방법에 관한 매뉴얼을 작성  | ●                          |                         |
|           |            |                         | 각종 공용설비의 운영 및 유지관리 매뉴얼 작성          | ●                          |                         |
|           |            |                         | 조경관련 운영 및 유지관리 매뉴얼을 작성             | ●                          |                         |
|           |            |                         | 급수시설관련 운영 및 유지관리 매뉴얼 작성            | ●                          |                         |
|           |            |                         | 마감 재료를 위한 유지관리와 청소 매뉴얼 작성          | ●                          |                         |
|           |            |                         | 건물 재실자용 사용자 매뉴얼 작성                 | ●                          |                         |
|           |            |                         |                                    |                            |                         |
|           |            | 5-2-2 TAB 및 커미셔닝 문서 작성  | TAB 및 커미셔닝을 위한 작업계획서 또는 적용예정확인서 작성 | ●                          |                         |
|           |            |                         | TAB 및 커미셔닝 실시 계약서 작성               | ●                          |                         |
|           |            |                         | TAB 및 커미셔닝 최종보고서 작성                | ●                          |                         |
|           |            |                         | TAB 및 커미셔닝 대행자 선정                  | ●                          |                         |
|           |            |                         | 재커미셔닝 계획 수립                        | ●                          |                         |
|           |            | 5-2-3 운영 및 유지관리 프로그램 구축 | 스프링클러 계획                           | ●                          | ●                       |
|           |            |                         | 건물의 물 사용 계획                        | ●                          |                         |
|           |            |                         | 건물 내부 오염인자 점검 계획                   | ●                          |                         |
|           |            |                         | 제실자 IAQ 수칙 제정 및 공지                 | ●                          |                         |
|           |            |                         | 빌딩 관리자 IAQ 계획 제정 및 공지              | ●                          |                         |
|           |            |                         | 침기 방지 계획                           | ●                          |                         |
|           |            |                         | 배관부식 방지 계획                         | ●                          |                         |

| 통합설계 분류체계 |              |                     |                        |                            |                         |
|-----------|--------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문        | 범주           | 설계방법                | 설계요소                   | 설계요소분류                     |                         |
|           |              |                     |                        | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
|           | 5-3 시스템의 융이성 |                     | 재활용 활용 시스템을 구축         | ●                          |                         |
|           |              |                     | 출입구 먼지제거 매트 및 그리드 설치   | ●                          |                         |
|           |              |                     |                        |                            |                         |
|           |              | 5-3-1 커미셔닝 실시       | 재커미셔닝 계획 수립            | ●                          |                         |
|           |              | 5-3-2 가변형 건축 시스템 구축 | 모듈화                    | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 조닝화                    | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 가변형 칸막이벽               | ●                          |                         |
|           |              |                     | 가변형 벽체 시스템             | ●                          | ●                       |
|           |              | 5-3-3 가변형 구조 시스템 구축 | 가변형 구조 시스템             | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 조닝화                    | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 여유하중                   | ●                          |                         |
|           |              |                     | 구조 점검구                 | ●                          |                         |
|           |              | 5-3-4 가변형 설비 시스템 구축 | 공조순환시스템(바닥공조시스템)       | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | OA 플로어                 | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 억세스플로어                 | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 가변형 조명시스템              | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 가변형 배선시스템              | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 가변형 배관시스템              | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 가변형 층고                 | ●                          |                         |
|           |              |                     | 설비 점검구                 | ●                          |                         |
|           |              |                     | 이중바닥                   | ●                          |                         |
|           |              |                     | 이중벽                    | ●                          |                         |
|           |              |                     | 이중천장                   | ●                          |                         |
|           |              | 5-3-5 가변형 관리 시스템 구축 | 청소 및 관리 공간             | ●                          |                         |
| 6. 생태환경   | 6-1 생태면적률    | 6-1-1 비오톱 조성        | 수생비오톱                  | ●                          |                         |
|           |              |                     | 육생비오톱                  | ●                          |                         |
|           |              | 6-1-2 자연환경보전        | 생태마을의 계획               |                            |                         |
|           |              |                     | 생태통로의 설치               |                            |                         |
|           | 6-2 인공지반 녹화  | 6-2-1 인공지반 녹화 활용    | 옥상·인공지반                | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 벽면·베란다                 | ●                          | ●                       |
|           |              |                     | 옥내·아트리움                | ●                          | ●                       |
| 7. 실내환경   | 7-1 공기환경     | 7-1-1 공기환경 영향평가 실시  |                        |                            |                         |
|           |              | 7-1-2 녹색 실내자재 사용    | 오염물질 저방출 제품 및 자재       |                            | ●                       |
|           |              |                     | 청정연료                   |                            | ●                       |
|           |              |                     | 녹색 마감재                 |                            | ●                       |
|           |              |                     | 녹색 재생 소재               |                            | ●                       |
|           |              |                     | 전자기장 차단 재료             |                            | ●                       |
|           |              | 7-1-3 녹색 실내식물 사용    | 먼지 제거용 분수              | ●                          |                         |
|           |              |                     | 콘테이너 녹화                | ●                          |                         |
|           |              |                     | 공기정화 식물                | ●                          |                         |
|           |              | 7-1-4 자연환기 성능 확보    | 맞통풍(Cross Ventilation) | ●                          |                         |
|           |              |                     |                        |                            |                         |

| 통합설계 분류체계 |           |                       |                           |                            |                         |
|-----------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문        | 범주        | 설계방법                  | 설계요소                      | 설계요소분류                     |                         |
|           |           |                       |                           | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
|           |           |                       | 태양굴뚝(Solar Chimney)       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 환기굴뚝(Wind Chimney)        | ●                          |                         |
|           |           |                       | 보이드 코어(Void Core)         | ●                          |                         |
|           |           |                       | 아트리움(Atrium)              | ●                          |                         |
|           |           |                       | 발코니(Balcony)              | ●                          |                         |
|           |           |                       | 이중외피(Double-skin)         | ●                          |                         |
|           |           |                       | 이중구조                      | ●                          |                         |
|           |           |                       | 윈드카울(Wind Cowl)           | ●                          |                         |
|           |           |                       | 지붕통기구                     | ●                          |                         |
|           |           | 7-1-5 공조환기 성능 확보      | 공조 급기구 및 배기구              |                            | ●                       |
|           | 7-2 온열 환경 | 7-2-1 온열환경 영향평가 실시    |                           |                            |                         |
|           |           | 7-2-2 온열환경 시스템 구축     | 실내 자동온도조절 장치              |                            | ●                       |
|           |           | 7-2-3 온열환경 성능 확보      | 아트리움(Atrium)              | ●                          |                         |
|           |           |                       | 축열벽(Trombe Wall)          | ●                          |                         |
|           |           |                       | 축열지붕(Trombe Storage Roof) | ●                          |                         |
|           |           |                       | 부착온실(Attached Sunspace)   | ●                          |                         |
|           |           |                       | 이중외피(Double-skin)         | ●                          |                         |
|           |           | 7-2-4 자연대류 성능 확보      | 집열기                       |                            | ●                       |
|           |           |                       | 축열체                       | ●                          |                         |
|           | 7-3 음환경   | 7-3-1 음환경 영향평가(외부) 실시 |                           |                            |                         |
|           |           | 7-3-2 음환경 영향평가(내부) 실시 |                           |                            |                         |
|           |           | 7-3-3 소음방지(외부) 계획     | 차음수목                      | ●                          |                         |
|           |           |                       | 흡음재                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 방음재                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 차음재                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 고기밀 창호                    | ●                          |                         |
|           |           |                       | 이중벽                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 차음벽                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 흡음단열재                     | ●                          |                         |
|           |           | 7-3-4 소음방지(내부) 실시     | 플로어 사이 슬래브                | ●                          |                         |
|           |           |                       | 유연한 바닥 마감재                | ●                          |                         |
|           |           |                       | 소음감쇠 실내 마감재               | ●                          |                         |
|           |           |                       | 드라이월(Dry Wall)            | ●                          |                         |
|           |           |                       | 튼바닥 공법                    | ●                          |                         |
|           |           |                       | 흡음재                       | ●                          |                         |
|           |           |                       | 소음감쇠 기구                   | ●                          |                         |
|           |           |                       | 저소음 설비                    |                            | ●                       |
|           | 7-4 빛     | 7-4-1 빛환경 영향평가 실시     |                           |                            |                         |

| 통합설계 분류체계 |               |                          |                     |                                |                             |
|-----------|---------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 부문        | 범주            | 설계방법                     | 설계요소                | 설계요소분류                         |                             |
|           |               |                          |                     | 계획요소<br>(Planning-<br>Passive) | 기술요소<br>(System-<br>Active) |
| 환경        | 환경            | 7-4-2 빛환경 시스템 구축         | 자연채광 및 인공조명 통합제어 방식 |                                | ●                           |
|           |               |                          | 차양                  | ●                              |                             |
|           |               | 7-4-3 자연채광 성능 확보         | 반사판                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 양측창                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 천창                  | ●                              |                             |
|           |               |                          | 고측창                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 반사율이 높은 재료          |                                | ●                           |
|           |               |                          | 광선반                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 반사체 벽               | ●                              |                             |
|           |               |                          | 하인방                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 상인방                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 경사천장                | ●                              |                             |
|           |               |                          | 투명 블라인드             | ●                              |                             |
|           |               |                          | 아트리움(Atrium)        | ●                              |                             |
|           |               |                          | 반사경                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 광섬유                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 광덕트                 | ●                              |                             |
|           |               |                          | 선 스쿱(Sun Scoop)     | ●                              |                             |
|           |               | 7-4-4 인공조명 성능 확보         | 판유리 재료              |                                | ●                           |
|           |               |                          | 광 센서                |                                | ●                           |
|           |               |                          | 공간제어 센서             |                                | ●                           |
|           |               |                          | 점유감지 센서             |                                | ●                           |
|           |               | 7-4-5 자연요소 이용            | 나무 및 식물 등의 조경요소     | ●                              |                             |
|           | 7-5 쾌적한 실내 환경 | 7-5-1 쾌적한 실내환경 시스템 평가 실시 |                     |                                |                             |
|           |               |                          |                     |                                |                             |
|           |               | 7-5-2 쾌적한 실내환경 시스템 구축    | 국소환기 방식             |                                | ●                           |
|           |               |                          |                     |                                |                             |
|           |               | 7-5-3 유니버설 디자인 구축        | 내부경사로               | ●                              |                             |
|           |               |                          | 공용복도                | ●                              |                             |
|           |               |                          | 건물 출입구              | ●                              |                             |
|           |               |                          | 계단                  | ●                              |                             |
|           |               |                          | 승강기                 | ●                              |                             |
|           |               | 7-5-4 프리플랜 구축            | 개별 자동제어 창호 시스템      |                                | ●                           |
|           |               |                          | 개별 자동제어 바닥공조 시스템    |                                | ●                           |
|           |               |                          | 개별 자동제어 조명 시스템      |                                | ●                           |
|           |               | 7-5-5 쾌적한 실내환경 확보        | 휴식공간                | ●                              |                             |
|           |               |                          | 실내 조경 및 식재          | ●                              |                             |
|           |               |                          | 업무공간 내부 마감재         | ●                              |                             |

| 통합설계 분류체계 |    |      |                   |                            |                         |
|-----------|----|------|-------------------|----------------------------|-------------------------|
| 부문        | 범주 | 설계방법 | 설계요소              | 설계요소분류                     |                         |
|           |    |      |                   | 계획요소<br>(Planning-Passive) | 기술요소<br>(System-Active) |
|           |    |      | 아트리움(Atrium)      | ●                          |                         |
|           |    |      | 선근(Sunken)        | ●                          |                         |
|           |    |      | 이중외피(Double Skin) | ●                          |                         |

### 3. 주요연구 성과(학술적 성과 및 기술적 성과)

|                      | 세세부과제<br>(공동과제)명<br>(연구목표, 분야) |                                  | 성과목표 |                                   | 성과지표                             |              | 성과검증 기준  |          |                  |                |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|----------|----------|------------------|----------------|
|                      |                                |                                  |      |                                   |                                  |              | 목표 수준    |          | 측정방법             | 검증 방법          |
|                      |                                |                                  |      |                                   |                                  |              | 목표치      | 달성치      |                  |                |
| 성과<br>질적<br>목표<br>점검 | 1                              | 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 작성            | 1-1  | 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 작성             | ①                                | 전문가 의견반영 실적  | 3        | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록        |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ②                                | 연구개발 관련 홍보   | 1        | 1        | 세미나/워크샵<br>개최 여부 | 자료<br>제시       |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ③                                | 정책 제안        | 1        | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시       |
|                      | 2                              | 친환경 저에너지<br>시스템 적용 매뉴얼<br>작성     | 2-1  | 친환경 저에너지<br>시스템 적용 매뉴얼<br>작성      | ①                                | 전문가 의견반영 실적  | 3        | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록        |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ②                                | 연구개발 관련 홍보   | 1        | 1        | 세미나/워크샵<br>개최 여부 | 자료<br>제시       |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ③                                | 정책제안         | 1        | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시       |
|                      | 3<br>및<br>4                    | 친환경 건축자재<br>및 부위별 세부상세도<br>사례 개발 | 3-1  | 친환경<br>건축자재 및<br>세부상세도 개발방향<br>수립 | ①                                | 전문가 의견반영 실적  | 3        | 3        | 자문회의<br>실시 여부    | 회의<br>록        |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ②                                | 분석결과 학술회의 발표 | 1        | 1        | 학술발표<br>참가 여부    | 발표<br>논문       |
|                      |                                |                                  |      |                                   | ③                                | 정책제안         | 1        | 1        | 정책 제안<br>여부      | 자료<br>제시       |
|                      | 4                              | 기타                               | 4-1  | 연구역량 강화                           | ①                                | 분야별 인력배출     | 2        | 2        | 인력 배출 수          | 자료<br>제출       |
|                      | 종합점수 = ∑ (성과목표별 달성평점 ×가중치)     |                                  |      |                                   |                                  |              |          |          |                  |                |
| 양적<br>지표<br>점검       | 사업연계지표                         |                                  |      |                                   | 목표                               | 목표<br>건수     | 달성<br>건수 | 증빙       | 인정<br>건수         | 달성<br>율<br>(%) |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 학술지 논문 게재                        | 2            | 4        | 논문<br>제출 |                  |                |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 정책 제안                            | 2            | 2        | 자료<br>제시 |                  |                |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 친환경 건축요소별<br>설계매뉴얼 개발 및 보급       | 1            | 1        | 자료<br>제시 |                  |                |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 친환경 저에너지 시스템 적용 매뉴얼<br>개발 및 보급   | 1            | 1        | 자료<br>제시 |                  |                |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 친환경 건축자재 및 부위별<br>세부상세도 개발       | 10           | 100      | 자료<br>제시 |                  |                |
|                      |                                |                                  |      |                                   | 친환경 건축자재 및 부위별<br>세부상세도 사례자료집 출간 | 3            | 100      | 자료<br>제시 |                  |                |
|                      | 종합점수 = ∑ (성과별달성율×가중치)          |                                  |      |                                   |                                  |              |          |          |                  |                |

#### 4. 녹색건축물 설계 매뉴얼 개발 결과

##### 가. 녹색건축물 실천 매뉴얼

- 녹색건축물 실천 매뉴얼의 간지로 녹색건축물 인증기준을 토대로 한 7개의 부문별 아이콘이 소개됨

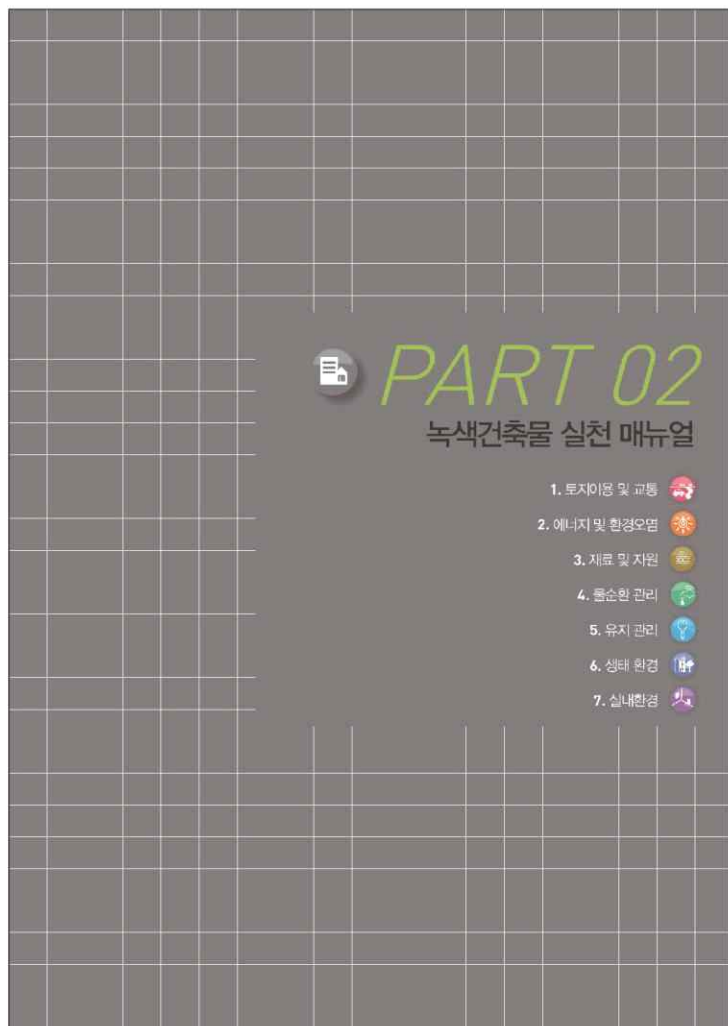


그림 3-1 녹색건축물 실천 매뉴얼 표지의 예

- 녹색건축물 인증기준을 토대로 한 부문별 Part에 대한 설계범주별 요소를 제시함

|                                                                                      |     |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
|    |     | <b>PART 02</b><br><b>녹색건축물 실천 매뉴얼</b> |
|  |     |                                       |
| <b>1. 토지이용 및 교통</b>                                                                  |     |                                       |
| <b>1-1 대지분석과 평가</b>                                                                  | 008 |                                       |
| 1-1-1 환경영향평가                                                                         |     |                                       |
| 1-1-2 물리적 자료                                                                         |     |                                       |
| 1-1-3 문화 및 역사적 자료                                                                    |     |                                       |
| 1-1-4 기반시설 자료                                                                        |     |                                       |
| <b>1-2 생태적 가치</b>                                                                    | 009 |                                       |
| 1-2-1 생태적 가치를 고려한 계획                                                                 |     |                                       |
| 1-2-2 기존지형 활용계획                                                                      |     |                                       |
| 1-2-3 화석연료 배치계획                                                                      |     |                                       |
| 1-2-4 바람길 계획                                                                         |     |                                       |
| 1-2-5 열섬현상 완화계획                                                                      |     |                                       |
| <b>1-3 인접대지 영향 (건물과 대지 관계)</b>                                                       | 009 |                                       |
| 1-3-1 건물과 대지 연계 계획                                                                   |     |                                       |
| 1-3-2 오픈스페이스 계획과 계획                                                                  |     |                                       |
| 1-3-3 녹색네트워크 조성 계획                                                                   |     |                                       |
| 1-3-4 일조권 간섭방지 계획                                                                    |     |                                       |
| 1-3-5 공공 편의시설 계획                                                                     |     |                                       |
| <b>1-4 교통부하 저감</b>                                                                   | 009 |                                       |
| 1-4-1 합리적인 통행 계획                                                                     |     |                                       |
| 1-4-2 대중교통 이용 증대                                                                     |     |                                       |
| 1-4-3 민간차량 교통 환경                                                                     |     |                                       |
| 1-4-4 일조권 간섭방지 계획                                                                    |     |                                       |
| 1-4-5 공공 편의시설 계획                                                                     |     |                                       |
| <b>1-5 체크리스트</b>                                                                     | 009 |                                       |
| 013 GREEN BUILDING DESIGN MANUAL / PART 02 / 토지이용 및 교통                               |     |                                       |

그림 3-2 녹색건축물 실천 매뉴얼 간지의 예

- 녹색건축물 인증기준을 토대로 한 부문별 Part에 대한 정의 및 목적을 설명하고, 설계자가 고려하여야 할 사항을 개략 소개함
- 녹색 부문에 속한 설계범주별 요소의 특성 및 고려되어야 할 단계를 제시하여 전략을 수립할 수 있는 리스트가 포함됨

## • 부문

녹색 건축물 실천을 위한 대분류로서의 항목으로, 녹색 건축물 인증 기준을 토대로 한 part로 구성되어 있다.

## • 설계 전략

부문에 속한 설계 범주와 그에 따른 요소의 특성(계획적 요소/기술적 요소) 및 고려되어야 할 설계단계를 제시하여, 실무에서 설계 진행 시, 전략을 수립할 수 있는 가이드이다.

## • 개요

부문의 정의 및 목적을 설명하고, 설계자가 고려하여야 할 사항을 개략 소개하고 있다.

| 1. 토지이용 및 교통                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----|----|----|----|
| 구분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Planting | System | 계획 | 계획 | 출간 | 실시 |
| 1-1 도시분서과 평가                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | *        |        | *  |    |    |    |
| 1-2 생활적 가치                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | *        |        | *  | *  |    |    |
| 1-3 인접지 영향                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | *        |        |    | *  |    |    |
| 1-4 교통체계 시간<br>6-13 P-134<br>7-3#22/P-189                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | *        |        | *  | *  |    |    |
| <p>토지이용은 계획 대지의 생태학적 특징을 조사 분석하여 제안된 대지의 용도가 적절함을 판단하고, 건물과 대지를 통합적으로 디자인함으로써 대지의 생태학적 가치를 보존하고 대지를 효율적으로 이용하는 방식을 결정하는 것이다. 이러한 건물과 대지를 통합적으로 디자인하려는 목적은 인간 활동으로 인한 환경적 영향력을 줄이고, 대지의 자연적 특성을 활용하여 인간의 쾌적함과 건강을 증진시키고 잠재적으로는 건물의 필요 에너지 양의 상당 부분을 자연으로부터 공급받기 위한 것이다. 각각의 대지는 대지경계선을 넘어 주변 환경과 연결된 삶의 세계(living system : 삶의 방식)와 연결되어 있다. 정원, 광장, 그라운드 그리고 유틸리티와 같은 외부공간들은 물리적으로나 사회적으로 사람과 연계되어 있으며, 건물의 대지가 그 주변 환경과 조화를 이루는 것은 환경뿐만 아니라 공동체 의식을 형성하는데도 매우 필수적인 요소이다.</p> |          |        |    |    |    |    |
| <p>교통은 에너지 사용 및 온실가스 배출에 있어서 큰 비중을 차지할 뿐만 아니라, 공간적으로도 많은 역할을 차지함으로써 도시환경에 큰 영향을 미친다. 차량이 증가하고 도로 면적이 확대됨에 따라 생물이 서식하는 숲 서는 땅은 축소되고 대기오염이 가중되며 에너지 요구도 증대된다. 또한 시간적인 측면에서도 단거리일 때는 오히려 도보나 자전거를 이용하는 것이 차량보다 빠르다. 따라서 대중교통 이용을 촉진하고 보행과 자전거 이용을 활성화할 수 있는 계획과 디자인을 고려할 필요가 있다. 이와 같이 효과적인 토지이용계획과 교통계획은</p>                                                                                                                                                                   |          |        |    |    |    |    |

그림 3-3 녹색건축물 실천 매뉴얼 개요의 예-1

- **녹각 부문에 속한 설계범주의 정의, 목적 및 고려사항을 명시하고, 이해를 돕기 위한 범주의 개념도를 제시함**
- **녹각 범주에 속한 설계방법을 일목요연하게 확인해 볼 수 있는 리스트가 포함됨**



녹색 건축물 실천을 위한 중분류서의 항목으로, 각 부문에 속한 설계 범주이다.

- 설계방법

범주를 실천하기 위한  
설계 방법을 표로  
일목요연하게 정리해  
놓았다.

• 범주 설명 개념도

각 범주의 개념도가 수록되어 이해를 돕는다.

- 정의

범주에 관한 사전적,  
도시 건축적 의미를  
서술하였다.

- 목적

범주의 실천 목적과의  
의의를 서술하였다.

- 고려사항

범주를 실천하기 위해 설계자가 고려하여야 할 사항을 서술하였다.

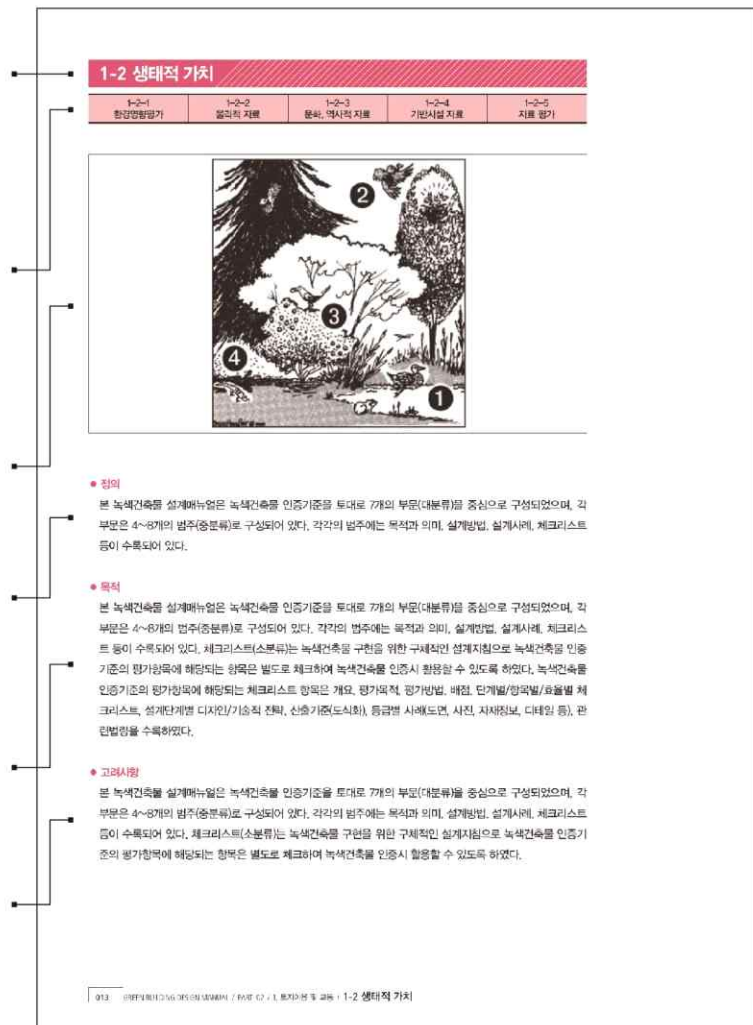


그림 3-4 녹색건축물 실천 매뉴얼 개요의 예-2



- 설계방법 등에서 소개되었던 용어 및 이론 설명의 이해를 돕기 위한 설명, 개념도 및 사례이미지가 포함됨
- 설계방법의 본문에 달린 각주 번호를 따라 확인해 볼 수 있도록 번호를 체계화하여 구성함

#### • 참고사항

설계방법 등에서 언급되었던 용어 또는 이론의 설명 및 설계자의 이해를 돕기 위한 참고자료 등을 서술하였다.



그림 3-6 녹색건축물 실천 매뉴얼 참고사항의 예

- 앞에서 소개되었던 설계방법들을 체크리스트화하여 한눈에 파악할 수 있도록 함

| 1-5 체크리스트               |                                                               |       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|
| ■ 녹색건축 인증참가 □ 녹색건축 실천참가 |                                                               |       |
| 항목 번호                   | 선행해야 할 사항<br>체크리스트를 실행                                        | 실행 확인 |
| 1                       | ■ 미사용 도시지역이나 상업부지의 같은 이면에 이미 설치된 주차를 가림해야 한다.<br>(용지상의 노면)    |       |
| 2                       | □ 기존 대지의 지형 조건을 이해하고 대지 주변을 고려하여 대지를 개발해야 한다.                 |       |
| 3                       | □ 대지의 첫 임진 및 주동향 등을 고려하여 건물은 남향 또는 남동향으로 배치해야 한다.             |       |
| 4                       | □ 일조량을 최소화하도록 식각벽을 설계해야 한다.                                   |       |
| 5                       | □ 대지 내 임진되는 자연물의 조경을 유지 함으로 주 동향과 방위와의 고려하여 배치하고 대지세서를 해야 한다. |       |
| 6                       | □ 새로 및 차등 계획 등을 통해 대지 내 일조현상을 감소시키도록 계획해야 한다.                 |       |
| 7                       | □ 안전도가 높거나 용적이 용이성을 극대화할 수 있도록 건물 출입구의 방향을 결정해야 한다.           |       |

그림 3-7 녹색건축물 실천 매뉴얼 체크리스트의 예

나. 녹색건축물 인증 매뉴얼

- 녹색건축물 인증 매뉴얼의 간지로 녹색건축물 인증기준을 토대로 한 7개의 부문별 아이콘이 소개됨

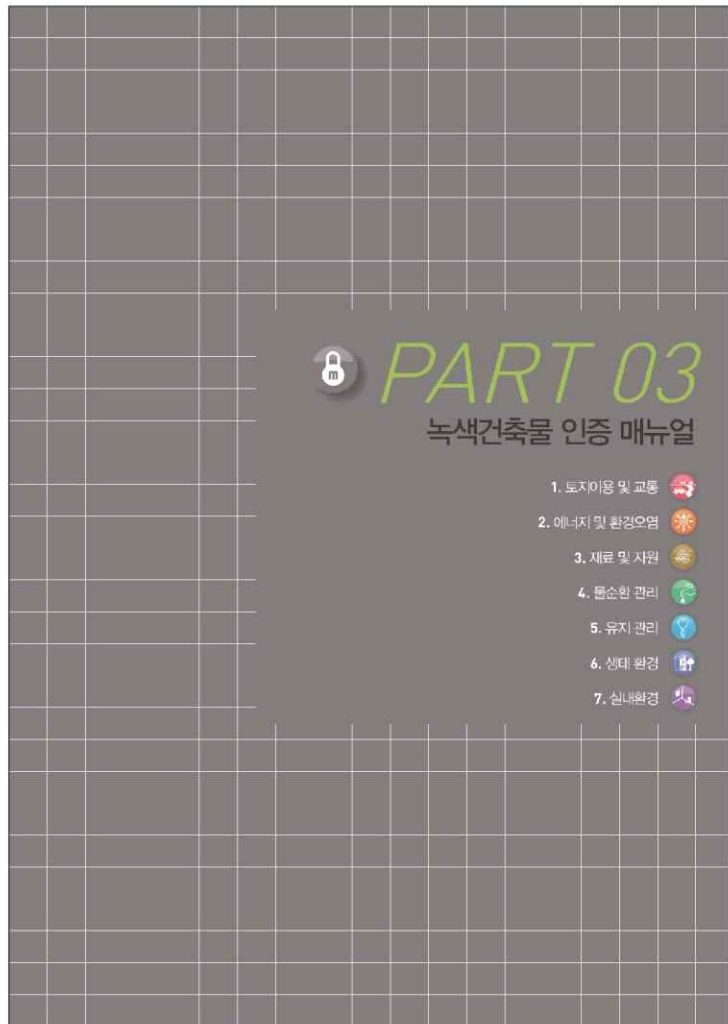


그림 3-8 녹색건축물 인증 매뉴얼 표지의 예



- 녹색건축물 인증기준을 토대로 각 세부기준별 특성 및 평가 배점을 소개하고, 세부기준의 목적 및 방법을 설명함
- 설계자가 녹색건축물 인증을 받기 위한 전략을 수립할 수 있도록 어떤 단계에 고려하는 것이 효율적이고, 어떤 측면을 전략적으로 고려할 것인지, 나아가 경제성 및 설계난이도는 어떠한지를 한 눈에 볼 수 있는 체크리스트와 설계 단계별 고려할 사항을 한 눈에 볼 수 있는 체크리스트로 구성함

### • 녹색 건축물 인증기준 평가항목

녹색건축물 인증기준과 동일 항목으로 평가부문, 범주, 기준을 제시하였다.

### • 개요

각 평가항목의 목적 및 방법을 제시하였다.

### • 전략수립 Check List

녹색건축물 설계 및 인증을 받기 위하여 전략을 수립하는 단계로, 각 평가항목을 건축설계단계 중 어떤 단계에서 고려하는 것이 효율적이며, 녹색건축물 인증을 위하여 어떤 측면을 고려할 것인지, 인증을 받기 위한 설계과정에서 경제적 측면과 설계난이도가 어떠한지를 미리 고려하여 녹색건축물 인증을 받기 위한 목표와 전략을 수립할 수 있도록 Check List를 작성하였다.

### • 건축설계 Check List

녹색건축물 설계 및 인증은 통합설계의 관점에서 볼 때, 초기 설계단계에서부터 고려되어야 효율적이므로, 각 평가항목을 인증 받기 위하여 각 설계단계별로 고려되어야 할 사항 및 원칙을 구체적으로 Check List와 하여 설계 시 참고가 되도록 작성하였다.

## 1.1 생태적 가치

### 1.1.1 기존 대지의 생태학적 가치

■ 평가 □ 필수 □ 가산

● 개요  
기존 대지의 환경 및 생태학적 가치를 평가하여 환경적으로 가치 있는 토지 자원을 보호하기 위함으로 기 사용된 대지(사상용 대지)에서의 건축, 매립지 등에서의 건축, 전면리모델링건축물의 경우 평가된다.

● 전략수립  
> 건축설계단계별

| 기 획 |     | 설 계 |     |
|-----|-----|-----|-----|
|     | 개 회 | 중 간 | 실 시 |
| *   |     | *   |     |

> 녹색건축 요소별

| 녹색건축 조성 |        |        |      |     |         |
|---------|--------|--------|------|-----|---------|
| 에너지 효율  | 에너지 저감 | 자족 가능성 | 재활용성 | 환경성 | 녹색환경 조성 |
|         |        | *      | *    | *   |         |

> 효율성

| 경제성  |      | 설계 난이도 |     |
|------|------|--------|-----|
| 비용증가 | 공기저변 | 상      | 중 하 |
| *    |      |        |     |

● 건축설계

| 구 분 | 대지안 측면                                                                                                                       | 기술 측면                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 기 획 | · 생태학적 가치(가) 낮은 대지(7A)영원 대지, 매립지 등이 부지를 선정<br>· 지형 및 지질 분석<br>· 건축물이 전면리모델링건축물, 재건축, 대수층개발                                   | · 매립지 등 불투수성 지면일 경우, 지반조사 연계 및 조정 가능<br>· 건축물의 자연미관훼손을 예방하는 경우, 구조적인 안전성 검토 |
| 개 회 | · 대지의 특성 및 이용성을 고려한 부지이용계획 분석이 위한 건물 배치계획                                                                                    |                                                                             |
| 중 간 |                                                                                                                              |                                                                             |
| 설 계 |                                                                                                                              |                                                                             |
| 실 시 | · 내원지 등 불투수성 지면일 경우, 총유출량(로프트) 공법 선택<br>· 티다/경사지/모퉁이/인접지인 외형 최소화 고려<br>· 원도 및 계획도상의 자재용 고려<br>· 자재의 부식 및 건물 내부의 용이한 반입 경로 고려 |                                                                             |

1.1.1.1 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.2 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.3 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.4 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.5 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.6 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.7 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.8 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.9 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.10 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.11 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.12 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.13 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.14 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.15 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.16 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.17 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.18 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.19 기존 대지의 생태학적 가치

1.1.1.20 기존 대지의 생태학적 가치

그림 3-10 녹색건축물 인증 매뉴얼의 예-1

- 각 세부기준의 평가 등급별 설계 방법 및 가중치에 따른 평점을 제시하고, 설계자의 이해를 돕기 위한 개념도 및 사례이미지가 포함됨
- 관련법을 한 눈에 찾아 볼 수 있도록 리스트를 작성하여 설계자가 필요에 따라 쉽게 찾아 볼 수 있도록 구성함

#### • 녹색건축물 인증적용 Check List

녹색건축물 인증기준과 동일 항목으로 각 항목의 평가 등급별 설계방법 및 가중치에 따른 평점을 제시하였다.

#### • 설명 다이어그램

녹색 건축물 인증을 받기 위한 설계 방법의 이해를 돕기 위한 개념도 또는 사례 이미지를 제시하였다.

#### • 관련법

각 항목을 수행하기 위한 관련법 리스트를 제시하여, 설계자가 쉽게 찾아 볼 수 있도록 하였다.

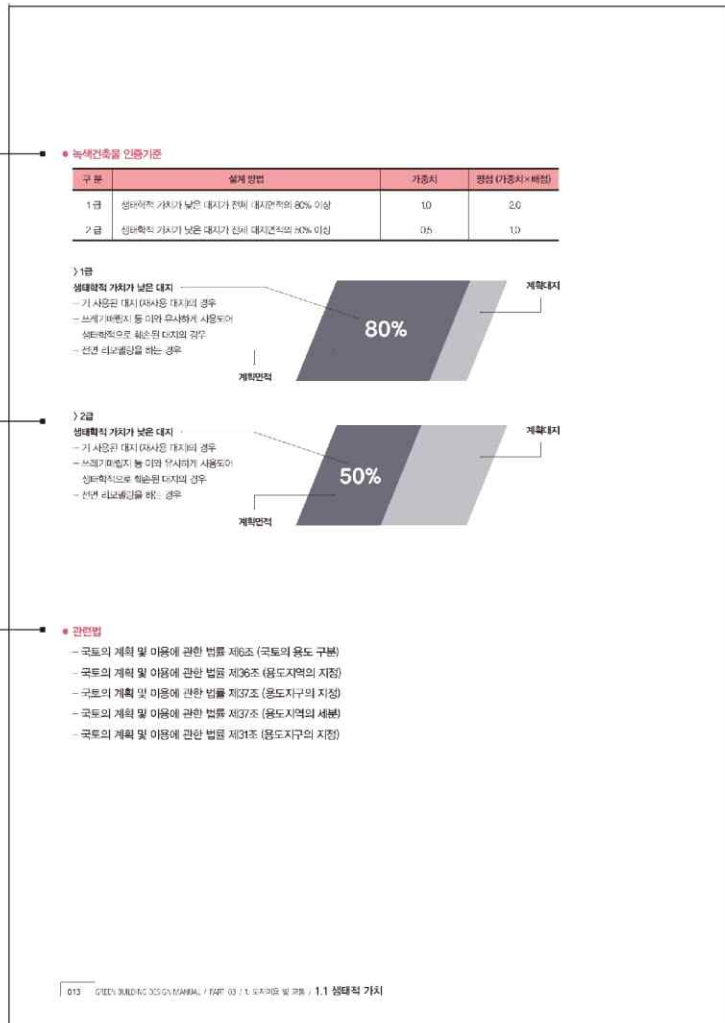


그림 3-11 녹색건축물 인증 매뉴얼의 예-2

- **평가급수**  
해당 사례의 평가급수를 제시하였다.
- **프로젝트명**  
해당 사례의 프로젝트 명칭을 제시하였다.
- **산출근거**  
해당 사례의 평가근거를 제시하였다.
- **근거자료 유형**  
해당 사례의 인증을 받기 위해 제출되었던 자료의 유형을 제시하였다.
- **근거자료**  
'도면', '사진', '문서' 등의 평가급수 근거자료를 제시하였다.

그림 3-12 녹색건축물 인증 매뉴얼 사례의 예

다. 녹색건축 인증자재 카탈로그

○ 녹색건축 인증자재 카탈로그의 표지임

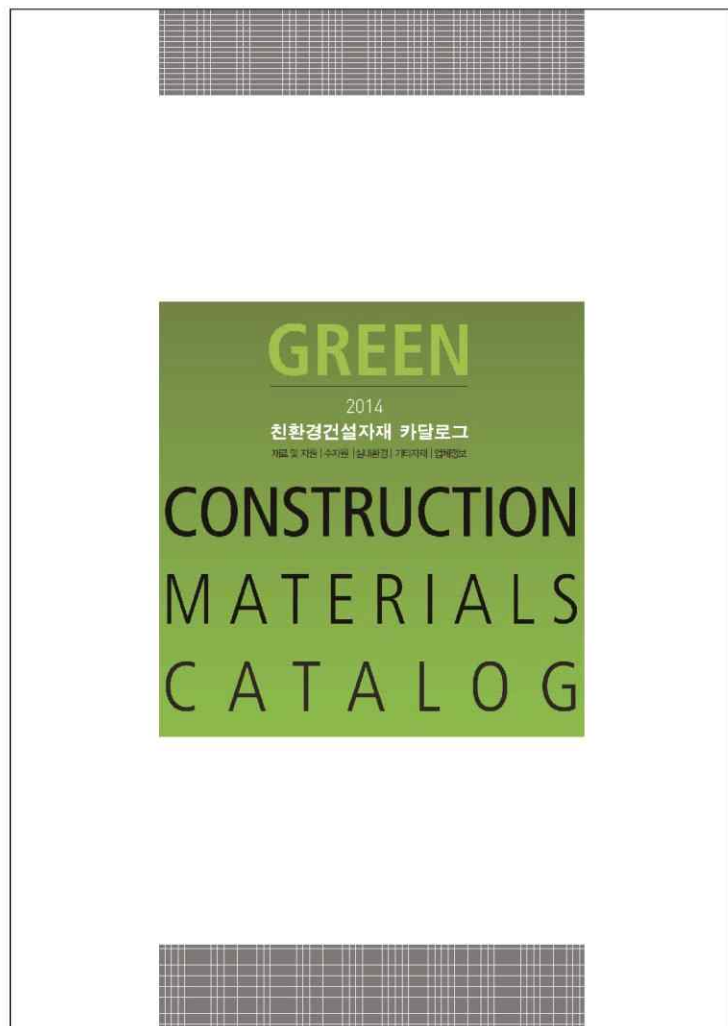


그림 3-13 녹색건축 인증자재 카탈로그 표지의 예

○ 녹색건축 인증자재 카탈로의 간지임



그림 3-14 녹색건축 인증자재 카탈로그 간지의 예

- 녹색건축 인증소재의 취급업체명 및 물품번호를 제시함
- 소재의 실제 적용 사례의 이미지를 제시함
- 소재의 제품 개요 및 용도, 색상 및 재질 등의 특성, 규격, 품질 및 성능정보, 기술 및 인증 정보, 거래 및 가격 정보 등을 제시함

#### • 녹색건설소재명

취급 업체 및 물품  
번호를 제시하였다.

#### • 적용사례

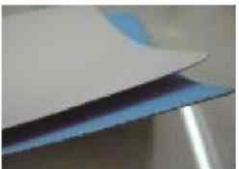
적용된 사례 이미지를  
제시하였다.

#### • 녹색건설소재 정보

제품개요, 제품용도,  
제품색상, 제품재질,  
제품규격, 품질정보,  
성능정보, 기술정보,  
인증정보, 가격정보  
등을 제시하였다.

2.1 유효자원 재활용 인증 취득제품

**아스팔트 도막 방수재 (SUPERSEAL TPO)**



취급업체: 원풍  
물품번호: 아스팔트도막방수재(20000)

2000년(1) 제1회 녹색건축 인증제품 선정

본 제품

인증번호

인증일자

**적용사례**



|      |                                                                                          |                                       |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 제품개요 | 재판장이 가능한 열가소성 폴리올레핀을 기반으로 하며, PVC/PE에 포함되는 중금속 및 PCB/PCB<br>가지 유해물질 함유를 포함하지 않는 친환경 제품임. |                                       |  |
| 제품용도 | 산업지붕용                                                                                    |                                       |  |
| 제품색상 | 흰색, 회색, 파란색, 녹색 등                                                                        |                                       |  |
| 제품재질 | 고무소재                                                                                     |                                       |  |
| 제품규격 | 두께 1.2T, 1.5T, 2.0T, 주입두께<br>폭 3M, 1.4M, 주입폭<br>길이 30m/차 중량 100kg/㎡                      |                                       |  |
| 품질정보 | 내구성, 내후성, 열가소성<br>유연성, 내충격성                                                              |                                       |  |
| 성능정보 | 점착력 1.5N/㎠, 40N/㎠<br>신장율 30%, 흡수율 0.5%<br>인장강도 25N                                       |                                       |  |
| 기술정보 | 특허번호<br>출원일                                                                              | 제0-080067호<br>2007.07.20              |  |
|      | 출원명                                                                                      | 내수열성 및 내후성을 향상시킨 합성고분자계 지평시트 및 그 제조방법 |  |
| 인증정보 | 인증번호                                                                                     | 제773호                                 |  |
|      | 인증기간                                                                                     | 2010.06.22 ~ 2014.06.26               |  |
|      | 인증기관                                                                                     | 한국환경산업기술원                             |  |
|      | 인증사유                                                                                     | 재활용가능, 인체에 무해, 유해물질 미포함               |  |
| 거래정보 | 거래지역                                                                                     | 전국                                    |  |
|      | 배출방법                                                                                     | 차량운송                                  |  |
|      | 비치보증기간                                                                                   | 10년                                   |  |
|      | 특기사항                                                                                     | 맞춤주요                                  |  |

| 제품명  | 규격            | 단위                  | 조사항목 | 수도창조  | 가액(원)    | 비고     |
|------|---------------|---------------------|------|-------|----------|--------|
| 가역정보 | Superseal TPO | 127x134x<br>1.4x30m | ㎡    | 공기청정기 | 수요자 지정장소 | 15,000 |

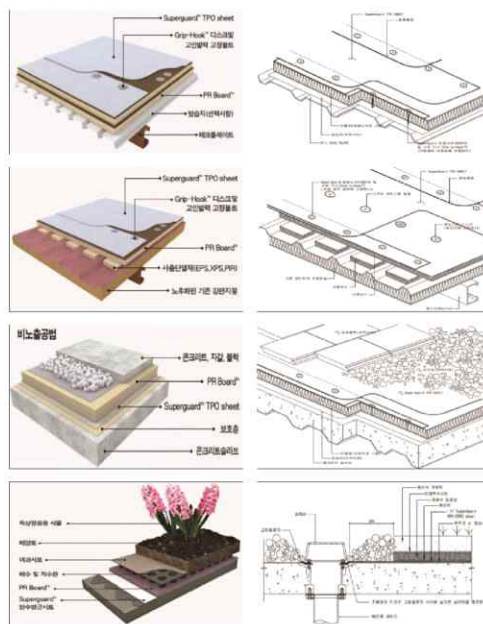
그림 3-15 녹색건축 인증소재 카탈로그의 예-1

○ 자재의 시공정보 및 세부디테일을 제시함

• 시공정보 및 세부 디테일 •

자재의 시공정보 및 세부 디테일을 수록하여, 설계자의 이해를 돕도록하였다.

사공정보 및 세부 디테일



|      |                                         |  |
|------|-----------------------------------------|--|
| 2014 | GREEN CORP.(GREEN MANAGEMENT CO., LTD.) |  |
| 013  | 유소자문 재협을 인출 기록재출                        |  |

그림 3-16 녹색건축 인증자재 카탈로그의 예-2

○ 자재의 시방정보를 제시함

• 시방정보

자재에 관한 시방정보를  
제시하여, 설계자의  
이해를 돕도록 하였다.

| 시방정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>일반, 보관 및 취급</b></p> <p>A. 포장 및 운반<br/>제품은 제조사의 개봉되지 않은 원래의 제품인 내용, 제 조회사명 등이 표시된 상태로 반입한다.</p> <p>B. 보관<br/>1. 단열보드는 습기에 노출되지 않도록 포장된 상태로 보관하며, 포장 제거 후 사용 후에는 당일 작업 종료 후 천막 및 비닐 등으로 보관하여야 한다.<br/>2. 자재는 지면에서 50mm 이상 아래 보관하여야 한다.<br/>3. 지붕공사에 사용되는 부자재는 물리적 손상과 얼음기, 오염 그리고 다른 원인으로 인한 노후로부터 자재를 보호 하고 건조한 장소에 보관한다. 설치하는 동안까지, 저장한다.</p> <p>C. 취급<br/>1. 손상된 막는 방법으로 자재를 취급한다. 손상된 자재는 수급인의 부담으로 즉시 반출한다.<br/>2. 단열보드의 열구 활용 방지하는 방법으로 지붕 공시자 재를 취급하고 보관하여 장비를 배제한다.</p> <p><b>시공순서</b><br/>지붕시스템은 Deck Panel 과 단열재의 시공과 SuperGuard TPO 지붕시트 시공으로 구분되며<br/>A. Deck Plate과 단열보드의 연속<br/>B. SuperGuard TPO 지붕시트 시공 순으로 조합 설치된 다.</p> <p><b>준비작업</b><br/>A. 바탕 표면의 깨끗하고 건조하여, 먼지, 오염, 기공, 부스 러기 또는 단열과 지붕 자재의 적절한 설치에 유해한 다른 물질이 없어야 한다.<br/>파이프, 솔리브, 덕트, 배기구(Vent), 배수구와 관통벽, 다 른 후래싱 투재들은 절연 착수와 지붕 설치전에 고정되어 야 한다.</p> <p><b>설치</b><br/>A. Deck Plate 설치<br/>B. 열 차단 장치<br/>C. FR Board 설치<br/>D. SuperGuard TPO 지붕시트 설치<br/>E. 시트의 보강 및 마감<br/>F. 실링처리</p> <p><b>시스템 보증</b><br/>A. 보증기간 동안에 지붕공사의 자재나 시공상 결함에 대 하여 금전적 제한 없이 신속하게 보수 혹은 교체한다는 문</p> | <p>서화된 보증서를 지붕제 제조자와 설치자가 시험하여 제 출하여야 한다.</p> <p>B. 보증 대상의 자재는 SuperGuard TPO시트, 단열재, 고 정, 시공 용품 포함하여 본 일에 명시된 자재를 포함한다.</p> <p>C. 지붕재 (SuperGuard TPO sheet)의 제조사 품질 보증 기간은 준공일로부터 15년으로 하며 시공업체의 하자보증 기간은 하자발생보증권을 하자로 발급하여 장이기간 10년은 하자이행다서를 통하여 보증하도록 한다.</p> <p><b>현장 품질관리</b><br/>A. SuperGuard TPO 지붕시트에 대한 품질시험은 입고시 다음 7일에 따라 실시하거나 납품업체 상에서 허용한다.<br/>B. 단열재에 대한 품질시험은 다음 기준에 따라 실시하거 나 납품업체 상에서 실행한다.<br/>C. 접합부위의 검증<br/>1. 최소 패일 두 번씩 이음매의 현장 강도를 검증하고 이 음매 주변 지역을 고정한다.<br/>2. 용접시험은 용접 시에 그중으로 용접 했기 때문에 완전 히 온도가 내려 간 후에 만장시험을 해야 한다. 시험 시트 에 유상면으로 일자, 시간, 용접 온도 기타 특이한 사항을 기록하여 공사가 종료 될 때까지 철거 보관하고 작업일지 에도 기록, 보관한다.<br/>D. 검사<br/>시공이 완료된 후 발주자(대리인) 일회 하여 시공 전반에 대 하여 하공 검사를 실시한다.<br/>1. 시트간 접합부 접합상태<br/>2. 상판사이 상태<br/>3. 공작주 처리상태 및 밀착 및 열충충합상태</p> <p><b>보호회 보수</b><br/>A. 보호<br/>공사가 완료된 지붕 위에 자재를 적재하거나 작업원이행 하거나 기타 용접을 하는 불가피한 사항이 발생에는 만드 시 지붕시트 위에 보호막을 깔고 작업원의 보행 시에는 덧신을 신고 보행해야 한다.<br/>B. 접합부 보수(열충충합)<br/>용접 부분 또는 솔진, 상처 및 결함 등의 불량 부분이 있을 경 우 그 부위를 깨끗이 청소한 후 손상 부위로 부터 50mm 이상 겹치도록 Patch를 덧대어 수동용 용접기로 용접한 다.</p> |

그림 3-17 녹색건축 인증자재 카탈로그의 예-3

## 5. 기술개발 성과의 국내외 시장 전망

### 가. 국내 시장 전망

- 일부 자재업체나 건축사사무소에서 국한되어 수행되고 있는 녹색건축물을 구현하기 위한 요소기술 개발에 대응하여, 에너지 부하를 최소화하고 에너지 효율을 높이며 지속적이고 자연 친화적인 환경과 쾌적성을 제공해 줄 수 있는 설계방법의 실천매뉴얼 보급 및 대중화
- 건축사사무소에서 인증대행업체에 의뢰하지 않고 자체적으로 녹색건축물인증을 받고자 할 경우, 설계자가 녹색건축물 설계 및 인증을 받기 위한 전략을 수립할 수 있는 인증매뉴얼 보급 및 대중화
- 녹색건축물 인증시 활용이 가능한 녹색인증자재에 대한 성능, 인증, 디테일, 시방서 등의 정보를 수록한 녹색건축자재 카탈로그 보급 및 대중화
- 녹색건축물 매뉴얼 및 자재 카탈로그의 DB 공유에 의한 녹색건축물 활성화 제도 및 시스템 구축

### 나. 해외 시장 전망

- 선진국의 온실가스 감축, 에너지 성능 향상, 자원의 효율적 활용, 쾌적한 삶의 질 확보 등을 위한 녹색건축물 인증제도 운영 및 녹색건축물 디자인 가이드라인 또는 매뉴얼을 개발·보급에 대응
- 선진국의 제로에너지 건물 관련 교육 프로그램에 대응

## 제5장 연구목표 달성 및 효과

### 제1절 연구개발 최종목표 달성도

#### 1. 연구개발 수행 진도율

##### 가. 연구개발 목표 및 달성도

표 4-1. 개발목표 및 달성도

| 연구내용               |                     | 2단계  |   |   |   |   |   | 달성<br>율(%) |
|--------------------|---------------------|------|---|---|---|---|---|------------|
|                    |                     | 2차년도 |   |   |   |   |   |            |
|                    |                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |
| 서론                 | 녹색건축물의 개요           |      |   |   |   |   |   | 2          |
|                    | 매뉴얼의 목적             |      |   |   |   |   |   | 2          |
|                    | 매뉴얼과 인증기준 및 법령과의 관계 |      |   |   |   |   |   | 1          |
|                    | 매뉴얼 사용설명서           |      |   |   |   |   |   | 5          |
| 녹색건축물 실천<br>매뉴얼 개발 | 설계방법                |      |   |   |   |   |   | 20         |
|                    | 참고사항                |      |   |   |   |   |   | 5          |
|                    | 체크리스트               |      |   |   |   |   |   | 10         |
| 녹색건축물 인증<br>매뉴얼 개발 | 인증방법                |      |   |   |   |   |   | 10         |
|                    | 인증사례                |      |   |   |   |   |   | 10         |
| 녹색건축 자재<br>카탈로그 작성 | 인증자재 정보             |      |   |   |   |   |   | 10         |
|                    | 인증자재 시공정보 및 세부디테일   |      |   |   |   |   |   | 10         |
|                    | 인증자재 시방정보           |      |   |   |   |   |   | 10         |
| ※ 최종보고서 작성 및 제출    |                     |      |   |   |   |   |   | 5          |
|                    |                     |      |   |   |   |   |   | 100        |

#### 2. 연구개발 수행 달성도

##### 가. 성과지표 목표 및 달성도

표 4-2. 2단계 연구의 성과지표 달성도

| 성과지표            | 목표치 | 실적치 | 달성률(%) |
|-----------------|-----|-----|--------|
| 녹색건축물 실천 매뉴얼 개발 | 1   | 1   | 100    |
| 녹색건축물 인증 매뉴얼 개발 | 1   | 1   | 100    |
| 녹색건축 자재 카탈로그 작성 | 1   | 1   | 100    |

## 제2절 연구개발 성과의 기술적, 경제적, 정책적 효과 분석

### 1. 연구개발 성과의 기술적 효과

- 국내 녹색건축물 및 도시 환경 구축을 위한 설계기반 가속화 및 경쟁력 확보
- 녹색건축 자재 활용 활성화

### 2. 연구개발 성과의 경제적 효과

- 녹색건축물의 생산성 및 업무효율성 향상에 따른 비용 절감
- 녹색건축시장을 통한 설계시장의 변화와 지속적인 시장 창출
- 환경부하 저감, 에너지 및 수자원 이용, 폐기물 감축 등 지역경제 발전 달성
- 건축설계시장 선진화로 글로벌 시장으로 진출 가능성 확대
- 거주자 차원에서 건물 소비 에너지량 감소를 통한 건물 운영비용 절감
- 녹색건축 설계전문가 육성 및 산업 현장의 녹색일자리 창출 기반 마련

### 3. 연구개발 성과의 정책적 효과

- 국내 녹색건축시장 규모의 확대로 정부의 녹색성장정책 달성에 기여
- 녹색 건축 활동을 지원하는 각종 산업부분이 녹색산업구조로 재편되어 저탄소 녹색성장을 위한 국가성장 동력 확보
- 녹색건축 관련 다양한 요소기술과 건축자재, 적용방법 등 정보 유통과 공유시스템 구축
- 녹색 건축물의 보급 활성화
- 건축물의 설계에 녹색 건축 요소기술을 통합하여 적용하는 세부 상세도와 시방서 개발로 친환경 상품 및 건축자재의 활용도 제고
- 녹색 건축자재 및 상품에 대한 구체적인 시공방법 마련
- 녹색 관련 정책 · 제도의 실효성 제고

## 제6장 연구 성과의 활용 및 추가연구 필요성

### 제1절 연구 성과 향후 활용 방안

#### 1. 연구성과 활용방안

- 대한건축사협회 홈페이지를 통한 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’ 온라인 서비스 제공 및 녹색건축물 설계매뉴얼 출판물 간행 및 보급 활성화
  - ‘녹색건축물 설계매뉴얼’에 대한 실무 현장의 의견을 반영하여 지속적으로 업데이트 하기위하여 대한건축사협회의 녹색건축위원회에서 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’의 실무 활용성에 대한 모니터링과 매년 정기적인 업데이트 버전 작업 수행 계획
- 실무중심의 녹색건축 설계교육 프로그램과 연계
  - 대한건축사협회가 주관하는 친환경건축 설계아카데미, 건축사 계속교육, 건축학 대학교의 강의 및 교재 내용에 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’ 내용을 적극 반영
- 녹색건축물의 설계 및 평가에 대한 미래 원천기술 확보와 저에너지 녹색건축 · 도시 조성을 미래 전략사업화함으로써 신 성장동력 창출
- 녹색건축물 인증기준 개정 시 참고자료로 활용
- 향후 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’의 온라인 보급을 위하여 웹 사이트를 구축하여 녹색건축물 설계시 필요한 다양한 정보를 DB로 구축하여 제공하고 녹색건축물 인증 등급별 목표 달성을 위한 설계 시뮬레이션 시스템을 구축하여 녹색건축설계 · 평가 · 컨설팅 사업 추진
  - 오프라인에서 제공할 수 없는 다양한 설계 정보 제공
  - 사용자 인터페이스 기능을 통한 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’ 활용의 극대화
  - 실무자 의견 게시판을 마련하여 피드백을 통한 실무에 최적화된 ‘녹색건축물 설계매뉴얼’의 업데이트하여 지속적으로 업데이트 함.

## 2. 연구성과 배포계획

- 대한건축사협회 조직을 활용한 실무현장 보급 계획
  - 대한건축사협회 16개 시도 건축사회 및 106개 지역건축사회에 녹색설계 매뉴얼 비치
  - 대한건축사협회 소속 회원 건축사 약 10,000명에 홍보 이메일 발송
  - 대한건축사협회에서 발행하는 건축문화신문과 건축사지에 광고 및 게재하여 전국 건축사 및 공공기관에 홍보
  - 대한건축사협회 회원 건축사를 대상으로 하는 실비 보급 계획 수립
  - 대한건축사협회 홈페이지를 통한 PDF 형식의 녹색건축설계 매뉴얼 보급
- 기타 녹색건축설계 매뉴얼 보급 계획
  - 정부 및 공공기관, 건설사, 건축사사무소, 녹색건축물 인증 컨설팅업체, 건축실무자 및 건축자재 생산자에 대한 홍보 이메일 발송
  - 대한민국 건축산업대전 시 녹색건축설계 매뉴얼 홍보

## 제2절 추가 연구과제 및 정책 제언

- 녹색건축물 조성지원법 제22조(녹색건축물 조성기술의 연구개발 등)를 근거로 녹색건축물 조성을 위한 지속적인 녹색기술의 연구개발 및 사업화 모델 개발할 수 있는 산·학·연 협력 체계를 마련하여 ‘녹색건축물 정보센터’를 구축·운영
  - 녹색건축물과 관련된 다양한 정보의 수집·분석 및 제공, 녹색건축물 평가기법의 개발 및 보급, 녹색건축물 조성에 필요한 건축자재 개발 및 DB 구축, 디테일 개발, 녹색건축시공 기술 개발, 시방서 개발
  - 향후 녹색건축물 인증사례조사 및 분석 등 연구 개발을 위하여 인증자료에 대한 정보 공개 법제화 필요
- 각 용도별 녹색건축물 설계매뉴얼(리모델링 포함) 연구 개발

- 녹색건축물 설계매뉴얼 홈페이지 구축 및 운영(업그레이드/유지관리)
- 녹색건축설계 지원 전담기구 조직(정보제공, 교육 및 상담기관 등) 운영
- 녹색건축자재 DB 구축 및 정보시스템 구축 운영
- 건축물의 용도에 적합한 녹색건축 전문시방서 연구 개발
- 녹색건축 지원을 위한 인증, 법규, 지원제도 등 연구
- 녹색건축물 인증 자료 DB 구축 및 사례 연구 등

## 제7장 참고문헌

1. 박상동(2009), 그린빌딩 건축계획\_친환경건축물 설계·시공·평가 지침서
2. 김자경(2004), 자연과 함께하는 건축
3. 임만택, 친환경건축(2011)
4. 삼우 기술연구소(2008), 친환경건축물 요소기술과 설계기법
5. 친환경건축물인증센터(2009.7), 친환경건축물 인증제도의 발전방향, 그린건축물 사업 제반분석 및 그린에너지 적용기술 세미나
6. 에너지관리공단(2009.7), 건물에너지 효율등급 인증제도, 그린건축물 사업 제반분석 및 그린에너지 적용기술 세미나
7. (주)삼우설계 편(1996), 기문당, 건축DETAIL
8. 박정하, 김건우, 박진철, 손종렬(2009), 한국건축친환경설비학회 학술발표대회논문, 친환경 건축마감자재의 DB구축에 관한 기초연구
9. 서치호, 최수경, 지석원, 김상현, 서미선, 정진수, 연현민(2007), 한국과학기술단체총연합회 학회학술활동 지원 연구조사사업, 친환경 건축재료의 현황 및 활성화 방안 연구
10. 윤상미, 김상현, 지석원, , 최수경, 서치호(2009), 대한건축학회 논문집, 제 29권 제 1호, 성능 중심의 건축재료설계를 위한 Database 구축 모형 연구
11. 이병연(2009), 서울대학교 박사학위논문, 친환경건축 통합설계 프로세스에 관한 연구
12. 이강희(2003), 건축 0305, 건축자재와 재료의 환경친화성 평가 프로세스
13. 정준수 김동현(2009), 건축자재 분류체계의 개선방안에 관한 연구: 설계사무소의 작업을 중심으로, 대한건축학회논문집 계획계 제25권 제12호

14. US Green Building Council(1996), Public Technology, Inc, Sustainable Building Technical Manual
15. Austrian Institute for Healthy and Ecological Building(IFO) (SpringerWien NewYork)
16. Details for Passive Houses(Third, revised edition)
17. Charles J. Kibert(2005) Sustainable Construction\_Green Building Design and Delivery
18. The Whole Building Handbook, Earthscan, 2010
19. Green Design, Black dog, 2011
20. Green Building Hand Book, Taylor & Francis, 2001
21. Green Building, Springer, 2010
22. Sustainable Buildings in Practice, Routledge, 2010
23. The Green Studio Handbook, Routledge, 2011
24. High Performance Building Guidelines, City of New York, 1999
25. GREENSPEC DIRECTORY, <http://www.buildinggreen.com>
26. 녹색제품 정보 시스템, <http://www.greenproduct.go.kr>
27. <http://www.sustainablebuild.co.uk>
28. <http://www.zeroenergy.com/index.html>
29. <http://passiv.de/>
30. passivehouse-korea(<http://www.passivehouse-korea.com>)

---

R&D/09첨 단도시A01

녹색기술 적용 확산을 위한 설계 매뉴얼 개발 및 보급 연구 보고서

■ 발행일 / 2014 4 9

■ 발행처 / 대한건축사협회

서울특별시 서초구 서초1동 1603-55

■ 인쇄처 / 삼정문화사

---