

NEWSLETTER

Volume

03

2013 January

CENTER FOR SUSTAINABLE BUILDINGS

시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구

권두언 01 | 연구소개 03 | 연구공사 현황 10 | 해외 출장 후기 12 | 연구센터 주요소식 16 | 공지사항 18

CENTER FOR SUSTAINABLE BUILDINGS

공동연구기관 및 참여연구기관

posco A&C RIST

대한건축학회

HANMI

홍익대학교
HONGIK UNIVERSITY

posco

SAMOO
Architects & Engineers

空間
SPACE GROUP

HIMEC
최한일앤씨

EAN
TECHNOLOGY
주식회사 이에이엔테크놀로지

HENERSYS
NO.1 CHILCOOL HEATING CONTROL SYSTEM
한에너지시스템

pium | 주피움

에이팩
APACK, INC.

SAMMI
[주]삼미지오테크

춘Mirae
미래/창/발전 (주)

HYTEC
한양티씨

SEAN
주식회사 세안테크니컬서비스

DOKUN
DOKUN E&C CO., LTD.

PARSONS
BRINCKERHOFF

posco
E&C

시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구

녹색건축물의 능동적 확산을 위한 접근



연세대학교 건축공학과 교수
홍태훈 | hong7@yonsei.ac.kr

www.csb.re.kr

환경문제는 세계적으로 가장 중요한 이슈로 떠오르고 있으며, 환경부하 저감은 단연코 미래를 위해 가장 시급하게 준비해야 하는 문제로 인식되고 있다. 대한민국 역시 “저탄소 녹색성장”이라는 국가비전을 제시하며, 환경문제를 선택이 아닌 미래를 위해 고려해야 하는 필수요소로 정의하였다. 이에 따라, 현재 대한민국에서 수행되는 많은 수의 연구 프로젝트들은 “녹색성장”이라는 목표를 공유하고 있다.


건설산업 측면에서는 기존 건축물에 비해 적은 양의 환경부하를 야기하는 녹색건축물을 확산함으로써, 환경문제를 해결하는 것이 가능하다. 우선 환경적 성능이 우수한 건축물을 설계하는 것은 중요하다. 또한, 이렇게 설계된 녹색건축물이 온전한 기능을 발휘할 수 있도록, 제대로 시공하고 운영 및 관리하는 것 역시 중요하다. 하지만, 이것만으로 녹색 건축물이 시장에서 능동적으로 받아들여지고, 확산되도록 만드는 것은 현실적으로 쉽지 않은 일이다. 대부분의 일반 대중들은 “녹색건축물이 어느 정도의 환경부하를 줄여 줄 수 있는가?, 저감된 환경부하는 사용자 또는 사회 전체에 어느 정도의 가치가 있는가?, 환경부하의 저감을 통해, 어느 정도의 이익을 얻을 수 있는가?” 와 같은 문제에 관심을 가지고 있으며, 이러한 물음에 대한 답이 있을 때에만 능동적으로 행동에 변화를 준다. 따라서 녹색건축물을 확산하기 위해서는, 녹색건축물의 가치를 명확하게 제시하는 것이 필요하다. 즉, 시장에서 녹색건축물이 능동적으로 받아들여지도록 하기 위해서는 녹색건축물을 통해 얻을 수 있는 효과를 명확하게 제시해 주는 것이 필요하다고 할 수 있다. 이러한 차원에서 “시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구”는 큰 의미를 가진다.



“시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구”는 단순히 환경부하의 저감을 위한 녹색 건축기술을 개발하는 연구라기보다는, 녹색기술들을 기반으로 최적의 녹색건축물을 현실화하고, 이렇게 만들어진 녹색건축물을 확산함으로써 환경부하의 저감을 실현하고자 하는 연구이다. 연구의 최종 목표라고 할 수 있는 신축 건축물 녹색화의 확산을 달성하기 위하여, 본 연구는 몇 가지의 세부적인 연구결과를 목표로 삼고 있다. “시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구”는 기존의 친환경 건축 관련 연구들이 기술 개발에 국한된 연구를 개선하여, 연구 결과물을 시장화/사업화하는 것까지를 목표에 포함한다.

- 1) 설계, 시공, 운영 및 유지관리 등 각 단계에서의 사업 참여자가 각자의 역할을 완전하게 수행할 수 있도록, 각 단계에 따라 활용 가능한 녹색기술의 정의는 물론 참여자 사이의 의견이 함께 고려되어 최상의 결과물을 이끌어 낼 수 있도록, 통합설계프로세스를 제시한다.
- 2) 녹색건축물에 대한 Test bed로서, 건축물에 반영할 수 있는 다양한 녹색기술들에 대한 검토를 바탕으로 건축물의 종류별로 녹색기술들이 최적으로 적용된 표준 녹색건축물을 시공하고, Test Bed 건축물의 효과를 측정한다.
- 3) 녹색건축물의 환경적 가치를 정량적인 수치로 표시할 수 있는 방법을 제시함으로써 시장에서 녹색건축물이 능동적으로 받아들여질 수 있도록 함과 동시에, Test bed 빌딩에 대한 분석을 통해 현 기술수준에서의 타당한 녹색건축물 활성화 전략을 제시하고자 한다.

본 연구에서는 녹색건축물의 확산을 위하여 녹색건축물을 통해 얻을 수 있는 효과를 정량적으로 명확하게 제시할 수 있는 평가모델을 제시하였다. 전과정평가(Life Cycle Assessment) 방법을 기반으로 하는 평가모델은 지구온난화지수, 산성화지수, 오존층파괴지수, 부영양화지수와 같은 건축물의 건설과 사용 과정에서 발생할 것으로 예상되는 환경부하량을 평가하고, 그 결과를 제시할 수 있다. 한편, 지구온난화지수나 오존층파괴지수와 같은 환경부하별 평가결과를 비전문가가 인식하기는 쉽지 않기 때문에, 쉬운 이해를 위해 평가결과를 변환하여 제시하는 방법이 필요하다. 환경부하를 비용과 연계하여 고려할 때 인식의 문제는 쉽게 해결될 수 있다. 따라서 최종적으로 개발된 평가모델은 환경부하 저감량을 환경비용으로 변환하여, 경제적 가치로 이해할 수 있도록 할 것이다.

1차년도 연구에서는 환경부하량을 정량적으로 평가할 수 있는 평가모델을 개발하였다. 2차년도 연구과정에서는 이러한 환경부하를 경제적 가치인 비용으로 변환하는 방법을 제시할 예정이다. 이때, 환경문제에 대한 건설산업 전문가와 환경 전문가의 의견 및 대한민국의 일반 대중의 인식 수준을 반영함으로써, 대한민국에서 적용할 수 있는 변환기준이 제시될 것이다. 본 연구가 완료되면, 이러한 환경부하 평가모델을 이용하여 기존 건축물 대비 신축 녹색건축물의 환경부하량 저감량과 환경부하 저감량의 경제적 가치를 동시에 제시함으로써, 녹색 건축물에 관심을 가지는 모든 사람들이 녹색 건축물이 기존 건축물에 비해 얼마나 우수한지를 명확하게 파악하도록 하는 것이 가능하다. 그리고 이를 바탕으로 녹색건축물의 건설과 확산이 촉진될 것이라 기대된다. 

연구소개

시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구

테스트 베드 포스코 그린빌딩 친환경 인증



연세대 친환경건축연구센터 소장
연세대 건축공학과 교수
이승복 | sbleigh@yonsei.ac.kr



연세대 친환경건축연구센터 연구원
건축공학 박사
이미경 | astrakyung@yahoo.co.kr

건물의 친환경 성을 평가하기 위해 전 세계적으로 여러 인증 시스템이 개발 되어 있다. 가장 오래된 친환경 인증 시스템으로는 1990년에 개발된 영국의 Bream이 있다. Bream은 8개의 평가 카테고리라 4 단계의 인증 등급이 있다. 평가 기준은 국제적, 지역 및 지방 그리고 실내 부분으로 나뉘어져 있고 설계 단계, 시공 및 운영 단계별로 평가가 가능하다. 2008년 생애 주기나 건축물이 환경에 미치는 영향 중요도의 변화를 고려해 평가를 할 수 있도록 전반적으로 개정했다.


국내에도 널리 알려진 LEED는 1998년 Bream을 바탕으로 미국에서 개발 되었다. LEED는 특정한 생태 건축의 기본 조건을 충족시킨 건축물만 인증하고 있다. 인증서를 받기 위해서는 적어도 9개의 전체 조건과 6개의 카테고리 중 적어도 하나의 다른 기준을 충족시켜야 한다. LEED는 은, 금 그리고 백금으로 등급이 나누어져 있다.

아시아에서의 대표적인 친환경 인증 시스템으로는 CASBEE가 있는데 일본에서 개발된 이 시스템은 건축물의 환경 영향을 포괄적으로 평가할 수 있는 시스템으로 Japan Green Build Council 에서 2001년 개발했다. CASBEE의 평가 카테고리를 살펴보면 친환경 적인 질, 환경에 미치는 영향으로 나누어 지는데 결과적으로 건축물이 환경에 미치는 영향력 정도가 측정된다. 인증 등급으로는 부족, 어느 정도 부족, 우수, 아주 우수 그리고 최우수로 나누어져 있다.

독일의 DGNB는 2009년 Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs (BMVBS) 과 공동으로 개발된 인증 시스템으로 생태적, 경제적, 사회 및 기술적 그리고 과정

과 위치를 고려한 여섯 개의 카테고리라 나뉘어져 건축물의 유형에 따라 모두 49개의 지표로 평가를 할 수 있게 구성되어 있다. 이 인증 시스템은 독일 기존의 표준과 규정을 고려해 개발 되었다.

그린빌딩을 평가하기 위해서 다양한 분야가 논의되지만 근본적으로 천연자원, 환경부담, 경제성 및 거주자의 건강 등이 다루어지는데 이를 측정하기 위해서는 해당 지역의 표준화된 평가 기준이 필요하다. 건축물의 친환경 성을 평가하는 일은 소유주에게 있어서는 건축물의 가치를 측정하고 동시에 중요한 마케팅 수단을 얻을 수 있는 계기가 된다. 건축물의 친환경 인증 시스템은 건물주나 건축사 또는 시장이 가능하면 간단하게 사용할 수 있는 것이 이상적이다. 그러기 위해서는 현존하는 여러 인증시스템의 지속적인 발전이 필요하다.

국내의 친환경 인증 시스템은 아직 평가 기준이나 규정 정립에 필요한 기초 작업의 부재로 실용화 단계라고는 볼 수는 없지만 기본 틀은 마련해 놓고 있다. 이를 토대로 <시장수요 기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구> 테스트 베드 포스코 그린 빌딩은 2차년도를 시작하면서 친환경 인증을 받기 위한 예비 인증을 진행 중이고 본 인증은 완공 시점에 시작될 예정이다. 친환경 예비 인증은 디자인 단계에서 수행되어야 하는 중요한 과정으로 예비인증의 내용을 바탕으로 전체 프로젝트의 친환경 성을 점검하고 시공 현장에서의 디자인이나, 작업과정 그리고 자재 등을 수정하여 본 인증 과정에서 더 나은 등급으로 상향 조정할 수 있는 기반이 된다. 



녹색건축물 사업성 평가 모델

2차년도 1-1세부


연세대 지속가능한 건설관리 연구실 연구원
연세대 건축공학과 박사과정
지창윤 | changyoon@yonsei.ac.kr

〈시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구〉 1-1세부의 2차년도 연구목표는 향후 이용자들이 개발된 모델의 내용을 쉽게 사용할 수 있도록 녹색건축물의 사업성을 정량적으로 평가할 수 있는 모델을 개발하는 것이다. 웹기반의 시스템으로 제시하기 위한 (1차적인) 구성안을 제시하면서 녹색건축물 사업성 평가모델(2단계)을 개발한다. 공동주택 녹색건축물의 사업성 평가를 위한 기준 및 지침개발(공동주택에 대한)을 개발하며 녹색건축물 사업화 통합 평가시스템을 구축 적용한다.

세부의 연구 달성 실적은 다음과 같다.

[표1] 연구 달성 실적

특허출원 (1건)	▶ 해외 LCIDB의 CO2 배출량 데이터를 자국 환경에 따라 변환 방법 및 시스템
학술발표대회 논문발표 (2건)	▶ 전과정평가(LCA)를 이용한 건축물 환경비용 산정 방법_한국건설관리학회 2012 정기학술발표대회 ▶ 건축물의 환경성 평가를 위한 LCA 방법론 기초연구_한국건설관리학회 2012 정기학술발표대회
연구논문상 수상 (1건)	▶ 전과정평가(LCA) 방법을 이용한 건축물에 대한 환경영향평가 방법_한국건설관리학회 2012 학회상 최우수 논문상

향후 1-1세부 주요 계획은 아래와 같은 국제학술발표대회에 참가하여 건축의 환경부하를 경제적 가치인 비용으로 변환하는 방법을 제시할 예정이다. 

[표2] 국제학술발표대회 참석

- ▶ Development of the Assessment Framework for the Environmental Impacts in Construction_ICCEPM 2013 (2013.01.09.~11)
- ▶ Estimating the loss ratio of solar photovoltaic electricity generation through stochastic analysis_ICCEPM 2013 (2013.01.09.~11)
※ ICCEPM: International Conference on Construction Engineering and Project Management



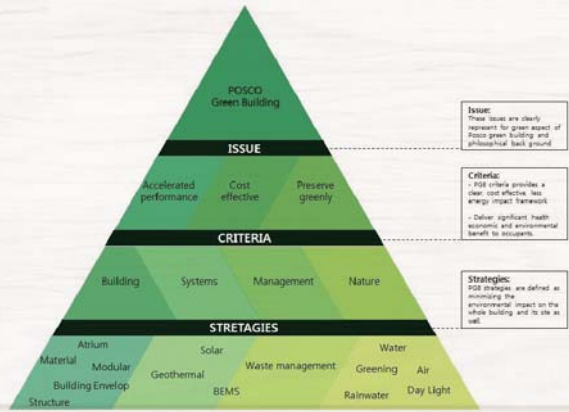
연세대 친환경건축연구센터 연구원
연세대 건축공학과 박사과정
조수연 | suyouncho@yonsei.ac.kr

녹색건축물 실증사업

2차년도 1-2세부

〈시장주요 기반 신축건축물 녹색화 확산 연구〉 1-2세부의 2차년도 주요 연구 목표는 송도에 건립되는 실증사업 test bed의 시공이다. 지난 9월 13일에 건축공사가 착수 되었으며, 12개월 동안 오피스, 모듈러주택, 공동주택의 기초공사를 시작으로 106가지에 이르는 친환경 요소기술의 집합체인 포스코 그린빌딩이 완성될 예정이다

[그림1] 포스코 그린빌딩 요소기술 시공 매뉴얼



[그림2] 포스코 그린빌딩 전략적 지표

어 조성될 홍보관에 소개될 내용 중 일부로서, 포스코 그린 빌딩의 전략적 지표가 무엇인지에 대해서 친환경적, 사회학적, 경제적 측면에서 고려하고, 이에 맞는 포스코 그린빌딩이 함축하고 있는 친환경적 issue, criteria, 그리고 이 범주에 어떤 전략들이 있는지를 연구 분석하는 시간을 가짐 예정이다.



연세대 지속가능한 건설관리 연구실 연구원
연세대 건축공학과 박사과정
김형근 | vickim@yonsei.ac.kr

건축물 유형별 녹색건물 프로토타입 개발 및 통합설계지침 개발

2차년도 1-3세부

어느덧 <시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구> 2차년도 연구도 중반을 지나고 있다. 1-3세부에서는 1차년도에 진행되었던 통합설계 프로세스의 구축과 건축물 유형별 친환경 DB구축에 관한 연구를 발전시켜 통합설계 프로세스를 보완, 발전시키고 건축물 유형별 프로토타입 모델 개발을 위해 연구를 진행하고 있다. 이와 관련된 구체적인 연구 진행 상황과 향후 연구 계획은 다음과 같다.

1. 녹색 건축물 통합설계 프로세스 구축

1차년도에는 기존에 개발된 통합설계 프로세스를 기반으로 국내 실정에 적합한 통합설계 프로세스를 정립하였다. 이를 바탕으로 2차년도에는 통합설계 프로세스를 재정비, 보완하여 기존의 프로세스와 차별화된 통합설계 프로세스를 구축할 예정이다. 또한 전문가의 의견을 반영하여 보완하는 과정도 있을 예정이다. 2012년 12월까지의 1차년도에 개발된 통합설계 프로세스를 국내 실정에 맞게 재정리하는 과정을 거쳤다. 이 과정에서 통합설계 프로세스를 (1) Green Building Process Model, (2) Green Building IDP, (3) Roll Players for Green Building, 그리고 (4) POSCO Green Building Process 라는 4가지 layer로 분류하여 체계화하였다. 각각의 layer에 관한 내용은 다음과 같다.

[그림1] 통합 프로세스의 4가지 layer



(1) Green Building Process Model

그린빌딩 프로세스 모델은 각 설계단계별 프로세스를 전체적으로 한 눈에 볼 수 있게 단순화하여 나타낸 것이다. 이 모델에서는 전체 설계, 시공, 유지관리 단계에서의 주요 activity만을 나타내어 각 단계별 프로세스의 흐름을 파악할 수 있는 layer이다.

(2) Green Building IDP

각 설계 단계별 issue를 자세하게 나타내어 친환경 건축설계에 지침이 될 수 있도록 정리한 모델이다. 통합설계 프로세스

를 각 설계단계에 수행해야할 Issue, 이를 실행하기 위한 Strategies, 이러한 프로세스에 대한 결과로써 도출되는 Elements, 그리고 이러한 프로세스를 각 단계별로 평가하기 위한 Evaluation, 이렇게 총 4가지 축으로 분류하였다. 특히 다른 프로세스에서 거의 다루고 있지 않던 Evaluation축을 구축하여 설계팀이 각 단계별로 LCC, 친환경 성능 등을 평가할 수 있는 지침을 제시하고자 하였다.

(3) Role Players for Green Building

앞서 언급되었던 2개의 layer는 주로 개념적인 내용으로 구성되어 있는 반면 Role players로 명명되어 있는 3번째 layer에서는 앞서 제시된 프로세스 모델에서 설계팀의 각 구성원들의 역할을 나타내었다. 이를 통하여 각 주체들은 각 설계 단계별로 해야 할 역할을 쉽게 파악할 수 있다.

(4) POSCO Green Building Process

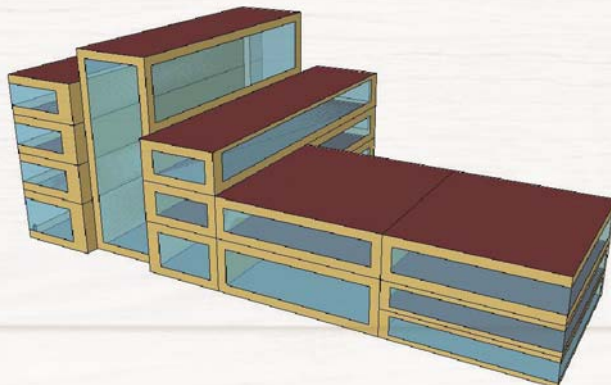
시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구에서의 주요 연구 성과 중의 하나는 test-bed구축을 통한 연구 성과의 적용이다. 본 연구의 test-bed인 POSCO Green Building은 기획단계에서부터 통합설계 프로세스를 적용한 건축물이다. 4번째 layer에서는 test-bed가 통합설계 프로세스를 거치면서 어떻게 발전되었는지를 가시적으로 보여준다. 이를 통하여 test-bed가 완성되었을 때, 성능을 검증하여 통합설계 프로세스의 당위성을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.


이렇게 체계화된 통합 프로세스는 향후 각 분야의 전문가의 평가 및 의견을 수렴하여 국내 실무에 적합한 프로세스로 개선해 나가게 된다. 또한 4개의 layer는 각각 연계되어 하나의 프로세스 모델로 통합되어 최종 연구 성과물로 제시될 것이다.

2. 건축물 유형별 Prototype 모델 개발

건축물 유형별 Prototype 모델의 연구 목표는 국내에 최적화된 녹색 건축물의 유형을 제시하여 향후 국내 건축시장에서 지침이 될 수 있도록 하는 것이다. 건축물 유형은 크게 업무용, 교육용, 상업용 건축물로 분류하였다. Prototype 모델을 구축하기 위해 1차년도에는 건축물 유형별 에너지 소비 패턴과 각 요소기술의 성능에 대한 DB를 구축하였다. 2차년도에는 에너지 소비 패턴과 요소기술 DB를 지속적으로 늘려나가고 체계화 할 예정이다. 또한 앞서 언급된 통합 프로세스에 따라 건축물 유형별 Prototype 모델을 제시할 예정이다. Prototype 모델은 다양한 조합의 비교 분석을 통해 비용 대비 최적화된 모델로 구축된다. 이렇게 구축된 Prototype 모델은 향후 전문가들의 피드백을 통하여 보완되고 최종적으로 Manual화 되어 연구 결과로 도출될 것이다.

[그림2] 시뮬레이션 분석을 통한 프로토타입 모델 제시



지금까지 1~3세부의 여러 연구진들이 노력하여 1차년도 이후 지금까지 연구를 원활하게 수행하고 있다. 앞으로 1~3세부의 연구진들은 남은 3년여의 연구 기간을 통하여 국내 건축시장의 실무 프로세스를 근본적으로 혁신시킬 수 있는 연구 성과를 이룰 수 있기를 기대한다. 

녹색건축물 품질확보를 위한 시공기술 개발

2차년도 2세부



(주)포스코A&C 기술개발실 책임연구원
2세부 연구책임자 / 공학박사
정찬우 | jcw@poscoanc.com



(주)포스코A&C 기술개발실 책임연구원
김대건 | gun43@poscoanc.com



(주)포스코A&C 기술개발실 선임연구원 / 공학박사
전명화 | mhjeon@poscoanc.com

〈시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산연구〉 2세부 과제는 신축 녹색건축물의 시공을 위한 통합 시공프로세스 구축 및 녹색시공기술을 개발하는 것을 중심으로 진행되고 있다. 1차년도에는 주요 녹색기술의 적용성을 고려한 경제성 및 시공성을 평가하여 적용우선순위를 도출하였다. 2차년도인 당해연도는 녹색건축물의 품질확보 및 친환경적 시공·관리기술 개발을 목표로 녹색 시공프로세스 개발, 녹색건축물의 공정매뉴얼 개발, 친환경 현장·환경관리, 커미셔닝 기술개발 등의 네 가지 연구내용을 수행하고 있다. 특히 2차년도는 본 연구단의 실증건물인 ‘포스코그린빌딩’의 시공이 본격적으로 진행되므로, 실증건물의 공사일정과 연구추진일정을 최대한 연계시킴으로써 연구 성과를 극대화하기 위한 노력을 기울이고 있다.

2차년도 연구의 주된 내용인 ‘녹색건축물의 공정매뉴얼 개발’은 녹색건축물에 적용되는 주요 녹색기술에 대한 공정마찰사항을 검토, 예측하기 위하여 현장조사, 전문업체조사, BIM 4D 적용 등 다각적인 연구를 수행하고 있다. 현재까지 시공이 진행되고 있는 지열시스템, 친환경콘크리트, 스틸커튼월 등의 녹색시공기술에 대한 공정매뉴얼을 진행하고 있으며, 2차년도 종료시점까지 10여개의 녹색기술 공정매뉴얼을 작성할 예정이다. 둘째, ‘녹색 시공프로세스(ICP; Integrated Construction Process) 구축’은 1-2세부에서 제안하는 IPD의 전체 프레임 속에서 시공부분에 해당하는 입찰단계(Tender Procedure)부터 시공계획(Construction Planning & Scheduling), 시공(Construction & Supervision), 커미셔닝(Commissioning)에 이르기까지의 주요업무와 참여주체별 R&R, 의사결정체계 수립 등에 대한 연구를 진행하고 있다. 셋째, ‘친환경적 현장 및 환경관리기법개발’은 녹색시공을 위하여 현장환경관리, 폐기물관리, 친환경 자재이용 등에 대한 체크리스트 개발을 진행하고 있다. 마지막으로 ‘녹색건축물의 커미셔닝 기술개발’을 위하여 2차년도부터 한미설비가 위탁연구기관으로 참여하고 있으며, 커미셔닝 활성화를 위한 개선방안 도출 및 빌딩에너지시스템 커미셔닝 매뉴얼 개발을 수행 중에 있다.

[그림1] 포스코그린빌딩의 주요 시공기술 (좌:지열시스템 천공, 중:지열시스템 배관작업, 우:친환경콘크리트 타설)



위의 네 가지 연구내용은 실증건물의 시공이 완료되는 3차년도까지 연속적으로 진행하며, 녹색건축물의 시공기술자료를 축적하고 연구내용을 지속적으로 적용·검증하는 피드백 과정을 거쳐 연구결과를 도출할 예정이다. 이를 기반으로 추후 지침·매뉴얼화 과정을 통하여 신축 녹색건축물의 시장 확산에 기여하고자 한다.



녹색건축물의 효율적 운영 및 관리기술 개발

2차년도 3세부

(재)포항산업과학연구원 / 강구조 연구소 건축전자제연구본부 연구원
연세대 건축공학과 박사과정
이진욱 | rumor7@rist.re.kr

현재까지 녹색건축물 기술개발은 요소기술 개발 위주로 이루어져 왔으나 녹색건축물 실현을 위해서는 개발된 기술들을 통합하여 설계하고, 구축하는 기술뿐만 아니라 건축물의 성능을 검증하고 최적화하여 운영할 수 있는 통합 기술들이 필요하다. 또한 현재 친환경 건축시장이 그린홈에 초점이 맞추어져 있기 때문에 비주거용 건축물을 대상으로 하는 실증사업과 연계된 녹색 건축물의 최적화 운영 기술 확보방안도 필요한 실정이다. 따라서 3세부는 녹색건축물의 성능검증 및 운영단계 최적화 방안 수립을 최종목표로 하고 있으며 현재 2차년도에 연구주제를 2가지로 분류하여 진행 중이다.

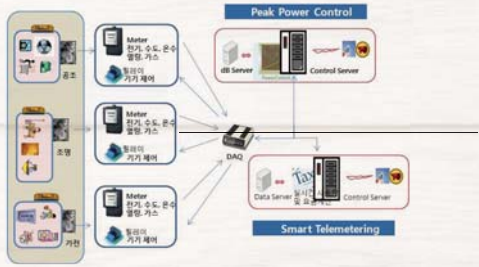
첫 번째로 3세부에서는 1차년도에 녹색건축물에 적용되는 요소기술에 대한 성능 지표 및 평가 방법을 수립하였으며 이를 통해 3차년도에 실질적으로 TestBed에 사용하게 될 모니터링 수행 시나리오를 작성 중에 있다. 각 요소 기술들에 대한 개별적인 모니터링 계획 뿐만 아니라 각 기술들의 조합을 통해 모니터링 및 성능평가가 가능한 것들로 우선순위를 도출한 가이드라인을 작성 중에 있다. 또한 설계시 목표로 했던 통합모델에 대한 에너지 절감량을 현장에서 측정하여 분석하고 비교할 수 있도록 통합모델 성능 검증 방안도 마련 중이다.

두 번째로는 신축건축물을 대상으로 모니터링 시스템과 연계한 BEMS(Building Energy Management System)의 통합설계 기법에 대해 연구를 진행중이다. BEMS(Building Energy Management System)는 일반적으로 건물내 업무시설이나 대형 복합 건축물의 전기, 공조, 냉난방 등의 기기 사용량을 검침하여 일, 월, 년 별로 에너지 사용량에 대한 분석 뿐만 아니라 제어는 물론 개소별/장비 별로 장비 가동시간, 센서의 데이터 설정치를 재조정하여 에너지 효율을 최적화할 수 있는 종합 빌딩 에너지 관리 시스템을 통칭한다.

현재 국내에서BEMS 표준화 작업을 통한 보편화 노력이 있지만 대부분 기존 건축물에 대한 에너지 효율화 측면에서 시장이 형성되어 있으므로 H/W 및 제어 관련 S/W의 구축이 건축물의 일정 사용 후에 이루어지기 때문에 신축건축물에 기존 매뉴얼을 적용하기에는 다소 무리가 있다. 따라서 본 연구에서는 신축건축물 설계시에 BAS(Building Automation System)을 포함한 BEMS(Building Energy Management System)에 대한 통합설계프로세스를 정립하고 각 Activity에 대한 요소 항목들을 정리하는 중에 있다. 이는 녹색건축물의 운용상에 발생하는 에너지 사용을 최소화하고 실증사업과 연계하여 국내에 BEMS(Building Energy Management System)를 적용한 신축 녹색 건축물 시장이 확대되는 것을 목표로 한다. CSB



[그림1] 모니터링 흐름도



[그림2] Bems의 구성도

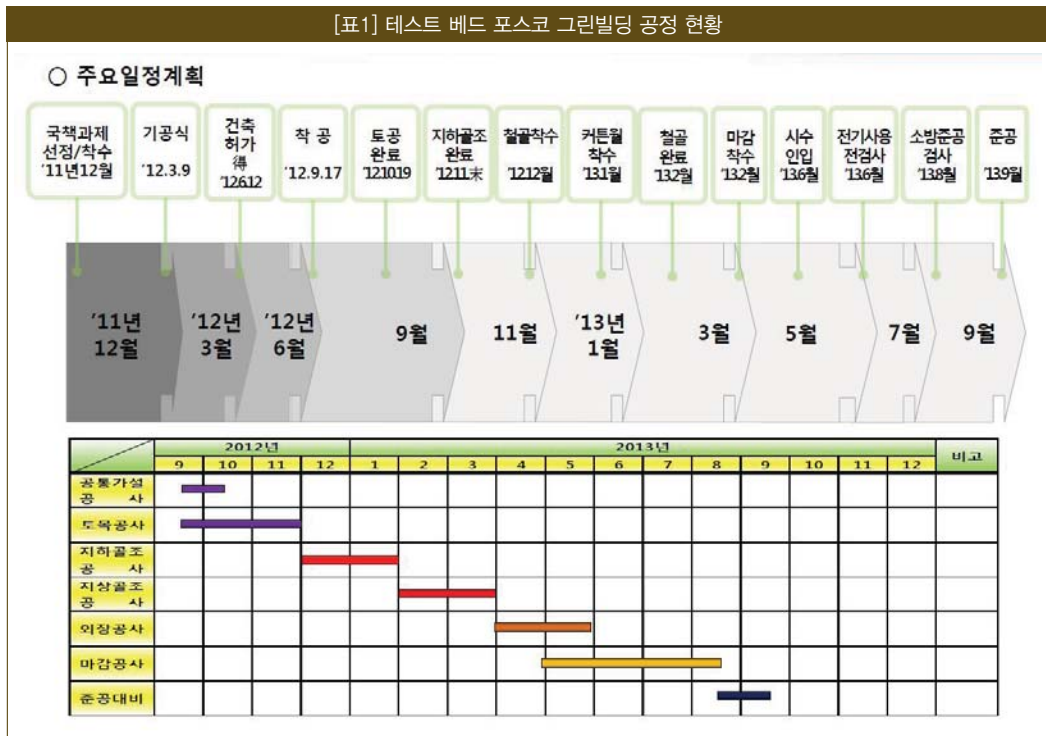
www.csb.re.kr




시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구 테스트 베드 공사 공정 현황

2013년 9월에 최종 완공 될 건교평 첨단도시개발사업 Green-up 과제의 <시장수요기반 신축건축물 녹색화 확산 연구> TEST-BED인 <포스코 그린빌딩>은 연면적 1,680평에 지상 4층 지하 1층의 오피스와 공동주택, 모듈러를 활용한 도시형생활주택을 하나의 건축물에 집적하는 복합건물로 계획되어 있으며 Reuse구조, Recycle자재, 신재생에너지등 106여종의 친환경요소기술을 적용하여 인간과 자연이 조화롭게 공존하는 녹색건축물로 건립할 계획이다. 포스코 그린빌딩은 2011년 12월 국책과제 선정 후 2012년 3월 9일에 기공식을 했으며 6월 12일 공식적으로 인천자유구역청의 건축허가를 받아 9월 17일에 착공을 시작했다.

[표1] 테스트 베드 포스코 그린빌딩 공정 현황



건물은 국내 최고수준의 연구실험용 업무시설과 타워형 공동주택 등 주로 R&D 목적을 가지고 있으며 성능목표는 크게 세 가지로 오피스는 60%~80%, 공동주택 Base 모델, 60%~100%, 모듈러는 60% 에너지 절감을 목표로 지어질 예정이다. 건물은 현재 지하골조를 완료했으며 철골착수 및 오피스, 주택 부분 단열 공사와 우수저류조 버림콘크리트 타설등을 진행 중이다. 

구분	내용			
공사명	시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산연구 테스트 베드 포스코 그린빌딩 신축공사			
설계 및 공사개요	대지위치	인천광역시 연수구 송도동 162-1번지 [연세대 송도 국제 캠퍼스내]		
	대지면적	3,697 m ²		
	지역지구	제3종일반주거지역 공공·문화체육시설		
	용도	교육연구시설		
	구조	철골조 및 철근콘크리트조		
	층수	지상 4층		
	높이	24.90 m		
	외장재	메탈판넬, 페어 그라스		
	건축면적	1,934.18 m ²	건폐율	%
	연면적	5,555.55 m ²	용적률	%
	주차대수	총 10 대(장애인 주차2대 포함)		
	단열	외벽: THK20 진공단열재+THK30 유리면 / 지붕: THK150 비드범보온판		
	정화조	종말처리장 관로 인입		
	승강기	장애인용승강기 24인승 1대, 화물용 승강기 1대		
	공사기간	2012년 9월 17일 ~ 2013년 9월 16일 (12개월)		
	발주자	연세대 산학협력단		
설계자	(주)포스코에이앤씨건축사사무소			
시공자	(주)포스코건설			
감리자	(주)플랜에이건축사사무소			

[그림1] 공사 진행 현장



[그림2] 지열파일 천공



[그림3] 공동주택 단열



[그림4] 오피스 1층 바닥 단열층



www.csb.re.kr



해외 출장
후기

2012 카타르 녹색건축기술 컨퍼런스 참석 및 싱가포르 건설청 방문

카타르 녹색건축기술 컨퍼런스 참석

주카타르국대사관에서 텍사스 A&M 대학교(카타르 캠퍼스) 및 카타르 그린빌딩 위원회와 공동으로 개최하는 녹색건축기술 컨퍼런스에 국토해양부 녹색건축과에 박기범 사무관과 같이 참석하였다. 녹색건축과에서 우리나라 녹색건축 정책에 대하여 소개하게 되었고, 발표한 내용으로는 국가 건물 에너지 통합관리 시스템을 소개하였다.

행사기간은 10월 17일부터 10월 18일까지 이틀간 컨퍼런스를 개최하게 되었고, 우리나라 기업에서는 SK E&C, SK 케미칼, 삼우종합건축사사무소, GS건설에서 참석하여 각 기업의 녹색건축기술 관련 사례를 발표하였다.

GS건설과 SK E&C에서는 혁신적인 디자인 사례를 발표하였고, SK 케미칼에서는 에코 랩 프로젝트를 소개하였다. 마지막으로 발표한 삼우종합건축사사무소에서는 각 국가마다 수행중인 설계 프로젝트를 소개하였다. 카타르 녹색건축기술 컨퍼런스는 매년 개최 될 예정으로 매해 녹색기술 관계자가 참석하여 협력 관계를 가지도록 할 예정이다. 인적 관계를 기반으로 접근해야 하는 중동시장에서 녹색건축기술과 협업 사례를 축적하여 설계/엔지니어링 회사와 긴밀한 유대 관계를 구축 시장진출을 도모하여야 할 것이다.

카타르는 2012년 IMF기준 1인당 GDP 10만 6393\$로 세계 2위로 석유자원이 풍부한 나라이다. 주변국가로는 아랍에미리트, 사우디아라비아, 예멘, 오만 등이 있어 중동시장으로의 진출을 도모하는데 있어서 카타르에서부터 녹색건축기술을 선보인다면 중동시장으로의 진출이 수월할 것이다.



국토해양부 녹색건축과
연세대 친환경건축연구센터 연구원
박종완 | bluepac@naver.com





[그림1] GS건설



[그림2] SK E&C



[그림3] 삼우중합건축사사무소




[그림4] 발표자와 패널간 토론현장

싱가포르 BCA(Building and Construction Authority) 방문

카타르 녹색건축기술 컨퍼런스를 참석하기 전에 싱가포르 BCA에서 한국인으로는 최초로 Executive Manager로 근무하고 있는 이상영씨로부터 방문요청을 받아 국토해양부 녹색건축과에서 방문하게 되었다.

방문기간은 2012년 10월 15일(월)부터 10월 16일(화) 이틀동안 BCA 아카데미를 방문하게 되었다. 싱가포르의 녹색정책을 소개 받고, 우리나라 녹색정책에 대하여 소개하여 양국 간에 정책교류를 하게 되었다.

BCA 아카데미 안에 있는 기존건축물을 제로에너지 건축물(ZEB)로 전환한 현장을 방문하여 국내 녹색건축기술과의 차이점도 확연히 드러났다. 



[그림5] BCA ACADEMY



[그림6] Zero Energy Building



해외 출장
후기

2012년 미국 GREEN BUILD 참가

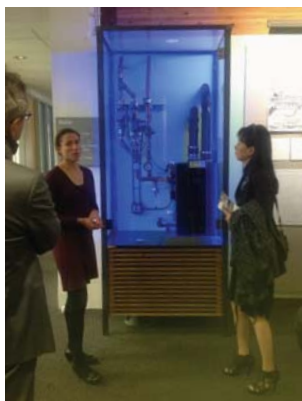
한국 KGBC 주관으로 참석하게 된 금번(2012.11.13~11.16) 샌프란시스코 'GREEN BUILD 2012' 컨퍼런스 및 엑스포는 미국의 그린 빌딩 시장 형성과 활성화를 위한 민간 협회 'USGBC(미국 그린 빌딩 협회)'의 노력을 확인하는 계기가 되었다. 2009년부터 시작한 녹색성장과 연계한 <녹색 건설 뉴딜 프로그램>은 오바마 대통령의 재당선으로 향후 5년간 변동 없이 더 지속할 것으로 보인다. 오바마 정부는 <녹색건설>을 적극적으로 추진하여 <그린 빌딩> 설계 기준을 엄격하게 마련하였고, 그에 맞는 공공건물의 성능개선 사업을 적용하고 있다. 이런 정부의 노력과 맞물려 민간차원에서 USGBC(미국 그린 빌딩 협의회) LEED에 등록되는 건축 프로젝트 수는 해마다 기록을 경신하고 있다. 2011년 세계 LEED 건축 시장 규모는 이미 약 700억 달러를 육박했고, 향후 1,500억 달러(2016년), 3,000억 달러(2021년)에 달할 정도로 LEED의 그린 빌딩 시장은 빠르게 성장할 것으로 전망되고 있다.



연세대 친환경건축연구센터 연구원
최유진 | ceugene@yonsei.ac.kr

미국에 도착한 첫 날(11.13 화요일 오후) 캘리포니아 오클랜드에 위치한 <Integral Group>을 방문하여 Christina Liebner(프로젝트 엔지니어)의 안내로 회사 내부와 최근 프로젝트를 소개 받았다. 인상에 남았던 것은 그들이 현재 북미 전반과 영국 등에 제공하는 LEED 및 제로 에너지 빌딩(Zero Energy Building)과 관련하여 그들의 업무인 친환경 인증에 관한 컨설턴트 보다 '회사 사무실 자체'가 세계에서 가장 높은 점수(110점 만점에 102점/ CI)로 LEED 플래티넘 등급을 받았다는 점이다. <Integral Group>의 직원들은 LEED 분야에서 최고인 '통합 그린 오피스' 내에서 친환경 인증 컨설턴트 업무 및 비즈니스 상담을 하고 있다. <Integral Group>의 사무실은 1930년대 '아트데코(Art Deco) 시대' 건물이지만, 평당피트 당 25 달러의 매우 낮은 비용으로 혁신적인 상업 사무실로의 구조변경을 이루어냈다. 그리고 고효율 천연 가스 보일러와 환기 공기 처리기를 이용하여 '캘리포니아 타이틀 24 에너지 효율 코드'에 비교해 볼 때, 전형적인 미국 오피스 빌딩보다 에너지를 37% 절감하였고, 정교한 배관 시스템으로 물 사용의 40% 절감을 실현하였다. 개인 데스크탑 팬으로 자연정화를 보충하였고, 플러그 로드 디자인(Plug Load Design)으로 에너지 효율 조명의 시너지 효과를





일으켜 에너지 사용을 낮추는 데 일조하였다. 이런 전략적인 환경 요소 기술의 디자인과 조합은 현재 '연세대 친환경건축연구센터'가 연구하고 있는 시장 수요 기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구 테스트 베드의 오피스 부분이 참고할 필요가 있다고 생각한다.

LEED 규정을 준수한 (Integral Group)의 친환경 건축물 오피스 전경만큼이나 회사 경영철학인 'Deep Green'도 매우 신선했다. 현재 한국의 건축 설계자나 건축주는 건설과정에서, 에너지 및 환경문제 보다는 건축물의 외관이나 건축물이 지어진 이후의 유지비가 아닌 평당 얼마의 비용으로 지어지는가에 대한 초기 투자비 산정을 더욱 중요시하고 있다. 현 실정이 이러하니 건설사의 그린 빌딩에 대한 기술 개발이나 실현을 위한 노력은 겨우 걸음마 단계로 소위 'Initial Green'의 수준을 벗어나기 위해 애쓰고 있다고 볼 수 있다. 이런 우리 사회와 대조적으로, 미국의 민간회사가 에너지 효율에 관한 기술 및 지속가능한 기술력 보유에 대한 노력을 넘어, 심도 있게 'Green of Green'을 고민하고 회사가 추구하는 가치가 무엇인지를 탐구하며 그리고 이 가치 실현을 위해 자신들의 목적의식부터 분명히 정하고 시작하는 모습은 분명히 참고할 필요가 있다.

USGBC는 효율적인 비용과 에너지 절약이 목표인 녹색 건물을 통해 인류 번영과 지속가능한 미래를 만들자는 구호 아래 LEED 녹색 건물 인증 프로그램 및 교육을 제공한다. 또한 매년 'Green Build 국제 컨퍼런스', 전국 네트워크 커뮤니티인 '엑스포'를 통해 그린 빌딩 홍보와 녹색 인프라 지역 사회를 장려하여 그린 빌딩 공공정책을 지원한다. 올해 USGBC의 '그린 빌드 총회'에서는 호스트인 Mika Brezezinski, Joe Scarborough와 비즈니스/환경/사회 지도자 등 다양한 분야의 패널들이 참여하여 전 세계적인 자연재해를 언급하고, 인류와 환경보존을 위한 각국의 노력과 공통된 개념으로 접근된 녹색 일자리 혁신, 건축 환경 분야에 미칠 영향, 녹색 경제의 맥락을 짚는 등 다양한 토론이 이루어졌다.

'녹색 디자인에 대한 2%의 초기 투자는 저축에 열 배 이상의 혜택을 누릴 수 있다.'라고 포문을 연 (Finance & Policy) 색션 첫 번째 교육(2012년 11월 14일~15일)에서는 미국의 건물 에너지 합리화 사업(Building Retrofit Project)과 미국 경기

회복 및 재투자 계획(American Recovery & Reinvestment Act; ARRA)에 관한 설명을 들었다. 에너지 효율 시장 형성을 위한 미국의 자구책 마련, 세금 크레딧에 대한 기회와 허용 및 기타 규제 인센티브 논의, 더 많은 노동자의 생산성과 만족도 향상, 녹색 건물의 물 및 에너지 사용 감소와 이에 따른 비용을 포함한 소유자 및 임차인의 그린 빌딩에 대한 사회 심리학적 장벽의 극복 등을 논의했다.



미국 내 상위권에 드는 친환경 도시인 샌프란시스코는 이번 2012 GREEN BUILD를 개최하면서 남다른 자부심을 가졌을 것으로 본다. 공공건물의 경우, 2004년부터 LEED 실버 등급 이상을 받도록 한 규정을 더 강화하여 2008년에는 <친환경 건축물> 법안을 통과시켜 5천 평방피트 이상의 상업 건축물은 LEED 골드 인증 이상을 반드시 받게 하고 있으며, 2012년까지 탄소배출량을 최대 6만 톤(ton)까지 줄이고, 약 38만㎡의 식수를 절약하는 것을 목표로 노력하고 있다. 짧은 여정 동안 친환경 도시 샌프란시스코에서 각종 컨퍼런스와 엑스포에 참가하면서 송도 국제업무단지를 떠올리지 않을 수 없었다.

GCF(녹색기후기금) 사무국 유치로 한국 내 친환경 도시로 네임 밸류에 탄력을 받을 송도는 영국의 제도 및 정책 측면까지 흡수하면서 미국 내 도시들의 그린 빌딩 건립 경험과 노하우, 그리고 글로벌한 마케팅 노하우를 배워 한국의 그린 빌딩 시장 형성에 일조를 해주면 어떻게 조심스레 생각해 보았다. 이 시장 형성에 '연세대 친환경건축연구센터'도 한 축이 된다면 남다른 의미를 가질 것임이 분명하다.

국토부는 이미 (그린홈 플러스) 실험주택을 구현하여 이를 바탕으로 <친환경 공동주택 건설기준 고시>를 제정하여 점진적인 신축 공동주택의 성능 기준을 강화하고 있으며, 2013년 9월에 완공 예정인 <시장 수요 기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구>의 테스트 베드 포스코 그린 빌딩을 통하여 국내외 최고의 기술들이 융합된 시너지 효과를 창출 할 것이다. 또한 향후 경제성 평가와 그린 빌딩 정책 제안 등을 통해 송도의 친환경 도시 가치 상승을 구현할 것이며, 이는 한국의 그린 빌딩의 탄탄 한 밑거름이 될 것이라고 본다. 38

www.csb.re.kr

연구센터 주요소식

2012.09 ~ 2013.01



2012.09.13



장소 송도 테스트 베드 현장
주요내용 <시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구> 테스트 베드 포스코 그린빌딩 안전기원제 및 착공(공동가설, 파일, 토공사) 보고회 개최

2012.09.18
~ 09.19



장소 서울 무역 전시 컨벤션센터
주요내용 2012 청년 일자리 박람회 참석 / 친환경 건축 컨설턴트

2012.10.17



장소 서울 워커히 호텔
주요내용 제2회 포스코 글로벌 EVI 포럼 참석 및 발표: 지속 가능한 건축의 미래 (포스코 그린빌딩 건축사례 중심 -이승복 교수)

2012.10.19



장소 건축센터 대회의실
주요내용 - 녹색건축물 분야 2차년도 착수보고회 참석
- 과제별 2차년도 연구내용 및 연구성과물 도출 계획 발표 / 질의응답



2012.10.25



장소 전주 우석대학교 강당
주요내용 국가연구사업단 네트워크 포럼 2012 “도시재생을 위한 미래도시건축융합기술” <시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구> 녹색기술 종합토론 참석

2012.10.30 ~ 11.02



장소 Coex 1층
주요내용 2012 저탄소 녹색성장 박람회 / 국토해양 R&D 그린홈 플러스, 포스코 그린빌딩 모형 출품(국토부 주성호 2차관 관람)

2012.11.02



장소 연세대 공학원 제1세미나
주요내용 시장수요기반 신축 건축물 녹색화 확산 연구 2차년도 2차 워크샵 개최

2012.12.20



장소 건설교통R&D 연구현장 그린홈 플러스
주요내용 건설교통R&D 연구현장 그린홈 플러스 견학(건설교통기술평가원 이재봉 원장 외 16인)

2013.01.08 ~ 01.10



장소 연세대 공학원 A536
주요내용 2012 제7회 한중일 국제세미나 개최

공지 사항

제1회 green home^{plus} 전문가 교육프로그램 진행

- 일시** 2012년 11월 24일(토) / 12월 1일(토) / 12월 8일(토) / 12월 15일(토)
- 주최** 연세대 친환경건축연구센터, 한국그린빌딩협회(KGBI)
- 장소** 강남 Pos Tower 4층 그린빌딩협의회(KGBC) / 국제캠퍼스 송도 그린홈 플러스

주요내용 <그린홈 플러스를 활용한 운영단계 에너지 최적화 및 외피시스템의 상용화 기술개발>연구팀은 5번의 <green home^{plus} 저에너지 친환경건축 일반인 교육 프로그램>을 개최 이후 제1회 전문가 과정 교육프로그램을 11월 24일 강남 Pos Tower 4층에서 성공적으로 실시했다. <green home^{plus} 저에너지 친환경건축 전문가 교육프로그램>은 주택의 시공 시 에너지를 절감할 수 있는 수많은 친환경 기술 연구개발에 발맞추어 개발된 교육프로그램으로서 green home^{plus}를 실제 구축하면서 축적된 기술과 노하우를 인재 양성 교육을 확산시키는 것을 목표로 한 체계적이고 전문적인 인재양성 교육프로그램으로 한국그린빌딩협의회와 협업으로 LEED 과정도 포함하여 강의개설 했으며 <국제 그린빌딩 전문가 과정>으로 총칭되어 벽산 건설, 대림산업 등의 건축 실무자 20명이 수강을 했다.

제2회 프로그램은 2월에 개최할 예정으로 프로그램에 대한 자세한 문의는 센터 전화(02-2123-7830) 혹은 이메일(csb2006@yonsei.ac.kr)로 가능하다.



연세대 친환경건축연구센터

CSB

Center for Sustainable Buildings

연세대 친환경건축연구실

BET

Building Environment Technology Laboratory



연세대 친환경건축연구센터와 친환경건축연구실은 창의적이고 실질적인 지속가능한 건물, 그린빌딩과 그린 도시의 구현을 위한 사회적 기술적 기반을 구축하기 위해 노력하고 있습니다. 또한 지속가능한 건축을 위한 국가적 차원의 지원체제 확립을 위해 연구 성과를 확산하는 정책 및 제도 적용방안 연구, 홍보 / 교육을 꾸준히 진행하고 있습니다. 연구의 전문성을 제고하고 연구결과의 상용화 가능성 증대에 기여하는 연세대 친환경건축연구센터와 친환경건축연구실에 대해 궁금한 사항이나 연구 성과를 보기를 원하시면 아래 홈페이지를 클릭해 주세요.

연세대 친환경건축연구센터

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

모바일 친환경건축연구센터 홈페이지

<http://m.csb.re.kr>

센터 실험주택 그린홈 플러스

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

연세대 친환경건축연구실

<http://bet.yonsei.ac.kr>

연세대 친환경건축연구센터 페이스북

<http://www.facebook.com/pages/Center-for-Sustainable-Buildings/423895440974849>

한국그린빌딩협의회 뉴스레터 기사 제공

<http://koreagbc.org/media/trend.html>



스마트폰으로
QR코드를 스캔해보세요.



CENTER FOR SUSTAINABLE BUILDINGS
국토해양부 · 한국건설교통기술평가원
연세대학교 친환경건축연구센터

| 발행처 | 친환경건축연구센터

서울특별시 서대문구 성산로 262 연세대학교 산학협동연구관 524호
T. 02-2123-7830, 7831 F. 02-313-7831 www.csb.re.kr

| 발행인 | 이승복

| 편집인 | 김태연, 최유진

| e-mail | csh2006@yonsei.ac.kr

| 디자인 | 애드라인커뮤니케이션즈(02-391-3090) www.adlinecom.co.kr