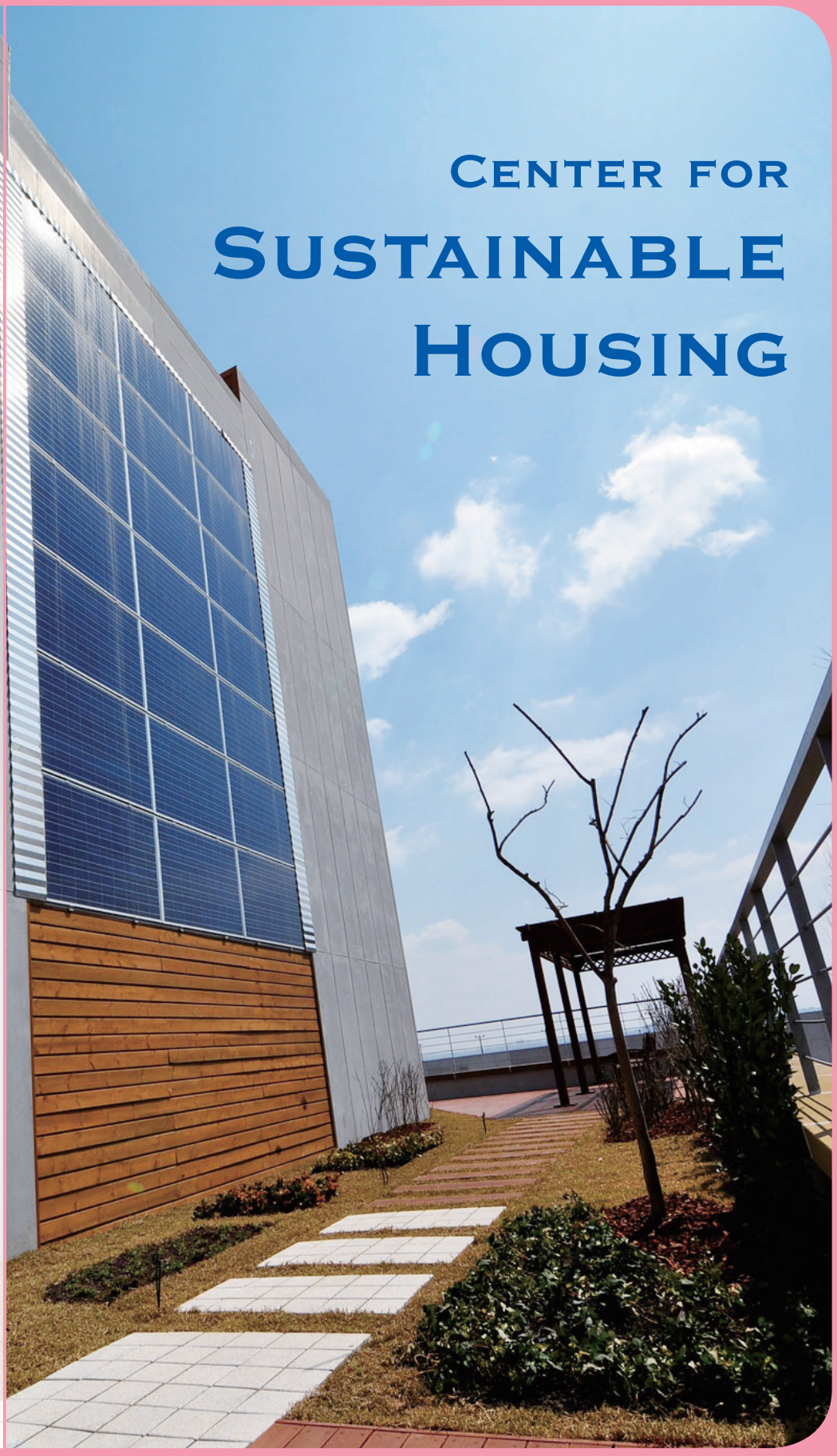
Volume 14
Newsletter
2011 June
www.csh.re.kr

Center for Sustainable Housing



권두언 01
연구단 연혁소개 및 주요성과 02
연구단 성과 및 향후 계획 04
연구단 종료 후기 16
2006~2011 연구단 갤러리 29
연구단 주요소식 58

저에너지 친환경 공동주택 연구단
Center for Sustainable Housing

건강한 자연과 건강한 인간이 말하는

저에너지 친환경 공동주택

CENTER FOR SUSTAINABLE HOUSING

참여대학

국민대학교
서울대학교
성균관대학교
아주대학교
안동대학교
연세대학교
이화여자대학교
중앙대학교
한밭대학교

참여연구기관

한국건설기술연구원
한국에너지기술연구원
한국환경건축연구원
(재)포항산업과학연구원

참여기업

(주)공간종합건축사사무소
(주)디아이엔바이로
DSG대동월페이퍼(주)
대림산업(주)
(주)벤토피아
(주)삼우에이엔씨
(주)선엔지니어링종합건축사사무소
(주)세기종합환경
(주)세익컨설턴트
(주)솜피
쏠라테크(주)
(주)알루이엔씨
(주)에스아이판
(주)에이팩
(주)엠에이티
연우GST
(주)유창
(주)이씨엘
(주)이에이엔테크놀로지
제인상사(주)
(주)제이앤에스한백
(주)친환경계획그룹청연
(주)케이씨씨
(주)케이엔웰덱스
텔다전자
(주)토문엔지니어링건축사사무소
(주)피움
(주)한국도시녹화
한국토지주택공사
(주)한설그린
(주)한일엠이씨
(주)한에너지시스템

저에너지 친환경 공동주택 연구단을 종료하며

2008년 8월 우리나라는 〈저탄소 녹색성장〉이라는 새로운 국가비전을 선포하고, 2009년에는 오는 2020년까지 BAU 대비 온실가스 30% 감축목표(안)를 제시하였으며, 이를 구체적으로 실현하기 위해 2010년에는 〈녹색성장 기본법〉을 제정·공포하였다. 이런 우리 정부의 〈녹색성장〉 정책은 당면하고 있는 건설산업의 위기를 극복하고, 기후변화에 근본적으로 대응하면서 지속가능한 미래로 나아가기 위한 새로운 성장 동력의 기회가 될 수 있다. 영국은 오늘날 인류의 가장 근본적인 현안으로 대두되고 있는 기후변화의 문제를 체계적으로 분석하고 다각적 분야에서 이에 대한 해법을 모색하여 진정한 의미의 녹색혁명의 새로운 발상지이자 미래 녹색혁명의 실질적인 주도국으로서 전세계에서 최초로 시행한 친환경건축물 인증제도(BRE Environmental Assessment Method–BREEAM)와 친환경 주택법(Code For Sustainable Homes–CSH) 등 친환경건축 관련정책은 2020년까지 BAU 대비 온실가스 30% 감축이라는 국가목표를 달성하려는 우리에게 좋은 기준이 될 수 있다.

BRE(Building Research Establishment, 건축연구소)는 실험주택 구축을 위한 택지를 조성하여 민간 주택업체에 부지를 제공함으로써 각 민간 컨소시엄을 구성하여 현존하는 기술을 토대로 다양한 실험주택을 구현하였으며, BRE에서는 이에 대한 성능평가를 통하여 Level 0부터 Level 6까지의 성능등급을 부여함으로써 영국 정부의 친환경 주택법(Code for Sustainable Homes) 제정의 기본 자료를 제공하였을 뿐 아니라 각 민간 주택업체의 친환경 주택에 대한 홍보 및 교육의 장으로서 활용하고 있다. 저에너지 친환경 공동주택 연구단은 지속가능한 사회로 가기 위한 첫걸음으로 〈저에너지 친환경 공동주택 기술개발〉 연구를 5년간 진행하며 다양한 참여업체의 친환경 건축기술에 대한 기술개발 결과를 중심으로 2010년 5월 green home plus 실험주택을 구현했다. 이를 토대로 국토해양부에서는 〈친환경 공동주택 건설기준 고시〉를 제정하여 단계적으로 신축 공동주택의 성능기준을 강화하고 있음은 영국의 경우와 유사한 접근방법이라고 사료된다.

저에너지 친환경 공동주택 연구단은 에너지 절감 단계별로 40%, 60%, 80%, 100% 절감 모델과 총 성능비교를 위한 기존 공동주택 표준모델인 Base Model(에너지 다소비형 주택) 등 5개의 유니트로 구성 된 green home plus 에서 요소기술별 에너지 절감률과 에너지 소비량을 낮추고자 다양한 분석과 실험을 진행했다. 이외 저에너지 친환경 공동주택 핵심요소기술 및 기술매뉴얼을 제공하여 그린홈 구축 및 보급을 위한 기술적인 기초를 만드는데 기여하였다. 더 나아가 green home plus 통합설계 가이드라인 및 체크리스트를 만들고 시공 매뉴얼과 성능평가 도구를 개발함으로써 영국의 친환경 주택법에 의한 성능평가를 통한 Level 1~6까지의 등급부여는 물론 국내에서도 친환경 주택정책을 실현할 수 있는 실질적인 연구 성과를 도출했으며 이를 바탕으로 친환경 주택을 위한 정책 로드–맵으로 제시할 계획이다.

저에너지 친환경 공동주택 연구단은 2011년 6월 29일 공식적으로는 연구를 종료하지만 앞으로도 지속적인 연구개발과 검증된 결과의 홍보, 교육을 통한 기술확산 및 세계시장 진출 기반의 확보를 위해 노력할 것이다. 그리고 건물에너지 효율 향상을 위한 연구 개발을 통하여 우리나라 녹색성장과 관련한 정책수행을 효과적으로 지원함은 물론, 한국형 저에너지 친환경 주택시장과 지속가능한 사회로의 전환을 위해 그 역할을 다할 것이다.

연세대학교 건축공학과 교수 / 저에너지 친환경 공동주택 연구단장
이 승 복 | sbleigh@yonsei.ac.kr

연구단 **연혁소개** 및 **주요성과**

저에너지 친환경 공동주택 연구단은 2006년 9월 29일부터 국토해양부와 한국건설교통기술평가원이 진행하는 첨단도시연구개발사업의 일환으로 5년간 총 사업비 195억 원의 규모, 한국건설기술연구원 외 16개 협동연구기관과 ㈜대림산업 외 29개 기업, 총 332명의 연구원이 참여하여 "저에너지 친환경 공동주택을 위한 요소기술 및 모델개발과 지원 정책 프로그램(SH-2011 프로그램)"을 개발하고 보급 확대하는 방안을 제안하는 목표를 가지고 설립되었다. 2007년에는 이를 기반으로 연세대학교부설 연구소 친환경건축연구센터(Center for Sustainable Building-CSB)를 탄생시켰다.

친환경 건축 연구센터는 공동주택의 에너지 및 자원절약, 오염방지, 건강한 주거 환경을 제공하는데 의의를 두고 있으며 2010년에는 **green home**plus 를 개관함으로써 대한민국 친환경 표준주택의 지표를 마련했다. **green home**plus 주택모델이 본격적으로 보급되면 가정에서의 에너지 사용량을 줄여 우리나라의 이산화탄소 배출량을 대폭 낮출 수 있으며 또한 친환경주택이 환경관련기술의 종합전시장인 만큼, 녹색 산업을 발전시키는 데 큰 역할을 할 수 있다.

연구단은 2007년 주거용 건물 이외 전체 건물 부문을 아우르는 센터로서 국제적인 저에너지 친환경 건축기술 연구소로 성장하기 위해서 장기적으로 다학제적 연구센터인 지속가능한 환경·에너지 센터(Sustainable Energy & Environment Center)로 발전하고자 하는 마스터 플랜을 수립하였으며, 국제간 협력 관계를 구축했다. 그리고 개발·인증된 기술을 전시·홍보하고 지속적인 발전을 도모하며 연구 완료 이후 관련 업체와의 컨소시엄을 구성하여 저에너지 친환경 건축을 위한 연구 수행 및 지원 프로그램을 계획·운영할 계획이다. 이번 뉴스레터는 2011년 6월 29일 연구과제 종료를 앞두고 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 5년간의 연구업적과 성과, 발전방안 모색 및 향후 계획 등을 소개하고자 한다.

2007

1.26 2007 건설교통 R&D 정책토론 Workshop 참여
4.12 '저에너지 친환경 공동주택 활성화를 위한 제도 및 정책' 국제 심포지엄 주최
5.7~8 2007 건설교통 R&D 성과포럼 참여
6.27~29 SB07 SEOUL International Conference on Sustainable Building Asia 공동주관
8.13 연세대학교부설 친환경건축연구센터 설립 승인
10.22 중국 칭화대학 건물에너지연구센터 MOU 체결
10.24 호주 뉴사우스웨이즈대학 친환경건축연구센터 MOU 체결
12.8 일본 동경대학 생산기술연구소내 계측기술개발센터 MOU 체결

2006

9.29 저에너지 친환경 공동주택 연구단 설립
이승복 연구단장, 김태연 총괄간사 주축 저에너지 친환경 공동주택 기술개발 연구 시작

2011

3.31 이승복 연구단장, 2010년 건설교통 R&D 우수성과 선정 기념패 수상

2010

2.24~26 SB10 SEOUL International Conference on Sustainable Building Asia 공동주관

5.26 저에너지 친환경 Pilot Project 실험주택 green home plus 완성 개관

2.23 서울시 강동구 가이드 라인 시행

11.18 서울시 서초구 MOU 체결

12.1 한국그린빌딩협의회 MOU 체결

12.6 이승복 연구단장, 2010 국가연구개발 우수성과 100선 선정

12.31 이승복 연구단장, 2010년도 녹색성장위원회 업무유공자 표창

2009

2.3 제11회 조선일보 홈덱스2009 친환경 건설 건축 인테리어 박람회 참가 및 '저탄소 녹색성장과 그린홈 기술개발' 저에너지 친환경 건축 컴퍼런스 주관

2.19 Joint seminar on Sustainable Building of China, Japan and Korea 개최

3.23 '그린홈 200만호 보급정책과 국가연구사업단의 역할' 녹색성장을 위한 생태건축의 실천전략 국가연구사업단 네트워크포럼 2009 공동 주최

4.9 "저에너지 친환경 주택의 발전(An Evolution of Sustainable Housing in KOREA)" 국제 세미나 주관

7.1 연세대 송도캠퍼스내 Pilot Project 실험주택 착공

8.10 서울시 강동구 MOU 체결

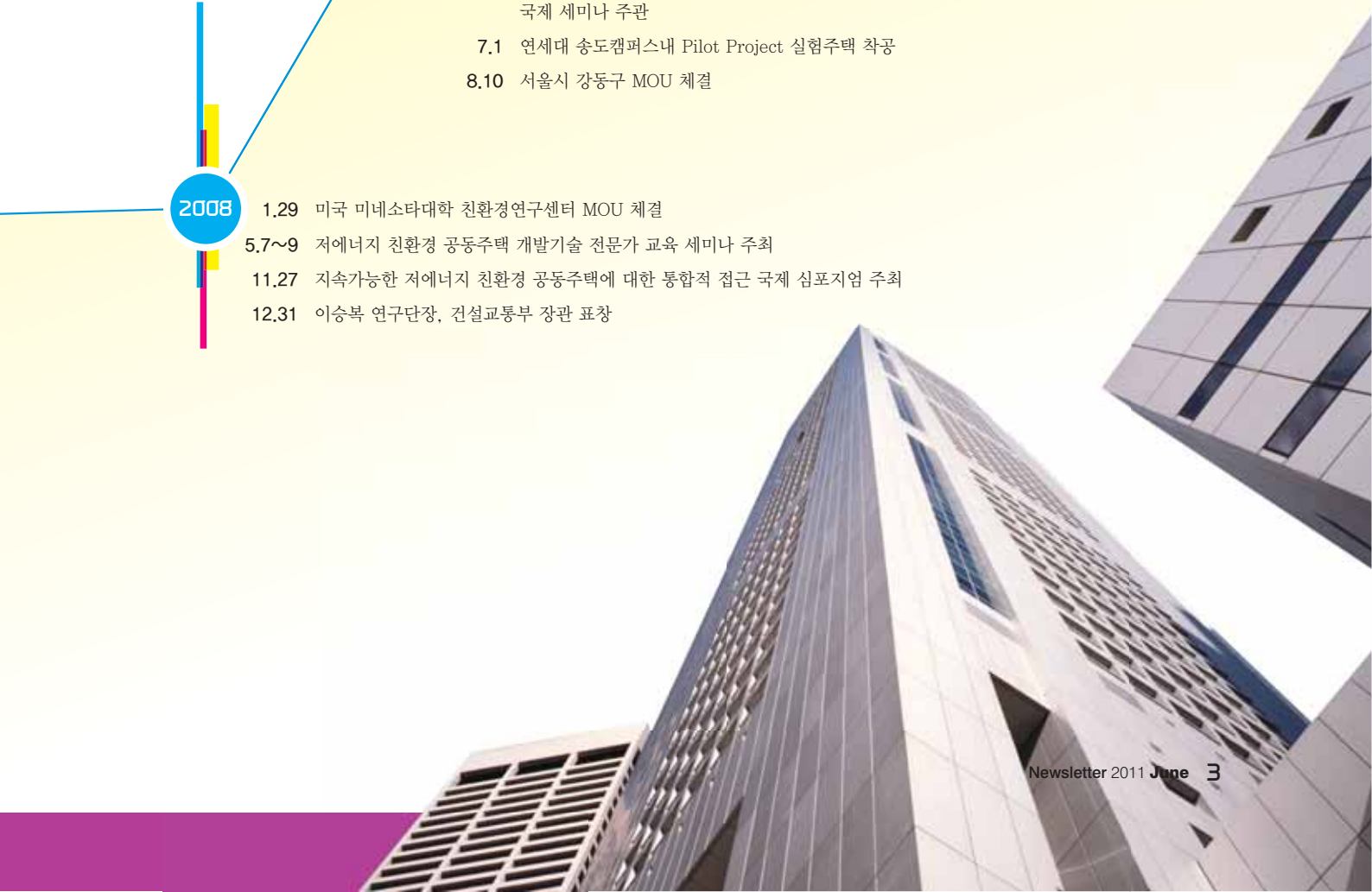
2008

1.29 미국 미네소타대학 친환경연구센터 MOU 체결

5.7~9 저에너지 친환경 공동주택 개발기술 전문가 교육 세미나 주최

11.27 지속가능한 저에너지 친환경 공동주택에 대한 통합적 접근 국제 심포지엄 주최

12.31 이승복 연구단장, 건설교통부 장관 표창



저에너지 친환경 공동주택 연구단 성과 지표

연구기간

2006. 9. 29 ~ 2011. 6. 29

저에너지 친환경 공동주택 연구단 연구지원팀

최 유 진 | ceugene@yonsei.ac.kr

저에너지 친환경 공동주택 연구단은 1세부의 "저에너지 친환경 공동주택 요소기술 개발", 2세부의 "저에너지 친환경 공동주택 모델 개발", 그리고 3세부의 "저에너지 친환경 동동주택 지원정책 개발"로 구성되어 연구를 시작했으며 이후 1세부와 2세부로 개편, 기존 공동주택 대비 에너지 40%, 60%, 80%, 그리고 100% 저감으로 연구 목표를 수정하여 성과를 내놓았다. 성과는 사업(과제)가 궁극적으로 이루고자 하는 전략 목표를 명확히 하고 필요성을 파악하여 추후 활용성을 예측 가능하게 하는 것으로 성과조사는 국가연구개발사업을 수행하는 과정이나 완료 후에 연구개발의 최종목표 또는 부산물로 얻어지는 산출물(Output) 및 효과(Outcome)에 대하여 주기적이고 체계적인 일련의 수집활동이다. 특히 연구개발을 통하여 창출되는 특허, 논문 등 연구 성과는 과학기술적 성과와 그 밖에 유·무형의 경제·사회·문화적 성과에 영향을 미치고 사회의 기술적 효과, 학술적 효과, 공공적 효과, 경제적 효과 등을 가져오게 된다.

연구단은 그간 기술적 성과로 특허출원 29건, 특허등록 5건을 해냈으며 환경주택 만족 여부 및 주택건설사업승인 국가 기준 Tool인 친환경주택 건설기준 성능평가 소프트웨어를 만들었다. 이를 바탕으로 공공적 효과를 기대할 수 있는 친환경주택의 건설 기준 및 성능평가 지침서를 구성해 국토부 홈페이지를 통해 2010년 6월 30일 고시했다. 이뿐 아니라 학술적 성과를 위해 국내·국외 학술지에 79건의 논문을 게재했고 210건이 넘는 국내·국외 학술발표논문을 발표했다. 실험주택 **green home**^{plus} 개관 전·후로 이를 뒷받침한 연구 기술을 검증하고 신뢰성 개선 및 25건의 시제춤 출시와 직접 현장 적용을 이뤄 경제적 효과도 톡톡히 가지고 왔다. 저에너지 친환경 공동주택 연구단은 지속적으로 연구 성과를 수집, 관리하여 한국건설교통기술평가원(KICTEP)에 제출했으며 연구 성과의 사회적 확산 및 경제적 부가가치를 제고하는데 기여하고자 끊임없이 노력했다. 아래는 연구기간 동안 이룬 연구단 상세 성과지표이다.

기술적 효과	학술적 효과	공공적 효과	인력활용/양성성과	국제화 협력성	경제적 효과
51 건	280 편	4 건	27 건	11 건	50 건

책임자 LH:이종성

1-0

학술적 효과	2편	국내학술 발표논문 (학회명–단위)	–대한건축학회 –건축친환경설비학회
공공적 효과	1건	설계기준/시방서/지침/정책수립 교육 및 지도 법 재정 개선	–친환경주택의 건설기준 및 성능평가 지침서

1-A

책임자 건기연:김현수 / 서울대:양병이 / 한국도시녹화:김철민

기술적 효과	10건	국내특허	출원: –지붕 녹화용 식생 유니트(제07–0080718) –지붕녹화용 식생 유니트(제07–0042648) –지붕녹화용 식생 유니트를 이용한 지붕 녹화 시스템(제08–0126410) –경량인공토를 이용한 옥상녹화 시스템(제10–0016255) –벽면 녹화용 식생유니트를 적재하기 위한 벤딩 구조체 및 이를 이용한 외피형 벽면녹화시스템(제07–0040033) 등록: –지붕 녹화용 식생 유니트(제10–0876938) –벽면 녹화용 식생유니트를 적재하기 위한 벤딩 구조체 및 이를 이용한 외피형 벽면녹화시스템(제10–0844108) –초박형 옥상녹화 시스템(제10–0885004) –지붕 녹화용 식생유니트를 이용한 지붕 녹화 시스템(제10–0880016) –경량인공토를 이용한 옥상녹화 시스템(제10–0978633)
	3건	기타 등록 및 지정	–관리저감형 옥상녹화 식재유니트 (신기술 제10–006) –관리저감형 옥상녹화 식재 유니트를 이용한 생육기반 조성기술(신기술 제10–299) –벽면녹화용 메쉬(디자인 제30–0582814)
학술적 효과	4편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명–단위)	–대한설비공학 –대한건축학회 –한국인간식물환경학회지 –한국생태환경건축학지
	1편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명–단위)	–Aerosol and Air QualityResearch
	2편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–한국건축시공학회지 –한국생태환경건축학회
	3편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–7th SET 2008 –친환경건축국제회의(2)
공공적 효과	1건	설계기준/시방서/지침/정책수립 교육 및 지도 법 재정 개선	–건기연 옥상 녹화 시스템 상세설계 매뉴얼
인력활용/양성성과	4건	산업기술 인력양성/기술지원	–일본타지마녹화기술연구 –남양주 유기농박물관 옥상녹화 기술상담 –옥상녹화용 방근층 자재성능 평가 결과 요청 –조경박람회 참여를 통한 기술성과 발표 및 현장 기술지도
국제화 협력성과	1건	**[국제협력기반]** 위탁연구/정보교환/MOU	–인공지반녹화분야의 신기술 개발(TAJIMA Rtokka INC. 국제 MOU)
	1건	학술회의 개최	–옥상 녹화기술 기준 한일국제 세미나
경제적 효과	8건	시제품 출시/현장적용	–초박형 옥상녹화시스템 현장 시공(3) (서울시청 남산별관, 강남구청,숙명여대) –경사형 Green Roof System 우수유출 저감량 –산정을 위한 실험구 시범적용 –송도 실험주택 현장적용 –신개념 경사형 Green Roof System(한국건설기술연구원 실험주택 옥상부) –관리저감형 옥상녹화 식재 유니트를 이용한 생육기반 조성 기술(한국건설기술연구원)
	3건	기술검증 및 신뢰성 개선	–개발시제품의 방근성 평가 실험 –벽면녹화패널 생장실험 –개발시작품 우수유출량 저감효과 실험

책임자 연세대:정연규 / 서울대:한무영 / 세기종합환경:양기해

1-B

기술적 효과	6건	국내특허	출원: –태양전지판을 이용한 빗물이용시스템(제10–0135977) –광촉매분해부와 미생물정화부를 구비한 중수처리장치(제10–0017234) –사이폰식 월류장치가 구비된 빗물저류조(제07–0104928) –폐정화조를 이용한 다목적 빗물이용시스템(제07–0091909) 등록: –사이폰식 월류장치가 구비된 빗물저류조(제10–0918320) –폐정화조를 이용한 다목적 빗물이용시스템(제10–0910291)
학술적 효과	7편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명–단위)	–Desalination –대한건축학회지 –대한상하수도학회지(2) –경기개발연구원(GRI연구논총)(3)
	7편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명–단위)	–Desalination(4) –Water Research –Water Science and Technology –Desalination and Water Treatment
	28편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–대한설비공학회(2) –대한환경공학회(2) –대한상하수도학회(19) –한국그린빌딩협의회 –건설교통 R&D 성과포럼(4)
	38편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–AOP5 –MIDW –7th SET(2) –12th ISME –4th ICCHT(2) –4th RWHM(2) –2008 AOGS(13) –2008 EUROMED –친환경건축 국제회의(6) –3rd 세계물학회(IWA)(8) –2010 Joint World Conference on Social Work and Social Development
공공적 효과	1건	설계기준/시방서/지침/정책수립 교육 및 지도 법 재정 개선	–빗물 가두고 머금기 프로젝트
인력활용/ 양성성과	2건	산업기술 인력양성/기술지원	–환경과 녹색성장 선도 연수 –제 1, 2회 빗물관리 실무자 교육프로그램
국제화 협력성과	2건	학술회의 개최	–The 3rd IWA –BUDM & RWHM
경제적 효과	6건	시제품 출시/현장적용	–버들골 침투시설(서울대학교) –38동 빗물 저금통(서울대학교) –빗물이용시설(송도 그린홈플러스) –티타늄생물막 중수처리장치(송도 그린홈 플러스) –Graywater의 T–B Tower(티타늄 생물막볼을 이용한 수처리장치)를 이용한 생물학적 처리공정 및 AOP공정을 이용한 pilot plant –물순환시스템 효율성 평가 빗물이용시설
	1건	기술검증 및 신뢰성 개선	–빗물이용시설에 대한 기술 검증 및 빗물 저장조 수실 평가

1-C

책임자 연세대:김태연 / 성균관대:송두삼 / EANtech.:신지웅

기술적 효과	1건	국내특허	출원: 건물의 환경영향 장치 및 방법(제10-0017237)
	4건	기타 등록 및 지정	-Archi Surface(소프트웨어 2009-01-121-004700) -Archi Flow(소프트웨어 2009-01-121-004698) -Archi Solar(소프트웨어 2009-01-121-004699) -COSNA(v1.0)(소프트웨어 2011-01-121-002912)
학술적 효과	3편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명-단위)	-한국태양에너지학회 -한국건축친환경설비학회 -한국생태환경건축학회
	2편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명-단위)	-Applied Thermal Engineering -Journal of Asian Architecture and Building Engineering
	15편	국내학술 발표논문(학회명-단위)	-성과포럼 -대한건축학회(6) -대한설비공학회(3) -한국태양에너지학회(3) -한국건축친환경설비학회(2)
	7편	국외학술 발표논문(학회명-단위)	-COBEE -친환경건축 국제회의(6)
국제화 협력성과	1건	학술회의 개최	-CFD를 이용한 건축환경 해석기술 세미나

1-D

책임자 연세대:이승복 / 이화여대:송승영 / 연세대:이상호 / RIST:백승경

기술적 효과	8건	국내특허	출원: -건축 공간 분석과 사례기반추론을 이용한 검색 방법(제07-0051242) -가변형 건식벽체 런너구조(제07-0135757) -건식벽체용 강재패널 및 이를 사용한 건식벽체(제08-0108563) -이동가능한 블라인드를 구비한 창호시스템(제09-0134203) -자동제어가능한 이중창호(제09-0134498) -비대칭 반사면을 구비한 이중창호 시스템(제10-0016807) -비대칭 반사면이 구비된 차광장치(제10-0017252) 등록: -이중창을 이용한 자연급기장치(제10-0828953)
학술적 효과	18편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명-단위)	-대한건축학회(14) -한국태양에너지학회 -한국생태환경건축학회(2) -한국건축친환경설비학회
	1편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명-단위)	-Building And Environment
	14편	국내학술 발표논문(학회명-단위)	-대한건축학회(9) -대한설비공학회 -한국생태환경건축학회 -한국건축친환경설비학회(2) -건설교통 R&D 성과포럼
	10편	국외학술 발표논문(학회명-단위)	-The 4th RWHM(2) -친환경 건축 국제회의(6) -The 29th AIVC Conference -China Urban Housing Conference
공공적 효과	1건	설계기준/시방서/지침/정책수립 교육 및 지도 법 재정 개선	-지속가능한 친환경 캠퍼스(정책채택)

국제화 협력성과	6건	학술회의 개최	–친환경 건축 국제회의 –저탄소 녹색 성장과 그린홈 기술개발 –Integrated Approach for Sustainable Housing –An Evolution of Sustainable Housing in Korea –저에너지 친환경 공동주택 활성화를 위한 제도 및 정책 –Joint Seminar on Sustainable Building in China, Japan and Korea
경제적 효과	4건	시제품 출시/현장적용	–이중창호 1차 시안(대전 대림환경실험동) –습식, 반건식, 건식 외단열 시스템(서산 Mock–up test 현장) –가변형 벽체 시스템 프레임 패널(송도 그린홈 플러스) –습식, 반건식, 건식 외단열 시스템(송도 그린홈 플러스)
	8건	기술검증 및 신뢰성 개선	–외단열 습식공법 옥외 폭로시험 –외단열 열 시스템(습식, 반건식, 건식)시제품 Mock–up Test –외단열 시스템 촉진 노화 내후성 평가 시험 –가변형 벽체 시스템 내화성능 시험 –가변형 건식벽체 시스템 차음성능 시험 –외단열 소재 및 시스템에 대한 촉진 노화 내후성 평가 시험 –그린홈 플러스 세대별 외단열 성능 실험 –가변형 건식벽체 시스템 내화성능 시험

1-E

책임자 서울대:김광우 / 연세대:박민용

기술적 효과	1건	국내특허	출원: 퍼지로직을 이용한 난방 장치 및 난방방법(제10–0017851)
학술적 효과	4편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명–단위)	–대한건축학회(2) –한국친환경설비학회(2)
	1편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명–단위)	–BSER&T
	8편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–대한건축학회(2) –대한전자공학회(2) –한국건축친환경설비학회(4)
	4편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–ITC–CSCC 2008 –1st COBEE 2008 –친환경건축국제회의(2)
인력활용/ 양성성과	4건	산업기술 인력양성/기술지원	–온수온돌난방 신기술 발표회(2) –복사냉방 시스템의 요소기술 매뉴얼 –시스템 시공 및 제어 장비 설치 관련 현장 지도
경제적 효과	3건	시제품 출시/현장적용	–다목적 기능성 온수분 배기(보령명천코아루아파트) –온돌난방퍼지제어시스템(송도 그린홈 플러스) –퍼지제어시스템 적용(송도 그린홈플러스)
	4건	기술검증 및 신뢰성 개선	–바닥복사냉방시스템 쾌적 및 결로제어 성능 평가를 위한 Mock–up Test –현장 적용을 위한 연동운전 방안의 성능평가 거주실험 –내구성 실험 십만회 동작 시험 –그린홈 플러스 세대별 바닥복사 성능시험

1-F

책임자 국민대:한화택 / 연세대:황정호 / 건기연:이윤규

기술적 효과	7건	국내특허	출원: –디스크형 필터(제07–0049367) –이중창을 이용한 자연급기장치(제07–0020875) –조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물(제08–0100348) –조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물의 제조방법(제08–0100350) 등록: –디스크형 필터(제10–0816509) –조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물(제10–0985119) –조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물의 제조방법(제10–0985435)
학술적 효과	6편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명–단위)	–대한건축학회 –대한설비공학회(2) –한국실내환경학회 –한국그린빌딩협의회 –한국생태환경건축학회
	3편	**[전문학술지 게제]** 국외 SCI(학회명–단위)	–Indoor and Built Environment –Aerosol and Air Quality Research(2)
	14편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–대한건축학회 –대한설비공학회(7) –한국실내환경학회(2) –건설교통R&D성과포럼(4)
	4편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–7th SET 2008 –29th AIVC 2008 –친환경건축국제회의(2)
인력활용/양성성과	1건	산업기술 인력양성/기술지원	–친환경 건설자재 보급촉진 전문가위원회
경제적 효과	3건	시제품 출시/현장적용	–하이브리드 환기시스템(2) (SIS센터/건기원) –환기시스템 적용(송도 그린홈플러스)
	1건	기술검증 및 신뢰성 개선	–플리머 필터 mock–up test

책임자 에기연:이의준 / 한밭대:윤종호 1-6

기술적 효과	8건	국내특허	출원: –지열원 히트펌프 최적 제어 시스템(제07–0007638) –지열 및 우수열원을 이용한 히트펌프 시스템(제07–0007647) –각도조절부가 구비된 태양광 발전창(제09–0057180) –가변 구조를 구비한 태양열 집열장치(제09–0134074) –차양겸용 PV시스템 및 그 제어방법(제10–0071802) –자유변형 태양광 창호 시스템(제10–0089719) –부하추종복합 지열원 냉난방 시스템 및 그 제어방법(제10–0040002) 등록: –지열 및 우수열원을 이용한 히트펌프 시스템(제10–0812316)
학술적 효과	6편	[전문학술지 게제] 국내 비SCI(학회명–단위)	–대한건축학회(2) –한국실내디자인학회 –한국태양에너지학회(3)
	5편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–대한설비공학회 –한국생태환경건축학회 –건설교통R&D성과포럼(2) –국제재생에너지학술대회
	4편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–ISLCT 2010 –Renewable Energy 2009 –친환경건축국제회의(2)
인력활용/양성성과	16건	산업기술 인력양성/기술지원	–신재생에너지를 활용한 최신 건축기술 교육훈련(2) –2009 신재생 에너지 포럼 –2009 그린에너지 기술/시장 전망 및 경쟁력 강화세미나 –그린건축물 사업 제반분석 및 그린에너지 적용기술 세미나 –태양광발전 보급잠재량 조사 실시방안 –신세계 건설 전문가 초청 세미나 –신세계 건설 전문가 초청 세미나 –PV WORLD FORUM 2010 –2010 IBS 국제 컨퍼런스 –신재생 에너지 중견기술자 강습회 –대구광역시 공무원 교육 –세계 태양에너지 엑스포 2010 –ETRI 전문가 초청 –2009 신재생에너지 산업전망 컨퍼런스 –건물일체형 태양광전지(BIPV) 전문가 교육워크샵
경제적 효과	1건	시제품 출시/현장적용	–발코니형 진공관식 태양열 집열기(한밭대학교 태양열 실험동)
	2건	기술검증 및 신뢰성 개선	–현장 적용을 위한 연동운전 방안의 성능평가 거주실험 –하계, 동계 차양의 운영효과 실험

책임자 연세대:이상준 / 공간건축:이진욱 / 한일엠이씨:정차수 / 한설그린:한승호 2-1

학술적 효과	1편	[전문학술지 게제] 국내 비SCI(학회명–단위)	–대한건축학회
	4편	국내학술 발표논문(학회명–단위)	–대한건축학회 –대한설비공학회(2) –한국생태환경건축학회
	1편	국외학술 발표논문(학회명–단위)	–9th CLIMA 2007

2-2

책임자 대림산업:백기성

학술적 효과	8편	국내학술 발표논문(학회명-단위)	-한국생태환경건축학회(8)
	1편	국외학술 발표논문(학회명-단위)	-IAHS World Congress on Housing Science 2008
경제적 효과	6건	기술검증 및 신뢰성 개선	-Lab-scale test(6)

2-3

책임자 중앙대:이언구 / 아주대:이규인 / LH:황하진

기술적 효과	2건	기타 등록 및 지정	-친환경주택 건설기준 및 성능평가(소프트웨어) -SFTBEES(소프트웨어 2011-01-199-002961)
학술적 효과	5편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명-단위)	-대한건축학회(4) -한국생태환경건축학회
	14편	국내학술 발표논문(학회명-단위)	-대한건축학회(7) -대한설비공학회(2) -한국친환경설비학회(2) -한국태양에너지학회 -한국생태환경건축학회 -건설교통R&D성과포럼
	14편	국외학술 발표논문(학회명-단위)	-ISAIA 2008(3) -GEST 2009 -7th SET 2008(3) -Sustainable City -친환경건축국제회의(6)

3-1

책임자 건산연:최민수

학술적 효과	1편	국내학술 발표논문(학회명-단위)	-한국태양에너지학회

3-2

책임자 건기연:이승언

학술적 효과	1편	**[전문학술지 게제]** 국내 비SCI(학회명-단위)	-한국생태환경건축학회
	9편	국외학술 발표논문(학회명-단위)	-대한건축학회(7) -대한설비공학회(2)

3-3

책임자 건기연:조동우

기술적 효과	1건	기타 등록 및 지정	-에너지절감율 산출계산서(V0.9) (소프트웨어 2007-01-129-002524)

greenhome plus
통합성능평가 결과요약

연세대학교 건축공학과 교수
저에너지 친환경 공동주택
연구단장
이 승 복
sbleigh@yonsei.ac.kr

연세대학교 친환경건축
연구실 연구원
건축공학과 석사
이 가 람
lgaram@nate.com

greenhome plus 를 구성하는 5개의 세대는 SITE, BUILDING, SYSTEM으로 구분되는 핵심요소기술들이 Base~100% 에너지 절감을 목표로 하는 성능 기준에 따라 각기 적용되어 있다. 본 성능검증 실험은 이러한 요소기술들의 성능이 통합적으로 작용되었을 때, 전체 건물에 미치는 영향을 검증하는 것을 일차적인 목표로 하며 실험은 냉방으로 쾌적 범위를 유지하는 기간인 하계와 난방으로 쾌적 범위를 유지하는 기간인 동계에 걸쳐 진행되었다.

성능검증은 크게 자연상태와 냉난방실험으로 진행되었는데, 자연상태는 건물의 열적 성능을 평가하는 실험으로 냉난방의 영향 없이 자연 상태에서의 건물의 반응을 알아보기 위한 실험이다. 이는 냉난방을 실시하는 경우에 각 모델에 설치된 시스템의 효율과 제어 특성 때문에 건물의 특성이 잘 드러나지 않을 수 있기 때문에 동일한 외기 조건에서의 실내 온도 변화를 측정하고 건축물 자체의 열적 특성을 검토하는 것을 목적으로 한다. 냉난방실험은 각 세대별 냉난방시스템을 가동하여 세대별 에너지 사용량을 비교하고 냉난방 시스템 운전에 따른 실내 환경을 파악하기 위해 실험을 실시하였다.

[실험기간]

실험명		기 간	실험내용
하 계	자연상태	2010년 9월 13일 ~ 9월15일	실내의 온도변화패턴을 통한 세대별 냉방부하 예측
	냉방실험	2010년 8월 31일 ~ 9월 5일	냉방시스템을 가동하여 세대별 성능 비교
동 계	자연상태	2011년 2월 2일 ~ 2월 4일	실내의 온도변화패턴을 통한 세대별 난방부하 예측
	난방실험	2011년 1월 6일 ~ 1월 14일	난방시스템을 가동하여 세대별 성능 비교

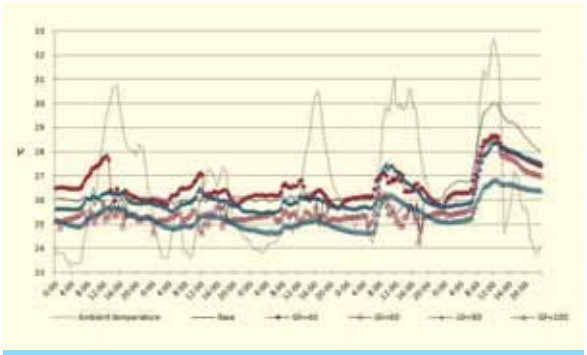
[실험조건]

실험명	Base	Gh+40	Gh+60	Gh+80	Gh+100
기밀성	6.5ACH@50Pa	5.7ACH@50Pa	4.0ACH@50Pa	4.2ACH@50Pa	3.7ACH@50Pa
기계 환기량	204.6 m^3/h	144 m^3/h	124 m^3/h	103.8 m^3/h	108.5 m^3/h
창호운영	냉방기: 내측 창 폐쇄, 외측 창 개방 / 난방기: 내외측 창 폐쇄				
설정온도	냉방기: 20℃ / 난방기 : 26℃				

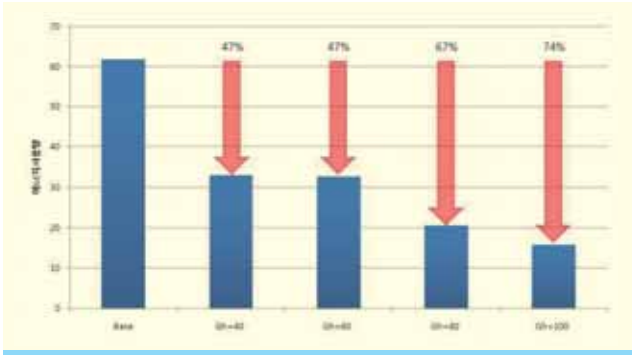
냉방 시 실내환경을 평가한 결과, 공기식 시스템 없이 복사냉방시스템이 적용된 Gh+80과 Gh+100 모델의 기온은 안정적으로 변화하는데 반하여 공기식 시스템을 적용한 base 모델과 Gh+40 모델, 제습기가 적용된 Gh+60 모델은 온도 변화가 심한 것을 알 수 있다. 냉방 기간 동안 에너지 사용량은 base 〉 Gh+40 ≒ Gh+60 〉 Gh+100 〉 Gh+80 순서로 나타나 계획된 것과는 다소 다른 결과를 보였다. 이는 각 모델별로 모두 다른 냉방시스템이 설치되어 있고 설정온도 기준을 측정과 같은 동일한 장비로 감지하지 않고 내장된 시스템에 의해 감지하므로 센서의 차이에 의한 것으로 판단된다.

실험전경사진 ▶ ▶▶

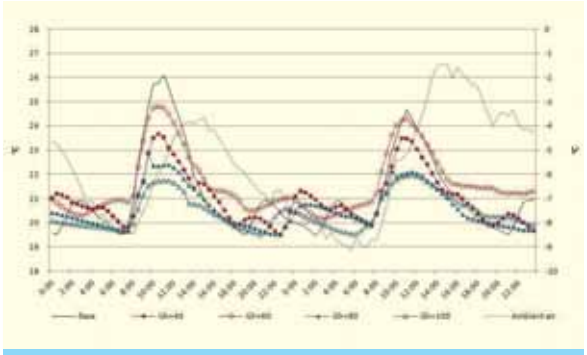
난방 시 실내 환경을 평가한 결과, 평균온도는 설정 온도20℃ 이상을 유지하고 있으며 최저 온도 또한 모든 모델에서 난방 시스템이 켜지는 19.5℃ 근처에 있는 것을 알 수 있었다. 최고 온도는 주간에 일사에 의한 온도 상승으로 나타나는 것으로 보인다. 난방 기간 동안 에너지 사용량은 base 〉 Gh+40〉 Gh+60 〉 Gh+80 〉 Gh+100 순서로 나타났으나 계획된 것과 같은 절감률을 나타내진 못했다. 실험기간동안의 총 에너지 사용량을 살펴보면 Base model이 489kWh를 소비하는 것으로 나타났으며 Gh+100 모델의 경우에는 88kWh로 82% 정도의 감소를 보였다.



하계냉방실험_세대별 실내온도변화



하계냉방실험_Base 대비 공급열량 저감량



동계난방실험_세대별 실내온도변화

동계난방실험_ Base대비 공급열량 저감량

본 성능검증 실험에서는 단계별 에너지 성능 목표를 갖는 저에너지 공동주택의 모델을 계획하고 그 연간 에너지 소비량을 예측하여 제시하였으며 이를 실험주택을 구현하여 실측을 통해 검증하고자 하였다. 그 결과 냉난방 에너지 소비의 감소를 확인할 수 있었다. 그러나 건물의 기밀성 등 계획된 모델을 구현하는 과정에서 미흡했던 사항들이 나타나고 짧은 실측 기간으로 인해 그 성능을 충분히 검증했다고 할 수는 없다. 이런 부분들은 시뮬레이션을 통해 실측 결과를 보완하고 기밀성능 향상을 위한 시공디테일을 개발하는 등의 추후 연구가 필요할 것이다.

저에너지 친환경 공동주택 연구단 + green home plus

향후 운영 방안

"저에너지 친환경 공동주택 기술개발"연구를 마무리할 시점이 어느덧 눈앞으로 다가 왔다. 우리 연구단은 1-2차년도 핵심요소 기술의 개발부터 3-5차년도의 green home plus 의 구축 및 운영까지 성공적인 연구 성과를 도출했다. 본 연구과제를 이렇게 성공적으로 마무리 할 수 있었던 원동력은 지난 5년간 저에너지 주거기술 개발을 위하여 노력해 주신 많은 연구원 분들이 계셨기 때문이다. 많은 연구팀에서 개발한 소중한 기술들이 미래의 저에너지 주거 구축에 활용될 수 있기를 기대한다. 한편, 언제나 졸업은 새로운 시작을 의미하듯 연구단에서도 과제 이후 향후계획을 준비하고 있다. 향후 계획은 저에너지 주거 모델의 검증 및 연구성과의 활성화에 초점을 두려고 한다. 구체적인 내용은 아래와 같다.

저에지 친환경 공동주택 연구단 연구원,
연세대 건축공학과 연구교수

황 석 호 | hwangjh@yonsei.ac.kr

저에너지 친환경 공동주택 연구단 연구원
연세대학교 건축공학과 박사

정 창 헌 | changheon@yonsei.ac.kr

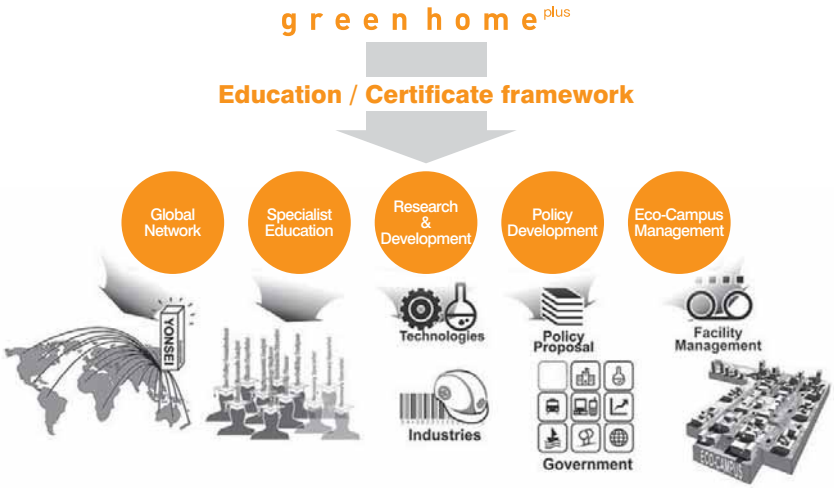
1. 실제 거주조건에서의 실증 주거모델 성능검증

green home plus 에서는 지난 5차년 동안 통합 모델의 에너지 성능에 대한 평가를 진행하였다. 하지만, 연구기간 중에는 GREENHOMEplus에 적용된 많은 요소기술들에 대한 성능검증 실험을 동시에 진행해야하는 시간적 제약으로 통합 모델의 에너지 성능 평가를 충분히 진행하지는 못하였다. 이에 냉난방 기간 전체의 에너지 성능을 시스템의 운전특성을 정확히 반영하여 검토하기 위하여 장기간에 걸친 통합 성능 실험을 준비하고 있다. 이는 기존의 단편적인 실험결과를 보완하여 향후 green home plus 의 보급 및 활성화를 위한 훌륭한 검증자료로서 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 기존의 실험에서는 거주조건을 고려하지 않은 상태에서 건축물 자체 및 요소 기술의 성능을 검증하고 조정하는 과정에 조금 더 비중이 맞추어져 있었던 것이 사실이다. 따라서 이후, 실제 사용 조건에서의 평가가 필요할 것으로 판단되어 이에 대한 연구를 계획·추진할 예정이다.

2. 지속적인 홍보 및 교육활동 수행

▲ 해외 방문자 – 프랑스 대사관

우리 연구단은 지난 2010년 5월 **green home**plus 개장 이후 현재 일반인의 투어를 실시하고 있다. 개장 초기에는 건설업체와 기술인들의 방문이 두드러졌으며 현재에는 일반인들의 방문이 늘고 있는 추세이다. 연구의 결과가 기술인들만이 공유하는 제한된 것이 아닌 일반 국민들이 함께 할 수 있는 지식이 되어가고 있다는 점이 바람직한 일이며 또한 고무적인 일이다. 또한, 전문가 및 일반인을 대상으로 한 교육활동을 통하여 저에너지 기술에 대한 전문적인 지식을 가진 전문가의 양성과 일반인들의 의식고취를 이루어 나가는 것이 중요하다. 앞으로도 **green home**plus 의 방문견학 프로그램을 유지하여 저에너지 친환경 공동주택에 대한 홍보활동을 지속적으로 추진함으로써 그린홈의 보급촉진에 앞장설 것이다. 이를 위하여 전문 홍보인원을 보충하여 일반인을 대상으로 한 안정적인 견학프로그램이 되도록 할 계획이며, 기존의 홍보내용에 실증 실험 결과를 추가하여 전문가들에게도 도움이 되는 견학 프로그램이 되도록 할 것이다.



3. 저에너지 주거 관련 교육 및 인증 프레임워크 구축

▲ 영국 BRE 관계자 및 KGBC 전문가 방문

저에너지 기술이 연구실을 벗어나 시장에 보급되기 위해서는 해결해야 할 장애요인이 아직 많이 있다. 무엇보다 저에너지 주거건물을 올바르게 설계, 시공, 운영 할 수 있는 인력의 양성과 검증은 그린홈을 구현하기 위해 필수적으로 이행되어야 할 사항이다. 이러한 사항은 제도 및 시장 상황과 연계되어 있어 면밀한 검토가 필요하다. 또한 이는 기존에 수행되고 있는 다양한 에너지 및 친환경 주택 관련 제도의 상관관계도 고려할 필요가 있는 풀기 어려운 숙제임에 틀림없다. 따라서 우리 연구단에서는 저에너지 친환경 주거 관련 교육 및 인증 시스템을 구축할 수 있는 통합적 프레임워크를 만들어 나갈 것이다.

우리 연구단은 지난 5년간의 연구 결과를 통하여 저에너지 주거 모델의 표준화를 수행하였고, 제로에너지 주거의 보급을 위한 기틀을 마련하였다. 그리고 앞으로의 5년은 이러한 연구 결과의 활성화와 보급화를 위한 꾸준한 노력과 연구로 장차 한국 저에너지 친환경 건축분야의 지속가능한 발전과 성장을 도모하는데 실질적으로 기여할 것이다.

연구단 종료 후기

저에너지 친환경 공동주택 연구를 종료하며

저에너지 친환경 공동주택의 활성화를 기원!

한국건설기술연구원 선임연구위원
김 현 수 | hskim1@kict.re.kr

기획연구에서부터 지금까지 저에너지 친환경 공동주택의 개발에 뜻을 모아 수많은 연구진들이 모인지도 벌써 5년여의 시간이 흘렀습니다. "신개념 생태적 인공지반녹화 기술"이라는 주제하에 지금까지 남들이 하지 않았던, 그리고 수준 높은 녹화기술의 완성을 위해 노력한 시간으로 길다면 길고 짧다면 짧은 기간이었습니다.

우리 연구진은 저에너지 연구단 참여를 통해 신기술 취득과 더불어 제품 실용화, 현장 적용 등 매우 괄목할만한 성과를 거두었으며, 공동주거 단지에 적합한 옥상녹화에 있어 기능성, 실용성, 심미성, 독창성, 안전성에 의미있는 개발성과를 거두었다고 확신합니다.

하지만 신기술 활용에 대한 제약과 기술 가치에 대한 무지로 인해 최소의 기대 수준인 개발비조차 회수하기 어려운 상황이며, 개발비를 고집할 경우 가격결정에서 상대적인 우위를 점하는데 실패할 것이 틀림없는 것 또한 현실입니다. 이는 참여기업의 프로모션 역량 문제와 더불어 국내 시장의 옥상녹화 활성화와 기술기준에 대한 확고한 의지의 한계라는 생각을 하게 됩니다.

향후 개발기술의 적정가격 산정, 유통, 판촉에 대한 전략적 모색 또한 연구적 차원에서 이루어져야만 개발에서 실용화로 이루어지는 R&D 체계가 구축될 수 있을 것이라 전망하며, 세세부 과제를 함께하며 적극적으로 참여해주신 한국도시녹화의 김철민 대표님과 서울대학교의 양병이 교수님 그리고 연세대학교 연구단 등 모든 연구진의 헌신적인 노력 덕분으로 5년차 프로젝트를 잘 마칠 수 있었습니다. 지면으로나마 함께해주신 모든 여러분들께 감사의 뜻을 전합니다.

빗물 및 중수의 재활용을 위한 차후의 노력

연세대학교 토목·환경공학과 교수
정 연 규 | choung@yonsei.ac.kr

저에너지 친환경 공동주택 연구단이 출범하여, 어느덧 5년이란 시간이 흘러 연구의 마지막을 장식하기 위하여 마지막 박차를 가하고 있습니다. 먼저 지난 5년의 기간 동안 1–B 세세부를 맡아 단지 내 종합적 물 순환기술이라는 세세부의 연구를 성공적으로 끝마칠 수 있도록 도와주신 연구단장님을 비롯한 연구단의 모든 분들의 도움에 감사를 드리며, 이로써 통합적 물 순환기술이라는 연구의 결실을 맺을 수 있었습니다. 길다면 길고 짧다면 짧은 지난 5년 동안 열심히 연구에 몰두한 연구원들에게도 감사에 말씀 드립니다. 지난 기간 동안 연구를 해오면서 모든 일이 순조롭고 평탄치만은 않았던 것이 사실입니다. 단지 내 종합적 물 순환 기술을 개발하기 위하여 중수도와 빗물의 조화로우면서도 각각의 특성에 맞는 처리 공법을 개발하고 사용처를 적용하기 위하여 서로의 영역에서 끊임없이 연구한 결과 지금의 통합적 물 순환 기술을 개발 할 수 있었습니다.

또한, 이번 연구를 통하여 실질적으로 재사용할 수 있는 중수의 량과 빗물의 량이 충분함에도 불구하고 실제 적용 가능한 사용처의 불충분으로 100% 사용 할 수 없다는 가장 기본적인 문제점을 발견하였습니다. 이러한 실질적 사용처의 불충분은 중수도는 깨끗하지 않다는 일반적인 인식과 법적제도에서 야기되는 문제점 이었습니다. 이번 연구에서 이러한 문제점을 발견하고 앞으로는 중수 및 빗물처리 공법의 개발에서 한발 더 나아가 빗물 및 중수의 재사용에 뒷받침이 될 수 있는 시민의식의 전환 과 법적제도의 발전을 위한 노력이 필요하다는 것을 알게 되었습니다. 앞으로는 중수 및 빗물 재사용 공법을 개발하기위한 연구에 못지않게 이러한 문제점을 개선하기위한 노력이 필요하다고 생각되어집니다.

마지막으로 한번 더 저에너지 친환경 공동주택연구단의 모든 분들의 도움에 깊이 감사드리며 이만 줄이고자 합니다.

업그레이드한 green home++를 희망한다.

(주)이에이엔테크놀로지 대표이사
신 지 웅 | sjw@eantec.co.kr

연구의 기획단계로부터 발을 담갔으니 5년도 넘었나보다. 연구단장님께서 친히 본인의 사무실로 오셨고 조그만 회의테이블에 마주 앉은 가운데 어떤 연구기획과제 제안서를 준비하시는데 같이 좀 하자는 말씀을 하셨다. 나는 당시 회사 키우는 재미가 한창이어서 적극적으로 기획과제에 투신하지 못할 것 같았고 실제로도 그러했다. 기획과제 제안은 잘 끝났고 본선에서 지금 연구단 내 몇몇 핵심적 인물의 창의적이고 집중적인 노력으로 이 연구는 드라마틱하게 런칭되었다. 정말 대단했다. 그리고 자랑스러웠다.

EAN테크놀로지는 단순 참여기업이 아닌 협동연구기관이었지만 맡겨진 임무는 크지 않았다. 또 적어도 나에겐 할당된 연구비가 많고 적음의 문제는 중요하지 않았다. 시기상 너무 중요하고도 의미 있는 대형 국책연구과제의 일부분을 맡아서 진행한다는 것만으로도 뿌듯했다.

지난 5년이라는 시간 동안 연구단의 구성원들은 저에너지 친환경 건축분야가 사회의 spotlight를 받은 만큼 아마도 각기 많은 발전을 했을 것이다. 나의 경우에도 이 연구와 맥을 같이 하는 민간 연구를 진행할 기회도 몇 차례나 있었고 지금도 그런 연구를 수행하고 있으며, 연구가 진행되는 지난 5년 동안 친환경 건축분야에서 많은 경험을 쌓을 수 있었다.

이 연구만으로 따지면 나는 기여한 것보다 연구를 통해서 배운 점이 훨씬 더 많았다. 워크숍, 견학, 보고서, 발표회 등을 통해 친환경 공동주택을 구성하는 여러 파트들의 연구방법과 성과에 대해 폭넓게 고찰할 수 있는 기회가 되었다.

저에너지 주택에 대한 사회적 관심 증대와 제도적 변화는 예상했던 것보다 훨씬 빠르게 다가왔다. 연구초기에만 해도 기존대비 에너지 40% 절감이 목표였고 당시에는 그 자체로도 늠름했었다. 그러나 에너지절약주택에 대한 법규적 요구수준은 단열 등 패시브 항목에서만도 이미 기존대비 40~50% 가량 요수수준이 높아졌으며 선도적 민간건설사들에 의해 높은 수준의 에너지 저감형 공동주택 모델들이 발표 되는 등 외부적 변화로 인해 연구개발의 가장 근간이 되는 '연구목표'가 연구 도중 변경되는 보기 드문 일도 발생했다. 그러나 연구단은 이에 잘 대처해서 현재의 기술과 사업성이 허용하는 범위 내에서 합리적이고 우수한 성과를 만들어내었다고 생각한다.

거의 모든 연구가 그렇듯이 끝은 어차피 없는 것이다. 사회는 계속 변하고 풀어야 할 문제는 산적해있다. 앞으로도 할 일이 너무 많으니 기쁘다.

연구단의 **green home**plus 모델과 이를 언젠가 업그레이드한 **green home**++ (그린홈투플러스) 모델을 주택시장에서 곧 만날 수 있기를 기대해본다.

차별된 저에너지 친환경 Open Plan 및 가변형 벽체 개발 연구의 시작과 끝

연세대학교 건축공학과 교수
이 상 호 | lee@yonsei.ac.kr

1-4 세세부 과제로서 출발한 '오픈 플랜(Open Plan) 및 가변형 벽체 개발' 연구팀은 시작부터 연구과제의 중복성 논란이 있었으나, 연구의 실질적인 대상으로서 공동주택의 주호공간(평면)에 대한 연구는 연구단으로서는 가장 기본적으로 수행되어야 할 연구과제였다.

본 연구에서의 오픈 플랜(Open Plan)은 이미 일반화되어 있는 오픈 빌딩(Open Building), 오픈 하우징(Open Housing) 그리고 장수명 주택 등과 동일한 개념으로 보아도 무방하다. 다만 이전의 이론이나 개념이 주택의 공업화나 다양한 라이프 싸이클과 스타일에 대응한다는 목표를 두고 있었다면 본 과제에서의 오픈플랜은 '저에너지 친환경'의 측면이 한층 강조되었다는 점에서 이전의 연구와 차별성이 있다.

연구는 가변형 주택의 이론연구와 국내외 적용현황 분석을 통해 오픈 플랜(Open Plan)에 적용가능한 요소기술을 추출하여 프로토타입을 제안하고자 하였다. 따라서 서울시 아파트 2000 여개의 아파트 평면 사례의 데이터베이스 분석을 통해 표준형으로서의 공간구성 타입과 면적을 도출하였다. 또한 구조유형별 오픈 플랜((Open Plan))의 가능성과 가변요소 기술을 적용하여 미래의 거주자의 라이프스타일에 적합한 오픈플랜을 제안하고 나아가 경제성, 환경성, 거주성 등의 향상을 고려한 평면계획 가이드 라인을 제시하였다. 근본적으로 공동주택의 가변성은 철근콘크리트 벽식구조로 지어져 왔던 대부분의 공동주택에서는 매우 제한적일 수밖에 없다. 따라서 가변성의 가능성을 높이기 위해서는 우선 벽식구조에서 라멘조나 플랫 플레이트 슬래브(Flat Plate Slab) 구조방식을 채용해야 한다. 더욱이 플랫 플레이트 슬래브(Flat Plate Slab) 방식의 경우는 주거성능 향상 효과는 물론 공사비 절감 및 공기단축 효과가 있어 좋은 대안이 될 수 있다.

본 연구과제에서의 가변성 문제는, 공동주택의 리모델링의 용이성 및 유지관리의 용이성 측면을 포함하여 다양한 주거생활에의 대응이 가능하다는 측면에서 가장 기본적인 저에너지 친환경적인 의미를 갖는다고 할 수 있다. 결국 연구의 중복성 논란을 뒤로 하고 연구가 지속될 수 있었던 것도 그러한 의미를 인정했기 때문이라 생각한다.

끝으로, 향후 공동주택에서의 가변성의 문제를 말한다면 주호단위에서 주동 단위 그리고 단지 전체를 대상으로 가변성 문제를 다루어야 할 것이다.

공동주택의 구조 형식

라멘구조 (이중골조방식)	라멘구조 (모멘트골조방식)	벽식구조	혼합구조	Flat Plate 구조
횡력의 25%를 부담하는 모멘트 연성골조가 전단벽이나 가새골조와 결합	수직하중과 횡력을 보와 기둥으로 구성한 라멘구조가 부담하는 방식	수직하중과 횡력을 전단벽이 부담하는 방식	벽식구조에서 벽제 일부분을 기둥으로 바꾸거나 부분적으로 도를 활용	보가 없이 기둥과 슬래브만으로 중력 하중을 저항하는 방식

저에너지 친환경 공동주택 실현과 보급 활성화를 위한 큰 한걸음

서울대학교 건축학과 교수
김 광 우 | snukkw@snu.ac.kr

저에너지 친환경 공동주택을 위한 냉방시스템 개발에 대한 기대와 열정으로 5년간의 연구를 계획하고 준비하던 기억이 아직도 생생한데, 벌써 5년의 연구 수행기간이 다 지나고 마지막 평가를 앞두게 되었다. 연구 수행기간 동안 수립한 목표 달성을 위해 숨 가쁘게 달려왔다고 생각하지만, 돌아보면 역시 아쉬운 점이 남는다. 그러나 연구를 진행하는 5년 동안, 저에너지 친환경 공동주택 냉방시스템에 대한 사회적 인식이 변화하고 관심이 증대되는 것을 실감하였으며, 관련 연구를 수행하는 한 사람으로써 큰 보람과 자부심을 느낄 수 있었다. 또한 업계 분위기와 정부 정책의 변화도 감지되는 상황에서, 에너지 절약적이며 환경 친화적인 건축을 향한 지속적이고 깊이 있는 연구에 대한 강한 책임감도 느끼게 된다. 5년간 함께 노력해 온 연구단 소속 모든 분들께 감사하다는 말을 전하고 싶다.

우리 연구팀은, '저에너지 친환경 공동주택 기술 개발' 연구를 통하여 복사냉방 시스템과 관련된 폭넓고 깊이 있는 연구를 수행할 수 있었으며, 특히 연구 개발된 시스템을 최종적으로 pilot project(**g r e e n h o m e** plus)에 적용하는 과정을 통해 설계·시공·운전 및 유지관리 등 시스템의 적용과 관련된 전 과정에 대한 검증을 해 볼 수 있는 좋은 기회가 되었다고 생각된다. 이를 통해 실용화를 위한 기술 개발에서 누락될 수 있는 영역을 면밀히 검토할 수 있었고, 검토 내용을 바탕으로 시스템을 개선하거나 향후 연구의 방향을 수립하는데 큰 도움이 되었다.

또한 대부분의 연구들이 목적한 특정 분야에 집중되어 수행되기 쉽기 때문에, 실제 적용 과정에서 발생하는 요소기술들 간의 간섭과 적용상의 한계점을 갖게 되는데 반해, 본 연구에서는 다양한 분야의 친환경 건축 관련 요소 기술들을 pilot project에 실제 적용해 가면서 설계·시공·운전 단계에서 고려해야 할 영역을 발견하고 해결해 나가면서 좀 더 실제적인 연구를 진행할 수 있었다고 생각된다.

g r e e n h o m e plus 는 우리 세세부 뿐 아니라 연구단에 소속된 모든 연구원이 5년간 심혈을 기울여 달성한 최종 결과물의 한 형태이다. 이는 단순한 5년간의 결과물이 아닌, 저에너지 친환경 공동주택의 실현과 보급 활성화를 위한 시발점이 될 것이라 기대된다.

이제는 저에너지, 친환경에 대한 평가지표도 객관화하여, 좀 더 효과적으로 저에너지 친환경을 구현할 수 있는 방안도 모색되어야 하겠다. 또한 연구 종료와 함께 잊혀지는 **g r e e n h o m e** plus 가 아니라, 지속적인 실증 평가와 모니터링을 통해 다양한 기술의 개발과 개선이 지속적으로 이루어질 수 있는 환경이 조성되기를 기대한다.

저에너지친환경 환기기술 발전에 이바지, 큰 자부심을 가지며...

연세대학교 기계공학과 교수
황 정 호 | hwangjh@yonsei.ac.kr

지난 5년간 저에너지친환경 환기시스템 개발을 위하여 국민대 한화택 교수님, 한국건설기술연구원 이윤규 박사님, 연세대 노광철 박사님, (주)벤토피아홀딩스의 이성환 사장님 등과 공동연구를 수행하여 소기의 성과를 거두고 저에너지친환경 환기기술의 발전에 이바지했다는 것에 대해 매우 기쁘게 생각합니다. 이번 연구개발을 통하여 저에너지친환경 공동주택의 적정 환기량(0.5회/h) 및 적정 필터효율(MERV11급 이상)을 산출하고 참여기업과 함께 덕트터미널 설치형 필터(플리머필터)를 개발하였으며 이와 연관된 3편의 논문을 Indoor and Built Environment, Aerosol and Air Quality Research 등의 SCI급 저널에 발표한 것에 대해 큰 자부심을 느낍니다.

본 연구에서 도출된 결과를 활용하여 범국가적 저에너지친환경 공동주택의 정책적인 발전에 이바지하기 위해서는 "주택성능등급 인정 및 관리기준"의 최소 기계 환기량 및 고성능 외기청정필터의 평가기준치를 각각 0.5회/h이상, MERV11급 이상으로 개정을 검토하는 것이 필요하고 이를 본 연구단에서 주도적으로 추진하였으면 좋겠습니다.

덕트 터미널 환기필터

ASHRAE MERV 등급(입경별 최소 집진효율)

Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency,% in Size Range, µm			Average Arrestance,%, by Standard 52.1 Method	Minimum Final Resistance	
	Range 1 0.30–1.0	Range 2 1.0–3.0	Range 3 3.0–10.0		Pa	in. of water
1	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$A_{avg} < 65$	75	0.3
2	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$65 \le A_{avg} < 70$	75	0.3
3	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$70 \le A_{avg} < 75$	75	0.3
4	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$75 \le A_{avg}$	75	0.3
5	n/a	n/a	$20 \le E_3 < 35$	n/a	150	0.6
6	n/a	n/a	$35 \le E_3 < 50$	n/a	150	0.6
7	n/a	n/a	$50 \le E_3 < 70$	n/a	150	0.6
8	n/a	n/a	$70 \le E_3$	n/a	150	0.6
9	n/a	$E_2 < 50$	$85 \le E_3$	n/a	250	1.0
10	n/a	$50 \le E_2 < 65$	$85 \le E_3$	n/a	250	1.0
11	n/a	$65 \le E_2 < 80$	$85 \le E_3$	n/a	250	1.0
12	n/a	$80 \le E_2$	$90 \le E_3$	n/a	250	1.0
13	$E_1 < 75$	$90 \le E_2$	$90 \le E_3$	n/a	350	1.4
14	$75 \le E_1 < 85$	$90 \le E_2$	$90 \le E_3$	n/a	350	1.4
15	$85 \le E_1 < 95$	$90 \le E_2$	$90 \le E_3$	n/a	350	1.4
16	$95 \le E_1$	$95 \le E_2$	$95 \le E_3$	n/a	350	1.4

Note: The minimum final resistance shall be at least twice the initial resistance, or as specified above, whichever is greater. Refer to Section 10.7.1.1.[43]

SCI(E) Publication List:

1) Noh, K.C., Hwang, J., TheEffectofVentilationRateandFilterPerformanceonIndoorParticleConcentrationandFanPowerConsumptioninaResidentialHousingUnit, IndoorandBuiltEnvironment, 19, 444-452, 2010.
2) Noh, K.C., Park, J.H., Jung, Y.K., Yi, S. and Hwang, J., Characteristics of Submicron-sized Aerosol Filtration and Pressure Drop of an Electret Filter installed in an Air Diffuser in a Residential Apartment Unit, Aerosol and Air Quality Research, 11, 80-89, 2011.
3) Noh, K.C., Lee, J.H., Kim, C., Yi, S. and Hwang, J., Removal of Submicron Aerosol Particles using an Electret Filter with Carbon Fiber Ionizer, 2011. (in preparation)

태양에너지의 활용, 미래를 선도할 기술이자 자원의 보고!

한밭대학교 건축공학과 교수
윤 종 호 | jhyoon@hanbat.ac.kr

한밭대학교 건축공학과 교수
진 경 일 | jungfrau9@daum.net

일본의 원전사태이후 급격히 증가된 태양에너지에 대한 관심은 자고이래 세계적으로 최고의 관심을 가지는 분야가 아닌가 싶다. 공해가 없으며 반영구적이고 친환경적인 태양에너지 활용은 미래의 산업을 좌우할 요소임은 누구도 부정하지 않을 것이다. 이러한 추세에 단독주택이나 사무소가 아닌 공동주택에서도 태양에너지를 이용한다는 발상은 실로 시대적으로 절실한 이슈가 아닐 수 없다. 연구를 진행한 저에너지 친환경 공동주택 연구과제 중 태양에너지 부분은 전기생산과 세대별 급탕공급에 초점을 맞춘 연구이다. 이 연구의 가장 큰 성과라고 한다면 태양에너지 이용 장치를 공동주택 발코니 및 지붕면에 설치함으로써 에너지절감에 기여할 수 있도록 하였다는 점이다.

연구가 5년간이나 진행되다보니 시대적인 여건도 변화하고 다른 기술들도 변화하여 처음 기획하였던 개념인 '발코니는 세대급탕, 옥상은 공용부하용 전기'라는 개념에서 변화를 하게 되었다. LED조명의 발전으로 발코니에서도 세대조명부하를 감당할 수 있는 가능성이 열렸고, 단열이나 지열의 활용은 발코니에서 꼭 급탕을 제공할 필요는 없게 만들었다. 따라서 연구초기에 공동주택의 발코니 부분을 급탕으로만 계획했던 것을 연구가 진행되면서 태양전지를 설치하여 이용할 수 있도록 발코니창이나 차양장치 등을 개발하여 특허를 출원하고, 기존의 태양열 급탕장치도 세대별 형편에 맞게 규모와 폭을 조절할 수 있는 장치로 개발한 점 등은 태양에너지를 발코니에서 이용할 수 있도록 만든 새로운 시도들이라 할 수 있다. 태양열 혹은 태양전지 시스템의 개발이 초기단계다 보니 단순한 형태의 집열기 혹은 집광기가 주류를 이루고 반면에 건물과 일체화하여 작동하는 기능성이 결여되어 있다는 점에 착안하여 개발한 모델들이었다. 아울러 공동주택에서 태양에너지의 이용가능성과 효율을 시뮬레이션하고, 목업모델을 만들어 기존의 태양열 및 급탕장치를 설치하여 시공성을 분석한 점 등 또한 앞으로 점점 보급되는 태양에너지 시스템의 기술발전에 힘을 실어줄 수 있을 것으로 본다. 또한 건물통합형 모델개발이라는데 초점을 두고 발코니형 집열기의 디자인도 다양하게 시도하였다. 연구과정 중 실제 BIPV, BIST 모델을 제작하지 못한 관계로 디자인에 한계가 있었으나 이 부분은 태양열 혹은 태양광을 연구하는 사람이라면 한번쯤은 꼭 짚고 넘어가야 한다고 본다.

성능도 중요하지만, 디자인이 충분히 소비자의 호감을 끌지 못하면 성공을 보장하기는 어려운 시대가 되었기 때문이다. 디자인에 관한 문제는 아무리 강조하여도 지나침이 없는 부분이라고 생각한다. 본 연구과제가 성능 중심의 개발이었으나 현재 시대적인 트랜드는 '디자인'이 점유하고 있기 때문이다. 그리고 새로 이슈가 되고 있는 태양에너지 활용이 기존의 트랜드인 '디자인'을 무시하고 소비자에게 접근한다면 성공을 보장하기 어렵다고 생각한다. 하지만, 이 연구에서 아쉬운 점은 연구예산의 축소에 따라서 초기에 계획하였던 것들이 축소되면서 계획을 급격하게 변경하여야 했던 점이다. 사람이 아기를 반만 낳을 수 없듯 연구개발의 원동력은 초기계획을 세운 것을 단계대로 진행할 수 있어야 하는데, 우여곡절로 인하여 예산의 축소가 이루어지고 그에 따라서 원래 계획했던 것을 변경하여 연구방향이 일부 변경될 수 밖에 없었던 점은 아쉽다. 특허를 신청한 개발모델을 시작품을 만들지 못하여 완성도를 높이지 못한 점은 아쉬운 점으로 생각한다.

태양에너지의 활용은 분명히 미래를 선도할 기술이고 자원의 보고이다. 이것을 건물에 어떻게 활용하느냐는 새로 발전되는 신기술들의 동향에 귀를 기울이고 또한 적용할 수 있도록 하며, 사람들의 이용에 편의성을 제공할 수 있어야 한다. 아울러 건물과 통합된 형태로 디자인이 뛰어난 제품이 되어야 성공의 길이 있지 않을까한다.

친환경 건축의 미래, 자연 속에 답이 있다.

연세대학교 건축공학과 교수
이 상 준 | sjohn@yonsei.ac.kr

친환경 건축의 미래, 그 답은 자연에 있다.

환경문제가 대두되면서 친환경 식품, 친환경 세제, 친환경 의류 등 친환경 아이템이 유행이다. 아프리카 짐바브웨 출신의 세계적인 환경건축가 믹 피어스의 대표적인 건축물 속에 담긴 원리를 예를 알아보며, 지구 환경문제 해결의 답을 자연으로 돌아가 찾아보자. 최근에 건물을 리모델링하면서 실내의 조도를 검사한 적이 있다. 조도계를 사용하여 측정해본 결과 사무실의 평균조도는 400럭스(lux) 가까이 되었다. 미국의 경우 600럭스 이상이 요구되고 한국의 경우는 최소 200럭스 이상이 요구되는데, 실내에 형광등이 생각보다 많이 설치되었음에도 조도는 높지 않았다. 재미삼아 바깥으로 나가 그늘에서 조도를 확인해 보니 몇 백이 아닌 몇 만이 넘는 수치를 보였다. 기계가 고장인가 싶어서 직사일광이 내리쬐는 지점에서 다시 확인해 보니 100,000럭스가 측정되었다. 실내 조도를 아무리 올려도 바깥의 자연채광만 못하다는 얘기다. 그렇다면 이처럼 자연계에 존재하는 빛이나 열을 활용하면 보다 높은 에너지 효율을 거둘 수 있지 않을까?

친환경 건축이 왜 중요한가?

요즘 들어, 건축계에는 친환경, 에코하우스, 신재생에너지 등의 생소한 환경용어들이 지면에 많이 오르내린다. 신축되는 아파트와 주택들을 보면 자연소재를 원료로 만든 건축자재들이 많이 사용되고 있고, 또 지속가능한 에너지인 태양열, 지열 등을 건물 안으로 끌어들여 건물의 유지관리비를 절반 가까이 줄이는 아파트 모델들도 등장하고 있다. 관청에서도 친환경 건축물에 대한 인증제도와 기준을 제정해서 시행하고 있는데, 그만큼 친환경 건축은 우리 생활에 매우 밀접하게 다가오고 있다.

단절된 주거와 자연을 잇는 건축적 시도

주거환경을 살펴보면 그 유지기능은 매우 단순하다. 쾌적함을 유지하기 위해서 건물을 보온하거나 시원하게 해야 하고, 공기의 순환을 위해 창문을 두어야 하며, 어두우면 밝게 하고 밝으면 어둡게 해야 한다. 이 모든 것은 결국 에너지의 흐름을 조절하는 것이며, 에너지의 조정이 주거환경의 필수 요소다. 그런데 우리 인간만이 이렇게 특별하게 사는 것이 아니다. 자연계에는 이미 모든 생물들이 에너지 대사를 통해 생명활동을 유지하고 있고, '집'이라는 물리적 공간을 갖고 있다. 거기에도 인간의 주거환경처럼 에너지의 흐름이 존재한다. 다만 보일러와 에어컨, 팬, 조명기구가 없을 뿐이다.

흰개미집에서 아이디어를 얻은 이스트게이트 쇼핑센터

1996년 환경건축가 믹 피어스(Mick Pierce)는 아프리카 짐바브웨에 세계 최초의 자연냉방 건물 이스트게이트 쇼핑센터를 세웠다. 애초에 건축주로부터 '에어컨 시설이 없는 상업시설' 설계를 의뢰받았는데, 이 건축가는 짐바브웨에서 태어나 남아프리카에서 자랐기 때문에 그 제안이 연 평균기온이 섭씨 40도가 넘는 아프리카의 환경에 적합하지 않음을 알면서도 이를 받아들였다. 그리고 그는 아프리카 흰개미가 일교차가 30도에 이르는 상황에서도 개미탑을 시원하게 유지하는 방법을 응용하여 그 성과를 얻었다. 믹 피어스는 흰개미집 처럼 건물 옥상에 통풍구멍을 뚫어서 뜨거운 공기를 배출할 수 있게 만들고, 지표 아래에도 구멍을 뚫어서 찬 공기를 건물 안으로 끌어들였다. 그리고 건물의 내부로 들어온 뜨거운 공기와 지표 아래에서 올라오는 찬 공기가 서로 간섭하지 않도록 별도의 덕트를 두었고, 필요시 공기통로를 열고 닫음으로써 일정한 실내 온도를 유지하도록 했다. 그 결과 이 쇼핑센터는 한여름 대낮에도 에어컨 없이 실내 온도를 24도 안팎으로 유지할 수 있었으며, 사용되는 에너지도 다른 건물들의 에너지 소비량의 10%에도 미치지 않았다. 90%를 절약했다는 얘기다. 그렇다면 흰개미집과 에어컨이 없는 건물과는 어떤 연관관계가 있는 것일까?

자연 속에는 이미 답이 있다.

친환경 건축은 신기술이 아니라 인식의 전환을 필요로 하는 이슈이자 대안이다. 건축의 기술은 이미 700미터 높이의 150층 건물을 건축하는 수준에 이르렀기 때문에, 주거환경의 새로운 기술적 진보를 위해 친환경 건축이 시도되고 이해되어서는 안 된다고 생각한다. 앞서 언급한 사례는 작은 부분에 국한되지만 자연 속에 이미 있는 존재들, 우리 발 밑에서 기어다니다가 가끔 밟히는 개미들조차도 인간의 역사 이전부터 이러한 친환경적인 생존공간을 짓고 유지하였던 것을 생각할 때 그 시스템은 우리에게 명확한 답을 제시하고 있다고 해도 과언이 아니다. 결국 친환경 건축은 환경을 오염시키고 파괴하던 기존의 건축의 흐름을 환경에 순응하도록 그 물줄기를 바꾸는 것이다. 거대한 지구 속에 이미 존재해오던 생태계의 흐름은 폐기물을 만들지 않는 친환경 그 자체이며, 그것을 우리 주거환경의 질서로 받아들여가는 것이 앞으로 친환경 건축이 나아가야 할 방향이자 목표일 것이다.

기나긴 일정을 마치며, 지속적인 연구와 실험을 바람

(주)공간종합건축사사무소 팀장
이 진 욱 | julee@spacea.com

한 프로젝트를 5년 동안이나 진행했다. 설계를 하는 입장에서는 정말 드문 경우인 것 같다. 그 동안 많은 연구원들이 퇴직이나 개인적인 사정으로 변경이 되고 또 새로운 얼굴들이 그 자리를 메우면서 5년의 시간일 흘러왔다. 특히 2세부는 실험주택의 설계와 시공을 담당해 3,4차년도 연구 기간중에 가장 바쁜 시간들을 보낸 거 같다. 연구기간 중 **green home**plus 의 설계기간과 시공기간 그리고 준공 후 기간으로 나누어 생각해보면 여러 가지 일들이 많았던 것 같다.

green homeplus 을 설계하는 과정에서 연세대학교 송도 캠퍼스내 부지 위치가 여러 가지 사정으로 확정이 되지 않아서 **green home**plus 이 여기저기 옮겨다니다가 캠퍼스 1차공사분 범위내에 겨우 자리 잡게 되었고, 그 와중에 공사비 문제로 건물규모가 최초에 12세대 규모의 대칭형으로 이루어져 여러 가지 조건에 실험이 가능하도록 검토되었다가 최종 5세대규모의 계획안을 적용하여 현재의 안이 결정되었다.

설계의 내용면에서도 최초 공사비 10%증가, 에너지 40% 절감의 연구 내용이 정부 정책의 변경등으로 인하여 에너지 절감 40%, 60%, 80%, 제로에너지 등의 다양한 목표치로 변경되어 각각의 단위세대가 설계 목표치에 적합하도록 서로 다른 설계 조건을 요구하게 되면서 적용기술을 구현하기 위해 각각의 단위세대에 창호, 외벽, 단열, 마감등 모두 다르게 적용되어 설계 난이도가 높아지기도 하였다. 무엇보다도 연세대학교 송도 캠퍼스 내에 부지가 위치하여 있는 관계로 기존 캠퍼스 설계가 진행하고 있는 상황에서 본 프로젝트가 추가됨으로 인해 인허가 단계에서 많은 어려움이 있었다. 건물의 방향도 처음에는 정남향으로 계획을 하였으나 캠퍼스 마스터플랜과 조화되도록 남동향으로 계획을 하게 되었고 저층부 재료도 주변건물과 같은 맥락을 주기위해 저층부는 적벽돌 상층부는 베이스패널등을 사용하게 되었다.

공사중에는 한 겨울에 내부 공사는 진행중인데 각 세대별 창호가 미 설치되어 공사에 어려움이 많았고 현장 방문시에 진입도로의 위치가 자주 변경되어 현장 진입에 어려움도 많았던 기억이 난다. 준공 후에는 설계 사례로서 건축학회, 건축사협회등에서 발표를 하기도 하고 여기저기 견학을 요청하여 연구원들과 같이 안내했던 기억도 새롭다. 준공 후 설계당시 미리 고려하지 못해 문제가 생긴 부분이 발생하여 아쉬웠던 부분도 있었다. 그중 뒷 발코니부분에 설치한 수전이 겨울에 동파되었는데 일반적으로는 외부에 발코니 창호를 설치함으로 문제가 없었는데 여기서는 미리 고려하지 못해 문제가 발생하기도 했다.

이제 긴 여정을 마무리해야 할 시점이 되었다. 그동안 연구를 같이 해온 많은 연구원님들의 고생이 헛되지 않고 마무리가 되는 것 같아서 다행스럽게 생각한다. 이 연구가 단순히 실험주택이 지어진 것으로 마무리 되진 않고 앞으로도 연구와 실험이 지속되었으면 하는 것이 개인적인 바람이다. 그리고 끝으로 실험주택의 설계와 시공에 참여하신 모든 분들에게 이 자리를 빌어 감사드린다.

이상적인 저에너지 친환경 주거건물 기준 설계안 도출과 국가적 지원을 기대

한일엠이씨 대표이사
정 차 수 | j2life@himec.co.kr

올해 6월 6일로 창립 45주년을 맞이하게 되는 한일엠이씨는 60~70년대 건물 설비시스템의 불모지였던 국내에 변풍량시스템, 클린룸 공조, 배열회수시스템 등 당시 최신의 선진공조시스템 보급 및 한국화에 선도하여 왔습니다. 2004년에는 건축과 설비의 통합 컨설팅 조직인 한일기술연구소를 재창설하여 건축설비뿐만 아니라 건축디자인 등 다각적인 측면에서 국내 건축물의 저에너지화 실현에 힘쓰고 있습니다.

이와 같은 한일엠이씨의 시장 대응을 반영이라도 한 듯 2005년도부터 시작된 "저에너지 친환경 공동주택" 연구는 설계 초기단계부터 건축설비와 건축디자인 등을 함께 고민하여 통합적 설계를 수행해야 하는 과제로 한일엠이씨가 추구하는 저에너지 건축물 실현 방향과 부합되는 과제였습니다.

처음 "저에너지 친환경 공동주택"이라는 단순 목표를 가지고 연구과제를 기획하고 시작할 때 까지만 하더라도, 공동주택 분양시장에서 저에너지 및 친환경이라는 단어는 거의 찾아볼 수 없을 정도로 사회적 관심도는 그다지 크지 않았습니다. 그러나 연구 진행 중 국가의 "저탄소 녹색성장"이란 정책실행으로 인해, 구체적 에너지절약 목표치를 설정하는 방향으로 연구목표가 변경될 수 밖에 없었고, 이를 가시화한 **green home**plus 준공은 사회적 관심을 높이는 중요한 역할을 했다고 생각합니다.

한편, 저에너지 친환경 주택의 설계/시공 기술은 아직 많은 발전이 필요한 단계이며, 본 연구의 최종목표인 저에너지 친환경 공동주택의 기준안 제시를 하기 위해서는 추가적으로 실거주자를 고려한 에너지절약적 시스템 운용과 유지관리 등을 통하여 **green home**plus 의 문제점을 개선하는 노력도 반드시 수반되어야 과제로 여겨집니다. 여기서도 설비 설계에 중추적으로 참여해온 한일엠이씨의 역할이 매우 중요할 것으로 여겨집니다.

오는 6월로 본 연구과제는 종료되지만 지금까지 확보된 기술력을 바탕으로 에너지절약적 시스템 운용 및 모니터링을 통하여, 국내 현실에 맞는 이상적인 저에너지 친환경 주거건물의 기준 설계안이 도출됐으면 합니다. 또한 주거건물뿐만 아니라 일반 상업용 건물에서도 저에너지 친환경 기술요소가 적극 적용될 수 있는 기술 발전이 가능하도록 국가적 지원을 기대해 봅니다.

생태환경 옥상녹화 기술의 저변과 미래 활성화의 기원

(주)한설그린 조경생태디자인연구소 팀장
강 진 형 | treecity@naver.com

지금은 일반인들에게도 익숙한 저탄소 녹색성장이 신국가발전의 패러다임이 되기 이전에 전 세계적 에너지 및 탄소저감기술개발의 흐름에 맞추어 출범한 저에너지 친환경공동주택 기술개발연구의 외부공간 및 조경설계분야에 본사가 참여할 수 있게 되어 기뻤던 것이 얼마전 일 같은데 어느새 연구과제가 종료시점에 다가온 것이 믿기지 않습니다.

(주)한설그린은 저에너지연구단의 핵심성과물인 송도 **green home**plus 의 외부공간설계를 담당하였으며 건축물과 설비설계를 담당한 공간건축과 한일엠이씨와 협력하여 **green home**plus 의 옥상과 벽면 등의 인공지반 녹화설계와 외부공간 식재 및 빗물을 활용한 생태연못을 설계 및 시공을 진행하였습니다. 시공사인 대림의 적극적인 협력으로 옥상과 벽면 등의 인공지반녹화부분은 설계의도대로 잘 시공되었고 결과가 좋았으나 외부공간은 시공비등 여러 가지 제한적인 요소로 인해 당초 계획이었던 생태적 레인가든 시스템과 다층식재 등이 잘 반영되지 못하고 축소 및 단순화 되어 시공된 것이 개인적으로는 좀 아쉬움이 남아있습니다.

그래도 지난 2010년 5월 **green home**plus 개관식에 국토해양부 장관을 비롯한 수많은 국내외 연구진과 전문가들이 한설그린이 설계 시공한 옥상녹화공간을 거닐며 옥상과 벽면 등의 인공지반녹화기술등에 많은 관심과 호평을 해주셨을 때 연구진으로서 작은 보람을 느낄 수 있었습니다. 또한 5차년의 결과물로 제출될 저에너지 건축물조성 가이드라인에 부족하나마 외부공간 조성에 관한 가이드라인을 제시할 수 있었던 것도 이번과제의 중요성과로 생각하고 있으며 앞으로 활용가능성을 기대하고 있습니다. 이번 연구의 작은 아쉬움과 앞으로의 바람이 있다면 이번 저에너지 친환경 건축물의 핵심요소기술개발에 있어서 생태적 녹지의 역할이 인공지반 녹화중심의 참여로 조금 부족했다는 것입니다.

최근의 국외기술개발의 흐름을 보면 단순한 인공지반녹화를 넘어 녹지가 가진 다양한 기능을 활용한 냉난방기술과 실내공기질 개선기술 개발연구는 물론 도시농업으로서의 활용, 빗물을 활용한 다양한 실외환경 개선기술등이 활발히 개발되고 있는 추세입니다.

앞으로 이번 저에너지 친환경공동주택기술개발의 후속연구가 진행된다면 한설그린 외에도 여러 생태환경기술업체들이 실내외 저에너지 핵심기술개발에 활발히 참여할 수 있기를 기대해봅니다.

이 글을 빌어 여러 가지 어려움 속에도 송도 **green home**plus 의 건설과 연구진행을 성공적으로 이끌어주신 이승복 연구단장님과 2-1세부의 연세대 이상준 교수님, 공간건축 이진욱 팀장님과 한일엠이씨 성재호 차장님과 조진균님 및 그 외에도 묵묵히 수고해주신 저에너지 친환경공동주택 연구단의 노고에도 진심으로 감사드립니다.

아쉬움과 후회를 뒤로하고 더 높은 꿈을 향해...

대림산업 부장
백 기 성 | baik725@dic.co.kr

저에너지 친환경 공동주택이란 주제로 5년간에 연구를 종결하는 이 시점에 뒤를 돌아보는 기회를 주신 연구단에 감사의 말씀을 드립니다.

저에너지 친환경 공동주택 모델개발은 대림산업에 입사해서 처음으로 수행했던 국책연구프로젝트라서 너무나도 애착이 많았고, 그 당시 개인적으로 독일의 패시브하우스에 심취에 있을 터라 가장 한국적인, 가장 에너지절약적인 주택모델을 만들고자 하는 열정도 최고조에 달아 있었습니다. 패시브 요소기술인 고단열(수퍼외단열), 고기밀, 수퍼창호, 열교방지, 폐열회수환기 장치 얼마나 간단한 기술이며, 경제적으로 달성될 수 있는 아이템인가? 우리나라에서도 우리기후에 맞게 기준만 정립된다면, 설계 및 시공 매뉴얼만 갖추어 진다면 충분히 가능할 것이라도 판단하였습니다.

대림산업 책임연구원
원 종 서 | wonjs@daelim.co.kr

충분히 연구되고, 준비되었을 때, 송도 **green home**[plus] 를 구현하였지만, 지금 생각하면 그 때 이렇게 했었다면 저렇게 했었다면 하는 아쉬움이 너무나도 많이 남아 있습니다. 본 프로젝트를 통한 부족했던 부분들이 후속 프로젝트들 통해 계속적으로 보완되고 업그레이드 된다면, 우리가 했던 최초의 저에너지 친환경 프로젝트가 새 시작을 알리는 첨병의 역할을 충분히 해 내었다고 생각됩니다.

이제 연구종료가 2달도 남지 않은 시점에서 시공매뉴얼을 한 줄, 한 줄 써 나가고 있습니다. 지금 쓰고 있는 매뉴얼 자체가 정말 정답일까? 보다 나은 방법은 없을까? 하는 생각을 하면 사실 매우 두렵고 떨립니다. 한편으로는 후속적으로 누군가가 업그레이드 통해 보다 최적화된 매뉴얼을 만들것으로 믿습니다.

연구단장으로 5년간 개인적인 시간까지도 희생하시면서, 고생을 너무나도 많이 하신 이승복 교수님과 간사로 수고하신 김태연 교수님께 큰 도움을 드리지 못해 송구함 마음이 남아 있습니다. 프로젝트를 시작하기 전에 신촌 중국집에 모여 일종에 "도원결의"했던 기억이 주마등처럼 스쳐 지나갑니다.

2세부를 대표하여 2-1세부 설계파트의 정신적인 지주이셨던, 연세대 이상준 교수님과 실무를 담당하였던 공간의 이진욱 팀장님께 감사드립니다. 2-3세부 평가파트 연구를 진행하면서, 늘 자상하게 세심한 배려와 조언을 아끼지 않은 중앙대 이언구 교수님과 모니터링 부분연구진행을 했던 LH공사의 황화진 박사님께 머리 숙여 감사드립니다. 끝으로 2세부 연구책임자로 수고하신 대림산업 백기성 부장님께 말로 감사표현을 할 수 없을 만큼 고맙게 생각하고 있습니다. 초기에 구상했던 큰 꿈을 모두 이루지는 못했지만, 더 나은 편리한 세상을 만들기 위해 노력했던 연구단과 참여했던 모든 교수님들과 각 기관들에게 고맙고, 감사드립니다.

아쉬움은 크지만, 절대로 후회하지는 않습니다. 현재까지도 우리 연구단이 드림팀이고, 앞으로도 이 분야에서 있어서 드림팀이라고 생각합니다. 비전이 실현이 되고, 계속 업그레이드 될 것을 믿습니다. 감사합니다.

2006~2011 CENTER FOR SUSTAINABLE HOUSING

저에너지 친환경 공동주택 연구단

history & gallery

2006

0929

저에너지 친환경 공동주택 연구단 설립
이승복 연구단장, 김태연 총괄간사 주축
저에너지 친환경 공동주택 기술개발 연구 시작

CSH Newsletter
Center for Sustainable Housing

저에너지 친환경 공동주택 연구단 선정

안녕하십니까?

<저에너지 친환경 공동주택> 연구단 참여 연구원께 알려 드립니다.

그동안 모든 참여 연구원께서 적극 협조하여 주신 덕분에 최종 평가에서 저희 연구팀의 <저에너지 친환경 공동주택> 연구를 수행하게 되었습니다.

9/29(금) 오늘 현재 협약체결과 관련한 설명회에 참여하고 있으며, 건기원의 운영지침에 따라 연구단 협약체결 및 세부 또는 세세부 관계간의 협약체결이 순차적으로 이루어질 것 입니다. 전체 연구팀 및 참여기업의 소차가 많은 관계로 다소의 기간이 소요될 것으로 판단되며, 연구단에서는 최대한 빠른 시간 내에 연구지원 시스템을 구축하여 효율적으로 모든 행정절차를 마무리 지도록 최선의 노력을 다 할 것 입니다.

이러한 행정절차를 가능한 빠른 시간 내에 마무리 짓게 되면 곧바로 전체 연구단에 대한 워크-샵을 진행함으로써 각 연구팀들의 각자의 연구목표 및 수행내용은 물론 할당된 예산을 토대로 본격적인 연구수행에 들어가게 될 것 입니다.

본 연구단의 개시 시점은 2006. 9. 29 일이며, 1차년도의 연구기간은 총 15개월 입니다.

따라서, 모든 참여연구원께서는 이제 연구수행을 위한 단번의 준비를 해 주시기를 바라며, 향후 5년간 모두가 합심하여 연구단의 최종 목표를 성공적으로 달성하기 위해 매진하여 주실 것을 당부 드립니다.

저희들이 그 동안 열심히 노력하여 준비한 결과, 좋은 결실을 맺게 된 점에 대해 모든 참여 연구원들께 진심으로

1111

1차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
workshop 개최
[연세대학교]

E HOUSING history & gallery

2007

0101

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 1호 발간

0112

저에너지 친환경 공동주택 연구단
(http://www.csh.re.kr) 홈페이지 구축

0125

저에너지 친환경 공동주택 연구단 현판식
[연세대학교]

CENTER FOR SUSTAINABLE

0221 ~22

1차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제1차 workshop 개최
[대전 유성 리베라]

0302

저에너지 친환경 공동주택 개발 방향 세미나 주최
[일산 KINTEX]

0323

CFD를 이용한 건축, 환경해설기술 세미나 주관
[연세대학교]

0402

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 2호 발간

E HOUSING history & gallery

0412

저에너지 친환경 공동주택 활성화를 위한
제도 및 정책 국제 심포지엄 주최
[연세대학교]

0421

1차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제2차 workshop 개최
[연세대학교]

0501

저에너지 친환경 공동주택 통합설계를 위한
국내외 사례집 발간

0507 ~08

2007 건설교통 R&D 성과포럼 참여
[코엑스]

CENTER FOR SUSTAINABLE

0519

1차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
자체 평가
[연세대학교]

0615

데이터 측정 분석 및 모니터링 관련
기술세미나 주최
[연세대학교]

0625

친환경 공동주택의 에너지저감기술 세미나 주최
[한국과학기술회관]

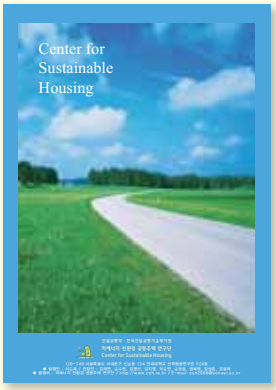
0627 ~29

SB07 SEOUL International Conference on
Sustainable Building Asia 공동주관
[양재 aT센터]

E HOUSING history & gallery

0702

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 3호 발간



0813

연세대학교 부설연구소 친환경건축연구센터 설립

1006

2차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제1차 workshop 개최
[연세대학교]

1022

'중국 친환경 공동주택 및 상업용 건물에너지
소비특성' 중국 칭화대학 건물에너지 연구센터
MOU 체결

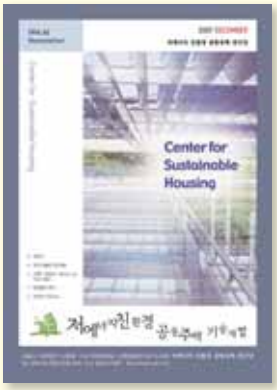
CENTER FOR SUSTAINABLE

1024

'국제태양광발전 시장 공동연구'
호주 뉴사우스웨일즈대학 친환경 센터
MOU 체결

1203

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 4호 발간



1208

'국제 연구협력 및 제습시스템 연구'
일본 동경대학 생산기술연구소 내 계측기술개발센터
MOU 체결

1231

이승복 연구단장, 건설교통부 장관 표창장

E HOUSING history & gallery

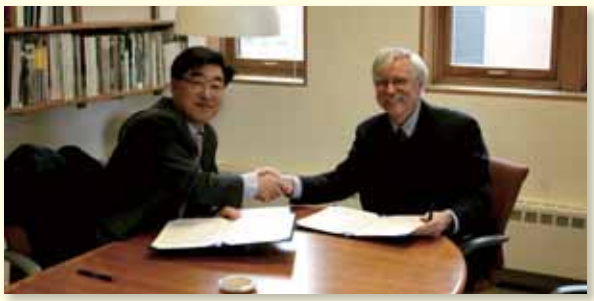
2008

0109

제2회기후변화대응 연구개발사업 범부처
합동 workshop 참가
[제주도 롯데호텔]

0129

'친환경 설계가이드라이 및 성능 평가'
미국 미네소타대학 친환경건축연구센터
MOU 체결



0401

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 5호 발간

CENTER FOR SUSTAINABLE

0502 ~03

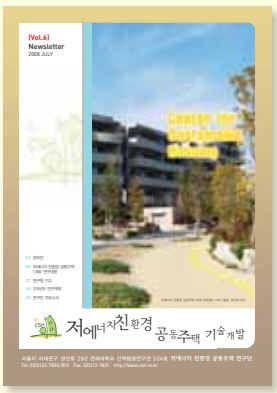
2차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제2차 workshop 개최
[원주 한솔오크밸리]

0507 ~09

저에너지 친환경 공동주택 개발기술 전문가 교육
세미나 주최
[건축사회관]

0701

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 6호 발간



0702

기후변화대응정책 건물에너지 정책포럼 주최
[서울에너지관리공단]

E HOUSING history & gallery

0711

제2회 사회기반시설 국가자산관리 및
심포지엄 참가
[양재 aT센터]

0718

3차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제1차 workshop 개최
[한국건설기술연구원]

0919

3차년도 Pilot Project(실험주택)
설계 및 기술 적용 workshop 개최
[대전 대덕 대림산업]

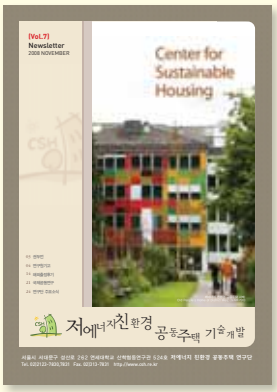
1010

'에너지절약형 건축물 홍보 및 건축 환경설계의
영역확보 방안강구'
한국건축친환경설비학회 2008년도 추계학술대회
'저에너지 친환경 공동주택 연구단 소개,
2차년도 연구내용 및 성과' 포스터 발표
[단국대 죽전캠퍼스]

CENTER FOR SUSTAINABLE

1103

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 7호 발간



1115

'저에너지 친환경 공동주택 연구단' 소개,
저에너지 친환경 공동주택 사례모음 소개
한국주거학회의 정기간행물인 Future Housing 3호
저에너지 친환경 공동주택 기술개발 관련 연구내용 기고

1117

지속가능한 저에너지 친환경 공동주택에 대한
통합적 접근 국제 심포지엄 주최
[연세대학교]

1128

건축분야의 지속가능한 시스템 세미나 주최
[공간건축]

E HOUSING history & gallery

1201 ~02

그림홈 및 홈네트워크등 주택정책 추진 workshop 주관

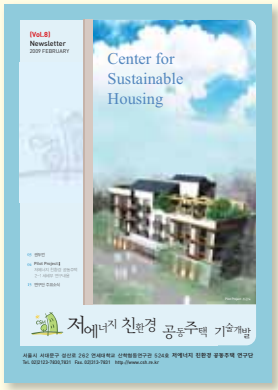
1221 ~25

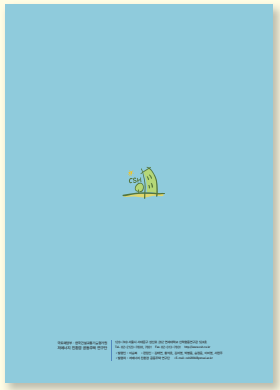
SB08 SEOUL International Conference on Sustainable Building Asia 참가 [호주]

2009

0201

저에너지 친환경 공동주택 연구단 뉴스레터 8호 발간





CENTER FOR SUSTAINABLE

0203 ~07

제11회 조선일보 홈덱스2009
친환경 건설 건축 인테리어 박람회 참가 및
'저탄소 녹색성장과 그린홈 기술개발'
저에너지 친환경 건축 컴퍼런스 주관
[코엑스]

0219

Joint seminar on Sustainable Building
of China, Japan and Korea 주관
[연세대학교]

0313

'그림홈과 공동주택 외단열 기술'
한국건축친환경설비학회 2009년도
춘계학술발표대회 기획세션 주관
[경원대학교]

0323

'그린홈 200만호 보급정책과 국가연구사업단의
역할' 녹색성장을 위한 생태건축의 실천전략
국가연구사업단 네트워크포럼 2009 공동 주최
[한국과학기술회관]

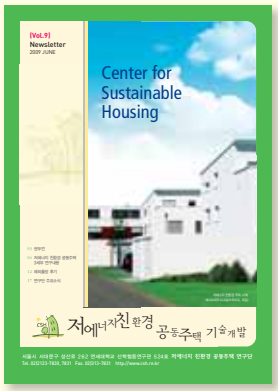
E HOUSING history & gallery

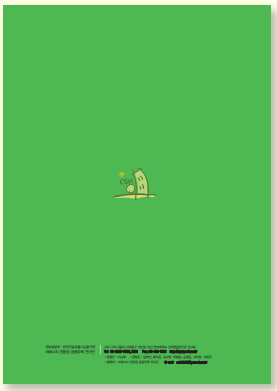
0409 ~10

저에너지 친환경 주택의 발전
국제 세미나 주관
[대구 EXCO]

0601

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 9호 발간





0810

'친환경 공동주택 조성을 위한 관학 협약'
서울시 강동구 MOU 체결

0821

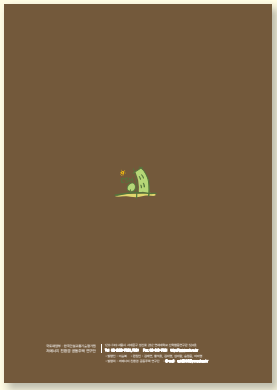
4차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제1차 workshop 개최
[연세대학교]

CENTER FOR SUSTAINABLE

2010

1101

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 10호 발간



0223

서울시 강동구 저에너지 친환경 공동주택
가이드라인 실행,
강동구청 이해식 구청장기자설명회

0224 ~26

SB10 SEOUL International Conference on
Sustainable Building Asia 공동주관
[한양대학교]

E HOUSING history & gallery

0311

서울특별시 강동구청 감사패 수여식

0503

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 특집호 발간
g r e e n h o m e plus 핵심기술 출판

0526

국토부 정종환 장관, 김형국 녹색성장 위원회 위원장, 지경부 차관, BH 미래비전비서관, 조정식 국회의원, 연세대 김한중 총장, 대림산업 대표이사 외 귀빈
g r e e n h o m e plus 개관식 참석 및 순회

CENTER FOR SUSTAINABLE

0526

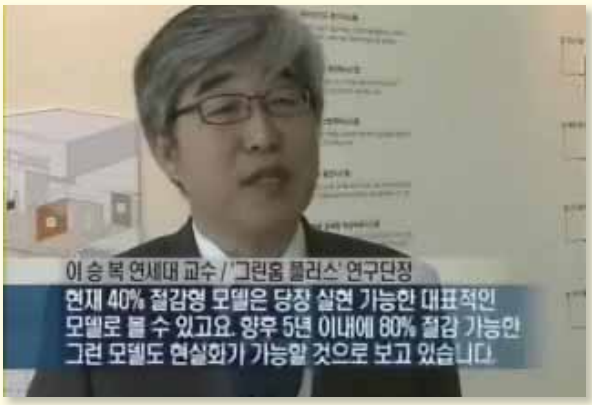
MTN투데이 '제로에너지 아파트 첫선' 보도
이승복 연구단장 인터뷰

0527

KTV 정보와이드 모닝 저에너지
'친환경 그린 홈, 첫선' green home plus 보도

0529

YTN '저에너지 친환경 아파트, 보금자리주택 도입'
보도, 이승복 연구단장 인터뷰



0529

성균관대학교 건축공학과
green home plus 관람

0601

동아일보 취재팀
green home plus 관람

0602

세종대학교 건축학과
green home plus 관람

green home plus

E HOUSING history & gallery

0603

KBS 뉴스 취재파일4321
'저에너지 아파트 경쟁시대' 보도
이승복 연구단장 인터뷰

0604

한국건축친환경설비학회 / 한국실내환경학회 /
KTV 취재팀
green home plus 관람

0607

주택저널 취재팀
green home plus 관람

0609

OCI 주식회사
green home plus 관람

0610

포스코 건설 회장 / LG전자 / 전남 순천시청 건축과
green home plus 관람

0617

동부건설 사장 외
green home plus 관람

0618

연세대학교 공대 연구단장회
green home plus 관람

0621

LH공사
green home plus 관람

0622

단국대학교 건축공학과
green home plus 관람

0625

전남 장성군청
green home plus 관람

green home plus

CENTER FOR SUSTAINABLE

0626

벨기에 부총리 Jean-Claude MARCOURT,
밸기에 대사관 Baudouin de HEMPTINNE 책임자,
전현옥 상무관
g r e e n h o m e plus 관람

0630 ~ 0702

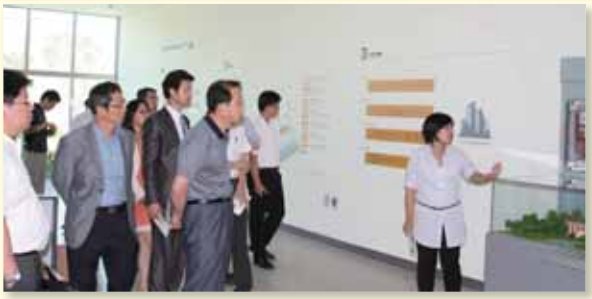
국토해양기술대전 참가

0701

g r e e n h o m e plus
(http://www.greenhomeplus.re.kr)
홈페이지 구축

0726

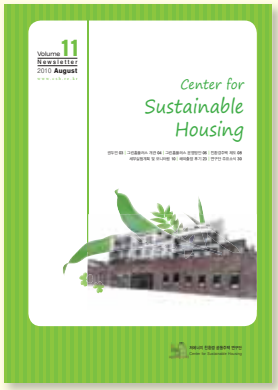
경기도청(주책정책, 신도시, 뉴타운사업, 택지개발과)
서울시 SH공사 / Consentini / 한화건설
g r e e n h o m e plus 관람



E HOUSING history & gallery

0801

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 11호 발간



0802

송파구청/ 한신공영(주) / (주)삼천리 도시가스 /
OCI(주) / 한미파슨스
g r e e n h o m e plus 관람

0809

삼성물산 건설부문 기술연구센터
g r e e n h o m e plus 관람

CENTER FOR SUSTAINABLE

0809

삼성건설 / 한양대 친화경 연구센터 / LS산전
green home[plus] 관람

0821

5차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
제1차 workshop 개최
[연세대학교]

0823

이랜드 건설/ LG Hausys / 드래곤 플라이
green home[plus] 관람

1115

두원공과대학 건축디자인과
green home[plus] 관람

E HOUSING history & gallery

1115

디엔에이 도시건축 / 인전도시개발공사 공사처 /
삼성물산 그린 투모로우
g r e e n h o m e plus 관람

1116

서초구청 건축과
g r e e n h o m e plus 관람

1118

'친환경 청정주택단지 조성을 위한 상호협력'
서울시 서초구 MOU 체결

1122

녹색성장 위원회
g r e e n h o m e plus 관람

CENTER FOR SUSTAINABLE

1122

LH 부장 / 강릉교육지원청 / 소담 건축사무소
삼주 ENC 강릉시 녹색도시
green home[plus] 관람

1201

'그린빌딩 연구 활성화를 위한 상호협력'
KGBC(한국그린빌딩 협의회) MOU 체결

1201

BRE(영국 대사관) 이지영 상무관,
대사관 초빙 건축가 사절단 George Gardner
Andrew W T Yau, jaya Skandamoorthy, david
hoggard
green home[plus] 관람

BRE(영국 대사관) 초빙 BRE Innovation Park
책임자 jaya Skandamoorthy 연설
–It's Role in Delivering Standards for Substantiality

E HOUSING history & gallery

1203

프랑스 대사관 초빙
프랑스 국회의원 Jacques MYARD,
Jerome LAMBER
g r e e n h o m e plus 관람

1206

이승복 연구단장, 2010년 국가연구개발
우수성과 100선 선정

1231

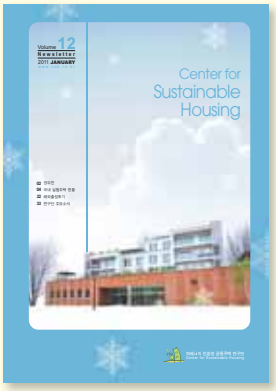
이승복 연구단장, 2010년도 녹색성장위원회
업무유공자 표창장 수상

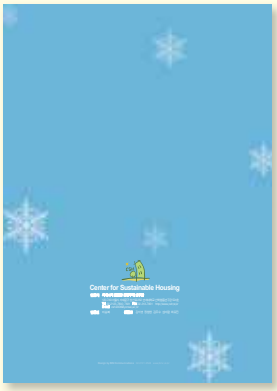
CENTER FOR SUSTAINABLE

2011

0101

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 12호 발간





0301

저에너지 친환경 공동주택 연구단
뉴스레터 13호 발간

0305

환경을 지키는 삶의 공간'미래를 여는 건축'
이승복 연구단장, 편역 / 다섯수레 출판

E HOUSING history & gallery

0307

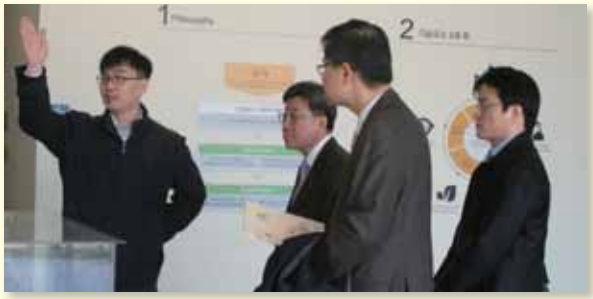
MBC 뉴스데스크
유가 고공행진에 '고효율 아파트' 등장 보도
황석호 박사 인터뷰

0307

연세대 생활과학 연구소 / 대우조선해양건설
g r e e n h o m e plus 관람

0317

극동건설 송인회 회장 장해룡 상무 진현호 연구원
g r e e n h o m e plus 관람



0325

KTV 스페셜, '그린테크를 잡아라' 보도
이승복 연구단장 인터뷰

CENTER FOR SUSTAINABLE

0331

이승복 연구단장,
2010년 건설교통 R&D 우수성과 선정
기념패 수여식

0401

5차년도 저에너지 친환경 공동주택 연구단
2차 workshop 및 자체평가 개최
[연세대학교 송도캠퍼스]

0411

이투뉴스
[창간 4주년] 위기의 건설산업, 그린건축이 살린다
'우리나라 녹색건축·도시 과제와 전망'
[특집좌담회] 이승복 연구단장 참가

0414

울산대학교 건축과
g r e e n h o m e plus 관람

E HOUSING history & gallery

0418

SH공사
green home plus 관람

0418

현대종합설계 / 주성종합건설 / 동부건설 /
삼천리 친환경에너지연구소 /
초고층 복합빌딩 사업단 실용화 팀
green home plus 관람

0523

해승종합건축사 사무소 / (주)벽산 / 동부건설
green home plus 관람

0526

광명시청
green home plus 관람

0530

경복대학 / 삼성물산 그린투모로우
green home plus 관람

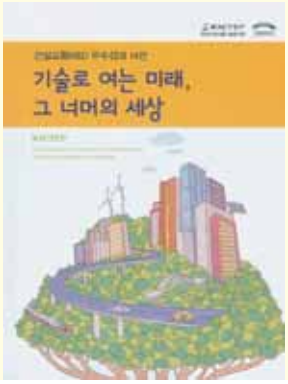
저에너지 연구단

연구단 주요소식

2010년 건설교통 R&D 우수성과 선정 기념패 수여식

일 시	2011년 3월 31일(목), 11:00~13:00
장 소	SC컨벤션 강남 아나이스홀
대 상	2010년 건설교통 R&D 우수성과자 14명 (저에너지 친환경 공동주택 연구단 이승복 연구단장 외)
참 석	건교평 신혜경 원장 외

2010년 건설교통R&D 과제를 수행하며 도출한 우수성과 사례집 발간을 기념하여 우수성과를 시상하고 연구자들의 노고치하 및 자긍심 고취를 목적으로 개최된 2010년 건설교통 R&D 우수성과 선정 기념패 수여식에 저에너 친환경 공동주택 기술개발 성과로 이승복 연구책임자가 선정되었다. 2010년 건설교통R&D 사업성과를 대상으로 기술대전 유공자 선정, 교과부 100선 후보 등으로 추천된 우수성과를 대상으로 자체검토 및 전문가 평가 등을 거쳐 사례4건 중 하나에 포함되어 기념패를 수여했다.



저에너지 친환경 공동주택 green home plus 통합설계 (설계가이드, 시공매뉴얼) 출간

저에너지 친환경 공동주택 연구단은 2010년 5월 **green home plus** 실험주택을 구현하면서 연구 성과 중 저에너지 친환경 공동주택을 구현하기 위한 Site, Building, System의 분야로 구분하여 실제 건축현자에서 적용 가능한 핵심요소기술을 중심으로 저에너지 친환경 공동주택 **green home plus 핵심기술**을 출판했으며 2011년 7월 저에너지 친환경 공동주택 **green home plus 통합설계(설계가이드, 시공매뉴얼)** 출간 예정이다. 저에너지 친환경 공동주택 통합설계 가이드라인은 크게 외부환경계획 (Site Design), 건물계획 (Building Design), 설비시스템계획 (System Design)으로 구성되어 기존의 기술과 새롭게 개발된 기술들을 함께 실어 법규, 기본고려사항, 계획 시 고려사항, 계획 시 주의점, 설계참고사항 등의 다양하면서도 포괄적인 내용을 수록했다. 통합설계 가이드라인 체크리스트는 저에너지 친환경 공동주택 설계가이드라인을 보조하는 역할로서 설계 시 참고하려는 사항을 바로 쉽게 확인할 수 있도록 도와주는 요약본으로 볼 수 있다. 뿐만 아니라 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 연구내용과의 연계를 위해 관련 요소 기술참고사항에서 해당 내용에 대하여 세부기입이 되어 간략히 참고하여 적용할 수 있는 체크리스트 형식의 가이드라인이다. 그 외에 친환경 인증제, 사례 등을 참고하여 계획단계의 검토사항을 포함하고 있다.

이와 더불어 기술된 **green home plus** 설계가이드라인은 GH+40, GH+60, GH+80, GH+100 모델별로 외부공간조성, 인공지반녹화, 분산식 빗물관리, 통합단지계획, 구조형식 및 공간구성, 친환경 외피성능강화, 친환경 건축자재사용, 열원설비, 냉난방 설비, 환기설비, 위생설비, 조명설비, 전기설비 등으로 구분하여 개발요소기술을 상세하게 기술하고 설계 시 기존의 기술 뿐 아니라 새로운 기술을 참고하여 더 나은 친환경 공동주택 건설을 최적화하도록 돕고 있다.

시공 매뉴얼은 외단열 시공기술, 기밀 시공기술, 열교방지 시공기술, 건물일체형 지중열교환기 시공기술, 고성능창호 시공기술로 구분 상세 기술되어 건축물에 각 기술이 효과적으로 적용되고 충분한 성능을 발휘하도록 하여 저에너지 친환경 공동주택 에너지 절감을 증진시키는 데 목적을 두고 기술되었다.

CENTER FOR
SUSTAINABLE
HOUSING

CENTER FOR
SUSTAINABLE
HOUSING

국토해양부 · 한국건설교통기술평가원
저에너지 친환경 공동주택 연구단

| 발행처 | **저에너지 친환경 공동주택 연구단**
서울특별시 서대문구 성산로 262 연세대학교 산학협동연구관 524호
T. 02-2123-7830, 7831 **F.** 02-313-7831 www.csh.re.kr
| 발행인 | 이승복
| 편집인 | 김태연 , 황석호, 김지영, 정창헌, 전미숙, 심아람, 김시현, 최유진, 김한나
| e-mail | csh2006@yonsei.ac.kr
| 디자인 | 애드라인커뮤니케이션즈(02-391-3090) www.adlinecom.co.kr