

(Vol.8)

Newsletter

2009 FEBRUARY

Center for Sustainable Housing



Pilot Project 조감도

03 권두언

04 Pilot Project :
저에너지 친환경 공동주택
2-1 세세부 연구내용

15 연구단 주요소식



저에너지 친환경 공동주택 기술개발

도심 속의 자연을, 자연 속의 도시를, 함께 만들어 갑니다!



- | | | | | |
|--|---|---|---|--|
| 강원대학교
Kangwon National University | 국민대학교
KMU | 서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY | 성균관대학교
SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY | 아주대학교
AJOU UNIVERSITY |
| 인동대학교
AJONGHO NATIONAL UNIVERSITY | 연세대학교
YONSEI UNIVERSITY | 이화여자대학교
EWA WOMANS UNIVERSITY | 중앙대학교
CAU | 한양대학교
HANKYONG NATIONAL UNIVERSITY |
| 한국건설기술연구원
Korea Research Institute of Chemical Technology | 한국환경건축연구원
Korea Research Institute of Building Science | RIST
국립과학기술연구원 | CERIK
에너지서비스 | 한국에너지기술연구원
Korea Institute of Energy Research |
| (주)원신종합환경
www.dli-erup.co.kr | KN WALLDEX
Korea National Wall DEX | SPACE GROUP | 대림산업
Best Value, Better Life | 대동맥지(주)
DEODOO |
| E-PN
에너지이엔에이(주)연구소 | 대한주택공사
대한주택공사 | 대산뉴켄
DAE SAN NEW CHEM | 벽산 | (주)연우
YOUN WOO |
| pium | KCC | 솔리테크(주)
SULLITEC | (주)한국도시계획
한국도시비오물연구센터 | |
| (주)대일이엔비
www.dli-erup.co.kr | 한성그린(주)
HANSEONG GREEN | 한일엔지니어
HANIL MECH.ELEC. CONSULTANTS | J&S (주)제이앤에스 한백
HANBAEK ARCHITECTURE & ENGINEERING CONSULTANTS | (株)裕 曷
YU GONG |
| (주)재인상사
재인상사(주) | ALU Enc | APACK | AIL fine
Air Treatment In Nature Environment | BAS Korea
Building & Environment System |
| ECL
Eco Culture Leader | Ventopia | GSA Consultants
www.gsa.com | MAT
MICO ARCHITECTURE TECHNOLOGIES | Segi |
| S-EG
S-EG | (주)S.I.PAN
Sound Insulation Panels And Noise Control | Samwoo ANC
Acoustic & Noise Consulting | somfy. | SAE:C |
| TELDA | UNSW | UNIVERSITY OF MINNESOTA | 清华大学
Tsinghua University | |

Pilot Project 착공에 즈음하여

글 · 이상준 | 저에너지 친환경 공동주택 2-1 세세부 연구책임자 | 연세대학교 건축공학과 교수



2009년이 밝은지 벌써 두 달이 지나고 있습니다. 5년간의 저에너지 친환경 공동주택 과제도 전체 연구기간의 반을 넘어섰고, 중요한 시점을 지나고 있습니다. 올 봄에 지난 2년 반여간의 연구를 통합하는 Pilot Project가 착공되는 것입니다.

선진국에서는 이미 오래전부터 저에너지 주택의 건설이 지속적으로 이루어지고 있습니다. 독일의 경우 40% 수준의 에너지만을 이용하는 Low Energy House의 건설이 일반화되었고, Low Energy House의 1/6의 에너지만을 사용하는 패시브 하우스 등의 건설도 늘어나고 있습니다. 이러한 저에너지 친환경 주택의 보급에는 새로운 기술을 실험하고, 보급하고, 홍보하는 실험적 프로젝트가 선행되는 경우가 많습니다. 캐나다에는 정부 주도하에 많은 친환경 주택을 건설하였고, 일본의 후쿠오카 등에 건설된 많은 친환경 프로젝트들 또한 이러한 예라고 할 수 있을 것입니다. 이번에 건설되는 Pilot Project도 그 이름에 걸맞게 우리나라의 저에너지 친환경 공동주택을 선도하는 “Pilot”으로써의 역할을 지닌 중요한 프로젝트라고 할 수 있습니다.

Pilot Project는 우리 나라의 저에너지 주택 건설에 중요한 가이드가 될 것입니다. 지금까지 개발된 1세부 요소기술이 적용되고, 2세부에서 제안하는 건축계획이 반영되며, 설비 요소와 조경계획까지 모두 에너지 사용 저감이라는 일관적인 목표를 가지고 이루어집니다. 이를 위해 2세부에서는 공동주택의 평면을 연구하여 Pilot Project에 적용될 미래형 단위세대 프로토타입(Prototype)을 제안하였고, 현재는 연세대학교 송도 캠퍼스 내에 예정된 부지에 적용하기 위한 구체적인 건축설계를 마련하고 있습니다. 5개의 서로 다른 에너지 절감모델을 동시에 충족하기 위한 설비계획과, 물순환 시스템 등 필요한 조경요소 또한 준비되고 있습니다.

이 Pilot Project는 기존의 연구단의 목표였던 40%의 에너지 저감을 넘어서서, 40% 저감 모델인 SH-2011, 60% 저감모델인 SH-2015, 80% 저감모델인 SH-2020, 제로에너지를 목표로 하는 SH-2030 까지 모두 네 가지의 에너지 저감 모델과, 비교측정을 위한 Base Model로 구성됩니다. 이것은 보다 장기적으로 우리 나라의 저에너지 주택 건설의 모델로 제시될 수 있습니다.

이번 Pilot Project는 각각의 요소 기술, 설계 기술을 별개로 테스트하는 것이 아니라, 지금까지의 연구의 결과물으로써, 통합적으로 하나의 Project 안에서 구성되고, 완성된 결과물으로써 건설되는 것에서 큰 의의를 찾을 수 있습니다. 이를 통하여 여러 기술들이 동시에 공동주택에 적용되었을 때의 효과를 지속적으로 모니터링하고, 보완해 나가기 위한 여건을 제공할 수 있을 것으로 생각합니다. 뿐만 아니라 이 Project는 앞으로도 저에너지 건축의 홍보와 교육의 장으로써 활용될 것입니다. 이것은 장기적으로 저에너지 주택에 대한 국민들의 인식을 촉진하고, 앞으로 추진될 그린홈 정책과 맞물려 저에너지 건축을 보급하는데 큰 기여를 할 것으로 기대합니다.

Pilot Project의 진행방향과 의의

2-1 세세부 연세대학교

개교설립 준비위원회 관련 토지이용계획 변경검토안 / 1 /



건축분야 연구 개발에서 가장 어려운 문제점으로 꼽히는 것은 연구 개발된 기술을 실물 실험을 통해 검증해야 하는 것이라고 할 수 있다. 검증작업을 통하여 연구 개발된 기술이 효과적으로 목표에 도달하는지, 실제 적용 시에 발생할 수 있는 문제점은 없는지 최종적으로 판단할 수 있기 때문이다. 우리 저에너지 친환경 공동주택 기술개발 연구 또한 각각의 Mock-up Test는 각 세세부 내에서 이루어졌지만, 통합적으로 하나의 주택에 적용하여 검증할 수 있는 기회는 지금까지 없었다. 이에 따라 각 세세부에서 개발된 요소 기술을 하나로 통합하여 검증하고, 일반 주택에 적용할 수 있는 시스템을 완성할 수 있는 실험동이 필요하다.

이를 위하여 연구단에서는 통합적인 실험동으로써 Pilot Project의 건설을 계획하였다. 2세부에서는 2차년도까지 통합설계 기술개발을 연구하여 왔다. 2294개에 이르는 기존의 아파트 평면을 분석하여 평면 구성을 연구하고, 미래의 평면 타입을 예상하여 Pilot Project를 위한 평면 프로토타입 개발 등의 연구 성과를 보여 왔다. 이러한 성과에 이어서 올 봄 부터는 1세부의 요소기술과 맞물려 Pilot Project의 건설이 시작된다. 1세부의 요소기술과 2세부의 설계 기술을 접목하여 구성되는 Pilot Project는 본 연구의 지속적인 모니터링을 가능케 한다. 뿐만 아니라 이 프로젝트는 추후 건축 시장에 저에너지 친환경 공동주택 모델로 보급하기 위한 공동주택의 제시와, 요소 기술의 통합적인 모니터링, 저에너지 친환경 공동주택의 홍보와 교육의 장으로 활용되는 다양한 용도의 건축물로 5년간의 연구단의 연구의 결과물이라고 할 수 있다.

Pilot Project의 부지는 연세대학교 송도 국제화 복합단지 내에 위치한다. 송도 국제화 복합단지 내에는 연세대학교 송도캠퍼스를 비롯, 해외 유수 학교의 캠퍼스와 연구단지 등이 포함되어 있다.





Pilot Project 의 구성

Pilot Project는 초기 연구단의 목표였던 “10% 비용상승, 40% 에너지저감”을 목표로 추진되어 왔다. 이를 위해 2세부에서는 총 12세대 규모의 “저에너지 공동주택 실험동”을 계획하여 왔다. 그러나 정부의 그린홈 100만호 건설 정책과 함께 더 장기적인 비전을 제시할 저에너지 친환경 공동주택 모델이 필요함에 따라 Pilot Project의 세부적인 내용이 변경되었다.

최종적으로 Pilot Project는 총 5개의 단위세대와 부속시설로 구성된다. 현재의 공동주택과 같은 Base Model을 비롯하여, 점차적으로 에너지 저감 목표를 상향하여 2011년까지 40%의 에너지 저감을 목표로 하는 SH-2011 Model, 2015년까지 60%의 에너지 저감을 목표로 하는 SH-2015 Model, 2020년까지 80%의 에너지 저감을 목표로 하는 SH-2020 Model, 마지막으로 제로에너지 주택을 목표로 하는 SH-2030 Model 까지 총 5개의 단위 세대가 배치된다. 또한 교육과 홍보를 위한 공간과, 지속적인 모니터를 위한 모니터링실 등도 함께 구성된다.

Pilot Project 건축설계

2-1 세세부 공간건축

이번 Pilot Project의 목적은 공동주택의 미래를 보여주고 기술 적용에 따른 에너지 절감 가능성을 검증하여 보급하기 위한 모델을 제시하는데 있으며 Test Bed에서 실현하기 전 위험부담을 최소화하기 위하여 실험 단계에서 적용하여 검증을 하는데 있다.

2011년 40% 절감형 보급 모델부터 2030년 Zero Energy House까지 최신 기술을 조합하여 적용한 모델을 계획하였고 성능을 검증할 수 있는 실험주택으로서 뿐만 아니라 저에너지 친환경 주택을 직접 체험하고 최신의 기술을 전시할 수 있도록 연세대학교 송도 캠퍼스 내에 건설하여 국민 교육의 장으로 활용하는데 있다.

저에너지 친환경 공동주택 Pilot Project는 1세부에서 2년 동안 개발한 연구 성과를 가장 최적의 상태에서 실험이 가능하도록 건축적인 다양한 요소들을 적용하여 설계를 진행하고 있으며 이 Pilot Project에 대하여 간략히 소개하고자 한다.



그림 1 건물형태 계획

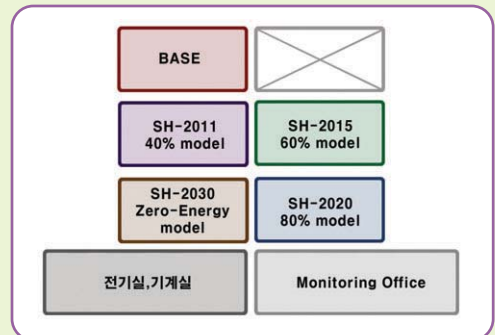


그림 2 Pilot Project 모델 컨셉안



그림 3 단위세대 평면계획

- 특 장 점
- 기동식구조
- 가변형구조
- 전면4-BAY
- 확장형고려
- 맞통풍구조
- 세대내 친환경 자재사용

주동 평면계획



지하 1층 평면도

• 지하층은 Pilot Project의 주 진입 공간으로 계획을 하였으며 요소기술을 테스트하고 결과를 취합하여 정리할 수 있는 모니터링실과 저에너지 친환경 공동주택의 미래를 보여주고 이를 직접 체험하고 최신의 기술을 전시할 수 있는 전시 및 홍보공간을 설치하였으며 각종 설비시설을 둘 수 있는 기계, 전기실을 계획하였다.



지상 1~2층 평면도

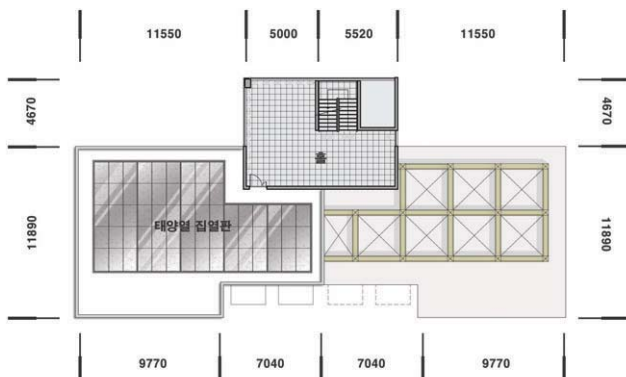
• 지상1층은 에너지 절감 80%를 목표로 하는 SH-2020 모델과 Zero Energy를 목표로 하는 SH-2030 모델을 에너지 손실이 적은 지상 1층부에 배치하여 가장 최적의 조건에서 실험이 이루어 질수 있도록 하였다. 또한 데크상부로 진출입이 가능한 부출입구를 두어 외부 조경과 접근이 자연스럽게 되도록 계획하였다.

• 지상2층은 에너지 절감 60%를 목표로 하는 SH-2015 모델과 연구단의 초기 목표였던 에너지 절감 40%를 목표로 하는 SH-2011 모델을 배치하여 1세부의 요소기술들을 구현하였다.



지상 3층 평면도

• 지상 3층은 각 실험 모델들의 비교대상인 BASE 모델 세대를 배치하고 옥상녹화가 가능하도록 옥상정원을 두었으며 이곳에서 실험뿐만 아니라 공동주택의 가족 간 또는 주민간의 커뮤니티를 조성할 수 있도록 계획하였다.



지붕층 평면도

• 지붕층에는 SH-2020과 2030에서 사용할 수 있는 전기를 생산할 태양광 발전시스템을 설치하고 일부 구간에 경사형의 녹화시스템을 적용하여 에너지의 생산과 절감을 할 수 있도록 계획하였다.

- 각종 계단실부분에는 각각의 모델에 적용한 기술내용을 전시하고 이를 설명할 수 있는 공간을 충분히 확보하여 견학 시에도 불편함이 없도록 계획하였다.

입면계획



정 면 도



측 면 도

+ 상층부

- 평지붕과 경사지붕의 다양한 형태로 계획
- 옥상정원을 설치하고 세련된 형태의 파고라를 설치하여 변화감있는 입면계획

+ 중층부

- 태양열 집열난간을 설치한 발코니와 분리형
- 발코니를 계획하여 변화되는 입면형성
- 서향의 태양빛을 차단해줄 목재 루버 설치하여 따뜻한 이미지표현
- 외단열의 성능을 강화하고 우수한 보호성능을 지닌 마감재를 개발하여 적용

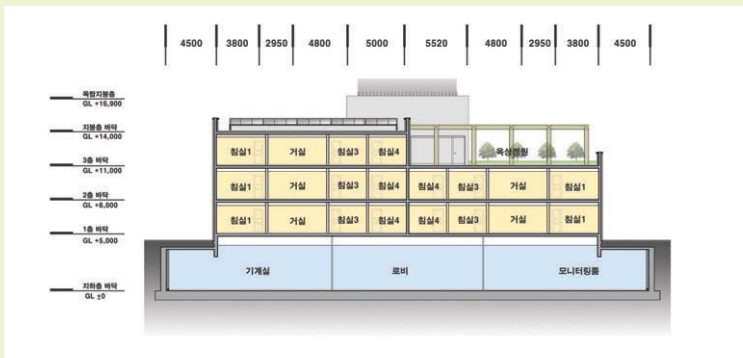
+ 저층부

- 저층부는 데크화하여 기반부를 형성
- 주출입구로서의 인지성을 높일 수 있도록 계획
- 석재와 목재를 사용하여 안정감있는 입면 유도

+ 적용 기술 요소

- 1-A세부 : 옥상조경과 벽면녹화
- 1-D세부 : 이중창호시스템, 외단열 시스템
- 1-G세부 : 태양광 패널, 태양열 집열기

단면계획

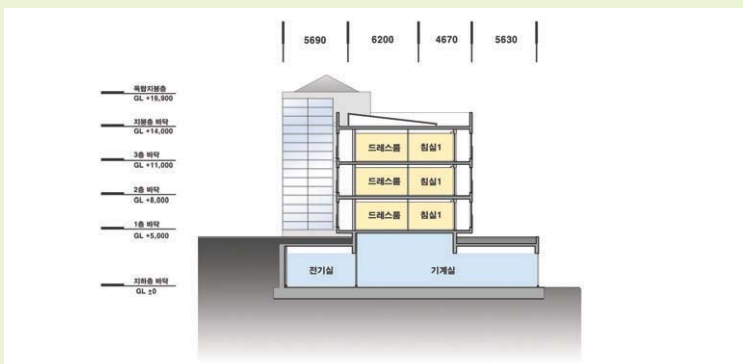


횡 단 면 도

+ 상층부

- 저에너지 친환경 공동주택 실험을 위한 주거부 분
- 1층 : SH-2020, SH-2030
- 2층 : SH-2015, SH-2011
- 3층 : Base Model을 계획
- 효율적인 실험이 가능하도록 계획

- 1층 층고는 3m로 하였으며 2층, 3층은 단열과 설비공간을 고려하여 3.1m로 계획하여 가장 최적의 조건에서 실험이 가능하도록 계획



종 단 면 도

+ 하층부

- 전시, 홍보, 교육의 공간과 실험 결과를 관리, 측정하는 모니터링실, 지원시설인 기계, 전기실을 계획
- 기계, 전기실의 설비공간과 모니터링실의 원활한 실험을 위하여 층고를 5m로 계획

Pilot Project 시스템 통합설계

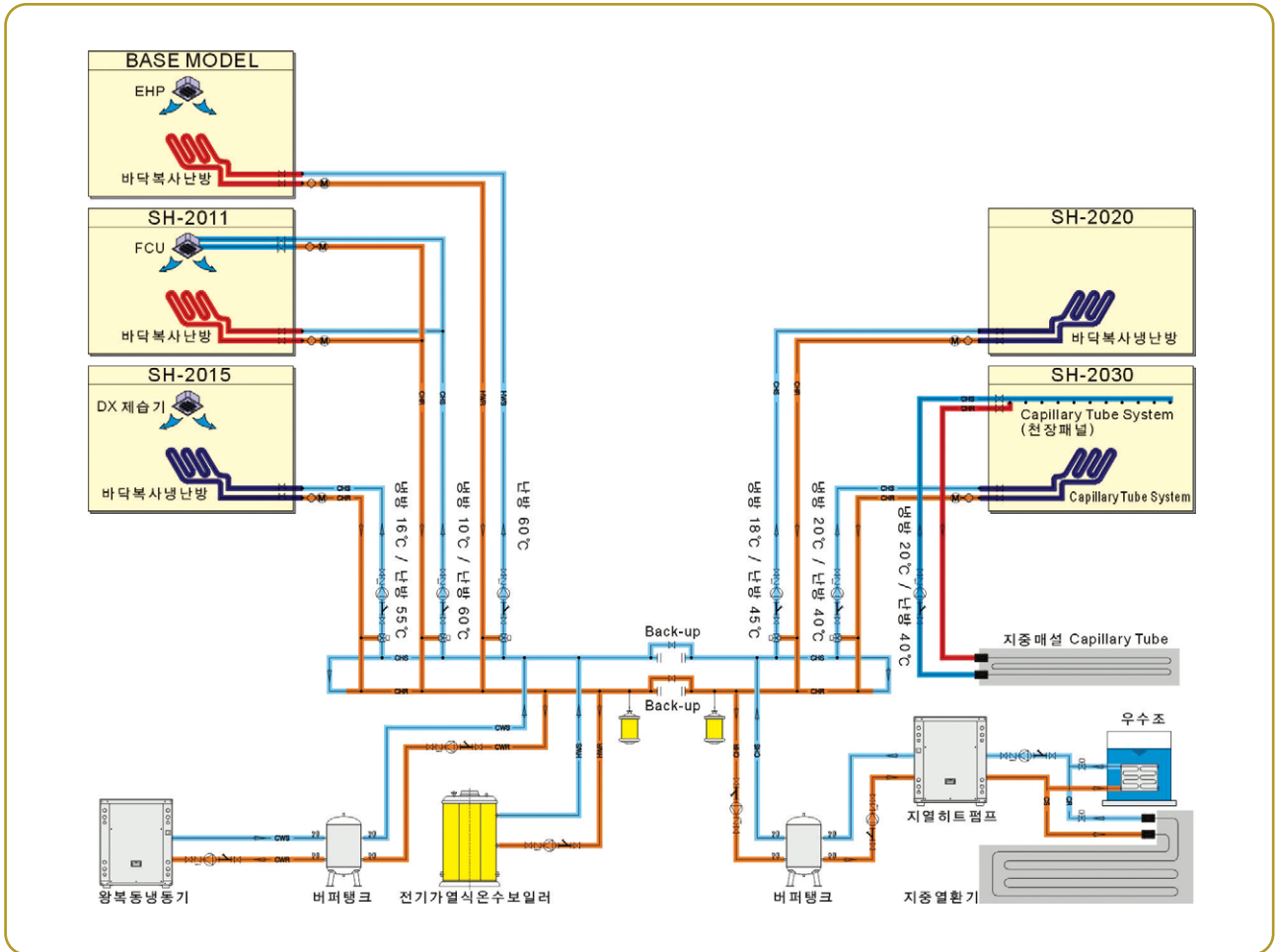
2-1 세세부 한일엠이씨

Pilot Project 시스템 개요

저에너지 친환경 공동주택 구현을 위한 Pilot Project는 다양한 친환경 설비시스템이 복합 적용된 이상적인 실험주택이라 할 수 있다. 또한 건물에서 소비 또는 발생하는 에너지 및 이산화탄소 저감수준에 따라 단계별로 4가지의 미래의 공동주택의 대안을 제시한다. 앞서도 언급이 되었듯이 본 Pilot Project는 실험을 위한 5세대로 구성되어있으며 각각 에너지 성능은 비교대상이 되는 현재의 공동주택 수준(Base Model)과 40% 저감모델(SH-2011), 60% 저감모델(SH-2015), 80% 저감모델(SH-2020) 그리고 제로에너지모델(SH-2030)이 적용된다. 건물의 에너지 성능은 설비 시스템의 방식이나 효율보다는 건물부하의 감소에 큰 영향을 받는다. 따라서 본 건물은 건축적으로 부하를 최대한으로 감소시켰기 때문에 보다 효과적으로 설비시스템은 적용할 수 있었다.

구분	BASE Model	SH-2011	SH-2015	SH-2020	SH-2030	
에너지 성능	기존 공동주택	40% 저감	60% 저감	80% 저감	Zero Energy	
부하 요구량 (W/m ²)	냉방	100	40	35	30	25
	난방	60	30	20	15	10
	급탕	17.5				
난방	방식	바닥복사난방				복사난방
	배관	PB	PB	PB	PB	Capillary
	열매	온수(60℃)	온수(60℃)	온수(55℃)	온수(45℃)	온수(40℃)
	제어	on/off 제어	on/off 제어	on/off 제어	fuzzy 제어	-
	열원공급	전기 가열식 온수보일러 (지역난방 모사)			지열+우수열 히트펌프	
냉방	방식	EHP	천장형 FCU	바닥복사냉방+DX제습기		복사냉방
	배관	-	-	PB	PB	Capillary
	열매	냉매	냉수(10℃)	냉수(16℃)	냉수(18℃)	냉수(20℃)
	제어	개별/마스터제어		제습연동 on/off 제어	fuzzy 제어	-
	열원공급	-	공랭식 왕복동 냉동기(지역냉방 모사)		지열+우수열 히트펌프	
배관피치(mm)	250	200	200	150	-	
1차측 외기보상 제어	X	○	○	○	○	
급탕	태양열	X	○	○	○	○
	Back-up	전기 가열식 온수보일러 (지역난방 모사)			지열+우수열 히트펌프	
환기 시스템	환기량	0.7회/h	0.6회/h	0.5회/h	0.4회/h	0.4회/h
	방식	기계환기	하이브리드 환기			
	환기유닛	○	○	○	○	○
	자연환기구	X	○	○	○	○
	정풍량배기팬	X	○	○	○	○
	전열효율	-	-	60%	60%	65%
제습통합	-	-	-	DX 제습통합		
중수+우수 시스템	X	○	○	○	○	
태양광 시스템	공용부	중수: 3ton/일, 중수+우수조: 20ton				
		2.8kW		5.25kW		
	세대	X	X	X	○	○
				2.8kW	2.8kW	

[표1] Pilot Project 시스템 구성안



[그림1] Pilot Project 열원공급 개념도

**Pilot Project
냉·난방 시스템**

각 대안별 기본적인 에너지공급 시스템은 지역열원 구성을 전제로 중앙방식으로 구성하였다. 냉·난방 시스템은 전기 식히트펌프(EHP)에서 팬코일 유닛, 바닥복사 냉·난방과 capillary tube를 이용한 최첨단 복사 냉·난방까지 다양한 방식이 실험적으로 적용되었다. Base Model의 냉방을 제외한 2차측 시스템의 열매체공급을 위한 열원설비는 크게 2 가지 범주로 구성하였다. 지역열원(온수, 냉수)공급 방식을 모사하기 위한 왕복동 냉동기 및 전기가열식 보일러와 SH-2020과 2030의 신·재생에너지인 지열히트펌프 시스템이 적용되었다. 기존의 지열히트펌프에 우수열을 활용하는 시스템으로 발전시킨 것이 큰 특징이다. 본 Pilot Project는 각각의 세대가 요구되는 냉수와 온수의 조건이 모두 상이하기 때문에 제어측면에서 공급계통을 구성하기 매우 힘들었으며 향후 시공단계 및 완공 후 테스트와 조정과정이 반드시 필요할 것으로 판단된다. 특히, SH-2030의 냉·난방 시스템은 효율이 매우 우수한 capillary tube 시스템이기 때문에 별도의 열원 시스템에서 에너지를 공급받지 않고 지중에 세대의 capillary tube를 연장매설하고 열매를 순환시켜 에너지를 획득하는 제로에너지 시스템 개념이다. Base Model은 EHP를 적용하여 전통적인 난방방식인 바닥난방과 공기가열식 난방방식의 에너지 효율을 동시에 비교할 수 있도록 구성하였다. 또한 SH-2011은 향후 지역냉방의 보급이 활성화될 것을 예상하고 팬코일 유닛을 적용하였다.

CENTER
FOR
SUSTAINABLE
HOUSING

각 세대의 에너지소비평가를 위해서 열원공급은 각각의 모델조건에 부합하도록 정유량 정온의 냉수와 온수를 공급할 수 있도록 하였다. 이를 위해서, 열원장비 운전시 기동/정지에 의한 냉수 또는 온수의 공급온도편차를 최소화하기 위해 버퍼탱크를 반영하였다. 세대별로 열원을 분리할 수 없기 때문에 각각의 정밀한 온도, 유량조건을 만족시키기 위해 1,2차 존펌프 시스템을 구성하였고 세대로 공급되는 배관은 삼방밸브에 의한 블리드인 방식을 채택하여 신뢰성 확보에 중점을 두었다. 2차측 시스템 제어는 개별/마스터제어에서 fuzzy제어까지 각 시스템에서 최적의 운전성을 확보할 수 있도록 하였고 1차측에는 외기보상제어를 적용하였다.

Pilot Project
위생 시스템

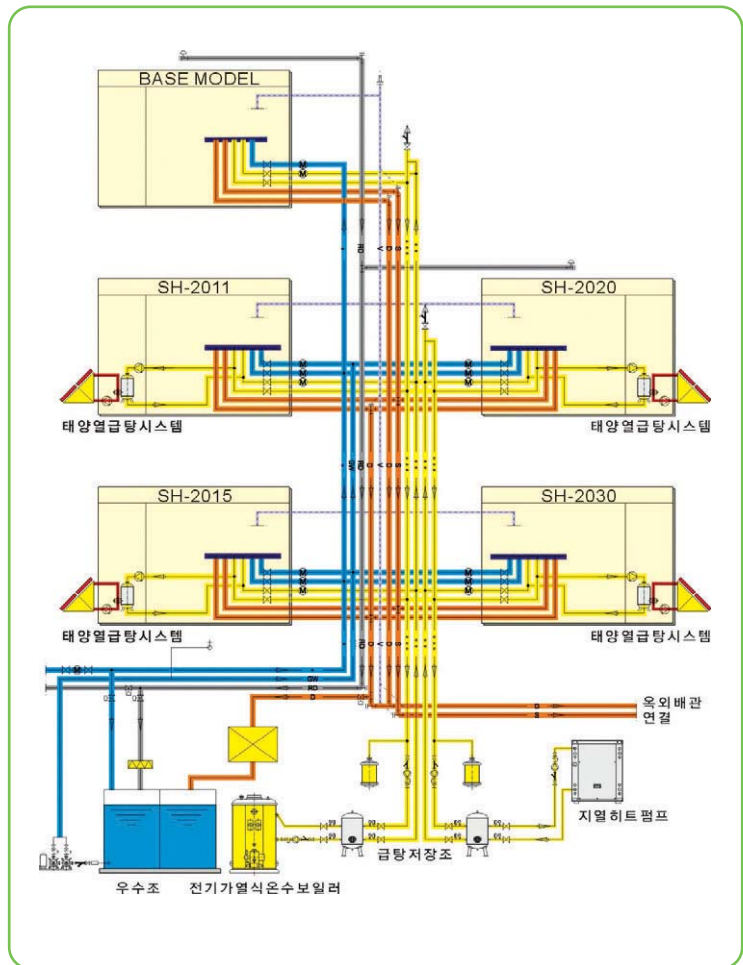
위생설비는 크게 공급계통과 배수계통으로 구분된다. Base Model을 제외한 SH-2011에서 SH-2030까지는 모두 태양열 급탕시스템이 세대에 설치된다.

그러나 기후조건에 따라 태양열급탕의 효율저하시 대체 가능한 백업시스템이 필요한데 이는 열원 시스템과 동일한 구성을 갖는다. 즉 SH-2011, 2015는 지역열원을 모사한 전기가열식 온수보일러에서 공급받으며, SH-2020과 2030은 백업시스템도 신·재생 에너지인 지열히트 펌프에서 공급받는다. 그리고 안정적인 급탕공급을 위해 저장조는 모두 반영하였다.

배수개념 또한 Base Model을 제외한 모든 세대에 중수시스템이 동일하게 적용되었다. 중수의 원수가 되는 계통과 배수되어 외부로 배출되는 계통을 분리하였고 중수처리시스템을 거친 중수는 수조로 이동하여 다시 세대의 소요처로 재활용된다. 또한 건물에서 발생하는 우수를 채집하여 조경용수 또는 중수로 재활용할 수 있도록 우수조와 중수조를 통합하였다.

결 언

친환경 저에너지 공동주택 Pilot Project는 미래주택의 프로토타입 제시를 목표로 하고 있다. 또한 복합적인 시스템이 조합된 실험주택이기 때문에 본 건물을 통해 다양한 실험과 시도가 수행될 예정이다. 그러기 위해서는 요소기술 개발로부터 통합설계, 시공에 이르기까지 각 모델의 성능을 실현할 수 있도록 철저한 연구관리가 필요할 것으로 사료된다.



[그림2] Pilot Project 위생 계통도

Pilot Project 조경설계

2-1 세세부 (주)한설그린



저에너지 친환경 공동주택 목표실현을 위해서 외부공간설계는 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 넓은 의미에서 본다면 공동주택은 외부공간에 연결되어 있으며 도시 열섬현상, 도시홍수, 환경오염 등과 같은 외부 환경요소에 의해 많은 영향을 받기 때문이다.

공동주택의 에너지저감을 위해서 보다 근본적인 요소인 외부인자들에 대한 고려를 통해 에너지 저감 및 재이용할 수 있는 방법을 모색할 필요가 있으며 이를 위해서는 친환경적인 공간계획이 필요하다.

따라서 이번 Pilot Project에서는 저에너지 친환경적 조경요소 적용 및 설계를 통해 도시의 생태적 기능을 회복하고 지속가능한 외부공간 모델을 제시하는 것을 목표로 한다.

Pilot Project 적용기술

외부공간에 도입되는 녹지의 기능과 중요성에 대해서는 이미 수많은 선행연구를 통해 충분히 검증되어 왔다. 하지만 인구증가에 의한 도시화와 불투수층의 증가로 녹지는 점점 줄어들었으며 그로 인해 도시 내 에너지소비는 증가하게 되었다. 이러한 문제점들에 대한 대안으로 녹지면적을 확대하려는 노력이 계속되고 있지만 도심 내에서 충분한 녹지면적을 확보하는 데는 많은 어려움이 있다.

최근 이런 문제의 해결을 위해 인공지반을 이용한 입체녹화기술이 등장하였으며 특히 옥상, 입면녹화는 대체녹지로서 도심지 녹지면적확보에 중요한 구성요소가 되고 있으며, 나아가 건축물의 냉·난방비를 절감 및 수명연장은 물론 도시열섬현상 완화에 기여할 수 있다.

Pilot Project 건축물 옥상부에는 1세부 연구과제에서 개발된 'Green Roof System 녹화유니트' 경사형 지붕 및 평지붕에 적용할 계획이며 건축입면부에는 와이어 등의 등반보조재와 덩굴식물 등을 이용한 벽면녹화기술을 적용하여 시각적인 녹시율도 높이고 친환경적인 건축물의 이미지를 높일 계획이다.

녹지조성 및 식재계획으로는 기존 공동주택이 심미적인 기능에 초점을 맞추고 있어 다양한 생물종의 서식에는 적합하지 않았던 것을 보완하여 Pilot Project 식재계획에는 고목류 식재를 통해 건축물 및 포장면의 반사열, 복사열을 감소시키는 한편 관목과 초화류를 혼합식재하는 다층식재기법을 적용하여 다양한 생물서식환경 조성, 미기후 조절, 소음경감 등의 효과를 볼 수 있도록 계획하였다. 또한 탄소 및 이산화탄소 저감에 효과가 높은 상수리나무와 신갈나무 등의 수종을 선정하여 저탄소 녹색성장에도 기여할 수 있도록 계획할 예정이다.

Pilot Project 외부공간 중 가장 중요한 요소인 수순환 관리체계로는 공동주택 단지 내에서 최대한의 빗물을 저류, 침투, 이용하여 외부유출을 감소시킬 수 있는 유출저감시설들을 도입한 분산식 빗물처리 기법을 적용할 계획이다.



광장 및 주차장, 차량 및 이용자의 주요동선에는 불투수성 포장재 대신 식생블록과 투수콘크리트 등과 같은 투수성 포장재를 사용하고 침투 및 저류 기능을 할 수 있는 잔디수로, 빗물침투통, 투수구덩이 등의 자연배수체계를 도입하여 빗물을 지하로 침투시켜 지하수로 환원시키고 저류된 빗물은 표면 및 식물의 증발산 과정을 통하여 단지표면 온도상승저하와 대기정화에 도움을 줄 것이다.

또한 건축물 상부에서 집수되는 빗물뿐 아니라 건물에서 이용한 중수는 처리과정을 거쳐 저장조로 모아져 생태연못 유지용수와 조경용수로 사용되어 상수사용량을 절감하고 지속가능한 관리체계를 구축할 수 있도록 계획 중이다.

위의 조경적요소를 복합적으로 도입하여 계획시 SH-2020 모델의 목표인 생태면적률 50% 이상을 충족할 수 있을 것으로 기대된다.



잔디수로



투수성포장(식생블록)

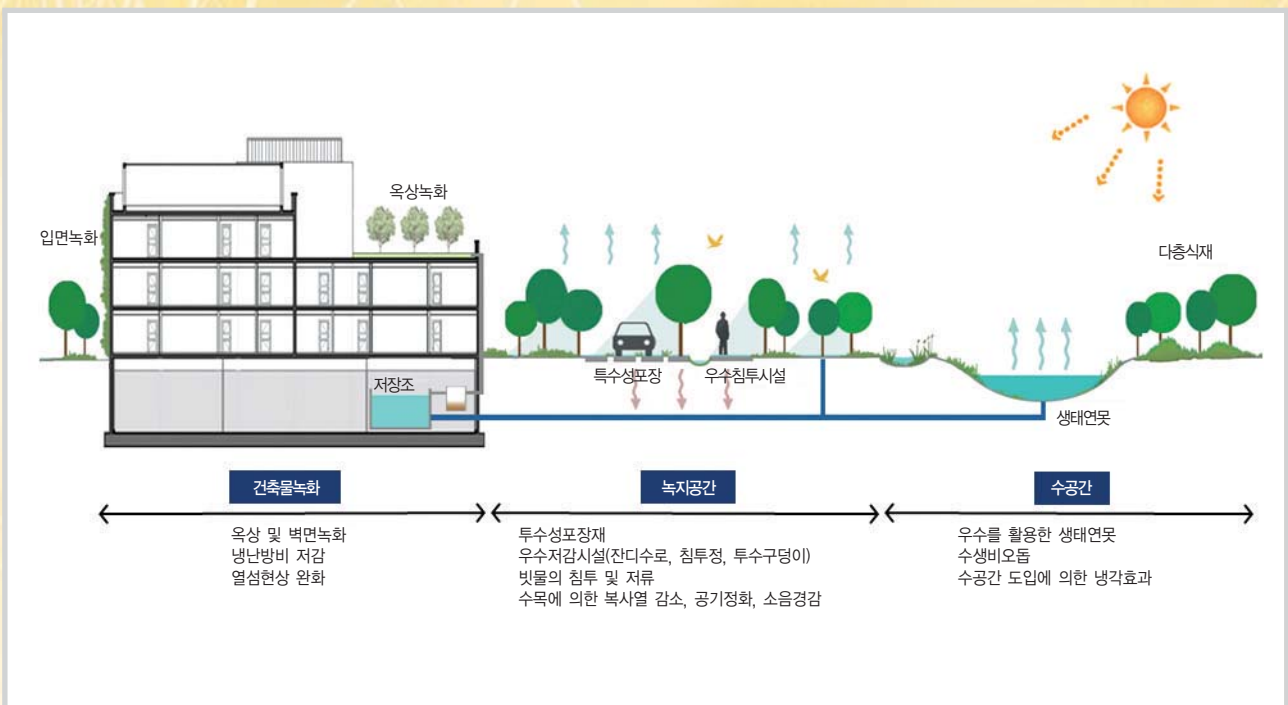


옥상녹화



벽면녹화

생태적으로 건전한 외부공간은 부지 내에서의 완결이 아닌 지역과 도시로 확장되어 갈 때 그 효과는 증대될 것이다. 도시개발 과정에서 상실된 자연의 생태적 순환기능을 복원하기 위해 식재기반이 되는 토양기능과 물순환 기능을 고려한 공동주택 개발은 도시 바이오토피의 복원기반을 제공하여 생물 및 경관 다양성의 증진에 기여할 수 있는 최소단위이자 기반이 될 것이다. 생태적으로 건전한 도시공간만이 기존 도시에 내재하고 있는 환경문제를 개선하여 결과적으로 에너지 저감도 가능할 수 있기 때문이다.



외부공간 조경설계 개념

연구단 주요소식

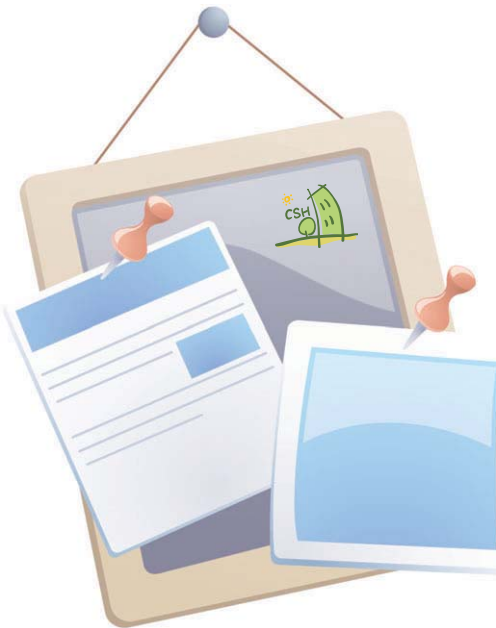
01. 국제 심포지움 『Integrated Approach for Sustainable Housing』 개최

• 주제 : 지속가능한 저에너지 친환경 공동주택에 대한 통합적 접근을 위한 정보를 공유하고 토론하는 국제 심포지움을 개최하였다. 이번 국제 심포지움은 친환경 공동주택에 대한 다양한 측면 - 건축, 경제, 에너지, 환경의 관점에서의 연구를 통합하여 시너지 효과를 얻는 것이 그 목적이었다.

이번 국제심포지움에서는『저에너지 친환경 공동주택 연구단 소개와 연구단의 Pilot Project』에 대한 발표를 시작으로 『미국에서 지속가능한 저에너지 친환경 건축물의 경제적, 전략적인 측면에서의 양상』, 『미국의 지속가능한 빌딩 평가 시스템과 기준 그리고 성능 평가방법』, 『중국과 선진국의 빌딩 에너지 소모의 비교 분석』, 『일본의 건강하고 편안한 실내 환경조성』, 『홍콩의 빌딩과 도시 안에서의 환기 디자인』의 다양한 연구결과를 선보였다. 저에너지 친환경 공동주택 분야의 각국의 최고 전문가를 모셔서, 본 프로젝트를 위한 통합적인 접근방법에 대한 발표를 통해 정보를 전달하고 국내 실정에 맞는 방향을 모색하기 위한 자리를 마련하였다.

• 일시 : 2008년 11월 27일(목) 12:30~20:00

• 장소 : 연세대학교 알렌관 무악홀



- 주제발표 1.

Integrated Approach for Sustainable Housing, **이승복 교수**
(연세대학교 건축공학과, 저에너지 친환경 공동주택 연구단장)

- 주제발표 2.

Sustainable Architecture : Economy and Strategy, **김종진 교수**
(College of Architecture and Urban Planning, University of Michigan, U.S.A)

- 주제발표 3.

Sustainable building rating systems, and standards and performance indicators, **John Carmody 교수**
(Center for Sustainable Building Research, University of Minnesota, U.S.A)

- 주제발표 4.

Comparison and Analysis of Building Energy Consumption of China and Developed Countries, **Yingxin Zhu 교수**
(Department of Building Science, School of Architecture, Tsinghua University, China)

- 주제발표 5.

Healthy and Comfortable Indoor Environment, **Shinichi Tanabe 교수**
(Department of Architecture, Waseda University, Japan)

- 주제발표 6.

Design of Ventilation in Buildings and Cities, **Yuguo Li 교수**
(Department of Mechanical Engineering, the University of Hong Kong, Hong Kong)



연구단 주요소식

02. 건축분야의 지속가능한 시스템 세미나

- 주제 : 연구단의 국제공동연구 미국 프로젝트 책임자, John Carmody 교수 (소장, Center for Sustainable Building Research, 미국 미네소타대학)의 강연 및 토론
 - 미국 미네소타 대학 내 CSBR(Center for Sustainable Building Research) 소개
 - 지구온난화로 야기되는 환경문제 제기 및 해결을 위한 방안 노력에 대한 강연 및 토론
 - Sustainable Development Guideline : 세계 각국의 빌딩, 주거의 가이드라인 소개
 - 지속가능한 친환경 공동주택 주요 사례에 대한 소개 및 토론
- 일시 : 2008년 11월 28일(금) 10:00
- 장소 : 공간건축 소극장



03. “조선일보 홈덱스2009” 『저탄소 녹색성장과 그린홈 기술개발』 세미나 개최

- 주제 : “지구 환경 친화적인 건설 건축 기술”을 주제로 제11회 “조선일보 홈덱스 2009”가 개최되었다. 저에너지 친환경 공동주택 연구단에서는 “저탄소 녹색성장과 그린홈 기술개발”을 제목으로 친환경 미래 주거문화의 현재와 미래에 대하여 정부부처와, 기업의 발표를 시작으로 친환경 미래 주거문화의 방향과 저에너지 친환경 요소 기술의 연구결과를 선보였다.
- 주최 : 조선일보, 홈덱스
- 일시 : 2009년 2월 3일(화) 오후 01:00 ~ 06:00
- 장소 : 서울 코엑스 컨퍼런스룸 320호

제11회 조선일보 홈덱스 2009
지구 환경 친화적인 건설 건축 기술

“저탄소 녹색성장과 그린홈 기술개발”

일시 : 2009년 2월 3일(화) 13:00~18:00
장소 : 서울 코엑스 컨퍼런스룸 320호

주최 : 조선일보 홈덱스

주관 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단

무원 : 국토해양부/ 한국건설교통기술진흥원

PROGRAM

사회 : 송광관서 / 김태연 교수

친환경 미래 주거문화(그린홈, 제로에너지 건축물)

Session A(25분)
- 건축기술의 적용, 연구단소개 (저에너지 친환경 공동주택 연구단장/이승복 교수)

13:00 ~ 14:10

Session B (20분)
- 그린홈 현황과 보급계획 (국토해양부 주택건설과/서영교 과장)

Session C (20분)
- 제로에너지 공동주택의 실현 (대원산업/왕용서 박사)

Break time (14:10 ~ 14:20)

저에너지 친환경 공동주택의 요소기술

Session A (각 25분)
- 친환경 건축 기술 (한국건설기술연구원/장대희 연구원)
- 지능형 에너지시스템 (한국에너지기술연구원/이승복 교수)
- 친환경건축자재 및 실내환경 성능 (한국건설기술연구원/이승복 박사)

14:20 ~ 17:00

Break time (15:35 ~ 15:45)

Session B (각 25분)
- 공기시스템 최적화 (국립건설과/원희재 교수)
- 에너지 효율적인 복사냉난방시스템 (서울대학교/이정민)
- 신재생에너지 시스템의 적용 방안 (한양대학교/송홍주 교수)

Break time (17:00 ~ 17:10)

저에너지 친환경 공동주택의 보급

Session A (25분)
- 저에너지 친환경 공동주택의 시장 전망과 계획 (한국건설산업연구원/최진수 박사)

17:10 ~ 18:00

Session B (25분)
- 저에너지 친환경 공동주택 활성화를 위한 제도 및 정책 (한국건설기술연구원/장대희 연구원)

연구단 주요소식

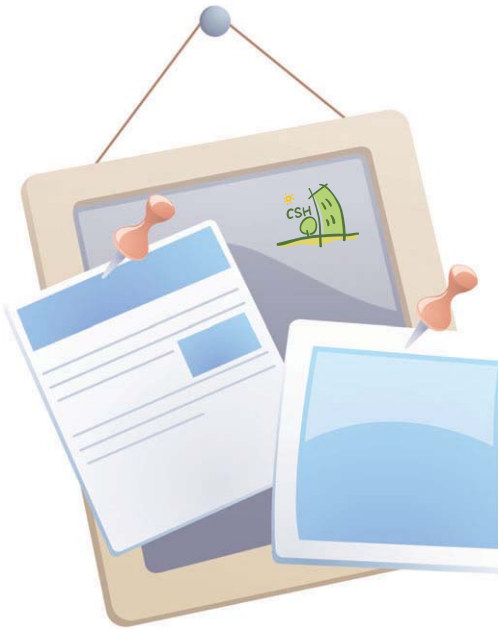
연구원 동정

01. 황정호 교수(1-9 세세부 책임연구원)는 2008년 10월 13일에서 10월 16일까지 일본 홋카이도 삿포로시에서 개최한 한일 열공학회(The 7th JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference)에서 초청강사로서 Nanoparticles and Air Cleaning에 대한 내용을 발표하였다. 본 발표에서는 연구실의 그 동안의 과제 수행 결과에 대한 내용을 정리하여 관련분야에 일하는 연구자들을 대상으로 강연을 하였다. 이와 동시에 관련 분야에 대한 해외 학자들과의 교류 및 연구동향에 대한 정보 수집 및 공유가 되는 중요한 자리가 되었다.

02. 연구단의 이승복 단장, 김태연 교수, 김지영 연구원, 정창현 연구원(연세대학교)과 3세부과제의 정영선 연구원(한국건설기술연구원)은 2009년 1월 14일부터 16일까지 제주도에 개최된 '제3회 기후변화 대응 연구개발사업 범부처 합동 워크샵-녹색기술로 여는 저탄소 녹색성장'에 참석하여 2008년도에 수행된 연구단의 연구성과에 대해 발표하고 관련분야 연구자들과 토론의 장을 가졌다. 기후변화 대응 연구개발사업 범부처 합동 워크샵은 매년 1월에 개최되며 연구단은 2008년도 2회 워크샵부터 참석하고 있다.



03. 한승호 대표(한설그린, 2-1세세부)는 중소기업기술혁신협회(InnoBiz협회) 4대 회장으로 선출되어 2009년 2월 26일 코엑스 인터콘티넨탈 호텔에서 취임식을 가졌다. 중소기업기술혁신협회(InnoBiz협회)는 2002년 12월 창립 이래 끊임없는 혁신을 통해 다양한 사업과 네트워크를 구축함으로써 15,000여 이노비즈기업을 대표하는 경제 단체이다.



연구단 주요소식

04. 이승복 단장은 2009년 2월 20일부터 21일까지 개최된 '2009 그린포럼'에서 정부, 기업, 학계 전문가들과 함께 정부의 그린홈(Green Home) 정책을 소개하고 미래의 녹색건축에 대한 새로운 대안을 제시하는 논의를 이끌었다. 경기도 고양시 킨텍스에서 열린 '2009 그린포럼'은 조선일보와 (주)이상네트웍스가 공동 주최하였다.

언론보도

01. 문화일보 경제 2008년 12월 17일



〈선진형 건축자재, 생명과 에너지 지킨다〉

“우리나라 에너지의 22%는 ‘건물’서 소비, 규제 강화하고 친환경 건물엔 인센티브를”

이승복 연세대 건축공학과 교수

“지금까지의 에너지 정책은 지나치게 제조업 중심으로 접근했다는 점에서 문제가 있습니다. 우리나라의 총 에너지 사용량에서 건물이 차지하는 비중은 현재 23% 수준이지만 앞으로 선진국처럼 50% 수준까지 높아질 것으로 예상되기 때문입니다. 건물에서 새나가는 에너지를 잡지 않고서는 ‘저탄소 녹색성장’이라는 국가 비전을 달성하기 어렵다는 의미지요.”

저에너지 친환경 공동주택연구단장인 이승복(51) 연세대 건축공학과 교수는 “제조업 중심에서 선진국형인 지식산업 중심으로 발전하게 되면 총 에너지 사용량에서 건물이 차지하는 비중은 갈수록 높아지게 된다”며 “중·장기적인 국가 에너지 정책목표를 설정하고 법적 규제와 에너지 절약형 건축물을 만드는 주체에게 인센티브를 제공하는 다양한 정책 프로그램을 병행해야 한다”고 강조했다.

이 교수는 정부가 서두르고 있는 저탄소 녹색성장 비전은 이미 선택이 아니라 필수라는 점을 거듭 강조했다. 세계 경기 침체로 유가가 하락세를 거듭하고 있지만 이같은 추세가 오래가지 않을 것이기 때문이다.

이 교수는 “AIA 2030 액션플랜처럼 국가 차원의 중·장기적인 건물 에너지 효율화 정책의 수립이 시급하다”며 “그린카로 대표되는 친환경 자동차 보급은 향후 10~20년 사이에 효과를 볼 수 있지만 건물은 한 번 지으면 50년을 가기 때문에 보다 장기적인 관점에서의 접근이 필요하다”고 설명했다. 미국의 AIA 2030 액션플랜은 미국건축협회(AIA)가 진행하고 있는 국가 차원의 친환경 건물 보급운동이다.

오는 2030의 90%를 줄이고 2035년 이후부터는 탄소 중립을 달성하겠다는 것. 어떻게 하면 친환경 건축물에 대한 인식을 높이고 보급을 늘릴 수 있을까. 이 교수는 정부 차원의 법·제도는 물론, 다양한 친환경 인증 프로그램과 친환경 건축물에 대한 다양한 혜택을 만들어 규제와 인센티브를 병행하는 것이 정답이라고 말한다.

그는 “어느 나라든 건축법에는 최소 기준만을 제시하도록 돼 있지만 선진국은 친환경 인증 프로그램을 통해 법적 최소 기준 이상의 친환경 기술을 도입하는 설계자와 시공사, 입주자에게 세제 혜택을 비롯한 인센티브를 제공하고 친환경 건물을 매각할 때에도 더 높은 가치 평가를 받을 수 있도록 해 준다”고 말했다.

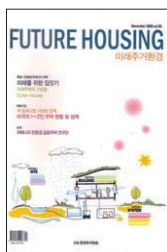
이 교수는 건물의 에너지 효율을 높이기 위해 신축 건물과 기존 건물, 일반 건물과 주택 등으로 나눠 정책적 접근을 해야 한다는 점도 강조했다.

그는 “신축 건물에만 에너지 효율 기준을 적용해서는 충분한 효과를 보기 어렵기 때문에 기존 건물의 에너지 효율향상(retrofit)에도 정책적 고려를 해야 한다”며 “마찬가지로 일반 건물과 주택은 설계에서 시공방법까지 완전히 다른 만큼 이 또한 다른 접근이 필요하다”고 말했다.

이 교수는 “건물의 에너지 효율을 높이기 위해서는 건물 설계 단계에서부터 이중 창호나 이중 외피 등을 사용한 에너지 절약형 건축자재를 사용하는 것이 중요하며, 설비 시스템 및 건물의 운영, 관리에 이르는 선순환 구조를 통해 최적화된 시스템을 만들어야 한다”고 강조했다.

이동현기자

02. 한국주거학회의 정기간행물인 Future Housing(vol.3, 2008년 12월호)



연구단 주요소식

‘저에너지 친환경 공동주택 기술개발’ 관련 연구내용 기고

- 미래를 위한 집짓기 - 이승복 단장
(저에너지 친환경 공동주택 연구단장, 연세대학교 건축공학과 교수)
- 미래주택과 그린홈 - 윤종호 교수 (한밭대학교 건축공학과 교수)
- House in Green - 김현수 박사, 장대희 연구원 (한국건설기술연구원)
- 쾌적한 주거를 위한 미래형 냉난방 시스템 - 김광우 교수 (서울대학교 건축학과 교수)
- 3 Liter House - 원종서 박사 (대림산업 기술연구소 선임연구원)

‘저에너지 친환경 공동주택 연구단’ 소개

‘저에너지 친환경 공동주택 사례모음’ 소개

공지사항 »

01. 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 이승연 연구원은 2007년부터 1년 반 동안 3세부 담당 연구원으로 성실하게 근무를 하다가 지난 11월에 희림 건축으로 자리를 옮기게 되었습니다.
02. 인력보강 : 박병용 연구원 (3세부 담당)
03. 뉴스레터에 신고 싶은 자료가 있거나 연구원 동정에 실으실 자료가 있으시면 뉴스레터 담당자 서현주 연구원(E-mail:hyunjuseo@yonsei.ac.kr)에게 메일을 보내 주시기 바랍니다.

연구지원팀



황 석 호

연락처 : 02) 2123-7830
E-mail : hwangsh@yonsei.ac.kr
담 당 : 1세부



김 지 영

연락처 : 02) 2123-7830
E-mail : jiyoeng@yonsei.ac.kr
담 당 : 2세부



박 병 용

연락처 : 02) 2123-7830
E-mail : qkqudy@yonsei.ac.kr
담 당 : 3세부



서 현 주

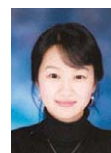
연락처 : 02) 2123-7831
E-mail : hyunjuseo@yonsei.ac.kr
담 당 : 홍보/국제

행정지원팀



송 정 윤

연락처 : 02) 2123-7831
E-mail : jungyun43@yonsei.ac.kr
담 당 : 행사/정산



이 미 영

연락처 : 02) 2123-7831
E-mail : my830914@naver.com
담 당 : 예산/정산





국토해양부 · 한국건설교통기술평가원
저에너지 친환경 공동주택 연구단

120-749 서울시 서대문구 성산로 262 연세대학교 산학협동연구관 524호
Tel. 02-2123-7830, 7831 Fax. 02-313-7831 <http://www.csh.re.kr>

• 발행인 : 이승복 • 편집인 : 김태연, 황석호, 김지영, 박병용, 송정윤, 이미영, 서현주
• 발행처 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단 • E-mail : csh2006@yonsei.ac.kr